

科学技術と社会・国民との 相互の関係の在り方に関する調査

平成11年3月

財団法人 政策科学研究所

はじめに

本報告書は、平成10年度に科学技術庁科学技術政策局計画・評価課の委託を受けて、当研究所が実施した調査研究「科学技術と社会・国民との相互の関係の在り方に関する調査」の成果を取りまとめたものである。

現代社会においては、科学技術なくしては解決できない諸問題が数多く存在する一方、科学技術が社会の批判や不安を惹起するような事態も発生し、科学技術が社会に与えるマイナスの影響ということも無視できないものとなっている。社会との関係において、科学技術のプラス、マイナスの両面をより真剣に考慮した科学技術振興の在り方が求められており、今後の科学技術の営みは、一層的確に社会の要請を反映し、国民の期待に応えるものとなるよう、科学技術と社会とのよりよい関係を目指さなければならない。

本調査は、こうした問題意識に立脚し、科学技術と社会・国民との関係について広く総合的に俯瞰し、今後あるべき関係を構築していく上で必要となる基礎資料を得ることを目的として実施された。

これまでも「科学技術と社会」の関係に関わる問題については、個々の社会的合意形成問題、科学技術の負のインパクトの軽減や受容性の調査など、各々の切実な問題意識から多くの提言や研究がなされてきているが、本調査研究は、科学技術と社会の問題をできるだけ包括的なスタンスで捉え、俯瞰的、発見的なアプローチにより問題の新しい質の抽出に取り組んだものである。その結果、科学技術行政の今後の展開・拡張方向を仮説的にではあるが浮き彫りにすることができた。調査を通して指摘した検討課題に対して行政のみならず、新しいアプローチでの社会各層の協調的な取り組みが強まるとともに、調査の中で導出した科学技術－社会関係における主要な論点や問題の新しい質について今後検討が重ねられ、社会の要請に的確に応えられる科学技術の振興につながれば幸いである。

平成11年3月

財団法人 政策科学研究所

目次

はじめに

I 調査研究の目的とその概要

II 調査研究結果の内容

第1部 動向調査	1
第1章 科学技術および社会の動向	1
1.1 科学技術の動向	1
1.1.1 科学技術が生み出し、社会に影響を与えてきたもの	2
1.1.2 科学技術のダイナミズム、科学技術への要請	6
1.1.3 科学者／技術者の動向	11
1.1.4 日本の科学技術の特徴	15
1.2 社会の動向	18
1.2.1 持続可能性社会への指向	19
1.2.2 我が国固有の課題	20
1.2.3 次世代社会への移行	21
1.2.4 グローバル秩序の再構築と国際関係の緊密化	22
1.2.5 我が国の経済社会システムの構造改革	27
1.2.6 経済のグローバル化	30
1.2.7 我が国の経済・産業の変容	31
1.2.8 情報化の進行とメディアの変貌	34
1.2.9 成熟化社会・リスク社会への移行と価値意識	36
第2章 科学技術と社会の関係の動向	39
2.1 現代社会と科学技術をとらえる枠組み	40
(1) 枠組み1：複合社会のなかの科学技術	40
(2) 枠組み2：社会のフェイズ変化とその二つのレベル	41
2.2 科学技術と産業・経済のフェイズ変化	43
(1) 第二次世界大戦後における日本の産業・経済と科学技術	43
(2) 新たな国際的・国内的経済環境への対応	44
(3) 知識社会のナショナル・イノベーション・システム構築	47
2.3 科学技術と社会のフェイズ変化1～負のインパクトの蓄積	50
(1) 自然環境・人工物環境及び生活・健康・コミュニティ領域	50
(2) 文化・学術・教育の領域	56
2.4 科学技術と社会のフェイズ変化2～フェイズ2への移行	61
(1) 「生活・健康・コミュニティ」と「文化・学術・教育」の変化	63
(2) 「政治」の拡大	64

(3) 「産業・経済」の変化	66
2. 5 科学技術と社会のフェイズ変化3～ 科学技術と社会の関係の変化	75
(1) 科学技術の社会的役割の変化～社会の合理的意思決定のための科学	75
(2) 科学技術関連アクターの多元化とアクター関係の変化	81
(3) 科学技術と自然の関係の変化と「知識のエコロジー」の変容	85
(4) 「知識と担い手のベストミックス」による 科学技術の社会的ガバナンス	88
補遺：科学技術社会論のアプローチ	92
第3章 問題の新しい質と今後の検討方向	103
3. 1 科学技術と社会の関係をめぐる多岐にわたる問題群	103
(1) 広がり・重なり・深まりのある問題の種類と編集	103
(2) 「市場の失敗」ー市場メカニズムで進みにくい技術の種類	105
3. 2 科学技術ー社会関係に生じている問題の「新しい質」	107
(1) 「科学技術／社会問題」の新しい性格ー「社会関与」「社会の主導性」	107
(2) 問題の新しい認識ー科学技術と社会の「共進化」的相互作用の視点	110
(3) 合意を形成すべき社会の側の構造変化による問題の新しい質	113
(4) 科学技術の高度化に伴う社会での支持・活用基盤の 条件変化による問題の新しさ	114
3. 3 科学技術ー社会関係における課題	114
(1) 社会／国家目標の実現	114
(2) 公共ニーズの実現	115
(3) リスク・倫理・社会的選好問題の取り組み	116
3. 4 科学技術政策の「拡張」の要請	116
(1) 「総合」科学技術政策への「拡張」の要請	116
(2) 開かれた政策システムと問題へのアプローチ	117
3. 5 今後の重点的検討課題	118
第2部 事例調査	131
第4章 事例調査	131
4. 1 事例調査（事例抽出と事例分析）の枠組み	131
4. 2 事例調査のまとめ	135
4. 3 科学技術と社会の関係に関わる事例の整理	137
4. 3. 1 論点の整理	137
4. 3. 2 問題事例の分類	141
4. 3. 3 問題事例への対応可能性	144
事例カード集	153

I 調査研究の目的とその概要

1. 調査研究の目的と方法

1.1 調査の目的

現代社会においては、科学技術なくしては解決できない諸問題が数多く存在する一方、科学技術が社会に批判や不安を惹起するような事態も発生し、科学技術が社会に与えるマイナスの影響ということも、無視できないものとなっている。

社会との関係において、科学技術のプラス、マイナスの両面をより真剣に考慮した科学技術振興の在り方が求められており、今後の科学技術の営みは、一層的確に社会の要請を反映し、国民の期待に応えるものとなるよう、科学技術と社会との、よりよい関係を目指さなければならない。

本調査は、こうした問題意識に立脚し、科学技術と社会・国民との今後のあるべき関係を構築していく上で必要となる基礎資料を得ようとするものである。

1.2 調査研究の内容

平成10年度においては、次のような調査内容を実施した。

- (1) 科学技術と社会の関係のあり方に関する重要な論点の整理
今後の科学技術と社会との関係のあり方に関する重要な論点を抽出し整理を行う。
- (2) 科学技術と社会の間に生ずる問題の事例調査
科学技術と社会の間に生じている問題事例を選定・分析し、これからの科学技術の振興上留意すべき事項の抽出を行う。
- (3) 科学技術と社会の関係に関わる新たな対応方向に関する調査
科学技術と社会のよりよい関係を構築するための新たな対応方向の軸を整理するとともに、新たな制度・政策の検討に関わり、重点的に調査研究すべき内容を整理する。

1.3 調査研究の方法

本調査研究では多元的な観点から科学技術と社会の広範な関係を扱うことから、図1のようなフィードバック構造をもつ調査項目を設定して、科学技術と社会ならびに双方の関係に関わる動向の分析整理や問題事例の選定と分析、論点や対応方向を検討した。

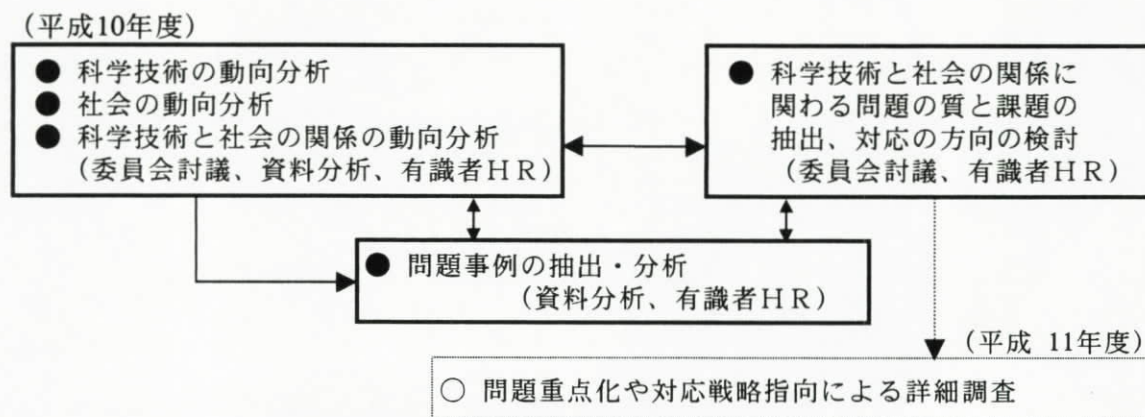


図1 調査項目と相互関係、調査方法の概要

1.4 調査の体制

本調査の推進にあたり（財）政策科学研究所内に設置した検討委員会のメンバーと受託者側の調査体制を以下に示す。

検討委員会メンバー

（五十音順・敬称略）

家田 貴子	東京大学先端科学技術研究センター 助手
小林 信一	電気通信大学大学院情報システム学研究科 助教授
調 麻佐志	信州大学人文学部 助教授
塚原 修一	国立教育研究所 教育制度研究室長
若松 征男	東京電機大学 教授

協力委員

中村 雅美	日本経済新聞 編集委員
松山 達	創価大学工学部生物工学科 助教授
綾部 広則	（財）政策科学研究所 客員研究員
平川 秀幸	（財）政策科学研究所 客員研究員
上田 昌文	（財）政策科学研究所 客員研究員

受託者側調査体制

大熊 和彦	（財）政策科学研究所 主席研究員
伊東 慶四郎	（財）政策科学研究所 主席研究員
宮下 美穂	（財）政策科学研究所 主任研究員
林部 尚	（財）政策科学研究所 研究員
斉藤 文子	（財）政策科学研究所 研究員

2. 調査成果の概要

2.1 科学技術および社会の動向

科学技術および社会の動向の分析の概要を、図2、図3に示す。

科学技術の急成長とインパクト、国家・産業との結びつき、支持基盤の変化

- ・ 科学と技術の連携的急成長と専門分化、成長制約の顕在化、社会技術の遅れ
- ・ 社会・生活の技術化、リスク社会化、社会意識への影響
- ・ 科学技術フロンティアの情報・知能・生命へのシフト、国家戦略化
- ・ 科学技術が与えた「夢」の弱まり、ブラックボックス化、科学技術離れ

研究開発資源の動向

- ・ 国費投入の急増とアカウンタビリティの要請
- ・ 資源頭打ちに伴う選択と集中の戦略、競争へシフト
- ・ 効果的運用、目標設定・修正、国民理解のための評価の時代へ
- ・ 専門人材ニーズへの適合の要請

日本の科学技術の特徴

- ・ 望まれるキャッチアップ体質からの脱却と国際貢献
- ・ 民生中心の組織的開発と生産技術の優位
- ・ ものづくり、ハード重視とソフト軽視
- ・ 学際性、国際性の乏しさ

科学技術のダイナミズム（外部からの要請と内部特性の変化）

- | | | |
|---------------|---|--------------------------|
| 軍事が牽引する科学 | → | 民需対応技術の急進展、冷戦後の体制再編 |
| シーズ指向技術 | → | ニーズ主導技術へ、社会との相互作用の重要化 |
| 国境・業界と安定的競争秩序 | → | 国際化・脱境界と既存ルールとの調整の必要 |
| ディシプリン軸・恒常的組織 | → | 問題解決指向、学際化、柔軟組織化、ネットワーク化 |

図2 科学技術の動向（大要）

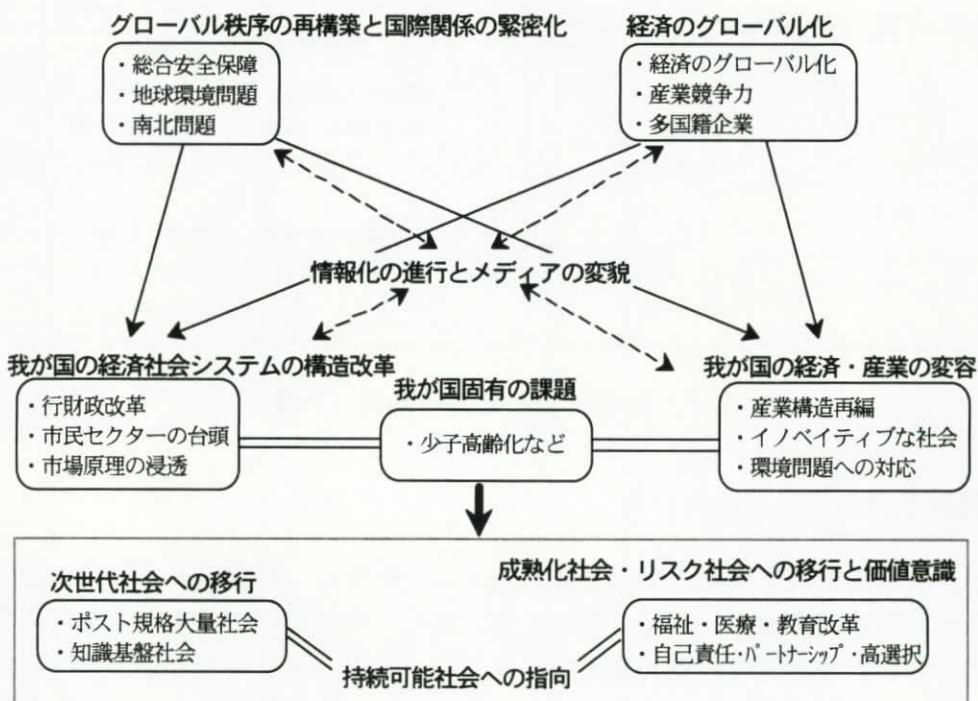


図3 社会の動向（大要）

2.2 科学技術と社会の関係の動向

科学技術と社会の関係の動向分析の概要を図4に示す。

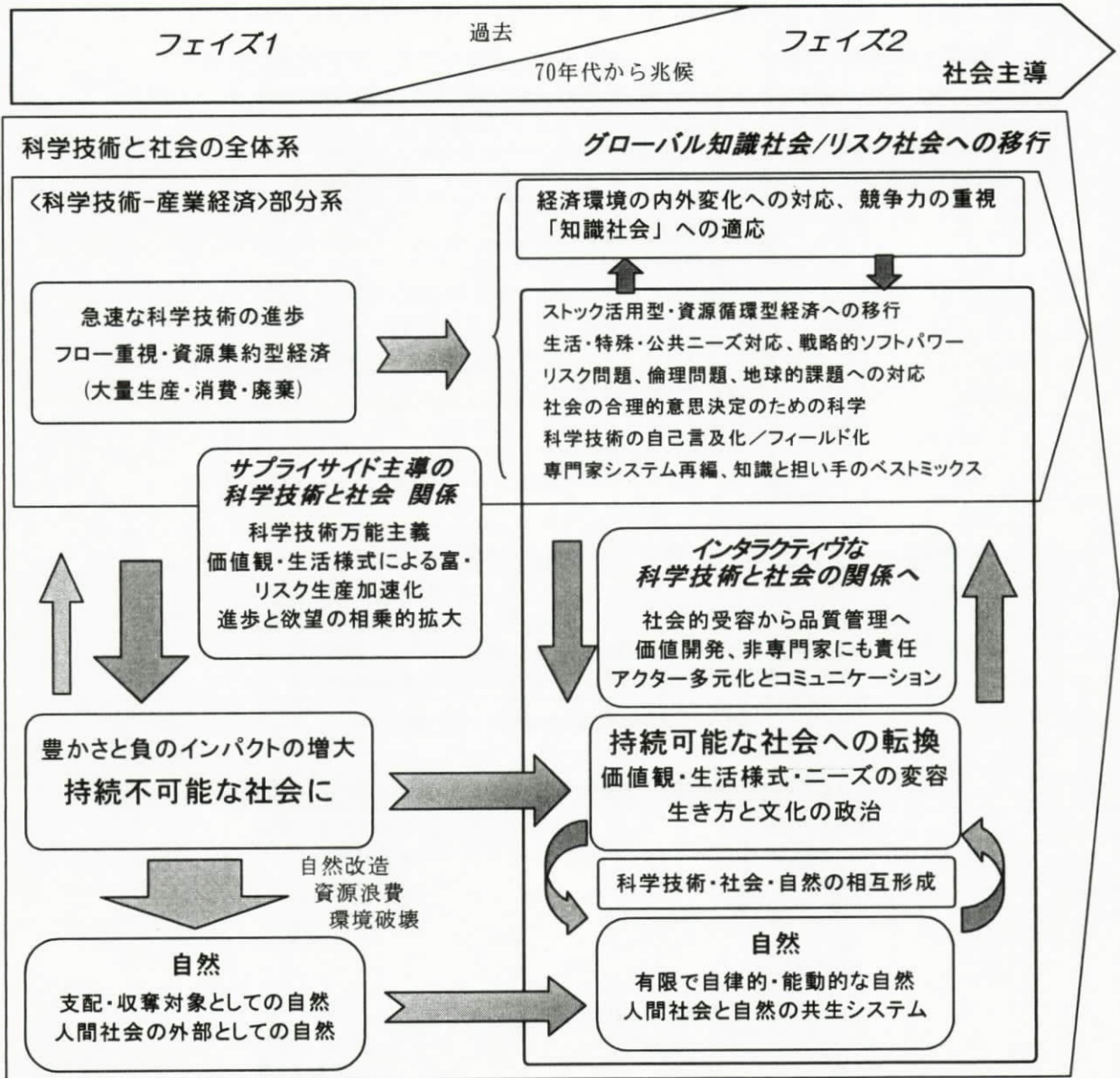


図4 科学技術と社会の動向 (概要)

2.3 問題事例の抽出と事例分析

表1に、動向分析や主要白書等の今日的イシュー群から、科学技術と社会の関係に関わる象徴的な問題事例を抽出したものを示した。また、本問題への対応方向を検討するうえで、対応の緊要性や新規の政策的対応の必要性などの観点から重要と思われる事例をこの中から選択し、各々の事例分析を行った。同表には、事例分析の対象となった事例名をゴチック体で示した。

表1 科学技術と社会/問題・課題事例マップ

	政治	経済・産業	自然環境・人工物環境	生活・健康・コミュニティ	文化・学術・教育	科学技術コミュニティ・政策・マネジメント	
問題の背景・基調	<p>人類の持続的発展の共通認識化</p> <p>人類地球益と国益地域益</p> <p>冷戦後新秩序の模索</p> <p>民主主義の多様化</p>	<p>大競争時代 (メガコンペティション)</p> <p>知識社会化 経済の成熟化</p> <p>産業・経済活力と科学技術</p> <p>経済のサービス化 ストック社会</p> <p>産業構造の変化 (ニーズ型産業等)</p> <p>少子高齢化社会の到来</p>	<p>エコロジー思想</p> <p>グリーン・コンシューマリズム</p> <p>循環社会指向</p> <p>リスク社会</p> <p>技術の社会的形成</p> <p>自然回帰指向</p> <p>専門家と非専門家の新しい関係</p>	<p>健康・安全・環境ニーズの高まり</p> <p>多元化・価値観多様化</p> <p>知りがる社会</p> <p>自己決定指向 パーソナル化</p> <p>地方分権 ネットワーク化</p>	<p>メディアの役割の肥大 (社会意識、社会コミュニケーションの変化)</p> <p>知識社会への適応</p>	<p>科学技術の変化 (要素還元主義の限界、科学と技術の融合)</p> <p>専門家システムの揺らぎ (領域細分化、...)</p> <p>研究の自由への「制約」</p> <p>研究者の変貌 (CUDOSからPLACE)</p>	
問題群	<p>『科学技術と国際政治の接近融合』 (地球規模、多国間・二国間問題)</p> <p>国際経済秩序 (WTO)</p> <p>知的所有権など制度間調整</p> <p>貿易摩擦 南北問題</p> <p>広域課題への複数国取組体制</p> <p>国際認識共同体</p> <p>(国際科学技術協力)</p> <p>日米科学協定改訂問題</p> <p>巨大科学プロジェクト (SSC計画中止)</p> <p>国際宇宙ステーション (ISS) 計画</p> <p>ヒトゲノム解析計画</p> <p>ITER (国際熱核融合計画)</p> <p>宇宙利用/極地利用</p> <p>(総合安全保障)</p> <p>軍事技術と安全保障 兵器拡散</p> <p>日米防衛技術協力 情報収集衛星</p> <p>生物・化学兵器/国際的テロ対策/デジタル化「戦場」</p> <p>資源・エネルギー安全保障</p> <p>食糧安全保障</p> <p>アジア戦略</p> <p>原子力安全連携</p> <p>(国際競争力における科学技術)</p> <p>ソフトパワー・テクノヘグモニー</p> <p>ナショナル・イノベーション・システム</p> <p>Genericテクノロジ</p> <p>クリティカル・テクノロジー</p> <p>国家プロジェクトのあり方</p> <p>テクノ・ナショナリズム</p> <p>トリックルダウン 基礎研究タダ</p> <p>科学技術創造立国 乗り出し</p> <p>行政改革¹² 政策評価¹³ 行政評価</p> <p>社会的意識決定と科学技術 政治と専門性と民主制のジレンマ</p> <p>地域課題の解決 (不法産廃 (豊島等)、 頭脳立地¹⁴)</p> <p>(サイエンス・パーク、テクノポリス)</p> <p>環境汚染企業倒産、地域振興とエネ・環境施設立地</p>	<p>(研究・技術による経済効果)</p> <p>産業競争力 経済再生</p> <p>新産業期待 雇用効果</p> <p>イノベーションの多様化 (ユーザー関与型イノベーション)</p> <p>企業活動と科学技術の密接化</p> <p>技術経営¹⁵</p> <p>テクノストック/技術スピルオーバー</p> <p>国際技術移転¹⁶</p> <p>国際貢献 産業空洞化</p> <p>R&Dの国際化 研究空洞化</p> <p>知識社会 インフラ</p> <p>知的社会資本</p> <p>情報インフラ</p> <p>データベース支配</p> <p>高度技術公共財の技術開発</p> <p>経済の情報化 (電子認証業務、EC¹⁸ POS²¹、電子マネー、金融工学商品、CALS)</p> <p>グローバル 危機直結</p> <p>ものづくりの危機 技能伝承</p> <p>価値開発デザイン・感性商品 サービス生産性</p> <p>環境・労働規制と科学技術</p> <p>一般産業廃棄物 静脈産業 物流公害対策</p> <p>(制度)</p> <p>知的財産権²² 製造物責任²⁰</p> <p>独占禁止法²³ 規制緩和²⁴ 国際標準</p> <p>技術標準 (デジュール・ファクト・スタンダード)²⁵</p> <p>先端技術の開発・競争特性</p> <p>宇宙・遺伝子の産業利用</p> <p>技術独占と代替技術 (ソフトのオープンソース化など)</p> <p>企業・組織の変容 労働現場の変容</p> <p>健康・安全・環境のビジネス化</p> <p>伝統産業・地場産業の振興</p> <p>ベンチャー・ビジネス振興</p> <p>地域科学技術の振興</p> <p>異業種技術交流 産業集積</p> <p>地域COE、ベンチャー財団</p>	<p>(地球環境問題)</p> <p>気候変動・地球温暖化²⁸</p> <p>オゾン層破壊</p> <p>酸性雨²⁹</p> <p>森林破壊</p> <p>生物多様性</p> <p>砂漠化</p> <p>油流出</p> <p>(公害/局地的環境問題)</p> <p>大気汚染</p> <p>騒音</p> <p>ヒートアイランド</p> <p>ダイオキシン³⁰</p> <p>内分泌攪乱化学物質³¹</p> <p>発ガン物質 PCB</p> <p>化学物質過敏症³²</p> <p>土壌汚染、地下水汚染</p> <p>農業・化学肥料</p> <p>ハイテク汚染³³</p> <p>(事故・災害) 地震予知³⁴</p> <p>大規模システムダウン</p> <p>都市災害 工場事故</p> <p>震災 自動車事故</p> <p>隕石衝突 航空機事故³⁵</p> <p>人工衛星・ロケット破片</p> <p>スペースデブリ³⁶</p> <p>(犯罪、アノミー)</p> <p>薬物乱用</p> <p>マネー・ロンダリング</p> <p>生物/化学兵器テロ</p> <p>地下鉄サリン事件³⁷</p> <p>(オウム事件)</p> <p>道路騒音・NOx等の基準未達成、安全都市づくり</p>	<p>(原子力)³⁸</p> <p>原子力施設立地</p> <p>核燃料サイクル</p> <p>もんじゅ事故</p> <p>動燃問題</p> <p>(生命倫理)</p> <p>クローン⁴¹</p> <p>未分化細胞株 (ES細胞)⁴²</p> <p>バイオ・ハザード</p> <p>遺伝子資源</p> <p>DNA診断⁴³ タミヤ⁴⁵ 日本医療体制</p> <p>遺伝子治療⁴⁴ 技術</p> <p>レトロウイルス 人工臓器 医療の専門家</p> <p>再興感染症 異種移植 ³⁷の揺らぎ</p> <p>薬害 臨床試験 生殖技術・不妊治療⁴⁹</p> <p>薬の安全性⁴⁸ 出生前診断⁵⁰ 体外受精⁵¹</p> <p>医療過誤⁵² 動物実験 (過剰清潔指向社会)</p> <p>院内感染⁵³ 抗生物質</p> <p>スバググティ症候群 抗菌材料⁵⁴ DHA EPA</p> <p>(生命維持装置) 生活改善薬</p> <p>電磁波障害⁵⁵ TV依存症</p> <p>テクノストレス ロボット導入</p> <p>サブリミナル効果 人工知能限界</p> <p>(情報倫理) モバイル社会</p> <p>マルチメディア 携帯電話・PHSの普及⁵⁶</p> <p>情報化社会とプライバシー</p> <p>(DB流出、国民総背番号、監視TV</p> <p>ナンバーディスプレイ⁵⁷ Nシステム⁵⁸)</p> <p>国境を越えるインターネット問題</p> <p>サイバーテロの脅威</p> <p>コンピュータ不正アクセス⁶⁰</p> <p>コンピュータウイルス⁶¹</p> <p>通信傍受⁶²</p> <p>ネット支配英語</p> <p>2000年問題⁶³</p> <p>Vチップ</p> <p>イリジウム計画</p>	<p>(一般市民の科学理解)</p> <p>情報技術格差 (ニーズ乖離)</p> <p>科学技術イメージ (正義等)</p> <p>新製品乱開発・過剰機能品質</p> <p>わかりやすいマニュアル問題</p> <p>基礎学力低下の懸念</p> <p>若者の科学技術離れ⁶⁵</p> <p>児童の理科離れ</p> <p>活字離れ</p> <p>理数科教育の問題⁶⁶</p> <p>コミュニティ テレコミュティング (SOHO)⁶⁷</p> <p>コミュニケーションと科学技術 (自動翻訳)</p> <p>教育と科学技術 (携帯電話のパーソナル化)</p> <p>アートと科学技術</p> <p>娯楽と科学技術</p> <p>福祉と科学技術</p> <p>医療と情報技術 (遠隔医療⁷⁵)</p> <p>スポーツと科学技術</p> <p>(生活環境・社会の技術化)</p> <p>家庭ネットワーク化 (情報家電の普及⁷⁶)</p> <p>(都市)</p> <p>24時間都市化現象</p> <p>都市アノミー</p> <p>高度社会インフラ整備</p> <p>メンテナンス問題⁸⁰</p> <p>高度道路交通システム⁸¹</p> <p>(消費者選択支援)</p> <p>放射線照射食品</p> <p>食品添加物</p> <p>遺伝子組換え食品⁸²</p> <p>製品事故・危害情報</p> <p>食品日付表示の適正化</p> <p>シックハウス症候群</p> <p>生活習慣病・ポリジェネティック</p> <p>食中毒</p> <p>生活関連科学技術⁸³ 栄養学ブーム</p> <p>生活習慣病・ポリジェネティック</p> <p>科学技術リスクのパニック報道 (所沢ダイオキシン報道)</p> <p>バーチャルリスク問題</p> <p>まちづくりと環境</p>	<p>(社会から見た科学技術の近しさ)</p> <p>公共投資の増大 (研究開発予算の増大)</p> <p>科学研究費⁸⁴</p> <p>国民的7カ年計画⁸⁵</p> <p>公共ニーズ対応</p> <p>基礎研究の振興⁸⁶</p> <p>プロジェクト評価</p> <p>(科学技術政策等)</p> <p>科学技術基本法⁸⁹・基本計画</p> <p>科学技術政策の戦略化、妥当性</p> <p>総合科学技術会議</p> <p>科学技術政策評価</p> <p>政策プロセスへの各界・市民参加の要請</p> <p>大学審議会⁹⁰</p> <p>日本学術会議</p> <p>(学会・研究体制)</p> <p>企業</p> <p>企業内技術者 R&Dの戦略化</p> <p>技術者倫理憲章</p> <p>アウトソーシング</p> <p>ソール事件</p> <p>評価 (機関評価)</p> <p>自己評価</p> <p>第三者評価</p> <p>研究開発評価⁹⁹</p> <p>サイエンス・レビュー</p> <p>ピアレビュー</p> <p>メリットレビュー</p> <p>ユーザー・パネル</p> <p>COE¹⁰⁰</p> <p>機関内審査委員会 (IRB)</p> <p>女性の科学者問題¹⁰¹</p> <p>学会の対社会発信</p> <p>専門家の社会教育と参画</p> <p>学際的取り組み問題</p> <p>技術倫理¹⁰⁶</p> <p>国研</p> <p>エージェント化</p> <p>国研機能再設定</p> <p>大学</p> <p>大学教員の任期制¹⁰²</p> <p>大学院改革¹⁰³</p> <p>研究大学¹⁰⁴</p> <p>教養部改組¹⁰⁵</p> <p>大学評価¹⁰⁶</p> <p>産学官連携-TLO¹⁰⁷</p> <p>人材流動化</p> <p>共同研究</p> <p>技術移転</p> <p>癒着問題</p>	<p>科学技術コミュニティ・政策・マネジメント</p> <p>科学技術の変化 (要素還元主義の限界、科学と技術の融合)</p> <p>専門家システムの揺らぎ (領域細分化、...)</p> <p>研究の自由への「制約」</p> <p>研究者の変貌 (CUDOSからPLACE)</p>
問題に取り組みたい主体	<p>テクノグローバリズム¹⁵</p> <p>科学技術に関する国際社会のルール・レジームの構築・運営</p> <p>NPO、NGO⁶⁴</p> <p>国家・社会目標から科学技術課題への翻訳 グローバルサイエンス</p> <p>情報公開 (情報公開法)</p> <p>アカウントビリティ (行政)</p> <p>社会的意識決定を支援する科学技術 (科学技術の第4の役割・米国)</p> <p>政府、自治体の役割の見直し</p> <p>パブリック・コメント制度¹⁷</p>	<p>イノベティブな社会</p> <p>R&Dにとって魅力のある国づくり</p> <p>市場を介した供給の「共進化」</p> <p>産官学の役割の再編成・連携</p> <p>インバースエンジニアリング</p> <p>製造物責任 (PL) 法²⁰ 消費者保護</p> <p>コミュニティ・ベース・リサーチ (CBR)²⁷</p> <p>ワーカーズ・コレクティブ TLO¹⁰⁸</p> <p>デマンド・サイド・マネジメント (DSM)</p>	<p>テクノロジー・アセスメント (TA)⁸⁷</p> <p>pTA</p> <p>コンセンサス会議⁸⁸</p> <p>CTA (Constructive TA)</p> <p>OTA</p> <p>グリーン・コンシューマ</p> <p>環境に優しい製品 LCA⁸⁹</p> <p>グリーンPC⁹⁰ 環境税</p> <p>グリーン料金</p> <p>環境アセスメント (戦略的)⁹⁷</p> <p>環境保全技術、社会システム</p> <p>環境汚染物質排出・移動登録制度 (PATR)⁹⁸</p> <p>リスクコミュニケーション⁹⁹</p>	<p>ユニバーサル・デザイン⁷⁰</p> <p>CVM (環境評価)</p> <p>インフォームド・コンセント⁷¹</p> <p>セコンド・オピニオン⁷²</p> <p>レギュラトリー・サイエンス⁷³</p> <p>第三者専門機関 NPO、NGO⁶⁴</p> <p>アシロマ会議⁷⁴</p> <p>インシデント情報・事故情報解析</p> <p>容器包装リサイクル法⁷⁵</p> <p>インターネット (の可能性)</p> <p>グリーンGDP⁷⁸</p>	<p>生活の質 価値開発</p> <p>アメニティ 市民の意識・生活改革</p> <p>消費者運動: 消費生活センター等</p> <p>NPO法⁸⁴</p> <p>参画型社会</p> <p>パートナーシップ</p> <p>社会実験</p> <p>自己責任・自己学習とサポートシステム</p> <p>社会ニーズの組織化</p> <p>社会目的の需要表現</p>	<p>科学技術が青少年に与える夢・活力⁹⁰</p> <p>科学技術ジャーナリズム⁹¹</p> <p>インタープリター⁹²</p> <p>SISCON (教育)</p> <p>サイエンス・ショップ</p> <p>サイエンス・レンジャー</p> <p>海外人材活用</p> <p>学習型評価システム</p> <p>STSの振興</p> <p>学際的取り組み</p> <p>Research on Research</p> <p>科学技術政策への社会参画</p> <p>科学技術政策の知的支援システム、チェック機関、政策評価</p>	<p>技術者資格¹⁰⁹ アカウンタビリティ (専門家)</p> <p>新しい専門人材像</p> <p>社会の知的センター機能</p> <p>科学研究のモード論¹¹⁰</p>

2.4 論点と今後の検討方向（要約）

2.4.1 科学技術－社会関係に生じている問題の「新しい質」

上記の科学技術および社会の動向、科学技術と社会の関係の動向ならびに科学技術と社会の関係をめぐる問題事例の分析を通じて、我が国の社会が直面している多くの問題に徹底して、従来とは異なる「新しい質」のあることが発見的に認められた。この内容を下記のように仮説的に示した。直面している問題に取り組むには従来とは異なる政策的ないし社会的なアプローチが必要であることが示唆される。

(1) 「科学技術／社会問題」の新しい性格－「社会関与」「社会の主導性」

- ①科学技術と社会構成要素の接面の複合的相互浸透的な広がり－「科学技術／社会問題」
- ②問題の構成要因・形成回路の複合化・複雑化－関係アクターと展開シナリオの不明確化
- ③問題の多元化国際化と社会・文化・状況依存性－社会アクター間の複雑な相互作用
- ④科学技術への社会の関与傾向－社会が主導性をもつ新段階での「科学技術の社会的形成」
- ⑤問題の先鋭化と科学技術批判シフトへの危惧－政治的イシュー化、問われる「道徳性」
- ⑥科学の社会的意思決定支援機能における「イデオロギー効果」への留意

(2) 問題の新しい認識－科学技術と社会の「共進化」的相互作用の視点

- ①「科学技術と社会」という枠組みの重要性－“俯瞰”的総合的視点の形成
- ②問題の戦略的重要性－ナショナル・イノベーション・システムと知識基盤社会の方向性
- ③自然との調和が前提の「科学技術と社会」問題－持続可能社会のもとでの創造的模索
- ④問題の技術的解決に対する「報復作用」の回避－問題への“謙虚”な対応の必要性
- ⑤科学技術と社会の「共進化」－相互作用による科学技術の社会的「品質管理」（図5）
- ⑥「知識の担い手のベストミックス」の必要性－社会の知の広範な統合
- ⑦規範的アプローチから学習的アプローチ、アクター・インセンティブ・ネットワーク

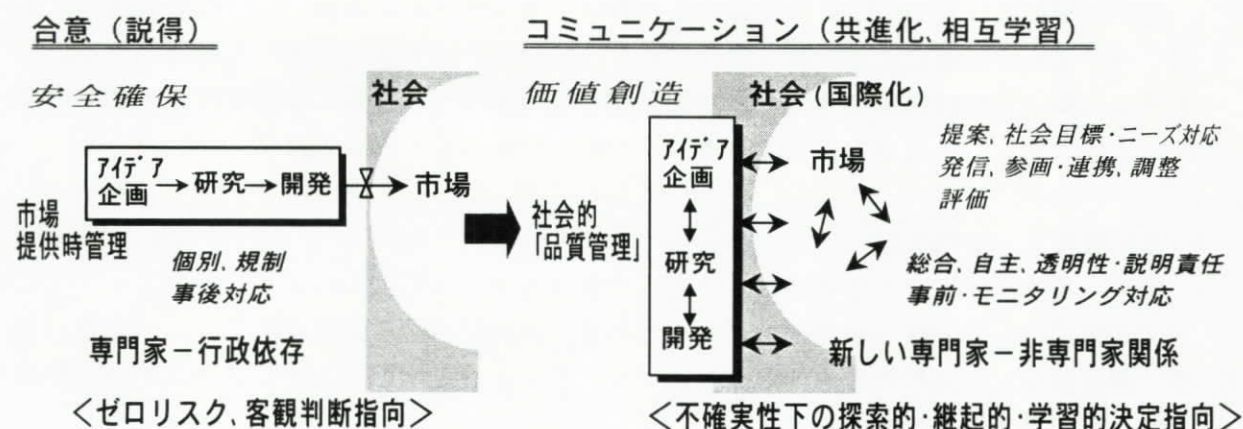


図5 科学技術のガバナンス－科学技術の社会的な「受容」から「品質管理」へ

(3) 合意を形成すべき社会の側の構造変化による問題の新しい質

- ①基礎的ニーズの充足と価値創出・リスク配分の重視－生活者主導・自己決定指向
- ②次世代経済社会秩序の模索－競争・自己責任、高選択、評価、知識重視、信頼資産再編
- ③多元化流動化するネットワーク社会－パートナーシップ、アクター市民化、NPO登場
- ④価値観多様化、個人・組織・地域－社会対立、国際化－アクター関係の複雑化・不透明化
- ⑤行財政改革－行政の役割再定義、情報開示とアカウンタビリティ、パフォーマンス指向
- ⑥進展する情報化社会－社会意識やアクター間関係へのメディア・教育の影響の大きさ

(4) 科学技術の高度化と影響増大や社会における活動変容による問題の新しさ

- ①新しい科学技術のダイナミズムやインパクトと既存社会の秩序・ルールとの調整・再編
- ②「専門家システム」の揺らぎ－「専門家と非専門家」関係の再編、次世代人材育成
- ③公的支援・社会影響が拡大する状況での専門家の義務と責任－非専門家にも生ずる義務と責任
- ④高度化する専門性と民主制の調整－民主主義の多様性と「熟慮」する市民の形成
- ⑤科学技術の新しい社会機能の発揮－問題解決指向の活動形態、社会的意思決定の支援
- ⑥科学技術の成果の享受－文化としての科学技術、市民の関心・理解・態度との関連

2.4.2 科学技術－社会関係における課題

現在我が国の社会が直面している重要課題には、科学技術－社会問題に関連する内容がほとんど含まれている。これらは科学技術による問題解決への貢献が期待されるが、政策・制度や社会経済システムと協調して、関係アクターが固有のインセンティブを確保しネットワークを形成して取り組むことが重要である。

(1) 社会／国家目標の実現

我が国が直面している社会／国家目標（戦略）を、社会的に選択し、「需要表現」に基づく科学技術の展開による貢献を含め、シナリオ形式的にその実現を図る必要がある。

- ①地球規模・人類的問題の解決
- ②次世代社会への移行への対応
- ③産業再生・競争力維持
- ④活力ある少子高齢化社会の構築
- ⑤国民の健康増進・安全の確保

(2) 公共ニーズの実現

安全、福祉、ストック型社会資本など、市場メカニズムにはのりにくい公共ニーズ（ニーズが局在化、低密度、潜在化、不確実な市場）の実現を図る必要がある。ニーズ指向政策、需要表現（技術レベルまで展開）、インセンティブ・チェーン・システム形成、社会実験などの重要性が示唆される。

(3) リスク・倫理・社会的選好問題の取り組み

- ・科学技術の負の影響への社会的関心の高まり、安全・健康・環境ニーズの基幹化

- ・ 新しい技術・環境リスクの顕在化（微量分析技術など科学技術進展も問題解明に寄与）
「少量・多種、広域、長期・不可逆、複合」特性と強い不確実性
- ・ 従来型行政対応と不適合－特性管理、複合リスク管理、自主対応、情報開示と相互理解
事後対応、ハザード（有害性・危険性）点検対応、要因別管理、個別規制対応（安全・危険二分法、ゼロリスク対応）、「専門家判断」の説得型コミュニケーション
- ・ 社会側の評価の導入や国際調整も必要に、技術の「芽」をつぶさない順応的管理も
- ・ 先行国依存から国際貢献も可能な規制科学（regulatory science） 振興やリスク・マネジメントの普及が必要
- ・ 社会的な議論と関係者コミュニケーション、信頼できる中立的情報支援機能が不可欠
相互理解、安全性や技術の確度に加え社会の価値観を含む包括的持続的な議論の場

2.4.3 科学技術政策の「拡張」の要請

科学技術と社会の関係に生じている上記のような新しい質の問題や課題に対応するには、従来の科学技術政策とその体制の見直しが求められていると思われる。本調査では、科学技術政策がその伝統的な対象・範囲から新たに拡張すべきもの、それに伴って開発・整備すべき政策的アプローチの内容について、仮説的に提起した。

(1) 「総合」科学技術政策への「拡張」の要請

科学技術／社会問題を捉えることによって科学技術政策は、表2のような対象・内容をもつ「総合」科学技術政策に「拡張」することを要請されていると見ることができる。

表2 科学技術政策の「拡張」を要請する新たな質

「科学技術」政策 行政・政策コミュニティの政策	→	公共科学技術政策 政策対象は複合社会、行政も1アクター
縦割り所管型科学技術政策 科学技術の側や行政原理から発想	→	“俯瞰”的科学技術政策 科学技術を「切り口」に総合的戦略的に発想
研究・技術開発政策 研究開発の振興が焦点	→	イノベーション政策 普及、社会との相互作用まで対象に
サプライ／シーズ指向政策 技術による事業・製品・サービス創造	→	ディマンド／ニーズ指向政策 欲求・ニーズ実現のためのシステム創造

新しい政策領域は社会主体の複合的活動の連鎖の場であり、行政の役割は限定的・間接的になるが、その関与は、より包括的で、かつ、柔軟・多様・機動的になると思われる。科学技術／社会問題においても、行政は、市場を補完して社会の健全なダイナミズムを確保し、社会／国家のあり方をデザイン・誘導するとともに、社会のアクターの一つとして、自立した他のアクターとのパートナーシップを形成しつつ役割を果たすことが期待される。

科学技術政策の形成過程では、従来の「政策コミュニティ（行政）」「研究開発コミュニティ」「産業クラスター」に加えて、図6のように、新たに「生活者コミュニティ」の様々な形態の参画が必要であり、多様な主体が関わるオープンな場が要件となる。

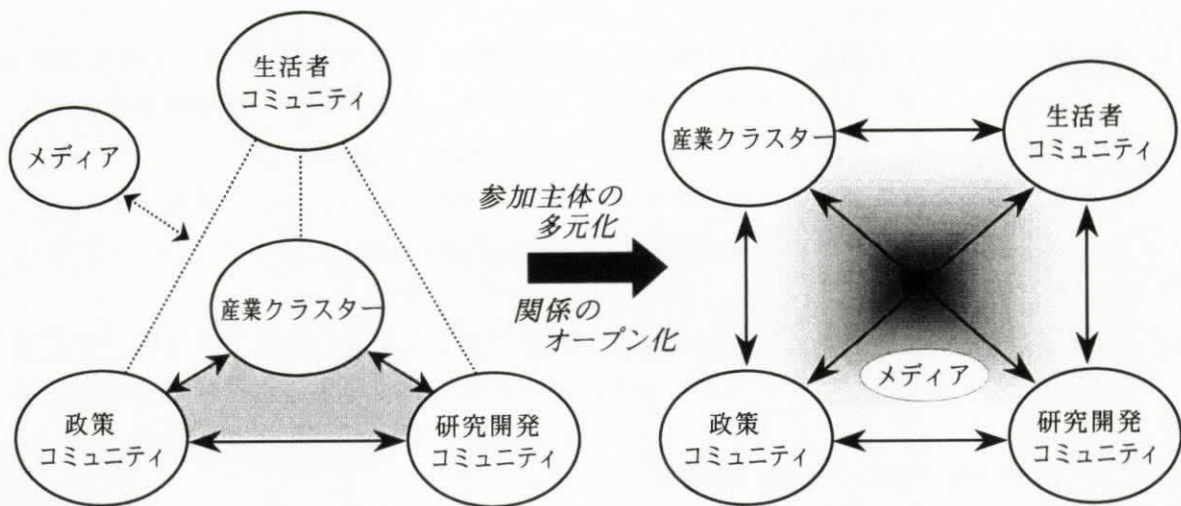


図6 政策形成活動領域の拡大と関係アクターの拡大

(2) 開かれた政策システムと問題へのアプローチ

したがって科学技術／社会関連の政策過程（政策の形成、執行、評価、フィードバック）の特質として、透明性・アカウンタビリティ、合理的知見の反映、ユーザー・最終受益者である社会・国民の参画などの、オープンな自己組織化システムが要請されてくる。いわば「政策の社会的形成」といった側面が強まってくるであろう。ここでは行政は問題の性格に応じて、例えば「立案者」「実施者」「マネジャー」「支援者」「ウォッチャー」など様々な役割を演ずることになる。また、複数のアクターが関与する社会問題として、政策形成など政策過程には、内容的妥当性とともな手続き的正当性、ならびに学習的フィードバック的運営がより一層重要となると思われる。

これらの局面に対応して、政策に関するターゲット論・評価論・アクターネットワーク論・コミュニケーション論・合意形成論・意思決定論などの知的成果に支えられた多面的柔軟な政策手法の開発と運用が必要になる。例えば、政策形成アクター・ネットワークへの「生活者コミュニティ」の直接組み込み、社会調査（政策マーケティング）、政策の社会実験などの開発も必要である。インターネットなどの電子媒体は新たな可能性を示している。いずれにしても、社会的な信頼資産を基盤に「共にことにあたる」枠組みの共有とアクター間のコミュニケーションの活性化が前提的に重要となると思われる。

2.4.4 今後の重点的検討課題

ここで仮説的に抽出・提起した科学技術／社会問題の新しい質とその対応方向は、我が国の、これまで経験の乏しい政策対象と政策過程を示唆しており、十分に検討すべき課題である。本調査は次年度において、とくに重点的な対応課題を選択し、具体的な実態分析や先行的な内外の経験等を調査し、今後の「総合」科学技術政策の形成に資することを期すことにする。

	社会メディア・教育機能の充実・適正化 社会コミュニケーション基盤の充実	社会的合意形成支援機能の多元展開	専門家―非専門家関係の再構築	政策の社会的な形成・評価機能の整備	戦略的総合的な科学技術政策体制の整備	日本型イノベーションシステムの構築	社会の知的基盤整備
《科学技術の社会的推進方向》							
国際社会における我が国の対応 (地球規模・人類的問題への対応など)							
社会・国家目標への対応 (持続可能社会、産業再生・競争力維持)							
日本社会の変化への対応 (高齢化、安全・健康・環境問題など)							
次世代社会への移行への対応 (知識基盤社会の形成など)							
《科学技術―社会関係での重点対応課題》							
市場メカニズムで進みにくいニーズへの対応							
リスク・倫理・社会的選好課題への対応							
《科学技術―社会関係の基盤/環境課題》							
社会の科学技術支持基盤拡充課題への対応							

図7 「科学技術と社会」をめぐる重要検討課題群（例）

Ⅱ 調査研究結果の内容

第1部 動向調査

第1部 動向調査

20世紀は科学技術が社会に大きなインパクトを与えた世紀といえ、また社会との相互作用の中で科学技術が急速に発展してきた特徴的な時代である。今日社会との間に様々な問題が顕在化し取り上げられているが、本報告書は、科学技術と社会の関係の動向を概観するにあたり、第1章1.1でまず関連の深いと思われる科学技術の動向を整理する。次いで1.2では、同様に関連の深いと思われる社会の動向を切り出して整理する。その上で第2章にて科学技術と社会の関係の動向を取りまとめることにする。最後に、第3章にて科学技術と社会の関係における論点と今後の検討方向をまとめる。

第1章 科学技術および社会の動向

1.1 科学技術の動向

本節では科学技術の動向について①科学技術が生み出し、社会に影響を与えてきたもの、②科学技術のダイナミズム、③科学者／技術者など科学技術コミュニティの動向、④日本の科学技術の特徴、の4つに分け、それぞれの顕著な動向、社会へのインパクトや対応方向など、主に科学技術サイドからの視点で広く捉え、取りまとめた。

1.1.1 科学技術の動向の構成

1.1.1 科学技術が生みだし、社会に影響を与えてきたもの

- ① 科学技術の急速な発展
- ② 技術の全方位的発展
- ③ 科学技術の専門分化の進行と統合の動き
- ④ 科学技術の対象のシフト：ものから情報・知能・生命へ、複雑系、ソフト系
- ⑤ 科学技術の展開：高度化・複雑化、微細化・巨視化、巨大システム化
- ⑥ 科学技術が社会にもたらした影響
- ⑦ 科学技術の新しい役割

1.1.3 科学者／技術者の動向

- ① 人材面
- ② 資金面
- ③ 科学者／技術者集団の特性に関する側面
- ④ 専門家システムと社会

1.1.4 日本の科学技術の特徴

- ① 望まれるキャッチアップ体質からの脱却と国際貢献への期待
- ② 民生中心の組織的技術開発と生産技術の優位
- ③ ものづくり信仰－ソフト軽視
- ④ 大学の非開放性と社会科学の非実践的性格
- ⑤ 国際的に開かれた研究社会への要請

1.1.2 科学技術のダイナミズム（外部からの要請と内部特性の変化）

- ① 科学技術の牽引力：軍事と冷戦後の科学技術体制
- ② 産業と科学技術、市場の成熟化と科学技術
- ③ 科学技術の戦略的推進体制の模索
- ④ 科学技術活動の構造の変容－知識生産モードのシフト
- ⑤ 技術開発における社会的相互作用の増大・重要化－ニーズ主導へのシフト
- ⑥ 国際化と科学技術
- ⑦ 科学技術の進展に伴った既存ルールとの調整の必要

関連する動向は極めて多岐にわたるため、本文では特徴的な動向を概説した上で、本文で触れたものを含め特に留意すべき事象や、問題の輪郭や深さが示唆されている論点などについて、各項の末尾にキーワード表示することによって、動向をできるだけ包括的に表現した。

1. 1. 1 科学技術が生み出し、社会に影響を与えてきたもの

(1) 科学知識の急速な発展

科学はその誕生以来成長し続け、特に 20 世紀に入ると技術と密接に結びつきつつ急速に成長・発展した。科学的活動への投入資源(人、資金)の規模の拡大と、論文や特許の件数に見られる科学的成果の膨大な蓄積は、どちらも指数関数的に増加してきたといわれる(ブライス 1963)。しかしながら、近年では科学的成果も科学的活動も、その発展は変曲点を迎えたという説もある。あるいは、既に先進国では、社会全体のなかで科学に配分される資源投入量が限界に達したことによって、科学の低成長状態あるいは定常状態に入ったとの指摘もある。これを示す一つの指標である国内総生産(GDP)に対する研究開発投資総額(GERD)の比率を見ると、先進国各国の対 GDP 比率はここ 10 年以上 3%弱に留まり続けている。ただしその定常状態とは静的な定常状態ではない動的定常状態であり、科学内部に変革を生み出し続けるダイナミックな状態を意味しているという見解である(ザイマン 1995)。

社会の側から見ると、発展し続ける科学による膨大な量の成果は、次項で述べるように、技術と結びつくことで社会に影響を与え、さらに文化や社会意識にも影響を与えてきた。例えば生身の人間が宇宙から初めて見た“地球”のインパクトが与える宇宙観や地球の有限性のイメージ、進化論や遺伝子などの知識による生命観、原子・分子の知識と物質観などは、我々の自然理解を深め拡大することを通じて、世界観や自然観、宗教観などに影響を与えてきた。

また、科学が開く知のフロンティアの拡大は、一般市民の好奇心や夢をかきたててきたが、近年のより高度な発展は、日常的な想像力を大きく超える面があり、この点でも科学についての良き解説機能が不可欠になってきた。

(キーワード)

科学の指数関数的発展／知の爆発／科学発展の変曲点論／成長の限界／動的定常状態における科学／科学フロンティア消滅論／世界観／自然観／物質観／生命観／進化観／利己的遺伝子／科学の高度化と好奇心・関心・理解の壁

(2) 技術の全方位的発展

20 世紀に入ると技術は科学的発見と密接に結びつき大発展を遂げ、経済社会の発展を支えるようになった。技術は、歴史的には、系統的な知的体系である科学とほとんど関係なく発展し、産業革命においても科学と技術は別のもので縁がなかった。20 世紀に入り、染色や肥料などに関する化学的知識の利用をきっかけに技術と科学の結びつきが始まり、技術が大発展を遂げるようになった。技術の進歩は農業・工業の生産力を飛躍的に向上させ、前世紀には考えられない人口を養うことが可能になった。その成果は家庭生活における家電の普及・浸透から、交通、通信、流通、医療、教育、さらにゲームや映画の CG(コンピ

ユータグラフィックス)化などの娯楽まで社会のあらゆる場面で活かされ、社会の技術化という状況が進んだといえる。

このような技術の全方位的発展は、人々に便利で快適な生活をもたらし、長寿命も実現してきた。さらにエネルギー・資源消費量や食糧生産量、人やモノの移動量、流通情報量など、人間のアクティビティ（活動量）を飛躍的に増大してきた。また、大動力の獲得や移動の高速化、情報処理の高速化など、人間の知的身体的能力を拡充してきたといえる。

このような技術発展、特に人間活動の著しい肥大化の一方で、地球環境問題のような人類の持続的な発展を脅かす難題が生まれている。ローマクラブの指摘にも見られるような、資源・環境面からの科学技術文明の発展に対する限界が存在する、あるいは既に限界に達しているのではないかという論点がある。また、生命科学の発展は、文字通り生命操作段階にまで至り、倫理問題を突きつけている。

また一方で、20世紀後半の技術発展の主流であった、良い製品を早く大量に作る技術について、近年大型市場に育つ画期的な新製品が少ないことから“技術の成熟”がいわれている（情報・バイオ技術などは性格が異なる）。

（キーワード）

技術の全方位的発展／生活・社会の技術化／人工物の自然環境化／人間のアクティビティの増大／知的身体的能力の拡充／成長の限界／環境制約／マーケット制約／技術革新終焉論／リスクや倫理問題／社会選好の問題

（3） 科学技術の専門分化の進行と統合の動き

科学技術は、扱う対象を限定し、領域を細分することで、その発展とともに専門分化を進めてきた。知識伝達や教育・研究効率の面で有利であり、深く鋭く掘り下げることができるとともに、領域内の理論群の整合化が容易になるためである。

そのような専門分化の進行の一方で、地球環境問題やクローン問題など、従来の専門細分化された学問領域とその知的ツールのみでは対応しきれない複雑な問題が登場してきた。そこでは、専門領域（ディシプリン）を超えた学際的・領域横断的な取り組みが求められるようになり、手法においても、専門領域にとって重要でないと思われる因子を切り捨てる従来の要素還元的手法から、相互作用する多数の要素からなるシステム全体を対象とするシステム論的手法や、これまで分野ごとに分割され扱われてきたシステムを一つのモデルに統合していくなどの全体論的アプローチへの動きも見られる。例えば地球温暖化問題で重要な気候変動のモデルでは、大気圏や海洋のダイナミクスに加え、森林による二酸化炭素吸収など生命圏まで含めたモデル構築が研究され始めている。

この例からも分かるように、還元主義的手法と全体論的アプローチは対立するものではなく、前者による深く正確な知見を全体的な問題設定のもとで効果的に統合していくことが全体論的アプローチを形作るものであり、逆に統合することで、個別領域の内的な問題設定では見えてこなかった重要な側面が明らかになり、個別分野の発展にもつながるといふダイナミックな関係にあると考えるべきである。

（キーワード）

科学技術の専門分化／専門分化行き詰まりの指摘／学際／トランスディシプリナリイ／要素還元的手法の限界と全体論的アプローチの試行／分析↔設計

(4) 科学技術の対象のシフト：ものから情報・知能・生命へ、複雑系、ソフト系の勃興

20世紀半ばに生まれたコンピュータ・情報科学や分子生物学・遺伝子工学が80年代に入り急成長し、科学技術の扱う中心的問題が、物理学や化学が対象としてきた「モノ」から情報や知能、生命へとシフトしている。これらの科学技術分野の発展は20世紀半ばまでの方向とは大きく異なり、その対象とする自然が、宇宙や素粒子など物質世界の究極に向かうものから、我々の内部の自然もそこに含まれる生命や心の問題へとシフトしてきたといえる。また科学技術の性格が、ロケットや巨大粒子加速器に象徴される資源集約的な重厚長大なものから、遺伝子工学やコンピュータ科学に代表される知識集約的な軽薄短小なものへ移ったと言われることもある。さらに、従来の科学技術の体系やアプローチでは扱いきれなかった人間社会の問題を対象としたソフトな科学技術も重要視されるようになってきた。

一方、科学技術が情報・知能を扱うことで、マルチメディアの可能性への期待が広がるのとは別に、情報洪水や情報操作、サブリミナルなどに対する恐れや不安などが生じてきている。さまざまなコンピュータ犯罪に見られるように、情報化社会は、犯罪の可能性も広げてしまったといえる。また生命（生殖）などを扱うことで、従来の社会秩序や倫理観へ大きな動揺を与え、社会との軋轢を生んでいる。

〈キーワード〉

情報系科学・生命系科学の躍進／遺伝子工学／認知／脳研究／科学技術フロンティアのシフト／身体能力の拡大から知的能力の拡充へ／科学技術が扱う自然が外から内へ／重厚長大から軽薄短小へ／エネルギーの高度利用から情報の集約へ／従来の科学技術が扱えなかったものが対象に／ソフト系科学技術／複雑系

(5) 科学技術の展開：高度化、精密化、複雑化、巨大システム化

科学技術は量的に拡大してきただけでなく、質的に見ても高度化、精密化、複雑化が進んできた。扱う対象においては、素粒子・クォークから宇宙やその150億年に及ぶ進化まで、微細化と巨視化の両極限化が進んできたと同時に、方法論やテクニックなどの高度化や精密化が進み、科学技術の成果によって人間が世界を知覚する能力の拡大も進んできたといえる。一方で、高度化、複雑化した科学技術は我々の身体感覚から大きく遊離し、そのプロセスや意味内容が一部の専門家以外にはわかりにくい、科学技術のブラックボックス化が進んだという面もある。特に、エネルギー供給システムや金融システム、情報通信システムなどの広く社会化された巨大システムについては、その全体が不透明でわかりにくい上、システムダウン時のリスクと復旧コストが非常に大きくなるという不安が社会に起きている。コンピュータ西暦2000年問題はこのことを端的に示すものである。社会に対する技術のインパクトやコストの大きさから、リスク分散のために、大規模システムに対して自律分散小型システムを模索する動きもある。とりわけ電力供給においては、従来の大規模集中型のシステムでは遠隔地への送電コストや大規模停電のリスクがあまりに大きいため、小型分散システムの開発が進められている。

そもそも科学技術の進展の早さに比べ、それが実際に使用される社会的・文化的側面が変革を遂げるには時間がかかり、急速に進歩した科学技術と人間文化の間にギャップが発生するものである（ノーマン 1998）。また必ずしも社会・文化の側が科学技術の発展に適

応しなければいけないわけではなく、反対に科学技術の方が社会・文化に適応すべき面も多々ある。文化とその伝統の奥深さを忘れ、人間を置き去りにする科学技術中心のパラダイムから脱し、人間中心のテクノロジーが求められている状況にあるといえる。70年代に盛り上がり、今再び環境保全・回復への関心から注目されているオルタナティブ・テクノロジー(代替技術)やアプロプリエイト・テクノロジー(適正技術)への取り組みは、その一例である。

また、科学技術の高度化や複雑化が重厚長大・軽薄短小路線の双方で進んだことにより、実験・観測機器や要員の規模の巨大化が進んだ分野も出てきた。国際宇宙ステーション計画やITER(国際熱核融合実験炉)計画などに顕著な巨大研究施設・設備の整備は、あまりに巨大な資源を要することから、国家あるいは国家間プロジェクトにより進められるようになった。またヒト・ゲノム計画のように、個々の解析に要する資源投入量や機材の規模は小さいとはいえ、全体としては極めて大規模な人材と資源の動員が行われている分野もある。

〈キーワード〉

高度化／精密化／複雑化／科学技術のブラックボックス化／巨大技術システム／金融工学／自律分散系システム／社会の技術化／都市化の進行／全体が見えないシステムへの抵抗感／システムダウンのリスク大という不安感／コンピュータ 2000 年問題／ユーザビリティ／オルタナティブ・テクノロジー(代替技術)／適正技術／人間中心のテクノロジー／投入資源の巨大化に対する批判、疑問／社会に対する技術のインパクト大

(6) 科学技術が社会意識にもたらした影響

知的基盤としての科学技術が自然観や物質観、生命観などに影響を与えることは(1)で述べた通りだが、さらに、科学技術と社会の間に生じる軋轢や齟齬が近年顕著になってきた。例えば、大量生産・大量消費・大量廃棄といった一方向な資源利用のシステムでは資源の有限性や廃棄物による環境負荷の過度な増大などによって限界が見え始め、廃棄物量を減らし(ゼロエミッション化)リサイクルを主軸にした資源循環型の産業・消費構造に移行すべく、エコビジネスなど 21 世紀型の科学技術体系への転換が強く求められている。また、技術化・情報化の進展によるテクノストレスなど精神面での負担の増大や、遺伝子工学や生殖技術による生命観、倫理観との軋轢、さらに閉鎖的で不透明な専門家システムのもたらす弊害などから、社会の科学技術不信の増加や反科学的な動きなども見られる。

〈キーワード〉

科学技術と社会の軋轢／大量生産・大量消費から、資源循環型社会へ／ゼロエミッション／エコビジネス／産業・経済のグリーン化／科学技術不信／死生観の変化／専門家システムに対する不信／反科学イデオロギーの登場／エセ科学(科学技術の通俗化)の広まり／夢としての科学技術、文化としての科学技術

(7) 科学技術の新しい役割

今世紀の科学技術の発展は、一方で地域の公害問題、地球環境破壊、資源の枯渇化などをもたらしてきたと同時に、それら問題を発見し、原因やメカニズムを解明し、推移をモニタリングすることによって対策や解決のための政策的意思決定を支援するという、科学技術の新しい役割も生まれてきた。しばしば「認識共同体」とも呼ばれる、地球温暖化問

題での「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」に代表される国際的な科学者組織の働きや、環境や健康に関する規制政策を支援するレギュラトリー・サイエンスなどがこれにあたる。98年9月の米国下院レポート『我々の未来を開く』でも、「科学技術の第四の役割」として、「社会の合理的意思決定のための科学」が明記された。

また次の第2章でも見るように、このような科学技術と社会的意思決定の結びつきにおいては、科学技術内部の工学的な最適化手法だけでなく、社会との接面で利害関係者間のコミュニケーションによるすり合わせを図りつつ意思決定を進めることが不可欠になってくる。事実、97年に米国の「リスク評価及びリスク管理に関する米国大統領・議会諮問委員会」が提出した報告書『環境リスク管理の新たな手法』(同委員会1998)でも、リスク評価・管理の全プロセスへの利害関係者の参加の重要性が訴えられた。

(キーワード)

問題発見・問題解決・意思決定のための科学技術／科学技術の第四の役割／レギュラトリー・サイエンス／認識共同体／社会技術／政策技術

1.1.2 科学技術のダイナミズム、科学技術への要請

(1) 科学技術牽引力としての軍事と冷戦後の軍事主導科学技術体制の再編

20世紀は、第1次世界大戦、第2次世界大戦、そして半世紀近く続いた東西冷戦などを経験した「戦争の世紀」という側面があり、20世紀の科学技術は軍事により牽引されてきた面が大きい。今世紀に急速に発展したコンピュータ、航空宇宙、原子力の3つの技術について中心的な役割を果たしたのはアメリカ国防総省であり、現在はどれも民生用に転用されている。戦時中の科学動員により、核物理学・高エネルギー物理学など基礎科学研究が軍事と結びつくことによって潤沢な資金を得て研究を進め、それがやがて民生部門にスピノフとして広がり、社会一般に普及するというリニアモデルが確立され、その考えはそのまま45年の米国上院「ブッシュレポート」に採用された。冷戦期も米国をはじめとする日本以外の先進各国では、科学技術は軍事と密接に結びついて発展してきた面がある。

冷戦末期に入った80年代半ば以降は、世界的な軍縮(デタント)が大きく進展した時期である。軍事予算の削減、軍需産業の再編と民生分野への転換、軍事研究開発活動の縮小あるいは民生技術からの低コスト調達、余剰兵器の廃棄などが進んだ。ただし、世界大の軍縮が始まってみると、新たな問題、例えば核軍縮の進行により職場を失った大量の核科学者・技術者が核武装意向のある国に流出して技術移転が進み、核拡散が進むという恐れや、余剰核弾頭のプルトニウムの処分という安全保障上の問題が生じてきた。実際、南アジアでは軍拡が進んだとされ(ボン国際センター1996)、98年にはインドとパキスタンで核実験が行われた。

こうした問題を回避するために、軍需に支えられてきたセクターとそのマンパワーを効率的に民生転換すべきだという動きが始まったが、全体として必ずしも良好に進んではない。例えば水爆開発に使われたスーパーコンピュータと計算技術を気候変動モデルに転用しようという動きがあったが、水爆開発用に特化されすぎた技術であったために失敗に終わったという経緯もある(米本1998)。

冷戦終結は、軍事研究開発予算の削減をもたらし、科学技術に対して大きなインパクトを与えた。特に、航空宇宙、エレクトロニクス、核エネルギーの3分野がそうである。冷

戦体制下では、この3分野に代表される科学技術分野において、研究開発を進め水準を高めることが国防上の利益と見なされ豊富な資金を獲得してきたが、冷戦終結により核エネルギーと航空宇宙の2分野は停滞状態へと突入した。3分野のうち、エレクトロニクスだけは軍需依存を脱して広大な民需を創出し、自立することに成功している。冷戦終結は、予算面で厚遇されてきた加速器科学、熱核融合炉、宇宙科学研究などのビッグサイエンスと呼ばれる分野にも大きなインパクトを与えた。米国の超伝導超大型粒子加速器(SSC)建設計画が1993年に中止に追い込まれた背景にもこれがある。なおSSC計画中止の主要な要因は、米国の長年にわたる財政赤字の縮小という課題があったが、これもまたその起原を溯れば、長年にわたったベトナム戦争による米国の金喪失(ニクソン・ショック、ブレトンウッズ体制の崩壊)から続くものであった。この意味で戦後の高エネルギー物理学の歴史には、軍事によって弄ばれてきたという側面が強くあるといえる。

軍事技術の開発に資源を投入することは、結果的に産業技術に革新をもたらすという、軍事技術の産業技術へのスピンのメリットが70年代まで強調された。しかし80年代に、軍事技術開発の投資をほとんどしてこなかった日本のハイテク製品が国際競争力を持つようになると、民生技術の軍事技術への低コスト調達(「スピン・オン」と呼ばれる)が注目を浴び、スピン・オフ説への懐疑論が登場するとともに、日本の「基礎科学タダ乗り論」が登場し、日本叩きが始まった。冷戦後には、軍事一辺倒の体制から、福祉・安全へのバランスシフト、予算配分のプライオリティづけといった優先度評価の動きが顕著になっている。

一方、日本の科学技術に対する冷戦終結のインパクトは事実上無く、核エネルギー、航空宇宙分野における予算面での制約は生じることなく、また既存の開発計画の根本的な見直しも図られていない。日本では、冷戦終結よりも同時期のバブル経済の崩壊の方がより深刻であり、これを背景に科学技術基本法の制定、科学技術基本計画の策定が行われた。

(キーワード)

戦争の科学動員／リニアモデル／ブッシュレポート／冷戦の終結と安全保障／核兵器管理／軍事研究開発活動の縮小と核エネルギー、航空宇宙分野の打撃／冷戦の終結と軍事予算の削減／ビッグサイエンス／軍事技術の産業技術へのスピン・オフ／民生技術の低コスト調達(スピン・オン)／軍事から福祉・安全へのバランスシフト／選択と集中

(2) 産業と科学技術、市場の成熟化と科学技術

20世紀は「戦争の世紀」であると同時に「産業の世紀」とも呼ばれる。科学的成果が国家の防衛や安全保障などと結びつきが強くなったのと同様、産業発展の基盤としても科学技術が利用される度合いも強くなり、19世紀後半以来徐々に進んできた科学と技術、産業との結びつきがいつそう密接になった。このような科学技術のあり方は産業化科学あるいは科学のサービス化などと呼ばれ、スポンサーに対し科学研究システムはミッションを請け負うようになった。科学者のタイプにおいても、自らの関心・好奇心で突き動かされる好奇心駆動型から使命指向・請負型への変化が指摘されている。ここでも当初は、科学技術の基礎研究による知的成果が産業に応用され、製品開発に結びつくというリニアモデルに沿うかたちで研究開発がなされていた。

一方、科学技術の国際化による競争の激化に伴い、科学技術開発においても独創性とス

ピードが強く要請されるようになると、重点化や効率化、基礎と応用の連携などが求められ、プロダクト・イノベーションからプロセス・イノベーションへ、従来の基礎研究重視から利益直結型のイノベーションを重視した「開発研究」へとといった重点のシフトが起きている。

また、基礎研究や開発研究といった要素だけでなく、市場の変化や社会的受容、普及、反応といった多様な要素が加わり、科学技術が社会と関わる局面の重要度が増してきた。価値観の多様化などを背景に市場が複雑化・不確実化しており、これまで、ニーズが局在化している、あるいは顕在化していないなどの理由で市場にのらなかったニーズへの対応、あるいは市場の失敗への対応が求められるようになってきた。例えば、地域の活性化や住民の生活の質の向上、地域産業の振興など、地域ニーズや公共ニーズに資するような、地域における科学技術振興の必要性が増してきており、国の施策においても近年、地域科学技術振興施策が進められている。

〈キーワード〉

産業化科学／科学のサービス化／好奇心駆動型から使命指向・請負型へ／リニアモデル／プロダクト・イノベーション／プロセス・イノベーション／基礎研究から開発研究、利益直結型イノベーション重視へ／MOT (Management of Technology) ／技術提携／アウトソーシング／ベンチャー／地域科学技術振興

(3) 科学技術の戦略的推進体制の模索

冷戦終結以後、産業競争力の強化と雇用の確保、さらに環境・安全の確保など、国の現在と未来を支える基盤を形成する上で科学技術が重要であるという認識が、先進各国でいっそう強まり、各国や企業で科学技術の戦略的推進体制が模索されてきたが、ここに来て両セクターと科学技術との関係が変わってきた。すなわち、これまでのリニアモデルの概念で進めてきた技術開発について、より効率・効果を求めるようになり、評価を中心とした技術経営が行われるようになったといえる。「小さな政府」の要請や、政策に関するアカウンタビリティ(説明責任)の要求が高まり、資源の制約などもあって、国は「何故国家がやるのか」についていっそう真剣に検討するようになり、企業では、基礎研究から開発研究への重点シフトが見られるようになった。

戦略的科学の概念は、全米科学財団(NSF)により提唱された。日本は欧米に比べノーベル賞などの基礎研究の国際的顕彰が少ない一方、特許数が多く、欧米の基礎研究にタダ乗りしているという非難があったが(「日本タダ乗り論」)、欧米では、70～80年代に驚異的な経済的成功をもたらした日本の産業技術をモデルにして、戦略的科学を採用し、それを基礎研究と応用研究の中間に位置付け、官産両セクターから支援を受けることができるものとした。

また、科学技術活動の支援形態が、国家や産業界からのギブ・アンド・テイクの関係だけでなく、助成財団による支援などの新しい形態が誕生してきている。ここでは、国や産業がこれまで扱うことができなかった活動、例えば地域課題や福祉などが対象となることが多い。

〈キーワード〉

戦略的科学／新産業創出のための科学技術／ナショナル・イノベーションシステム／ソフトパワーの推進／国力としての科学／グローバルな科学技術ネットワークによる

分業体制（生産拠点の海外分散化／産業空洞化）／日本タダ乗り論／基金の多元化・助成財団

（４）科学技術活動の構造の変容－知識生産モードのシフト

20世紀に入って科学の専門化、制度化が進み、科学は独自の閉じたコミュニティを形成し、内的に生まれ出る知的好奇心を駆動力として研究活動がなされていた。それが第2次大戦後、先にも述べたように科学技術と国家や産業との結びつきが強くなり、産業化科学や科学のサービス化といった位置付けが強まり、さらには科学技術のプロジェクト化、請負化へと進んでいった。

一方、科学技術と社会との相互作用の強まりとともに、科学技術活動の知識生産様式の変化も生じている。ギボンズ（ギボンズ他 1997）の言うような、従来の「個別学問領域内で問題解決が進められる様式」（モード1）には収まらない、「問題設定がアプリケーションのコンテキストで決まり、学問領域を超越したトランスディシプリナリな問題解決」を図る様式（モード2）が現れるなど、スタイルやアプローチに新しい変化がある。ただしこの変化は、モード2がモード1に取って代わるというのではなく、モード1における様々な専門領域（ディシプリン）を基盤にしつつ、問題に応じてディシプリンをダイナミックに組み直すという、モード1とモード2の混在状態を指すものである（第2章補遺A2参照）。

また科学技術活動の主体も、環境外交などで活躍するグリーンピースなど、研究能力を持ったNGOや市民の登場により多様化してきている。

（キーワード）

科学技術のプロジェクト化、請負化／アカデミック・リサーチ／産業化科学／サービス科学／モード転換／モード1 → モード2／Community Based Research、Open Universityなど新しいスタイルの登場

（５）技術開発における社会的相互作用の増大・重要化－ニーズ主導へのシフト

市場メカニズムで展開してきた技術開発においても、新たな技術と社会の関係の質が現れてきている。従来の、基礎研究に端を発し、開発、生産、販売に向かうといったリニアな技術開発モデルではなく、消費者との接点から、あるいは各プロセス間で繰り返しフィードバックを重ね、消費者と相互作用しながら共に進化していくようなプロセスを踏むようになってきている。すなわち、技術主導型、シーズ主導型の技術開発からニーズ主導型の技術開発への大きなシフトがある。またニーズ対応といっても、存在するニーズへの対応というより、価値観の多様化などからニーズ自体が捉えにくくなっているため、技術開発は市場へ新たな価値を提案創造し、顧客の反応や解釈から学習するという、相互学習、共進化的な性格が強まっている。このことは、マーケティングではパワー・マーケティングからインタラクティブ・マーケティングへのシフトに典型的に見て取れる。

（キーワード）

経済の成熟化／価値観の多様化／リニアモデル／ニーズ対応／価値開発／シーズ・プッシュからニーズ・プル／パワー・マーケティングからインタラクティブ・マーケティング／消費者との相互学習・共進化

（６）国際化と科学技術（活動の国際化、国際的な競争と協調、人類課題）

科学技術の高度化、施設・設備の巨大化・大規模化に伴い、投入資源量が巨大になり、一国では賅いきれない、あるいは広範かつ大量の研究者の取り組みが必要になるなど、いくつかの局面で先進国間の国際協力が不可欠になってきている。これらはメガサイエンスとも呼ばれ、複数の先進国間の協力で進められている。例に、国際宇宙ステーション計画、ITER（国際核融合炉計画）、SSC 計画などがある。

一方日本の産業界では、80年代以降、主に輸出依存型産業である製造業が海外に進出し、生産拠点の多極化が進んだ。現地では日本からの技術移転が進行したと同時に、情報収集型の研究所などが積極的に海外の人材や技術を活用した結果、グローバルな技術移転と、産業の国際化が進んでいった。

また、国際的取り組みの必要性が生じてきた地球規模の課題がある。例えばフロンガスによるオゾン層の破壊やCO2排出などによる地球温暖化、熱帯林の減少や砂漠化の進行など地球環境問題がそれである。

さらに、情報通信ネットワーク化の進行による科学技術活動の国際化も見られる。世界情報基盤（GII）構想（高度情報通信社会を地球規模で構築、先進7カ国を中心とした国際協調のもと11のパイロットプロジェクトあり）を発端とする地球規模での社会の情報ネットワーク化が進む中で、研究活動の情報化も進んでいる。これは、世界規模での知的資源の効率的利用や、研究情報の交換や打合せ、データ交換など、国際協力活動の効果的な展開を可能にするものであり、現にITER計画においても、日本、米国、EU、ロシアの研究者がコンピュータ・ネットワークにより工学設計活動を進めている。

（キーワード）

科学技術活動の国際化／施設・設備の巨大化により国際協力による取り組みの必要／地球規模課題の顕在化と国際的取り組み／元々（科学）知識は国際的に流通、人の移動と資本の移動が大きくなってきた／貿易摩擦／技術摩擦／外交問題化／競争と協調／国益主導／テクノナショナリズム／国力としての科学からテクノグローバリズムへ／技術移転／産業空洞化／情報通信ネットワーク基盤／インターネット

（7）科学技術の進展に伴った既存ルールとの調整の必要

科学技術の進展が、情報科学やバイオテクノロジーの分野で爆発的に進み、かつ経済グローバル化や多国籍企業の展開によって、科学技術の産業利用と既存の国内・国際的な社会ルールとの衝突が頻繁に起こるようになってきた。

例えば知的財産権の保護に関しては、古くはWIPO（世界知的所有権機関）において国際的ルールづくりに向けた議論があった。それが80年代後半の米国による国際競争力強化のためのプロパテント政策を背景に、GATTウルグアイラウンドにおいて知的財産権の貿易的側面の問題が取り上げられ、新たな保護制度としてTRIPS（貿易関連知的財産権協定）が誕生した。ここでは、当初は製品などのハードに対する知的所有権が対象であったが、当時から発展が著しく、莫大な利益が見込まれるバイオテクノロジー分野の知的財産権保護が強化される動きなど、ソフトなものが対象となってきた動向が見られる。

このような国際貿易の場での知的所有権保護の強化やその対象のソフト化は、一方で各国の経済競争力とその源泉の拡大に寄与すると同時に、他方ではさまざまな軋轢を生んでいる。例えば公共性の高い食品や医薬品部門での有用動植物の遺伝子解析データの特許化（生物特許）は、とりわけ南北間の経済格差・技術格差を考慮すると、人類にとっての公共

財の私有化・独占を進めることにもつながりやすい。特にヒト遺伝子データの特許化は倫理的軋轢をも生みかねない。さらには、こうした問題に対する対応の仕方には、グローバルな経済的利益追求をめぐる対立に加えて、例えば原理原則から国による規制をかけるヨーロッパ諸国と、国内の社会的合意の困難さゆえに倫理問題についても個人の選択に任せ国レベルでの規制を控える傾向の強いアメリカのように、国々の文化的な違いも反映され、国際的調整の場での対立にもつながる。また経営学分野での「カーマーカー法」の特許化は、応用数学の定理が特許対象になったもので、「科学知識の公有性」という従来の科学のエートスに揺さ振りを与えている。

現在の国際競争環境において産業競争力に絡むものとしては、最近では国際標準化に向けた動きがある。1995年に発効したWTO/TBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）では、WTO加盟国が国家規格を制定する際にはISOなどの国際規格を基礎とすることとされ、ISO規格の重要性がますます高まっている。

これらデジュアリー・スタンダードの一方、国際市場の中でデファクト・スタンダードの競争も激化している。これは特にネットワーク時代の新たな競争原理となっており、デファクト・スタンダードを特定の企業が実質的に確立できれば、市場を一気に拡大し国際競争力を確立できるためである。しかし、一旦ある規格が標準化されると、それに代わる優れた技術の開発が進まない、開発されても普及しない、などの障害も生じる恐れがある。

また情報部門では、マイクロソフト社のOS（オペレーション・システム）規格のデファクト・スタンダード化においては、OSとの抱き合わせで他の自社製品をパソコンに搭載させ、他社製品を排除するなどの点で、独占禁止法違反の疑いがかけられ紛糾している。特にOSの開発では、開発初期段階から、そのOS上で使用することになるアプリケーション・ソフトの開発企業の巻き込みが行われるのが普通であるが、これは同時に、商品化以前の開発段階から市場の独占を行うことだと見ることもできる。この独占性が従来の独占禁止法の枠組みで扱いきれるかという問題もあり、制度調整の必要が迫られているともいえる。

また、商品だけでなく技術サービスも国際化する動きがある中で、FEANI（欧州エンジニアリング協会連合）やオーストラリアとニュージーランドの経済貿易協定（ANZCERTA）など、専門職の相互承認に関する国際協定や、NAFTA、WTOの外国人専門化に対する差別待遇防止対策を含む国際的貿易協定、APECの人材開発プロジェクト等が進められている。

（キーワード）

独占禁止法／特許／知的所有権／標準化（WTO/TBT協定）／デジュアリー・スタンダード／デファクト・スタンダード／標準化獲得のための合従連衡／TRIPS（貿易関連知的財産権協定）／国際技術者資格／技術移転

1.1.3 科学者／技術者の動向

（1）人材面

科学技術の担い手と受け手（支持側）両面の人材面で、科学技術離れが報告されている。科学技術離れには、若者の科学技術離れと研究者における科学技術離れという二つの側面がある。若者の科学技術離れは、1981年から1995年までの期間で、特に20歳代の若者を中心として科学技術についてのニュースや話題に対する関心の低下が生じているという現象である。こうした若者の科学技術離れは、基礎的な学力低下問題を伴いながら、将来の

研究人材の量・質の供給不足を招き、科学技術に対する理解の低下をもたらす可能性を含んでいる。なお、最近の調査では若者の科学技術離れを裏付けるようなデータは得られていないものの、予断を許さない状況である。

また、研究へのエートスが顕在化していない、いわばサラリーマン化した研究者の増加という「研究者における科学技術離れ」も進行している。

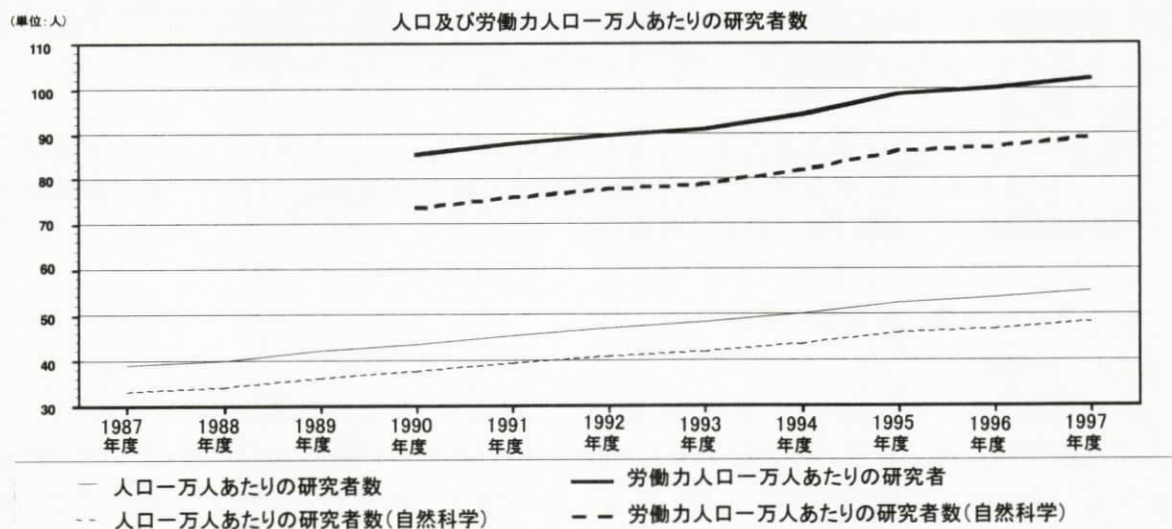
一方、我が国では新しい人材育成確保施策もとられはじめた。学術研究の進展の動向、人材の養成に対する社会的要請と大学院修了者に対する需要動向から大学院学生を支援し、博士号を取得した若手研究者の養成、拡充を図ることを目的として「ポストドクター等一万人支援計画」が平成12年度を目標に進められている。しかし、欧米と異なり日本の研究者養成システムでは、柔軟性のある自立的研究者になるための訓練に乏しいことと、ポストドクトラル制度の実体的な確立は産業界の博士号取得者採用への期待に頼ることが大きいため、博士号取得者の就職難が問題となりつつある。またこれとは別に、女性研究者への採用機会等の確保及び勤務環境の充実を積極的に進める必要にも迫られている。女性の中から適格者を発掘し育成することは、科学技術の振興にも貢献するものと期待される。

任期付任用制度については、こうした側面とは別に、研究開発の進展と変化が大きく、研究者の流動的な活用を必要とする研究分野等に優秀な人材を円滑に結集するために利用される他、官民の間での人的交流を促進する役目を果たしている。

ところで、国立大学等においては研究者1人あたりの研究支援者（研究補助者＋技能者＋研究事務その他の関係者）数が、0.5人程度（欧米では1人）であり、研究支援機能の充実が求められている。こうしたことから、人材派遣業を用いた研究支援業務の拡充が検討されたり、またすでに実行段階に移されているものとしては、大学院生によるリサーチ・アシスタント制度がある。

人材については長期的な量質の需給見通しに即した計画的な育成確保を図るとともに、適切な再教育・転換教育を支援する必要がある。

なお、我が国における人口及び労働人口一万人当たりの研究者数の推移について図1-1に示す。国民の中の研究者の割合は着実に増えているといえる。



『科学技術白書』昭和62年版～平成10年版より作成

図1-1 人口及び労働力人口一万人当たりの研究者数の推移

〈キーワード〉

若者の科学技術離れ／研究者集団内部での科学技術離れ、サラリーマン化／学力の低下／研究者の量質面での需給バランス／ポストドクター等一万人支援計画／民間企業と大学、国立試験研究機関との人的交流／任期付任用制度／研究支援者確保の問題／女性の科学者問題／研究者の国際化

(2) 資金面

研究開発活動の拡大は年々続いており、我が国では研究費総額は増加傾向が続いてきた。ただし主要国の研究費の推移をみると、80年代を通じて増加の一途を辿ってきたが、90年代に入ってからには緩やかな伸びとなっている。これを研究費の上昇率が天井に達したと見ることも可能であるが、景気等といった社会情勢の変化によって民間の研究費が減少したことも大きな要因の一つである。いずれにしろ、研究費総額が社会環境の変化に敏感になっている。

こうした研究費総額の制約から、限られた資金配分の選択と集中の問題が生じている。そこで基盤的資金に加え、重点的資金、競争的資金の拡充を行うことが重要となっている。特に民間能力の活用を含めた新しい公募型の研究開発制度は、研究者全体レベルでの研究意欲を引き出すことに一定の効果を与えることが期待される。ただし、過度に厳格な評価（社会的評価を含む）がなされることで、目先の短期的な成果ばかり追い求める研究が増加することになる可能性もある。

なおこれと同時に、科学研究費補助金等、政府負担による研究費執行手続きの過度の剛直性が研究の自由度を阻害する側面については従来から指摘がある。

平成8年度以降の科学技術関係経費の動向について、図1-2に示す。我が国では公的負担の割合が低いことから、拡充を明示した科学技術基本計画では、平成8年度から12年度までの科学技術関係経費の総額の規模を約17兆円とすることが必要とされている。諸外国からは驚異の目で見られているといわれる。ただし、今後の財政改革の流れのなかで動向が注目される。

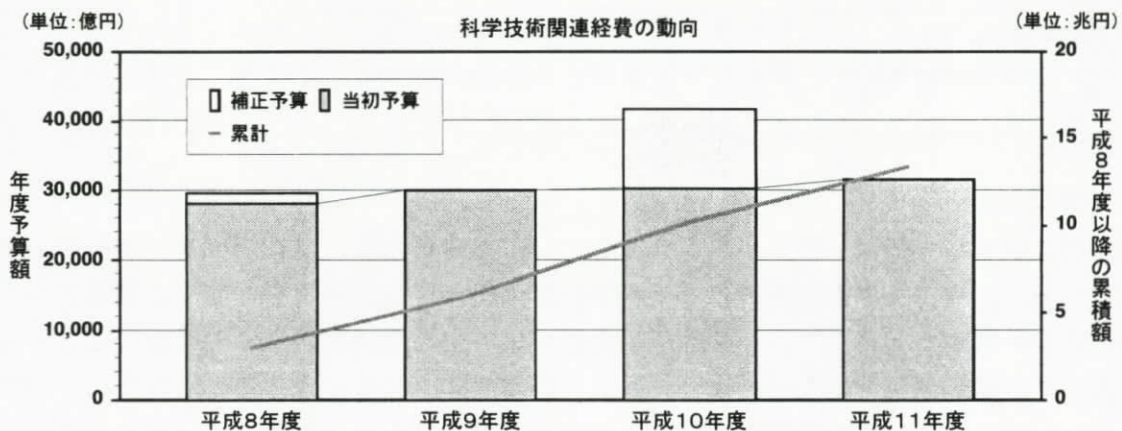


図1-2 科学技術関係経費の動向

〈キーワード〉

研究費総額の増加／民間主導／国家プロジェクト／分散型メガサイエンス／競争的資金配分（だれがプライオリティを決めるか）／資金の増加と研究評価／政府研究開発

投資比率の増加／行財政改革／政府による研究資金の執行手続及び使用項目に関する問題／研究開発施設・設備の整備／透明性・情報開示・アカウントビリティ

(3) 科学者／技術者集団の特性に関する側面

①研究者個人のレベル

研究開発活動が近年、国や企業の研究機関に主な基盤が置かれるに伴い、研究人材が大量に雇用されるようになった。研究者の“大衆化”が指摘されるとともに、研究者のエトスが従来の好奇心駆動 (Curiosity-driven) 型研究から任務遂行 (Mission-oriented) 型研究へと変化しつつある (ジェローム・ラベッツは、これをアカデミズム科学から産業化科学と呼んだ)。研究者個人レベルでは研究に対する意識の変化が現れているといわれる。例えば、近年ジョン・ザイマンはこうした変化を、アカデミズム科学の規範が主流であった戦後にロバート・マートンのいうところの科学者のエトス (CUDOS) と対比しつつ、PLACE という表現で示している (表 1-1)。

研究者個人レベルでのこうした意識分布の変化は、社会的要請が高いか若しくは、緊急に解決すべき課題 (しかし研究者の知的好奇心は必ずしも満たす課題ではない) への対処に対して研究者の動員をはかるためには有効という面はある。しかし、その一方で独創的研究に見られるように、解決すべき課題だけにとらわれない、研究者自身の自由な発想に基づく研究様式を担保することが改めて問われている。

(キーワード)

科学のエトスの変化 (CUDOS から PLACE へ) / Curiosity-driven から Mission-oriented 型研究へ / 科学者倫理 / 技術者倫理 (資格) / 新しい研究者像 / 専門家育成システムの見直し (メディカル・スクールなど) / 研究者の「大衆化」「サラリーマン化」

表 1-1 科学者のエトスの対比 (CUDOS→PLACE)

CUDOS (マートン・20 世紀半ば)		PLACE (ザイマン・1994 年)	
Communality	公有性	Propriety	所有的
Universality	普遍性	Local	局所的
Disinterestedness	無私性	Authoritarian	権威主義的
Organized Skepticism	組織的懐疑主義	Commissioned	請負 (委託された)
		Expert	専門的

②マクロレベル

先端的な研究の分野はメガサイエンス化しているものが多く、プロジェクト型研究が増加している。プロジェクト型研究は、光科学分野のように学際研究を促進する側面があるものの、シーズ型、ディシプリン関連型の編成が中心で、関連隣接分野の範囲にとどまっている。だが地球環境問題などのように社会的問題やニーズをベースにした研究については、ディシプリンを越えた問題解決指向の編成の必要に迫られており、部分的ではあるが人文社会系と自然科学／工学系までを含む研究体制となっている。もちろん、これらのプロジェクト・メンバーの編成は、急速に国際的な性格を持ち始めている。

このように人文社会系と自然科学／工学系までを含む研究を行う際には、共同研究の知的協調のためのプラットフォームの整備や、図書、雑誌文献データベースの充実を含む幅広

い研究開発に関する情報化の推進が必要となっている。

〈キーワード〉

プロジェクト型研究の増加／学際研究の問題／科学者・技術者集団内部での専門家-非専門家関係／人文社会系と自然科学／対象・方法・目的の違いによる研究体制内での不協和音／研究開発に関する情報化の推進／外国人・女性研究者への採用機会等の確保及び勤務環境の充実

(4) 専門家システムと社会

科学技術活動は、専門家システムを媒介として近代社会の発展の原動力となってきた。しかし、過度な専門分化の進行に伴うニーズ対応問題への不適合や、新たなリスクに対する対応力の限定性などから、信頼が揺らいでいる。

専門家と非専門家の関係は、従来専門家と素人の枠組みで捉えられてきたものの、研究者間での専門家-非専門家関係も重要になりつつあるが、科学技術活動の社会的機能や影響にふさわしい人材の育成が求められている。同時に、インフォームド・コンセントに見られるように、専門家-非専門家関係の再編も要請されている。

一方、高学歴化に伴い、いわゆる素人も特定の領域の専門家であるということが多くなりつつある。近年では、特定の領域に関する研究能力を持った市民団体、NGO/NPO も現れてきており、従来の専門家と素人という枠組みでは捉えられなくなっている。

こうした状況は、専門家としての研究者の研究開発活動の説明責任（アカウンタビリティ）の要求とも結びつきやすい。アカウンタビリティは一種の外部評価であり、ともすれば研究開発活動への批判的意味をもつことが多いが、むしろ幅広い社会的・経済的ニーズに対応した研究開発を求めるチャンネルという積極的意味をも持っている。

近年医療事故等にみられる専門家の隠蔽／秘匿による信頼性喪失の問題や地下鉄サリン事件に関わった科学者の問題などは専門家自体の社会的な信用の失墜と結びついた問題である。

〈キーワード〉

アカウンタビリティ／インフォームド・コンセント／真の専門家はだれか（いわゆる素人の高学歴化との関係）／研究能力を持った NPO/NGO の台頭／専門家の隠蔽／秘匿による信頼性喪失（医療など）／科学者／技術者の政策決定への関与の増大／外部評価制度／社会的・経済的ニーズに対応した研究開発（健康、疾病の予防、災害の防止なども含む）／研究の論理と社会の論理

1.1.4 日本の科学技術の特徴

(1) 望まれるキャッチアップ体質からの脱却と国際貢献への期待

日本は長く近代化そして戦後の復興の努力を続ける中で、先進国からの科学技術の導入によってキャッチアップを図ってきており、それが成功してきたことが、「キャッチアップ体質」を身につけたという指摘がされている。評価基準を外国に求めることで、我が国の独創的な成果を認め難い性向は、戦前の八木アンテナの例にも名高い。一般に後発国の立ち上げには、今世紀当初の米国でもそうであったように「模倣」が必要であり、これを競争的にこなし新たな独創を加えることによって、先行国の仲間入りをするのであるが、我が国も例外ではない。我が国の強みは、キャッチアップに絡んで、海外市場で検証された

製品や中核となる定まった技術を対象に、開発目標を明確にして、その極限、精緻さを追求する開発に優れていることである。逆に、科学的成果やアイデアを生むことや、その成果が製品化しやすい、バイオ製品やソフトウェアなどに弱さがあるといわれる。この背景には、独創的アイデアを受け入れにくい風土があり、また、実質的な基礎研究が少ないこと経験に乏しいこともあるが、今後はフロントランナーの一員としての役割を果たすことが迫られている。

〈キーワード〉

キャッチアップ／技術導入／改良・改善技術／模倣／リバース・エンジニアリング／独創的アイデアを受入れない風土／横並び風土／明確な目標での科学技術での強み／戦術的・環境適合の視点／目標を創造する科学技術の弱み／インクリメンタル・イノベーションの強み／問題解決型アプローチの得意さ／問題発見型アプローチの弱さ／国際貢献の要請

（２）民生中心の組織的技術開発と生産技術の優位

戦争と科学技術の関係は深く、各時代の高度技術が開発動員されたことは当然であり、20世紀の技術革新を代表する多くのハイテクも軍事技術の中から生まれた。米国が一貫して軍事指向の技術開発を行ってきたのは軍事技術を通じた自国の技術力向上という発想が強いからといえ、技術安全保障論も強い。これと対照的に我が国は戦後に条件づけられ、また選択した「民生指向」で科学技術を進めている。米国の不満は、日本が研究開発、特に基礎研究で米国の成果に依存しながら、大量生産、輸出第一主義で、市場で米国とせめぎ合っていることにある。しかし、民生技術は、コスト、性能、スピードをコミにして国際市場で競わなければならない、軍事・民生両技術間の移転や波及効果にも変化が出ており、一部には民生から軍事への「スピン・オン型」の移転が増えてきた。両用技術・デュアルユース化が進んでいる。もっとも冷戦終了後には逆攻勢のベクトルも強められている。

我が国の市場では、激しい競争にさらされている産業界のユーザー（自動車、電機・電子等）や多様化するニーズの中で高品質を求める消費者から、非常に高い仕様要求がある。この激しい国内需要に対する我が国産業の生産技術、特に品質管理を含むプロセス管理技術面での対応が、国際的にも質の高い最終製品を供給することを可能にし、結果としてその国際競争力を高めてきた。しかも異業種間で伝播して産業全体としての生産技術面での優位を築いてきた。

〈キーワード〉

軍事技術／民生技術／両用技術／技術禁輸／高品質要求市場／材料技術／微細加工技術の強さ／小型化・博型化・複合化・技術融合化／組織的技術開発の強さ／巨大システム型技術／製品の弱さ／分業化に向かない日本的システム／輸出第一主義／貿易摩擦／技術摩擦／日本株式会社／通産省の神話

（３）ものづくり信仰ーソフト軽視

戦前からの安かろう悪かろうのイメージを急速に払拭して、戦後30年の間にメイド・イン・ジャパンは高品質の代名詞にもなった。日本が少なくない部材・製品で世界一の供給基地となった背景をみると、日本ならではの生産重視主義や「ものづくり信仰」の土壌が

組上にのぼる。日本の工場での自動化水準、清浄度管理、品質管理、それを支えている技術者・従業員の行動様式が有利にさせているが、日本型生産管理では「基準に合わないものをどんどん落とす」のではなく、「なるべく基準に合わないものが出ないように生産システムの方を変えてしまう」という品質を作り込む考え方が優先する。

なお、西欧では論理的なモノの考え方とそれに基づく技術応用の方法が重んじられてきた。科学技術的発見はもとより技術力に適用する場合にも、常に理論的概念的なモノの考え方で臨むことが正しいとされる傾向がある。日本では、新しい応用技術の誕生では、必ずしもこの方法によらないことがある。むしろ理論体系の整理は後にまわし、原理原則よりも「まず物をつくってしまう」ケースが珍しくない。不完全でも物をつくり、それをより良い物にする方法が合っているという指摘もある。物を前にするとやる気が猛然と起こる気質もしばしば言われている。ソフトウェアの軽視もその延長で解説されることもある。

より本質的には、我が国の社会が導入科学技術とその応用を主体にしてきたことから、アイデアや独創性の尊重や評価の風土に乏しく、また、機械・設備・施設のハードウェアを売るときのサービスとしてソフトが軽視して扱われることが多い商慣行が蔓延していることも、ソフト軽視の土壌を構成しているとみることもできる。ゲームソフトの国際的な強みもあり、簡単にソフトの軽視と弱さを括ることはできないが、知識基盤社会、ソフト化・サービス化社会の到来を前に、社会の中でソフトの価値を明確に評価し位置付ける体制を整える必要があることは確かであろう。

〈キーワード〉

モノづくり信仰／品質の作り込み・完全良品主義／厳しい品質要求市場／原理原則よりまずモノづくり／知的資産軽視／独創性軽視／概念思考の弱さ／欧米でのNIH（ノット・インベンテッド・ヒア）症候群／現場・実物重視／ハード販売のサービスとしてのソフト／コンテンツ産業の弱さ／チーム開発・共同研究開発／横並び指向、集団指向教育

（４）大学の非開放性と社会科学の非実践的性格

専門分野の多様化・高度化の中で、高等教育と研究の中心となるべき大学院の我が国での実態は、他の先進国に比べて機能が低いことが指摘されてきた。研究環境や初等中等教育の問題などとともに、高等教育研究の場に、自由と競争、および大学間、大学と社会の間の開放的關係が、非常に不足していることが、内外から指摘されている。学問が進展し高度化する中で、また、産業構造の変化、国際化や情報化の進展などで変化した知識・技術ニーズに対して、対応しにくいカリキュラムなど従来の固定的な教育研究組織では柔軟な対応ができない状態になっている。学内でも、学会間でも、組織間の壁は厚く、文化系理科系の分断、加えて、従来から指摘されている実践的性格に乏しい社会科学などの傾向もある。

理工系卒業生に対する産業界の受入れ方針も、大学で修得した知識・経験よりも将来の可能性、すなわち協調性やバランス感覚に重きが置かれてきたが、これは製造業が導入技術を中心にモノづくりを発展させてきた時代の考え方といわれる。従来の大学内の集団主義的かつ経験主義的な対応では限界があり、社会の動向を見据えたオープンな対応が必要になるであろう。一方で、大学がその独立した存在意義をもって発展するには、単に現実的要請に応えるやり方では存立意義さえ危うくなることにも留意し、固有の使命・戦略・

機能の意識が求められる。

〈キーワード〉

産学官・大学間・組織間の壁／アカデミック世界への安住傾向／非実践的な社会科学／学際的分野の未成熟／学際的アプローチの困難さ／ディベート能力／経験不足／問題解決型研究の評価の低さ／相互理解・共同の困難

(5) 国際的に開かれた研究社会への要請

我が国は地理的言語的な問題から、科学技術分野においても欧米諸国に比べて国際性の弱さが指摘されてきた。国際活動を初めから念頭に置いていない傾向も強い。

我が国が目指す国際的に開かれた研究社会は、世界の科学技術活動の一極としての我が国を舞台に、国際的に優れた研究者の活発な交流のもとで最先端の科学技術活動が展開され、また、我が国での研究活動をキャリアパスとして優秀な研究者が世界に羽ばたいていくような社会といってもよいであろう。しかし、現実には国際的に知的な魅力のある国づくりはなお断片的な段階である。技術貿易比では欧米と対等になりつつあるが、ハイテク分野など対米国では大幅な入超であり、年々拡大している研究者交流でも欧米に“学び”に出る一方通行の交流の傾向が依然続いている。広く日本社会の国際性の乏しさ、滞りが魅力的になる制度やその運用の問題もあって、日本は、米国、欧州と比べると海外の研究者から研究の場として選ばれにくい状況が続いている。これに対して、国際的に評価される水準の研究開発推進、卓越した研究拠点（COE）の形成、国内諸制度の国際化や多様な国際共同研究の充実などが取り組まれてきている。我が国の研究社会を内部から、国際的に、社会にも開き、優れた研究開発を進める文化を我が国に根づかせることが重要である。

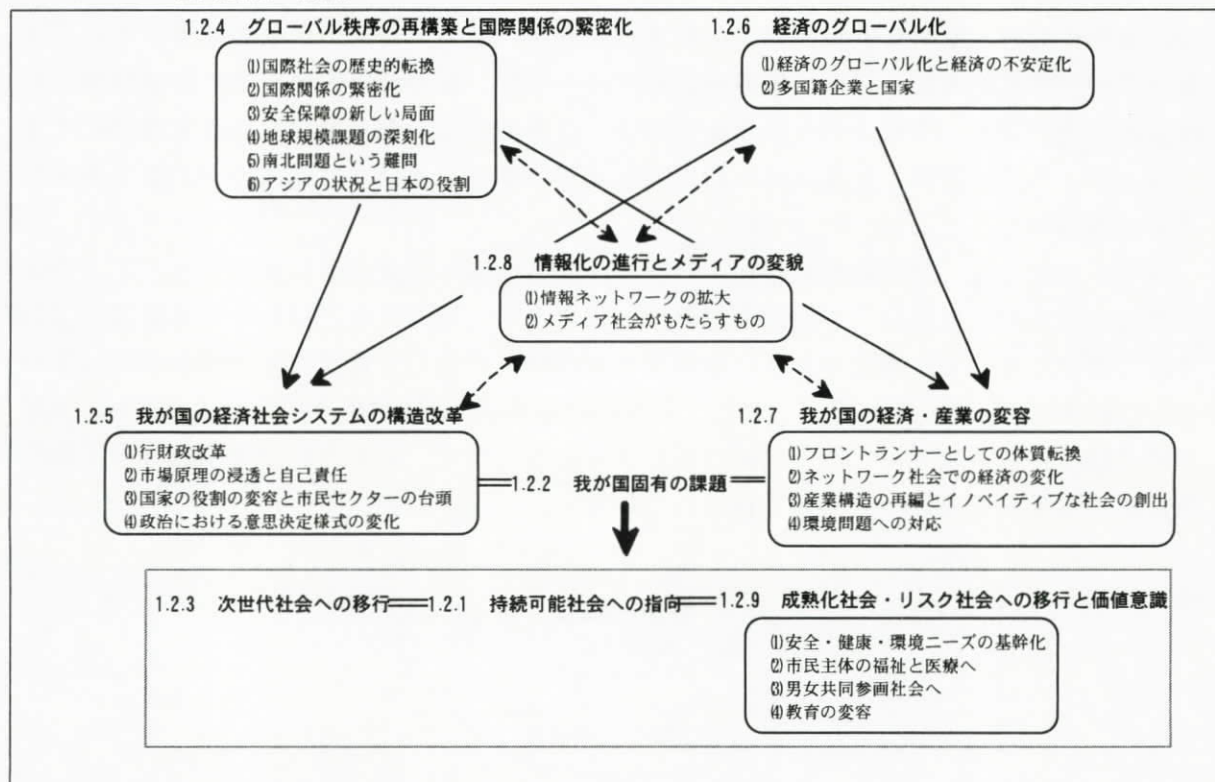
〈キーワード〉

発表行動での言語問題、海外活動の様々な制度的制約（費用、日数、手続き）、研究論文数・被引用回数などのシェア改善方向と総体的な被引用回数シェアの少なさ、技術貿易、研究者交流、開かれた研究者コミュニティ、国際会議、事務局の国際能力、国際プロジェクト、留学生、COE、外国人の在日環境、インターネット活用、研究開発活動の国際化（海外研究所、海外提携、海外派遣）

1.2 社会の動向

本節では、1990年代後半における世界の政治経済の基本潮流をふまえ、今後の科学技術に影響をもたらすであろう様々な社会動向を取りまとめた。21世紀の新たな社会像の基調を「持続可能性」におき、その観点から我が国のかかえる主要な課題を分類し、その対応方向を整理した。グローバル化する経済と緊密化する国際政治関係を背景にして、我が国で進行している、経済社会システムの構造的な変化、経済・産業の変容、情報化の進展、市民社会における価値意識の変化、が主たる論点であり、それぞれの論点に関連づけて、今後の科学技術の動向を概観した。なお、各項の末尾に付した「キーワード」では、本文に触れたものを含め特に留意すべき事象や、問題の広がりや深さが示唆されている論点・事例を表示した。

1. 2 社会動向の構成



1. 2. 1 持続可能性社会への指向

経済成長の著しかった1970年代に、公害問題が深刻化するとともに石油ショックを経験するなかで、日本は環境とエネルギー・資源の問題を経済成長との関連で捉えるようになった。80年代には地球規模の環境問題がクローズアップし、経済成長が地球の環境容量の限界に達するのではないかと問題が顕在化するようになった。大量生産・大量消費・大量廃棄に基づくライフスタイルは長期的には維持できないという認識が、世界各国に行き渡り、それが1992年の国連「地球サミット」での「リオ宣言」及びそれを実現するための「アジェンダ21」に結実した。そこで打ち出された「持続可能な社会」の実現、すなわち経済・環境・エネルギー資源のトリレンマの解決に向けて、既存の社会システム全体をどう変革していくかが、人類に課せられた最も大きな課題となってきている。

またこのトリレンマは、これまで主に軍事防衛の面から論じられてきた安全保障の問題にますます深く関係するようになってきた。限られた資源や食糧をどう確保し配分するか、地球規模での環境負荷を国際的にどのように公平に担っていくか、そして冷戦の終結に伴って、核開発や宇宙開発に典型的である「冷戦型」の軍事優先の科学技術体制をどううまく民生転換していくかなど、これらはいずれも、社会の安定化に向けた「人間安全保障」¹をどう実現するかに関係し、環境・経済・エネルギー資源のトリレンマの解決とからんでいる。持続可能な社会の実現と結びついた総合的な安全保障の確立が求められていると言えるだろう。

日本の科学技術分野における安全保障問題や環境問題の意味合いは、それぞれ1.2.4(3)

¹ この概念は『人間開発報告』国連開発計画1994年で打ち出された。

及び 1.2.4(4) で扱うが、ここでは、科学技術のあり方を問い直す社会的事件が 90 年代になって数多く生じている事実を指摘しておきたい。すなわち、薬害エイズ事件、地下鉄サリン事件にみられるカルト集団による科学技術を用いたテロリズム、高速増殖炉もんじゅをはじめとする動力炉・核燃料事業団の一連の不祥事、阪神淡路大震災での建築物の大規模倒壊、大腸菌 0-157 による大規模集団感染、廃棄物焼却炉から排出される高濃度ダイオキシンによる広域汚染、長良川河口堰や諫早湾干拓事業などにおける大型土木事業の推進をめぐる論争などである。

ただし日本では、冷戦終結に伴った科学技術政策自体の見直しはなされておらず、予算面では原子力開発は微減、宇宙開発は漸増、軍事技術関連開発などは他の先進諸国とは対照的に増加している。高エネルギー物理学や制御熱核融合の分野でも漸増傾向が続いている。1995 年及び 1996 年に策定された「科学技術基本法」「科学技術基本計画」でも、上記の社会的事件に関連するだろう問題点への言及はみられず、従来の科学技術推進の前線配置に大きな変更をもたらすものとはなっていない。

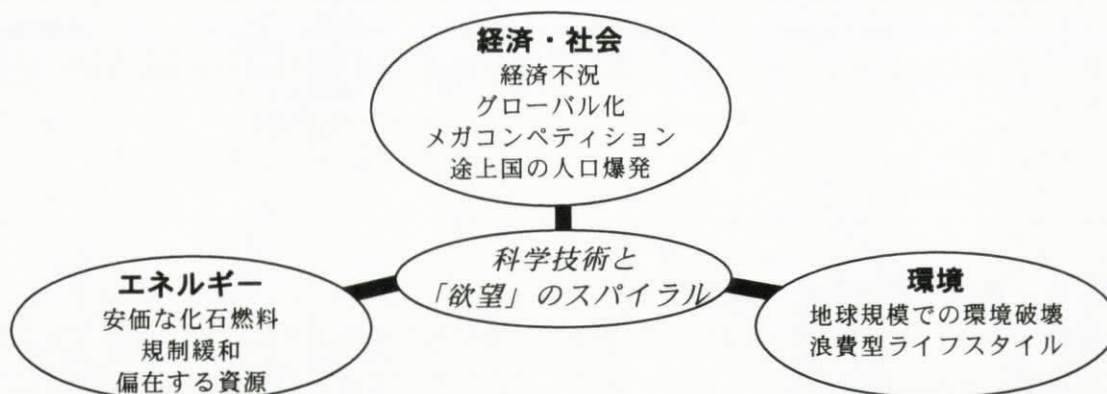


図 1-3 トリレンマの構造

出所：依田直監修『トリレンマの挑戦』毎日新聞社

〈キーワード〉

持続可能な開発／トリレンマ／民生転換／総合安全保障／科学技術基本法・基本計画
 ／薬害エイズ事件／オウム真理教地下鉄サリン事件／動力炉・核燃料事業団の不祥事
 ／大腸菌 0-157 集団感染／阪神淡路大震災／ゴミ焼却炉からのダイオキシン排出／大
 型公共事業／科学技術バブル

1.2.2 我が国固有の課題

日本では、世界でも例を見ないレベルで少子化と高齢化が急速に進展している²。労働力や需要の鈍化などの経済の停滞はもとより、農村のさらなる過疎化、老人への社会保障の負担の増大、国民医療費の高騰、年金財政の破綻など、社会全体に危機が波及することが

² 「合計特殊出生率」は 1997 年では 1.39 で世界トップレベルの低さ。年少人口 (0~14 才) の総人口に占める割合は 1995 年では 16% に低下。今後も減少し続けると予想される。2025 年には 3.7 人に 1 人、2050 年には約 3 人に 1 人が 65 歳以上の高齢者となる社会が到来する。(『厚生白書』1998 年度第 1 部、「少子化に関する基本的考え方」人口問題審議会 1997 年 10 月、「人口減少社会 未来への責任と選択」人口問題審議会 1998 年 2 月)

懸念される。従来の生産性や効率を前提にしたあらゆるシステムが変更を余儀なくされる可能性があり、少子化と高齢化を統合した観点から、21世紀の経済社会を展望する必要性に迫られている。緊急の課題としては2000年の介護保険実施に向けた保健・医療・福祉の構造改革とその前提条件としての成年後見制度など多様な権利擁護システムの構築、そして深刻化する失業情勢の中で中高年齢者の雇用問題の解決などがある。また若い世代に対して、社会保障の過度の負担を強いることのないよう、負担と給付のバランスをどうとるかも重要な問題である。

こうした少子高齢化社会への対応は、累積300兆円に達する政府の公債残高など膨大な借金を抱える国の財政をどう正常化するかという財政改革とも不可分である。土木建設部門に偏重した従来型の公共事業に見直しが迫られていて、経済的な合理性を持ち環境破壊を引きおこさない公共投資のあり方が求められている。

また、1995年の阪神淡路大震災では高度に都市化された社会の脆弱性が露呈したが、耐震構造基準や都市施設のあり方、非常時における情報伝達や被災者対策など、国や地方自治体の危機管理能力が問われている。1997年のナホトカ号重油流出事故でも政府の対応の遅れが指摘されたが、こうした危機の際に全国からボランティアが続々と救援に駆けつけた。これは環境の危機へ身を動かして対応しようという意識が市民に広がってきていることを示している。身近に迫る汚染として現在大きな問題となっているごみ焼却炉からのダイオキシン排出の問題でも、焼却炉周辺の住民自身による調査と行政交渉で事態の改善のきっかけが作られたと言える。今後、財政、福祉、環境、都市政策など、我が国が大きな問題を抱えた諸分野での政策立案・施行にあたっては、地方自治体や市民、NGOがどのように有効なイニシアティブを発揮できるようにするかが、一つの焦点になってくると思われる。

公共投資と関連することとして、社会資本ストックの問題がある。我が国の公的な社会資本ストックは2000年度末に700兆円に達すると予測され、維持管理費と老朽化施設の更新費として膨大な予算を必要とすることが明らかである。今後の公共施設や住宅の整備には構造物の長寿命化やメンテナンスフリー技術の開発などによる、コスト低減などの要請が強くなるものと思われる。

また最近の環境アセスメントに関連する動きとして、名古屋市の藤前干潟のごみ埋立て処分場化が中止されたり、東京湾三番瀬の開発計画が大幅縮小されたことなどは、今後の公共事業が生態系の保護と地元住民の環境政策意思決定への参画を十分に考慮しなくては遂行できないことを示していると思われる。

〈キーワード〉

少子化／高齢化／介護保険法／財政改革／阪神淡路大震災／首都圏機能移転／社会資本ストック／産業の空洞化

1.2.3 次世代社会への移行

内外の歴史的潮流が大きな変化を示すなかで、日本がこれまで維持してきた高度成長期の経済社会システムが、90年代に入っているいろいろな面で時代の潮流との不整合が拡大し、機能不全に陥っている。長期にわたる景気低迷は人々に先行きへの不安をもたらしている。この時点で次世代社会（ポスト規格大量生産社会）の明確なビジョンを示すことが必要と

なる。

日本は既に経済面で欧米先進国へのキャッチアップを達成し、人々は物的な豊かさにおいてはかなりの程度まで満たされた状態にある。こうした経済社会の成熟化ゆえに、人々のニーズが、「より多く」所有することではなく、個性や多様性をいかに実現していくかに向けられるようになった。インターネットの普及に代表されるように、コンピュータを介したネットワーク化が急速に進展し、情報面で全世界が一つに結びつこうとしている。こうした中で、多様なニーズに対応した価値の高い情報、知識、知恵を生み出し得るかどうかますます重視されるようになってきた。規格大量生産型の高度産業社会から、個々人が創造性を指向する知識社会への転換が、時代の大きな潮流となっている。

科学技術は、情報ネットワークの物理的基盤を与えることで知識社会の形成の原動力ともなっているし、社会の潮流の変化に対応した新しい「知」を切り開く重要な領域であることにも依然変わりはない。問題は、従来の大量生産型の体制に順応してきた研究開発のあり方から、より多様な価値を追求する知識社会のニーズに対応したあり方へと、いかにうまくシフトしていくかであろう。個々人の創造性の追求と社会に対する公益性の実現を両立させる営みとして、科学技術が社会全体の営みの中で適正に位置付けられることが必要であろう。

〈キーワード〉

高度産業社会から知識社会へ／社会の成熟化／ナレッジ・マネジメント／産学協同／センター・オブ・エクセレンス (COE)

1. 2. 4 グローバル秩序の再構築と国際関係の緊密化

(1) 国際社会の歴史的転換

冷戦が終結し各国が新しい秩序を模索している。冷戦の主舞台となった欧州で東西対立型紛争の条件がなくなった。アフガニスタン、アンゴラ、カンボジアなど、第三世界の紛争からも東西対立の面が消え、その限りでは沈静化、局地化した。しかしその反面、(1) イデオロギー対立に代わる民族・人種対立の表面化、(2) 南北間格差の増大、(3) 世界経済の資本主義市場経済への一本化の結果として、北の諸国で内部経済格差が増大する傾向にあること、(4) しかし同時に民主主義と人権意識の全世界への浸透、といった要因が複雑にからみあった流動的な状況が生まれている。例えば、各地で多発している地域紛争（旧ユーゴスラビア、ルワンダ、コソボなど）も冷戦秩序崩壊に伴う新たな国家・民族アイデンティティを確立する動きとみなすことができる。しかし一方で欧州連合 (EU) や北米自由貿易協定 (NAFTA) など、地域統合によって新たな秩序安定を模索する動きも併存している。この地域統合によって内向きの利害の一体化を図ろうとする先進諸国が、安全保障面における新たな南北間の分断を作り出す危険も指摘されている（坂本 1997、鴨 1999）。

科学技術分野で冷戦の終結に伴って新しく生まれてきた動きの一つは、いわゆる「平和の配当」をめぐるものである。軍事研究開発予算の削減と軍民転換の模索が、ことに米国とロシアで著しい。米国では、国防費の削減分を経済競争力の強化や先端技術の開発、雇用拡大などに投入する政策を推進している。またロシアでは軍事費が激減し、軍事閉鎖都市の民需転換や軍事研究所の民生用への転換が行われた。しかしロシア経済の低迷から、これらは期待どおりに進まず、かえって武器輸出に力を入れる傾向も見られる。

〈キーワード〉

ポスト冷戦／平和の配当／軍民転換／兵器拡散／欧州連合 (EU)／北米自由貿易協定 (NAFTA)／チェルノブイリ原発全面閉鎖に向けての国際支援

(2) 国際関係の緊密化

世界規模での物流、世界戦争による人民動員、戦争と地域紛争が生み出す難民、「南」から「北」への移民、移住など、経済と交通・流通システムや情報網の世界規模化と政治状況の不安定があいまって、20世紀はかつてない“移動の世紀”となった³。国際政治の危機的な状況の度合いに応じて、今後も大量の「移動」が生じるだろうことが国際政治環境の前提となる。この“移動”の増大が象徴しているように、国際関係の緊密化（相互依存・相互浸透）が進み、一国の枠内や国家を中心とした観点からは、認識や解決の困難な問題が噴出してきている。例えば貿易摩擦・文化摩擦はその一面を表しているし、また例えば「環境外交」や「民際外交」などがクローズアップしてきているのもこうした緊密化への対応の一例であろう。

政治意思の決定原理として民主主義が普及し、国家間の諸問題を解決するために国際的な機構を調整の場とする機会が増大してきた。「人権」という概念の普遍化によって「国家」を超える動きも顕著になっている。これらは(1)政府間国際機構の増大、(2)国連及び世界機構制度の増大、(3)国際的公的行政の進展、(4)国際NGOの台頭、と類別できるが(最上1996)、今後、市民、NGO、自治体、多国籍企業、国家、国際機構その他、多様なアクターが、対立・相違する利益や意見を調整しつつ組織化し、さまざまな制度の創設や構想の提唱をしていく、「グローバルガバナンス」の潮流がますます顕著になるものと思われる。

例えばフロン規制、温暖化防止、生物多様性をめぐる国際規約、化学物質問題でのPOPs条約やPRTRなど、科学技術に関連するいくつかの問題を解決するために国際共同体、国際規約が登場していることも、国際関係の緊密化の表れであろう。また例えば、有害廃棄物をめぐっては、バーゼル条約（有害物の越境禁止）、ロンドン条約（海洋投棄禁止）、バルティーズ条約（海洋汚染禁止）など近年次々と締結され、国際環境としての海洋がクローズアップしていることも緊密化を象徴する事態である。

〈キーワード〉

グローバルガバナンス／新世界経済秩序 (NIEO)／相互浸透・相互依存／国際摩擦／環境外交／民際外交／気候変動枠組み条約／環境汚染物質排出・移動登録 (PRTR)／残留性有機汚染物質条約 (POPs)／生物多様性条約／宇宙の軍事利用の拡大

(3) 安全保障の新しい局面

国際関係の緊密化やグローバルガバナンスの進展に応じて安全保障の概念も、核拡散、テロ、環境破壊、食糧供給の不安、資源の枯渇、エイズなど、従来の軍事防衛の考え方では対処できない問題をも含みこんだ、総合的な安全保障へと変質を遂げようとしている。しかし一方で、冷戦終結後、NATOの再編と拡大、日米安保の「再定義」など、冷戦構造を支えた軍事同盟の役割を見直すことでその存続を正当化し、ポスト冷戦期の安全保障の枠

³ 例えば1996年の世界の難民総数は1320万人。国内の強制移住避難民は490万人。『世界難民白書97/98』国連難民高等弁務官事務所

組みとする動きも進んでいる。例えば「安保再定義」では、「日米防衛協力のガイドライン」に沿って「周辺事態法」が制定されるなど日本の役割を増す軍事的緊密化が図られている。冷戦後の新しい状況下で、軍事同盟の強化という伝統的な枠組みが再浮上するという皮肉な現象を、はたして冷戦後に必要な総合安全保障の中に正当に位置付けることができるのかどうか、国民的な議論が必要であろう。

こうした日米防衛協力の緊密化は、アジアにおける日本の役割を改めて問い直すことに関係する。冷戦が終わり、日本の戦後補償・戦後処理問題（例えば従軍慰安婦問題、中国残留毒ガス兵器問題、731部隊細菌兵器人体実験問題）での対応が国際的に注目を集め、また一方で国際関係における中国の威信の強大化や経済圏としてのアジアの重要性の浮上などに伴い、冷戦後のアジアにおける新たな安全保障・経済協力関係の確立が求められてきている。さらに、国内に抱える米軍基地問題や、防衛協力ガイドラインやTMD参画問題をめぐる議論でも、アジア各国の軍事支出が欧米とは対照的に増大しているという事態をふまえて、アジア地域の安全保障面での安定化に向けて日本が何をなすべきかを考察することが必要であろう⁴。

冷戦時の核開発競争が終息し、包括的核実験禁止条約など核兵器廃絶に向けたグローバルな動きがある中で、インド・パキスタンの核開発にみられるように、核兵器をめぐる国際的な意思統一にはなお時間がかかるだろうということ、核兵器解体に伴う核物質の流出や、原子力発電に伴い核物質が確実に蓄積されている状況があること（プルトニウムの再処理利用から撤退という世界的潮流があるとはいえ）、など不安定な要素が少なくない⁵。また、核兵器に比較して容易に製造できるだろう生物・化学兵器については、国際的には禁止条約が締結されているとはいえ、テロ組織による製造と使用の危険は変わることなく潜在しているといえる。

（キーワード）

総合安全保障／安保再定義／日米防衛協力のガイドライン／包括的核実験禁止条約／インド・パキスタン核実験／プルトニウム再利用／核物質流出／化学兵器禁止条約／生物・毒素兵器禁止条約／対人地雷全面禁止条約／核分裂物質生産禁止条約／湾岸戦争症候群／未臨界核実験／包括的核実験禁止条約／遺棄化学兵器処理／戦域ミサイル防衛 (TMD)／世界麻薬問題特別総会

（4）地球規模課題の深刻化

今後の産業や科学技術、そして国際政治などの動向を左右する決定的な要因の一つが環境問題である。産業革命以来の大量生産・大量消費・大量廃棄の経済社会システムを変革し、生態系での物質循環のメカニズムに則った「持続可能な」社会システムを構築することが21世紀の必須の課題となっている。この意味で我々は今、レスター・ブラウンの言う「環境革命」の時代に突入していると言えるだろう。環境問題への対応は、学問的には自然科学、社会科学、人文科学を横断するような学際的なアプローチを要求し、また学界、行政、産業界、市民など社会のあらゆる層の取り組みが必要とされる。科学技術分野にお

⁴ 新たな経済圏としてアジアを視野に入れた安全保障議論の一例として、森嶋通夫『日本の選択』岩波書店 1995年の「アジア経済共同体」の提唱がある。

⁵ 例えば日本がプルトニウム利用をすすめた場合に2010年で累積約100トンの大量のプルトニウム余剰ができるという予測がある。『原子力市民年鑑 1998』原子力資料情報室

いても、研究開発のねらいが、従来の生産性や経済効率の拡大に寄与することから、リスクと環境負荷を軽減し持続可能性を実現することへと、大きくシフトしていくことは避けられないだろうと思われる。

いわゆる地球規模の環境問題として深刻な様相を呈しているものには、温暖化、オゾン層の破壊、熱帯雨林の消失、絶滅する生物種の増加、酸性雨による土壌劣化、環境中に放出された有害化学物質による汚染の拡大などがある。例えば、これまで全世界で9億2000万haの表土が流出し（国連環境計画1996）、1960年～90年で熱帯林が4億5000万ha消失したという推定や（K.ミラー1993）、世界の森林は1990年から1995年で年平均1127万ha消失したというデータがある（FAO1997）。こうした傾向にいまだに歯止めがかからないが、それには、先進国で普及してしまった消費型のライフスタイルを求めて中国やアジア諸国が現在急速な経済成長を遂げようとしていることも関係している。先の地球温暖化防止京都会議でも、地球規模の環境悪化に関わる経済成長をどうコントロールしていくかについて、国際的な意思統一を達成することがいかに困難かが浮き彫りになった。

またこうしたグローバルな問題だけでなく、各国でみられる“貧困と南北問題の内部化”、つまり都市環境の劣化が失業者やホームレスなど経済弱者の増加と関連している事態も見落とせない。例えばOECD諸国全体で失業者は3000万人、ホームレスは500万人規模に達している（国連開発計画1995）。スラム化が進行した都市部では、例えば現在その広がり懸念されている新興・再興感染症やスーパー細菌（強力な薬剤耐性菌）などが一旦こうした都市を襲えば、甚大な人的被害をもたらされることになりかねない。科学技術はこうした事態に対処すべく、環境危機の実態をよりの確に分析・予測し、社会的な危害や被害を回避するための手段と方策を考案し、持続可能な社会システムの構築に向けた諸条件を創出していくという、極めて重要な役目を担っていくことになると思われる。

さらに、「環境革命」を実現するには、市民・企業・行政が相互にいかにも有効なパートナーシップを組んでいくのが重要になる。これまでの枠組みを超える斬新な発想、政治参加、経済行動が今各地に誕生しつつある。例えば1997年6月に成立した「環境影響評価法（環境アセスメント法）」を受けて制定された東京都の「総合環境アセスメント」は、開発初期の段階で民間の公募メンバーも加える初の市民参加型の試みとなっているが、今後こうした流れはさまざまな法制度面で大きくなっていくだろう。環境に配慮した消費行動をすすめる「グリーンコンシューマー」の運動や既存の電力供給体系から自然エネルギー重視型へのシステム転換を求める「グリーン電力」（「自然エネルギー促進法」制定運動）の取り組みなどは、“企業と消費者”あるいは“ベンチャー企業と地域住民”の新しい結びつきを核としている。「生命地域主義」といった考え方で包括できる事業もそうした流れの一つである。持続可能な地域産業の創出と地域アイデンティティの確立を目指した、行政・企業・住民が一体となった取り組みであり、地元の資源・技術・伝統を多用途にかつりサイクルさせながら活用するという新しいシステムの先駆けと言える（赤池1998）。「地域」の存在を科学技術にどう積極的に関連させていくかが問われる時代が到来したと言えるだろう。

〈キーワード〉

地球温暖化防止京都会議／都市のスラム化／新興・再興感染症／環境アセスメント法（環境影響評価法）／グリーンコンシューマー／グリーン電力／生命地域主義／電力

(5) 南北問題という難問

産業分野や環境問題など科学技術と密接に関連する領域において、アジアや第三世界が国際政治の大きな焦点となってきた。アジア、第三世界は近年、国際機構の中でますます重要なアクターになってきているが(92年国連環境会議、93年世界人権会議、94年人口・開発会議、95年社会開発サミット、北京女性会議など)、世界経済のグローバル化が進展する中であって、南北間の経済格差は解消する気配をいっこうにみせていない。「北」の9億人が世界総生産の81%を享受しているのに対して、「南」の48億人が総生産の19%を分かち合っていて、特に世界人口の半分以上を占める低所得国は総生産のわずか5.4%、一人あたりで年490ドルの著しい貧困に喘いでいる⁶。これらは国際的な連帯で解決すべき問題であり、先進国による過剰消費と環境破壊のあり方を問い直して、南北間で「環境的公正」を実現し経済格差を是正しようという動きは、今後の政治経済や科学技術の動向にも大きく反映するものと思われる。

例えば、先進国が行った「南」への科学技術を用いた開発の典型例として、「緑の革命」があった。この「緑の革命」の帰結を問い直し、遺伝子資源や生物特許をめぐる先進国の動きを新たな世界支配とみなしてそれを批判する動きが鮮明になってきている(V. シヴァ 1997)。さらに世界銀行・IMFなどの国際機構や先進国ODAなどですすめられてきた「開発」の行き詰まりが指摘され、ダム開発、農業近代化のための技術移転、医薬品供給などのさまざまな領域で、科学技術移転や開発をめぐる構造的な転換が求められている。

(キーワード)

(6) アジアの状況と日本の役割

通貨危機以降のアジア諸国では政権の交代が続いている。タイ、フィリピン、韓国、インド、パキスタンなど、いずれの場合も経済危機からの脱出を政権交代に託したケースである。この危機からの脱出の途上で、IMFや世界銀行など米国主導の国際機関が経済政策に介入し資本自由化や官営事業の民営化、土地制度の改革などを指導している。こうした改革の強制は、外国企業の国内活動の自由化と、外国企業による国内資産の取得を容易にするもので、伝統的なライフスタイルに立脚する民衆との間で社会摩擦を生じ、貧富の格差の固定と拡大を招いている。こうした民衆の不满を背景にして、アジア諸国は、80年代から90年代初頭にかけての経済好期の協調的発展の時代から、民族主義・宗教至上主義を背景にした国益強調の時代へと徐々に転換しつつある。これまでも政府開発援助などを通じて経済的に大きな影響力を持ち、欧米とアジアをつなぐ位置に立っている我が国が、経済や安全保障、科学技術分野など多方面にわたって、アジアとの協力関係をどのようなビ

⁶ 世界銀行『世界開発指標 1998』より。南北格差については例えば、世界の上位20%の富裕層が肉類と魚介類の45%、エネルギーの58%を消費し、自動車の87%を所有している。最貧国の極貧層20%の人々は20年後でも先進国平均の3%分しか消費できないと予測される。『人間開発報告』国連開発計画 1998年

ジョンのもとに構築していくかが問われている。

産業分野でのアジアへの技術移転に関しては、これまで多数の実績が積み重ねられてきた。また日本における外国人技術者の研修制度も環境が整備されてきている（中山・川野 1999）。現在は、「科学技術基本計画」にも指摘されているように、アジア太平洋各国が自前の研究開発能力の向上を目指す段階に入っていて、相互の研究協力や情報ネットワークの強化を含めた新たな科学技術協力の基本構想が求められている（内田 1997）。

（キーワード）

アジア通貨危機／IMF 構造調整プログラム／政府開発援助／研修生制度／地球環境戦略研究機関／日韓漁業協定改訂問題

1.2.5 我が国の経済社会システムの構造改革

（1）行財政改革

我が国ではさまざまな分野で改革の必要が指摘されても容易にそれが進まない、としばしば指摘される。その大きな原因は、官庁と企業が政治家を介して獲得している公共事業での既得権や、業界団体や公益団体もつ既得権が、社会のいたるところで幅をきかし、それらが容易に手放されない傾向があるからであろう。日本をとりまく環境の変化に柔軟に対応するには、この既得権の整備・調整を実現するための行政改革が必須である。現在、行政改革の一環として「中央省庁等改革基本法」などにより省庁の再編や特殊法人などの整理・統廃合がもくろまれている。

科学技術分野でも通産省などいくつかの省庁では国立研究所の独立行政法人化を既に日程に入れているといわれている。国立大学については医学部を中心に若干の動きはあったものの、文部省も各国立大学の学長も、民営化には反対を表明しており、今世紀中にその方向に進むかどうかは微妙な情勢になっている。本来営利活動とは一線を画しているはずの「知」の営みのセンターである大学に、市場原理を導入し独立採算性に近づけることが適切なかどうか、今後も議論を重ねる必要があるだろう。

行政改革と並行してすすめられているのが財政改革であるが、1997年策定の「財政改革の推進に関する特別処置法」に基づいて、実際の各歳出分野での見直しが行われている。例えば1998年度では、科学振興費は4.9%、社会保障費は2.05%増額する一方で、防衛関係費を0.3%、公共事業費を7.8%、ODAを10.4%削減している。しかし97年後半に発生した金融システム不安やアジア経済の混乱のために景気対策を優先する気運が支配的であり、公共投資の追加や減税措置を余儀なくされている。確かに景気対策は必要だが、長期的な財政安定化策を示し、国民の先行きに対する負担感や不安を解消しなければ、経済活動は活性化しない。急速な少子化・高齢化で今後は社会保障関係を中心に歳出の自然増が避けられないなかで、中長期的展望に立って歳出削減と国民負担（増税）の両方をどうバランスよく実施するのか、明確なビジョンを示すことが求められている。それには例えば、従来の土木関連の利権や安易な起債を誘導する地方交付税のあり方に大胆にメスを入れることで、公共事業偏重型財政（GDP比で欧米諸国と比較すると2から3倍にも達するといわれる）を大きく改める必要があるが、これは無論、地方分権、補助金改革、規制緩和、住民参加のアセスメント実施など、広義の行政改革なしには実現しないことであろう。

（キーワード）

(2) 市場原理の浸透と自己責任

経済のグローバル化が進展して、政府と企業の関係が大きく変化してきている。国境を超える企業、国際的な非政府組織の役割が大きくなり、「退却する国家」と特徴付けられる現象が目立ってきている (Strange 1996)。解決すべき課題が国家の枠を超えて広がったり、行政制度になじまなかったりしているためであるが、何より大きいのは、企業が多国に跨って活動する条件が整ってきたことであろう。国際的な金融システム、運輸システム、通信システムの発達はもとより、企業が海外で取引をするためのコンサルタント、会計、損害保険などのシステムなども広く浸透してきている。

市場原理の浸透は、脱国家を促す要因となっているが、一方で市場が提供する多くの選択肢のうちからどれを選択するについては、自己の責任において決定することが必然となってくる。例えば、大半の国では金融の決済システムにおいて、中央銀行の「最後の貸し手」機能や預金保険など、各種のセイフティ・ネットが設けられているが、これは反面、個々の金融機関自身による適切な自己リスク管理を伴わない安易な経営（いわゆるモラルハザード）を生む土壌ともなっている。市場の国際化の中でリスク管理をめぐって、自己責任のあり方や国家の役割がさまざまな分野で見直されようとしている。

ただし、ことにエネルギー産業などは国家の安全に関わる重要な産業と位置付けられて強い保護と規制がかけてこられたが、こうしたこれまでの国家主義的な政策は、産業のさまざまな分野でいまだに流通しており、テクノナショナリズム的な振興政策とグローバル化に向けた規制緩和が未整理と混乱のまま進みつつある、というのが現状であろう。

(キーワード)

自己責任／セイフティ・ネット／規制緩和／ベンチャー・キャピタル／PFI (Private Finance Initiative)

(3) 国家の役割の変容と市民セクターの台頭

国家の役割を変化させているもう一つの大きな要因が市民セクターの自立である。

国の行政改革に連動するものとして「地方分権推進法」に示された地方自治の推進が挙げられる。そこでは (1) 明治期以来の中央集権型行政システムの制度疲労、(2) 変動する国際社会への対応、(3) 東京一極集中の是正、(4) 個性豊かな地域社会の形成、(5) 高齢社会・少子化社会への対応、の5つがこれからの地方自治の眼目とされていて、今後の社会動向の鍵を握るのが「地方」であることを予感させる内容になっている。

こうした改革と呼応する形で、既存の政党政治の閉塞を打破すべく旗揚げされている「地域政党 (ローカルパーティー)」(例えば「神奈川ネットワーク」や「東京市民 21」) や、政府セクターや企業セクターから独立したさまざまな NGO、NPO などの「市民セクター」が社会の動向を左右するアクターとして立ち上がってきている。住民自治に直接関連する動きとして、情報公開法制定運動と自治体オンブズマンの設置の推進 (川崎市「市民オンブズマン」中野区「福祉オンブズマン」など)、住民投票条例を制定する自治体の増加 (新潟県巻町、岐阜県御嵩町、沖縄県名護市など) を挙げることができる。また、NGO に関して

は、NPO法の成立に伴いその活動の規模がさらに大きくなることが予想される（1996年のデータでは全国の市民活動団体数は8万5786団体）（NGO活動推進センター 1998）。こうしたNGOは環境、福祉、国際交流、消費活動など多くの分野で、行政や企業と対抗的に交渉を行ったり、あるいはパートナーシップを模索しながら、市民の政治参加や市民による政治改革を着実にすすめている。

地球規模の環境問題に取り組む上で、調査研究能力を備えた国際的なNGOが重要な役割を担ってきている。また地域社会においても例えば、行政とのパートナーシップを組み成功している事例がある（例えば墨田区の雨水利用や、各地で進んでいる風車利用やバイオマス利用）。途上国開発協力の分野においても「適正技術」の普及に貢献している事例がある。科学技術分野において、政府セクターや企業セクターから独立して調査研究と政策提言を行うことのできるさまざまなNGOが誕生し、今後の科学技術の動向を左右する力を発揮することが予測される。市民／行政／企業の各セクターとのパートナーシップが組み込まれる中で科学技術をどう生かしていくか、市民がイニシアティブをより強く発揮する社会において科学技術をどう推進していくか、といった問題は、21世紀の科学技術を考えるにあたって最も重要な課題の一つになるだろうと思われる。

〈キーワード〉

地方分権推進計画／ローカルパーティー／特定非営利活動促進法（NPO法）／市民オンブズマン／自治体への外部監査制度の導入／外国人地方参政権／パートナーシップ

（4）政治における意思決定様式の変化

1990年代に入って市民セクターの台頭が著しくなったことと連動して、政治における意思決定の様式に大きな変化があらわれている。すなわち、政府は行政的意思決定への市民参加や、情報公開の促進による行政の透明性の確保のために、さまざまな政策を実行せざるを得なくなった。「知る権利」や「説明責任」（アカウンタビリティ）という言葉は既に国民の間で日常語として定着するようになった。

このような変化は、中央政府と地方自治体との関係においても一定の進展を見せている。従来は「国策」に対して地方自治体が公然と異を唱えることは困難であったが、今日では住民投票の結果などに基づいて地方自治体が国策への協力を拒否するケースが増加してきている。

またこの変化は個人レベルでも明確になってきている。その代表的な例は、医者・患者の関係におけるインフォームド・コンセントであろう。つまり、医者の提案する治療メニューの中から、患者がその一つを選択するのであるが、それにあたって医者は医学的妥当性に関して患者に納得してもらえるように説明を尽くし、患者は最終的に自己でその選択を決定するというものである。こうした「説明義務」「自己責任」のあり方は、医療現場に限らず、とりわけ生命・健康上のリスクに関わる事柄に関しては、ますます盛んに導入され、政府や企業は個人が適切に「自己決定」ができるように情報を最大限に公開することが強く求められるようになってきた。情報公開法をはじめとする情報公開制度の整備が現在急速に進められているのも、こうした背景があつてのことである。

ただし、この「自己決定」概念には、本当に個人で決定できるだけの情報をその個人が理解し活用することが可能なかどうか、サービスを施す側にとっては最終的に本人に責

任をかぶせるだけの責任回避のシステムになってしまわないのか、などさまざまな問題も指摘されている。

〈キーワード〉

情報公開制度／知る権利／アカウンタビリティ／インフォームド・コンセント／自己決定／住民投票／遺伝子組替え食品表示問題／有機農産物及び特別栽培農産物表示ガイドライン／自己情報開示請求権

1.2.6 経済のグローバル化

(1) 経済のグローバル化と不安定化

冷戦の終結に伴って、これまで市場の枠外にあった東欧やアジアの一部などを取り込んで、世界経済が市場を共通基盤にして連動化し、相互依存性を広げながら、深化し始めている。これが経済のグローバル化である。90年代になって、40億ともいわれる新興経済市場の台頭で「メガコンペティション」と呼ばれる地球規模での経済競争を生み出している。これまでの経済システムは先進国主導のシステムで、南北間の問題は援助—被援助の関係や一次産品問題が中心だったが、メガコンペティションにより、新たな国際分業体制と、貿易構造や資本移動の構造の変化がもたらされている。国内の企業は、広範な分野で外資の上陸という個々のライバルの出現にさらされ、世界共通のルールや基準（いわゆるグローバル・スタンダード）にしたがって自己を組織化することが迫られている。のみならず金融や税制、労働・雇用などの日本の制度自体も国際的な競争にさらされ、企業も個人も制度面などで有利な立地や居住を国外に選択したりする時代が到来している。グローバル化は、こうした「産業の空洞化」やまた最近のアジアの通貨危機にみられるような新たな不安定をももたらしている。

例えば21世紀初めにかけて食糧需給が不安定化する懸念があり、特に近年途上国の飢餓人口が増大していることが示された。食糧需給のギャップは市場の調整力にゆだねることで解決するという見方への強い批判もある。市場経済拡大に伴う貧富や地域格差の増大、環境破壊、金融・通貨面での投機や不安定、失業問題など、多くの問題が未決のままである。

また、1997年のアジア通貨危機を契機に、国際金融市場は巨大投機の波に揺れ、為替、金利、株価の乱高下は貿易拡大だけでなく、世界経済の成長にとって否定的な効果を及ぼす懸念が強まってきている。さらにWTOやIFMなどグローバル化を主導する体制によってアジア諸国をはじめ発展途上国で進められている経済改革が、必ずしも政情の安定化と民衆の福利の向上には寄与するものになっていないという事実にも注目する必要がある。

経済との関連で考えると、自動車や家電を中心とした民生技術の発達と爆発的普及がこれまでの経済成長の牽引車となってきた。しかし石油資源の供給限界や環境制約、産業構造の転換に応じて、バイオ、情報などの分野の先端技術や環境循環型の技術が新しい主軸になろうとしている。こうした動向については1.2.7で言及する。

〈キーワード〉

メガコンペティション／アジア通貨危機／ヘッジファンド／世界貿易機関(WTO)／北米自由貿易協定(NAFTA)／東シベリア天然ガス・パイプライン国際プロジェクト／日本版ビッグバン／プライベートバンキング／アジェンダ2000／国際会計基準

(2) 多国籍企業と国家

1990年代になって米国の主導（IMFや世界銀行などの国際機関を含む）による経済のグローバル化が急速に進展している。95-97年の間に世界の対外投資は年3000億ドル台で伸び、多国籍企業の海外資産は世界GNPのほぼ1割の3兆ドルを超えた。世界全体のGNPの約2割、6兆ドルが今や多国籍企業の手によって生産され、クロスボーダーの経済活動が活発化し、世界的寡占企業間の市場シェアをめぐるメガコンペティションと協調が進展している。多国籍企業は、一方では、各国の経済の相互依存関係を強め、技術移転を促進するが、他方では、輸出市場の限定、タックスヘイブン（税率の低い第三国に子会社を設立し、企業内取引で脱税をはかる方法）、為替レートの変動を利用した投機など、国家主権と企業活動が矛盾する局面もしばしば出てくる。現在、安定した投資環境を確保する多国間投資協定(MAI)の交渉がOECDの場で進められているが、多国籍企業受入れ国側の権利が侵害されるおそれがあるなど様々な問題点が指摘されている。

ところで、科学技術活動の国際化（競争と共同・提携、技術集中・移転）に伴って、国際的な規格や基準を統一する必要性が生じている。現実にはデファクト・スタンダード、つまり競争の勝者が基準を作ってしまうことになる場合が少なくないが、そうした特定企業の支配を避け、公共的な利益を尊重する考え方で国際基準が策定されるケースも多くなってきた。例えば国際標準化機構(ISO)が発行したライフサイクルアセスメント(LCA)の6段階評価(ISO14040「LCA原則及び枠組み」)や国際食品規格(CODEX)委員会が導入している食品の安全規制に関するハセップ(HACCP)などはその典型である。また、医薬品の分野では、例えば日本では売上げが20億円以上の薬剤390のうち約3割が欧米では承認されていない、などという薬剤認定に関する不統一が存在するが、これについては最近、医薬品行政のデータの日米欧の共通化（ハーモナイゼーション）が急速に進められるようになった。

ただし経済のグローバル化・貿易の自由化の一環として示される“国際基準”の中には、事実上先進国の多国籍企業を有利とするための基準となるものが少なくない。先のコーデックス委員会が示す農薬毒性に関する国際統一基準や、情報通信関連機器・部品の関税撤廃を定める多国間協定である情報技術協定(ITA)などは、米国の多国籍巨大企業が扱う農産物や情報機器をいかにスムーズに世界に普及させるかを意図したもののみならずことができる。

〈キーワード〉

多国間投資協定(MAI)／デファクト・スタンダード／医薬品規制ハーモナイゼーション／情報技術協定(ITA)／知的所有権／ライフサイクルアセスメント(LCA)／ISO9000シリーズ(品質管理・品質保証)／ISO14000シリーズ(環境マネジメント・環境監査など)

1.2.7 我が国の経済・産業の変容

(1) フロントランナーとしての体質転換

グローバル化に伴う産業の空洞化、少子高齢化がもたらす経済停滞、財政赤字の増大と企業及び勤労世代への公的負担の増大など、産業をとりまく環境は極めて厳しい。また戦後の日本経済の高度成長を支えた「キャッチアップ・システム」自体も制度疲労を起している。つまり、バブル経済の崩壊以降の不況は人件費などでの高コストをもたらし、ま

た発展途上国の追い上げもあって、これまでの“基盤技術を導入し、工業化の後発効果を生かして研究開発を応用化・製品化に特化し、日本製品で世界市場を席卷する”という形態は維持が難しくなってきたのである。そこで求められるのは「フロントランナー・システム」への転換である。すなわち大量生産・大量販売という規模の効率性のみならず、独創的な製品やサービスの提供といった質の創出を促進することである。こうした「既知」のものを効率的に生産することから「未知」のものを創造することへの転換には、科学技術の担う役割が極めて大きいと思われる。

こうした「フロントランナー・システム」への転換を図る具体的方策が各界で検討されている。この転換に関わる指針として、例えば通産省『経済構造の変革と創造のためのプログラム』1997年では、構造改革の重点として「資金面（民間資産1200兆円の活用環境整備）、人材面（移動の円滑化、育成における産業界と教育界の連携）、技術面（研究開発環境の整備、知的資源の保護）、情報通信面（ネットワークインフラ、電子商取引、国際標準化）」が指摘されていて、今後発展させるべき新規産業分野として「医療福祉、生活文化、情報通信、新製造技術、流通物流、環境、ビジネス支援、海洋、バイオテクノロジー、都市環境整備、航空宇宙、新エネ省エネ、人材、国際化、住宅」の15分野が挙げられている。こうした構造改革は、どの分野においても、環境問題への対応や地域自治の進展や市民セクターの台頭などを見据えた、総合的な産業転換ビジョンを必要としている。

〈キーワード〉

イノベーション／ブレイクスルー／次世代産業／企業倫理・経営倫理／遺伝子情報産業／フィランソロピー／市場のサービス化／科学技術創造立国

（2）ネットワーク社会での経済の変化

多価値社会、高選択肢社会に対応した、生産と消費のあり方が模索されている。特に情報化の進展によって、ネットワークを活用した創造的活動が興隆し、管理・生産流通系の変化も生じている。企業形態も“ニーズ指向成熟社会”（感性、価値、差異、個性、シンボルの重視）に対応すべく、サービス型・ニーズ型へと変貌しようとしている。また人材、教育、労働環境など労働をとりまく状況の変化も生じていて、それがこれまでの個人・組織関係の変化、都市機能・生活空間の分散化と質的改善へと波及していくことへの期待が高まっている。例えばベンチャービジネスの形態の一つとしてインターネットを活用した「バーチャルカンパニー」が生育してくることが予想される。また在宅勤務・在宅ビジネスなど労働形態の多様化も進行しているが、一方で過度のコンピュータ依存から生じるテクノストレスなどの問題も生じている。

さらにネットワーク社会との営利性との関係も問題になる。そもそもインターネットメディアは学術セクターに端を発し、その無料で開放的な性格は「自主」「民主」「公開」という価値を共有するものの中で広がる傾向がある。すなわち情報の隔離・私有により利潤を獲得することを原理としている産業セクターとは相容れない面を持っている。つまり現状では、インターネットは非営利セクターの発言権を高めるのに大いに貢献していると言える。電子ネットワークの緊密化は、大きな傾向として、公共財産としての情報を営利セクターから非営利セクターへとその管理をゆだねることをもたらし、非営利セクターの拡大、並びに非営利セクターによる営利セクターの監視と規制という流れを生むことになる。

だろうと思われる。

〈キーワード〉

情報資本主義／インターネット／スモールオフィス・ホームオフィス (SOHO)／パーティ
シャルカンパニー／テクノストレス／電子マネー／ホームバンキング／マルチネット
ィング (多元的相殺決済)／POS システム／プリペイドカード／企業組織／労働形態
の変化

(3) 産業構造の再編成とイノベティブな社会の創出

経済のグローバル化を背景に、産業の各分野に構造変動が生じている。それは、少子高齢化、成熟化社会の中で価値意識の変化、情報化の進展、環境問題への対応の必要などがもたらしている新しい変化である。産業と密接に関連する科学技術分野では「21世紀型産業」の創出に対応すべくさまざまな前線配置の転換やイノベーションが求められている。

これからの産業の目指すべき改革は、横並びの競争から新しい環境に対する多様な挑戦や試行が可能なシステム、つまり自由で効率的な市場メカニズムが機能し、起業家精神が発揮できるシステムへの転換である。

こうしたシステム転換に関して(1)経済面(2)情報ネットワーク面(3)環境面(4)人材面の4つの面からの提案がなされている(清家・橋本1997)。すなわち、(1)現行の系列型産業社会ではリスク・テイキングとリスク・シェアリングが系列内に限られていることから、その限界を乗り越えるべく、企業間のネットワークを築くこと、そして日本各地に人材資源、研究資源などをプールするような知的な活力基盤を築くこと、(2)情報化の進展に伴う地域における多様な住民ニーズの高まりに対応すべく、地域ごとの独創的な経営、ビジネス、そして街作りをすすめること、(3)生命と共生する技術の開発を目指し、街ぐるみで生態系に配慮する生産消費形態やライフスタイルを実践していくこと、(4)地域のコミュニティを舞台にして、教育、医療、福祉、環境、芸術・文化、行政サービスの提供など、さまざまな領域のニーズを的確に把握し、それをビジネスや技術開発につなげることのできる知的創造者として「市民起業家」を育てること、の4点である。今後はこうした、地域をベースにした「市民起業家」の育成や「特色ある産業集積」の創出を行っていくことが、新しい産業政策の一つの方向になるものと思われる。

〈キーワード〉

市民起業家／地域ビジネス／高度道路交通システム (ITS)／コミュニティゾーン／コ
ミュニティ放送局／リバース・エンジニアリング

(4) 環境問題への対応

今後の産業の動向を決める決定的な要因に環境問題がある。「持続可能性」と「経済発展」は共存できるのか、できるとすればどのような条件においてか、が理論的にも実践的にも模索されている。例えば、持続可能性に関係した一つの指標に「環境容量(エコスペース)」があるが、先進国のエネルギーや資源の現状の消費量はこの容量をはるかに超えていることから推察できるように、「持続可能性」を真に達成するには、産業界は厳しい対応を強いられることになると思われる⁷。また例えば、廃棄物の焼却処分に伴うダイオキシン汚染

⁷ 「環境・持続社会」研究センター報告集『持続可能な生産消費形態に向けた現状と課題』1998年では、例えば

の拡大や環境ホルモンの問題は、現代の産業社会の大量生産・消費・廃棄のシステムに対する変更を迫り、我々が人工化学物質へ過度に依存していることに警鐘を鳴らしている。

産業界では、いわゆる「エコビジネス」の成長にみられるような、環境問題への対応と「持続可能性」の実現に向けたさまざまな動きが現れている。例えばエコビジネスは、1990年では13兆円の市場規模だったのが2010年には26兆円に成長している（通産省1994）。

（あるいは別の試算では現在の市場規模は21兆円で2010年には34兆円と見込まれる／日本産業機械工業会1998）。環境装置産業は1997年に受注額が1兆3732億円にも及んでいるし、いわゆる「静脈産業」は市場規模が2000年には約10兆円にのぼると予測される。またいわゆる「バイオインダストリー」は環境負荷が少ないだろうと予測されるが、日本での市場規模は1997年で1兆832億円に達している（『日経バイオ年鑑98』）。例えば、最近制定された「容器包装リサイクル法」や「家電リサイクル法」はメーカーに再利用や回収を義務づけているが、それらに先立って“ゼロエミッション”（廃棄物ゼロ）を達成しているキリンビールや達成に向けて動いている川崎市や北九州市の「ゼロエミッション工業団地」などの事例がある。なおゼロエミッションに関しては、通産省、大学、メーカーの共同プロジェクトが1996年8月から始まっている。

（キーワード）

エコスペース／エコビジネス／ISO14000／ライフサイクルアセスメント(LCA)／ゼロエミッション／容器包装リサイクル法／家電リサイクル法／内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）／ダイオキシン／ライト・レール・トランジット(LRT)／ゴミ発電システム／売電事業

1.2.8 情報化の進行とメディアの変貌

(1) 情報ネットワークの拡大

1990年代に入って爆発的に普及したインターネットは、マルチメディアの発達とも相まって、ネットワーク社会の拡大にいつそうの拍車をかけている。日本の場合、インターネットの普及率は世界第17位と立ち遅れているが、それでも利用者は推定で500万人を超えている。また教育現場におけるインターネットの普及も著しい⁸。私たちは今や「情報」によって場所や時間、人種や性別、年齢や職業といった制約を軽々と飛び越えて、同時に同質的な結びつきができるようになってきている。情報化の進展は、日常生活はもとより、産業や労働、学術などの領域で大きな変化をもたらし、また人々の「知る権利」や知ることに對するニーズにも強い影響を与えている。世界各地の日々の出来事をマスメディアを通じて知り、その出来事をめぐるさまざまな情報をインターネットを通じて入手し、他者と意見を交換する、というような風景が日常化する時代にあっては、情報の発信者と受信者が相互に浸透しあい、より価値のある情報を求めて社会全体が流動していくことが常態となる。それと同時に、情報リテラシーを身につけ、あふれかえる情報の中から本当に価値のある情報を的確に選択していく能力も、ますます必要となってきた。

「地球的公正」から算定したCO₂の環境容量を一人あたり年間1.7トンとしているが、日本では現在一人あたり9.3トンを排出している。

⁸ インターネットの学校における普及を示すものとして、ホームページを持つ学校：小学校31.5%、中学校33.7%、高校48.8%「学校における情報教育の実態に関する調査結果」文部省1998年3月

こうした情報化の進展は、産業の再編や新たな活性化、学術分野でのさらなる国際化などをもたらすばかりでなく、民間での国際交流や連帯活動をも促進する大きな要因である。しかし、ネットワーク社会の到来で世界が共通して抱えている基本的な問題もある。一つは、WTOの通信自由化交渉合意、OECDの電子商取引の推進化提案に見られる世界規模のネットワーク化に備えた国際ルール作りであり、自国のルールと世界のルールをどう整合させていくかという点である。もうひとつは、「2000年問題」や急増している「電脳犯罪」に代表される、電子ネットワークがもたらしている新しいリスクの問題である。ネットワークを通じて流される情報の質や倫理、著作権の保護、情報のセキュリティーなど、解決すべき新しい課題が次々と生まれている。

〈キーワード〉

情報民主主義／電子マネー／バーチャルリアリティー／遠隔教育／遠隔医療／2000年問題／コンピュータウイルス／熱帯降雨観測衛星計画／地方天気分布予報／データウェアハウス

(2) メディア社会がもたらすもの

新たな情報テクノロジーやマルチメディアの出現は、ジャーナリズムやマスコミュニケーションのあり方にも変化をもたらしている。映像や音声をデジタル化して瞬時に大量に伝達できるようになったことで、あらゆる領域にわたってマスメディアによる情報の商品化が進んでいて、その裏返しとして、マスメディアで扱える情報として商品化できないものの価値が顧みられなくなる傾向が強まっている。つまり、ある事柄についてマスメディアの提供する情報がどれだけの人々に「消費」されるのかが、その事柄の価値を決める絶対的な基準となってしまう、という危険が常にあり、情報テクノロジーが普及しそれを活用するマスコミなどの情報産業の規模が拡大すればするほど、その危険は大きくなる。

しかし一方で、デジタル放送によるTV多チャンネル化やインターネットによる無数の私的情報サイトの誕生にみられるように、マスによる画一化とは逆の方向も見出せる。自由な電子ネットワークの形成は、マスメディアが浸透させている価値観を批判し相対化する可能性も秘めている。1.2.5(3)でふれた市民セクターの台頭にも情報ネットワークの形成が大きく寄与している。従来、行政や事業者から生活者やNGOなどに一方的に情報発信がなされ、それを受け入れさせることが合意形成の主眼だとみなされていたが、情報ネットワークの拡大により、情報と意見の相互交換を通して問題の解決やリスクの管理・回避にあたるのが新しい潮流になりつつある。こうした情報ネットワークを基盤にした双方向的なコミュニケーションは、これまでの社会の意思決定システムや役割分担を大きく変える可能性がある。

また、これまでマスメディアはテレビ、ラジオ、新聞、雑誌などを主たる媒体とするジャーナリズムの問題を軸に論じられることが多かったが、モバイルコンピューティングやパーソナルな視聴覚機器など情報端末として機能する道具が飛躍的に増大し、生活全体が電子情報へのアクセスに依存するいわゆる「サイバースペース」と化してきている中で、改めてマスメディアの報道事業の公共的な役割が問われるようになってきている。

科学技術分野に関連しても、これまでは科学技術の新しい動向や成果を一般大衆に解説し報道することがその主たる責務とみなされてきたが、今後は、科学技術と社会の相互関

連により着目した報道を行ったり、あるいは、科学技術の進展に市民のニーズを反映させるべく相互調整の役割を担うなど、科学技術ジャーナリズムの新しい方向での展開が求められるようになってきている。

〈キーワード〉

映像主導型選挙報道／自主規制／プレスオンブズマン／モバイルコンピュータ／科学技術報道／インターネット広告／ナンバーディスプレイ／携帯情報端末／Vチップ（バイオレンスチップ）／住民基本台帳ネットワークシステム／DNA鑑定法

1.2.9 成熟化社会・リスク社会への移行と価値意識

(1) 安全・健康・環境ニーズの基幹化

これまでメディアが消費者の欲望を刺激し“豊かさ”を演出することで支えられてきた「大量生産→大量消費→大量廃棄」という社会経済システムに、大きな変化の兆しが見えてきた。マーケットの成熟化、消費者と生産者の共振化が顕著になってきていて、大量消費が基本的にはもうこれ以上は拡大しないだろうということがはっきりしてきた。モノの豊さに替わって、「リスク社会」に対応したニーズが浮上してきているのである。すなわち安全・健康・環境の維持が基幹ニーズになり、多量・集中・短期・直接のリスク（例えば産業公害のような）が生じた場合にだけその対処を講じるという社会から、少量・広域・長期・複合のリスク（例えばダイオキシンや環境ホルモン問題など）をシステム的に管理するという社会へのシフトが顕著になってきた。例えば、阪神・淡路大震災以後、高度に過密化した都市の脆弱性が指摘されるようになり、原発の立地を含めてこうした都市型大規模災害をいかに回避していくかが、近代技術の適用の大きなポイントになることが予想される（なおちなみにこの震災による施設関係などの被害額は約4兆6546億円にのぼる）（国土庁1999）。また例えば化学物質管理の問題では、環境リスクの評価を適正に行うだけでなく、そのリスクを事業者、地域住民や環境NGO、行政、専門家の4者がそれぞれの役割を担いながら双方向で情報のやり取りを通してリスクを管理していく「リスクコミュニケーション」という考え方が打ち出されるようになった。

消費者の選択行動が企業を変え、結果的にそれが技術の新しいインセンティブを作り出す、という流れも次第に大きくなってきた。環境問題に配慮した商品選択をすすめる「グリーンコンシューマー」の出現はその一例である。「グリーン購入ネットワーク」は1998年時点で消費者団体160、行政機関217、企業832社が参加する大きな運動に成長している。

〈キーワード〉

リスク社会／都市型大規模災害／リスクコミュニケーション／グリーンコンシューマー／遺伝子組替え表示

(2) 市民主体の福祉と医療へ

「リスク社会」で対応が最も性急に求められている分野は医療と福祉であろう。ここでは行政や医療関係者が主体ではなく、サービスを受ける側の市民が主体である、という意識が確実に浸透しつつある。「インフォームド・コンセント」は1997年の医療法改正で明記されるようになったし、レセプトは97年から開示に、カルテは現在開示に向けての法制化が検討されている。また、医療の高度化が進んでも死因の多くを占める成人病や癌が減少するわけではないことが統計上示されているが、こうした事態から逆に医療のあり方を

見直す動きも出ている。例えば「プライマリー・ケア」の重視、つまり病院ベースの2次医療、先端医療を提供する3次医療に対して、診療所ベースの一次医療の重要性がクローズアップされているのも、その一例であろう。医療改革には保険制度を含め診療報酬や薬価など医療費をどう適正に調達していくかが重要だが、この点についてもさまざまな提案がなされている。

福祉の分野においても、高齢化社会の到来に伴う負担をめぐる“世代間戦争”や完全雇用政策の限界などの深刻な事態に対処するには、行政が民間、市民サイドと緊密な協力関係を作り出すこと、もしくは行政から民間業者・市民団体へと福祉事業の実行母体をシフトさせることが必要であると指摘されている。民間事業者の在宅医療・福祉関連分野への参入は、介護保険導入で加速すると思われるが、現実には、90年から93年に民間事業所数はほぼ倍増している（中小企業小規模事業部サービス振興室 1998）。今後「障害者プランノーマライゼーション7ヶ年計画」（1995年12月～）などにみられるように、基幹的な福祉事業については数値目標を定めた具体的方策が各所で展開されていくと思われる。技術面では、高齢者・障害者のニーズに対応する技術開発とその基盤整備を行うことが必須になってくるだろう。

〈キーワード〉

インフォームド・コンセント／カルテ開示・レセプト開示／薬価／診療報酬／ノーマライゼーション／公的介護保険制度／証拠に基づいた医療（EBM）／患者の権利法／代替医療／脳死・臓器移植問題／住民参加型在宅福祉サービス／アクティビティ・ケア／福祉生協（広島県福山市）／在宅介護支援センター／医師による患者の自殺補助・尊厳死問題

（3）男女共同参画社会へ

1998年に男女共同参画審議会により「男女共同参画社会基本法」（仮称）の論点整理が発表された。性と生殖の自己決定権、女性に対する暴力の根絶、「リプロダクティブ・ヘルス／ライツ」など国際的な潮流に沿って、従来の政府案より踏み込んだ内容になっている。こうした動きを受けて、全国の自治体は新たな行動計画の策定に取り組んでいる。

国連の「ジェンダー・エンパワーメント」の基準や女性の働きやすさの指標に照らすと、日本女性の社会参画度は依然として先進国中最低水準である⁹。合計特殊出生率は低下の一途を辿り、政府・経済界も少子化対策に乗り出している。女性が社会参画しにくいことも少子化も根は同じであるとの認識が広まり、社会システム全体の構造的な変革に目が向けられるようになってきたのである。

〈キーワード〉

男女共同参画社会基本法／リプロダクティブ・ヘルス・ライツ／エンパワーメント／世界女性会議／低容量ピル解禁／出生前診断／優生保護法改正（母体保護法）／男女共通規則論

⁹ 例えば民間企業（従業員100人以上）の職位別雇用者に占める女性の割合（全国）は、部長職2.3%、課長職3.8%、係長職7.8%（1997年）、となっている。「賃金構造基本統計調査」労働省1998年。あるいは都道府県庁の管理職に占める女性の割合は3.8%（1997年）『男女共同参画白書』総理府男女共同参画室1998年。

(4) 教育の変容

21世紀に向けて教育改革が急ピッチで進められている。中等教育学校設置のための法改正が行われ、2002年からの学校5日制完全実施に向けて授業時間数の削減、教育内容の約3割削減、総合的な学習の時間の導入などを盛り込んだ学習指導要領の改訂作業が進められている。他方、いじめ、不登校の増加に加え、「学級崩壊」やナイフ事件の増加など教育をめぐるさまざまな困難が表面化している¹⁰。こうした困難に対応する形で、学校以外の民間の“学びの場”が拡大している。いわゆる進学塾は受験の成功を目的とするとはいえ、一部の生徒にとって学校では満たされない知的に高度な学習を行える場となつて久しいし、不登校や中退の生徒を主たる対象に「フリースクール」や「オールタナティブスクール」が全国に広がってきている¹¹。

高等教育でも大学審議会の提言による「大学改革」がすすめられていて、大学の自己点検・評価の確立、教養課程・教養部の廃止、インターンシップ制度の導入、寄付講座の導入、大学院の重点化、大学教員任期制の導入などが矢継ぎ早に進められている。こうした国の政策は、いわば国際競争に生き延びるために企業が改革を自らに課しているのと同様、財政の全体的な緊縮に備えて、大学の経営にも市場原理を導入し、大学自身に自己改革を促そうというものであろう。また、こうした改革は、「科学技術基本法」(1995年)並びに「科学技術基本計画」(1997年)で打ち出された方針(研究者の養成・確保、研究開発システムの整備、研究開発基盤の整備・充実、多元的な研究資金の拡充、私立大学における研究の充実、民間の研究開発の促進、国際交流の促進、地域における科学技術の振興、科学技術についての学習と理解の促進など)とも関連する。それは、主に研究開発及び教育の現場における環境の改革・整備をねらったものであるが、「大学改革」とからんで教育研究現場でいくつかの問題が生じていることを指摘しておきたい。例えばここ数年、科学技術振興予算は大幅に増額し新しい設備や施設は充実してきたが、それを日常的に運用するための経常経費や人員は切りつめられて、装置の休眠を招くなど投資の無駄を生んでいるとの指摘がある。また、ポストクを含む任期付き研究員の数が増えてきていて、それは研究者の流動性を高めることにつながっているが、それに見合う社会システムの整備が遅れているため、このままでは失業研究者があふれる事態を迎える、との指摘もある。さらに、省庁統合で科学技術分野でのイノベーション意欲の高まりが期待される一方、アカデミックな研究者の間では、成果指向・管理指向型の気風が学術研究に与える悪影響を懸念する者も少なくない。

(キーワード)

学校5日制／フリースクール／不登校／大学改革／インターンシップ制度／地域教育活性化センター／オープン・スクール／オープン・キャンパス／活字離れ／理科離れ／学力低下

¹⁰ 文部省「学校基本調査」1998年によれば、登校拒否児(30日以上欠席):小学校2万754人、中学生8万4660人(1997年度)、校内暴力発生件数:1998年度一万件を超え過去最高、小中高校での「いじめ」の発生件数:60万96件(1995年度)、高校中退者:1996年度では11万8179人(中退率は過去最高)。

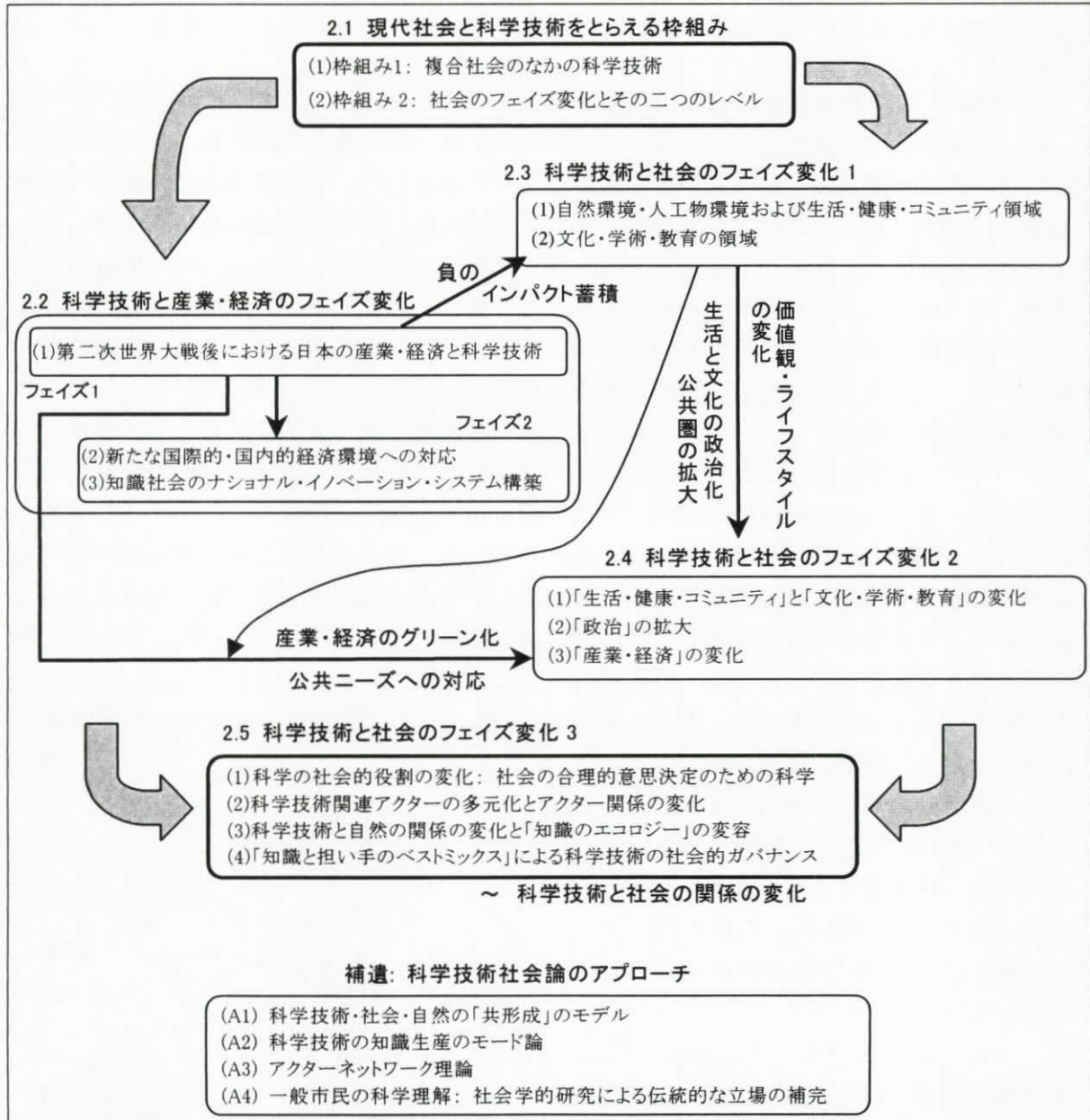
¹¹ 例えば21世紀教育研究所『もうひとつの「学校」』主婦の友社1998年にはそうした「フリースクール」が500団体ほど紹介されている。

第2章 科学技術と社会の関係の動向

本章では、1章で概観した科学技術の動向、社会の動向を踏まえ、科学技術と社会の関係の動向について2つの枠組みで捉え、両者の関係のフェイズ変化についてとりまとめた。特に、3章の科学技術と社会の関係における新しい質へとつながるよう検討を加えた。

本章における科学技術と社会の関係の動向の構成は下図に示すとおりとなる。

第2章 科学技術と社会の関係の動向の構成



2.1 現代社会と科学技術をとらえる枠組み

第1章では「科学技術の動向」と「社会の動向」を別々に見てきた。本章では、これらの動向が交わる「科学技術と社会の関係の動向」(以下「ST-S動向」)に焦点をあてる。これを行うにあたって本節では、ST-S動向を見通しよく整理するために、次の二つの枠組みを採用する。

枠組み1：複合社会のなかの科学技術

枠組み2：社会のフェイズ変化とその二つのレベル

枠組み1は、科学技術と社会の「共時的」な関係を整理するためのものであり、枠組み2は、科学技術と社会の「通時的」(歴史的)な変化を整理するためのものである。

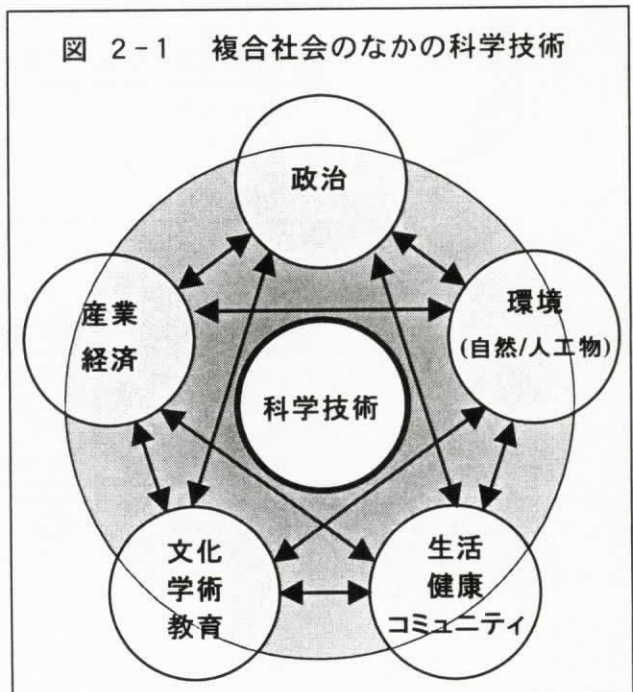
(1) 枠組み1：複合社会のなかの科学技術

科学技術と社会の関係をとりえるうえで重要なのは、現代社会は、政治や経済・産業など、それぞれが固有の行動様式や行動原理によって営まれているさまざまな種類の「活動領域」に分化し、各々が相対的な自律性を保ちながらも互いに依存しあい影響を及ぼしあっている「複合社会」だということである。各活動領域における人々(アクター)の欲求や価値観、利害関心も多様で、かつ絶えず変動している。

例えば経済・産業との関係において科学は、さまざまな技術製品や、それによる経済的利益やサービスを生み出すシーズの母体であり、科学と技術は分かち難く結びついている。他方、文化との関係では、科学研究は、宇宙論や生物進化論のように、人々の世界観を形作る一方で、近年のクローン技術のように、技術的応用を通じて倫理的な問題を巻き起こしする。また、倫理的問題を誰もが一律に問題視するわけではなく、人間の不妊治療へのクローン技術の応用を積極的に歓迎する人々もいる。個人のうちでも、例えば環境問題に対する態度や考え方は、企業人としての立場に立つときと、家庭や地域に帰り生活者や消費者としての立場に立つときとではしばしば正反対になり、「アイデンティティ」の分裂や葛藤が生じもする。このため、科学技術が各領域にとって持つ意味や、両者の影響関係のあり方、科学と技術の結びつきの強さも、各活動領域やそれらの下位領域、及び集団や個人などアクターとその立場によって大いに異なることがある。

このような科学技術と社会の関係とその変化の多様さや複雑さを適確に把握するためには、科学技術を、複合社会の枠組みのなかに位置づける必要がある。その際、モデルとしては、(A)活動領域の内部及び領域間の関係に着目したモデル、(B)各領域に属するアクター(集団や組織)の関係に着目したモデルの二通りが考えられる。本章では(A)のみを用いることと

図 2-1 複合社会のなかの科学技術



し、その概念図を図2-1に示す。したがって、ここに示された領域の区分は、活動の種類
の区別であり、ひとりの人が、あるときは産業・経済を営む人として、別のときは生活者
として振る舞う場合の、行動様式や行動原理の違いを示している。

図では、科学技術と他の活動領域との相互作用を示す矢印は省略されている。また科学
技術を中心として、他の活動領域に重なる大円は、科学技術の知識生産やその利用が行わ
れるコンテクストの多元化(「文化・学術・教育」における学術研究や教育、「産業・経済」
における研究開発、「政治(安全保障)」における軍事技術など)や、科学技術が各領域に及
ぼしている影響の広がりや深まりを表している。表2-1に示されているように、ここでは、
現代社会の活動領域を、科学技術も含めた以下の6領域に区分する。

表2-1 複合社会の六つの活動領域

<p>科学技術：国際/国内/地域レベルの科学技術活動とその成果物(科学知識や情報、製品、研究開発の 技法や製法などの生産物やプロセス)。基礎研究と研究開発、理学と工学、アカデミズム科学と産 業技術、ハイテクと基盤技術を含む。大学や研究所、学会、研究助成機関その他の制度や組織、褒 賞システム、及び科学者・技術者が従う様々な内在的規範も含む。</p> <p>産業・経済：国際/国内/地域レベルの経済と産業。製造業、建設、農林水産業、エネルギー、金融、 貿易、運輸・流通、情報通信など各業種。市場などの制度や組織。GDPや経済成長率、失業率、産 業別人口比などの各種指標によって表される経済状況なども含む。</p> <p>政治：国際/国内/地域レベルの政治。各種安全保障(軍事、経済、食糧、エネルギー、環境など)や各 種政策(産業・経済、規制、科学技術、社会福祉など)に関する制度的な意思決定・調停システム(議 会、行政、司法)の他、エコロジーやフェミニズムなどの社会運動(「新しい社会運動」)や、民族 紛争他の社会紛争などの政治事象を含む。政党、企業、各種団体、NGO/NPOなど各種集団、一般市 民などさまざまな政治的アクター間のネゴシエーションの領域。</p> <p>生活/健康/コミュニティ：個人及び家族生活とその様式(衣食住、ライフスタイル)、健康や安全に 関わる医療・保険・福祉など各種サービス制度や組織、コミュニティ生活(コミュニティ活動、ボ ランティア活動など)。</p> <p>文化*/学術/教育：世界観、価値観、審美観、倫理、伝統、慣習、世相、娯楽、学術、芸術、技芸、 伝統的/民間的知識、教育(学校/家庭/生涯教育等)、コミュニケーション、各種情報メディア活動。</p> <p>環境(自然/人工物)**</p> <p>自然環境：国際/国内/地域レベルの自然環境(気圏・水圏・地圏・生命圏・宇宙)。資源としての 自然環境、アメニティとしての自然環境、人間活動に対する制約条件としての自然環境。また「原 生自然」のみならず、自然と人間社会との共進化の結果である「二次的自然」(農業生態系など) も含む。</p> <p>人工物環境：機械や建造物、人工物質、交通・電力・情報・通信ネットワーク等の各種技術シス テム。人間社会の物質的基盤と技術的能力を形作るハード・ソフトともに含む技術的産物の総体。</p>
--

* 「文化」には芸術活動などいわゆる文化的活動だけでなく、他の活動領域を代表する世界観や価値観も含める。
** 「環境」は人間活動ではないが、人間の意図を超えて人間活動に影響を及ぼす存在であるために、これを、それ自
体の能動性をもつ「非・人間的アクター」(補遺 A3 参照)と見なし、その振る舞い・働きの領域として「環境」を入
れた。

(2) 枠組み2：社会のフェイズ変化とその二つのレベル

次節からは、戦後日本社会における科学技術と社会の動向を上記の各活動領域の動向と
して記述する。しかしながら、ST-S 動向のまとめを各領域別に逐一行うことは、全体をく
まなく見渡すうえでメリットがあるものの、各領域間の相互依存性ゆえに、重複する事項
が多く記述が冗長的になり、かえって全体のトレンドを掴みにくくなる。上で複合社会の
モデルを導入したのは、まさに ST-S 動向を、科学技術と他のさまざまな社会的活動の相互

作用関係のなかで捉えるためである。このためここでは ST-S 動向を次の二つのレベルに分けて整理することにする。

1. <科学技術-産業経済>部分系 (ST-IE 部分系) の内在的な変化

2. <科学技術-社会>全体系 (ST-S 全体系) の変化

～「各領域の変化」および「領域間の関係性の変化」

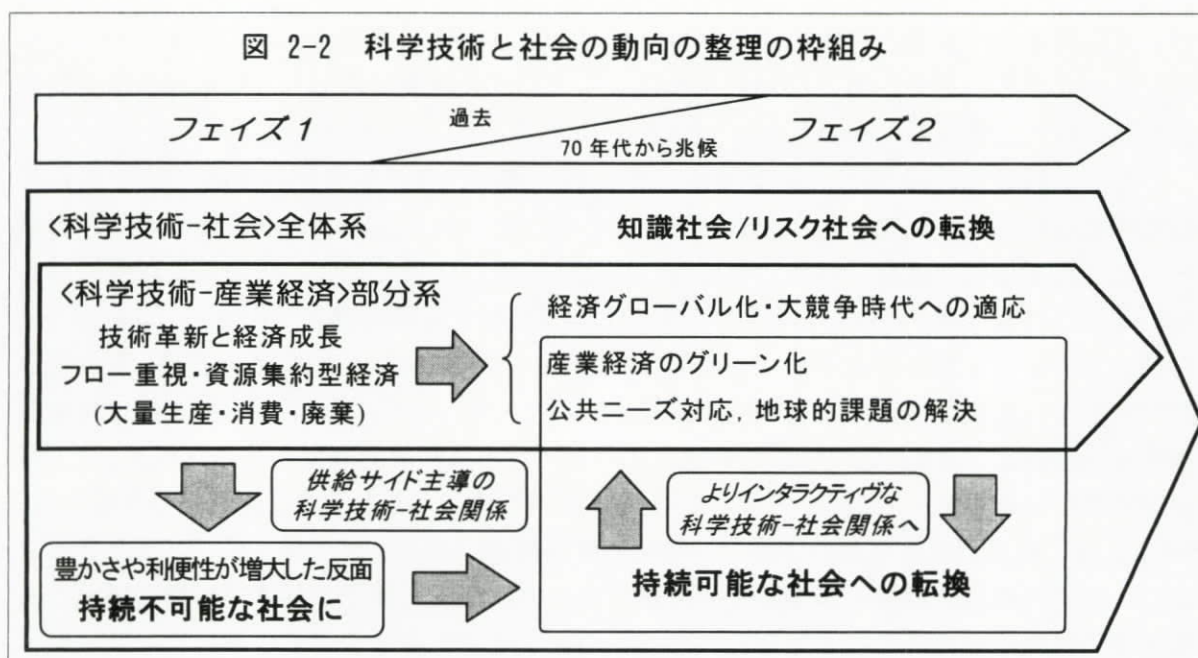
これら二つのレベルを整理の枠組みとする理由は二つある。第一に、産業・経済活動と科学技術活動の結合からなる<科学技術-産業経済>部分系 (ST-IE 部分系)こそ、20 世紀の科学技術と社会の結びつきにおいて最も中心的であり、今後もそうだと考えられるからである。

第二の理由は、20 世紀後半から今日にいたる経過を最も特徴づけているのは、60 年代～70 年代を境として、それまでの科学技術の進歩と経済成長が主導的な社会から、これら ST-IE 部分系と他の活動領域がよりインタラクティブな関係をむすび、自然環境との調和を重視した「持続可能な発展」を目指す社会への変容だということにある(第 1 章参照)。この時代より前の<科学技術-社会>全体系 (ST-S 全体系) の最も大きな特徴は、ST-IE 部分系における科学技術の発達こそが社会全体の発展の原動力であり、産業・経済の構造では、技術革新を通じての生産力向上と GDP など一定期間に生産される財やサービスの総計としての「フロー」の増大が重視され、資源集約的な大量生産と大量消費による経済成長の達成が求められた。それとともに、ST-IE 部分系以外の領域でも、このような産業・経済のあり方が是とされ、それを後押しするような欲求や価値観、ライフスタイル(生活様式)、そして自然環境を際限なく収奪可能な資源とみなす人間中心的な自然観によって、ST-IE 部分系による社会発展が支えられ、その恩恵が享受されてきたのだった。

ところがこれに対し、60 年代半ば以降、産業公害による健康被害や環境破壊が激しくなるとともに、石油や鉱物・木材など天然資源の有限性も認識されるようになる。さらに 80 年代以降には地球環境問題が深刻化するにつれて、生活や文化の領域でのライフスタイルや価値観など、各領域の行動様式や行動原理の変化が生じてきた。そしてこれがひるがえって ST-IE 部分系の動向にも反映され、例えば 70 年代の公害防止技術の発展を皮切りに、90 年代のエコビジネスの広まりなど、ストック活用型・資源循環型の経済システムへの移行や、生活関連ニーズへの対応、地球環境保全・回復のための研究開発の振興へと向かう ST-IE 部分系内部の新しい変化をもたらすようになってきたのである。

本章では、このような ST-S 全体系レベル及び ST-IE 部分系レベルにおける変化を、社会の各活動領域内部の行動様式・行動原理や、領域間の相互作用のあり方としての「フェイズ(相)」の変化と呼び、変化以前の社会で支配的だったフェイズを「フェイズ 1」、以後の新たなフェイズを「フェイズ 2」と呼ぶことにする(図 2-2)。このような変化は、本章 2.2 節で見るとおり、知識や価値の創造や表現が、経済や政治の領域における中心的な力となる「知識社会」(ドラッカー 1993)や、社会が、ST-IE 部分系の発展による豊かさや利便性、効率性とともに産み出されるリスク(危険)に直面し、その管理を重要な社会的課題とする「リスク社会」(ベック 1998)に、現代社会が変貌したことにも対応している。図 2-2 は、これを図式化したものである。

図 2-2 科学技術と社会の動向の整理の枠組み



もちろんフェイズ1とフェイズ2の区別は、はっきりとした時代区分に対応するものではない。むしろ70年代を境に社会で拮抗するようになった二つの傾向として理解されるべきである。図2-2のフェイズ区分を示す斜線がこれを示している。

2.2 科学技術と産業・経済のフェイズ変化

それではまず、第二次世界大戦後から今日にいたるST-IE部分系の動向についてまとめよう。ST-IE部分系の動向は、ST-S全体系における他の社会活動領域の動向と切り離すことはできないが、ここではST-IE部分系に内在する経済的な要因によるフェイズ変化に注目する。まず戦後から今日までの日本社会のST-IE部分系の変遷を概観する。

(1) 第二次世界大戦後における日本の産業・経済と科学技術

第二次世界大戦後の日本の復興と奇跡とも言う高度経済成長を支え、一般社会のあり方を変えてきたのは、産業技術分野における科学技術の発展であった(表2-3)。当初は技術導入による「キャッチアップ(「追いつき追い越せ」)」を基調としながらも、自主技術開発力が徐々に高まり、重化学工業を中心にした重工業化が進み、高度経済成長が達成された。その後70年代の二度の石油危機を契機にエレクトロニクスや情報・通信、バイオテクノロジーなど知識集約的な産業技術の発展が見られた。そして80年代になると、内外市場の拡大による国際経済における日本の地位がさらに強固なものになるにつれて、自動車、工作機械、半導体部門での日米間・日欧間の国際経済摩擦が著しくなった。科学技術の面でも米国からは「基礎研究タダ乗り」と非難され、知的財産権問題が浮上した。

こうした厳しい国際環境を背景にして、科学技術政策では基礎研究の振興が図られるとともに、85年のプラザ合意による円高の加速的な進行や、株価・地価の上昇に伴い、日本はバブル経済に突入する。この間、民間企業は生産拠点や研究開発拠点を欧米諸国を含む海外への事業展開を進めていったが、後にこれは産業の空洞化の懸念を生むことになった。

そして冷戦体制の崩壊と自由市場のグローバル化、自由化・規制緩和などの国際的プレッシャーが高まる一方で、90年の株価暴落によってバブル経済が終わり、日本経済は景気の長期低迷時代に突入し、今日に至っている。

これと並行して、60年代の産業公害、70年代の都市・生活型公害の激化、80年代以降の地球環境問題の深刻化、化学物質汚染などさまざまな科学技術リスクの蔓延から、自然と社会、科学技術、産業・経済との調和、持続的発展に向けた社会の構造転換が強く求められるようになった。これを背景に、政策的には「地球と人類の調和・共存」、「知的ストック拡大」、「安心と潤いのある社会の構築」を柱にした科学技術会議第18号答申「新世紀に向けてとるべき科学技術の総合的基本方策について」が92年に提出され、95年に科学技術基本法の制定、翌年には「社会的・経済ニーズに対応した研究開発の強力な推進」と「基礎研究の積極的振興」を柱にした科学技術基本計画の策定が行われた。産業経済政策でも、99年2月の経済戦略会議最終答申で「戦略的技術開発の推進」が提言され、バイオテクノロジー、情報通信、環境・エネルギー分野などを例に、技術開発の具体的目標の明示と、最大限の民間活力の活用に主眼を置いた国家的取り組みが求められている。

海外の動向に目をむけても、米国やEUもまた21世紀に向けての新しい科学技術政策・産業経済政策に乗り出していることが見えてくる。EUでは報告書 *Society: the Endless Frontier* が97年に、米国では下院科学委員会報告書 *Unlocking Our Future* が98年に出され、これまで産業政策との繋がりが日本ほどに密接ではなかった科学技術政策の目的の重点を、従来の軍事や科学研究から次第に、産業に関わる技術革新や、地球環境保全・回復、生活の質の向上など社会のための科学技術という方向へ移しつつある。

(2) 新たな国際的・国内的経済環境への対応

以上のような歴史経過を経て、21世紀に向かおうとする今日、産業・経済の領域で最大の問題となっているのは、国際・国内両面における経済社会の大規模な変化である。

国際経済面で重要な動向は、前章1.2で見たように、**経済のグローバル化・ポードレス化、相互依存の強まり、国際分業の進展とそれに伴う大競争(メガ・コンペティション)**への突入である。その背景にあるのは、(1)先進国、とくに米国やIMF、世界銀行及び多国籍企業による動きや、それを後押しする(2)WTO(世界貿易機関)体制下での規制緩和・自由貿易推進の流れ、(3)東アジア及び中南米地域の新興産業諸国の台頭、(4)電子商取引や経営の情報化など情報通信の発展がある。またグローバル化においては、EU(欧州連合)やNAFTA(北米自由貿易協定)など市場のブロック化・リージョナル化も同時進行している。**通貨危機や実体経済の悪化**も深刻な国際問題となっている。他方、日本国内では、長引く景気低迷に加え、**産業・雇用の空洞化や少子高齢化**への対応が迫られている。

このような国内外の経済環境の変化のなかで今後日本が産業競争力を維持・発展させ、社会の活力を保ち続けるために、現在とくに強く取り組みが求められている課題を以下に列挙する。これらのうちには、上述のWTO体制や、TRIPS協定(貿易関連知的財産権協定)のもとでの世界貿易における規制緩和・市場自由化への流れが、ややもすると米国等北側多国籍企業の活動の促進にのみ専ら貢献し、南側の途上国はかえって不利益を被るような構造がはらまれている(1.2.6参照)。この点で日本が、これまでのキャッチアップ体質を克服し、国際的な経済社会におけるフロントランナーとして、経済的・政治的リーダーシッ

ブを示すと同時に、それを通じてどのような国際貢献を担うかが問われている問題も少なくない。

1) 国際標準化の広まりとデファクト・スタンダード競争激化への対応

産業・経済のグローバル化に伴い、国際的な規格や標準、規制などの統一化が進んでいる。物財とサービスの流通促進を行う国際標準化機構 (ISO) には、118 の国・地域が加盟しており、1987 年に ISO9000 シリーズとよばれる品質保証・管理システムの規格が制定された。輸出対策の一環としてその認証取得が重要になっている。近年では環境保全規格である ISO14000 シリーズの認証取得が重要性を増し、これに取り組む企業や自治体が増加している。また、医薬品分野では日米欧間で新薬の承認審査を共通化する規制のハーモナイゼーション (調和化) が進められている(1.2.6 参照)。

国際標準化の広まりはデファクト・スタンダード(事実上の標準規格)をめぐる競争の激化としても現れており、とくに製品間の互換性・規格統一が求められる情報通信分野で激しく競われている。その形成過程は、単に技術的合理性だけでなく、市場競争力や、企業間の協調と排除を使い分ける政治的戦略、投下資本の大小など、技術以外のさまざまな社会的要因が絡み合う複雑な様相を呈するため、高度な経営戦略が必要とされると同時に、標準規格となった技術が必ずしも、その技術上のメリットとデメリットのうえでベストのものではないという問題もはらんでいる(村上 1999b)。

2) 高度情報通信社会への対応

経済のグローバル化や新規事業・雇用の創出では、情報通信分野の発展が非常に大きな促進要因になっている。また経営環境の情報化・ネットワーク化は、コミュニケーションの活性化による情報の自己増殖、情報の共有や一元化、情報の補完性によって、多品種少量商品を顧客欲求に合わせて企業内・組織内の共通生産要素を統合活用して効率的に利益を上げる「**範囲の経済性**」や、協業による相互補完・相乗効果をもたらす「**連結の経済性**」などの効果を生む点で、その積極的な推進が期待されている。しかしこの点で日本の対応はまだ弱い。例えばインターネットによる電子商取引における日本の市場規模は、1995 年度に 7 億円で世界全体の 1% に過ぎなかったのが翌年には 285 億円(8%) に急成長したものの、米国の 2,686.8 億円(77%) から遙かに引き離されたままである(郵政省『通信白書』平成 9 年度版)。また、通信・電子・電気計測器工業の技術貿易収支は輸入超過の状態が続いており、特に対北米では大幅な輸入超過状態が拡大する傾向がみられる(総務庁統計局『科学技術研究調査報告』)。

3) 産業及び雇用の空洞化への対応

これらの原因には、85 年のプラザ合意以降の急激な円高進行の影響から輸出依存型基幹産業である製造業(鉄鋼、自動車、半導体、民生用電子機器)が不振に見舞われ、その対応策の一環として海外での現地生産が進められたことがある。製造業全体における海外生産比率は、85 年には 3.0% だったものが 96 年には 11.6% に達している(通産省 1998)。また海外移転した分野に代わる高付加価値製品の開發生産への移行が必ずしもスムーズに進んでいないことも災いしているといわれている(科技厅 1995)。

表2-2 戦後日本の科学技術と産業・経済の歴史

終戦～50年代 <i>生きることの確保から、経済の復興・自立のための科学技術</i>	
<p>軍需から民需への転換 食糧増産(機械化・化学化・栽培技術の進展)、保健・医療の向上、資源確保、耐久消費財生産増大 傾斜生産方式と積極的な技術導入・企業合理化、朝鮮特需(50-53) テレビ放送開始(53)、重化学工業を中心とした技術革新・設備投資・他部門との関連拡大(技術の総合化・大規模化)、原子力平和利用開始(54-)、高度経済成長開始(55-)、スプートニク・ショック(57) 科学技術推進体制の確立：科学技術庁(56)、文部省「科学技術者養成拡充計画」(57)、科学技術会議(59)</p>	
60年代 <i>経済成長と社会経済基盤拡充のための科学技術</i>	
<p>所得倍増計画(60) 貿易・資本の自由化、経済の国際化開始：GATT11 条国加盟(63)、IMF8条国加盟(64)、OECD 加盟(64)、資本取引の大幅自由化(67)、EC(67) 耐久消費財の普及：テレビ、洗濯機、冷蔵庫、扇風機、乗用車 自主技術開発の重要性の増大、企業中央研ブーム(60-70)、新技術開発事業団(61)、鉱工業技術研究組合(61)、筑波研究学園都市建設(63)、国産技術振興資金融資制度(68)、重要技術研究開発補助金制度(68) 科学技術開発の巨大化・高度化・総合化：鉄鋼業・造船・化学・石油精製・電力を中心に生産設備の巨大化と海外原料依存度増大、太平洋ベルト地帯形成；交通巨大化：東海道新幹線開通(64)、高速道路、ジャンボ・ジェット；通信：電話機普及、ダイヤル自動化、テレビカラー放送(60)；大型工業技術開発制度(66-93) 大型プロジェクト推進(宇宙開発、原子力、情報)：東大宇宙航空研究所(64)、原子力船むつ開発(63)、動力炉・核燃料開発事業団(67)、宇宙開発事業団(69)、宇宙開発委員会(68)、アポロ月着陸(69) GNP 自由世界第二位(68)、日米経済問題の浮上(日米繊維交渉 69) 高度成長の歪みの顕在化とその是正：公害、自然破壊、化学汚染、交通事故、過疎・過密。環境科学技術の重要性の増大、テクノロジー・アセスメントの重要性の増大、公害対策基本法(67)</p>	
70年代 <i>高度成長のひずみの是正と激動する世界への対応</i>	
<p>大阪万国博覧会(70)、ニクソンショック(金兌換制廃止)(71) 公害への対応：規制強化、公害防止技術の発展、公害防止試験研究の強化、環境庁(71)、国立公害研究所(74) エネルギー危機への対応：第一次石油危機(73)、ローマクラブ『成長の限界』(73)、第二次石油危機(79)、省エネ技術、自動車燃費向上、新エネルギー・代替エネルギー技術の研究開発推進、エネルギー研究開発基本計画(78)、新エネルギー総合開発機構(80) 企業の研究開発と技術水準の躍進：開発目標の変化(品質・性能向上・量産化から利便性・快適性、省エネ・省資源、環境保全・安全性へ)、鉄鋼・自動車・家電で世界トップクラス、技術輸出超過(72-) 知識集約型産業部門の進展：エレクトロニクスの発展(コンピュータ・半導体、ソフトウェア、通信)、ライフサイエンスの推進(組替え DNA 技術(73)、アシロマ会議(75))、自動車輸出世界1位(79)、文部省「大学等における組替えDNA 実験指針」・内閣「組替えDNA 実験指針」(79)</p>	
80年代～90年代半ば <i>創造的科学技術の重視と新たな課題への対応</i>	
<p>世界における日本の経済的地位の拡大と国際摩擦：半導体輸出世界1位、貿易摩擦(自動車、工作機械、半導体)、基礎研究ただ乗り論、日米科学技術協定(80; 88 改定)、米国債務国に転落(85)→プラザ合意 科学技術創造立国論：基礎研究の重視、基礎研究振興諸制度(81-)、民間研究活動振興諸制度(85-) 新しい科学技術政策体制：科学技術会議政策委員会(83)、科学技術政策大綱(86)、科学技術政策研究所(88)、科学技術政策大綱(92)、科学技術基本法(95)、科学技術基本計画(96)、科学技術振興事業団(96) ハイテク化・情報化の進展：第三次オンライン化、LAN、POS システム、CAD/CAM、パソコンやゲームの普及、科学万博「人間・居住・環境と科学技術」(85) 民間研究開発のグローバル化と産業空洞化の懸念(86-) 研究交流の国際化への対応：COE 育成制度(93-) プラザ合意(85)による円高進行、バブル経済の進展(地価・株価上昇) 高度化・複雑化・複合化に伴う研究交流の促進：研究交流促進法(86) バブル経済崩壊(90)、民間研究開発投資減少(92-)、景気長期低迷へ、リストラや失業者の増大 パソコン通信、インターネットの普及、電子商取引 科学技術と人間・社会の調和・共存のための科学技術を求めて：生活・社会の充実のための科学技術、地球環境問題への対応、地球サミット「アジェンダ 21」(92) 経済のグローバル化・大競争の進展：アジア諸国の経済発展、情報通信の発達によるボーダーレス化、GATT ウルグアイラウンド(86-93)、WTO(世界貿易機構)設立(95)、ISO(国際標準化機構)、EU 発足(93)、EC 市場統合(93)、MAI(多国間投資協定; 95-)、デファクト・スタンダード競争 知的財産権問題の激化：WIPO(世界知的所有権機関; 67)、米国通商法 301 条改正(84)、米国ヤング報告(85)、スペシャル 301 条(88)、TRIPS 協定(貿易関連知的財産権協定; 94) 経済のサービス化、情報化の進展、地域の科学技術振興</p>	
<p>斜体ゴシック部分は、平成7年度版『科学技術白書』第1部第2章「科学技術への取り組みの視点の変遷」に倣った。 参考：川崎 1999、科技厅 1995、中山・吉岡 1994。</p>	

4) 少子高齢化への対応

21世紀半ばまでには、国民の3分の1が65歳以上の超高齢化社会が到来し、1996年以降の生産年齢人口(16-64歳)の減少は今後も続くものと予測されている(国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」平成9年1月推計)。このため、社会全体の活力低下や労働力不足への懸念が高まっており、従来の雇用機会確保に加え、高齢者や女性の潜在力の開拓・活用を視野に入れた経済社会の構造改革が求められている。

(3) 知識社会のナショナル・イノベーション・システム構築

産業経済の発展にとって技術革新が極めて重要なのは言うまでもない。しかしながら、これまでのところ、日本の技術革新の経済成長への寄与を国際的な観点で評価した場合には、日本は、1980年代から「モノ」の貿易収支で大幅な経常黒字を記録し、日米・日欧間で激しい貿易摩擦を経験したものの、外国との技術の取引に焦点を当てた「技術貿易収支」では一貫して赤字が続いている。近年その差は縮小傾向にあるとはいえ、米国の技術的優位は圧倒的であり、長期的な研究開発投資の重要性を示している(竹内啓編『統計で見る世界』143-4頁)。

このような状況を改革し、国際的・国内的な経済環境の激しい変化に対応するためには、その原動力となる創造的で適確な技術革新を活発化させ、その成果を効果的に活用していただけるような国全体のナショナル・イノベーション・システムの整備や充実が不可欠である。とりわけ現代社会は、すぐ次に見るように、知識生産とそのマネジメント能力が最大の経済資源となる「知識社会」であり、そうした能力の構築がナショナル・イノベーション・システムにおける中心的な課題だといえる。この観点から、今後ますます重要になると見込まれる対応課題を以下にまとめた。

1) 知識マネジメントとソフトパワーの醸成

70年代以来の、エレクトロニクスや情報通信、ライフサイエンスなど技術の高度化・複合化・技術革新スタイルの多元化・高付加価値化・多付加価値化・情報化によって特徴づけられる知識集約型産業と、経済のサービス化のさらなる進行は、これまでの産業社会のように資本や労働ではなく「知識」こそが経済における価値創出の基本的ドライブとなる「知識社会」への転換を物語っている(ドラッカー1993, 野中・竹内1995)。知識社会において決定的に重要なのは、いかにして新たな知識を産み出したり既存の知識を組み合わせ、新しい技術や財、サービスを産み出し、それらを知的資本としてストックし、情報化を通じて多様なアクターに利用可能にするかといった「知識創造・活用のための知識」に基づく「知識マネジメント」である。これは範囲の経済性、連結の経済性を追求するうえでも不可欠の能力である。従来の「力」であった生産力・経済力・軍事力などハードパワー自体を戦略的に調整し、理念やアジェンダの提示を行うこのような知識の創造・活用能力は「ソフトパワー」とも呼ばれる(Nye 1990)。また知識社会においては人間が重視され、個人化への指向が強まる。高齢化や保健・医療システムの複雑化、継続的な教育の必要性の高まりに応じて、コミュニティと個人的能力の継起的変革を目指すサービスへのニーズが高まる。とくに個人では、知識や情報の創造・活用、価値創造やシンボルの操作などの知的能力が強く求められる(メルッチ1997)。NPOなど独立かつフレキシブルな非営利的組織などの社会セクターが重要になる。

2) 知的財産権保護強化への対応

知識社会においては、知識の創出が経済競争力の原動力となるため、知的財産権の保護がますます重要になってくる。国際舞台における知的財産権保護の制度には、旧くはWIPO(世界知的所有権機関; 67-)があるが、80年代中頃から米国経済競争力の相対的低下を背景に、米国による知的財産権保護強化の動きが生まれ、96年より始まったGATTウルグアイラウンドを経て、新たな保護制度としてTRIPS協定(貿易関連知的財産権協定)が誕生し、特許・商標制度の国際的なハーモナイゼーション(調和化)が整備されてきた。

しかしながら知的財産権の保護は、研究開発者の利益を守り、経済競争力を維持・拡大するうえで不可欠だが、他方では、とくに農業・医薬品分野では、大半が途上国にあるといわれる生物資源のゲノム解析のデータを特許化することによって、多国籍企業が生物・遺伝子資源とその技術や利益を囲い込む、いわゆる「バイオ・バイラシー(生物資源の海賊行為)」が新たな南北摩擦の争点として問題化しつつある(第三世界ネットワーク 1998, シェンド他 1998, 中野 1998, 久野 1998, 久野 1999, ベルラン他 1999)。

3) 産学協同の促進

知識社会においては、知識生産の重要拠点である大学と産業界との効果的連携が不可欠である。情報通信やバイオテクノロジーの分野での米国ハイテク・ベンチャーを支えているのも、密接な産学の連携である。産学協同が求められる背景には、先端技術がますます複合化し、個々の専門技術だけではさまざまな技術課題への対応が困難になり、業際的な技術知識の創造がますます不可欠になっていることや、巨大化した研究開発投資の負担分担の必要性の高まり、新規事業の開拓への圧力がある。従来日本での産学協同は必ずしも芳しいものではなかったが、98年8月には、大学の研究成果の特許化と民間企業での活用を促進する「大学等技術移転促進法」が施行され、大学・企業間の共同研究の斡旋、寄付金の受け入れ、特許化を行う「技術移転機関(TLO)」が東京大学に設けられた。

4) 研究開発体制の基盤整備

産学間の協同体制の強化に加え重要なのは、さまざまな知識生産拠点が共通に利用できる研究開発体制の基盤整備である。研究開発の施設・設備の整備をはじめとして、計量基盤の整備、研究開発活動の国際化の推進、ヒト・ゲノム解説情報など研究情報資源の充実や円滑な情報流通の促進など情報化の推進、厳正な研究評価システムの確立、研究開発者の創造性の育成、研究開発マネジメントとそれを担う人材の育成など、ハードからソフトにわたる総合的な体制整備が求められている。なかでも「国際化」と「情報化」は、自国の産業・経済に貢献するだけでなく、自主研究開発能力に乏しい途上国の産業技術の発展や技術移転を促進する国際協力を進めるうえでも重要であろう。とくに地球環境問題への取り組みにおいては、各国単位の研究調査が不可欠であるが、この点でもやはり自前の研究調査能力に乏しい途上国を支援するために、関連する科学技術情報のインターネットなどによる無償の開示が必要だといえる。全米科学アカデミー(NAS)が昨年夏に打ち出したグローバル・サイエンスの理念はまさにこれである(Alberts 1998)。

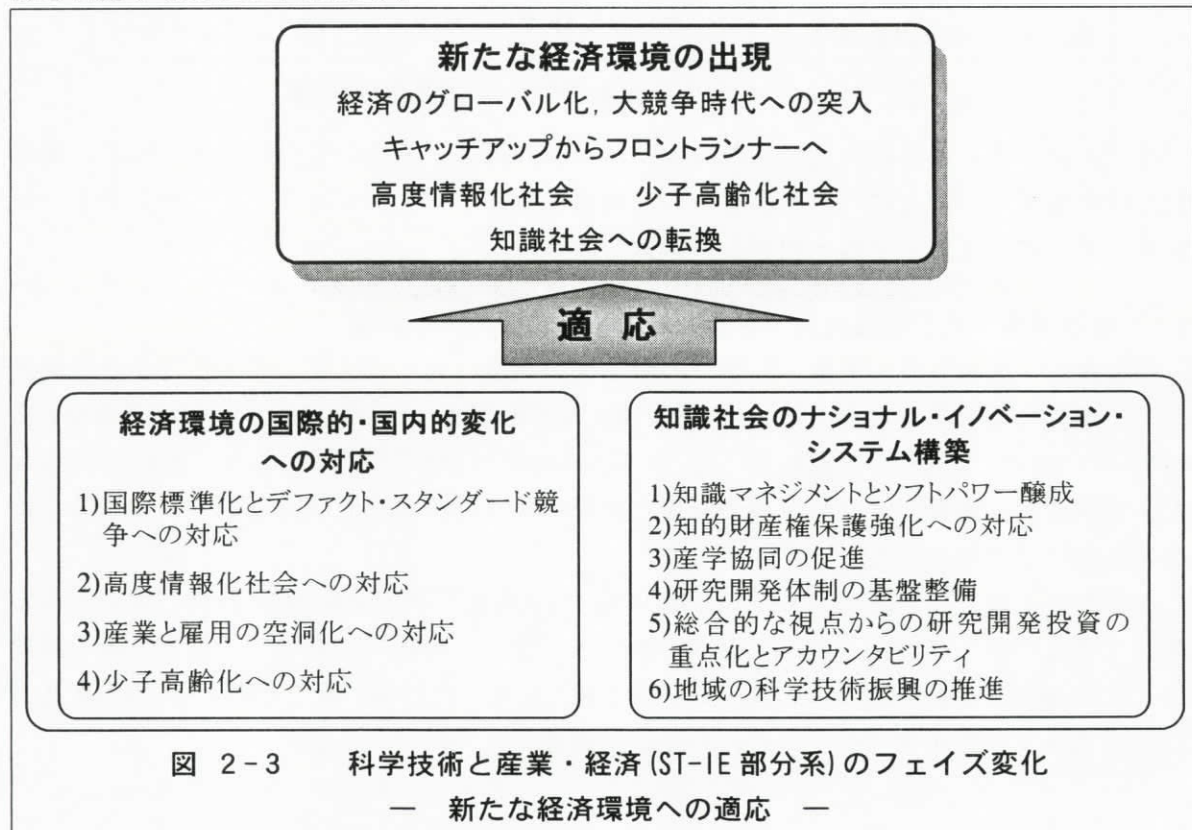
5) 総合的な視点からの研究開発投資の重点化とアカウンタビリティ

知識社会においては、研究開発のビジョンや政策目的・評価基準を明確にし、コストパフォーマンスを考慮した、総合的・俯瞰的な政策視点に立った重点的な研究開発投資を

行うことが今後ますます重要になってくる。とくに、技術革新による産業競争力強化や新産業の創出、後述するエネルギー安全保障や地域・地球環境問題、高齢化問題や福祉問題への対応など、市場の調整能力や個別分野の研究開発だけでは対応できない複雑な社会的課題に科学技術が取り組む場合に、これが重視される。その際には、コストパフォーマンスを考慮するために、研究評価を通じての**財政的アカウンタビリティ**も重要になるが、研究開発は不確実性が伴うため、投資にあたっては、さまざまな程度の見通しを持った研究開発プログラムをグループにし、投資リスクの分散を図るポートフォリオ方式のような投資戦略も必要である。また、科学技術政策・産業経済政策の政策決定の場や、場合によっては研究開発の現場からも、政策理念や研究開発の目標を明示し、期待される成果や予期されるマイナスの効果などについて国民に説明する**説明責任(社会的アカウンタビリティ)**も情報公開時代を迎え、ますます重要となる。

6) 地域の科学技術振興の推進

92年の科学技術政策大綱の改正(諮問第18号)以来、地域における科学技術振興が国の重要施策に位置づけられ、科学技術庁や通産省、農林水産省、環境庁など各省で振興施策がとられている。その理由には、①経済のグローバル化の進展による大競争時代への突入により、新産業・新技術の創出等による産業構造改革が急務となっており、地域振興については、従来のような工場誘致などの外来型開発に加えて、地域固有の研究開発資源を活かした内発型の開発を行うことが、地域の経済活性化や自立のみならず、国全体の経済活力や科学技術の水準向上を促すと期待されていること、②高齢化社会への移行に伴う諸問題や廃棄物問題等の顕在化、環境保全など生活・環境問題への関心が高まり、地域に密着した固有の視点を踏まえた科学技術による問題への取り組みが期待されていることなどがある。いずれの視点も、ナショナル・イノベーション・システムの自律分散的な地域での展開を目指すものだといえよう。



2. 3 科学技術と社会のフェイズ変化1 ～ 負のインパクトの蓄積

前節では、経済のグローバル化など国内外の経済環境の変化とその対応という ST-IE 部分系内部の要因によるフェイズ変化に焦点を当てた。しかしながら 2.1(2)で述べたように、ST-IE 部分系のフェイズ変化には、資源循環型経済システムへの移行など、持続可能な社会の実現への指向を一つの軸とする ST-S 全体系レベルでのフェイズ変化によって規定されている部分がますます大きくなってきている。例えば、科学技術と社会・自然との調和を政策理念の一つに掲げている科学技術基本法・基本計画の他にも、98年8月に産業技術審議会総合部会によってまとめられた『産業技術政策の新展開』が、新しい産業技術政策の大目標として「大競争時代を切り開く産業技術競争力の実現と社会の持続可能な発展の実現」を盾の両面として一体的に実現することを明確に掲げている。

そしてこのような変化はおおむね、第一のフェイズ(フェイズ1)において科学技術と産業・経済の急速な発達と、それを支えてきた他の活動領域の行動様式や原理が、人類史上未曾有の規模の社会的富をもたらす利便性や効率性を実現した反面で、意図せぬかたちで社会自らと自然に対して、環境破壊や健康被害などさまざまな「負のインパクト」を及ぼしたことに對する社会自身の反作用によってもたらされたと見ることができる。この「負のインパクトの蓄積→各活動領域からの反作用→ST-S 全体系のフェイズ変化」という ST-S 全体系のフェイズ変化の経緯を図式化したものが図 2-4 である。

なお ST-S 全体系の動向が、この図式によって尽くされるわけではない。ここでは、その重要なトレンドを示す理念型として、ST-S 全体系の動向を整理するための仮説的な枠組みとしてこの図式を用いることにする。

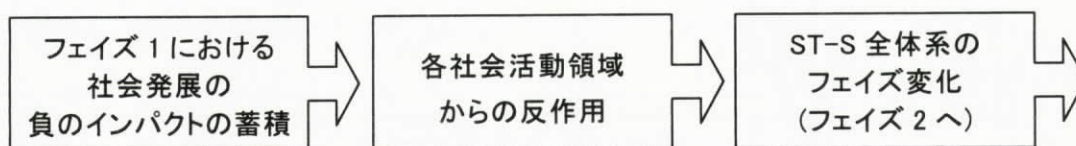


図 2-4 ST-S 全体系のフェイズ変化の経緯

フェイズ1における社会発展の負のインパクトの蓄積と矛盾の明白化が最も顕著に見られた活動領域は、第一に「自然環境・人工物環境」及び「生活・健康・コミュニティ」の領域、第二に「文化・学術・教育」の領域である。

(1) 自然環境・人工物環境及び生活・健康・コミュニティ領域

資源集約・大量生産・消費・廃棄型の産業経済構造にもとづくフェイズ1での社会発展が産み出した負のインパクトは、「自然環境・人工物環境」での物理的ダメージの蓄積、広域化・グローバル化として進んだ。79年には南極のペンギンにまで PCB が検出されるなど、人間活動の影響—とりわけ負の影響—を受けない純粋な自然は、もはやこの地球上に存在しないほどになった。

これがひるがえって、一方では ST-IE 系の発展(高度経済成長)による経済的繁栄と高い生活水準を享受していた「生活・健康・コミュニティ」の領域において、公害や環境破壊による健康被害など生活の質の低下が経験された。とりわけ 70 年代以降は、大衆消費社会における人々のライフスタイルそのものが公害源として浮上してきた。

〈環境問題の特質の変遷〉

1) 一般市民の加害者化

①ライフスタイルの公害源化

70年代を通じて人々のライフスタイルのあり方(大量消費・大量廃棄の拡大、生活の高級化と商品の氾濫、高度化・高付加価値化に伴う化学物質の増大、製品寿命短縮化、自家用車の普及)に起因する都市・生活型公害が拡大してきた。その後80年代に国家間ないし国際的な外交問題となった広域・地球環境問題は、主に先進国の社会経済システム全体の集合的効果である。しかし近年途上国も問題の悪化に寄与しつつあり、先進国の公害防止技術の移転や研究調査など国際協力が求められている。

②食生活の変化と農林水産業による環境破壊

農林水産業による環境破壊でも、先進国での食生活の多様化、消費量の増大、清潔・新鮮指向などが、過剰な農業の近代化(化学化、機械化、遠隔輸送、モノカルチャーやポストハーベスト農薬の使用)や、農林水産物の貿易商品化を推し進め、結果的に農地や食品の汚染、農業生態系の画一化や生産者の自家消費作物栽培の切捨て、生活必需品と生産資材調達の過度の市場依存を通じて、途上国の食糧供給の不安定化や貧困化の一因ともなる。また大量の家畜飼料用穀物生産を要する肉食化も、結果として農耕地の不足や疲弊をもたらす。日本と関係が深いところでは、乱獲による海洋資源の減少や絶滅の危機、フィリピンの日本向け輸出用エビ養殖の拡大によるマングローブ林消失にはじまる生態系破壊や魚介類減少と、その結果としての現地の水産経済の衰退がある(中村 1992)。

2) 「北」から「南」への公害輸出

70年代半ば頃から80年代には、先進諸国での消費増大と環境規制の強化に伴って、アスベスト(石綿)や水銀など毒性のある物質を扱う製造過程を規制の緩い途上国に移し、環境コストを外部化(公害輸出)する動きも出てきた。現地での労働衛生管理は非常に悪く、従業員に毒性物質の危険性すら教えていないような待遇が放置され、ガンや水俣病など多くの健康被害を生んだ。なかでもずさんな安全管理によって84年にインド・ボパールで起きたユニオン・カーヴァイト社の農薬工場爆発事故は、農薬原料である猛毒のイソシアン酸メチルによって2,500人以上が死亡した史上最悪の産業災害であった(石 1988)。東南アジア諸国では日本企業の責任も大きい(平岡 1993)。

3) 潜行拡大型汚染とリスク評価の枠組みの動揺

60年代の産業公害が、多量・集中・短期・直接という性格によって特徴づけられるのに対し、現代の内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)その他の化学物質汚染のような環境リスク(環境を介して作用するリスク)は、少量・多種・複合・広域・長期潜行という性質を持ち、「潜行拡大型汚染」(黒田 1998)とも呼ぶことができる。後者のリスク(危険)は、被害が顕在化するまで五感で感知することはもちろん、科学的に検出することも難しく、これがいっそうの被害拡大をまねく恐れがある。食物検査を通じて物質の蓄積・濃縮が進む生物濃縮のように暴露経路も複雑である。内分泌攪乱化学物質では、毒性が無くなる用量レベルよりも低いところで毒性が再び現れる低用量効果や、物質同士の組合せによって毒性が現れるようになる相乗効果など、従来のリスク評価の枠組みを揺るがす性質

が疑われているものが多い。

表 2-3 環境問題とその対応の変遷

局地的環境問題の激化	戦後～80年代
<p>世界に例を見ない日本の公害問題の集中発生 (戦後～70年代前半) 大気・土壌・水質汚染とさまざまな健康被害(水俣病、イタイイタイ病、亜硫酸被害、公害喘息など産業廃棄物による産業公害、スモン病など薬害、森永砒素ミルク被害・カネミ油症など食品被害)、光化学スモッグ、自動車排ガス公害 →住民運動の高まり、公害対策基本法(67)、公害メーデー・公害国会 公害対策基本法改正と 14 公害関係法(70)、環境庁(71)、自然環境保全法(72)、排ガス規制強化(73)、公害防止技術の発達</p> <p>農林水産業における生態系の破壊 過度の農業の化学化・機械化による水系や土壌の劣化・汚染、森林乱伐と保水力低下、途上国ではモノカルチャー・近代育種法による生物多様性の減少・画一化や生産資材の市場依存による貧困化も(緑の革命)。ポスト・ハーベスト農薬による食品汚染。肉食化による穀物資源需要の増大へ対応した耕地の拡大等による自然生態系の破壊、農地砂漠化、漁業資源の乱獲や養殖による汚染</p> <p>都市・生活型公害の深刻化 ～高度大衆消費社会の陥穽 洗剤公害、空き缶公害、日照公害、騒音公害、ゴミ問題、フロンガス問題、アスファルト化による都市洪水、ゴルフ場農薬汚染。被害者の加害者化</p> <p>戦争による環境・生体汚染: ベトナム戦争枯葉作戦</p> <p>世界の動き: 英米スモッグ汚染被害(43-62)、欧州酸性雨被害(75-)、イタリア・セベソ事件(76)、米ラプカナル事件(78)→レイチェル・カーソン『沈黙の春』(62)、OECD 環境委(70)、アース・デー(70)、ローマクラブ『成長の限界』(72)、OECD 環境委「汚染者負担原則(PPP)」採択(72)、国連人間環境会議(72)</p>	
広域・地球環境問題の顕在化・激化	80年代～現在
<p>「北」から「南」への公害輸出と新興工業国の産業公害 (70年代半ば以降) 先進国の規制強化を免れて途上国に公害源となる製造工程や製品、廃棄物を「輸出」。インド・ボパール事件(84)、被規制農薬の輸出、途上国への有害廃棄物投棄。NIMBY 問題。中国・東南アジア諸国の急速な工業化に伴う環境汚染の深刻化。→経団連地球環境憲章 (91)</p> <p>放射能汚染の広がり: 核実験、放射性廃棄物、原発事故、廃炉問題、余剰プルトニウム問題 ～ビキニ環礁水爆実験・第五福竜丸(54)、スリーマイル島事故(79)、米国核兵器施設による周辺汚染判明(84)、チェルノブイリ原発事故(86)、セラフィールド再処理施設付近の小児白血病の増大判明(86)、人形峠ウラン鉱汚染(88 判明)、もんじゅ事故(95)、東海再処理工場火災(97)</p> <p>化学物質汚染の深刻化とその地球大の拡散 産業の高度化・生活の高級化 etc→DDT、PCB、ダイオキシン類、内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)による人間・動物の生体汚染・食品汚染(発癌性、催奇性、生殖障害)、化学物質過敏症、IC 洗浄剤によるハイテク汚染(83)→PRTR(2000-)、リスク・アセスメントの手法整備、ウイングスプレッド会議(91-)</p> <p>広域・地球環境問題の顕在化・激化とその国際問題化 酸性雨、森林破壊、種の大量絶滅、熱帯雨林破壊、砂漠化、海洋汚染、オゾン層衰退、地球温暖化、気候変動。ポスト冷戦世界の「環境外交」。→国連ナイロビ環境会議(82)、長距離越境大気汚染条約(83)、環境と開発に関する世界委員会報告“<i>Our Common Future</i>”で「持続可能な発展」概念提唱(87)、地球温暖化フィラハ会議(85)、国連食糧農業機関・熱帯林行動計画(85)、有害廃棄物越境移動・処分規制に関するバーゼル条約(89)、国連環境計画地球環境保全東京会議「環境倫理」提唱(89)、第二回アース・デー(90)、地球サミット「アジェンダ 21」(92)、生物多様性条約(93)、気候変動枠組み条約(94)</p> <p>生物多様性を揺るがすバイオパイラシー(遺伝資源・利益の囲い込み) 途上国農業経済への打撃も懸念 →生物安全議定書(95 交渉開始)</p> <p>産業/一般廃棄物問題の激化 (90年代): 有毒物質による汚染、埋立て処理場不足、不法投棄(豊島産廃不法投棄事件)、ゴミ戦争 → リサイクル法(91)、廃棄物処理法改正、その他廃棄物規制</p> <p>公共事業による環境破壊の問題化 → 国の環境影響評価法(97)</p> <p>90年代日本国内の取り組み: 環境基本法(92)、環境基本計画(94)、生物多様性国家戦略(95)、地球温暖化防止京都会議への取り組み(97)</p>	

参考資料: 飯島 1993、市川 1994、環境庁地球環境部 1997、阿部 1998、石 1988、石 1998

4) 科学的不確実性の露呈

環境問題は、問題発生面でも対応面でも科学の不確実性を露呈させるものである。発生

面では、例えばフロンガスは、開発・実用化段階には全く無害だとされたものが、後にオゾン層を破壊していることが判明するというような未経験で予見不可能な意図せぬ帰結としての「未知のリスク」の好例である。対応面では、地球温暖化交渉が難航した経緯からも分かるように、気候システムが大規模な複雑系であるがゆえの科学的予測の困難さだけでなく、それが果たして人為的なものなのか自然的なものなのかの判別さえ困難であり、したがって(原因主体の集合性ゆえの)責任の所在どころか、その有無自体の確定が難しいという道義的な不確実性をも露呈させる事例もある。

〈資源／エネルギー／食糧問題〉

5) 資源・エネルギー問題の深刻化

①資源の大量消費に支えられたマテリアル経済社会

今世紀、とくに先進諸国の社会は、金属、ガラス、木材、セメント、石油、化学品などの資源の大量消費によって成り立つマテリアル経済によって成り立ってきた。世界の人口は1800年の約10億人、1950年の約25億人から現在の約60億人へとそれぞれ約6倍、約2.4倍に増加しているが、資源消費量はこれをはるかに上回るペースで伸びている。平均的米国人が一日に使用する食糧・燃料以外の物品原料は101kg、年間で37tにもものぼる(ブラウン1999)。

②極めて低い資源の再利用率

投入された資源の大部分は再利用されることなく大量の廃棄物となる。また商品の高付加価値化や多様化に伴う加工の複雑化や新素材の氾濫は、リサイクルを難しくし、大量かつ多種多様な廃棄物を産み出すことによっていっそうの環境破壊や資源の不足をもたらす傾向がある。

環境庁の試算によれば(環境庁1998)、96年度における日本の「物質収支(マテリアル・バランス)」では、自然界からの資源採取19.5億トンを含む物質利用総量22.4億トンのうち、再利用される物質量はわずか2.3億トンであり、物質利用総量の約1割程度しかない。

③エネルギー問題の深刻化

世界のエネルギー需給は今後逼迫する一方で、世界のエネルギー供給合計の約4割を占める石油の半分を使い尽くす時期は、2010年頃だという予測もある(新田・内山1994)。また、中東産油国(OPEC)の原油価格引上げによる70年代の石油危機を経て、省エネや代替エネルギー・新エネルギーの開発努力が先進諸国で続けられ、85年頃までの10年間に先進諸国の単位GNPあたりのエネルギー消費量は30-40%減少しているものの、世界全体での一次エネルギー消費量は、年率2%前後の伸び率で増大傾向を維持している。近年はアジア地域諸国の工業化による消費量が増加している(竹内1999)。また化石燃料の大量消費による地球温暖化など環境問題からのプレッシャーも高まっている。温暖化防止では原子力発電が火力発電に比べて有効だが、立地や放射性廃棄物の問題、原発事故、余剰プルトニウム問題、また世界的には核拡散・核開発の懸念もある。

6) 食糧問題の深刻化

①人口爆発と食糧不足

国連の推計（中位推計）によれば、世界の総人口は2025年には約85億人、2050年には100億人に達し、おそらく2150年頃116億人程でピークを迎えるものとみられている。とくに途上国の人口増加が著しく、1950年に17.7億人であったのが1990年には42億人に達している。今後の人口増加の圧倒的な部分も途上国でおこるとみられ、2050年までに増加すると予測される47.3億人中、97%は途上国において生じると予測され、中長期的な食糧不足の深刻化が懸念されている。

②近代農業がはらむ問題点

食糧不足の対策には、農業の近代化による単位耕地あたりの生産性向上努力の継続や、とりわけバイオテクノロジーによる品種改良や環境修復・保全（バイオレメディエーション）による寄与が大いに期待される。しかしその反面、60年代に東南アジア地域で行われた農業生産増大計画「緑の革命」のその後の失敗に見られるように、大規模灌漑、農薬・化学肥料の過剰投入、及び国際分業化・商品作物偏重に伴うモノカルチャー（単耕作）化は、生態的に問題があるだけでなく、途上国農業経済にとっても問題が多いことがわかっている（シヴァ 1997a）。

③バイオ・バイラシーの危険

また、近年の農業分野でのバイオテクノロジーの開発は、農薬や化学肥料の生産者でもある多国籍企業（アグリビジネス）によってほとんど行われており、除草剤耐性品種など化学化とセットになった品種開発が主流であるため、必ずしも近代農業の矛盾を克服する方向に事態はすすんでいない。前節2.2でも述べたように、アグリビジネスは、特許制度を利用して開発品種や技術の独占や、種苗会社の買収を通じての資源独占など「バイオ・バイラシー」を進めている。これに加えて世界的な農業自由化の波は、種苗の調達をアグリビジネスに依存する度合いをますます強化し、結果的に水系・土壌・食品の劣化・汚染、生態系の画一化・不安定化など生態的リスクとともに、生産コスト増大やバイオ・バイラシー（生物資源の囲い込み）による途上国農業経済への悪影響など社会経済的リスクも引き起こされることが懸念されている（久野 1999、シャンド他 1998、cf. UNESCO 1988）。

④肉食化に伴う穀物生産増大の悪影響

世界的な肉食化（とくに牛肉）の普及は、飼料用穀物栽培面積の拡大を必要とするため、過放牧に加え、過耕作、樹木伐採、灌漑による塩害によって砂漠化がすすむおそれがある。とくに途上国では、結果として人間の食用作物の生産量が相対的に減少し、食糧不足を加速化する傾向がある。途上国の畜産物需要は今後さらに増加すると予測されており、それに伴う途上国での飼料用穀物需要は急速に増加を続け、2010年には途上国合計の穀物使用量の約23%（約3.4億トン）へと、現在の2倍以上に増加すると予測されている（竹内 1999、p.59）。環境容量を考えるならば、肉食化が生活水準の向上のバロメーターであるという時代は過ぎ去りつつあるといえる。

⑤水不足の深刻化

水は、飲料など日用用途だけでなく、工業や農業にも欠かせない資源であるが、近年、

世界中で地下水水位の急速な低下や河川の枯渇などが拡大している。淡水利用の70%が農業灌漑用であるため、化学物質や重金属による水質汚染とともに、農業生産率の低下や食品汚染、ひいては食糧不足を招くおそれがある。

⑥食糧自給率低下による食糧安全保障の揺らぎ

日本の食糧自給率は、米については100%近い自給率を保っているものの、その他の農産物については、国内の農業生産は減少ないし停滞傾向が続き、輸入に依存する割合が高くなっている。総合的な食糧自給率は60年度には98%であったのが、93年度には58%にまで低下している。途上国を中心とした食糧不足によって農作物の国際価格は今後上昇すると見られることから、食糧自給率の低下は、将来の日本の食糧安全保障にとって懸念すべき傾向だといえる。また食糧の輸入は、遠隔輸送による作物の腐敗防止のためのポストハーベスト農薬の使用を増やし、食品の安全性を脅かす。

〈医療〉

7) 医療問題の深刻化

生物医学の進歩によって多くの疾病が克服可能になるとともに、スパゲッティ症候群、薬漬け、検査漬けなど過剰医療や、薬害の発生、医薬品産業と医師集団との癒着、技術進歩による医療費高騰と保険制度の逼迫が問題化してきた。また抗生物質に耐性のあるMRSA(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)のような細菌の発生による院内感染も深刻化している。また医療過誤における医師側の訴訟対策や、患者側のリスク回避、治療法の選択に関する自己決定権の確保などの点でインフォームド・コンセントが重要になってきたが、医療の高度化に伴い、医学の素人である患者がどこまで医師の説明を理解し、自律的な判断ができるかの問題点もある。脳死臓器移植や生殖医療、遺伝子治療や出生前遺伝子診断など、医療技術の進歩と社会の倫理観・価値観・生命観との葛藤も問題になってきた。

8) 新興・再興感染症の頻発

交通の発達・高速化、熱帯雨林の乱開発によってさまざまな未知ないし局地的な病原体が瞬時に拡散する危険性が増大。エイズ、エボラ出血熱、狂牛病、C型肝炎などの新興感染症対策は、その広がりから地球規模で対応しなければならない。また結核など勢いを取り戻しつつある感染症対策も必要性が高まっている。

〈人工物環境〉

9) 人工物環境の脆弱性とリスク増大

①都市と建造物の脆弱さ

科学技術と産業・経済がもたらす負のインパクトは、人工物環境そのものが脆弱であり、さまざまなリスクをはらんでいることから発生する。阪神大震災や、大雨による都市部の洪水や河川氾濫などは、建造物や都市の脆弱さを露呈させ、人災という面が極めて大きい。近年増えている欠陥建造物などは、産業・経済と安心できる生活の基盤である「もの作り」が衰退している兆候だといえる。95年の高速増殖炉もんじゅのナトリウム漏洩事故

の原因も、温度計を格納する鞘の単純な設計ミスであった。

②便利さと快適さの復讐

戦後を通じて、生活や仕事を便利で快適にするために社会に普及した人工物が、今や人々の日常生活を脅かしている。米化学界のケミカル・アブストラクト・サービスに登録されている化学物質の数は、現在約 1,770 万点にも達しており、そうした膨大な種類の化学物質の大量使用(約 10 万種)によって、化学物質過敏症や内分泌攪乱化学物質など、身の回りの化学物質が危害源となることが増えている。また電化に伴う電磁波障害や、OA 化に伴うテクノストレスも問題化している。電磁波に関しては、生体への悪影響は今のところ有意な結果が得られていないが、医療の自動化・電子化に伴い、携帯電話の電磁波が心臓ペースメーカーなど医療機器の誤作動を引き起こす危険などがある。

③情報化社会の落とし穴

またコンピューターの西暦 2000 年問題や、コンピューター・システムのダウン、87 年 10 月 29 日の株価暴落(ブラックマンデー)のような情報化社会の脆弱性・不安定性の問題もますます深刻化している。また上述のもんじゅ事故における設計ミスが検出されることなく見逃された背景には、かつては顔を合わせて密接に行われていた設計現場と製作現場とのコミュニケーションが、ファクシミリによる数度の通信に置き換わり、綿密な打合せが行われなかったことがある。

④軍拡競争・戦争の脅威

科学技術の発達をもたらす負のインパクトには、核兵器や生物兵器、化学兵器、その他ハイテク通常兵器の脅威や、戦争や核兵器施設事故による現実の被害もある。第一次世界大戦での毒ガス兵器や航空機の使用に始まり、太平洋戦争終結時の核兵器の使用を経て、その後の冷戦下での核戦略システムを中心にした兵器体系の発展に見られるように、今世紀の科学技術を駆使した大量殺戮兵器の開発や兵器体系の高度化は、戦争を極端に凄惨なものにし、しかも大量の民間人まで巻き込むようになった。核兵器については、戦時のみならず、ピキニ環礁水爆実験のような核実験による被爆被害も忘れてはならない。また昨年 98 年に行われたインドとパキスタンでの核実験のように、核拡散の問題も、冷戦終了後ますます深刻化している。また近年では、湾岸戦争で大量に使用され、その後各国軍で配備されるようになった劣化ウラン弾については、帰還兵士だけでなくその家族にまで異常が現れる「湾岸戦争症候群」が米国で政治問題化している。

(2) 文化・学術・教育の領域

<文化>

1) 科学技術万能主義とその反動

①科学技術万能主義とその落とし子

文化と科学技術との関連でフェイズ 1 を特徴づけているのは、科学技術の進歩とそれがもたらす社会経済的発展について素朴なほど楽観的な「科学技術万能主義」であり、そこから派生する危害は単なる不幸な副産物と見なし、問題も長期的には科学技術の進歩によって解決されると期待している。未だに実現されない(もしくは不可能とされている)地

震予知計画(65-)や、「トイレ無きマンション」とも揶揄される放射性廃棄物処理の遅れは、当時の科学技術万能主義の落し子ともいいうる。

価値観では大量生産・消費・廃棄・利便性への欲求が支配的であり、自然観では科学技術その他文明の力による自然支配という見方が主流だった。そしてこの信念を揺るがせたのが、60年代以降の公害や環境問題の激化、医療過誤の増大、航空機事故の頻発、ベトナム戦争や核兵器・生物兵器・化学兵器の脅威。これを通じて70年代以降、科学技術や専門家に対する不信や不安、あるいは反科学的態度が人々のなかに広がっていった。

②科学技術に対する不安の増大

今日では、総理府「科学技術と社会に関する世論調査」(H7.2)で「科学技術が発達すると、我々の生活はより健康で快適なものになる」という意見に対して、約52%が肯定しているものの、31%が否定。科技庁科学技術政策研究所「生活関連科学技術課題に関する意識調査(中間報告)」(H7.3)でも「科学技術の発達に良い面と悪い面のどちらが多いか」の質問に対し、約49%が良い面が多いとしているが、良悪同じ位であるとする者が約48%に達している。

2) 科学技術の進歩と欲望の相乗的拡大

科学技術は、単に人間のニーズを満たすための道具であるだけでなく、その進歩が切り開く可能性が、新たに欲望を刺激し、ニーズを作り出す(発明は必要の母)ことによって、再び科学技術の進歩を促すといういわば「欲望の充足と技術の対応の相乗的拡大」(村上1999a)がある。例えばクローン羊ドリー誕生のニュースが世界に流れた途端に、女性同士のカップルが自分たちの子供を持つ希望が一気に広がったという事態がある。既に一般的になっている不妊治療とそのための生殖技術の開発の現場では、「自分の子供が欲しい」という素朴な願いが生殖技術の進歩を促し、これがひるがえって、より困難な不妊症の治療の可能性を開くことによって希望を煽り、ますますリスクの高い人工受精法や、代理母その他のように他者も巻き込む治療に夫婦を向かわせるというエスカレーションが認められる。もはや抑制の効かない科学技術と社会の自動運動が生まれるのである。

このような相乗的拡大は、一方で数々の財とサービスを生み、社会生活を豊かにするとともに、経済発展の原動力ともなるが、必ずしもいつもそれが肯定されるべき善だとは限らない。そのことを端的に示す事態が環境問題であり、また次に述べる「科学技術の文化摩擦」の問題である。

3) 科学技術の文化摩擦 1 ～ 倫理的問題の増大

科学技術は、科学知識による世界観の更新や、技術を通じての人々の行動様式の変革を通じて現代社会における文化創造の大きな原動力になっている。しかしその「創造」は常に文化にとって善であるとは限らない。「文化」の領域で発生している科学技術の問題(文化摩擦)には、まず「科学技術の倫理的問題の増大」がある。一つには、科学技術者の倫理が問われる、核兵器開発に代表される科学技術の軍事への負担という問題がある。これとともに現在ますます重大になっているのが、医療や生命科学の分野での死生観の変容や人権に関わる生命倫理の問題である。

①科学的な死と文化的な死の対立

例えば脳死臓器移植は、「人の死とは何か」について根本的な問題を提起している。人間にとって死は、医学的に定義される生物学的な死であると同時に、ある個人とその家族や友人にとっての、文化的な意味をもった出来事としての死でもあるからだ。

②いのちの選別

生殖医療、遺伝子治療や出生前/着床前遺伝子診断などの先端医療技術は、いずれも優生学的な生命の選別や生命操作の誘惑をはらみ、「何が生きるに値するいのちか」を選別することによって、現に生きている人々(いわゆる障害者)の身体的・精神的特徴を「あってはならないもの」と否定的に扱う点で差別の助長につながると懸念されている。また疾病可能性に関する個人の遺伝情報は、それが恣意的に用いられた場合には、未発症であるにもかかわらず就労や保険契約で差別的待遇を受けることもあるため、個人のプライバシー保護が充分になされなければならないと同時に、治癒不可能な重篤な遺伝病の因子をもつことを当人に知らせた場合に受けうる精神的ショックのケア体制も不可欠である。

③ヒト・ゲノム計画の倫理的問題

ヒト・ゲノム計画(ケプルス他 1997)では、当初から同計画がもつ倫理的・法的・社会的問題を研究する ELSI と呼ばれるプログラムが設けられていたが(米本 1998)、解析成果が上がるにつれ近年では、遺伝情報の特許化をめぐる、倫理的抗議にもとづく訴訟に至るケースもしばしばある(リフキン 1999)。

④過剰な生命操作への抵抗

動植物の遺伝子組換えやクローンの技術は、一方で医薬品や食糧の分野で有用な機能をもった品種を作り出し、かつ大きな商業的利益が得られると期待される。しかし、それ自体の存在価値をもった生命を操作し、自然界に過剰に人間が介入すること自体に対する社会の倫理的抵抗も根強くある。最近では、98年11月に米国で人間の胚性幹細胞(ES細胞)の培養が成功し、種々の臓器や神経を人為的に作り出し、医療に役立てる可能性が開けたが、一方で「原料」となる受精卵の扱いや、この技術で作りに出される融合個体の取扱いをめぐる、新たな問題も提起した。このため科学技術会議は98年12月にES細胞の倫理的問題を議論する「ヒト胚研究小委員会」を設置した。

⑤問題対応の仕方に見られる文化的差異

遺伝子治療など医療分野でのバイオテクノロジーの倫理的問題に対する国々の対応の仕方(規制など)には、国民のあいだのコンセンサスがとりづらく「個人の選択権」に任せるところを重視する米国と、倫理的・道徳的な原理原則を国レベルで提示するフランスなど欧州諸国とのあいだの文化的な差異もある(米本 1998)。

4) 科学技術の文化摩擦2 ～ 伝統文化の衰退

①伝統的・民間的知識を駆逐する科学技術

「文化」における科学技術のもう一つの負のインパクトは、科学技術による伝統的ないし民間的な知識や実践からなる伝統的文化の衰退である。例えば農業の過度な近代化・科学化によって、環境保全能力の高い農法の利点や、栽培品種の多様性、これらと結びついた伝統的な世界観や知識が失われ、その結果共同体の基盤が解体してしまうという弊害も

ある。とくに生態系は複雑で、地域ごとの特異性が大きいいため、地元の人々と対等の関係を築くことによって伝統的・民間的知識を活かし、科学技術をうまくそれに適合させることが必要な場合が少なくない(チェンバース 1995, 斎藤千宏 1998)。

②科学万能主義と商業主義の弊害

あたかも科学技術こそが最も優れた知識であり、伝統的なものは科学技術にとって代わられたほうがよいとするような知識のあり方は、「精神のモノカルチャー」とでもいいうる(シヴァ 1997b)。これもまた「科学技術万能主義」の弊害の一つだが、同時に、このような傾向は、農業の国際分業体制のもとで、自家消費作物を切り捨ててまで国際農業市場で商品的価値のある作物のみを栽培する商業主義によっても強化されている。

③今なお続く「知識の南北問題」

以上のような途上国の伝統的知識を科学技術に対して差別し衰退させていく傾向は、旧くは植民地主義時代から引き続くものだが、近年では、バイオテクノロジーの発達と、生物特許など知的財産権保護の強化を通じて、この傾向がさらに悪化していくとの懸念が途上国のあいだに広がっている。例えば植物の食品や医薬品としての有用性に関するバイオテクノロジーの知識の大多数は、それら有用植物の圧倒的大多数が存在する途上国の住民が何世紀にもわたって蓄積してきた薬効などの知識に基づいて植物を収集することによって成り立つものである。しかしながら、TRIPS 協定(貿易関連知的財産権保護協定)など現行の知的財産権保護制度のもとでは、先進国の企業や研究所によって解析された遺伝子配列データは特許による保護を受けても、その元になった途上国住民の知識は十分には保護されず、相応の利益の還元も行われぬ。生物多様性条約交渉における生物安全議定書の交渉のなかでも、この問題が取り上げられ、97年には『伝統的知識と生物多様性に関するワークショップ』が開催されている。

<学術>

5) 専門家と非専門家のコミュニケーション・ギャップの増大

①専門家と素人のコミュニケーション・ギャップ

研究成果の影響に関する社会的アカウンタビリティ(説明責任)の要求が高まる反面、科学技術の急速な高度化、複雑化、専門分化によって、専門家と非専門家とのあいだのコミュニケーション・ギャップが、二つのレベルで生じている。

一つは、専門家集団と、それが産み出す知識や技術の利用者であるいわゆる「素人」である一般市民とのギャップであり、これが後者のあいだで科学技術に対する不安を引き起こしている。総理府「科学技術と社会に関する世論調査」(H7.2)でも、科学技術に対して「非常に不安」、「やや不安」と感じる者は、「科学技術の急速な進歩についていけなくなる不安」で53.7%、「細分化によって専門家しか分からなくなる」で63.6%、「科学技術の悪用・誤用への不安」では78.1%もいた。また医療の場では、インフォームド・コンセントを通じての自己決定権の行使の面で問題化している。化学物質などのリスク情報の伝達・理解をはかるリスク・コミュニケーションの場面でも、専門家と素人とのリスク認知のずれや、素人が欲する情報が得られにくいという問題がある。

これらの原因には、**科学技術ジャーナリズム**が未発達であることや、**専門家と素人**を双方向的につなぎ、情報の解釈や伝達を務める「**インタープリター**」(黒田 1996, 科学技術と社会に関する懇談会 1996, 科学技術理解増進検討会 1998)の役割を担う人材が不足していることなどがある。

②**専門家同士のコミュニケーション・ギャップ**

もう一つの乖離は異なる分野での**専門家同士のあいだでの乖離**である。専門分化・細分化の過度の進行によって、比較的近い分野の**専門家間でも話が通じない「互いに素人」という傾向が強まっており、学際的・異分野統合的な研究を妨げている。**

6) **科学技術と人文社会科学の不調和**

専門家同士の**コミュニケーション・ギャップ**のなかで最大のものは、旧くは C.P.スノーが「**二つの文化**」と呼んだ**科学技術の専門家と人文・社会科学の専門家**の間のギャップである。とりわけ、今後ますます必要性が高まる**科学技術と社会**に関する学際的研究(科学技術社会論; STS と呼ばれる)に、日本で取り組む**人文・社会学者**の数は欧米圏と比べると極めて少なく、総合的な**科学技術政策**の基盤の脆弱性が懸念される。

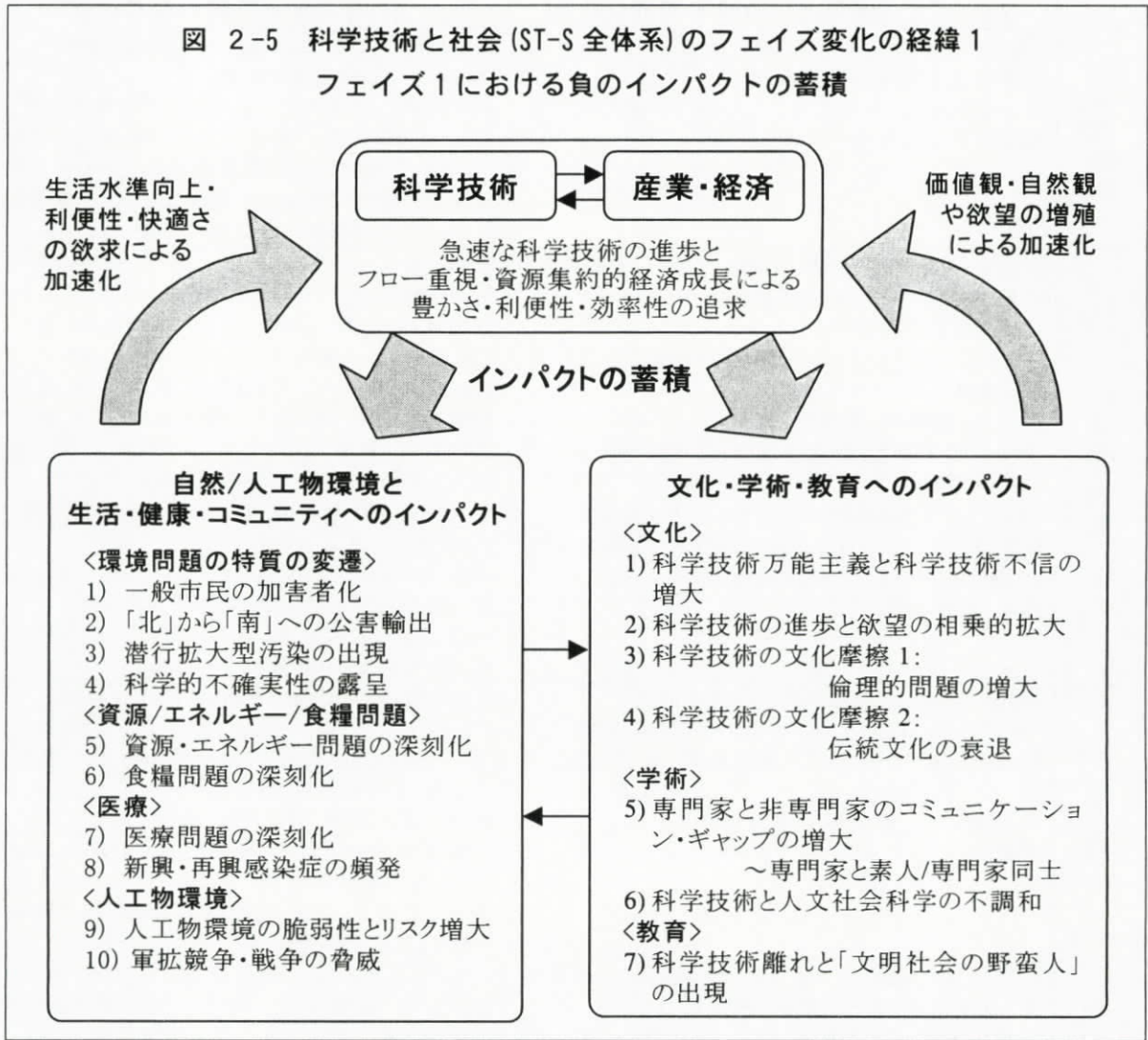
しかし**科技庁科学技術政策研究所「生活関連科学技術課題に関する意識調査(中間報告)」(H7.3)**では「**自然科学分野と人文・社会科学分野の研究者の交流制度の設立**」が必要と回答した人が 52.6%、以下「**自然科学分野と人文・社会科学分野の融合的な学問領域の確立**」(42.3%)、「**自然科学分野と人文・社会科学分野の融合した学科の新設**」(35.4%)となっており、社会的期待は極めて大きい。

<教育>

7) **「科学技術離れ」と「文明社会の野蛮人」の出現**

80年代末から90年代初めにかけて日本に限らず先進国一般で「**科学技術離れ**」と呼ばれる若年層(とくに男性)の**科学技術**に対する関心の低下や**理工系進学者**の相対的低下、**理工系学部卒業生**の**製造業就職率**低下が問題視されるようになり、96年には東京で**OECD**の国際会議が開催された。この問題は、一般に**科学技術系人材**の確保の観点から問題視されるが、社会的影響の観点からは(a)**科学技術**に関心のある**一般市民**の減少、(b)**市民**の**科学技術リテラシー**の低下、(c)自分の専門以外の**科学技術**に関心の低い**科学技術者**の増加、(d)**科学技術**に対する社会的**支持基盤**の脆弱化など広い観点から考える必要がある。**科学技術**の成果を享受し悪影響も受ける**一般市民**や、**科学技術者**自身の関心低下は「**文明社会の野蛮人**」(小林 1992)現象とも呼ばれ、社会全体にとって憂慮すべき事態となっている。

図 2-5 科学技術と社会 (ST-S 全体系) のフェイズ変化の経緯 1
フェイズ1における負のインパクトの蓄積



2.4 科学技術と社会のフェイズ変化2 ～ フェイズ2への移行

次に、以上のような負のインパクトの蓄積と問題発生への反作用として生じてきた(そして現在生じている)ST-S 全体系のフェイズ2への移行を示す動向をまとめる。これを各領域ごとの変化として一覧にしたものが表2-4である。

本節では、表2-4では十分に示されていない「領域間の関係性の変化」という観点から、科学技術を除く各領域の変化を見ていこう。そこでまず最初に見るべきなのは、フェイズ1における負のインパクトの蓄積先であった「生活・健康・コミュニティ」と「文化・学術・教育」の領域である。

表2-4 ST-S 全体系のフェイズ変化の領域別動向の概観

	フェイズ1 豊かだが持続不可能な社会	フェイズ2 持続可能な社会
科学技術	<ul style="list-style-type: none"> ・技術革新と経済成長への貢献が主 ・軍事的安全保障への寄与 ・科学技術とその進歩に対する楽観的信頼と、反面の科学技術不信の増大 	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術と人間・社会・自然との調和を重視 ・地域における科学技術振興 ・科学技術の総合的安全保障・社会的意思決定への寄与:レギュラトリー・サイエンス、フォレンジック・サイエンス、認識共同体の政治的役割 ・科学的合理性と社会的合理性の対立とその調整 ・科学技術の不確実性の認識の共有
産業・経済	<ul style="list-style-type: none"> ・資源集約型・フロー重視型経済における大量生産・消費・廃棄に基づく経済成長 ・規模の経済性の追求 ・使い捨て、モデルチェンジ、製品寿命短縮化 ・製造業中心、マテリアル経済 ・巨大化、複雑化、高度化、集中化 ・労働生産性向上、経済合理性・効率性追求が主導的発展要因 ・60年代末までは環境・健康よりも経済成長優先 ・資源集約型農法による食糧供給増大と環境汚染 ・シーズ主導・技術主導型産業経済 ・国家・企業が経済の主要アクター 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環型・ストック活用型システムへの移行 ・範囲・連結・合意の経済性の追求 ・省資源・省エネ、ファクター10、環境効率、脱マテリアル経済、製造業のサービス化、エコビジネス ・知識集約型システム(知識社会)における価値創造・知識マネジメント、経済のサービス化の促進 ・リスク評価・管理、テクノロジー・アセス、環境アセス、LCAなど科学技術・産業の社会的品質管理 ・ニーズ主導型産業経済、生活ニーズや特殊ニーズ、公共ニーズへの対応 ・グローカリズム:地域主導とグローバル化の補完 ・資源低投入型・環境保全型農業の促進 ・NPOなど非営利組織の役割の拡大、SOHOなど労働形態の個人化・多様化
政治	<ul style="list-style-type: none"> ・経済成長による社会福祉向上を促進 ・軍事的安全保障と、そのための科学技術動員 ・国家を主要アクターにした国際政治、政党や組合を単位にした国内政治 ・利害指向的な労働運動・住民運動 ・冷戦体制と軍拡競争、イデオロギー対立 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会全体の調和・調整を通じての社会発展 ・総合的安全保障と、そのための科学技術動員 ・NGOなど新しい政治アクターの出現、住民投票、知る権利・情報公開、行政とのパートナーシップ ・グローカリズム(地域的かつグローバル)の広まり ・価値指向的な社会/市民運動(エコロジー、フェミニズム)、緩やかなネットワーク組織、ソフトパワー ・民主主義やエコロジーなど普遍主義的理念指向 「生活と文化の政治」
文化・学術教育	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術による自然支配という世界観、科学万能主義、進歩主義、進歩と欲望の相乗的拡大 ・大量生産・消費・廃棄・利便性への欲求 ・科学技術の文化摩擦:倫理問題や伝統文化の破壊 ・専門家と素人の乖離、専門家支配と専門家不信 ・科学技術と人文社会科学の不調和 	<ul style="list-style-type: none"> ・人間・社会と自然との相互依存・共生、エコロジー思想の台頭、環境倫理、世代間倫理、死生観の見直し(死ぬ権利、死の受容)、自己決定意識 ・生涯学習や環境教育の必要性の高まり、一般市民の高学歴化 ・科学技術と人文社会科学、専門家と素人の協力関係、「互いに素人」であることの共通認識 ・伝統的・地域的な知識や技能の価値見直し
生活・健康 コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ・生活の利便化・富裕化・快適化・高級化の反面 ・大量消費・使い捨てのライフスタイル、一億総中流など平等・画一指向、豊かさの飽くなき欲求 ・公害・リスク増大による生活の質(QOL)の低下 ・過剰医療、スパゲッティ症候群、薬漬け医療、医療過誤、院内感染、薬害 ・伝統的コミュニティとその共同性(集合的アイデンティティ)の解体、核家族化、個人主義化 ・軍拡競争の脅威の増大 	<ul style="list-style-type: none"> ・価値の多様化と安全・環境・健康が基幹価値化 ・医療見直し:インフォームド・コンセント、終末医療 ・高齢化社会への対応 ・消費者主権、PL法(97)、ボランティアの広まり NPO法(98)、グリーン・コンシューマリズムの高まり ・個人のアイデンティティの流動化と、新しい社会運動やNGOなどフレキシブルな共同性の出現 「生活」が社会ヴィジョンを育む新しい政治の場にまちづくり運動、農村回復運動、生命地域主義
人工物環境 自然環境	<ul style="list-style-type: none"> ・資源収奪・支配対象としての自然 ・人工物と自然の不調和、局地・広域・地球環境問題の激化 ・資源大量消費と枯渇:エネルギー/食糧問題 ・人工物(工業製品)の氾濫 ・人工物環境の脆弱性、リスクの増大 	<ul style="list-style-type: none"> ・人間活動の制約要因/共生者としての自然 ・資源としてだけでなく、アメニティとしての自然、自然自体の存在価値(自然の権利)の承認へ ・人工物と自然の調和 ・天然資源の持続的利用 ・人工物環境内の調和、リスク低減

(1) 「生活・健康・コミュニティ」と「文化・学術・教育」の変化

1) ニーズとライフスタイル、世界観の変化

①基幹的ニーズとライフスタイルの変化

「生活・健康・コミュニティ」の領域では、フェイズ1における社会発展を通じて進んできた価値観の多様化・個性化とともに、負のインパクトへの反省から、健康や環境の面での安全や生活の質の向上が基幹的ニーズとなるようになってきた(1.2.9 参照)。これに伴い、これまでの大量消費・大量廃棄を前提にしたライフスタイルを改め、リサイクルへの関心の高まりなど、省資源・省エネ型のライフスタイルへの転換が求められるようになり、消費生活においても、環境負荷の少ない製品やサービスを購入(「グリーン購入」)するグリーン・コンシューマリズムが広がりはじめている。また「まちづくり」や「農村回復」など、戦後の高度成長や都市化の進行、地域密着性のない労働形態であるサラリーマンの増加のなかで衰退してきた地域コミュニティの再興とその責任を担うコミュニティ意識が、一般市民のあいだに生まれ始めている。医療・福祉においても、インフォームド・コンセントの普及や自己決定の意識の高まり、介護ボランティアの登場など、市民の主体化が進んでいる(1.2.9 参照)。

しかしながら、一方では、生活が豊かになり、余暇も増えてきたことによって、70年代以降顕著になってきたライフスタイルに起因する環境負荷の高まりが依然続いているのも事実である。80年代以降に進んだ生活の夜型化と、それに伴う24時間コンビニエンス・ストアの増加やテレビ・ラジオの深夜・早朝枠の拡大は、エネルギー消費量を高め、結果として二酸化炭素排出量の増加の一因となる。また価値観の多様化と消費生活の充実化は、商品の特殊化・多様化を進め、結果としてリサイクルを困難にすることによって廃棄物の増大にもつながる。さらに皮肉なことに、エコロジーや自然指向の生活への関心の高まりは、リゾート開発やゴルフ場開発などを推し進め、結果的に自然環境の破壊につながる。この傾向はバブル経済崩壊後鈍ってきたとはいえ、今後も大きな問題だといえよう。

②自然観・倫理観・死生観の変化

次に「文化」の領域では、自然観、倫理観、死生観など広い意味での「世界観」の変化が見られる。まず、60年代の世界的な科学技術批判やエコロジー思想の台頭によって、かつてのような人間による自然の支配や搾取ではなく、自然存在自体の固有の価値や自然資源の有限性・かけがえの無さを認め、自然と人間の相互依存や共生を求める自然観や環境倫理、世代間倫理など新しい倫理観が生まれてきた。また医療の場面では、人間の内なる自然に対する見方、つまり死生観にも変化が現れてきている。先端医療技術を駆使した「治療」ではなく、終末医療などのように「ケア」や「癒し」が重視され、心の平静さや病気との共生、死の主体的な受容をはかるような死生観が広まりつつある。

2) 生活と文化の「政治化」～ 新しい共同性と政治性の出現

以上のような価値観や自然観、ライフスタイルの変化を背景に、一見私的なものに見える生活と文化の領域は、今日、政治的な重要性を帯びるようになり、一般市民が重要な政治的アクターになりつつある。いいかえれば、フェイズ1での社会発展において、人々の価値観やライフスタイル自体が負のインパクトの発生源になってきたがゆえに、これを変えようとする動きは、新たな社会の発展(フェイズ変化)にとって重要なものになっている

のである。そうした動きは、旧くは公害反対運動など地域ないし利害当事者中心の「住民運動」や労働運動、消費者運動に始まった。その後 70 年代以降の、しばしば「新しい社会運動」と呼ばれるフェミニズム運動やエコロジー運動、そして 95 年の阪神大震災救援を一つの契機にして広まりはじめたボランティア運動など、地域性や直接の当事者であるか否かに囚われない広範囲な人々からなる「市民運動」ないし「市民活動」の台頭と、その組織である NGO/NPO の登場は、次のような新しい「公共性」と「政治性」の出現を示している。

①新しい公共性

「私的なことは政治的なことである」とかつて謳ったフェミニズム運動に示されているように、「生活のあり方」、「生き方」に関わる価値観や世界観、問題意識を仲立ちにした人々の結びつきが現代の市民活動の特徴である。組織の形態は民主的で、ゆるやかなネットワークであり、労働運動のように政党政治にも依存しない。近年では、インターネットを通じてのネットワーク作りが盛んであり、「情報ボランティア」と呼ばれる活動も生まれている(大月他 1998)。

②新しい政治性

経済的利害をめぐる紛争ではなく、「どのような生き方が生きるに値するか」といった「生きることの意味」(価値観・世界観・人生観など)をめぐる「文化領域」での紛争が、単なる私的な価値観の対立を超えて、公的な意義を持つようになった(メルッチ 1997)。このような政治性のあり方は、しばしば「生き方の政治(life politics)」(Giddens 1991)、又は「文化の政治」(金森 1999)と呼ばれる。このような政治性は、組織的な活動を通じてだけでなく、グリーンコンシューマーのような消費者の選択行動を通じての市場や企業の生産活動の変化を促す力としても発揮される。

(2) 「政治」の拡大

上述のような「生活・健康・コミュニティ」の領域と「文化・学術・教育」の領域での変化は、「政治」という活動の「拡大」をもたらしている。政治の拡大は、次の三点に見られる。

1) 軍事的安全保障から総合的安全保障へ

まず、より大きなスケールでの政治の拡大は、前章 1.2.4 で見たように、「安全保障」の枠組みが、冷戦時代のような軍事的安全保障から、食糧やエネルギーの安定供給、経済的安定や環境保全まで含めた「総合的安全保障」に変わりつつあることである。とくに地球環境の問題は大きく、89 年に一連の東欧革命とベルリンの壁の崩壊、マルタ会議での冷戦終結に重なるように、88 年に「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」が、世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)の共催で設立された。90 年には IPCC 第一次報告の提出、そして早くも 92 年の地球サミット(国連環境開発会議)にて「気候変動枠組み条約」の署名が行われた。

地球環境問題は、一国安全保障の枠を超えた人類社会共通の問題であり、国家間の利害調整の場としての国際政治全体に対する圧力として働き、国連などを舞台にした各国共通の利益のための共同的安全保障の枠組みの必要性を浮かび上がらせている。また国家間

の紛争解決の処理においても、紛争が発生してからその拡大を食い止め、その解決に努力するよりも、紛争がエスカレートする前に当事者間の対話を促進し、必要ならば第三者が調停する共同的な予防外交が注目されている。

2) 新しい政治アクターと「政治的パワーとしての科学」の登場

冷戦体制崩壊に前後して、国際政治あるいはヨーロッパのような多国間政治の舞台に地球・広域環境問題が重要な政治課題になってきた歴史は、①グリーンピース、地球の友(フレンズ・オブ・アース)、第三世界ネットワークなど環境 NGO や、温暖化問題における IPCC など「認識共同体(epistemic community)」(Haas)と呼ばれる国境を越えた科学者組織が、新たな政治アクターとして浮上してきた歴史でもあり同時に、②これに伴って、「科学研究」が重要な「政治的パワー」として急浮上してきた歴史でもある。

①国際政治における環境 NGO の役割

NGO の科学的役割については、次節(2.5)で改めて取り上げるが、それが環境問題をめぐる国際政治(環境外交)のなかで重要な役割を担うことになった要因には以下のものがある(米本 1998)。第一に、国際交渉の当事者は各国政府代表であり、例えば二酸化炭素の排出規制など自国の産業・経済を圧迫するような取決めをむしろ敬遠したい立場がほとんどであるため、地球環境全体の観点から交渉の場に圧力をかけられるのは環境 NGO しかないこと。第二に、各国代表のほとんどは外交のプロフェッショナルであっても地球科学の専門家ではなく、この政治と科学のギャップを埋める働きの面でも環境 NGO が重要な役割を果たしていること。第三に、地球環境問題では、常に膨大な原著論文をレビューし、その主要な内容を編集する IPCC のような科学機関をもつ場合が多いが、このレビューの過程で何らかの政治的バイアスが入ることがあり、このバイアスを発見し指摘するという批判もまた環境 NGO が果たしてきたことである。

②国際政治における認識共同体の役割

地球環境問題では、最新の科学的知見を集約して条約策定など外交交渉の過程に導入する国際的な研究協力に基づく科学的アセスメントが不可欠なはいうまでもない。上述の温暖化問題における IPCC 以前にも既に、オゾン層保護を目的としたウィーン条約(85年)での「オゾン層問題調整委員会(CCOL)」や長距離越境大気汚染条約(79年)での「長距離移動大気汚染物質モニタリング欧州共同プログラム(EMEP)」があった。また 90 年からは、より総合的な国際研究計画である「地圏-生物圏国際協同計画(IGBP)」が、陸上生物圏と大気圏の化学的相互作用、海洋生物圏と大気圏の相互作用、水循環と生物圏、陸上生態系に対する気候変化の影響などについて研究を行っている。

なお、このように科学研究が国際政治における重要な政治パワーになってきたことに伴って懸念されるのは、各国の科学研究能力の格差が新たな政治的パワーの格差になる危険性だ。これを避けるためにも、認識共同体のような多国間ないし国際的な科学研究のインフラストラクチャーの構築や、科学研究の国際協力や支援が不可欠である。

③地域政治における NGO と科学の役割

新しい政治アクターとしての NGO や、政治パワーとしての科学研究の出現は、国際レベルだけでなく、全国的なネットワークの広がりをもちながらも地域に根ざし、デポジット、グリーンコンシューマー運動、生ごみリサイクル、廃棄物処分場問題、ダイオキシン

問題、古紙リサイクルなど個別のテーマを持った市民団体(市民セクター)の台頭としても現れている。これらの団体は、それぞれの問題に対して、かなりの情報と知識をもっており、関連する企業や行政に対する発言力、影響力も大きい。前章 1.2.5 で挙げた例以外にも、例えば日本最悪のダイオキシン汚染地帯といわれる埼玉県所沢市の住民グループは、ダイオキシン濃度の測定などで専門家の協力を得ながら、地元行政との粘り強い交渉を経て情報を収集し、それらデータや情報を分析した結果を『ダイオキシン類削減計画市民案』というレポートにまとめ、インターネットで公開している(山田他 1998)。

またこのような市民の動きでは、これまでの社会のなかで主役だった(就労年齢層の)男性ではなく、女性や学生、そして高齢者が中心的な役割を担っていることも注目すべき動向である。

こうした動きは、市民と行政、事業者などさまざまな地域政治のアクターとのコミュニケーションを通じて既存の権威を再構築し、ひいてはより創造的で協力的なアクター間の関係(パートナーシップ)を創り出すことにつながると期待される(米本 1999; 1.2.5 参照)。

3) 「公共圏」の拡大とその質的な変容

① 「グローバル」な公共圏の拡大

以上のような新たな政治アクターや政治パワーの台頭は、政治において重要なコミュニケーションや交渉の場としての「公共圏」が、国家を超えた国際的レベルと、地域に根ざしたレベルの双方で、グローバルかつローカル(グローカル)に拡大・重層化・多元化していることを示している。

② 公共圏の「質的な変容」 ～ 政治の知識社会化

公共圏の「質的な変容」としては、従来は私的なものに過ぎなかった「生き方」に関する価値観や意味付け、シンボル、科学知識その他人文的教養も含む広い意味での知や文化が重要な社会変革の動因(政治パワー)になりつつあるということが指摘できる。先に述べた「生き方の政治」、「文化の政治」の出現である。政治の領域の「知識社会化」ということもできる。

科学技術や産業に関していえば、何が人々が生きるに値する生き方なのかという「生活の必要の論理」(上田 1999)や文化の想像力によって、どんな科学研究や研究開発、産業分野の発展や商品が望ましいのか、どんなものは望ましくないのかを決めていく「ニーズの創出・再定義」が、重要な政治的問題提起になりつつある(「ニーズ定義の政治」Fraser 1989)。2.3 節で見たように、医療技術など科学技術の発展が倫理的問題を発生させ、人々の生き方に大きな影響を及ぼすようになった今日では、このような人々のニーズや、それを支える知識や世界観など知的背景にもとづいた科学技術に対する「文化的介入」(メルッチ 1997)は極めて本質的な政治的アクションなのである。

(3) 「産業・経済」の変化

「生活・健康・コミュニティ」、「文化・学術・教育」、そして「政治」の領域における以上のような変化に呼応して、産業・経済の領域でも、本章 2.2 節で見た経済グローバル化など産業・経済に内在的な動因による変化に加えて、新しい変化が起きつつある。

1) 産業・経済のグリーン化

フェイズ2において第一に注目すべき産業・経済の変化は「産業・経済のグリーン化」である。フェイズ1における社会発展の原動力であるとともに負のインパクトの主要な発生源でもあった産業・経済の活動は、これまで外部化してきた環境コストを内部化し、環境保全の役割を内在化しつつある。以下、この産業・経済のグリーン化を特徴づけている基本的な動向についてまとめよう。

①資源循環型社会・ストック活用型経済への移行

産業・経済のグリーン化において最も本質的なのは「資源循環型社会」への移行である。これは、大量消費・大量廃棄型の社会とは異なって、廃棄より再使用・再生利用(資源の循環)を第一に考え、新たな資源の投入をできるだけ抑えるとともに、自然生態系に戻す排出物を減らすなど、環境負荷を極力低減するシステムを持つ社会への移行である。

これと同時に、これまでの大量消費・大量廃棄のシステムを動かしてきた GDP など一定期間に新たに作り出される財やサービスの付加価値(フロー)を重視した経済活動から、財貨の存在量(ストック)を重視し、その修復や更新によってストックを最大限活用して経済的効用を得る「ストック活用型経済」への移行も重要である(中村他 1998)。

②グリーン化のための基本的な考え方と手法、取り組みの動向

産業・経済のグリーン化においては、環境保全を考えるあまり経済活力を失い過ぎることは、社会全体にとってはマイナスである。重要なのは、とりわけ、経済の根幹である製造業において省資源・省エネルギーと資源の循環性を高め、大量生産・大量廃棄から脱する努力を経済活力に結びつけることである。これを目指し現在注目されている基本的な考え方や手法、取り組みの動向を以下にまとめる(参考：環境庁 1998a、経企庁国民生活局 1996)。

● 環境効率性

環境効率性は、財やサービスの生産に伴って発生する環境への負荷に関わる概念であり、同じ機能・役割を果たす財やサービスの生産を比べた場合に、それに伴って発生する環境への負荷が小さければ、それだけ環境効率性が高いということになる(環境庁 1998)。この概念は、「持続可能な開発のための世界経済人会議」(WBCSD)の宣言の中で生まれ、表 2-5 に示した 7 つのガイドラインが提案されている(デシモン他 1998)。

表 2-5 WBCSD の環境効率性のガイドライン

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・製品・サービスの物質集約度の低減・製品・サービスのエネルギー集約度の低減・有害物質の拡散の抑制・材料のリサイクル可能性の向上・再生可能資源の最大限の持続可能な活用・製品の耐久性の向上・製品の利用密度の向上(共同利用・多機能化・機能拡張) |
|---|

● ゼロ・エミッション

製品の製造過程で発生する廃棄物等をリサイクルしたり、他の産業の原料として活用することにより、最終的に廃棄物をゼロにすることを「ゼロ・エミッション」という。取り組み例としては、国連大学のゼロ・エミッション構想や、通産省「エコタウン事業」による北九州市「エコタウンプラン」、「環境調和型工業団地の確立」を目指した山梨県の国母工業団地の取り組み、東京・多摩リサイクル市民連邦による「循環型社会づくり研究事業」など、官庁や自治体、企業、NGO など多様なセクターによる取り組みが始まっている(環境庁 1998a、東京・多摩リサイクル市民連邦 1996)。

また法制的には、「リサイクル法(再生資源利用促進法)」(91 年施行)、「エネルギー等の使用の合理化及び再生資源の利用に関する事業活動の促進に関する臨時措置法」(省エネ・リサイクル支援法 93 年施行)「廃棄物処理法」(97 年改正)、「容器包装リサイクル法」(97 年施行)、「家電リサイクル法(特定家庭用機器再商品化法)」(2001 年施行予定) など整備が進められている。

● ファクター10/ファクター4

「ファクター10」は、91年にドイツ・ヴッパータール研究所が提起した概念で、持続可能な社会の実現のために、今後50年間で資源利用を半減し、とくに先進国の資源生産性(資源投入量当たりの財・サービス生産量)を10倍にする必要性を説いている。94年には日欧米の研究者・政治家・経営者による「ファクター10クラブ」を結成し、「カルヌール宣言」を発表している(シュミット・ブレーク 1997)。

「ファクター4」は、「豊かさを2倍に、環境負荷を半分に」することを目指して、95年にローマクラブに提出された報告書で提言された概念であり、報告書では、資源生産性を現在の4倍にすることが技術的に可能であり、大きな経済的成功の見込みがあることが事例をもとに示されている(フォン・ワイツゼッカー他 1998)。

● 脱マテリアル経済、経済のサービス化

ファクター4・10の考え方は、これまで物質資源を用いた素材生産や加工を中心にしてきた「マテリアル経済」から、原料使用と経済的繁栄を切り離して、サービスを中心にした経済システムに切り替えていくことを意味している(ブラウン 1999)。製造業においても、耐久性があり機能拡張が容易な製品を作ったり、部品の互換性を高めることを通じて、メンテナンス(修繕・補修)やアップグレードなどによって利益を得るようなサービス化が求められる。

● ナチュラル・ステップによる「持続可能な社会の4条件」

スウェーデンの環境団体ナチュラル・ステップは、持続可能な社会を実現する以下の4条件を提案している(ロベール 1996)。

- ・ 地殻物質をシステムの的に自然界に増やさないこと
- ・ 化学物質など人為的に生産された物質をシステムの的に自然界に増やさないこと
- ・ 自然の循環と多様性を支える物理的基盤を守ること
- ・ 効率的資源利用と公正な資源配分が行われること

スウェーデンでは企業の社員教育・経営方針としてナチュラル・ステップの考え方が取り

入れられ始めている。

- **生命地域主義**

地域の生態系と人間生活・社会生活の相互依存性に立脚する地域システムや、地域と一体化した生活のあり方は、しばしば「生命地域主義」と呼ばれる。地域の気候風土や生態系の特徴、文化や技術、資源、人材などの持続的な活用によって、これらが一体となった地域で資源循環が行われるようなシステムを作り、地域社会の経済的・社会的自立を目指す考え方である。

- **エコデザイン（環境配慮設計）とライフサイクルアセスメント（LCA）**

エコデザインは、国連環境計画(UNEP)等によって開発された概念であり、製品のライフサイクル全体を見通した製品設計や生産システムの構築を行うことであり、手法としては、製品のライフサイクル全体で環境に対する影響を定量的に評価する「ライフサイクルアセスメント(LCA)」が中心となる。国際標準化機構(ISO)でも、エコデザインの導入を奨めるべく、ISO14040「ライフサイクルアセスメントの原則及び枠組み」が発行され、日本でも企業や自治体による認証取得の動きが広がり始めている。またこれに関係する制度としては、化学物質管理のための「環境汚染物質排出・移動登録制度(PRTR)」や、「環境影響評価法」が重要である。

- **インバース・マニュファクチャリング**

ライフサイクルアセスメントと並んで、今後の進展が期待される手法は、東京大学先端科学技術研究所で人工工学の一環として研究が進められている「インバース・マニュファクチャリング(逆工場)」である(吉川 1996, 馬場 1997)。リサイクルと生産を一体化させた製造過程の実現を目指すものであり、製品ライフサイクルにおいて次の点が重視される。

- ・元の部品と同質のものに戻す閉じたループによる循環的ライフサイクルの実現
- ・メンテナンスやアップグレードによる製品の長寿命化、部品の別製品への再利用
- ・量的な充足から質的充足への転換
- ・メンテナンス・アップグレードを重視した製造業のサービス業化

③エコビジネス(環境関連産業)の進展

産業・経済のグリーン化の動向のなかで特に注目すべきなのは、環境への負荷の軽減につながる商品サービスの提供、さまざまな社会経済活動を環境保全型に変革させるために役立つ技術やシステム等を提供するような、グリーン化そのものを事業目的にした「エコビジネス」の進展である。環境問題の質的な変化、途上国などでの環境保全ニーズの発生に伴い、エコビジネスはその範囲を拡大しつつある。『経済構造の変革と創造のための行動計画』(97年5月閣議決定)でも、環境関連分野が、今後成長が期待される分野の一つに数えられ、また『産業再生計画』(99年1月閣議決定)における「新規産業創出環境整備プログラム」でも環境関連分野の推進を含む施策が盛り込まれている。

環境庁が平成5年度に行った調査(環境庁 1994)では、エコビジネスは(1)環境負荷を低減させる装置、(2)環境への負荷の少ない商品、(3)環境保全に資するサービスの提供、(4)社会基盤の整備等に分類されている(表 2-6)。

また同庁の平成9年度「環境にやさしい企業行動調査」(環境庁 1998b)によれば、「上場

企業及び非上場企業等におけるエコビジネスへの参入状況」では、上場企業の約4割、非上場企業等の約2割が「既にサービス・商品等の提供を行い事業展開をしている」、「エコビジネスに関する研究開発を行っている」というかたちでエコビジネスに対して積極的に関わっている。「売上高の前年度比較」でも、エコビジネスを行っている上場企業のうち約2割の企業が前年度に比べ売上高が増加し、減少した企業はわずか約2%であった。

表2-6 エコビジネスの分類と内容

環境負荷を低減させる装置	環境負荷を低減させる装置には主として物を生産する際に排出されるSO _x やNO _x 等の環境への負荷を低減させる公害防止技術、二酸化炭素固定化技術、コージェネレーションのような省エネ技術、水力発電装置や、風力発電装置など再生利用可能な自然エネルギーによる発電システムなどがある。
環境への負荷の少ない製品	商品の再利用により省資源・廃棄物の原料化に資するリサイクル製品や、現在一般的に流通している商品と代替可能で、環境への負荷を軽減する商品などがある。また家庭などで利用することにより、省エネにつながる太陽熱や太陽光線利用機器も含まれる。この分野では、エコラベルが付与され、他の商品と差別化が図られるものもある。
環境保全に資するサービスの提供	環境保全に資するサービスの提供は、環境アセスメントに関わる調査、予測、評価を開発事業社から請け負う事業、廃棄物回収処理業、土壌汚染対策事業、省エネやリサイクルの動向、環境監査のノウハウ、土壌や地下水の浄化技術などの新事業に関する情報の提供、環境関連の金融商品などがある。
社会基盤の整備等	下水道整備事業、公園整備事業、廃棄物処理施設整備事業、環境負荷の低減に資する鉄道の整備などの社会資本の整備、及び民間における地域冷暖房システムの導入や排水の再処理水や雨水などを利用する施設の設置、省エネ型ビルの建設などが挙げられる。直接生産工程や商品の環境負荷の低減に資するものではないが、省エネや省資源により環境保全効果のある設備の設置が含まれる。

④地域産業経済の振興によるグリーン化効果

● 地域における資源循環型社会を目指すエコタウン事業

産業・経済のグリーン化の動向のなかでもう一つ注目しているのは、地域の産業・経済振興の動きである。現在、産業政策の面では通産省、科学技術の面では科学技術基本計画のもとで科学技術庁によって、地域振興が進められ、新規産業や地場産業の基盤整備・活性化、地域固有の生活者ニーズへの対応の一つとして、リサイクルなど静脈産業やエコビジネスの推進、地域の環境問題への対応の推進が図られている。

なかでも通産省「エコタウン事業」では、福岡県北九州市をはじめとする7地域の推進計画が承認され、地域特性を踏まえつつ、地域のリサイクル産業の振興を図っている。

● 環境保全型農業への取り組み

産業・経済のグリーン化においては「農業のグリーン化」も重要である。2.3節で見たように、フェイズ1における農業の近代化や遠隔輸送の行き過ぎは、元来農業が持っていた環境保全機能を損ない、むしろ環境破壊や食品の安全性の低下において加害者の側に農業を立たせてしまった。

これに対する反省と、有機栽培作物を求める消費者のニーズの高まりを受けて、近年では、地域の伝統的な農法の再評価と、バイオテクノロジーの利用も含む、環境負荷の軽減を可能にする新しい技術の統合によって、農業の環境保全機能の回復と、食品の安全性向上が、日本や欧米において図られるようになってきている(嘉田 1990)。施策面では、例えば農林水産省による「持続的農業総合対策事業」や「持続性の高い農業生産を推進するた

めの総合的研究」が平成11年度から始まる(月刊同友社1999)。

- **市民、企業、行政のパートナーシップの重要性**

地域における産業・経済のグリーン化では、市民、企業、行政などさまざまなアクターの参加・協力による創造的なパートナーシップの確立が重要である。例えば北海道北見市にある地ビールメーカーでは、「友の会」という顧客組織を作り、いろいろ実験生産したビールを試飲してもらい、製品開発に役立てているが、これは同時に「味のわかる消費者」を育てることにもなっている(泉・赤池1998)。こうした相互学習的な関係は、企業の努力に消費者が適切に応え、これが企業を育てていくという好循環を生む。

人手と手間が必要な環境保全型農業への取り組みにおいても、都市住民が週末に近郊の農業者の手伝いをする「援農」や、有機栽培作物の宅配や共同購入などの実践が始まっている。米国では、これをより発展させ、地域住民が農業経営に直接参加し、農業・農家と消費者の絆を強めていく「地域支援型農業(Community Supported Agriculture)」と呼ばれる試みが80年代中頃より始まっている。こうした試みは、戦後の都市化・農村過疎化などによって崩れたコミュニティの再生につながるものである。

また自治体における環境政策の形成に地域住民が積極的に参加し、責任を全うするためには、情報公開制度を確立・整備するとともに、直接的な住民参加のための仕組みを作り、住民の「環境共同決定権」を保証していく努力が必要である(磯野1999)。

2) ニーズ対応型社会への転換

①生活ニーズ・局在ニーズ・公共ニーズへの対応

- **シーズ主導からニーズ主導へ**

本章2.2節で見たように、フェイズ1における産業・経済及び科学技術(ST-IE部分系)と他の社会領域との関係は、前者が主導的な社会発展の動因であり、科学技術政策や産業政策の焦点も、研究開発・商品開発など供給サイドの「シーズ開発」に焦点をあて、それを元にした財やサービスの一方的で画一的な市場供給が行われてきた。

- **公共ニーズへの対応の必要性の高まり**

しかしながら第1章(1.1.2)で見たように、フェイズ1の社会発展を経て市場が成熟化・複雑化・細分化し、消費者の価値観も多様化してくると、ニーズが、地域や特定の社会集団(子供や高齢者、女性など)に局在化していたり、市場のなかではっきり顕在化していないために、市場メカニズムを通じて充分に対応できない「市場の失敗」が目につくようになった。

また技術開発では、しばしばより高度で複雑なもの、新奇性のあるものが追求される傾向が強いが、消費者の側はより個々の生活のニーズに適しており、シンプルで使いやすいものを求めているという供給サイドと利用サイドのずれや、新規性追求のあまり、使い捨て体質が蔓延し、ひいては大量の廃棄物を産み出すという問題も生じている。

あるいは、専門家が既存のニーズに応えようとする際に、自らの専門分野の枠組みによって処理可能なように問題を変形してしまい、結果として供給されるものとニーズとのずれが生じてしまう場合もある。

さらには環境問題への対応(グリーン化)や、健康や安全に関するニーズのように、非常

に公共性が高いにもかかわらず、個々の企業の自主的努力だけでは対応しきれず、行政による援助や、消費者の共鳴的・促進的な購買行動(グリーン購買など)など、さまざまなアクターの協調的な参画や、欲求の調整を必要とするニーズが重要になってきている。

このように今日では、市場メカニズムだけでは充分に対応しきれないさまざまなタイプの「公共ニーズ」の存在が大きくなり、その多様性や局在性・地域性、市場の不確実性に配慮し、行政による公的関与も含めて、供給サイドがこれに積極的に応じていかなければならなくなっている。

②価値開発の重要性とその問題点

● 価値開発の重要性と政治の役割

ところで公共ニーズへの対応は、既存のニーズに供給側が応えることだけに尽きるものではない。むしろ積極的に供給サイドが消費者に向けて新しい価値を提案し、消費インセンティブを与えるような「価値開発」も重要である。とりわけ、上でも述べたような産業・経済のグリーン化では、企業や行政、そしてこれらと連携する NGO など関係者の努力が実を結ぶには、消費者の側がグリーン化の価値を良いものとして受け入れ、環境負荷を低減させる商品やサービス、あるいはそれらを生産する企業の生産・経営システムに対するニーズをもつようにならなければならない。

とりわけこの価値開発において政治の役割は今後大きい。先に「政治の変化」で指摘した「生活と文化の政治化」の傾向に見られるように、かつては単なる私的嗜好に過ぎなかった「生き方」に関する価値観や、その表現であるライフスタイル自体が、社会の変化を左右する政治的な重要性を持つのが、現代の公共圏のあり方だからだ。この公共圏の重要なアクターとしての地方自治体や政府、行政など公的セクターの役割においても、社会において何が求められているのか、また何を求めるべきなのかという**需要表現**(デマンド・アーティキュレーション)を行い、これを政策アジェンダに反映させることによって、技術開発や消費者動向に反映させていくことが必要になってきているのである。

● インセンティブと行動の悪連鎖という危険

しかしながらここで注意しなければならないのは、価値を開発しニーズを刺激するという手法は、実はいわゆる後期資本主義社会のマーケティングが得意としてきたものであり、しばしばそれは、本章 2.3 で指摘した「科学技術の進歩と欲望の相乗的拡大」のような科学技術と社会の自動運動を生み、抑制や後戻り、代替案の選択など軌道修正ができない状態に至る危険もあるということだ。

例えば、産業・経済のグリーン化など、従来の問題に取り組み解決していく価値開発と技術的対応のプロセスが、結果的にはより問題を悪化させたり、新たな問題を雪だるま式に発生させてしまうという「**インセンティブと行動の悪連鎖**」が生じる危険がある。

③総合的で協同的な問題対応の必要性

● インセンティブと行動の悪連鎖が生じる原因

インセンティブと行動の悪連鎖のような反生産的な結果を生み出してしまう原因は、しばしば問題の全体的で本質的なポイントを見定め、その原因を排除するよう努める代わりに、根本的な問題点は曖昧なままで場当たりのな対処療法的な問題対応を繰り返すことか

ら生じる(ベック 1998)。これに加え、技術はどんなものであれ、社会にひとたび普及すると、その後のアクターたちの具体的な行動や価値の選択肢を与えると同時に、しばしば他の選択肢を排除し、それ無しにはその後の行動や価値の選択ができなくなるような制限も行う。これを科学技術社会論におけるアクターネットワーク理論の概念を用いて表現すれば、その技術が人々の行動や価値選択にとって「必須通過点(obligatory passage point)」になっていると表現される(補遺 A3 参照)。このため、最初から問題の全体的本質を見極めた価値開発や技術対応の選択をしていないと、次々と行動の選択肢が狭められ、後戻りの効かない一方向的な必須通過点の連鎖が形成され、真の問題解決から程遠い軌道をインセンティブと行動の軌跡が経巡ることとなり、問題解決をより困難にしてしまうのである。

- **総合的で協動的な「イノベーション」政策の必要性**

したがって、公共ニーズその他への対応において、このようなインセンティブと行動の悪連鎖を避けるためには、予め問題の本質とその全体を見極めると同時に、単に供給サイドだけでなく、技術が社会に普及し影響を与え、さらに技術革新が引き続いていくプロセス全体を見通した総合的な「イノベーション政策」の形成が不可欠である。そして、この政策が対応するのが、何よりも社会のさまざまな人々のきめ細かなニーズであり、しかも検討範囲や影響範囲の幅広さゆえに、企業、一般市民、NGO、行政など、関連するさまざまなアクターたち(利害関係者)の協動的な作業として、この政策形成が行われなければならないのはいうまでもない。こうした総合的かつ協動的なイノベーションのあり方は、今後の科学技術や産業の地域振興において具体化されることが期待される。

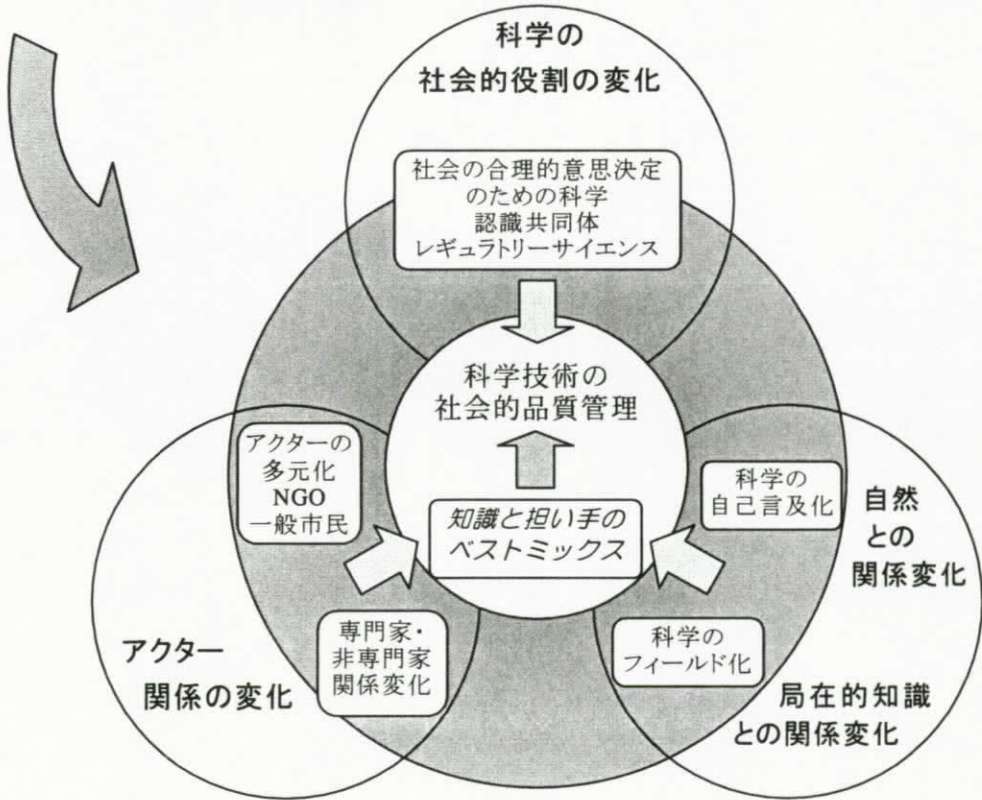
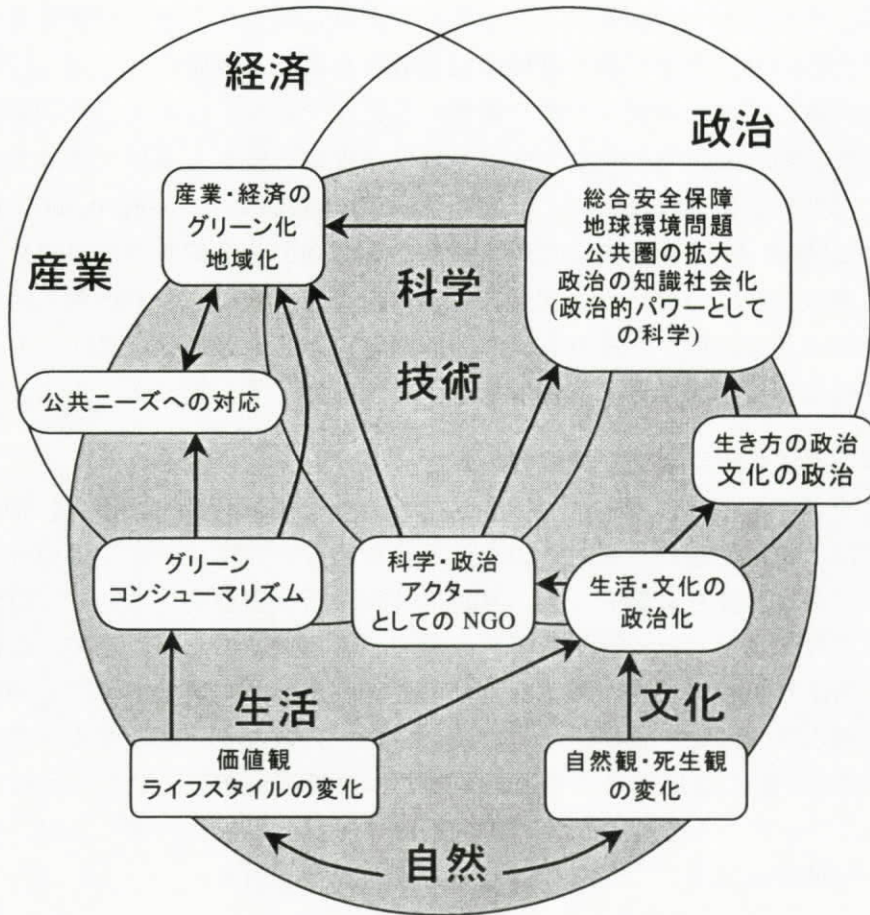


図2-6 社会全体のフェイズ変化から科学技術-社会関係の変化へ

2.5 科学技術と社会のフェイズ変化3 ～ 科学技術と社会の関係の変化

前節では、科学技術活動以外の活動領域におけるフェイズ変化を見てきた。本節では、科学技術と社会の関係の変化について、(1)科学技術の社会的役割の変化、(2)科学技術におけるアクター間関係の変化、(3)科学技術と自然の関係、及び科学技術と他の知識との関係の変化という観点から焦点を当てる。

(1) 科学技術の社会的役割の変化 ～ 社会の合理的意思決定のための科学

1) 「社会の合理的意思決定のための科学」の登場

フェイズ2への移行のなかでは、科学技術と他領域の関係も変化してきている。一つには、前節2.4(3)で「産業・経済とその他の社会領域の関係の変化」として見たように、社会のニーズへの適確な対応が科学技術に強く求められているということがある。平成10年度版『科学技術白書』でも、「生活者の関心やニーズへの適確な対応」や、環境問題など「地球的、かつ人類的な課題」の解決が、今後の科学・技術に求められている。

しかしながら、それ以上にここで注目すべきなのは、先に「政治の変化」(2.4(2))で見たように、産業・経済または軍事における技術的応用を介さず直接に、科学と政治が結びつき、政治的意思決定のための科学的基礎を提供する役割を担うようになってきたことである(1.1.1参照)。

2) 環境外交における「認識共同体」の役割

その一例は、地球温暖化交渉における「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」のように、地球環境問題への国際的な科学的かつ政治的な取り組みに「認識共同体(epistemic community)」の役割である。

例えば先述の IPCC(気候変動に関する政府間パネル)は、「科学的アセスメント」、「社会経済的影響」、「対応戦略」に関する三つの作業部会から構成され、各国から温暖化問題に関する自然科学と社会科学の専門家が集まり、温暖化交渉での政策意思決定の基盤となる科学的知見のとりまとめを行っている(竹内1998、田邊1999)。地球環境問題は、科学と政治が融合した非常に特殊な外交問題なのである(米本1994、1998)。

3) レギュラトリー・サイエンスとフォレンジック・サイエンス

①レギュラトリー・サイエンス/フォレンジック・サイエンスとは何か

第二の例は、保健・医療、安全、環境分野での規制を行う公共政策の意思決定を支援する「レギュラトリー・サイエンス(regulatory science)」と、科学捜査や法廷での科学的証拠の確立や評価を行う「フォレンジック・サイエンス(forensic science)」と呼ばれる科学研究である。これらは、前出の米国下院科学委員会報告書 *Unlocking Our Future*(98年)でも、(軍事的)安全保障、経済成長、健康増進に続く科学の第四の役割として、今後一層の重要性が増す領域として位置づけられている。前者は、規制政策におけるリスク・マネジメントの基盤となるリスク・アセスメントや、その手法の開発、毒性学その他関連分野における種々の調査・研究を行うものであり、旧くは60年代に米国で始まり、70年代に日米欧諸国で制度化されたテクノロジー・アセスメントの流れを汲んでいる。近年では、日米欧間の医薬品規制のハーモナイゼーションを背景の一つとして、この分野でのレギュラト

リー・サイエンスの確立が求められている(厚生省医薬安全局 1997)。また上記の認識共同体による科学的アセスメントは、国際規模のレギュラトリー・サイエンスだといえる。レギュラトリー・サイエンスの結果は、規制の実施を通じて、広く社会に影響を与えるために、その研究・調査方法やデータの信頼性の確保が極めて重要であり、そのために活動内容の透明性や、第三者による方法やデータの妥当性の客観的評価(クロスチェック)が十全に保証されていなければならない。この点で、欧米諸国(とくに米国)は透明性や第三者評価のための科学審議会(Science Advisory Board)などのシステムづくりや法的整備が進んでいるのに対し(Stein et al. 1998)、日本ではそのような制度が未発達である。

同様のことはフォレンジック・サイエンスについても成り立つ。また特に米国では、規制当局の規制策定に対し、その妥当性をめぐって訴訟が発生し、法廷で科学論争が繰り広げられるために、レギュラトリー・サイエンスとフォレンジック・サイエンスには深い結びつきがある。我が国ではこのような傾向は稀薄だが、毒物やコンピューターなどによる犯罪のハイテク化・高度化や、産業・経済分野での知的所有権や特許をめぐる紛争の増加という点で、フォレンジック・サイエンスの重要性は今後いっそう高まるだろう。

②リサーチ・サイエンスとの違い

レギュラトリー・サイエンスとフォレンジック・サイエンスはともに、目的、活動資金、担い手集団、時間制約、成果、成果の評価の点で、自然現象に関する真理探究を行う通常の科学研究(リサーチ・サイエンス)と大きく異なる特徴をもつ (Jasanoff 1990, 1995a)。

表2-7 レギュラトリー・サイエンスとリサーチ・サイエンスの対比

	レギュラトリー・サイエンス	リサーチ・サイエンス
目標	意思決定のための信頼できる知識 「有用な真実(serviceable truths)」	自然についての信頼できる知識 「真理」
機関	国の研究所、産業界の研究所	大学
資金調達方法	契約による(使命誘導型)	政府助成金または大学助成金
成果	重要な政策上の問題についての研究 科学文献の評価	重要な科学的発見に関する論文生産
インセンティブ	法的要請に応えること 使命誘導型	専門仲間による業績認知と研究の進歩 好奇心駆動型
時間制約	政策日程により固定(定期的基準改定等)	無制限、時間制約はない
評価基準 方法	法律または民間の専門職機関 によって定められる	関連する科学者共同体 によって定められる
評価と その確認	学際的な科学審議会による専門的判断 利害集団による批評	当該専門分野の専門家による ピアレビュー(同僚評価)
判断の選択肢	証拠の認定または拒否	証拠の認定または拒否 より多くのデータの蓄積を待つこと
説明責任を 負う対象	議会、法廷、 メディア	専門仲間
説明責任の 手続き	監査と現地訪問 学際的な科学審議会によるレビュー 司法的なレビュー、議会による監督	公式または非公式なピアレビュー
評価基準	不正や偽りの無さ、承認された実施要綱 や当局ガイドラインとの一致、十分性の法的 テスト(実質的証拠や証拠の優勢さ等)	不正や偽りの無さ、同僚科学者に認めら れた方法との適合性、統計的有意性

とくにレギュラトリー・サイエンスの場合には、政策意思決定プロセスと連動しているため、国々の政治文化の違いによって、そのあり方はさまざまである(Jasanoff 1986, Jasanoff

1995b, Renn 1995, 米本 1998)。表 2-7 に米国でのレギュラトリー・サイエンスとリサーチ・サイエンスの対比を示す(Jasanoff 1990, cf. Irwin et al. 1998)。

4) 科学と政治の結びつきが提起する新たな問題

地球環境問題の科学的アセスメントも含めたレギュラトリー・サイエンスとリサーチ・サイエンスの最大の違いは、後者は、政策意思決定と結びつき、その成果がさまざまな社会集団(規制対象業界や一般市民など)に影響を与えるだけでなく、研究・調査の対象自体が人間活動の結果である汚染物質やその影響であるため、科学的なもの和社会的なものがさまざまなかたちで浸透しあい、以下のようなレギュラトリー・サイエンス固有の困難が見られるという点だ。

① 科学技術論争における社会的次元

第一に、レギュラトリー・サイエンスやそのアセスメントの対象となる科学技術のリスクのように社会的・政治的な問題となる科学技術論争は、科学や技術の専門的内容に関するテクニカルなレベルの見解の対立だけでなく、政治的・経済的・文化的・倫理的なレベルの対立も同時にはらんでいる。このため、これらの社会的次元での問題点の解決無くしては、論争の収束が非常に困難になるという傾向を持っている(Nelkin 1992, Engelhardt 1987)。

例えば温暖化交渉において世界資源研究所が当初用いた二酸化炭素排出モデルに対しては、それが過去の排出も含む長期的な総排出量ではなく短期的な現行排出量に焦点を当てている点で、途上国に不利な社会的前提が用いられているという批判が浴びせられた(Hammond et al. 1991, cf. Agarwal et al. 1991)。また、ある技術のリスクを評価する場合にも、そもそも何をリスクと見なすかという「リスクの定義」をめぐって、社会経済的な影響や倫理的問題の発生など社会的リスクも含めるか、自然科学的・工学的に定量化可能なものだけに限るかどうか、論争の的になることもある。例えば生物多様性条約における生物安全議定書交渉でも、当初、バイオテクノロジーのリスクの定義に社会経済的・倫理的影響が含まれておらず、第三世界ネットワークなど国際 NGO から批判を受けている(第三世界ネットワーク 1998)。

② 「不確実性」をめぐる科学的合理性と社会的合理性の拮抗

● 不確実性をめぐる解釈の対立

レギュラトリー・サイエンスの第二の困難は、科学研究の不確実性に関するものである。レギュラトリー・サイエンスの対象となる事象は、一般に非常に複雑で多様であるため、その研究結果には大きな不確実性がある。このため、この不確実性の解釈をめぐってしばしば、科学的合理性と社会的合理性との対立が生じる。

● 証拠規準の厳密さと時間制約のジレンマ

最もよくある科学的合理性と社会的合理性の対立は、証拠規準の科学的厳密さと政策上の時間制約との対立である。これは、科学研究の元々の姿である、政策過程から自律して営まれるリサーチ・サイエンスの流儀(研究文化)と、70年代以降に新たに登場したレギュラトリー・サイエンスの文化の違いから生じていると見ることができる。

通常のリサーチ・サイエンスならば、研究を続けることによって不確実性は長期的には

減少すると期待できる。しかし、被害防止の手後れの回避という社会的に合理的な判断を考慮せねばならないレギュラトリー・サイエンスの場合には、そのような期待に全面的に任せるわけにはいかない。場合によっては、地球サミットのリオ宣言でも採択された「予期される被害が重大かつ不可逆な場合には、科学的証拠の不確実性を以って、予防行動を控える理由としてはならない」という**予防原則**(O'Riordan 1994, Freestone et al. 1995, 北島 1997)に立ち、何らかの予防策の実施を決定せねばならないこともある。

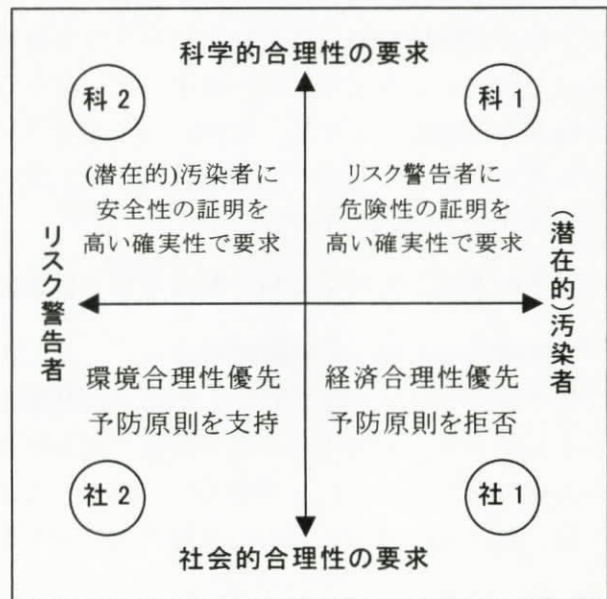
もちろん予防原則を採用する場合にも、何らかの科学的証拠が必要なのはいうまでもない。しかしながら通常の科学研究で要求される証拠の確実性に関する 95%の信頼性(有意水準5%)にこだわってはいは、しばしば手後れになるために、被害の可能性を示す証拠を重視する「**証拠の重み**」の評価も必要なのである(Weis 1996)¹。表 2-7 「目標」における「有用な真実(serviceable truths)」とは、このような科学的合理性と社会的合理性をバランスさせるものであり、「科学的な受容可能性を満たし、理性的な意思決定を支援すると同時に、リスクに曝された人々が、自分たちは、到達不可能な科学的確実性の追求の犠牲にされてはいないと確信できるような知識の状態」(Jasanoff 1990, p.250)を意味している。

● 「科学 vs. 社会」の対立に潜む社会的対立

ところで、上述のような科学的合理性と社会的合理性の対立は、リサーチ・サイエンスの文化とレギュラトリー・サイエンスの文化の違いから生じているだけではない。そもそも一見「科学と政治の対立」と見える対立は、むしろ、そもそも「何が社会的に合理的か」というしばしば社会的利害に基づく判断の対立の現れであることも少なくない。

最も顕著なのは、例えばある化学物質の未知の有害性について、危険性の証明と安全性の証明のどちらにより厳しい科学的な証拠基準を要求するかという「**立証責任**」をめぐる社会的対立である。その構造を単純化して図式化したものが図 2-7 である。ここで重要なのは、(ア)「科学的合理性 vs. 社会的合理性」の対立には実は、「科 1 vs. 社 2」と「科 2 vs. 社 1」という二つの対立軸があり、その背後には社会的合理性のうちどちらを優先するかに応じて「科 1 と社 1」(タイプ 1)と「科 2 と社 2」(タイプ 2)という二つのタイプの科学的合理性と社会的合理性の組合せのうち、どちらを選ぶかという対立があるということ、そして(イ)これらのうちタイプ 1 の合理性の組合せを優先してきたのが、これまでの社会で主流のあり方(フェイズ 1)だったということである。

図 2-7 立証責任をめぐる合理性の対立構造



¹ Calow (1998)によれば、基礎科学での仮説検定では、仮説が正しいにもかかわらず誤りと判断してしまういわゆる「第2種の誤謬」を避けることよりも、仮説が誤りであるにもかかわらず正しいと判断してしまう「第1種の誤謬」を避けることのほうが重視されるが、こうした傾向はしばしばレギュラトリー・サイエンスのように、第二種の誤謬に警戒

つまり、(潜在的)汚染者は、(短期的な)経済合理性の確保を重視する立場を優先することによって、科学的合理性について「科1」のタイプの立証責任を要求し、リスクを警告する側が支持する予防原則を、非科学的であり社会的にも不合理だと見なす。言い換えればそこには、社会的合理性の対立をもとにして、「科1 vs.社2」という科学的合理性と社会的合理性の対立が生じているのである。

例えば地球温暖化交渉で、温暖化予測や温暖化原因の人為性に関する科学的証拠をどう評価するかが問題になったときには、予測される被害を避けようとして予防原則に基づく国家グループに対し、経済合理性の観点から二酸化炭素の排出規制を敬遠する国家グループが証拠の高い確実性を要求し、予防原則を非科学的だとして「行動の前にまず研究を」と求めて対立した(竹内 1998)。

これとは対照的にリスク警告者は、環境や健康上の被害の未然防止という環境合理性の立場から、科学的合理性については「科2」のタイプの立証責任を要求し、安全性が十分に証明されていないのに経済的合理性に従うことは非科学的だとみなし、予防原則を支持する。経済合理性についてもより長期的な見方をするのが社会的に合理的だと考える。言い換えれば、こちらの立場からは、科学的合理性と社会的合理性の対立軸としては「科2 vs.社1」の軸が選ばれるのである。

● 汚染者負担原則などにおける立証責任の反転

先に述べたように、従来(フェイズ1)では、タイプ1の合理性の組合せ(科1と社1)が優先され、「科1 vs.社2」というかたちで科学的合理性と社会的合理性の対立が生じることが多かった。これに対し、汚染者負担原則(PPP)や製造物責任(PL)、予防原則における「立証責任反転の原則(Reverse of Onus Principle)」は、タイプ2の合理性の組合せを優先することを述べたものである。

5) インタラクティブな科学と政治の関係を求めて

①レギュラトリー・サイエンスにおける科学と政治の連続性

予防原則を採用すべきか否か、証拠規準や立証責任をどのように定めるかという選択が、単にリサーチ・サイエンスとレギュラトリー・サイエンスの文化の違いだけでなく、何を社会的に合理的だとするかという社会的判断にも基づいているという事実は、レギュラトリー・サイエンスにおいては、「リスク評価」における科学研究と「リスク管理」における政治的な価値判断とが密接に結びつき、評価と管理は連続した過程を成していることをよく表している。そもそも、何をどれだけ評価するかという照準合わせ(スコーピング)や、どのような汚染規準を定めるかというリスク評価における科学的判断は、何をリスクと見なすか、どれくらいの程度を受入れ可能なリスクと見なすかなどの社会的な価値判断や合意に基づいているものである(Calow 1998, Mayer et al. 1998)。

②価値中立性の考え方の見直し

このようなレギュラトリー・サイエンスのあり方は、これまでリサーチ・サイエンスの文化のなかで重視され、レギュラトリー・サイエンスでも従来踏襲されてきた、科学と政治の明確な分離という意味での「科学の価値中立性」が、レギュラトリー・サイエンスで

すべき分野でも見られるという。

は成り立ちにくいことを示している。それどころか、むしろ科学と政治、リスク評価とリスク管理とのあいだのより開かれたインタラクティブな交流が必要なのである。例えば先述の地球温暖化の二酸化炭素排出モデルに対する途上国からの批判に見られるように、モデルで用いられる科学的な前提が、リスクの問題から影響を受ける利害関係者(stakeholders)すべてにとって公平なものとなるようにする作業が不可欠なのである。従来とは違って、科学と政治との交流を通じて達成される「価値公平性」という意味での新しい科学の価値中立性のあり方を考えねばならないのである(平川 1999b)。

③リスク評価・管理の新しい考え方

図 2-8 リスク評価・管理の新たな枠組

● 米国のリスク評価・管理の新たな枠組み

レギュラトリー・サイエンスにおいて、科学と政治を分離するのではなく、よりインタラクティブで開かれたものにするという考え方は、例えば米国の「リスク評価及びリスク管理に関する米国大統領・議会諮問委員会」が 97 年にまとめた報告書『環境リスク管理の新たな手法』(同委員会 1998)に明確に示されている。その枠組みは図 2-8 の図案に象徴されており、以下のような特徴をもっている。

- ・ 政策の決定プロセスに沿って、幅広い場面で活用できる六段階の枠組みを設定。

- ・ 広範な問題背景のなかでリスクの問題を捉え、規制的アプローチだけでなく自発的アプローチも含む総合的で包括的なアプローチを提供することの必要性を強調。

- ・ 関係者の理解が得やすくなり、ひいては対策の実施が容易になるとの考えから、環境リスク管理プロセス全体にわたる利害関係者の関与を重視。

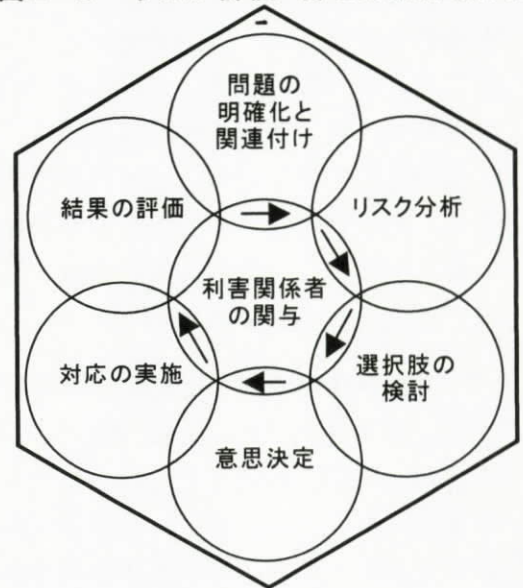
既存の個別対応規制の体系に対し、対策実施者の対策方法の選択に自由度を与える代替適合方策の検討の必要性を指摘。

- ・ 知見の充実に伴って反復的検討を行い、一度決定した内容を、必要な場合には躊躇することなく更新することを重視。

● 「社会的プロセス」としてのリスク評価・管理の評価プロジェクト

以上のようなリスク評価・管理の考え方は、「事実を扱う客観的な科学(リスク評価)」と「価値を扱う主観的な政治(リスク管理)」というように両者を切り離して考えるのではなく、両者の間でさまざまなアクターの間でのコミュニケーションからなる一連の「社会的プロセス」としてリスク評価・管理の全体を考えるものである。

このように科学を、他のさまざまな社会活動との相互作用のもとにある社会プロセスとして見る見方は、科学技術社会論(STS)において基本的なものだが、近年ハーバード大学を拠点にした STS のグループでは「地球環境評価プロジェクト」という、気候変動における IPCC など、科学的アセスメント組織におけるアセスメント(評価)のプロセス自体を、政治学、社会学、法学、行政学、国際関係論など社会科学的観点から評価し、よりよいアセス



メント・プロセスの制度的な条件を探る研究プロジェクトを行っている(Global Environmental Assessment Project 1997)。

そこでは、以上のリスク評価及びリスク管理に関する米国大統領・議会諮問委員会の枠組みと同様に、「包括的な問題設定」や「利害関係者の参加」、「反復的検討による決定の柔軟な更新」の他、プロセスの中で必要な科学者、政策決定者、メディア、一般市民などの参加者たちの能力構築(capacity building)や、とくに地域的に多様で複雑な地球環境問題を扱う場合に不可欠な、地域の生態系やその社会に固有の社会構造や文化や実践などに関する、地域住民あるいはそのなかの特定の実践に携わる個々の当事者にとっては周知だが広くは知られていない「局在的知識(local knowledge)」を、グローバルな科学的アセスメントの場に組織的に組み入れることの重要性が強調されている。

(2) 科学技術関連アクターの多元化とアクター関係の変化

フェイズ2における科学技術の変化として第二に重要なのは、科学技術の影響が広く社会に行き渡るようになったことや、市民一般の高学歴化が進んだことから、科学技術活動に関わるアクターが、これまでの科学技術の専門家(科学者・技術者)や産業・経済の担い手を超えて多元化し、さまざまなアクター間のコミュニケーションが重要になってきたことである。

1) 新しいアクターの登場

①世界規模での環境 NGO の活躍

前節 2.4(2)で述べたように、地球環境問題に関する外交交渉(環境外交)において、グリーンピースや地球の友、第三世界ネットワークなどに代表される国際的な環境 NGO は、独自の研究調査や情報集積・分析・発信、批判、啓蒙活動など、科学技術に関する専門性を備えることによって、政治的アクターとしても科学技術関連アクターとしても、極めて大きな役割を担うようになっている。

● グリーンピースの功績

この役割の大きさを物語る象徴的な出来事は、北海における廃棄物海洋投棄の規制強化に関するロンドン海洋投棄条約交渉で起きた(米本 1998)。それまで支配的だった、上述のような科学の古典的な価値中立性や証拠規準の考え方をグリーンピースがひっくり返し、環境外交における科学研究の位置づけと機能を再構築したのである。すなわち、「被害と原因の厳密な因果関係が立証できなければ行動はとらない」という考えに立ち、またデータは提出しても、その解釈や政策への反映は科学の領分ではないとしてきたことによって、結果的に産業界にばかり有利でしばしば被害の拡大を招かざるを得なかった科学研究の政策過程におけるあり方を、「厳密な証明がなくても原因が疑われるならば、その排除に努める」という予防原則と同様のものに変えたのである(この件では当時既に北海やバルト海で大規模な生態系の攪乱が明らかになっていたが、その原因が廃棄物にあるという厳密な科学的証明はなかった)。具体的にグリーンピースが行ったのは、実際にはこのような問題における科学的判断は、先にも述べたように、人間や海洋生態系への被害の定義をはじめとする諸々の政治的判断を既に含んでしまっている科学的前提に基づくものであることから、アセスメントの妥当性を疑問視し、ロビー活動や条約違反の監視、広報などに加

え、独自の科学的調査を積み上げ報告書を作成していくということだった。

こうしたグリーンピースの働きがきっかけとなって、一方では、その後の気候変動枠組み条約など国際環境条約や地球サミット「アジェンダ 21」において予防原則が採択されるようになり、他方では、環境外交における NGO の科学活動の重要性が広く認識されるようになったのである。

● NGO の科学的・政治的役割

このような経緯で今日世界中の環境 NGO に共有されるようになった NGO の科学的・政治的役割は表 2-8 のようになる(Jasanoff 1996)。

表2-8 環境ガバナンスにおける NGO

機能	組織の特徴	討議の場	貢献
批判 問題の再設定	国家類似の組織	国際的枠組み	問題範囲・分野・アクターの境界の検証 知識やその枠組みの更新
	草の根組織	局地的な論争 災害後の監視・調査・記録など「科学的救援」	局在的知識の取り込み 知識やその枠組みの更新
	すべての組織	地域や世界のメディア	シンボル操作による政治知識やその枠組みの更新
知的なネットワーク作り	すべての組織	政策の実施	利害関心の橋渡し 非国家・国家・国家間組織の橋渡し 科学と価値の橋渡し
技術の移転	すべての組織	政策形成 政策の実施	情報集積、知識・技術の適応化、解釈、翻訳

②各国・地域レベルでの NGO の科学技術活動

ドイツには「エコ研究所」をはじめとする大小 50 ほどの専門性を備えた NGO 研究所があり、国や自治体の環境政策や原子力政策に大きな影響力をもっている。日本では、ドイツでの動きに先んじて原子力資料情報室が活動を開始していたものの、全般的にはそうした専門性をもつ組織はこれまで少なかった。しかし近年では、エネルギー問題や農業問題をテーマに政策分析や出版活動なども行っている「市民フォーラム 2001」など、全国的に増えつつある(生活クラブ生協 1999)。

また、NGO 組織自体が専属の専門家を擁していなくても、外部の専門家と積極的に連携していくという動きも一般化しつつある。先述(2.4(2))の所沢市の住民グループによるダイオキシン汚染調査及びダイオキシン類削減計画の提案はその一例である。内分泌攪乱化学物質についても、市民レベルでの研究・調査、啓発活動に取り組むための「環境ホルモン全国市民団体テーブル」が、日本消費者連盟、生活協同組合連合会グリーンコープ事業連合、大地を守る会、日本子孫基金など東京・大阪・福岡の 9 団体によって 98 年 6 月に発足している。さらには、企業が発行する「環境報告書」の質向上を目的として、企業、市民、団体、学識経験者から成るネットワーク組織「環境報告書ネットワーク」も同時期に発足している。

将来的には、市民にとって重要と考えられる研究プログラムに対して市民から資金を募る、いわば「草の根科学研究費」とでもいうような「独立研究支援機構」(米本 1999)のような支援システムの組織化・整備も期待される。

③科学技術関連アクターとしての一般市民

さらにはグリーンコンシューマーのように、NGO・NPO 組織に属さない一般市民・消費者も、消費選択行動やニーズの表現を行うことによって科学技術や産業経済の動向をかたち作る重要な科学技術関連アクターである。

2) 専門家－非専門家関係の変化

①対立から協力へ

● 従来の専門家－非専門家関係の考え方 ～ 専門家 vs. 素人

科学技術の社会的影響が広さにおいても深さにおいても大きくなり、科学技術関連アクターが増えてくることによって、いわゆる「専門家」と「非専門家」の関係も変わりつつある。従来、両者の関係は、何らかの専門知識や技能をもつ「職業的な専門家の集団」と、それ以外の「素人一般」として二分法的に捉えたうえで、多くの場合、両者の間の知識水準の格差(素人の科学リテラシーの水準の低さ)や、両者の対立関係が強調されてきた。このため、専門家と素人の何らかの積極的な関係が論じられる際にも、いかにして専門家が効果的に知識を素人に伝達し、素人がそれを正確に受容するかという一方向的な「伝達－受容」の図式にのみ議論が限定されることが多かった²。

● 誰もが互いに非専門家であるということ

しかしながら、実をいえば、専門家といえども自分の狭い専門以外の分野に関しては非専門家・素人である。本章 2.3 でも述べたように、環境問題のように個別の専門分野では対処できない複雑な問題が社会的に重大なものになっている今日では、専門家同士のあいだのコミュニケーション・ギャップも重大な問題になっている。

このような時代においては、もはや「専門家一般」と「素人一般」のあいだで、知識格差とその縮小のみを問題にしたり、対立的な関係だけを強調するのは望ましくない。むしろ、「誰もが互いに相手に対して素人である」という認識を今日の「知識社会」の基本前提とし(Fuller 1993)、互いに足りないところを補い学びあい、対話的で協力的な関係を築くことが、専門家といわゆる素人(一般市民)の関係を考えるにあたって生産的である。

● 専門家と非専門家の相互学習

専門家と非専門家の協力的な関係において重要なのは、両者のあいだの関係は相互学習の過程として捉えなければならないということ、そしてこれは異分野のいわゆる専門家同士の関係だけでなく、専門家と素人の一般市民のあいだ、一般市民同士のあいだでもそうだとすることである。というのも、専門知識の有る無しとは別に、人々が置かれている社会的背景や利害関心に応じて、何をどのように問題とするのかという問題認知や問題設定の仕方や、どのような解決が望ましいとするかなどは一般に異なっており、このずれを埋める作業なくしては、真の意味で「協力的な」専門家と非専門家の関係は築けないからである。

例えば昨年 98 年 3 月に行われた STS 国際会議の一環として開かれた日本初の「コンセ

² 科学技術社会論では、このように専門家と非専門家関係を、知識水準の格差で捉え、一方向的な伝達－受容図式で捉えることを、それぞれ「一般市民の科学理解(Public Understanding of Science)」の「欠陥モデル」、

ンサス会議：遺伝子治療を考える市民の会議」（「科学技術への市民参加」研究会 1998）では、専門家(医師)が用意した遺伝子治療のインフォームド・コンセントの書類に対し、患者に示された医療行為の選択肢について「ターミナル・ケアなど、治療以外の選択肢が示されていない」という指摘が市民パネルから為され、医師が目を開かれたという一幕が伝えられている(小林 1999)。

また、先のレギュラトリー・サイエンスにおける科学と政治、つまり科学者と非科学者(政策決定者、企業、一般市民、メディアなどさまざまな利害関係者(ステイクホルダー)たち)のコミュニケーションでも、非科学者が科学を理解するだけでなく、科学者が政策や人々のニーズや関心を理解することや、非科学者同士の相互理解・相互学習が極めて重要なのである。

● 誰もが互いに専門家であること

このように、専門家と非専門家のコミュニケーションを相互学習の過程として理解することは、「誰もが互いに非専門家である」ことは、同時に「誰もが互いに専門家でもある」ということを意味している。例えば「素人」は、生活者として、ユーザーとして、あるいは問題やニーズを抱える人として、生活や、技術の利用、問題関心やニーズの「専門家」だといえる。

さらには、素人の知的活動も、ある場面では職業的専門家が行うものに匹敵する科学的重要性を持つ場合がある。例えば、市民グループと専門家の協力関係による地域の生態系調査などでは、その土地に長く住み、地域の自然と関わっている農業経営者や、自然観察クラブなどの一般市民のその土地に関する知識が極めて重要である(八田 1998)。

② 専門家と非専門家の協力関係の模範例

専門家と素人の協力関係の模範的な例は、先に見た国際レベル・地域レベルでの各種 NGO または NPO の科学技術活動に見ることができる。ここではとくに、オランダで始まった二つの試みについて述べる(小林 1998)。

一つは 70 年代半ばから、大学の研究者がボランティアで始めた「サイエンス・ショップ」について述べよう。これは、市民や地域のグループが大学の質問窓口(サイエンス・ショップ)に問題を持ち込み、その解決に主に大学院生たちがあたるものであり、とくに、市民の科学技術ニーズを専門家が自分の専門分野で処理可能なかたちに変形して対応してしまう「問題設定のずれ」を産み出さないように、直接市民との対話を通じての相互学習の機会を設ける仕組みである。簡単な質問に答えるものから、地域の環境汚染の原因究明や環境保全のあり方を検討するなど、地域固有のニーズにあった研究調査や技術開発を行っている(Sclove 1995)。現在では、欧州諸国や米国に広がり、アジアでは韓国に例がある。また米国では「地域立脚型研究(Community-Based Research; CBR)」と呼ばれ、ボストンにある「ロカ研究所」が有名である(Sclove 1998)。そこでは CBR に携わる研究者たちのためのインターンシップ制度も備えている他、活動内容でも国の科学技術政策評価なども行っている。日本でも最近、「高木学校」(高木 1999)が、市民の要望に応える科学技術活動の担い手を育てるための組織を作っているように、今後こうした展開が進むと予測される。

「拡散モデル」と呼ぶ(補遺 A(4)参照)。

もう一つの例は、オランダの科学者や科学技術社会論の研究者らが取り組んでいる「コンストラクティブ・テクノロジー・アセスメント(CTA)」と呼ばれる市民参加型・利害関係者参加型のテクノロジー・アセスメントの手法である(Rip et al. 1995)。これは、技術開発の初期段階からアセスメントを反復的に実施し、その結果を開発過程にその都度フィードバックしながら技術開発を進めるものである。これもまたサイエンス・ショップと同様に、専門家による問題把握の歪曲と、それによる技術のニーズからの乖離を避けるために、関係者のニーズや関心、専門家以外の人々の「知識」を取り込み、関係者のあいだの相互学習を技術開発に活かす試みである。

このような知識や技術が適用される物理的・生態的・社会的文脈に合わせてボトムアップ的に問題設定やアプローチの選択を行うやり方は、「インタラクティブ・ボトムアップ・アプローチ」とも呼ばれ、オランダでは発展途上国の小規模農家によるバイオテクノロジーの利用について実験的研究が為されている(Radder 1999, Bunders et al. 1987, Brower et al. 1992)。

③期待される日本での取り組み

ところで、日本では科学技術庁や文部省でも「サイエンス・レンジャー」や「サイエンス・ボランティア」など、科学技術の専門家が一般市民と交流するための制度が近年整備されてきた。しかしながらその活動内容は今のところ、青少年向けに科学技術の魅力を伝えたり科学技術の資質を育てるなど、「広報-啓蒙型」というべきタイプの交流・協力関係であり、サイエンス・ショップのように、地域の一般市民の要望・ニーズに応じて、研究調査や技術開発を行うようなより実際的な活動にはなっていない。サイエンス・ショップやCBRのような活動は、NGOなど地域に密着したボトムアップで独立な組織として行われると同時に、とくに地方国立大学の人的・物的資源の活用の一環として、国や自治体の地域科学技術振興の枠組みにおける振興が行われることが期待される。

(3) 科学技術と自然の関係の変化と「知識のエコロジー」の変容

科学技術と社会の関係を考えるうえで欠かせないのは、それらに対して「自然」はどのような存在かという「自然観」の変容と、それに伴う個々の理論や方法の変革の水準を超えた科学の方法論的な変容である。

1) 自然の能動性への注目

今世紀、科学技術と社会にとって「自然」は、有用性とは無関係な知的好奇心に基づく科学研究の対象である以上に、何よりも技術的・経済的に利用可能な資源であり続けてきた。この観点から科学技術を推し進めることによって、「知の爆発」とも形容されるほどの莫大な知識の蓄積と、飛躍的な技術力の拡大が可能となり、今日の社会の繁栄がもたらされた。

しかし同時に、こうした発展の意図せぬ帰結として、局地的公害や地球環境問題など数々の危機も招かれ、とりわけエコロジー運動の世界的な高まりの中で、自然に対する現代科学技術と社会の関わり方、自然観の根本的な見直しが迫られてきたのだった。自然は、もはや科学技術の力によって支配され利用されるだけの受動的な存在ではなく、それ自体の存在価値を持ち、人間活動に対しては、破ることのできない制約条件として、さらには、

将来の人間活動のあり方(持続可能な社会)を形成するうえで不可欠な積極的な形成要因、人間とともに社会を形作る能動的な存在として理解されるようになりつつある。

2) 科学の自己言及化 ～ 「自然」の科学から「自然－人間系」の科学へ

以上のような自然観の変容に伴って、科学研究のあり方にも変化(方法論的変容)が現れてきている。一つは、環境破壊のように自然世界に対する人間社会の影響が著しくなってきた今日、科学の研究は、これまでのように自然法則やその利用法だけでなく、利用によって生じる影響まで視野に入れ、人間社会も含めた「自然－人間社会系」を扱うようになりつつあるということが挙げられる。いわば「科学の自己言及化」である。

例えば上述のレギュラトリー・サイエンスや LCA(ライフサイクルアセスメント)は、その好例だろう。また生物多様性条約のもとで我が国が策定した「生物多様性国家戦略」の基本方針にも、「生物多様性の構成要素の持続可能な利用」に際しての留意点として、利用による構成要素に対する圧力(利用圧)が自然の再生産能力の許容限度内にあることについての科学的な調査研究の推進があげられている(環境庁 1996, 21 頁)。

3) 「実験室の科学」から「フィールドの科学」へ

① 「実験室の科学」の有効性と限界

近代科学の理論的成功の基礎にあるのは、(a)研究対象を高度に管理・制御され理想化された人工的条件のもとで研究する「実験的方法」と、(b)専門分野の理論的・技術的関心(あるいは経済的関心)にとって重要でない要因を捨象する「専門分化」による二重の還元主義的手法である。もちろんこの手法の有効性は今日でも崩れていないが、それだけでは対処できない事象に直面しているのが現代である。地球環境問題のように、複雑かつ巨大で、地域ごとの多様性にも満ちた「なま」の事象を扱う場合には、「実験室の現実」と「実世界(フィールド世界)の現実」のギャップはあまりに大きく、多かれ少なかれ科学知識がもっている予測や制御の不確実性の度合いが極めて大きくなる(Lemons 1996)。

② フィールドに密着する科学と技術

● フィールドに向かう科学

このような実験室とフィールド世界のギャップがあるため、例えば地域的な多様性や特異性に満ちた生物多様性保全などの場合には、事象をグローバルなスケールで捉えるとともに、条件が理想化された「実験室」を離れて、ローカルな現実にも密着した「フィールド」的な研究調査が不可欠になってきている。

● 技術の利用における世界改造(世界の実験室化)の限界

同様のことは技術についてもいえる。しばしば技術(テクノロジー)がなぜ成功するのは、その基礎にある科学知識が正確だからだと説明される。しかしながら科学知識の正確さが成り立つのは、上述のようにしばしば理想化された実験室の条件においてであり、より複雑で多様な条件からなる現実の世界(フィールド)に対してはうまく当てはまらないことも多い。にもかかわらず今日のように多くの技術が成功するのは、それが開発された実験室の条件が外部のフィールドの条件をうまく反映しているからということだけでなく、それ以上に、実験室での物理的条件や手法を、「標準化」(Fujimura 1992)という手続きに

よっていわばパッケージ化・ポータブル化し、フィールドに移植すること(いわば世界の実験室化)に依っている部分が非常に大きいからである(平川 1999a)。技術が世界に合わせるのではなく、世界が技術に合わせて造り変えられるのである。

もちろんこのような作業は技術にとって多かれ少なかれ不可欠のものだが、それが行き過ぎるときには、自然世界の多様性や複雑さをむりやり実験室の現実に合わせることによって、大きなダメージを自然や社会に与えてしまうこともある。例えば東南アジア地区でかつて進められた「緑の革命」と呼ばれる農業生産増大プロジェクトで導入された「高収量性種子」は、それが高収量性を正しく発揮するためには、大規模な灌漑や大量の化学肥料や農薬の投入が必要だったために、生態系の疲弊を産み出した。また現地の中小規模農家にとって高価な化学肥料など生産資材の購入は、農業経営を悪化させ、結果的により一層の貧困化や離農者の増大を招いた(シヴァ 1999a)。

● ボトムアップ的な問題設定とアプローチの選択の重要性

これとは反対の方向を示唆する啓発的な例もある。元全米科学振興協会(AAAS)会長のリタ・コールウェルのグループは、バングラデシュ他の東南アジア地域で行ったコレラ対策のための研究調査で、経済的に貧しく、燃料用木材も乏しく通常の沸騰消毒ができない地域で、誰もが安価に入手できるサリ布を重ね合わせたフィルターによって、飲料水源である川や池の水からコレラ菌の付着したプランクトンが 99%以上除去できることを示した(Huq et al. 1996)。つまり彼女らは、途上国での疾病対策のための技術利用の仕方をデザインするにあたって、途上国の人々の現実に合わせたボトムアップ的な問題設定とアプローチを行ったのである。

こうしたフィールド世界の物理的・生態的・社会的現実に密着した技術開発や技術移転、利用のあり方は、今後日本が地域の科学技術振興・産業振興とそれを通じての環境保全を行ったり、途上国に科学技術援助をしていく際に大いに参考になるだろう。

4) 「知識のエコロジー」の再編 ～ 科学技術と局在的知識との関係の変化

従来は科学技術に対して劣るもの、時代遅れのものとみなされてきた伝統的ないし民間的な知識や技術など「局在的知識」がもつ環境保全能力・持続可能性などの有効性を再評価し、現代科学技術との調和を目指す「知識のエコロジーの再編」ともいうべき動きも出てきている。また国際的なレベルでは、生物多様性条約第8条(j)項「原住民の知識、工夫及び慣行」や、上述の生物多様性国家戦略にも盛り込まれ、95年にはワークショップ『伝統的知識と生物多様性』が開かれた。環境保全型農業の実現・回復の面でも注目されており、とくに途上国技術援助の面ではNPO・NGOによる実績もある(チェンバース 1995、斎藤 1998)。

局在的知識は、それが生まれ利用される地域や実践の特殊性と深く結びついているために、科学知識のような一般性は持たないものの、地域のローカルな生態的現実や、それと結びついた人々の暮らしに長い歴史をかけて密着し、適応してきた知識であるという強みがある。科学技術は実験室や個々の専門分野から現実の問題に溢れたフィールド世界に出ることによって、このようなローカルな知識とその担い手とも出会うのである。

(4) 「知識と担い手のベストミックス」による科学技術の社会的ガバナンス

以上、本節では、(1)科学技術の社会的役割の変化、(2)科学技術におけるアクター間関係の変化、(3)科学技術と自然の関係、および科学技術と他の知識(局在的知識)との関係(知識のエコロジー)の変化という観点から、科学技術と社会の関係のフェイズ変化を見てきた。21世紀において科学技術と社会の関係は、どのようなかたちになっていくのだろうか。

本章の締めくくりとしてここでは、これら三重のフェイズ変化が示している、今後の科学技術と社会のあり方を、「知識と担い手のベストミックスによる科学技術の社会的ガバナンス(社会的品質管理)」というコンセプトで要約してみたい。これは、科学技術と社会の相互作用のなかで発生する諸問題に、科学技術と社会の全体が対処していく際に従うべきガイドラインであり、効果的な問題対応が可能になるための条件をまとめたものである。その原型は、本節(1)でまとめたレギュラトリー・サイエンスと政治との相互作用のあり方(リスク管理の新しい枠組み)である。しかし、それは、単にリスクを回避・低減するためにアクターの行動を規制する「規制的アプローチ」だけでなく、アクターの自発的行動を促すインセンティブやコミュニケーションを経て、行動や価値の選択を連鎖させていくことによって、よりよい技術や、そのために必要な知識の創造が科学技術と社会によって行われるようなアクターのネットワーク全体による「自己創出的アプローチ」として描かれることになる。以下に、このコンセプトを特徴付ける論点をテーゼとして列挙する。

1) 科学技術と社会における問題発生の本質 ～ 社会の複合性と不確実性

そこでまず、「知識と担い手のベストミックスによる科学技術の社会的ガバナンス」というコンセプトの前提として、科学技術と社会の関係のなかで発生し、かつその解決においても科学技術が重要な役割を担う問題(ST-S問題)が発生するメカニズムと、その解決行動の本質的な特徴についてまとめる。

①問題は常に発生し、その原因は知識の有限性、人間行動の不確実性、社会の複合性にある

ST-S問題は、どんなに科学技術と社会の双方が進歩したとしても、何らかのかたちで常に予測不可能なかたちで発生する。ある問題が解決されても、別の新しい問題が現れてくる。

第一に、人間の知識は常に有限なものでしかないという事実がある。どんなに科学技術が進歩しても、その先にはほとんど無限とっていいくらいの未知の世界が開けており、その都度の知識の限界性こそ、常なる問題発生最大の原因である。

これと並んで第二に、科学技術や人間の行動そのものの不確実さがある。科学技術活動も含めて人間の行動には、失敗や誤り(エラー)があるだけでなく、正しく行った行動でも、常にそれが伴う意図せざる帰結として、環境破壊のような物理的リスクや、経済へのダメージのような社会的リスクが生じうるからである。

さらに第三に、現代社会は、それぞれ固有の行動原理や行動様式、論理をもつ異質な活動領域からなる複合社会であり、しかも各領域においても個人や集団の価値観が多様であることが、問題発生の原因となる。それぞれ密接な相互作用・相互影響のもとにありながらも、産業・経済は産業・経済の論理、科学技術は科学技術の論理、文化は文化の論理で動くため、それらが交差する場では、異質な論理の対立や摩擦が生じるのである。また科

学技術の内部では、分野間の論理の違いから生じる「異分野間摩擦」も起こる。

このため ST-S 問題は、局所的・短期的には解決し、状態を最適化できても、科学技術と社会の全体を最適化したり、あるいは最適状態に近づけることもできない。

②問題への取り組みにおいては、利害関係者のコミュニケーションと学習過程が重要である

問題発生の原因の一つが、社会の複合性や価値観の多様性にあるということは、問題への取り組みにおいては、利害関係者・アクターたちのコミュニケーションと、それを通じての相手の立場に対する相互学習が不可欠であることを意味している。逆に、コミュニケーションを欠いたまま事を進めることは、まさにアクター間に異質な論理を交渉なしに通すことになり、結果として問題を悪化させたり、新たな問題発生の原因にもなる。

また問題発生が、その都度の知識の限界や人間の行動の不確実性にも由来しているという事実は、問題解決の行動は、このアクター間のコミュニケーションと相互学習が形作る動的なネットワーク全体による、問題に対する協動的な学習過程にならざるをえないことを意味している。

③問題の解決は、アクターのネットワーク全体による協動的かつ自己創出的な達成である

アクター間のネットワーク全体による協動的な学習過程としての問題解決プロセスという、問題解決のための行動がもつ性質は、問題解決は、誰かが答えを見つけ出し、他の人々がその答えに従うことで最適解を実現するという工学的手法ではなく、さまざまなアクターの行動やコミュニケーションの相乗効果として、プロセス全体の自己組織化的・自己創出的なかたちで協動的に達成されることを意味している。

④「問題解決のアプローチ」とは、第一に問題解決の「プロセス」をコーディネートすることである

このような ST-S 問題の発生機構と解決行動の性質ゆえに、「ST-S 問題を解決するにはどうすればよいか」という問いは、個々の問題に対する個別的な答えを与えるよりも前に、まず「どのような問題解決プロセスを実現し、コーディネートすればよいか」というプロセスに関する問題、よりよくアクター間の(a)コミュニケーションと相互学習、そして(b)アクター全体のネットワークの学習過程を実現するにはどうしたらよいかという問いになる。個々の具体的な問題解決の方法は、このプロセスによってまさに与えられるのである。

2)「知識と担い手のベストミックスによる科学技術の社会的ガバナンス」とはなにか

以上のような ST-S 問題の発生機構と解決行動の性質を前提にすれば、「知識と担い手のベストミックスによる科学技術のガバナンス」とは、上記④で述べた

(a)アクター間のコミュニケーションと相互学習

(b)アクター全体のネットワークの学習過程

を実現するためには、(ア)問題が発生し、利害関係者が置かれている具体的な物理的・生態的・社会的文脈に応じて柔軟かつ包括的に「専門知識」と「専門家」の定義を行い、(イ)これに応じて問題設定やアプローチの選択、研究計画の設計を行うということである。以下、この考え方に込められた論点の詳細を列挙する。

また、この考え方の科学技術政策課題への具体的翻訳は、第3章で行われる。

①包括的な問題設定とアクターの参加の必要性

問題発生の原因が社会の複合性、いかえればアクターたちが置かれている社会的文脈の多元性にあるために、問題設定とアクターの参加はできる限り包括的に行われなければならない。いかえれば、多くの研究(Nelkin 1992)が示しているように、社会のなかで問題となる科学技術論争は、純粋にテクニカルな科学技術上の見解(正しい答え方)の相違に尽きる問題ではなく、政治的・経済的・倫理的なさまざまな社会的判断の相違や対立を伴っているために論争が起こる。「同じ問題」に対する正しい答え方に関する不一致は、そもそも正しい問題の立て方とは何なのかに関するより深い不一致を反映しているのである。このより深い社会的次元での不一致を解消するためには、さまざまなアクターの立場を取り込むかたちで、「何を問題とするか、何が望ましい問題解決のあり方か」を設定しなければならない。たとえば「リスク」をめぐる論争では、リスクの定義の範囲を、自然科学的に定量化可能な健康や環境汚染など物理的リスクだけに限るか、社会経済的影響や倫理的影響まで含めるかというように、しばしば、この問題設定の仕方、問題の定義や範囲をめぐっての論争が起きる。(本節 2.5(1)、4)を参照。)

また、とくにリスク論争においてはしばしば、予防的行動や緊急避難的な行動は、それが与える経済的ダメージやコストが大きいなど、実行が非常に困難であるという理由で、敬遠されることが多いが、本当にコストやダメージが大きいかどうか、実行が困難かどうかは、社会経済的な分析によって明らかにしてみなければ分からないことである。それゆえ、問題設定の内には、政策の実施がもたらす社会経済的影響や、コストの低い選択肢の探索、結果的に経済的利益に寄与するような代替技術の研究開発など、社会科学から工学まで含む広範な研究プログラムが含まなければならない。

②何が必要な「知識」か、誰が「専門家」かは問題設定の仕方に応じて変わる

解決にあたって何が必要な知識か、誰がその専門家かは、問題をどのように設定するかに応じて変わってくる。リスクの問題についていえば、物理的リスクに関する自然科学の知識と専門家だけでなく、社会経済的・倫理的リスクに関する人文・社会科学の知識と専門家が必要である。さらには問題自体やその解決によって影響を被る利害関係者である企業や一般市民(これもまたさまざまな立場がある)が、何を問題とし、どのような解決を望むと考えるかに関する「意見」とその表明者も、必要な「知識」と「専門家(知識の担い手)」のうちに加えられなければならない。

③必要な知識と専門家のうちには、局在的知識とその担い手も含めなければならない

アクターたちそれぞれの実践に固有な「局在的知識」も、いわゆる専門的な自然科学や人文社会科学の知識と同様に、「必要な知識」のうちを含め、その担い手を「必要な専門家」のうちを含めなければならない。たとえばある地域の環境保全計画を練る場合には、その地域に住んでいる一般住民の意見や、自然観察クラブなどのグループによる環境調査の集積などの局在的知識、また環境保全に不可欠な地元農業に携わる人々(担い手)とその農法や農業経営に関する局在的知識も不可欠である。

「知識と担い手のベストミックス」とは、このように問題設定や、採用する知識や専門家の範囲をより包括的にすることに他ならない。

④「知識と担い手のベストミックス」は認知的妥当性ととも社会的信頼性も高める

「知識と担い手のベストミックス」を行うことは、問題が発生し解決手段が講じられる具体的な現実により密着することで、より効果的な問題解決を可能にする「認知的な妥当性・有効性」を高めるだけではない。その問題が、広範な立場の見解や利害関心、懸念や期待、局在的知識を反映して取り扱われているという事実が、利害関係者や他の広い範囲のアクターによって認められることは、彼/彼女らが問題解決プロセスとその担い手たちに抱く社会的な信頼性を高めることにもなる。いいかえれば、社会のすべての人がこのプロセスに直接参加することはできないが、そこに参加している「代表」としての知識とその担い手が、自分たちの立場を適切に反映している正当な代表であるという、社会的・政治的な正統性が認められるのである。

逆に、問題が狭く扱われ、本来取り込まれるべき自分たちの立場がプロセスに反映されていないと人々が感じることは、この信頼を失わせ、結果として、無用な軋轢を生んだり、「専門家」が発信する情報に対しても懐疑的になり、問題解決の妨げになる。通常、人々は、発信された情報の正しさそのものを判断するのではなく、情報発信者の信頼性に依拠して、それを正しいものとして受け取るか懐疑的になるべきかを判断するのであり、正確な知識の伝達とその理解が為されるには、何よりもまず、情報発信に先立って発信者と受け手のあいだに信頼関係を築いておくことが不可欠である(補遺 A4 参照)。

⑤知識と担い手のベストミックスは反復的な「学習的」なプロセスである

「知識と担い手のベストミックス」は、一回限りで達成されるものではない。何がどのように問題であるか、どのような解決が望ましいか、どのようなアプローチが可能か、どのような知識や担い手が組み入れられるべきかは、幅広いコミュニケーションと相互学習を繰り返すことを通じて徐々に明らかになるのであり、知識と担い手のベストミックスは、このコミュニケーションと相互学習によって徐々に形成され広がっていくアクター間のネットワーク全体の学習過程として漸次的に達成される。

3)「よりよい科学技術を創ること」は知識と担い手のベストミックスによって達成される

以上のような「知識と担い手のベストミックス」という社会的な学習プロセスは、すでに発生した問題を解決することによって既存の科学技術の成果を改善することだけでなく、新たに科学技術の研究開発を行い、その成果を社会に普及させようとする場合にも不可欠のプロセスである。本節で紹介したコンストラクティブ・テクノロジー・アセスメントやコンセンサス会議など参加型テクノロジー・アセスメント(pTA)に代表されるインタラクティブ・ボトムアップ・アプローチとは、知識と担い手のベストミックスを通じて社会にとってより望ましい科学技術を産み出していく方法論である。

補遺：科学技術社会論のアプローチ

第2章への補遺として、以下では、科学技術と社会の問題に関する学際的な研究である「科学技術社会論(STS)」の理論的前提やアプローチから、特筆すべき論点や方法論をまとめる。各論に入る前に、まず STS の歴史とその方法論上の特徴について簡単にまとめておこう。

● STS の歴史

STS の研究潮流は主に 1960 年以降の欧米圏での研究及び教育活動にある。一つには、1970 年代初めより英国で始まった SISCON(Science in Social Context)運動と呼ばれる新しい科学教育運動がある。これは、それまでの科学教育では扱われてこなかった科学技術と社会の相互作用とそのなかで発生する諸問題に焦点を当て、その理解を深めることを目的とした教科書開発プロジェクトであり、公害や軍事技術などの広まりを背景として、「科学者の社会的責任」や「科学技術と環境」などのテーマが扱われた。他方、米国では、やはり 1960 年代のベトナム戦争の激化や、核兵器を頂点とする高度科学技術を駆使した軍事技術の脅威の高まり、公害の激化などを背景に、国家や産業の利益に奉仕するばかりの科学技術の研究開発体制を批判し、真に市民・民衆の利益に適うような科学技術のあり方を模索する「サイエンス・フォー・ザ・ピープル」や「ラジカル・サイエンス」などの運動が自然科学者や人文・社会学者、社会運動家たちのあいだに広まった。またこれと並行して、1960 年代終わりから 70 年代にかけて、コーネル大学、ペンシルバニア州立大学、ニューヨーク州立大学、マサチューセッツ工科大学、ワシントン大学、ミシガン大学、スタンフォード大学など理工系の強い大学で相次いで、STS のカリキュラムが導入された。

学問分野としては、1970 年代前半頃から、科学者集団やそれを取り囲む一般社会との相互作用のなかでの科学知識の成立過程や普及過程を社会学的に分析する「科学知識の社会学(Sociology of Scientific Knowledge; SSK)」が、英国のエディンバラ大学やバース大学で開始され、科学論争の分析や科学の社会史・文化史が展開された。70 年代後半から 80 年代にかけては、文化人類学における「民俗誌(エスノグラフィ)」の方法を援用して、実験室での科学者たちの仕事を直接観察(参与観察)する「実験室研究(Laboratory studies)」が欧州の研究者たちを中心に開始された。学会組織としては、1976 年に北米を中心にした 4S(Society for Social Studies of Science)が、1982 年に欧州を中心にした EASST(European Association for Studies of Science and Technology)が設立された。

このような研究潮流と組織設立を起点に、80 年代以降の STS では、上述のような社会学的・人類学的なアプローチを、技術の研究開発・実用化・普及過程(イノベーション過程)の分析に応用した技術研究(Bijker et al. 1987、 Bijker et al. 1992、 Rip et al. 1995)や、リスク論争や倫理論争などより一般社会との結びつきの強い科学技術論争の分析(Engelhardt et al. 1987、 Nelkin 1992、 Krimsky et al. 1992)、レギュラトリー・サイエンスの社会学的・制度論的分析(Jasanoff 1986、 Jasanoff 1990、 Bal et al. 1998)、一般市民の科学技術理解(Irwin et al. 1995)、科学技術政策の分析など、より実際的な問題群を扱う方向にフロントを拡大していった。とくに科学技術論争では、論争現場ではしばしば無視されがちな問題の社会的次元(問題設定や結果の評価・解釈における利害・関心やバイアス、アクター間の社会関係など)に光を当てることによって、単に科学技術上のテクニカルな問題に還元しきれない

論争主題をより深く包括的に理解することが行われている。また、とくに欧州諸国での科学技術政策論では、80年代後半の基礎科学軽視・実学重視の各国学術政策の流れの中で、これに危惧を抱いた STS 研究者たちが科学者や政策立案者と交流し、研究評価の方法や研究助成システムのあり方についての研究を行い、その成果を政策立案に活かしていくという協力関係が築かれてきた。他方、このような協力関係の醸成が欧州と比較してあまり進んでいなかった米国では、後述する STS の方法論に対する誤解も相俟って、90年代半ばに一部科学者による強烈的な STS 批判(いわゆるサイエンス・ウォーズと呼ばれる)が噴出した。

日本では、科学技術と社会の関係を問題にする STS 的な研究は、歴史研究の分野で科学技術の社会史研究というかたちで主に行われていたが(廣重 1973)、学界全体の広がりには非常に小さいものであった。しかしながら 90年代入ると、科学教育論も含めて STS の展開が始まり、STS NETWORK JAPAN や科学技術と社会の会などの研究団体が組織され、98年3月には日本工学会の支援のもと STS 国際会議が、30カ国以上から400人近い研究者が集まった。日本初のコンセンサス会議の実験的試み「遺伝子治療を考える市民の会議」が開かれたのも同会議においてである。またより技術経営や政策に密着した領域では研究・技術計画学会がある。科学技術庁科学技術政策研究所でも近年 STS 的な研究が展開されつつある。

● STS の方法論的特徴

これら STS の研究潮流に共通するのは、「研究途上にある科学」、「リアルタイムの科学」(および技術)において、どのように問題設定や解決法の選択や研究資金の調達が行われ、協力関係や対立関係が形成・解消されていくのかなど、科学者・技術者たちが、専門家集団内外のさまざまなアクターと相互作用しながら確固とした成果を産み出し、それが広く受容されたり拒絶されたりしていく社会的プロセス(「実践としての科学技術」)に焦点を当てるというアプローチ上の特徴である(Latour 1987)。これは、それまでの科学論(とくに科学理論の論理的分析を行っていた科学哲学)が、「出来上がった科学」を研究対象にし、しかも技術についてはほとんど無視していたのに対して、好対照をなす STS の特徴である。また、このようなアプローチをとる根底には、現在当然視され確固としたものとして人々に受容されている科学的見解や技術的成果が、どのようにしてそう見なされるようになったのか、見方や条件を変えれば別の結果もありうるのではないかを問い質すことによって、一見の確かさの裏側に隠れた科学的主張や技術的成果物の誤りや問題点、別の解釈や仕様の可能性を模索するという発見的な態度が共有されている。このような STS のアプローチと態度は「社会構成主義」とも呼ばれる。

ところで社会構成主義は、とくに科学に関しては、しばしば次のように誤解されやすいデリケートなアプローチでもある。一つは、上記のような科学的主張の確かさに対する問い質しが、個別具体的な問題例に即しての確かさ・妥当性の程度の吟味ではなく、科学的主張全体が等しく不確かで信用できないものであると示すことであるかのように受け取られるという誤解がある。第二に、「社会的構成」という概念を、あたかも「科学的主張は、人々が取り決めなどによって恣意的に決めたり訂正できたりできるものだ」というナンセンスな意味に解釈してしまうという誤解がある。正確には社会的構成とは、①科学研究は、科学者集団内外のさまざまなアクターの相互作用による社会的プロセスであるというこ

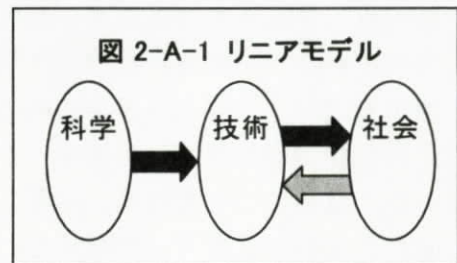
と、②このような社会的プロセス・相互作用を通じてこそ、研究対象や問題設定の選択から成果の確立・解釈・評価・受容・普及が達成されるのであり、このプロセスを首尾よく達成できなければ、どんなに正しい仮説でも、正しいものとして科学者集団内の同僚や、広く社会に認められ、その成果が他の研究や技術開発の確固たる基盤として利用されることもない、ということを強調する概念に他ならない。前出のサイエンス・ウォーズと呼ばれる米国の論争の一因には、STS 研究者の一部や関連分野の研究者が以上のような誤解をし、あまりにナンセンスな主張を科学について行ったことがあったといえる。

以上のような歴史と方法論的特徴をもつ STS の研究潮流のなかで生まれ展開されてきた論点や方法論として、以下では、「科学技術・社会・自然の共形成のモデル」、「科学技術の知識生産のモード論」、「アクターネットワーク理論」、「一般市民の科学理解」について論じる。

(A1) 科学技術・社会・自然の「共形成」のモデル

1) 科学技術と社会の「リニアモデル」

従来、科学技術と社会の関係を語るときにしばしば持ち出されたモデルは、(1)「科学」が基本法則を見出し、(2)「技術」が、社会のニーズを押し量りながら、その基本法則を応用し、製品やサービスなどを社会に提供し、(3)それによって社会が変化していく、といういわゆる「リニアモデル」であった(図 2-A-1)。そこには、ニーズ把握や市場での選択を通じての「社会から技術への働きかけ」や、技術開発上の問題が科学上の新発見の獲得へのインセンティブとなったり、技術的成果が科学上の発見を可能にするなどの「技術から科学への働きかけ」は視野に入るものの、科学と社会のあいだの直接的かつ双方向的な働きかけや、それを通じての両者の変化は考慮されえない。いいかえれば科学研究は、外部社会からの財政・物資・人材の投入があるほかは、社会一般の動向とは無関係に、その独自の内在的論理のみによって自律的に営まれているということである。ときには、科学だけでなく技術についても、その自律性・自動性を主張する「技術決定論」もあった。



2) 科学技術の社会的形成

ところが、本章で既に見たように、今世紀、とくに第二次世界大戦後の科学技術と社会の関係の最も顕著な特徴は、科学技術活動と他のさまざまな社会活動とのあいだで、科学技術から社会へ、社会から科学技術への相互作用の度合いが著しく高まり、またそのチャンネルや関連するアクターや脈絡も多元化・多様化したことにある。そこでは科学研究と技術開発、基礎研究と応用・開発研究とが極めて接近し、緊密に連動しており、「何が有用か」、「何が利益をもたらすか」という社会的な関心が、企業の技術開発の目標だけでなく、重点投資政策などを通じて大学等で行われる科学研究において「何が重要な研究課題か」を方向づける割合が非常に大きくなってきている。

今日の科学技術政策のカテゴリーである「戦略研究」(長期的な応用可能性を視野に入れて推進される基礎研究プログラム)は、こうした結びつきを積極的に意図したタイプの研

究を指向するものである。このような状況では、問題設定や解決方法の選択は、各専門領域(ディシプリン)の内在的な問題関心や評価基準に従うだけでなく、産業・経済や消費者など一般社会の側の問題関心や利害関心、期待や懸念、要請にも応えるものでなければならない。また第1章で言及されたように、技術革新過程も多様化しており、基礎から応用へというリニアモデルはもはや現実性を持たなくなっている。このように、科学と社会の双方向の働きかけを重視する社会構成主義的な見方が必要なのである。

さらにはよりデリケートで見えにくいレベルでの社会から科学への影響もある。フェミニズム科学論としばしば呼ばれる研究群が示してきたように、科学研究ではしばしば、研究テーマや問題設定・アプローチの選択、理論に用いられる概念や隠喩の選択、研究結果の解釈の面で、一般社会にある男女や人種間の関係についての特定の解釈や政治的立場が影響を与えることがある。

3) 科学技術・社会・自然の「共形成」

このような社会から科学技術への影響に加え、本章 2.4(6)で述べたように、科学と技術と社会に対する自然世界の能動的な役割や、科学技術による自然改造とその影響などの面を考慮することも重要である。このように、自然や人工物環境まで含めた多様で複雑な科学技術と社会の関係を適確に把握するためには、リニアモデルに代わる「科学技術・社会・自然の共形成(co-formation)」のモデルが不可欠である。これら三者は、ともに能動的なアクターとして、互いに依存し影響を与えあいながら、それぞれを形成していくのである。

(A2) 科学技術の知識生産のモード論

科学と技術、他の社会的活動との相互作用の強まりと、それに伴う研究拠点やアクターの変化は、科学の産み出す知識を「どのように応用するか」という、リニアモデルにおける基礎と応用との峻別を前提にした問いの立て方を超えて、「どんな知識を生み出すか」や、さらには「いかに生み出すか」という科学や技術の知識生産活動そのものについての問いを喚起する。つまり、科学技術と社会の相互作用の強まりと拡大は、科学技術の知識生産が行われる目的、知識生産を組織する方法、知識生産が利用している褒賞システム、生産された知識の品質管理のメカニズムのあり方(様式、モード)にも影響している。

そうした科学技術の知識生産の様式の変化は、科学技術社会論の研究者 M.ギボンズらが近年提唱し、欧米の科学技術政策関係者や研究者のあいだで頻繁に参照されている「知識生産のモード論」によって特徴づけることができる。それによれば、この変化は、これまで知識生産の中心的拠点であった大学での研究のように、各ディシプリンの内的論理によって進められる「モード1」という様式が支配的な状況から、ディシプリン(専門分野)の外から与えられる問題設定に応じてその都度編成される「モード2」という新しい動的な様式が現れ、増殖した状況への変化と見ることができる(ギボンズ他, 1997)。これらの特徴を表1と表2にまとめた。なお、この変化は、モード2がモード1を凌駕し、取って代わる「モード転換」というよりは、モード1におけるさまざまなディシプリンを基盤にして、問題設定に応じてディシプリンを動的に統合・編集するコラボレーションのプロセスが、モード1を基層にした知識生産の重層化、モードの分岐として理解される。

表 2-A-1 モード1とモード2の特徴の対比

	モード1 ディシプリンのコンテキストで 進められる知識生産	モード2 アプリケーションのコンテキストで 進められる知識生産
問題設定	ディシプリンの内的論理によって決まる	アプリケーションのコンテキストで決まる
問題解決	ディシプリン固有の規約や方法論に従って進められる	広範なディシプリンからの参加(トランスディシプリナリな参加)によって進行
研究成果の価値とその評価	ディシプリンの知識体系の発展への貢献によって判断。同僚による評価(ピアレビュー)	問題解決への貢献によって判断。経済性・安全性など、ディシプリン外の多様な基準を含む評価
研究成果の普及	学術雑誌、学会など制度化されたメディアを通じて普及	参加者のあいだで学習的に知識が普及
参加者の資格	各ディシプリン(大学の学科など)で養成された研究者	多様な母体からの参加(大学研究者のほか、産業界、政府の専門家、市民も)
研究組織	永続的基盤を有する	一時的な組織
知識生産拠点	権威づけられたエリート研究機関	相対化・分散化(研究開発の比重小)

表 2-A-2 モード2における知識生産活動の組織化の特徴

<p>アプリケーションのコンテキスト 問題設定は外在的であり、特定のアプリケーションを想定している。ただし目的は非固定的。 トランスディシプリナリティ(領域横断性) 問題解決は、領域横断的な問題解決が図られ、必然的に、組織横断的(trans-organizational)、セクター横断的(trans-sectional)、国家横断的(trans-national)になる。 コンフィギュレーションとコラボレーション 領域横断性は一時的な協力関係であり、知識生産の組織は一時的で、異質な参加者の離合集散がおこる。科学者・技術者集団外からの参加も増加。モード2の知識生産編成では、ディシプリンにとって新奇な知見の獲得は必ずしも必要ではなく、コンフィギュレーション(既存の知識・技術やディシプリンの組合せの妙)、コラボレーション(各領域で能力のある参加者たちが、固定的な組織を前提とせずに一時的に協働)が特色となる。「科学的発見から技術革新へ」という「技術革新のリニアモデル」とは異なる技術革新モデルの多様化(児玉、1998)に相当。 知識の生産と消費の共在性(co-extensiveness) 知識生産の参加者のあいだで知識(研究成果)が普及し、研究者に体化した知識として人の移動とともに普及。生産された知識はその場で消費される。 アカウントビリティと評価 投入すべき/された社会的資源が、社会的問題の解決に結びつきうるかが問われる(財政的アカウントビリティ)。また研究活動やその成果が社会に影響を及ぼす局面が多くなり、活動内容を社会に知らせ、理解を求めることが必要になる(社会的アカウントビリティ)。 研究者間、研究チーム間の競争のステージと性質 モード1では、研究成果の先取権争いや研究費獲得の競争が行われるが、モード2では、それ以前の段階の、研究課題の提案や研究課題間の優先順位の決定の段階での競争が重要になる。 社会的に分散した知識生産 モード2では、知識生産拠点は分散する。多数の拠点が存在し、分散協調型の知識生産活動が行われる。大学その他の巨大かつ複合的な知識生産拠点の組織的統制は緩くなる。</p>
--

(A3) アクターネットワーク理論

次に、フランスの科学技術社会学者 M.カロンと B.ラトゥールらが中心になって展開してきた「アクターネットワーク理論」は、以上の科学技術・社会・自然の「共形成」の考えを方法論として具体化したアプローチであり、現代における複雑な科学技術・社会・自然のなかでの知識や事物の形成や変化(知識生産やイノベーション)を追跡し分析するための枠組みである。このアプローチの特徴は、以下のようにまとめられる(カロン他 1999, ラトゥール 1999)。

1) アクターネットワーク理論の特徴

①人間と非-人間の区別の破棄

通常の社会学では、「行為する能力」は人間だけのものであり、自然物や人工物、動植物など人間以外のもの(非-人間 nonhuman)は、人間によって働きかけられ、時に人間の意図に反して抵抗するだけの受動的な存在であり、人間の行為にとっての資源や制約条件としてのみ位置づけられている。これに対しアクターネットワーク理論では、人間と自然、文化と自然のような従来の固定的な二分法を棄て、人間も非-人間も、相互に対称的に働きかけあう「アクター」として記述する。

例えば気候変動など地球環境の変動は、人間活動(例えば資源集約・エネルギー集約型の産業・経済の発展)に対する反作用、あるいは障害や制約条件として理解することもできるが、見方を変えれば、これからの時代における産業・経済のあり方や科学研究のあり方などの人間活動を、人間の意図的働きとともに積極的に形成する自然の能動的な働きとして記述することもできる。モノ=非-人間は人間と同様に、人間の行為を妨害したり、助けたり、他の可能性を開いたりする能動的な存在なのである。

②事物を相互作用のネットワークの産物・パターンとして見ること

アクターネットワーク理論で、人間と非-人間の区別を破棄するという事は、一方に人間を置き、他方に非-人間(自然対象、装置、科学論文など)を置いたうえで、それぞれが何であるのかを他方とは独立に扱い、そのあとで両者の関係を考えないことを意味する。代わりに、人間であろうと非-人間であろうとすべての事物を、さまざまな多種多様な他の事物との相互作用のネットワークの産物・パターンとして総体的に扱い、個々の事物が何であるかは、初めから事物自体の性質としてあるのではなく、ネットワークのなかでの相互作用の結果としてその都度決まるものだと考えるのである。

上で述べたように、例えば将来の人間活動のあり方は、自然環境と人間活動の現在の相互作用から形作られる。また技術製品は、それらに用いる数多くの資源や材料、製造者の技術的能力、デザインに盛り込まれた用途や市場調査の結果、生産コストやその他の経済的な条件、既存の技術や対抗商品の機能、製造工程や廃棄によって影響される自然環境など、異種混濁的な物質的・社会的ネットワークの産物として成り立つ。またそれが実用化・使用され別のネットワークのなかに入ることによって、このネットワークのあり方(例えば市場シェアやユーザーの行動様式など)を、他のさまざまな要因とともに形作る。

③ネットワークの力学としての「翻訳」

● 人間同士のあいだでの「関心の翻訳」

ネットワークは次々と形成されては変化していく動的なパターンであり、その(相対的な)安定化は「翻訳によるブラックボックス化」によって達成される。人間同士のあいだでは、翻訳は、ニーズや目的の擦り合わせや新しいものの提案などの交渉による関連アクターたちの「関心の翻訳」というかたちで行われ、当初無関係だったアクター間に安定的な結びつきを産み出す。そのように翻訳が成功し安定化したネットワークは、より大きなサイズのネットワークの変動のなかで硬い点のように振るまい(ブラックボックス化)、さらに他の要素を巻き込んだり、それらの関係を変えていく。

- **非-人間的アクターのあいだでの「作用の翻訳」**

非-人間的アクターを人間が扱う場合には、ある科学的・技術的な目的や関心のもとで、当初は関連のなかった物質的要素を関連づけ、新たな機能や安定的振る舞い(作用)を引き出すことによって、非-人間的事物のあいだの翻訳や、人間とそれら事物のあいだの翻訳が行われる(作用の翻訳)。科学の各専門分野によって明らかにされる自然法則の知識とは、個々の分野に固有の関心のもとで、分野固有のネットワークに対象を置き(=翻訳)、そのネットワークが安定化することによって引き出された、その物質的要素の特定の作用の表現であるとみなされる。この場合も、安定化したネットワークは硬い点のように振る舞い(ブラックボックス化)、引き続くネットワークの形成のための確固とした足場として利用される。

- **知識生産・イノベーションの過程としてのネットワーク形成**

このように、既存のネットワークに新たな対象を引き入れ安定化したネットワークを産み出す作業は、科学の領域では、新しい知識が得られたり、新しい分野の分化や異分野間の統合、境界領域の形成が行われる知識生産の過程であり、技術の領域では、ある技術が開発され、実用化され、社会に普及していくイノベーションの過程である。いずれの過程でも、より多くのアクターと関連付け、より広がりをもった安定なネットワークを作ること(科学ではさまざまなテストによる仮説の検証であり、技術では、知識の利用可能性や普及の可能性を模索すること)によって、知識や技術がより確固としたもの、より利用可能性の高いもの、より普及するものになっていく。

- **翻訳による「必須通過点」の形成**

関心と作用の翻訳によってブラックボックス化され硬い点となったネットワークは、しばしばアクターたちのその後の行動にとって必要不可欠なものになる。アクターネットワーク理論ではこれを「必須通過点(obligatory passage point)」と呼ぶ。しばしば必須通過点は、それが形成される以前には可能であった代替的なネットワーク形成(イノベーションの進路の選択肢)を何らかのかたちで排除することによっても作られる。

2) アクターネットワーク理論を使うメリット

このように知識や技術、財やサービスが産み出され普及し、社会のあり方を変えていく「イノベーション」の社会的プロセスを、ネットワークの形成やパターンの変化として記述するアクターネットワーク理論には、科学技術と社会の関係を捉えるうえで次のようなメリットが考えられる。

①知識生産組織の分析ツール

通常は科学技術の現場において「知識生産者」と見なされないアクター(例えば研究助手やマネージャー)やその働き(例えば助成金の獲得やそのための外部のアクターとの交渉作業)の能動的かつ不可欠な働きに光を当て、研究開発組織のあり方や働きをより適確に理解するのを助ける。

②イノベーション過程の分析ツール

「翻訳」のプロセスに光をあてることは、知識の創造や編集、価値創造、専門分野の形成・分化・融合、研究プログラムのデザインの仕方(ノウハウ)など、「知識社会」における

イノベーションに不可欠な「知識マネジメントのための知識」を明らかにする。

また人間同士の翻訳作業において、どのようなニーズや関心がどのようにネットワークのなかに接続されたりされなかったりするの、それらの不適切な接続によって生産物のニーズ不適合が起きていないかなどを理解するのを助ける。この点で「ニーズ主導型経済システム」における重要な分析ツールになりうる。

さらにアクター間のネットワークが安定化し、「必須通過点」が翻訳を通じて形成される過程の分析は、どのようにしてある技術が必要不可欠なものとして社会に受容されるようになるかを明らかにする。また必須通過点の形成は、その後の技術開発や社会的受容の方向を大きく規定すると同時に、代替的なイノベーションの発展方向の選択を困難にするものである。したがって必須通過点の分析は、イノベーションにおける行き詰まり(ロック・イン)や「インセンティブと行動の悪連鎖」(第2章 2.4(3)2)②参照)の原因を解明することによって、障害となっている必須通過点を解きほぐし再構築して、新たなイノベーションの発展方向を探ることにも役立つ。

③人工物と人間の相互作用の分析ツール

非-人間的事物もアクターとして扱うことによって、人工物同士の関係や、人工物の振舞いが人間の行為に対してどのように働きかけるか、それがどのような社会的効果(例えばバリアフリー構造をもった職場づくりによる身体障害者の社会参加の促進)や人間の心理的・生理学的効果(テクノストレスなど)をもつかに光をあてることができる。この点で、アクターネットワーク理論は「人工物工学」(吉川 1997)と結びつけることができる社会的アプローチである。

④論文生産のプロセスの分析ツール

科学研究における知識生産の場面では、専門雑誌を媒体にした科学論文のネットワーク・ダイナミクスを研究することができる。このような研究分野は「サイエントメトリクス(科学計量学)」(Leydesdorff 1995)と呼ばれ、カロンらは、論文に使用される単語間の相関を扱う「共語(co-word)分析」という手法を開発している(Callon et al. 1986)。そうした手法によって、引用・参照を通じて形成され変化していく論文間のネットワークのなかで、アイデアや主題、概念や研究手法などがどのように他の研究者やグループに受け容れられ、普及し、変換されたり別のものと結びついたりするかを追跡でき、論文生産のダイナミクスを分析できる。

(A4) 一般市民の科学理解 ～ 社会学的研究による伝統的な立場の補完

1) 伝統的立場と社会学的立場

①「一般市民の科学理解」とは何か

80年代半ば頃から欧米諸国で、また90年代には日本でも重視されるようになってきた活動に「一般市民の科学理解(Public Understanding of Science; 以下 PUS)」がある。一般に PUS は、以下の点で、科学技術の専門家以外の一般市民がもつべきとされる「科学技術リテラシー」に関する研究調査と教育・普及の運動である。①産業競争力の基礎である有能な労働力、②科学技術の成果の適切な利用と、リスクや不確実性など科学技術の問題点に関する公共的及び個人的な意思決定のための判断材料、③科学技術のリスクや不確実性に関する理解(リスク・コミュニケーション)、④現代の思想や文化としての科学・技術の理

解など。特に1980年代以降に欧米で盛んになっている。その調査研究の方法としては、一般市民の科学技術理解の程度や態度をテストする統計的・定量的な調査や、一般市民の認知様式に関する認知心理学的なアプローチがある(Wynne 1995)。前者の代表例としては、旧くは72年に米国国立科学財団(NSF)による調査や、1985年の英国ロイヤルソサエティの調査がある。96年には東京で、OECDによる国際シンポジウムが開かれている。施策面では日本でも、科学技術庁における「科学技術と社会に関する懇談会」(96年11月)や「科学技術理解増進検討会」(98年11月)の報告書があり、専門家と一般市民のあいだで情報の双方向的な橋渡しをする「インタープリター」(黒田1996)の役割の重要性が唱えられている。

②「一般市民の科学理解」への社会学的アプローチ

このようないわば伝統的 PUS の潮流に対し、とくに1990年代になって欧米で現れてきたのが、PUS への社会学的・人類学的なアプローチである。これは、ここ約30年の科学社会学における前出の「社会構成主義」の社会学的研究伝統から生まれたものであり、下で挙げるような、それまでの PUS に見られたある種の一面性を批判し、社会学的な観点から補うものである。科学技術のリスクなど、科学技術と一般社会の界面で発生する「科学技術論争」に関する事例研究が主流である。

伝統的 PUS と社会学的 PUS では、「専門家」と「一般市民」の関係をどう捉えるかに大きな相違がある。前者では、「伝達者としての専門家」と「受容者としての市民」という一方向の関係軸のうえで、市民は科学技術に対する不合理な抵抗や無理解を示す存在、効果的に科学技術情報を啓蒙されるべき存在として位置づけられる傾向が強い。これに対し後者では、専門家と一般市民の相互作用を強調し、さまざまな社会的文脈における一般市民による科学的・技術的知識の、専門家とは異なる仕方での意味付けに主眼を置く。

2) 社会学的立場から見た伝統的立場の問題点

社会学的 PUS の観点から見た伝統的 PUS の問題点には以下のものがある。

①「効果的な受容とその障害」という問題意識

伝統的 PUS では、しばしば「本来スムーズに普及すべき科学技術の成果がなぜ普及しないのか、なぜ一般市民は科学技術に対して無関心・懐疑的・拒絶的なのか」という問題観点から、その原因(受容・普及の障害)を、一般市民の側の科学技術理解の不足とそれに基づくと見なされる不合理な感情的反応に求め、これを改めるための教育・啓蒙プログラムの推進が唱えられている。時にそこには、一般市民がもっと科学技術に「関心」をもち「理解」すれば、自ずと科学技術の成果を「受容」するようになる、というような単純な図式も見受けられる。

②知識内容への偏重と「欠陥モデル」、専門家-素人関係の非対称性

伝統的 PUS の枠組みでは、(a)専ら科学技術のテクニカルな内容(概念や方法、技術の仕組みなど)の理解のみに焦点をあて、(b)専門家集団から一般市民への「伝達-受容」という一方向的・単線的な経路でのみ科学技術と一般市民の関わりを捉える傾向が強い。ここでは一般市民は、専門家集団が生み出し定義する「科学技術の内容」を受け取るだけの受動的で、欠落的な存在として位置づけられているといえる。(これらを PUS の「拡散モデル」、「欠陥モデル」と呼ぶ。)これに対し、他方、科学技術とその専門家に関しては、一般市民への教育・啓蒙の努力不足や制度的欠陥を指摘する以外には、とくに問題視されない傾向が強い。

言いかえれば、伝統的 PUS は、「科学技術振興のための PUS」という目的意識が前面に出過ぎており、「そもそもどんな科学技術を振興すべきか」に関する一般社会の側からの選択や働きかけ、ニーズへの目配りが少ないといえる。このことは、一般市民の否定的反応が「受容の障害」という言葉で語られるところに端的に示されている。

上述の我が国の PUS の試みもまた、かなりの点でこれらの偏りを共有しているといえる。しかしながら「インタープリター」の考え方には、「科学者・技術者と一般市民との双方向的なコミュニケーション」ということが盛り込まれている点で、従来の枠組みを大きく超え出ている。

3) 社会学的立場の論点

以上の伝統的 PUS の問題点を克服し、より双方向的で創造的な PUS のあり方を唱える社会学的 PUS の基本論点は、以下の通りである。

①相互性と社会的文脈の重視

科学技術情報の流通では、「伝達と受容(普及)」とそれを妨げる「障害要因」だけでなく、(a)一般社会の側でのその情報の「意味付け(興味関心や重要度・必要性、信頼性、ニーズなど)」に関する解釈とそれに基づく選択などの能動的な働きや、(b)解釈(意味付け)や選択の働きの背景にある利害関心や価値観の相違、専門家集団や関連制度・アクターと一般市民との社会的関係など「社会的文脈」が重要な役割をもっている。したがって(c)科学技術情報の流通は、「伝達・受容・障害」という図式(拡散モデル)よりは、異なる社会的文脈やアクターの間での、文脈に応じた「翻訳」((A3)参照)や、相互作用という図式で理解し、その一形態として「伝達・受容・障害」を位置づけるほうが包括的である。

しばしば問題視されるジャーナリズムなど流通経路や情報の「受け手」側での「科学技術情報の歪曲」は、「送り手」、「伝え手」、「受け手」の間での科学技術情報の「意味付け」の違いを反映していることも多いと見るべきである。

②専門家と素人の相互学習に着目

例えば一般市民が示す「科学技術についての無関心・無理解」と見える現象は、しばしば提供されている情報が、彼/彼女らが真に欲している情報ではないという事実の現われであることもある。(伝統的 PUS でしばしば指摘される「科学技術情報のわかりにくさ」という伝える側の欠陥ももちろんある。)また一般市民の「否定的・懐疑的反応」は、もちろん知らないがゆえの不安や感情的反応も少なくないが、どんな科学技術の成果が追求されるべきか、専門家サイドが気づいていないどのような問題点を考慮すべきかなど、よりよい科学技術を形成する上での積極的な観点も含まれていることがある (Bauer 1995)。

この意味で PUS は、一般市民の側だけの学習過程ではなく、専門家と市民双方の相互学習過程として見るべきである。

③科学技術論争の「社会的次元」への着目

一般市民の側の否定的・懐疑的態度が現れるリスクなどをめぐる「科学技術論争」で真に問題となっている対立は、しばしば単に当の科学技術のテクニカルな内容の面での見解の相違だけでなく、それ以上にそれが置かれている社会的文脈での経済的な利害対立や政策の有効性に関する解釈の違い、世界観や価値観の違いなど社会的・政治的・文化的な対立であることが多い(Nelkin 1992)。このため、論争の実りのある収束をもたらすためには、社会的文脈まで含めて問題を包括的に捉え、総合的なアプローチをとらなければならない。

④「信頼の醸成」の重要性

リスク・コミュニケーションなどにおいて情報の効果的な伝達—受容を考える場合には、伝達される情報の分かりやすさや重要性だけでなく、「信頼性」の確保が重要である。伝統的な PUS ではしばしば、一般市民の科学技術リテラシーの水準を上げることで、科学技術に対する理解が深まり、リスクの受容が高まると考えられてきたが、このようなことは現実には起こりにくい。現実には、情報を求める側は、「どれが正しい情報か」という情報の真実性を直接判断するよりは、まず「どの情報源が信頼できるか」を、その情報源のパフォーマンス実績(情報開示の度合いや隠蔽・不正の有無)に基づいて判断するのである(Wynne 1995, Irwin et al. 1996, 吉川 1998)。一般市民の否定的態度はしばしば、情報提供側の集団や制度に対する不信に根ざしており、本来受容されるべき情報が適確に受容されるには、信頼を醸成する努力をまずは提供者側が積み重ねることが大切だといえる。

⑤専門家と素人の「協力」を重視

専門家集団と一般市民の関係においては、単に情報のやりとりだけでなく、専門家集団が一般市民の必要に応える形で研究調査や技術開発を行ったり、そのための学習/技術指導や物的・人的支援を行うなど、両者の協力関係を築くことも重要である。また地域の環境調査などでは、いわゆる職業的な専門家よりも、地域に密着した自然観察などの活動や、農業等の労働に従事している市民のほうがより詳細で精確な知識をもっていることも少なくない。すなわち知識の「生産」は、決して職業的な専門家集団のサークル内に閉じているのではなく、「ともに作る」ことが重要だといえる。このため、一般市民に対する働きかけでは、科学技術に対する「受け手」としての興味関心の喚起だけでなく、「協同の作り手」としての参加意識を喚起することも重要である。

オランダを初めとして欧米では、専門家が一般市民の必要に応じて研究調査や学習/技術指導を行う「サイエンス・ショップ」や、米国ボストンにある「ロカ研究所」のように、専門家と地域住民との協同作業によって、その地域で必要な知識生産や技術開発を行う「コミュニティ技術」のための制度作りや機関の整備、担い手の育成が行われている。日本で進められている「サイエンス・ボランティア」(文部省)や「サイエンス・レンジャー」(科学技術庁・科学技術振興財団)などの振興制度でも、こうした方向の取り組みが今後強く期待される。

⑥「営み」としての等身大の科学を伝えること

また伝えるべき「情報」のうちには、単に科学技術のテクニカルな内容だけでなく、科学技術がどのように営まれているか、知識の正確さや技術の安全性(科学技術の品質管理)は、どのようにして達成されるのか、不確実性はどのように扱われるのかなどについて、科学技術という営みについての社会学的な理解を促進するような情報も含まれていなければならない。科学技術を等身大の人間の営みとして理解することは、一切の誤りも認めないような過剰な信頼や、過剰な不信が一般市民の間に広がるのを防ぐことにもつながる。

第3章 問題の新しい質と今後の検討方向

3.1 科学技術と社会の関係をめぐる多岐にわたる問題群

(1) 広がり・重なり・深まりのある問題の類型と編集

科学技術と社会の関係に関わる問題は、既に前章まで概略的に触れたように、また、第2部事例分析の問題事例群にあるように、極めて多岐にわたり、また、新しい性格を帯びたものも多数登場している。次3.2節で新しい質について言及する前に、このような多岐にわたる問題の形態的類型やまとめ方に関する若干の論点に触れておくことにする。

①問題の社会との「接面」や関連アクターによる類型

例えば、第2部事例分析での事例のマップ配置は、基本的に、「問題の発生場所」（科学技術と社会の接面）で大括りにすることを試みたものである。すなわち、社会全体で領域間の融合傾向はあるが、政治／経済・産業／自然環境・人工物環境／生活・健康・コミュニティ／文化・学術・教育／科学技術コミュニティ・政策・マネジメント、という整理の軸を採用している。近年の問題には複合的な領域に関わる性格のものが増加していると思われる。発生場所はマクロにみれば、国際社会／国内社会／地域社会・局在化、ミクロにみれば、職業・作業員・環境／一般大衆・消費者／居住者などの階層と広がりをもつ。

問題に関連するアクター（社会主体）の種類や範囲、アクター間関係も問題の整理の軸である。関係アクターについても拡大（携帯電話、ダイオキシン、生涯教育など）、複合・多元化（2000年問題、内分泌攪乱化学物質、住民投票など）、国際化（地球環境、技術標準、制度間調整など）している事例が多い。問題解決に各アクター間のパートナーシップや自主的な取り組みを不可欠な要因とする事例（有害化学物質、循環型社会など）も増加している。これに伴って行政セクターの役割が間接的限定的になっている事例（NPO、公共ニーズ、科学技術に対する関心・理解・態度など）も増加し、いわば公共政策の問題としての性格も強まっている。これらの新しい質については次項で抽出整理する。

②科学技術の社会的な機能（効用）・影響に基づく類型

科学技術と社会の問題を、科学技術の社会的な機能（効用）との関連で分類することも可能である。すなわち、安全保障／経済・産業活力／国民の健康増進・安全確保／社会的意識決定支援／文化・社会意識、などの整理の軸である。

なお、科学技術の効用を享受する形態にも、医療のように専門家サービスを個別に受ける場合／一般消費財のように広く市場からサービスを購入する場合／あるいは社会インフラとして自由にサービスを享受できる場合などがあり、問題の社会的性格が大きく異なる。

一方、科学技術が与える社会への「負の影響」は、科学技術と社会の問題という枠組みでは伝統的に最も問題にされてきたが、重要な対応課題である。その内容的な類型には次のようなものがあり、新しい科学技術の登場や普及に伴って新しい性格をもつものもある。

a. リスク（安全、健康、生態系・環境、公衆福祉・財産価値）

ハザード（災害・事故・犯罪）の種類や生起確率により様々な形態がある

b. 倫理観、宗教観、習慣、心理（不快・嫌悪感、審美性、疎外感・非親和性）

c. 人権（プライバシー、差別）、公平性

d. 人間発達やコミュニケーション形態への影響

e. 新しい社会意識の登場、既存社会意識との調整（生命観・死生観、健全性、家族観）

f. 秩序変化（既得権喪失・権益移動、競争環境の変化、格差・新たな弱者の発生）

g. 制度変化、新たな負担（経済負担、制度負担（法的調整など）、労力負担）

また、リスクベネフィットの組み合わせ関係をマトリックス的に分類する整理軸もありえる。問題に関わる受益者－受苦者の時間（同時／一定期間経過後／世代間等）－空間（同一場所／地域内／地球的規模等）関係で分類することは、当該問題での対応策の原理的な整理とも重なるものである。端的に、高度な先端医療サービスのように受益者と受苦者が密接に重なるものや、逆に、原子力発電所立地や高速道路隣接地の現状のように受益者と受苦者の関係が希薄なものがある。

適切的な対応策で整理することも可能である。例えば、現行の法律・規制・慣習で対応が可能／従来法の解釈の変更／新たな立法・規制／行政によるガイドライン（各種の遵守レベル）／業界、団体（学会を含む）によるガイドライン（各種の遵守レベル）／自主規制／当事者責任／利害関係者による協議体制／経済的インセンティブでの誘導／社会的文化的インセンティブによる誘導などがある。ただし、その適合性は、法的根拠、有効性、正当化手続き、情報開示や当事者間コミュニケーション・社会意識の経過と状況など、環境やコンテキストによって変化する。

③政策課題としての編集

政策的な対応の類型軸が想定できる程度に、内容を括り一定の編集を行うことで、例えば次のような問題群（問題類型）が抽出できる。

○国際的人類的な問題解決への貢献、国際協調と国益・社会特性の調整

○冷戦後の国際社会の秩序と我が国の安定的存立

○新しい科学技術の生産・流通・活用形態に適合するグローバルなルールの改編

○経済再生や国際競争力の維持－産業競争力・経済活力における科学技術の役割

（注）情報技術や生命科学技術は、各国とも戦略的重点分野、とくに今後の産業競争力の大きな源泉として位置づけられている。

○国（ないし複数国）が主体となって推進する科学技術（と資源配分）のあり方

○社会／国家の目標の実現－需要表現と科学技術の貢献への期待

○知識基盤社会、ナショナル・イノベーション・システムの構想と具体化、インフラの整備

○産業活力による科学技術推進力の確保と歪みの是正－ビジネス駆動力と「市場の失敗」

○市場メカニズムで進みにくい公共ニーズの実現への貢献

○科学技術の進展に伴う事故・災害・犯罪への対応

（技術化社会のシステム事故）（ネットワーク悪用－プライバシー侵害、名誉毀損、有害情報流通、財産権侵害）（カルト教団テロ）

○科学技術のリスク・倫理に対する適切な対処や社会秩序・社会心理との調整

科学技術の研究開発活動自体への社会的関与（ヒト胚利用などの生命科学技術）

科学技術の成果の新たな社会適用の制御（電子商取引、一部（遺伝子組換え、臓器移植））

科学技術の社会展開での危惧（原子力発電所立地、ヒトゲノムのデータベース化、国民総背番号制や「監視社会」的技術）

普及した科学技術成果への対応（環境ホルモン（内分泌攪乱化学物質）、電磁波障害、イン

ターネット)

社会経済的・倫理的影響も含め、リスク問題を総合的に把握・評価した合理的な対応
(リスクマネジメント)

研究成果の規制への反映(地球環境科学、レギュラトリーサイエンス)

- 科学技術の成果の享受ないしその受容性・利用能力問題(格差、機会)
文化としての科学技術、夢・活力・社会的一体感の源泉
グローバル知識社会でのリテラシー、生活・行動可能性問題
アクター間(とくに先進国-途上国間)での利用能力の格差の問題

課題「横断」的に生じている政策課題ともいえるものには、例えば次のような問題群がある。

- 専門家システムの再編と専門家-非専門家コミュニケーションの活発化
専門家-非専門家関係の再編と新たな責任・義務(非専門家にも生じてきた責任)
専門家内の専門家-非専門家問題、社会に開かれたアカウンタビリティをもつ専門家活動
- 科学技術の国民的な理解・関心・態度の涵養
科学技術に対する社会的な支持基盤、教育問題、社会意識・価値観・世界観
- 社会的なコミュニケーション・合意形成・意思決定の支援
-とくに「後悔しない原則」(予防原則)と不確実な情報下の探索的・継起的・進化的な意思決定、制御の根拠と可能性
-専門性と民主制の調整問題(市民の“知識浸透”“健全な常識”と専門認知ギャップ)
強まる社会関与、市民参加の可能性と熟慮する市民像、リスクコミュニケーションなどの相互理解活動、中立専門的な機関の機能、マスメディアの役割
科学技術により社会システムの問題解決・意思決定を支援する問題

(2)「市場の失敗」-市場メカニズムで進みにくい技術の類型

市場メカニズムでは進みにくい科学技術について、原理的な類型区分を行う考え方がある。「市場の失敗」は公共経済学の基本的な概念であるが、科学技術がいわば市場の原理に委ねられて起こる問題の原理的な理解を助ける極めて重要な概念である。「市場の失敗」のタイプには次のようなものがある。

①公共財

公共財とは、非排他性(ある人が使用しても別の人の使用可能分が減少しない)と排除不可能性(使用料を払っていない人を排除することができない)の2つの条件を満たす財のことである。技術自体が公共財的性格を持つ(知的財産権などにより保護される必要がある)が、安全保障技術、一般道路のような交通インフラや情報インフラなどは、資金を支出していなくとも便益を享受できるため、市場メカニズムだけでは開発が進まない傾向がある。純粋な科学的な知識も公共財であるといわれることが多い。

②外部性

公共財の2つの条件を満たさない財(私的財)であっても、便益や不利益が不特定多数

に及ぶ性質をもつ財がある。この性質が外部性である。不利益（負の外部性）が及ぶ典型的な例は公害を起こす技術である。例えばガソリン自動車は、使用者には迅速な移動能力などの便益をもたらすが、道路周辺の不特定多数の住民には環境汚染・騒音などの不利益をもたらす。しかし自動車の利用者は直接には多大な不利益を被らないために、そのままでは低公害車を購入するインセンティブは働かず、購入者の少ない低公害車の開発は遅れることになる。とくに地球規模での環境問題のように広く薄い現象では影響の広範さにかかわらず不利益を被る政治的代表者を見つけることが困難になりがちで、需要が明確化されにくい特徴がある。ここでは、マスメディアや消費者団体が重要な役割を果たすことが期待されている。このような特徴が負の外部性である。逆に、低公害車などの環境保護技術の便益が購入者以外の不特定多数に及ぶものが正の外部性である。外部性は空間的な広がりだけでなく、世代間など時間的にも広がりをもつものもある。

③不完備な市場

財の性質によらず、市場状態により効率性が得られないタイプの公共性の中に、不完備な市場と呼ばれるものがある。相補的補完的な技術がその例である。幾つかの要素的技術によりシステムとして構成されている技術では、お互いの要素技術が開発されないと、開発を開始しにくいものがある。電気自動車と充電スタンド技術の事例にはその特性が反映されているとみることできる。

④競争の失敗

競争の失敗というべき独占状態は、市場の効率性ダイナミズムを発揮させない状態である。技術革新のロックイン現象の背景に見られるものである。例えば、エネルギー技術開発では、自然独占が発生し競争的環境が生まれずに代替技術の開発が進展しにくくなる。利用者側にニーズが存在していても技術開発が進まないことが多い。

⑤情報の失敗

情報の失敗という公共性の条件もある。市場において需要者のニーズが供給側に明確に伝わらないために、あるいは技術情報がユーザーに伝わらずニーズが顕在化しない場合などに、開発や製造が進まない状況である。とくに科学技術のように専門家以外に理解が困難で新しい情報が流通しないときには、漠然とした潜在的ニーズがどのように特定の技術と結びつくのかがイメージしにくいために、ユーザーがニーズを明確な形では表現できないことがある。逆に、技術に関する実態情報が利用者に伝わらずにブラックボックス化してしまうと、利用者や社会に対する技術影響を利用者が考慮できずに社会の受容判断を誤る状態が生まれる。また、専門家がユーザーのニーズを、自らの専門分野の枠組みで扱いやすいように変形ないし歪曲してしまうことによって、供給側と受容側に情報の乖離が生じることもある。

さらには、フロンや内分泌攪乱化学物質のように、技術の利用開始段階では未知だった問題点が、普及後かなり経ってから顕在化するというかたちでの情報の失敗（技術の影響の予測不可能性）は、その技術の利用中止や代替技術への移行の困難さ（不可逆性）を伴う。

こうした市場メカニズムのもつ問題に対しては、政府の介入が正当化されている。一方で非効率等の「政府の失敗」も論ずべき問題である。また「コンセンサス会議」や「コンストラクティブ・テクノロジー・アセスメント（constructive technology assessment）」などの参加型テクノロジー・アセスメントのように、専門家や非専門家（ユーザー）その他利害

関係者間の相互学習・相互調整の機会を制度化することも必要となろう。

3.2 科学技術－社会関係に生じている問題の「新しい質」

第1章の科学技術および社会の動向、第2章の科学技術と社会の関係の動向、ならびに科学技術と社会の関係をめぐる問題事例の分析を通じて、これらを横断的に考察すると、科学技術と社会の関係をめぐり直面している多くの問題に、今後注目すべき「新しい質」のあることが認められた。これまでの問題とは異なる、ないし今後強まるであろう問題の質、ないし性格を、仮説的に示すと下記のとおりである。われわれが直面している問題に取り組むには、従来とは異なる社会的なアプローチが必要であることが示唆される。

問題の新しさには、問題の様相の新しさ、問題を認識する様式の新しさ、問題の発見・解決のための合意形成を行うべき社会の側の構造に現れた新しさ、また科学技術が関連する故に科学技術の進展がもたらした社会基盤・システムの問題として現れた新しさがあり、これらを概括してみる。

(1) 「科学技術／社会問題」の新しい性格――「社会関与」「社会の主導性」

①科学技術と社会各側面との複合的かつ相互浸透的な広がり―「科学技術／社会問題」

第2章(2.1)で指摘したように、現代社会は政治・経済など様々な活動領域が相対的に自律性を保ちながらも相互作用を強めている複合社会である。科学技術はこれらの各活動領域と相互作用・相互浸透を強めつつ、科学技術を媒介にして一層入り組んだ複合社会としての性格を明らかにしている。

科学技術と社会の関係をめぐる問題は、こうした科学技術と社会自体の複合的かつ相互浸透的な広がりという形でも展開しており、問題は極めて多岐にわたる。科学技術と社会の連関の複雑さは、ひとたび問題が発生した場合に対応策をとるための政策の複合性やコストの上昇など、社会経済的影響の及ぶ範囲が広範かつ複雑になり、対応が取り難いなどの困難をもたらしている。このため、個別の問題を越えて「科学技術／社会」問題として総合的また概念的に捉えることも必要になってきている（総合戦略としての科学技術政策の必要性）。

②問題の構成要因・形成回路の複合化・複雑化―関係アクターと展開シナリオの不明確化

従来の社会問題は、複雑かつ困難でも、因果関係は比較的明確かつ同型的であり、空間的にも特定でき、関与する当事者としての社会主体が明瞭に存在するケースが多かった

（例：公害問題や国際領土係争問題）。今日では、地域や当事者が特定できず（例：地球環境問題、内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）、異常気象）、また、たとえ行政－住民、事業者－住民という従来型の対立構図があっても、市民も「加担」している側面があり（例：原子力発電所立地、一連の都市問題）、もはや特定の主体の対立－調停過程で解決の模索ができない事象が広がっている。すなわち、関与する要因が複合化し問題形成の回路が複雑化していることから、意思決定や紛争解決の当事者、あるいは多様化した社会ニーズや生活・公共ニーズの担い手が誰であり、いかに合意形成するのかが不明確で展開シナリオが不透明化するものが現れてきている。

③問題の多元化・国際化と社会・文化・状況依存性－社会アクター間の複雑な相互作用

科学技術と社会の関係の問題が複合化し多元化しているため、関連する社会アクターも多角的に絡み合うようになってきた。産業領域・行政領域にもまたがるため業種間・省庁間の様々なアクターが、問題の取り組みの中で複雑な相互作用を重ねている。多元的なアクターが様々な利害・誘因で動きつつ、オープンなネットワークで「政治的」関係を結んでいる、という全体像と変動シナリオを見通さないと、問題の解決を構想することが困難である。

また、問題が国際化することに伴い関連アクターも必然的に国際化するが、国際的に共通の問題構造をもつものとかかなり地政学的な相異の色の濃いものがある。科学技術の特徴と強みは文化の間の相異を越え普遍性をもって人類全体に通用したことであり、今後も大部分はその妥当性を持つが、遺伝子研究・工学など生命科学・技術のなかには、成果が普遍的に受け取られるのではなく、かえって諸文化・諸社会の間の差異を顕在化させるものが現れるようになってきた。

また、問題の環境・文脈依存性が高い事例の懸案化も特徴的である。原子力関連施設事故や薬害エイズでの情報隠しの経緯が、信頼低下によりコミュニケーション機能を阻喪し、またその後の問題の展開シナリオを大きく変えたことや、他の科学技術－社会問題の展開にも影響し、ひいては専門家－非専門家関係の基盤を揺るがしたことで、さらには住民投票や選挙の争点化を通じて既存の社会秩序の揺らぎと共振することを、近年経験した。

④科学技術への社会の関与傾向－社会が主導性をもつ新段階での科学技術の「社会的形成」

科学技術と社会の問題を考えるには、科学技術内部のみでなく、科学技術と社会の相互関係に注目しなければならないが、「技術の社会的形成」概念は、技術のインパクトのみを論ずることになる伝統的な技術決定論や科学技術のリニアモデル（アイデアから市場化までの一方向的流れのモデル）を否定する中から生まれた（第2章補遺A1参照）。全てのステージで技術が技術的要素のみならず、経済・政治・地理などの社会的要因により形成・選択され、また逆に新たな技術により選択環境も変化する複雑なモデルであるが、近年の技術史・技術社会学や経済学での研究も技術の社会的形成を裏づける成果をあげている。

しかし、さらに近年は、科学技術の取り組みや普及に社会の主導性が増すようになってきた。成熟社会になり基礎的ニーズが満たされるに伴い、市場が提案・学習・創造的な性格を強めており、社会と「共進化」する価値開発や高選択性が重要になってきた。また、特別の便益の提供を伴わなければ、社会（消費者など）は便益に付随するリスクを嫌がるようになっている。社会の主導性が一層深まった段階での科学技術の「社会的形成」が進むところに現在があるといってもよい。

⑤問題の先鋭化と科学技術批判シフトへの危惧－政治的イシュー化、問われる「道徳性」

近年、チェルノブイリ原子力発電所事故やダイオキシン問題などの様々なリスク科学技術の負の影響が社会一般にとって顕在化するなかで、科学技術と社会の問題が尖鋭化し、社会不安が惹起されたり、政治問題化するようになった。幾つかの事例では住民投票が実施され、また選挙の争点となるようになった。一方で、過去の廃棄物処分の不適切さや製造物責任制度への抵触によって、企業の経営リスクは極めて大きなものになっている。今日の社会の分業と協業のネットワークの基幹部にある重要産業や企業の事故は、広く経済リスクや需給関係を通じた経営リスクの波及にもつながることになる。

また、科学も科学者・技術者も社会的には疑問の余地なく善と受け取られた時代が終わりつつある。科学の誤用といったことではなく、科学自体の道徳性が問われ、科学技術を道徳性の柵（モラル・フェンス）の悪者側に置く科学技術批判の声が高まっているともいわれる。これらの科学技術批判は、結果としての弊害や危険を声高に述べるだけであり、科学技術を擬人化して捉え、その内的活動ダイナミズムや研究者の声をほとんど考慮していないことが多い。しかし、そうした批判の根底にある、科学技術に「生存」と「精神の幸福」を託して大丈夫かという問いは、科学技術内部からも問いかけられており（佐藤1995）、真剣な問いかけとして深く受け止められなければならない。

⑥科学の社会的意思決定支援機能における「イデオロギー効果」－「科学」的言説問題

環境問題やリスク問題の調査・分析・評価を通じて、次のような科学技術の「イデオロギー効果」に留意すべきことが明らかになった。すなわち、合理的な社会的意思決定の支援という政治的機能を科学が果たす度合いや、文化的機能において科学研究が世界観や生命観、人生観、家族観など社会意識に影響を及ぼす度合いが強まるにつれ、科学的主張が、意図的であるか否かによらず、政治の場や社会的言説の場に引き入れられることによって、政治的・社会的に問題視されうる「イデオロギー」としてしばしば機能してしまうことに警戒しなければならなくなってきた。

政治的機能の面では、たとえば第2章(2.5(1))でも言及した地球温暖化交渉初期の二酸化炭素排出モデルにおける計算法の不備(途上国に不利になるような二酸化炭素排出量の計算法)に見られたように、ある科学的な前提が合意形成過程のある種の立場を支持する含意を持ってしまう場合がある。また、リスク論争においては、危険性の証明と安全性の証明のどちらにより厳しい立証責任を課すかが、行政におけるリスクマネジメント上の判断として大きな違いを生むことが少なくない。たとえば「危険性の存在は証明されていない」という科学的主張は、純科学的には「危険性がないと証明された」を意味しないが、リスクマネジメント上の判断においてはしばしば、規制や使用中止など何らかの政策を実行しない理由につながり、結果的に「危険性はない」という判断として機能してしまう。

他方、社会意識への影響においては、たとえば黒人と白人のあいだの知能指数の遺伝的差異や、男女の性役割の生物学的・遺伝学的起原に関する科学研究などが、科学的には未確立で論争が多いにもかかわらず、人種差別や男女差別など保守的な政治イデオロギーを正当化する根拠として利用され社会意識として広まるというケースが、米国などでは後を絶たない。またこれらケースに共通する「生物学的決定論」や「遺伝子決定論」は、科学的には不正確極まりない考え方であるにもかかわらず、一般に根強く広がっている。たとえば黒人-白人間の知能指数の差異(それが実在するとして)に関しては、学習機会の不平等や、知能テストの問題内容に関する文化的背景の差異など社会的要因を考慮することなく、社会政策によっては改善不可能な生得的差異と見なすことによって、黒人貧困階層への社会的支援の縮小・打ち切り政策を正当化する根拠として、遺伝子決定論が持ち出されることがある(ネルキン他1997)。

このような科学研究のイデオロギー的利用においては、科学的に十分反駁可能な場合には、誤りやある種の「疑似科学」として非難することもできるが、研究途上の事柄については白黒を簡単に断ずることはできない。研究や出版の自由そのものは保証されるべきであるが、その政治的利用には警戒が必要であり、科学ジャーナリズムなどマスメディア

における単純化や一面的報道にも注意しなければならない。

(2) 問題の新しい認識——科学技術と社会の「共進化」的相互作用の視点

①「科学技術と社会」という枠組みの重要性—“俯瞰”的総合的視点の形成

一般社会の中でも「科学技術と社会」という概念が、ここ20年ほどの間に急速に広がっている。学術的分野としては、英語の頭文字をとりSTSとも呼ばれてきた。この場合、社会は、直接研究・技術開発に携わる研究者・技術者の作り出す社会とその外部の一般社会の双方を指しており、社会と科学技術の関係をほとんどあらゆる角度から取りあげようとする、広い問題意識に基づくものである。本調査研究でも明らかにしたように、今日の主要な問題の多くが、科学技術と社会の関係を問い直す、あるいはその関係を基盤にして対応する問題となっている。現実に関係アクターは何ができるか、という問題を具体的な場面で検討実行していこうとする動きも積み重ねられている。1998年3月にはSTSの世界会議が日本で開催され、30ヶ国以上から400人近い参加者が集まった。このことに象徴されるように、こうした関心が国際的にも普遍的に広がっているといえよう。

今後は「科学技術と社会」という社会的な枠組みがなければ、科学技術のさらなる「進歩」は支持されなくなるとみられる。このような全人類的な問題意識の上に、各国はそれぞれの歴史と社会状態に見合った方策を探し当てて実施していくことが不可欠となるであろう。しかも、こうした社会問題を科学技術を切り口として“俯瞰”的に総合的に見ることは、次項で述べるような戦略的な科学技術の展開にもつながることといえる。

②問題の戦略的重要性—ナショナル・イノベーション・システムと知識基盤社会の方向性

科学技術と社会の関係の問題には優れて社会／国家的な意味で戦略的な問題が多く含まれている。その認識が我が国の行政改革でも内閣府に総合科学技術会議を設置した背景にあることはいままでのない。我が国の国家戦略のコアに科学技術があるという認識が共有されてきている。

例えば、今日、科学技術の潜在的な能力を如何に活かしきるかという点で、ナショナル・イノベーション・システムを構想し、国際的な競争優位と経済社会の安定的な発展、生活の質を確立しようとする国際間競争が始まっている。科学技術と社会の関係を、いかに創造的に適切な技術革新を活発に生むかたちに作り上げるかが焦点となっているといえる。

同時に次世代の産業社会は、グローバルな知識社会であり、知識や価値の創造・普及・蓄積やマネジメントが競争力や生活の質を左右する重大性をもち、その知識基盤をいかに社会に整備していくかも焦点となっている。科学技術と社会の関係のあり方は、こうした知識基盤社会への移行にあたって、戦略的な重要性をもっているといつてよいであろう。

③自然との調和が前提の「科学技術と社会」問題—持続可能社会のもとでの創造的模索

とくに19世紀以降に急展開した、欲望の充足と技術の対応の相乗的運動を伴ったスパイラルが、環境問題に典型的に示されたように、冷厳な制約に直面していることは誰の目にも明らかになった。次世紀には、この認識をどのように経済活動など種々の社会活動や科学技術活動の中で生かすかというところに課題が据えられている。とくに科学技術の面では、第2章(2.5(3))で述べたような、科学技術を用いた人間活動による自然界への影響も科学の対象とする「科学の自己言及化」や、科学技術を、それが利用される具体的場面での社会経済的条件や生態的・物理的条件に適合するようにカスタマイズする「科学技術のフ

ィールド化」などの必要性が提起されている。

すなわち、科学技術と社会の関係にかかわる重要な問題が「自然」を含む環境問題であり、また、科学技術と社会の関係にかかわる他の問題の取り組みにおいても、前提条件になっていることが、問題の認識枠にある。

④科学技術と社会の「共進化」－相互作用による科学技術の社会的「品質管理」(図3-1)

科学技術と社会の関係は、かつてナイーブに捉えられていたように、科学技術の社会に対するインパクトに配慮することばかりではない。技術の社会的形成の項で扱ったように、科学技術と社会の有機的で全局面にわたる相互作用こそが、科学技術のダイナミズムの源泉である。過去の科学技術と社会の関係では、社会は受動的に捉えられ、専らリスクを伴った科学技術の受容が焦点であり、PA (Public Acceptance)、SA (Social Acceptance) といわれた時の暗黙の前提であったように、安全工学的な安全確保対策とともに、市民への啓蒙と説得的コミュニケーションを通じた社会の受動的な「受容」が問題であった。

しかし、今日の科学技術と社会の問題はより全面的な両者の相互作用において生じるものであるため、その問題の捉え方や取り組みとして、様々なコミュニケーション・チャンネルと活発な相互作用が前提となり、単に安全性のみならず、社会の価値開発につながる取り組みを進める「科学技術の社会的品質管理」が必要なのである。そこでは、市民が科学技術に示す「抵抗」は、その態様も変化するが、かつての説得・受容型コミュニケーションの時代のように排除・解消されるべき否定的意味合いをもつものではなく、むしろ、どのような科学技術が社会に望まれているのか、どのようなものなら受容可能なのかを示す、科学技術の積極的な形成要因と見なされることにもなる (Bauer 1995)。全体として、科学技術と社会の間での文字どおり「共進化」という相互学習・相互成長のコミュニケーション形態が概念化され追求される必要がある。

さらには、上述のような自然との調和も視野に入れた「科学技術・社会・自然の共形成」(第2章補遺A1) という視点も重要となろう。

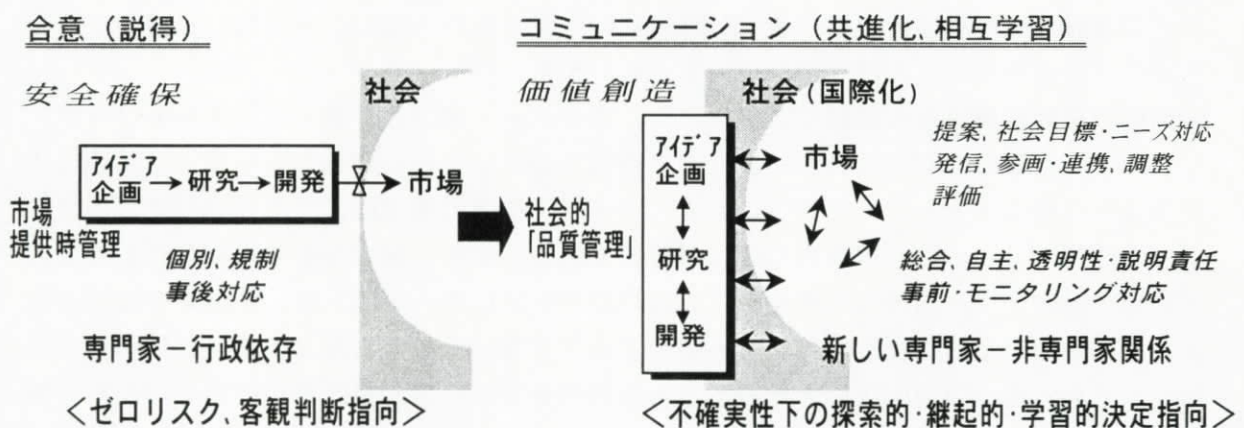


図3-1 科学技術のガバナンス－科学技術の社会的な「受容」から「品質管理」へ

⑤問題の技術的解決に対する「報復作用」の回避－問題への“謙虚”な対応の必要性

科学技術と社会に関する問題を振り返ると、本来人間を幸福にするはずの科学技術が深刻な問題を解決するどころか、その技術的解決策を通じて、実際には思いがけない影響(意

図せぬ帰結)を及ぼしてきていることが多数ある。エドワード・テナー (Tenner 1996) は技術史を中心とする分析により、抗ガン剤がガンを引き起こすなど医療や自然災害、有害生物、コミュニケーション、スポーツなど多岐にわたる分野で見られる現象をに対して「報復作用 revenge effect」という概念を当てはめた。科学技術への過度な依存により生じる思いがけない反作用はフロンの利用によっても明らかなように他分野にまで波及する。われわれは問題の全容を確実に知っていないことの認識を常に新たにし、問題への“謙虚”な対応をする必要がある。

⑥問題の規範的解決から学習型アプローチ、アクター・インセンティブ・ネットワーク

科学技術と社会に関わる問題は一般に、さまざまな要素が複雑に絡み合った複合的なものであるために、その解決は必然的に多数の専門分野を横断する学際的なものになる。このため、自然科学や工学の分野はもちろん、問題の社会経済的側面を扱う社会科学や、倫理的・文化的問題を扱う人文科学など幅広い分野の知識と専門家を統合することによって、適切な問題設定と解決策の探索を行うことが必要であり、「知識と担い手のベストミックス」(2.4 (4) 参照) が不可欠となる。

また第2章(2.5 (4))でも論じられたように、このベストミックスの内には、大学や企業などに所属するいわゆる専門家とその知識だけでなく、NGO/NPO所属の専門家や、さらには関連するアクターの実践(仕事)や地域に固有の「局在的知識」や「伝統的知識」、一般市民(ユーザーや潜在的被害者・加害者など)のニーズや関心に関する意見なども広く含まれることが不可欠である。文字どおり広範な社会の知の効果的な統合を図るプロセスとして、政策のオープンな社会的形成を実現することになる。

とりわけ局在的/伝統的知識と科学技術のベストミックスに関しては、たとえば有機農法のような環境保全型農業においては、バイオテクノロジーなど最先端の科学技術の成果だけでなく、その土地の生態的・社会的条件に固有なかたちで培われ伝承されてきた伝統的農法やその担い手の有効性・重要性が再認識されつつある。医療における西洋医学と東洋医学(漢方や鍼灸)の関係も同様である。これらは、しばしば見られる科学技術による対象操作の過剰性とそれゆえの反作用(報復作用)の巨大さという問題を回避ないし緩和する、上述の「謙虚な対応」の例を示しているともいえる。

⑦問題の規範的解決から学習型アプローチ、アクター・インセンティブ・ネットワーク

科学技術と社会に関わる問題が多面的で複雑さを増している問題である以上、問題の状況認識から解決イメージ、そのプロセス・イメージなどの認識は、アクター間で、場合によっては個人においても複数あることが普通である。また、意志をもつ人間を含む社会的な問題であるという問題の倫理性や、人間行動や科学技術の不確実性、知識の有限性があるため、疑似工学的に扱って最適解を構想するアプローチもほとんどの場合には有効ではない。そもそも、問題解決にあたってどんな専門分野の知識と担い手が必要なのか、問題を解明していくなかで徐々に明らかになるのが普通である。すなわち、問題への探索的・継起的・進化的なアプローチが適している。

このため、さまざまなアクターの利害関心や意図、行動が複雑に絡み合い、不確実性や不透明性の大きい問題にはむしろ、規範的(トップダウン的)で対立を引き起こしやすいアプローチや、様々な価値を切り捨てた最適解指向のアプローチよりも、関係する社会主体に広く開かれた手続きで進め、コミュニケーションやネゴシエーションを重ねコンセンサ

スを得ながら解決方法や政策を形成するボトムアップ的なアプローチが次第に有効性を増していると思われる。第2章(2.5(4))で述べたような、関係者が相互理解を深め共にことにあたり、政策行動の帰結から漸次的に学ぶことを通じて知識と担い手のベストミックスを図り、軌道修正することを繰り返すような、アクター間の相互学習とコミュニケーション・ネットワーク全体の学習過程からなる学習型アプローチが必要なのである。

また、もともと社会問題は市場メカニズムや単純な法規準拠対応では解決が困難であり、様々な政策手段を組み合わせた政策パッケージをもって、様々な社会アクターの行動に影響を与えることを通じて解決を図る対象である。様々な関係アクターの特性を織り込みながら、問題解決のためのインセンティブ連鎖を構想し、問題解決のネットワークを形成することが必要とされる。規範的・天下りのアプローチから、アクター・インセンティブ・モデルによる形式的な政策能力が問題になってくることになる。

以上のような学習的で参加的な政策形成のアプローチは、第2章(2.5(4))でも指摘したように、問題が発生し解決が行われる具体的な現実に着目することで、問題解決の有効性を高めるだけでなく、広範な立場のアクターの参加やその利害関心の取り込みという手続き面での社会的信頼性をも高めることになり、政策行動のスムーズな進行や、インセンティブ連鎖の効果的な形成を可能にする。

以上が、問題の新しい性格と認識に関する仮説的な整理である。この後は、科学技術の動向、社会の動向、そして科学技術と社会の動向に絡んで、とくに新しい留意すべき質として切り出したものを示す。基調的な指摘は既に第1章、第2章において扱ったものを、本項目に適する形で若干敷衍(ふえん)して表現したものである。

(3) 合意を形成すべき社会の側の構造変化による問題の新しい質

問題に取り組み合意を形成し決定すべき社会の側には、大きな構造的な変化が起こっており、これが科学技術と社会の関係の問題の質や取り組みの性格を大きく変えているものがある。

① 基礎的ニーズの充足と価値創出・リスク配分の重視→生活者主導・自己決定志向

市場の相互作用で顕在化・形成される価値、リスクへの関心の高まりと自己決定志向

② 次世代経済社会秩序の模索→競争・自己責任、高選択、知識重視

健全な競争ルール、自立したアクター間関係と選択支援、知識基盤と創造の重要化

③ 多元化流動化するネットワーク社会→パートナーシップ、アクター市民化、NPO登場

対立からパートナーシップへ、ボランティア・ネットワーク、企業市民・行政市民

④ 価値観多様化、個人・組織・地域-社会対立、国際化→アクター関係の複雑化・不透明化

対立・協調関係イシュー化複雑化、関係アクターと展開シナリオの不明確化・不透明化

⑤ 行財政改革→行政の役割再定義、情報開示とアカウンタビリティ、パフォーマンス指向

行政の役割の限定化、公的支援条件の厳格化、効果・効率の要求、行政・政策評価

⑥ 進展する情報化社会→社会意識やアクター間関係へのメディア・教育の影響の大きさ

知りたがる社会、知る権利、情報氾濫と選択再生産、情報パニック、信頼・評判の重要化

(4) 科学技術の高度化に伴う社会での支持・活用基盤の条件変化による問題の新しさ

科学技術の高度化など科学技術の内容や形態の変化が、社会での科学技術の支持基盤、活用基盤に影響しており、伝統的な基盤的システムの変化を迫って問題の困難さを一層深めていることも多い。

①社会での展開を含む科学技術ダイナミズムと既存社会の秩序・ルールとの調整

新しい科学技術のダイナミズムと知的財産権、独占禁止法、国際標準などの関係

②「専門家システム」の揺らぎ－「専門家と非専門家」関係の再編、人材問題の重要化

過度な専門分化の進行、専門家倫理への不信、人材育成配分ミスマッチと今後の人材像

③公的支援・社会影響増状況での専門家の義務と責任－非専門家にも生ずる義務と責任

科学技術基本計画体制下の大投資、社会への支配的影響、納税者・被影響者の責任

④高度化する専門性と民主制の調整－民主主義の多様性と「熟慮」する市民の形成

内容的妥当性と手続き的正当性の担保、様々なコミュニケーション回路、対話学習

⑤科学技術の新しい社会機能の発揮－問題解決指向の活動形態、社会的意思決定の支援

知的生産モードのシフト、レギュラトリー・サイエンスregulatory science、鑑識科学の役割

⑥科学技術の成果の享受の困難－文化としての科学技術、市民の関心・理解・態度の醸成

夢を与える科学技術の重視、文化としての享受能力に乏しい日本、社会の支持基盤

3.3 科学技術－社会関係における課題

現在我が国の社会が直面しているほとんどの重要課題には、科学技術－社会問題に関連する内容が含まれている。これらの重要課題において科学技術による問題解決への貢献が期待されている。もちろん、ここでは科学技術的対応ばかりでなく、政策・制度的な対応や社会経済システムと協調することが必要であり、問題解決に向けた関係アクターが固有のインセンティブを確保したネットワークを形成して取り組むことが重要である。

ここでは、(1) 社会／国家目標の実現、(2) 公共ニーズの実現、(3) リスク・倫理・社会的選好問題への取り組み、の論点について触れる。

(1) 社会／国家目標の実現

我が国が直面している社会／国家目標（戦略）を、社会的に選択し、その実現を図る必要がある。

これまで我が国では、国家として、全般にわたって明確で一貫した将来へのアジェンダ・セッティングがあり、したがって価値のプライオリティが決められており、これに基づいて国家の進路を決め、そこに向かって政策を立案し、実行していく体制がとられることは、ほとんどなかった。善かれ悪しかれ、原則ではなくその場その場の対面する問題に取り組み解決するという「状況対応主義」「微調整主義」「日和見主義」の方法が、柔軟に問題に対応できた実績を伴った日本の政治的特徴であったともいえる。しかし、我が国は今後戦略的な運営・展開を重視しなければならないという指摘がなされている。

今日の行政改革によって、科学技術会議が改組され新たな「総合科学技術会議」となり、内閣に直属の機関として、諮問に対する答申だけでなく、自ら意思決定機関として科学

技術に関する基本的な政策形成に関わるとされているが、上述のような戦略性が意識されている。

ここでは、社会／国家目標を選択し、これを「需要表現demand articulation」（潜在需要を製品概念として統合化し、この概念を個々の要素技術の開発項目に分解するという、二つの技術課題の動学的相互作用）して科学技術課題にまでブレイクダウンして表現することが必要になる。また社会の合理的な知見を集約することが望まれるため、欧州のオープンなコンサルテーション・システムやカナダのテクノロジー・ロードマップでの関係者参画システムのように、様々な政策形成支援システムを整備する必要がある。

現在、我が国では次のような戦略的課題が主要計画・ビジョンなどで提示されている。

- ①地球規模・人類的問題の解決
- ②次世代社会への移行への対応（知識基盤社会、資源循環型社会など）
- ③産業再生・競争力維持
- ④活力ある少子高齢化社会の構築
- ⑤国民の健康増進・安全の確保

（２）公共ニーズの実現

市場メカニズムにはのりにくい、安全、福祉、ストック型社会資本など、公共ニーズ（ニーズが局在化、低密度、潜在化、不確実市場などの特徴をもつ）の実現を図る必要がある。

公共的なニーズは社会システムの限定された部分の最適化では実現しがたい。多数の関係主体が、社会全体での費用と便益という視点や、長期的な費用（例えばライフサイクル全体の費用）や将来的な費用という視点を共有しなければ、公共ニーズは顕在化し難いものである。また、公共ニーズは多様な関係主体間で複合的なニーズ構成をもつことが普通であるが、これには単独の企業や産業の持つ科学技術シーズだけでは対応できないことが多い。行政や消費者団体などを含む多様な主体と連携する必要があり、規制緩和・総合行政が求められることも多い。

このように公共的ニーズの実現のためには、関連する複数のアクター間で、システム全体の共有できる目標や、事業の内容とイメージを創出して合意形成し、コーディネート／プロモーションしていくことが不可欠である。伝統的な行政の「サプライサイドに焦点を置いた産業技術政策」と馴染みにくい対象であり、「自発的なリーダーシップ、コーディネート」や「ダイヤモンドサイドに立った総合政策とパートナーシップ」が必要とされる対象である。ここでは様々なアクター間の全体的な方向性の創造と自律的展開を図るためのインセンティブを織り込んだ自己創出的・自律的なシステムが構想される必要がある。なお、このシステムは環境変化により行為が変化する動的なものであり、アクターの組み替えも適宜起こる柔軟なものである。これらを個々の公共ニーズに即して具体的に構想することが必要となる。

このような多様なアクターのネットワーク形成とともに、社会実験も有効な形態である。例えば、技術開発を初めから需要者の参加のもとで進める前出のコンストラクティブ・テクノロジー・アセスメントのような相互的でボトムアップ的なアプローチでは、ニッチ市場での実験による学習過程が重要である。これは、その地域や分野に固有なニーズを反映できるように、特化した仕様を実現し小範囲で普及しやすくさせ徐々に拡大させる試行の

中で、潜在的なニーズや問題点も浮き彫りになり改良されることが期待できるものである。

(3) リスク・倫理・社会的選好問題の取り組み

科学技術による負の影響（微量分析技術など科学技術の進展が明らかにしたものが増えている）について社会は関心を高めており、「少量・多種、広域、長期・不可逆、複合」という特性と強い不確実性を伴った新しい技術・環境リスクも顕在化した。これらは従来の行政対応の軸であった、問題発生時・ハザード（有害性・危険性）点検対応、要因別管理、個別規制対応（安全・危険二分法ゼロリスク）・説得型コミュニケーションでは対応が困難であり、また、社会側の評価の導入や国際調整も必要となる。端的には、リスクコミュニケーションのように、ある見方を説得するのではなく、関係主体の考え方を相互理解することから始まる動的学習的な観点に立ち、相互の信頼を維持し続ける対応が不可避とされているのが欧米主要国の経験である。

また、先行国に依存してきたレギュラトリー・サイエンス（regulatory science、規制科学）の振興やリスク・マネジメントの普及が必要である。生殖技術などでは、安全性や技術の確度はもちろん、家族観など社会的な価値観を含めた包括的な議論が一過性でなく行われる社会システムや信頼ある中立の情報集約提供・研究機能の創設などが不可欠とみられる。

なお、前述したように、科学技術の社会的「受容」をリニアモデルで捉えるのではなく、必要な規制は行いつつも、関係主体による広範なコミュニケーションやネゴシエーションを通じて科学技術の社会的な「品質管理」を行う立場から、科学技術の芽を摘むことなく、適正な環境と条件の下でモニタリングを続けることも選択の一つである。すなわち、基準や仕組みをつくる際には、研究・技術開発を縛るのというのではなく、合理的な形で一定の枠組みを設けて、社会との折り合いをつけていくといった構えで取り組んでいくことが必要と思われる。さらには、そのような社会的調整を研究開発の展開の契機として捉え、社会が必要とする適切な科学技術や産業経済の発展を導くものと見ることも重要な考え方である。エコビジネスの発展はその一例である。これらの論議の前提として、今日、科学技術と社会の関係の問題には、リスク問題を含め、社会の主導性が発揮されていることに留意する必要がある。

3.4 科学技術政策の「拡張」の要請

科学技術と社会の関係に生じている上記のような新しい質の問題に対応するには、従来の科学技術政策とその体制の見直しが求められていることを示唆している。本調査では、科学技術政策がその伝統的な対象・範囲から新たに拡張すべきもの、それに伴って開発・整備すべき政策的アプローチの内容について、仮説的に提起した。

(1) 「総合」科学技術政策への「拡張」の要請

科学技術／社会問題を扱う必要から、これからの科学技術政策は、次表 3-1 のような対象・内容をもつ「総合」科学技術政策に「拡張」することを要請されていると見ることができる。

表 3-1 科学技術政策の「拡張」を要請する新たな質

「科学技術」政策 行政・政策コミュニティの政策	→ 公共科学技術政策 政策対象は複合社会、行政も1アクター
縦割り所管型科学技術政策 科学技術の側や行政原理から発想	→ “俯瞰”的科学技術政策 科学技術を「切り口」に総合的戦略的に発想
研究・技術開発政策 研究開発の振興が焦点	→ イノベーション政策 普及、社会との相互作用まで対象に
サプライ/シーズ指向政策 技術による事業・製品・サービス創造	→ ディマンド/ニーズ指向政策 欲求・ニーズ実現のためのシステム創造

新しい政策領域は社会主体の複合的活動の連鎖の場であり、行政の役割は限定的・間接的になるが、その関与は、より包括的で、かつ、場の状況に応じて柔軟・多様・機動的になると思われる。公共政策としての科学技術/社会問題では、市場メカニズムではうまく解決しない問題を扱うことになる。例えば、行政は、市場を補完して社会の健全なダイナミズムを確保し、社会/国家のあり方をデザイン・誘導するとともに、社会のアクターの一つとして、自立した他のアクターとのパートナーシップを形成する形で役割を果たすことになると思われる。

科学技術政策の形成活動は、従来の「政策コミュニティ（行政）」「研究開発コミュニティ」「産業クラスター」に加えて、図3-2のように、新たに「生活者コミュニティ」の様々な主体の様々な参画形態のもとに進められる必要があり、政策形成活動は、よりオープンな場で行われることが要件となる。

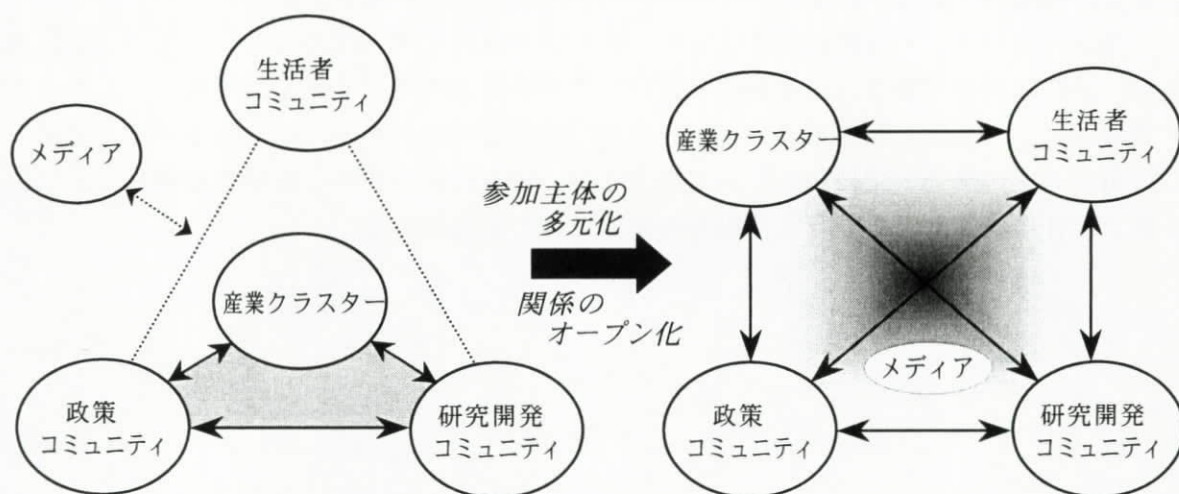


図 3-2 政策形成活動領域の拡大と関係アクターの拡大

(2) 開かれた政策システムと問題へのアプローチ

こうした特徴をもつ科学技術/社会関連の政策過程には、開かれた政策システム、すな

わち、透明性・アカウンタビリティ、合理的知見の反映、ユーザー・最終受益者である社会・国民の参画などが要請されてくる。いわば「政策の社会的形成」といった側面が強まってくるであろう。ここでは行政は問題の性格に応じて、例えば「立案者」「実施者」「マネジャー」「支援者」「ウォッチャー」などの役割を演ずることになる。また、複数のアクターが関与する社会問題として、政策形成には、内容的妥当性とともな手続き的正当性、ならびに学習的フィードバック的運営がより一層重要となると思われる。

これらの局面に対応して、政策に関するターゲット論・評価論・アクターネットワーク論・コミュニケーション論・合意形成論・意思決定論などに支えられた多元的柔軟な政策手法の開発と運用が必要になる。例えば、「生活者コミュニティ」を政策形成アクター・ネットワークに直接組み込むことや社会調査（政策マーケティング）、政策の社会実験などの開発が必要である。いずれにしても、アクター間のコミュニケーションの活性化が前提的基盤的に重要である。とくに科学技術の研究開発や市場化の管理の際に、単純に禁止をして技術の芽をつぶさないことも重要である。アシロマ会議などでの「順応的管理」へのアプローチは重要なサンプルである。また、ここでは、メディアとともに、新たな情報技術、インターネットなどの役割が一層大きくなり、これらを活用した効果的コミュニケーションが期待される。

3. 5 今後の重点的検討課題

3.2節で仮説的に提起した科学技術／社会問題の新しい質とその対応方向は、我が国にとってこれまで経験の乏しい政策対象と政策過程であり、新たな機能と能力を発揮するために十分に検討を行っておくべきと思われる課題である。本調査では次年度で、とくに重点的に検討すべき課題を選択し、その実態的な調査と先行的な内外での取り組み経験を調査し、今後の「総合」科学技術政策の検討に資することを期すことにする。

現状において、その候補をあげると、図3-3のように例示できる。ここでは、検討課題を、新たな対応課題ないし基盤的アプローチの整備を要請している問題群としてまとめて表現した。今後検討課題を設定し、具体的に政策的な検討を行うにあたっては、欧米の先行事例の実態調査・比較調査が必要であるが、日本固有の条件と展望を意識して、文化や歴史、社会構造などに見合う仕組みを作っていく必要がある。

	メディア・教育機能の充実・適正化 社会コミュニケーション基盤の充実	社会的合意形成支援機能の多元展開	専門家―非専門家関係の再構築	政策の社会的な形成・評価機能の整備	戦略的総合的な科学技術政策体制の整備	日本型イノベーションシステムの構築	社会の知的基盤整備
《科学技術の社会的推進方向》							
国際社会における我が国の対応 (地球規模・人類的問題への対応など)							
社会・国家目標への対応 (持続可能社会、産業再生・競争力維持)							
日本社会の変化への対応 (高齢化、安全・健康・環境問題など)							
次世代社会への移行への対応 (知識基盤社会の形成など)							
《科学技術―社会関係での重点対応課題》							
市場メカニズムで進みにくいニーズへの対応							
リスク・倫理・社会的選好課題への対応							
《科学技術―社会関係の基盤/環境課題》							
社会の科学技術支持基盤拡充課題への対応							

図 3-3 「科学技術と社会」をめぐる重要検討課題群 (例)

文献

- Agarwal, A. and Narin, S.. 1991. *Global Warming in an Unequal World*, Centre for Science and Environment; 若森文子訳「不平等世界における地球温暖化問題—環境植民地主義の典型」, 経済評論 1993年5月号
- Alberts, B. M.. 1998. "Toward a Global Science". *Issues in Science and Technology*, 14.4., < <http://www.nap.edu/issues/14.4/alberts.htm>>.
- Bal, Roland and W. Halffman (eds.). 1998. *The Politics of Chemical Risk*, Kluwer Academic Publications.
- Bauer, Martin (ed.). 1995. *Resistance to New Technology*, Cambridge University Press.
- Berking, Helmuth. 1996. 'Solidary Individualism: The Moral Impact of Cultural Modernization in Late Modernity', tr. by Paul Knowlton, in Lash et al., 1996.
- Bijker, W. E., T. P. Hughes, and T. J. Pinch (eds.). 1987. *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge: MIT Press.
- Bijker, Wiebe. E. and John Law (eds.). 1992. *Shaping Technology, Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge: MIT Press.
- Brouwer, H., E. M. Stokhof, and J. F. G. Bunders (eds.). 1992. *Biotechnology and Farmer's Right*, VU University Press.
- Bunders, J. F. G. and L. Leydesdorff. 1987. "The Causes and Consequences of Collaborations between Scientists and Non-Scientific Groups", in S. S. Blume, J. F. G. Bunders, L. Leydesdorff and R. Whitely (eds.), *The Social Direction of the Public Science*, Reidel, 1987, pp.331-347.
- Callon, M., J. Law, & A. Rip (eds.). 1986. *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, The Macmillan Press.
- Callon, Michel. 1986. "The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle", M. Callon, J. Law, A. Rip (eds.), *Mapping the Dynamics of Science and Technology, Sociology of Science in the Real World*, The Macmillan Press, 1986, pp.19-34.
- Callon, Michel.. 1987. "Society in the Making: The Study as a Tool for Sociological Analysis", in Bijker et al (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge: MIT Press, 1987, pp.83-103.
- Calow, Peter, 1998, "Standards, Science and the Politics of Chemical Risk", in R. Bal et al. *The Politics of Chemical Risk*, Kluwer Academic Publications, 1998, pp.251-263.
- Caracostas, P. and U. Muldur. 1997. *Society, The endless frontier: A European vision of research and innovation policies for the 21st century*, European Commission.
- Costanza, Robert and Laura Cornwell. 1992. "The 4P Approach to Dealing With Scientific Uncertainty", *Environment* Vol. 34, No. 9 (November 1992), pp.12-20, 42.
- Cozzens, S., P. Healey, A. Rip, J. Ziman (eds.). 1990. *The Research System in Transition*, Kluwer Academic Publishers.
- Dickson, David. 1988. *The New Politics of Science*, Chicago and London: The University of Chicago Press.

- Engelhardt, H. Tristram Jr. & Arthur Caplan (eds.). 1987. *Scientific Controversies*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Fraser, Nancy. 1989. *Unruly Practices: Power, Discourse and Gender in Contemporary Social Theory*, Polity Press.
- Freestone, David, Ellen Hey, 1995, *The Precautionary Principle and International Law : The Challenge of Implementation*, Kluwer Law International.
- Fuller, Steve. 1993. *Philosophy, Rhetoric, and the End of Knowledge: The Coming of Science and Technology Studies*, Madison: The University of Wisconsin Press.
- Fuller, Steve. 1997. *Science*, Open University Press.
- Fuller, Steve. 1999. *The Governance of Science: Ideology and Future of Open Society*, Open University Press.
- Fujigaki, Yuko and Akiya Nagata. 1998. "Concept Evolution in Science and Technology Policy", *Science and Public Policy*, Vol.26 No.6, pp.387-395.
- Fujimura, Joan H.. 1992. "Crafting Science: Standardized Package, Boundary Objects and 'Translation'", A. Pickering (ed.) *Science as Practice and Culture*, The University of Chicago Press. 1992, 168-211.
- Genetic Forum, 1998, *Citizen Foresight: The Future of Food and Agriculture*, London Centre for Governance Innovation and Science & The genetic Forum.
- Global Environmental Assessment Project. 1997. *A Critical Evaluation of Global Environmental Assessments: The Climate Experience*. Calverton, MD: CARE.
<http://environment.harvard.edu/HERO/wrapper/pageid=gea/pubs/97swr.html>
- Giddens, Anthony, 1991, *Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age*, Polity Press.
- Haas, Peter M. (ed.), 1992, "Knowledge, Power, and International Policy Coordination", *International Organization* (special issue) 46.
- Hammond, A., E. Rodenburg, and W. Moomaw, 1991, "Calculating National Accountability for Climate Change", *Environment*, 33 (1), pp. 11-15, 33-35.
- House Committee on Science, 1998, *Unlocking Our Future: Towards a New National Science Policy*, http://www.house.gov/science/science_policy_report.htm
- Huq, A., B. Huq, M. A. R. Chowdhury, M. S. Islam, R. Montilla, R. R. Colwell, 1996, "A Simple Filtration Method to Remove Plankton-Associated *Vibrio cholerae* in Raw Water Supplies in Developing Countries", *Applied Environmental Microbiology* Vol.62. no.7, 1996: 2508-2512.
- Irwin, Alan and Brian Wynne (eds.). 1996. *Misunderstanding Science?: The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge University Press.
- Irwin, A., H. Rothstein, E. McCarthy and S. Yearly, 1998, "Regulatory Science and the European Control of Agrochemicals", in R. Bal et al., *The Politics of Chemical Risk*, Kluwer Academic Publications, 1998.
- Jasanoff, Sheila, 1986, *Risk Management and Political Culture*, Russel Sage.
- Jasanoff, Sheila, 1990, *The Fifth Branch: Science Advisers as Policymaker*, Harvard University Press.

- Jasanoff, Sheila, 1995a, *Science at the Bar: Law, Science, and Technology in America*, Harvard University Press.
- Jasanoff, Sheila, 1995b, "Product, Process, or Programme: Three Cultures and the Regulation of Biotechnology", in Bauer, Martin (ed.), *Resistance to New Technology*, Cambridge University Press, 1995.
- Jasanoff, Sheila. 1996. "Science and Norms in Global Environmental Regimes", F. O. Hampson and J. Reppy (eds.). *Earthly Goods: Environmental Change and Social Justice*, Ithaca: Cornell University Press, 1996, ch.8.
- Jasanoff, Sheila, G. E. Markle, J.C. Petersen and T. Pinch (eds.). 1995. *Handbook of Science and Technology Studies*, London: Sage Publications.
- Joss, Simon and John Durant (eds.). 1995. *Public Participation in Science: the Role of Consensus Conference in Europe*, Dillons The Bookstore, Science Museum.
- Krimsky, Sheldon and Dominic Golding (eds.), 1992. *Social Theory of Risk*, Westport: Praeger.
- Latour, Bruno and Steve Woolgar. 1979. *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*, London: Sage Publications.
- Latour, Bruno. 1987. *Science in Action*, Cambridge: Harvard University Press.
- Lash, Scott, B.Szerszynsky and B.Wynne (eds.), 1996, *Risk, Environment and Modernity: Toward a New Modernity*, Sage Publications.
- Lemons, John (ed.), 1996, *Scientific Uncertainty and Environmental Problem Solving*, Blackwell Science.
- Leydesdorff, Loet, 1995, *The Challenge of Scientometrics: The Development, Measurement, and Self-Organization of Scientific Communications*, DSWO Press. (邦訳近刊予定:牧野淳一郎・藤垣裕子監訳『サイエントメトリックスの挑戦：知識生産の自己組織化』)
- Martin, Brian. 1991. *Scientific Knowledge in Controversy: The Social Dynamics of the Fluoridation Debate*, Albany: State University of New York Press.
- Mayer, Sue and Gillian Glegg, 1998, "The Risk Assessment / Risk Management Boundary Myth Making and Its Implications in the United Kingdom", in R. Bal et al. *The Politics of Chemical Risk*, Kluwer Academic Publications, 1998, pp.13-26.
- National Academy of Science, 1983, *Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process*, Washington DC: National Academy Press.
- National Science Board, 1999, "Government Funding of Scientific Research", in AAAS (*American Association for the Advancement of Science*) *Science and Technology Policy Yearbook 1999*, pp.211-224.
- Nelkin, Dorothy (ed.), 1992, *Controversy: The Politics of Technical Decision* (3rd ed.), Sage Publications.
- Nye, Joseph S., 1990, *Bound to Lead: The Changing Nature of American Power*, New York: Basic Books.
- O'Riordan, Tim and James Cameron (eds.), 1994, *Interpreting the Precautionary Principle*, Earthscan Publications Ltd.

- Pickering, Andrew (ed.). 1992. *Science as Practice and Culture*, Chicago: the University of Chicago Press.
- Royal Society. 1992. *Risk, Analysis, Perception, Management*, London: Royal Society.
- Proctor, Robert N.. 1991. *Value-Free Science?: Purity and Power in Modern Knowledge*, Cambridge: Harvard University Press.
- Radder, Hans. 1996. *In and About the World: Philosophical Studies of Science and Technology*, Albany: State University of New York Press.
- Renn, Ortwin, 1995, "Style of Using Scientific Expertise: A Comparative Framework", *Science and Public Policy*, June 1995.
- Rip, A., T. Misa, and L. Schot (eds.). 1995. *Managing Technology in Society*, Pinter Publications.
- Rouse, Joseph. 1996. *Engaging Science: How to Understand its Practices Philosophically*, Ithaca and London: Cornell University Press
- Sclove, R.. 1995. *Democracy and Technology*, The Guilford Press.
- Sclove, R., M. Scammell and B. Holland. 1998. *Community-Based Research in the United State*, The Loka Institute.
- Stein, Josephine A. and Ortwin Renn, 1998, *Transparency and Openness in Scientific Advisory Committees: The American Experience*, European Parliament Directorate General for Research, Directorate B, STOA (Scientific and Technological Options Assessment).
- Shapin, Steven and Simon Schaffer. 1985. *Leviathan and Air Pump: Hobbes, Boyle and Experimental Life*, Princeton: Princeton University Press.
- Tenner, Edward. 1996. *Why Things Bite Back: Technology and Revenge of Unintended Consequences*, Alfred A. Knopf.
- UNESCO, 1988, *Biotechnology and Development*.
- Weis, Judith S.. 1996. "Scientific Uncertainty and Environmental Policy: Four Pollution Cases", in John Lemons (ed.), *Scientific Uncertainty and Environmental Problem Solving*, Blackwell Science, 1996.
- Wynne, Brian. 1995. "Public Understanding of Science", G. E. Markle et al. (eds.). *Handbook of Science and Technology Studies*, Sage Publications, 1995, pp.343-91.
- Wynne, Brian. 1996, "Misunderstood Misunderstandings", Irwin and Wynne, *Misunderstanding Science?: The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge University Press ,1996, pp.19-46.
- Ziman, John. 1994. *Prometheus Bound: Science in a Dynamic "Steady State"*, Cambridge University Press.
- ヴェルヘルスト, ティエリ, 1994, 片岡幸彦監訳『文化・開発・NGO—ルーツなくしては人も花も生きられない』, 新評論
- オストリー, S & R・R・ネルソン, 1998, 新田光重訳『テクノ・ナショナリズムの終焉』, 大村書店
- カロン, M. & ロー, J., 1999, 「個と社会の区分を超えて—集団性についての科学技術社会論からの視座」, 岡田猛他編著『科学を考える』, 北大路書房, 238-257 頁
- ギデンズ, A., 1993, 松尾精文・小幡正敏訳『近代とはいかなる時代か?』, 而立書房

- ギボンズ, M., ウイトロック, B.編, 1991, 吉岡斉・白鳥紀一監訳『商品としての科学—開放的な学者共同体への脅威』, 吉岡書店; Gibbons, M. and Wittrock, B. (eds.), *Science as a Commodity: Threats to the Open Community of Scholars*, Longman Group Ltd., 1985.
- ギボンズ, M.他, 1997, 小林信一監訳『現代社会の知の創造—モード論とは何か』, 丸善
- ケブルス, D. J. & L. フード編, 1997, 『ヒト遺伝子の聖杯—ゲノム計画の政治学と社会学』, アグネ承風社
- ザイマン, J. M., 1995, 村上陽一郎・川崎勝・三宅苞訳『縛られたプロメテウス—動的定常状態における科学』, シュプリンガー・フェアラーク東京
- ザイマン, J. M., 1988, 竹内敬人・中島秀人訳『科学と社会を結ぶ教育とは』, 産業図書
- シヴァ, V., 1997a, 浜谷喜美子訳『緑の革命とその暴力』, 日本経済評論社
- シヴァ, V., 1997b, 高橋由紀・戸田清共訳『生物多様性の危機』, 三一書房
- シャンド, H., テイテル, M., 1998, 戸田清・市民フォーラム 2001 事務局翻訳監修『生命の所有権—特許と倫理が衝突するとき』, 市民フォーラム 2001
- シュミット-ブレイク, F., 1997, 佐々木建訳『ファクター10—エコ効率革命を実現する』, シュプリンガー・フェアラーク東京
- スコルニコフ, ユージン B., 1995, 薬師寺泰蔵・中馬清福訳『国際政治と科学技術』, NTT 出版
- デシモン, L., ポポフ, F., WBCSD, 1998, 山本 良一監訳『エコ・エフィシエンシーへの挑戦—持続可能発展のための産業界のリーダーシップ』, 日科技連出版社
- フォン・ワイツゼッカー他, 1998, 佐々木建訳『ファクター4—豊かさを2倍に、資源消費を半分に』, 省エネルギーセンター
- ベック, U., 1998, 東廉・伊藤美登里訳『危険社会』, 法政大学出版局
- ベルラン, J-P. & R.C. ルウォンティン, 1999, 「遺伝子産業の脅威」, 『世界』1999年3月号 300-306頁。
- チェンバース, R., 1995, 『第三世界の農村開発: 貧困の解決—私たちにできること』, 明石書店
- ドラッガー, P. F., 1993, 『ポスト資本主義社会』, ダイヤモンド社。
- ネルキン, D. & S.リンディー, 1997, 工藤政司訳『DNA 伝説—文化のアイコンとしての遺伝子』, 紀伊國屋書店
- ブラウン, レスター・R., 1999, 『地球白書 1999-2000』, ダイヤモンド社
- メルッチ, A., 1997, 山之内靖・貴堂嘉之・宮崎かすみ訳『現在に生きる遊牧民—新しい公共空間の創出に向けて』, 岩波書店
- ラトゥール, B., 1999, 川崎勝・高田紀代志訳『科学が作られているとき—人類学的考察』, 産業図書
- リフキン, J., 1999, 鈴木主税訳『バイテク・センチュリー』, 集英社
- ルイス, H.W., 1997, 宮永一郎訳『科学技術のリスク』, 昭和堂
- ロベール, K-H., 1996, 市河俊男訳『ナチュラル・ステップ—スウェーデンにおける人と企業の環境教育』, 新評論
- 赤池学, 1998, 『世界』1998年6月号~, 「環境革命の時代」
- 朝日新聞社, 1999, 「62%にモノあまり感」, 『朝日新聞』1999年4月25日

- 阿部寛治編, 1998, 『概説地球環境問題』, 東京大学出版会
- 飯島伸子編, 1993, 『環境社会学』, 有斐閣
- 飯島伸子, 1996, 「日本の環境運動の経験」, 井上俊他編『環境と生態系の社会学』(岩波講座現代社会学 25), 岩波書店
- 泉眞也・赤池学, 1998, 「新しい産業構造をデザインする」, 『世界』1998年9月号, 87-100頁
- 市川定夫, 1994, 『環境学』第二版, 藤原書店
- 石弘之, 1988, 『地球環境報告』, 岩波書店
- 石弘之, 1998, 『地球環境報告II』, 岩波書店
- 石井威望, 1984, 『科学技術は人間をどう変えるか』, 新潮社
- 磯野弥生, 1999, 「持続可能な社会の形成と自治体の役割」, 『21世紀フォーラム』, No.67, 32-37頁
- 井堀利宏, 1997, 『日本の財政改革』, 筑摩書房
- 伊東俊太郎・坂本賢三・山田慶兒他編, 1994, 『科学史技術史事典〔縮刷版〕』, 弘文堂
- 『科学』編集部, 1997, 『科学特集:現代社会を揺るがす感染症』1997年2月号, 岩波書店
- 『科学』編集部, 1998, 『大震災以後』, 岩波書店
- 上田昌文, 1999, 「市民のための科学と科学技術基本法」, 『科学』, Vol.69 no.3, 273-278頁
- 内田盛也, 「アジア近隣諸国との共生への戦略」『いま、工学教育を問う』日刊工業新聞社
- FAO, 1996, 『FAO世界食糧会議報告』
- FAO, 1997a, 『世界食糧農業白書』
- FAO, 1997b, 『世界の森林現況1997』
- NGO活動推進センター, 1996, 『NGOデータブック'96 数字で観る日本のNGO』
- 大熊和彦, 1999, 「社会の要請に適確に応える科学技術」, 『政策科学研究所ニュースレター』第10号, 2-3頁
- 大月一弘・水野義之・千川剛史・石山文彦, 1998, 『情報ボランティア』, NECクリエイティブ
- 大野和興他, 1998, 『2001政策分析レポート1:日本の農業・食料政策』, 市民フォーラム2001
- 小川正賢監修, 1993, 『科学・技術・社会(STS)を考える』, STS Network Japan 企画, 東洋館出版社
- 科学技術庁科学技術政策研究所編, 1997, 『科学技術指標(1997年度版)』, 大蔵省印刷局
- 科学技術庁編, 1995, 『科学技術白書(平成7年度版)』, 大蔵省印刷局
- 科学技術庁編, 1996, 『科学技術白書(平成8年度版)』, 大蔵省印刷局
- 科学技術庁編, 1997, 『科学技術白書(平成9年度版)』, 大蔵省印刷局
- 科学技術庁編, 1998, 『科学技術白書(平成10年度版)』, 大蔵省印刷局
- 「科学技術への市民参加」研究会, 1998, 『遺伝子治療を考える市民の会議(コンセンサス会議の試験的実施)報告書』(トヨタ財団研究助成・日産科学振興財団ワークショップ助成による成果)
- 科学技術と社会に関する懇談会(科学技術庁), 1996, 「科学技術と社会に関する懇談会報告書」, <http://www.sta.go.jp/info/STA/kondan/index.htm>

- 科学技術理解増進検討会(科学技術庁), 1998, 「科学技術理解増進検討会からの提言－伝え人の重要性に着目して－」, http://www.sta.go.jp/shisaku/shinkou/81126_2.html
- 嘉田良平, 1990, 『環境保全と持続的農業』, 家の光協会
- 片岡幸彦編, 1997, 『人類・開発・NGO－「脱開発」は私たちの未来を描けるか』, 新評論
- 桂敬一, 1995, 『日本の情報化とジャーナリズム』日本評論社
- 金森修, 1999, 「環境の文化政治学に向けて」, 『科学』, Vol.69 no.3, 219-226 頁
- 嶋武彦, 1999, 『国際安全保障の構想』, 岩波書店
- カルテ等の診療情報の活用に関する研究会編, 「カルテ等の診療情報の活用に関する研究会」報告, 1998年6月環境庁地球環境部編, 1997, 『地球環境キーワード事典』三訂, 中央法規
- 川崎雅弘「二十世紀の科学技術体制を回顧する」, 『21世紀フォーラム』No.67, 財団法人政策科学研究所, 1999年, 14-17頁
- 環境庁編, 1996, 『多様な生物との共生をめざして－生物多様性国家戦略』, 大蔵省印刷局
- 環境庁地球環境部編, 1997, 『地球環境キーワード事典』三訂, 中央法規
- 環境庁, 1998a, 『環境白書(平成10年度版)』, 大蔵省印刷局
- 環境庁, 1998b, 「平成9年度『環境にやさしい企業行動調査』の結果について」, <<http://www.eic.or.jp/kisha/199806/42837.html>>
- 北畠能房, 1997, 「水俣病事件(1956-1959)から学ぶ先制的予防原理の意義」, 有福孝岳編著『環境としての自然・社会・文化』, 京都大学学術出版会, 1997年, 103-44頁
- 久野秀二, 1998, 「アグリビジネスに囲い込まれる遺伝子」, アジア太平洋資料センター「月刊オルタ」1998年3月号
- 久野秀二, 1999, 「多国籍アグリビジネスのバイオ戦略と『農業者の利益』」, 科学研究費補助金報告書・中野一新研究代表「WTO体制移行下におけるアグロ・フード・システムと農政再編に関する国際比較研究」, 1999年3月
- 栗原哲也, 1998, 『ボランティアエコノミーと地域形成』, 日本経済評論社
- グリーン購入ネットワーク編, 1998, 『商品選択のための環境ガイドブック』1998年8月
- グローバルガバナンス委員会編, 1995, 『地球リーダーシップ』, NHK出版
- 黒坂三和子, 1997, 「国際NGOによる政策提言」, 『科学』1997年10月
- 黒田洋一郎, 1998, 「環境化学物質と学習障害」, 『科学』1998年6月号, 470-474頁
- 黒田玲子, 1996, 「社会の中の科学, 科学にとっての社会」, 『現代日本文化論 13: 日本人の科学』, 河合隼雄・佐藤文隆共同編集, 岩波書店, 1996年, 221-52頁
- 経企庁国民生活局, 1996, 『知恵のある豊かさを－省資源・省エネルギー・リサイクル推進データブック』, <http://www1.mesh.ne.jp/aep_home/epa/dbook96/databook96.html>
- 月刊同友社編, 1999, 『21世紀への施策要覧1999年度版』, 月刊同友社
- 小泉賢吉郎, 1997, 『科学・技術論講義』, 培風館
- 厚生省医薬安全局, 1997, 「創薬ビジョン委員会報告書骨子」<<http://www.mhw.go.jp/search/docj/houdou/0906/h0626-1.html>>
- 厚生省編, 1998, 「少子化社会を考える」, 『厚生白書』第1部
- 国際NGOシンポジウム編, 1990, 『国際NGOシンポジウム 適正技術と国際協力』
- 国土庁編, 1998, 『防災白書』

- 国連開発計画, 1995, 『人間開発報告』
- 国連開発計画, 1998, 『人間開発報告』
- 国連環境計画, 1996, 「土壌劣化の世界的評価」
- 国連難民高等弁務官事務所, 『世界難民白書 97/98』
- 児玉文雄, 1998, 「新産業創出モード論」, 『技術と経済』, 1998年7-12月号
- 小林信一, 1992, 「『文明社会の野蛮人』仮説の検討」, 『研究 技術 計画』6巻4号
- 小林信一, 1997, 「転機に立つ『科学技術と社会』—日本語版の解説にかえて」, ギボンズ
他, 1997
- 小林信一, 1998, 「よい技術を育てること—技術の社会的受容をめぐる」, 『品質』, Vol.28
No.4, 24-31頁
- 小林傳司, 1999, 「“コンセンサス会議”という実験」, 『科学』, Vol.69 no.3, 159-163頁
- 斎藤千宏編著, 1998, 『NGO 変える南アジア—経済成長から経済発展へ』, コモンズ
- 斎藤日出治, 1998, 『国家を超える市民社会』, 現代企画室
- 佐藤文隆, 1995, 『科学と幸福』(21世紀問題群ブックス), 岩波書店
- 佐藤文隆, 1996, 「問われる科学者のエートス」, 『現代日本文化論 13: 日本人の科学』, 河
合隼雄・佐藤文隆共同編集, 岩波書店, 1996年, 1-46頁
- 調麻佐志・川崎勝編著, 1997, 『科学・技術時代への処方箋』, 北樹出版
- ジェットロ, 1996, 『世界のエコビジネス—地球規模の環境を考える企業と消費者』, 日本貿
易振興会
- 人口問題審議会, 1997, 「少子化に関する基本的考え方」
- 人口問題審議会, 1998, 「人口減少社会 未来への責任と選択」
- 生活クラブ生協, 1999, 特集「市民セクターにおける専門性をめぐって」, 『社会運動』第
231号
- 政策総合研究所, 1998, 『循環型社会の構築に向けて』, 政策総合研究所
- 世界銀行, 『世界開発指標 1998』
- 宗田好史, 1996, 「農村の維持と環境保全—歴史的景観復元による脳器用と農村の再生」,
『環境と公害』, Vol.26 No.1, 1996, 25-31頁
- 総理府男女共同参画室編, 1998, 『男女共同参画白書』
- 総合研究開発機構 NIRA, 1998, 「薬害等再発防止システムに関する研究会」報告 1998年7
月
- 総合研究開発機構 NIRA, NIRA 研究報告 No.980114 『次の時代を担う日本の新しい組織と
グループ』, 「ベンチャービジネスの生育環境と組織展開」
- 総合研究開発機構 NIRA, 『次の時代を担う日本の新しい組織とグループ』, NIRA 研究報告
No.980114
- 第三世界ネットワーク 『バイオテクノロジーの危険管理』, 本庄重男・芝田進午編訳, 技術
と人間, 1998
- 第三世界ネットワーク, 1998, 本庄重男・芝田進午編訳 『バイオテクノロジーの危険管理』,
技術と人間
- 高木仁三郎, 1989, 「専門的批判の組織化について」, 講座科学史 2 『社会から読む科学史』,
培風館, 245-266頁

- 高木仁三郎, 1999, 『市民の科学をめざして』, 朝日新聞社
- 竹内敬二, 1998, 『地球温暖化の政治学』, 朝日新聞社
- 田邊敏明, 1999, 『地球温暖化と環境外交』, 時事通信社
- 地球産業文化研究所, 1999, 『ポスト市場主義経済』, ミオシン出版
- 地方分権推進委員会, 「中間報告」, 1996年3月
- 中小企業小規模企業部サービス業新興室編, 1998年『在宅福祉サービスの現状』
- 通産省, 1994, 「産業環境ビジョン」1994年6月
- 通産省, 1998a, 『通商白書』1998年度版, 大蔵省印刷局
- 通産省, 1998b, 『平成10年度通商白書』
- 寺西俊一, 1992, 『地球環境問題の政治経済学』, 東洋経済新報社
- 電力中央研究所編著, 1998, 『循環型社会 持続的発展への条件』, 電力新報社
- 東京大学社会科学研究所編, 1998, 『講座 20世紀システム 第4巻 開発主義』, 東京大学出版会
- 東京・多摩リサイクル市民連邦, 1996, 『循環型社会づくり研究事業報告集1995』, 東京・多摩リサイクル市民連邦
- 仲上健一・小幡範雄, 1995, 『エコビジネス論』, 法律文化社
- 中川淳司・佐野稔, 1997, 『先端技術と知的財産権』, 日課技連
- 中島秀人, 1991, 「新しい科学技術論の動向—新分野 STS の成立」, 日本物理学会誌, Vol.46 No.5.
- 中島秀人他編著, 1991, 『科学とは何だろうか 科学観の転換』, 木鐸社
- 中西準子, 1995, 『環境リスク論』, 岩波書店
- 中村洋一・日本経済研究センター編, 1998, 『ゼロ成長の日本経済—2025年の経済構造を讀む』, 日本経済新聞社
- 中村洋子, 1992, 「南北問題と消費者運動」, 『社会運動』第149号
- 中山茂, 1984, 『市民のための科学論』(人間と科学技術ゼミナール),
- 中山茂編, 1995, 『科学技術とエコロジー』, 社会評論社
- 中山茂・吉岡齊編著, 1994, 『戦後科学技術の社会史』, 朝日選書
- 中野一新編, 1998, 『アグリビジネス論』, 有斐閣
- 21世紀委員会, 1999, 『巨大公共事業』, 岩波書店
- 21世紀教育研究所, 1998, 『もうひとつの「学校」』, 主婦の友社
- 21世紀の医療システムを考える研究会編, 1999, 『医療を変える 提言: 患者主体の医療改革』, 日経メディカル
- 新田義孝・内山洋司, 1994, 『破局からの脱出』, 電力新報社
- 日本経済新聞社, 1998, 『日経バイオ年鑑98』, 日本経済新聞社
- 日本工業会編, 1997, 『21世紀の科学技術教育』, 日刊工業新聞
- 日本産業機械工業会報告書, 1998年5月
- 橋本寿朗・清水忠男編著, 1997, 『日本型産業集積の未来像』, 日本経済評論社
- 八田耕吉, 1998, 「東海地方の里山の自然誌—“万博アセス”に生態学的視野を」, 『科学』, Vol.68, no.8.

- 原洋之介, 1997, 『講座開発と文化 第1巻』, 岩波書店平岡義和, 1993, 「開発途上国の環境問題」, 飯島伸子編『環境社会学』, 有斐閣 1993年
- 堀内行蔵編, 1998, 『地球環境対策』, 有斐閣野中郁次郎・竹内弘高, 1995, 『知識創造企業』, 東洋経済
- 村上陽一郎, 1999a, 「科学・技術のさらなる進歩へ—新たな『社会的枠組み』探る」, 日本経済新聞 1999年1月1日号第六部1面
- 村上陽一郎, 1999b, 『科学・技術と社会—文・理を超える新しい科学技術論』, 光村教育図書
- 最上敏樹, 1996, 『国際機構論』, 東京大学出版会
- 森嶋通夫, 1995, 『日本の選択』, 岩波書店
- 文部省編, 1998a, 「学校基本調査」
- 文部省編, 1998b, 「学校における情報教育の実態に関する調査結果」 1998年3月
- 新田義孝・内山洋司, 1994, 『破局からの脱出』, 電力新報社
- 野中郁次郎・竹内弘高, 1995, 『知識創造企業』, 東洋経済社
- 八田耕吉, 1998, 「東海地方の里山の自然誌—“万博アセス”に生態学的視野を」, 『科学』, Vol.68, no.8.
- 馬場靖憲, 1997, 「二十一世紀の持続可能なモノづくり」, 吉川弘之監修『技術知の射程—人工物環境と知』, 東京大学出版会 1997年
- 林武・里深文彦編著, 1993, 『科学技術の生態学』, アグネ承風社
- 久野秀二, 1998, 「アグリビジネスに囲い込まれる遺伝子」, アジア太平洋資料センター「月刊オルタ」 1998年3月号
- 久野秀二, 1999, 「多国籍アグリビジネスのバイオ戦略と『農業者の利益』」, 科学研究費補助金報告書・中野一新研究代表「WTO体制移行下におけるアグロ・フード・システムと農政再編に関する国際比較研究」, 1999年3月
- 平岡義和, 1993, 「開発途上国の環境問題」, 飯島伸子編『環境社会学』, 有斐閣, 1993年
- 平川秀幸, 1999a, 「科学の文化研究」, 岡田猛他編著『科学を考える』, 北大路書房, 1999年
- 平川秀幸, 1999b, 「リスク社会における科学と政治」, 『科学』, Vol.69 no.3, 211-218頁
- 広重 徹, 1973, 『科学の社会史』, 中央公論社
- 廣野喜幸・清野聡子・堂前雅史, 1999, 「生態工学は河川を救えるか—科学/技術と社会との新たな関係を求めて」, 『科学』, Vol.69 no.3, 199-210頁
- 松本三和夫, 1998, 『科学技術社会学の理論』, 木鐸社
- 村上陽一郎, 1994, 『科学者とは何か』, 新潮社
- 村上陽一郎, 1999a, 「科学・技術のさらなる進歩へ—新たな『社会的枠組み』探る」, 日本経済新聞 1999年1月1日号第六部1面
- 村上陽一郎, 1999b, 『科学・技術と社会—文・理を超える新しい科学技術論』, 光村教育図書
- 薬師寺泰蔵, 1989, 『テクノヘゲモニー』, 中央公論社
- 山田久美子(きれいな空気をとるもどす会)・北浦恵美(中新井の環境を考える会), 『ダイオキシン類削減計画市民案』, <<http://www3.airnet.ne.jp/dioxin/>>

- 吉岡齊, 1991, 『科学文明の暴走過程』, 海鳴社
- 吉川とし子, 1998, 「リスク・コミュニケーションにおける信頼」, 『産業・組織心理学研究』
1998年第11巻第1号
- 吉川弘之監修, 1997, 『技術知の射程—人工物環境と知』, 東京大学出版会
- 吉川弘之, 1996, 『テクノロジーの行方』, 21世紀問題群ブックス⑧, 岩波書店, 1996年
- 柳田博明・山吉恵子, 1996, 『テクノデモクラシー宣言—技術者よ, 市民であれ』, 丸善ライブラリー, 1996年
- 吉野敏行, 1996, 『資源循環型社会の経済理論』, 東海大学出版会
- 米本昌平, 1994, 『地球環境問題とは何か』, 岩波書店
- 米本昌平, 1996, 「研究と政治の結びつく先進国をめざせ」, 『中央公論』1996年12月号,
94-103頁
- 米本昌平, 1998, 『知政学のすすめ』, 中央公論社
- 米本昌平, 1999, 「知価社会を実現するために—投資としての研究・消費としての研究」,
『中央公論』1999年4月号, 54-63頁
- リスク評価及びリスク管理に関する米国大統領・議会諮問委員会編, 1998, 佐藤雄也・山崎邦彦訳『環境リスク管理の新たな手法』, 化学工業日報社

第2部 事例調査

第2部 事例調査

第4章 事例調査

4.1 事例調査（事例抽出と事例分析）の枠組み

（1）事例調査の目的

第1部「動向調査」での比較的マクロなレベルでの科学技術動向・社会動向・科学技術と社会の関係動向の分析に続いて第2部では、具体的な科学技術と社会の事例調査の結果をとりまとめる。その調査目的は以下の三点である。

第1は、第1章、第2章、第3章の諸動向の分析をより具体的なレベルで行い、問題点の細部を発見するとともに、これを通じて動向分析の妥当性の吟味をはかることである。事例調査の結果が動向調査にそったものであれば、それは動向分析の妥当性を支持するものとなる。逆に、動向調査に反するような事例があれば、その理由を検討する必要がある。また、動向調査には含まれていない新しい動向が抽出されたのであれば、動向調査からは得られていない新しい発見がなされた可能性がある。

第2は、これらの事例にあらわれた諸動向の関係を吟味することである。本報告書では、科学技術動向、社会動向、科学技術と社会の関係の動向を、それぞれ別個に整理して記述したが、個別の事例においては、これらの諸動向が重層的に影響をおよぼすと考えられる。重層性という視点からみると、構造が単純な課題と複雑な課題とがあり、科学技術、社会、科学技術と社会の関係のいずれかひとつの動向だけが大きな影響を及ぼしている事例と、複合的な動向が影響を及ぼしている事例とが区別される。そこで、事例調査ではこうした重層性のありかたにも注目して横断的に分析することとした。

第3は、さまざまな事例に共通する政策関連概念を抽出することである。ここで政策関連概念といているのは、問題にとりくむ考え方、政策に関連する新しい主体・参加の形態、政策の新しい手段・ツール、政策にかかわるイノベーションなどをさす。これによって、科学技術、社会、科学技術と社会の関係などに関する新しい諸動向に共通に流れる考え方や重要主体、科学技術政策にかかわる新しい概念を導出することをめざした。

これらの結果は第3章にフィードバックした形で反映されている。

（2）事例の抽出

事例調査の対象は、科学技術と社会の関係に関わる諸問題（今日では大部分の社会問題が科学技術と関連する）から、できるだけ多様かつ動向を反映した形で選択される必要がある。また、今後の科学技術政策のあり方を議論するためには、既存の政策課題や事例のみならず、広く問題を扱うとともに、特異ではあっても新しい質を持つ事例が含まれていることが望ましい。これらの条件をみたす事例の候補を選択するため、以下のような作業手順をとった。

第1に、前述の科学技術動向、社会動向、科学技術と社会の関係の動向の分析から事例群の抽出を行った。

第2に、科学技術政策に関する代表的な政策文書を選択し、そこに盛り込まれている事

例を抽出した。政策文書としては、『科学技術白書』、『教育白書』、『産業技術白書』などの白書類、科学技術会議、学術審議会、産業構造審議会、産業技術審議会、厚生科学審議会などの代表的な答申類などを用いた。

第3に、今日的な事典類に掲げられている項目からも事例群を抽出した。上記の2つでは仮説による抽出というバイアスを受けていることから発見的に事例を抽出する機能がある。事典としては、朝日新聞社の『知恵蔵』1999年版を用いた。

このほか、調査チームが独自の判断によって最近の報道や関係資料から興味深いと思われる事例を補足し、調査の実行可能性を考慮し調整した上で事例調査の対象を決定した。

以上の手続きによって約800の事例が抽出された。科学技術と社会の問題に関するこのような網羅的な事例抽出・集約・マッピングは、国内外を見ても例がなく、本調査の成果である。

(3) 事例の整理と「事例マップ」「検索用大項目マップ」の作成

これら800の事例からなる事例群は、類似の問題構造や動向を示しているものが多数含まれている。そこで、KJ法等を活用しつつ類似性の高い事例の整理を行い事例マップ上での配列を行った。事例の配列については、科学技術と社会という問題の主な所在（接面）に基づいて行った。すなわち、科学技術と社会の関係の動向分析で用いた概念図（図2-1）にも示したが、「政治」、「経済・産業」、「自然環境・人工物環境」、「生活・健康・コミュニティ」、「文化・学術・教育」という5分類に、科学技術自体を切り口とする「科学技術コミュニティ・政策・マネジメント」を加えた6分類を採用した。

この6分類を横軸に、「問題の背景・底流・基調」「問題群・課題群」「問題に取り組む考え方・アプローチ・ツール・新しい主体」の3分類を縦軸としたマトリックスにこれらの問題事例を配列したものが表4-3（2）の事例マップである。

さらに、事例マップの個々の事例は、相互に「階層構造」を持つものがある。例えば「気候変動・地球温暖化」と「オゾン層破壊」が「地球環境問題」という枠で取りまとめられるように、一段上のマクロなレベルの問題群として表現できるものがある。よりマクロレベルにあるほど問題の個別性は弱められるが、情報量が少なくなることにより全体の把握がしやすくなり一覧性を増すことから、「検索用大項目マップ」として別に表4-3（1）にとりまとめた。事例の検索用に両表を利用できるように、事例マップ（表4-3（2））と検索用大項目マップ（表4-3（1））は同形式とし、表中の対応した位置に関連の事例が配置されている。

(4) 分析対象事例の選定

事例分析の作業量を本調査の工数からみて妥当な範囲に抑えるため、事例群から分析する対象を絞り込むことにした。問題事例群の中から問題を分析すべきと思われるケースの選定を行った。選定は、次に示す4つの選択軸で示す選定基準に従った総合的な判断によるものである。

なお「問題の背景・底流・基調」分類にある事例の多くは、第1章の各種動向分析で展開していることもあるため、事例分析の対象からは外した。

- ① 当該問題群の中での代表性
- ② 問題解決の重要性（対処の緊急性・被害の重大性・問題の政治的イシュー化）
- ③ 目標・内容の新規性
- ④ 問題対応に関わる主体・運動・手段の新規性

① 当該問題群の中での代表性

前述のように表4-3（1）に配置した個々の事例は、一段マクロなレベルの問題群の集まりとして表現されている。いずれの事例も個々に見れば重要な要素を含んではあるものの、その中で、当該事例をみればその周辺の問題群の基本的な性格を掴むことができるような代表的性格ないし象徴的性格を持つ事例を事例分析対象として選定した。

② 問題解決の重要性（対処の緊急性／被害の重大性／問題の政治的イシュー化）

問題への対処が緊急性を要するものであったり、またすでに重大な被害が生じているもの、すでに新聞やテレビ等を通じた報道があったり対応する運動が展開されるなど社会問題化している事例である。本調査で取り上げる事例の多くは、この範疇に属するものである。明確な被害等は生じていないが、今後何らかの社会的合意がなされ政治的イシューとして扱われる必要に迫られていると評価される問題も含まれる。

③ 内容の新規性

内容の新規性とは、内容的に今まで見られなかった新しい対応が迫られている性格を持った事例である。ここでは従来なかった被害や係争の発生やリスクの発現としての事例が代表的なものである。また、国家目標ないしは社会目標を達成するために今後取り組まれるべき新しい課題も含まれる。

④ 問題対応に関わる主体・運動・手段の新規性

問題に対処するため注目すべき新しい主体や運動形態、政策手段の動きがみえている問題事例である。実際には多くの事例では、すでに問題・課題に対処しようとする新しい動きが分散的、萌芽的ではあっても存在している。これらは横断的に見るか、あるいは本項のように顕在化している動きを抽出することによって、明示的に認識できる。従って、特定の団体や制度に限らず、コンセンサス会議やテクノグローバリズム、科学研究のモード論といったツール・概念をも含めて選定した。

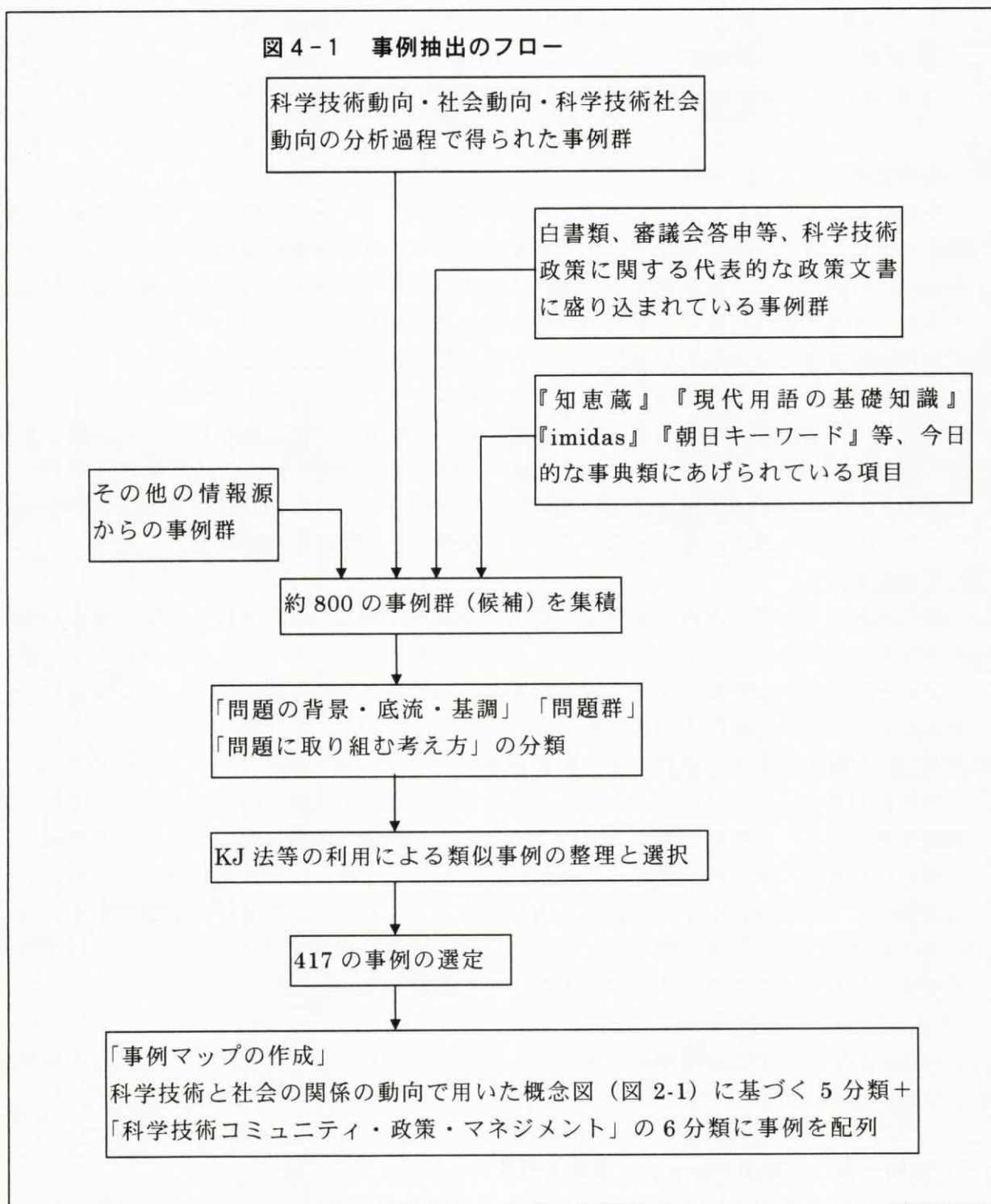
これら4つの統一的な選定基準に基づいた総合的な判断により、最終的に110個の事例をとりあげ事例分析を行った。

（5）事例分析と「事例カード」（事例分析票）の作成

事例抽出のフローを図4-1に示す。選定された分析対象事例について、(1)で示した目的に即して分析を行った。本調査報告書には、特に問題概要を中心に記述した「事例カード」（事例分析票）を掲載した。

問題事例の分析を「事例カード」としてまとめたのは、諸問題全体を見渡すことができるように情報を簡約化し、各事例の内容や性格を簡素に表現して理解に供するという目的に即したものである。

図 4-1 事例抽出のフロー



本報告書に掲載する事例分析票の項目としては以下のものを設定した。なお、報告書の量的な制約から (3) 以下は主にキーワード形式で表示した。

(1) 事例名

ページの右上に示す事例番号が、表4-3(2)のゴシック体で書かれた事例の右肩に相当する。

(2) 問題概要(歴史的経過を含む)

ここでは当該事例の全般的な概説を行うとともに、論点と対応方向についても可能な限り展開した。

(3) 科学技術動向との関連

新技術の発明といった科学技術上の新しい動向のみならず、科学技術コミュニティ内部での動向も含む。

(4) 社会動向との関連

広く一般社会における動向と当該科学技術に対する一般社会の反応も含む。

(5) 問題の社会的次元

上記動向分析との比較をしつつ科学技術と社会の関係という側面からみた論点の整理。

(6) 関連事例

事例相互間の重層性、共通する政策概念の提示。

4.2 事例調査のまとめ

事例調査の主要な結果は次のように要約されよう。なお、本まとめは専ら事例分析のみから得られた結果であるが、第1章、第2章の動向分析での結果や第3章「問題の新しい質と今後の検討方向」と重なる点がある。

(1) 科学技術政策課題の複雑化・困難化

さまざまな動向のうち、多くの事例分析票に共通して盛り込まれていたのは科学技術と社会の関係に関する動向であった。これは、事例の選び方の帰結であるともいえるが、同時にこれが問題を把握する枠組であることにもよると考えられる。すなわち、ひとつの科学技術政策の課題は、研究開発の振興策といった在来型の政策の枠内で取り扱うこともできるが、科学技術と社会、あるいは科学技術と社会と自然環境という、より広い枠のなかで取り扱うこともできる。そのため、たとえば科学技術と経済、国際協力など旧来の課題も、科学技術と社会の枠組をふまえて事例が記述されたものと考えられる。

一般的には、同じ問題を、単純な課題として把握することも、複雑な課題として把握することも可能である。両者を対比すれば、複雑な課題として把握するほど根本的な解決を指向することになるだろうが、そうした課題の解決は容易ではない。その反対に、単純な課題として把握するほど解決は容易となるだろうが、彌縫策ともなりかねない。そのなかで、科学技術と社会という枠組みから見れば、科学技術政策の課題が、しだいに複雑で困難なものとなりつつあることを示唆する結果といえよう。また、こうした傾向は、「政治」、「経済・産業」などの領域にかかわらず、共通にみられた。

(2) 専門家と非専門家という知識の質と量の格差を前提とした合意形成の重要性の高まり

さまざまな事例分析票から、かなり共通する政策関連概念が抽出された。これらは、表4-1(1)(2)の下方に「新しい主体・参加の形態」、「新しい手段・ツール」、「問題に取り組む考え方」、「政策上のイノベーション」などに区分して示している。科学技術と社会の関係において、つねに一方が他方をリードするということはありません。合意形成がはかれることになるが、そこでは、科学技術と社会に関する課題が複雑化するなかで、さまざまな社会的課題のうち何を科学技術による解決にゆだねるかという、専門家と非専門家という区別に代表される知識の質と量の格差を前提にした合意形成のあり方といった事柄が科学技術政策の重要な課題のひとつとなる。

科学技術知識は、他の知識と一線を画す重要なものとされてきた。その理由のひとつは実験に代表される検証作業の存在であり、それによって一定の範囲内であるにせよ知識の「真理性」が担保されている。ところが、科学技術と社会、および自然環境との相互作用が深まるなかで、そうした検証作業が論理的に不可能であったり、検証作業それ自体が社会や自然環境に大きな悪影響を与えるために事実上不可能であるような場合が発生している。このような課題に対してどのような態度をとるべきかもまた、科学技術政策の課題となるであろう。いずれにせよ、新しい科学技術政策課題の誕生に対応して、これまでとは異なった新しい主体が政策形成に関与し、新しい政策手段を開発することになると考えられる。

(3) 知識生産に対する社会的管理の必要性の高まり・科学技術政策概念拡張の必要性

以上の変化は、科学技術政策の新しい動向、すなわち、歴史的趨勢に根拠をもつ傾向であると考えられる。

第1に、知識社会、情報化社会などの言葉が示すように、研究開発に代表される知識生産の重要性が今後とも高まるとされている。その際、知識生産の規模とその社会的重要性が高まるにつれて、知識生産と社会の関係が政策上の課題として重大化すると考えられる。たとえば、事例のなかには、ある事柄が科学的に実行可能かどうかではなく、実行可能であるにせよそれを実行すべきかどうかの問題となっていたものが少なくなかった。逆に、社会的ニーズが高いと思われる知識が生産されていない、あるいは生産する態勢そのものが欠如しているという事例もみられた。これらはいずれも、知識生産に対する社会的管理の必要性を示唆するものである。また、知識の流通や保管にかかわる保安や安全保障といった問題も知識の管理に関わる課題であろう。

第2に、人間活動ないしモノの生産規模が拡大するにつれて、人間活動と自然環境の相互作用が無視できないものとなる。科学技術と社会、および自然環境との相互作用が科学技術政策の視野に入らざるを得ない理由はここにある。ここにおいては、上述のように実験が不可能な問題や、生命倫理に代表される哲学的な議論を避けることができない課題が含まれている。

これらの趨勢を認めるならば、それらはいずれも科学技術政策概念の拡張を要請するものであり、そのことが少なからず事例分析票において指摘されているといえよう。

4.3 科学技術と社会の関係に関わる事例の整理

事例分析票においてキーワード形式でまとめられた(3)科学技術動向との関連、(4)社会動向との関連、(5)問題の社会的次元など科学技術と社会の関係全体にかかわる部分の分析については、今後の研究課題であるが、ここではそのための問題整理の枠組みを示してみたい。

4.3.1 論点の整理

科学技術と社会との間で生じる問題事例は、科学技術が人類の生活のあらゆる局面に、また社会のほぼすべての領域に浸透することによって不可避免的に生じた問題であるようにみえる。

科学技術システムは、社会のサブシステムであるという自明の事実を越えて、社会と対置される一つの「有機体」として「自律的」に機能するかのとき印象を与える。「有機体」「自律的」という表現は過剰としても、少なくともある種のブラックボックスとしての様相を呈している。

ただ単にブラックボックスというのであれば、経済や政治をはじめとする社会を構成する多くのサブシステムは、多かれ少なかれブラックボックスとしての特性を持っており、科学技術システムを特別視するには及ばない。科学技術システムを特殊なものにしているのは、システムの第一義的担い手であり、主な要素たる科学者・技術者が分業化・専門化のある種の究極を体現しているからにはかならない。すなわち、誰もシステムの全貌を正確には掴めないという点では他の社会サブシステムと同様であるが、比較的近接して見えるシステム(専門領域)のあいだですら、その内容を理解できる割合が極度に低い点で他とは異なっている。例えば、地方自治の専門家が国際政治を全く理解できないかというところでないのに対し¹⁾、宇宙物理学の専門家は、同じ物理学系の分野である材料工学についてはおそらく素人同然であり、その専門的内容の是非を評価することもできない²⁾。

さらに科学技術システムが社会の他のサブシステムと異なる点は、他のサブシステムとの関係の非対称性にみられる。経済システムは政治システムなど他のサブシステムに甚大な影響を与えていることは明らかであるが、その一方で経済システムは他のサブシステムから様々な影響や制約を被っている。技術は言うまでもなく、多くの科学史家が明らかにしてきたように科学もまた他のサブシステムからの影響を受けている。しかし、科学技術が社会に与えるインパクトの大きさに比べてそれはわずかなものと言わざるを得ない。このことを傍証するのが、例えば、科学の「自律性」³⁾という言葉の使われ方である。つまり、政治や経済の自律性という言葉が使われるとしても、「社会からの一切の干渉を受け

¹⁾ 実態はどうであれ、少なくとも通常、共通するものがあると想定されると言えよう。

²⁾ 仮に、宇宙物理学と材料工学の双方にほぼ等しく詳しい人がいたとしても(その可能性を全く否定することはできない)、その人は単に宇宙物理学と材料工学双方の訓練を受けた専門家であるだけのことであり、また、科学技術と呼ばれる専門領域のほんのわずかな部分をカバーしているに過ぎないという意味で、状況に大差はない。

³⁾ 学問の自律性という言い方をすることもあるが、いずれにせよその意味するところは、科学(学問)が社会(狭義には政治)からの干渉を許さずに機能している/すべきだという考え方であるだろう。

ない」というニュアンスで用いられるとすれば、悪い冗談にしか聞こえないのである。それに対し、こと科学では不干渉が当然ともいわんばかりである。もちろん政治的イデオロギーが科学的主張を歪曲した例は、科学史上枚挙にいとまがなく、科学の自律性が守られねばならない場面は多々ある。しかし、比較的わかりやすいレベルで見ても科学研究は、たとえば研究課題の選択などの面で、重要研究助成対象の選択などのチャンネルを通じて産業・経済など他のサブシステムから影響を受けている。また、一般社会的には重要で緊急性を帯びているが、科学者集団内部の研究インセンティブが弱い分野（たとえばかつての（あるいは今現在の）環境科学や新規開拓分野など）に対しては、重点的研究助成など外部からの方向づけがしばしば必要であるし、バイオテクノロジーのように、基礎的科学研究と応用開発研究とが密接に連動し、しかもさまざまなリスクが懸念される分野では、ガイドラインなど一定の規制を設けることによって、一般社会と科学者集団のあいだの調整をはかる必要がある。このように、子細に見ればさまざまなかたちで他のサブシステムと相互作用しているにもかかわらず、この事実が闇雲な「自律性」という概念の衣で見えなくなりがちなのが「科学」というサブシステムなのである。

このようにサブシステムでありながら一種独特な位置にある科学技術が、特に前世紀末から今世紀にかけて猛烈な勢いで展開するとともに、様々なレベルで生活の、そして社会のあり方を変化させてしまった。その結果として生み出された／生み出されつつある問題が、本節で取り上げる実に多岐にわたる問題群、つまり、科学技術システムというブラックボックスが機能する過程とその結果から生じる諸問題である。

本節では、このような諸問題を論ずる論点を整理することを試みるのであるが、そのすべてをカバーする精密な分類軸を設定するというよりは、むしろ見取り図的なものを与えることを目的とする。そして、そのために与える分類軸として次の2つを考えることにしよう。

（1）システム軸

システム軸とは、前述のブラックボックス（科学技術システム）において、論点がどの部分に主として関わるのかを与える軸である。本節では、単純化してシステムを、「入力→[システム]→出力」とリニアに捉えることにする。つまり、システムの入力、出力、システム自体の3要素がシステム軸を構成する項目と考える。システムの入力とは、社会が行う科学技術システムに対する投入であり、主にヒト／モノ／カネ／情報などの資源を具体的には指す。また、システムの出力とは、科学技術システムが社会に向けて産出する成果であり、一義的には知識ないしは情報がそれに当たる。しかし、議論を簡便にするために、そのような知識を利用することでもたらされる商品やサービスなども出力に含めて考えることにする。

（2）評価軸

評価軸とは、ブラックボックスの活動をどのように評価した上での論点であるかを与える軸である。これもまた単純化して、正の評価・負の評価の2項目で軸を構成すると考え

る。当然、中立的な評価や（現時点では）不確定な評価⁴⁾などもあり得るが、それらは捨象して、いずれかに位置づけてしまうことにする⁵⁾。

したがって、以上、2つの分類軸によって、科学技術と社会の関係に関わる諸問題の論点は3×2の6項目に大分類されることになる。そこで、各々の大項目について簡単に整理を行う。

表4-1 科学技術と社会の関係に関わる諸問題の分類

	正の評価	負の評価
入力	若者の科学技術離れ、科学技術リテラシー、研究開発予算の増大、知識社会インフラの整備、国際競争力の源泉としての科学技術、地域振興、景気対策	巨大科学プロジェクト、地震予知研究の後退、ヒトクローン研究の凍結、軍事技術、基礎研究振興
システム	エージェント化、大学改革、人材の流動化、地域 COE	アカウンタビリティ、政策プロセスへの市民参加、住民投票、ユーザー関与型イノベーション、自己決定権、評価問題
出力	知的所有権、ベンチャービジネス振興、テクノヘゲモニー・ナショナリズム、軍事技術と安全保障、科学技術政策の戦略化、文化としての科学技術	航空機や自動車などの事故や科学技術災害、原子力問題、軍事技術、インターネットとプライバシー、遺伝子組み換え食品、製造物責任

（入力）×（正の評価）

この大項目に分類される論点の代表的なものは、科学技術基本法など科学技術振興政策を巡る論点である。すなわち、科学技術システムへの入力の面で、個別の／総体としての科学技術活動を積極的に評価し、さらにそれを振興するために、資源投入を質量ともに増大させようといった論点である。具体的にこれに関わる問題としては、「若者の科学技術離れ」「科学技術リテラシー」「研究開発予算の増大」「知識社会インフラの整備」「国際競争力の源泉としての科学技術」「地域振興」「景気対策」等々がある。

この大項目に分類される論点の多くは、次の大項目とも結びついて、科学技術に対する資源配分といった論点に括られて論じられることも多い。

（入力）×（負の評価）

ここに分類される論点の代表的なものは、SSC や核融合研究などの巨大科学技術プロジェクトを巡る論点である。古くはNASAのアポロ計画の際にも、社会福祉に予算を投じた場合と比較してその効果が曖昧であるといった点から、反対が生じたことが例としてあげられる。すでに述べたように、個別の科学技術活動を正・負どのように評価するかという観点から資源配分の問題に結びつけられて、科学技術活動内での予算争奪戦の様相を呈することもある。そのような争奪戦の結果としてSSC計画のような巨大プロジェクトに対して科学技術システムの内側から反対の声（高エネルギー物理学分野に対する物性物理学分野からの反対）があがるといった事態も生じている。また、この論点のより直截的な現れは、

⁴⁾ 論点になる以上、潜在的な脅威であると考えれば、負の評価とすることができよう。

⁵⁾ いうまでもなくここで注意が必要なこととして、科学技術活動が「ヤヌスの鏡」としての性格を示していることが科学技術論における共通認識であり、現実の対応策を考えるに当たって、正負二面に分離した上での対応というのは考えにくいことを指摘しておきたい。

クリントン政権下でのヒトクローン研究への連邦予算配分の禁止に観察される。

具体的にこの論点に関わる問題としては、「巨大科学プロジェクト」「地震予知研究の「後退」「ヒトクローン研究の凍結」「軍事技術」「基礎研究振興」等々がある。

(出力) × (正の評価)

ここに分類される論点の代表的なものは、政治、経済・産業活動に関わっている。すなわち、個別の／総体としての科学技術活動の産物を、様々なレベル・分野での競争力を増大させるツールとして評価し、また、活用するといった論点である。例えば、近頃喧伝されることが増えている TL0 などは、大学等の科学技術活動の成果をスムーズに産業活動に結びつけるインタフェースとしての役割を担っており、さらには大学等の科学技術活動のアウトプットを産業よりに方向付ける装置としての役割もまた期待されている。

具体的にこの論点に関わる問題としては、「知的所有権」「ベンチャービジネス振興」「テクノヘゲモニー・ナショナリズム」「軍事技術と安全保障」「科学技術政策の戦略化」「文化としての科学技術」等々があげられる。

(出力) × (負の評価)

「入力」の場合と同様に「出力」においても、正負の評価は両面的な関係にある。その上で、ここに分類される論点は多数あり、また、多くが「潜在的な脅威」という評価の形をとっている。その代表的なものが、地球環境問題、医療・生命倫理問題、生活環境や社会の技術化などである。一方、すでに顕在化した上での負の評価に基づく論点としても、公害問題をはじめとして、ゴミ処理やテクノストレスなど問題は山積みである。

その他、この論点に関わる問題としては、「航空機や自動車などの事故や科学技術災害」「原子力問題」「軍事技術」「インターネットとプライバシー」「遺伝子組み換え食品」「製造物責任」等々がある。

ブラックボックスの議論からも推測されるように、当初の科学技術と社会の関係に関連する諸問題は、以上の「入力」と「出力」の部分を中心に議論の中心としていた。しかし、科学技術システムのプレセンスが社会の中で益々高まるにつれて、システム自体が以下のように論点となってきた。

(システム) × (正の評価)

ここに分類される論点の代表的なものは、例えば、産学交流の問題である。そこでは、科学技術活動から得られる成果をさらに有益なものへとするためのシステム改革といった様相が呈されている。

この論点に関わる問題としては、「エージェント化」「大学改革」「人材の流動化」「地域 COE」等々があげられる。

(システム) × (負の評価)

これに分類される論点の多くは、Beck が言うところの『リスク社会』論と結びつけることができる。科学技術システムの成果が、その高度化に伴い、社会に遍在するにつれ、そ

こから生じる問題を一定のリスクとして受容するか否かが迫られるようになってきた。結果として、科学技術システムは従来のブラックボックスから社会に対して開かれたものへと移行することが要請される。例えば、コンセンサス会議などは、科学技術と一般市民の間でリスクの受容に関する合意形成を促す装置としても機能している。

この論点に関わる問題としては、「アカウンタビリティ」「政策プロセスへの市民参加」「住民投票」「ユーザー関与型イノベーション」「自己決定権」「評価問題」等々があげられる。

以上のように大雑把な見取り図を描いて明らかになることとして、(1) 論点の複合化と(2) 論点の歴史的な変化という2点は指摘されるべきである。

第一の複合化はある意味で自明であり、今更説明するまでもないことではあるが、科学技術と社会の関係に関する現在の問題は、ほとんどの場合、単一の論点を以て論じられるべき問題ではなくなっている。すなわち、「入力」を論点とするには「出力」との対応を考慮することが、正の評価を下すには負の側面を含めた総合的判断が最低限必須になっている。しかし、第二の論点の変化という意味では、やはり「最低限」と留まるのが現代の科学技術と社会の関係である。すなわち、論点はおおよそ次のように時代と共に変化していった。

科学技術⁶⁾はその誕生時には少数のパトロンによって支えられた活動であり、宗教との関係などの問題はあったにせよ現代的な意味での論点は生じるものではなかった。それが、近代国家を強化する重要な基盤として位置づけられる時代を迎えて、科学技術システムの「出力」の増大が絶対的な論点として表面化する。ついで、経済システムとの結びつきが強まるなかで、「効率」という特殊な形態において「入力」の問題が論じられるようになる。戦後、原爆や冷戦などに象徴される破滅的な側面、あるいは工業化の代償としての公害問題など、科学技術システムの負の側面が重要な論点となった⁷⁾。そして、負の側面が深く検討されるにつれて、また思想界でのポストモダンの潮流などとも相まって、ブラックボックス化したシステムにメスを入れるような論点が重視されるようになった⁸⁾。大まかにはこのように論点が変遷したのであるが、この変遷自体は何も科学技術の限界が見えてきたからとか、負の側面が目立つようになったからといった理由で生じたわけではない。むしろ社会における重要性が増大したために、社会システムの中に比較的歴史の浅い科学技術システムを他の社会サブシステムと同様に位置づけることが必要となってきた証である。

4.3.2 問題事例の分類

本節では、科学技術と社会との間に生じる諸問題を類型化することを試みる。

当然ながら問題の定義上、ここで考慮される諸問題は、科学技術システムとその外部に

⁶⁾ 単なる「技術」であれば、その誕生はおそらく人類の誕生まで遡れるはずであり、ここでいう科学技術の「技術」は科学と融合した現代的な意味での（少なくとも19世紀末以降の）技術である。

⁷⁾ もちろん産業革命後のイギリスにおける排煙問題など、早い段階で「負の評価」が論点になったことは無視できないことは忘れてはならない。

⁸⁾ このことに果たした科学技術論の役割は決して小さくはない。

ある社会システムとの界面で生じる問題である。そこで界面を巡る次の2つの軸に注目して、問題事例を類型化する。

(1) フロー軸

科学技術と社会の界面で問題が発生するという事は、基本的に界面を越える広義の資源（ヒト／モノ／カネ／情報／知識）の流れ（フロー）の存在が何らかのきっかけと考えられる（ただし、資源の流れが存在しないこと自体も問題となり得る）。そこで、このフローに注目すれば、主として、社会から科学技術への流れ（input）、科学技術から社会（あるいはより包括的なシステム）への流れ（output）、双方向的な流れ（communication）の3項目が見いだされる。

(2) 原因軸

問題の主たる原因が帰属される場所に応じて、科学技術、社会、界面の3項目を考えることができる。

この2軸により、科学技術と社会との間に生じる諸問題は9パターンに類型化される。以下、各パターンについて簡単に論じる。

表4-2 科学技術と社会の間の問題事例の分類

	input	Output	Communication
科学技術	大学改革、人材の流動化など、学会・研究体制の問題の多く	産業廃棄物問題、環境問題、医療過誤、動燃問題、科学技術イメージの低下、マニュアルの不備、アカウンタビリティ、科学技術の社会教育拠点の整備	インフォームド・コンセント、遺伝子組み換え作物、製造物責任、地震予知体制の見直し
社会	巨大科学プロジェクト、法制度の整備、政策プロセスへの市民参加、基礎研究の位置づけ、研究開発予算の拡大、知識社会インフラの整備、科学技術システムへの人材投入	疑似科学ブーム、科学の公衆理解、社会の情報化、所沢ダイオキシン報道、知的所有権、経済の情報化、規制緩和	原発“立地”問題、地域科学技術振興、科学技術の社会教育拠点整備、栄養学ブーム、情報化社会とプライバシー、電腦犯罪
界面	ユーザー関与型イノベーション、住民投票など	ベンチャービジネス振興、科学技術報道、技術移転	ソーカル事件、科学技術政策、技術経営、コンセンサス会議、産官学連携

(input) × (科学技術)

社会の側からのinputには問題はないが、受け入れ体制に問題があるために生じる問題である。科学技術システムの体制などの問題が典型的な例であり、「大学改革」、「人材の流動化」など、学会・研究体制の問題の多くがこのパターンへと帰着される。

(input) × (社会)

社会の側からのinputに課題がある場合である。「巨大科学プロジェクト」や（知的所

有権などの)「法制度の整備」、「政策プロセスへの市民参加」、「基礎研究の位置づけ」、「研究開発予算の拡大」、「知識社会インフラの整備」、「科学技術システムへの人材投入」¹⁾などが、このパターンに含まれる。

(input) × (界面)

input の流れ自体がうまく働かない場合である。典型的には、ニーズから乖離した科学技術活動があげられる。「ユーザー関与型イノベーション」、「住民投票」などが含まれる。

(output) × (科学技術)

科学技術の側からの output が適切でない場合である。産物が直接的に害をもたらす「産業廃棄物問題」、「環境問題」、「医療過誤」、活動に関する情報提供が不適切な「動燃問題」、「科学技術イメージの低下」、「マニュアルの不備」、「アカウントビリティ」、「科学技術の社会教育拠点の整備」などが含まれる。特に、環境問題に典型的であるが、問題の原因については、社会・科学技術双方があげられ得ることも多い。

(output) × (社会)

科学技術からの output には問題が少ないが、受け入れる社会の側の要因や受け入れ体制の未整備によって問題が生じる場合である。「疑似科学ブーム」、「科学の公衆理解」、「社会の情報化」、「所沢ダイオキシン報道」、「知的所有権」、「経済の情報化」、「規制緩和」などがこの分類に含まれる。

(output) × (界面)

科学技術と社会の界面がうまく機能しないために、科学技術活動の成果が生かされない場合である。「ベンチャービジネス振興」、「科学技術報道」、「技術移転」などがここに含まれる。

(communication) × (科学技術)

双方向の資源の流れがあるなかで、主に科学技術の側の要因によって、問題が生じる場合である。「インフォームド・コンセント」、「遺伝子組み換え作物」、「製造物責任」、「地震予知体制の見直し」などがここに含まれる。

(communication) × (社会)

双方向の資源の流れがあるなかで、主に社会の側の要因によって、問題が生じる場合である。「原発“立地”問題」、「地域科学技術振興」、「科学技術の社会教育拠点整備」、「栄養学ブーム」、「情報化社会とプライバシー」、「電脳犯罪」などがこれに含まれる。

(communication) × (界面)

¹⁾ 投入人材が不足することは、科学技術コミュニティによる求人活動の失敗とみることもできる。

科学技術と社会の界面が機能しないために、双方向の資源の流れが阻害され問題が生じる場合である。「ソーカル事件」、「科学技術政策」、「技術経営」、「コンセンサス会議」、「産官学連携」などがある。

以上の9パターンに対して、具体的な問題を例として割り振った紹介を行ったが、上記の類型化の様子からもわかるように、ほとんどすべての問題事例が複合的な特徴を備えている。また、問題の原因が帰属される場所についても、単純に3区分されるというよりは、程度問題と考えるべきである。さらに、どのような観点に立って問題を眺めるかによっても、問題の位置づけは変わり得ることにも注意が必要である。

問題の類型化はさらに、問題が生じる界面が科学技術と社会のどのサブシステムの間位置するかを考慮することで、精緻化することができる。例えば、「科学技術と社会／問題事例集」に示したように、「政治」「経済・産業」…などの区分も可能である。また、より詳細化して、例えば、「政治」「法律」「経済」「情報通信」「エネルギー」「商工業」「農林水産業」「医療・衛生・福祉」「教育」「文化」「地域」「外交」「軍事・防衛」「労働」…などとしてもよい。

ただし、問題の発生する領域を主たるキーとして類型化を行うには注意が必要である。例えば、「医療過誤」と「動燃問題」は、「医療・衛生・福祉」と「エネルギー」の項目に区分され得るであろうが、いずれも科学技術側の output が適切でない、すなわち情報公開の問題であるという意味で極めて似通った構造を持っている。したがって、領域による区分に依存しすぎてしまうと、このような同型性を生かした対応策を考えることが困難になってしまう。

4.3.3 問題事例への対応可能性

本節では、前節の議論を受けて科学技術と社会との間に生じる諸問題への対応を検討する。前節でフロー軸と原因軸の二軸を使って問題の類型化を行ったので、まずはこの区分に従って、対応を分類する。

(input) × (科学技術)

この項目に類型化される問題の多くは、学会・研究体制の問題であり、社会からの input が十分に生かされていない事態などが典型的である。対応策としては、組織の効率化を図る手段として、エージェント制の導入、研究大学や COE の設置、任期制の導入、海外人材の活用、人材の流動化などの制度や人事面での対応が、また、業績評価の徹底、第三者評価の導入などの評価制度の充実による意識改革などがある。

(input) × (社会)

この項目に分類される対策を必要とする問題は、社会からの科学技術システムへの資源の投入が質的／量的に不十分であることから発生する問題である。典型的には、科学技術基本法にみられるように国家的なバックアップを行うといった対策が考えられる。個別的な対策としては、研究開発予算の増大、ネットワーク等の知的社会資本の整備、ポストク

制度の整備などがあげられるであろう。一方で、十分な資源投入を得るためには、科学技術システム側の社会への働きかけも重要な対策となり得る。その意味で、科学技術ジャーナリズムの充実やインタプリターの育成、またこれらに先立つ対応として科学技術者からの情報発信(特に広告として機能するもの)などは資源投入を増加させる施策として重要である。また、人材投入の基本的な対策として、教育制度の充実は忘れてはならない。

(input) × (界面)

資源投入の流れがうまく機能しない場合に生じる問題であり、基本的には input channel の充実や整備などが対応策になる。情報(とりわけ社会のニーズ)の投入に関して、小さなものではユーザー関与型のイノベーションなどが、また大きなものでは住民投票の導入や科学技術政策への社会参画などがあり、いずれにせよ社会からの情報を吸い上げて科学技術システムへ受け渡すための制度や組織・機関を設けることが対策の中心となる。そのような意味では、サイエンスパークやテクノポリスなどの頭脳立地政策なども地域ニーズを吸い上げる基盤として機能することが期待できる。資金面では、科学技術政策の戦略化や評価制度、科学技術予測などとリンクした予算配分を行うことで、効率的な運用を可能にするといった対応がある。また、COE や研究大学などの制度・組織の導入は、予算、さらには人的資源の傾斜配分を前提とするので、これも結果として資源投入の効率化へと結び付く。

(output) × (科学技術)

科学技術の成果が適切でないことが問題となる場合であり、大きく分けて直接的に社会に危害を与える問題と、活動に関する情報提供の行い方の問題とに別れる。前者については、可能な限り害となる物質等を出さないようにするなど(典型的には公害問題)の対策が急がれるが、近年のこの種の問題は、原因・現象、リスク・コストなどが複雑に絡み合ったものとなっており、リスクの評価・管理を行う総合的な社会体制など(社会的意思決定のための科学-政治関係の構築やレギュラトリーサイエンス)が必要である。また、環境リスク評価等の手法としてアセスメントの各種技法の開発・利用を進めることや、一方で規制手段として環境税の導入やPL法の拡大などの法を中心とした制度の整備も重要である。さらに、科学技術システム内の活動としても、環境保全技術の開発などのようなリスク等を低減する科学技術の開発などが対策としてとられ得る。後者の情報の問題については、情報公開の義務化、科学技術者に対する倫理教育の徹底、消費者運動などによる積極的な情報アクセス活動などの方策がある。

(output) × (社会)

科学技術の成果を社会が適切に取り入れられていないことが問題となる場合の対策については、主として教育による対策と制度的な対策がある。教育については、学校教育の充実に加えて、地域教育・生涯教育、科学博物館/科学館なども活用されるべきである。ただし、適切に受け入れられないことの原因が科学技術の側にあるにもかかわらず、それが見過ごされているケース(例えば、マニュアルの不備などの伝える努力不足、社会ニーズにマッチしない科学技術情報の提供など)もあるので、注意が必要である。また、前項のリス

クの問題に関連して、クローン技術や DNA 治療、ネットワーク技術など、社会的にリスクの見極めができていない技術などについては、科学技術の成果を社会が受容することに困難が当然生じるので、リスクの社会的かつ統合的把握が必要とされる。一方、制度については、社会が取り入れる以前に、成果を社会に提供しやすい体制に科学技術共同体があるかが問題となる。例えば、知的所有権の確立、適切な規制緩和などの制度の整備・充実は、科学技術システムからの output を改善する対策となる。

(output) × (界面)

科学技術と社会を結ぶ界面の機能不全によって生じる問題に対しては、(input) × (界面)と同様に、新たな組織・機関の設立やインタフェースとなる人材の要請などが主たる対策となる。例えば、情報を社会に伝える科学技術ジャーナリズムの育成、成果を産業化に結び付ける TL0 の設置、ベンチャービジネスの振興、技術移転機関の充実などがその対策となる。

(communication) × (科学技術)

双方向の資源の流れが必要な問題において、科学技術の側の要因によってそれが阻害される問題に対しては、情報の提供を促すような制度や機関の整備が対策として必要となる。インフォームド・コンセントのように、必ずしも法的な制約ではなくとも社会的な慣習として定着する／しつつあることで、診療という場でのコミュニケーションが活発化していくことはその一例である。また、消費者センター的な活動や通産省(やその外郭団体)あるいは環境庁などによる調査によって(半)強制的に情報提供の仕組みをつくり出すといった対策もあり得る。さらには、界面が機能しないことによる被害からの救済措置としても位置付けられる PL 法や情報提供に関する罰則制度のような法的対応もある。

(communication) × (社会)

社会の側の要因によって、双方向の資源の流れが分断される際には、強制的な対策を取ることには非常に難しい。例えば、前項であげたインフォームド・コンセントに関連しても、医師の側に全面的に判断を委ねることによって、その成立が妨げられることは多い。このような場合、教育等によって、自己責任・自己学習の原則を徹底することが必要であるとともに、それをサポートするシステムの構築が必要となる。一方で、科学技術側が社会からの情報や意見を必要とする姿勢を明確にする事により、コミュニケーションを活性化するという方策も取り得る。この点については、インターネットの普及により直接的なコミュニケーションが活発化したケースもある。さらには、社会一般からの情報を得るのに代えて、NPO や消費者団体など特に利益・関心のある団体・集団とコミュニケーションを行うといった代替的対策も成立し得る。

(communication) × (界面)

界面の不整備のために、コミュニケーションが阻害される場合、コミュニケーションの場を作るといった対策が主となる。リスク要因となり得る科学技術に関する社会的意思決定においては、例えば、コンセンサス会議を開催することによって、双方向のコミュニケ

ーションが活性化される。また、原発設置やダム工事などの大規模プロジェクトなどで見受けられる公聴会にしても、その運営の仕方を工夫することで現在とは違った実質的なコミュニケーションの場となる¹⁾。また、マスメディアを利用して、そのプロセスを公開することによっても、コミュニケーションの場の重要性が増し、結果として活性化することも期待できる。

以上のように本節では科学技術と社会の間に生ずる諸問題の対策について整理を行い、簡単に論じてきたが、そもそもこのような問題が生じる根本原因として、科学技術システムが孤立したシステムとして機能していること、とりわけ科学技術活動から社会の中の産官学を除いた部分(=市民)が阻害されていることがあげられる。そのような障壁ができた原因は歴史的なものに求められるが、結果として、科学技術と社会が双方に互いの活動に対して無関心であることが生じている。この状況を解決するには、STS教育のような科学技術と社会の関係を論ずる教育を充実することが、(時間を必要とするとはいえ)必須の対策となる。さらに、本章の冒頭でも軽く触れたように、科学技術の専門性(専門化)の問題は科学技術のあり方の根幹に関わるものであり、それを解消することは不可能に近い。しかし、この種の専門性と民主制は少なくとも社会的意思決定の場では背反する問題であり、より根深い問題を社会に突き付けている。これを解消する糸口としては、例えば、地球環境会議におけるNPOの活動などが参考になるかもしれない。

¹⁾ 従来型のまずは結論ありきの公聴会ではなく、十分に議論の結果を反映することが必要であるだろう。

表4- 3(1) 科学技術と社会／問題・課題事例 検食用大項目マップ

	政治	経済・産業	自然環境・人工物環境	生活・健康・コミュニティ	文化・学術・教育	科学技術コミュニティ・政策・マネジメント
問題の背景・基調	人類の持続的発展の共通認識化 冷戦後新秩序の模索	大競争時代 (メガコンペティション) 産業構造の変化 (ニーズ型産業等) 知識社会化 少子高齢化社会の到来	循環社会志向 リスク社会 専門家と非専門家の新しい関係	健康・安全・環境ニーズの高まり 多元化・価値観多様化 生活環境・社会の技術化	基礎学力低下の懸念 身体観・生命観の変化	細分化の弊害、科学と技術の融合 専門家システムの揺らぎ
問題群	科学技術と国際政治 国際間の協力と競争 総合安全保障 社会・国家目標の実現 国際競争における科学技術 行財政改革 民主主義と科学技術 地域的課題の解決	科学技術の経済効果 イノベーション 経済の情報化への対応の遅れ 知識社会インフラ (両用技術) 成熟化経済シフトでの科学技術 新しい科学技術の性格と既存制度との整合性 企業・組織の変容 地域活性化	地球環境問題 公害／局地的環境問題 環境・技術リスク 事故・災害 社会システムリスク ハイテク犯罪	原子力発電 環境・リスクの政治問題化 生命倫理 循環型社会の構築 医学・医療問題 研究体制 臨床医療 情報化の光と陰 高度情報化と社会変容、情報倫理 情報犯罪	一般市民の科学技術に対する関心・理解・態度 科学技術リテラシー (対応能力) 学校教育・社会教育での科学技術 生活・都市・社会の技術化のインパクト 生活・公共ニーズの実現 消費者保護	科学技術振興における国の役割の増大 科学技術政策 研究者育成 民間の研究開発 社会意識・文化 自然観・人間観・死生観の変化 科学技術不信 通俗科学 科学技術とメディア 学会・研究機関・研究者コミュニティの活動・体制・体質 研究者の評価 透明性・アカウンタビリティ
問題に取り組む考え方・新しい主体・ツール	新しい主体・参加の形態 国際認識共同体 NGO・NPO パブリック・コメント制度 インターネット					
問題に取り組む考え方・新しい主体・ツール	新しい手段・ツール テクノロジー・アセスメント コンセンサス会議 リスクコミュニケーション 環境汚染物質排出・移動制度 製造物責任 インバース・エンジニアリング					
問題に取り組む考え方・新しい主体・ツール	問題に取り組む考え方 インセンティブ アカウンタビリティ 自己責任・自己学習 参画 共進化 パートナーシップ インフォームド・コンセント STS					
問題に取り組む考え方・新しい主体・ツール	イノベーション ナショナル・イノベーション・システム ニーズ主導イノベーション 産官学の役割の再編成・連携 知識基盤社会					

表4-3(2) 科学技術と社会/問題・課題事例マップ

	政治	経済・産業	自然環境・人工物環境	生活・健康・コミュニティ	文化・学術・教育	科学技術コミュニティ・政策・マネジメント	
問題の背景・基調	<p>人類の持続的発展の共通認識化</p> <p>人類地球益と国益地域益</p> <p>冷戦後新秩序の模索</p> <p>民主主義の多様化</p>	<p>大競争時代(メガコンペティション)</p> <p>知識社会化 経済の成熟化</p> <p>産業・経済活力と科学技術</p> <p>経済のサービス化 ストック社会</p> <p>産業構造の変化(ニーズ型産業等)</p> <p>少子高齢化社会の到来</p>	<p>エコロジー思想</p> <p>グリーン・コンシューマリズム</p> <p>循環社会指向</p> <p>リスク社会</p> <p>技術の社会的形成</p> <p>自然回帰指向</p> <p>専門家と非専門家の新しい関係</p>	<p>健康・安全・環境ニーズの高まり</p> <p>多元化・価値観多様化</p> <p>知りたがる社会</p> <p>自己決定指向 パーソナル化</p> <p>地方分権 ネットワーク化</p>	<p>メディアの役割の肥大(社会意識、社会コミュニケーションの変化)</p> <p>知識社会への適応</p>	<p>科学技術の変化(要素還元主義の限界、科学と技術の融合)</p> <p>専門家システムの揺らぎ(領域細分化、...)</p> <p>研究の自由への「制約」</p> <p>研究者の変貌(CUDOSからPLACE)</p>	
問題群	<p>『科学技術と国際政治の接近融合』(地球規模、多国間・二国間問題)</p> <p>国際経済秩序(WTO)</p> <p>知的所有権など制度間調整</p> <p>貿易摩擦 南北問題</p> <p>広域課題への複数国取組体制</p> <p>国際認識共同体</p> <p>(国際科学技術協力)</p> <p>日米科学協定改訂問題</p> <p>巨大科学プロジェクト(SSC計画中止)</p> <p>国際宇宙ステーション(ISS)計画</p> <p>ヒトゲノム解析計画</p> <p>ITER(国際熱核融合計画)</p> <p>宇宙利用/極地利用</p> <p>(総合安全保障)</p> <p>軍事技術と安全保障 兵器拡散</p> <p>日米防衛技術協力 情報収集衛星</p> <p>生物・化学兵器/国際的テロ対策/デジタル化「戦場」</p> <p>資源・エネルギー安全保障</p> <p>食糧安全保障</p> <p>アジア戦略</p> <p>原子力安全連携</p> <p>(国際競争力における科学技術)</p> <p>ソフトパワー テクノヘゲモニー</p> <p>ナショナルイノベーションシステム</p> <p>Genericテクノロジー</p> <p>クリティカル・テクノロジー</p> <p>国家プロジェクトのあり方</p> <p>テクノ・ナショナリズム</p> <p>トリックルダウン 基礎研究タダ</p> <p>科学技術創造立国 乗り論</p> <p>行財政改革¹² 政策評価¹³ 行政評価</p> <p>社会的意思決定と科学技術(政治と専門性と民主制のジレンマ)</p> <p>地域課題の解決(不法産廃(豊島等)、頭脳立地)</p> <p>(サイエンス・パーク、テクノポリス)</p> <p>環境汚染企業倒産、地域振興とエネ・環境施設立地</p>	<p>(研究・技術による経済効果)</p> <p>産業競争力 経済再生</p> <p>新産業期待 雇用効果</p> <p>イノベーションの多様化(ユーザー関与型イノベーション)</p> <p>企業活動と科学技術の密接化</p> <p>技術経営¹⁸</p> <p>テクノストック/技術スピルオーバー</p> <p>国際技術移転¹⁹</p> <p>国際貢献</p> <p>産業空洞化 R&Dの国際化</p> <p>研究空洞化</p> <p>知識社会 インフラ</p> <p>知的社会資本</p> <p>情報インフラ</p> <p>データベース</p> <p>高度技術公共財の技術開発</p> <p>経済の情報化(電子認証業務、EC²⁰ POS²¹、電子マネー、金融工学商品、CALS)</p> <p>グローバール危機直結</p> <p>ものづくりの危機 技能伝承</p> <p>価値開発デザイン・感性商品 サービス生産性</p> <p>環境・労働規制と科学技術</p> <p>一般産業廃棄物 静脈産業 物流公害対策</p> <p>(制度)</p> <p>知的財産権²² 製造物責任²³</p> <p>独占禁止法²⁴ 規制緩和²⁵ 国際標準</p> <p>技術標準(デジュール/ファクト/スタンダード)²⁶</p> <p>先端技術の開発・競争特性</p> <p>宇宙・遺伝子の産業利用</p> <p>技術独占と代替技術(ソフトのオープンソース化など)</p> <p>企業・組織の変容 労働現場の変容</p> <p>健康・安全・環境のビジネス化</p> <p>伝統産業・地場産業の振興</p> <p>ベンチャー・ビジネス振興</p> <p>地域科学技術の振興</p> <p>異業種技術交流 産業集積</p> <p>地域COE、ベンチャー財団</p>	<p>(地球環境問題)</p> <p>気候変動・地球温暖化²⁸</p> <p>オゾン層破壊</p> <p>酸性雨²⁹</p> <p>森林破壊</p> <p>生物多様性</p> <p>砂漠化</p> <p>油流出</p> <p>(公害/局地的環境問題)</p> <p>大気汚染</p> <p>騒音</p> <p>ヒートアイランド</p> <p>ダイオキシン³⁰</p> <p>内分泌攪乱化学物質³¹</p> <p>発ガン物質 PCB</p> <p>化学物質過敏症³²</p> <p>土壌汚染、地下水汚染</p> <p>農業・化学肥料</p> <p>ハイク汚染³³</p> <p>(事故・災害) 地震予知³⁴</p> <p>大規模システムダウン</p> <p>都市災害 工場事故</p> <p>震災 自動車事故</p> <p>限石衝突 航空機事故³⁵</p> <p>人工衛星・ロケット破片</p> <p>スペースデブリ³⁶</p> <p>(犯罪、アノミー)</p> <p>薬物乱用</p> <p>マネー・ロンダリング</p> <p>生物/化学兵器テロ</p> <p>地下鉄サリン事件³⁷</p> <p>(オウム事件)</p> <p>サイバーテロの脅威</p> <p>コンピュータ不正アクセス³⁸</p> <p>コンピュータウイルス³⁹</p> <p>通信傍受⁴⁰</p> <p>道路騒音・NOx等の基準未達成、安全都市づくり</p>	<p>世代間倫理</p> <p>被害救済問題</p> <p>NIMBY問題</p> <p>イシュー住民投票</p> <p>環境政党</p> <p>自然エネルギー利用</p> <p>(循環型社会)³⁹</p> <p>リサイクル</p> <p>容器包装問題⁷⁹</p> <p>最終処分場問題</p> <p>有害化学物質⁴⁰</p> <p>(医学・医療問題)</p> <p>DNA診断⁴³ 遺伝子治療⁴⁴ 技術</p> <p>レトロウィルス 人工臓器 医療の専門家</p> <p>再興感染症 異種移植 システムの揺らぎ</p> <p>薬害 臨床試験</p> <p>薬の安全性⁴⁶</p> <p>医療過誤⁴⁷ 動物実験</p> <p>院内感染⁴⁸ 抗生物質</p> <p>スパゲッティ症候群</p> <p>スバゲッティ症候群(生命維持装置)</p> <p>電磁波障害⁵⁵</p> <p>テクノストレス</p> <p>サブミナル効果</p> <p>(情報倫理)</p> <p>モバイル社会</p> <p>マルチメディア 携帯電話・PHSの普及</p> <p>情報化社会とプライバシー</p> <p>(DB流出、国民総番号、監視TV</p> <p>ナンバーディスプレイ⁵⁷ Nシステム⁵⁸)</p> <p>国境を越えるインターネット問題</p> <p>ネット支配英語</p> <p>2000年問題⁵⁹</p> <p>Vチップ</p> <p>イリジウム計画</p> <p>サイバーテロの脅威</p> <p>コンピュータ不正アクセス³⁸</p> <p>コンピュータウイルス³⁹</p> <p>通信傍受⁴⁰</p> <p>生活関連科学技術⁸⁵</p> <p>まちづくりと環境</p>	<p>(一般市民の科学理解)</p> <p>情報技術格差(ニーズ乖離)</p> <p>科学技術イメージ(正義等)</p> <p>新製品乱開発・過剰機能品質</p> <p>わかりやすいマニュアル問題</p> <p>基礎学力低下の懸念</p> <p>若者の科学技術離れ⁶⁵</p> <p>児童の理科離れ</p> <p>活字離れ</p> <p>理数科教育の問題⁶⁶</p> <p>コミュニティ テレコミュティング(SOHO)⁷⁷</p> <p>コミュニケーションと科学技術(自動翻訳)</p> <p>(携帯電話のパーソナル化)</p> <p>娯楽と科学技術</p> <p>医療と情報技術(遠隔医療⁷⁹)</p> <p>教育と科学技術</p> <p>アートと科学技術</p> <p>福祉と科学技術</p> <p>スポーツと科学技術</p> <p>(生活環境・社会の技術化)</p> <p>家庭ネットワーク化(情報家電の普及⁷⁹)</p> <p>(都市)</p> <p>24時間都市化現象</p> <p>都市アノミー</p> <p>高度社会インフラ整備</p> <p>メンテナンス問題⁸⁰</p> <p>高度道路交通システム⁸¹</p> <p>エセ科学・反科学ムード(オカルト症候群/DNA決定論/血液型性格分類法)</p> <p>(消費者選択支援)</p> <p>放射線照射食品</p> <p>食品添加物</p> <p>遺伝子組換え食品⁸²</p> <p>製品事故・危害情報</p> <p>食品日付表示の適正化</p> <p>シックハウス症候群</p> <p>生活習慣病・ポリジェネティック</p> <p>食中毒</p> <p>バーチャルリスク問題</p> <p>生活関連科学技術⁸⁵</p> <p>まちづくりと環境</p>	<p>(社会から見た科学技術の近しさ)</p> <p>公共投資の増大(研究開発予算の増大)</p> <p>科学研究費⁸⁹</p> <p>国民的アカウンタビリティ</p> <p>公共ニーズ対応</p> <p>基礎研究の振興</p> <p>プロジェクト評価</p> <p>(科学技術政策等)</p> <p>科学技術基本法⁹⁵・基本計画</p> <p>科学技術政策の戦略化、妥当性</p> <p>総合科学技術会議</p> <p>科学技術政策評価</p> <p>政策プロセスへの各界・市民参加の要請</p> <p>大学審議会⁹⁹</p> <p>日本学術会議</p> <p>研究者・技術者の一般職業化</p> <p>(人材育成・専門職のあり方)</p> <p>医学・医療教育</p> <p>倫理教育</p> <p>ポストウチ等</p> <p>一人計画</p> <p>国内留学生</p> <p>海外流出</p> <p>国際資格</p> <p>医師養成制度</p> <p>(ディカスル構想)⁹⁸</p> <p>企業</p> <p>企業内技術者 R&Dの戦略化</p> <p>技術者倫理意章</p> <p>アウトソーシング</p> <p>ソール事件</p> <p>評価(機関評価)</p> <p>自己評価</p> <p>第三者評価</p> <p>研究開発評価⁹⁹</p> <p>サイエンス・レビュー</p> <p>ピアレビュー</p> <p>メトリックレビュー</p> <p>ユーザーズ・パネル</p> <p>COE¹⁰⁰</p> <p>機関内審査委員会(IRB)</p> <p>女性の科学者問題¹⁰¹</p> <p>学会の対社会発信</p> <p>専門家の社会教育と参画</p> <p>学際的取り組み問題</p> <p>技術倫理¹⁰⁰</p>	<p>科学技術振興についての国の役割の増大)</p> <p>公共投資の増大(研究開発予算の増大)</p> <p>科学研究費⁸⁹</p> <p>国民的アカウンタビリティ</p> <p>公共ニーズ対応</p> <p>基礎研究の振興</p> <p>プロジェクト評価</p> <p>(科学技術政策等)</p> <p>科学技術基本法⁹⁵・基本計画</p> <p>科学技術政策の戦略化、妥当性</p> <p>総合科学技術会議</p> <p>科学技術政策評価</p> <p>政策プロセスへの各界・市民参加の要請</p> <p>大学審議会⁹⁹</p> <p>日本学術会議</p> <p>研究者・技術者の一般職業化</p> <p>(人材育成・専門職のあり方)</p> <p>医学・医療教育</p> <p>倫理教育</p> <p>ポストウチ等</p> <p>一人計画</p> <p>国内留学生</p> <p>海外流出</p> <p>国際資格</p> <p>医師養成制度</p> <p>(ディカスル構想)⁹⁸</p> <p>企業</p> <p>企業内技術者 R&Dの戦略化</p> <p>技術者倫理意章</p> <p>アウトソーシング</p> <p>ソール事件</p> <p>評価(機関評価)</p> <p>自己評価</p> <p>第三者評価</p> <p>研究開発評価⁹⁹</p> <p>サイエンス・レビュー</p> <p>ピアレビュー</p> <p>メトリックレビュー</p> <p>ユーザーズ・パネル</p> <p>COE¹⁰⁰</p> <p>機関内審査委員会(IRB)</p> <p>女性の科学者問題¹⁰¹</p> <p>学会の対社会発信</p> <p>専門家の社会教育と参画</p> <p>学際的取り組み問題</p> <p>技術倫理¹⁰⁰</p>
問題に取り組みやすい主体	<p>テクノグローバリズム¹⁵</p> <p>科学技術に関する国際社会のルール・レジームの構築・運営</p> <p>NPO、NGO⁶⁴</p> <p>国家・社会目標から科学技術課題への翻訳</p> <p>グローバルサイエンス¹¹</p> <p>情報公開(情報公開法)</p> <p>アカウンタビリティ(行政)</p> <p>社会的意思決定を支援する科学技術(科学技術の第4の役割・米)</p> <p>政府、自治体の役割の見直し</p> <p>パブリック・コメント制度¹⁷</p>	<p>イノベティブな社会</p> <p>R&Dにとって魅力のある国づくり</p> <p>市場を介した供給の「共進化」</p> <p>産官学の役割の再編成・連携</p> <p>インバースエンジニアリング</p> <p>製造物責任(PL)法²³ 消費者保護</p> <p>コミュニティ・ベース・リサーチ(CBR)²⁷</p> <p>ワーカーズ・コレクティブ TLO¹⁰⁰</p> <p>デバント・サイド・マネジメント(DSM)</p>	<p>テクノロジー・アセスメント(TA)⁶⁷</p> <p>pTA</p> <p>コンセンサス会議⁶⁸</p> <p>CTA(Constructive TA)</p> <p>OTA</p> <p>グリーン・コンシューマ</p> <p>環境に優しい製品 LCA⁶⁵</p> <p>グリーンPC⁶⁶ 環境税</p> <p>グリーン料金</p> <p>環境アセスメント(戦略的)⁶⁷</p> <p>環境安全技術、社会システム</p> <p>環境汚染物質排出・移動登録制度(PRTR)⁶⁸</p> <p>リスクコミュニケーション⁶⁹</p>	<p>ユニバーサル・デザイン⁷⁰</p> <p>CVM(環境評価)</p> <p>インフォームド・コンセント⁷¹</p> <p>セコンド・オピニオン⁷²</p> <p>レギュラトリー・サイエンス⁷³</p> <p>第三者専門機関</p> <p>アシロマ会議⁷⁴</p> <p>インシデント情報・事故情報解析</p> <p>容器包装リサイクル法⁷⁵</p> <p>インターネット(の可能性)</p> <p>グリーンGDP⁷⁶</p>	<p>生活の質 価値開発</p> <p>アメニティ 市民の意識・生活改革</p> <p>消費者運動:消費生活センター等</p> <p>NPO法⁸⁴</p> <p>パートナーシップ</p> <p>自己責任・自己学習とサポートシステム</p> <p>社会ニーズの組織化</p> <p>社会目的の需要表現</p> <p>生活関連科学技術⁸⁵</p> <p>まちづくりと環境</p>	<p>科学技術が青少年に与える夢・活力⁸⁶</p> <p>科学技術ジャーナリズム⁸⁷</p> <p>インタープリター⁸⁸</p> <p>SISCON(教育)</p> <p>サイエンス・ショップ</p> <p>サイエンス・レンジャー</p> <p>企業フィランソフィー(社会の科学技術理解向上など)</p> <p>科学技術政策への社会参画</p> <p>科学技術政策の知的支援システム、チェック機関、政策評価</p>	<p>技術者資格¹⁰⁰ アカウンタビリティ(専門家)</p> <p>新しい専門人材像</p> <p>社会の知的センター機能</p> <p>サイエンス・ショップ</p> <p>サイエンス・レンジャー</p> <p>海外人材活用</p> <p>学習型評価システム</p> <p>STSの振興</p> <p>学際的取り組み</p> <p>Research on Research</p> <p>科学技術政策への社会参画</p> <p>科学技術政策の知的支援システム、チェック機関、政策評価</p>

事例カード集

事例カード集

1. 事例カードの検索方法と構成

(1) 事例カードの検索方法

事例カードには個々に事例番号を付して検索の便宜をはかった。これに基づき、次の二つの検索方法が可能になっている。

① 科学技術-社会の接面分類による検索

「科学技術と社会／問題・課題マップ」(表 4.3 (2))の横軸に示された科学技術-社会の接面の6分類(政治／経済・産業／自然環境・人工物環境／生活・健康・コミュニティ／文化・学術・教育／科学技術コミュニティ・政策・マネジメント)に従って、各事例カードに事例番号を付し、これを目録化した。

② 問題・課題事例マップによる検索

「科学技術と社会／問題・課題事例マップ」に収録された事例のうち、事例カードが用意されているものは、事例名をゴシック体で記し、各事例カードの右上に示す事例番号を右肩に示した。(例：貿易摩擦¹は、**事例-1**を示す。)

(2) 事例カードの構成

科学技術と社会に関わる問題事例の概要をできるだけ簡素に表した事例カードを、以下のような構成で作成・収録した。

1. 事例名

2. 問題概要(歴史的経過を含む)

ここでは当該事例の全般的な概説を行うとともに、論点や問題の新規性などを含む。

3. 科学技術動向との関連

新技術の発明といった科学技術上の新しい動向だけでなく、科学技術コミュニティ内部での動向も含む。

4. 社会動向との関連

広く一般社会における動向と当該科学技術に対する一般社会の反応も含む。

5. 関連事例

事例相互間の関連性や階層性、共通する政策概念の提示を含む。

2. 事例カード集目次（接面ごと）

○科学技術と政治（国際／国内）

- 1 『貿易摩擦』
- 2 『SSC 計画の中止』
- 3 『国際宇宙ステーション（ISS）計画』
- 4 『ヒトゲノム解析計画』
- 5 『ITER（国際熱核融合炉実験計画）』
- 6 『情報収集衛星』
- 7 『デジタル化「戦場」』
- 8 『食料安全保障』
- 9 『ソフトパワー』
- 10 『テクノヘゲモニー』
- 11 『基礎研究タダ乗り論（技術タダ乗り論）』
- 12 『行財政改革』
- 13 『政策評価』
- 14 『頭脳立地（サイエンス・パーク、テクノポリス）』
- 15 『テクノグローバリズム』
- 16 『グローバル・サイエンス』
- 17 『パブリック・コメント制度』

○科学技術と経済・産業

- 18 『技術経営 Management of Technology (MOT)』
- 19 『国際技術移転』
- 20 『EC（電子商取引）』
- 21 『POS（販売時点情報管理システム）』
- 22 『知的財産権（知的所有権）』
- 23 『独占禁止法』
- 24 『規制緩和（と技術開発）』
- 25 『技術標準（デジュール／デファクト・スタンダード）』
- 26 『製造物責任（PL）法』
- 27 『コミュニティ・ベースド・リサーチ（コミュニティ・リサーチ、サイエンス・ショップ）』

○科学技術と自然環境・人工物環境

- 28 『地球温暖化（気候変動）』
- 29 『酸性雨』
- 30 『ダイオキシン』
- 31 『内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）』
- 32 『化学物質過敏症（MCS マルチケミカルセンシティブティ）』
- 33 『ハイテク汚染』
- 34 『地震予知』
- 35 『航空機事故』

- 36 『スペースデブリ（宇宙ごみ）』
- 37 『地下鉄サリン殺人事件』
- 38 『原子力』（1）エネルギー源としての期待とリスク対策
『原子力』（2）旧動燃問題
- 39 『循環型社会（静脈産業の確立）』
- 40 『有害化学物質』
- 41 『クローン』
- 42 『未分化細胞株（ES細胞、胚性幹細胞）』
- 43 『DNA診断（遺伝子診断）』
- 44 『遺伝子治療』
- 45 『ターミネーター技術』
- 46 『脳死・臓器移植』
- 47 『医療の専門家システムの揺らぎ』
- 48 『薬害・薬の安全性』
- 49 『生殖技術（不妊治療）』
- 50 『出生前診断／胎児診断（着床前診断）』
- 51 『体外受精』
- 52 『医療過誤』
- 53 『院内感染』
- 54 『抗菌材料』
- 55 『電磁波障害』
- 56 『携帯電話・PHSの普及』
- 57 『ナンバーディスプレイ（発信電話番号表示サービス）』
- 58 『Nシステム-プライバシー問題・テクノロジー依存社会』
- 59 『2000年問題』
- 60 『コンピュータ不正アクセス』
- 61 『コンピュータ・ウイルス』
- 62 『通信傍受』
- 63 『テクノロジー・アセスメント』
- 64 『コンセンサス会議』
- 65 『ライフサイクル・アセスメント（LCA）』
- 66 『グリーンPC』
- 67 『戦略的環境アセスメント』
- 68 『環境汚染物質排出・移動登録制度(PRTR)』
- 69 『リスクコミュニケーション』
- 70 『ユニバーサル・デザイン』
- 71 『インフォームド・コンセント』
- 72 『セカンド・オピニオン』
- 73 『レギュラトリー・サイエンス（規制科学／適正規制科学）』
- 74 『アシロマ会議』
- 75 『容器包装リサイクル法』
- 76 『グリーンGDP』

○科学技術と生活・健康・コミュニティ

- 77 『テレコミュニケーティング』
- 78 『遠隔医療』
- 79 『情報家電』
- 80 『メンテナンス問題』
- 81 『高度道路交通システム(ITS: Intelligent Transport System)』
- 82 『遺伝子組換え食品』
- 83 『生活関連科学技術（国民生活ニーズに関連する科学技術）』
- 84 『NPO（NGO/NPO法）』

○科学技術と文化・学術・教育

- 85 『若者の科学技術離れ』
- 86 『理数科教育の問題』
- 87 『生涯学習・生涯教育』
- 88 『ノストラダムス終末論』
- 89 『マスメディアからの科学技術情報への市民の反応』
- 90 『科学技術が青少年に与える夢・活力』
- 91 『科学技術ジャーナリズム（科学技術報道）』
- 92 『インタープリター』

○科学技術コミュニティ・政策・マネジメント

- 93 『科学研究費（文部省科学研究費補助金）』
- 94 『基礎研究の振興』
- 95 『科学技術基本法』
- 96 『大学審議会』
- 97 『ポストドクター等1万人計画』
- 98 『医師養成制度（メディカル・スクール構想）』
- 99 『研究開発評価』
- 100 『COE（Center of Excellence）』
- 101 『女性の科学者問題』
- 102 『大学教員の任期制』
- 103 『大学院改革』
- 104 『研究大学』
- 105 『教養部改組』
- 106 『大学評価』
- 107 『TLO』
- 108 『技術倫理 Engineering Ethics（技術者倫理、科学技術倫理）』
- 109 『技術者資格』
- 110 『科学技術のモード論（モード論、科学技術活動のモード論）』

1. 事例名：『貿易摩擦』

2. 問題概要：

日本における貿易摩擦とは、日本経済が発展し、技術的製品の品質向上の結果、主として米国に対する輸出が急増した結果、貿易問題が米国において政治問題化し、対日外交圧力をかけてきた一連の事件をいう。1970年前後に相次いで起きた日米間の繊維摩擦、テレビのダンピング問題をめぐる摩擦、さらに1977年のカラーテレビの輸出自主規制、1980年の自動車摩擦、1986年頃の半導体ダンピング問題などがその主要なものである。

単なる貿易上の不均衡ではなく、日本国内の規制、制度や商慣行などを非関税障壁だとする米国側の指摘から、1989年の日米構造協議 US-Japan Structural Impediments Initiative (SII)、1993年の日米包括協議 US-Japan Framework Talks などへ発展した。また、1980年代前半には、技術面に焦点をあてた技術摩擦、ハイテク摩擦へと議論が派生していった。国際的場面は、保護貿易と自由貿易の葛藤、国際的なルールづくり（WTO など）などの形をとっている。基本的には、自由貿易を堅持しながら、各国の非関税障壁をなくす方向で努力されている。

科学技術との関連では、知的財産権制度の統一が問題になるほか、最近では、各国・地域の実施する技術開発支援プログラムへの外国企業の参加資格問題、研究者の雇用慣行、産官学の共同研究に関する諸制度・規制、研究開発に関わる税制などもとりあげられている。

また、とくにバイオ・テクノロジーの進展にともなって、遺伝子操作（実験）に関する規制、遺伝子特許、食品の安全性に関する規制、動物実験に関する規制などにおける不均衡も注目されている。ただし、これらは必ずしも不利益をもたらすだけではなく、プラスの影響があるという面もある。また、地球規模環境問題の顕在化にともない、生み出される技術のみならず、研究開発過程に影響を及ぼす各種の環境基準にも注目が集まっている。

なお、バイオ・テクノロジー、環境問題や原発などに対する世論や反対運動も摩擦の要因として捉えられている。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術と産業競争力、国の競争力との関連の強まり／知的財産権制度統一の問題／各国・地域の実施する技術開発支援プログラムへの外国企業の参加資格問題／研究者の雇用慣行、産官学の共同研究に関する諸制度・規制、研究開発に関わる税制／日本におけるハイテク産業の発展と関連（とくに半導体、エレクトロニクス関係）／バイオ・テクノロジーの進展／環境問題／技術移転

4. 社会動向との関連：

グローバル競争の激化／日本の貿易摩擦の経済発展との関連性の大きさ／安全意識の高まり／市民の環境問題やバイオテクノロジー、生命操作などに対する意識や価値観の科学技術活動への影響

5. 問題の社会的次元：

科学技術と経済発展・国際関係の相互作用の高まり／科学技術のリスクに対する安全意識の高まり

6. 関連事例：

ハイテク摩擦／日米摩擦／半導体摩擦／バイオ・テクノロジー／遺伝子操作／遺伝子組換え食品（[事例-82](#)）／動物実験規制／安全性基準

事例－2

1. 事例名：『SSC計画の中止』

2. 問題概要：

SSC (Superconducting Super Collider) は、高エネルギー物理学実験用の粒子加速器で超電導マグネットを利用するためこう呼ばれる。円形で周長 87km (山手線の約 3 倍)、建設費 82 億ドルのプロジェクトであった。高エネルギー物理学においては、実験手段に加速器を用いる。加速器は、戦前アーネスト・ローレンスによるサイクロトロン の発明以後、高エネルギー物理学の主流になった。現在は、コライダーと呼ばれるタイプの加速器が主流であるが、円形加速器では、円の直径 (とビームエネルギー) が大きければ大きいほど、より高いエネルギー状態を達成できる (したがって物質の構造をより詳細にみることができる) ため、加速器の規模は必然的に大きくならざるを得ない。したがって、加速器のスケールアップは高エネルギー物理学のいわば宿命であり、その頂点にたつのが SSC であった。

SSC 計画そのものは 84 年頃、米国にて検討が始まり、その後 87 年レーガン大統領が承認したことで正式に発足した。当初は、米国の国内プロジェクトであったものの、建設コストの大きさゆえ米国単独では予算上難しくなり、国際共同プロジェクトとなった。そして国際共同事業のパートナーとして白羽の矢が立ったのが日本であった。ただし、高エネルギー物理学は、日本では文部省の所管であったため、文部省の予算枠内では必要とされた資金 (約 15 億ドル) の捻出の見込みがたたなかった。そのうち 93 年 10 月に米国議会で中止が決定されてしまった。

SSC 計画の中止が示唆するのは、歴史的に見れば、これは冷戦自体に培われた核と宇宙を中心とした巨大科学技術がまさに転換期を迎えていることを示すもので、その始まりの一步であるといえなくもない。同様な事情は、核融合、宇宙開発においてもみられる。もちろん、これは米国の問題だけではなく、例えば、日本ではそれまで高エネルギー物理学の研究機関であった高エネルギー物理学研究所 (KEK) が物質構造科学まで含めた高エネルギー加速器研究機構として再編されたが、これもその一つの兆候といえよう。

3. 科学技術動向との関連：

研究の進展と装置規模の比例関係 / 単一分野単独の研究機関から異分野複合型研究機関への変遷 / 素粒子物理学 (高エネルギー物理学) 帝国主義

4. 社会動向との関連：

米ソ東西冷戦と核・宇宙分野の興隆 / 素粒子・原子核物理学への社会の期待とその変化

5. 問題の社会的次元：

基礎科学推進のアカウンタビリティ (応用可能性の見込みが少ない粒子加速器に対する資金援助の根拠) / 国際共同計画の問題 (実は巨大科学の生き残り策の一つになってはいないか。国際共同プロジェクトの不安定要因) / 外交の切り札としての巨大科学

6. 関連事例：

国際熱核融合炉計画 (ITER 計画) (事例－5) / 国際宇宙ステーション計画 (ISS 計画) (事例－3)

1. 事例名：『国際宇宙ステーション (ISS) 計画』

2. 問題概要：

米国が、欧州宇宙機関 (ESA)、カナダ、日本、ロシアの協力を得て、軌道傾斜角 52 度、高度約 400km の地球周回軌道の上に建設する恒久的多目的有人宇宙施設。81 年に米航空宇宙局 (NASA) が概念を検討し、84 年にレーガン大統領が年頭教書演説で「10 年以内に恒久的な有人宇宙施設をつくる」と宣言したことで正式に始まった。

ISS 計画は、3 つのフェーズからなる。フェーズ 1 は、スペースシャトルとミールが連携しての実験 (94 年) であり、宇宙ステーションの建設がフェーズ 2、運用がフェーズ 3 である。

米国はステーション本体の基幹部分、居住・実験施設など、ESA は実験モジュールなど、カナダは本体の移動型サービス施設、日本は独自の実験モジュール (JEM)、ロシアは組み立て段階で必要な居住モジュールと軌道維持推進系などを担当することで 98 年 11 月に建設が開始された。当初、コロンブスがアメリカ大陸を発見してから 500 年目に当たる 2002 年に完成の予定であったが、ロシアの財政事情により 2004 年以降の予定となった。

ロシアに限らず、参加国・地域の財政的問題は ISS 計画の最大のネックとなっている。例えば米国では、98 年 10 月に下院科学委員会委員長が 6,000 万ドルでロシア製品を購入するという追加援助措置を認めないとした。また日本の近年の不況も ISS 計画を楽観視できないものとしている。

このように巨大科学の国際共同事業は、本質的に不安定なものであり、特定の幹事国を定めたとしても順調に進むとは限らない。米国の場合は不安定な傾向が強く、超電導スーパーコライダー計画や国際熱核融合炉計画 (ITER) 等、計画の途中で中止ないしは撤退した経験を持っている。

ただし、ISS 計画のような巨大科学の国際共同事業は、冷戦時代特有の科学技術という側面が強い。したがって、冷戦終結後の新たなる科学技術政策への移行期にさしかかっており、それゆえ巨大科学の国際共同事業に閉塞感が生じているとみなすことも可能であろう。

3. 科学技術動向との関連：

米ソ宇宙開発競争の遺産／宇宙開発の商業化／ロシアの宇宙技術の移転／月・火星への前線基地から微小重力実験と人間の長期滞在目的へというトーンダウン

4. 社会動向との関連：

米ソ冷戦下における軍事科学技術競争／冷戦後の科学技術における国際関係／国際政治における科学技術の主題化・外交カードにおける切り札化

5. 問題の社会的次元：

冷戦型科学技術の体制転換問題／科学技術の国際協力のあり方／国内におけるアカウントビリティの問題／一般社会の宇宙開発への親近感

6. 関連事例：

巨大科学／SSC (事例 - 2) / ITER (事例 - 5) / 宇宙ゴミ (スペースデブリ) (事例 - 36) / 国際政治と科学技術 / メディアにおける科学技術

事例 - 4

1. 事例名：『ヒトゲノム解析計画』

2. 問題概要：

人の持っている遺伝情報を全て解析しようという計画。1988年からアメリカを中心として国際的に推進されつつあり2005年にはほぼ完成する見込みである。人では約10万個の遺伝子が約30億塩基対の染色体DNAに記録されていると推測されるが、現在までに約1万個以上の遺伝子について、部分的ではあっても解読されている。日本では91年度に文部省の「ヒトゲノム解析研究」及び「ゲノム解析に伴う大量知識情報処理の研究」のスタートにより本格化した。同時に、大型コンピュータを備えた「ヒトゲノム解析センター」が東京大学医科学研究に設置された。ただし、文部省の両研究は1995年度で終了し、96年度からは重点領域研究「ゲノムサイエンス」に一本化された。ヒトゲノムの解析は、がんや老化、遺伝病の研究や診断・治療、脳や神経系、免疫系などの人体の高次機能の解明、人類の進化の解明などに貴重な情報をもたらすと同時に、新たな産業を生むものと期待されている。現に米国を中心に、ヒト遺伝子を専門にしたベンチャービジネスが多数誕生している。アメリカでは国立衛生研究所(NIH)とエネルギー省(DOE)が推進母体となり、全国21箇所に大規模な解析センターを設置している。1988年には「HUGO(ヒトゲノム解析機構)」という国際組織が米国の提案で設けられて、国際協力体制が作られている。参加国は現在数十カ国に及び、国際協力による科学プロジェクトとしては史上最大規模になっている。現時点では、経済的社会的な波及効果を考え、病気に関する遺伝子が主たる対象になっていて、ことに約4000種が知られる遺伝性疾患の遺伝子のマッピング探索が急ピッチで進んでいる。DNAの塩基配列決定のコストは、装置の自動化やコンピュータの活用によって大きく低下し、最終的には1塩基あたり10セントになるものとみられている。日本ではDNA解析の体制づくりは大きく遅れていたが、98年度の国の予算規模は全体で150億円を超え、米国のそれと肩を並べる規模になっている。スーパーコンピュータを利用して、遺伝子の配列を短時間で検索できる遺伝子データベースの開発など、各国のネットワークの整備拡大も進められている。

一方で、ヒトの遺伝子情報は、遺伝子産業と遺伝子医療にとって新しい資源の巨大鉱脈とみなすことができ、遺伝子断片の知的所有権をめぐる熾烈な論争がなされている。また疾病遺伝子を捜してゲノムに位置付けるために、その遺伝子をもつ特定の個人とその血族が洗い出され、家計調査がすすめられるが、遺伝情報という究極の個人情報のプライバシーをどう守るかが問題になっている。ゲノムの解析が進めば、遺伝子診断がよりの確になされることにもつながり、将来の疾病の可能性などを示す遺伝子情報によってヒトを選別する「遺伝子差別」が、米国などではすでに現実の問題となっている。

3. 科学技術動向との関連：

ビッグサイエンス／遺伝子操作／コンピュータサイエンスの高度化

4. 社会動向との関連：

国際協力／科学研究の労力とコストの分散化／資源としての遺伝子／医療の高度化／遺伝子産業の成長

5. 問題の社会的次元：

知的所有権／個人情報としての遺伝情報／プライバシー／遺伝子差別／バイオベンチャービジネス／産学協同／国際摩擦

6. 関連事例：

遺伝子診断〈事例-43〉／遺伝子治療〈事例-45〉／バイオエシックス

1. 事例名：『ITER（国際熱核融合炉実験計画）』

2. 問題概要：

ITER(International Thermonuclear Reactor, イーターという)計画とは、日、米、欧州共同体(EC)、旧ソ連の4極協力で1985年の米ソ首脳会談をきっかけに始まった核融合実験炉建設の国際共同計画である。高温高密度のプラズマにした重水素(D)と三重水素(T)をドーナツ状の真空容器内に磁気で閉じこめ、核融合反応を起こさせるというものである。核融合の原理そのものは、核分裂より早く発見されていた。そして核融合反応は、1952年10月ビキニで実験された水素爆弾として実用化された。しかし瞬時の爆発ではなく核融合発電に用いる制御された熱核融合反応の研究は、その後困難を極めた。核融合研究は水爆などに関わる機微技術であるため、最初は各国とも秘密裡に研究を行ってきたものの、1955年の第1回原子力平和利用国際会議(ジュネーブ会議)によってそれが公となった。

石油ショックの時期には、代替エネルギーとしての期待が高まり、日本においても核融合研究予算は急増し原研にJT-60が造られるなど、国家プロジェクトの体裁を取り始めたとはいえ、実用化はおろか工学的実証を行う実験炉レベルにとどまっている。核融合炉実用化のステップとしては、「実験炉(工学的実証)」のあと「プラント実証(原型炉。ここで核融合発電を行う)」を経て、初めて「実用化(実証炉/実用炉。ここで初めて経済性が実証される)」となるのであるが、ITERはこの「実験炉(工学的実証)」に相当する。この段階で、すでに1兆円もの建設費がかかる見込みとなっている。98年で工学設計活動(EDA)が終了することになっていたものの、この建設費の壁から建設地は決まらないままとなっている。こうしたなか、98年10月に米国がITERからの撤退を表明した。

なお国際同事業としてのITERは、強力なリーダーシップをもつ幹事国のプロジェクトとして始まったのではなく、むしろ民主的に始まったプロジェクトである。その意味で、SSC計画とは異なるタイプである。プロジェクトの形態はどうであれ、ドラスティックな技術革新がない限り、現状のままでは実現困難なプロジェクトをどう見極めるか、当事者判断に任せるだけでなく、自ら判断する見識を備える必要がある。

3. 科学技術動向との関連：

制御熱核融合そのものがもつ技術的困難さ、実用化見通しの難しさ/エネルギー問題への相乗り構造

4. 社会動向との関連：

80年代の中東からの安価な石油の大量流入/代替エネルギー源信仰/化石燃料の枯渇/持続的発展

5. 問題の社会的次元：

エネルギー安全保障/エネルギー使用量の抜本的な削減/エネルギー大量消費型経済システムの転換/国際共同計画の問題(民主的国際共同プロジェクトの不安定さ)/研究当事者以外の判断力のなさ/コスト・ベネフィット意識

6. 関連事例：

エネルギー問題/地震予知(事例-34)/国際政治における科学技術

事例 - 6

1. 事例名：『情報収集衛星』

2. 問題概要：

光学衛星や夜間や曇りでも撮影可能で高度な解像能力があるレーダー衛星から構成され、外交・防衛といった安全保障と大規模災害への危機管理など、日本の安全を確保するために必要な情報を収集する目的で打ち上げられる衛星。2002年までに打ち上げられ、高度約500kmから1日1回以上、特定された地域の画像を撮り、解析能力は1m程度が想定されている。

日本国政府が情報収集衛星の導入を決めた背景には、朝鮮民主主義人民共和国（北朝鮮）の「テポドン」発射があった。1998年8月31日正午過ぎ、北朝鮮東部から発射された「テポドン」の第1段目は発射地点から約180km東方の日本海に落下したが、2段目は日本列島を飛び越えて、約1600km東方の三陸海岸沖に落下した。

すでに防衛庁は米軍情報をもとに日本海に航空機やイージス艦を派遣して情報収集にあたってきたが、発射後の情報収集・分析に混乱があったほか、ミサイルへの有効な対抗手段に欠けることが明らかになったため、自前の情報収集能力の強化、ならびに弾道ミサイルに対する防空態勢の強化を始めた。

ただし69年の国会決議によって衛星の開発・利用は平和の目的に限るとされていることや、また近隣諸国への配慮から軍事目的に限った偵察衛星ではなく、防災目的という用途が付け加えられた。しかし、防災目的であれば、すでに打ち上げられている多目的衛星を活用することである程度対処可能である。

より重要な点は、情報収集衛星が打ち上げられたからといっても、それは安全保障の一部でしかないことである。つまり、情報収集は予知対応でしかあり得ない。この意味で、地震予知のケースと類似している。もっとも、地震災害に対しては、地震に強い社会システムの構築は困難であり、むしろ予知対応に向かうのに対し、安全保障に関しては具体的な対抗手段まで一気に展開する可能性が高い。この意味において、情報収集衛星がその引き金にならないよう注意する必要がある。

3. 科学技術動向との関連：

商業的宇宙開発技術からのスピノン／戦域ミサイル防衛構想（TMD）／宇宙開発のアカウンタビリティの高まり／軍事産業との関係／冷戦型科学技術のコンバージョン／国産民生技術の発展と制約

4. 社会動向との関連：

安全ニーズの高まり／国際情勢における緊張／アジア諸国の安全保障問題

5. 問題の社会的次元：

最後の冷戦問題への対処／安全保障／予知対応の限界／日本の再軍備化／核管理・不拡散問題／民間航空路への影響／調達コストと独自技術開発／技術摩擦／近隣諸国との外交

6. 関連事例：

朝鮮半島エネルギー開発機構（KEDO）による軽水炉原発協力／北朝鮮との国交正常化／宇宙開発／デジタル化戦場〈事例 - 7〉／航空機事故

1. 事例名：『デジタル化「戦場」』

2. 問題概要：

デジタル化戦場という言葉は、もともと米国陸軍の用語で、デジタル型電子装置（コンピュータやセンサー）、通信装置によって、戦場における情報収集、処理、伝達、融合、後方司令部とのデータ／情報／指揮命令更新を行おうとする構想のことをいう。デジタル方式はアナログ方式と異なり、信号を量子化しているため、伝達過程における情報の劣化や変化が少なくなり、大量の情報を高速で送信できる。また、復号化のパターンを変えることにより高い秘話機能を持つことが可能となる。こうしたデジタル方式のメリットを用いることで互いの位置をリアルタイムで把握できたり、前線の兵士一人一人に偵察衛星が撮影した丘の向こうの敵の状況映像を提供できるようになるため、軍事における革命（RMA＝Revolution in Military Affairs）の基本機能とされる。

ただしデジタル方式のメリットを活かすのは、軍事面のみではない。近年では、放送・通信においてもデジタル方式への移行が進みつつある。また、家庭用ビデオカメラやデジタル・カメラも出現している。放送でデジタル方式を利用することのメリットは、1）高音質・高画質、2）多チャンネル化（従来のアナログの1チャンネル分で48チャンネル分がとれること）、3）視聴者からの注文などの双方向性が可能となることである。例えば、アメリカにおいてはすでにデジタル衛星放送（DSB）による多チャンネル放送を開始しており、世界的に放送のデジタル化が進みつつある。日本では96年に通信衛星（CS）のデジタル化が行われ、放送衛星（BS）のデジタル化も2000年末までに開始される予定である。また、地上波もデジタル化される計画であり、いずれ現在のアナログ方式はなくなる予定となっている。ただし日本民間放送連盟などは、地上波デジタル化は過大な負担となって経営を圧迫する可能性があるとしている。その他、ラジオやCATVもデジタル化（ただしラジオは、現在のアナログ方式はそのまま残す）されつつある。

このように、放送におけるデジタル化はサプライサイドにおける「戦場」的な様相を呈し始めており、98年5月にはCSでパーフェクTVとJスカイBが合併して「スカイパーフェクTV」が誕生するなど、業界合併などの動きもある。これに地上波デジタル化が加わると、さらに激しい展開が起こると予想されるが、果たしてデジタル化の技術的メリットがユーザーサイドのニーズにうまく合致することになっているかはいまだ不透明である。

3. 科学技術動向との関連：

飽くなきハイテク技術の追求／情報の高度の秘匿性・中央集権化／デジタル技術のスピノフによる情報家電のデジタル化／技術シーズ型開発／過般可能な情報端末の開発／情報機器の小型化・軽量化

4. 社会動向との関連：

高音質・高画質というニーズの高まり／ニーズ・嗜好の多様性／通信の安全ニーズ

5. 問題の社会的次元：

デジタルをめぐるサプライサイドでの「戦い」の激化（パワーマーケティング指向）／サプライ・シーズ指向からディマンド・ニーズ指向へ／デジタル至上主義／公共財の形を変えた私有化（電波は公共財であるが、その変調形式を変えることで「私有化」する）

6. 関連事例：

情報家電〈事例-79〉／放送・通信の融合／高度道路交通システム〈事例-81〉／デジタル画像の証拠能力

事例－8

1. 事例名：『食料安全保障』

2. 問題概要：

自然災害、不作、輸出制限、紛争などの不測の事態が発生した場合にも、すべての国民が必要とする基本的食料にアクセスできるようにすること。

1970年代には、国際的な食料危機を何回か経験した。とくに、1979年の旧ソ連の小麦の不作を契機とする世界的な小麦のひっ迫、80年のアメリカの飼料用穀物の不作は、自国内の生産能力の乏しい、比較的小規模な発展途上国に深刻な食料不足をもたらした。そうした状況を背景として、スイスや北欧諸国などで食料輸入の途絶への対応策を検討する動きがあった。

こうした事態に直面し、食糧自給率の低い日本でも農水省を中心に、食料安全保障を政策的課題として取り上げるようになった。特に、1982年の農政審議会答申では、輸入途絶の場合にどの程度の食料、栄養が確保できるかをシミュレーションし、さまざまな備荒策が検討された。しかし、当時は米余りの状況にあり、米作農家に対する保護政策の一環という見方もされた。

その後、ガットのウルグアイ・ラウンドの農業交渉の合意（1993年）、食糧管理法体制の廃止（1995年）などを経て、米作保護や規制の環境に変化があり、また、農業技術、サイズ・インダストリーの伸長などにより、環境は大きく変わった。

F1（雑種第一代）種子、ターミネーター技術（事例－44）などのバイオ技術の発展、生物技術分野における知的財産権の保護政策などにより、多国籍アグリビジネスは世界食料支配を達成しつつあり、そのような環境下での食料安全保障問題は従来とは性質の異なるものとなっている。

また、世界人口の増加や地球規模環境問題にともなう食料不足、輸入食品の安全性問題など、従来とは異なる観点からの議論も必要になっている。

3. 科学技術動向との関連：

遺伝子工学の進歩と拡大、安全性、地球規模環境問題、生物技術分野における知的財産権の保護

4. 社会動向との関連：

多国籍企業による遺伝子ビジネス、アグリビジネスの拡大／企業利益・知的所有権の保護強化／米国産業競争力の強化／人口爆発、食糧問題／経済の自由化・グローバル化

5. 問題の社会的次元：

多国籍アグリビジネス／生物技術分野における知的財産権の保護／国際貿易／多国籍企業／南北問題／農家の企業依存体質の強化

6. 関連事例：

遺伝子工学／安全性／地球規模環境問題／生物技術分野における知的財産権の保護／遺伝子ビジネス／知的所有権の保護（事例－22）／人口爆発／グローバル化／生物技術分野における知的財産権の保護業／南北問題／輸入食品の安全性／F1種子

1. 事例名：『ソフトパワー』

2. 問題概要：

アルビン・トフラーは『パワーシフト』の中で、世界のパワーをめぐる覇権が、歴史的に見れば、物理的な暴力から資本の力、さらに情報や知識の力に移ってきたことを指摘している。バーチャル国家論を唱えたジョセフ・ナイ（『不滅の大国』Bound to lead）は、国家を動かすものには、経済力・技術力や軍事力などのハードパワーの他に、ソフトなもの、とりわけ文化や理念に関わって人を惹きつける社会全体の魅力、あわせて政治・外交的に懸案を処理していく能力など、すなわちソフトパワーがあるとした。世界政治のリーダーシップをとる国のもつ、こうした目に見えないが、国際社会で中心的な役割を果たしていくために必要な能力や特性に注目したのであり、ナイは、現在の世界でハードパワーとともに有力なソフトパワーをもつ国は米国しかないとし、次世紀も米国が中心になった世界秩序の運営を図っていくしかないと論じている。日本では日本の国際的役割の向上を論ずるときに、経済力（日本の場合には軍事力には制約があるので）以外に、このソフトパワーが不足しているという認識と、その充実を図るべきとする議論がある。現在、国際的に情報をめぐる支配権、国際経済システムや国際標準の基準づくりなどでのイニシアティブが鍵を握っているが、ソフトパワーの今日的な核の一つともいえる。深い関連でいえば、ハード／ソフトを通底して科学技術が絡んできたともいえる。

「ソフトパワー時代」とは、世界秩序の運営がハードパワーからソフトパワーに移りつつあるという現象を指す。その背景として、

- ・第一に、政治・経済・社会を通じてグローバリゼーションが進展し、それらが主に信頼と合意に依存するようになってきていること、
 - ・第二に、人々の価値観が政治・軍事よりも経済・文化を重視するようになってきていること、
 - ・第三に、情報通信技術の革新が人間の知的活動領域を飛躍的に拡大していること
- などがある。

こうした変化を通じ、軍事力と政治力によって、領土の拡張や資源・エネルギーの確保を図り、覇権を競い合うハードパワーの時代から、外交・経済・文化・技術・情報といった知的活動を結集した安定の醸成能力と国際的に支持される秩序の形成能力により、共生と発展を求めるソフトパワーの時代への流れを読みとることができる。世界はバランス・オブ・パワーよりも総合的な安全保障体制にその秩序と安定を委ねつつあり、歴史の教訓を生かした適切な国際協力に問題解決への期待がかけられている。

国家の国内運営や企業活動をはじめ、国内社会の推進力においても、同様なソフトパワーが重要になっていることがいえ、結局は一人一人の人間のもつソフトパワーに依存しているとして、社会システムの改革や人間への投資の主張もされている。

3. 科学技術動向との関連：

情報通信技術革新／軍事力・政治力・経済力と科学技術の関連

4. 社会動向との関連：

先進国の成熟化／経済活動のグローバル化／政治・経済・社会各分野のグローバル・ネットワーク化／情報通信世界インパクト／多元化社会・NGO

5. 問題の社会的次元：

国際社会／安全保障／世界政治でのリーダーシップ／世界経済

6. 関連事例：

総合安全保障／国際摩擦（政治、貿易・経済、科学技術、文化）／経済のグローバル化／世界新秩序／知識基盤社会／情報技術革新

事例－10

1. 事例名：『テクノヘゲモニー』

2. 問題概要：

薬師寺泰蔵（慶應義塾大教授・当時）の造語で、技術覇権とでも訳せようか。技術覇権国の興亡ないしライフサイクルに関する歴史の趨勢仮説である。国際政治を理解する枠組みは、かつては軍事力におかれ、ついで経済力が注目された。これらに対する第三の枠組みとして技術力を提唱し、「技術が国家を生み、国家を滅ぼす」と主張する。

技術開発過程としてはエミュレーションに注目し、技術覇権国の条件である突出した技術は、これによってのみ開発可能であるとする。すなわち、その国に固有の課題を解決しようとする意欲が革新的技術を生み出すが、それが（その国の）非独占的環境のもとで競争的に模倣され続けた結果として技術覇権が誕生するという。エミュレーションとは模倣であり既存技術の融合であるが、ここでは特に次の2つの意味で使われている。第一は課題解決のための既存技術を利用した技術開発であり、第二は開発された技術の競争的模倣である。

この過程をイギリス（産業革命）、ドイツ、アメリカ、日本を対象として説明し、先行する技術覇権国からの技術の模倣は興亡のひとつの局面であり、どの技術覇権国も行ったことであると指摘している。エミュレーションという特別な技術開発過程を強調したことの帰結として、政策的には、革新的技術の独占を排し、競争的模倣を促進することが技術覇権国への途であるとする。

この事例は、基本的には科学技術史の話題といえる。日本を対象とする科学技術史は研究成果の蓄積が充分ではないが、こうした仮説を下敷きにして先行研究を再吟味する余地は残されている。技術覇権国の興亡が歴史法則であるとするれば、滅亡を遅らせることは可能であるとしても、防止する方策は原理的にあり得ない。技術覇権国が再生する唯一の可能性は、新しい「その国に固有の課題」を発見して、その解決に取り組むことである。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の発展過程のモデル／大量生産における品質管理技術／科学技術への要請／新しい科学技術課題の探索

4. 社会動向との関連：

次世代社会への移行／日本の経済社会の構造変化／ネットワーク社会／成熟化社会・リスク社会

5. 問題の社会的次元：

近過去についてみれば、QC など従業員参加型の品質管理という日本的な生産システムは、たしかに日本固有の課題を解決するものであったが、すでに世界的に模倣されている。したがって、新しい日本固有の課題を探索する必要があるだろう。

6. 関連事例：

国家・社会目標から科学技術課題への翻訳／知的所有権（事例－22）／独占禁止法（事例－23）

1. 事例名：『基礎研究タダ乗り論（技術タダ乗り論）』

2. 問題概要：

自分（自国）では基礎研究を行わずに（資金を出さずに）、その成果であるハイテク技術を導入し、それを製品化し国際貿易で商業的利益を得ることを非難している。リニア・モデルに基づく。

技術摩擦（ハイテク摩擦）が問題化する中で、日米貿易における日本の優越状態の原因を、米国が開発した技術を利用して稼ぐという構図として捉える考え方が米国側から提出された。現段階で確認できた印刷物の中で、もっとも早い段階では、「技術タダ乗り（technological free-loader）」という表現が用いられていた（Economist、86年8月23日号、pp6）。86年11月の「先端技術と国際環境に関する日米会議」（京都、NAE（全米工学アカデミー）と日本学術振興会第149委員会との協議）では、F.プレス NAS（全米科学アカデミー）会長がシンメトリカル・アクセス論を唱えた。日米相互の研究活動へのアクセスが不均衡であるとの批判に対して、日本側は政府及び企業の基礎研究への投資の拡大、外国人のフェローシップとしての受け入れなど、イコール・アクセスで対応しようとしたが、米国側はむしろシンメトリカル・アクセス、つまり、企業へのアクセスを求めた。

この議論は、87年に米国側のオピニオン・リーダーによってしきりに唱えられ、年末から始まった日米科学技術協定改訂交渉（88年6月調印）にも影響を与えた。この過程で「基礎研究タダ乗り」という表現が定着した。87年の新聞報道ではまだ「技術タダ乗り」の表現であり、88年に「基礎研究タダ乗り」の表現が広がった。

この過程で、日本側はCOE（事例-100）政策やHFSP（ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム）など基礎研究への取組を一層深める方向に政策をシフトした。なお、バブルの崩壊がこの問題を回避したという面もある。また、欧米におけるイノベーション政策への転換の結果、リニア・モデルが否定され、現在ではほとんど問題とされなくなっている。むしろ、特許戦略など積極策に転じている。

「基礎研究タダ乗り」という表現が登場した背景やいきさつについては、猪瀬（猪瀬博、センター・オブ・エクセレンスの構築、日経サイエンス社、1990）が詳しい。しかし、「基礎研究タダ乗り」という表現がいつ、誰によって使われるようになったか、造語されたか、については明確ではない。「タダ」であって「ただ」でないという点も共通している。そうした人為的な造語であるにもかかわらず、その出典は明らかにされていない。「通史日本の科学技術」（学陽書房、1999）でも、この言葉は頻繁に登場するが、その起源は明らかにされていない。多くの議論では、86年11月の「先端技術と国際環境に関する日米会議」での先行議論とその後の日米科学技術協定改定交渉の中での「基礎研究タダ乗り」論の登場に触れている。しかしながら、「技術タダ乗り」の起源、それから「基礎研究タダ乗り」への転換に関しては明確でない。

3. 科学技術動向との関連：

日本における基礎研究投資（公的研究開発）の低調と企業R&Dの活発化（とくに80年代以降）が背景／基礎研究重視政策／COE政策／外国人研究者の受け入れ増加／日本工学アカデミーの設立

4. 社会動向との関連：

貿易摩擦／技術摩擦（ハイテク摩擦）

5. 問題の社会的次元：

国際政治／科学技術コミュニティ同士の国際協議

6. 関連事例：

技術摩擦／リニア・モデル／イコール・アクセス／シンメトリカル・アクセス／日米科学技術協定改訂問題／COE（事例-100）／プロ・パテント政策

事例－12

1. 事例名：『行財政改革』

2. 問題概要：

1980年代のサッチャリズム、レーガノミクスを背景として、それまでの福祉国家指向的な「大きな政府」の破綻を乗り切るため、政府の財政赤字の削減と市場活性化をめざした「小さい政府」が多くの国で標榜された。イギリスでは、政府機関のエージェンシー化などが進められたほか、日本でも1980年代の中曽根内閣主導の第二次臨調や行政改革推進審議会の活動、国鉄、専売公社やNTTの民営化などが進められた。もっとも、日本では英米に比べて景気もよかったこともあり、それ以上の改革は進まなかった。

しかし、1996年に行政改革会議が設置されて以来、橋本内閣（当時）の6大改革の一つとして位置付けられた行財政改革は、政府機能のスリム化に向けて走り出した。財政改革、地方分権、規制緩和等も一貫した改革として取り組まれている。

1997年の行政改革会議の最終報告では、省庁の削減、独立行政法人制度の導入などが決定され、2001年における実現をめざして作業が進められている。

科学技術関連では、文部省と科学技術庁の統合、総合科学技術会議の新設、国立研究機関の独立行政法人への移行などが予定されている。省庁再編に関しては大綱が決定され、国立研究機関の独立行政法人化の検討が行われている。しかし、研究機関の独立行政法人化の形態、運営方法、業績評価などの方法については不明確な点も多い。また、所管の研究機関が独立行政法人化した場合の、各省庁の科学技術関連政策の意味や役割、また各省庁間の科学技術関連活動の調整の意味など不明確である。

さらに、将来の検討課題とされた国立大学の独立行政法人化など設置形態に関わる問題も、国家公務員の定員削減目標の実現のためには避け得ない問題であり、現実的な検討課題として浮上しつつある。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術に関しては、公的研究機関の基礎研究指向の強まりの反動という面もある。また、これは新技術創造などの期待とも関連する。

長期的には、ナショナル・イノベーション・システムの再構築の過程ともみられる。

科学技術のアカウンタビリティ／国立大学の役割

4. 社会動向との関連：

財政再建、小さい政府への指向／先進諸国の景気低迷／非関税障壁など貿易摩擦／知識ベース経済への移行／ポスト冷戦時代／ポスト福祉国家時代の国家モデルの模索

5. 問題の社会的次元：

政治・行政のスリム化

6. 関連事例：

政策評価／総合科学技術会議／独立行政法人／国立研究機関／国立大学の設置形態／研究評価（事例－99）／科学技術のアカウンタビリティ／ニュー・パブリック・マネジメント（NPM）

1. 事例名：『政策評価』

2. 問題概要：

行財政改革は、単に省庁の削減、国家公務員の削減などで終わるものではない。最終的には、コスト・パフォーマンスのよい政策を継続的に提供できることが必要である。そのため、省庁再編のあとに取り組むべき課題として、中央省庁改革推進本部が取り上げた課題が、政策評価である（中央省庁改革推進本部、中央省庁等改革に係る大綱、1999）。

政策評価は、施策等の有効性や効率性などの質の向上とともに行政の説明責任のために行われる。すなわち、我が国では近年、行政の役割についても市場原理をより重視し、官民の役割分担を明確にすべきこと、また、行政自体が一層効率的に機能すべきことが指摘されている。さらに、事前・事後において行政の活動内容を常に国民に説明する責務を負っていることについて、改めて認識すべきことが指摘されている。そして、近年、このための仕組みの一つである「政策評価」の重要性がこれまで以上に認識され、注目を集めているところである。

1970年前後には、米国を中心として ZBB（zero-based budgeting）、PPBS（planning-programing budgeting system）など財政の効率化、合理化をめざした試みが行われた。ある意味ではハードなシステムとして行政を捉えたこれらの方式は結局は成功しなかった。日本でも大蔵省などを中心に検討されたが本格的に導入されることはなかった。なお、その過程で、Science for Public Policy や政策科学、ソフト系科学技術などの萌芽をみた。

また、科学技術政策関連では、科学技術会議の意見具申に基づく「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」（内閣総理大臣決定、1997年）により、個別のプロジェクト評価、機関評価については導入が決定されたものの、プログラム評価、政策評価については見送られた経緯がある。

このような中で、米国では GPRA（Government Performance and Result Act）の成立によって、政府機関の評価が行われることになり、まず最初の試行を科学技術関連機関において行うことになった。GPRA は、行政組織や政策を、従来のハードなシステム分析ではなく、Plan-Do-See のサイクルの中で政策を評価するソフト・システム、学習過程として捉えている点に特色がある。その他国際的に様々な試行がなされている。

科学技術分野における政策評価は、プライオリティの設定など、科学技術活動に対する公共的関与と密接に関連し、必然的にその公共性、社会性が問われることになる。その意味で科学技術コミュニティを中心とする従来型のピアレビューとは異質なもので、科学技術コミュニティの外に開かれたものになると考えられる。

3. 科学技術動向との関連：

政策評価手法の開発／科学技術活動の評価／科学技術のアカウンタビリティ／国立研究機関の独立行政法人化／科学技術政策に対する公共的関与／ピアレビューから開かれた評価へ

4. 社会動向との関連：

行財政改革／独立行政法人化／ポスト冷戦時代・ポスト福祉国家時代の国家モデルの模索／説明責任・情報開示

5. 問題の社会的次元：

政治／国際／科学技術コミュニティ

6. 関連事例：

行財政改革（[事例－12](#)）／行政評価・執行評価・管理評価／ピアレビュー／研究評価（[事例－99](#)）／プログラム評価／GPRA（Government Performance and Result Act）／科学技術のアカウンタビリティ／プライオリティ政策／評価の大綱／パブリック・コメント

1. 事例名：『頭脳立地（サイエンス・パーク、テクノポリス）』

2. 問題概要：

テクノポリスとは、先端技術産業や研究機関などの集積によって地域開発を進めようとする政策によって指定された圏域をいう。石油危機、公害問題、産業構造の高度化などの流れの中で、従来の工業団地の造成、企業誘致などを通じた地域経済開発政策が行き詰まり、新たな地域開発政策が求められる中で、米国のシリコンバレー、リサーチ・トライアングルなどの成功に触発されて、ハイテク産業や研究機関、大学の誘致による地域開発方式が検討されるようになった。一方、産業界は貿易摩擦、さらには技術摩擦に直面し、研究開発の面においても、キャッチアップ時代から創造的な研究開発への転換が求められていた。また、大学も80年代半ばから18歳人口の増加が予想され、それまでの大学入学定員抑制策からの転換が求められ、新增設の気運にあった。こうしたさまざまな動きが一致する中で、ハイテク企業や大学誘致による地域開発という施策が地域開発施策として期待されていった。

テクノポリスは、テクノポリス法に基づいて通産大臣が圏域を指定するもので、開発主体として第三セクターの「テクノポリス財団」が設置される。サイエンス・パーク、ハイテク・パークなどの言葉は、こうした圏域全体をさす場合もあるが、大学や研究機関、民間企業の研究所などが集積した一帯をサイエンス・パークもしくはリサーチ・パーク、ハイテク企業が集積した一帯をハイテク・パークなどと呼ぶ。

もともと、単なる企業の集積ではなく、相互の知的交流によって技術の全体的なレベルアップをめざしていたが、当初は産学連携や企業間交流の仕組みまでは用意されていなかった。1980年代後半になると、民活法による民活プロジェクトの一つとしてリサーチ・コア事業が開始された。リサーチ・コアはテクノポリスにおける交流拠点となる施設であり、交流が本格化した。多くの場合は、テクノポリス財団が改組されたり、新規の業務を追加するなどの形で対応した。この頃になると、国立大学における産学連携も活発になり、共同研究センターもほかに設置されるようになり、セクターを越えた連携が進み始めた。

バブル崩壊後は、経済の建て直しのために、ハイテク産業やベンチャービジネスへの期待が高まり、テクノポリスの活動も、既存企業の誘致だけでなく、ベンチャー企業の育成、インキュベーション機能の充実なども取り込むようになってきた。

テクノポリス構想は、その当初は単なる企業誘致、用地造成の色彩が強く、国の財政難から民活、地方の負担に期待していたため、遅々としており、効果が判然としない面があった。だが、最近では地方の公設試験研究機関の整備、移転が進められる中で、研究開発からインキュベーション、産学連携などの一体化した地域的活動として定着してきた地域も見られる。

3. 科学技術動向との関連：

産業科学技術／地域科学技術／シーズ型からニーズ型へ

4. 社会動向との関連：

産官学連携／地域開発／都市間競争

5. 問題の社会的次元：

地域振興／地元の中小企業との連携／集積メリット／ネットワーク／クラスター／ナショナル・イノベーション・モデル

6. 関連事例：

地域科学技術の振興／研究開発機能集積の支援（テクノポリス法、頭脳立地法、多極法、民活法、地域産業集積活性化法）ベンチャー財団／地域の科学技術政策／筑波研究学園都市／関西文化学術研究都市

1. 事例名：『テクノグローバリズム』

2. 問題概要：

科学技術活動の国際化を推進する標語。通産省の『90年代の通産政策ビジョン』に掲げられた。そこでは、「産業競争力の優位を維持することを目指して、技術を自国に囲い込もうとする動き（テクノナショナリズム）」が顕在化していることに注意を喚起し、これを科学技術の発展に対する重大な脅威とみて、「国際レベルで[科学技術]の創造活動と流通・移転活動を活性化するために各国が協調して努力する」こと（テクノグローバリズム）が提案された。

テクノグローバリズムを、国際科学技術協力とみるにせよ、企業の国際連携・多国籍化の帰結とみるにせよ、テクノナショナリズムからテクノグローバリズムへの趨勢は不可逆であろう。そこにおける科学技術の課題はしだいに拡大した。すなわち、当初は、国際科学技術協力における日本の重要な役割は主として以下の2つとされた。第1は研究開発活動の開国政策である。優れた研究環境をもつセンター・オブ・エクセレンスを育成して、それが国内のみならず外国の優れた研究者を誘引する拠点となり、優れた研究成果の発信源となることが期待された。第2は、国際的な科学技術活動の強化であり、メガサイエンスへの取り組み、途上国などとの科学技術協力の拡充、国内の環境整備などがこれにあたる。これに対して、新産業の創出という新たな課題が追加されたわけで、これは地域科学技術政策などに期待されるものであろう。

科学技術政策におけるグローバルな視野の必要性には科学技術会議も注目し、1992年の18号答申におおむね生かされた。また1996年に閣議決定された「経済構造の変革と創造のためのプログラム」には、産業や雇用の空洞化対策が、国際化に対応する新たな課題として追加され市場規模と雇用者数が大きい新産業の創出が目標とされた。

テクノグローバリズムは、未来社会における国家の存在意義と関連している。産・官・学・民という科学技術にかかわる4つの主体を考えると、官主導の科学技術においては、国家を単位とした国際協力が実行可能である。しかし、大学（大学人）は、その歴史のはじめから国際的な存在であった。産業界については、今後は、企業の多国籍化や国境をこえた企業連携などが進み、国家とは別の論理で国際化が進むであろう。市民は、国境をこえたネットワークを形成する可能性もあるが、彼らが提供する労働力という生産要素は、地域移動しがたいものの代表例とみなされている。これまで、国家と市民は対立的にとらえられがちであったが、地域を単位とする共通性をもとに両者の関係を見直すべきであろう。

3. 科学技術動向との関連：

特許問題（特に半導体関連分野）／技術貿易／製品貿易／軍事技術との密接な関連

4. 社会動向との関連：

1980年ころからの日本の半導体産業の強さ／貿易摩擦から技術摩擦（ハイテク摩擦）へ／日米科学技術協定改訂問題／日米包括協議ウルグアイ・ラウンド

5. 問題の社会的次元：

科学技術の国際化政策と、地域科学技術政策など新産業創出を期待される政策との、分担やバランス／企業の国際化など、国を単位としない構造をもつ主体を考慮に入れた、新しい科学技術の国際化政策の検討と推進

6. 関連事例：

技術摩擦／国家安全保障／リニア・モデル／テクノナショナリズム／テクノヘゲモニー／グローバル・サイエンス（事例-16）／TEP

1. 事例名：『グローバル・サイエンス』

2. 問題概要：

米国の National Academy of Science のアルバート会長が会報の 1998 年夏号の巻頭言で提唱したアイディア (Alberts, Bruce M., Toward a Global Science, Issues in Science and Technology, Summer 1998) で、国際問題の解決や外交に科学技術活動が貢献していくことをめざすもの。

科学技術を通じた途上国の民主化の推進を期待するほか、とくに、南北問題など世界的問題に貢献しようという提案が主要な内容である。そのために人口爆発に対応するための食料資源研究の推進や、インターネットでの情報発信などに注力すべきだとされている。インターネットによるサブジェクト・アーカイブ (分野別に構築された研究論文の全文データベース) などはその一つの実体化とみることができる。また、Interacademy Panel (IAP) などを通じて、各国のアカデミー間の協力による問題解決への取り組みも期待されている。これに関しては、日本学術会議がホストとなって 2000 年に日本で大会を開催予定である。

科学技術による国際的課題の解決に対する貢献という考え方は、米国下院科学委員会による報告 (Unlocking Our Future-Toward a New National Science Policy, 1998) でも触れられており、科学技術の重要な役割と認識されるようになってきた。同時に、これは冷戦後の世界における米国の覇権維持のための科学技術 (ポスト冷戦型科学技術) の模索という性格を持っている。その点で、「認識共同体」論と似ているが、それを意図的、戦略的に推進するという面がある。

3. 科学技術動向との関連：

人口問題などへの科学技術活動の取り組み、インターネット技術、電子図書館などの技術とも関連。国際的な科学技術情報の流通、科学技術の南北格差という観点からも問題を捉えることができる。

また、Science for Public Policy の流れを汲むと同時に、冷戦型科学技術からの転換ともみられる。

4. 社会動向との関連：

科学技術が民主主義を支えるという信念／地球規模問題、南北問題、人口爆発、食料問題などの解決への期待／冷戦の終焉

5. 問題の社会的次元：

外交／国際政治／科学技術資源配分／科学技術コミュニティ

6. 関連事例：

Interacademy Panel (IAP) ／認識共同体／National Academy of Science／科学技術のアカウンタビリティ／科学技術の社会的責任／科学技術における南北格差／学術情報／電子図書館／インターネット／冷戦型科学技術／ポスト冷戦期の科学技術政策／テクノヘゲモニー (事例－10)

1. 事例名：『パブリック・コメント制度』

2. 問題概要：

パブリック・コメント制度は、政省令により新たな規制を設ける際、事前に公聴会の開催等を通じて民意を反映させる仕組みとして、行政改革推進本部の規制緩和委員会で 98 年度から討議されている規制緩和推進 3 カ年計画の中で、その導入が検討されている。

これまでも我が国の内閣、各省庁の行政機関内には民意を反映する場として審議会が多数存在しており、これらは、その民意を反映して行政課題や政策の方向について審議する機能を本来期待されていた。しかし、その運営の主導権を行政機関に握られ、官僚が用意した政策案にお墨付きを与えるだけの場になっていたと言われており、「官僚制の隠れミノ」と批判されてきた。

そのような政策形成過程に対する反省を踏まえ、新たな民意反映の手段として、このパブリック・コメント制度が検討される中、98 年 10 月にはアメリカが「日本における規制撤廃、競争政策、透明性及びその他の政府刊行に関する日本政府への米国政府要望書」を出し、その中で日本政府に対し、98 年度末までのパブリック・コメント制度の導入を促すとともに、「大規模小売店舗立地法」の導入に必要なガイドラインに関わる提言を行う通産省の審議会、相互接続モデルを作成している郵政省の審議会等で、先行して自主的にその制度を採用することが求められ、結果的には実施された。そして、それを契機として、現在では他の省庁も相次いでパブリック・コメント制度を試行的に導入し始めている。

現在のパブリック・コメント実施概要を通産省の 98 年 8 月 10 日付けの報道発表内容から判断すると次のようになる。

- 対象：基本的な政策の方向性等についての審議会での審議事項、必要的付議の規定等に基づく法令、計画、基準等の制定、改廃についての審議会での審議事項。
- 実施方法：広報、省庁ホームページ等への掲載を通じた政策立案過程における論点の公開、政策提案の公募、政策案の選択肢の提示、政策原案の公開等。
- 提出された意見の扱い：提出された意見の政策への反映方法は、事案の内容等を踏まえて個別に適切な扱いを決定し、パブリック・コメントの募集時にその扱いについて明らかにする。

この制度は緒に就いたばかりであり、その評価は今後の成果を待つ必要があるといえるであろう。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術情報の開示／インターネットの発達

4. 社会動向との関連：

行政改革／情報公開／参加型民主主義への要望

5. 問題の社会的次元：

民主主義／知る権利／情報公開／情報化社会

6. 関連事例：

公聴会制度／パブリック・インvolvメント

1. 事例名：『技術経営 Management of Technology (MOT)』

2. 問題概要：

技術導入期においては、あるいはリニア・モデル（第1章1.1の「科学技術動向」を参照）を前提とする場合には、企業における研究開発活動のマネジメントは、シーズを生み出す部門としての研究開発部門のマネジメントだけを対象とすればよかった。しかし、自社内の技術シーズに基づく製品開発が非現実的である事態が一般化してきた。

例えば、関連する特許が多数存在する場合には、クロス・ライセンス戦略を避けることはできない。また、技術が複合化すると、要素技術を外部から導入して効率よく開発しないと競争に勝てない。デファクト・スタンダード戦略が優勢になると技術はオープン化するが、独自技術開発は市場の確保につながらない。ソフト技術のように市場の要求に密接にした技術開発が出現する。こうした状況の中では、自社開発シーズにのみ頼っている市場につながる技術開発がほとんど不可能になる。有効な開発を進めるためには、外部との共同開発、ライセンスなど多様な提携が必要になる。

しかも、それがデファクト・スタンダードをめぐる互いに競合する陣営への参加の決定となる場合のように、技術提携が経営戦略そのものになってくる。技術提携と経営戦略が結びつく段階になると、研究開発のマネジメントは単なる研究開発部門の運営や経営としてとどまるものでなく、全社的な戦略的経営の中心部分を占めることになる。このように研究開発と企業経営の交差するところに、技術と経営の一体化、技術戦略を通じた経営としての技術経営という考え方が登場する。

日本では、研究技術計画学会や国際学会である IEEE、Industrial Management Society の支部などを中心に活動している。

MOT の分類

- ① 企業の研究所レベルを中心とするミクロの R&D マネジメント
- ② 企業の R&D、設計、生産、マーケティング、ファイナンス等、すべてをカバーするコーポレートポリシーの一環としてのテクノロジー・マネジメント
- ③ 政府（中央および地方）の政策の一部としてのサイエンス&テクノロジー・ポリシーおよびそれに対応する企業のマネジメント
- ④ テクノグローバリズムという言葉で表される企業の世界的視野での R & D 活動の展開と、各国のサイエンス&テクノロジー・ポリシーの調和

3. 科学技術動向との関連：

企業経営と科学技術活動との密接な関連／非リニア・モデル／技術融合／マイクロ・エレクトロニクスの浸透／多品種少量生産方式／クロス・ライセンス戦略

4. 社会動向との関連：

市場ニーズの多様化／垂直統合から水平分業型産業構造への変化／ハイテク・ベンチャー、研究開発型企業の登場／シリコンバレー型の産業構造

5. 問題の社会的次元：

経済、経営、産業における科学技術の重要性の高まり／技術経営の専門家とその養成の必要性／要素技術を外部から導入して効率よく開発する必要性

6. 関連事例：

デファクト・スタンダード（事例-25）（技術標準）／技術提携／独占禁止法（事例-23）／ハイテク・ベンチャー

1. 事例名：『国際技術移転』

2. 問題概要：

かつての国際的な技術移転は、1960年代のアフリカ諸国の独立ラッシュののちに、新興独立国や当時の後進国と呼ばれていた国々が経済的自立のために、先進国が所有する技術を途上国に開放することを、国連の場などを通じて要求したことから注目されたものである。

アフリカ諸国の独立にともなって、国連における発展途上国が多数の議席を占めるに至り、新興独立国は国際的議論の場で大きな発言力を持つに至った。そのような力を背景として、途上国側はまず直接援助（資金援助や基盤的施設の建設援助など）による経済発展を目指したが、それが先進国からの輸入を拡大し、国内産業の衰亡を招いたことから、貿易に耐えうる産業を国内に生み出すことを狙って、先進国の技術を途上国に渡すことをUNCTAD（国連貿易開発会議、1962年創設）などの場を通じて要求した。特に1968年のナイロビ会議において、そのような技術移転の要求が多数を占める途上国によって行われた。先進国側は、技術を単に移転しただけでは産業は成立しないことを指摘し、文化的基盤や産業の成長段階に配慮した適正技術（Appropriate Technology）の考え方を提唱した。しかし、途上国側はこれを時代遅れの技術を提供してごまかすものだとして非難するなどした。

結局、60年代から70年代にかけて、技術移転をめぐるさまざまな試みが行われたが、多くは機関的プラントなどの援助施設に体化した技術移転、人材育成を中心とする技術援助などが残った。しかし、1980年ころからは、先進国企業の海外直接投資（工場の途上国への進出を媒介として、先進国主導で技術移転が行われ、結果的には初期の目的を達成したとみることできる。

こうした一連の動きは、知的財産権をめぐる南北対立として今日においても問題であり続けている。

なお、こうした南北間の技術移転だけではなく、東西間の技術移転をめぐるココム規制や東西対立解消後の西ヨーロッパ諸国による東側への技術移転問題、欧州統合にともなう産業再配置問題、米国などにおけるNIH（Not Invented Here）問題、特許制度の国際協調問題などとも関連している。

3. 科学技術動向との関連：

知的財産権制度／南北間の技術移転問題／西ヨーロッパ諸国による東側への技術移転問題／ココム規制／特許制度の国際協調問題／NIH（Not Invented Here）問題／適正技術（Appropriate Technology）

4. 社会動向との関連：

アフリカ諸国の独立／南北問題／反科学技術

5. 問題の社会的次元：

国際政治、国際経済における科学技術問題／先進国企業による海外直接投資／技術移転と伝統技術破壊

6. 関連事例：

グローバル・サイエンス／知的財産権制度／南北問題／東西問題

1. 事例名：『EC（電子商取引）』

2. 問題概要：

インターネットに代表される電子的なネットワークを通じ、企業と個人、企業と企業、個人と個人、行政府と企業、行政府と個人、などの間で、商品やサービスの売買、あるいは商取引に必要なビジネス情報の交換などの経済行為をすることを指す。情報通信技術の進展に伴った経済活動の情報化の進行により、電子商取引も拡大してきた。

電子商取引のような経済の情報化では、情報化によって新しいビジネスが生まれる面と、情報化を引き金とした既存ビジネスの再編成が行われる2つの側面があり、特に後者の影響により、大きな社会的変化が生じようとしている。

現在の電子商取引の流れの中では、インターネットという一つの舞台において、消費者（ないしは購入側の企業）と販売側の企業が直接に取引が行われるため、現在の経済のあり方を根底から覆す可能性がある。すなわち、供給側から見た場合、世界中の同一業者が競争相手となり、かつ世界中が市場となり得るため、今まで以上にいわゆる経済のグローバル化が進展すると予想される。また、特に我が国のように複雑な流通過程を維持してきた国では、中間業者が限りなく排除される一大流通革命が生じる可能性が高い。

さらに、この流れの延長線上には「電子貨幣」がある。電子貨幣はすでに実験段階を終えて、限定的な形で（すなわち主としてネット上での使用に限る形で）現実化されている。現在の電子貨幣は基本的に現実の貨幣の後ろ盾によって成り立っているため、通常貨幣の機能を補完するに過ぎない。しかし、貨幣が金兌換貨幣で無くなったのと同様の事態が今度は電子貨幣において生じ得るであろう。その際には、貨幣発行という国家の一大機能が無化することになるため、そのインパクトは予想もつかないほどである。

なお、電子貨幣の実現には、文字通り暗号化技術がその鍵を握っている。

3. 科学技術動向との関連：

情報通信技術の進展と普及／暗号化技術（特に公開鍵方式）

4. 社会動向との関連：

グローバルスタンダード／経済の情報化・経済構造の転換／情報化社会／流通業界の再編／金融業界の再編／企業間での電子商取引の拡大（効果：購買費用の削減、在庫削減、製品化までのサイクルタイムの短縮、顧客サービスの効率改善と有効化、販売・マーケティング費用の低下、新規の販売可能性）／拡大阻害要因の不確実性（法的環境の不確実性、課税の危惧、インターネットの性能・信頼性・セキュリティの不確実性）

5. 問題の社会的次元：

経済・産業／企業間取引／財・サービス（無形財の配送）／有形財の小売り／デジタル時代の消費者／デジタル時代の労働／メディア・リテラシー／グローバル化／情報化／国家機能

6. 関連事例：

メディア・リテラシー／インターネット商取引／株式市場のオンライン化／オンライン出版／著作権問題（特にMP3）

1. 事例名：『POS（販売時点情報管理システム）』

2. 問題概要：

POS（Point of Sales）は日本での呼び方であり、米国では「スキャニング」と呼ばれる。小売店のレジにコンピュータを組み込んで、商品に付けられたバーコードを読みとり、商品コードをコンピュータに記憶させるとともに、レジには商品コード番号に見合った価格を指示するシステム。どういう商品がいつ、誰に（これは小売店で性別、年齢などを打ち込むか、もしくはあらかじめカードを作成させて情報を得ておく）売れたかが正確に把握される。このコンピュータに記憶されたデータを情報処理することで、販売時点での売上管理、在庫管理、商品管理が容易になり、また客層分析に役立つ。人気商品がすぐ把握できるため、売れる商品だけを揃えて増収をすることができる。このような適切な経営意思決定をしようとするシステムがPOSであり、百貨店、スーパー、コンビニエンスストアなどでは、すでに8割以上が導入している。

なお、このシステムを信用販売に利用すれば、カードによって利用者の信用照会や計算処理ができる。さらに利用者の銀行口座と結べば、自動振替による決済が可能となるため、流通業界でひろく用いられつつある。

POSシステムの台頭は、流通の情報化と密接な関係がある。特に、電子データ交換（EDI）との組み合わせによってPOSシステムは効果を発揮する。EDIとは、ある企業がコンピュータに入力した情報を取引先企業のコンピュータに直接送信することであるが、小売企業はひとつの取引先とだけでなく、多くの卸売企業と回線を結び、情報の標準規格を決めておくのである。

POSシステムを初めとした流通の情報化によって、売れ筋の商品を迅速に手に入れることが可能となる。しかし、逆に売れ筋ではないが必要とされる商品が手に入らないことがある。また、ポイントカードなどを用いることで、商品を売ることと顧客情報の収集とが同時に行われており、顧客の知らないところで個人情報が発行していることがある。

3. 科学技術動向との関連：

バーコード・OCR（光学文字読み取り装置）等の情報端末の開発／意思決定支援システムなどの開発

4. 社会動向との関連：

経営における消費者の個人情報の重要性の増大／消費者の個人情報よりポイント制などの短期的利益を優先する姿勢／大量生産・大量消費から多品種・大量消費志向の高まり

5. 問題の社会的次元：

企業による消費者の個人的選好に関する情報の獲得／ダイレクトメールが消費者に大量に送付される問題／個人情報の企業間共有による個人情報の流布問題／大量生産・大量消費への反省（ただし実質的には形を変えただけで必ずしも多品種・少量生産へは移行していない）／個人情報保護（ないしは匿名化）の必要性

6. 関連事例：

流通の情報化／EC（**事例-20**）／EDI（電子データ交換）／データベース・マーケティング

1. 事例名：『知的財産権（知的所有権）』

2. 問題概要：

急成長する新事業分野を牽引する新技術の開発にはとくに多大な時間・費用がかけられており戦略的な意味も大きいのに、模倣の防止が困難であり、新技術を保護して開発費用の回収をしなければ開発の意味がなくなる。技術的創作物についての権利は従来から工業所有権法と著作権法などがあったが、国による対応の違いがあり、偽ブランドや海賊版などの不正商品が出現しやすく、また解釈により技術保護対象が異なることから、経済の国際化と国際競争の激化に伴い知的財産権に関連する制度間の摩擦も激化した。このため、日米構造協議など二国間交渉や関税貿易一般協定（GATT）世界知的所有権機関（WIPO）など多国間協議が行われている。世界貿易機関（WTO）の基本原則にある内国民待遇と最恵国待遇をめぐっても、WTOの知的財産権保護の不十分さに起因するものと、過剰な保護に起因するものとの両側面の係争があり、南北問題が顕在化している。

我が国は企業の国内出願の多さなどから世界一の特許大国といわれるが、この背景には、生産技術を中心にした応用研究・開発研究重視の研究開発構造や、一つの産業に多数の大企業が存在する特有の産業構造から生まれる激しい企業間競争・横並び意識などがあると見られる（しかし、出願件数からみた公告率は我が国は欧米に比べ際だって低い）。この日本の「知的財産権」が危機に瀕しているといわれている。日本は米国の4倍以上の特許出願（内国人出願）を行っているにもかかわらず約4兆円の技術貿易赤字を出し、海外への出願件数も国内出願の半分に過ぎない（米国は約6倍）。

今後、我が国はキャッチアップ型技術開発期の導入基本技術の効率的普及のための改良発明の保護の重視から、今後のフロンティア型技術開発では基本発明の保護を重視する観点にシフトし、創造性の高い技術や基本技術の開発のためのインセンティブを高める必要がある。

「21世紀の知的財産権を考える懇談会」（特許庁長官私的懇談会）の報告（平成9年7月）では、a）米国では、10年以上も前から知的創造活動の成果を重要な「知的財産権」と位置づけて保護強化を図り（プロパテント政策）、国際競争力強化に努めてきたこと、b）発展途上国においても、WTO（世界貿易機関）・TRIPS（知的財産権の貿易関連側面）協定を受けて、知的財産権制度の整備が進められていること、c）国際的には、ロイヤルティ・損害賠償額の高額化（インスタントカメラに関する特許侵害をめぐるイーストマン・コダック社対ポラロイド社の事件では1000億円を越える損害賠償額の支払いを命ずる判決が出された）に見られるように、知的財産権の価値が高まっていること、d）我が国の一部企業においても、知的財産権保護の重要性に関する認識が高まっていること、e）我が国においては、科学技術基本計画を受けて、科学技術創造立国の実現に向けた各方面の具体的取り組みが進められていること、f）我が国としては「創造」した「科学技術」を価値ある「知的財産権」として保護蓄積し、効果的活用体制を確保するとともに、その技術を財として明確に位置づけることにより経済的価値を生み出す「知的財産権」による「知的創造サイクル」を築き上げることが必要であり、このため「知的財産権」についての取り組みを強化していく必要があること、を指摘している。

知的財産権制度は、産業や技術の発展とともに保護の対象やスキームが拡大してきた。今後の方向として、a）電子マネー特許のように知的財産権のサービス業への拡大やグローバル化への対応、b）ソフトウェア、データベース、コンテンツ、インターネット・ドメインネーム、キャラクター、バイオやマルチメディア等の新領域における高度化多様化する技術に適合した保護スキームの構築、c）権利設定から権利執行までの十全な保護を含む特許の権利範囲の拡大d）広くて強い権利保護を要請する基本発明へのシフトに伴う特許出願の量から質への転換、などがある。

いずれにしても、次世紀には知的創造活動はさらに高度化多様化していくことが予想され、これに伴って創出される成果も、その時代・環境において最適な制度・運用の下に保護されることが必要不可欠である。従来の法体系を見直し、制度・運用に係るより一層の柔軟な対応が求められる。

3. 科学技術動向との関連：

技術進歩による知的財産権の保護の拡大（注 特許公告年）

1975年 医薬・物質特許	
1979年 微生物特許	1985年 集積回路の配置保護
1980年代 遺伝子組み換え特許	1985年 コンピュータ・プログラム著作権
1993年 数学的解法特許	1986年 創造性のあるデータベース著作権
1995年 電子マネー特許	
1997年 ソフトウェア媒体特許	

科学技術創造立国、我が国の技術開発のキャッチアップ型からフロンティア型への転換（開発リスクの大きな基本技術開発への取り組み、基本発明の保護重視による開発インセンティブ）、科学技術の国際化と国際間競争の激化

4. 社会動向との関連：

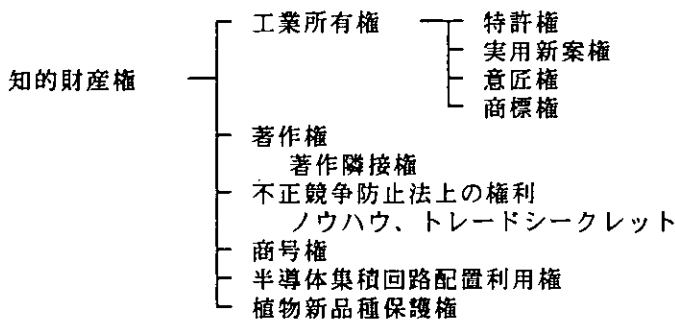
産業競争力と知的財産権の結びつきの認識の広がり（1985年米国ヤングレポート等）、知的財産権侵害の被害額急増、「知価」の高騰、既存権利保護の枠からはみだしたハイテク、国際摩擦、米国の焦燥（水際規制のための米国関税法 337 条運用、とくに日本企業に向けられた特許係争と連邦巡回控訴裁判所判例、関税法 337 条とガット）、プロパテントの時代、特許調和条約への動き（先発明主義と審査期間短縮を固執する米国の反対あり 1990 年末草案で結論出ず）

5. 問題の社会的次元：

産業・企業競争、南北問題、知識基盤社会の知的生産・流通・活用秩序、休眠特許の活用（特許庁保有 7 割、流通市場の整備）、国際的制度間調整（先願主義／先発明主義／先使用主義、サブマリン特許（米国制度で生じる長期非公開審査後に突然出現する特許））

6. 関連事例：

知的財産権の構成権（下図参照）、独占禁止法や各種規制（同様に新しい科学技術のダイナミズムと社会秩序側との再調整の必要）



1. 事例名：『独占禁止法』

2. 問題概要：

独占禁止法は、公正かつ自由な競争の促進を目的にしているが、競争は一定の市場（取引分野）を前提に成立している。これまで、この市場は専ら製品市場のことであり、しかも国内の市場について考えればよかった。しかし、デファクトスタンダード（事実上の標準）獲得競争や、研究開発と技術取引が決定的に重要になった先端技術産業では、従来の競争政策の公式が通じない可能性が生まれている。国際的には独占禁止法の厳格な運用よりは、競争力重視に傾いていることに留意する必要がある。

例えば90年代前半には共同研究開発に対する独占禁止法の適用のあり方が論議の焦点となった。先端技術産業では、研究開発に伴うリスクとコストが大きいこと、長期間を要すること、単独企業の資源に制約のあること、タダ乗りの危険性のあることから、複数の企業が共同して研究開発を行うことも多い。共同研究開発によって初めて高度技術開発が行われ、技術革新を促進すれば競争を促進する効果をもつことも多いため、典型的な競争制限行為とは異なり、それ自体が直ちに独占禁止法上違法となるわけではない。他方、共同研究開発が技術革新への参加者の個別の努力の放棄につながり技術の停滞をもたらす結果となれば、共同研究開発は競争を制限するものとして独占禁止法上も問題となる。

また、先端技術産業では、研究開発成果である技術の活用戦略が極めて重要であり、その技術戦略の展開に対する独占禁止法の適用のあり方、とくに技術を保護すべき知的財産権制度との関係をどう捉えるかも問題となる。製品市場に直結しなくとも研究開発上の競争を制限するライセンス契約など特許権取引などについても監視されることになる。

近年米国では、先端技術産業の「一人勝ち」現象やM&A（企業の合併・買収）による圧倒的シェアを握る「強い企業」の登場もあって、独占的な市場支配力をもつ企業の事業多角化等に対して、また主力製品と関連製品の「抱き合わせ販売」的な販売方法に対して、法規制をどこまでかけるかという問題が出てきた。90年からは競争を危惧してソフト市場などで容認から監視強化に転換し、国際協調体制も作ろうとしているといわれる。8割以上の高シェアをもつマイクロソフトが、企業買収などで一段と勢力を拡張し情報産業全般に舞台を拡げようとしていることを規制する競争が代表的である。パソコンやインターネットが大衆化し、企業間競争が直ちに一般消費者の利害に跳ね返る時代を迎えていることが背景にある。消費者団体からもガリバー企業への風当たりが急速に強まっている。1998年には米国連邦取引委員会もマイクロプロセッサで支配的なインテルを、技術情報の提供の拒否でユーザーの開発戦略の変更を強制させたとして提訴した。米国内の流通業や外国企業への独占禁止法の適用を強化する一方、通信、情報、航空など米国競争力が強い分野は原則放任する姿勢がパソコンや通信などのハイテク成長分野で有効な競争政策を出せなかった反省もあるといわれ、国際競争力政策との関連は見過ごせない。

「デジタル時代の競争政策」や「複雑な技術革新」促進策を指向して、独占的商品関連の商慣行が競合他社に排他的か、消費者の選択権からみてどうか問い直されている。

3. 科学技術動向との関連：

先端技術の競争特性と秩序模索／先端技術の一人勝ち現象

4. 社会動向との関連：

先端技術産業の重要化・国際化／技術革新の促進とロックイン

5. 問題の社会的次元：

市場競争と競争秩序／先端技術育成／国際産業競争力

6. 関連事例：

国際標準／知的財産権（事例-22）／競争政策

1. 事例名：『規制緩和（と技術開発）』

2. 問題概要：

政府による規制を緩和しようとする動きは、市場メカニズムの機能を重視する立場から、生産性向上、サービス改善、技術革新の促進などの効果を期待して 80 年代の世界的な潮流となり、競争激化による負の側面の評価をめぐる議論を伴って、持続的な課題となっている。我が国は特に官僚的規制や介入の傾向が強いとされる。産業の保護育成が課題だった時期に作られた経済的規制も多く、経済状況や産業構造の変化、技術進歩に適合していないものが多い。規制緩和は「高コスト体質からの脱却」「内需拡大」「貿易黒字縮小」、また国際調整面などからも課題とされてきた。外国政府（とくに米国）からも、日本の実状を無視したものも含め「日本参入の障壁の撤廃」の要求が重ねられてきた。規制緩和は既得権も絡み自動的に進展せず計画的継続的反复的な取り組みが必要との認識から、我が国は 1995 年に規制緩和推進計画を決定しその後前倒しなどを行っているが、展開が不十分という内外の批判も強い。抜本的な経済構造改革の一環である 1996 年行動計画では、(1)市場原理の貫徹、競争の促進が経済活性化の中心、(2)業種や国境の垣根を越えた競争の確保、(3)弱者への配慮は別個の対応が必要、(4)残る規制は根拠を明確にその運用は透明に、という規制緩和を含む基本原則を示している。

なお既に、電話機製造や電力卸売など一部産業分野で「規制緩和」が実現し、価格と性能の競争が生じて高性能な電話機が低価格で購入可能になったり、電力供給の多角化に関連する技術開発が活発化するなど、新市場や事業が生まれてきた。こうした近年の規制緩和をめぐる動きの中で、産業発展の原動力である技術開発の面で規制緩和がどのような影響をもたらすかについて関心が高まっている。

科学技術と「規制緩和」の関連では、しばしば、規制緩和が引き金となり市場が拡大し技術開発が誘発されることが期待されるが、現実には可能性が乏しい。歴史的にもむしろ新しい技術の開発とこれに伴う新規の事業の開発こそが「規制緩和」の原動力になっていることを認識すべきである。現実の「規制緩和」は、新しい技術や事業の制約としての「規制」が広く認識された場合に、社会的政治的に検討されはじめるものである。技術開発はあくまで「規制緩和」の原動力である。

また、環境問題などに関わる産業分野の中には、より強い規制が望ましくとも現実の関連技術が未熟なため、産業活動への影響に配慮せざるをえない面から十分な規制が行われていない分野がある。技術開発とともに徐々に規制は強められているが、規制自体が対応する技術レベルをにらみながら進められることも実状である。この意味では規制の内容を実質的に決定するのも技術開発である。なお、自動車排ガス規制における米国のマスキー法で促された技術開発のように、規制自体が技術開発を方向づけ促すことも事実である。

3. 科学技術動向との関連：

「規制緩和」の原動力としての技術開発の展開／必要な規制を作り出す原動力としての技術開発の展開／社会的規制対応を通じて促される技術開発

4. 社会動向との関連：

経済構造改革／経済再生・競争力維持・内需拡大の要請／経済の国際化／国際的な制度調整／行財政改革／政府の役割の限定／社会的規制の適正化

5. 問題の社会的次元：

産業経済活動／国際化／行政のあり方／経済的規制・社会的規制

6. 関連事例：

経済構造改革／行政改革（事例-12）／非関税障壁／社会的規制／情報公開／行政手続法

1. 事例名：『技術標準（デジュール／デファクト・スタンダード）』

2. 問題概要：

技術の標準化、なかでもデファクトスタンダード（事実上の標準：公的機関の認証の有無にかかわらず市場で大勢を占めている規格）をめぐる競争が国際的に激化している。

技術の標準化の必要性は、関係者の理解の共有化、商品条件の確定（製造者努力目標、利用者の保護、公共調達容易化、環境・省エネなど公共利益、政策目標の遂行、結果として市場の拡大の期待）、性能・品質の明示による消費者保護、容易に扱える共通操作方式、社会の多数のシステム間の互換性・両立性とインターフェース確保、標準品利用（量産化：ただし多様性の尊重とバランスも配慮価値）による生産・流通の社会コスト節約、自由貿易の維持・輸出入の障壁低下など、様々な観点から認識されている。最近では、激しい技術競争を背景に、使用者の安心感（技術競争は使用者離れを引き起こす）や生産者の安心感（知的財産権の乱用がない）ことが、技術標準を重視する背景に加わっている。

冒頭のデファクトスタンダードをめぐる競争は、過去の家庭用 VTR のベータと VHS のように市場での競争が中心であったが、近年は製品ができる前の競争が激化している。市場に出てから負けると供給責任を含め失うものが大きいことを企業が学習した結果であり、「勝ち馬に乗る」傾向やリスクヘッジ対応（どちらに転んでもよい）が増えている。この競争では技術的に優れた規格が必ずしも勝てないところに難しさがあり、また世代間・規格間・規格内競争が共存するなど、企業は複雑な合従連衡戦略をとらざるをえない。

最近のデファクトスタンダード競争の激化は、1) 公的標準化が事業化に間に合わないという技術革新の競争激化とスピードアップ、またデジタル化等を契機に業種融合・国境浸透的な展開が始まり、業界標準を形成してきた圧倒的なガリバー企業がいなくなってきたこと、最近のオープン化指向（基本的設計思想を公開しユーザーが独自のシステムを作れる状態、開発者利益は少なくなるがファミリー企業やユーザー数の拡大が期待できる）はこの競争を激化させている。2) 企業の利益への影響が大きいこと、すなわち普及率3～4%時点程度で優勢な規格がネットワークの外部性（同じ規格に乗る人が多いほどその規格の利用者の効用が増える）を発揮して圧倒的に優位になるといわれ、売上に決定的に影響することがある。この結果、一企業がある領域だけ世界を横串に高シェアをとる事業構造が主流になり、ビジネス戦略・技術戦略や産業構造にも変化を及ぼしている。

一方で、ISO（国際標準化機構）や IEC（国際電気標準化機構）等の標準化機関において策定される規格「デジュール・スタンダード」も注目されている。とくに取引を要件化することで「認証を取得する」というオプションの選択しか道がなくなっている状況が広がっている。しかし、経済効率性（生産効率、配分効率）や公正性（特定の価値観、文化の排除等）の観点から好ましくない技術標準ができれば社会的に好ましくない。MPEG（カラー動画像圧縮符号化標準）などの例外を除けば、我が国では国や民間の取り組みが弱いとされ、適正な国際標準化政策に基づく国際活動の強化が求められている。

3. 科学技術動向との関連：

先端技術の競争激化と一人勝ち現象／オープン化

4. 社会動向との関連：

先端技術産業の競争の激化と形態変化／デジタル化と業種融合

5. 問題の社会的次元：

市場競争秩序／ネットワーク外部性／先端技術育成／国際産業競争

6. 関連事例：

国際標準／規格競争／デファクト・スタンダード／デジュール・スタンダード／知的財産権（事例－22）／競争政策／消費者保護

1. 事例名：『製造物責任（PL）法』

2. 問題概要：

製造物の欠陥によって、消費者が生命、身体、財産に損害を受けたとき、民法のルールで被害者が損害賠償を求めようとすると、加害者を特定し、その加害者の側に何らかの故意または過失があったことまでも立証しなければならない。それでは、現実に賠償を得ることはほとんど不可能で、結局消費者は泣き寝入りになってしまう。そうした事態を避けるため、製造物を消費者に供給する業者には、その製造物の欠陥を原因とする被害については、故意・過失の有無を問わず賠償責任を負わせる、という法理を言い表す言葉が製造物責任（Product Liability 略して PL）である。この考え方は 1960 年代のアメリカで判例の積み重ねによって制度化され、85 年には当時の EC 閣僚理事会がいわゆる PL 指令を発した。これを受けてヨーロッパ各国でもさまざまな名称の法律で制度化が進み、世界各国に広がっている。

日本では、不当に製造者を不利にする恐れがあるということから長い間、制定に消極的であったが、90 年代半ばになってようやく成立した（日本の PL 法は 1994 年 7 月 1 日公布、95 年 7 月 1 日施行）。日本の PL 法は全 6 条に若干の附則が加えられている簡単なもので、その内容はヨーロッパ型に近い。なお、製造物とは、製造または加工された動産をいい、無体物や不動産、未加工の農林畜水産物は対象外。また、PL 法に関連した裁判外紛争処理機関として、業種別を中心に 15 の PL センターが設立されている。経済企画庁の 97 年の調査では、法施行後 2 年目に、全国の消費生活センターおよび国民生活センター苦情相談受付件数のうち、製品事故にかかわる苦情相談は 5305 件で相談中 1.6%。このうち、法の対象となる拡大損害を伴ったものは、2745 件、51.7% で前年同期に比べ 5.3% の増加。そのうち 49.7% が事故原因究明が必要な事例であった。法施行を目前に、企業は対応を始め、製品そのものだけでなく、取扱説明書に見られるように、かなりの準備を行ったことができる。また、法施行後、関連する訴訟には顕著な増加はみられないが、消費者の意識・対応の変化には今しばらくの時間がかかるものと考えられる。

3. 科学技術動向との関連：

事故との因果関係の消費者実証困難な製品の開発普及／品質保証製品

4. 社会動向との関連：

欠陥商品／消費者保護・救済／リスク社会／訴訟社会／製造者の責任の「過失」から「欠陥」への転換

5. 問題の社会的次元：

消費者問題／消費者保護／被害者救済／企業リスク／国際制度間調整

6. 関連事例：

欠陥商品／品質保証／苦情処理／マニュアル／消費者主権／消費者の権利／消費者の責任／PL センター

事例 - 27

1. 事例名：『コミュニティ・ベースド・リサーチ（コミュニティ・リサーチ、サイエンス・ショップ）』

2. 問題概要：

科学技術の活動は、もっぱら大学セクター、政府セクター、産業セクターおよび一部の非営利民間セクターによって担われてきた。また、研究活動に対する公的な資金援助もこうしたセクターの研究実施能力のある組織を対象としてきた。

しかしながら、このような体制下では、たとえば環境問題、開発問題や技術的商品の安全性問題など、地域住民にも影響がある問題が生じた場合に、必要な情報、知識へのアクセスの可能性、必要な知識を獲得するための研究活動の実施可能性などの面で、地域住民の側が不利になるという非対称性をもたらす。

このような場合に、コミュニティの立場からの情報へのアクセス、調査や問題解決のための活動（ある種の研究活動）を実現することが必要になる。そうでなければ、問題の源泉に近い立場のセクターの情報のみでものが決定されることになる。これは、リスク・コミュニケーションとして不適當であるだけでなく、地域の固有の条件の無視などの不適切な対応をする可能性がある。

そこで、このようなコミュニティのニーズに基づく研究活動や調査活動を組織化するための仕組みが求められる。たとえば、コミュニティ財団と呼ばれる NGO (non-governmental organization) がコミュニティからの要求に基づいて、自ら研究を組織したり、適当な機関に研究を委託する方式が考えられる。あるいは行政がそのような財団に資金援助をすることで、間接的にコミュニティのニーズに基づく研究活動の実施を鼓舞することもできる。このような方式で行われる研究活動を、コミュニティのニーズによって駆動される研究活動であるので、コミュニティ・ベースド・リサーチ、またはコミュニティ・リサーチという。米国にはこうした財団が存在し、コミュニティの側に立った研究活動を実現している。

ヨーロッパでは、大学がこうしたコミュニティのニーズに対応する仕組みをもっているケースがある。これをサイエンス・ショップと呼ぶ場合がある。実施主体が NGO ではなく、大学であるという違いはあるが、こうした活動も、コミュニティのニーズによって駆動される研究活動であるので、コミュニティ・ベースド・リサーチの一形態と考えられる。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術活動や生産活動／技術的商品の社会的なインパクトの増大／環境問題／地域開発問題／生活者からの研究ニーズ／科学技術のアカウンタビリティ

4. 社会動向との関連：

多元的市民社会における民主的な意思決定の支援のための研究活動の組織化／社会の技術化

5. 問題の社会的次元：

行政／地域／科学技術コミュニティ

6. 関連事例：

科学技術のアカウンタビリティ／モード 2（[事例-110](#)（科学技術のモード論））／環境問題／NGO／リスク・コミュニケーション（[事例-69](#)）／生活者ニーズに基づく科学技術／パブリック・アクセプタンス／コンセンサス会議（[事例-64](#)）

1. 事例名：『地球温暖化（気候変動）』

2. 問題概要：

人間活動によって排出される二酸化炭素（CO₂）をはじめとする温暖化ガスの大気中の濃度上昇によって、地表付近の気温が上昇する可能性がある。国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が1996年に発表した報告書では、今後100年で平均気温がセ氏2度程度上昇すると予測している。また、過去100年間に平均気温はすでに0.5程度上昇しているという。比較的短い期間に急激な温度上昇が起きることによる様々な影響が懸念されている。具体的には（1）海水の膨張などによる海面水位の上昇とこれに伴う島嶼諸国、低地の生活空間の喪失（2）局地的な豪雨や干ばつ、寒冷などの異常気象の増加（3）生態系への影響や砂漠化の進行（4）農業生産や水資源への影響（5）マラリアなどの熱帯性の感染症発生の増加、などである。

地球温暖化の可能性はすでに19世紀末から一部の科学者が指摘していたが、1970年代は地球の平均気温が下がり気味だったこともあり、寒冷化説が優勢だった。ところが、85年の「気候変動に関する科学的知見の整理のための国際会議」（フィラハ会議）がきっかけとなり温暖化の脅威をめぐる議論が高まり、88年のIPCC誕生、89年11月の「大気汚染と気候変動に関する環境大臣会合」でのノールトヴェイク宣言、92年の気候変動枠組み条約採択へとつながった。97年12月に京都で開いた地球温暖化防止会議（COP3）では、先進各国の温暖化ガスの削減目標を定めた地球温暖化防止京都議定書が採択された。

酸性雨問題や特定フロンによるオゾン層破壊の問題と同様、地球温暖化問題も科学研究の成果が政治を動かし、問題解決を迫ったという構図が見られる。ただし、他の問題と比べスケールが桁違いに大きく、地球環境問題が国際政治のアジェンダ化したのは、実は東西冷戦終結後の新しいアジェンダとして誕生したのではないかとする見方もある（米本昌平『地球環境問題とは何か』岩波新書、1996年）。

いずれにしても、温暖化ガスの元とされる二酸化炭素を減らすことは、これまでの経済発展の基礎をなしてきた化石燃料の利用を抑制することであり、経済成長をスローダウンさせることにもつながる可能性が高い。それゆえ、二酸化炭素の排出権をめぐる先進国と途上国の軋轢が強まるという状態が起きている。一方、日本国内では温暖化ガスの排出が少ないという理由で、原子力発電所の増設論議にもつながっている。

3. 科学技術動向との関連：

古気候を含めた気候データの集積／気候のコンピュータシミュレーション技術の発達／衛星観測技術の進展／政策的要請にこたえる科学的アセスメント活動の増加／科学技術と国際政治の融合化／温暖化防止技術の開発・普及

4. 社会動向との関連：

人口問題の深刻化／途上国の経済成長／環境に対する危機意識の高まり

5. 問題の社会的次元：

ポスト冷戦期の国際政治の重要アクターとしての科学の役割の増加／産業構造・生活スタイル転換の問題／世代を超えた責任問題／世界共通の「仮想敵」としての地球環境問題

6. 関連事例：

オゾン層破壊／酸性雨（**事例－29**）／森林破壊／国際関係／科学的アセスメントの妥当性問題

1. 事例名：『酸性雨』

2. 問題概要：

化石燃料の燃焼から生じる硫黄酸化物（SO_x）、窒素酸化物（NO_x）などの汚染物質が、光化学反応などによって硫酸イオン、硝酸イオンなどの酸性物質となり、これが雨滴の中に取り込まれて酸性を示す雨のことを酸性雨という。英国の科学者、ロバート・アンガス・スミスは 1872 年に初めて酸性雨（Acid Rain）という言葉を使って大気汚染が雨水の酸性化をもたらす過程を実証した。

産業革命が展開した英国ですでに 19 世紀半ばには、石炭の大量燃焼を原因とした酸性雨が降っていたと推定されているが、ばい煙を遠くに飛ばす「高煙突」の採用が進むとともに、国境を超える汚染がクローズアップされてきた。1950 年代に入り、スウェーデンで湖沼の酸性化とそれに伴う魚類への被害が問題になった。スウェーデンの化学者、スバンテ・オデンは 1967 年、国外から飛来する亜硫酸ガス（SO₂）によって国内の湖が酸化しつつあるというレポートを発表。スカンジナビア半島での酸性雨汚染の原因は、英国や欧州の中央部から発生する大気汚染物質であることが判明した。

72 年の環境問題に関する初の国際会議である国連人間環境会議（ストックホルム会議）は、酸性雨の越境汚染問題が直接の契機となって開かれた。酸性雨問題に関する国際取り組みとして、79 年に長距離越境大気汚染条約（LRTAP 条約）が署名され、これに先行して長距離移動大気汚染物質モニタリング・欧州共同プログラム EMEP）が開始されるなど、欧州では国の枠組みを超えた環境政策が展開される契機となった。

北米や日本でも酸性雨の被害は出ており、1978 年には米国とカナダとの間で、五大湖水質協約が締結され、この中で五大湖の水質を悪化させる空からの汚染物質に対して、両国が共同して対策をとることになった。日本で最初に問題になったのは、1974 年 7 月の霧雨による北関東での被害であり、3 万人以上の人が目や皮膚に刺激を訴えた。翌年から関東で酸性雨の観測が始められた。汚染源として日本国内のばい煙の発生源はもとより、中国大陸からの越境汚染の可能性が、中国の経済発展が進むに連れて懸念されるようになっていく。

欧州にみられるように、それまで個別の国レベルや地域レベルに扱われていた公害・環境問題が国境を超えた問題となった初めてのケースであり、外交と科学研究が密接に結びついた点でも、後のオゾン層破壊や地球温暖化など地球環境問題の解決に向けた取り組みのモデルケースとなった。

3. 科学技術動向との関連：

大気化学の進展／モニタリングシステムの発達／大気汚染モデル（コンピュータシミュレーション）の改良／脱硫装置の開発

4. 社会動向との関連：

途上国の経済成長／いわゆる「環境外交」の活発化／欧州など広域での問題解決

5. 問題の社会的次元：

多国間の環境交渉／汚染排出国の責任／途上国の経済発展と公害対策／環境配慮型経済システムの構築

6. 関連事例：

地球温暖化（気候変動）（事例 - 28）／オゾン層破壊／国際政治における公害・環境問題

1. 事例名：『ダイオキシン』

2. 問題概要：

ダイオキシンの仲間（ダイオキシン類）として扱われる化学物質は、大きく分けてポリ塩化ジベンゾパラジオキシン（PCDD）、ポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）、コプラナーPCB（ポリ塩化ビフェニール）の3種類があり、異性体を含めると約220種がある。農薬や殺虫剤を製造する過程や、ごみの焼却プロセスで意図せずに生まれる。毒性がきわめて強く、1回投与による急性毒性は「青酸カリの千倍」といわれる。モルモットに与えた実験での半数致死量が青酸カリの千分の1程度のためだが、青酸カリと違って遅効性で、体重減少、免疫の低下、肝臓機能や生殖機能の異常をもたらす。発がん性のほか、環境ホルモンとして精子を作る機能を阻害することも知られている。難分解性で、水にはほとんど溶けず脂肪によく溶ける性質を持つ。

米軍がベトナムで展開した「枯葉作戦」で散布した除草剤にダイオキシンが含まれ、住民や兵士の深刻な後遺症を残した。散布地域では出産異常、先天性奇形の増加が報告されている。また1976年にイタリア北部のセベソで起きた化学工場の爆発事故でダイオキシンが環境中に放出された結果、動物の死、住民の皮膚炎（塩素挫創）や流産、肝機能低下などが報告された。こうした事件を契機にダイオキシンの毒性が広く知られるようになった。

現在国内で問題になっているのはごみ焼却施設や廃棄物の野焼きで発生するダイオキシン。政府は97年12月から新設焼却施設の排出基準を強化、既設施設に対しても2002年11月末までに排出を抑えるよう義務づけた。また99年2月に産業廃棄物焼却施設が密集して立地する埼玉県所沢市で、農作物が汚染を受けているとの報道を機に対策強化を求める声が高まり、同年6月、政府は人間が一生摂取し続けても健康に影響が出ない量「耐用一日摂取量」を体重1kg当たり4p（1pは1兆分の1）gとし、これをもとに大気や排水中の環境基準の強化を検討している。こうした基準強化とともに、基準の違反者に刑事罰を科せるダイオキシン対策特別措置法が同年7月に成立した。

3. 科学技術動向との関連：

農薬（除草剤・殺虫剤）／ごみ焼却炉／ごみの固形燃料化／ダイオキシン分解技術

4. 社会動向との関連：

ごみの減量とリサイクル／ごみ焼却場／産業廃棄物／迷惑施設立地の公共性／有機塩素化合物の大量使用／プラスチックの普及／農薬依存の農業生産

5. 問題の社会的次元：

地域・家庭生活／大量生産・大量消費文明／報道と風評被害

6. 関連事例：

環境ホルモン（事例－31）（内分泌攪乱物質）／PCB／リサイクル技術／リスク評価／化学物質排出・移動登録制度（事例－68）／ISO1400／医療廃棄物／LCA（事例－65）

事例－31

1. 事例名：『内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）』

2. 問題概要：

環境ホルモンとは、環境中に多様な形態で存在する化学物質のうち、それらが生体内にとりこまれた際にある特定のタイミングで従来の毒性学の常識では考えられないような超微量の濃度で生体の正常なホルモン作用を攪乱する作用をもつ(低用量効果)と考えられる化学物質の総称。現在のところダイオキシンなど100種類あまりの化学物質が環境ホルモンとして分類されている。

環境ホルモンという概念の発端は、欧米の科学者たちによる1991年ウイングスプレッド宣言。そこで始めて、野生生物の性分化・性行動・保育行動の異常など、遅くとも1960年代には指摘されていた野生生物に関する異常現象と、人間の精子減少、生殖器系の発がん・アレルギーの増加など1980年代以降指摘されるようになった人間に関する異常現象が、人工合成化学物質による内分泌攪乱作用として統一的に説明された。

日本では、啓蒙書『奪われし未来』の翻訳出版(1997年)を契機に、「環境ホルモン問題」は人類史的緊急課題として、にわかに社会的注目を浴びるようになった。関係7省庁が総額126億円の補正予算を環境ホルモン問題対策費として計上(1998年度)したり、日本内分泌攪乱化学物質学会が発足(1998年6月)するなど、産学の迅速な対応が見られる。

しかし、環境ホルモン作用を実験室レベルで検出する科学的手法の確立、実用化されているものだけで10万種以上ある化学物質の人体・環境影響に関する実態調査の必要、そのための社会体制づくり、既存の毒性データの公開など、取組むべき課題は山積している。とくに低用量効果や相乗効果、生物濃縮など内分泌攪乱化学物質の新しい性質は、従来の化学物質の環境リスク評価の手法の大幅な改良を迫っている。

科学技術と社会の関わりの方では、問題対応の場面で次のような問題点がある。第一に、化学物質は社会生活にあまりに深く浸透しており、何らかの問題点が使用後に明らかになった場合には、社会経済的な影響が大きく、使用中止や代替品への移行が困難であること。第二に、内分泌攪乱性のような新しい毒性についての研究の少なさや、暴露経路の複雑さゆえに、何らかの被害が生じた場合にも、その因果関係を科学的に充分なデータで証明することが大変困難であること。第三に、これら社会経済的・科学的な困難さゆえに、化学物質の利用(とくに新規実用化)において「予防原則」を適用すべきという宣言が第7回ウイングスプレッド会議(98年1月)に為されたが、予防原則に対しては一般に産業界からの抵抗が強いこと。第四に、マスメディアによる過剰報道・誇張報道によって、正確な情報が社会に伝わりにくくなっているということ。

3. 科学技術動向との関連：

一連のウイングスプレッド会議報告書にみる因果関係仮説の精緻化／新規合成化学物質の飛躍的増大／科学的不確実性と予防原則

4. 社会動向との関連：

環境ホルモンの環境庁リストに対する農薬工業会からの批判声明(98年5月)／日本即席食品工業会によるカップ麺容器の安全宣言(98年5月)／ポリカーボネート製子供用食器に対する大阪市の回収指示(98年10月)など

5. 問題の社会的次元：

学界見解の解釈をめぐる産業界と市民運動の対立／リスク対策の国際的協調路線

6. 関連事例：

化学物質過敏症 (事例-33) / ダイオキシン (事例-30) / PRTR (事例-68)

1. 事例名：『化学物質過敏症（MCS；マルチケミカルセンシティブティ）』

2. 問題概要：

化学物質過敏症とは、従来の中毒概念からは想定できない超微量の化学物質が人体にひきおこすアレルギー様反応。病気の定義は国際的にも確立途上にあるが、化学物質によるアレルギー反応と急性・慢性中毒症状の相乗作用が頭痛、全身倦怠感、不眠、便秘、動機、視力減退などの症状を引き起こすと考えられている。同様の症状はシックハウス症候群（新築住宅などの建材や内装剤による健康被害）やいわゆる杉並病（東京都杉並区の不燃ごみ中継所付近の住民が訴えている体調異変）にも認められるが、化学物質過敏症の原因物質は多岐にわたり特定できない場合が多い。その点が、原因物質が比較的特定しやすいシックハウス症候群と異なる点である。この点は、化学物質過敏症の診断能力のある医師が絶対的に不足している実態とあいまって、患者の泣き寝入りを招来している。1990年代前半の北米圏での調査によれば国民の1割が化学物質過敏症に罹患しているといわれるが、日本での実態は不明であり、厚生省長期慢性疾患総合研究事業アレルギー班による実態調査と診断基準の策定が進行中である。日常生活において低濃度の化学物質に反復曝露する機会が増大する今日、発病経緯、闘病経緯など化学物質過敏症関連情報を集約する公的サービスの整備や医師の再教育は急務の課題といえよう。

3. 科学技術動向との関連：

日常生活において無意識に接触する化学物質の種類急増／超微量の化学物質が人体に与えるアレルギー反応に関する医学生理学的知見の蓄積

4. 社会動向との関連：

化学物質過敏症をエイズと並ぶ20世紀の病として捉え、その社会的背景を描写したアメリカ映画『安全』（トド・ヘイネス監督、1995年、サンダンス映画祭グランドジュリー賞）の欧米でヒット／日本でも一患者のインターネットによる闘病記公開が契機となってNHKが化学物質過敏症の特集番組を制作（1998年7月）するなど、メディアの関心をひきはじめている

5. 問題の社会的次元：

産業構造と地域・家庭生活

6. 関連事例：

シックハウス症候群／杉並病／本態性環境非寛容症（国際化学物質安全評価計画会議）

事例－33

1. 事例名：『ハイテク汚染』

2. 問題概要：

IC産業など時代の先端をいく産業による環境汚染であり、IC（集積回路）の洗浄やドライクリーニングに使用されるトリクロロエチレンやテトラクロロエチレンなど有機塩素系溶剤が地下に浸透し、地下水・土壌汚染が問題となった。米国では半導体産業が集中するカリフォルニア州のシリコンバレーで最初に顕在化、水道水源を汚染された人々が1982年に企業を相手取って提訴した。日本では千葉や熊本などの大手半導体工場で汚染が発覚した。82年に環境庁が全国15都市で地下水を調べたところ、井戸水の3割が汚染されていることがわかった。98年にも東芝や松下電器産業の工場での汚染が報じられた。

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンは共に発ガン性が疑われていたが、1989年には「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」（昭48法117）の第二種特定化学物質として指定され、「水質汚濁防止法」（昭45法138）においても有害物質として規制されることとなった。だが、土壌汚染は直接的な被害が出にくいこと、汚染の監視が難しいことなどから国民的な関心が高まらず、抜本策はまだできていない。近年でも有害化学物質による土壌・地下水汚染は、全国で顕在化しつつあり、環境庁が93年に実施した井戸水調査では、10%強の井戸が有害化学物質で汚染されていることが分かっている。現在問題となっている汚染は、多くは新たに発生したのではなく、過去の残量物による汚染が、今になって発覚したものと考えられるが、毒性が指摘されるまでは管理基準が甘かったため、時間が経過した今、過去における使用状況及び処分状況が不明確であり、汚染時期や場所の特定は非常に困難な状態である。

また、トリクロロエチレンの代替物として1,1,1-トリクロロエタンが使用されるようになったが、その後この1,1,1-トリクロロエタンがオゾン層破壊物質に認定され、1996年以降全廃が決定したため、トリクロロエチレンの消費量が中小企業を中心に再び増加している。

3. 科学技術動向との関連：

ハイテク産業（電子工学や新素材、集積回路製造技術）の発展と洗浄剤の大量使用／汚染診断技術（バイオアッセイや生物モニタリング技術、SCSC（スクスク法））／環境浄化・修復技術（バイオレメディエーション、焼却処理、掘削除去、活性炭による吸着、触媒処理、ガラス固化、土壌洗浄）

4. 社会動向との関連：

IC産業の発展／地下水・土壌汚染／飲料水の汚染／農業用水の汚染（農作物や樹木の育成阻害、農作物の汚染）／労働災害

5. 問題の社会的次元：

「汚染した土壌の浄化を促進する法律」、「土壌汚染の実態をつかむための制度」の整備／企業による汚染の未然防止施策／公害防止技術の研究開発／汚染の早期発見と報告／環境教育の推進／汚染診断技術／環境浄化・修復技術の開発／無公害洗浄溶媒の開発／化学物質に関する情報公開

6. 関連事例：

大気汚染／エコロジー思想／オゾン層破壊／発ガン物質／PRTR（事例－68）

1. 事例名：『地震予知』

2. 問題概要：

地震の発生前に発生時期、位置、大きさのある程度範囲を限って予測すること。ただしこれらの3つの要素の一つでも欠けていたり、また過去の平均的な地震活動から算定した地震の発生確率や予想震度などは予知とはいわず、地震の前兆と思われる異常現象（地震活動の異常、地震波の速度や減衰の変化、異常地殻運動、地下水の湧水量の異常変化等）のみを根拠としたものが予知とされる。長期予知、中期予知、短期予知（直前予知）という対象期間の違いがあるとされているが、区分は必ずしも明確ではない。

日本における地震予知計画は1965年の「第一次地震予知研究計画」から始まった（69年に「研究」の部分がなくなった）。同計画は文部省測地学審議会の建議に基づいて、関連省庁や大学の協力によって国家事業として地震予知を目指した観測や研究を推進するための年次計画であった。この間、例えば1975年の中国海域地震のように予知がほぼ成功した例もあるものの、前兆現象の現れ方の複雑さや、前兆現象が現れなかった地震も少なからずあった。

そこで、同審議会は第7次計画終了後、99年度からは「地震予知のための新たな観測研究計画」を進めるべきだという建議を関係大臣に提出し、事実上、予知の実用化という看板を降ろした。そして実用化よりもむしろ地震発生の準備過程の把握、地殻活動の状態のモニタリングなど基礎的な側面に重点をおいている。

地震予知計画が変わった一つの大きな契機は、95年の阪神淡路大震災であった。これによって短期予知に頼っていた国の防災対策は見直しを迫られ、地震学の現状に即した計画へと変わったのである。また、78年に成立・施行された大規模地震対策特別措置法は、発生の可能性が極めて高いといわれている東海地震に備えて作られているものの、いまだに発生しないこともあって地震学の専門家の間でも東海地震説への疑問が現れ始めている。

このように、地震予知は一般社会からも極めて関心が高い問題であるものの、そもそも予知そのものが大変難しいものであり、阪神・淡路大震災などへのアカウンタビリティから地震学の専門家がそれを認め始めたといえる。いずれにしても、予知技術の先鋭化というハード面の地震への対応（予知対応）ではなく、むしろソフト面まで含んだ地震に強い社会システムを建設することが求められているといえよう。また科学と社会との関係の面では、未成熟で不確実性の高い科学研究を、地震対策という社会政策の柱に据えた勇み足が深く反省されるべきである。

3. 科学技術動向との関連：

予知技術の進展／実用化のものと予算配分／リニア・モデルを念頭においた説得・研究費獲得構造／「予知の実用化」を名目とした基礎研究への移行／未成熟科学分野の政策利用の危険性

4. 社会動向との関連：

地震国の安全ニーズ／阪神・淡路大震災のインパクトと地震学者の反省／地震発生確率が高いとされる地域への防災対策の負担の大きさ

5. 問題の社会的次元：

狭義の科学技術政策からの転換／予知対応から地震に強い社会システムへ

6. 関連事例：

専門家のアカウンタビリティ／都市災害／大規模システムダウン／メディアにおける科学技術（事例－89）（マスメディアからの科学技術情報への市民の反応）／プロジェクト評価（事例－99）（研究開発評価）／地震に強いまちづくり

事例－3.5

1. 事例名：『航空機事故』

2. 問題概要：

社会的に影響の大きな航空機事故であるが、事故原因はハードウェアよりも、自動化に伴うヒューマンファクターが関与するものが増えてきた。

ジェット旅客機は1950年代末から就航したが、初期の事故原因はエンジンや機体構造の故障に関するものが6～8割であったといわれる。最近ではエンジン事故は減り、現在は5万時間運転で1回位の事故といわれる信頼性のレベルにある。機体構造には疲労寿命という長期的な取り組みを必要とする課題があったが、原因分析による改良や破壊力学の進展で前兆現象を捉える破壊予測技術も進展し事故も減ってきた。飛行時間あたりの事故率は1960年代末から70年代の第二世代になって、ジェットエンジンと機体技術の成熟で急激に低下した。現在は百万回離陸で2回位の事故しかないところにきている。ハード面の信頼性が高まるにつれ人的要因が事故原因の主なものになってきた。IATA（国際航空運送協会）技術委員会は1975年に事故の6割以上は人的要因が関係していると報告した。

80年代、90年代には、旅客機のコンピュータ化自動化が大きく進んだが、事故率は下げ止まっている。航空安全では自動化が直接間接に影響している事故が問題になってきている。80年代から90年代のジェット機の第三世代から第四世代にかけて、特にこの10年ほどは、航空機のコンピュータ技術、情報処理技術の導入が目覚ましく、エアバス340、ボーイング777は究極の姿ともいわれる。“地上”の情報処理技術の大量採用での問題が指摘されている。混雑する空港空域や乱気流などの複雑な自然現象に正確なシミュレーションができない事態や、自動化された旅客機の運航経験不足が出ていているといわれる。

最近の事故原因は、パイロット、整備など人間的な問題が7割から8割を占めている。人間的な要素というのは機械との兼ね合いで起こるもので、まだ機械が人間に十分対応していない面がある。自動化に対する問題では、例えば外部状況の認識を機械系からの情報だけに頼る傾向や、手動操作が減って運航への参加意識や達成感が減り手動操縦技能が低下し事故責任が機械に分散されたと感じる傾向が生み出されている。安全性を高める膨大な開発投資で実現した自動化では事故率は減らず、完全に自動化する考え方は否定され、現在は人間中心の自動化にシフトし、機械と人間のバランスを図ろうと、人間と機械のインターフェースの問題が焦点になっている。また、乗員（クルー）の訓練でも、機械システムのみならずコックピット・リソース・マネジメントのように相互協力の能力向上の問題も浮上している。航空機事故の直後から生き残っている半数ともいわれる乗客の救出が容易なハード/ソフトのシステムづくりも問題である。

3. 科学技術動向との関連：

移動・輸送手段の大型化・高速化・国際化/高度技術システムと人間/自動化/安全工学/ヒューマンインターフェース

4. 社会動向との関連：

高速移動・輸送需要の高まり/安全ニーズの高まり

5. 問題の社会的次元：

交通システム/安全/事故解析と事故調査機関（航空機事故調査委員会）のあり方/法的基礎（再発防止、公平・中立性）

6. 関連事例：

船舶・鉄道事故/（運輸）事故解析/インシデント情報（事故に至らない不具合情報）/報告者のケア/情報公開

1. 事例名：『スペースデブリ（宇宙ごみ）』

2. 問題概要：

スペースデブリとは人工衛星・ロケットからの廃棄物、使用済みまたは廃棄された人工衛星・ロケット、それらの破片・塗装片など、衛星軌道上に存在する不要な人工物の総称。自然物であるメテオロイドとは区別される。

1957年の人工衛星「スプートニク」以来、宇宙開発が始まって40年以上が経過、この間に人類は約5000個の人工衛星を地球周回軌道上に打ち上げてきた。このうち、不要になった衛星やロケットの残がい・破片、塗装片など現在も約1万個の人工物が地球を回っている。この宇宙ごみは有人宇宙ステーションの建設・運用など今後の宇宙開発にとって危険な存在になっている。

宇宙のごみは毎秒数十kmの高速で飛んでおり破壊力がある。すでに96年にフランスの軍事衛星が、10年前に軌道上で爆発したロケットの破片と衝突し姿勢制御装置に損傷を受けるという事故が発生。また同年スペースシャトルで飛行した若田光一飛行士が回収した日本の宇宙実験室（SFU）には500個近い衝突痕が残っていた。比較的大きなごみについては米国とロシアが常時軌道を監視しており、衝突の危険は事前に回避できると考えられているものの、大きさが1～10cm程度のは小さすぎて監視ができない上、現在の人工衛星に採用されている材料では衝突時に簡単に貫通され深刻な事故を引き起こす恐れがある。98年から建設が始まった国際宇宙ステーションは非常に大きな構造物であり、飛行士が常駐するため宇宙のごみに対し弱いとの指摘がある。米航空宇宙局（NASA）は軌道が分かっている大きなデブリに対しては、ステーションの軌道を変更するなどの対策を考えているとされる。

ごみを出さないのが根本的な対策で、ロケットや衛星が爆発し破片をまき散らさないよう燃料を出し切るとか、使用済みの衛星は大気圏に突入させるか、遠く離れた軌道に飛ばすなどの措置が講じられている。また科学技術庁の外郭団体・日本宇宙フォーラムは岡山県美星町に宇宙のごみの観測施設を建設中で、2001年に完成の予定。大型望遠鏡で観測し米口などと情報交換する計画。

3. 科学技術動向との関連：

宇宙開発競争／ロケット技術・通信衛星・有人宇宙ステーションへ／SDI（戦略防衛構想）／通信・放送衛星など宇宙利用の拡大

4. 社会動向との関連：

冷戦の終結と米ロ協力／情報化社会と衛星を利用した様々なシステム（放送、電話、GPS、気象観測）／多様な衛星放送へのニーズ

5. 問題の社会的次元：

宇宙の産業利用の拡大／国際協力／社会基盤（インフラ）の信頼性／宇宙開発とゴミの増加というパラドックス／宇宙空間に対する環境意識の欠如

6. 関連事例：

国際宇宙ステーション／宇宙ビジネス／地球に接近する小天体／宇宙環境保全／衛星依存社会

1. 事例名：『地下鉄サリン殺人事件』

2. 問題概要：

1995年3月20日午前8時すぎ、東京都千代田区の地下鉄霞ヶ関駅を通過する日比谷、千代田、丸ノ内の3路線の5本の電車に、オウム真理教メンバーによって毒ガス「サリン」がまかれ、通勤客、駅員などに11人の死者、約5500人の重軽症者を出した無差別テロ事件。

サリンは神経剤の一つで、液状で純粋なものは無色、無臭であるが、皮膚に付着したり吸入すると短時間で呼吸停止となって死亡する。第2次世界大戦中、ドイツが同様の化学剤である、タブン、ソマンとともに化学兵器として開発したものの使用されなかったが、88年、イラク軍がクルド族弾圧のときに使ったとされる。

オウム真理教は93年10月頃から実験的に製造を開始した。同年11月と12月に初めてサリンを使って創価学会の池田名誉会長を襲撃しようとしたが失敗に終わった。以後、松本サリン、地下鉄サリン各事件をあわせ、わずか1年半に計4回使われたことになる。

オウム真理教は、2月末に東京・品川の公証役場事務長拉致事件を起こしていた。麻原彰晃被告は3月中旬、警視庁が全国各地にある教団施設に強制捜査を行うという情報を入手し、捜査を攪乱するため、3月18日、山梨県上九一色村の教団施設「第6サティアン」で、「厚生省」トップの遠藤誠一被告にサリン製造を指示した。そこで「科学技術省」トップで刺殺された村井秀夫幹部が、「治療省」トップの林郁夫、「科学技術省」幹部の豊田亨、横山真人、広瀬健一の4被告と、特別手配された林泰男容疑者を集め、警視庁の最寄り駅である霞ヶ関駅の出勤時間を狙って電車の車内でまくよう指示したとされる。

麻原被告は、92年秋ごろからハルマゲドン（最終戦争）の到来を予言していた。その一方で、教団の武装化を計画していた。前述のタブン、ソマンなどの毒ガスも検討したが、原料入手が容易で製造工程が安全なことからサリンが選ばれた。そして日産2tというサリン大量製造計画を立て、93年春、上九一色村に密造工場「第7サティアン」の建設を始めた。また、サリン研究のため、いったんは脱会しようとしていた土谷被告を連れ戻して「化学班」キャップに据え、専用実験棟も与えた。

なお、オウム真理教は、サリン以外にもボツリヌス菌、炭疽（たんそ）菌の培養等、細菌兵器の開発及び散布を計画していたが、思うようにはいかず結局はサリンに行き着いた。そしてサリンが成功したためさらにサリン以上の毒性を有するといわれるVXの製造を行い、それは大阪の会社員殺人事件等に使用された。

サリン事件に関していえば、それを平時に一般市民の殺傷に使用することは、単なる犯罪の域を超えた事態であり、テロリストさえ行わなかったいわば禁じ手を犯したことを意味する。しかし、それ以上に重要なことは、オウム真理教に関わった医師や科学者の問題である。彼等に倫理・道徳が欠けていたからこのような問題が起きたのか、それとも科学技術の論理に一般社会の論理は通用しないのか、今後真剣に検討される必要があるといえよう。

3. 科学技術動向との関連：

医師・科学者の倫理／科学者教育システム／化学物質の管理・犯罪への利用可能性／化学兵器の再台頭

4. 社会動向との関連：

オカルト症候群／一般社会の科学者・医師に対する妄想／新興宗教団体の台頭／社会の理性的判断の欠如

5. 問題の社会的次元：

エセ科学ムード／反科学／医師・科学者倫理／科学技術のブラックボックス化と一般社会の無関心／化学物質犯罪の一般化／犯罪ハイテク化・形態の変容

6. 関連事例：

ノストラダムス終末論（事例-88）／若者の科学技術離れ（事例-85）／和歌山毒入りカレー事件／リスク社会／鑑識化学／レギュラトリー・サイエンス（事例-73）

1. 事例名：『原子力』（1）エネルギー源としての期待とリスク対策

2. 問題概要：

急増する世界の人間が、南北間・世代間の配分問題などの解決すべき課題も抱えているが、経済福祉を享受し続けていくためには、少なくとも今後数世紀にわたる世界経済の持続的発展と安定性の確保、また食料・資源とともに、これを支える持続可能なエネルギー供給が不可欠となる。気候変動リスクへの対応やエネルギー・セキュリティの確保に努めつつ、この要請に対処していく上で、原子力は、資源ポテンシャル、技術の成熟可能性、地球温暖化抑制の環境適性やトータル・リスク、及びコスト競争力面からみて、各々優劣を持つ重要なエネルギー源の一つとして期待されている。

しかし、社会的受容面からみた場合、原子力技術は、核不拡散対策やテロ防止対策、専門家と市民の間のリスク認知の差はあるが徹底して確保すべき原子力安全問題、将来世代への倫理的責務を使って解決すべき廃棄物問題、巨大技術としての硬直性や心理的違和感など、過去30年、極めて厳しい状況におかれてきている。

原子力技術のこのような特徴は、その社会的選択面で時として厳しい価値観やイデオロギー上の対立を引き起こしたりしてきた。これは原子力技術が、一般の民生用技術とは本質的に異なり、分権的な市場原理や直接民主主義とは馴染みにくい大規模集中技術や、誕生時からの安全保障関連技術ともいえる性格をもつことからくるといってもよいであろう。米国でも、1969年に成立した国家環境政策法（NEPA）やその後の技術評価法に基づいて厳しい社会的チェックの対象となり始めてからは、初期の原子力委員会がもつ推進と規制の“一体性”が故に生み出された多くの問題があったことも明らかにされてきた。もともと社会的受容面で厳しいハンディキャップを負っている原子力の利用に当たっては、最も慎重な安全管理システムの整備努力や核不拡散への国際協力とともに、信頼できる開発利用体制の確立や十分なリスク・コミュニケーションに向けた弛みない努力が不可欠である。

我が国では、これまで電源立地の円滑化のため電源三法（電源開発促進税法、電源開発促進対策特別会計法、発電用施設周辺地域整備法）に基づいた交付金等、各種の立地促進策が進められてきたが、原子力発電所の立地は社会的な受容問題もあって長期化する傾向がある。そのため、立地促進策ばかりでなく、原子力発電の必要性・安全性を広く社会に認識してもらう広報や公開討論会など原子力PA（パブリック・アクセプタンス）活動が電気事業者や関係省庁等により展開されてきている。さらに今後は、市民のリスク認知・判断の性格を理解し、リスク・サイエンスを活かし社会の信頼確保と調和を図るマネジメント革新、とりわけ従来型の説得型コミュニケーションから関係アクター間のリスク・コミュニケーションへの転換などの取り組みが不可欠と思われる。実際に動燃事故処理問題や巻町原発住民投票条例を契機として、原子力政策円卓会議やNHKの「地球法廷—核と人類」など、「情報の公開と政策形成過程の透明化」や「市民の参加と熟慮の場の創設」に向け努力が払われ始めてきた。

しかし、原子炉の安全審査や設計認証、立地の事前許可等の高度に専門的で国家的な諸課題の判断形成にあたっては、これらの対応に加え、さらに国家的な意思形成枠組みの整備が不可欠といえる。それは、原子力の開発利用のあり方のような国家的な意思形成にあたっては、公正性と専門性が担保された制度的な意思形成枠組みが信頼醸成面からも不可欠となるからである。これは、いかに内容面での妥当性と手続き面での正当性を確保するかという問題であり、現代民主主義の基本的なあり方に関わるものでもある。

過去十数年間、欧米ではTMI事故（1979年）や専制的なソビエト社会が引き起こし「体制災害」ともいわれるチェルノブイリ原子力発電所事故（1986年）、さらに西欧で深刻だった核戦争危

機などがもたらした影響もあり、原子力発電の導入機運が低下してきた。我が国でも原子力発電の社会的受容性が大きく低下してきたことが世論調査にもあらわれている。この背景には、核不拡散、原子力安全、及び放射性廃棄物等の問題、そして我が国では旧動燃問題に象徴される開発利用体制への不信問題以外に、原子力発電のコスト競争力問題も深く関わっている。実際、近年、欧米の電力会社は、民営化や規制緩和といったグローバルな市場経済化の潮流のもとで、長期の、かつリスクの大きな電源への投資がしにくくなっている。もっとも、この動向は、1997年12月の京都会議における法的拘束力をもった温室効果ガス排出削減目標の国際的合意を契機に大きく変貌する可能性がある。米国エネルギー省の報告（DOE/EIA、1998年10月）も示唆するように、今後の競争政策と環境政策の統合化（環境対策コストの内部化など）が電源間の競合関係に劇的な変化をもたらす、原子力や再生可能エネルギーへのエネルギー源転換が市場経済ベースで自律的に進み始める可能性がある。

3. 科学技術動向との関連：

原子力利用システム技術／核拡散防止／バックエンド対策／リスク評価・管理／ライフサイエンスと放射線の遺伝的影響研究／原子力科学技術の多様な展開と基礎研究／各種の電源方式間の技術・経済評価や環境影響を含む多角的総合評価・ライフサイクル評価の進展／リスク・コミュニケーション関連科学技術

4. 社会動向との関連：

持続的成長社会／地球環境問題／核拡散問題／環境循環型社会／エネルギー需給シナリオ／自己決定指向／立地係争／チェルノブイリ原子力発電所事故／国際的国内的・地域的な原子力受容問題／国際貢献／電力の規制緩和と経済性指向／グリーン料金／原子力産業

5. 問題の社会的次元：

エネルギー安全保障／核不拡散に向けての国際的信頼の確立／エネルギー需給構造／電源間の比較（経済性、環境影響、ライフサイクル）／ヒューマンセキュリティ／リスクの社会的受容／リスク・コミュニケーション／原子力の研究開発・実用化体制／原子力安全確保体制／原子力分野の国際協力

6. 関連事例：

エネルギー多消費社会／省エネルギー社会代替エネルギー、化石燃料、地球環境（温暖化）／原子力発電所リスク／原子力安全委員会／核拡散防止／電源立地／住民投票／情報開示・アカウンタビリティ／リスク・コミュニケーション／原子力科学技術の多面的利用

1. 事例名：『原子力』（2）旧動燃問題

2. 問題概要：

もんじゅ事故：

1995年12月8日、試運転中の高速増殖炉原型炉もんじゅの冷却系配管が破れ、冷却材である液体ナトリウムが推定約700kg漏洩し、周りの空気（水分）と反応し、火災が発生した。この事故の公表に際し、動燃（動力炉・核燃料開発事業団）は軽微な事故に見えるように事故現場を撮影したビデオを意図的に捏造したが、発覚して広範な人々から強い批判を浴びた。原因もメーカーの設計ミスと機能しなかったチェック体制にあるとされる。

東海村再処理工場事故：

東海村再処理工場の低レベル放射性廃液をアスファルトと混ぜて固めるアスファルト固化処理施設において、1997年3月11日、アスファルトを充填したドラム缶の一本が発火し、周囲のドラム缶も延焼した。これに対して作業員はスプリンクラーを使って消火したが、完全な消

火はなされなかった。この約 10 時間後に爆発が起き、施設外に大量の放射性物質が放出された。この消火をめぐる虚偽報告事件が起きた。動燃は、実際には消火を確認していなかったにもかかわらず、監督官庁である科学技術庁に確認したとの報告を行っていたことも発覚した。

動燃改革：

動燃のこれらの事故及びその後の不適切な対応等は、国民に原子力に対する不安感、不信感を高めることとなった。動燃への不信は一時は与党政治家の間でも動燃解体が議論されるほどだった。科学技術庁内に設置された動燃改革検討委員会は 1997 年報告書『動燃改革の基本的方向』をとりまとめ、「自らを取り巻く様々な状況の変化に的確に対応の出来ない『経営の不在』という状況にあった」と分析し、「経営の機能強化」「広報・情報公開の強化」などの方向が示された。具体的には、経営、組織、事業等を抜本的に見直し、安全確保の機能を強化するとともに、経営体制の刷新、職員の意識改革、社会に開かれた体制づくりを目指して、新法人に改組して国民の信頼の早期回復に努める方針が出された。1998 年 10 月に核燃料サイクル開発機構が基幹業務と人員を引き継いだ。所管の科学技術庁も適切な安全監視や業務指導ができなかったことを明らかにし、職員の意識改革、緊急時対応の強化など自己改革を早急を実施し、国民の信頼の確保のため最大限の努力を行うこととしている。

核燃料サイクルの実用化路線：

我が国では、将来を展望したエネルギー・セキュリティ確保や放射性廃棄物の処理処分策の重要なチャンネルとして、使用済み燃料を再処理して回収プルトニウム等を再び燃料として使用する核燃料サイクルの実用化をめざす研究を進めてきた。

核燃料サイクルの実用化のためには、核不拡散についての国際的疑念を生じないような透明性のある核物質管理体制と余剰プルトニウム不所持原則（プルサーマル計画というウラン・プルトニウム混合酸化物燃料利用を含む）を確保するとともに、高速増殖炉と再処理などの将来的実現に向けて技術的課題を解決することが必要である。

3. 科学技術動向との関連：

核燃料サイクル技術の進展と課題／原子力利用技術の推進体制／原子力コミュニティ

4. 社会動向との関連：

原子力利用の社会的受容性／動燃不信／原子力推進体制不信／情報開示／説明責任／地域との共生

5. 問題の社会的次元：

リスク・コミュニケーションと信頼の重要性／情報かくし・情報操作・虚偽情報・連絡遅滞・説明不足により失われた信頼回復の困難さ／研究開発組織／特殊法人／電力供給／原子力利用の安全性／エネルギー（アウタルキー）／国際政治（核拡散）／透明性・情報開示・アカウントビリティ／メディア・報道

6. 関連事例：

技術リスク／専門家システムの揺らぎ／社会的受容性／リスク・コミュニケーション（事例

—69—

1. 事例名：『循環型社会（静脈産業の確立）』

2. 問題概要：

(1) 大量「生産・消費・廃棄」社会の行き詰まり

従来暗黙のうちに想定されていた「無限で劣化しない地球」という前提が崩れ、「有限で劣化する地球」という厳然たる事実が切実に意識され始めている。これまでの大量「生産・消費・廃棄」社会は、①大量生産社会と大量生産技術の進展に限界がみえていること（現在の経済社会システムでは、資源とエネルギーが無限で環境負荷を低コストで多量に処理することが可能という条件の下でのみ存続可能）②資源の大量消費と廃棄物処分の困難性（想定される廃棄物処分の能力残余年数は急速に短期化、処理困難物対応も苦慮）③エネルギー消費の増大と地球温暖化問題の発生などで、放置すれば、資源・エネルギー制約、廃棄物処理不能、地球環境悪化により、経済的停滞が必至である。

(2) 循環型経済社会システムの構築－「静脈産業」を含む全体システムの形成

経済－産業システムは、モノの生産から流通、消費までの動脈部分（それを産業として扱う動脈産業）と、消費（生産による資源消費を含め）後の廃棄物等の収集、処理、再生・再資源化を担い再生産につなげていく静脈部分（それが産業として担われる場合は静脈産業）の両面から成り立っている。現代社会においては、動脈部分に大きな力が注がれて一方通行化し、静脈部分は日が当てられることなくしがらにされているという産業構造になっている。静脈部分には、適正な処理・リサイクルの機能を発揮するためのコストが十分に回らずに、健全に成熟した産業として確立されず、穴だらけの不完全構造に留まらざるをえないのが現状である。

平成 10 年版『環境白書』では、次のように静脈産業の確立の課題を位置づけている。すなわち、静脈部分を経済システムの一方の主体として正当に評価し、環境負荷として社会的コストとなっていたものを内部化することにより、必要かつ適正な費用が流入し組み込まれることで静脈産業として確立させること、これを梃子に、全体の循環の輪を適切につないだ循環型経済社会システムを構築していくことが必要不可欠な条件となる。今後は、モノの流れの全体を国内外を含めて捉え、上流から下流に至る関係者の適切な役割分担の下、モノの利用から廃棄に伴う環境負荷を総合的に低減するための循環型社会を形成する時期にきている。

循環型社会の輪をより太いものにするためには、多様な選択が可能であるが、生産段階の変化、流通段階の変化、そして消費者の対応の変化も合わせて重要になる。また、従来のように産業として未確立な静脈部分を切り離して、そこに廃棄物等の環境負荷の処理・処分を委ねてしまうのではなく、「静脈産業」も含めた経済社会システム全体が、循環型経済システムの形成を目指すことが必要であり、環境になるべく負荷を与えないような活動、すなわち「環境効率性」を重視した活動を進めていくことが重要になっている。

(3) 循環型経済社会ビジョンの構成要因－循環型産業技術システム

「循環型」経済社会ビジョンは、製品・部品・素材の再生（リサイクル）・再利用（リユース）・長寿命化（ロングライフ）やエネルギー使用効率を高めて、資源エネルギー使用や環境負荷を極力抑えつつ（レデュース）、経済活力の維持と良好な生活環境の維持を両立させた社会の発展をめざそうという考え方に立っている。環境ビジネスや情報ビジネスとそれを支える新産業による雇用機会の創出の期待の一方で、産業構造や雇用への影響も予想され、産業構造等への影響や円滑な移行方策等の検討も必要である。

なお、大量生産・大量消費社会の変革を真に追求することは、現代の工業文明そのものを改め、さらに脱工業社会から、市場経済システムや国際的自由貿易の見直しにまでつながる必然性をもつと思われるが、具体的で合意形成可能なシナリオは明らかになっていない。循環型社会を要請している問題の背景は、技術の不完全さといった次元から、技術文明そのもの、この文明を支えた哲学、思想の問題まで遡ることになり、したがって、各人各主体の視点によって、その主張の深さと広がりには大きな差異があることが議論の混乱のもとにある。

したがって、「循環型」経済社会がわれわれの生活を質的に一層充実するものとなるよう、そのあり方、具体的な方策について検討する必要がある。その重要な要素である循環型産業技術システムを検討するためには、次のような論点がカバーされる必要があると思われる。すなわち、①長期的視点に立った持続的な経済社会の発展につなげるグランドデザイン、②効率的連携を進展させる必要、③「市場メカニズム」と「制度面の整備」を基礎とするシステムのあり方、④「不用物（バズ）」の「有用物（グッズ）」への転換、⑤循環技術の体系化と開発の促進、などがある。

「技術システム」「情報」「制度」「社会インフラ」をバランスよく組み合わせたレジームとも呼ぶべき仕組みや体制が国民の総意のもとで新たに作り上げられれば、社会の各アクターの連携が進み、循環型社会システムの構築に踏み出せることが期待できる。

3. 科学技術動向との関連：

大量生産・消費・廃棄型技術／循環対応技術（ハード、ソフト）／循環型産業技術システムを構成する技術の例

- a. 「製品」「部品」「素材」の循環型設計・製造技術 設計からのリサイクル・リユース、長寿命化
- b. リサイクル・リユース、リペア、メンテナンス、回収技術
- c. クローズドループ型プロセス技術
- d. 廃棄物や廃熟の有効利用技術 効率的収集・分別・分解・回収技術、エネルギーのカスケード利用
- e. 製品の総合評価技術 ライフサイクルアセスメント（LCA）
- f. 情報システム技術 使用履歴、メンテナンス情報、使用済製品の市場情報等

4. 社会動向との関連：

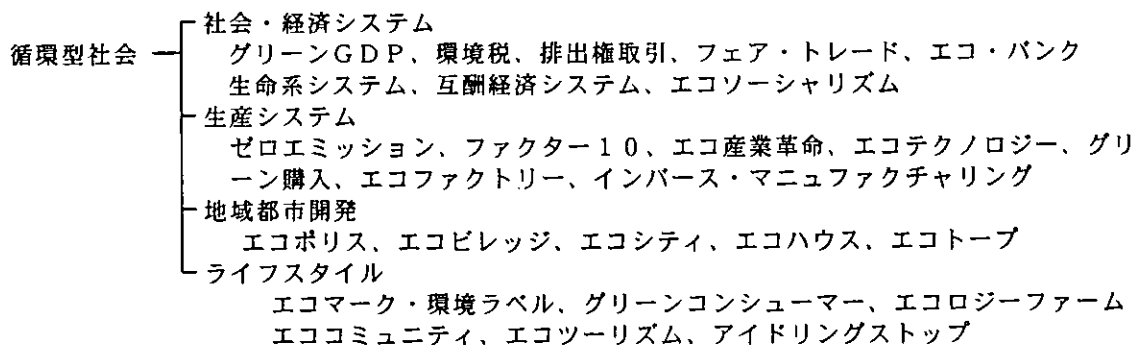
大量生産・消費・廃棄の多面的な問題の顕在化／地球環境をはじめとする 20 世紀社会の危機／技術－欲望スパイラル展開への疑義／環境価値重視

5. 問題の社会的次元：

産業経済・科学技術・社会生活のあり方全体に関連

6. 関連事例：

持続可能社会、環境調和型社会



事例 - 40

1. 事例名：『有害化学物質』

2. 問題概要：

今日人類は、多数の化学物質（約7～8万種が商業生産されているといわれる）を生産・流通・使用し、また燃焼・焼却、塩素処理等で非意図的に生成させている物質も少なくない。この中には発ガン性、催奇形性、内分泌攪乱性（ホルモン作用）などがあり人や環境に悪影響をもたらすものがあるが、環境中の安全性が確認されたものは僅かである。化学物質に囲まれた生活という現実を考えると、今後の対応は十分に検討すべきである。

1992年国連環境開発会議（地球サミット）の「21世紀に向けての具体的行動計画（アジェンダ21）」では化学物質の環境リスク削減のための50項目にもおよぶ目標と提言が示された。その後、1994年に「化学物質安全政府間フォーラム（IFCS）」が設置され、また6国際機関により「化学物質の適正管理のための国際プログラム（IDOC）」が決定された。日本でも環境基本法に基づく環境基本計画の中で、化学物質の環境リスク対策の必要性が示された。従来の日本での化学物質対策は、根拠法に基づき、化学物質の環境への排出を規制、監視すること、有害な化学物質の生産や使用を制限することで行われてきた。しかし、前者タイプは被害者が出た物質が対象で、規制には被害-規制物質の因果関係が科学的に明確でなければならない。後者タイプは、対象物質数が少なく、広く一般に使用されている既存化学物質や非意図的物質までを含めた総合的な環境リスク対策を考えたものではない。これらの法律の判定に用いた毒性データ等の公開や有害性の表示などはあまり行われてこなかった。そこで規制措置だけでなく、環境汚染物質排出・移動登録制度（PRTR）のように関係事業者の自主的対策の推進という新しい考え方が導入された。

今後の生活圏の化学物質コントロールにおいては、消費者たる生活者の知恵と主権が問われるという指摘もある。今後の対応方向として、家庭を化学物質との接点の場として認識すること、環境情報としての環境ラベルの整備と進化を強く求めていくこと、購買行動で意思表示をすることなどが、提案されている。

(誘導的手法)

3C戦略	規制的手法	経済的手法	情報インセンティブ
クリーン 生産工程の変更 製品組成の変更 サイクル 原工程での再生 他工程原料利用 コントロール 分解無害化 固化・安定化 保管・管理	・化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 ・廃棄物処理法(結果としての誘導) 適正処理困難物 ・リサイクル法 第二種指定製品 ・廃棄物処理法(結果としての誘導) ・廃棄物処理法 特別管理廃棄物 最終処分基準 ・パーゼル国内法	課税、課徴金 デポジット制 補助金 奨励金 処理料金 (有料化)	エコラベル エコマーク ライフサイクル ルアセスメント LCA 環境監査 環境汚染物質 排出・移動登録 制度 PRTR リスク・アセスメント

図. 有害廃棄物の対応戦略と社会政策ツール（酒井伸一『ゴミと化学物質』（岩波新書1998年））

3. 科学技術動向との関連：

化学物質の大量使用、安全性データベースの不足、規制科学

4. 社会動向との関連：

安全・健康・環境ニーズの増大、生活・社会の技術化、リスク社会

5. 問題の社会的次元：

生活、経済・産業、安全・健康・環境問題、消費者保護、情報公開

6. 関連事例：

環境汚染、環境対策、循環型社会、有害廃棄物問題

1. 事例名：『クローン』

2. 問題概要：

クローン動物とは同じ遺伝形質を持つ個体群を意味し、作成方法により大きく2つに分類できる。ひとつは「胚細胞クローン」と呼ばれる発生初期の胚細胞から得られるクローンである。もうひとつは「体細胞クローン」と呼ばれ、体細胞由来の細胞からクローンを作成する。体細胞クローンは、1997年イギリスのロスリン研究所のグループによって発表されたクローン羊「ドリー」が世界初の成功例である。これは、羊の乳腺細胞から得られた核を、核を除去した未受精卵へ移植した後、仮親にあたる羊の卵管内に移植して誕生させた羊であり、乳腺細胞を提供した羊と遺伝的に同一の形質を持つ。またその後、同研究所のグループは、ドリーに引き継ぎ人の血液凝固因子の遺伝子を持つクローン羊「ポリー」を誕生させた。

このクローン技術を用いることにより、優良形質を持った家畜の大量生産、人の成長ホルモンや血液凝固などの生理活性物質を乳汁中に分泌させるような「動物工場」として家畜を利用することが可能になるだけでなく、将来的には臓器移植用の豚などの作成も可能となり、さまざまな応用が期待されている。現在までに、ほ乳類の体細胞クローン作製が明らかになったのは、羊、牛、マウスの3種類。日本でも、98年に成体の体細胞および胎仔の体細胞より、それぞれクローン牛が誕生した。

体細胞由来のクローン動物は、生殖・父親を必要としないこと、また、この技術の応用によるクローン人間の製造も可能となることなどに話題が集中し、倫理的な問題が議論を呼んでいる。このことについて科学技術会議は、「ライフサイエンスに関する研究開発基本計画」で、畜産・科学研究・希少動物の保護や医薬品の製造など、幅広い分野でクローン技術の応用を期待する一方で、「ほ乳類のクローン個体の作成については情報の公開を進めつつ行うことが必要」とする見解を出している。そして、とくにヒトのクローン個体の作成については、その実験段階から禁止する方針を示した。ただしヒトについても、「個体を産み出さないヒト細胞の培養等」については禁止をせず、「適宜推進する」との見解を示している。文部省の学術審議会でも、ほぼ同様の中間報告が出されている。

科学技術と社会の関係の面では、クローン羊誕生のニュースに対して、亡くなった子供の再生を期待する親の声や、「ヒトラーのクローン」のように、素朴な「遺伝子決定論」に基づいた反応がメディアを通じて頻発した。

3. 科学技術動向との関連：

畜産や育種での技術の蓄積／生殖技術の発達／遺伝子技術の発達／臓器製造や医薬品製造の大量生産システムとしてのクローン動物／科学研究の自己規制

4. 社会動向との関連：

「個体」「生殖」の伝統的概念のゆらぎ(自己のコピーを親なしで作ることの意味合い)／「優良な」個体を選択し増殖させるという優生学的潮流への危惧／遺伝子決定論

5. 問題の社会的次元：

生命倫理をめぐる広く開かれた議論の必要とその意思統一の方法の模索／科学研究の社会的コントロール／動物の権利

6. 関連事例：

生命倫理／動物実験／生殖技術 (事例-49)

事例－42

1. 事例名：『未分化細胞株（ES細胞、胚性幹細胞）』

2. 問題概要：

ES細胞（胚性幹細胞）は、受精卵が分割してできた胚のように、あらゆる種類の組織や臓器へと分化する能力をもつ細胞で、胚（エンブリオ）と幹（ステム）の頭文字から名づけられている。1981年に英国と米国の研究グループが、マウスの胚盤胞期の胚に由来する細胞を体外で培養することにより、未分化で体外で培養できる細胞株を樹立する技術を開発した。医薬品の効果を試す実験動物などに応用されていたが、1998年11月には、米国ベンチャー企業などが、人間のES細胞の培養に世界で初めて成功したと発表した。技術的には未確立であるが目的の細胞への分化をうまく誘導すれば、神経や血液、筋肉、心臓など人体のあらゆる組織を作り出せる“万能細胞”が誕生したことになる。ES細胞のもう一つの際だった特徴は、遺伝子導入操作が容易にできることにある。溶液中にES細胞と導入する遺伝子を混ぜ、電流を流すだけで細胞内に遺伝子が取り込まれ、遺伝子変異を持ったES細胞ができあがる。既に特定遺伝子機能を失った標的遺伝子破壊マウス（ノックアウトマウス）は、研究上不可欠な実験手段となっている。

近い将来にES細胞に期待されているのは、ES細胞から神経組織を作り、脊髄損傷の患者やパーキンソン病患者に使う治療法である。自分の細胞を使って拒絶反応が弱い心臓や肝臓などの移植用臓器を生産することも夢ではないとされる。短期的には医薬品のスクリーニングや安全性試験も有望である。ES細胞の利用法は、生物学や医学領域の基礎研究にとどまらない。家畜が持つ遺伝子配列を改変し生産性の高い家畜を作製したり、家畜を臓器移植に利用することも考えられるようになった。

クローン羊ドリーの成功でいったん分化した体細胞を初期化して万能細胞を作る技術開発が加速される中で、ES細胞は一気に生殖工学の焦点になっている。また、既に米国では産業界の取り組みが活発であり、米国政府も研究指針案の検討や研究助成などES細胞の医療応用への体制を着々と整えているといわれる。我が国でも厚生省が治療応用時の臨床指針の検討に入るなど、医療や産業応用を想定した制度づくりの動きが活発化している。

なお、ES細胞も、原理的には同じ遺伝子を持つ人間を多数作るクローン技術につながりかねない点など、倫理問題を避けて通れない。ただし、各国が法律やガイドラインで禁止しているクローン人間を作る技術に似ているが、牛の卵子を使ったタイプでは人間の個体にまでは育つことはない。また、受精卵や胎児細胞をもとに作られた人間由来のES細胞も作られ、核移植すれば理論的にはクローン人間を作れるが、普通の体細胞から核移植しても結果は同じであり、ES細胞を特別視する理由にはならないとされる。しかし、ヒト細胞の研究や応用には社会的合意が不可欠である。医療・産業への応用の期待と生命倫理のはざままで難しい対応が迫られている。米国と英国では政府がヒト個体に発生しないことを条件にES細胞の研究を認めた。我が国では、科学技術会議の生命倫理委員会に「ヒト胚研究小委員会」を設置して検討している。

3. 科学技術動向との関連：

生殖工学／生物学・医学領域の基礎研究の進展

4. 社会動向との関連：

医療の高度化／遺伝子産業の活発化／新技術の社会的受容

5. 問題の社会的次元：

医療・畜産など産業応用／生命倫理／新技術の制度・ルール

6. 関連事例：

生殖工学／クローン技術（事例－42）／クローン人間／遺伝子治療（事例－45）／臓器移植

1. 事例名：『DNA 診断（遺伝子診断）』

2. 問題概要：

遺伝子の塩基配列になんらかの異常（有害な変異）があって生じる病気を、遺伝子によって診断しようという技術。1980年代後半から遺伝子解析技術が飛躍的に進歩し、遺伝子診断の対象が、従来のごく限られた遺伝病から一挙に拡大した。がん遺伝子の研究が進み、がんの診断の対象となってきた。心臓病、高血圧、動脈硬化、糖尿病、アレルギー疾患、分裂病、アルツハイマー病などもある程度診断可能とされるようになった。遺伝子診断のもう一つの側面は、変異遺伝子の検出が、少量の試料で、すばやく手軽にできるようになったことである。これには80年代広範に開発されたPCR法が大きく貢献している（PCR法を使うと自動機械化された装置で遺伝子を短時間に大量にコピーできる）。

遺伝子診断は、さまざまな問題をかかえている。まず原理的に、「遺伝子の異常」がすぐさま「病気の発症」を意味しない場合に、その「異常」をどう解釈するかという問題がある。この2者が短絡的につなげて解釈されると、病気の枠が際限もなく広げられていくという懸念がある。また、診断はできても治療法がない病気の場合は、遺伝子診断の結果により将来に発病することを本人が知れば、本人に深刻な悩みをもたらす。また多くの病気は多因子で生じるものだが、遺伝子診断の結果「その疾患になりやすい体質である」と判断された場合、その情報のために、たとえば保険、就職、結婚などで社会的に本人が不利益をこうむる事態が予想される。また、遺伝子診断が「出生前診断」として胎児になされる場合、その診断の結果によって妊娠中絶をするケースが出てくる。これは、生まれてくる子供の「品質」を選ぶことであり、優生学的な考え方を内包していることは否定できないだろう。

1996年9月、日本遺伝子診療学会が発足し、遺伝子診断を正しく進めていくための基礎づくりが行われ、96年には信州大学附属病院に国内初めての「遺伝子診療部」が開設された。厚生省の遺伝相談研究班が97年に全国の400床以上の国公立総合病院や保健所などを対象にして行ったアンケート調査によると、約4分の3に遺伝子診断が導入されている。しかし、特に治療法のない疾患の診断をどこまで行うべきか、また診断結果を受診者に知らせるべきかどうかというような課題が山積したままである。

3. 科学技術動向との関連：

遺伝子技術の進展／遺伝子決定論／検査技術会社の成長／病気の細分化と枠の拡大

4. 社会動向との関連：

遺伝子差別／治療を伴わない診断技術の発達の問題／優生学的選択

5. 問題の社会的次元：

医療技術の精緻化とそれに伴う検査や治療の複雑化「遺伝子が個人の一生を決める」という遺伝子決定論の浸透とそれに伴う社会のさまざまな領域での価値意識の変化

6. 関連事例：

胎児診断（事例-50）／遺伝子操作／生殖医療／DNA 診断（事例-43）／個人情報とプライバシー

事例 - 4 4

1. 事例名：『遺伝子治療』

2. 問題概要：

人間の病気には大なり小なり遺伝子が関与している。何らかの原因で遺伝子が通常とは異なった働きをしたり、あるいは特定の遺伝子が欠損したりすることなどによって病気にかかるとされている。ある種の遺伝病、家族性の疾患などはその例であり、がんや糖尿病といった慢性疾患、生活習慣病といわれるものも遺伝子の関与がある。

その一方で、ウィルスなどをベクター（遺伝子の運び役）として用い、体外から遺伝子を人の体に導入することによって、働きが異常になった遺伝子を置き換えたり、欠損している遺伝子を補うことが可能になった。そうした外来遺伝子の導入による病気の治療法を遺伝子治療と呼んでいる。

遺伝子治療には卵子や精子といった生殖細胞の遺伝子に改変を加える「生殖細胞遺伝子治療」と、そのほかの一般の細胞に遺伝子を導入する「体細胞遺伝子治療」がある。前者は子孫にまで遺伝子改変の効果は伝わるが、後者の方法では子孫に伝わらない。現在は体細胞遺伝子治療のみが認められている。

遺伝子治療が最初に試みられたのは米国であり、1990年にNIH（国立衛生研究所）で先天性の免疫不全症の一つであるADA（アデノシンデアミナーゼ）欠損症の子供に行われた。その後、欧米では3000例を超える遺伝子治療が行われている。

日本では95年に北海道大学でADA欠損症の小児への治療が行われたのが最初である。その後、腎臓がん（東大医科学研究所）、肺がん（岡山大）、前立腺がん（同）、脳腫瘍（名古屋大など）、食道がん（千葉大）等が実施、あるいは実施の準備中である。対象疾患としてはがんが多いが、この傾向は欧米でも同じで、遺伝子治療の6～7割はがんに対する治療である。その中で、大阪大学のグループは血管形成促進因子の遺伝子を導入することによって動脈硬化の治療を計画中である。また、兵庫医科大学のグループも肝硬変や心筋梗塞の遺伝子治療を計画中で、がん以外の治療へと広がりがつつある。

半面、遺伝子治療は期待されたほどの効果を上げていないという評価もある。最適なベクターも確立されていない。また、人に外来の遺伝子を導入することの是非や、安全性、例えば遺伝子の導入によってがん発生の危険が高まらないかなどの懸念もでてくる。

このため、遺伝子治療の実施にあたっては、各国とも対象患者に利害得失を十分に説明して同意を得ること（インフォームド・コンセント）や、国が設けた安全性を評価する組織の承認を前提にしている。日本でも実施に際しては、ガイドライン（指針）のもとに厚生省の厚生科学審議会や文部省の学術審議会の承認を得なければならない。なお、遺伝子治療の専門家での議論のみならず、一般市民をも含んで科学技術問題の社会的合意を生み出そうとするコンセンサス会議（遺伝子治療を考える市民の会議）が98年の1月から3月にかけて開催されている。

3. 科学技術の動向との関連：

遺伝子操作技術の発展／ヒトの遺伝子の解明の進展／疾患に関連した遺伝子の相次ぐ発見（ガン遺伝子、ガン抑制遺伝子、若年性パーキンソン病など）／外来遺伝子を導入するためのベクターの開発の必要性

4. 社会動向との関連：

遺伝子治療への期待感／遺伝子決定論の広がり／遺伝子を操作することに対する抵抗感／受精卵に対する遺伝子治療に女性団体・障害者団体から警戒感

5. 問題の社会的次元：

遺伝子技術の安全性／遺伝子改変の危険性への懸念や治療効果の評価をめぐる専門家と非専門化の見解の相違／人体実験的な治療への懐疑／遺伝子決定論の広がり・遺伝子治療への期待感と安全性とのジレンマ／死からの逃避を目指す医療

6. 関連事例：

DNA診断 〈事例-43〉／生命倫理／インフォームド・コンセント 〈事例-71〉／コンセンサス会議 〈事例-64〉

1. 事例名：『ターミネーター技術』

2. 問題概要：

1998年3月に、米国農務省とデルタ・アンド・パインランド社に特許が与えられた農業用遺伝子技術。種苗の二次的使用(収穫の一部を翌年の作付け分に使用したり自家改良すること)を防ぐことによって、品種改良を行った企業の権利保護のために開発された。1998年5月には、超大手のアグリビジネス多国籍企業モンサント社が、デルタ・アンド・パインランド社ならびに87カ国で出願済または出願中の特許を買収し、目下、米国農務省と同特許の独占権を交渉中である。

従来、このような目的をもった農業技術としては、1930年代にトウモロコシで開発された「ハイブリッド種」(雑種一代では親の代の強い形質のみが現れるが、二代目では弱い形質も現れ同じものができなくなる種子)がある。これに対しターミネーター技術は、二代目の種子の発芽の際に「自殺」するように、毒素蛋白質を生成する遺伝子を導入することによって、二次的使用を完全に封じるものとなっている。

ターミネーター技術が開発された背景には、アグリビジネス多国籍企業のさらなる国際的拡大に伴って、企業の権利保護のための監視や管理が困難になってきたという事情がある。

ターミネーター技術によって企業権利の保護が強化される一方で、農家が、毎年種苗を企業から購入せねばならないという企業依存も、これまでのハイブリッド種子よりもいっそう徹底的に強化され、農家の自律的農業経営基盤が崩壊されることになることが問題視されている。この点は、経済的に貧しい第三世界の農家にとってはより深刻な脅威となる。

3. 科学技術動向との関連：

遺伝子工学の進歩と拡大／農業技術の経済化／特許制度(とくに生物特許)／ターミネーター技術とその弊害の促進要因としての企業権利保護強化／「新植物種保護に関する国際条約(UPOV条約)」の改正(1991年採択)／WTO「貿易関連知的財産権協定」(TRIPS協定; 1996年発効)による生物特許関連法制度の強化の動き

4. 社会動向との関連：

企業利益・知的所有権の保護強化／米国産業競争力の強化／経済の自由化・グローバリゼーション／多国籍企業による遺伝子ビジネス／アグリビジネスの拡大／国際貿易、多国籍企業の展開／南北問題／食糧(安全保障)問題

5. 問題の社会的次元：

アグリビジネス多国籍企業のさらなる国際的拡大／企業の権利保護のための監視や管理の困難さ／企業権利の保護を強化／多国籍企業の利益・権利と農家の利益・権利の対立／先進国企業による途上国農業の支配強化

6. 関連事例：

アグリビジネス／遺伝子組み替え食品／バイオピラシー／食糧問題／食糧安全保障／ハイブリッド種／知的財産権

事例－46

1. 事例名：『脳死・臓器移植』

2. 問題概要：

脳の機能が永続的に失われた人（脳死者）から心臓や肝臓などの臓器を摘出し、重い心臓病、肝臓病などの患者に移植すること。長い間、社会で暗黙のうちに認められてきたのが心臓死である。これは心臓の停止（脈拍がない）を指すが、同時に肺の機能の停止（呼吸がない）、脳の反射の消失（目の瞳孔が開きっぱなしになる）もおきている。これに対して脳死は脳の機能の停止のみで人の死としようということである。この場合、心臓の機能は失われていない。

脳死は人工呼吸器などの登場で生まれた新たな“死”である。脳出血や水死、交通事故などで脳に大きな損傷を受けて脳死になった時、そのまま処置をしなければ心臓が停止し、心臓死にいたる。しかし、人工呼吸器などを用いれば、長ければ数週間呼吸をし続けることができる。こうした人は外見上は“生きている”のと同じだが、人としての機能は失われた死者であるというのが脳死の考えだ。

脳死には大脳の機能を含めて脳のすべての機能が失われた「全脳死」と、呼吸や反射などをつかさどる脳幹部の機能が失われた「脳幹死」とがある。脳幹の機能はあるが大脳の機能が損なわれている植物状態とは基本的に異なる。どちらの脳死を採用するかは国によって異なるが、日本は全脳死の立場をとっている。脳死の判定は“深い昏睡状態にある”瞳孔が開いたまま固定している①光への反応がないなど脳幹反射が失われている②脳波が平坦である③自発的な呼吸が停止している一などの基準が設けられている。

脳死を人の死としてよいかどうかについては長い間議論が続いてきた。紆余曲折の末、1997年6月に「臓器移植に関する法律」（臓器移植法）が成立し、同年10月から施行された。この法律は脳死への賛否両論を考慮して、脳死の判定や臓器の提供について提供者本人と家族の文書による承諾が必要であるなど、厳しい内容になっている。

一方、腎臓や肝臓、角膜などは心臓死の人からも移植は可能だが、心臓移植は脳死者からしかできない。このため、臓器移植法施行以前は、多くの実績がある米国やオーストラリアで移植を受ける人が多かった。現在でも小児の患者が海外で移植を受けているが、これは現行の脳死判定基準では、6歳未満の小児は脳死判定の適用外としているためである。

臓器移植における大きな問題は、脳死者・臓器提供者（ドナー）が現れるかどうかということである。海外でもドナーが少なく、移植を望む患者（レシピエント）は順番待ちといった状態だ。日本でも法施行後もドナーは出なかったが、1999年2月に高知県で脳死者のドナーが現れた。その後も何人かのドナーが現れた。これは、3000万枚が頒布された臓器提供意思表示カード（ドナーカード）の普及と、脳死・臓器移植への認識の広まりが背景にある。

ただ、同時に脳死判定法やドナーの意思表示法と家族の同意、小児を適用外にしていること、ドナーとレシピエントの間を取り持つ臓器移植ネットワークやコーディネーターの充実など課題も多く残っている。

3. 科学技術動向との関連：

医療技術の発達／人工呼吸器／脳死判定技術／薬物による延命／臓器保存技術／脳蘇生技術

4. 社会動向との関連：

死に対する意識／植物状態／尊厳死／安楽死／末期医療／インフォームド・コンセント／医療・医師への不信感／患者の権利／脳死臨調／臓器移植法／脳死・臓器移植報道のあり方

5. 問題の社会的次元：

国（厚生省、法務省など）の対応／医療界のあり方／臓器移植ネットワークのあり方／関連法の整備／家族のあり方

6. 関連事例：

インフォームド・コンセント（事例－71）／情報公開・情報開示／人工臓器／クローン技術（事例－42）（クローン）

1. 事例名：『医療の専門家システムの揺らぎ』

2. 問題概要：

典型的な専門家システムである医療のシステム、すなわち「医師の自治」と「医療の独占」のシステムが揺らいでいる。医療の第一目標は「傷病の予防・克服または健康の維持・回復と生命の保全を図ることを通じて、患者を助け、社会に貢献すること」である。医療の担い手である医師は、研鑽に励んで自らの医療知識・技能の改善・向上に努めるとともに、後輩や同僚の教育・訓練に力を注いできた。法や倫理もこうした医療の目標に関する指針または方策を示してきた。生命や健康という利益の尊重とそのための研鑽と教育・訓練が医療の根本理念であることは、現在でも繰り返し宣言されている。法は、医療の質の維持・確保について医学専門家の自治を認める一方で、良質な医療を国民が公平に受けられるための制度を設けることに力を注いできた。

医師に自治と医療の独占が認められている理由がある以上、社会からの信頼を獲得し続けるには、少なくとも医療の質の維持・向上について医師がどのような対応をしているかを社会に明らかにする必要がある。

欧米などの医療先進国では、医師仲間による相互批判（ピアレビュー）を確実にを行い、良質な医療を提供する知識・技能を備えていない医師を再教育・再訓練し、それによっても十分に備えられない医師については、医師免許を取り消したり、診療行為に制限を加えるなどして、いわゆる「医療の品質管理」を行うとともに、その品質管理の内容やプロセスを「社会に対して説明すべき責任」を医師に課している。とくに医療の品質管理自体が医師によってしかできない以上、「かばいあい」のそしりを免れ、社会からの信頼を維持し続けるためにも、「説明責任」は極めて重要とされている。

日本では、ピアレビューは必ずしも一般的ではないし、医師の再教育・再訓練のシステムも十分に整備されているとは言えないという指摘がある。少なくとも、説明責任がつくされているとはいえない。また、医師の処分も、医師の知識・技能の不足について行われることはほとんどなく、それ以前の問題である。医師に自治と医療の独占を認めた社会の信頼をつなぎとめていくのに問題が少なくない現状という批判がある。医師による医療の品質管理とその説明責任が十分になされないことを背景に、社会は医師に対して求める途を探りはじめ、医師の側でも問題意識に基づいた取り組みをはじめている。

3. 科学技術動向との関連：

医療技術進展／医療の品質管理／医療専門家の義務と責任への関心／医療専門家人材問題

4. 社会動向との関連：

医療の構造変化（医師頂点体制、医師の使命と倫理や患者との関係のあり方／「コメディカル」（看護婦、薬剤師、放射線技師、理学療法士、作業療法士、臨床検査技師など）との関係の問い直し／開業医の減少と勤務医の増加など／医療ビジネス／健康・安全・環境のニーズの基幹化／「三時間待って三分治療」や医療過誤への不信／高額医療負担／医療の質と量の確保・充実／社会の側の高度サービス要求と自己決定指向

5. 問題の社会的次元：

医療（国民の健康管理）／専門家システム／患者の役割

6. 関連事例：

アカウンタビリティ／インフォームド・コンセント 〈事例-71〉／医療の品質管理と説明責任／医療過誤 〈事例-52〉／セカンド・オピニオン 〈事例-72〉／メディカル・スクール（市民としての成熟） 〈事例-98〉（医師養成制度）

事例－４８

1. 事例名：『薬害・薬の安全性』

2. 問題概要：

薬の投与または摂取によっておこった障害・健康被害を薬害といい、一般的には医薬品の副作用によるものをさす。その代表例は、サリドマイド事件、スモン事件（キノホルム事件）、ソリブジン事件、そして薬害エイズ事件がある。これら薬害は「構造薬害」とあるとの指摘がある（「薬害再発防止システムに関する研究会報告」総合研究開発機構1998年7月）。この報告書では、過去の薬害が教訓として生かされずに再発するのは、産・官・学・医の4者の癒着が原因と指摘され、医薬品審査について、厚生省は審査ルールの制定と法制化、監視、薬害への備えなどに特化する必要があると指摘されている。また、副作用情報を患者に伝えず治療処方した結果の副作用については医師の責任であること、患者の権利法を制定すること、薬の安全確保は企業の責任であることなどが提言されている。

医療において薬剤の使用が占める割合が高いことの原因に、薬価差益がある。これを改める制度改革の動きも出てきた。また薬の情報の開示を進めるために、薬剤師に対して患者への情報提供を義務付けたり（1997年の「薬事法」の改正）、「医薬分業」を促進したりする改革がなされている（日本薬剤師会の調べでは現在の医薬分業率は26%に達している）。また副作用情報を提供するインターネットを通じた「薬害防止ネット」も1998年7月からスタートした。さらに、98年には厚生省の検討会が、カルテ、看護記録、検査記録などの診療情報を基本的には開示すべきであるとの報告書も出された。

しかし海外で安全承認された薬のかなりの数が日本では承認されない現状に、一方では国際的な安全確認の統一基準を作る「ハーモナイゼーション」の動きがあり、臨床試験をめぐっても欧米に治験を依頼するケースが増加して、「治験空洞化」と呼ばれる事態が生じており、安全性を高めるためのレギュラトリー・サイエンスの国内研究体制の確立が求められている。また一方でインターネットを通じた個人輸入なども増加しており、その場合の副作用被害をどう扱っていくかが問題視されている。

表 主な薬害の概要

	概要
サリドマイド	妊婦が妊娠初期に服用したサリドマイド剤（睡眠薬）により、四肢や内臓等に先天的障害を持った子どもが多発。1961年に諸外国が使用を中止した後、9ヶ月間使用したことで日本では被害が拡大。
スモン （キノホルム）	キノホルム（胃腸薬）の使用者に神経疾患（腹部症状、知覚症状、運動障害、視覚障害等）が発生した事件。1935年に副作用報告があったが生産は続けられ、1950年代より被害が多発。認定患者数約650人の大規模薬害事件。
ソリブジン	ソリブジン（抗ウイルス剤）とフルオロウラシル系薬剤（抗がん剤）の相互作用で血液障害が発生し、発売後1ヶ月で死者15人を出した事件。添付文書に注意書きが書かれていたが医療関係者に危険性の程度が伝わらずに被害が続出した。
薬害エイズ	輸入非加熱血液製剤により、血友病等の患者がHIVに感染した事件。非加熱製剤によるHIV感染の危険性は1982年頃より指摘されたが、対応が遅れ被害が拡大。

3. 科学技術動向との関連：

新薬開発／臨床試験／治験／レギュラトリー・サイエンスの確立(厚生省創薬ビジョン委員会)

4. 社会動向との関連：

製薬メーカー／医薬品のハーモナイゼーション／行政の医薬品審査機構／インフォームド・コンセント／PL法／医薬分業／インターネット上での薬情報

5. 問題の社会的次元：

産・官・学・医の4者の癒着構造／薬価差益をあてにした医療体制／患者の知る権利

6. 関連事例：

インフォームド・コンセント 〈事例－71〉／医療の専門家システムの揺らぎ 〈事例－47〉／PL法 〈事例－26〉

1. 事例名：『生殖技術（不妊治療）』

2. 問題概要：

生殖に関連する技術。特にバイオテクノロジーの発展に伴う配偶子・受精卵を直接扱う技術。その範囲は、男女の産み分け、人工授精、体外受精、受精卵・胚の操作、人工中絶、胎児の臓器の利用、減数（減胎）手術、凍結受精卵の操作、代理母、クローン技術のヒトへの応用を含む生命操作技術全般におよぶ。

1978年に英国で世界初の体外受精児が誕生して以来、生殖医療技術は急速に発展、社会に浸透した。精子と卵子の結合という神秘的な出来事である受精を人工的にコントロールする技術の登場は、不妊症治療に道を開いた一方、代理母など従来の夫婦親子関係に見直しを迫る事態も招いた。

生殖技術は3つのカテゴリーに分けられる。第一は人工中絶や避妊など子供をもつことを回避するためのもので、第二が不妊治療に用いられる様々な方法、第三が不妊治療技術とクローン技術などを併用して「望ましい子供」を得る方法である。この手段は、生命の選別につながる。

現在いわれている生殖技術は第二のカテゴリーのもので、古くから実用になっているのが人工授精である。男性の精子を凍結保存しておき、精子が不足しているなど夫側の原因で不妊になっている夫婦の治療に用いる。日本でも50年近い歴史があり、1万人以上の人々が利用している。近年は夫の精子を採取し、これを様々な方法で濃縮して妻の体内に入れたりすることが行われているほか、精子の元になる細胞を動物の細胞で増殖させ、妻の体内に入れる方法も実験的に成功している。

第二のカテゴリーは一般的に体外受精・胚移植（IVF-ET）と呼ばれる。卵子を体外に取り出し、培養液中で受精させ、卵割後に胚の状態でも母体に戻すのである。近年は顕微鏡下で卵子に精子を人為的に注入する顕微授精も広く行われている。体外受精児は日本でも年間4000人を超え、もはや一般化した医療と言ってもよい。

生殖技術は不妊に悩む人には有意義な医療である。一方でマイナス面も多い。その典型例が他人の卵子の利用や代理母である。体外受精の場合、配偶子、とくに卵子の提供を夫婦以外の第三者に頼ることがある。この場合、生殖医療によって生まれた子供は母親と直接血がつながっていない。こうした関係で、卵子の提供者から親子関係の確認を訴えられたとき、どのような判断が下せるか。複雑な事態を招かないように、日本産科婦人科学会では体外受精の対象を夫婦間に限るなど厳しい自主規制を設けている。しかし、これを逸脱する医師もいる。これが一般化すると、営利を目的に卵子を提供する人もでかねない。また、出産を嫌う人によって妊娠、出産をつとめる代理母も登場する。米国では代理母を含めて、生殖医療をビジネスとすることが一般化している。

また、他人の卵子の利用や代理母は、生まれた子供と親との関係をはじめ、これまでの社会構造（親子関係）を変えることにもつながる事態を招く。生殖医療によって生まれた子供の権利保護、健全な親子関係の維持などに配慮しなければならないが、この面での法律の整備にはあまり手が付いていない。また、生殖医療の応用の範囲を定めた学会の指針はあるが、国の基準については、厚生省が生殖補助医療技術に関する専門委員会を設置して審議中である。

3. 科学技術の動向との関連：

細胞工学／遺伝子工学の発展／畜産分野での品種改良技術の蓄積

4. 社会動向との関連：

不妊の悩み／倫理的批判の声／旧習の強い地域における子供を生めない嫁に対する強い風当たり／技術の進歩に法規制が遅れる傾向／医師は技術的に可能で強い要望があれば実行する

5. 問題の社会的次元：

生殖医療技術の安全性／インフォームド・コンセントの有無／インフォームド・チョイスかどうか／従来の親子・家族関係の修整を迫る事態の解決法・法律や倫理的な規範の必要性／生殖医療ビジネス／出生前診断と組み合わせた優生学的な思想

6. 関連事例：

体外受精／男女生み分け技術／精子バンク／類遺伝学／クローン技術の応用／生命倫理／生殖医療のビジネス化／出生前診断〈事例-50〉／シングルマザー／インフォームド・コンセント〈事例-71〉／インフォームド・チョイス／セカンド・オピニオン〈事例-72〉／コンセンサス会議〈事例-64〉

事例－50

1. 事例名：『出生前診断／胎児診断（着床前診断）』

2. 問題概要：

出生前の胎児の病気の有無（染色体異常、遺伝病、形態異常）を診断すること。妊娠後の診断方法として、超音波診断、羊水穿刺、絨毛採取、胎児血採取、胎児皮膚生検、母体血清マーカー検査、CT スキャン、MRI などがある。着床前診断は体外受精によって得られた受精卵の一部を用いて、遺伝病や染色体異常などを着床前に診断する方法である。着床前に診断することによって異常発見後の妊娠中絶のリスクを減らすことができる。

いずれも問題になるのは胎児の選別に関する倫理的問題である。選別の対象となる障害（筋ジストロフィー、ダウン症等）を持つ親の団体からは、差別につながるとの反対意見が出されている。また、女性団体からは障害児を生む/生まない、中絶との関連から意見が出されている。

さらに優生保護法改定（改定後母体保護法）の胎児条項との関連で議論が起こっている。重度の異常が発見されれば中絶すべきか、生命に別条の無い軽度の奇形に対してはどうするのか、分かっている告知をしなかった場合の医師の法的責任はどうなるのか等、検査の精度にもまだ問題を残している。最新の方法である母体血清マーカー検査は、精度が低い上に十分なインフォームド・コンセントがなされていないケースが多く、被検査者に不安を与えている。日本ではこの技術に関して法律での規制はない。厚生科学審議会先端医療技術評価部会・出生前診断に関する専門委員会が審議中である。日本産科婦人科学会のガイドラインのみで規制していることになるが、それに違反しても除名になるだけで、医師資格を剥奪されるわけではない。

3. 科学技術動向との関連：

生殖技術の進展／遺伝子診断技術の進展

4. 社会動向との関連：

技術の先行／法整備の遅れ／生殖医療の内外格差／遺伝病の因子をもつ親からの要求／障害者(をもつ親)団体・女性団体からの反対圧力／検査ビジネス／遺伝子万能論的風潮／優生思想的傾向／障害者が暮らしにくい社会／ダウン症に対する偏見

5. 問題の社会的次元：

マス・スクリーニングによる「障害」の選別と排除／診断技術の巨大ビジネス化／自己決定の欺瞞（技術的選択の責任を個人におしつけることの危険性）

6. 関連事例：

生殖技術 〈事例－49〉／遺伝子治療 〈事例－45〉／母体保護法／優生思想

1. 事例名：『体外受精』

2. 問題概要：

配偶子（卵子と精子）を取り出し、体外において受精させること。具体的には、排卵直前の卵胞卵子を採取し、培養液内において精子を加えて受精させる。いわゆる試験管ベビーのこと。初めは主として女性側の原因による不妊症、特に炎症や子宮内膜症で卵管が癒着、閉塞を起こしている場合の治療手段に用いられたが、最近では夫の精子が少ない場合や免疫学的原因で受精が起こりにくい場合などにも用いられる。顕微受精はこの方法に含まれ、精子に運動能力がない場合に行われる。人工受精とは区別される。一般に神の領域に踏み込むというような倫理的拒否感があるが、子供ができない夫婦は子供ができることを優先して考える傾向がある。日本では急速な技術の進歩に法整備が追い付かず、非配偶者間体外受精に倫理的、法的問題、認知・相続、子供への告知、凍結受精卵・孤児胚の処分・利用の問題が生じている。受精卵は人間か否か、代理母の問題、遺伝子上の母と生みの母の複数の「母」の問題、精子バンクを用いて子供だけが産みたいという「シングルマザー願望」、受精卵の操作、診断が可能となる懸念など、多くの問題を生じている。規制の緩い海外で不妊治療を受けるケースも少なくない。

1973年アメリカコロンビア大で初の体外受精が行われた。1978年イギリスで世界で初めての試験管ベビーが誕生している。体外受精で生まれた子供は世界ですでに20万人を超える。我が国では1983年初の体外受精児が東北大で誕生。日本での体外受精による累計出生児数は2万人以上である。根本的な技術はすでに確立されている。現在の倫理問題上の焦点はクローンや遺伝子操作・診断に移っている。日本では現在、学会の指針と大学内の倫理委員会による規制のみで対応している。アメリカではベンチャー企業で開発が進んでおり、倫理による歯止めはかかりにくい。

3. 科学技術動向との関連：

生殖技術の発展／細胞工学・遺伝子工学の発展

4. 社会動向との関連：

子供ができない夫婦に対する圧力（両親、親戚、知人）／嫡出子に対する周囲の待望根強い／遺伝病の因子をもつ親からの要求／障害者（をもつ親）団体・女性団体からの反対圧力／滑りやすい坂（slippy slope）論／法整備が技術の進歩に追い付かない／学会のガイドラインのみ／生殖医療の内外格差／海外での生殖ビジネスの急成長／海外へ行って治療する夫婦の増加／結婚はしたくないが子供は欲しい女性（シングルマザー願望）の増加／女性の社会進出

5. 問題の社会的次元：

国（法整備）／学術・研究機関の規制・ガイドライン／生殖ビジネス

6. 関連事項：

不妊治療／人工授精／生殖技術 〈事例－49〉

事例 - 5.2

1. 事例名：『医療過誤』

2. 問題概要：

医師や看護婦、検査技師など医療関係者のミスなどによって患者が誤った治療を受け、障害者になったり死亡する医療過誤が増えている。99年におきた横浜国立大学病院での患者を取り違えて手術した例は、医療過誤の典型的なケースであった。

医療過誤を起こす原因はさまざまである。大別すると診療記録の不備（診療経過記載の不備など）、治療技術の未熟さ（診断ミス、誤った治療法の選択、不必要な検査など）、薬剤などの誤った使用（注射薬の取り違え、副作用のチェック漏れなど）、チーム医療の未熟（医師と看護婦との意思疎通など）、患者への説明の不備（インフォームド・コンセントの未熟さ）といったことがあげられる。また、高度の医療技術利用、先端医療機器の使用などによって思わぬ医療事故をもたらす例もある。

医療過誤の解決には医療機関と患者の間の示談で済まされる場合が多いが、解決がこじれて訴訟に至ることも多い。最高裁のまとめによると医療訴訟は増加傾向にある。1989年の医療訴訟件数は369件であったが、98年には629件。10年間に70%増加した。このうち和解は40%ほどで、一般の訴訟に比べて和解の率が高い。

医療過誤が起きる原因はさまざまだが、医師と患者の間に情報の共有があればかなり防げるといわれる。また、自分の治療経過をよく知る賢い患者になることも防止の近道だが、そのためにも医師からの情報提供がなければならない。しかし、医師のパターナリズム（父権主義）に基づき医師にすべてを任せる「お任せ医療」が依然として幅を利かせ、情報公開の第一歩でもあるカルテ開示も十分に広まっていはいない。

3. 科学技術の動向との関係：

高度医療技術の導入／マン・マシン・インターフェースの身体感覚からの遊離／医療の安全への意識

4. 社会動向との関連：

国民の健康を求める意識の高まりや医学的知識の普及とともに、医療の内容や質の向上、自己決定権の確立を求める声が広がっている／カルテ開示／医療情報の公開／医師と患者関係の改善（医師のパターナリズムの払しょく、インフォームド・コンセントの普及）／患者の権利

5. 問題の社会的次元：

医療サービス／職能集団としての医師・医療従事者／患者の権利／医療消費者

6. 関連事例：

インフォームド・コンセント〈事例-71〉／医療体制の問題／専門家システムの揺らぎ〈事例-47〉／薬害〈事例-48〉／安全工学

1. 事例名：『院内感染』

2. 問題概要：

本来病気を治す場所であるはずの病院で、逆に病気に感染してしまう現象。さまざまなウイルスや細菌が感染を起こすが、中でも問題になっているのが、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）と、それにかわって登場してきたバンコマイシン耐性腸球菌（VRE）である。

VREは、1988年にフランスで初めて報告されたもので、バンコマイシンという抗生物質が効かないため、他に薬がほとんどなく発病すると治療が困難になる。米国では約40年にわたってバンコマイシンを患者に投与していたことが原因で広がった。またこれらに加えて、多剤耐性を獲得した結核菌などの出現で、過去に「鎮圧」したはずの感染症が復活してきており、薬剤によって人類は病気を克服してきたというイメージがしだいに崩れつつある。これらの薬剤耐性菌は、抗生物質に対して強い抵抗性を示し、高齢の患者や大手術後で抵抗力の弱まっている患者が感染すると腹膜炎や敗血症などを引き起こし、死に至らしめることも少なくない。病院内では、感染源から、患者や医療従事者の手や衣服やスリッパなど、あるいは時には空気を介して感染が広まる。欧米ではVREの院内感染のため閉鎖された病棟もある。

この問題の背景には、抗生物質を長期にわたり多量に使用してきたことがある。細菌が薬剤耐性を獲得すると、新たに強力な抗生物質の開発・使用を余儀なくされるという悪循環の一つの帰結である。ただし、抗生物質は、病気にかかった場合に人体に直接使用されるだけではない。

もう一つの側面として、畜産システムに関わる問題がある。たとえばVREは、家畜の飼料に抗生物質を混ぜていたことが発生の原因の一つであるものの、健康な人の腸内に広がりつつあると見られている。日本では97年2月にバンコマイシンと類似のアポバルシンの使用を禁止したが、輸入鶏肉を検査したところ、最近までアポバルシンを使用していた国の鶏肉からVREが検出された。大量飼育・大量流通を前提とする近代的な畜産システムは、薬剤を大量に用いることでかろうじて動物や食品の細菌感染を押さえてきたが、それが強力な耐性菌を生み出す要因になるというジレンマをかかえている。

3. 科学技術動向との関連：

抗生物質の新規開発競争および大量使用／薬品依存型畜産システム／医療現場への周知徹底・情報提供／医学生の教育

4. 社会動向との関連：

国と地方の医薬品購入政策／人口密集・過密環境下で飼育される畜産動物／工業的畜産／人間の国際的移動の規模の拡大と感染症の広がり

5. 問題の社会的次元：

抗生物質などの薬剤の合理的使用に関する社会的合意形成の必要性／院内感染情報の公開と伝達の迅速の必要性／大量飼育・流通を基礎とした畜産システムの問題

6. 関連事例：

新興再興感染症／薬害・薬の安全性〈事例-48〉／インフォームド・コンセント〈事例-71〉
／食品汚染

事例 - 54

1. 事例名：『抗菌材料』

2. 問題概要：

材料に菌の繁殖を抑える物質を使ったもの。抗菌材料には、有機系ではヒノキチオール（天然材料）、4級アンモニウム塩（合成薬剤）等が、無機系ではゼオライト（銀イオン）、銅イオン系、酸化チタン光触媒等が代表的である。抗菌加工製品に使用される。

病原性大腸菌「O-157」による集団食中毒や、24時間風呂のレジオネラ属菌問題の発生を背景に清潔志向が高まったことにより、抗菌加工製品がここ数年で次々に登場し、現在も増加傾向にある。しかし、事業者の抗菌加工製品に関する情報提供不足、製品に表示されているマークや表示文、試験評価法等の各事業者による相違、消費者と事業者との間で抗菌加工製品に対する理解や認識に隔たりがあるといった問題をかかえている。例えば、抗菌の定義について消費者が混乱し、滅菌・殺菌と混同しているケースが多々ある。また安全性に問題のある商品も存在している。さらに人体における常在菌のバランスに影響を与える可能性があり、人体の感染症への抵抗力を低下させる可能性があるものもある。こうしたことから通産省は「生活関連新機能加工製品懇談会」において、「抗菌加工製品」に関するガイドラインを取りまとめた（1998年12月）。

3. 科学技術動向との関連：

光触媒、合成抗菌剤／抗菌加工衣類、抗菌加工建材等の開発／健康産業

4. 社会動向との関連：

病原性大腸菌 O-157 問題、レジオネラ属菌等の発生／清潔志向の高まり／公衆衛生・健康意識の高まり／ライフスタイルの変化／住宅の高気密化とそれにとまなう換気不足によるカビの発生しやすい生活環境

5. 問題の社会的次元：

関係業界団体における自主的ルール of 早期策定の必要性／消費者に対する情報提供体制の整備の重要性／関係業界団体や消費者団体による業界の自主的ルール履行状況等のモニタリング／細菌類を一律に敵視するかのような発想そのもの見直しの必要性／過剰健康・清潔指向社会と免疫力の低下／健康・清潔のビジネス化

6. 関連事項：

過剰清潔指向社会／抗生物質／化学物質過敏症 〈事例-33〉

1. 事例名：『電磁波障害』

2. 問題概要：

電磁波（電磁場）の人間への影響：問題とされている電磁波（送電線などもあるが、主要には電子機器による）の人間への影響には、直接健康に関係するものと、電磁波が機器に影響を及ぼし、結果として人間に被害を与えるものと二大別できる。後者には、携帯電話による医療機器の誤作動（郵政省は1996年4月に医療機器の62%に何らかの誤作動が起きるという実態調査の結果を発表し、病棟内では携帯電話の電源を切るなどの暫定ガイドラインが作られている）などに加え、航空機のシステム・機器への影響を及ぼし、事故を招く可能性などがある（現在、乗客が機内で使用する電子機器・製品の使用制限や使用禁止が行われている）。

電磁波の健康への影響：主として疫学的研究から、電磁波が病気を引き起こす可能性があるというデータが出されてきた。例えば、1976年、アメリカで小児白血病患者の症例対照研究により、高圧線の近くに住むものはリスクが高いという報告がなされた。その後、スウェーデンをはじめ、いくつか同様の報告が出た。電磁場とがんの関係については、50から60の疫学研究があり、いずれも2倍程度のリスクが報告されている。しかし、イギリスの放射線防護会議の同様の調査では、白血病と高圧線との因果関係は見出せないとし、さらに従来報告の研究方法を批判している。アメリカ国立がん研究所の研究でも、有意な関係はみられなかったとする報告がある。日本の例を挙げると、97年1月、労働省の産業医学総合研究所は、人間の血液が高圧線や一般の家電製品から出る極低周波の電磁波に長時間さらされると、がん細胞に対する攻撃機能を強める性質をもつたん白質であるTNF α の生産量が75%程度に落ち込み、免疫力が低下すると発表した。

99年6月15日、NIHが電磁波による健康被害について、電磁波ががんなどの病気の原因である可能性は低いとする報告書を発表した。研究は送電線とともに家庭内の配線等から生じる電磁波を対象に行われた。疫学調査では、送電線の電磁波を多く浴びると子供の白血病がわずかに増えるなどの結果がでていますが、動物や人間、細胞レベルでの実験では因果関係は認められていない。

この問題は、「確かな因果関係を示す証拠はないが、かといって明確には否定出来ない技術問題」として、一つの典型といえるものである。また、社会的にはメディアからだけでなく、「うわさ」という形でも、人々は多くの情報を受け取っており、さまざまな形で影響を受けている。一方、科学技術活動の側では、政府・産業セクターを中心に、研究・調査は行われているが、問題の性質上、明確な情報を示せていない。

3. 科学技術動向との関連：

リスク・アセスメント／社会が求める科学技術情報の提供（そのための機関）

4. 社会動向との関連：

電子機器をめぐるさまざまな「うわさ」／ケータイが頭を「チン」するなど／マスメディア（特に週刊誌など）によるリスク（危険）報道

5. 問題の社会的次元：

科学技術情報／ことに医療・健康・食品情報をめぐる人々の対応と「うわさ」

6. 関連事例：

さまざまな健康・生活リスク関連情報／マスメディアからの科学技術情報への市民の反応
 〈事例－89〉／インタープリター 〈事例－92〉／レギュラトリー・サイエンス 〈事例－73〉
 ／科学技術離れ 〈事例－85（若者の科学技術離れ）〉

1. 事例名：『携帯電話・PHSの普及』

2. 問題概要：

携帯電話（自動車電話を含む）と PHS（パーソナル・ハンディフォン・システム）との違いは、技術的な観点からは、携帯電話が半径数 km 単位のエリアを持つ基地局のネットワークから構成されているのに対し、PHS は数百 m という違いである。このため携帯電話は高速移動中でも通話がとぎれないが、PHS では難しいとされ、携帯電話が 3500 万台を越える勢いであるのに対し、PHS は 97 年 9 月末に 700 万台を越えたのを境に低落していることの一因とされている。加えて、量販店に大量の販売促進費を投入したことで乱売状態となり、通話料未払い、解約の急増を招き経営状態が悪化した。

ただし、PHS の人気のなさは、PHS の本来の使用法を逸脱したことから生まれたものといえる。そもそも PHS は、簡易型携帯電話の呼び名が示していたように、（家庭用）コードレスホンの延長に位置すべきものであった。すなわち、従来のアナログ式コードレスホンを自宅のみならず、近所でも使うという程度の利用方法である。別の利用方法としては、例えばオフィスの電話をコードレス化して、配線の問題やオフィス内で移動しながら使用するという方法である。加えて PHS は現行のアナログ式コードレスホンはいざ知らず携帯電話よりも音質・データ通信の速度、それに秘話機能の点で格段に優れている。つまりそもそも PHS を携帯電話の廉価版として使用し始めたことに PHS の人気低落の原因の一つがあるといえるのである。

なお、次世代携帯電話は、現行の PHS に匹敵するかないしはそれ以上の性能を有するものが計画されている。ただし、国内では cdma One 方式（DDI と IDO）と W-CDMA 方式（NTT ドコモ）の 2 つの方式が競合しており、またこれと提携する形で欧州、米国も異なる規格があり、国際電気通信連合（ITU）は一本化を進めているが難航している。また多数の衛星を用いて、地球上のどこからでも、だれでもいつも通話できることを目標とする一連の小型携帯電話事業計画（イリジウム計画）があり、1996 年に 5 個打ち上げられ、98 年に事業を開始した。（なお、日本での受け皿としては、第二電電などが日本イリジウムを設立した）最終的には 66 個の衛星を高度 780km の軌道へ打ち上げる予定である。

このように携帯電話・PHS を中心としたいわゆる「モバイル社会」は、私的空間と公的空間の区別を曖昧にしつつある。それと同時に、潜在的な人間の欲求を顕在化させる役割を果たしつつあるといえよう。

3. 科学技術動向との関連：

有線系の通信から無線系の通信へ／シーズ主導による社会の変化／適切な使用方法を欠いた技術の利用／情報端末の小型化

4. 社会動向との関連：

利便性の追求のニーズ／コミュニケーション欲求／情報の迅速性・多様性の要求／モバイル社会

5. 問題の社会的次元：

公的空間と私的空間の曖昧化／人間関係の変容（家庭内のコミュニケーションより電話相手のコミュニケーションの増加・中間の人間を介さない直接的な関係）

6. 関連事例：

スペース・デブリ 〈事例-36〉／電磁波障害 〈事例-55〉／廃棄物／ITS／モバイル

1. 事例名：『ナンバーディスプレイ（発信電話番号表示サービス）』

2. 問題概要：

発信者の電話番号を着信者の電話機に表示するサービス。1998年2月から、全国6100万のNTT加入電話でサービスを開始、ISDN、デジタル携帯電話・PHSの3300万ユーザに加えて、約9400万の電話番号を表示できるようになった。これによって、電話番号はただ単に電話をかけるための番号ではなく、発信者の手軽なID（認証情報）となり、それまでなかった着信者に応答するか否かの選択権を与えることが可能となった。他方、プライバシーへの配慮から、発信者側にも自分の番号を知らせるか否かの選択権が与えられている。

このシステムの大きなねらいは迷惑電話の防止にある。いたずら電話や強引な勧誘といった迷惑電話の被害者数は、個人加入者の約8割にのぼる。米国や英国でもすでに実施されており、英国では迷惑電話の苦情が2割減ったという。

ナンバーディスプレイによって「家族の誰にかかってきたかがわかる」「迷惑電話にでることがなくなった」という利点がある。ただし、ナンバーディスプレイの欠点は、公衆電話や構内交換機（PBX）等からかかってきた電話の場合、番号の表示ができない点である。このため、仮に会社から自宅に電話を掛ける場合、自宅ではナンバーが表示されないため受け取れないという不便が生じる。さらに公衆電話からも受け取れなければ、結局は携帯電話ないしはPHSなどを別に持っていなければならないことになる。また、間違い電話によって電話番号を見知らぬ人に教えてしまって悪用されるというプライバシー侵害の恐れもあることから、郵政省ではガイドラインの作成を始めている。

ナンバーディスプレイの登場が示唆することは、電話番号が氏名に匹敵する個人情報として重要な意味を持ち始めたことであり、またそれは同時に、電話が各家庭への「入り口」としての意味を持ち始めたことを意味するといえよう。特に電話番号は経済・流通を含む社会の情報化にとって極めて便利な道具となった。顧客管理においても電話番号をもとに対処可能であり、また近年ではカーナビゲーションにおける位置特定にも電話番号が使われている。このように電話番号は、個人情報を検索・処理が簡単な数字に置き換えたものであり、一種の「背番号」のような意味を持っているのである。

3. 科学技術動向との関連：

新たな通信技術の展開／通信の自由化とそれともなう電話の小型化・高性能化・パーソナル化／電話料金の低下／電話交換機・ネットワークの進歩

4. 社会動向との関連：

迷惑電話・いたずら電話の増加とそれへの対処要求／電話の生活必需品化（一人一台化）／セキュリティ確保の道具としての電話／便利なコミュニケーション手段のニーズ

5. 問題の社会的次元：

音声を中心とした通信手段の安易な「暴力装置化」とそれへの対処／原則公開となっているID（認証情報）、すなわち個人情報の拡散の問題／サービス産業における個人情報の重要性の増大／住民番号の先行例としての電話番号

6. 関連事例：

テレマーケティング／携帯電話・PHSの普及（**事例－56**）／住民番号制

事例 - 58

1. 事例名：『Nシステム（プライバシー問題・テクノロジー依存社会）』

2. 問題概要：

Nシステムとは、犯罪捜査の目的に通行車両全ての通過時刻とナンバーを撮影記録する装置で、正確には「自動車ナンバー自動読み取り装置」という。自動車を対象とした監視システムとしては、速度自動取り締まり装置（オービス）が有名である。旧型の速度自動取り締まり装置では、通常の撮影フィルムを使用していたため、撮影枚数に限度があったが、近年では違反車両の画像をデジタル回線で転送し、ナンバーを解析するためこの問題はほとんどなくなった。ただし、Nシステムには速度監視機能はつけられていない。

Nシステムは、一連のオウム真理教関連事件、富士フィルム専務殺人事件（平成5年）、美容師バラバラ殺人事件（平成6年）、埼玉愛犬家殺人事件（平成7年）等の捜査に威力を発揮した。昭和63年度に導入され、平成5年度時点ですでに全国約150箇所設置されている。なお、他のシステムとしては、「旅行時間システム（Tシステム）」（あるTシステムを通過した車両が別のTシステムを通過するまでの時間から交通情報の分析を行うシステム）、「積載重量監視システム」などさまざまなものがある。

こうしたシステムは、現在の社会システム下における犯罪捜査には極めて有効であり、治安・安全ニーズに合致した技術といえる。ただし、プライバシーの侵害という点で問題であるとする声もあり、市民13人による総額130万円の損害賠償訴訟も起こっている。

社会の安全と個人のプライバシーの保護という問題は、治安のための科学技術には常につきまとう問題である。例えばビルや地下鉄の入り口にある監視カメラなどは、大衆監視社会の到来を彷彿させるものの、実際にはカメラの前を通過する一人一人の人定事項までつぶさに観察している（できる）ことはない。何か事件が起こった場合や不審者の発見に利用されるのが普通である。より重要な点は、Nシステムがこれほどまでに有効性を持つようになる理由が、我々の社会が自動車依存型社会にあるという点である。言い換えれば、自動車を使用しなければNシステムは問題とならないのである。犯罪は確かに昔から存在した。そして自動車というテクノロジーに依存する社会は、自動車をういた新たな犯罪を誘発させるかもしくは犯罪捜査を困難にさせたかのようにであったが、実は新しい犯罪捜査技術によってまた新しい局面を迎えたといえる。このようにNシステムは、犯罪と犯罪捜査をめぐるテクノロジー合戦を示す一つの事例といえよう。

3. 科学技術動向との関連：

治安のための科学技術開発の進展／撮像能力、解析技術および通信ネットワークの向上

4. 社会動向との関連：

未曾有の事件の発生と安全ニーズ／多発化する犯罪と人々の動向把握の難しさ

5. 問題の社会的次元：

治安のための科学技術開発の安全ニーズへの寄与と個人のプライバシー問題／自動車依存型社会（テクノロジー依存型社会）のパラドックス（例えば自動車というテクノロジーに依存しなければ、Nシステムはそもそも問題とはならない）／監視社会／自動車依存型社会／犯罪と犯罪捜査をめぐるテクノロジー戦争

6. 関連事例：

道路交通のハイテク化（ITS）〈事例-81〉／安全ニーズ／情報倫理／盗聴・通信傍受〈事例-62〉／毒物混入事件

1. 事例名：『2000年問題』

2. 問題概要：

2000年問題は、西暦の年号をコンピュータ内部で「下2ケタ」だけで扱ってきたために発生する問題で、2000年になると1900年と誤認することにより混乱の起こる可能性があるという問題。主に次のような処理が含まれているプログラムやシステムで、年号が2ケタ表現されている場合に2000年問題が発生する可能性がある。

1) 年号への加算／減算処理（期間計算等）；企業の生命線を握る受発注システム、生産計画システム等で発生する「Xカ月先」の処理は、この種のプログラムには最も多いと思われる。

2) 年号の大小比較（「00」や「01」が、「98」や「99」より大きいと判定しなければならない）；ソート（並べ替え）関連のプログラムも問題になる。

3) 曜日を条件とした処理や、経過日数の計算；2000年がうるう年であることに起因する（「2000年2月29日（火曜日）」は存在する。1900年には2月29日は存在しなかった）。

4) ハードウェアが作成する「現在時刻」データの使用；パソコンなどでファイルの作成時刻などの管理情報にそのまま使われるので、運用管理システムなどに注意が必要。「マイクロプロセッサ組み込み機器」の2000年問題はほとんどこの種のものである。

5) 日付データのうち「99/9/9」「99365」などの値を「永久」の意味に割り当てたシステム；メインフレームの運用システムでファイル等の保管期限にこの表現が使われたケースがある。

6) 2ケタで入力した年号を内部で自動的に4ケタの年号に解釈するプログラム；入力を簡単にするためにパソコン用パッケージ・ソフトの多くがこの機能を持つ。他のアプリケーションのデータを読み込む際の変換プログラムでも、自動的に4ケタ年号に解釈するケースがある。

コンピュータやマイクロプロセッサは、現在パーソナルユースの機器からあらゆるシステムに入り込んでおり、金融、流通、情報システム、交通システム、原子力発電所などの大規模システムで2000年問題が発生すると、システムダウンによる大きな混乱や事故が起こるのではと心配されている。そのため、現在急ピッチで各国各企業等でシステムのプログラムがチェックされている。ただし、2000年問題対策を急ぐあまり、再構築したシステムが新たなバグを含んでダウンしたり、テスト時にシステムがダウンするケースが1999年に入ってから相次いで起きている。1999年末にシステムの切り替えが行われる時期に、当初トラブルが多発するだろうという指摘もある。そこで、英国 Jersey European 航空のように、2000年1月1日は運休するという措置をとる企業も増えてきている。

現在の高速処理・大容量化したプロセッサでは無効となった、かつての限られた処理能力（ビット数）での最適な処理方法が、そのまま長期にわたって利用されたことが原因となっている。

3. 科学技術動向との関連：

過去の限られた技術制約下での最適処理方法の不適合／ソフトウェア人材の不足／ソフトウェアのバグの存在

4. 社会動向との関連：

情報化の進展／大規模システムダウンの不安／一度構築したシステムの見直し（保守・点検）の必要性／メンテナンス社会／フローからストックへ

5. 問題の社会的次元：

生活環境の技術化／金融システム・情報システムなどの経済産業システム／都市インフラ

6. 関連事例：

情報化／都市化／メンテナンス問題／経済の情報化／金融工学／大規模システムダウン／コンピュータ・ウイルス（事例－61）／情報インフラ

事例 - 60

1. 事例名：『コンピュータ不正アクセス』

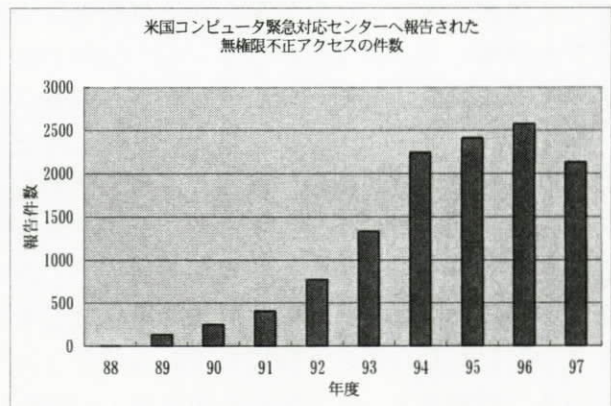
2. 問題概要：

コンピュータ・ネットワークを利用して、本来入ることができないはずの他人のコンピュータに侵入、情報の盗用・流用や不正書き換え、破壊、またメール中継や踏み台行為などを行う行為のこと。その行為を行うマニアのことをハッカー、あるいはクラッカーと呼ぶ。

インターネットの爆発的普及（電子ネットワーク・インフラの整備含む）とコンピュータ利用者の増大、コンピュータ機器の普及により、クラッカーによる不正アクセスも増加している。かつてのハッカーは、単なる好奇心から本来入れないコンピュータに侵入することを喜びとするタイプが多かったが、金融、交通システムなど情報通信技術に立脚した社会インフラをダウンさせ、また情報化の進んだ軍事システムへの侵入の可能性がある、インターネットの普及や社会全体の情報技術への依存度の高まりと共に社会問題化してきている。

米国防大学では、情報と情報化技術が国家安全保障特に戦争に対してその重要性を増大させているという事実と、将来は情報システムの戦いになるという予想から、情報戦争に対するコンセプトを構築している。情報戦争の形態として7つに区分しているが、その中に「ハッカー戦」として「コンピュータシステムに対するプログラムの破壊、データ盗用を図る等の戦い、および対ハッカー戦」と位置づけている。

情報セキュリティに関しては、国際標準化機構（ISO）と国際電気標準会議（IEC）で国際標準化の動きがあり、ISO/IEC JTC1 SC27 WG3にてCC（Common Criteria）を97年12月に公表、98年4月にISO National BodyとWG3の合同会議があった。一方、OECDは97年3月に「OECD暗号政策ガイドライン」を策定。92年11月に策定した「OECDセキュリティガイドライン」を97年に見直しレビューし、結果は、Review of the 1992 Guideline for the Security Information System (DSTI/ICCO/REG(97)/FINAL)にまとめられた。



3. 科学技術動向との関連：

暗号・認証技術／ファイヤーウォール／情報処理人材育成（システム監査技術者など）／電子マネー／パスワードのIC化

4. 社会動向との関連：

情報化の加速度的な進展で被害増加／個人データ・プライバシー流出の恐れ／情報化の進んだ社会システムのダウンの恐れ

5. 問題の社会的次元：

社会システムの安全・セキュリティ／国内法整備（単なる無権限アクセスは現行法不可罰と不十分）／国際政治（情報セキュリティに関するISOの動向）

6. 関連事例：

インターネットの普及／情報化の進展／地域情報化／サイバーテロリズム／クラッキング／情報セキュリティ／プライバシー保護／電子商取引（事例-20）／消費者保護／情報リテラシー政策

1. 事例名：『コンピュータ・ウイルス』

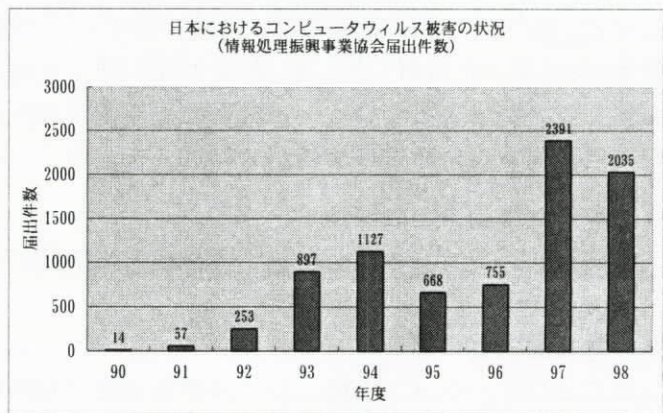
2. 問題概要：

コンピュータ・ウイルスとは、プログラムに寄生する極めて小さなプログラムであり、自分自身を勝手に他のプログラムファイルにコピーすることにより増殖し、コンピュータ・ウイルス自身にあらかじめ用意されていた内容により、予期されない動作を起こすことを目的とした特異なプログラム。次の3つの機能のうち1つ以上を有するものと定義されている。(1)自己伝染機能：自らの機能によって他のプログラムに自らをコピーし又はシステム機能を利用して自らを他のシステムにコピーすることにより、他のシステムに伝染する機能、(2)潜伏機能：発病するための特定時刻、一定時間、処理回数等の条件を記憶させて、発病するまで症状を出さない機能、(3)発病機能：プログラム、データ等のファイルの破壊を行ったり、設計者の意図しない動作をする等の機能。発病機能としては、音楽を演奏する、異常なメッセージを表示する、画面表示が崩れる、システムが立ち上がらない、システムの立ち上げに異常に時間がかかる、システムがハングアップする、ユーザーの意図しないディスクアクセスがおこる、ファイルが削除・破壊される、ディスクが破壊される、等の様々な症状が見られる。

フロッピーディスクなどの情報媒体や情報通信ネットワークを介したファイル、ソフト、メールのやりとりにより感染。特に、インターネット利用の普及により急増している。

また、かつて日本は NEC の PC98 シリーズを始め、各メーカーが独自構造のパソコンを販売していたため、海外からのウイルス侵入からは守られていた側面があったが、最近は海外と同じ IBM 互換機 (DOS/V 機) が急増し、ウイルス感染は急増している。その意味で、PC の規格の標準化と、ネットワーク・インフラの整備が問題の広がりを大きくした背景にあるといえる。

最近では、99年3月26日以来、アメリカを中心に発見・報告されたマイクロソフト・ワードのマクロウイルス型ウイルス「Melissa」が電子ネットワークを通じて一気に広まり、社会問題化した。ソフトウェア (ここではワープロソフト) などにおいて1社が世界市場を独占していることも、ウイルス (ここではマクロウイルス) の被害を増やすことになる。



3. 科学技術動向との関連：

情報通信ネットワーク技術と基盤整備の推進／コンピュータソフトウェア技術 (ワクチンソフトの開発、アプリケーションのセキュリティー・ホールへの対策)

4. 社会動向との関連：

ネットワーク・インフラの整備や PC 規格の標準化による被害増／アプリケーション・ソフトの市場独占もウイルス被害を増加させる可能性／匿名性を持ったコンピュータサブカルチャーの存在／ワクチンバンク (コンピュータ・ウイルス対策会社)

5. 問題の社会的次元：

情報化・ネットワーク社会／情報倫理

6. 関連事例：

ハッカー (事例-60 (コンピュータ不正アクセス)) / 情報化の光と陰 / インターネット / マルチメディア / 情報通信 / 高度情報化社会の到来とシステムダウン・リスクの巨大化

1. 事例名：『通信傍受』

2. 問題概要：

通信傍受とは、特定の二者のあいだで行われる通信を傍受すること。例えば、電波法では「法律に別段定めがある場合を除くほか、無線局の無線設備を使用し、特定の相手方に対して行われる無線通信を傍受してその存在若しくは内容を漏らし、またはこれを窃用してはならない」とされているが、それは無線通信に用いられる電波は公共的特質を持っているためである。

通信傍受が問題としてにわかに脚光を浴び始めたのは、1998年の通常国会に提出された「犯罪捜査のための通信傍受に関する法律案（通信傍受法案）」である。この法案は、暴力団や悪徳商法グループなどによる組織的な犯罪に対処するための、組織的犯罪処罰法案、刑事訴訟法改正案を含む「組織的犯罪対策法案」の一つである。通信傍受法案は、数人の共謀によって実行される殺人、身代金目的略取、薬物及び銃器の不正取引に関わる犯罪等、重大犯罪において被疑者間の相互連絡等に用いられる電話その他の電気通信の傍受を行わなければ事案の真相解明を行うことが著しく困難な場合が増加していることに鑑み、これに適切に対処するために刑事訴訟法に規定する電気通信の傍受を行う強制の処分に関し、通信の秘密を不当に侵害することなく事案の真相の的確な解明に資するよう、その要件、手続きその他必要な事項を定めることを目的としている。具体的には、電話、FAX、電子メールなどがその対象となる。

通信傍受法案をめぐるのは、憲法21条2項で保障されている「通信の秘密」に抵触する疑いも強いことから、96年秋の法制審議会への諮問時期から強い反対論があった。国会においても自民党は「対象犯罪を典型的な組織犯罪に絞る」「警察の令状請求に本部長決裁を果たす」「10年程度の時限立法」といった修正案を出したが、異論が強く平行線の状態を辿っている。

なお、諸外国の動向を見れば、米国ではすでに1968年に盗聴法が施行されている。そこでは例えば、「最小化措置」として、傍受対象の通信を録音している時間だけ捜査官は傍受した内容を聴くことができるといった、厳格な法規制がなされているが、それにも関わらず、実際には犯罪と関係のない通信の傍受が8割近くを占めるというデータもある。

3. 科学技術動向との関連：

情報機器の氾濫／犯罪の易化する情報通信手段の普及／通信技術の進歩と通信傍受の難しさの増大

4. 社会動向との関連：

コミュニケーション手段としての電気通信の役割の増大／ハイテク犯罪の増加／国際的動向からの必要性（G8バーミンガムサミット（1998年5月）で国際組織犯罪対策が主要議題となる）

5. 問題の社会的次元：

監視社会／犯罪と捜査のハイテク合戦（古典的捜査からハイテク捜査へ）／利便性・安易さを求める社会の落とし穴

6. 関連事例：

組織犯罪／犯罪の国際化／ハイテク犯罪対策重点推進プログラム（警察庁）／サイバーポリス／Nシステム（事例-58）／地下鉄サリン事件（事例-37）／社会・経済の情報化

1. 事例名：『テクノロジー・アセスメント』

2. 問題概要：

この概念は60年代後半にアメリカで公害に対する反省として生まれ、1972年にはTA法が発効し、73年にはOTA（Office of Technology Assessment）が生まれている。日本には、69年にアメリカを訪問した産業予測特別調査団がこの概念を持ち込んだ。科学技術会議は71年の第5号答申で、TA導入の必要性を指摘し、各省庁はTA導入のためのパイロット・スタディを始めた。これは80年代まで続いたが、結局、導入には至らなかった。その背景には、石油危機などに対応する社会状況（特に産業界から見た）がある。また、ことにパイロット・スタディが手法研究を中心にしたことが、導入できなかった背景にあると考えられる。

TAはもともと、「新しい」技術の社会への導入の前に行う、というところから出発したと考えるとよいだろう。しかし、この概念、あるいは考え方は「技術（技術プロジェクト）を評価し、その利用・適用に対する政策決定を行う」という広い捉え方に通じる。そして、これは、日本においては、地方自治体から始まった環境アセスメントによろやく結実したと見ることができている。技術を評価するということを広く捉えると、この概念は現在さまざまな動きの中で生きている。リサイクルに向けた動きも、またライフ・サイクル・アセスメントなどもその中に入れることができよう。いずれにせよ、TAという考え方自体は現在、環境問題、エネルギー問題などに止まらず、さまざまな場面で必要になっていることは明らかである。

なお、アメリカではOTAがその活動を95年9月に終えているが、ヨーロッパでは、70年代末から80年代にかけて議会・政府の下にTAのための機関が作られ、活動している。90年代前半からは、EU諸国のTA機関のネットワーク（EPTA）が緩やかながら活動を始めている。

3. 科学技術動向との関連：

環境・エネルギー問題への対応におけるアセスメントの重要な役割／製造物責任

4. 社会動向との関連：

TAへの市民参加まで含む技術を含んだ問題への取り組み／TA（専門家によるものに加え、市民参加を含む）を行う機関／制度についての社会的合意を生む努力を行う必要性の高まり

5. 問題の社会的次元：

TAの考え方は一つのプロジェクト（あるいは制度）としてではなく、技術と社会が関わる場面で多様に用いられつつあると考えるべき／一般社会の技術への厳しい目は、TAという考え方を必要としている／環境アセスメント法が今後どのように適用されていくか注目

6. 関連事例：

コンセンサス会議〈事例－64〉／製造物責任法〈事例－26〉／環境影響評価法／ISOへの産業界の対応

事例－64

1. 事例名：『コンセンサス会議』

2. 問題概要：

コンセンサス会議は、1980年代後半、デンマークで一般市民によるテクノロジー・アセスメントの一方式として生まれた。10数名の一般市民が専門家の説明・意見を聞いた上で、当該の科学技術問題について合意を生み出す努力をするというものである。コンセンサス会議方式は社会的合意を科学技術問題において生み出す可能性があると見ることができる。また、専門家と非専門家（一般市民）とが出会うフォーラムという機能をも果たす。アカウンタビリティを始めとして、科学技術者がその仕事においてどのように一般社会・一般市民と関わる（対話する）ことができるかが課題となってきたが、それを検討する場ともなりうるものである。

日本において70年代以降試みられたテクノロジー・アセスメントは、社会的制度となることはなかった。しかし、地方自治体における住民投票への動き、PL法、家電リサイクル法等の例に見られるように、市民参加を含んだ科学技術の評価の必要性は日本社会においても顕在化している。各種専門家、政府、産業界（企業）、一般市民、各種住民・市民団体、各種メディアを巻き込んで、さまざまなアクター間の対話に向けた動きが見え始めている。原子力円卓会議をその中に含むことができるかもしれない。

90年代に入ってこの方式はイギリス、オランダ、ニュージーランド、ノルウエー、スイス、フランス、アメリカ、韓国、オーストラリア、カナダなど世界各地で試みられるようになりつつある。

最近の例としては、99年5月にイギリスが放射性廃棄物をテーマに第2回のコンセンサス会議を開催した。日本においても98年1月から3月に試験的に関西地区で実施された。市民参加型テクノロジー・アセスメントが今、世界各国で試みられつつある。EUではそのためのプロジェクトが進行しており、日本においても、実施可能性についての検討が続けられている。「日本においてこの方式を使うことができるか」、「生み出された“コンセンサス”をどのように社会として使うか、使えるか」が今後の検討課題として残されている。

3. 科学技術動向との関連：

社会的合意を科学技術問題において生み出す可能性／専門家と非専門家（一般市民）とが出会うフォーラムという機能／専門家のアカウンタビリティ

4. 社会動向との関連：

地方自治体における住民投票への動き／PL法・家電リサイクル法等／一般市民、各種住民・市民団体、各種メディアを巻き込んださまざまなアクター間の対話に向けた動き

5. 問題の社会的次元：

市民参加を含んだ科学技術の評価の必要性

6. 関連事例：

テクノロジー・アセスメント〈事例－63〉／PL法〈事例－26〉／家電リサイクル法／アカウンタビリティー

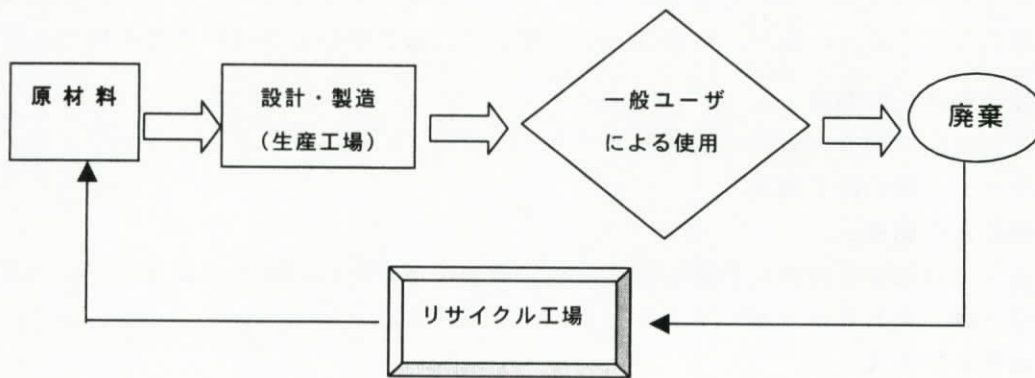
1. 事例名：『ライフサイクル・アセスメント (LCA)』

2. 問題概要：

製品にかかわる資源の採取から製造、使用、廃棄・輸送などすべての段階を通して、環境負荷を定量的・客観的に評価する手法。LCA を用いて事業者は、(1) 製品の製造から廃棄リサイクルに至る製品寿命全体をとらえて商品設計を行える、(2) どの段階で環境負荷が発生しているかを客観的に認識できるので効果的に環境負荷を削減できる、(3) 製品のライフサイクル全体を購入した最適化設計が可能となる、(4) 次世代製品の企画・開発の意思決定を行う際の指針を得られる、(5) 消費者に科学的な情報を提供しコミュニケーションの促進が図られる、などのメリットがある。

一方消費者にとっては、(1) 客観的な評価に基づく環境負荷情報を入手して、より環境負荷の少ない製品を選択することができ、(2) 選択的な購買情報を提供することで、消費者の環境配慮を促すことが可能になる。ただし LCA の手法はまだ確立するには至っていない。

LCA は、国際標準化機構(ISO)の提案する環境分野での審査認証事項 ISO14000 シリーズにも含まれている。このことによって普及が進むものと考えられるが、一方で実際に環境負荷を低減していくためには、LCA の評価に基づいてさまざまな実効性のある対策（行政、企業内、地域社会全体などいろいろなレベルでの対策）が必要であり、一企業の努力では対応しきれないことが多いだろうと予想される。



LCA のイメージ

3. 科学技術動向との関連：

二酸化炭素排出抑制／ゼロエミッション技術／リバース・エンジニアリング／逆工場

4. 社会動向との関連：

循環型経済・持続可能性への対応／廃棄物処理の行き詰まり／環境問題における国際標準／資源の制約／消費者の環境負荷の少ない製品選択志向の高まり

5. 問題の社会的次元：

トータルの環境負荷削減／人間の通常活動そのものに起因する都市・生活型環境問題の認識／複雑な経済社会の利益と環境との関係／一時的なブームでない環境配慮型社会システム

6. 関連事例：

公害・局地的環境問題／産業と科学技術／国際標準化規格

事例－66

1. 事例名：『グリーンPC』

2. 問題概要：

自然環境破壊防止の目的で定められた基準を満たすパソコン。1993年6月に米国環境保護局（EPA）が、パソコンの稼働台数の増加による電力消費量の増加、パソコン機器の発熱による地球温暖化促進などの環境破壊を防ぐために、エナジースター計画を発表。ここで決められたパソコン本体、周辺機器の消費電力量の基準を満たしたパソコンがグリーンPCとなる。

また、廃棄物になったとき自然環境に負荷を与えないパソコンを指すこともある。ただし、廃棄パソコンの自然環境に与える負荷を量的に算定する厳密な方法は存在しない。その一方で、廃棄パソコンの数は年々増加傾向にある。これは、マイクロチップをはじめとするハードウェアの進歩もあるが、それと同時にソフトウェアの進歩によるところが大きい。一般のユーザ（ないしは企業）であれば、ハード、ソフトともに最先端のものを追いかける必要はない。しかし、他人（他社）とのデータ交換を行う場合になると、あまり古いソフトで作成したものは、交換不能（または困難）になることが多い。加えて、古いパソコンでは動作しないソフトウェアがあったりする。

こうしたことからユーザは、仕方なく新しいパソコンを買わざるを得なくなる。かくして廃棄パソコンが増加することになる。もっとも、近年ではマザーボード、フロッピードライブ、CD-ROMドライブなどの個々のパーツが廉価に出回り、個人でも組立可能な状態になりつつある。したがって、パソコン本体を全部取り替える必要性はなくなることからパソコン廃棄物の総量が減ることも考えられるが、自作ユーザの数がどれほど伸びるかはいまだ不明である。

3. 科学技術動向との関連：

低消費電力製品の開発／政策的誘導とメーカーの対処／ハードウェアとソフトウェアの悪循環構造／シーズ主導の開発競争

4. 社会動向との関連：

地球環境・地球温暖化問題への関心の高まり／廃棄物減量化への関心の高まり／シーズ主導の開発競争に翻弄されるユーザ

5. 問題の社会的次元：

パソコンの大量使用（依存型）社会の問題／消費電力が唯一の基準か（大量廃棄物問題はどのように組み込まれているのか）／大量廃棄されるパソコンの問題／パソコンのモデルチェンジとの関係（より高基準のグリーンPC追求は、モデルチェンジのサイクルを早めることになり、結果としてパソコンの大量廃棄物を生むことになるのではないか）／ユーザの技術レベルの向上／マシン・リテラシーの向上

6. 関連事例：

大量廃棄物／地球温暖化・地球環境問題〈事例－28〉（気候変動・地球温暖化）／リサイクル技術

1. 事例名：『戦略的環境アセスメント』

2. 問題概要：

いわゆる環境アセスメントは、道路や発電所などの事業が環境に与える影響について、前もって調査、予測、評価を行うもので、通常、事業アセスメントともいう。我が国では、これまで行政指導によって行われてきた環境アセスメントが、97年6月の環境影響評価法の成立により、ようやく法律に基づく手続きとなった段階であるが、このアセスメントの内容については次のように幾つかの短所が指摘されている。

- 個別事業単位に実施されるが、実際にはその個別事業概要は上位の基本計画、地域開発計画、長期構想等の政策や基本的計画で定められていることが多いため、環境アセスメントの段階で事業内容を変更しようとしても限界がある。
- アセスメントの対象事業は大規模なものだけが指定されているため、小規模な開発は網の目を抜けることとなるが、これらの事業が面的な広がりの中で蓄積された場合、環境に大きな影響を与える可能性は十分に有りうる。これら进行评估するためには、土地利用計画等の政策面の評価がなされる必要がある。

「戦略的環境アセスメント」（以下、SEA）は、この短所を補うため、個々の事業計画に先立つ政策レベル・計画レベル（3P；Policy, Plan, Program）において、経済性や社会性等の環境以外の情報も踏まえた上で、また、92年地球サミットでの基本理念「持続可能な発展」を達成するため、全ての政策・計画などを環境に配慮したものにすべきという方向を踏まえてなされる環境アセスメントのことである。外部への公表と公衆の参加、早期段階であるため適切な粗さをもつ評価であることや、複数の代替案を検討することなどの特徴がある。ただし、計画等は事業とは異なり、様々な段階と種類があり、プロセスは一般に行政機関の自主的な管理が行われており、対象やスキームには各国の違いがある。

もともと、SEA制度はアメリカのNEPAが確立したものであり、ヨーロッパ、カナダ等はこの制度をモデルにして制度を整備してきている。特にヨーロッパでは85年のEC事業アセスメント指令により、各国でのアセスメント制度の法制化が進み、さらに96年には、各国の合意は得られなかったもののECのSEA指令案が公表され、SEA導入に向けて着実な歩みを示しつつあり、オランダ、デンマーク、フィンランドでは、既に制度化が達成されている。

このような点を考えると、我が国においても政策レベルにおけるSEA導入の議論が必要とする意見も強く、特に近年諫早湾、藤前干潟、谷津干潟の埋立問題、吉野川の河口堰建設問題を契機にその機運は高まりを見せている。前述の環境影響評価法案の付帯決議でもSEAの制度化に向けた検討を進めるように求めている。

3. 科学技術動向との関連：

環境調査・予測・評価技術／環境調和型技術の開発

4. 社会動向との関連：

持続可能な発展／直接自治意識の進展／環境意識の高まり／開発優先行政への批判／代替案重視／意思決定手続きの透明性と公衆参加

5. 問題の社会的次元：

環境問題／環境政策／持続可能な発展の達成／政策・計画のアセスメント／政策意思決定の内容・責任と透明性

6. 関連事例：

（政策・計画、環境）アセスメント、社会資本整備、情報公開

1. 事例名：『環境汚染物質排出・移動登録制度(PRTR)』

2. 問題概要：

工場、事業所が使用している化学物質の企業による調査のほか、環境への排出量や廃棄物として放出している物質の種類と容量を行政に報告、行政が公表する制度。化学物質の排出移動量の登録を通じて、環境リスクを管理するのが目的。PRTR は、Pollutant Release and Transfer Resister の略。米国、オランダ、フランスでは数十物質から 600 物質まで、それぞれこの制度を適用している。OECD は加盟各国に対して 99 年に各国の PRTR への取り組み状況の報告を求めている。

この制度を導入することで、各事業所が有害化学物質を定量的に把握することができ、それがリスクアセスメントの精密化ならびに効果的なリスクマネジメントにつながると期待されている。さらに、企業が環境リスクを公表することによって地域社会とのリスクコミュニケーションがはかられ、企業、地域住民、環境 NGO などが協力しあってリスク削減に取り組んでいくことが考えられている。また政府が公開することは、市民が企業に対して厳しい監視の目を向けることが可能となる。

日本においては、特にいわゆるダイオキシンの問題で PRTR が脚光を浴びることとなった。また、化学工業界の関心の高さもある。通産省が 98 年 4 月、この制度を 2000 年度をめどに導入する方針を決めた。データは国が公表し、配置状況をガラス張りにして企業の自主的な管理を促す。環境庁も同様の制度導入を検討し、1997 年秋から 3 地区で試験事業をした結果、対象物質の 4 分の 1 にあたる約 500 の事業所が 134 の物質を排出し、そのうち発がん性があるか、発がん性が強く疑われる 73 物質が合計 5000 トン大気中に放出されていることがわかった。調査では事業所名は非公開だったが、欧米では事業所ごとに公表したり、市民が請求すれば情報を得ることができる。98 年には法制化をめぐる議論が本格化している。

ただし、新しい法律制定を主張する環境庁と、既存の法律の改正で十分だとする通産省との間で意見の相違が見られ、このことが情報公開の質を下げないように注意すべきであろう。

3. 科学技術動向との関連：

ダイオキシン問題による PRTR の認識／化学工業界の関心の高さ／PRTR の前身としてのレシポンシブルケア

4. 社会動向との関連：

国際河川等、汚染の越境問題／リスク社会への対応／情報公開／行政・企業・住民のパートナーシップ／NGO の役割／企業経営における環境意識の高まり／公害・環境問題による企業倒産の可能性

5. 問題の社会的次元：

リスク管理の国際的な対応／公害企業に対する一般市民の告発手段の提供／環境行政へのデータ利用／データの信頼性問題／データ解析で中立的な分析を行うことの困難さ

6. 関連事例：

ダイオキシン 〈事例-30〉／内分泌攪乱化学物質 〈事例-31〉／情報公開制度／知る権利／越境酸性雨 〈事例-29〉／公害・局地的環境問題／アジェンダ 21

1. 事例名：『リスクコミュニケーション』

2. 問題概要：

薬害エイズ問題や原子力関連施設での事故対応の“失敗”、信頼の役割を強調する近年の研究成果を通じて、また、消費者・市民を含む利害関係者が適切なリスク水準を選択する指向が広がる中で、科学技術の受容問題でのリスク情報の開示やアクセス、コミュニケーションのあり方の重要性が認識されてきた。

米国の国家研究評議会（NRC）は、広範な専門家を結集して過去の経験を分析し、1989年に新提案を行い、その後のリスクコミュニケーションのあり方を大きく方向づけた（邦訳『リスク・コミュニケーション：前進への提言』化学工業日報社 1997年）。すなわち、従来リスクコミュニケーションは、専門家から非専門家への一方的な情報伝達と解され、情報発信者の意図が良く受け取られることをもって成功の証とされてきたが、リスクコミュニケーションを、集団、個人、組織間の情報と意見の交換プロセスと考え、関係者間の理解と信頼のレベルの向上をもって成功の目安とすべきであること。科学的な情報を単に提供すればよいのではなく、価値観や立場の違いを認めつつ、選択の自発性を尊重すべきこと。この改善されたコミュニケーションの方法は、常に対立を減らし、リスク管理を円滑にするとは限らないが、民主社会における情報の流れの重要性を優先すること、という考え方の表明である。我が国にそのまま適用できない場合があるにしても、基本的な問題点の指摘とその解決方法からは大いに参考にするべき点があるとされる。

- 【米国環境保護庁のリスクコミュニケーション原則】**
- a. 公衆を正当なパートナーとして受け入れ連携せよ
 - b. 注意深く立案し、その過程について評価せよ
 - c. 人々の声に耳を傾けよ
 - d. 正直、率直、オープンであれ
 - e. 他の信頼できる人々や団体と協調、共働せよ
 - f. メディアの要望に答えよ
 - g. いたわりの気持ちをもちつつ、明瞭に話せ

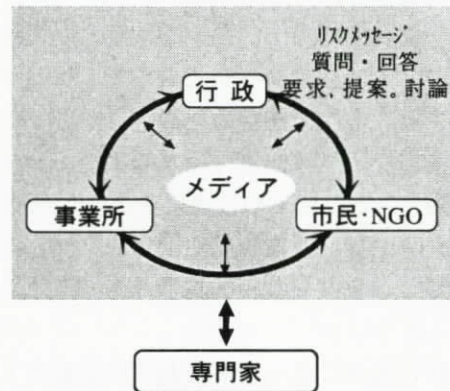


図 コミュニケーションのパートナー関係

3. 科学技術動向との関連：

科学技術のリスクベネフィット問題の先鋭化・複雑化、技術・環境リスク（少量多種、広域、長期、複合という新しいリスク）の顕在化、リスクに関わる科学技術の発展（規制科学など）、コミュニケーションに関する科学技術の発展

4. 社会動向との関連：

安全・環境・健康ニーズの重要化、リスク社会（U.ベック）、一部の行政・専門家・事業者不信、インターネットなど情報通信環境、アカウントビリティ、知る権利、自己決定指向、住民投票、NIMBY（迷惑施設はうちの近くにはお断り）問題

5. 問題の社会的次元：

科学技術に対する社会の理解・支持、合意形成、意思決定、メディア、社会的規制、安全基準、専門家と非専門家、専門性と民主制

6. 関連事例：

環境保全、公衆衛生、リスク認知、リスク分析、リスク評価、リスク管理、リスク・アセスメント、安全配慮型施設立地、アカウントビリティ、住民投票

1. 事例名：『ユニバーサル・デザイン』

2. 問題概要：

ユニバーサル・デザイン (universal design) は、ユニバーサル、すなわちどのような人々にも普遍的な価値をもつ安全で豊かな環境や機能を体験できる空間や道具の設計のことを意味し、これまでバリアフリーといわれていた障害者にやさしいデザインという考え方を一段階進めたデザイン思想といえる。社会にバリアが存在することを前提として障壁を取り除く「引き算のデザイン」ではなく、バリアがない（感じさせない）ように「足し算のデザイン」を当初から考え、誰もが使いやすく、楽しみやすいものにするということである。特別な調整や加工をしなくとも、全ての人が使いやすい製品、サービスや環境を提供するという理念に基づいている。米国のノースカロライナ州立大学ロン・メイ教授ら建築家や工業デザイナーが提唱した考え方であり、1980年代になって米国で広まった。高齢者や障害者が健常者と同じ環境に暮らすことができ、積極的な社会参加が可能になる。

今日では社会福祉に貢献する環境づくりの重要なキーワードとなっている。健常者もいつかは老齢化とともに必ず多くの障害を抱えることになるという認識の下に、健常者、障害者の分け隔てなく、誰もが住みやすい街や住宅、様々な身体的な障害者・高齢者・病弱者・子供・幼児・妊産婦・若者や健常者など不特定の使用が容易にできる施設や家具・設備、誰もが使える道具や玩具など日用品が、次第に広がっている。専用品として開発したり改めて配慮するとコストアップ要因が大きくなるので、はじめから組み込んでデザインすることを行うべきとする展開でもある。建築でいえば、建築の間取りから色彩計画、通信ネットワークなど多岐にわたり、建築を考え直す必要が説かれている。電子レンジや電話機の操作ボタンを大きくして使いやすい表示をすることも、その例である。

日本でもバリアフリーを求めて、1994年に、駅や銀行、百貨店などの公共施設は車椅子が通れるようにすることなどを定めた通称「ハートビル法」が施行され、道路や店頭段差をつけない街路や、階段に車椅子昇降機を付けたリエスカレーターを付けた駅など、誰にでも使い勝手の良い商店街をつくる動きなど、全てのひとにやさしい街をつくる実験が広がり、基盤となる。通産省も1997年度から研究を開始し、各種製品や交通システムなどについて、表示や標識を含めて、誰もが快適に利用できるデザインを探り、データ収集を開始した。国際標準化機構 (ISO) の国際標準設定への提案活動も強められている。

一般の大人にとっても便利で使い勝手も良いことから、予期せぬヒットになったケースも多い。より大きな市場を生み出す可能性もあり、予想外のビジネスチャンスがあることが分かってきたため、住宅・電機・日用品など生活密着型の企業では既にユニバーサル・デザインを自社製品に取り入れるところも出てきており、生活のあらゆる面にユニバーサル・デザインが入り込む可能性もあり、デザイナーも増加している。

3. 科学技術動向との関連：

人間工学・認知心理学的分析・設計技術の進歩／基盤データ

4. 社会動向との関連：

高齢化社会／社会福祉に関連する環境ニーズや使いやすい製品・サービス・環境のニーズ／生活を豊かにする「モア・ニーズ」／福祉商品市販品の普及

5. 問題の社会的次元：

福祉／都市、地域、公共施設、建築物、日用品の設計・製作・普及

6. 関連事例：

バリアフリー (barrier free) ／ノーマライゼーション (normalization) ／ニュー・スポーツ (あらゆる人が差別なく一緒にプレーを楽しむプログラム)

1. 事例名：『インフォームド・コンセント』

2. 問題概要：

インフォームド・コンセント（説明と同意）という言葉が日本で一般に広まったのは90年以降であるが、もともとこの言葉が出たのは、ナチスが強制収容所で行った人体実験を裁く裁判の中であったと言われている。その後アメリカ等でも、医学研究や新薬開発のために本人の同意のないままに人体実験が行われた事実等があり、その反省から患者の人権確立をしようという国際的な気運が高まる中、インフォームド・コンセントの原則を世界医師会が64年と81年の総会の宣言に盛り込んだこと等から、欧米を中心にして具体的な概念が形成されていった。現在における概念としては、医療者は病名や症状、治療に必要な検査の目的と内容、治療のリスクや起こりうる副作用、治療法や処置の成功率、考えられる別の治療法や処置、治療を受けられなかった場合に予想される結果等を患者の立場に立ち患者が十分に理解できる方法で説明し、患者の側はその説明に納得して自己の判断で同意した上で治療を受けるとのことだと言える。

日本の医療現場は、長らく Paternalism（父権的温情主義）社会な上下関係的社会であると共に、患者への情報統制が存在することから権威主義的、秘密主義的な社会として捉えられる。この状況は現在も多くの医療現場で続いているが、その中で徐々にインフォームド・コンセントの動きが広がりつつある。その変化の要因としてまずあげられるのは、医療不祥事による患者の医師への信頼の低下である。このことは父権の失墜であり、これまでの上下関係に基づいた信頼関係の維持を困難たらしめている。第2点は患者の医療情報化である。特にインターネットにより収集可能な医療情報が質量ともに多様となり、一部の患者の専門知識は高度化しつつある。そうになると医師の権威は相対的に下がると同時に父権的温情に従順であった患者はものを言うようになり、さらには対等な立場を欲し始める。第3は医療訴訟の増加であり、これを回避するために医師は自分の判断で治療方法を決めるよりも、インフォームド・コンセントに基づき情報を患者とシェアして決定権の一部を患者に委ねた方がよいという考えが増勢し始めている。最後にあげられるのが病院飽和状態下における顧客価値創造型への病院経営の転換である。インフォームド・コンセントは医師が患者を対等のパートナーと認めて共同で治療をすすめるシステムである。経営の視点に立つと顧客サイドに立脚した病院経営であり、これまでの供給者サイドの経営と比較すると、現代において、経営的には自ずと前者の方が分がある。

インフォームド・コンセントをさらに進めていく上での問題は、情報化した一部の患者を除けば、まだ大半の患者は専門の医療情報を理解できるとは言い難く、治療法の自己選択が可能とはいえない点にある。それを解決していくためには、日頃から患者に接する翻訳者としての掛かり付け医制度の充実や、多少の理解不足でも安心して医療を受けるためのセカンド・オピニオン制度や医療機関の評価制度の確立等が望まれるところである。

3. 科学技術動向との関連：

インターネットの発達／Evidenncce-based Medicine（臨床試験／Clinical Practice Guideline）の確立／薬・治療技術の高度化・複雑化・多様化

4. 社会動向との関連：

情報化社会の進展／カルテ開示／乱脈医療／医療訴訟／医師余り現象と病院経営／自己責任／セカンド・オピニオン／医療機関評価機構

5. 問題の社会的次元：

知る権利／選択決定権／情報公開／情報化社会／医療モラル／顧客価値創造型社会

6. 関連事例：

カルテ IC カード化／One to One Marketing / Relationship Marketing / セカンド・オピニオン (事例-72) / 医療の専門家システムの揺らぎ (事例-47)

事例 - 7.2

1. 事例名：『セカンド・オピニオン』

2. 問題概要：

セカンド・オピニオンは、医師からインフォームを受けた患者が説明内容の専門性から治療方法を自分自身だけでは決定できない場合、第2、第3の専門医に相談することによって妥当な治療法を決定していく制度のことを意味しており、医師への不信感や嫌悪感等により医師を渡り歩くドクター・ショッピングとは意を異にする。

その点でインフォームド・コンセントとセカンド・オピニオンは車の両輪の関係にあるが、このとき重要とされるのは、インフォームド・コンセントの原則で謳われている「考えられる別の治療法や処置」が Evidence-based で示されることである。即ち、「この場合にこの治療法を行えば臨床結果等からの成功率は何%、別の治療法では何%」というオルタナティブ（代替的）な治療法が提示されることが何より大切となる。

しかし、ガンや心臓病等の治療法は日進月歩しており、治療法の選択肢が多岐にわたるために一人の医師が全ての最新の知見と技術に精通することは困難になりつつあるという事情があり、我が国の場合、その様な事情を背景にして医師が個々に精通している治療法を患者に勧める傾向があると言われており、必ずしもオルタナティブな治療法が提示されているとは言い難いのが実状である。そのため、セカンド・オピニオン制度を実り多いものにするためには、アメリカのように臨床結果等に基づいて治療法の選択肢やその後の経過を明示した Clinical Practice Guideline の整備が望まれる。

また、セカンド・オピニオン制度を確立するためには、カルテが開示され、検査結果等の情報がきちんと患者側に伝わっていることと同時に、患者がカルテを持ち歩けることが前提となるが、我が国の現状はそのような制度が整備されていない点も問題となる。また、このことは医療費の面から見ても、初診料や検査費用の重複による費用増加へとつながり、この制度確立の障害となる要素をはらんでいる。

インフォームド・コンセント同様、様々な問題を抱えたセカンド・オピニオン制度ではあるが、「セカンド・オピニオンを推進させる会」、「キャンサー・ネット」、聖隷三方原病院等セカンド・オピニオンを推進する医師グループや病院等の活動が活発化すると共に、98年6月には厚生省の「カルテ等の診療情報の活用に関する検討会」が報告書をまとめる等、制度の確立に向け素地は準備されつつある。

3. 科学技術動向との関連：

Evidence-based Medicine（臨床試験、Clinical Practice Guideline）の確立／薬・治療技術の高度化・複雑化・多様化

4. 社会動向との関連：

カルテ開示／乱脈医療／医療訴訟／医師余り現象と病院経営／自己責任／インフォームド・コンセント／医療機関評価機構

5. 問題の社会的次元：

知る権利／選択決定権／情報公開／情報化社会／医療モラル／顧客価値創造型社会

6. 関連事例：

カルテ IC カード化／情報開示／インフォームド・コンセント 〈事例-71〉／医療過誤 〈事例-52〉
／日本の医療体制／薬の安全性 〈事例-48〉

1. 事例名：『レギュラトリー・サイエンス（規制科学／適正規制科学）』

2. 問題概要：

レギュラトリー・サイエンスとは保健、安全、環境分野の規制のような公共政策の意思決定を支援する科学的活動全般を意味する。1960年代のアメリカに端を発すテクノロジー・アセスメント（TA）は、1970,80年代にかけて日欧米諸国で制度化された。その後、それぞれのTA制度が変容、成熟していく過程で、大別すると二つの動きがみられる。ひとつは、非専門家に開かれた参加型TAの一形態として誕生した「コンセンサス会議」であり、もうひとつが、より高度な専門性を制度的に保証するTAの一形態として認知された「レギュラトリー・サイエンス」といえよう。

レギュラトリー・サイエンスの活動資金、担い手集団、投入時間、成果、成果の評価方法は、自然現象に関する真理探究を目的とする古典的な科学活動（リサーチ・サイエンス）とは異なる特徴をもつ。いうまでもなく科学技術の高度化が個人や社会にもたらしたものは、いわゆる便益とリスクだけではない。リスクに関する科学的知見、そして、そのような科学的知見こそがリスク評価の出発点におかれるべきという社会的合意もまた科学技術の高度化の産物といえる。しかし、リスクに関する科学的知見から不確実な側面、未知な側面を完全に払拭することはできない。それは科学的知見がもつ本来的性質に根差す問題である。つまり、完璧なリスク評価は現実的にも論理的にも望めない状況が存在する。このような文脈の中から、限られた時間内にある政策判断を支援することを目的とするレギュラトリー・サイエンスの存在意義が認知されるようになった。

このような新たな科学的活動の実態に最初に注目したのは、「超科学的問題（trans-scientific questions :科学的な問題でありながら、科学の領域だけからは答えが出せない問題群）」に対する社会的関心が芽生えはじめた1970年代初頭の欧米系STS（科学技術論）研究者たちであった。以後20年あまり、彼らの系譜をひく人々によって欧米圏のレギュラトリー・サイエンスの実態が分析され、次のような問題点が指摘された。それは、あるレギュラトリー・サイエンスの成果が国内的に機能するにせよ国際的に機能するにせよ、その科学的妥当性と社会的正統性が同時に満たされる必要性については通文化的な社会的合意が形成されているものの、そのような社会的合意の形成方法については未だ十分な議論が尽くされていない、という問題である。つまりレギュラトリー・サイエンスのありようは、一国の法的、政治的、文化的要因に規定される。そのため、投入される公的資金の割合、参与する専門家の法的資格と役割、活動内容の透明性、成果にまつわる論争の頻度などの面で、レギュラトリー・サイエンスの様相は種々の形態が存在する。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の高度化とリスクの高まり／リスク評価／科学技術論研究の台頭

4. 社会動向との関連：

リスクの増大と安全ニーズの高まり／自己決定志向

5. 問題の社会的次元：

リスク評価をめぐる科学的妥当性と社会的正統性の競合関係／日本型レギュラトリー・サイエンスの概念設計／各種規制の国際的整合化の流れと国内規制の調整

6. 関連事例：

リスク・アセスメント／リスク・マネージメント／リスク・コミュニケーション（事例－69）／規制の国際的整合化／地震予知（事例－34）／コンセンサス会議（事例－64）

事例－74

1. 事例名：『アシロマ会議』

2. 問題概要：

アシロマ会議とは、組換えDNA技術が開発された直後に、その技術がもたらすかもしれない危険性が研究者の側から指摘され、組換えDNA実験の安全性を討議するためにカリフォルニア州アシロマで開催された国際会議のこと。

組換えDNA技術は1973年にコーエンとボイヤーにより開発されたが、彼らが論文を発表したゴードン会議にて、既に同様の実験に取り組んだことがあるマサチューセッツ工科大学のバーグにより、安全性に関する問題提起がなされた。ゴードン会議後、研究者らは米国科学アカデミーの下での検討を求め、一部の組換えDNA実験の一時停止を呼びかけ、米国国立衛生研究所（NIH）によるガイドラインの作成を要請した。そこでは、組換えDNA技術により予測できない新規の危険なDNAを生じる可能性があることや、大腸菌に導入されたDNAが他の生物集団に拡散し予測できない影響を与える可能性があることなどから検討が必要と考えられた。

1975年2月、組換えDNA実験の安全性を討議するための国際会議がカリフォルニア州アシロマにて開催された。会議には世界中から百数十人の研究者と若干の法律学者、数十人のジャーナリストが参加した。この会議における討議の中から、組換えDNA実験により作られた新たな生物の生物学的、物理的な封じ込めが可能であれば、実験を進めるべきという方向付けが行われた。翌1976年7月にはNIHによる最初のガイドラインが公表された。当初は、科学的な知見が不十分だったため、現在から見ると極めて厳しい内容だったが、その後NIHガイドラインは次第に緩和されていった。

一部諸外国では根強い反対があるものの、特にアメリカにおいて組換えDNA技術が社会的に受容されたと考えられる背景として、新しい技術の安全性に対する懸念が研究者の側から提起されたこと、その提起に基づきガイドラインの策定が行われたこと、特にガイドライン下で安全を確保しつつ実験を進め、その蓄積をガイドラインにフィードバックしていったことなどがあげられる。この注意深く行われた実験の蓄積により、米国では「遺伝子を組換えること」自体に特有の危険があるわけではない、と理解されるにいたった。

また、アシロマ会議にはジャーナリストが参加し、情報が当初より公開されてきたことがあげられる。ガイドラインの策定や改訂の過程が全て公開され、一般の人からの意見聴取も行われたことが、ガイドラインに対する信頼感を高めたものと考えられる。さらに、ガイドラインの中で各研究機関に対して設置が義務づけられた「機関内安全委員会」に、研究機関の関係者以外の人間を2名以上含むこと、という規定も、一般市民が不信感を抱くことを防ぐことになったと思われる。

しかしながら、このように科学技術活動や政策過程（ガイドライン作成過程）の透明性やアカウンタビリティが増大してきた経緯には、議会など科学の専門家集団外部からの科学への過剰干渉を避けるために専門家たちが積極的にガイドライン作成のイニシアティブをとったという、専門家集団とその外部との政治力学もあったことも銘記すべきである。

3. 科学技術動向との関連：

新しい技術の開発／知見の蓄積とオープン化による一般理解の深化／専門家集団の自主規制と外部からの過剰干渉への反発

4. 社会動向との関連：

よく分からない技術に対する不安／情報公開／インタープリターとしてのジャーナリスト／市民の参加／一般市民によるチェック機能

5. 問題の社会的次元：

情報公開／規制と新しい技術の育成／市民参加／専門家と非専門家の関係

6. 関連事例：

インタープリター〈事例-92〉／科学技術ジャーナリズム〈事例-89〉（マスメディアからの科学技術情報への市民の反応）／市民参加／遺伝子組換え食品〈事例-82〉

1. 事例名：『容器包装リサイクル法』

2. 問題概要：

増大する一般廃棄物（家庭ゴミ中心）排出量の減量・リサイクルの促進が必要であるが、リサイクル率は9%程度にしかすぎない。量的比重の大きい容器包装には関心が高い。そのリサイクル方式には、各種デポジット（預り金）システム、利用者や製品への課徴金、排出課徴金、自治体収集処理、製造流通事業者引き取り処理など、多数ある。

今後来るべき「循環型社会」に向けた具体的制度の第一歩とされる容器包装リサイクル法（容器包装に係る分別収集・再商品化促進法）は1995年（平成7年）に成立した。住民・事業者・行政の役割分担と協力の具体的な仕組みを法的に定めたもので、住民（消費者）は容器包装の分別排出に協力し、市町村は国の分別基準に適合する形で分別収集と保管を行い、特定事業者（容器の中身メーカーと容器包装の製造メーカー；規模による例外措置あり）は分別収集された容器包装（基準適合物）を引き取り、再商品化（再利用・原料利用）する方式を採用したものである。特定事業者は指定法人に委託し業務料金を負担することで再商品化義務を履行したものとみなされ、ガラスびん（再利用びんを除く）とペットボトルがまず適用された。容器回収ルートには、他に、ビールびん（再利用びん）のような特定事業者の自主回収ルートと、スチール缶、アルミ缶、紙パックのような他の事業者に委託して再商品化するルートがあり、選択に任されている。2000年からは段ボール製品その他の紙製容器包装とペットボトル以外のプラスチック製容器包装も法の対象となる。

法律制定過程では行政内外の多数のアクターの密接な相互作用があった（寄本勝美『政策の形成と市民』有斐閣1998年）。容器包装廃棄物についてとにかくリサイクルの新ルートを開いた本法の背景には、市町村廃棄物処理能力の制約の顕在化とともに、回収再生資源の市場価格の下落による流通不全という異常事態があった。また、日本社会で発達した市町村の分別収集システムがあった。本法は施行後、一定の効果をあげているが、自治体負担の過大さ、容器包装自体の発生の抑制やリサイクル面から望ましい容器包装利用の促進に繋がっていないという批判がある。また、全面施行（「リサイクル2000年問題」とも称される）でのシステム運用には関係者の相当な努力が必要な課題が多いとみられる。

3. 科学技術動向との関連：

大量生産・消費・廃棄を支える技術の進展／廃棄物処理処分・リサイクルや環境保全に関する様々な技術、技術・社会システムの選択肢の開発

4. 社会動向との関連：

（背景的には大量生産・消費・廃棄の行き詰まりから循環型社会の要請の強まり）／単純「衛生処理」から、一般廃棄物は市町村による計画的処理／産業廃棄物は都道府県による計画策定と排出事業者の処理責任という日本型概念整理（1970年）／適正処理の限界から、排出抑制、分別・再生利用の推進などリサイクル導入転換／市町村から指定物（全国的な適正処理困難物）の対事業者への協力要請権、国民責務規定など、リサイクル担い手への事業者・国民の参画を生む制度改革（1991年）／責務・考え方だけでなく、具体的な法的措置として構成（本法1995年）

5. 問題の社会的次元：

環境・資源・エネルギー問題／廃棄物、環境、循環型社会ビジョン

6. 関連事例：

廃棄物処理処分・減量化／適正処理／再利用・再商品化／リサイクル（物質・熱）／静脈産業／循環型社会（事例－39）／環境技術

1. 事例名：『グリーン GDP』

2. 問題概要：

一般にいわれる「グリーン GDP」とは、環境の見地から GDP（国内総生産）を見直したもので、地球環境サミットでも提唱された「環境調整済国内純生産（Eco Domestic Product：EDP）」を指すと思われる。現行の GDP などのマクロ経済指標が、環境破壊による生活の質の低下や代償としてかかる費用を反映していないとの批判から、これに代わる、または補完する総合評価指標体系として検討されており、政策的意味は大きい。森林等の自然資源や環境負荷を与える物質のフローやストックを体系的に記帳する「自然環境勘定」などとともに、経済成長と環境保全を両立させる持続的成長のための明示的操作的な指標として位置づけることができる。環境と経済の関係を把握できるような統計システムを確立しようとする研究成果として、GDP 等の算出基礎である国民経済体系（SNA）自体を環境面から修正すること、即ち行われた環境保護対策や行われなかった環境保護対策を算入する「環境・経済統合勘定」体系（SEEA）という概念に基づいて可能になった。SNA は一国の経済活動の全体像を捉えるためのものであり、環境が考慮されないが、人間の経済活動の規模が極めて大きくなり、経済活動の変化がただちに地球環境に影響を及ぼしかねないようになった現在、経済活動と環境との関係を統一的に捉え、経済政策と環境政策を共通の基盤の上で整合性をもって実施することが求められてきたことを背景にしている。

具体的には、行われた環境保護対策を評価・明示し、また環境悪化を防ぐために追加的に必要な費用（帰属環境費用）を差し引いたものである。もちろん、一般に馴染み深い GDP から環境悪化の貨幣評価額を引いた環境調整済国内総生産をグリーン GDP と呼んでも定義が明確であれば支障はない。問題は環境の悪化をどう貨幣評価するかということである。環境試算に織り込まれた項目は、大気汚染・水質汚濁、土地開発による生態系破壊、森林伐採による生態系破壊、地下資源枯渇の4項目。この試算では、農林業などで大きいと見られる生産活動のプラス効果、いわゆる外部効果は算入されていない。

我が国では国連のハンドブックに沿って世界に先駆けて経済企画庁が 1998 年 7 月に試算結果を公表した。試算の対象とされた 1990 年についていえば、GDP 363 兆 7400 億円のうち、環境悪化による費用は 8 兆 4500 億円であり、2.3%に相当する。したがってグリーン GDP は 355 兆 2900 億円になる。しかし基礎データの乏しい弱点から現実的でない仮説を置いたところなどの問題がある。また、未だ世界的にも類例の少ない試みである。なお理論的に成熟させなければならない点があり、現在国連ハンドブックの改訂が進んでいる。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術がもたらした人間社会のアクティビティ激増とその制御の必要／環境と経済の関係や政策効果を把握できる統計システムへのアプローチ

4. 社会動向との関連：

持続可能な社会／経済と環境の総合的把握の指向／合理的な政策アプローチの追求

5. 問題の社会的次元：

経済活動と環境との関係／政策基礎の統計的客観的把握の指向

6. 関連事例：

GDP／環境勘定／持続可能な社会／経済と環境の調和

1. 事例名：『テレコミュティング』

2. 問題概要：

テレコミュティング（Telecommuting:TC）は、通常「在宅勤務」と訳されるが、広い意味では、「各種情報通信機器を用いて、時間的なギャップを克服した、様々なスペースを拠点とする就業形態」と捉えることができる。テレワークとも呼ばれる、1970年代に登場した労働形態の概念である。パソコンの高性能化や通信基盤の整備、インターネットなど、安価でマルチメディア環境を実現できる手段が利用できるようになったため、アメリカで特に増加している。

就業を行う場所によって、レジデンスオフィス（自宅で勤務する）、サテライトオフィス（本社近郊に分散した小オフィスで勤務する）、ローカルオフィス（地方都市で勤務する）、リゾートオフィス（環境のよいリゾート地で勤務する）などの分類がある。日本でも、サテライトオフィス協会やニューオフィス推進協議会、情報通信機器メーカーなどを中心に、新たな就業形態として各地で実験的な試みが進んでいる。

都市集中やエネルギー消費の節減、環境問題への貢献、通勤疲労の軽減、生産性向上、障害者・高齢者の雇用機会拡大など利点も多く挙げられるが、勤務の評価方法、出勤者とのコミュニケーションなどの問題の他、ハード面では、伝送速度、通信料金等の課題も残る。

SOHO（Small Office Home Office）とは、文字通り小さな事務所や自宅をオフィスとした中小事業者や個人事業者を指す言葉で、主にパソコンとコンピュータ・ネットワークを駆使して作業を進める。フリー・ライターやコンサルティング業、コンピュータ・ソフト作成など、アイデアや専門知識を武器に活躍できる業種に適していると言える。ベンチャー企業の増加の期待も大きい。さらに、移動型のSOHOに進化することを示したSOMO（Small Office Mobile Office）という造語が、PHSや携帯電話の利用による衛星通信を通じたネットワーク接続の普及により登場してきた。

3. 科学技術動向との関連：

大容量データ伝送路の整備／INSネット／ISDN／テレビ電話・会議システム／ビジュアル伝言ダイヤル／LANシステム／ソフトファックス／FDトランスファー、

4. 社会動向との関連：

都市集中問題／地域振興の可能性／労働力のより有効な活用（障害者、高齢者の雇用機会拡大）／オフィスイノベーションの展開／ファシリティ・マネジメント指向／硬直した企業組織の見直し／雇用制度／会社と社員の関係の変化／新しい人材管理・評価法／アウトソーシング／バーチャル・コーポレーション

5. 問題の社会的次元：

雇用／都市化／地域振興／ライフスタイル

6. 関連事例：

情報インフラ／ISDN／モバイル社会（モバイルワーク）／2000年問題（事例－59）／都市問題／バーチャル・コーポレーション／ベンチャー／アウトソーシング

事例－78

1. 事例名：『遠隔医療』

2. 問題概要：

コンピュータによるネットワーク等を利用して、互いに離れている医療機関同士で医療情報のやりとりを行い、診療に役立てるシステム。現在、僻地などの専門医の揃っていない病院などからX線画像、病理標本などを専門医のいる病院に送り、専門医が診断をするという試みが行われている。

また自宅にいながら診療を受けることができる在宅医療のひとつの形態でもある。通常、在宅医療といえば、往診のイメージが強いが、患者宅にテレビ電話や心電計、血圧計などの測定装置をおいて病院と電話回線で接続することによって、医師は送られてきたテレビ映像や測定データをもとに患者に問診しながら診察を進めることができる。交通の不便な地域に住む人々にとっては、病院へ行く回数を減らすことが可能となるが、コストの問題や患者の心理的問題、機械操作の問題からまだ実験段階にとどまっている。

また、遠隔医療を効果的に行うためには、こうした技術的な側面以外にもカルテの電子化など法的な側面での整備も必要とされる。ただし、遠隔医療が普及してそれに過度に依存する状態は避ける必要がある。昨今の2000年問題を持ち出すまでもなく、遠隔医療が依って立つ技術的基盤は、あくまで補助的なものである。

遠隔医療は、交通の不便な地域に住む人々に助言を与えたり、または山岳地帯などの僻地での事故・災害といった緊急事態への対処という点では有効であろうが、それが逆に医師を患者から遠ざけることになったり、医師数削減の口実に使われないことが必要であろう。

3. 科学技術動向との関連：

通信ネットワーク・撮像・画像処理技術の発達とその医療への応用化／医療機器ビジネス

4. 社会動向との関連：

離島・僻地における医療システムの充実への要求／救急医療の高まり／在宅診療ニーズの高まり／家での死を望む人々の増加／高齢化社会／健康・安全ニーズの高まり

5. 問題の社会的次元：

「診療」の定義の問題（触診など直接的な診察だけが「診察」であり得るか）／システムの信頼性、安全性問題／システムの設置コストの問題／患者の心理的問題／医療の情報化依存／医師の都市部集中現象

6. 関連事例：

2000年問題〈事例－59〉／高齢化社会／医療の情報化／システムダウン・リスク

1. 事例名：『情報家電』

2. 問題概要：

冷蔵庫・炊飯器・テレビ・電話などの家庭用電気機器がインテリジェント化し、相互に情報をやりとりする機能を持たせた家電を「21世紀の電化製品」とも言われる情報家電と称する。家電機器を電灯線あるいは無線によりネットワーク化することで、家電の遠隔・集中操作が可能のため、家庭内省エネルギーの可能性やホームセキュリティ、高齢者世帯の介護支援、さらに家事代行など、社会システムとつなぐことで新しいサービスの可能性が大きい。また地域ネットワーク化などの可能性もある。情報通信や放送のデジタル化の進展を受けて、通信・放送・コンピュータを融合した新しい情報家電も注目されている。

2003年頃にはパソコンと情報家電をあわせ約7000万台の機器がインターネットに接続するという予想もある。家庭内のネットワークとインターネットが境目無く結ばれば、利用者が情報の発信地を家庭内か外部なのか意識しない「家庭と社会の直結」減少も起こり得る。1997年に東芝、松下、日立、三菱などの大手電機メーカーにより開発コンソーシアムが設立された。背景に、パーソナルコンピュータに代表される情報技術の爆発的な普及・高速化・大容量化によって可能性が開けてきたことがあり、技術シーズベースの開発、ユーザーの関与の希薄、ニーズの有無について疑問、過剰装備によるコスト高はないか、などの指摘がある。

一方、家電がネットワーク化すると、独立した家電が従来持っていたシンプルなインターフェイスが失われてしまい、さらにネットワーク上の目に見えないセキュリティー・ホールとの絡みで、相当の学習なしでは生活家電が使えないなどのライフスタイル側への影響、リテラシーの格差による社会的な格差を生まないかなどの問題が考えられる。また、ネット経由で他人の生活がのぞけるなどの情報プライバシーの問題やシステムダウンしたときのリスクなど、まだ課題が多いといえる。

技術の標準化も重要である。機械対機械の通信規格自体は、ほぼ業界標準規格になり得るものが登場しているものの、それぞれの機械に命令を送る第2層のソフトウェアの規格（APIおよびマン・マシン・インターフェイス）に関しては、これからだといえる。

3. 科学技術動向との関連：

情報化／通信基盤の整備／半導体関連技術／無線通信・電灯線通信（スペクトル拡散方式伝送技術）／ソフトウェア技術／マン・マシン・インターフェース

4. 社会動向との関連：

情報化社会／半導体関連製品の価格低下／家電の飽和／新製品誕生のサイクル／高齢化社会と介護／省エネルギー／ディマンド・サイド・マネジメントと情報プライバシー／情報リテラシーによる社会格差／消費者関与／システムダウン・リスク／製造物責任／消費者保護

5. 問題の社会的次元：

情報化とビジネスチャンス／家電メーカーのソフト化／生活環境の技術化／技術特許／情報化の進展と情報格差

6. 関連事例：

情報化／情報通信インフラ整備／SOHO（スモール・オフィス・ホーム・オフィス）〈事例－77〉／システムダウン・リスク／IEEEの規格と特許技術／情報セキュリティ／高度道路交通システム（ITS）〈事例－81〉

1. 事例名：『メンテナンス問題』

2. 問題概要：

我が国では社会資本を中心に「建設から保守（メンテナンス）へ」という今日的課題に直面してきた。一言でメンテナンスといっても世の中には様々な設備を対象として様々な形のメンテナンスが行われている。対象となる設備一つをとってみても○ハードかソフトか、○スタンド・アロン環境におかれているかネットワーク環境におかれているか、○公共性、公益性を有するか否か、○所有者が誰か等によっても設備の性格は異なり、メンテナンスの思想も大きく異なる。例えば私企業が所有するスタンド・アロン環境におかれている公益性を有さない設備であれば、なるべくメンテナンス費用をかけずに使用していくのが一般的であるし、同じ私企業の設備であってもネットワーク環境下であれば、他の設備に影響を与えかねないので、比較的にこまめにメンテナンスを行うと考えられる。

そのように多様な形態を持つメンテナンスであるが、社会との関わりで特に問題となるのは、その設備が公共性、公益性を有すると同時にネットワーク形態である場合、即ち道路、鉄道、電話・通信、電力、水道、ガス等、ライフラインと総称される設備に対するメンテナンスであろう。これは不具合を被るのが公衆であると同時に、ネットワーク形態であるために不具合が線的、面的な広がりを持ち社会生活の広範囲に波及する可能性があるからである。それも、あまりにテンポの早い整備の中には、拙速な建設のあった危惧もあり、突如として想像もしなかった割合で事故が起こり出すかもしれない不安を作っている。

また、この領域のもう一つの問題点としてメンテナンスに対する判断や周囲の理解が非常に難しい点があげられる。例えば、不具合が発生してから対処するのか、不具合が起こらないように対処するのかという対処法の考え一つをとっても、検討する主体により考え方が大きく異なるであろう。設備の構築の場合、これに当たる設計思想の形成は、大部分をコスト／ベネフィットに基づいて行われるのが一般的であるが、メンテナンスの場合、不具合の発生形態、発生確率が予測不可能なため、それに対処するための費用がいくらになるかも、それにより排除できた不具合の価値、即ちベネフィットが何であるかも把握しづらいため、コスト／ベネフィットでの判断は困難であることが普通である。

我が国は経済成長至上主義の名の下に毎年多くの道路や鉄道等のライフライン関連の公共投資を行ってきた。そして、その多くの設備が老朽化するにつれて、メンテナンス問題が深刻化しつつある。そのような状況下、メンテナンスをどのような基準に則り、どの程度のコストを費やして行うかというコンセンサスを形成することが急務であるとともに、より効率的なメンテナンス技術を構築する必要があると考えられる。

3. 科学技術動向との関連：

設備診断技術の発達／効率的なメンテナンス技術の開発／メンテナンス・コスト効果のデータの不足

4. 社会動向との関連：

社会生活・活動の価値の評価／ネットワーク社会の維持管理／公衆災害の防止／ストック社会化／高度成長期の急ぎすぎた建設／耐震規制

5. 問題の社会的次元：

社会資本の確保と水準、新設と保守とのバランス問題／セキュリティ問題／ライフサイクル・コスト

6. 関連事例：

社会資本整備

1. 事例名：『高度道路交通システム (ITS: Intelligent Transport System)』

2. 問題概要：

高度道路交通システムとは、情報通信技術などの利用によって、人と道路と車両を一体のシステムとして構築しようとする新しい道路交通システムである。ナビゲーションシステムの普及や衛星通信などの発展で普及のめどが立ちつつある。自動運転や、高速道路などでの自動料金徴収システムも研究されている。また事故発生時に、警察への自動通報やパトカーの到着時間の短縮、救急車の手配なども可能となる。

元々は、Intelligent Vehicle Highway System (IVHS) という名称で米国で進められてきた自動車交通の知能化の概念を端緒とする。欧州ではドライブ、プロメテウス、日本では ARTS (次世代道路交通システム) として類似の開発が行われてきたが、ITS の名称が一般的、総称的名称となった。米国でも 1994 年に ITS に改称され、陸上交通全般を総合的に捉える姿勢を強調した (94～97 年で 10 億ドルの予算)。ITS は、米国交通省の強力な支援のもとで、産・官・学が参加した ITS-America の組織を中心として、6 つのプロジェクトが進んでいる。

日本でいう「高度道路交通システム」とは、建設省が進めている日本版 ITS のことを指す。なお、同様のものとしては、警察庁が進めている「新交通管理システム (UTMS: Universal Traffic Management System)」がある。いずれも基本的な理念は同じであるが、例えば建設省と警察庁で異なるさまざまな規格がある (ただし RACS と AMTICS は VICS に統一化された)。

ITS を支える技術としては、AHSS (道路安全システム)、ATES (輸送効率化システム)、VICS (道路交通情報通信システム) などがあるが、ここで主たる念頭に置かれているのは、道路交通の安全および輸送の効率化という点である。輸送の効率化は確かに、大気汚染や道路渋滞など自動車公害の軽減の一助となるであろうが、効率化すればますます自動車の総量は増加することは必須である。したがって、トラックから鉄道、あるいは船に輸送モードを変更する「モーダルシフト」も組み込んだ総合的な対策が望まれる。

3. 科学技術動向との関連：

車載搭載可能な情報端末の開発／ソフト面を含めた体系の展開／ITS 市場規模の大きさ

4. 社会動向との関連：

自動車事故の増加と安全志向の高まり／都市部における深刻な交通渋滞／地球環境問題への配慮／自家用車の大量普及

5. 問題の社会的次元：

省庁間の違いによるシステムの多様性と利用者側の選択の難しさ／ITS 普及によって一時的には交通渋滞の緩和が図れるかもしれないものの、それがさらなる自動車の大量普及を促すことにならないかという問題／自動車交通における情報過多化／道路交通情報化に伴う「裏道の表道」化と事故の多発化／ITS の進め方について海外では政策形成にユーザーなどの参加

6. 関連事例：

スペシャル・トランスポート・サービス／モーダルシフト／大気汚染／自動車事故

1. 事例名：『遺伝子組換え食品』

2. 問題概要：

近年発展した遺伝子組換え技術が、大豆やとうもろこしなどの日常的な食材に適応されることによって種々の遺伝子組換え食品が誕生した。

それらは、有用生体物質の大量生産性や、特定の除草剤や害虫に対する耐性、また、長期間の保存性など、従来の食品には存在しなかった有用性質を持った全く新しいタイプの食品であり、またこれらを原料にした加工食品も出回っている。そのため、新たな市場開拓を狙うアグリビジネスやバイオ産業界の戦略的技術として注目を集めている。その反面、遺伝子組換え体が実際に環境や生態系へ及ぼす影響や、組換えによる遺伝子産物および副産物が人体へ及ぼす影響については、科学者間でも論争があり、安全面での課題を残している。そのことが、遺伝子レベルでの人為操作を受けた食品が人体に取り込まれることに対する生理的拒否感を強く表明する一般市民や、世界経済におけるアグリビジネスの影響力の増大に対する懸念を表明する消費者団体、有機農業団体などの不満や不安を強めている。

そして、そのような遺伝子組換え食品を拒否する人々の声が集中している問題として、組換え食品の表示が取り上げられている。

遺伝子組換え作物の開発、利用は米国で盛んであり、すでに綿では作付け面積の45%が、また大豆では38%が組換え作物であると言われている。

3. 科学技術動向との関連：

遺伝子組換え技術の確立と普及／生物資源の生理活性等に関する分子生物学的知見の進展／遺伝子組換え体が人体や生態系に及ぼす影響に関する科学的知見の蓄積の始まり

4. 社会動向との関連：

世界経済におけるアグリビジネスの確立／バイオ産業の急成長／食品の安全性に対する一般市民の関心の高まり／WTO体制下の農産貿易の自由化／食品の成分表示をめぐる訴訟

5. 問題の社会的次元：

国際政治／貿易摩擦／産業構造／市民運動／生態系への影響／国際食品規格

日本では、厚生省は「食品衛生法」に基づく組換え食品の表示は義務づけずとしている。農水省は97年7月に食品表示問題懇談会を設立して表示を検討中。また国際的には国際表示勧告案の作製についてコーデックス表示委員会で協議されているが、平行線をたどり、先が見えていない。

また遺伝子組換え食品の安全性問題は、生物多様性条約バイオセーフティ議定書交渉でも取り上げられているが、こちらも当初締結が予定されていた1999年2月を過ぎた現在も締結の見通しが立っていない。この交渉では、通常、遺伝子組換え食品の安全性論争で扱われる人体や生態系への悪影響(物理的リスク)以外に、中小農業経営者や途上国農業経済に対する社会経済的影響も含めてリスク評価をすべきとする欧州諸国や途上国の立場と、これに反対しリスク概念の範囲を物理的リスクのみに限定しようとする米国やカナダなど遺伝子組換え作物輸出大国の立場で対立が生じている。(ただし米国は生物多様性条約自体を批准していないので、カナダが後者の立場の代表格になっている。)

6. 関連事例：

放射能照射食品／消費者保護／表示認証制度／ターミネーター技術 (事例－44)

1. 事例名：『生活関連科学技術（国民生活ニーズに関連する科学技術）』

2. 問題概要：

国（政府）が自ら研究開発を推進し、あるいは産業界における研究開発を促進すべき重要分野を評価・検討するためには、第一に、様々な分野における研究開発の中長期的動向を把握し、その技術可能性から重要性を評価するというシーズに着目したアプローチとともに、第二に、今後の経済社会的なニーズを見通し、これに対応するための研究開発課題を見いだすというニーズに着目したアプローチがある。双方が必要であるが、とくに後者が新たな課題であり、今後の焦点になるといわれる。これらの技術面およびニーズ面の双方を総合化したバランスを得た検討を通じて、今後の科学技術のあり方を提起することが可能になる。

「国民生活ニーズに関連する科学技術」とは、日々の生活に密着し、種々の要素が複雑に絡み合うとともに、個々の欲求、自己実現のための個人ニーズから社会ニーズまで幅は広く、ライフスタイル、個々人の意識に大きなウェイトがあるものである。この分野のニーズにはこれまでの市場を介した産業ダイナミズムで実現したものも多いが、積み残し、先送りや新たに発生した問題も多い。残された問題には、国民一人一人の生活者ニーズが複雑、多様であるがゆえに技術的な困難性が大きいものが多い。また、技術のみでは問題が解決できない等の理由で、科学技術が十分に対応できなかったニーズは先送りされ、多くの問題が顕在化してきている。今後の国民生活ニーズは、人口動態の変化や環境制約の強まりなどをうけて「重心」がシフトする一方、より質の高い生活と多様化した価値観を充足させる生活環境の実現へと高度化している。20世紀科学技術のもたらした多くの効用を高めると同時に、種々の負の要素、積み残された問題、今後対処すべき問題等を見つめ直し、国民生活ニーズに対応していくことが必要である。対策を早急に構築しないと、国民の生活の質は著しい低下を招くおそれがあり、社会の活力もそがれるのではないかと、という問題意識が広がってきている。

しかし、これまで、国民生活全般にわたる将来展望とともに、ニーズ実現の具体策としての科学技術の提案はなかった。この分野の総合的かつ一体的な推進にむけ、国民生活ニーズに立脚した具体的な技術開発・実用化の方向性を展望することは大きな意義がある。既に「国民生活の質の向上」は表現は変化しつつも科学技術会議の答申に重みは増大し、言及範囲も拡大しており、科学技術基本計画の主要目標の一つにはなっている。展開は今後の課題である。

3. 科学技術動向との関連：

公共ニーズ対応の科学技術の遅れ

例えば、国民生活ニーズの次の視点に着目し科学技術の開発普及を図ることが要請されている。

- ・ 個人個人の人間性重視と自己実現
- ・ 多様なコミュニティの形成と共生
- ・ 技術の実現にむけての相互連携と結合
- ・ 予測・警鐘と意識への働きかけ

4. 社会動向との関連：

ニーズ型産業、生活の質の重視、価値開発、ニーズ開発

5. 問題の社会的次元：

地域、生活、コミュニティ

6. 関連事例：

社会技術、地域技術、公共ニーズ、市場メカニズム、市場の失敗、NPO

1. 事例名：『NPO（NGO・NPO法）』

2. 問題概要：

NPO（Nonprofit OrganizationあるいはNot-for-profit Organization）は「民間非営利組織」のことである。もともとアメリカの文化と法人制度・税制を背景とした概念であるが、ほぼそれに相当するものは世界中にある。また、多くの社会で求められつつあり、社会の重要な活動アクターとして機能し始めている。すなわち、NPOには、行動を伴う社会提案や公共サービスの多元化・「競争」状態の創出、市民の自律的なサービス創造や自助努力を通じた行政とのパートナーシップ、行政や企業と異なるセクター・バランスの回復などの活動による、ゆるやかな社会変革への期待がかけられている。

レスター・サラモン氏（ジョンズ・ホプキンス大学教授）は、国際比較研究をする上での共通の理解として、1)正式に組織されていること、2)民間の組織であること、3)利益配分をしないこと、4)自己統治していること、5)ある程度自発的であること、をNPOの一般的要件とし、その比較研究の対象としては、6)宗教団体でないこと、7)政治団体でないこと、を条件にしている。日本NPOセンターでは、もう少し具体的に「医療・福祉、環境、文化・芸術、スポーツ、まちづくり、国際協力・交流、人権・平和、教育など、あらゆる分野の市民活動団体等の非営利の組織のことで、民間の立場で活動するものであれば、法人格の有無や種類は問わない」と定義しており、日本では無理のない一般的な定義と言える。

「非営利」とは「利益配分をしないこと」と同じことを指す。NPOはもともとプロフィット（利益）の追求よりもミッション（社会的使命）の実現を優先する組織で、利益がたとえ得られたとしても、その利益を構成員に配分せず、次のミッションの実現のために留保することを意味している。もちろん、理事などの役員への配分もしない。ただしこのことは、常勤のスタッフや役員に給与や賞与を払わないということではない。

「組織」とは、一時的な集団ではなく社会的な責任をもって継続的に存在するものを言う。一般には、規約をもち代表責任者がいて理事等の運営体制が明確になっており、個人が入れ替わっても団体としての基本的な性格は変わらないもの、ということができる。

「民間の立場」とは、とくに政府との関係が意識されており、活動内容や予算について政府から制約されたり指導されたりすることがないことを意味している。

我が国では、従来から、市民団体が法人格を取得しないままであるデメリット（契約や資産管理、社会的認知など対外関係問題、責任体制や経営マインドなど市民団体内部問題、組織としての成長や寄付・活動制約などの社会システムとしての問題）があり、収益課税や寄付金の所得控除制度の問題と合わせ、市民団体の成長や発展の制約となってきたといわれてきた。今般、我が国でも、まちづくりや福祉ボランティア活動等を進めている市民団体が、法人格を取得できる「特定非営利活動促進法（NPO法）」が1998年12月1日から施行された。施行の日から3年以内に検討を加え必要な措置を講ずるとされている。しかしこの法律には、必要な「税制の優遇」が定められていないなど問題も指摘されている。この法案は、新しい非営利法人制度をめざす持続的な取り組みを基盤に、阪神大震災でのボランティアのめざましい活動を契機として、1996年末に議員立法として法案提出され、その後、市民団体との議論をはじめ各政党との調整を重ね成立したものである。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の理解・関心の涵養や持続的行動をする社会活動などの組織／科学技術活動の助成財団などの組織／研究者・技術者の自主的活動組織

4. 社会動向との関連：

成長する社会／市民アクター、グローバル・ガバナンスの重要化

市民活動の重要化：市民活動が注目されているのは、次のような時代背景があるからといわれている（シーズ＝市民活動を支える制度をつくる会資料）。

- a) 特定課題に対して、市民ニーズを汲み上げて、代議制民主主義の弱点を補い、市民の政治参加を促す方向が求められてきたこと。
 - b) 行政の政策だけで解決しない、福祉や環境保全、エイズ問題など、地域でも地球規模でも広がってきたこと。市民自身の意識・生活改革が必要にもなっていること。
 - c) 生活の質やサービスなどに、生産者が営利本位で生産する商品以外の価値が求められるようになってきたこと。そのために福祉や食品などで消費者自身のニーズの組織化・提案が必要になってきたこと。
 - d) 難民の問題、地球の温暖化などの環境問題、普遍的（国際的）な人権保障、核兵器の廃絶など、国益を越えた共通の利益が認識されはじめたこと。
 - e) 情報化社会の進展、経済的安定などから、市民の社会への参加意識が高まってきたこと。
- これらの時代状況から、今日では、市民活動は、行政や企業と提携（パートナーシップ）して事業を行ったり、市民ニーズの代表として専門的な提案を行ったり、市民に新しいライフスタイルをもたらすための商品やサービスの開発・提供を行うようになりつつある。

5. 問題の社会的次元：

第三セクター（政府・企業と異なる）／市民活動／パートナーシップ

6. 関連事例：

NGO／市民活動団体／ボランティア団体／地縁組織

（注）これらとNPOとの関係については（財）あしたの日本を創る協会の整理によれば次のとおりである。

NGO（Non-governmental Organization）：非政府組織、もともと国連で生まれた概念で、日本ではNPOよりも早く1980年代初め頃から普及した。アメリカなどでは、NGOは基本的にNPOと同じものを意味しているが、日本では国際関係の活動と関連して導入されたこともあって、国際的な活動を行う組織、特に途上国などの国際協力団体の意味で用いられている。これに対してNPOは市民のまちづくりや文化活動など、地域での活動と関連して導入された経緯もあって、地域で活躍する組織として用いられることが多い。

市民活動団体：個人の責任において集まった有志が自発的・継続的に行う社会的な活動を市民活動といい、そのような活動を行う団体を市民活動団体と言う。市民に根差したNPOと言うことができ、これからの日本の非営利セクターにとっての重要な一部分になるものと考えられる。

ボランティア団体：ボランティアすなわち自発的に無償で働く人たちが中心的な役割を果たしている団体で、市民活動団体の一部ということができる。ボランティア団体以外の市民活動団体では、有給の専従スタッフが重要な役割を果たす。

地縁組織：町内会やそれに根差した子供会、青年団、婦人会、老人会などの組織で、住民組織とも言う。町内に住む人々の相互扶助組織でもあり、メンバーシップが住民に限られるから、個人の自由意志で参加する一般的なNPOとは少し異なるが、有志によって自発的な活動をすれば、市民活動団体としてのNPOに近くなる。そのような意味で、今後は地縁組織のNPO化ということが期待される。

1. 事例名：『若者の科学技術離れ』

2. 問題概要：

若い世代とくに男性の科学技術に対する関心が、1980年代に急速に低下した現象。総理府の世論調査の結果に基づく。1980年代末から1990年代前半にかけて注目された。1987年ころから理工系学部卒業生の製造業就職率の低下（いわゆる理工系学生の製造業離れ）が発生し、その後、理工系学部志願者の相対的減少が注目された。そのような中で、若い世代の科学技術に対する関心そのものが低下していることが世論調査によって明らかになり、これら全体に関する議論が盛んになった。平成5年には科学技術白書がこの問題を中心テーマとした。

「若者の科学技術離れ」は、理工系学生の製造業離れや受験生の理工系各部離れ、理科離れなどの一連の現象全体を含むものとして使われる場合もあるが、若者の科学技術に対する関心の低下現象のみに限定する場合がある。

研究レベルでは、そうした現象の有無を議論する立場、断片的な現象よりもその背後のメカニズムを議論し、現象が発生しうるメカニズムの解明を中心に議論する立場などがある。若者の科学技術離れの影響の面では、将来の科学技術者の確保に議論が集まる傾向があるが、科学技術に関心がある市民の減少、市民の科学技術リテラシーの低下、科学技術に関心の低い科学技術者の増加、科学技術に対する社会的支持基盤の脆弱化など、多角的に論ずる必要がある。

対策レベルでは、入試や理科教育など公教育の改革に焦点を当てる立場、科学技術と社会の相互関係に着目し科学技術者の社会的プレゼンスや社会との交流や社会教育、科学技術ジャーナリズムなどに着目する立場がある。

このような傾向は日本だけでなく、現れ方に違いはあるものの、先進諸国はもちろん、途上国においても認められる。日本がリードする形で、OECDの科学技術委員会がこの問題を取り上げ、東京会議が開催された（1996年）。

さらに長期的視点からは、この問題は知識経済、知識社会における科学技術人材、職業人の養成、確保はいかになされるべきかという根本問題とも関連する。従来型の科学技術人材像、専門家教育が通用しない点についてはほぼ合意されているが、具体的なイメージは未だ描かれていない。

3. 科学技術動向との関連：

バブル技術の R&D 意欲の旺盛な時代に起きたことから問題になった／知識ベース経済への移行期の人材問題

4. 社会動向との関連：

製造業離れ／3K／国立大学貧乏物語などとも関連

5. 問題の社会的次元：

産業／人材養成／地域社会／科学技術のアカウンタビリティ

6. 関連事例：

理科離れ／理工系学生の製造業離れ／理科教育／科学技術が青少年に与える夢・活力／人材育成、専門家システムの揺らぎ／基礎学力低下の懸念／不足する科学技術解説／研究者・技術者の一般職業化／地球環境問題／生命倫理

1. 事例名：『理数科教育の問題』

2. 問題概要：

新しい学習指導要領によれば、初中等教育において理数科の授業時間数が2割ほど削減される。それが理工系人材の専門的力や市民の科学技術理解を低下させる可能性がある。すなわち、(1)すでに小学校1～2年生に理科と社会科を合併した「生活科」が導入されたが、結果的に社会科の比重が大きい内容となった。(2)週休2日制（学校5日制）の導入により、総授業時間を削減する必要がある。(3)理科離れ対策として「探求の時間」が導入され、これも単元の意味での教育内容を減らす方向にはたらいだ。これらの結果、小中学校では、理数科の教育内容の一部がより上級の学年に順送りされた。しかし、高校卒業段階での教育内容はおおむね従来同様とされたので、高校の教育内容が過密となった。

一方、高校では授業が困難であったり、中退率が高まるなどの問題が生じた。その対策として選択科目が拡大されている。また、18歳人口の減少に対応して、私学を中心に入試科目の削減が進んでいる。これらの結果、理科の基礎的な知識のない学生が大学の理工系に進学する事例が増えている。東京大学でも、高校で生物を履修せずに理科3類に進学する学生が少なくないといひ、大卒者の質の低下が憂慮される。

大学審議会の答申は、高校での履修科目を大学が指定する、補習教育の制度化、意欲・能力による（知識のみによらない）入学者選抜、卒業認定の厳格化などを提言した。ところが大学では、科学技術の発展にともなって大学で教授すべき内容が急増しているにもかかわらず、日本では、大学院の重点化・部局化によって学部段階の教育力はむしろ低下する傾向にある。

なお、理数科教育の問題は、上述のように生物系の大学教員から提示される場合が多いが、今後想定される科学・技術・社会・産業での重要性に比べて、高校以下の教育における生物の取扱いが、物理や化学に比べて軽すぎたとは言えるであろう。

高校以下の教育の強化については、いわゆるエリート教育は、中高一貫制の受験校などで実質的には行われている。そのことと、それを制度化できるかどうかは別の問題であり、社会に定着するかどうかという問題がある。

3. 科学技術動向との関連：

科学知識の急速な発展／科学技術者の人材面の動向／文科系・理科系の分断

4. 社会動向との関連：

経済のグローバル化／男女共同参画社会／教育の変容

5. 問題の社会的次元：

この問題を全体として取り上げる場がない／すなわち、科学技術会議答申と学術審議会の建議では、エリート的な創造的研究者の育成を重視し、全般的な理工系人材養成には言及しない傾向がある／大学審議会との役割分担／いわゆるエリート校において充実した理数科教育を行うことは、それほど実現困難とは思わないが、中堅どころの数多い学校において理数科教育を充実することがむずかしい

6. 関連事例：

知識社会化／大競争時代／若者の科学技術離れ（事例－85）／人材育成／教養部改組（事例－105）／女性の科学者問題（事例－101）

事例－87

1. 事例名：『生涯学習・生涯教育』

2. 問題概要：

生涯教育の理念は、1960年代からユネスコなどで提唱されていた。臨時教育審議会は、教育改革の重要な柱のひとつとして「生涯学習体系への移行」をあげ、文部省は1988年に社会教育局を廃して生涯学習局をおいた。なお、今次の行政改革で生涯学習局は生涯学習政策局生涯学習課となる予定であり、1局の1/2を構成する比重となる。

生涯教育のごく簡単な定義は、国民が生涯にわたって学び続けることと、そのための条件を整備することである。日本における当面の重点課題は、社会人を対象とした継続教育、ボランティア活動を含めた青少年の学校外活動の充実などである。このうち前者は、生涯学習局所管の社会教育や放送大学、高等教育局所管のリフレッシュ教育（社会人を対象とした大学・大学院教育）などである。後者にあたるものとして、国立科学博物館の運営、大学入学資格検定試験、科学の理解増進活動などがあげられよう。

生涯学習イコール学校外学習というわけではないが、学校教育に比べて学校外教育は、費用のわりには効率が悪い。したがって、学校教育が充実している日本の現状を前提とすれば、なるべく学校教育に依存する教育システムを構築すべきである。その一方で、高度知識社会の到来にともなって、職業活動に必要な知識・技能が大きく変化する可能性がある。これへの対応は生涯学習の課題となるほかない。職業に必要な新しい科学技術知識の学習、技術者を対象とした技術経営学の教授などは、社会人を対象とした高等教育にふさわしい課題である。また、科学の理解増進活動、学校外の科学クラブの運営などは、優れた子どもを科学技術の世界に引き入れるよい方策となるであろう。

その一方で、いじめや学級崩壊など、いわゆる学校問題の対策として学校のスリム化が進められている。土曜日が休日となる学校5日制が本格化すれば、学校以外の教育の場が必要になることはまちがいない。しかし、その受け皿は貧弱であり、地域のスポーツチームなどが充実している欧州などとは比べものにならない。行政改革の中で、それをどのように実現するかが課題である。

3. 科学技術動向との関連：

科学知識の急速な発展／科学技術の対象のシフト／科学技術の展開と変化／労働者の質の高さ

4. 社会動向との関連：

経済のグローバル化／産業構造の再編／情報化の進行／成熟化社会・リスク社会への移行／教育の変容

5. 問題の社会的次元：

学校のスリム化に対応した学校外教育の場の確保／経済のグローバル化・高度知識社会の到来などに対応する社会人の再教育／社会的意思決定のための市民教育／これらの性質の異なる目標をどのようにバランスよく追求するか

6. 関連事例：

大競争時代／知識社会化／知識社会インフラ／児童の理科離れ／若者の科学技術離れ（事例－85）／人材育成／人材の流動化／自己責任・自己学習とサポートシステム

1. 事例名：『ノストラダムス終末論』

2. 問題概要：

70年代前半に出版された五島勉による『ノストラダムスの大予言』が一大ベストセラーとなる。そこで紹介された「1999年7の月に恐怖の大王が空から降ってくる」という「予言」は、人類の終末を表すものとして、人々に強い印象を与えた。オウム真理教団の凶行にも、この終末観の影響が覗かれる。「恐怖の大王」予言は、五島による続刊が続いたこともあるが、むしろテレビや雑誌など若年層向けで繰り返しセンセーショナルに取り上げられたことにより、現在の10代から30代の心に深く刷り込まれていった。したがって、狂信的に人類の終末を信じる割合こそ少ないものの、その絶対数は決して無視できず、99年の夏はそんな狂信者が社会問題を数多く引き起こすのではないかと危惧されている。

ノストラダムスブームは、第一次石油ショックや公害問題など科学技術文明の行き詰まりを感じさせるような暗い世相に乗って始まった点で、また「恐怖の大王」の正体が核ミサイルとされる例が多かった点でも、科学技術の負の側面との結びつきを見て取ることができる。それはまた、「恐怖の大王」の正体が制御不能となった人工衛星であるとする説が近年まことしやかに出回ったことから裏付けられよう。

さらに、科学技術教育の問題として、科学技術リテラシーの欠如を表す適例であると論ずる向きもある。ただし、教育の問題であることは否定されないまでも、オウム教団内の科学技術エリートたちも信じ込んでいたことから考えても、科学技術リテラシーの向上によって、このようなオカルトあるいはカルト問題が解決されると結論するには無理がある。

なお、キリスト教圏では、いわゆるミレニアムとの関連で終末論が話題となる例は多くみられるが、ノストラダムスの大予言と結びついた終末論は我が国独特の現象のようである。

3. 科学技術動向との関連：

大予言自体の直接的な関連のなさ／科学技術の成果の負の側面との結びつき／科学技術リテラシーの欠如

4. 社会動向との関連：

現在の不況と問題をより深刻化させる可能性／第一次石油ショックや公害問題など科学技術文明の行き詰まりの感の強まり

5. 問題の社会的次元：

マスコミによる雰囲気醸造（UFO・超能力・霊能者特番、占い特集等）／特別な人物（超能力少年、宣保愛子等）や情報（大予言、ロズウェル事件等）の紹介による若年層を中心とした一般市民の「信念」形成／科学技術者がアクターとならないことが問題を大きくしている原因／科学技術者と目される人物の積極的な肯定／「クリティカル・シンキング（批判的思考）」による教育の重要性

6. 関連事例：

メディア・リテラシー／血液型性格判断／風水ブーム／カルト宗教問題／その他のオカルト問題／根拠の希薄な健康法ブーム／地下鉄サリン事件〈事例-37〉／インタープリター〈事例

1. 事例名：『マスメディアからの科学技術情報への市民の反応』

2. 問題概要：

最近の事例を二つ挙げてこの問題をみる。ダイオキシンをめぐる報道、ことにテレビ朝日のニュース・ステーションの所沢ダイオキシンの報道は、所沢産、埼玉産の野菜を売れなくした。また、日本テレビのワイドショーで、ある食品が健康によいという報道がなされると、スーパーマーケットではその食品が売り切れるという事態が起こっている（これを仮に、ある昼のワイドショーの司会者の名前を取って「みのもんた現象」と名づけておく）。それらの因果関係を明らかにすることはそれ自体、研究調査の対象であるが、科学技術情報の報道が人々の行動を大きく動かしていることは多くの人々が認めているところである。

こうした科学技術情報の質がどのようなものであるかは大きな問題であるが、一方、一般の人々にとって、ことに健康情報、食品・栄養情報、汚染に関する情報は容易に確かめることができないものである。そこで、「売れない野菜」現象が生じ、「みのもんた現象」（例えば、ココア売り切れ現象）が生まれる。

ここで挙げた現象についての評価はさまざまであろう。しかし、この一般市民のマスメディアによる科学技術情報への反応を引き起こしている背景・状況は検討すべき課題であることは間違いない。

一般市民が必要としている科学技術情報や確認（あるいは確証）された情報を生み出す科学技術研究の体制がないか、または極端に少ない。やや具体的に言えば、食品についてのある情報（例えば、ある食品がある病気治療、あるいは健康増進に有効である）がどれほど確かなものである、あるいは、それが人々の行動指針にとってどれほど有意義であるかについて、その情報（知識）に関わる研究者集団において、必ずしもコンセンサスがない場合が多いのである。

また、こうした一般社会への情報提供をどのような体制で行うかについての科学技術体制側のコンセンサスがまだないように見られる。科学技術者の情報提供だけに止まらず、さらに科学技術者が現在求めに応じられない要求に対して、応えられる状況をどう作り出すかが、アクター間関係の力学を変える。

このように一般市民にとって信頼のおける情報を確認できる状況、あるいは制度が必要とされている。

3. 科学技術動向との関連：

一般市民が必要とする科学技術情報や確認（あるいは確証）された情報を生み出す科学技術研究の体制の不在、ないしは少なさ／一般社会への情報提供を行う体制に関する科学技術体制側のコンセンサスの不在

4. 社会動向との関連：

（背景としての）知りたがる社会／遺伝子操作食品の表示要求

5. 問題の社会的次元：

一般市民への知識提供の方法およびあり方／一般市民の求める情報の確認にどのように応えるかの問題

6. 関連事例：

科学技術ジャーナリズム（報道）〈事例-91〉／メディア・リテラシー／情報公開／リスク・アセスメント／レギュラトリー・サイエンス 〈事例-73〉

1. 事例名：『科学技術が青少年に与える夢・活力』

2. 問題概要：

若者の科学技術離れ、理科離れなどが話題になる中で、各学会が子供たちを対象とする科学技術実験などを主とするイベントを開催するようになった（夢・化学21など）。

科学技術政策研究所がこうした問題を提起するレポートを発表して以来、さらに平成5年版科学技術白書がこの問題を取り上げて以来、多数のレポートが発表され、多くの活動が提案された。博物館活動の活性化、マスコミでの科学技術者の露出、サイエンス・ボランティア、出前授業、各種コンクール（ロボコンなど）、オープン・キャンパス、サイエンス・キャンプサイエンス・チャンネルなど。これらは、少なくとも形の上では、ほとんど実現した。

その後、科学技術振興事業団の発足とともに、同事業団の活動の柱になった。最近では地方自治体も、地域の科学技術政策、人材育成政策の一つとして取り上げるようになってきた。文部省でも、オープン・キャンパス関連の予算化、博物館予算拡充、学協会による一般向け催しに対する補助制度の新設などが行われた。

このほかにも、ロボット・コンテストが全国各地で行われるなど、全国的展開を見せているほか、アジア地域、全世界を巻き込んだ活動も実施、もしくは計画されている。こうした活動は、子供たちの科学技術に対する関心を醸成することを狙っている。科学技術の後継者の確保や、従来型の（一方向的な性格が強い）科学技術の啓蒙・普及の発展したものという面もあるが、多くの場合、一方的に伝達する、教えるという形態ではなく、子供たちが参加し、楽しむことを重視し、双方向的なコミュニケーションの実現をめざしている。かつてはこうした活動は研究者が忌むべきものと考えられてきた面もあるが、現在では多くの学会がこうした活動に取り組むようになってきた。また、一般市民に対するアカウンタビリティの一環としても重視されるようになってきている。

なお、諸外国でも同趣の目的をもったイベントが国家的レベルで大規模に行われている。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術離れ／科学技術の高度化／科学技術コミュニティ自体の関心の高まり／科学技術のブラックボックス化

4. 社会動向との関連：

製造業離れ／研究者のアカウンタビリティ／企業のフィランソロフィー

5. 問題の社会的次元：

地域社会／市民と科学技術行政／科学技術コミュニティ／社会教育

6. 関連事例：

理科離れ／理工系学生の製造業離れ／研究（職）離れ／若者の科学技術離れ〈事例－85〉／理科教育振興

事例－91

1. 事例名：『科学技術ジャーナリズム（科学技術報道）』

2. 問題概要：

科学技術と社会の界面において科学技術を扱う広義のジャーナリズム（報道）は大きな役割を果たして（あるいは、大きな影響力をもって）いる。戦後、日本の科学技術報道は核兵器・原子力に始まり、公害・環境問題で大きく育ってきた。新聞、ことに全国紙においては、科学（技術）部が相対的に少人数ではあるが根づき、専門記者としての科学記者が報道にあたっている。しかし、テレビにおいては、NHKの科学文化部（科学関係番組を扱う部）を例外として、民放では専門の報道組織はないし、また、専門記者は極めて少ないと言える状況である。

この他のメディアとしては、一般週刊誌（月刊誌）も科学技術情報をかなり扱ってきたし、また一般向け科学技術雑誌、専門雑誌も数多くあって、それぞれ役割を果たしている。しかし、広く一般社会に影響を与えているのが、新聞・放送（特にテレビ）であるのは現在も変わることがない。

科学技術ジャーナリズム（報道）がどのような意味で問題となるかは、課題によって、また立場によって異なる。いくつかの領域を挙げると、（1）新しい知識の伝達。（2）科学技術の社会への新しい適用についての報道・論評。（3）科学技術が社会で引き起こしている問題についての報道・論評。（4）科学技術の動向についての報道・論評。

これらの領域での報道にどのような問題・課題があるかは、報道される内容によってさまざまであるが、ここでは、さまざまに起こっていることから抽象して、二つの論点を挙げておく。

（1）提供される情報・知識が「適切に」（これは、立場によって異なることに注意しておきたい）伝えられているかということ。（2）これに関連して、受け取る側がどのようにそれを受け取るか、ということ。後者は、その情報・知識を受けて、人々がどのような行動をとるかにつながる。例えば、食品と健康に関わる情報提供が多くの人々に短期的にせよ、ある特定の食品を買わせる（あるいは買わせない）力を持つ。ある昼のワイドショーで食品の効能が伝えられると、スーパーマーケットでその食品が売り切れてしまう、ということがある。別な捉えかたもできるが、テレビ朝日の所沢ダイオキシン報道が、所沢産、埼玉産の野菜を売れなくした、という事例もこの中に含めることができよう（[事例－89](#)「マスメディアからの科学技術情報への市民の反応」を参照）

このように、メディアの側からいうと、ここには、人々の行動指針に大きく影響せざるを得ない情報をどのような形で、伝えるべきかという問題がある。一方で、情報を受け取る人々の側からいうと、それらの情報をどう理解したらよいか大きな問題である。

3. 科学技術動向との関連：

（1）アカウントビリティとの関連：研究開発の進め方に関する一般社会とのコミュニケーションにおける科学技術ジャーナリズム（報道）の影響力の大きさ。

（2）個別の 이슈ー：脳死による臓器移植、遺伝子治療など、科学技術者が研究開発を進める上での人々への情報提供／意思決定支援／何を考えるべきかについての論評

4. 社会動向との関連：

（背景としての）知りたがる社会／アカウントビリティ要求／情報開示要求／知識社会

5. 問題の社会的次元：

受け手の反応を想定した情報提供のあり方／一般社会の理解の仕方

6. 関連事例：

メディア・リテラシー／情報教育／インタープリター（[事例－92](#)）

1. 事例名：『インタープリター』

2. 問題概要：

近年の科学技術の著しい高度化、専門化、細分化に伴い、一般の人々にはその内容がわかりにくくなっている。また地球環境、資源・エネルギーなど、科学技術の発達と共に複雑化している様々な問題について、一般の人々が的確に理解し合理的な判断を行うため、科学技術に対する理解の必要性が増してきている。このようなことから、科学技術のマイナス面を含め、分かりやすく一般の人々に伝える「インタープリター」（説明者、通訳者）の重要性が増しているという指摘があり、国際的にも OECD（経済協力開発機構）や APEC（アジア太平洋経済協力会議）などで科学技術理解の重要性が確認され、AAAS（米国科学振興協会）にてインタープリターの重要性が指摘されている。日本では、96年11月に科学技術庁長官の私的懇談会「科学技術と社会に関する懇談会」が報告書をまとめ、インタープリターの必要性に関する意見と提言が示された。

ここでは、インタープリターの資質として研究現場のことがよく分かっていること、自然科学と人文科学の両方の視点を持つことなどが求められている。インタープリターとしてはサイエンス・ライターに限定せず、科学者が情報発信をしていくこと、行政がインタープリターの役割を果たすこと、さらに個人だけでなくサイエンス・キャンプやロボット・コンテストなどのインタープリターの機能についても着目している。

発信する情報については、科学技術に関する情報を必要としている人々（有関心層）と、必ずしも情報を必要としない人々（潜在的関心層）で情報の内容、発信方法を区別する必要があるとし、難解な科学技術専門用語でない分かりやすい日本語で伝えられるよう、マスコミと科学者双方の努力を促している。また、受信側には科学的なものの判断をする素養が必要とし、知識を詰め込むよりも感性や思考力を養う教育が大事としている。さらに研究者コミュニティについて、マスコミに出ること、論文以外の一般の本を書くことが科学者の世界で墮落と思われる体質などについて改善の必要性を述べている。

具体的な方策としては、①発信者が活躍できる場の拡大②発信者に対する訓練の場の提供③発信者に対する表彰制度の創設④情報ネットワークを活用した双方向性の拡大、としている。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の進歩と複雑化・ブラックボックス化／身体感覚から遊離した科学技術／インターネットなどマルチメディアを使った情報発信／ロボリンピック

4. 社会動向との関連：

科学技術システムに対する不安／アカウンタビリティの要求／NPO・NGOの登場／若者の科学技術離れ／科学ジャーナリズム／サイエンス・チャンネル（デジタル放送による科学技術専門チャンネル）／科学館・博物館における参加体験型展示の登場／サイエンス・キャンプ

5. 問題の社会的次元：

生活・文化・教育／科学技術コミュニティ／マスメディア

6. 関連事例：

サイエンスレンジャー／科学館・科学博物館の充実／メディアにおける科学技術情報

〔事例91〕（科学技術ジャーナリズム）

事例－93

1. 事例名：『科学研究費（文部省科学研究費補助金）』

2. 問題概要：

大学を中心に、審査によって優れた研究計画を選抜して、個人あるいは研究グループに配分する文部省の研究費。科研費ともよばれる。1967年にほぼ現在の枠組みが成立した。おおむね固定した分野・領域ごとに募集する「基盤研究」などの枠と、期限を限って計画的に研究を行う「重点領域研究」などの枠から構成される。審査員は、各学会の推薦により日本学術会議が決定している。

1970年代以降、研究費を重点的に投入する手段のひとつとして、科研費の増額がはかられた。とりわけ、1991年には、当時646億円であった科研費総額を1000億円とすることを学術審議会が答申して実現された。その後も、現在まで年率10%ほどの増額が続いている。この間に、研究費の早期配分、使途の制限の緩和（外国旅費、派遣研究者の雇用など）、費目間の流用制限の緩和などが行われて、かつてよりも使いやすい研究費となっている。

総額の増加にともなって採択件数も増加しつつあり、審査業務の増大に対処する見直しははかられている。その一環として、学術国際局研究助成課から日本学術振興会への科研費予算の移管が検討されているという。研究活動が積極的な国立大学では、教官当積算校費よりも科研費が大きな比重を占め、事務量および事務経費の増大が問題化しつつある。いわゆるオーバーヘッド経費の問題も、本格的に取り上げるべき時期がきている。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の専門分化／科学技術の展開／科学技術の資金面の動向／ハード重視・ソフト軽視

4. 社会動向との関連：

地球規模課題の深刻化／紫綬原理の浸透／情報化の進行／行財政改革

5. 問題の社会的次元：

基礎研究費の増額に対する批判は現在のところ強くないが、近い将来には、いわゆるアカウンタビリティが求められるかも知れない／基礎研究費の総額をどれほどとすべきか、基礎研究の方向づけを研究費の配分によって行うとして、現状の方式でよいかといった基本的な論点がある／研究費の配分制度として、科研費のみが膨張しすぎているきらいあり／研究助成財団のような、科研費以外の研究費配分主体をクラウドディング・アウトしているのではないか／基礎研究を国費で支えるにしても、もっとデュアルなシステムを構想できないか

6. 関連事例：

巨大科学プロジェクト〈事例－2～5〉／科学技術における国際協力問題／科学研究のモードシフト〈事例－110〉／業績評価／政策評価

1. 事例名：『基礎研究の振興』

2. 問題概要：

基礎科学の振興が国民の福祉に寄与するという、第二次大戦後のヴァネバー・ブッシュ流のリニアモデルによれば、終わりのないフロンティアである科学（ないし基礎研究）こそが振興の対象となるべきである。このような考え方は、歴史的にはかなり新しい思想であるが、この段階で日本の政策に取り入れられた形跡はあまりない。むしろ、1970年代には、応用・開発分野の巨大国家プロジェクトが構想されていた。しかし、基礎研究タダ乗りといった外国の批判を受けて、科学技術会議答申に、まず基礎的研究（1985年）、ついで基礎研究（1992年）という言葉が使われ、その振興が重要な国家政策となった。

基礎研究の振興は、個別分野（科学技術主体）の卓越性と、それらのリンク（連携）の良さという二つの政策課題のうち、前者に重点をおくものといえる。日本は連携が良好であるというのが外国の一般的な評価であるから、その意味では妥当な政策であろう。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の対象シフト／国際化と科学技術／キャッチアップ体制の呪縛／国際性の欠如

4. 社会動向との関連：

国際関係の緊密化／フロントランナーとしての体質転換／イノベティブな社会の創出

5. 問題の社会的次元：

基礎研究支出の総額の決定、分野間の配分、新分野の取扱いなどの論理がない／国際的学会が国別の割当を論議（外交交渉の批准にあたる手続きが必要）／相互作用モデルとの折り合い／基礎研究の担い手問題／研究費の配分問題

6. 関連事例：

知識社会インフラ／研究技術による経済効果／テクノストック／巨大科学プロジェクト／R&Dの国際化／TLO〈事例－107〉／COE〈事例－100〉／科学技術基本法・基本計画〈事例－95〉／産官学連携

事例－95

1. 事例名：『科学技術基本法』

2. 問題概要：

我が国における科学技術の水準の向上を図ることを目的として、1995年に公布された議員立法による法律。歴史的には1967年にも構想され、このときは廃案となった。この法律は理念法であり、当面の目標やそれを達成する戦略は科学技術基本計画にもりこまれ、さらにそれに沿って個別の施策が策定される。この法律の要点として、

- (1)科学技術に係る知識の集積を「知的資産」と規定して、研究開発費を投資的経費の対象としたこと、
 - (2)科学技術の振興に関する総合的施策の策定と実施を国の責務としたこと、
 - (3)大学等における研究活動の活性化を図るように努めるとの規定をもりこんだこと、
- などがあげられる。

この法律が成立した最も基本的な理由は、日本において基礎的・基盤的研究の重要性が強く認識されたことであろう。また、この法律が、とくにこの時期に成立した理由として、バブル経済の崩壊による公的研究開発費の増額を求める圧力、外国からのシンメトリカル・アクセスの要求、国立大学の施設設備の老朽化とそのキャンペーン、野党となった自民党の議員立法構想などがある。

なお、科学技術基本法体制による公的投資増に対する海外からの警戒も強まっている。

3. 科学技術動向との関連：

市場の成熟化と科学技術／国際化と科学技術

4. 社会動向との関連：

経済社会システムの構造改革／日本の経済・産業の変容／情報化の進行

5. 問題の社会的次元：

基本法における科学技術の規定（人文科学のみにかかるものを除く）と、総合科学技術会議の審議事項の関係をどうするか／今後の科学技術基本計画をどのようなものとして位置づけるか

6. 関連事例：

科学技術振興についての国の役割の増大／巨大科学プロジェクト〈事例－2～5〉／産業・経済活力と科学技術／研究技術による経済効果／知識社会インフラ／科学技術と国際政治の接近融合

1. 事例名：『大学審議会』

2. 問題概要：

臨時教育審議会の答申に「ユニバーシティ・カウンシル（大学審議会一仮称）の創設」がうたわれ、それにもとづいて1987年に創設された、審議の対象を高等教育に限定した審議会である。臨時教育審議会での審議過程では従来の審議会より強力で独立性のつよい機関として構想され、それが答申のカタカナ表記にあらわれたと考えられるが、結果的には既存の審議会と同等なものとなった。

文部省の審議会のうち、科学技術と関係が深いものは学術審議会であり、これが学術研究と研究者養成を担当し、技術者養成など、より一般的な高等教育問題は従来は中央教育審議会で審議されていた。しかし、大学審議会の創設により、高等教育に関する問題は大学審議会の担当となり、中央教育審議会は初等中等教育や教育全般の問題を担当するという分担関係が実質的に成立した。

大学審議会の創設後、臨時教育審議会の答申で言及された改革案が、大学審議会の議をへて実現される事例が多くあり、設立当初から高等教育に関する重要課題を次々と取り上げて精力的に審議・答申している。最近の答申で実現したものから、科学技術にも大きな影響を与えそうな項目をあげれば、大学設置基準の大綱化、大学の自己点検・自己評価、大学院固有の施設・設備の充実、夜間大学院の整備などがある。しかし、今次の行政改革で廃止の対象とされている。

大学審議会と中央教育審議会の役割分担を、分業によってより深い審議が可能になったとみるか、高等教育と初等中等教育との関連性が薄まったとみるか、議論が分かれるところであろう。現状では、後者にあたる制度上の問題点は浮上していないと思われるが、この体制が長期に持続すれば、教育問題を全体として取り扱う審議会がない、という問題点が顕在化する可能性があったように思われる。例えば、高等教育の大衆化にともなって、かつての時期なら進学しなかったような層の学生が高等教育に進むようになった。ここに、従来とは性質を異にする高等教育問題が発生している。しかし、大学審議会の委員は、いわゆるエリート大学から選ばれることが多く、問題の所在と委員の経験とが適合的でなくなっている可能性がある。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の専門分化の進行と統合の動き／科学技術のダイナミズム／科学技術の戦略的推進体制の模索

4. 社会動向との関連：

次世代社会への移行／経済社会システムの構造改革／教育の変容

5. 問題の社会的次元：

文部省の他の審議会との役割分担が審議対象となる問題にとって適切か／委員の選任が審議対象となる問題にとって適切か

6. 関連事例：

科学技術の変化／政策プロセスへの参加要請／科学技術政策への知的支援システム

1. 事例名：『ポストドクター等1万人計画』

2. 問題概要：

ポストドクとはポスト・ドクトラル・フェローシップ（以下、PDF）のことで、大学院博士課程修了者を対象とした資金提供を意味する。3年を期限とするものが多い。1万人計画とは、その数を大幅に拡大する計画である。本質的には、大学院の新增設による研究者養成の拡大と、修了者の就職先の不均衡に帰着する問題である。

博士課程修了の無職者を「オーバードクター（以下、OD）」と呼ぶが、PDFはその緊急避難的な救済策として拡張されてきた。例えば、1960年代の理工系ブームの一環として大学院が拡張し、1970年代後半からODが増加すると、それへの対応策として日本学術振興会の奨励研究員事業（現在の特別研究員の前身）が拡大した。その後、18歳人口のピーク（1992年）を狙った大学の新增設によりODは減少傾向にあったが、大学院重点化政策もあり、近い将来にODが増加することは確実である。

さらに近年の新しい動きとして、1980年代後半からの基礎研究重視政策のもとで、流動的な研究体制、大学等における競争的研究環境の導入、若手研究者の自立の促進などが叫ばれた。その一環として、助手などの若手教員に対する任期付任用制度の導入がはじまり、そのひとつの形態として、助手にかわる地位としてPDFが位置づけられる傾向にある。これが、ODの救済策をこえてPDFを拡張させる根拠となった。

従来の日本の研究体制では研究者を急増・急減することは難しかったが、オリジナリティをめぐる研究の先陣争いは激化しつつある。PDFを大規模に活用することが可能となれば、アメリカと同様なプロジェクト型の研究が基礎研究分野においてもできることになる。

しかしその一方で、18歳の大学進学該当年齢人口は減少傾向にあり、大学教員の数が大幅に増加することは今後とも期待できない。その一方で、研究開発の推進には研究者の増加が必要であり、両者の条件に配慮した政策といえる。また、大学院を拡大する際、博士課程を大学教員の後継者を養成する場とはせず、より幅広い人材を養成する機関とすることが想定されていた。この想定にもとづけば、博士課程修了者にはより広い就職機会があるはずであり、PDFの期間を利用した活発な求職活動が期待されている。

3年を期限とする資金提供では雇用の安定には結びつかない。PDFの再採用をどこまで認めるかなど今後の問題は大きい。ただし、助手からテニユアが認められる日本の制度は国際的には例外であり、日本の雇用全般が流動化していくのであれば、准教授からテニユアを認める方式が事実上の国際標準として日本にも定着するであろう。とするならば、PDFの拡大そのものには妥当性があると言えよう。

3. 科学技術動向との関連：

競争的研究環境の導入／若手研究者の自立の促進／任期付任用制度の導入／オリジナリティをめぐる研究の先陣争いの激化

4. 社会動向との関連：

18歳の大学進学該当年齢人口は減少傾向／日本の雇用の全般的な流動化

5. 問題の社会的次元：

博士の雇用市場の需給調査／PDFの規模／PDFの採用・運営方法／OD対策としての無給の教育研究公務員制度の創設

6. 関連事例：

大学教員の任期制 〈事例-102〉／雇用問題／競争的研究環境

1. 事例名：『医師養成制度（メディカル・スクール構想）』

2. 問題概要：

旧来、大阪大学医学部で極めて例外的に行われていた、修養年限を短縮した学士入学制度（そのほとんどが4年制）が、ここ1、2年国立を中心として全国の医学部で大規模に導入されつつあり、現在実施準備中のところを含めれば、2、3年後には過半数の国立医学部で学士入学制度が実施されそうな趨勢である。

この傾向を一段と推進するものとして、現在、その実現可能性が検討されているのが、アメリカのメディカル・スクール制度に範を取った日本の医学部の「医学専門学校（実質的には通常の4年制の学部の既卒者を対象とした「大学院」相当の存在）」化構想である。

これが、いつどの程度の規模で実現するか、あるいはまったく日の目を見ずに終わるかは現段階では未知数だが、仮に日の目を見ずに終わったとしても、そのような構想が検討されたということ自体が、現在の日本の専門家（とりわけ「理系」の）養成体制が大きな転換点（さらなる高度化を果たすべき段階）にさしかかっていることのひとつの証明である。

もともと約半世紀前に誕生した新制大学制度は、ヨーロッパの大学を規範とした大学（学部）教育＝専門教育の旧制の制度に、アメリカの学部教育＝主として教養教育（理系に限らず専門教育は大学院）制度を接ぎ木した潜在的矛盾をはらんだ制度であった。この点は、高度化が著しい理工系の専門家養成教育に関しては、従来の日本の大学院制度の中で、この部分だけ量的充実を図ることで辛うじて解決されてきた。ところが、医学部における医学教育に関しては、資格が極めて重視される専門「職業」教育でもあるため、他学部に比べて修養年限が2年長いとはいえ、それを上回るこ半世紀の圧倒的な医学・医療の高度化に対応するため、カリキュラムの過密化も著しく、さらに医師の資質に対する社会からの要求も極めて高度化したため、現行体制の矛盾は増大していった。

さらに、21世紀前半に一気に進行する超高齢社会化に向けて日本の医療・福祉体制の抜本的な改革が進められている点も指摘できる。現行の健康保険制度、年金制度を維持することが不可能であることは経済的観点から自明であり、また今後大量に生じる要介護高齢者をどのような体制でケアするのか、少なくとも当面の間は試行錯誤を強いられることは必至であり、新体制において、医師の役割は従来ほど支配的なものではなくることが予測されるが、それでも医師が医療・福祉において重要な役割を果たすことが期待されている。

さらに、現在取り沙汰されている公務員の定員削減や独立行政法人化、医学部定員削減など、主に経済的理由に由来する行政スリム化の流れが医学・医療・福祉の分野にも容赦なく押し寄せているという背景が指摘できる。上では、「国立大医学部」という表現を用いたが、このままでいけば医学部とペアである大学病院の少なからぬ部分が独立行政法人化されることは必至であり、それにともないそのペアの医学部の少なからぬ部分が国立であり続けることは困難になる。

将来予測に関しては、不透明な部分も大きいですが、それでも、今後、医学・医療の体制に大きな改革が必至であることを象徴するのが、医学部のメディカル・スクール化構想である。

3. 科学技術動向との関連：

医学研究の高度専門細分化／医療機器の高度化／高度先進医療／バイオテクノロジー／遺伝子治療

4. 社会動向との関連：

超高齢化社会／財政再建／大学入試改革／医療情報の開示

5. 問題の社会的次元：

医療福祉／健康保健／専門家育成

6. 関連事例：

専門家養成体制／医療の専門家システムの揺らぎ 〈事例-47〉

1. 事例名：『研究開発評価』

2. 問題概要：

研究開発活動の評価自体は非明示的な形態を含めると常になされてきたが、今日、国の関与する研究開発活動のあり方に関わって評価の機能が注目されている。科学技術基本計画（平成8年）では、研究開発システムの整備・連携・交流の拡充・強化とならび、研究開発に関し厳正な評価を実施することで、我が国全体の研究開発の抜本的な活性化を図るとの方針を示した。これをもとにガイドラインとして「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」が策定され、平成9年内閣総理大臣決定された。そこでは評価の意義を、国の研究開発資金の重点的・効率的配分、柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境の実現、研究開発への国費の投入に関する国民の理解と支持、においている。さらに指針では、透明性のある明確な評価方法の確立、外部評価の導入、評価結果の公開、研究資金等の研究開発資源の配分への適切な活用という基本的考え方を示した。これをふまえ実効性、持続性、柔軟性、透明性のある評価システムの形成を指向して、関係省庁において本格的な研究開発評価の取り組みが始められた（科学技術庁『平成10年度版研究開発の評価の現状』）。欧米主要国では先行して国の関与する研究開発評価体制を強めており、各国なりの特徴はあるが、評価への関係者参画や評価結果の支援・学習的運用、政策・制度改善へのフィードバック、評価に関わる人材育成などを進めている。

我が国では、今後、適切な評価者の選定（専門分化の進行による中立第三者人材の希少化など）、適正な評価負担、研究開発の性格等の配慮、総合的評価方法の開発、客観的指標の過度の依存の回避、評価の不確実性・主観性を踏まえた結果の適切な反映方法、科学技術と人間・社会・自然との調和などの課題を見据えながら、評価の妥当性や正当性を高め、評価の本来の目的である研究開発活動の効率化や活性化を実現するシステムをいかに作り上げるかが課題といえる。社会との関係でいえば、評価の顧客として「社会」が認識されてきていることが重要である。

3. 科学技術動向との関連：

一般には好奇心駆動型研究では同僚研究者の評価、産業化研究・請負型研究では資金提供者の評価が重要となるが、各々固有の問題を抱えつつ科学技術に伴って展開してきた。

我が国で評価が重視されてきた背景：研究開発のリスクの増大（研究開発の大型化、研究開発期間の長期化、技術のライフサイクルの短縮化など）／利用可能資源の制約（行財政改革、フロンティア拡大と選択と集中の必要、効果的効率的プロジェクト実施・成果活用）／国全体の科学技術水準が国際的フロントランナー入り（明確な目標設定の困難、研究の方向づけの確認の要請）／柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境の整備／評価による研究開発活動支援や関係主体の学習・自己啓発の機能の重要化

4. 社会動向との関連：

行財政改革下で巨額投入される公的研究開発資金の有効活用や成果活用の要請／透明性やアカウントビリティ（説明責任）の要請

5. 問題の社会的次元：

科学技術に対する社会の理解・支持／適正な科学技術運営（課題、資金、マネジメント）

6. 関連事例：

機関評価／政策・プログラム・プロジェクト・課題評価／研究者評価／ピアレビュー／メリット・レビュー／ユーザー・パネル／アカウントビリティの要請

1. 事例名：『COE (Center of Excellence)』

2. 問題概要：

卓越した研究拠点と訳されよう。1980年代半ばにアメリカがシンメトリカル・アクセス（日米双方が相手国の卓越した研究拠点での活動に参加できるようにする。アメリカ側はすでに大学を開放しているから、日本側は企業の研究所を開放して、そこへの外国人の参加を認めよという主張）を求めてきたときに、それへの対応策として、大学・国立試験研究機関の一部に研究資源を重点投入して国際水準の研究機関とすることが構想された。各省庁の文書にこの語が出現するのは1990年代に入ってであり、通産省（1992年）、学術審議会建議（1995年）などがある。

COEは、研究資源を重点投入して研究活動を合理化する方策のひとつと位置づけられよう。その単位を大学とするのか、分野・学科・研究所などとするのかについて議論があるが、大学の種別化（研究大学の形成）とあまりかわらない。むしろこれは分野別のものであるべきであり、大学ならば、旧帝大クラスの大学がそれぞれ得意分野をもつという方向に進むべきであろう。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の高度化・精密化・複雑化・巨大システム化／科学技術のダイナミズム／国際化と科学技術／国際性の欠如

4. 社会動向との関連：

国際関係の緊密化／イノベティブな社会の創出／情報化の進行

5. 問題の社会的次元：

研究活動を重点化することの必要性は大方の理解を得られようが、どのように重点化するかについて、関係者の利害が対立するであろう。

6. 関連事例：

科学技術振興についての国の役割の増大／人材育成／大学／国研／巨大科学プロジェクト／知識社会のインフラ

1. 事例名：『女性の科学者問題』

2. 問題概要：

「科学技術研究調査」（1998年度）によれば、研究者に占める女性の割合は、産業界が5.5%、研究機関が7.9%、大学が17.8%であり、かなり低いといえる。また、同じ年度の「学校基本調査」によって大学の職種別にみると、教授は7.0%、助教授11.9%、助手18.7%、博士課程の学生23.6%となり、高位の職種ほど女性が少ない。

科学技術研究調査の対象となる「研究者」は、日本全体で70万人ほどしか存在しない少数精鋭の職業であり、その職務においては、創造性に代表される個人の資質・能力が極めて重要な役割を演じる。こうした資質・能力には性差がないと予想されるから、女性の中から適格者を発掘し育成することは、科学技術の振興に大きな寄与をするものと期待される。

職場での男女平等については、この間に法的な措置がとられてきた。1986年4月に施行された男女雇用機会均等法では、募集・採用・配置・昇進に関する男女差別の禁止を事業主の努力義務とし、教育訓練・福利厚生・定年・退職・解雇の男女差別を禁止し、あわせて関係法を改正して母性保護規定などを原則として廃止した。その後の経過をみると、募集や採用など就職段階では改善が著しかったが、昇進や配置転換など就職後の処遇については必ずしもそうではなかった。そこで、1999年4月施行の改正により、募集・採用・配置・昇進に関する男女差別を禁止事項とし、指導にしたがわない企業名の公表制度を創設するほか、昇進差別などの紛争について一方の当事者（女性）からの申し立てでも調停が可能とし、セクシャル・ハラスメントの防止について事業主に配慮義務を課すなどの措置がなされた。

一般論として、科学技術活動は他のホワイトカラー職と比べて仕事の結果が明快であり、組織的活動であっても各人の貢献が明示されやすいと考えられる。すなわち、性による差別を克服しやすい職務である。一方で、実験などの作業にともない、不規則な勤務や長時間の連続勤務を必要とする分野があり、育児休業などによって職務を中断したとき、復帰して従来通りの活動が可能かどうか疑わしい場合もある。これらは、家庭生活との両立を困難とする要因であると考えられる。

また、大学という職場の場合、「特権的に「男職場」と思われてきた」ことに加えて、制度的な特殊性として、「透明性・流動性の少ない密室人事、長期にわたる「徒弟奉公」とボスの専制支配、「大学自治」の名における相互不干渉と監督責任の不在」などの問題があり、それらは通常の企業環境では考えられないものであるとする指摘もある（上野千鶴子『キャンパス性差別事情』三省堂、1997年）。

企業などの日本の組織はたいてい内部労働市場を構成し、そこでは、入職者は組織の最底辺の職務に位置づけられ、勤続にともなって昇進をかさねてゆく。そのため、入職者は同一企業に長期にわたってとどまることが多い。これに対応して、企業側では充実した企業内教育を施し、その成果を長期にわたって回収する方策をとる。このようなシステムのもとで、企業側の恐怖のひとつは、企業内教育を施したあとで退職ないし転職され、教育投資を回収できなくなることである。こうした出来事は上司の失点ともなるから、管理職は保身上からもこの危険性に慎重にならざるを得なかった。そのため、企業は、結婚退職があり得る女性社員に対する教育費用を節約し、それが女性の能力開発と登用をさまたげるといふ悪循環におちいつていた。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の戦略的推進体制の模索／科学技術の人材面での動向

4. 社会動向との関連：

次世代社会への移行／男女共同参画社会への移行

5. 問題の社会的次元：

一般的な男女雇用均等化の措置にくわえて、女性科学者に特有な政策課題が存在するか、それは何か／科学者は、他の職業に比べて男女雇用均等化がしやすいか、均等化の突破口となり得るか／女性を差別してきたことによる科学技術上の損失はどれほどか、それを計量化できるか

6. 関連事例：

科学技術振興／人材育成／研究開発の国際化／海外人材の活用／少子高齢化社会の到来

1. 事例名：『大学教員の任期制』

2. 問題概要：

大学における無能教授の存在は、かねてから新堀通也らが実証していたが、その原因として大学教員間の競争の乏しさも指摘されていた。1980年代に基礎研究シフトがおこると、人事の停滞の打破、競争的研究環境、大学の活性化などの用語が答申等に使われるようになった。1997年の「大学の教員等の任期に関する法律」により、日本においても大学教員の「任期を定めることができる」とされた。これにより、上記のような効果が期待されることになった。

欧米大学のテニュアは正教授か准教授以上であり、助手から身分保障のある日本の雇用形態は世界的には異例といえる。しかしこれまでは、社会全体が終身雇用制のもとで大学だけに任期制を導入することは困難であった。今日では、助手相当の若手研究者については、ポストクの普及により実質的に定着しつつある。その次の専任講師ないし若手助教授の年齢層については、終身雇用制がゆらげば定着が可能であろう。

従来 of 年功序列・終身雇用のもとでは、雇用者のライフサイクルというか人生設計は組織の側が用意していた。勤続年数を重ねるとともに、しだいに上級の管理職に昇進していくという人生がその典型例であったといえよう。しかし、任期制のもとでは、そうした人生設計を個人が自ら選択する必要に迫られる。産官学の人 of 流動性を含めて、このことを真摯に検討する必要がある。これに失敗すると、「大学人は不利な職業」という認識が社会に定着して、いま以上の人材難におちいる可能性がある。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術 of ダイナミズム／科学技術 of 国際化／科学技術 of 人材面での動向

4. 社会動向との関連：

経済社会システム of 構造改革／経済 of グローバル化／情報化 of 進行

5. 問題 of 社会的次元：

任期制 of メリット；任期つき of ポストクは助手職よりも給与が高額で研究費が付き、雑用もない／専任講師・助教授層については不明／優秀人材 of 確保、処遇 of 切り下げとみなされかねない／学問 of 自由との関係／かつて任期制にある放送大学で、再任をめぐる不明朗な事件／人文社会系では警戒感が強いと思われる

科学技術創造立国に向けた専門家人材 of 養成

6. 関連事例：

人材育成／人材流動化／海外人材活用／科学技術創造立国／行財政改革 (事例-12)／産官学 of 役割 of 再編成・連携

1. 事例名：『大学院改革』

2. 問題概要：

臨時教育審議会答申が提言した大学院重点化政策の帰結として、多様な形態の大学院の設置が可能となった。社会人向けには夜間大学院が修士ばかりでなく博士についても認められた。修士については、修業年限の短縮も認められている。それ以前から存在するが、連合大学院、連携大学院など、大学の枠を越えて大学院を構成する制度もある。

このように、大学院の機構制度はおおむね整備されつつあり、今後の改革課題はその内容や入学者選抜ということになる。

第1には、初等中等教育、学部教育の弱体化を受けて、大学院がかなり基礎的な部分からの教育を受け持つ必要がでてきた。日本の大学院はいわゆるドイツ流で、学生を放任して創造性の涵養に努める傾向がある。この制度が、これまでさしたる破綻もなく運営されていたのは、学生に基礎学力や自主学習力がそなわっていたからであろう。このような前提条件が危うくなるのであれば、むしろこれからは、アメリカ流に知識を詰め込む修士課程に改める必要が生じるとも考えられる。

第2には、大学院の教育・研究指導において、既存分野の蓄積と学際分野の活動の折り合いをどうつけるかということであろう。新分野やモード2型の研究の中には、先行研究の蓄積を十分に調査しないことによってオリジナリティを主張するものがある。これは知識の蓄積性に反し、科学技術の威信を汚しかねない。しかし、かといって、そうした面が整備されているという理由で既存分野の活動ばかりを尊重したのでは科学技術の今後の発展性を害することになる。この点のバランスが検討されるべきである。

第3に、文科系大学院の改革がある。夜間大学院など社会人向けの大学院の中には、文科系の実践的教育を行うものもあるが例外的であり、文科系大学院の多くは大学教員の後継者を育成する傾向にある。しかしそれでは、大学院の拡充によって増大した修了者を就職させることは困難であり、より広い職業分野に対応するような教育を行う必要がある。また、文科系における博士学位取得が困難であることが、世界の研究者市場において日本人の地位を低め、外国人が日本への留学を回避する要因となっている。

第4に、社会人の継続教育の場としての整備である。経済のグローバル化や高度知識社会の到来によって、新しい知識・技能、より高度な知識・技能を学習する必要性は高まると考えられる。日本の大学進学率はすでに5割に近づいているから、大学卒業者のための継続教育の場としては、大学院に期待するところが大きい。

3. 科学技術動向との関連：

科学知識の急速な発展／科学技術の専門分化と統合の動き／科学技術の対象のシフト／科学技術の人材面での動向／日本の社会科学における実践的性格のなさ／文科系・理科系の分断の激しさ

4. 社会動向との関連：

行財政改革／教育の変容

5. 問題の社会的次元：

初等中等教育／学部教育の弱体化／大学進学率、大学院進学率の高まりに対応して、大学院における基本的なレベルからの教育体制をどう構築するか／学位の事実上の国際標準を尊重しつつ、大学院の拡大をどうすすめるか／大学院教育と学部教育の役割分担／学位の妥当な水準（あるいは国際的な事実上の標準的水準の検討と把握）／大学院における学際分野の取り扱い

6. 関連事例：

基礎学力低下の懸念／教養部改組（事例－105）／人材育成／国際資格／国内留学生

1. 事例名：『研究大学』

2. 問題概要：

大学の種別のひとつであり、英語の research university を訳したものと思われる。大学の種別化構想はすでに 1963 年の中央教育審議会答申にみられる。5 種別のひとつが研究大学にあたるもので、当初は「学術研究に重点を置き専門教育を行うもの」とされたが、答申では「大学院大学」と表現された。この構想は中央教育審議会のいわゆる四六答申（1971 年）に引き継がれた。いずれの答申でもこの構想は不評であり、大学関係者はもとより、あまり好意的な報道もされなかった。その後、現在までの答申には種別化は盛り込まれていない。ただし、大学の種別化が実体として存在するのはあきらかで、例えば国立大学では、学科の編成が講座制か学科目制か、学科を構成する講座・学科目の数、大学院の有無、予算の積算単価などが大学によって大幅に異なっている。

研究大学という用語は、研究資源の集中による研究活動の合理化を示唆しようが、むしろ今日的には、よりいっそうの集中を意味する COE のような概念の方が有効ではないか。研究大学という種別の範囲内での、個別大学の個性化を意味するからである。一方、教育の側面からみて、一部の大学を教育に重点をおく大学として位置づけ、そこに教育のエキスパートを投入することには今日的な意味がある。教育政策の課題としては、むしろこちらのほうが追求する価値が高いとも考えられる。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の戦略的推進体制／科学者・技術者集団の特性

4. 社会動向との関連：

次世代社会への移行／経済社会システムの構造改革

5. 問題の社会的次元：

大学の「種別化」論議は、実体とは別次元で行われる論争となりがちであり、学問の自由への干渉といった高次の問題を引き起こしかねない／最大の問題は、研究大学がより充実した大学で、それ以外の大学が少しずつ安上がりの大学であるということが、実体から類推されていること／教養教育に特化して充実した大学といった、アメリカにあるような大学類型が実在すれば、研究大学への特化も円滑に進むのではないか

6. 関連事例：

人材育成／COE 〈事例－100〉／公共投資の増大／巨大科学プロジェクト 〈事例－2～5〉／国際競争力における科学技術／TLO 〈事例－107〉

事例－105

1. 事例名：『教養部改組』

2. 問題概要：

新制大学の発足以来、大学における教養教育ないし一般教育のあり方については論議が多かった。教養教育は、かつては教養部あるいは教養学部が担当していたが、1991年の大学設置基準の大綱化によって、教養部の多くは改組再編されて姿を消した。その最初の事例は、京都大の総合人間学部と、神戸大の国際文化学部と発達科学部（いずれも1992年10月設置）である。大学設置基準の大綱化は、教育・研究上の新しい試みをより容易にするためのものであり、教養部の消滅といった事態は行政当局の想定外であったと言われている。いずれにせよ、この間の変化によって、教養教育ないし基礎教育の弱体化が全国的に進行したのであり、最近文部省はこれを予想外の結果と認識しているようである。

教養部の改組はまた、初等中等教育における理数科離れにはじまる、(理系)大学生の学力低下をもたらした原因のひとつと認識されている。この間、大学進学率は顕著に上昇し続けていて、こうした大学の大量化も大学生の学力低下の有力な原因である。そしてその背後には、かつてのようなきびしい入学者選抜をなし得ない大学側の事情がある。その一方で、専門学部と教養部のあいだには施設設備、研究費などに格差があり、かねてから格差解消運動がなされていた。それが実現したとも言える。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の人材面での動向／科学者倫理・技術者倫理／価値観の多様化

4. 社会動向との関連：

次世代社会への移行／市場原理の浸透と自己責任／イノベティブな社会の創出／情報化の進行／教育の変容

5. 問題の社会的次元：

補習教育に代表される教育活動を充実させて、大学生の学力向上策をとるべき時期に、それに逆行する組織変更がなされたといえる／この間の変化は教養教育の弱体化であるが、大学大量化という面からみれば、むしろ学部教育全体の実質的な一般教育化ともいえる／したがって、教養部の再構築といった過去への回帰を指向する施策によって事態を改善することが必ずしも妥当な方法とは言えないだろう

6. 関連事例：

人材育成／若者の科学技術離れ (事例－85)／基礎学力低下の懸念／教育と科学技術／大学改革／大学院化

1. 事例名：『大学評価』

2. 問題概要：

現代は大学評価の時代といわれ、一定の尺度で大学を序列化するランキングも流通している。大学の質がさまざまな形で問われるようになり、社会が一層大学の中身の多面的な判断を必要とするようになってきたことが背景にある。その評価の指標でも、入試難易度・就職状況から、学生や企業人事側の満足度、さらに国際的な通用度や科学技術発展への貢献度などに関心がわたってきた。評価の主体は、提供者側から消費者側へ、公から市場へ、あるいは学校側から学生側へと移行しつつあり、また、評価方法も、特定の対象や客観的な基準・数値に基づくものから無限定で非客観的な内容のものへと広がりだしている傾向がある。こうした要望に応じて、多くの評価や格付けの機関が出現してきている。

さらに大学評価は、市場や利用者の段階にとどまらず、国家による評価の時代を迎えているという見方もある。我が国でも、例えば1998年10月の大学審議会答申「21世紀の大学像と今後の改革方向について」は、現行の自己点検・評価や大学団体による相互評価は大学改革・向上の面で十分に効果を上げていないという認識を示し、大学に対して厳しい対応を求めている。とくに客観的な評価のための「第三者機関の設置」は、大学主導段階から外部評価機関による大学間の競争原理の促進と客観的基準による外部評価にしたがった「適切な資源配分」政策のメッセージを発していると見ることができる。諸外国の大学評価政策とも軌を一にしている。これらの動きの基本には、知識の生産、伝達、応用という役割を担っている大学の教育・研究システムが、今後の時代にとって死活的な重要性をもっていることが広く認識されてきたことがある。にもかかわらず投入可能な資源には制約があり、資源の合理的配分と効果的な運営が必要である。このため、社会を納得させるような評価の基準や方法が開発され、透明性をもった評価のあり方が形成されなければならない。

一方で、大学という多面的機能組織の序列化の可能性や意味、序列化の根拠や方法の合理性、根拠の弱い恣意的評価の一人歩き（1967年以来のゴーマンレポートでの不透明な世界大学ランキングの事例はよく知られている）などの問題も表面化しはじめている。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術振興の要請／研究開発体制の高度化・オープン化／産官学連携・共同研究／研究のアウトソーシング／ニーズに適合する研究者養成／文化としての科学技術への関心／科学技術の社会的問題解決・意思決定支援機能への関心

4. 社会動向との関連：

産業再生・競争力維持／社会の知的活力の向上／知識基盤社会の構築／高度人材の育成・確保の要請／需給マッチングと機動性の要請／評価の時代／消費者主権（学生が大学を選ぶ時代へ）／国際化（国際的通用性）／情報化（大学の各種情報の広い社会での流通）／競争と自己責任・消費者保護

5. 問題の社会的次元：

知識の生産・伝達・交流・応用の社会的機能のあり方／評価の時代／様々な評価情報の要請（受験生・保護者、雇用者、産業界、留学生、政府、国際活動機関）／国家による大学評価（資源制約背景に、大学の社会的機能の効果的発揮のために、公的資源の集中・効率的投資価値の評価の要請）

6. 関連事例：

大学改革／大学自己点検・評価／外部評価／消費者主権／業績評価／機関評価／行政・政策評価
 〈事例-13〉／評価・格付け機関

1. 事例名：『TLO』

2. 問題概要：

TLOはTechnology Licensing Officeの略。文部省の文書には「大学等技術移転事業実施機関」と説明され、新聞等では技術移転機関と記すことが多い。1998年3月に刊行された『産学の連携・協力の推進に関する調査研究協力者会議のまとめ』の中で、大学における研究成果の特許化の促進、特許の流通・活用の促進とともに、技術移転機関の整備の促進が提言された。そのねらいは、大学における研究成果を特許化し、企業化を円滑にすすめ、その対価を大学等におけるさらなる研究活動にあてるという循環の創出にある。

上記の調査研究協力者会議における審議をふまえて、文部省と通産省は法案を共同提出し、「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」が同年5月6日に公布された。そこでは、上のような事業を「特定大学技術移転事業」とよび、一定の条件をみたしたものに対する助成措置などを規定している。

TLOの先行事例として、東海大学の総合研究機構は1976年から活動を行っているが、最近の事例としては、東京大学先端科学技術研究センターを中心とした（株）先端科学技術インキュベーションセンター、立命館大学と京都大学を中心とした関西ティー・エル・オー（株）、東北大学を中心とした（株）東北テクノアーチなどがある。

TLO制定の背景として、研究開発に関連する国際競争の激化、基礎・応用・開発研究の密接化、企業における基礎研究のアウトソーシング傾向等が考えられる。大学で取得された特許が高収益に結びつく可能性はアメリカでも小さい。すなわち、こうした産学連携の窓口を整備することは望ましいことだが、上記「循環」が本格化するにはまだ時間がかかるだろう。

一般論として、産業界に対して大学の研究水準が高いほど、産学連携の必要性も、成功する可能性も高いと思われる。日本において、こうした条件がみたされていたのは現在より過去であり、とりわけ第二次大戦後から1960年代に機が熟していた。むろん、このことは分野によっても異なり、一般的には新分野において可能性が高いであろう。今日で言えば、バイオのような分野である。

なお、産学連携が大学における教育や学術研究に悪影響を及ぼさないか、理・工・農・医・薬といった産学連携の相手となりやすい学部とそうでない学部との間に亀裂を招かないか、といった懸念もあり得る。また、TLOの議論は、大学の視点からなされることが多いように見受けられるが、本来は企業の視点からなされるべきである。前述のように、企業における基礎研究のアウトソーシングが本格化すれば、特許に限らず、産学連携が隆盛となる可能性は大きい。企業の立場からみれば、産学連携はアウトソーシングの選択肢のひとつにすぎない。その中で、外部特許の企業化ということならば、特許の取得数からみて、大学よりも他企業に目を向けるのが自然である。登録された特許の7割が休眠しているという統計もあり、そういう特許の企業間技術移転の方が有望と言えるであろう。

3. 科学技術動向との関連：

研究開発に関連する国際競争の激化／基礎・応用・開発研究の密接化

4. 社会動向との関連：

国際技術競争／企業における基礎研究のアウトソーシング傾向

5. 問題の社会的次元：

TLOが円滑に機能するには時間がかかるであろうこと／大学の特許のみを特別視せず、特許の企業間技術移転を促進する方策を検討する必要性

6. 関連事例：

（基礎研究の）アウトソーシング／研究開発の国際競争の激化

1. 事例名：『技術倫理 Engineering Ethics（技術者倫理、科学技術倫理）』

2. 問題概要：

科学技術庁、日本工学教育協会、日本工学会を中心に、技術者資格の国際化問題、工学教育認定問題が検討されているが、その過程で技術倫理に注目が集まった。

米国に端を発する技術者資格認定制度や教育認証制度は、経済活動のグローバル化に伴い各国に波及し、各国の国内制度の相互認証の方向に向かいつつある。しかし、日本ではこのような高等教育の認証制度、技術者資格認定制度が整っていないため、急遽制度の整備を進めている。その際、工学教育の認定基準として、米国では技術倫理が必須条件となっていることもあり、日本でも工学教育の教養レベルの必須事項として検討されている。

技術倫理が必要となる状況は、技術者とその行為をめぐって、単純に判断できない倫理的ジレンマや倫理的葛藤が発生することにある。例えば、技術者は、過誤を認めること、環境や安全に配慮すること、知的所有権に配慮すること、品質管理を怠らないこと、公共の福祉へ貢献すること、公序良俗を守ること、正直、誠実であることなどが求められる。こうしたことは当然のことだが、それを守りにくくする要因も少なくない。

こうした倫理的問題に対して、技術者はどのように行動したらよいのか、その判断基準はどこにあるのか。このような疑問に答えるものが法律であり、労働協約や業務規則であり、倫理綱領である。このうち倫理綱領は、専門家集団が自らの行動指針を定め、社会的にそれを宣言するものである。米国の場合には、さまざまな学会や技術者団体（例えば、全米プロフェッショナル・エンジニア協会など）が倫理綱領を制定している。また、事例の蓄積なども行われている。ただし、大学教育としての取り組みには濃淡があるようである。

日本の場合には、専門職能の雇用形態、学会の専門職集団としての自律性などの点で、米国とは条件が異なっており、現状のままで、技術倫理が実効性を持つことは困難であると考えられる。しかし、情報処理学会など一部の学会では海外の影響を受け、倫理綱領の制定が進められている。また、工学教育に取り込もうという動きも見られる。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の活動や成果が経済／社会と直接かかわりを持つことの増大／科学技術の社会的責任の認識

4. 社会動向との関連：

専門家の社会的役割の増大／阪神淡路大震災、オウム事件、もんじゅ事件、薬害エイズ事件などの科学技術に関わる社会的事件／専門家責任を厳しく問う社会的雰囲気拡大／

5. 問題の社会的次元：

国際政治／国際化／産業／教育・人材養成／法制度

6. 関連事例：

研究倫理／生命倫理／環境倫理／情報倫理／経営倫理／技術者資格〈事例－109〉／工学教育／PL法〈事例－26〉／リスク・コミュニケーション〈事例－69〉／阪神淡路大震災／オウム事件〈事例－37〉（地下鉄サリン事件）／もんじゅ事件〈事例－38〉（原子力）／薬害エイズ事件〈事例－48〉（薬害・薬の安全性）／グローバルゼーション

1. 事例名：『技術者資格』

2. 問題概要：

日本技術者教育認定機構 (Japan Accreditation Board for Engineering Education、設立準備中)の定義によれば、技術者資格 (Engineering Register) とは「国あるいは地域で定める特定の選考プロセスを終了した技術者に与えられる資格」であり、「資格は、単に高い知的および応用的能力を証明するに留まらず、各専門職集団に固有な倫理規定に従って行動することを保証する。資格の取得とその維持には、規定された技術者教育、一定機関の実地経験、最終認定試験、継続専門教育 (CPD、Continuous Professional Development) がセットとなって要求される。実際に認定を行う機関は、国あるいは地域の委託を受けた技術者団体 (民間) が多く、The Engineering Council (英)、The Institution of Engineers Australia (豪) などが、多くの専門技術者協会と協力して実務を担当する」とされている。

米国では、工学教育、技術者の水準の確保 (品質管理) のためのシステムとして、大学教育を対象とする認定 (Accreditation) と技術者の職業資格 (Professional Engineer、PE) の認定制度が相互に関連しつつ、発展してきた。日本では 1980 年代半ばの円高にともなう企業の海外進出の急増期に、こうした技術者資格が必要な局面を経験する中で、また、工学教育の改革に関する議論の中で、こうした問題が認識されるようになってきた。その後の大学改革の過程でも議論されてきたが、実現に向けた動きは遅々として進まなかった。

一方、経済のグローバル化、地域経済統合の進展に伴い、米国の professional engineer、英国の chartered engineer などの制度が国際的に広がりはじめ、ついには WTO の発足に伴い、GATS 協定 (サービス貿易に関する協定) により職能サービスとして、資格の国際的な相互認証制度を推進するにいたった。この中には技術者が含まれ、既に、NAFTA では米国の PE システムの拡張、EU では Eur-Ing (ヨーロッパエンジニア) などがスタートしている。このような流れの中で、アジア地域についても制度の創設が求められ、APEC において APEC エンジニアの枠組みづくりが開始され、基本的な枠組みについては合意され、各国において制度の整備が進められることになった。こうした国際環境の変化により、国内における技術者資格制度の整備それを支える工学教育の認定制度の整備が緊急の課題となった。

技術者資格に関しては、もともと技術士の制度が約 40 年の歴史を持っているが、これは有資格者が非常に少ない、分野分類が細かいなど国際的技術者資格とは相容れない面を持ち、改革が迫られている。技術者教育を担う高等教育の工学教育に関しては、もともと認定制度が存在しなかったが、技術者教育の国際的同等性を確保する必要から導入が検討され、日本工学教育協会、日本工学会などが中心になり、日本技術者教育認定機構 (Japan Accreditation Board for Engineering Education、JABEE) が設立されることになり、関連学会とも連携しながら日本版 Accreditation の準備が進められている。しかしながら、各学会との関係、大学教育改革全般との関係など調整の必要な課題も多く残されている。

3. 科学技術動向との関連：

科学技術の活動や成果が経済、社会と直接かかわりを持つことの増大

4. 社会動向との関連：

経済のグローバル化 / 大学改革

5. 問題の社会的次元：

産業・経済 / 国際

6. 関連事例：

工学教育 / 技術倫理 (事例 - 108) / 大学教育改革 / グローバリゼーション

1. 事例名：『科学技術のモード論（モード論、科学技術活動のモード論）』

2. 問題概要：

科学技術のモード論は 1994 年に、M.ギボンズら欧米の 6 人の共同研究の成果として提唱された (M.Gibbons, et al., The New Production of Knowledge, SAGE publications, 1994)。日本でも翻訳出版され (マイケル・ギボンズ編著、小林信一監訳『現代社会と知の創造』丸善、1997)、話題になった。

科学技術のモード論は、従来のアカデミックな研究活動の様式であるモード 1 に対して、目的志向、科学技術知識の応用志向で、一時的な組織化、トランスディシプリナリな活動を特色とするモード (モード 2) が登場しつつあることを論ずる。

公的、私的な研究資金の伸び悩み、地球規模環境問題や健康医療問題など、科学技術活動に対する社会的な期待の高まりを背景として、モード 2 は登場した。各国の科学技術政策が転換期にある中で、国際的に議論の対象となった。

なお、類似の議論は、ほぼ同じ頃に少なからず登場しており (J.ザイマン、村上陽一郎、川崎勝、三宅苞訳『縛られたプロメテウス～動的定常状態における科学』シュプリンガー・フェアラーク東京、1995 など)、問題意識は科学技術論や科学技術政策の領域で広く共有されている。リニアモデルの影響の大きい冷戦型科学技術に対して、ポスト冷戦時代の科学技術、科学技術政策のモデルを論ずるものとして位置づけられる。

主として科学技術と社会 (STS) の立場からの議論であるが、科学技術政策とも非常に強い関連がある。モード 2 では、多元的研究資金配分、研究評価、組織や人材の流動性、社会的ニーズへの対応、科学技術のアカウントビリティ、地域の科学技術など、今日の科学技術政策の課題が必然的なものとなる。1980 年代以降、STS と科学技術政策の接近傾向が世界的に観察される。そのような状況の中で登場すべくして登場した議論であると言える。

なお、日本学術会議における俯瞰型プロジェクトのコンセプトとも関連する。また、大学の組織、新規の公的プロジェクトにおける組織編成、運営のモデルとして実際に参照している例があるほか、一部の分野では学問のあり方の見直しの契機になっている。

3. 科学技術動向との関連：

研究活動や研究基盤の成熟化／科学技術のための資金の低迷／社会の科学技術に対する期待の高まり／STS と科学技術政策の接近／ポスト冷戦型科学技術

4. 社会動向との関連：

市民社会の成熟／高学歴化／ポスト冷戦／イノベーションの重視／グローバル化／知識社会への移行

5. 問題の社会的次元：

科学技術政策／科学技術論などと関連するほか／幅広い分野と関連

6. 関連事例：

多元的研究資金配分／研究評価／組織や人材の流動性／社会的ニーズへの対応／科学技術のアカウントビリティ／地域の科学技術政策／イノベーション政策／冷戦型科学技術／レギュラトリー・サイエンス (事例-73)