

科学技術を契機とする我が国未来社会形成のため
の政策的対応に関する調査研究
—社会的基盤形成と社会的受容に係る事例分析を
手掛かりにして—

(報告書)

平成 28 年 12 月

目次

I 調査の概要

1. 調査の内容と結果	1
1.1 調査研究課題名	1
1.2 調査研究の概要	1
1.3 調査研究の背景と目的・内容	1
1.4 調査研究の実施方法	2
1.5 調査結果	3
2. 調査の枠組みと体制	5
2.1 調査研究の実施者等	5

II 調査の内容

1. 方法論の開発	7
1.1 静的アプローチ（構成的アプローチ）	7
1.1.1 戦略構想	7
1.2 動的アプローチ	17
1.2.1 社会の動的過程を担う要因	17
1.2.2 社会の動的内部構造	18
2. 将来社会像の把握	19
2.1 日本社会の特質が反映した社会像（1）	19
2.1.1 経済発展の基本資質「合理主義・個人主義」の視点から	20
2.1.2 日本の産業化を支えた「民間活力」の視点から	24
2.1.3 日本のモノづくり感性「求道主義」の視点から	29
2.1.4 「産業化資質」対「情報化・知識化資質」の視点から	37
2.2 日本社会の特質が反映した社会像（2）	43
2.2.1 日本人および日本社会の価値観、行動特性の特徴	43
2.2.2 日本的価値観の要因	51
2.2.3 複数の「日本人論」と対比した考察	53
2.2.4 日本の特質を活かした将来社会像	57
2.3 不可逆的トレンドの先にある将来社会像	61
2.3.1 人口減少及び少子高齢化	61
2.4 社会経済的トレンドから構想される社会像	73
2.4.1 注目すべきトレンドの変化	73
2.4.2 停滞からの脱却に向けて	78

2.4.3	2030年に向けて	84
2.5	願望的社会像	87
3.	我が国の未来社会（2030年の社会）と課題	93
3.1	トレンドの先にある未来社会	93
3.1.1	国際的枠組み	93
3.1.2	経済的側面	115
3.1.3	政治的側面	161
3.1.4	国民意識の変化	173
3.1.5	科学技術を含むその他の変動要因からみた未来社会	191
3.2	（後世代のための）あるべき未来社会	211
3.2.1	「あるべき未来社会」を検討するアプローチ	211
3.2.2	「あるべき未来社会」の実現の過程として必要なステップ	213
3.3	我が国の戦略的課題	215
3.3.1	ターゲットの選定－生起性とインパクト	215
3.3.2	プロセスの設計－実現可能性と可制御性	216
3.3.3	戦略の調和－整合性の確認と調整	217
4.	事例研究	219
4.1	防災・減災	219
4.1.1	課題特性の分析	219
4.1.2	国のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）のアプローチ	233
4.1.3	あるべき政策展開方策としてのプログラムの構想	235
4.1.4	その他	236
4.2	インフラ維持管理・更新	239
4.2.1	課題特性の分析	239
4.2.2	国のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）のアプローチ	246
4.2.3	あるべき政策展開方策としてのプログラムの構想	248
4.2.4	その他	249
4.3	エネルギーキャリア	251
4.3.1	エネルギーキャリアに関わる社会的課題	251
4.3.2	政府の取り組み（SIP-エネルギーキャリア）の現状	257
4.3.3	目指すべき政策プログラムの構想	268
4.4	自動走行システム	273
4.4.1	自動走行システムをめぐる内外の動き	273
4.4.2	我が国における自動走行システムの推進体制と課題	277
4.4.3	自動走行システムに関連する近未来社会像	282
4.4.4	検討すべき諸課題	289
4.4.5	新たな政策プログラムの提案	298

5. 政策体系の構想	301
5.1 現状の確認	301
5.1.1 資金アロケーションの実態	301
5.1.2 戦略形成の実態	302
5.2 上位政策	303
5.2.1 科学技術の局面	303
5.2.2 国際的枠組み	304
5.2.3 社会経済的側面	304
5.2.4 政治的側面	305
5.3 個別政策	305
Ⅲ 補論と参考事象	
1. 補論	307
1.1 トランプ政権の政策	307
1.2 トランプ氏の性向として資質	310
1.3 わが国の国際周辺環境情勢へのインパクト	311
1.4 わが国の経済社会に対するインパクト	312
1.5 トランプ政権について、その他留意しなければいけない事項	313

I 調査の概要

1. 調査の内容と結果

1.1 調査研究課題名

科学技術を契機とする我が国未来社会形成のための政策的対応に関する調査研究－社会的基盤形成と社会的受容に係る事例分析を手掛かりにして－

1.2 調査研究の概要

本調査研究では、従来から新技術振興渡辺記念会からの委託調査を通じて未来工学研究所に蓄積されてきた「科学技術と社会」に係る知見を踏まえ、我が国のあるべき将来社会像について根拠を明示して構想し、そのための政策的展開方策を具体的事例に則して考察する。この作業を通じ、我が国社会に関わる基盤的政策(社会に係るマクロ政策)と科学技術を主要な契機とする具体的な政策群(科学技術イノベーション政策)の社会的受容との緊密な連携階層関係を整理し、科学技術と社会に係る一体的な政策体系の在り方に関し構想する。

1.3 調査研究の背景と目的・内容

(1) 社会的課題に係る科学技術イノベーション政策は、社会的受容を必須とするため、それに伴う固有の困難さがある。そのためかこの領域に対する我が国での取組みは、決して活発とはいえず、多くの課題が積み残されている。

(2) 従来から展開され、また現在も繰り返されている方式は主として二通りある。第一は、社会的課題に狙いを定めて、それに資する技術開発を実施するという典型的なシーズプッシュ・リニア型の方式であり、また第二は、社会ニーズを抽出し、その解決に資する技術開発を行い、成果を社会に実装するというニーズプル・ノンリニア型である。これらの欠陥についてはここでは指摘しないが、確たる実績を挙げていないことが、その実態を物語っていると言えよう。

(3) 本調査研究では、この領域に相応しい適切な政策形成方式を新たに構想し、現在展開されている(あるいはされようとしている)我が国の重要政策を事例的に取り上げ、独自の政策形成方式の有効性を確認すると共に、あるべき政策の姿を提示する。

(4) 事例としては、①戦略的イノベーション創造プログラム SIP で採択された 10 課題の内、社会的受容に最も困難な問題が存在すると思われる 4 課題を選び、社会的普及にターゲットを置いた個別プログラムのあり方を提示する。一方で、②上位政策の事例としては第 5 期科学技術基本計画を取り上げ、我が国の社会的特性や将来社会に対する分析なしに進行している現在の計画内容と、本格的な社会分析に基づき把握される「真の課題」との比較を行う。

(5) 科学技術イノベーション政策のための本格的な社会分析が我が国において実施されていない理由としては、方法論上の困難さと、そのスキルを備えたエキスパートが策定体制に組み込まれていないことを挙げるができる。本調査研究の、最後の成果は、事例

を対象にして用いた新規の概念・モデル・手法等を体系的にまとめた方法論集であり、我が国の欠陥を補てんするための参考に供したい。

1.4 調査研究の実施方法

実施プロジェクトの順に、実施方法をまとめる。有識者へのヒアリングの他に、文献分析およびビッグデータの収集を行う。また、調査研究グループを中心メンバーとした発見的検討を行う。

分析的アプローチを中心にして

科学技術イノベーション政策の社会的基盤の把握を本格的に行う。

①日本人及び日本社会の特質の分析

通常の日本人論の他に、脳科学的知見のような自然科学分野でのファクツ、感性・嗜好等に係るビッグデータ、さらに未来社会に反映される人口動態とその各種内部構造、及びそれらの国際比較、等。確かな根拠に裏付けられた姿を描く。

②将来社会像の探索

①の収集データに基づく妥当な将来社会像を構想し、政策形成現場で参照されている将来社会像と比較する。

構成的アプローチを中心にして

③実現すべき社会に向かうプロセスの構想

社会の持続的誘導に有効な3要因（社会的動因、社会機能の支配的要因、社会経済的価値創造基盤）を構想し、各要因の形成を支援する政策のプログラム化を図る。

④政策の社会学モデルの構想

政策形成の社会学モデル事例を収集し社会的受容の実態を整理する。

上位政策と個別政策の事例分析を中心にして

⑤上位政策の真の課題の把握

(1)の分析結果に基づき、我が国近未来の科学技術イノベーション政策に関係した真の課題を把握する。第5期科学技術基本計画との異同を把握し、上位政策課題の補完を検討する。

⑥個別政策の事例分析

社会受容を必須とするSIP4課題を事例として、それぞれに対する適切なプログラムを構想する。現実に進行している4課題の実態と比較し、実行すべきプログラムを提案する。

⑦社会に係る未来科学技術の抽出と事例分析

各種ロードマップ等で構想されている未来科学技術案を収集し、それらを事例とした社会基盤形成及び社会的受容について検討し、⑥を補完する。

まとめ

⑧科学技術と社会に係る政策体系の整理

事例分析結果の一般化により、政策体系を構想する。

⑨方法論

もっとも重要な方法論関連事項として、分析的アプローチの普及を支援するための体制整備のあり方と、構成的アプローチの方法論を体系的にまとめる。

1.5 調査結果

「Ⅱ調査の結果」について概要を以下にまとめる。下記はⅡの目次で、分担した個別課題でもある。

1. 方法論の開発
 - 1.1 静的アプローチ
 - 1.2 動的アプローチ
2. 将来社会像の把握
 - 2.1 日本社会の特質が反映した社会像(1)
 - 2.2 日本社会の特質が反映した社会像(2)
 - 2.3 不可逆的トレンドの先にある将来社会像
 - 2.4 社会経済的トレンドから構想される社会像
 - 2.5 願望的社会像
3. 我が国の未来社会と課題
 - 3.1 トレンドの先にある未来社会
 - 3.2 (後世代のための)あるべき未来社会
 - 3.3 我が国の戦略的課題
4. 事例研究
 - 4.1 防災・減災
 - 4.2 インフラ維持管理・更新
 - 4.3 エネルギーキャリア
 - 4.4 自動走行システム
5. 政策体系の構想
 - 5.1 現状の確認
 - 5.2 上位政策
 - 5.3 個別政策

「社会」を考察する場合、二通りのアプローチがある。第一は、社会に宿る課題を探索するアプローチであり、この場合社会そのものは静止した状態を想定している【1.1】。通常の社会分析はこの方法に拠っている。第二は、社会そのものが変化していくことを想定する動的アプローチである。この場合、変化には二種類あり、時系列的に社会が変わり行く「変遷」と、社会の内部構造が変化する「動態」である【1.2】。いずれにしても、未来社会を考察する場合社会に対する動的アプローチは必須である。

将来社会の姿は、大きく区分すると二通りの根拠に基づいて描かれている。第一は、論者の願望に由来するもので、ここではそれを願望的社会像と呼ぶ【2.5】。我が国の長期計画はほとんどこの区分に属する。第二は、何らかの「確からしさ」を根拠にして描こうとしている場合で、ここではまず「不可逆的現象」に着目している【2.3】。時間に対して逆

行しない現象は、必然的にそのトレンドの先に将来がある。人口構造が典型的な事例で、数量的に将来社会を規定する最も有力な根拠である。数量的に将来社会を把握できない場合であっても、個別の専門分野内で多くの時系列的变化に対する経験的知識の集積を経験していると、集積された知識が示す方向に将来社会を構想することができる。その多数の経験的知識を集約して得た根拠は不可逆現象に由来するものほどではないにしても、十分確からしさを保証する。社会経済現象であるとか国際比較に関し【2.4】、集積された経験的知識を活用することを試みた。集積された経験的知識の発展系として、その知識が示す展開方向をモデル化し、数段階の発展モデルを構想することも良く行われている。しかし、この発展段階を対象にしたモデル化の根拠はそれほど確からしくなく、整理された形に幻惑されないことが肝要である。最後に、不易流行の不易の側の根拠に依拠することも考えられる。我が国社会を対象にした場合、日本社会の特質に着目し、将来もそれが変わることなく有効に機能することを期待して将来像を描くこともできる。この場合、前章の静的アプローチに相当する方法による場合【2.2】と、動的アプローチによる場合【2.1】とを分けて論じた。

将来社会像をベースにして、トレンドの先にある未来社会を総合的に構想した【3.1】。目標とした年は長期計画（総合戦略）策定時に最長で見通すことが求められている15年先の2030年とした。国際的枠組み、経済的側面、政治的側面のほかに、国民意識の変化、科学技術を中心にした変動要因からの考察を加えた。これらはいわば蓋然性を論じたものであるが、さらに願望的未来からの観点を加え、後世代のためのあるべき未来社会を描き、それに至る過程をプロットした【3.2】。この具体的に描かれた未来社会を実現するための我が国の戦略的課題を抽出した【3.3】。

以上の作業と並行して、事例研究を行った。社会的受容を必須とする研究開発課題として現在取り組まれている「戦略的イノベーション創造プログラム」（S I P）の中から4課題を取り上げた。防災・減災【4.1】、インフラ維持管理・更新【4.2】、エネルギーキャリア【4.3】、自動走行システム【4.3】である。S I Pでは発足当初、技術開発主導の体制で進められたが、次第に社会受容にも目配せが行われるようになってきているが、ここでの事例研究としての取り組みは、将来社会像を基点としたプログラム設計をターゲットにして行った。

最後に、事例研究の成果も参考にしながら、2030年の未来社会を見据えた長期政策の政策体系を構想した。まず近年の我が国の状況を確認し【5.1】、政策体系としては、長期計画に相当する上位政策【5.2】と、個別政策として展開すべき重要政策【5.3】をまとめた。

以上の主要部は、2016年6月までに検討作業を行い、その後ドラフト原稿を作成したものである。特に、3章に関しては、最近の世界的枠組みの激変を考慮して修正すべき部分も多少存在するが、修正の代わりに、最近の現象をどのように捉えるべきか、「補論」の形で検討結果をまとめ、Ⅲに追加した。

2. 調査の枠組みと体制

2.1 調査研究の実施者等

(1) 調査研究の責任者

平澤 洽 公益財団法人未来工学研究所 理事長

(2) 調査研究の実施場所

公益財団法人未来工学研究所

〒135-8473 東京都江東区深川 2-6-1 1 富岡橋ビル

(3) 調査研究の実施期間

平成 27 年 3 月 27 日から平成 28 年 12 月 15 日まで

(4) 調査研究の実施体制

代表研究者	平澤 洽	理事長・上席研究員
共同研究者	和田 雄志	フェロー
	多田 浩之	主席研究員
	大竹 裕之	主任研究員
	宮林 正恭	研究参与
	橋本 健	研究参与
	中崎 孝一	研究参与
	宮下 永	研究参与
	力 利則	アクティブシニア
	北村 浩	アクティブシニア
	葉山 雅	特別研究員
	姜 娟	特別研究員

II 調査の内容

1. 方法論の開発

科学技術と社会を一体的に把握するためには、二通りのアプローチがある。第一は静的アプローチであり、社会という上部構造に宿る真の課題を把握し(アナリシス)、その課題を具体的に攻略するための政策プログラム群から成る下部構造を構想する(シンセシス)。第二は動的アプローチで、実現すべき社会像を把握し(アナリシス)、そのような社会に至る動的過程を想定し、科学技術と社会に係る3要因(社会的動因、社会機能の支配的要因、社会経済的価値創造基盤)、を構想する(シンセシス)。そしてこれら要因を構築し運用するための政策プログラムを設定する(シンセシス)。これら二通りのアプローチは、いずれも分析(アナリシス)と合成(シンセシス)から成り、この両者の共同作業に基づく発見的(ヒューリスティック)な「構成力」に依存しており、難度が高いが、その困難な過程に実務的な道筋をつけることを意図している。

1.1 静的アプローチ(構成的アプローチ)

1.1.1 戦略構想

(1) 本調査における基本的考え方

未来の目標とすべき社会像として、どのような姿を描くのか。そして、その目標と現状とのギャップ(問題・課題)をどのような戦略施策で解消し、狙いを達成するのか。たとえば、問題・課題の解決手段が科学・技術である場合、未来に向けた社会的期待を発見し、その社会的期待を機能レベルに詳細展開し、関連する科学・技術領域の研究を領域融合や役割連携により組み合わせさせた機能と邂逅させ、バックキャスト的に狙いを達成する国レベルでの戦略立案手法は、まだ未確立といってよい(吉川弘之, 2010)¹。

一方、企業レベルでは、比較的狭い領域、短期間が対象であり、かつ精度も必ずしも高くはないが、従来からバックキャスト的な製品開発計画や研究戦略、事業戦略、等の検討が実務として行われてきている。本稿の対象は、マクロな国レベルの科学・技術政策を睨んだ戦略構想の検討であるが、ミクロな企業レベルでの戦略検討の考え方や手法を参照しつつ、戦略構想を検討した点が第1の特徴である²。ここで企業レベルの考え方と称している内容は二種ある。一つは、創発的な戦略形成を前提に考える、ということである³。未来の社会ニーズの大枠は予測できても具体的市場ニーズは不確実である。そして課題解決手段として選択した新規技術開発、等の施策案の妥当性はさらに不確実性が高い。そういっ

¹ 吉川弘之(2010), 研究開発戦略立案の方法論: 持続性社会の実現のために, JST 研究開発戦略センター。

² 企業であれ国であれ、戦略検討の骨格が、外部環境と内部環境の分析、自組織の強みの構築・活用と弱みのカバーであることは同じである。但し、公開情報の範囲では、企業経営領域における各種戦略立案・策定手法(ex. PEST分析、VRIO分析、SWOT分析、ポートフォリオ・マネジメント、ビジネス・スクリーン、等)や実施計画作成・管理手法(PPP、ステージ・ゲート、品質機能展開、等)の検討実績が最も豊富である。

³ 「創発戦略」: 当初の戦略を途中の状況変化に対応、学習しつつ修正し戦略形成すること。下記に詳しい。H. Mintzberg, et al. (1998), Strategy Safari: A Guided Tour Through The Wilds of Strategic Management, Free Press. (齋藤嘉則監訳(1999)「戦略サファリ: 戦略マネジメント・ガイドブック」東洋経済新報社)。

た不確実な状況下においては、如何に事前に情報を収集し熟慮した戦略であっても、当初の戦略の妥当性は保証しきれず、ロードマップは画餅に近い。したがって、戦略遂行（個々のプログラムやプロジェクトの実施計画遂行）段階で、自組織の計画進捗状況（特に問題のレベルと発生状況）と外部環境の変化を継続的にモニターし、個々の計画や戦略方向にフィードバックしたり、なるべく早い時期にプロトタイプを限定市場に投入したりし、市場の反応を観察・学習し、計画や戦略を修正するマネジメントの仕組みが必要となる⁴。つまり個別テーマの計画マネジメント・システムがセットで存在することを前提に、戦略構想を検討することを意味する。二つ目は、前述の検討に当たって、実際に企業の事業戦略や技術戦略の立案・策定で多用されている SWOT 分析や経営資源の質と量をベースにした戦略パターン分類、ポートフォリオ・マネジメント、等の考え方、そして個々のプロジェクトやプログラムの進捗管理で用いられている PPP (Phased Project Planning) 法やステージ・ゲート法、等の考え方を、より積極的に活用しよう、という意味である⁵。

第 2 の特徴は、日本人および日本社会の特質に関する分析を付加したことである。日本の強み・弱みの調査、分析は、通常、表出した結果系指標 (ex. 国レベルの GDP 成長率や各種競争力ランキング、世界のビジネス領域別の企業収益ランキング、領域別の論文や特許の質と量、等) の比較評価によって行われるが、そこから導出される強みと弱みの背景には幾つかの理由が存在する。それらは外部環境の変化によってレベルが変化（含む逆転）し得るし、強み・弱みの内部要因を考察しないと、現在の強みが未来も強みとして機能するか否か、弱みが容易に改善し得るのか否か、等が不明である。本調査では、要因のポイントとして、日本人および日本社会の特質に注目し、結果系指標と日本人・社会の特質との関連について深掘りを実施した。これは日本の次世代コア・コンピタンスのデザインや環境変化対応力を強化する上で有用と考えている。

第 3 の特徴は、現在具体的に進められている「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」の中から、社会のあり方に関係の深い 4 課題⁶を対象にして、具体的な戦略構想や政策プログラムのあり方について検討し、それらを手掛かりとして科学技術と社会に係る戦略的な政策体系のあり方について考察を深めたことである。これは、前述の創発戦略の考え方に基づく検討の一環としても位置付けられる。

(2) 戦略構想検討の概要

具体的にどのような内容をどのような手順で検討したのか。図 1-1 に戦略構想検討の概要を示した。以下、各ステップ別に方法の概要を記述する。各ステップ (S_x) の検討は、S₀ → S₁ → … S₅ の順に実施するが、必ずしもシリーズに進行するわけではなく、パラレルに実施される部分も多い。

⁴ プロトタイプによる市場探索（もしくは実証実験）は、技術完成度が低い (= R&D 投資が安価) 段階で実施する方が、有利な場合が多い。失敗時の傷が浅く、市場・顧客が新たな方向を示唆してくれる可能性がある。

⁵ 手法の形式的適用を意図しているわけではない。たとえば、”白川展之・野村稔・奥和田久美 (2010), IEEE 定期刊行物における電気電子・情報通信分野の領域別動向：日本と世界の差異, NISTEP 調査資料-176.”は、科学・技術用に工夫したポートフォリオ分析といえる。分析に加えてマネジメントでの実践が期待される。

⁶ 4 章の事例研究で採りあげた、①防災・減災、②インフラ維持管理・更新、③エネルギーキャリア、④自動走行システムの 4 課題。

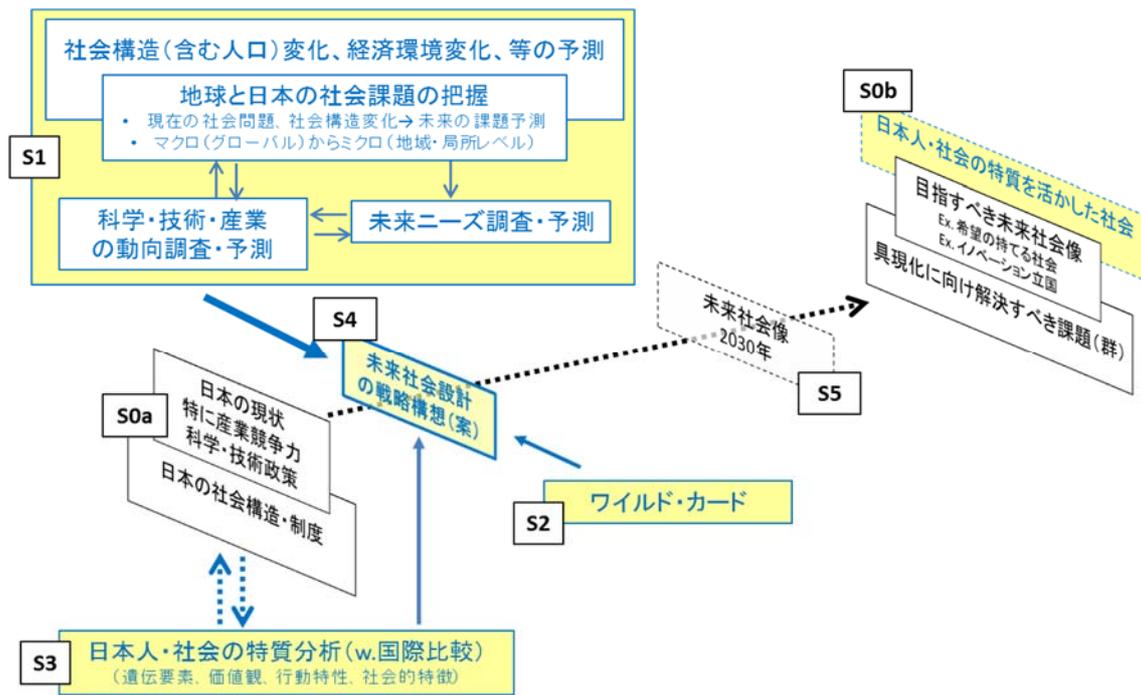


図 1-1 戦略構想検討の概要

[S0a]「日本の現状」：経済状況、貿易状況、産業競争力、科学技術指標、等の最近の動向（含む国際比較）と人口動態や国土の特徴を調査し、現状の問題を抽出。情報源は政府統計データおよび白書類、業界紙誌情報、等を使用（[S1]と重複する部分もある）。

[S0b]「目指すべき未来社会像」：執筆陣が、2030年を中間目標年として3種の観点から未来社会像を其々、考察し（作業シート、図1-2参照）、議論により（仮）イメージをまとめる。観点①は、根拠やトレンドに基づいて描かれた未来の「起証的社会像」。②は、こうありたい（あれば回避したい）という「願望的社会像」。③は、発展段階モデルやパラダイム転換、等の思考をベースにした「論理的社会像」である。[S0a]や[S1]の参考文献を参照しつつ、[S0a]や[S1]と並行実施。→全ステップ終了後に再精査し、[S5]としてまとめる。

[S1]「地球と日本の社会課題の把握」：2030年を中間目標年として、米国の「Global Trends 2030」、OECDや国連、等、海外機関の未来社会像や課題に関連した調査報告書；政府の「日本再興戦略」、「第5期科学技術基本計画」、その他の外部環境変化予測や社会課題に関連した調査報告類、NISTEPや未来工学研究所による科学・技術関連フォーサイト資料、一般紙誌の予測情報、等を参照しつつ、執筆陣で議論・検討する。

[S2]「ワイルド・カード」：戦争、大地震、火山噴火、等の自然災害、疫病、経済危機、等のリスクに関して[S1]同様にまとめる。

[S3]「日本人および日本社会の特質」：[S0a]の内部要因系として調査・分析。（図1-3）

[S4]「未来社会設計の戦略構想」および[S5]「未来社会像（2030年）」：[S1]、[S2]、[S3]の結果に基づき、優先順位を考慮して、2030年の目標案と戦略構想をスケッチする。

図 1-2 に未来社会像や戦略施策案の考察・議論に用いる「作業シート」を例示した。

分析の↓ 論理過程↙	キーファクター↙	大状況↙	特質↙	課題・解決の↓ 方向性↙	方策↙	政策↙	備考↙
分析要因の↓ 種類と確かさ↙							

図 1-2 社会像作業シート見本

また、図 1-3 には[S3]「日本人および日本社会の特質」分析方法の概略を補足した。図 1-1 の[S0a]「日本の現状」の予備調査で抽出された近年の日本の問題点 (ex. イノベーションの停滞、経済成長の停滞、等) は、日本人や日本社会の特質とどのように関連しているのか。また、日本の特質あるいは強み・弱みを活かした未来社会のデザインや科学・技術の研究方向選択は、どうあるべきか。これらの問いに答を出すことを狙って、①日本人・社会の価値観や行動特性の戦後の変遷、②日本人・社会の価値観は国際比較でどんな特徴があるのか、を調査する。さらに、③日本的な価値観・行動特性の要因を追究すべく心理学的分析や遺伝子との関連に関する研究動向を調査する。同時に、④戦後日本の代表的イノベーション事例の特徴や最近でも元気な日本企業の特徴を分析し、日本の強みと弱みを考察する。また、⑤「日本人論」に関する多くの文献が指摘する日本人・社会の特質を調査し、①から④の分析・考察結果と対比することで、日本の現在の問題と絡む日本人・社会の特質を浮き彫りにし、さらに日本人・社会の強みを活かす未来の戦略構想や弱みの改善案導出を検討する。

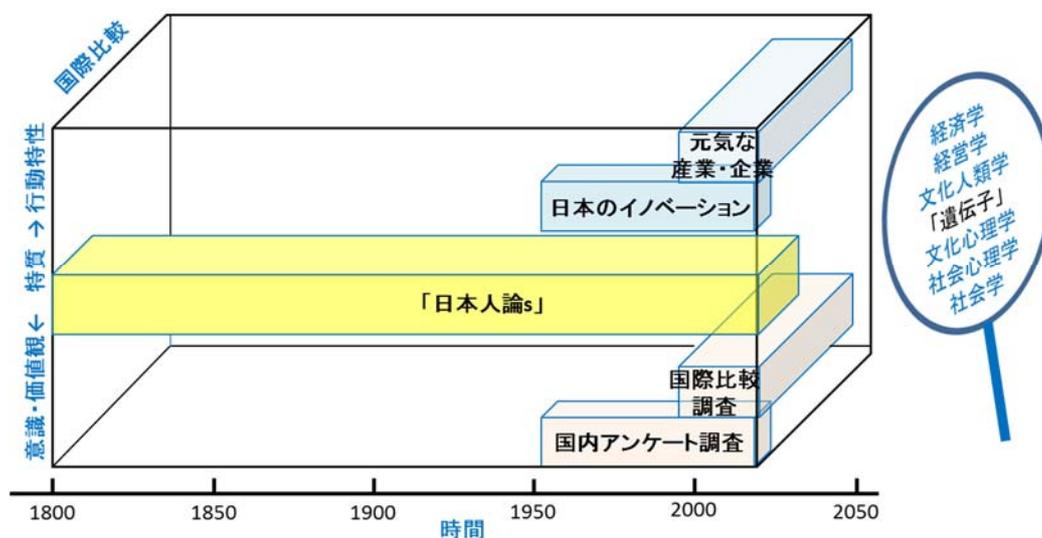


図 1-3 日本人および日本社会の特質分析の方法概要

どんな基準に基づき、戦略の方向を決めるのか。本調査では、主に SWOT 分析の考え方に準拠して戦略の方向を検討、選択する⁷。先ず、個々の達成すべき課題候補 ([S5]と[S0a]の差)毎に、関連する外部環境分析結果 ([S1], [S2])と内部環境分析結果 ([S0a], [S1], [S3])を図 1-4 の如く整理する。この際、強み・弱みは VRIO 分析 (図 1-5) の考え方を活用して吟味する⁸。

	ポジティブ要因	ネガティブ要因
内部環境	Strength (強み)	Weakness (弱み)
外部環境	Opportunity (機会)	Threat (脅威)

図 1-4 外部および内部環境分析結果の整理 (SWOT 分析-1)

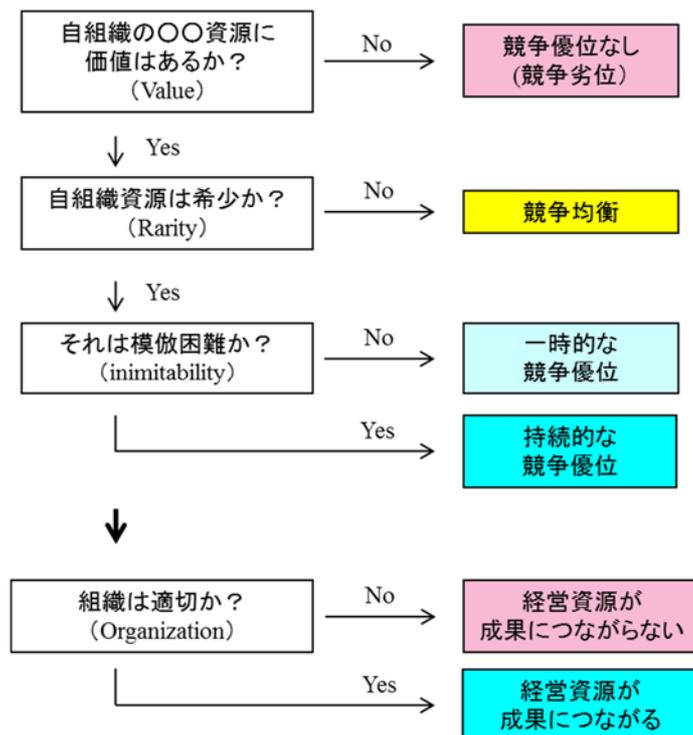


図 1-5 内部資源の競争力分析 (VRIO 分析)

⁷ SWOT 分析は、基本的にミクロな個々の事業単位で、新たな提供価値とそれを提供する対象市場・顧客を明確に特定して行うものである。日本とか〇〇産業といったマクロな単位では、思考の概略整理に止める。

⁸ 図 1-4～図 1-9 および表 1-1, 1-2 は、以下の図書を参考にして作成した：①M.E. Porter 著，土岐坤，他訳（1995），「新訂 競争の戦略」，ダイヤモンド社。②J.B. Barney 著，岡田正大訳（2003），「企業戦略論（上）」，ダイヤモンド社。③嶋口充輝（1986），「統合マーケティング：豊饒時代の市場志向経営」，日本経済新聞社。④日本総合研究所 経営戦略研究会（2008），「経営戦略の基本」，日本実業出版社。

次いで、個々の課題解決を狙う個別テーマ毎に、戦略の方向を図 1-6 に示した標準的戦略（定石）を定性的な基準として参照しつつ、検討する⁹。

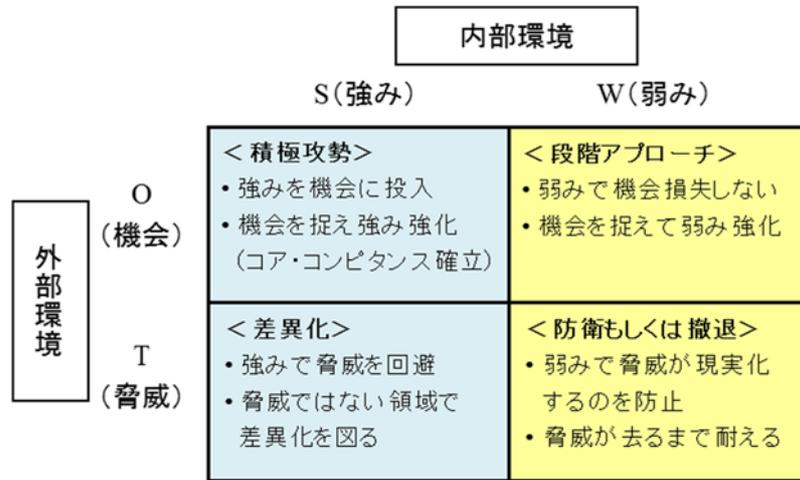


図 1-6 戦略の方向検討（SWOT 分析-2）

なお、戦略の方向検討、選択に際しては、図 1-6 の基準の外に、経営資源の質・量に依存した標準的戦略に関する考え方（図 1-7、表 1-1）も、必要に応じて参照する¹⁰。本調査の性格上、経営資源は主に各領域の特許・論文と読み替えて検討する。

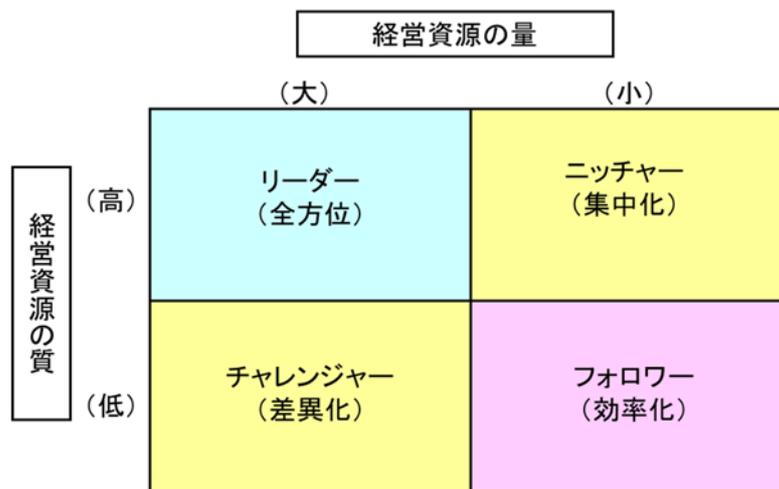


図 1-7 経営資源の質と量に基づく戦略の選択

⁹ 標準的戦略（定石）を金科玉条と捉える事は危険である。既存市場や既存のビジネス・モデルでは弱みだった特性を、新たなビジネス・モデルを考案することで強みに転化し、新市場を創出した例もある。

¹⁰ 図 1-7 および表 1-1 は、元々、マーケティング戦略の分類として提案されたものだが、経営資源の質・量を特許の質・量と読み替えて、技術戦略や知財戦略に展開されるケースもある。

表 1-1 各競争地位の標準的戦略（定石）

競争地位	基本的な考え方	代表的な定石
リーダー	全方位戦略 ・オーソドックス ・市場に対しても、 競争に対しても 正面攻撃	・周辺需要拡大 ・同質化 （他社先行新製品・サービスのキャッチアップで逆転） ・非価格対応（安易に値下げしない）
チャレンジャー	対リーダー差異化 戦略 ・市場に対しても、 競争に対しても 側面攻撃	・リーダーの制約をつく差異化 （i.e. リーダーがやり難い事を狙う） ・リーダーと土俵（価値軸）を変える （ex. 低価格に対して高品質、国際性、等々）
ニッチャー	市場特定・集中 戦略	・市場細分化→独自の強みが活かせる市場を見出し、 そこに集中してミニ・リーダーになる（棲み分け）
フォロワー	模倣戦略 （効率化）	・上位企業がうまみのある市場で成功したやり方を 模倣し、よりうまみの少ない市場に展開し、企業存続 可能な収益を確保する （低R&Dコスト、低リスク・パス選択）

本調査の活動は、全体をカバーする詳細な戦略構想の提示ではなく、戦略的に注力すべき方向案の提示までとなるが、以上のステップで望ましい未来社会像のイメージを描き、未来に向けた環境変化と問題・課題を想定した上で、日本の強みを活かし弱みをカバーする戦略構想案の描画を可能化する。

(3) 個別テーマ（プロジェクト、プログラム）のマネジメントに関する補足

冒頭で記述したように「戦略構想は、策定したら終わり」ではなく、戦略構想案に基づき、どのようなテーマ（プロジェクトやプログラム）を選択するのか、そしてスタートしたプロジェクトやプログラムは、どのように進捗を管理し創発的に戦略を修正し、イノベーションの成功確率を向上させるか、が問われる。つまり、戦略構想は、個別テーマのマネジメント・システムとセットではじめて有効といえる。そこで、本調査の戦略構想検討の前提とした個別テーマのマネジメントのポイントに関して、簡単に補足する。プロジェクト・マネジメントやプログラム・マネジメントの知識体系としては、日本の P2M 標準ガイドブックや米国の PMBOK が知られているが¹¹、ここではそういった知識体系の議論ではなく、創発的な戦略修正にとって重要な、①テーマの設定、選択のポイントと②テーマをスタートした後の進捗管理のポイントに絞って記述する。

<テーマの設定、選択>

改善、解決すべき市場顧客の問題や社会課題を、どう科学・技術の研究テーマに展開するのか。そもそもこれが難題であるが、テーマのエントリー時に、研究テーマと解決を志

¹¹ P2M に関しては、日本プロジェクトマネジメント協会の「改訂 3 版 プログラム&プロジェクトマネジメント（P2M）標準ガイドブック」参照。PMBOK（The guide to Project Management Body of Knowledge）は米国プロジェクトマネジメント協会がまとめたプロジェクトマネジメントの知識体系。

向する問題、課題との関連を明記すべきである：

- ・ 先ず、問題・課題は、それが改善、解決された場合、どこの誰に、どんな新たな価値提供もしくは効果発現（例：経済効果）が期待されるのか、出来れば第一段階（初期の製品やサービス）での小さな効果と最終段階（事業の多様な展開を含む）での想定効果を分かりやすく併記する。可能ならビジネス・モデル素案も添付する。
- ・ 次いで、問題・課題の解決を研究テーマの定量目標値として展開し、同時にどのような考え方（論理、仮説、直観、想い、等）に基づき展開したのか、を明示する¹²。
- ・ 目標値は、QCD+I+Sを通常ワンセットとし、出来れば達成したい want 目標値だけでなく、クリアしなければ前に進めない必達の must 目標値（≒撤退基準）を（仮）設定し¹³、どういった仮説・施策でその目標値を達成するのか、可能な限り詳細に記述する。そして一連の施策検討に必要な予算と工数の見積りを提示する。
- ・ 自分達の目標値の横には、競合もしくは代替アプローチの現状値と自分達の目標値と同じタイミングの未来の予測値も明記する。
- ・ また、問題・課題を改善・解決するために、自身が担当する研究テーマだけではなく他者のテーマとの連携が必須である場合は、他者の連携研究テーマも明示する（特に問題・課題解決のボトルネックが他者のテーマと絡む場合は、必須）。
- ・ 形式はともかく、最低限、これらの内容を、最初のテーマ提案に盛り込んだ上で、採否の検討を行う必要がある。

<テーマの進捗管理>

原理検証やフィージビリティ確認が終了した後の「開発」活動と比べて、それ以前の「研究」は不確実度が高く、予想外のトラブル発生は日常茶飯事である。したがって、進捗と発生したトラブルの管理、そしてタイムリーな計画（さらには戦略）の見直しが重要となる：

- ・ マネジメントの方法としては、NASA アポロ計画以来の PPP（Phased Project Management）法や R. Cooper が提唱したステージ・ゲート法が代表的であり、マネジメントの骨格は、これらの考え方に準拠すればよい。但し、細部は自分達のテーマの性格に合わせて自分達で工夫する。
- ・ ポイントは、目標値の達成状況と共に発生トラブルを分類し（C, M, O）、解決に注力するだけでなく、其々の増加・減少動向を指標として管理することである¹⁴。
- ・ 原則として毎月、進捗と問題の状況を簡単に報告し（ex. A4で1-2枚の定型フォーム）、

¹² 社会ニーズ、問題・課題（社会や顧客の言葉）を研究テーマ（企画や技術の言葉）に展開する、あるいは既存の科学・技術シーズを社会ニーズと連結する方法としては、「品質機能展開」として知られる手法が便利であろう（水野滋・赤尾洋二（1978）、品質機能展開、日科技連）。改善型製品開発の場合は、両者の連結は合理的かつ容易に実施し得るが、新たな課題と新たな科学・技術の連結は飛躍を伴い難度が高い。

¹³ Q：品質（機能や性能に関連した定量目標）、C：コスト、D：納期、I：IPもしくは特許と論文、S：安全性；定量化が困難な場合でも、極力「仮」値を設定し、改訂予定時期を併記する。want 目標は、多くの人が賛同するが達成し難い。must 目標（≒撤退の判断基準）は意見が分かれるが、ここを真剣に議論することで、テーマの理解が深まり、かつ無意味なプロジェクト延命が減らせる。

¹⁴ トラブルの発生・終息状況は、多くの場合、選択したアプローチの素性および/もしくは研究チームの能力レベルを反映する。トラブルの分類は、C:クリティカル、M:メジャー、O:オーディナリー。

計画上のチェック・ポイントで（チェック・ポイント間の間隔は、半期に1回を目途とする）、総合レビューを実施する。

- ・ そして、早期にプロトタイプをつくり、限定市場で市場の反応を観察することが重要。市場の反応によっては、狙う方向を修正する。
- ・ また、外部環境変化のモニターや競合・代替アプローチとの比較も継続的に実施し（ベンチマーク）、各チェック・ポイントでの総合レビューにおいて報告し、必要に応じて、計画や戦略構想に修正を加える。

以上が、本稿における戦略構想が前提とする個別テーマのマネジメントの要件である。

こういった作業を研究者や現場の研究マネジメントに課すべきではない、といった意見も一部にはあるが、科学・技術の研究に必要な資源を獲得するために、各テーマの狙いや期待効果、競合状況を明確にし、進捗を管理するのは必須かつ当たり前のことであって、その原資が税金の場合は、なおさらである。この作業スキルは研究スキルと同様に研究者が学修すべき必須スキルであろう。但し、個々の研究者や現場マネジメントの事務的負荷を過大にすべきではなく、資源配分を司るマネジメント側は、使いやすい定型フォームの検討・採用、納得感の高いテーマの採否や優先順位の判断基準、さらに各ステップでのGo/No Go判断基準を検討、明示し、かつ検討プロセスを透明化すべきである¹⁵。

また、戦略構想の全体をカバーする場合は、高リスク・高リターンから低リスク・低リターンまで、長期から短期まで、等の多様なテーマへの資源投入バランスの検討が重要となり、それらはポートフォリオ・マネジメントの対象となる。BCGが創始したポートフォリオ・マネジメントの原型といえる①製品ポートフォリオ（図1-8, 表1-2）とGEとマッキンゼーが開発した②ビジネス・スクリーン（図1-9）の考え方を以下に参考添付する¹⁶。

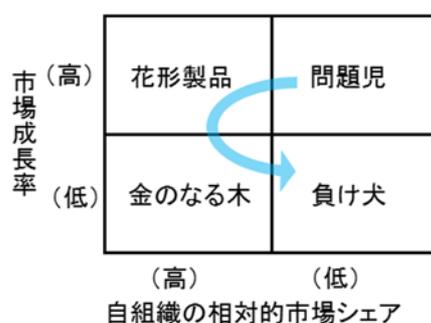


図 1-8 製品ポートフォリオの概念図

¹⁵ 既存領域の延長線上の科学テーマや既存産業・事業のカテゴリー内での改善型の技術テーマは、期待効果や市場規模を語り易いが、不確実度の高い新規領域を狙ったテーマ、新規市場創出を狙ったテーマは、事前に該テーマの経済合理性を語り難い。事前のR&D合理性と期待効果をベースにして、納得感の高い新規テーマの優先順位やマネジメントの判断基準をどう設定、明示するか。資源配分側が最初に検討すべきことである。

¹⁶ あくまでも考え方の参考。科学・技術研究のポートフォリオは製品開発とは異なるので、縦軸・横軸および使い方は、マネジメント目的に合わせて工夫する必要がある。

表 1-2 製品ポートフォリオの標準的戦略（定石）

Star (花形製品)	基本戦略:本事業の多額キャッシュ創出は期待できないが、現在の相対シェアを拡大・維持。 <ul style="list-style-type: none"> ・高市場シェア→高競争力だが、成長期であり競合に勝つためには多額の投資も必要。 ・将来、成長率が低下すると(⇔成熟期)、必要資金は減り、キャッシュ創出が期待できる。
Cash Cow (金のなる木)	現シェアを維持して収穫したキャッシュを次代の柱育成(R&D、新事業、問題児)に回す。 <ul style="list-style-type: none"> ・高市場シェア→高競争力であり、成長のための多額の投資は不要。 ・現在はキャッシュ創出大だが、将来はシュリンク予想→将来事業用の原資に回す。
Problem Child (問題児)	事業の将来性を見極め「選択と集中」の対象にする。 <ul style="list-style-type: none"> ・低市場シェア→低競争力。高成長率→競争のため要多額投資→▲キャッシュ・フロー。 ・相対市場シェア向上が成功すれば「花形」に、NGなら経営にインパクト大。
Dog(負け犬)	撤退の検討が必要

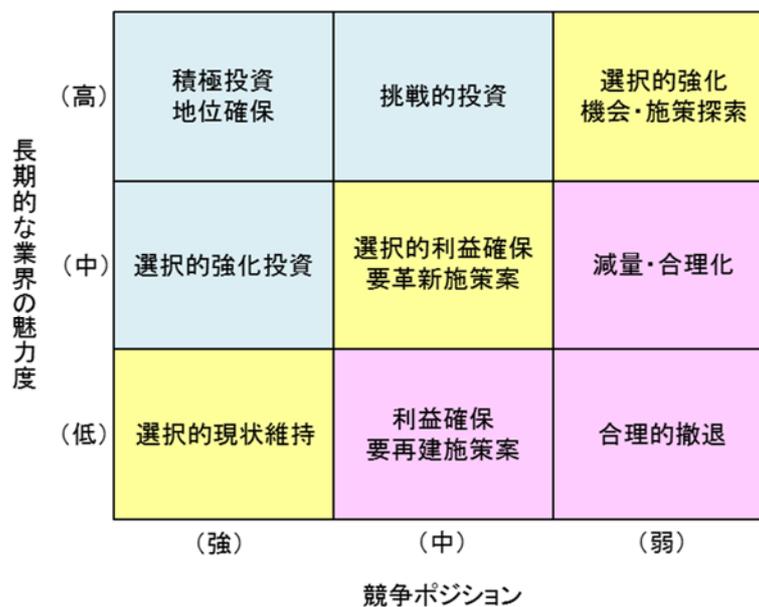


図 1-9 ビジネス・スクリーン法の概要

1.2 動的アプローチ

本節では、変動する社会、つまり社会そのものの動的状態（ダイナミクス）を扱う方法論についてまとめる。

・ 社会のダイナミクスは、大別して2種類ある。社会の「変遷」と社会の「動態」である。変遷とは、対象全体の時系列的な変化であり、したがって社会の変遷は社会の歴史に相当する。一方、動態とは対象内部の時系列的な変動である。地球になぞらえると、地球誕生以来の変遷と、その間の各時点で生起する水圏や地圏の動態に相当する。

1.2.1 社会の動的過程を担う要因

社会の変遷を惹起する要因について考える。

P. F. Drucker は¹⁷、産業革命の推移と対比させて情報革命の行く末を議論する際に、次の三つの要因を挙げている。

a. 未来に向かう社会的動因

たとえば、産業革命においては、社会的動因は「動力機関」であり、情報革命においては「コンピュータ」である。

b. 未来社会を機能させる支配的要因

同様に、産業革命においては、新たな社会の価値統合を図り、その社会を機能させる支配的要因としては「資金ないし資本」であり、情報革命においては「情報ないし知識」である。

c. 未来社会における価値創造基盤

同様に、産業革命においては、新たな付加価値を創造する基盤となる仕組みは「鉄道や工場」であり、情報革命においては「インターネットやサイバー空間」であると考えられる。

これら3要因が相互に作用しあうことによって¹⁸、その社会は持続的に発展すると考えられる。

そもそも、社会は人によって構成されている。歴史上、強力なリーダーが社会を統合し、その治世下で統治機構を整備し、何世代にもわたって、その社会体制を維持してきた事例を我々はいくつも認識している。しかし、ここで焦点を絞って議論したいのは、日本の未来社会についてである。

ヒトの歴史は、ヒトが科学技術的手段から成る「外部補助装置」を実用化することを通

¹⁷ *Managing in the Next Society* 記載の事例をこの原理に当てはめて記述したものです。

¹⁸ たとえば、産業革命においては、動力機関の発明という技術的成果（社会の動因）が社会変革に結びつくためには、動力機関により社会経済的な付加価値を生み出す仕組み（価値創造基盤）や、生み出された付加価値を広く社会一般で享受するための媒介となる事項（支配的要因）が同時に用意されなくてはならない。

じて、飛躍的に発展させてきた¹⁹。第一の要因「社会的動因」は多くの場合、この「外部補助装置」を想定してよい。

第二、第三の要因は第一の要因による効果を社会が有効に受け止めるために社会の側で整備すべき要因である。第三の要因「価値創造基盤」は、第一の要因を利用してそれまでの社会では不可能であった新たな手段や仕組みを組み立て、社会的な制度や体制を整備して多額の社会経済的な付加価値を生み出すことが可能となる。第二の要因は、上記のような新たな手段を社会全体に広めるために必要となる媒介項に相当し、社会全体で共有できる価値を具現化する仕組みやモノである。

このような要因は、国全体から地域社会、さらには組織を含む様々な規模の人間集団に対して適用可能である。

また戦略論において、目指すべき社会に至る過程を設計したり、逆に用意されている既存の要因に修正を加えることによって、新たな社会を実現したりすることも可能となる。

1.2.2 社会の動的内部構造

社会の動態を構造化することによって、社会の変動を把握することも出来る。社会の内部構造として人口構造、世代構造、世帯や個人の収入に係る階層構造、さらには社会学的調査で多用される、定型的質問紙に対する回答パターンに基づき区分される調査対象集団のクラスター構造、等様々な指標に基づく内部構造化を図ることが可能である。

たとえば、第3章で国民意識の変化を論じる際に、世代区分によっているが、我が国の逆三角形様の人口構造を意識すると、若手世代である新人類ジュニア（1984-1997年生）の意識特性に期待して社会変革を起こすことはかなり困難であることが想定される。これに対して、米国では今回の大統領選挙の過程でサンダースを支持した M（ミレニアル）世代は、米国で最大人口を擁しているため、次回選挙では大きな発言力を発揮する可能性を秘めているといえる。同様の視点から考えるならば、我が国では、最大人口を擁する団塊世代の帰趨がポイントとなり、子育てや住居の確保（ローンの返済等の終了）を終え、また医療革命の恩恵を受けて、健康寿命を延伸した彼等・彼女等の活動の方向性を生産的・戦略的に示すことがきわめて重要であることが理解できる。

¹⁹ たとえば、金属材料の利用の歴史をみると、高い還元温度が得られるようになって、鉄の使用が可能となり、武具をはじめとした道具の世界は一変し、鉄の利用の高度化のたびに社会変動をもたらした。

2. 将来社会像の把握

2.1 日本社会の特質が反映した社会像（1）

2.1 節では、未来社会を構想するひとつの方法論として、日本社会の特質を日本の歴史的な経済発展の原動力となった文化社会的特質に焦点をあてて明らかにし、その視点の先に未来社会像をみすえるアプローチを提起する。

未来工学研究所の創設者の一人である林雄二郎は 1976 年、『資本主義の文化的矛盾』の日本語版刊行にあたって著者ダニエル・ベルと対談し、これからの日本社会には個人主義が重要であると述べている²⁰。利己的個人主義・快樂主義が行き過ぎたアメリカ社会には共同体的メカニズム「公共家族」の建設が必要であるとの同著書の文脈において述べたものである。1970 年代後半のこの時期は、その前の 20 年間の高度経済成長を推進した日本の特質的な経済発展モデルが、『ジャパン・アズ・ナンバーワン』（1979 年）をはじめ、多くの経営学者、産業社会学者の研究対象となった時代である。1980 年代には世界の多くの企業が日本的経営の手法を採用し、世界では次のイノベーションは日本から起こるのだと信じられていた。

その後、90 年代になって日本経済が長い経済停滞の時代に入ると、グローバル企業経営のホットトピックは日本モデルからカスタマー・エクスペリエンスなどの新しいテーマへシフトし、今日では世界のエコノミストから日本モデルは失敗の教訓として語られるようになってしまった。自信を喪失した日本社会は、長い経済停滞から脱却しようとする社会の共通目標のための処方箋をアメリカ型のグローバリズムに求めてきたようである。実際、この間、公社民営化、金融ビッグバン、アメリカ型コーポレートガバナンスの採用などが進められ、日本はグローバル化の反応型(reactive)国家ではなく、主役クラスの順応型(adaptive)国家になったとの評価がなされている²¹。しかしながら、グローバル化は長い経済停滞に対する処方箋としての確実な成果をもたらすには至っていない。また、ワシントン・コンセンサスという意味において単一の経済発展モデルをその理念的理論的基盤とするグローバリズムに対しては、当初からヨーロッパの経済学者・社会学者を中心に、資本主義の経済発展にはそれぞれの社会や文化に適合した多様なモデルがあるとの理論的挑戦を受けてきた。さらに近年においては、アメリカ大統領予備選における世論動向にみられるように、グローバリズムはその発信地であるアメリカ社会においても国民大衆的な挑戦を受けているようである。

このような歴史的な位置において、日本のこれまでの経済発展を牽引してきた社会文化的な特質は何であったのかをみつめなおし、その文脈上で（林が 70 年代にそうしたように）これからの日本社会にはどのような社会文化的資質が必要なのかを問い、そこから未来社会を構想することによって、戦略性と気概をもった未来社会がみえてくるのではないだろうか。

20 [ベル、ダニエル、『資本主義の文化的矛盾』, 1976]

21 [ルシュヴァリエ、セバスチャン, 2015]

2.1.1 経済発展の基本資質「合理主義・個人主義」の視点から

近代における経済発展（産業化）に関連して日本の社会文化的特質を論じるにあたっては、実務家とはいえ、その教科書的基礎である「合理主義（rationalism）」や「個人主義（individualism）」くらいは踏まえておかなければならない。この場合の「合理主義」は、伝統的・宗教的価値から離脱して一定の目的のために最適化された行動をとる価値観・資質という意味でとらえられ、個人と神が直接につながるプロテスタンティズムが合理性に行動することによって産業革命を促進したとするマックス・ウェーバーの古典をはじめ多くの社会学者によって、産業化の文化的倫理的な基盤（あるいは産業化を支配する文化的倫理的な資質）として着目されてきた。また、「個人主義」は、合理主義と複合的に価値体系を構成されるものとして、集団の目的よりも個人の目的を優先する価値観・資質という意味でとらえられる。合理主義と個人主義に加えて、科学主義、能動主義、進化主義などが付帯される場合もある。

社会学者ロナルド・イングルハートは、世界の社会学者をネットワーク化して世界 60 か国での価値観調査を実施し、産業化によって相互作用的に高まる価値観「合理主義価値」²²を数量的に表現（指標化）した。世界価値観調査(World Value Survey)とよばれるこの調査は、世界 81 か国各国 1000 から 1500 のサンプルで、約 400 の変量に対して（属性データを含む）、1981-85 年の第 1 回調査から 5 年間隔で 2011-2015 年の第 6 回まで継続的に 6 回実施され、1990 年代から今日に至るまで、多くの政策研究者によって利用されてきた²³。イングルハートの「合理主義的価値」指標はこの 400 の変量のうち、「神は重要」（因子負荷量：0.91）、「子供に大切な資質：信仰心」（因子負荷量：0.88）、「子供に大切な資質：恭順さ」（因子負荷量：0.88）、「人生にとって大切なもの：宗教」（相関係数：0.89）に一方の極「伝統的価値(Traditional Value)」をおき、「中絶を容認する」（相関係数：0.81）、「子供に大切な資質：決断力」（0.70）、「子供に大切な資質：節約」（0.70）、「政治に対する関心：高い」（0.65）、「子供に大切な資質：責任感」（0.60）をもう一方の極「非宗教的-合理主義価値(Secular-Rational Value)」をおいた指標である。そして、この世俗・合理性価値因子における国別順位は、1 位:日本、2 位:スウェーデン、3 位:ドイツ、4 位:ノルウェー、5 位:デンマークとなっている²⁴。

イングルハートの「非宗教的-合理主義価値」指標は、出版物にも数値が限定的にしか掲載されておらず 2 次加工できないため、本調査では、日本社会の特質を探る初期作業とし

22 [Inglehart, Ronald, Modernization and postmodernization : cultural, economic, and political change in 43 societies, 1997]

23 例えば、日本政策投資銀行設備投資研究所 [稲葉陽二, 2002]、世界銀行 [Knack, Stephen, 1997]

24 [Inglehart, Ronald, Modernization and postmodernization : cultural, economic, and political change in 43 societies, 1997]

て、世界価値観調査の個票データ²⁵を利用して、産業化によって相互作用的に高まる「合理主義・個人主義」の指標を作成した。図 2-1 に OECD 諸国の各国別数値を、表 2-1 には指標を構成する質問項目とその因子負荷量をしめした。

表 2-1 「合理主義・個人主義」指標の主構成変量の因子負荷量

子供に大切な資質：決断力	0.64
人生にとって大切なこと：政治	0.59
人生にとって大切なこと：友人	0.54
大切にしていること：伝統	-0.70
子供に大切な資質：恭順	-0.76
子供に大切な資質：信仰心	-0.90
人生にとって大切なこと：宗教	-0.92

主な因子構成変量としては、「子供に大切な資質：決断力」(0.63)、「人生にとって大切なこと：政治」(0.59)、「人生にとって大切なこと：友人」(0.53)を一方の最も合理主義的・個人主義的な極とし、もう一方の伝統的な極には「自分が大切にしていること：伝統」(-0.69)、「子供に大切な資質：恭順」(-0.76)、「子供に大切な資質：信仰心」(-0.89)、「人生にとって大切なこと：宗教」(-0.9)を一方の極とする指標（以下「合理主義・個人主義指標」または「産業化資質」とよぶ）となった。合理主義・個人主義指標においても、イングルハートの「非宗教-合理主義価値」指標と同様、日本は突出して高い値をしめしている。

25 [World Value Survey Database, 日付不明]



図 2-1 (「合理主義・個人主義」指標)

日本社会がもつこのような高い合理主義・個人主義的指向をめぐっては、日本が非西欧地域で唯一、19世紀に産業化を成功させたことから、その産業化気質の獲得時期、経路、特質について、これまでさまざまな特質論が展開されてきている。

社会学者の芦川博通は、「江戸時代は合理主義・科学思想が庶民にまで浸透し、高度な計算性、経済合理性が、商工業における合理的経営組織がすでに形成され、優れて近代的な経済精神がすでに確立していた²⁶と述べ、日本社会は合理主義的価値観を江戸期にはすでに獲得していたことを歴史検証からしめしている。

また、歴史学者の笠谷和比古は、「江戸期の武士道は、決して服従を意味するものではなく、自立自尊の強い自我意識をもった精神と、他方においてはリーダーや組織に対する忠誠の精神というのが備わっている。それは、自己の言葉に責任をもち、誠実に行動するという観念、また、個としての自立性、主体性にみちあふれ、能動的で意志的な組織への関与をその根本としたものであり、

個人の能動性、主体性を発揮させることで組織を活性化させ、組織能力、危機克服の能力をたかめていく、個人と組織関係は信頼を基調として、個人の自己実現と組織の反転とを両立的にとらえようとする、いわば自立分散型システムであった²⁷とし、江戸期の日本社会がすでに個人自律的な価値観、すなわち、集団よりも個人の目的を優先するという意味においては「個人主義」と表現できる価値観)を獲得していたことをしめした。そして、そのような武士道の自律的な精神は、江戸期には商人道にも庶民に広くいきわたって、為替取引や米会所にみられる高度な信用経済を発達させた²⁸と述べている。江戸期に日本社会がすでに内生的に獲得していた個人自律的・自律分散型の特性をもった産業化の資質が、江戸期の経済発展の動因となったとするものである。

また、西欧における所有論的個人主義に対して、日本の個人主義は名誉的な感情に支えられた「名誉型個人主義」であるとする論や²⁹、また、西欧の個人主義がプロテスタント

26 [芦川博通, 1997]

27 [笠谷和比古, 『徳川社会と日本の近代化』, 2015]

28 [笠谷和比古, 『徳川社会と日本の近代化』, 2015]

29 [池上英子, 2000]

イズムの精神を基礎とした個人の独立を重視するのに対し、日本の個人主義は世俗内職業生活において道を究めようとする個人の自己実現・自己開発を重視する「自己実現型個人主義」³⁰など日本社会の特質的個人主義について様々な論が展開されている。



図 2-2³¹

日本社会がこのような合理主義・個人主義的資質・産業化資質を獲得した時期を追うため、図 2-2 に日本の江戸期から現代までの一人あたり GDP の成長率を国際比較的に示した。このように長期の経済成長は、時代とともに技術の国際的伝播速度が幾何級数的に高まることから、絶対値ではどの国も同じように成長カーブが急になることしかみえてこない。各計測年における英米独を 100 としたときの日本の一人あたり GDP の相対値であらわしている。ここから以下のことが読み取れる。

- (1) 日本は 1820 年江戸期後期において、すでにイギリスの 40%、アメリカの 55%、ドイツの 63%の経済水準にあった
- (2) 明治維新以降 1870 年には国際的地位を下げ、明治期をとおして低成長
- (3) 大正期 1915 年に一時成長軌道にのるが、江戸期の国際的地位を完全に超えるには至っていない
- (4) 1940 年代前半、戦争によるダメージが最も大きかった日本は大幅に相対的地位を下げる

30 [寺西重郎, 2014]

31 数値はマディソン推計を使用 [マディソン、アンガス, 2000]。一人あたり GDP は 1990 年ゲアリー=ケイミス・ドル購買力平価換算。1820 年から 1870 年の間と、1970 年から 1885 年の間は日本の数値が算出されていない。それ以降は便宜上、5 年おきの数値をとっている。

- (5) 大幅な落ち込みは 1945 年以降回復に向かい、ようやく 1960 年代前半に江戸期の国際経済的地位を超える
- (6) その回復ペースは、大正から昭和初期の一時期にみられた成長カーブとそれほど大きく変わらない（英仏が戦前まで植民地として独占していたアジアの広大な市場と資源を失ったこと、そのアジアが自由競争市場として開放されて地理的に最も有利な日本が最大の利益を享受したこと、同じくアジア市場へのアクセスで有利な中国が事実上の反成長路線に走ったため 1990 年代になるまで日本の競合にならなかったことなどの国際競争要因を考慮すると、この成長カーブはむしろ穏健なものとの評価もありうる）
- (7) 1970 年代以降もその回復のモメンタムをそのまま維持し、1970 年代にイギリスを 1980 年代にドイツを追い越す

いうまでもなく、江戸期は、海外とほとんど、隔絶されていた時代であり、その閉鎖環境においてアメリカと同レベルの経済的な豊かさを築いていたことは日本社会が何等かの内生的な経済発展資質を備えた社会であることを示している。また、その後西欧化の明治維新が比較的成長であったこと、1980 年代までの成長パターンがある程度連続的にとらえることなどは、江戸期には内生的に合理主義的・個人主義的産業化資質がすでに形成され、それが今日に至る日本の経済発展を支えてきたとする笠谷らの論を支持するものであろう。政治学者のジョン・グレイは、「日本に関する理解はこの国が 19 世紀の終わりにはすでに近代化されていたということから始まる。高い識字率、発展した都市生活、新技術が吸収され・・・日本はこれら近代化のしるしを、その社会構造や文化的伝統を西欧化することなく獲得していたのである」³²と述べている。

未来社会構想への示唆

経済発展や「失われた 20 年」に関連して日本社会の特質が語られるとき、日本社会の何等かの後進性を指摘したり、日本は欧米のキャッチアップしかできないといったりするような論が一般的によくみられる。そのような考え方が、外からやってくるグローバル化に受動的に順応していこうとする考え方にも結び付いているようでもある。明治産業化が西欧技術の導入という意味でのキャッチアップなしには達成できなかったことは間違いなく、戦後の高度成長もアメリカ型消費社会へのキャッチアップをめざした側面が強い。しかし、それらの経済発展を連続的に支えたのは、日本社会が江戸期までに内生的に醸成した高い産業化資質であったこと、その歴史的・特質的視点が与える未来社会構想への示唆は大きいのではないだろうか。

2.1.2 日本の産業化を支えた「民間活力」の視点から

「自律分散型社会」、「自己実現型個人主義」、「名誉型個人主義」と論じられた経済発展に関わる日本社会のこうした文化的特質は、江戸期から今日に至るまで、どのような仕組みや社会的ファクターによって活性化され、江戸期や明治維新以降の日本の経済発展にむ

32 [グレイ、ジョン、1999]

すびついてきたのだろうか。これに関連して、歴史学者エリック・ジョーンズは、世界の経済発展史の検証を通じて、「政治生活におけるお互いの政治的な力を弱めあう潮流」³³が江戸期に日本社会に生まれ、それがユーラシア大陸から摂取した技術遺産を飛躍的経済発展に活かそうとする自律的な個人の活動を促進し、経済発展の原動力になったと論じている。

ジョーンズは、人間は本質的によりよい物質的な生活を求めて行動するものであり、経済成長は阻害されない限りどのような社会でも起こりうるという立場をとる。そして、経済成長を阻害するのは政治であるとし、文明の中心地ユーラシア大陸では、強大な中央集権政治が地方や民衆からの自律的な経済発展を抑制する阻害要因となった。その一方、辺境に位置する日本と西欧では、ユーラシア大陸からの技術遺産を時間をかけて蓄積することができ、その技術遺産を高い経済的繁栄にむすびつけようとする個人や民間、地方政府による自律的で活発な経済行動を抑圧する力が働かなかつたために「政治生活におけるお互いの政治的な力を弱めあう潮流」が生まれ、これが西欧の産業革命、日本の江戸期の経済的繁栄を同時並行的に促進したと述べたのである³⁴。

この発展経路を産業セクター別にみると、農業セクターにおいては、戦国時代には戦国大名が農業インフラに多大な財政投資を行っていたが、徳川幕府は年貢を17世紀に測量した米の産出量に固定したため（享保の改革で年貢を出来高制の検見法から固定制の定免法に変更したこと）、「その後の経済成長で得られた利潤が世界経済史上のほとんどの社会の経験を超える規模で藩と農民の手にはいった³⁵」。この政策が生産性を向上させて余剰生産を生み出そうとするインセンティブとなって「下からの近代化」が巻き起こる。農業の核家族化が進み、農家の平均世帯規模は18世紀後半には4.9-5.4人、1世帯あたり平均夫婦組数は1.3組となった³⁶。それによって、農業の商業化が進み、農民が都市に大量に放出されて商工業人口が増大し、農村の残った人々も大規模に商工業などの副業をはじめめるなど、意識的に経済的に合理的な行動をとる経済主体が成長した。また、農機具の改善や新種の米の開発・普及などを促進し、村レベルでの革新熱の高さ、それにかかわった地元のイノベーター、彼らのアイディアを並外れた識字率を持つ社会に広めた啓蒙書などに支えられて、農業セクターでのイノベーションが加速している。

商業セクターにおいては、鎌倉・室町期に商人が自律的に「座」と呼ばれる同業者組合/コミュニティを組織し、座中法度を作成してビジネス活動のルールを定め、不正取引を抑制するシステムもつくられていたが、戦国時代になると、戦国大名は座を自由化した楽市・楽座として、制度的にビジネス上のさまざまな権限を保証し、税制上の優遇処置を定めるなど、産業発展のインフラを整備した³⁷。徳川幕府は、この活力のある各領地の商圈を全国ネットワークに整備し、郵便、流通などの商業ネットワークが発達して流通・情報の全

33 [ジョーンズ、E.L., 2007]

34 [ジョーンズ、E.L., 2007]

35 [ジョーンズ、E.L., 2007]

36 [速水融, 2003]

37 [横山和輝, 2016]

国ネットワーク化を確立している。金融セクターにおいては、手形、為替による商取引が一般化し、信用経済が成立する。特に大阪—江戸間の隔地間取引においては商品代金の支払いはもっぱら「江戸為替」と呼ばれる代金取立て型の為替によって行われており、これにより金小判などの商品財貨の価値量をはるかに超えた巨大取引が可能となり経済規模の飛躍的拡大に貢献することとなった³⁸。また、大阪の米会所は、リスクヘッジや資産運用のツールであるデリバティブ（先物）を発明して、世界初の先物取引所として機能していた。その後、欧米で先物取引が始まるのは、280年後、シカゴ商品取引所が設立される1980年代である。

徳川幕府の全国統一・全国ネットワーク化の商業インフラ政策、その一方で、強力な政治権力を発動せず、農村の核家族化や農村の工業化、都市への人口流入などを特に抑制することなく放任したことが、もともと革新的で自律的な気質をもった日本社会の「強力な市場の力を解き放ち」³⁹、経済合理的な行動原理をとる民間や個人の自律的な気風に満ちた「経済社会が成立」⁴⁰し、今日的な意味でいうところの「民間活力」が発揮されて、近代工業化につながる経済発展を推進する原動力となったのである。

工業セクターについていうと、江戸期にはプロト工業化⁴¹とよばれる、産業技術が移植されさえすれば産業技術の受容がスムーズに行われ、産業化が急速に進展しうる技術的スキルを備えたレベルに達していた。しかし、商業セクター・金融セクターのこうした目覚ましい発展と比較すると、工業セクターに関しては、西欧と比較して相当遅れていたと言わざるをえない。西欧においては工業における産業革命以前のエネルギー源も人力、畜力、風力、水力と多岐にわたっていたが、日本においてはほとんど人力に依存し、限定的に水力・風力が用いられたのみであったし、製品も、手段的な価値をもったものというよりは、手工芸品的な価値をもったものにほぼ限定されている。これは、工業セクターに労働力を供給する経路が根本的に異なっていたことによるものであろう。つまり、イギリスでは第二次囲い込みなどによって、労働の商品化＝労働市場が先行的に発達して産業革命に必要な大組織的労働力を供給したため大規模工業化が進んだが、日本では、ジョーンズが「下からの近代化」とよんだような、農村の自発的に核家族化に起因して導かれるボトムアップ型で技術革新や工業化がすすんだため、労働市場は発達することなく大規模生産をうみだせなかったからと考えられる⁴²。歴史学者のスーザン・ハンレーは、江戸期の日本の庶民の生活水準は英国の労働者のそれと遜色ないと論じたが、「1850年時点で住む場所を選ばなくてはならないなら、私が裕福であるならイギリスに、労働者階級であれば日本に住みたいと思う」と述べた⁴³。そのように日本の経済発展は大衆的・ボトムアップ的な色彩

38 [笠谷和比古, 『徳川社会と日本の近代化』, 2015]

39 [ジョーンズ, E. L., 2007]

40 [速水融, 2003]

41 [斎藤修, 2013]

42 人力を拡大する外部装置としての動力（熱機関）の発明がなく、集約的な労働力の必要性が惹起されなかったとも考えられる。

43 [斎藤修, 2008]

が濃いものであった。

こうした民間活力型で商業・金融セクター主導の特質をもった日本の経済発展は、明治以降も継続したと考えられる。明治期には、在来的な資金を蓄積した地方の資産家が村の事業への投資という初期的なリスクを負担し、活発な投資活動をおこなっており、それが明治期の企業勃興、都市部だけでなく地方における広範な企業生成を支えていた⁴⁴。民間金融資産のうち証券の構成比は、明治期 1886 年には 55%、大正元年 1912 年には 62.2%、昭和初期 1931 年には 47.8%⁴⁵ である。今日の家計金融資産の株式構成比は 1980 年代のバブル期をふくめても 10%前後（株式・投資信託・債券合計で 15%前後）⁴⁶で推移しているので、明治から昭和初期までの日本社会のリスク指向性は、概ね今日のアメリカ社会のリスク指向性（家計金融資産のうちの証券構成比(2015 年)：51%）と同レベルである⁴⁷。

直接金融による企業の自由活発な資金調達に加え、明治から昭和初期までは、株主が「経営家」を雇うという経営スタイルが確立している⁴⁸。工業化の推進においても、政府の果たした役割はそれほど大きくなく、むしろ、民間活力が主導していた面が強い。公文俊平は、明治工業化が政府主導によって達成されたとの見解に疑問を呈し、政府主導の産業育成はうまく機能しなかった例が多いことを指摘した⁴⁹。中谷巖は、明治・大正の官営工場は適切な利潤動機の欠如や企業家精神の不足からなかなか効率性もあがらなかったと指摘し、例えば繊維産業においては、成果の上がらない富岡官営工場において、諏訪の中山社（民間企業）がフランス式とイタリア式の技術を統合して日本に適合した技術を極めて高い資本効率で編み出した事例、綿紡績においては官営工場の成績不良、その後結局は渋沢栄一らが設立する大阪紡績が本格始動するのを待たなくてはならなかった⁵⁰事例などを上げている。

このような直接金融中心のシステムは、1940 年の国家総動員法による戦時体制下で、直接金融から間接金融への転換、政府による資金重点配分など政府の統制化におかれることになる⁵¹。政府主導で銀行ベース・間接金融中心の経済発展モデルは、戦争のためにつくられた体制なのであり、日本の経済発展を支えてきたモデルでもなければ、日本社会の文化的伝統にもとづいたものでもなかったのである。

外交官出身の国際政治学者グレゴリー・クラークは、日本は辺境に位置し歴史的に外国と抗争したり、外国の支配を受けることが少なかったりしたから、日本人のアイデンティ

44 [川口浩, 2016]

45 [藤野正三郎, 2000] [カシヤップ、アニル, 2006]（この時期の家計単独データは入手できないので、この構成比の分母・分子には企業の純金融資産を含んでいるが、その額は大きなものではない。証券資産総額は、証券の資産総額から金融機関保有分を控除して計算されている。）

46 [日本銀行]

47 [日本銀行, 2016]（株式・投資信託・債券の合計構成比）

48 [野口悠紀雄, 2015]

49 [公文俊平, 第 6 章「世界の中の日本型経済システム」(濱口恵俊『世界のなかの日本型システム』), 1998]

50 [中谷巖, 1998]

51 [野口悠紀雄, 2015]

ティの基盤を何等かの普遍的・絶対的なイデオロギーにもとめることなく発展させることができ、そのため、個別主義的、直観的、「場」に対する敏感さから文化を生む「感性主義」社会となった（ユーラシア大陸の社会が普遍主義的、理論的、イデオロギー的で抽象的なものに関する敏感さが文化を生む「原則主義社会」に対して）⁵²と述べている。

辺境にあったため、宗教的・イデオロギー的権威による強大な中央主権権力を必要としなかったことから、お互いの政治的力を弱める感性主義的な気風が江戸期の日本社会に生まれ、それが個人と地方の自律的経済活動を活性化し、民間活力型、ボトムアップ型、商業・金融セクター主導の特性をもった経済発展を促進したのである。

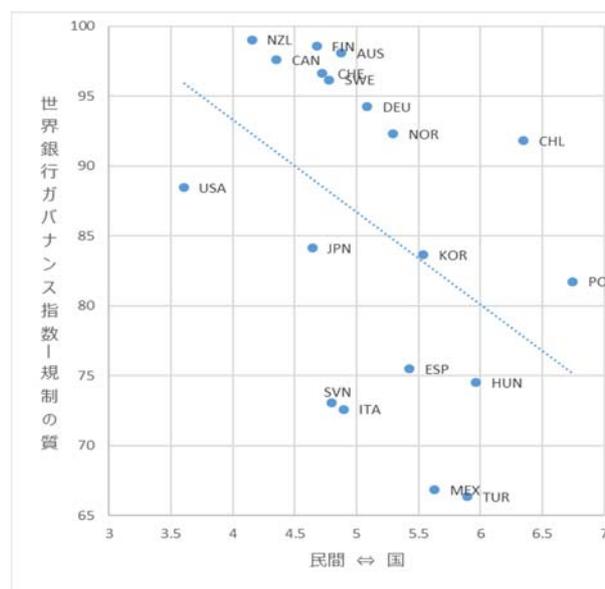


図 2-3 (民間か国か) ⁵³

■ 未来社会への示唆

日本の経済発展が民間活力型、ボトムアップ型、商業・金融主導型の特質をもっていたことは、今日的な意味においては、

- ① 民間活力を喚起する仕組み
- ② 小規模集団によるイノベーションを支援・促進する仕組み
- ③ ボトムアップ型の新しい資金供給経路を創出するベンチャー・キャピタル

などに示唆をあたえるものであろう。

⁵² [クラーク、グレゴリー、1979]

⁵³ 横軸は、世界価値観調査の「企業や産業の私的所有を増やすべきだ」対「企業や産業の国家所有を増やすべきだ」を10段階評価で問う質問項目 OECD22 か国の各国平均値。縦軸は世界銀行ガバナンス指標のうち「規制の質」指数 2014 [WORLD BANK, 2014]

上記の①民間活力に関連して、そこに国民意識の側面から示唆を与えるものとして世界価値観調査の「企業や産業の私的所有を増やすべきだ」対「企業や産業の国家所有を増やすべきだ」の質問項目に関するOECD 22か国の各国平均値を図2-3の横軸にしめした。それによると、日本はアメリカ、ニュージーランド、カナダの3か国に次いで民間指向が強いとの結果がしめされている。それに対して、縦軸に、世界銀行のガバナンス指標のうち「規制の質」指数をしめした。世銀のガバナンス指標の「規制の質」指数は、その国の政府が、民間セクター開発を促進するような政策や規制を策定し、それを実施する能力があるかどうかを示すもので、公正な競争、価格規制、差別的関税、新事業開始のしやすさ、投資の自由度などにより計測される⁵⁴、ワシントン・コンセンサスに基づいたグローバルイズムの指標である。「規制の質」指数においては、日本はOECD 22か国中10位となっている。日本社会はアングロサクソン出自諸国と同じレベルに民間指向である一方で、民間活力をひきだす政策はその国民意識には追いついていないことが示されている。

2.1.3 日本のモノづくり感性「求道主義」の視点から

■ 日本の経済発展を支えた「求道主義」

次に、日本社会のボトムアップ型経済発展は今日までどのような特質的・文化的原動力に支えられてきたのかに関して、経済学者寺西重郎が日英の膨大な歴史資料の分析に基づいて仮説提唱した「求道主義」という概念を基礎にして明らかにしていきたい。

西欧における18世紀産業革命は、新大陸の発見による経済環境の激変、教皇庁の弱体化などから大衆救済の必要性が高まったためにプロテスタンティズムが台頭し、それが文化的原動力となったのであるが、寺西はこの西欧のプロテスタンティズムに相当する日本の宗教変化を平安時代末期12世紀の「仏教の易行化」にみいだした。平安末期には古代律令制秩序が解体に向かい、内乱と天変地異により苦しむ民衆が宗教的救済を希求したため、「仏教が易行化」（比較的容易な宗教実践で悟りに達し、救済を受けることができるという教え）という宗教変化がおこる⁵⁵。

易行化の結果、人々は従来の難行を伴う膨大な仏門内での知的作業から解放され、宗教的世界観・人生観を日常的・世俗内生活における職業・芸術活動の中で追及することができるようになり、それが律令制時代の官営工房の伝統とあいまって「求道主義」に帰結した⁵⁶。これは、西欧におけるプロテスタンティズムが、世俗内における勤労主義と家族による私有財産の運用を正当化したのとは基調の異なるものであったが、世俗的生活における能動主義的な経済活動を宗教的に正当化したものとして、西欧と日本それぞれの社会における近代経済発展を牽引した文化的要因としたのである。

「求道主義」の歴史的な最初の成果は、鎌倉・室町期に発達した能・狂言・茶の湯・蓮歌・書院など、今日的にいうところのコンテンツ・ビジネスを中心としたサービス産業に

54 [World Bank Governance Indicators, 日付不明]

55 [寺西重郎, 2014]

56 [寺西重郎, 2014]

あらわれる。それらは、優れて都市的で商工業的な色彩をもったが、貴族はもちろん武士や僧侶を含み、商人に代表されるが農民をもふくめて広く庶民の間にも広がり、京都だけでなく広く地方社会にまでみられる現象となり、江戸期には、工芸品としての価値をもつ手工業製品の生産は、農民の副業にまで広がっている⁵⁷。

山崎正和はこれらが 18 世紀西欧におけるサロンのような色彩をもち、今日の消費文化にもつながるものとして着目した。禅の精神にもとづく簡素さ、枯淡の味わい、風雅、幽玄、わび、さびなどを精神的基調とした感性を、仏教的真理を探究するという意味での「求道主義」と概念化し、今日の日本のモノづくりの経済発展につながる文化的原動力であったとする寺西の理論は、今日の経済生活実感に照らして感覚的に共鳴できるところが多いのではないだろうか。例えば、日本人の職業成果物に対する独特の思い入れ、正確さやディテールに対する特別のこだわり、成果物に対する美意識に近いような職業倫理観は、多国籍の人材をマネージするグローバル・ビジネスの現場において一般的によく語られる日本人に対する評価である。

ほかの例をあげれば、生産工程における品質管理において、一般的には個々人の成果物としての品質の報酬とのリンク付けや独立した品質管理チームの設置などの施策によって一定の品質水準を達成させようとするが、その生産チームが日本人だけで構成される場合、金銭的インセンティブを与えなくても、品質管理チームによって監視されていなくても、個々人の自発的な努力によって高い品質を達成することができる。また、職業意識にかかわる日本人のこのような特質が定量的にしめされた例としては、国民性の違いを説明したホフステードの国民文化モデルがある。国民文化モデルの 1 次元、「昇給・承認・昇進・やりがい」を「人間関係・協力・勤務地・雇用の保障」よりも優先する傾向が日本人において顕著にみられる⁵⁸。「昇給・承認・昇進・やりがい」を優先する傾向が強い国（その度合を示すホフステードのスコア）は、日本(95)、オーストラリア(79)、イタリア(70)、ドイツ(66)、イギリス(66)、アメリカ(61)の中でも日本が突出して高く、「人間関係・協力・勤務地・雇用の保障」を優先する傾向が強い国デンマーク(16)、オランダ(14)、ノルウェー(8)、スウェーデン(5)からは相当な差がある⁵⁹。

■ ネットワーク型システムで経済発展を支える「求道主義」

「求道主義」はまた、より効率的でより創造的な求道の方法を見いだすための評価システムと競争システムを備えたものであった。寺西は次のように述べている：「プロテスタンティズムにおいては、個人は神と直接相対し、個人は神に対してのみ責務を負う、身近な他人からの影響を排除して、神に対するコミットメントにのみ忠実にふるまうことが自己に求められたのであり、個人がそのようにふるまうことの集合体が、集団における最適化行動となって効率的な市場秩序を形成して自生的に公共善となるという考え方であったから、労働は市場において評価されるものであり、他者からの干渉から自由であるための他

57 [寺西重郎, 2014]

58 [ホフステード, G, 1995]

59 [ホフステード, G, 1995] (ホフステードはこの指標を「男性らしさ」「女性らしさ」と名付けているが、ここでは同指標を指標構成主変量により表記した)

者を排除する競争原理がはたらいた」⁶⁰。それに対して、日本の「求道主義」においては、「自己実現と自己表現に励むことを善行とし、それが集団の目的に優先したという意味において優れて個人主義的」⁶¹なものであったが、身近な他者からの影響力を排除する必要はなく、同じ道を極めようと志す者たちが「他者を身近に感じつつ、生産者と消費者が密接な関係をもち、商人が生産者と消費者を結び付ける役割をはたして」⁶²、求道という目的を共有する一種のネットワークあるいはコミュニティが形成された。そこでは、「人々は知の探究を世俗の職業生活において実行するというインセンティブを与えられ、より創造的、より効率的な求道の方法を見出し、求道の達成度を競うための競争システムができ、また、仏門にかかわって職業的求道の成果を評価するための消費者から生産者への評価システムができた」⁶³。（このような競争・評価システムが内蔵された日本の「求道主義」の消費者・生産者・商人のネットワークを以降「求道主義ネットワーク」とよぶ。）

「求道主義ネットワーク」における競争・評価システムは、今日のグローバル・ビジネスの現場においては、ハイアラーキー型・垂直型の経済行動特性をもつ欧米人、ネットワーク型・水平型の経済行動特性をもつ日本人という対比において観察できる。グローバル企業幹部の間では、一般的に「日本人は管理が難しい」と評される。欧米人が上司の命令・方針に忠実であり、上司からの評価を企業内活動においては最重要視するのに対して、日本人は上司の命令・方針・評価よりも、個々人がどこか「己の信じる道」を追究しているような、あるいは、上司に忠実であることを善とせず、顧客や製品、ブランドに対して忠実であることを善とするような行動特性が顕著にみられるからである。このことは次のように説明できるだろう：西欧の労働市場による評価システムでの評価主体者は企業幹部であるのだから、生産者は企業幹部（上司）の評価を最重要視し、そのような意識の集合体はハイアラーキー状となる。一方、日本の求道主義ネットワークにおける評価システムでの評価主体者は消費者であるのだから、生産者は消費者からの評価やその評価対象となる製品、評価がシンボライズされたブランドを重視する、そのような意識の集合体はネットワーク状になる。

歴史的にみても、労働市場によって評価される欧米の評価システムは、テイラー主義に典型的にみられるようにハイアラーキー型の人間を機械のように扱う特性をもったが、ネットワーク型の「求道主義ネットワーク」の評価システムにおいては、個々人の自律性が尊重される。例えば、江戸期の武家社会の合議制は、今日の日本の組織における稟議制に受け継がれる水平情報共有型の意味決定であった。笠谷は「武士道における忠義とは、決して服従の意味などではなく、上位者の命令であっても、疑問のある命令に対しては、自己の意見を堂々と主張して屈せず、決して周囲の情勢に押し流されることのない自立性こそが真の忠義であり、このような人間をどれだけ多く抱えているかという点に組織の強さ

60 [寺西重郎, 2014]

61 [寺西重郎, 2014]

62 [寺西重郎, 2014]

63 [寺西重郎, 2014]

は依存するという思想である」⁶⁴と述べている。

明治においては、ネットワーク型意思決定システムは、例えば、紡績業の現場労働者の発言が、職場での仕事にとどまらず、企業の成長力の根幹にかかわる生産ラインや新製品の設計にまで及んでいたし⁶⁵、今日的には、例えば生産者一人ひとりがラインを止める権限をもつトヨタのカンバン方式に典型的にみられる。『歴史の終わり』で1990年代に冷戦後の新しいパラダイムを提起して脚光をあびた政治学者フランシス・フクヤマは、トヨタのカンバン方式を例にあげ、アメリカにおけるテイラー主義との対比において、日本社会は経済的繁栄を築くための基本的な資質「自発的社交性」（革新的な組織で信頼を共有して協働しようとする能力）を現代国家の中で最も高度に発達させた社会であると述べた⁶⁶。労働市場からではなく、高品質を追究する「求道の達成度」に対する消費者（顧客）からの評価を高める目標を共有するネットワーク型の組織が日本の経済発展を牽引したのである。

ただし、求道主義のネットワーク型・自律分散型システムは、決して競争を排除するシステムでなかったことも強調しておかなければならない。むしろ、求道の達成度を競うための競争システム、能力主義的雇用システムが組み込まれているものであった。江戸期の商家の雇用制度は能力主義的な指向が強いものであった。現代の新卒にあたる手代1年目と支配人役通勤という最高位のサラリーは15倍の差があったし、手代から職階をあがっていく過程で相当の退職者があった⁶⁷。終身雇用の制度もなく、業績を上げた被雇用者は、のれん分けが行われ、そのコースには乗れなかった被雇用者は実家に帰省後戻らないという自然離職が一般的であった⁶⁸。享保の改革以降は武家においても能力主義（足高制）が採用されてサラリー差は500倍にもなっていたし⁶⁹、塾においては、塾の席次、入門時期に関係なく能力主義によって席次が決められ、それは塾に求人があった際に席次の順に就職をあっせんするという知的労働市場のシステムがあり、例えば秀才新井白石が漢学塾において入門後すぐに塾頭に進んでいる⁷⁰。明治以降の役人や商人の賃金制度も、例えば1890年の陸軍では少尉と大将の棒給差は18倍であったなど、江戸期の武家と商家のシステムを受け継いで、年功賃金という観念とはだいぶ違う、職務給であった⁷¹。明治から昭和初期までも、労働流動性は全職能階層で高く、労組も職能別に構成されていた。これが変容するのは、1940年の国家総動員法によって、年齢別・男女別・地域別・産業別に政府が細かく給与水準を規定するようになってからであり、その戦時体制が戦後の左翼運動によって強化され、長期雇用の習慣がうまれる。行動成長期においては労働市場における

64 [笠谷和比古, 『徳川社会と日本の近代化』, 2015]

65 [小池和男, 『高品質日本の起源：発言する職場はこうして生まれた』, 2012]

66 [Fukuyama, 1996]

67 [小池和男, 『日本産業社会の「神話」：経済自虐史観をただす』, 2009]

68 [笠谷和比古, 『武士道と日本型能力主義』, 2005]

69 [小池和男, 『日本産業社会の「神話」：経済自虐史観をただす』, 2009]

70 [小池和男, 『日本産業社会の「神話」：経済自虐史観をただす』, 2009]

71 [小池和男, 『日本産業社会の「神話」：経済自虐史観をただす』, 2009]

供給不足から活発な中途採用が行われている。新卒採用を基本として中途採用の排除・限定する年功序列・終身雇用とよばれるような雇用慣習が実質的に定着するのは、早くとも労働需給が安定均衡に入った 1970 年代半ばになってからのことである。

■ ブランド重視で経済発展を支える「求道主義」

「求道主義ネットワーク」における評価システムから生じる経済行動特性を、経営者レベルで観察してみると、企業の社会的評価を重視する日本社会の経済行動特性がみえてくる。西欧の評価システムにおける経営者は株式市場と株主によって評価されるのであるから、欧米企業の経営者は株主利益を最優先するが、日本の求道主義ネットワークの評価システムにおける経営者は消費者や商人によって求道の達成度を評価されるのであるから、日本企業の経営者は顧客の製品やブランドへの信頼感（暖簾）やコーポレート・アイデンティティ、従業員の福祉など広く社会的価値を重視する傾向につながるのである。

江戸期の商人は、成長性、財務健全性、製品の品質、選択と集中、WinWin 関係などを重視する、優れて近代経済合理主義的な能動性をもっていたが、同時に組織の社会的な役割、今日的にいうところの企業社会的価値を重視する経営理念をもち合わせていた。当時の商家の資料には次の経営倫理が掲げられている：

○ 商人の心得として

(1) 禁欲と勤勉、(2) 社会奉仕の精神、(3) 正直、(4) 堪忍、(5) 和合の精神

○ 経営の心得として

(5) 安定成長、(6) 自利利他の商い、(7) 堅実経営、(9) 算用と勘定、(10) 商品吟味

○ 商人と経営一般の心得として

(11) 信心、(12) ご先祖様と世間様、(13) 家業第一主義、(14) 物質流通の職分観と「利は余沢」の経済観、(15) 遵法商法⁷²。

明治維新には、西欧の組織形態である株式会社制度が明治維新において導入されたが、明治期の活発な企業生成を牽引した投資家たちは、一定の合理的な投資リターンを求めつつも、その投資行動は公共性や社会貢献に動機づけられたものであったし⁷³、経営者についても、企業は従業員や社会全体など公共的な装置であるという意識が強く、そのためには短期的な株主利益を犠牲にすることをいとわなかった。所有論を基礎として株主利益の最大化のための装置として西欧で発明された株式会社制度を、日本社会は日本文化の文脈、「求道主義」の文脈に適合的に読み替え、同じ「道」を究めようとする者が集う「場」として機能させたものと考えられるだろう。そこでは、商品や組織のブランドは重要な意味をもった。日本人の消費者・生産者双方におけるブランド・ロイヤリティの高さは、グローバル企業経営幹部の間でよく知られている。欧米においては、ブランドはマーケティング上の心理学的テクニックを構成するパーツとして高等教育で学習するものであるが、日本社会における「暖簾」「ブランド」は、より大衆的に、生産者と消費者双方にとっての求道の成果を表すシンボルとして意識されるからと考えられる。

72 [芦川博通, 1997]

73 [川口浩, 2016]

社会学者ロナルド・ドーアは、株主利益よりも「わが社」の繁栄と名声、株価よりも市場シェア・販売マージン、金銭的インセンティブよりも昇進のインセンティブ、従業員を服従させる能力よりも共同体としての一体感をつくる能力などを重視する日本企業の経営文化を「福祉資本主義(Welfare Capitalism)」とよび⁷⁴、アングロサクソン型の「株式市場資本主義(Stock Market Capitalism)」とは異なる「健全ですばらしい」⁷⁵ひとつの資本主義モデルであると位置付けた。「求道主義」にねざして社会性・公共性を重視するこのような経営文化特性は、ブランド価値に企業の社会的価値を包摂する、優れて今日的な意味において、「ブランド重視」なのである。

■ 革新的マーケティングで経済発展を支える「求道主義」

「求道主義ネットワーク」を主導した商人の役割も重要である。ジョン・グレイは「大商社三井は鎖国の江戸時代から近代化に入り、現代日本の重要な組織になった。三井の長命は、日本の工業化における一つの根本的な真理を示す。それは、ヨーロッパ大陸諸国で起こったような封建的社会秩序との決定的な断絶を伴わなかったということだ」と述べたが、江戸期から今日にいたるまでの日本の経済発展の中心的な役割をはたした総合商社は、欧米企業的な目でみると不思議な存在である。欧米企業においては、B2Bのビジネスの取引での中核的な業務—契約、ビジネス・モデル設計、プロジェクト設計など—を他社に依存することは通常考えられないからである。また、日本企業において「営業」が担う広範な役割にも特質がある。欧米企業においては通常、戦略部門や製品企画部門が担う広範な役割を、日本企業では個々人の営業に与えている場合が多く、日本企業の営業部は、欧米企業的な目には、あたかも個人商店の組合のようにうつる。これは日本企業での営業が「企業内商人」として、「求道主義ネットワーク」において生産者を消費者と結び付ける重要な役割を担っているからであろう。労働が労働市場によって評価される西欧の評価システムにおいては、支配権は生産活動にあったので、経済発展は生産主導・供給主導の特性をもったのに対し、労働が求道主義ネットワークにおいて消費者や商人が評価されるシステムにおいては、支配権は商業活動にあったので、経済発展は消費者主導・商人主導・需要主導の特性をもったのである⁷⁶。

このことは、イギリスにおいては労働市場が先行的に発達し、商品市場は未発達であったことに帰結し、日本においては、商品市場が先行的に発達し、労働市場は未発達であったことに帰結する。イギリスでは、未熟練労働からなるオープンな労働市場はすでに13世紀には存在、17世紀市民革命期には十分に発達した労働市場が存在したのに対して、日本においては、徳川時代18世紀には農民や手工業者による商品生産が飛躍的に拡大し、全国の消費者と生産者を結び付ける役割を商人が果たして、商業ネットワーク、商品市場は極めて高い発展度にあった⁷⁷。また、西欧においては工業が先行的に発達したのに対し、日本では商業が先行的に発達している。西欧においては、工業における産業革命以前のエ

⁷⁴ [ドーア、ロナルド、2001]

⁷⁵ [ドーア、ロナルド、2001]

⁷⁶ [寺西重郎、2014]

⁷⁷ [寺西重郎、2014]

エネルギー源も人力、畜力、風力、水力と多岐にわたっていたが、日本においては、ほとんど人力に依存し、限定的に水力・風力が用いられたのみであった⁷⁸。

明治維新以降も商人は主導的役割を果たす。明治期の製糸業においては三井物産を筆頭に、日本綿花会社（ニチメン）、横浜生糸合名会社などが外国貿易の担い手となり、国内では東京・大阪・横浜・名古屋・神戸を拠点とする商業ネットワークが形成され、生産者と小売業者のネットワークを形成していた⁷⁹。江戸期の三井越後屋に起源をもつ三越は、明治になって、展覧会・美術展を開催して先進的な美術の普及を担い、芸術家・学者集団との対話などを通じて⁸⁰、「日本美術史のなかでも重要な出来事の多くが、百貨店の美術展を舞台として展開され」（岩淵潤子）「文化装置としての百貨店」（山口正男）として機能していた。百貨店の市民化は明治末期に始まったが、大正末期から昭和初頭にかけて大衆化し、東京で百貨店の出店ラッシュがおきている。

こうした活発な商業活動、今日でいうところのマーケティング活動によって、モボ、モガと呼ばれる洋装男女が銀座の街を闊歩する大正期の新しい消費文化が創出される。これは、「自由恋愛」が新しい社会慣習となるような価値観やライフスタイルの変化をとめない、東京と京阪神に私鉄がうまれ、映画や宝塚歌劇などの西欧的な娯楽施設が大衆のものとなっていく。

本節冒頭で引用したイングルハートは、社会の価値観の変容をもたらすのは世代交代・世代循環であると述べているが⁸¹、日本社会の世代交代の速度には目覚ましいものがある。明治新政府創出に力をつくした福沢諭吉・大隈重信らを「天保老人」とよんであっさり捨て去り、新しい気風をもった新しい世代が台頭している。新世代に属する夏目漱石、森鷗外、正岡子規らは自由主義的な新しい時代の空気をリードしていった⁸²。こうした世代循環性の高さ、新しいライフスタイルを探究する旺盛な好奇心をもった消費者・商人主導の日本の経済発展は、プロテスタンティズムの禁欲主義に端を発し、労働市場が主導してきた西欧の経済発展とは異なる色彩を帯びていた。

消費者が主導する「求道主義ネットワーク」の評価・競争システムに支えられた商業・流通活動にかかわる高い革新行動が、求道主義のモノづくりをより高度に洗練された段階へと導き、日本のイノベーションを導いてきたのである⁸³。

78 [速水融, 2003]

79 [横山和輝, 2016]

80 [矢内賢二, 2016]

81 [Inglehart, Ronald, Modernization, cultural change, and democracy : the human development sequence, 2005]

82 [長山靖生, 2014]

83 [寺西重郎, 2014]

■ 未来社会構想への示唆

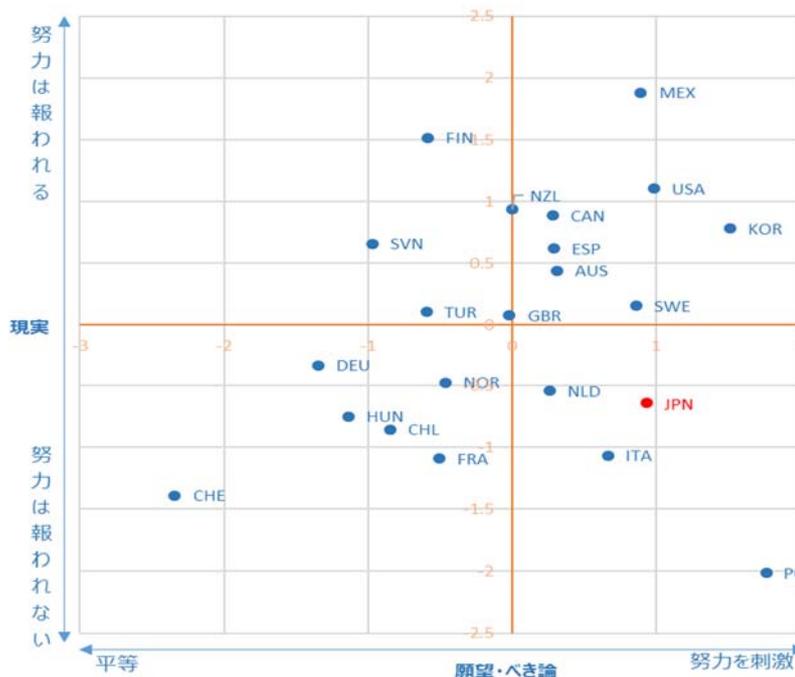


図 2-4(平等か成果主義か)⁸⁴

仏教的真理を職業生活において探究する「求道主義」のモノづくり感性を基調として、より効率的、より創造的な求道の方法を見出し、高品質の求道の成果を達成しようとする競争システムと評価システムが、ネットワーク型、ブランド重視の経済行動特性と消費者・商業の高い革新行動をうみだし、日本の経済発展を牽引してきた。このことは、今日的な意味においては、

① 雇用システムや人材開発システムにおいて「求道主義」競争メカニズムと評価メカニズム

の活性化

- ② 企業の社会的価値を高める仕組み
- ③ 消費者主導・ディマンドサイド主導で消費者・生産者・開発者から構成されるイノベーション・ネットワーク
- ④ 革新的な消費者行動の創出・刺激する仕組み

84 世界価値観調査 第5回 2006-2010年実施データ使用：

・ 横軸は「収入はもっと平等にすべきだ」⇔「個々人の努力を刺激するようもっと収入の開きを大きくすべきだ」を10段階評価で問うた質問項目の結果の国別平均点をOECD諸国のみに限定して標準偏差をとった。数値が低い(右方向)ほど「平等」⇔数値が高い(左方向)ほど「努力を刺激するよう収入の開きを大きく」を示す。

・ 縦軸は「長い目でみると、勤勉に働けば生活がよくなって成功するものだ」⇔「勤勉に働いても成功するとは限らない—むしろ運やコネによる部分が多い」を10段階評価で問うた質問項目の国別平均点をOECD諸国のみに限定して標準偏差をとった。数値が高い(上方向)ほど「努力は報われる」、数値が低い(下方向)ほど「努力は報われない」を示す。

などに示唆を与えるものであろう。

上記①に関連して、国民意識の側面からひとつの示唆を与えるものとして、図 2-4 に、世界価値観調査の二つの質問項目について国際比較の数値をしめした。横軸には、努力のインセンティブとしての収入格差をどの程度肯定するかという「べき」論の変量「収入はもっと平等にすべきだ」対「個々人の努力を刺激するようもっと収入の開きを大きくすべきだ」を 10 段階評価で問う質問項目の国別平均点の標準偏差を示した。数値が低い（右方向）ほど「平等」、数値が高い（左方向）ほど「努力を刺激するための収入差」を示す。これによると、日本はアメリカと同程度に努力のインセンティブのための収入格差を望んでいることがわかる。縦軸には、努力が報われる社会かどうかの現実評価型の変量「長い目でみると、勤勉に働けば生活がよくなって成功するものだ」対「勤勉に働いても成功するとは限らない—むしろ運やコネによる部分が大きい」を 10 段階評価で問うた質問項目の標準偏差化された OECD 諸国国別平均点が示されている。数値が高い（上方向）ほど「努力は報われる」、数値が低い（下方向）ほど「努力は報われない」を示す。これによると日本は OECD 諸国の中では比較的「努力は報われない社会」として否定的に評価されている。2つを掛け合わせると、日本は OECD 諸国の中では、イタリア、ポーランド、オランダとともに、「努力しても報われない」現実評価に対して「努力を刺激するための格差はよい」と考えている社会に分類される。

2.1.4 「産業化資質」対「情報化・知識化資質」の視点から

日本社会が極めて高い産業化資質を備えていると述べたが、このことをさらに今日的文脈でとらえるのなら、1980 年代以降の先進資本主義社会が、産業化の時代をすでに終え、新たな段階に入ったことを考慮しなくてはならない。脱工業化、情報化、知識社会、第 3 次/第 4 次産業革命などの様々な概念で説明されるこのような構造的変化は、経済発展に必要な社会的資質にも変化をもたらしたと考えられるからである。これまで、様々な社会科学の分野から、次のような構造変化・基軸原理の変化が 1980 年頃以降の先進資本主義社会に起こったと指摘されてきた（これらをまとめて以降「情報化・知識化」とよぶ）：

- 裕福化の文明的動因：「産業力」から「情報力・知識力」へ変化⁸⁵
- 社会目標：「経済成長」から「主観的幸福」へ変化⁸⁶
- 個人レベルの価値観的動機：「達成感」から「自己実現価値」へ変化⁸⁷
- 社会的ゲームの理念：「繁栄」から「愉快」へ変化⁸⁸
- 社会的ゲームの原理：「組織の世界」から「人と人のネットワークの世界」へ変化⁸⁹

85 [公文俊平, 『文明の進化と情報化：IT 革命の世界史的意味』, 2001]

86 [Inglehart, Ronald, Modernization and postmodernization : cultural, economic, and political change in 43 societies, 1997]

87 [Inglehart, Ronald, Modernization and postmodernization : cultural, economic, and political change in 43 societies, 1997]

88 [公文俊平, 情報社会のいま：あたらしい智民たちへ, 2011]

- 消費の中核的価値：手段的(instrumental)価値から即時達成的(consummatory)価値へ変化⁹⁰
- 消費性向：社会間の多様性は破壊されるが、社会内部の多様性は創造される⁹¹

世界の先進資本主義社会が、産業化から情報化・知識化への段階に進むにつれ、経済発展の動因となる資質に関する着目も、古典的な合理主義や個人主義から、「ソーシャル・キャピタル」「信頼」「寛容」などにシフトしてき。その中でも世界の政策研究者の間でとくに広く論じられてきた「ソーシャル・キャピタル」は、1990年代に政治学・社会学の分野で概念化され、2000年代から経済学者に着目された。ソーシャル・キャピタルは、社会構成員によって共有される「信頼」意識が、マクロ経済パフォーマンスの資本として果たす機能を重視する。フクヤマは、「社会の中で一緒に働かねければならない人たちが、一人残らず共通の倫理規範に従って仕事をしているために互いに信頼し合えば、ビジネスは安上がりになり、組織の革新を行う能力も高くなる」⁹²と述べている。また、行動経済学者のウヴェ・ジャン・ホイザーは、「信頼」とは、一種の集団的合理性、「何を行い、何を思いとどまるべきか」に対する社会共通の考え方であり、規範や習慣、社会制度の形をとって、人々の行動に作用するものであり、人々の中に信頼が目覚め、それが投資される時のみ、市場経済は機能する」と述べている⁹³。

また、社会学者リチャード・フロリダは、知識社会におけるイノベーションは社会資本よりもクリエイティブ資本によって創出されるとした。そこではクリエイティブ階級が台頭し中核的役割を担って経済発展を牽引し、「社会的結束力」、「信頼」、「寛容性」の3要素が社会のイノベーション創出能力の優劣を決定づけると述べている⁹⁴。

神経経済学者(neuro-economist)のポール・ザックも「寛容」や「共感」を重視し、経済繁栄はオキシトシン（共感と協力）とテストステロン（攻撃性）のバランスにおいて現れ出てくるものと論じている⁹⁵。「テストステロンに導かれた弱肉強食、勝者総取りという冷酷な競争はゼロサムゲームに陥りやすく」、また、「共感の不在によって、オキシトシンの分泌が妨げられてしまうことにより、消費意欲が下がり、それが景気後退につながる」としている。こうした共感の不在・オキシトシン分泌抑制による停滞や後退は過度な競争による格差社会やトップダウン型の統制などによってもたらされるとし、どんな社会や市場やビジネスにおいても、オキシトシン分泌を促進し共感・信頼による協力行動が繁栄をもたらし、それがさらにオキシトシン分泌を促進する好循環を生み出す持続的な繁栄のサイク

89 [公文俊平, 情報社会のいま：あたらしい智民たちへ, 2011]

90 [村上泰亮, 2010]

91 [コーエン、タイラー, 2011]

92 [Fukuyama, 1996]

93 [ホイザー、ウヴェ・ジャン, 2010]

94 [フロリダ、リチャード, 2008]

95 [ザック、ポール・J, 2013]

ルを生む」と述べている。⁹⁶

このような研究成果にならば、本調査では、情報化・知識化段階の先進資本主義社会の経済発展を推進する情報化・知識化資質を計量化する試みとして、「信頼」と「寛容」の2つの指標（以降、「情報化・知識化資質」とよぶ）を作成した。

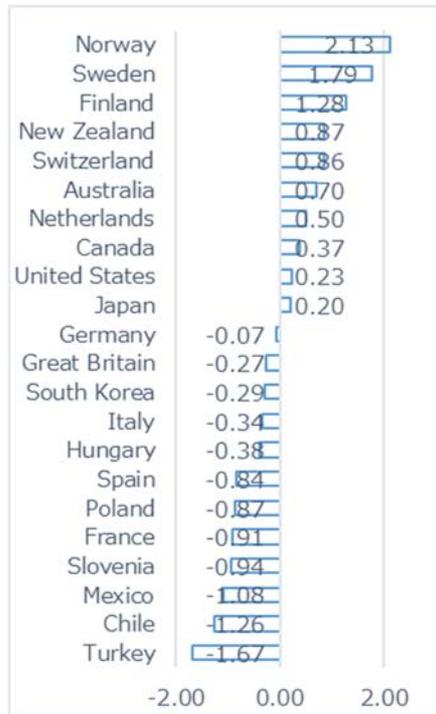


図 2-5 (「信頼」指標)

「信頼」指標は、世界価値観調査の変量のうち、「一般的に言って人は信用できるか」という単一の質問項目から作成される。これは、上で述べた神経経済学者のザックが「寛容」指標とともにオキシトシンの分泌作用を高めて信頼と共感、経済的繁栄の善循環を促進する社会の能力の高低を計測する指標として用いたほか、政策研究者の間でも広くソーシャル・キャピタルや社会的拘束力を計測する変量として用いられている変数である。

「信頼」指標について図 2-5 にしめした。日本は OECD22 か国中 10 位であり、英米独とともに中位にある。

「寛容」指標は、前項で述べた「合理主義・個人主義」指標と同一のユニバースから抽出された 2 因子のうち第 2 軸として抽出された因子である。イングルハートも前項で述べた「非宗教的-合理主義価値」を第 1 軸、「寛容」の変数に最も相関係数が高く情報化・知識化（彼の言葉では「脱近代化」「脱物質主義」）との相関が高い指数（彼の概念では「脱近代化価値」「自己表現価値」）を抽出⁹⁷している。ほかに、神経経済学者のザックも、同様に世界価値観調査の寛容に関する変数から抽出される「寛容」指標により、経済的繁栄を築くための資質共感度の高さを数量化している。

「寛容」指標の OECD 諸国の数値を図 2-6 に、指標の主構成変量とその因子負荷量を表 2-2 にしめした。「寛容」指標の主な構成変量は、「子供にとって大切な資質：寛容」(0.91)、「自分にとって大切なこと：隣人を助ける」(0.87)、「人生にとって大切なこと：余暇」(0.49)、「子供にとって大切な資質：想像力」(0.46)を一方の極に、「人生にとって大切なこと：仕事(-0.37)」をもう一方の極においている。

96 [ザック、ポール・J, 2013]

97 [Inglehart, Ronald, Modernization and postmodernization : cultural, economic, and political change in 43 societies, 1997]

表 2-2 「寛容指標」の主構成変量の因子負荷量

子供にとって大切な資質：寛容	0.913
自分にとって大切なこと：隣人を助ける	0.877
人生にとって大切なこと：余暇	0.499
子供にとって大切な資質：想像力	0.463
人生にとって大切なこと：仕事	-0.3748

この情報化・知識化資質「寛容」指標に対し、前項で述べた産業化資質の「合理主義・個人主義」指標を比較してみると、産業化資質「合理主義・個人主義」は、1990年の一人当たり GDP との OECD 諸国間での相関係数が 0.68 であるが、2014 年の一人当たり GDP との相関係数は 0.66 となり、やや低下している。それに対して、情報化・知識化「寛容」変数は、1990 年の一人当たり GDP との OECD 諸国間での相関係数が 0.71、2014 年の一人当たり GDP との相関係数が 0.76 と上昇している。情報化・知識化の進展とともに「寛容」指標が経済発展との関連性を強めていることがわかる。



図 2-6 「寛容」指標

前項でみたように、産業化資質「合理主義・個人主義」指標において、突出して高い値をしめしたのであるが、図 2-6 にしめされたように、情報化・知識化資質「寛容」指標においては、日本は OECD22 か国中平均以下の 15 位であり、ドイツとともに下位にある。産業化資質「合理主義・個人主義」指標に突出して高い日本は、情報化・知識化資質「寛容」指標、「信頼」指標に関しては中位から下位であることをしめしたものである。この不均衡を図 2-7 および図 2-8 にしめした。図 2-7 に「合理主義・個人主義」指標と 1990 年（すなわち、概ね産業化の時期が終わる時期）の一人当たり GDP の関係をしめし、図 2-8 に「寛容」指標と 2014 年一人当たり GDP の関係をしめしている。

図 2-7、図 2-8 から、抜群の産業化資質「合理主義・個人主義」を備える一方（図 2-7 縦軸）、情報化・知識化資質「寛容」にはやや劣る日本（図 2-8 縦軸）が明白であるが、これを、マクロ経済パフォーマンスとの関連性でみると、日本は産業化資質「合理主義・個人主義」指標と 1990 年一人当たり GDP の相関からの正の乖離が OECD22 か国中最も高い。

これは、文化が経済を決定するという文化上部構造派の立場からいうなら、産業化の社会的能力のわりにはそれが経済パフォーマンスにはむすびついていない「アンダーパフォーム」の状態をしめし、経済が文化を変えるという経済上部構造派の立場にたつなら、産業化に「過適応」の状態をしめすものである。一方、情報化・知識化資質「寛容」指標については、対一人当たり GDP 相関との乖離はやや

負にかい離しているのみで、これはややオーバーパフォームあるいはやや不適應の状態をしめしている。

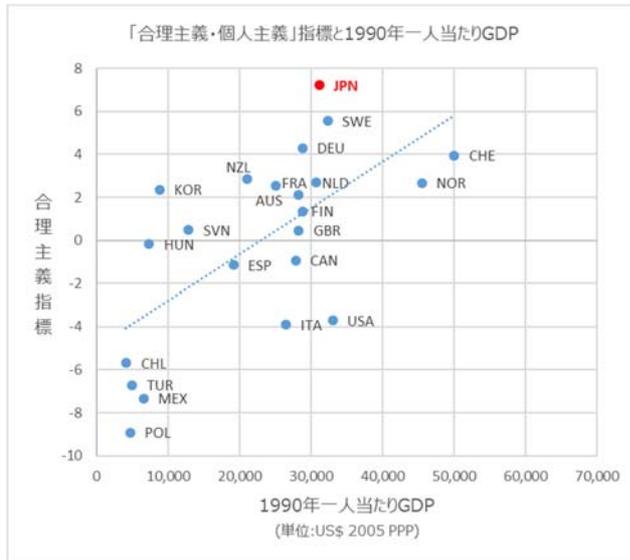


図 2-7 (合理主義指標と経済パフォーマンス)

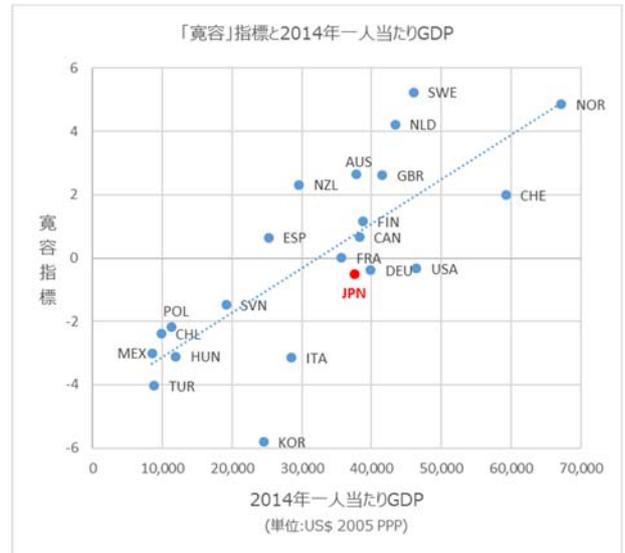


図 2-8 (寛容指標と経済パフォーマンス)

抜群に優れた産業化資質をもち、産業化に過適應、情報化・知識化資質にはやや劣り、情報化・知識化へやや不適應。このことは、知識情報産業におけるグローバル・ビジネスの現場においても観察できる日本企業の傾向にもみられる。知識情報産業において、日本企業は産業型ウォーターフォール手法へのこだわりが強く、知識産業型のペルソナ手法・アジャイル手法の採用には消極的である。

■ 未来社会構想への示唆

消費者のライフスタイルの具体像をえがくペルソナ手法や、マーケティングからエンジニアまでが水平横断型にスクラムを組み、チーム共感型で消費者とインタラクティブに研究開発を進めるアジャイル手法。このような情報化・知識化型のワークスタイルは、「求道主義ネットワーク」による消費者主導、ボトムアップ・水平型の特質をもつ日本社会が本来得意とするワークスタイルではなかっただろうか。「寛容」や「信頼」についても、例えば、江戸期の商人の社会的価値重視の経営理念、明治維新における社会貢献に動機づけられた起業家・投資家、求道主義の信頼関係でむすばれたネットワーク型のモノづくり感性など、寛容や信頼の社会的資質にむすびつけていくことのできる特質を日本社会はもっているはずである。田中優子は江戸期の日本社会において、「和」と「武」の相対する意識が共存し述べている。「武」は「華夷」の優越意識、自己を「華」に似せようとする上昇志向、

「忠孝」の秩序志向⁹⁸を意味するのに対し、「和」は「やわらかい、平らか、安らか、円満、色好み、人も自然も穏やかで豊かで平和」⁹⁹の意識であり、これは今日の情報化・知識化資質「寛容」にも通じるものがあるのではないか。

しかし一方、自己実現型個人主義で道を究めようとする「求道主義」には、寛容さや共感を排除する面があることも間違いない。本節冒頭に述べた 1980 年代の世界の企業による日本モデルの採用は、決して日本モデルへの受動的適応などではなく、トヨタ式生産方式などを自らの文化的文脈に適合するよう組み換えてきたのであり、また、日本の明治維新における西欧制度の採用も、西欧モデルの「求道主義」など日本文化への適合的で創造的な組み換えであった。今日の日本に求められているのは、情報化・知識化に求められる資質「寛容」や「信頼」の資質を、「求道主義」の感性に支えられた日本社会に適合的、創造的に組み込んでいくことではないだろうか。

98 [田中優子, 2015]

99 [田中優子, 2015]

2.2 日本社会の特質が反映した社会像（2）

2.2.1 日本人および日本社会の価値観、行動特性の特徴

(1) 戦後の経済成長から最近の停滞までを振り返る

本節では、未来（2030年）の目標とすべき社会像の検討に向けて、日本社会を構成する日本人の特質を分析、整理することを試みる。最初に、未来を考える準備として、戦後から現在までの日本の社会・経済状況や産業構造、競争力の変化を概観する。

第2次世界大戦後、日本は敗戦から急速に復興し、1950年代後半から高度経済成長期に入り、1970年代初頭まで平均10%を超える高い実質経済成長率を達成、1973年の石油危機による混乱を経て、1974年から1980年代前半までは経済成長率3～5%前後の安定成長期に移行した。この間に、就業構造は第1次産業から第2次産業、第3次産業にシフトし、第2次産業もマイクロエレクトロニクスの進展と共に、当初の「重厚長大」型産業（製鉄、造船、化学工業、等）から「軽薄短小」型産業（電機・電子、自動車、情報、等）へと主役が替わってきた¹⁰⁰。こういった産業構造の変化は、大都市への人口の集中（地方の過疎化）、女性の社会進出、家電や自動車の普及と大量消費、そして日本人の価値観や生活様式の変化を伴うものだった、といえる。日本企業の「より速く、より高く、より強く」¹⁰¹的な製品開発、改善努力は（日米）貿易摩擦を生んだが、1985年のプラザ合意後、円高（ドル安）により製造業の輸出競争力が低下し、海外現地生産、輸入拡大、内需拡大へと転換した。一方で、低金利政策が財テクを促進し、結果的にバブル経済（1986年～1990年）、更にバブル崩壊を誘発した。1991年以降2015年までの実質経済成長率は平均1%弱となる。顕著な少子化と高齢化の進展により、日本の生産年齢（15～64歳）人口は、1995年をピークに以後、減少が始まっており¹⁰²、これもGDP成長の抑制要因の一つになる、と推測される。

日本の産業競争力の陰りが目立ち始めたのも、1990年代からである。たとえば、Fortune Global 500では、1995年にランクインした日本企業は149社あったが、2015年には54社と減少している。IMDの国際競争力ランキングで、日本は1990年には1位であったが、1995年に4位、2000年に21位と急落し、2015年は27位となっている¹⁰³。一方、特許に着目したTop 100 Global Innovatorsには、2015年も日本企業が40社ランクインしNo.1である¹⁰⁴。知財力や研究開発力はまだ健在な部分もあるが¹⁰⁵、必ずしも収益には結びつい

¹⁰⁰ たとえば、吉川洋・宮川修子（2009）、産業構造の変化と戦後日本の経済成長、RIETI D.P.09-J-024.は、1955年から2005年間の国内産業構造の変化を、産業別GDPスカイライン分析に基づき、国際比較を含めて検討している。

¹⁰¹ 日本企業による既存枠組み内の改善や「創造的模倣」を、オリンピックのモットーとして知られる表現で例えた。（出所：公益財団法人日本オリンピック委員
<http://www.joc.or.jp/olympism/olympian2008/index2.html>）

¹⁰² 総務省統計局、日本の統計2016、第2章人口・世帯（<http://www.stat.go.jp/data/nihon/pdf/16nikkatu.pdf>）

¹⁰³ データの出所はIMD（International Institute for Management Development）のWorld Competitiveness Yearbook 各年版。なお、本ランキングの評価基準は毎年一定ではない。またWEF（世界経済フォーラム）の競争力ランキング2015では、日本は6位、WIPOのGlobal Innovation Indexの2015年国別ランキングでは、日本は19位である。

¹⁰⁴ 出所は、Thomson Reuters社：<http://top100innovators.stateofinnovation.thomsonreuters.com/>

ておらず、日本発の新たなイノベーション促進や産業競争力の強化が期待されている。

戦後の日本を牽引してきた製造業は、現在、国内総生産（名目 GDP）の 20%弱を占め、国内生産額では約 30%を占めているが、2015 年版ものづくり白書（経済産業省）によると、2003 年に 96.6 兆円（全産業の 19.5%）あった製造業の名目 GDP が、10 年後の 2013 年には、88.3 兆円（18.5%）に低下していることが分かる。そして製造業の減少分 8.3 兆円を産業別にみると電気機械の減少が 4.5 兆円と顕著であることが確認できる。この電機産業を中心とする近年の日本の既存企業の低迷状況は、幾つかの観点から分析されており、代表的な要因は：（1）インターネットが企業間取引コストを下げ、オープン・イノベーションと称する（国際）水平分業が優位となったが、日本はそういった変化に十分対応できていない、（2）1930 年代から人工物の科学が生まれ、技術が見えるもの（機械）から見えないもの（システム）へと移行したが、日本はこの転換に対応できていない、そして（3）付加価値がハードウェアからソフトウェアやサービスにシフトした、であろう¹⁰⁶。一言でくくるなら、ICT 革命をベースとする環境変化に対応しきれていない、となる。

こういった産業構造の変化への対応やイノベーションの推進に関して、日本人と日本社会の特質や価値観（の変化）はどのように影響してきたのであろうか。そして、日本の特質、つまりその強みと弱みを活かした未来社会や科学・技術の進むべき方向の選択、デザインとは、どのようなものであろうか。本節では、こういった問いを踏まえて、日本人と日本社会の特質を再考したい。

以下、2.2.1（2）で既存のアンケート調査結果に基づく戦後の日本人の意識・価値観の変化を概観し、2.2.1（3）では、イノベーションや科学・技術の競争力に関連すると考えられる価値観に関して、日本と海外の違いを比較しつつ日本の特徴を把握する。次いで 2.2.2 で、そのような日本の特徴は何に起因するのか、を社会心理学、文化心理学そして遺伝子の研究に基づき考察する。そして、2.2.3 で過去の「日本人論 s」を題材として過去と現在の日本人と日本社会の特質を再考する。最後に 2.2.4 で日本の特質を総括し、日本の特質を反映した将来の社会像をラフ・スケッチする。

(2) 日本人の価値観の変化

日本人のものの見方や考え方とその変化に関しては、統計数理研究所が 1953 年から 5 年毎に「日本人の国民性調査」という社会調査を実施しているが¹⁰⁷、中には大きく変化した項目もある。図 2-9 に「あなたにとって一番大切と思うものはなんですか」という質問に対する回答の変遷を示したが、1958 年に 4 位回答だった「家族」が 2013 年には回答の半分近くを占めるレベルに大幅上昇し、1 位となっていることが分かる。

¹⁰⁵ 日本が特許的に対米欧劣勢分野は、製薬、バイオ、医療機器、有機化学・化粧品、等。（特許庁、2015）

¹⁰⁶ たとえば、①野口悠紀夫（2014）、変わった世界 変わらない日本、講談社現代新書；②木村英紀（2009）、ものづくり敗戦：「匠の呪縛」が日本を衰退させる、日経プレミアシリーズ；③西村吉雄（2013・2014）、電子立国はなぜ凋落したか、日経テクノロジー ONLINE（<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20131120/317532/?rt=ocnt>）に詳しい。

¹⁰⁷ 統計数理研究所、①日本人の国民性調査（<http://www.ism.ac.jp/kokuminsei/>）、②統計数理研究所（2014）、「日本人の国民性 第 13 次全国調査」の結果のポイント。

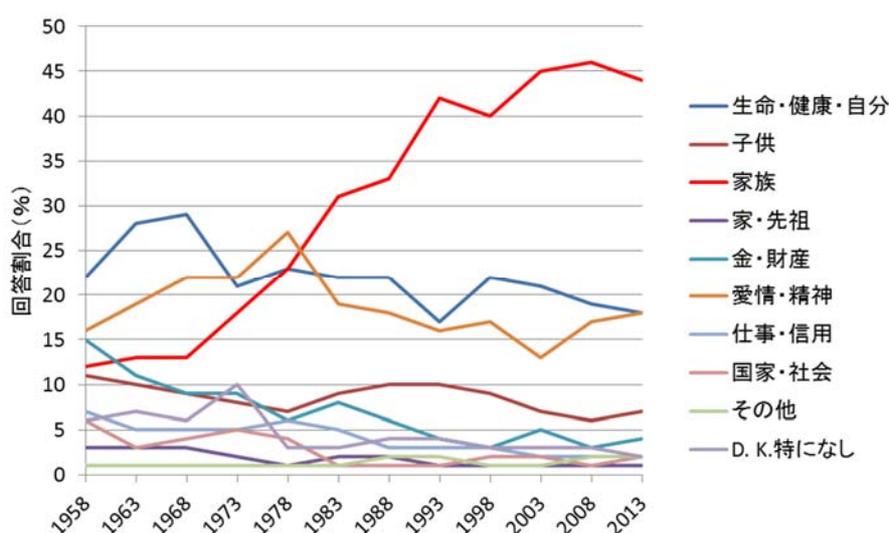


図 2-9 日本人の国民性の変化：一番大切なものは何か？

統計数理研究所「国民性の研究」データに基づき、未来工学研究所が作成
 (データの出所：<http://www.ism.ac.jp/kokuminsei/table/index.htm>)

イノベーションに関係しそうな質問としては、「仕事や遊びなどで自分の可能性をためすために、できるだけ多くの経験をしたい」と思うか、「わずらわしいことはなるべく避けて、平穏無事に暮らしたい」と思うか、自分の気持ちに近い方を選ぶ質問項目がある。1983年と2013年の回答の変化を年齢別に比較すると(図2-10)、この30年間で「自分の可能性をためすために、多くを経験したい」若者(20歳代~40歳代)は減少し、「平穏無事に暮らしたい」若者(20歳代~40歳代)が増加したことが分かる。高齢者(50歳代以上)は、若者と逆の変化を示しているため、結果的に世代間差は縮小した。

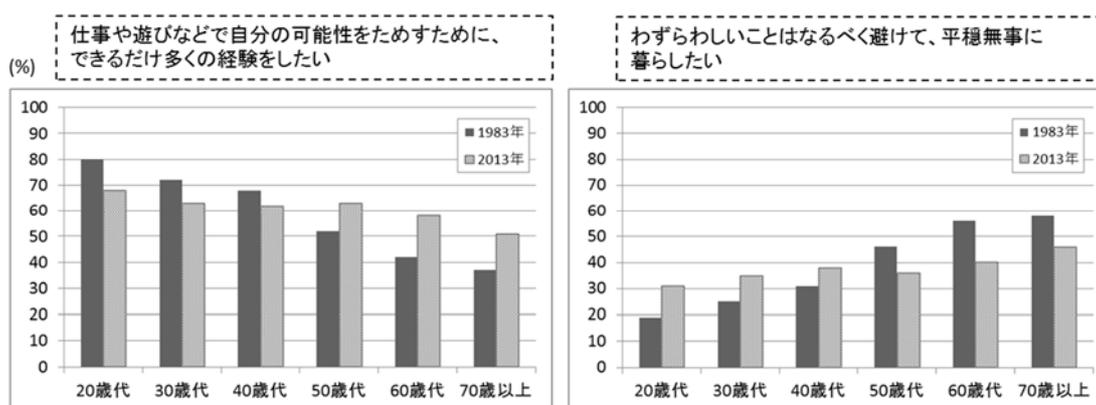


図 2-10 日本人の国民性の変化：自分の可能性をためすか？

統計数理研究所「国民性の研究」データに基づき、未来工学研究所が作成
 (データの出所：<http://www.ism.ac.jp/kokuminsei/table/index.htm>)

統計数理研究所の調査とは独立に、NHKも1973年から5年毎に「日本人の意識」調査を実施している。高橋幸一・荒牧央（2014a）の結婚観に関するNHK調査の分析によると、1993年に51%あった「結婚しなくてよい」回答は、その後の20年間継続的に増加し2013年には63%に達した¹⁰⁸。逆に「結婚するのが当然」回答は、45%から33%に減少している。同様に、「子どもをもたなくてよい」回答は、同期間に40%から55%に増加、「子どもをもつのが当然」回答は54%から39%に減少しており、近年の少子高齢化状況と対応している。回答者の生年別・調査年別分析から、これらの増減変化は、若い世代ほど「結婚しなくてよい」や「子どもをもたなくてよい」回答割合が高いことが主因といえる¹⁰⁹。

表2-3には、NHK調査で経年増加の大きい項目と変化の小さい項目を表示した。左側の表2-3aは、同じ質問項目に対する同一回答選択肢の2013年の回答割合（%）と1973年の回答割合（%）の差を増加量として、増加量の大きい順に8項目を示した。「変化の大きい」項目を選ぶと、多くの場合、同一質問項目が2度出現するため、ここでは「増加の大きい」項目のみを表示した¹¹⁰。表2-3bは、同じ質問の回答選択肢に対する40年間の回答割合の最大値と最小値の差を変化量として、変化量が小さい順に、7項目を示した。「夫の家事手伝い：するのが当然」、「家庭と女性の職業：両立」、「女子の教育：大学まで」が、大幅増加のトップ3となっている。このNHKの調査でも、前述の統計数理研究所の調査でも、家族・男女関係に関連した項目での意識変化が大きい傾向にある、といえる。

表 2-3 NHK「日本人の意識」調査：40年間の変化のポイント

(a) 40年('73-'13)で大きく増加した項目			(b) 40年('73-'13)で変化の小さい項目		
質問	選択肢	増加量	質問	選択肢	変化量
夫の家事手伝い	するのは当然	36	政治活動のあり方	静観	4
家庭と女性の職業	両立	36	生活全体の満足感	やや満足	4
女子の教育	大学まで	35	年上に対する言葉使い	敬語が当然	5
地域の環境に満足	そう思う	27	結婚式の仲人	2人をよく知る人	5
婚前交渉	愛情で可	27	生活充実手段：健康な体	第1位	5
理想の家庭	家庭内協力	27	能率・情緒(仕事の相手)	情緒	5
政治課題	経済の発展	26	古寺・古民家に親しみ感	そう思う	5
衣食住に満足	そう思う	20			

出所：高橋幸一・荒牧央（2014b）と荒牧央（2015）のデータを未来工学研究所が抜粋、加工して作成

(3) イノベーションに関連した価値観の国際比較

「日本人の国民性調査」も「日本人の意識」調査も、長期に渡る蓄積があり、日本人の意

¹⁰⁸ 高橋・荒牧は、他の調査結果（「現代の生活意識」調査）も踏まえて、結婚したくない人が多くなっている訳ではなく「必ずしも結婚する必要はないが、自分自身は結婚したい」人が多い、と説明している。

¹⁰⁹ 「結婚しなくてよい」、「子どもをもたなくてよい」の割合は、共に、生年が1960年頃（正確には生年='59~'63年）まで単調増加だが、それ以降の世代は、ほぼ一定。調査年差から世代効果だけでなく、時代の社会状況の影響もある。

¹¹⁰ 変化量で選ぶと、同じ質問の対をなす他の回答選択肢が減少量大として選択される（ex. 「夫の家事手伝い：するのは当然」が増加量大で選ばれると、「夫の家事手伝い：すべきでない」も減少量大で選ばれる）。また、「政治課題：経済の発展」が増加量大だが、逆に減少した回答選択肢は「政治課題：福祉の向上」である。

識や価値観の変遷を理解する上で有用なデータベースであるが、国際比較が限定され、またイノベーションや科学・技術の競争力と直接的に関連しそうな質問項目が余りない点が、本節の狙いに対しては弱点である。そこで、世界価値観調査（World Value Survey）の結果、特に最新の第6回（WVS wave 6）の調査結果に注目した¹¹¹。

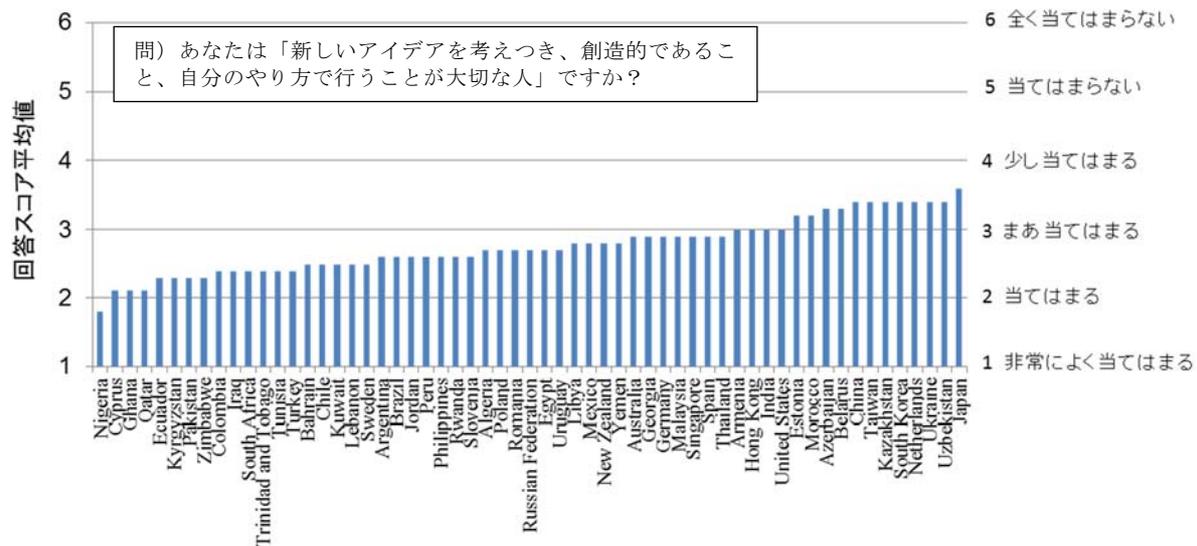
では、イノベーションや科学・技術の競争力に関連した意識や価値観としては、どのような項目に着目すべきか。例えば Sam Palmisano（元 IBM 社 CEO）のイノベーションの定義は、“Innovation is a social - not a technological - phenomenon, that arises from the intersection of invention and insight.”と表現されており、invention と insight が innovation の要因と位置付けられている。これを参考にして、本稿では、目標とする未来像を構想し、①新たな価値を追求もしくは追究する「創造志向」（主に現場力）と②該価値の具現化に向けて不確実な中で「リスクをとる洞察と覚悟」（主に経営力）の2つを主要因として注目することにした。「創造志向」が invention に、「リスクをとる洞察と覚悟」が insight に対応している。

日本における第6回世界価値観調査（国民の意識に関する国際比較調査）は、東京大学「価値・政治・社会意識」研究会をアンケート実施主体として、2010年に実施されている。質問項目は、回答者の属性に関するものは除いて全95問あり、その中の問23に個人の創造志向や冒険・リスク志向を直接的に問う質問が含まれている¹¹²。そこで、これらの質問に対する回答結果をイノベーションや科学・技術の競争力に関連した意識や価値観の代用指標として検討した。結果を、日本と他国の回答がどう異なるか比較できる形で図2-11a,bに示した。二つの回答における日本の位置は共にグラフの右端であり、日本は、世界で最も創造志向ではなく、冒険・リスク志向でもない、という結果になっている。

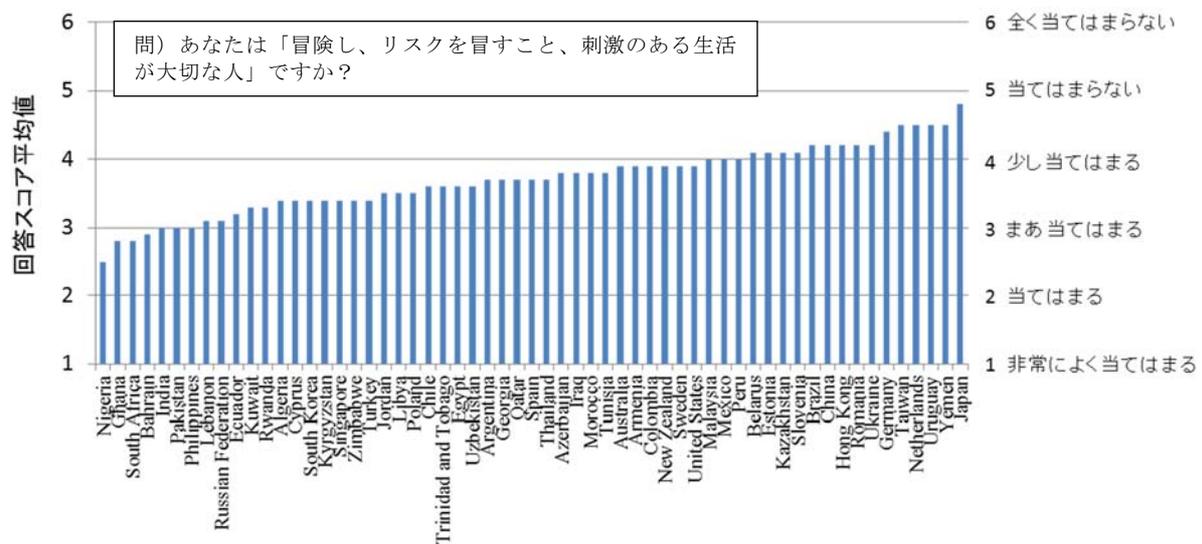
¹¹¹ 世界価値観調査は、社会学者の国際ネットワークにより行われており、第1回調査は1981年に、第6回調査は、2010年から2014年にかけて実施されている。

(<http://www.worldvaluessurvey.org/WVSContents.jsp>)

¹¹² 問23の質問は「人によって大切なことは異なります。次のような人がいるとすれば、それぞれのあり方について、あなたはどの程度当てはまりますか」であり、(A)から(L)まで12種の「次のような人」タイプが提示されている。



(a) 「創造志向」



(b) 「冒険・リスク志向」

図 2-11 「創造志向」と「冒険・リスク志向」に関する国際比較

グラフは、WVS wave6 の online analysis のデータ（2015 年 11 月 15 日現在）に基づき未来工学研究所作成

図 2-11 の結果から、日本と米国、ドイツ、中国、韓国の 5 カ国を選び、創造志向を横軸に、冒険・リスク志向を縦軸として、5 か国の平均スコアをプロットすると図 2-12 となる¹¹³。

¹¹³ ①回答を世代別にみると、当然、世代間差があるが、日本の世代間差は 5 カ国中では小さく、かつデータに特異な傾向が見られないので、世代差の議論は省略した。②「創造志向」、「冒険・リスク志向」は、世界価値観調査に最近追加された質問項目だが、第 5 回調査（2005 年）の日本の結果も、第 6 回（2010 年）同様であった。③ここで採り上げた問 23 以外にも、類似の関連質問があるが、何れの質問においても結果は同様の

また、表 2-4 には、5 カ国の平均スコアと共に標準誤差と標準偏差を示した。5 カ国の平均値の差は、概ね 1σ (標準偏差) 内の小さな差ではあるが、日本と他国の平均値の差は、標準誤差の数倍を超える差であり、正規分布を前提に考えると有意差レベルといえる。

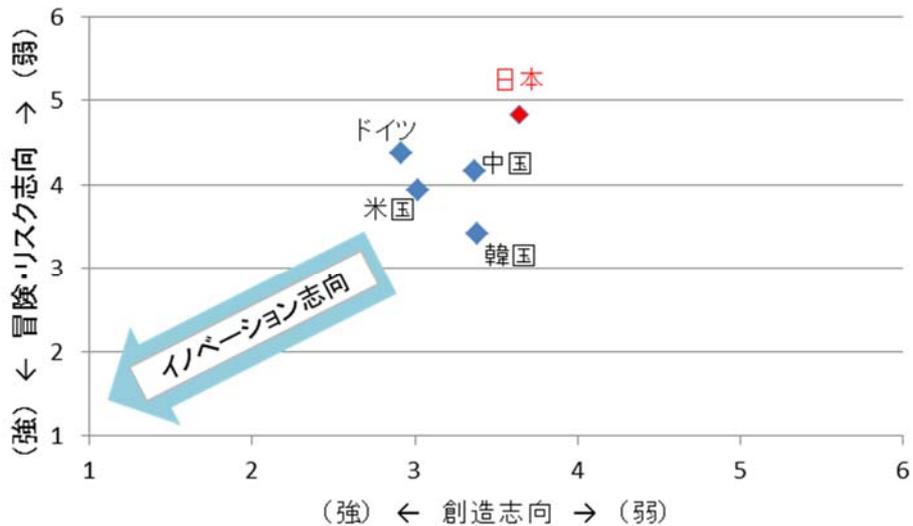


図 2-12 イノベーション志向：5 カ国の平均スコア比較

表 2-4 5 カ国のスコアの標準誤差と標準偏差

	創造志向			冒険・リスク志向		
	平均	標準誤差	標準偏差	平均	標準誤差	標準偏差
日本	3.64	0.0259	1.21	4.83	0.0217	1.02
ドイツ	2.92	0.0285	1.28	4.38	0.0322	1.45
米国	3.02	0.0273	1.28	3.93	0.0288	1.35
中国	3.37	0.0288	1.35	4.16	0.0287	1.34
韓国	3.38	0.0386	1.33	3.41	0.0413	1.42

WVS wave6 の online analysis のデータに追加計算を加えて未来工学研究所が作成

イノベーションの最初のタネであれ、科学研究の着想であれ、最初の一歩は 3σ (標準偏差) を超える挑戦的およびもしくは創造的個人の活動に依存するケースが多いであろうから、平均の差を必要以上に気にすることはないかもしれない。また、経済的に生活が安定している先進国では、冒険・リスク回避が支配的になるのは当然、ともいえる。しかし、日本の価値観平均スコアが、経済水準に近い米国・ドイツとも、同じ東アジア圏の韓国・中国とも異なる傾向を示し、かつ世界で最も後ろ向きな結果となっていることは、過去の日本の科学・技術の成果やイノベーション実績を勘案すると、かなり違和感もある。

傾向を示すので問 23 で代表した。

問 23 には、創造志向、冒険・リスク志向以外にも 10 種、合計 12 種の小問が含まれているが、それらすべてにおいて日本の平均スコアは、他国比較で同様の傾向を示した。つまり提示された 12 種すべての人間タイプ（価値観）に対して、日本の回答平均は、「私は当てはまらない」という方向にシフトしているわけであり、これはさすがに不自然に思える。図 2-13 「創造志向」に対する 5 カ国の回答分布の比較に「創造志向」に関する 5 カ国の回答分布を例示したが、この回答分布から、日本の回答の特徴は、強い yes 回答が少なく、中間的回答（回答の中心化）と DK (don't know) 回答が多い、と読み取れる。これらから、日本の回答者は、自己の価値観を明示したがない（もしくは明示できない）人が多く、結果的に回答が曖昧化、後ろ向き側にシフトする、といった解釈が妥当ではないかと推測される¹¹⁴。しかしながら世界価値観調査の結果を受け止めて、ある程度の対応を検討することも必要かもしれない。

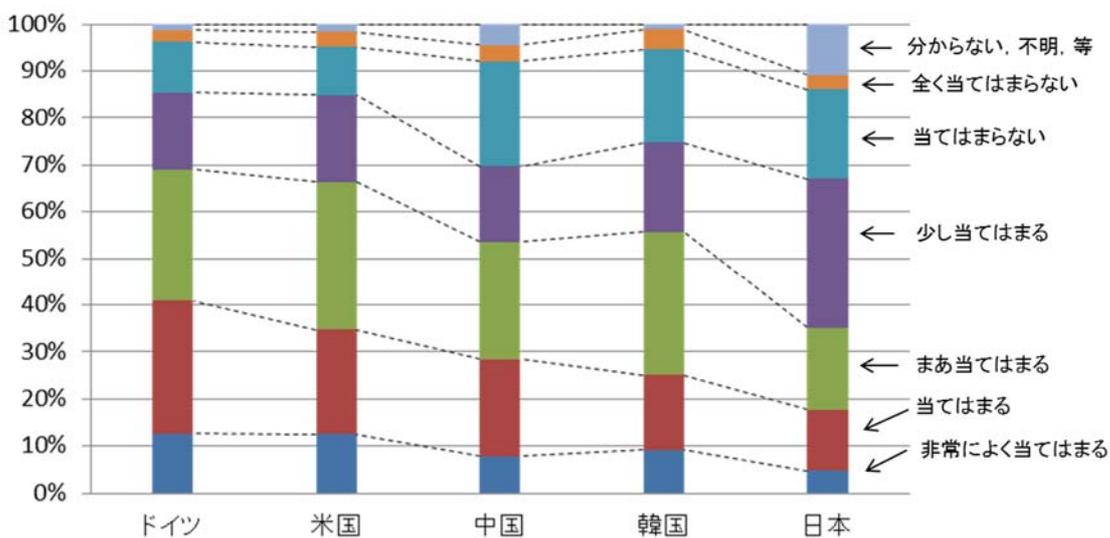


図 2-13 「創造志向」に対する 5 カ国の回答分布の比較

WVS wave6 の online analysis のデータに基づき未来工学研究所が作成

もうひとつ、リクルートワークス研究所が 2014 年に 5 カ国（日本、米国、中国、タイ、インド）の企業マネジャに対して実施したインターネットモニター調査結果を紹介する¹¹⁵。この調査には、「創造志向」に関連して「いままでのやり方を活かす」か「新しいやり方を試す」か、を選択する質問がある。そして「新しいやり方を試す」回答の割合は、日本(59.5%) > 中国(55.4%) > 米国(51.2%) > インド(50.4%)、タイ(50.4%) の順であった。質問が同一ではなく、国間差も大きな差ではないが、日本のマネジャが最も「創造志向」的な回答比率が高く、前述の世界価値観調査とは異なる結果といえる。

¹¹⁴ 一般に、日本人の日本語アンケートに対する回答は、他国の回答に比べて中間化や曖昧化しやすいことが知られており、その理由は、日本語の言葉の問題と日本人の心情に由来すると考えられている。

(参考：林知己夫 (1996) , 日本らしさの構造, 東洋経済新報社.)

¹¹⁵ リクルートワークス研究所 (2015) , 「5 カ国マネジャー調査」基本報告書

同調査には「業績を上げるためにとっている行動」として、「リスクをとる」か「リスクを回避する」か、を選択する質問があり、こちらは世界価値観調査よりもイノベーションを意識した「冒険・リスク志向」関連質問といえるかもしれない。そして国別の「リスクをとる」回答の割合は、インド（78.8%）＞米国（55.2%）＞中国（51.2%）＞タイ（47.0%）＞日本（36.3%）の順であった。「冒険・リスク志向」に関しては、前述の世界価値観調査と同様の結果であり、日本が最もリスク回避傾向が強い、となった。

また、日本生産性本部の新入社員「働くことの意識」調査では、「冒険をして大きな失敗をするよりも、堅実な生き方をする方がいい」という価値観に対する yes 回答が、2001年から2015年の間で約3割増加している¹¹⁶。これは、若い世代の冒険志向が低減傾向にあることを示唆する。

2.2.2 日本的価値観の要因

前項では、イノベーションや科学・技術研究と関連する価値観として、「創造志向」と「冒険・リスク志向」に注目し、日本の回答結果を国際比較した。そして、特に「冒険・リスク志向」で日本が、非常に後ろ向きな傾向を示すことを確認した。本項では、遺伝子研究や心理学研究の成果に基づいて、その要因を分析、考察する。

(1) 心理学からのアプローチ

日本の「創造志向」は、世界価値観調査では低い結果を示したが、過去の日本の科学・技術、イノベーション実績とは親和し難く、該調査とは相反する結果（5カ国マネージャー調査）もあった。一方、日本の「冒険・リスク志向」の低さは、かなり広く認知されており、単に回答のバイアスだけではなく、実態的にも符合する面がある、と考えられる¹¹⁷。

では、日本が先進国の中でも特に「冒険・リスク志向」が弱い理由は何か？社会心理学者の山岸俊男と社会学者 M. C. Brinton の対談に基づく山岸・ブリントン（2010）は、文字通り「リスクに背を向ける日本人」を表題として、日本人がリスク回避的な理由は、日本が高リスク社会だからである、と主張している¹¹⁸。日本では、企業、等の組織に所属している間は問題ないが、該組織から一度、解雇されると新たに他企業での雇用を確保することが、米国、等に比べて困難である。つまり、日本は不利益が無い状況で、所属組織・コミュニティから移動することが困難な社会であり、セカンド・チャンスが無い（少ない）ので、国際比較で相対的に高リスクとなる。そのため、組織からはじき出されない様な行動をとりやすくなり、それが集団主義的秩序形成やプロモーション志向（何かを得ることに向けて動く）よりもプリベンション志向（損失回避にむけて動く）につながる、としている。

¹¹⁶ 日本生産性本部、各年の「新入社員『働くことの意識』調査結果」（2001年～2015年）に基づく。

¹¹⁷ ビジネス紙誌で、しばしばテーマになっている。2008年10月には、MOTシンポジウム「リスクを取る！」も東工大にて開催されている。

¹¹⁸ 山岸俊男 & メアリー・C・ブリントン（2010）、リスクに背を向ける日本人、講談社現代新書；関連論文や資料は、山岸俊男教授のホームページ（<http://toshio-yamagishi.net/>）参照。

(2) 遺伝子研究からのアプローチ

個人の意識、価値観や行動特性、等は、心理学や社会学の対象として研究される場合が多いが、遺伝子との関連も研究されている。Cloninger (1987) は、個人の気質を、「入力刺激→脳内システム（神経伝達物質）の反応→行動反応」といった仮定に基づいて捉え、気質を構成する3因子と神経伝達物質の関係を、①新奇性追求⇔ドーパミン、②損害回避⇔セロトニン、③報酬依存⇔ノルアドレナリン、と考え、TPQと称する自己記入式質問票で3因子の測定を検討した¹¹⁹。その後、遺伝子多型と気質との関係が研究され、1990年代後半以降、多くの発表がある。たとえば、ドーパミンD4受容体(D4DR)の配列の繰り返しは、それが長い程(2回、4回配列よりも7回配列が)、新奇性追求傾向が強く(Ebstein他, 1996; Benjamine 他, 1996)、D4DRの繰り返しの長さは、日本は80%以上が4回配列と短い人が多く、米国は7回配列が約50%と長い人が多い(Chang, 1996; Ono, 1997)、といった報告がある¹²⁰。これらの結果は、前項で紹介した世界価値観調査結果と見掛け上対応し、日本人が新奇性追求(⇔創造志向、冒険・リスク志向)に消極的傾向を示す遺伝的要因からの説明可能性を示唆する。しかしながら、その後の研究では、D4DRの繰り返し多型と新奇性追求、等の気質との関連を否定する結果も多く(たとえば、Kluger, Siegfried & Ebstein, 2002; Schinka, Lestch & Crawford, 2002; 石浦章一, 2005)¹²¹、遺伝子多型の影響は有り得るであろうが、まだ、そのレベルやメカニズムは十分理解できていない。近年、文化心理学の領域でも、文化と遺伝子に関する研究が行われており、たとえばKitayama, et al (2014) は、遺伝子(DRD4)が長いと「相互独立的自己観」、短いと「相互協調的自己観」と対応し、遺伝子が文化の差(自己観の差)を調整する¹²²、としている。何れにせよ、遺伝子と価値観の関係に関しては、今後も要継続検討であろう。なお、相互協調的自己観(主に東アジア)は、前述の山岸・ブリントン(2010)の説明と

¹¹⁹ C. R. Cloninger (1987), A systematic method for clinical description and classification of personality variants: A proposal, *Archives of General Psychiatry*, 44, 573–588.

¹²⁰ ①R. P. Ebstein, O. Novick, R. Umansky, Beatrice Priel, Yamima Osher, D. Blaine, E. R. Bennett, L. Nemanov, M. Katz & R. H. Belmaker (1996), Dopamine D4 receptor (D4DR) exon III polymorphism associated with the human personality trait of Novelty Seeking, *Nature Genetics*, 12, 78–80; ②J. Benjamin, L. Liz, C. Patterson, D. H. Hamer (1996), Population and familial association between the D4 dopamine receptor gene and measures of Novelty Seeking, *Nature genetics*, 12, 81–84; ③Fong-Ming Chang, J. R. Kidd, K. J. Livak, A. J. Pakstis, K. K. Kidd (1996), The world-wide distribution of allele frequencies at the human dopamine D4 receptor locus, *Hum Genet*, 98: 91–101; ④Y. Ono, H. Manki, K. Yoshimura, T. Muramatsu, H. Mizushima, S. Higuchi, G. Yagi, S. Kanba, and M. Asai, (1997), Association between dopamine D4 receptor (D4DR) Exon III polymorphism and novelty seeking in Japanese subjects., *Am. J. Med. Genet.*, 74: 501–503.

¹²¹ ①A. N. Kluger, Z. Siegfried & R. P. Ebstein (2002), A meta-analysis of the association between DRD4 polymorphism and novelty seeking, *Mol Psychiatry*, 7(7), 712; ②J. A. Schinka, E. A. Letsch & F. C. Crawford (2002), DRD4 and novelty seeking: results of meta-analyses, *Am J Med Genet*, Aug 8, 114(6):643-8; ③石浦章一(2005), ドーパミン関連遺伝子と行動についての分子生物学的解析, *行動医学研究*, p.18.

¹²² ①S. Kitayama, A. King, C. Yoon, S. Tompson, S. Huff and I. Liberzon (2014), The Dopamine D4 Receptor Gene (DRD4) Moderates Cultural Difference in Independent Versus Interdependent Social Orientation, *Psychological Science*, 25(6), 1169–1177; ②「相互独立的自己観」(欧米): 自己は他者や周囲と区別された実体で、自己の性格や能力は個人的属性で定義される。「相互協調的自己観」(東アジア): 自己は社会の構成要素の一部であり、関係志向的な実体。その場の状況や他者で自己の定義も変わる。集団目標や対人関係維持を重視する (Markus & Kitayama, 1991)。

もオーバーラップする。

セロトニン・トランスポーター5-HTTLPRには長いl遺伝子と短いs遺伝子があり、長いl遺伝子はセロトニンの輸送を高めて精神を安定化、短いs遺伝子はセロトニンの輸送を減少させ不安を高める。つまり、短いs遺伝子を持つ人は、持たない人よりも神経質（不安が強い、慎重）な傾向が強い（Klaus-Peter Lesch, 1996）。そして日本と米国のs遺伝子の保有者比率を比較すると米国人は67.7%、日本人は98.3%である（Klaus-Peter Lesch, 1996；Nakamura, 1997）¹²³。これらの結果も日本人の冒険・リスク回避傾向に対する遺伝的要因からの説明可能性を示唆する。文化と遺伝子の関係という観点からは、5-HTTLPRのs遺伝子の保有が、ユーラシア大陸では、歴史的に感染症に対する防御として作用し、東アジアでは、その結果s遺伝子の保有者比率が選択的に増加し、それが集団主義と関係する、といった報告もある（Chiao & Blizinsky, 2010；Eisenberg & Hayes, 2010）¹²⁴。また5-HTTLPRは、当然、うつ病との関連でも多くの研究が行われてきているが、メタ分析も含め、両者の関係を否定する報告もあり（Risch, et al., 2009）、遺伝子多型の違いに基づく効果ですべてを解釈できるレベルにはない¹²⁵。そして近年、うつ病を含む精神疾患に関しては、遺伝×環境因子としてエピジェネティクスが新たなメカニズム候補として脚光を浴びつつある（森信繁, 2013；音羽健司, 2014）¹²⁶。日本人の意識・価値観も遺伝子だけでなくエピジェネティクスを含めた要因検討が必要と思われる。

こういった状況から、日本人の平均的な気質や意識・価値観の形成に対する遺伝的要因の影響は有り得るが、一般に認知されているアルコール適性（飲酒）のように、遺伝子の違いで明確な説明が可能なレベルとはいえない。今後は、エピジェネティクスを含めた遺伝的要因の研究進展を期待したい。

2.2.3 複数の「日本人論」と対比した考察

明治以来、現在に至るまで、日本（人や社会、文化）を論じた著作は多い。大半は日本人の著書だが、外国人によって執筆された図書も何点かあり、さらに多数の「日本人論」

¹²³ ①Klaus-Peter Lesch, D. Bengel, A. Heils, S. Z. Sabol, B. D. Greenberg, S. Petri, J. Benjamin, C. R. Müller, D. H. Hamer, D. L. Murphy (1996), Association of Anxiety-Related Traits with a Polymorphism in the Serotonin Transporter Gene Regulatory Region, *Science* 29 November 1996: Vol. 274 no. 5292 pp. 1527-153；②Nakamura, T., Muramatsu, T., Ono, Y., Matsushita, S., Higuchi, S., Mizushima, H., Yoshimura, K., Kanba, S. and Asai, M. (1997), Serotonin transporter gene regulatory region polymorphism and anxiety-related traits in the Japanese. *Am. J. Med. Genet.*, 74: 544-545.

¹²⁴ ①J. Chiao & K. Blizinsky (2010), Culture-gene co-evolution of individualism-collectivism and the serotonin transporter gene, *Proceedings of Royal Society B*, doi:10.1098/rspb.2009.1650；②D. Eisenberg & M. Hayes (2010), Testing the null hypothesis: comments on 'Culture-gene coevolution of individualism-collectivism and the serotonin transporter gene', *Proceedings of Royal Society B*, doi:10.1098/rspb.2010.0714

¹²⁵ N. Risch, R. Herrell, T. Lehner, K. Lianq, L. Eaves, J. Hoh, A. Griem, M. Kovacs, J. Ott, K. Merikanqas (2009), Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression: a meta-analysis, *JAMA*, 301(23):2462-71.

¹²⁶ ①エピジェネティクス (epigenetics) : DNAの配列変化を伴わないが遺伝子機能が変化し、その機能変化や表現型が細胞分裂後も継承され、子孫に伝達される現象。ゲノムDNAのメチル化と脱メチル化、ヒストンのメチル化とアセチル化、クロマチンの構造変化、等のパターンが知られている；②森信繁 (2013), エピジェネティクスからみたうつ病の病態, *精神神経学雑誌*, 115(11), 1101 - 1112；③音羽健司 (2014), 不安障害の遺伝研究, *不安障害研究*, 5(2), 73 - 84.

を対象としたレビュー資料やメタ分析的資料もある¹²⁷。それらの中で描かれてきた日本人や日本社会の特徴は、どのようなものであろうか。文化人類学者の船曳建夫（2003）は、過去の「日本人論」は近代の中に生きる日本人のアイデンティティの不安を、日本人とは何かを説明することで取り除こうとする性格を持つ、としている。そして日本人が不安を持つのは、日本が近代の中で特殊な歴史的な存在であること、すなわち「近代」を生み出した西洋の地域的歴史に属さない社会であったから、と説明している。「日本人論 s」で語られた言説の多くは、必ずしも実証されたものではない。しかし、科学・技術やイノベーションにフォーカスして近年の日本社会を概観した時、過去の「日本人論 s」の指摘や主張で「なるほど」と思える部分もある。それらを分析の切り口として、ICT やバイオ関連の新産業創出で先行する米欧と急成長するアジア新興国との狭間で、低迷感のある近年の日本社会や産業の状況考察を試みる。

(1) 日本人の感性の特徴

最初に日本人の感性における特徴の有無を考える。約 50 年前（1968 年）川端康成が、ノーベル文学賞を受賞した時の受賞講演「美しい日本の私：その序説」¹²⁸に対して、共感できる現代の日本人（特に若者）はどの位いるだろうか。現代人の多くは、「わび・さび（侘・寂）」という言葉を知っているだろうが、実際に「わび・さび」を感じるのは、伝統工芸や茶道、文化財に接した時だけかもしれない。いや、それらに接した時も、実際に感じるのではなく、学習した知識を思い出しているだけなのかもしれない。一方、京都で龍安寺の石庭に感動する外国人もいる。従来、日本的美意識や感性として、しばしば強調されてきた内容の多くは（定量的）比較が難しく、時代による差や個人差も大きいため、議論し難い。感性や美意識の原点であり、科学や技術、社会とも密接に絡む自然観（感）の方が比較しやすそうである。16~17 世紀以降のヨーロッパ的自然観（感）では、自然は人間にとって立ち向かうべき対象であり、理性をもって細かく分けて分析・説明し、さらに制御・管理する対象とされている。一方、日本人の自然観（感）は、より共生的で、自然（天地、あめつち）を分析対象とするのではなく、「自然の中に一つとなり融け入って相手と自分をともに生かすのが、本来の姿だ」とされている¹²⁹。実際、統計数理研究所の日独比較調査データでは、「自然に手を加えるべきか否か」を問う質問に対して、ドイツ人の「自然に手を加えるべき」回答は、日本人よりも多い結果となっている¹³⁰。また、同所の日本の国民性調査データでは、1970 年代以降「自然に従え」回答が「自然を征服」回答を上回り、現在までほぼ継続的に増加傾向を示している¹³¹。さらに、この自然観は、心理学者 R.

¹²⁷ レビュー資料としては、たとえば、南博（1994）、日本人論：明治から今日まで、岩波書店；船曳建夫（2003）、「日本人論」再考、日本放送出版協会；メタ分析としては、たとえば真鍋一史・H. Befe（1989）、日本人論の検証：日本人論の諸命題の浸透度とその機能。

¹²⁸ 「雪雪花」に代表される美意識、「無」の心、等を記述。講談社現代新書（1969）に E. G. Seidensticker 訳付き収録。

¹²⁹ 小塩節（2008）、強みと弱み、21 世紀フォーラム、No. 109/110、12 - 14。

¹³⁰ 林知己夫・櫻庭雅文（2002）、数字が明かす日本人の潜在力：50 年間の国民性調査データが証明した真実、講談社。

¹³¹ 中村隆（2015）、変わる日本人の国民性：コホート分析から見る戦後社会の変化。

Nisbett (2004) が実験的に示した東洋人 (包括的認知) と西洋人 (分析的認知) の認知法の違いとも類似している¹³²。これらの結果は、日本人であっても、科学者や技術者は、日常業務ではヨーロッパ的自然観 (さらには分析的認知) で分析的に業務を遂行するケースが多いただろうが¹³³、オフ時は、現在でも共生的自然観 (さらには包括的認知) に親和的な可能性が高いことを示唆する。日本人のこの自然観 (感) の二面性を、悩みの種と捉えろと弱みになるかもしれないが、二刀流としてうまく活用できれば日本独自の強み候補にもなり得る。

自然ではなく、人工物に対する感性は、どうであろうか。たとえば、海外に行くと、服や家・街並みの色が違う、と感じる場合が多い。これは、気候風土の影響が大きいと思われるが、色に対する感度は、眼の色の影響を受けると言われている。歴史的には、神社仏閣や城、浮世絵、等が日本的な人工物の代表であろう。これらは、中国やヨーロッパ、アフリカ、等の建造物や絵画と比較可能だが、「共通点と共に差異がある」ということ以上のメッセージを導出することは難しい。そこで、現代の日本人の人工物デザインが世界的にどう評価されているか、といった観点から、1979年に創設された建築分野で著名なプリツカー賞 (The Pritzker Architecture Prize) に注目すると、日本人 (国籍) 受賞者数は7名 (2016年現在) とトップレベルであった¹³⁴。現代の日本人の人工物 (有形) に関する感性が特異かどうかは別として、世界に通用する部分があることは確かである。

戦後日本が世界市場を牽引した小型車 (含む軽自動車)、トランジスタ・ラジオ、電卓、ノートパソコン、等の工業製品に注目すると、近年の日本の人工物の一つの特徴は「軽薄短小」志向といえる¹³⁵。「軽薄短小」を盆栽や俳句、弁当 (箱)、等にも通じるものと考えらるなら、これも日本の特質の一つといえるであろう¹³⁶。工業製品の「軽薄短小」化は、いわゆるモジュールの組合せだけでは実現し難い特性 (GPC: global performance characteristics) であり¹³⁷、多くの場合、製品毎に設計最適化や「すり合わせ」と称される作業が必要となる。こういった作業は技術の本質的進歩には必ずしも直結せず、特に技術が成熟化した後は、製品のコスト上昇の主要因にもなる。つまり、工業製品の過度の「軽薄短小」志向は、競争力低下リスクを高める、といえる。日本の製造業も、成熟段階にある既存事業や既存技術に対しては、「軽薄短小」志向の技術改善よりも感性に訴求するデザインへの注力を重視すべきであろう。

(2) 「内と外」というキーワード

次に、日本人の外部交流の特徴を考えてみたい。2.2.1(1)で、日本企業がオープン・イノ

¹³² リチャード・E・ニスベット (村本由紀子 訳), 木を見る西洋人 森を見る東洋人, ダイヤモンド社; なお、移住者の実験結果から、両者の認知の差は後天的なものであり、学習可能といえる。

¹³³ 欧米人 (もしくは一神教的世界) は演繹志向だが、日本人の場合は帰納志向が多い、といわれている。

¹³⁴ 二重国籍者を含めると米国籍が8名 (単独国籍は6名) でトップ、日本が2位。HPは、<http://www.pritzkerprize.com/>

¹³⁵ 第1次石油危機に際し、既存のエネルギー多消費型「重厚長大」産業からの転換方向としても唱えられた

¹³⁶ たとえば、李 御寧 (1982), 「縮み」志向の日本人, 学生社.; 志村幸雄 (2009), 日本のモノづくりの文化論的考察, 季刊 政策・経営研究, vol.3, 1-16.

¹³⁷ GPCとは、多くの部品・要素が影響する製品特性を意味する。出所は K. Ulrich (1995), The role of product architecture in the manufacturing firm, Research Policy, 24, 419-440.

バージョンに十分対応できていないことに言及した。自社の得意技と他産業・他社の技術や仕組み、大学発の未来のタネやベンチャー企業の新奇な芽を組合せて、新たな価値を創出したり、該価値を生むエコシステムを主導したりすること、或いは既存産業の枠を超える新産業を創出するといった点で、米国企業、等の後塵を拝しているケースが多い。これを日本企業と海外企業の交流ネットワークの違いとして捉えると、日本企業は米国、等の海外企業よりも、「弱い紐帯 (weak ties)」の活用が不得手な点が主な要因と考えられる。

また、科学者の世界においても、ネットワーク化が科学研究の姿に大きな影響を及ぼしつつあるが、日本はその流れに乗れていない、といった指摘もある(國領二郎, 2015)¹³⁸。

M. Granoveter (1973) が示した様に、新たな有益な情報は、個人であれ組織であれ、凝集性の高い集団内での「強い紐帯」ではなく、広域的で開放的なネットワークを構成する「弱い紐帯」に専ら由来する¹³⁹。そして若林 (2002) が指摘したように、「強い紐帯」を強みとする凝集性の高い閉鎖的なネットワークは、同質的情報の深い共有に有効で漸進的イノベーションに適し、「弱い紐帯」を強みとする開放的なネットワークは異質的・新規情報の流通に有効でラジカルイノベーションに適する¹⁴⁰、とされている。日本企業の社外ネットワークは、「系列」が象徴する様に「強い紐帯」が主流であり、既存の改善には積極的だが、既存事業の枠を超える新たな構想や活動は後手に回る傾向が強い。日本では、個人も組織も「弱い紐帯」の活用が不得手とあってよいが、この問題は、2.2.2 で述べた集団的秩序形成やプリベンション志向とも関連し、さらに日本人論 s で「内と外」といった言葉で表現されてきた組織集団の境界線の引き方や「内と外」での対応の違い、と同根とあってよいであろう¹⁴¹。中根 (1967) は、日本の社会集団は、個人の「資格」(職業、身分、血縁、等)の共通性で形成されるのではなく、「場」(地域、学校、企業、等の枠)によって形成され、資格や能力よりも上下の序列で縛られる、と指摘した。また「場」の内と外を分け、「内」は tangible な相互接触を重視(強い紐帯)して同質化、「外」に対しては排他的、としていたが、前述の議論と概ね対応する。中根 (1967) の記述は 50 年前の議論だが、現在でも通用する部分が多い。

(3)「タンジブル (tangible)」というキーワード

最後に、2.2.1(1)で言及した、見えにくいシステムやソフトウェア、サービス分野での日本企業の苦戦について検討する。

米国をはじめとして、世界のビジネスではソフトウェアやサービスの比重が高まり、そ

¹³⁸ 研究者をつなぐソーシャル・ネットワーク、ネットワークを介して知を発展させるオープン・サイエンス、同様にネットワークが意味を持つビッグ・データ科学、等での遅れだけでなく、クラウド・コンピューティングの発達を背景に、英語を共通言語として研究成果や評価情報を集積する国際プラットフォームが形成されつつあるが、日本は、このプラットフォーム構築競争で主導権がとれていない。(出所:「孤立する日本の研究プラットフォーム: 放置すれば日本の科学そのものが衰退する」, NIRA オピニオンペーパーNo.15/2015.5)

¹³⁹ M. Granoveter (1973), The strength of weak ties, American Journal of Sociology, 78(6), 1360 – 1380.

¹⁴⁰ 若林直樹 (2002), 企業間取引と信頼: 新しい経済社会学の視点, 京都大学総合人間科学部・研究会講演資料。

¹⁴¹ たとえば、①中根千枝(1967), タテ社会の人間関係: 単一社会の理論, 講談社現代新書; ②土居健郎(1971), 甘えの構造, 弘文堂; ③司馬遼太郎・山崎正和 (1978), 日本人の内と外, 中公新書; ④荊部直 (2013), 内と外: 中国崇拜から西洋崇拜へ, 岩波講座 日本の思想 第3巻1章, 岩波書店。

れらを組み合わせたシステムやプラットフォームが重視されつつあるが、日本の産官学は、相変わらずハードウェアと「ものづくり」に対するこだわりが強い。製造業では三現主義（現場・現物・現実）が基本とされ、徹底されている。これらは「菊と刀」(R.Benedict, 1946) や中根（1967）がかつて日本説明のキーワードとして注目した” tangible（触れて感知可能、有形の、実体的な）” とよく符合する。日本人や日本の技術や産業の志向性の特徴として、“tangible”は、現在もそしておそらく将来も重要なキーワードと推察される。

日本企業では、既存技術や既存事業が成熟化しても、それらの「改善」にこだわり、「極める」ことが重視されやすい。「改善」志向は、船曳（2003）の「職人」モデル¹⁴²とも符合する。船曳（2003）によると、「職人」に限らず現在の多くの「日本的行動」は江戸時代の辛苦で成り立った「持続可能な循環型社会」¹⁴³で原型が形成され、江戸時代に200年以上に渡って、循環システムを壊すリスクを避け、システムを維持することに腐心してきた歴史に由来する、と解釈できる。システム維持を志向するため、小さな相違（反対）でも集団の中でそれをなくすよう努める。そしてどうしても問題が解けない時は、問題は「ない」とする。また、問題を作り出す人間を極力押さえ込む、それが全体を新たな段階に進ませるかもしれない可能性は検討しない、と説明されている。これらの説明は、前項で紹介したプリベンション志向や集団主義的秩序形成の考え方も、よく親和する。

2.2.4 日本の特質を活かした将来社会像

(1) 日本的特質のまとめ

ここまでの内容を、「日本の産業と科学・技術の平均的現状」を「日本人・社会の特質」を要因として説明する形で、簡単に整理すると下図の様になる（要因仮説イメージ）。

¹⁴² 職人：職業ではなく、日本人そのものの生き方。「工夫をこらして生きる」という生き方をする人たち、を意味する。この起源は江戸時代と考えられ、日本人すべてが、特に江戸時代の社会システムの中で勤勉さ、忙しく働くことを身につけ、「技」と「心」に高い価値を置き、生活の中に知恵と工夫をこらす生き方を獲得してきた、としている。

¹⁴³ 江戸時代は、2世紀以上、平和（戦争、飢饉、疫病が無い）を維持した農業文明。「女」の労働力と「ケア」に多く依存し、可耕地はすべて耕し、何でも無駄にせず食べ、食べた後の排泄物も肥料にするという循環型社会。

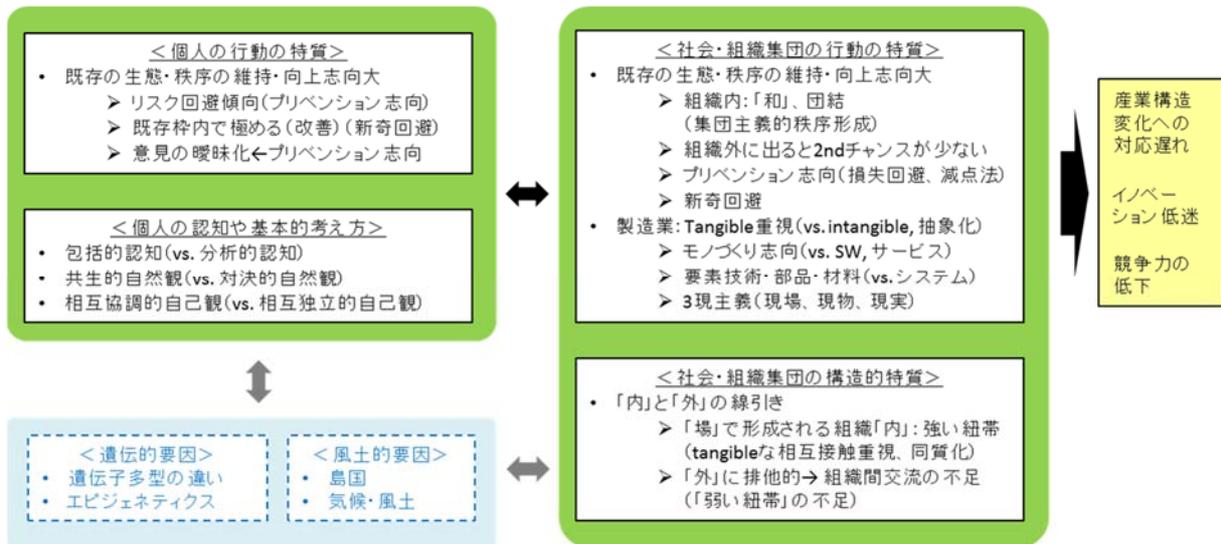


図 2-14 現状の要因：日本の特質（平均）に基づく要因仮説イメージ図

(2)日本の特質を活かした将来社会像

日本の特質を活かしつつ、2030年に向けて望ましい将来社会を実現する方向とは、どのようなものか。先の図 2-14 からは、幾つかの展開方向が示唆されるが、ここでは最初に、「既存の生態・秩序の維持向上志向大」と「共生的自然観（および自然観の二面性）」をベースとする「人と人工物と自然が調和、共存する社会」を将来像サンプルとした日本的イノベーションの戦略方向を例示、議論する：

① インフラ（人工物）の劣化診断、メンテナンス技術とサービス・システムの開発

- 戦後の成長期につくられたインフラ建造物の劣化が、関連事故と共に問題化しており、インフラ等の劣化診断、予測、修復・補強、等のメンテナンス技術やサービスに対する国内ニーズの増加が脚光を浴びつつある。
- 勿論、対象建造物の構造に依存するが、精密劣化診断・予測は、日本が得意とするセンサー技術や画像技術の応用分野であり、さらに今後、ロボットやドローン活用による自動化、効率化、そしてビッグ・データと AI を活用した診断や予測精度の向上が期待される新たな分野横断的 ICT 活用技術・サービス領域といつてよい。
- 修復・補強も、日本が得意とする材料技術、等の応用分野であり、今後、同様にロボットやドローン活用による自動化、効率化が期待される新たな分野横断的 ICT 活用技術・サービス領域といえる。
- そして、最終的なサービスとしては、劣化診断と修復・補強が其々独立に存在するだけでなく、全体がシステム・パッケージ化され、ワンストップで対応可能な選択肢も必要であろう。また、新たなインフラ建造物の設計・作製とメンテナンスがすべてパッケージ化されたサービスも海外展開に向けた選択肢としては必須であろう。
- 従来、日本は、産業分野横断的な連携を不得手としてきたが、ニーズは明確であり、アプローチの方向もある程度明確である。そして、従来からの日本のコア技術領域

と将来有望と期待される ICT 技術領域の組合せ・融合が必要な分野である。この分野をひとつのモデルとして、産業間連携型のイノベーションを推進することで、国際競争力があり国際貢献も可能な新たな産業創出が可能と推察される。

- ・ 補足) インフラ建造物以外、たとえば伝統的建造物や文化財の劣化診断と修復・補強に対しても、上述のイノベーションは部分的に展開可能であり、観光産業の成長や国際競争力強化にも有用と考えられる。

② 社会セキュリティ技術とサービス・システムの開発

- ・ 既存の社会システムに対する、サイバー・テロや物理的テロの脅威が急速に増大しつつあるが、日本のセキュリティ対応は弱く（特に可触性の低いネットワーク関連）、国内セキュリティ関連産業もまだマイナーである（特にサイバー・セキュリティ）。
- ・ リスク（そしてデンジャー）回避傾向の強い日本としては、本分野の強化は必須であろうし、この領域の強化なくして将来の ICT を基盤とする社会像は描きにくい。
- ・ 確かに、トータルでは弱体だが、部分的には得手領域もある（サイバー関連：暗号・認証技術、物理関連：監視カメラ、センサー、等）。新たな産業創出も視野に入れて、早急に優先順位を上げ、産官学で一斉に重点化、強化すべき領域といえる。

③ 自然の変化を分析し、減災・防災に展開する技術とサービスの開発

- ・ 火山噴火や地震、等の自然災害が多い日本は、ICT 技術の進展を活用して（①インフラのメンテナンスで述べた内容とオーバーラップする部分が多い）、従来よりも広範な対象地点を対象に、より解像度を上げて火山や大地の変化を計測・分析することで、新たな地球工学の構築や、減災・防災、自然エネルギー活用、等の実用価値に直結する新たな地球技術・関連サービスの開発可能性で優位なポジションにある。
- ・ しかしながら、従来、このポテンシャル優位性は活用されていない（たとえば、「火山研究者数 / 火山数」は、国際比較で少ない）。近年、活発化しつつある 1 次産業への ICT 活用（栽培条件の最適化、等）の如き展開も要検討であろう。

以下、詳細議論は略すが、図 2-14 で示唆される強み・弱みをベースに、望ましい将来社会の具現化を狙う日本的イノベーションのポイントを、簡単に例示する：

- ① 「tangible」を日本の強みとして次世代の「考える機械」でも No.1 を狙う
→ そして、人と「考える機械」の協業により、高生産性社会を実現する。
 - ・ 先ず、人と「考える機械」の未来の分業構造をデザインし、それに基づき、未来の「考える機械」産業のビジョン・戦略検討と教育課程の見直し検討を実施する。
 - ・ 見えなかったもの・ことの計測や可視化の新規事業・産業化（たとえば ICT, AI を活用した各種マッチング・サービス、等）
 - ・ “connected”ではなく”connect on demand”志向（含むセキュリティ）
 - ・ 強い部品・材料は世界トップレベルを維持（この領域は「軽薄短小」志向も可）
- ② 「共生的自然観（感）」を強みとする独自の科学・技術創出で存在感
 - ・ 生物・生態模倣技術の開発（「創造的模倣」対象を先行者の人工物から生物・生態系）
 - ・ 自然エネルギーの研究活性化と自然エネルギーの活用 No.1 へ

- ・ 省エネ技術や環境技術で No.1 を狙い、関連産業の国際競争力を強化
- ③ 環境変化への対応では弱みとなる「既存の生態・秩序の維持・向上志向」等の改善
 - ・ 創造性を育み、創造と挑戦的失敗を評価する教育体系のデザイン
 - ・ 日本が目指すべき社会構造のあり方に関する議論の活性化
(たとえば、高校教育で各国文化・状況の比較学習と議論の場を設定する)
 - ・ 日本の弱みのカバーに「考える機械」を活用する
(たとえば、音声自動翻訳で言語障壁低下、AI アシスト意思決定)

2.3 不可逆的トレンドの先にある将来社会像

2.3.1 人口減少及び少子高齢化

(1) 2008年からは日本は人口減少局面に入っている

将来社会の検討に際しては、社会的に発生する確実性の高い情報、つまり、「不可逆的トレンド」から検討する。それは将来社会像を規定する最も基本的要因であり、例えば、人口推計、気候変動（温暖化）、エネルギー問題など。その内、人口推計及び動態は、全ての社会現象と関わると言っても過言ではないため、もっとも基盤である。この節では、人口動態を中心に、その先——本報告では、2030年を目標年としているが、人口動態という問題の性格から、より長いタイムスパンを視野に入れる——にある将来社会像を検討し、把握することを試みる。

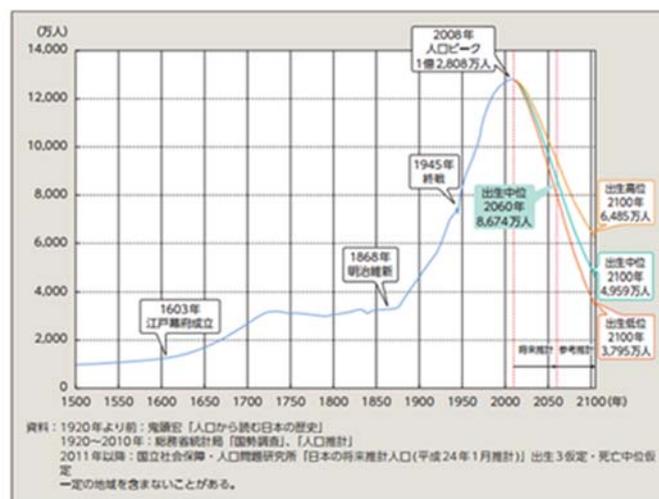


図 2-15 我が国における総人口の長期的推移¹⁴⁴

戦後、我が国の総人口は増加を続け、1967年にははじめて1億人を超えたが、2008年の1億2,808万人をピークに減少に転じた。2015年12月1日現在は1億2,710万人（総務省統計局、人口推計、平成28年5月20日）である。国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」の出生中位・死亡中位推計によると、2050年には9,708万人と1億人を割り込み、2100年には4,959万人になると推計され、今後加速度的に進む、いつまで経ても安定しないことと予測される。

(2) 世界全体人口の推移

世界全体の人口は2050年まで一貫して増加傾向にある。全部で約90億人であるが、人口シェアではアジアが過半を占める。その内、過半は中国とインド。アフリカでは、今世紀中も人口増が続くものと見られている。2050年に向けてアジアの人口シェアはほぼ変わらないが、東アジア全体では、2040年までの人口は約3億人増加するが、その後は減少

¹⁴⁴出典：厚生労働省「厚生労働白書」（平成27年版）

に転じる。

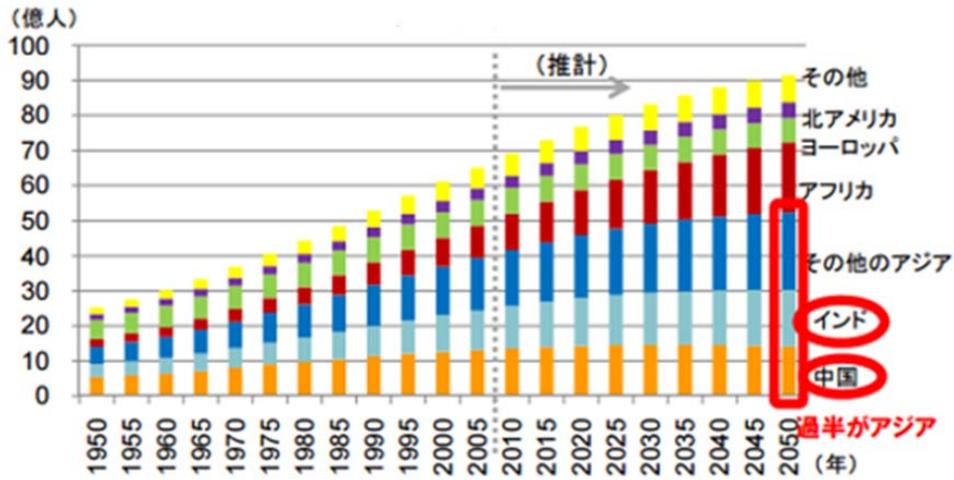


図 2-16 地域別の世界人口推移

(3) 超高齢化社会へ

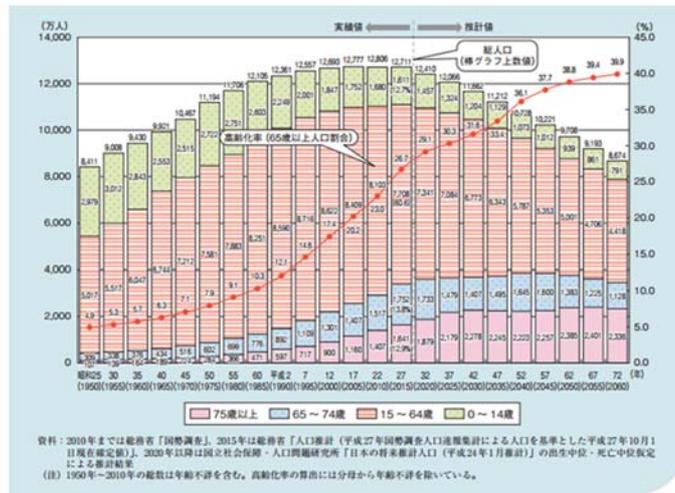


図 2-17 高齢化の推移と将来推計¹⁴⁵

これからの日本の人口減少局面において、特に留意すべき点は、急速な高齢化であること。年齢4区分別に総人口に占める割合をみると、1950年当時は0～14歳と15～64歳の合計で総人口の95%を占めており、65歳以上は5%程度と非常に若い人口構成であったことが分かる。これに対し、2030年の推計結果では、前者の割合は68.4%にまで低下する一方、後者の割合は31.6%にまで上昇する見通しとなっている。総人口が減少する中で高齢者が増加することにより高齢化率は上昇を続け、2035年に33.4%で3人に1人となる。2042年以降は高齢者人口が減少に転じても65歳到達者数が出生数を上回ることか

¹⁴⁵ 出典：内閣府「平成28年版高齢社会白書」

ら高齢化率は上昇を続け、2060年には39.9%に達す。このように、国民の約2.5人に1人が65歳以上、4人に1人が75歳以上の高齢者となる社会が到来すると推計されている。高齢化率の推移について主要国と比較すると、日本の高齢化率は最高水準であるのみならず、高齢化のスピードが著しく速いことが分かる。

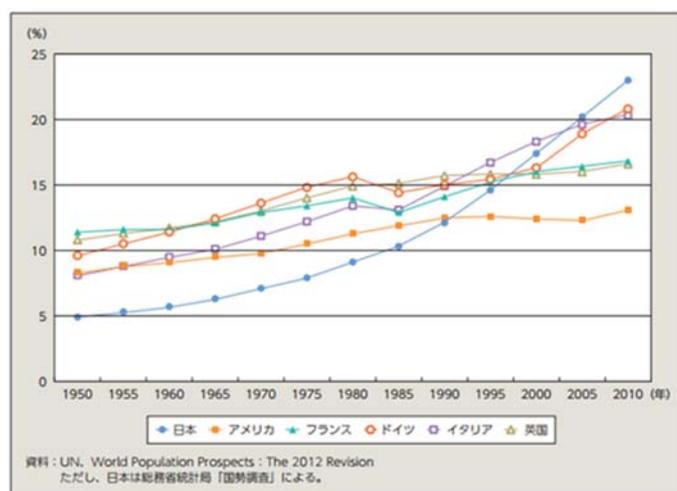


図 2-18 主要国における高齢化比率の推移

(4) 少子化の進展

若者人口の減少の背景には、出生率の落ち込みがある。戦後の出生数の推移を見ると、1940年代後半の第1次ベビーブーム、1970年代前半の第2次ベビーブームを経た後、出生数は減少し、特に1970年代から1980年代にかけて大きく減少した。その後も減少は続き、2011年には過去最低の出生数（105万人）となった。合計特殊出生率（当該年次の15歳から49歳までの女性の年齢別出生率を合計したもので、一人の女性が仮にその年次の年齢別出生率で一生涯の間に生むとしたときの子どもの数に相当）は、1947年に4.54だったものが1975年には1.91へと減少し、さらに、2005年には過去最低の水準となる1.26となった。2015年の合計特殊出生率は1.46で、前年を0.04ポイント上回って2年ぶりに上昇し、2005年の1.26を底に緩やかな回復傾向にある。しかし、水準は依然として低く、人口を維持できる水準とはかけ離れており、今後も人口減少が続く見通しとなっている。

仮に、合計特殊出生率が2020年に1.6程度、2030年に1.8程度、2040年に2.07程度まで上昇すると、2060年の人口は約1億200万人となり、長期的には9,000万人程度で概ね安定的に推移するものと推計される。

仮に合計特殊出生率が1.8や2.07となる年次が5年ずつ遅くなると、将来の定常人口が概ね300万人程度少なくなると推計される。

つまり、今後100年間で100年前（明治時代後半）の水準に戻っていく。この変化は、千年単位でもみても類をみない、極めて急激な人口減少である。

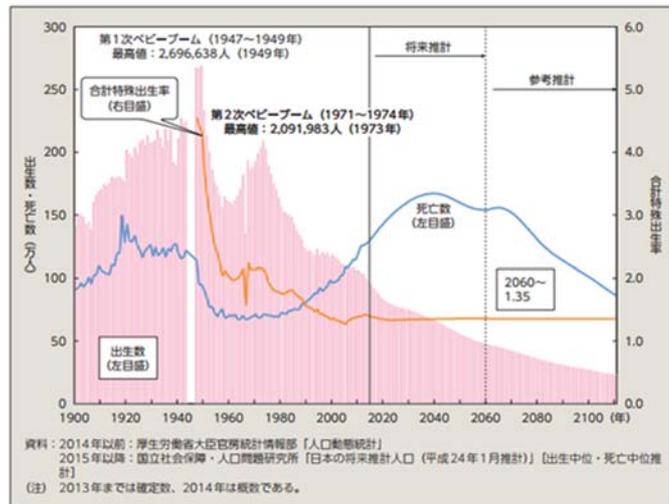


図 2-19 出生数・死亡数及び合計特殊出生率の推移¹⁴⁶

(5) 東京一極集中と地方の過疎化の両極化

人口減少の状況は、地方によって大きく異なり、地方から始まり、都市部へ広がっていく¹⁴⁷。国立社会保障・人口問題研究所が公表している「日本の地域別将来推計人口（2013年3月推計）」によれば、2020年から2025年にかけては、全ての都道府県で総人口が減少すると推計されている。特に、2035年から2040年になると、22道県が-5%を下回る見込みとなっており、地方においてより人口減少が加速していくと見込まれている。



図 2-20 圏域別の人口（全年齢）の変化率（2010年から2040年まで）¹⁴⁸

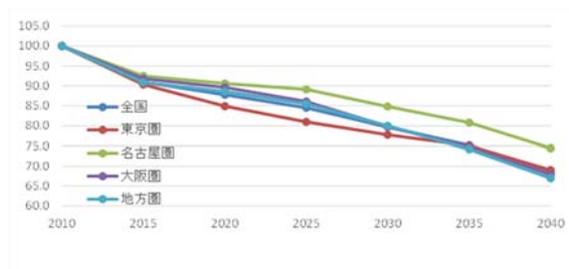


図 2-21 圏域別の人口（20代）の推移（2010年=100）¹⁴⁹

¹⁴⁶出典：厚生労働省「厚生労働白書」（平成27年版）

¹⁴⁷ <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sousei/meeting/souseikaigi/h26-12-26-siryou1.pdf>

¹⁴⁸ <http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h24/hakusho/h25/html/n1111000.html>

人口減少は地方から始まり、都市部へ広がっていく。その原因は、日本では地方から大都市圏、とりわけ東京圏への若年層を中心とした大量の人口移動があったからである。このような人口移動によって、地方では、将来世代の形成が期待される若い世代が大量に流出する人口の「社会減」と、出生率の低下という人口の「自然減」の両者があいまって、都市部に比べて数十年も早く人口減少に至ったのである。そして、大都市圏への人口移動が現在のペースで持続すると仮定した場合、人口の再生産を中心的に担う「20～39歳の女性人口」が2010年から2040年にかけて半数以下になる地方公共団体は、896団体（全体の49.8%）に上るとされている。

2025年までに、「国土の長期展望」中間とりまとめにより（2011年2月）、現在、人が居住している地域の約2割が無居住化になり、国土の約5割に人が居住しているが、約4割にまで減少すると推定される。

人口減少は、地方に限ったことではない。地方の人口が減少し、地方から大都市への人材供給が枯渇すると、いずれ大都市も衰退する。日本の人口減少は、地方から始まり、その後地方の中核都市に及び、そして最後は大都市を巻き込んで、日本中に広がっていくこととなる。

高齢人口(65歳以上人口)は、広域ブロック別では、三大都市圏の方が地方圏を上回るスピードで増加し、特に東京圏では増加率、増加数ともに突出する（増加率は約90%、増加数は約500万人）

		(万人)										(万人)			
		北海道	東北圏	首都圏	中部圏	北陸圏	近畿圏	中国圏	四国圏	九州圏	沖縄県	全国	東京圏	名古屋圏	大阪圏
実績	1970年	30	86	175	99	23	115	65	39	103	6	739	126	58	97
	2005年	121	281	757	339	69	406	176	99	298	22	2,567	599	209	356
国計局 推計値	2010年	137	303	906	390	77	476	196	108	324	24	2,941	726	243	420
	2015年	157	337	1,065	449	88	549	220	120	365	29	3,378	858	283	485
	2020年	168	355	1,148	476	92	579	230	125	385	32	3,590	926	301	512
	2025年	172	358	1,175	480	93	581	231	125	386	35	3,635	948	302	513
	2030年	173	356	1,207	483	93	584	229	123	383	37	3,667	978	304	515
	2035年	173	351	1,255	491	93	594	227	121	381	39	3,725	1,024	312	524
	2040年	172	347	1,337	514	93	617	226	119	386	41	3,853	1,102	333	546
	2045年	167	337	1,358	513	91	617	220	115	379	42	3,841	1,125	336	546
	2050年	160	324	1,348	502	88	607	213	111	368	43	3,764	1,122	331	538
	対2005年との差	39	43	591	163	19	201	37	12	70	21	1,197	523	122	182
増加率	32.7%	15.2%	78.1%	48.1%	27.8%	49.7%	21.0%	11.6%	23.6%	94.7%	46.6%	87.1%	58.1%	51.2%	

図 2-22 高齢人口の増加（地域別） 150

その原因は、大学進学時ないし大学卒業後就職時の転入がその主たるきっかけとなっていることが分かる。かつては、東京圏の大学に進学しても、就職時に地元に戻る動きが一定程度あったが、近年そうしたUターンが減少する一方、地方大学卒業生、特に、若年女性が東京圏へ移動する傾向が強まっている。東京圏への人口流入は、今後更に拡大していく可能性があるが、人口流入数は、雇用情勢に大きな影響を受けてきた。2020年オリンピック・パラリンピック東京大会の開催は、それを増幅させる可能性が高い。さらに、東京圏では今後、高齢者の急増が予想されている。全ての団塊世代が75歳を超える2025年以降は、介護や医療サービスの需要が一挙に増大する可能性が高い。東京圏では、現状に

149出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口（2013年3月推計）」より

150 <http://www.mlit.go.jp/common/000135838.pdf>

においても介護分野は人手不足が深刻であるが、高齢者数の増加傾向がこのまま推移するならば、今後膨大な数の介護人材が追加的に必要となる。高齢者が減少し、介護市場の停滞・縮小が見込まれる地方とは対照的である。こうしたことが、東京圏への人口流入を更に拡大させる要因となる可能性が高い。

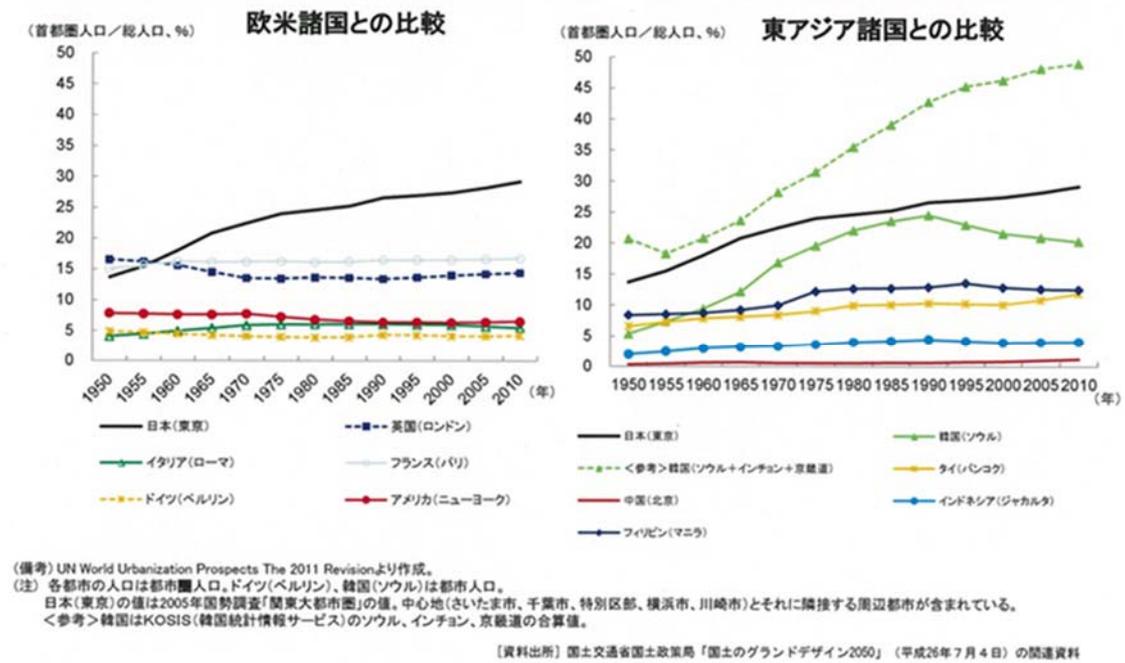


図 2-23 首都圏への人口集中の国際比較

首都圏への人口集中を諸外国と比べ、日本のように首都圏の人口比率が高くかつ上昇を続けている国は韓国のほかには見られない。

(6) 国土の構造への影響¹⁵¹

人口減少による地方のまち・生活へのそれぞれの影響は、生活利便性の低下や地域の魅力の低下を通じて、さらなる人口減少を招くという悪循環に陥ることが考えられる。

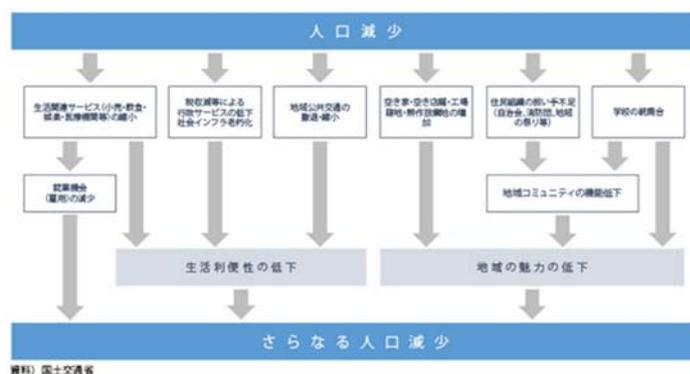


図 2-24 人口減少による国土構造への影響¹⁵²

- ① 日常生活を送るために必要な各種サービスは、一定の人口規模の上に成り立っている。必要とされる人口規模はサービスの種類により様々である。例えば、ある市町村に一般病院が 80%以上の確率で立地するためには、27,500 人以上の人口規模が必要（50%以上の確率で立地するためには 5,500 人以上の規模が必要）である。人口減少によって、こうした生活関連サービスの立地に必要な人口規模を割り込む場合には、地域からサービス産業の撤退が進み、生活に必要な商品やサービスを手に入れることが困難になるなど、日々の生活が不便になるおそれがある。しかし、サービス業等の第 3 次産業は地方圏の雇用の 6 割以上を占めており、こうしたサービス産業の撤退は地域の雇用機会の減少へとつながり、さらなる人口減少を招きかねない。
- ② 人口減で、地方公共団体の税収入は減少一方、高齢化の進行から社会保障費の増加が見込まれており、地方財政はますます厳しさを増していく。こうすると、それまで受けられていた行政サービスが廃止又は有料化されるといった場合が生じることも考えられる。さらに、高度経済成長期に建設された公共施設や道路・橋・上下水道といったインフラの老朽化問題への対応も必要となる。
- ③ 地域公共交通は主として民間の事業者によって支えられてきた。しかし、人口減少による児童・生徒や生産年齢人口の減少が進めば、通勤通学者が減少し、民間事業者による採算ベースでの輸送サービスの提供が困難となり、地方の鉄道や路線バスにおいて、不採算路線からの撤退や運行回数の減少が予想される。高齢化の進行に伴い、自家用車を運転できない高齢者等の移動手段として公共交通の重要性が増大しており、地域公共交通の衰退が地域の生活に与える影響は従前より大きいものとなっている。
- ④ 住宅需要の減少に対し、空き家、空き店舗、工場跡地、耕作放棄地等の増加。世帯数の伸び以上に住宅ストックが増加し、ストック超過が拡大してきている。これに伴い、空き家数も増加し続けている。

¹⁵¹ <http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h26/hakusho/h27/html/n1122000.html>

¹⁵² 前出

- ⑤ 地域の過疎化が進む。平均的な人口密度（約 51 人/km²）を下回っている国勢調査上の小地域の人口は、2005 年時点で約 289 万人に対して、2050 年には約 114 万人になると推計されている。その人口減少率は約 61%であり、全国平均の約 25.5%を大幅に上回っている。
- ⑥ 地域コミュニティの機能の低下に与える影響も大きい。町内会や自治会といった住民組織の担い手が不足し共助機能が低下するほか、地域住民によって構成される消防団の団員数の減少は、地域の防災力を低下させる懸念がある。
- ⑦ 児童・生徒数の減少が進み、学級数の減少、クラスの少人数化が予想され、いずれは学校の統廃合という事態も起こり得る。こうした若年層の減少は、地域の歴史や伝統文化の継承を困難にし、地域の祭りのような伝統行事が継続できなくなるおそれがある。
- ⑧ このように、住民の地域活動が縮小することによって、住民同士の交流の機会が減少し、地域のにぎわいや地域への愛着が失われていく。

(7) 経済への影響

人口減少に伴う就業者数が減少する。厚生労働省の雇用政策研究会が 2013 年にとりまとめた報告書で示された数値によると、もし、経済成長と労働参加が適切に進まない場合は 2030 年の就業者数は 5449 万人と、2012 年の 6270 万人と比較して 821 万人減少するとされている。また、経済成長が実現し、それに、全員参加型社会の実現により、女性、若者、高齢者、障害者などの労働市場への参加が適切に進む場合であっても、2030 年の就業者数 6,103 万人は、2012 年と比べて 167 万人の減少が見込まれている。また、人口減少により消費が減少することで、潜在的な経済成長率を低下させると指摘されている。

さらに、高齢化によって総人口の減少を上回る「働き手」の減少が生じ、その結果、総人口の減少以上に経済規模を縮小させ、一人当たりの国民所得を低下させるおそれがある。働き手一人当たりの生産性が高まれば、一人当たりの国民所得を維持できる可能性はあるが、社会保障費の増大等により働き手一人当たりの負担が増加し、勤労意欲にマイナスの影響を与えるとともに、人口規模の縮小がイノベーションを停滞させるおそれがあることから、楽観視することはできない。日本の場合は、人口減少と高齢化があまりに急速に進むことに留意する必要がある。

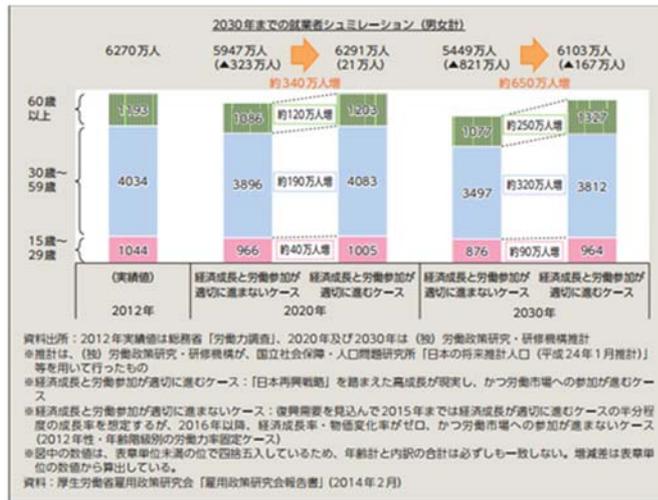


図 2-25 将来の就業者数の推計

EC(2010) “Global Europe 2030-2050”によると、ヨーロッパの2050までの60歳以上の人口の割合は37%、中国は31%であると予測される。中国は、2030年までにはピークアウトして高齢化が始まるとされるが¹⁵³、インドは2050年以降にピークアウトすると云われている。一方、生産年齢人口の割合では、日本は1990年をピークにすでに減少しているのに対し、韓国、中国、米国、EUでは、2010年を境に生産年齢人口の割合が増加する。インドは、2040年まで生産年齢人口の割合が増加する。

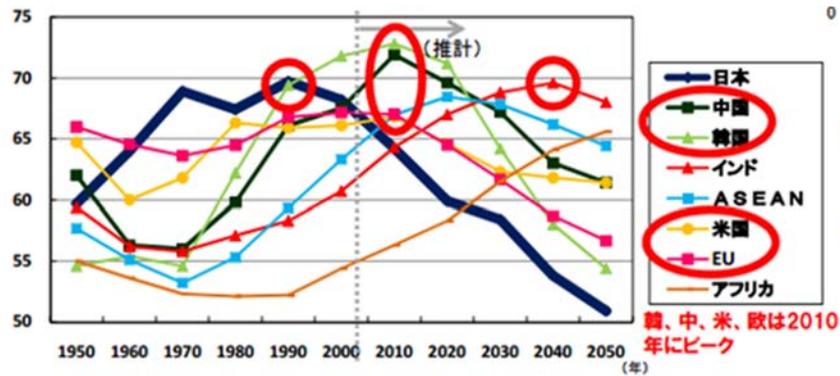


図 2-26 各国の生産年齢人口（15-64歳）割合の推移

¹⁵³ 2015年、中国政府は1979年から実施してきた「一人っ子政策」を廃止、労働人口の減少や男女比率の偏りなど人口構造のアンバランスの是正を図る。

医療・介護の供給及び社会保障の維持や財政健全化に対し影響

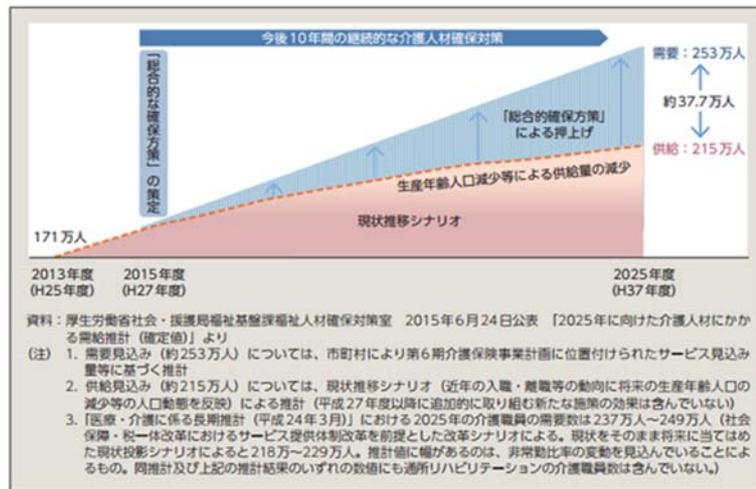


図 2-27 2025 年に向けた介護人材の需給推計¹⁵⁴

2014 年度に各都道府県において行った介護人材にかかる需給推計結果では、2025 年には約 253 万人の介護人材が必要との見通しが示されている。一方、生産年齢人口が減少局面に入っている中、現状の施策を継続した場合、2025 年には約 37.7 万人の介護人材が不足するとの見通しが示されている¹⁵⁵。

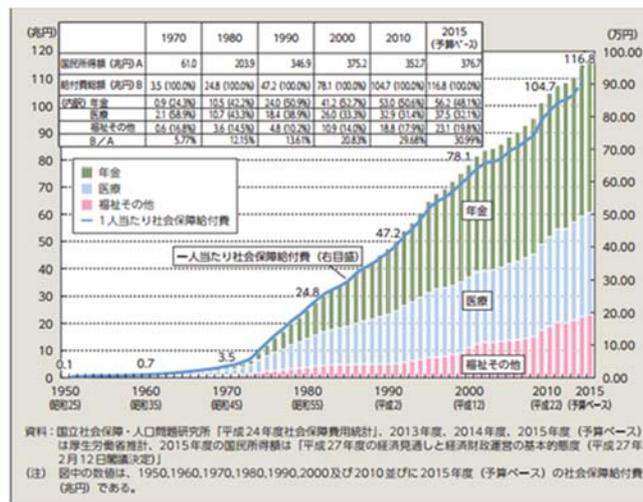


図 2-28 社会保障給付費の推移¹⁵⁶

人口減少が進むなかで、高齢化に伴って年金・医療・介護等の社会保障支出はこれまで延び続けており、今後も増大が見込まれている。社会保障給付費のこれまでの推移を示している。一方で、図が示すように、この社会保障給付費の財源は保険料と税により賄われ

¹⁵⁴ <http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/15/dl/1-00.pdf>

¹⁵⁵ 前出

¹⁵⁶ 前出

ている。このまま人口減少が大幅に進み、少子高齢化がさらに進んでいけば、現役世代（生産年齢人口）の全世代に占める割合がますます減少していき、増え続ける社会保障給付費を賄えるだけの保険料収入や税収を確保することが困難になる。ともすれば、現役世代の負担の増大、ないしは負担増を抑制・回避するための借金（国債の発行）による、将来世代への負担のさらなる先送りを余儀なくされることにもつながる。このように、人口減少は、社会保障の担い手の減少により、社会保障制度を安定的に維持していくことや財政の健全化にも影響が及んでいくこととなる。

2.4 社会経済的トレンドから構想される社会像

本節では、日本を取り巻く大きなトレンドの変化といえる（1）人口減少、（2）経済成長の停滞、（3）産業構造の変化を主に採り上げ、そのトレンドの先に構想される社会像について検討する。

2.4.1 注目すべきトレンドの変化

(1) 人口構造の変化（人口減少、あるいは少子化と高齢化）

戦後日本の合計特殊出生率¹⁵⁷は、概ね低下傾向にあり、1970年代中頃以降は人口置換水準¹⁵⁸を下回るレベルとなった。2005年に1.26の最低値を記録した後、やや持ち直して2015年で1.46と上昇したが、超少子化傾向の継続に変わりはない¹⁵⁹。合計特殊出生率が人口置換水準以下になってからも約30年間は、出生数が死亡数を上回る状況が続いたため、総人口としては微増であったが、2005年を境に人口減少時代に入った。国立社会保障・人口問題研究所（社人研）の推計によると、2010年の総人口1億2805万7千人（15～64歳の生産年齢人口は8173万5千人）が、2030年には1億1661万8千人（生産年齢人口6773万人）、そして2048年に1億人を割り込み、2050年には9707万6千人（生産年齢人口5001万3千人）と予測されている¹⁶⁰。人口動態の概要を下図に示した。

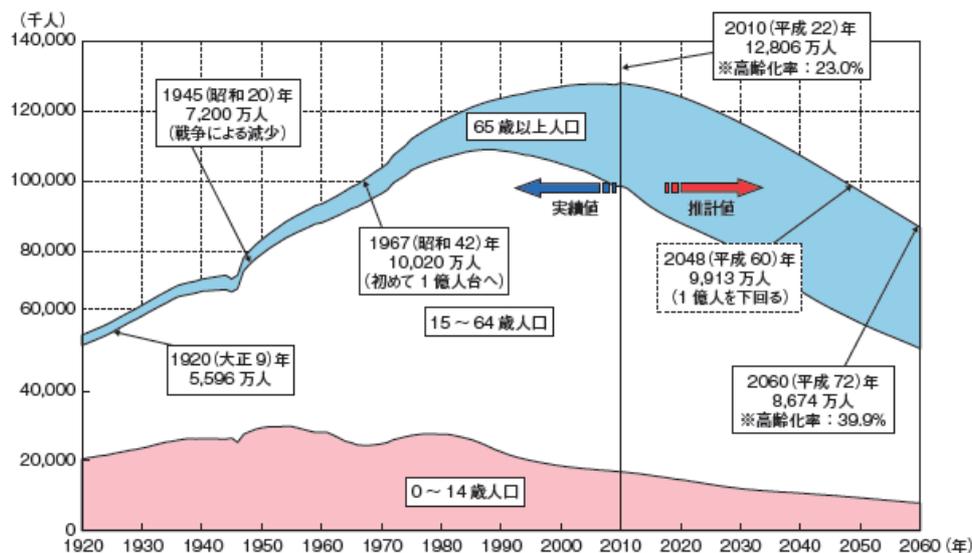


図 2-29 日本の人口構造の推移と見通し¹⁶¹

人口構造変化の予測は確度が高いが、少子化と高齢化、そして人口減少は、日本の社会

¹⁵⁷ 合計特殊出生率（TFR, total fertility rate）：一人の女性が生涯で出産する子どもの平均数。

¹⁵⁸ 人口置換水準：人口が増加も減少もしない均衡状態になる合計特殊出生率。現在の日本は、2.07。

¹⁵⁹ 出所は厚生労働省の平成27年人口動態統計月報年計（概数）の概況。2015年の合計特殊出生率の全国平均は1.46だが、都道府県別では、最高が沖縄県の1.94、最低が東京都の1.17である。

¹⁶⁰ 社人研（2012）の出生中位・死亡中位仮定に基づく推計。

¹⁶¹ 図の出所は、内閣府（2015）、平成27年版少子化社会対策白書 p.7。

に幾つかの新たな問題・課題を誘発する。しばしば話題になるのは、社会保障の問題である。高齢化と少子化の同時進行による高齢化率の上昇は、年金や医療費、等の社会保障支出の増大を招き、財政を直撃し、社会保険料や税金を高くせざるを得なくなる。医療や介護の施設や現場スタッフの不足も発生する。人口減少は、生産力の低下や国内市場の消費力低下要因となり、経済の悪化、「総合力」の低下と密着する¹⁶²。経済環境の悪化は、少子化や人口減少をさらに促進する要因にもなる。現在、人口が集中する首都圏では、近未来の人口減少問題は実感し難いかもしれないが、地方においては、既に問題化しつつある。

政府や自治体も、約 20 年前から少子化や高齢化対策を始めている。少子化対策関連では、1994 年に「今後の子育て支援のための施策の基本的方向について（通称エンゼルプラン）」を策定して以来、幾つかの施策を展開し、2003 年に「少子化対策基本法」、2015 年には「少子化社会対策大綱」を策定している。高齢化対策では、1995 年に「高齢社会対策基本法」を、2012 年に「高齢社会対策大綱」を策定している。しかし、日本の社会保障予算は、海外と比べて、子ども向けよりも高齢者向けが多く、少子化や人口減少に対する効果は低い。既知の問題や想定課題にどう取り組むか、改めて戦略の再考が必要であろう。

(2) 経済成長の停滞と産業構造の変化

戦後の高度経済成長から近年の停滞に至る状況、および停滞の主要因の一つが産業構造変化への対応不足であることは、2.2.1 で概略を記述した。ここでは一人当たり GDP を指標として概観する。下図は、1980 年以降の日本の一人当たり GDP（名目 GDP, 円表示）の推移を示すが、1990 年代以降は、400 万円前後で停滞・減少傾向にあることが分かる¹⁶³。

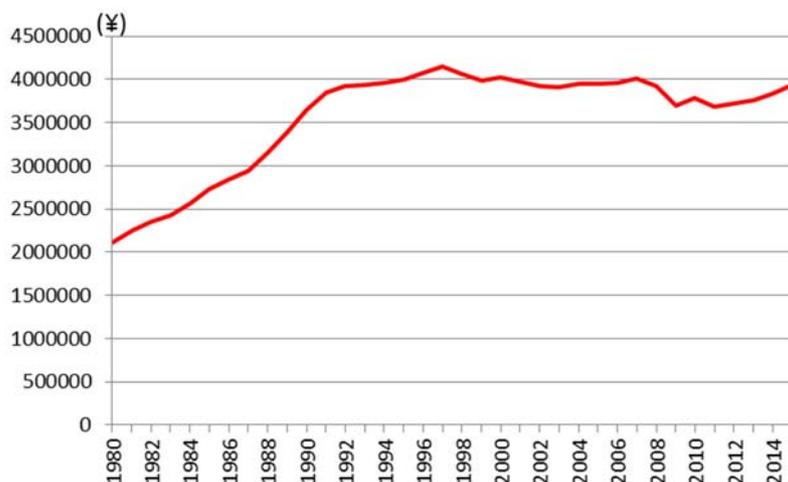


図 2-30 日本の一人当たり名目 GDP の推移

¹⁶² 「総合力」は NIRA (2004) の定義 (①市民生活向上力、②経済価値創造力、③国際社会対応力) 採用。

¹⁶³ 図は、IMF World Economic Outlook Database 2016 のデータ (2015 年のデータは推算値) に基づいて、未来工学研究所が作成。また、総人口当たりではなく、生産年齢 (15~64 歳) 人口当たり GDP に着目すると、1990 年代以降、生産年齢人口は継続的に減少しているため、GDP は成長傾向を示す。

豊かな成熟国家は、必要以上に成長を追求する必要はないのかもしれないが、他国と比較するとどうなるのであろうか。次図では、一人当たり GDP（購買力平価ベース、\$ 表示）の推移を、日本と米国、ドイツ、フランス、イギリス、そしてアジアの韓国、中国、台湾、香港、シンガポールと比較した¹⁶⁴。ここから、日本は、成熟した対欧米先進国との比較でも、成長著しい対アジア新興国との比較でも相対的に低成長であり、豊かさも決して上位とはいえないことが分かる。

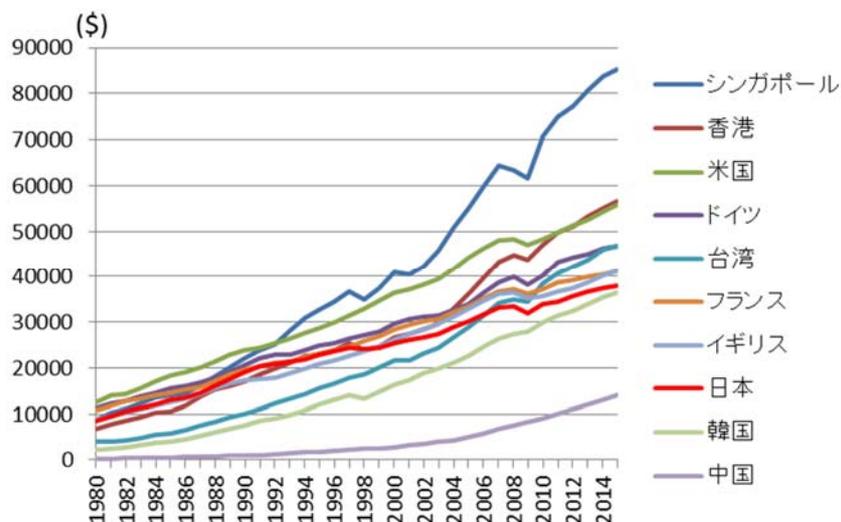


図 2-31 一人当たり GDP (購買力平価ベース) 推移の国際比較

では、インプット指標の代表として研究開発費は、どうなっているのか。そして産業的成果に向けた中間アウトプット指標としても位置付けられる論文や特許の動向はどうなっているのか。以下、主に NISTEP の「科学技術指標 2015」を参照しつつ動向を概観する。まず、日本の研究開発費の近年の伸びはほとんどないが、それでも 2013 年の研究開発費総額（名目）は 18 兆 1,336 億円（OECD 推計は 16.7 兆円）であり、米中に次ぐ高い水準にある。購買力平価換算で比較すると、日本の研究開発費は、別格の米国（\$4,525 億、2012 年）の約 4 割弱、急増中の中国（1 兆 1847 億元、2013 年）の約 5 割強である。それに対して、アウトプットである日本の論文数（整数カウント）は、かつては世界 2 位の時期もあったが、その後低下し、2012 年（2011-2013 年(PY)の平均）時点で、日本は、米、中、独、英に次ぐ第 5 位である。質を考慮したトップ 10% 補正論文数（整数カウント）では、2012 年（2011-2013 年の平均）に、米、中、英、独、仏、加、伊に次いで第 8 位、Top1% 補正論文数では第 12 位と同様に低下が目立つ。また、Top10% 補正論文数に注目して研究分野のポートフォリオを見ると、日本は物理学、化学、材料科学分野が厚く、計算機・数

¹⁶⁴ IMF World Economic Outlook Database 2016 のデータに基づき未来工学研究所が作成。なお、ドイツ、韓国、シンガポールの 2014 年以降は推算値、その他の国は 2015 年以降が推算値。

学、環境・地球科学、工学分野が薄いという特徴を有している。インプットとアウトプットのバランスと共に、研究の方向選択の妥当性が気になる状況といえる。

産業に直結する特許出願では、少なくとも量的には、日本はまだ強く¹⁶⁵、質的にも高く評価される部分を有している¹⁶⁶。パテントファミリー数のポートフォリオでは、日本は電気工学、一般機器に厚く、バイオテクノロジー・医薬品、バイオ・医療機器が薄い、情報通信技術関連は増加しているが、中国・韓国の増加が顕著なため世界シェアでは減少、といった特徴を有している。特許に関しても、既存技術・事業分野では強いが、情報通信関連やバイオ関連といった未来の産業にとって期待大の新興領域が弱い傾向がみられる。他との違いは差異化の源泉として利点にも成り得るが、現状は出遅れ感が強い。下図に、ハイテクノロジー産業の国別貿易収支比の推移を示したが、これも、上述の特許（や論文）の状況と対応しているようにみえる¹⁶⁷。日本は、近年、電子機器を中心に輸出が減少し（中国・韓国の輸出増加）、電子機器および医薬品の輸入が増加しており、入超となっている。

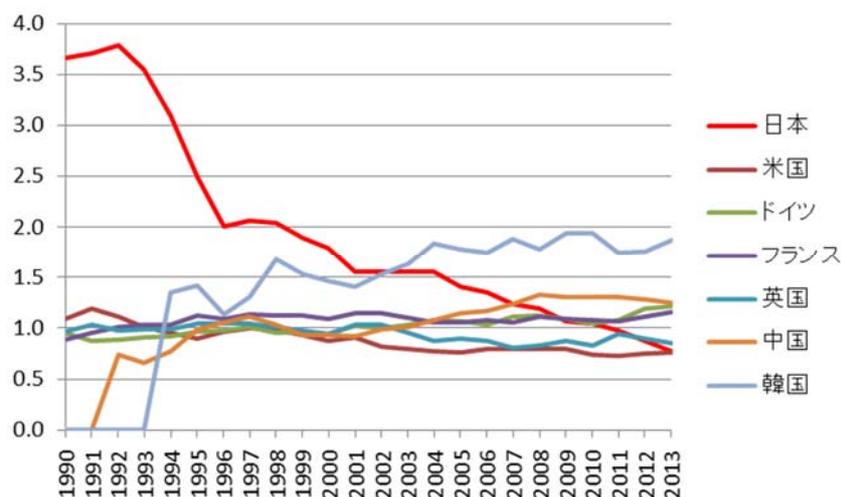


図 2-32 国別のハイテクノロジー産業の貿易収支比の推移

以上、GDP と科学・技術分野のインプット指標とアウトプット指標の一部を、大雑把に概観しただけだが、日本の近年の停滞の要因は、インプットの量の問題というよりも、2.2.1 (1) でも言及したように、産業構造の変化を含めて、世界の新たな環境変化に対応できていないこと、といえるであろう。つまり企業レベルから国レベルまで、インプットの方向選択、要するに舵取り（ビジョン・戦略）のマネジメントの問題が示唆される。

¹⁶⁵ 日本企業の国内出願は減少しているが、海外出願は増大中。

¹⁶⁶ たとえば、特許をベースに選ばれた Thomson Reuters 社の Top100 Global Innovators にランクインした日本企業は 40 社で No.1 である（2015 年）。

¹⁶⁷ ハイテクノロジー産業：OECD の定義に基づき、具体的には「医薬品」、「電子機器」、「航空・宇宙」の 3 つの産業を指す。内訳を見ると、「電子機器」の貿易額が最も大きく、全体の約 7 割を占める。なおグラフは、NISTEP「科学技術指標 2015」に基づき、未来工学研究所が作成。

(3) 産業構造の変化：製造業のストーリー例

スマートフォンは、携帯電話の進化形？モバイル PC の進化形？あるいはデジタル・カメラの進化形？、自動走行 EV は、自動車？ロボット？動くオフィス？エネルギー端末？・・・ICT 関連技術やバイオ関連技術の進展、シェアリング・エコノミーの展開と共に、既存のカテゴリーでは分類し難い新たな協業方式、ビジネスモデル、製品やサービスが、増加しつつある。

日本企業の多くは、1960 年頃から 1990 年頃まで、主に既存コンセプトの枠組みの中で要素や製法の革新、改善に注力し、高品質、高性能の製品開発で成功を収めてきたが、既存技術・事業の成熟化とともに従来の成功パターン（縦型イノベーション¹⁶⁸）は通用しなくなってきた。一方、米国を中心に、1990 年前後から、オープン・イノベーション、新興国企業を巻き込んだビジネス・エコシステムに基づく開発・生産方式や複数の産業間にまたがる技術や構想を組み合わせた新たなビジネスモデル、新規製品・新規サービスの開発（横型イノベーション¹⁶⁹）が活発化してきた。かつて P. F. Drucker が指摘したように、「人口構造の変化」も「産業構造の変化」も代表的なイノベーションの機会であるが¹⁷⁰、日本企業の多くは、未だにこういった変化をうまく活用できていないのが実態である。

縦型イノベーションの時代は、次に目指す方向は概ね明確であり、「何をを目指すか」といった大目標・大戦略検討の必要度は低く、「より速く、より高く、より強く」的な戦術レベルの目標をベースに技術の研究・開発を行えばよいケースが多かった。しかしながら、横型イノベーションでは、次の方向は自明というわけではなく、不透明である。何をやるべきか、何をやりたいのか、進むべき方向を自ら設定しなければならない。

次の方向が不確実なら、技術の研究・開発の前に、「何をやるべきか」を検討すべく、社会やビジネス、イノベーションの研究が必要となるが、実際にこういった研究を行っている企業は少ない。また、社会やビジネスの本格的な研究を行わなくても、先発企業の行動を観察し、創造的模倣の方向を探索することは可能であろうし、研究現場には幾つかの新たなネタがある場合も多い。障壁となるのは研究・開発の現場というよりも、シニア・マネジメントである。大半の日本企業はプリベンション志向的な組織である。大失敗のリスクが無い既存市場向け既存技術の改善と、大成功のチャンスはあるかもしれないが、失敗リスクの高い新市場創出を意図した新規コンセプトを天秤に掛ければ、余程の事情が無い限り、既存技術の改善が選択される¹⁷¹。1990 年代以降、日本企業による新規市場創出型のイノベーションは、米国企業に比べて少ない。また、新興国企業とのコスト競争も激化した。こういった状況が 20 年以上も継続したため、多くの企業においてシニア・マネジメントは、イノベーションではなく既存事業・技術の改善やコスト削減を主体とするオペレーションで実績を上げた人が主流となっている。イノベーションを主導した経験や身近

¹⁶⁸ 縦型イノベーション：既存コンセプト内の改善、要素レベルの革新が主要な競争力。主に垂直統合型組織。

¹⁶⁹ 横型イノベーション：異分野技術や概念を組合せた新コンセプトで新価値創出。主に（国際）水平分業。

¹⁷⁰ P. Drucker（上田淳生 訳）、「イノベーションと企業家精神」ダイヤモンド社。

¹⁷¹ 日本企業に、こういった傾向が顕著だが、米国企業であっても類似の傾向はある。「既存大企業は、市場・顧客のニーズがあれば既存技術の改善だけでなく、高難度の新規技術 R&D にもチャレンジし資源配分・動員を行う。しかしながら、市場・顧客のニーズが見えない新市場創出型イノベーションに対しては、簡単な技術応用でも資源配分の優先度が下がり、後手に回る可能性が高い」（Christensen & Bower, 1997）

な見聞の無いシニア・マネジメントは、当然、高リスクの新規コンセプトへの投資は理解し難く、避けたがる。そして既存市場・技術領域で、囚人のジレンマ的な研究・開発競争が継続される。個々の現場には、それなりに新たなアイデアのタネはある。しかし、長年、成熟化した既存技術・事業を優先する意思決定が続くと、チャレンジの場が無いために人材は育たず、新たなアイデアも枯渇する。成熟分野では、如何に努力しても成果は小さく達成感に欠けるため、「希望」が持てなくなる¹⁷²、・・・と悪循環に陥る。多くの日本企業のマネジメントが、長年に渡って産業構造変化、等の環境変化に対応できていない理由は、業種毎や企業毎に多様なパターンがあろうが、これが一つの典型ストーリーであろう。

2.4.2 停滞からの脱却に向けて

人口構造の変化に対する対応策も煎じ詰めれば、生産性の向上と経済成長、そして再配分の見直しがポイントである。したがって、ここでは、人口構造の変化、産業構造の変化、といった環境変化の波に飲み込まれることなく、変化を活用してイノベーションを促進し、経済成長と産業競争力を強化する舵取りについて検討する。

(1) 戦後日本の代表的イノベーションに学ぶ

(公社) 発明協会が、110周年記念事業として選定した「戦後日本のイノベーション 100選¹⁷³」を見ると、幾つか面白いことが分かる。アンケート投票トップ 10 を、年代順に例示すると①内視鏡、②インスタントラーメン、③マンガ・アニメ、④新幹線、⑤トヨタ生産方式、⑥ウォークマン®、⑦ウォシュレット®、⑧家庭用ゲーム機・同ソフト、⑨発光ダイオード、⑩ハイブリッド車となる。確かに「軽薄短小(省)」志向のモノ系技術が多いが、昨今、日本企業の不得手領域とされている、異分野連携に基づくオープン・イノベーションや新規ビジネスモデルを伴うイノベーション、大規模システムのイノベーション、等もしっかり含まれている。

内視鏡技術を飛躍的に発展させたのは、1950年に宇治(東大病院)とオリンパス光学工業(現オリンパス)が開発した胃カメラである。これは、今流では「オープン・イノベーション」と呼ばれる異分野・産学の協業であり、かつ未来産業としても期待大の医療機器分野における画期的成果であった。オリンパスは、現在でも該分野シェア No.1 である。

手塚治虫は、新たな手法をマンガ作成に持ち込みその後の日本のマンガの原型をつくったが、虫プロダクションとして始めたアニメにより注目したい。1963年に「鉄腕アトム」のTVアニメ放送(毎週30分)が開始されたが、そこには幾つかの革新的手法が盛り込まれていた。ディズニーのアニメ映画と違い、毎週放映されるTVアニメには安価な作成が要求されるが、それに対しては、1秒間の枚数減少、ロパク手法、背景の使いまわし、等の省力システムを開発して対応した。著作権は虫プロが保有し、海外の放映に関しては、売り切り主体の時代に期間を限定して独占放映権を付与するライセンス方式を採用、さらに玩具、文具、衣料、食品、製菓、等でキャラクター・グッズ販売を組織的、計画的に行

¹⁷² Randolph M. Nesse, 「希望は、努力が報われるという見通しがあるときに生じ、逆に、努力をしてもしなくても致し方がない、と思ったときに絶望は生じる」(出所: 山田昌弘, 2004)

¹⁷³ 「戦後日本のイノベーション 100選」: <http://koueki.jiii.or.jp/innovation100/innovation.php>

うことで、海賊版を排除し、利益を上げる著作権ビジネスを展開した。マンガの連載、単行本化、アニメ化といったメディア・ミックスも含め、これら一連の展開は、ビジネスモデルの大革新といえる。日本のマンガ・アニメは、海外でも高く評価されているが、それらのビジネスのベースは手塚治虫と虫プロにより構築された、とあってよい。近年の日本のマンガ市場規模は 3766 億円、狭義のアニメ市場は 1725 億円、キャラクター・グッズ販売等を含めた広義の市場は 1 兆 3721 億円（すべて 2012 年）とされている。

詳細は略すが、任天堂のファミリーコンピュータ（1983 年）に代表される「家庭用ゲーム機・同ソフト」も、ゲームセンターから家庭へ、ファミコンをプラットフォームとした多様な参画者によるソフト開発等、開発手法やビジネスモデルの革新とあってよい。また、豊田喜一郎が提唱した経営思想「ジャスト・イン・タイム」にはじまり、スーパーマーケット方式を採用した大野耐一によって基礎がつけられた「トヨタ生産方式」（1963 年から全社展開）は、世界的に評価の高いビジネス・システムである。1964 年 10 月に開業した「新幹線」は、産官学連携の一大事業であったが、後年、米国 IEEE マイルストーンにも選ばれており、大規模システムの開発として位置づけられる。

今回紹介した事例の数は少ないが、「日本企業の不得手領域」と昨今評価されている類のイノベーションが、かつての日本で世界に先駆けて行われていたことは非常に興味深い。これらの事例には、多くの場合、目的意識が強く明確な技術者や経営者の固有名詞が登場する。跡付けサクセス・ストーリー固有の脚色やバイアスも含まれている可能性があるが、企業という組織レベルでは不得手な領域も個人レベルでは決して不得手ではない、といった解釈（仮説）も考えられる¹⁷⁴。何れにせよ、現在、不得手とされる劣勢領域を、日本企業には本質的に適性の無い領域、と短絡的に捉えることは間違いかもしれない。

(2) 現在、元気な産業からのヒント

日本の産業構造変化を、産業別の GDP シェアで追うと、情報通信業とサービス業が成長していることが分かる¹⁷⁵。しかしながら、現在、国内の情報通信業やサービス業は、国際比較で元気とは必ずしも言い難い。ここでは国際比較で元気な産業に注目する。

2000 年代以降、関連企業の財務業績が良好で、関連製品・サービスの世界市場でのシェアが高い（>20%）産業を例示すると、①自動車と関連部品、②産業用車両（フォークリフト、等）、③複合機（複写機・プリンタ）、④デジタル・カメラ、その他撮像系製品、⑤機能素材（高張力鋼、Si ウェハ、炭素繊維、等）、⑥小型モーター、⑦ワイヤーハーネス、⑧機能部材・部品（ロジック IC、セラミックコンデンサ、バリスタ、センサ、レアアースマグネット、⑨光学部品（レンズ、偏光板、等）、⑩2 次電池と関連材料、等の製造業がリストアップされる¹⁷⁶。そして、製品システムでは、デジタル製品の苦戦は周知の事実だが、デジタル要素とアナログ要素（機械や光学系）の複合製品は、まだ優位であることが確認できる。また、デジタルであれアナログであれ、製品システムのキー要素と

¹⁷⁴ 個人と組織の違いの寄与が大きいとする解釈の外、戦後間もない当時の社会・経済環境や当時のまだ若い企業組織の状況が、より大きな影響を与えた、等の解釈も成り立ち得る。

¹⁷⁵ 出所：内閣府 経済社会総合研究所（2014）、平成 25 年度国民経済計算確報

¹⁷⁶ 出所：富士キメラ総研（2014）、我が国企業の国際競争ポジションの定量的調査（経済産業省委託）。

なる機能素材・部材、部品や2次電池の類も強みを維持している、といえそうである。

次に、ビジネス紙誌でしばしば採り上げられる、元気で利益率の高い企業に着目してみよう。しばしば話題になるのは、関西（主に京都）の中堅大企業であり、そういった企業は売上高の海外比率も高い（>50%）企業が多い。京都では、堀場製作所（計測器関連）、島津製作所（計測器、医用機器、等）、村田製作所（セラミクス機能部品、等）、オムロン（FA 主体に電子部品、社会システム、ヘルスケア、等）、日本電産（世界トップの総合モーター企業）、等。京都以外では、大阪のキーエンス（FA 関連、センサー）、や日東電工（粘着、フィルム、高分子応用）、等が挙げられる¹⁷⁷。これら企業の共通点を探ると、①先発チャンピオン企業と競合しないニッチ市場 No.1 志向、②B2B 型ビジネスが多い、③最終システムではなく、部分要素（部品、素材、計測・評価、作製、ネットワーク・システムの中では一つの要素となるシステム製品、等）の製品・サービスが多い、④オーナー経営が多い、⑤規模の追求より安全志向が多い、といった特徴が浮上する。

以上、二つの視点で現在の元気な産業、企業を概観した。共に、専ら製造業が抽出されたが、元気な産業、企業に共通しているのは、素材や部品・要素を事業対象としているところが強い、ということである。日本企業は、コア技術志向が強い、といわれているが、長命のコア技術も、概ね化学や材料・デバイス産業の製造技術、評価技術、素材や中間材、部品技術に集中しており、電機産業、等のセット企業の場合は、コア技術も短命なケースが多い¹⁷⁸。エンド・ユーザーと直結する最終システムより、部分要素（部品、素材、計測・評価、作製、ネットワーク・システムの中では一つの要素となるシステム製品、等）の製品やサービス（結果的に B2B 型ビジネス）が状況的には有利である。また、2.2 で述べたように、「軽薄短小（省）」や「極める」といった日本的特質も、最終製品システムよりも部品や要素の方が、親和性が高い。最終システムで「軽薄短小（省）」を志向すると、性能は向上しても開発効率は低下し、コスト上昇を招きやすく、競争力が低下しやすい¹⁷⁹。一方、部品や要素での「軽薄短小（省）」や「極める」志向は、独自の高性能部品として多様な分野の最終システム製品でキー・モジュールとして採用される可能性がある。

では、セット企業はどうすればよいのか。セット企業を含む多くの日本企業にとって有用な方向は「先発チャンピオン企業と競合しないニッチ市場 No.1」を志向する戦略であろう。前述の如く、日本企業は、基本的な技術基盤を有していても、未来の産業で期待されている ICT 関連領域（AI や IoT を含む）やバイオ関連領域、そしてハードからソフト、サービス化の流れにおいては、どちらかという劣勢（主に量的に）である。つまり、現在の自分達のコア技術、コア・コンピタンスを有する領域と未来の産業で有望と期待されている ICT 関連やバイオ関連を組み合わせた新たな境界領域、融合領域を想定するならば、そこは経営資源（もしくは技術力）の質は高いが量的には弱い、といった状況である可能性が高い。こういった状況下の定石的戦略が、ニッチ戦略（「棲み分け」戦略）であり、こ

¹⁷⁷ 各社のホームページと会社四季報（東洋経済新報社）から。

¹⁷⁸ セット企業は、事業対象の最終製品・サービスに近いイメージでコア技術を定義すると、短命な傾向が強い（ex.「液晶」のシャープ）。ある程度、抽象化した上位概念や、より基盤的に捉える方が有利であろう。

¹⁷⁹ 俗にいう「すり合わせ」型設計の弊害である。

の戦略は「和」を尊ぶ日本の特質とも親和性が高い¹⁸⁰。未来の産業の ICT 活用、バイオ活用、サービス化、等のマクロなトレンドを考慮して、先発競合とバッティングせずに自社の強みを活かせるような適切な生息圏を探索し、そのニッチで先ず No.1 を目指す。こういった舵取り方向が有望と考えられる。

(3) 改善余地に着目する

経済成長、産業競争力の強化といっても、そもそも各産業の現状の立ち位置は異なる。代表的な産業の現状を、「伝統的⇔非伝統的」、「closed⇔open」の 2 軸で大雑把に概観し¹⁸¹、改善余地の大きな産業の探索を試みた。多くのビジネスは国内市場を対象に行われているわけであり、「closed（国内志向）」自体を問題視しているわけではない。同様に、伝統を必須要件とする産業も重要なわけであり、「伝統的」を否定する意図もない。しかし一方で、社会・経済環境や、産業構造が変化しつつある環境下で、国際競争力の維持・向上が期待される先端技術関連産業では、「open（国際志向）」や「非伝統的」方向や施策の検討も必要であり、既に多様な施策も検討されている。それらを概観し、特に中間的産業で先端技術産業類似の施策で改善余地の大きそうな産業を探索した。

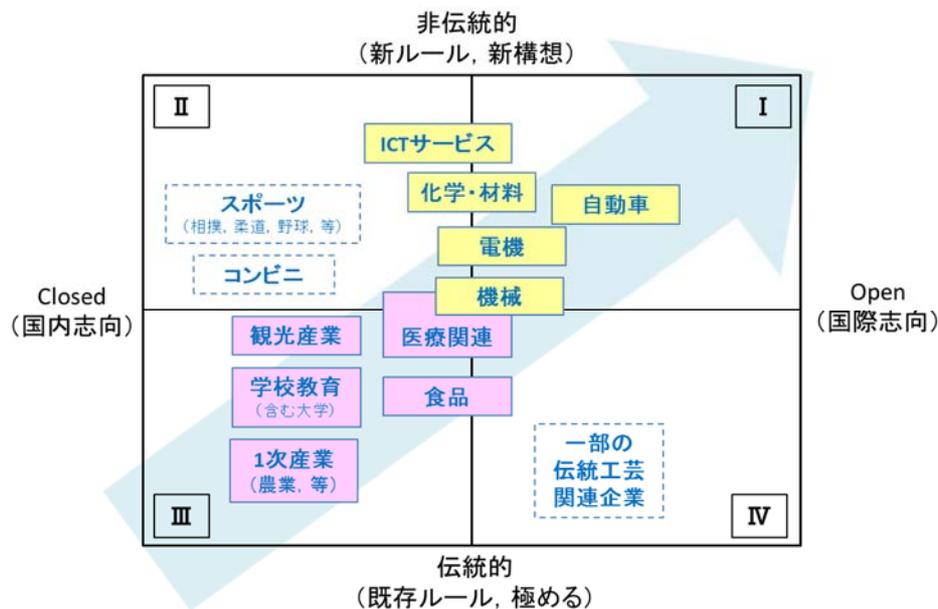


図 2-33 国内産業のポジション概観

¹⁸⁰ 経営資源の質と量を競合と比較し、自社の優位性を確保するためにニッチ戦略を考えるのが、米国流（たとえば P. Kotler）の戦略論だが、京都企業の代表のひとつである村田製作所の創業者は、「同業者と同じことをやれば、安売り競争となり、同業者も自社も困る」といった趣旨の言葉を残している。同じニッチ戦略であっても、出発点が微妙に異なり、後者の考え方は、日本の特質と対応する。

¹⁸¹ 2 軸の基準概略は、①非伝統的：新規事業創出状況、外国人・女性の経営参画、等、②Open：海外とのオープン・イノベーション実績、売上高海外比率 > 50%、等。業界トップ企業もしくは主要 3 社のホームページ情報、会社四季報（東洋経済新報社）情報、等に基づき、定性的に判断した。

図の第1象限に自動車産業が、第1、2象限に跨る部分にICTサービス、電機、化学、等が配置されるが、これらの産業は、今後も技術イノベーションやサービス・イノベーションと競争力の強化が期待される産業であり、概ね第1象限が狙うポジションであろう。改善余地大という観点から、最も注目すべきは第3象限である。第3象限に配置される産業で、市場拡大や国際競争力向上を志向する一部の産業、企業が、相対的にイノベーションの余地が大きく、経済成長に対して注目すべき産業候補と捉えられる。図からは、観光産業、1次産業および食品関連、教育関連、そして医療・ヘルスケア関連が¹⁸²、未来に向けた有力候補として示唆される。また、伝統工芸関連産業のホームポジションは、第3象限であろうが、ICT技術を活用した発信やビジネス拡大を志向すれば(ex. クール・ジャパン)、ポジションが移動する例として第4象限に配置した。

(4) 日本企業のマネジメント考察

以上、2.4.2 (1) から (3) では、停滞から脱却するための舵取りが狙うべき領域や方向を簡単に議論したが、2.4.1 (2) で述べたように、企業レベルから国レベルまで、日本の舵取りの問題はマネジメントの意思決定の寄与が大きい、と推察した。(4)、(5) では、企業レベルを例として、マネジメントの問題を考察する。

既存技術や事業の改善は、既にある組織が対応するが、新規技術・事業立ち上げの組織は、通常は存在しない。したがって、新たな技術や事業を本格的に立ち上げる際の最大の課題は、新組織構築のための資源動員である。新規技術や新規事業の検討は、既存技術・事業とは別の、自由度の高い小さな組織に担当させる・・・近年、ここまでは多くの企業で実施されている。しかし、小さな組織のままでは、市場導入までの道は遠い。新規構想のフィージビリティが確認され、市場導入、さらには事業化に向けて本格的に始動する際は、規模は小さくても既存事業の組織機能と同様の多様な機能を整備し、一定レベルの組織拡大と投資増大が必要となる。しかしながら成否不確実な新規事業に関して、イノベーターが、この段階で論理や経済合理性に基づいてシニア・マネジメントを説得するのは困難である¹⁸³。この関門は、日本企業に限定されるものではないが、昨今の日本経済の停滞状況下（そして自社の財務実績もかつての勢いはない状況下）では、イノベーション志向を有するマネジメントであっても、前向きな意思決定を下しにくい環境といえるであろう。それに加えて、リスク回避傾向の強い日本のマネジメントでは、よりハードルが高くなる。特に、連続的な改善で実績を挙げたマネジメントと非連続的なイノベーションは、親和性が低い。過度の「三現主義」は、形をつくりきれしていない「夢」と相反するし、まだ見えない「新規市場」や見え難い「システム」に対する理解を妨げる。少なくともプロトタイプ

¹⁸² 医療・ヘルスケア関連産業は、第3象限から第1(第2、4)象限に跨る。狭義の「医療」自体はローカル性が高く第3象限がベースであるが、医薬や医療機器は概ね第1象限にまたがる位置にあり、バイオ、ICT関連の進展と共に、さらに第1象限方向へのシフトが要求かつ期待される。そして狭義の「医療」自体も、高齢化対応(医療+介護)や医療ツーリズム対応も含めて、内容・制度の改善余地大であり、第1象限方向へのシフトが期待される。

¹⁸³ 武石・青島・軽部(2008)の大河内賞受賞18事例の分析によると、資源動員の正当化は、客観的、普遍的理由ではなく個別・局所的理由に依存する、とされている。正当化のパターンは4種に分類され、多い順に、①社内外の支持者獲得>②技術重視の考え方>>③当事者の危機感>④経営トップのリーダーシップ。

プによる市場探索・実証までは、事後の経済合理性ではなく事前の R&D 合理性と期待効果で、プロジェクトの前進を可能とする判断基準を、其々の産業・企業の状況に合わせて整備し、個々のリスク回避傾向を制度的にカバーする施策が望まれる。

知識創造過程であれ、資源動員過程であれ、新規市場創出を狙ったイノベーションに、一発必中や百発百中はあり得ない。創造を奨励し、挑戦的な失敗を許容し、むしろ称賛する企業風土の醸成が望ましい。産業や企業、あるいは職種によって其々の文化や風土が異なる実態は、企業風土・文化の変革が、ある範囲で制御可能であり、それ程の難題ではないことを示唆する。シニア・マネジメントにとって風土変革のキー制御因子は予算と人事評価、そして教育制度であろう。たとえば、創造的な試行のための時間的余裕と予算を準備し¹⁸⁴、創造的試行や挑戦的失敗を高く評価する人事、敗者復活型の人事を積極導入して機能させれば、組織は、より創造的、リスク・テイク的に変化し、その雰囲気はシニア・マネジメントにも逆に伝染し、良い循環の始動が期待される¹⁸⁵。

経営もしくは人事にとっては、上述の如き施策検討の優先順位が高いはずだが、日本の企業（人事・教育）には幾つかの迷信がある。日本の企業（人事）によくみられる勘違いの一つは、「従業員満足度を向上させることで、企業業績を上げる」という施策（仮説）であろう。確かに、両者に相関がみられる場合は多く、業種によっては、この施策が有効な場合もある、と思われる。しかしながら通常、因果は基本的に「業績向上（因）→ 従業員満足度向上（果）」である¹⁸⁶。勿論、従業員満足度の定点観測や向上検討自体は悪いことではないが、従業員意識調査結果を詳細に分析し、それらに対する改善施策を検討しても、業績が向上する保証はない。意識調査結果に基づく改善施策は従業員のコミュニケーション向上策が含まれる場合が多いが、これは元々、「報・連・相」を重視した「すり合わせ」型のマネジメントを好む日本企業の場合、「報・連・相」過多となり逆に生産性低下にもなりかねない。当たり前であるが、結局、イノベーション促進、等の業績向上に正面から取り組む施策が、業績向上に直結し、従業員満足度も向上する結果となる。なお、高橋伸夫、ほか（2013）¹⁸⁷は、見通し指数（≡未来に対する見通し）が満足率（≡従業員満足度）と高い相関を示す、と報告しており、未来に向けたビジョンや戦略の重要性も示唆される。

日本の人事・教育の分野には、この外にも根拠不明だが、長く信じられている言説が幾つかある¹⁸⁸。それらの見直しも、生産性向上に寄与するであろう。

¹⁸⁴ 成熟化した技術・事業の改善は、顧客ニーズと乖離するケースも多い。「改善活動」の改善や削減が、時間的余裕を生む。予算は、新規（奇）領域の探索、創造的人材の育成を兼ねた予算であり、失敗 OK を前提とした予算である。基本的な考え方は、多様な産業に適用可能だが、試行錯誤のコストが安い産業（ソフトウェア系、化学系）の方が、検討は容易。

¹⁸⁵ 組織の大半はイノベーション担当ではなくオペレーション担当である。両者向けの異なるマネジメント施策が両立する組織設計、制度設計が必要である。

¹⁸⁶ P. Rosenzweig 著、桃井緑美子 訳（2008）、なぜビジネス書は間違えるのか、日経 BP 社；B. Schneider, P. J. Hanges, D. B. Smith, A. N. Salvaggio (2003), Which comes first: Employee attitudes or organizational financial and market performance?, *Journal of Applied Psychology*, 88 (5), 836 – 851.

¹⁸⁷ 高橋伸夫・大川洋史・稲水伸行・秋池篤（2013）、組織の打診調査法、*組織科学*, 47(2), 4 – 14.

¹⁸⁸ 従業員満足度の外、顧客満足度、受講者満足度・理解度、等の意識調査の分析・評価における勘違いが比較的多い模様。

(5) 日本的意志決定の構造

2.4.1 (3) から 2.4.2 (4) で議論してきた企業の行動特性やマネジメントの考察に基づいて、イノベーション促進に向けた日本的意志決定の構造を整理する。

2.2 で述べた様に、日本社会は、プリベンション志向が強く、リスクをとらない傾向が強い（日本的行動バイアス）。しかしながら、戦後、比較的初期のイノベーション事例を振り返ると、昨今は苦手とされている横型イノベーションの事例も含まれていることに驚かされる。前述の日本的行動バイアスをブレーキとするならば、イノベーションに向けた意思決定のアクセルは何であろうか。戦後のイノベーション事例や元気な京都企業に共通する特徴から、アクセルは、強く明確な目的意識、つまり個人であれば、志（とその背景を支える世界観）¹⁸⁹、組織であれば、ビジョンや理念ではないか、と考察した。さらに外圧、等の環境の影響を加味して、概念図をまとめた。このモデルから、イノベーション促進のマネジメントとしては、ブレーキ因子（リスクをとらない日本的行動バイアス）の緩和策およびもしくはアクセル因子（志・世界観、組織ビジョン、等）の強化策が有効となる。

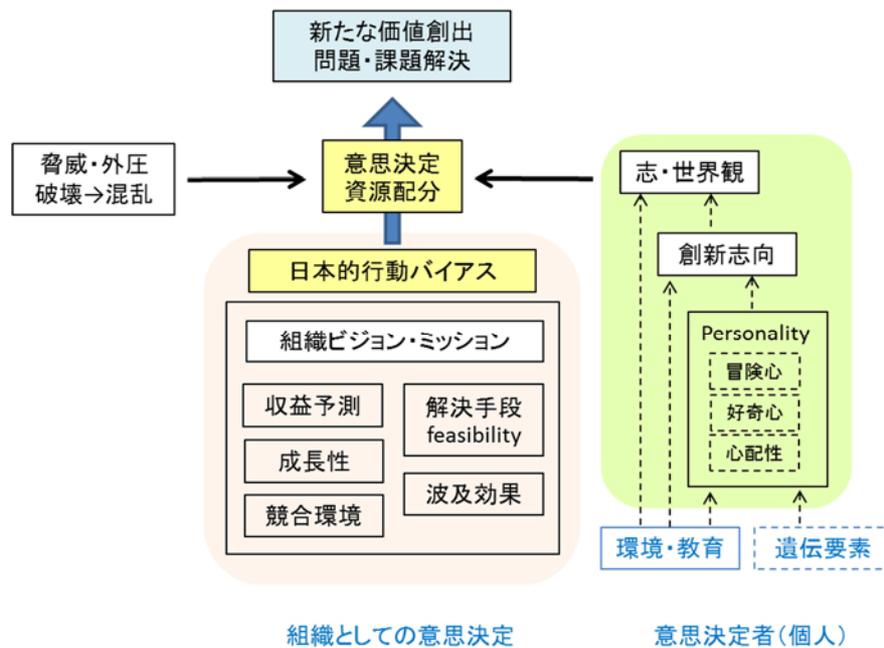


図 2-34 イノベーションに向けた意思決定の構造（概念図）

2.4.3 2030 年に向けて

従来トレンドの外挿延長線上に明るい未来は期待できない¹⁹⁰。我々は、望ましい未来に向けたビジョンを設定し、未来をデザインすべきである。人口構造の変化、産業構造の変化に対応した望ましい将来社会像は、人材立国とイノベーション立国であると想定し、2.4.2 までで記述した内容をベースに、以下、簡単に方向をまとめる。

¹⁸⁹ 志の外に、気概、野心や反発心、チャレンジ精神、等の精神的エネルギー全般を含めてよい、と思われる。

¹⁹⁰ たとえば、英エコノミスト編集部（2012）、2050年の世界：英エコノミスト誌は予測する、文藝春秋；経団連（2015）、「豊かで活力のある日本」の再生：Innovation & Globalization. 参照。

急に大きくは、変わらない。まず、現在の強みを維持、強化し、同時に弱みのカバーを検討することが、2030年に向けた基本的な戦略方向である。

①現在の強みの維持・強化（ICTやバイオ進展、等のマクロなトレンドの取り込み）

- ・ 人と「考える機械」の分業構造をデザインし、それに基づくビジョン設定
- ・ 部品、素材、計測・分析技術、関連産業（特にIoTに対するセンサー）
- ・ 自動車、等の輸送機器（AI化、自動運転、等での競争ルール変化への対応）
- ・ ロボット（産業用ロボット技術のサービス・ロボットへの展開）
- ・ モノづくり全般（3Dプリンタ、IoT等による競争ルール変更への対応）

②改善余地大の産業の育成・強化

- ・ 観光産業（音声自動翻訳、等の活用、ブランド発信）← ICTの進展活用
- ・ 農業、等の1次産業と関連食品産業 ← ICT, バイオの進展活用（+観光）
- ・ 教育・研究（国際競争力強化）← ICT活用、制度改革（含む人材流動性）
- ・ 医療（AI診断、遠隔医療、個別医療、等）← ICT, バイオの進展（+観光）

③弱みの改善を含む未来の設計

- ・ 教育制度の抜本改革（人と「考える機械」との分業を前提に見直し、創造性強化、対話力、マネジメント、現代史、リスク教育、博士課程・社会人再教育の強化）
- ・ 国際水平分業を含むオープン・イノベーションの拡大
 - ✓ 海外出身者の活用
 - ✓ 欧米型エコシステムとは異なる日本型の産業間連携可能性も検討する¹⁹¹
- ・ 補足：下表参照

表 2-5 米国と対比した日本的組織の特徴：強みと弱みの現在と未来¹⁹²

	米国(or 欧米)	日本	日本の「強み・弱み」再考
1	分析的思考(or 認知)	包括的思考(or 認知)	・ 主に後天的特性。訓練で両方修得すれば良い。
2	相互独立的自己観	相互協調的自己観	・ 両者の違い理解が第一歩(要学校教育)。
3	2 nd チャンスの有る社会	2 nd チャンスの無い社会	・ 不確実な中でリスクをとる必要があるイノベーション促進の観点からは「弱み」。
4	プロモーション志向(加点法)	プリベンション志向(減点法)	・ 失敗を許容し、チャレンジや試行錯誤を奨励する社会やマネジメント・システムの整備が必要。
5	情報分散型組織	情報共有型組織	・ ネット環境は概ね、分散型有利。
6	抽象理論重視	現場・現物重視(tangible)	・ 既存構想の改善ではなく不確実性の高い新規な構想を検討・追求する場合は、概ね「米国型」が有利。両者の違い理解は必要(ex. MOT教育)。
7	目的志向	プロセス志向	・ 合理的意思決定を阻害する6は、シミュレーション技術、3Dプリンタ技術の進化による理論の可視化や人工知能の判断アシストを活用すれば、弱み緩和が可能と推察される。
8	外部資源重視	内部資源重視	
9	多産多死	少産少死	・ 多くの新分野で、ドミナント方向が収束し、今後はそれらの改善が主流と考えるなら、日本型は強みに転化する可能性がある。
10	ステージ・ゲート法	目利き	・ 狙うべき方向は、両者の中間(中庸)域であろう。

¹⁹¹ たとえば、「産業共和制」。(出所：藤村修三(2013), 価値創造 21, 251-273.)

¹⁹² 各比較項目は以下の資料を参考にしてピックアップした：1はR. E. Nisbett(文化心理学), 2は北山忍(文化心理学), 3と4は山岸俊男(社会心理学), 5は青木昌彦(比較制度論), 6は船曳建夫, R. Benedictと中根千枝(文化人類学), 7から10は, 榊原清則(経営学)。

2.5 願望的社会像

(1) 願望的社会像の構造について

将来社会像については、これまでの日本社会の特質、社会経済学的トレンド等のほか、願望的社会像がある。願望的社会像とは、社会経済等のトレンドを踏まえつつも、将来社会として出力される情報は策定者の願望を反映されたものである。この点、“ビジョン”と“フォーキャスト”、“フォーサイト”の違いについて、未来工学研究所が実施した「日本の長期ビジョン策定の在り方に関する調査研究」¹⁹³では、“ビジョン”について、策定者の願望を反映させるのみならず、将来にどのように関わっていくかも考慮し策定されるもので、量的情報が重視される“フォーキャスト”や多様な参加者の質的情報を取り込みつつ策定する“フォーサイト”とは異なる思想で策定されるものとした。これらからも、願望的社会像は、“ビジョン”等で描かれることが多く、策定者の意思や思い等の主観的な要素が強く反映されたものである。

将来社会に関する予測文献等における情報は、「定量的予測情報」と「解釈情報」により構成される¹⁹⁴。「定量的予測情報」とは、これまで述べた経済社会トレンド等の不確実性の高い情報や人口動態、気候変動等の不可逆的な推計情報等のデータからなる。また、社会制度や組織体制に基づく将来への言及等も当該情報に含まれる。「解釈情報」は、「定量的予測情報」に基づき解釈した内容であり、情報の内容は外的要因と政策的要因に分けることができ、前者にはリスクへの対応が求められ、後者は政策的対応が求められる。

願望的社会像に係る情報は、定量的予測情報（もしくは定量的現行情報）を踏まえつつも、解釈情報の部分で願望的要素が反映されたものと整理することができる。

¹⁹³ 未来工学研究所、「日本の長期ビジョン策定の在り方に関する調査研究調査報告書」、一般財団法人新技術振興渡辺記念会委託調査、2011年12月。

¹⁹⁴ 未来工学研究所、「第4期科学技術基本計画及び科学技術イノベーション総合戦略における科学技術イノベーションのシステム改革等のフォローアップに係る調査」、内閣府委託調査（三菱総合研究所再委託）、2013年。

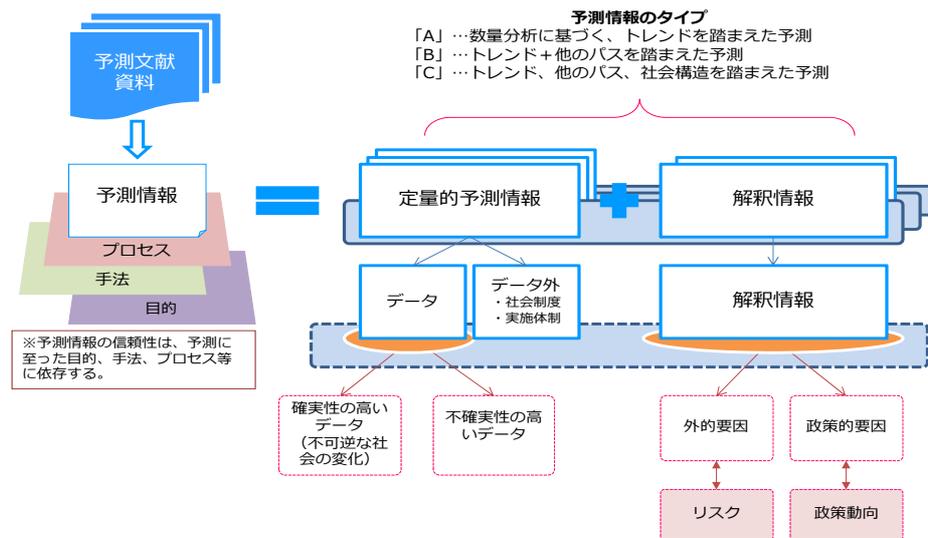


図 2-35 予測情報の構造

出所：未来工学研究所、「第 4 期科学技術基本計画及び科学技術イノベーション総合戦略における科学技術イノベーションのシステム改革等のフォローアップに係る調査」、内閣府（三菱総合研究所再委託）。

(2) 国等が示す願望的社会像

願望的社会像の概況

直近において、国等が作成したビジョン、戦略に相当するものとして、下記のものがあげられる。各ビジョン・戦略等では、中長期のあるべき姿（ありたい姿）等の方向性を示し、別途作成される基本計画等の参照情報との位置づけが多い（農林水産省、環境省、国土交通省等）。

《関連ビジョン・戦略等》

- ・ 内閣府：「第 5 期科学技術基本計画」「科学技術イノベーション総合戦略」、
- ・ 農林水産省：「農林水産業・地域の活力創造プラン」、平成 26 年 6 月 24 日改訂
- ・ 環境省：「低炭素・資源循環・自然共生政策の統合的アプローチによる社会の構築」、平成 26 年 7 月
- ・ 経済産業省：「新産業構造ビジョン」中間整理」、平成 28 年 4 月 27 日
- ・ 総務省・ICT 成長戦略会議：「ICT 成長戦略」、2013 年
- ・ 国土交通省：「国土のグランドデザイン 2050」、平成 26 年 7 月 4 日
- ・ 厚生労働省・保健医療 2035 策定懇談会：「保健医療 2035 提言書」、平成 27 年 6 月
- ・ 文部科学省・夢ビジョン勉強会：「夢ビジョン 2020」、2014 年 1 月 14 日

長期の将来社会（2100 年頃）を示したものとして、環境省の中央環境審議会意見具申「低

炭素・資源循環・自然共生政策の統合的アプローチによる社会の構築」がある。2050年において温室効果ガス排出量の大幅削減（80%削減）を達成した後の社会であり、産業、都市の在り方の見直しに伴い、イノベーションによる社会変革に至った姿を示した。具体的には、環境面では、物質循環型社会が成立し、経済面では環境投資による経済の牽引、高付加価値消費と高賃金の好循環が実現され、社会面では里地・里山地域が維持されている姿である。また、比較的長期（2050年頃）の社会像を示したものに、国土交通省の「国土のグランドデザイン 2050」がある。2050年の社会では、ICTにより「コンパクト（小さな拠点）＋ネットワーク」型で多様な主体が連携し、対流促進型国土（実物空間と知識・情報空間の融合）が形成される姿を描いた。大都市は国際経済を牽引し、地方圏域はコンパクトシティ、小さな拠点等による活性化である（離島等は“現代の防人”と称した）。これらから、長期の願望的社会像では、里地・里山・漁村地域や離島等では、地域資源を活用した産業等の雇用創出により、持続的な営みを実現していることが期待されている。

中期の将来社会（2030年前後）を示したものは、比較的個別分野別に描かれているものが多い。科学技術基本計画等では、持続的な成長と地域社会の自律的發展や安全・安心の確保（質の高い生活）、地球規模課題、知の資産の創出等の課題に対応した科学技術振興を掲げ、農林水産分野では、農林水産業の産業の競争力強化と美しく活力ある農山漁村の実現に向けて、農業・農村全体の所得の倍増を掲げた。農林水産省の「農林水産業・地域の活力創造プラン」では、農山漁村の活性化に向けて、2020年までに全国で交流人口を1300万人まで増加させる目標を掲げ、教育、観光、福祉等の局面で都市住民と農山漁村の触れあう機会を創出し、地域活性化に向けた展開方策が示された。保健医療分野では、団塊ジュニア世代の高齢者入りに備え、健康増進を核とした社会設計がなされた姿を示した。

いずれの社会像においても、ICTによる課題解決を期待しているものは多く¹⁹⁵、ICT関連技術とサービスの進展に大きく依存している。

表 2-6 国等が示す願望的社会像

ビジョン、戦略等	想定年	大目標（願望的社会像、目指すべき姿等）
内閣府：「第5期科学技術基本計画」「科学技術イノベーション総合戦略2016」	2025年頃まで	<ul style="list-style-type: none"> ● 持続的な成長と地域社会の自律的な発展 ● 国及び国民の安全・安心の確保と豊かで質の高い生活の実現 ● 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献 ● 知の資産の持続的創出
農林水産省：「農林水産業・地域の活力創造プラン」、平成26年6月24日改訂	2025年頃まで	<ul style="list-style-type: none"> ● 「強い農林水産業」（農林水産業の産業競争力の強化）と「美しく活力ある農山漁村」（多面的機能の維持・発揮）の実現 ● 産業政策と地域政策を両輪に農業・農村全体の所得を今後10年間で倍増させる。

¹⁹⁵ 「国土のグランドデザイン 2050」では、「小さな拠点」形成を図るために必要な科学技術、サービスとして、無料WiFi環境の整備、遠隔医療、遠隔教育、自動運転、バイオマス・小水力等の再生可能エネルギー、小型無人ヘリによる配達サービスの実施等を挙げた。

ビジョン、戦略等	想定年	大目標（願望的社会像、目指すべき姿等）
環境省・中央環境審議会意見具申：「低炭素・資源循環・自然共生政策の統合的アプローチによる社会の構築」、平成 26 年 7 月	2100 年頃	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境面：物質やエネルギーの循環、森・里・川・海の連関や健全な水循環等の再構築等、健全な生態系の維持、回復。 ● 経済面：金融機関や企業・家計に潤沢に存在する資金が、低炭素分野を始めとした環境投資に活用され、成長分野として経済を牽引している。高付加価値消費と高賃金の好循環が実現している。 ● 社会面：国土のグランドデザインに基づき、バイオマス等の再生可能エネルギーやエコツーリズム関連ビジネスなどによる雇用が創出され、多くの里地・里山地域に人が戻ることで、多様性の源泉である国土の多様性も維持・回復している。
経済産業省：「新産業構造ビジョン」中間整理」、平成 28 年 4 月 27 日	2030 年頃	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 4 次産業革命（IoT、ビッグデータ、ロボット、人工知能等の技術革新）を的確に捉え、経済社会システムを変革する。「移動する」、「スマートに暮らす」、「健康を維持し、高齢者を支える」、「スマートを手に入れる」等の検討を深化させる。
総務省・ICT 成長戦略会議：「ICT 成長戦略」、平成 25 年 6 月	2020 年頃	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界で最もアクティブな国になる～ICT による経済成長と国際社会への貢献～ ● 新たな付加価値産業の創出 ● 社会的課題の解決（医療・介護・健康、地域活性化、防災、資源確保等） ● ICT 共通基盤の高度化・強靱化（オープンデータ・情報セキュリティ等）
国土交通省：「国土のグランドデザイン 2050」、平成 26 年 7 月 4 日	2050 年頃	<ul style="list-style-type: none"> ● 実物空間と知識・情報空間が融合した「対流促進型国土」の形成 ● 大都市圏域：世界最大のスーパー・メガリージョンが我が国を牽引し、大都市圏域は国際経済戦略都市となる ● 地方圏域：小さな拠点、コンパクトシティ、高次地方都市連合などによる活力ある集積を形成する。大都市圏域とも連携 ● 大都市圏域と地方圏域（東京一極集中から脱却） ● 海洋・離島：海洋再生可能エネルギーの使用の促進。離島は、我が国の領域、海洋資源利用、自然環境の保全等の担い手。
厚生労働省：「保健医療 2035 提言書」、平成 27 年 6 月	2035 年頃	<ul style="list-style-type: none"> ● 健康長寿社会：リーン・ヘルスケア（よりよい医療をより安く）／ライフ・デザイン／グローバル・ヘルス・リーダー <p>※団塊ジュニア世代が 65 歳に到達し始める 2035 年頃までには、保健医療の一つの「発展形」が求められる。</p>
文部科学省・夢ビジョン勉強会：「夢ビジョン 2020」、平成 26 年 1 月 14 日	2020 年頃	<ul style="list-style-type: none"> ● 革新的な「価値創造社会」を実現する：革新的な新たな価値の創出、人材・知識の集積と良循環 ● 文化力を更に強化し、世界へ発信する：教育、科学技術、文化、スポーツ等の無形の価値、伝統 ● 変化に適応する「動的全体最適」な仕組みを構築する：戦略的ゆとりづくり、対話からの創発

(3) 願望か、トレンドか（願望的社会像が汲み取るべき要素）

国等のビジョン・戦略に係る文書では、現状認識から外挿した目標と、願望的な目標を掲げたものがある。

先に取り上げた、農林水産省の「農林水産業・地域の活力創造プラン」では、2020年までの農林水産物・食品の輸出額の目標として1兆円への倍増を掲げた。背景には、世界の食市場が今後10年間でアジアを中心に倍増すると見込まれていることを挙げている。他方、今後10年間で国内の加工・業務用野菜の出荷量5割増加を掲げているが、背景は消費構造の変化、国内需要の喚起等とし、願望的な要素が見られる。地域活性化に係る領域では、2020年までに6次産業化の市場規模を10兆円に増加するとし、農産物の直接販売・加工・輸出・サービス事業からなる一般的な6次産業（1.44兆円：2010年）だけでなく、農商工連携、医福食農連携等の新たな産業像（事業像）を踏まえたものと想起される。

また、国土交通省が策定した「国土のグランドデザイン2050」では、人口30万人以上を要する都市圏¹⁹⁶が少子高齢化により2050年には各県に1地域程度の存在するに留まるとの試算から、30万人規模の都市圏を維持するための展開方策と、人口規模に依存しない都市環境の展開方策を掲げた。前者は、現状の社会経済規模に基づく将来構想であり、後者はICT環境の整備、遠隔医療、遠隔教育、自動運転等の科学技術の進展に期待した将来構想である。

表 2-7 農林水産分野における願望的社会像の例

現状認識	願望
農林水産物・食品の輸出額は5000億円程度 世界の食市場（現状は340兆円）は、今後10年間で680兆円に倍増との見込み	2020年までに農林水産物・食品の輸出額を1兆円に倍増させ、その実績を基に、新たに2030年に5兆円の実現を目指す目標を掲げる
国内需要：少子・高齢化やライフスタイルの変化等により国内市場構造の変化。介護食品、薬用作物、加工・業務用野菜等生産、地産地消、食育等を通じた新規需要の掘り起こし要	学校給食での国産農林水産物の使用割合を2015年度までに80%向上 今後10年間で加工・業務用野菜の出荷量を5割増加

出所：農林水産省（2014）「農林水産業・地域の活力創造プラン」から作成

表 2-8 国土交通分野における願望的社会像の例

現状認識	願望
人口30万人以上の都市圏（現状は61地域） ⇒2050年には43地域に減少（各道県当たり1地域程度）※三大都市圏を除く。	交通1時間圏の拡大（人口規模の維持） 小さな拠点の形成（人口規模に依らない社会づくり：地域構造の転換）

注) 人口30万人規模の都市圏＝人口10万人以上の都市から交通1時間圏にある複数市町村からなる圏域

出所：国土交通省（2014）「国土のグランドデザイン2050」から作成

¹⁹⁶ 人口30万人規模の都市圏とは、大学、百貨店、救命救急センター等の高次の都市機能を提供することができる規模であり、若者流出の境目と言われている。

このように、国等をはじめとするビジョン・戦略では、予測に期待される性格から、願望的な社会像を示す傾向が強く。現状認識に対する“解釈情報”の部分において、少子高齢化等の外的要因に対する将来社会（解釈）と考えることができる。その結果、リスクへの対応の振れ幅として、トレンド情報として市場規模の倍増が見込まれるものは、市場が倍増した姿を、トレンド情報に依らないものは、“予想”的なものから、科学技術の進展・社会実装に依拠したものがある。

一方で、願望的な社会像であるものの、解釈情報に含まれる要因は、将来社会に対する考え方（アイデア）とすることができる。国土形成の例では、我が国の人口を最適配置するための計画も考えることができるものの、「小さな拠点」の形成のように、人口規模に依らない都市環境を構想したと捉えることができる。このような点から、願望的な社会像の背景にある将来社会の考え方の多面性を把握することが重要と言える。

3. 我が国の未来社会（2030年の社会）と課題

3.1 トレンドの先にある未来社会

3.1.1 国際的枠組み

(1) 現状での問題認識

日本の強み

- これまでの蓄積
 - ・ GDP 世界第 3 位（表 3-1 参照）
 - ・ 海外債権残高¹⁹⁷
 - ・ 多数の国際社会で競争していける潜在能力を持った企業の存在
 - ・ 高いレベルの技術的ストック

表 3-1 世界の主要国の名目 GDP 上位 6 国

1	米国	17,947,000
2	中国	10,982,829
3	日本	4,123,258
4	ドイツ	3,357,614
5	イギリス	2,849,345
6	フランス	2,421,560

- 地政学的要因
 - ・ 国境はすべて海洋にある
 - ・ 被征服国家として抑圧された経験はほとんどない
 - ・ 高度な独自文化を持ってきたと言う自信と自覚

日本の弱み

- ・ アメリカおよび中国の 2 大軍事大国の狭間にあり、その接点の地域にある。
- ・ 軍事的圧力に対する対抗力の弱さ
- ・ エネルギーおよび食糧資源持久力の弱さ
- ・ 外交官庁の覚悟とノーハウの不足
- ・ インテリジェンス能力の弱さ
- ・ 国家指導人材および社会的リーダーのノーブレスオブリージ精神の欠如（政治家、高級官僚、経営者、有力大学教授陣、評論家、マスメディアなど）

¹⁹⁷ 財務省統計（2016年5月24日公表）によれば、2015年末海外資産合計 949兆円、海外純資産合計 339兆円

- ・ 太平洋戦争による負の遺産
- ・ 70年前のことで取り上げて誹謗する隣国、中国および韓国

懸念

- ・ 中国の帝国主義的膨張による、直接、間接の侵略行為及び経済活動の妨害の動き
- ・ 他国、他民族による経済および社会の支配
- ・ 食糧、エネルギーなど必要資源の確保困難
- ・ アメリカの唯我独尊的発想による我が国の負担増大、不本意な行動への強制

(2) 既存の未来予測シナリオ分析

近年示された分析

状況は常に変化しているので、最新のもの以外はそれほど頼りにしてはならないと思われる。もちろん学問的な意味での分析と言うことであれば古い情報も比較対象として有益ではある。

現在、我々が考えているタイムスパンは 2030 年までであり、このタイムスパンに沿った包括的なレポートとしては、①Global Trends 2030: Alternative Worlds、National Intelligence Council :NIC, USA, 2012 (アメリカ国家情報会議作成)、②外務省国際問題研究「将来の国際情勢と日本の外交—20 年程度未来のシナリオ・プランニング—」、③International relations in 2030:The transformative power of large developing countries, Lauren M. Phillips, 2008 Deutsches Institut für Entwicklungspolitik などがある。なお、Military and Security Developments Involving the People's Republic of China、「米国国防長官府の議会への報告 2013」は日本周辺問題を取り扱っている。

公表されているか否か別として各国とも似たようなタイムスパンの情勢分析は行っているはずである。もう少し長いスパンのものであれば英国エコノミストの「2050 年の世界」などもある。

現在我が国が置かれている状況と我が国がとっている方向

俯瞰的に眺めた時の国際社会における、特に留意すべきと思われる現在のトレンドは、大略以下の通りと考えられる。

- ・ パックスアメリカーナと言われるアメリカによる全世界の安全保障は、アメリカの国力の相対的減退によって、混乱が生じているとともに、アメリカ自身もその意欲を減じていること。
- ・ 中国がその経済力の伸張を背景に膨張主義を露骨に示しつつあること。
- ・ ロシアは昔のソビエト時代、アメリカと拮抗しようとした思いから、国際政治の場でイニシアティブを取ろうという動きがあること。
- ・ ヨーロッパは EU という新しい地域政治構造を確立しようとする途上にあり、国際的プレゼンスに割ける力に限界がある。しかも、2016 年 6 月の国民投票によって英国

が EU からの脱退の意思表示を行ったことや、北アフリカ、中東地域等からの大量の難民問題を抱えていることなどに伴って、EU および EU 各国は地域内のいろいろな問題に優先的に対応をせざるを得ず、国際関係において積極的なイニシアティブを取ることが困難であること。

- ・ イスラム国 (ISIL) と呼ばれる既存の国家構造を無視した権力構造が国際政治の中に勃興し、これまでの国際構造にチャレンジし始め、イスラム圏を中心とした中近東に、政治的不安定構造が生じていること。それはユダヤ (イスラエル) 対イスラム圏と言う対立関係及びアラブ対イランならびにスンニ対シーアと言うイスラム教内の対立にもう一段の複雑さを加えている。このような動きは、また、避難民あるいは侵略者としてイスラム圏が膨張する結果をもたらし、イスラムの全世界的拡散拡大という状況が出現している。

2030 年までの世界を考えたとき、大々的な熱い戦争はあまり予想されないが、地域紛争は頻繁に起こるものと考えておかなければならない。特に、アフガンを含む中近東地域および北アフリカはその可能性が高い。そのような地域紛争に中国、ロシア、アメリカ、ヨーロッパなどがいろいろな形で介入をする事が少なくないから、そのやり方の行き過ぎなどをきっかけとして、大型の熱い戦争を引き起こしてしまう可能性は排除できない。しかし、国家間の争いの主流は、間接的なもの、例えば、サイバー攻撃、経済侵略、マスコミコントロール、支援政治勢力の構築などが中心になると考えられるので、熱い戦争となる可能性は以前に比べると低いと考えられる。

日本にとっての最大の問題は、対中国政策である。70 年以上前の問題を取り上げている歴史認識問題や従軍慰安婦問題を言い立てて、日本および日本人を非難する中国や韓国のアプローチは、結局、①日本が他の面で譲歩することを求める、②自国の優越感の満足、③中国および韓国の現政権への国民の不満のはけ口などを目的としていると思われる。韓国については、これまで日本が韓国に対して取って来たいろいろな好意的な行動や技術流出の許容¹⁹⁸などを全く無視し、敵意のみで対応してくるのならば、基本的には、そのような国であり、民族であるとして取り扱わざるを得ない。従軍慰安婦問題は最近、米国の強い圧力、韓国経済の困難などもあり、日韓間で今後ぶり返さないとの約束の下に、合意ができたとされている¹⁹⁹が、その合意の永続性についてはこれまでの韓国との歴史を見れば、あまり楽観して考えることは妥当ではないであろう。中国については、その経済力、すでに投資済みの資産、膨張する軍事力、そして日本に対する露骨な敵意の表明²⁰⁰などを考え

¹⁹⁸ 例えば、外務省国際協力ホームページ「1991 年～1998 年の実績 韓国」、新日鉄のポスコへの技術提供、三菱重工 (三菱自動車) のヒュンダイ自動車への技術提供、金大中事件における韓国の名誉を尊重した処理 (1973 年)、日韓通貨スワップ協定 (2005～2013、ただしそれ以前からあり韓国の外貨不足に対する信用補充)

¹⁹⁹ 日韓両政府は日本の岸田文雄外務大臣と韓国の尹炳世外交部長による外相会談後に行われた共同記者発表で、最終的かつ不可逆的に解決されることを確認すると表明 (2015 年 12 月 28 日)

²⁰⁰ 例えば、「共産党機関紙、人民日報 (電子版) は、軍事パレードの目的として、中国で最新の軍事力を誇示することで、「日本を震え上がらせ、世界に向けて中国が戦後の世界秩序を守る断固たる決意を示す」などとむき出しに説明した」SankeiBiz (サンケイビズ) 2015.1.30

10:00<http://www.sankeibiz.jp/express/news/150130/exd1501301000004-n3.htm> 他尖閣諸島問題など

ると、こちらが損をしないように付き合っていくべきを得ない。米国の唯我独尊的態度²⁰¹に怒りを感じてきた一部の日本人²⁰²の中には反米の心境が親中につながっているケースも少なくない。また、米、中、等距離を目指す主張も行われている。問題はそのような政策を取った時の日本の負担するコストの議論が抜けていることである。感情ではなく惨憺なリスク、ベネフィット、コストの総合分析が必要である。

日本政府の取っている、あるいはこれまで取ってきたポジションは、「歴史的経過から言っ、日米安保条約があり、同盟国としての関係がある中で、核を持たない我が国は日米同盟を主軸にしたポジションを持たざるを得ない。もちろんそれに伴うリスク、負担、不条理などが存在するが、それは日本の生き残りのためのコストと割り切るしかない。特に、最近の中国の傍聴主義、帝国主義的態度の下ではやむを得ない。」というものである。北朝鮮の核武装ということもあり、現実を見れば、このような日本のアプローチを否定する要素はあまり存在しないように見える。

2030年までの俯瞰的な国際情勢の変化に関する考察

大きなトレンドとしてはこれまでのパックスアメリカナと言えるようなアメリカによる全世界的な安定維持は、困難になっている。また、アメリカ自身が、その役割を担うことに抵抗感を感じ始めているという実態がある。それを担うとするとそのコストは膨大であり、グローバル化した世界においては、アメリカにとって割が合わないということもあるであろう。さらに、アメリカの経済力が相対的に落ちてきた結果であるとも言える。このような状況をアメリカの没落とみなす考え方も十分あり得る²⁰³。そして、現状維持を最も好ましいとする立場をとれば、このようなアメリカの相対的弱体化が国際的安定性を失わせていると考えることができる。しかし、そのような変化は歴史において常に起こるものであり、それを批判し嘆いてみてもあまり建設的ではない。

そのようなアメリカの社会的地位の変化に乗じて、その勢力を拡張しようとする国や勢力があるのも国際政治の常である。その最も先鋭的なやり方をとっているのは中国であり、比較的利口に立ち回っているのがロシアであるとも言えるかもしれない。イスラム国などの国家でない勢力やテロ組織は、このようなパックスアメリカナ体制の弱体化に伴って自己の主張を通そう、過去の栄光を取り戻そうとしているもと考えることもできる。また、このようなアメリカの安定維持勢力としての機能減退に恐れを抱き、周辺効果への威圧的対応、周辺における国家間安定を阻害することが好ましいとするイスラエルなどの動きもある。

アメリカあるいはそれと近い政治思想や経済構造を持っている国（ここではアメリカ派と仮に呼ぼう。）と、パックスアメリカナ体制に抵抗し、それぞれの自己主張、利害主張

²⁰¹ 国際海洋法条約不参加、第2次イラク戦争における化学兵器に関する虚偽など多数

²⁰² 鳥越俊太郎、鳩山由紀夫、小沢一郎など

²⁰³ 例えば、「アメリカの没落を認めるアメリカ人」外交問題評議会とピュー・リサーチセンターの共同調査から - Market Hack 2013年12月09日09:49 <http://markethack.net/archives/51902798.html> 「アメリカの「後退」 - 戦う国へ転換したなら」東京大学政策ビジョン研究センター副センター長／法学政治学研究所教授 藤原帰一 (<http://pari.u-tokyo.ac.jp/column/column139.html>)

を通そうとする国や勢力（アンチアメリカ派と仮に呼ぶこととする。）とは基本的構造において非対称になっている。アメリカ派の持っている言論や行動の自由、非独裁的な政治システム、人道主義の尊重、男女平等、生命の尊重などの意識構造、社会構造の持つ柔らかさを利用して、アンチアメリカ派はその社会へのいろいろな働き掛けをすることによって有利な立場を取ることが可能である。一方、アンチアメリカ派に置いては、統治者の恣意や強権が容易に発揮できるシステムとなっており、アメリカ派を攻めやすく、逆に、それからの攻撃を防ぎやすくなっている。少なくとも、アメリカ派の国々においては、施政側の行動は、より暴露されやすく²⁰⁴、その進め方も非統制的やり方である。このような関係にあることを無視して、イコールフィッティングであるかのような議論され取り扱われることが多いが、これはかなり問題があるように思われる。しかし、現在のところ、わが国ではこのことを無視して、きれい事の議論がされている場合が少なくない。ただし、これについては、資本主義構造によるお金に基づく締めつけ、CIA 等による傍聴など別の汚い手を使っているとの非難が行われることも少なくない。また、アメリカの唯我独尊、横暴と思える点があることも確かであるが、どちらが相対的に好ましいかの問題であろう。

アメリカ勢力の後退、非アメリカ勢力の伸張の趨勢は当面続いていくと観念せざるを得ないかもしれない。そしてそれを許容する限りにおいては、いろいろな個所での小競り合いはあったとしても総じて平和は維持されるものと思われる。しかしアメリカがずるずると後退をし、中国等がどんどん膨張していく状況が日本に立って好ましいかどうかは別問題なのではなかろうか。

一方、アメリカが断固とした態度をとり始めた時に、米中の中のいろいろな形の軋轢が表面化し、日本もその軋轢の中に巻き込まれざるを得ないかもしれない。これについては後ほどもう少し詳しく考察する。

2030年の力のバランス関係

国の国際的地位、立ち位置に影響する要素として、①経済力、②軍事力、③ファンダメンタルズ（地政学的位置、人口、賦存資源量、これまでの歴史的国際関係、国民の国際センス、外交交渉力、国民の国際安全保障意識など）④その他、に分けて考えるとわかり易い。ファンダメンタルズのほとんどの要素はその国に特有のものであり、一朝一夕には変わらないことが多い。ファンダメンタルズの中で、努力により大きく変えることができるものは、技術による賦存資源量の飛躍的な変化、国際収集力およびその分析力ならびに交渉企画力の涵養による外交交渉力、そして、教育による国際環境理解と国際安全保障意識であろう。なお、科学技術力は、経済力あるいは軍事力を通じて影響を与えることができる。

○ 経済力

米国農務省のマクロ経済上の推定として示されたデータによれば、2030年のGDPの

²⁰⁴ 例えば、ウィキリークス、パナマ文書など

二十傑は下記の通りと推測されており、中国の急速な経済成長が予想されている。

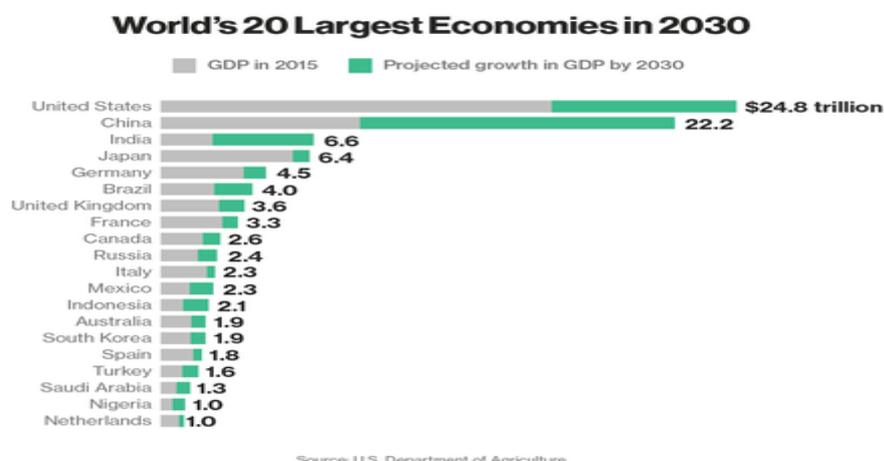


図 3-1 2030 年に想定される経済大国世界トップ 20 (出典：米国農業省)

このような中国の経済力の急速な伸張はイワン・ツェリツェフの 2030 年の世界経済 (NTT 出版、2013) においても述べられており、「GLOBAL TRENDS 2030; ALTERNATIVE WORLDS (アメリカ国家情報会議作成) 2013 年」もそのような立場を取っている。

しかし、人口ボーナスの消失、国有企業中心の経済のいびつさなどから、そのような考え方を修正する声も最近の経済関係者等にあるようである²⁰⁵。特に 2015 年 6 月からの上海株式市場の暴落、その後の不安定な動き、さらには、各種中国統計の信頼性の低さなどから、中国経済の今後についてのリスクを問題にする声もある²⁰⁶。

○ 軍事力

軍事力は、経済力、科学技術力の反映である以外に、人口、国内統制力、国民の軍隊への選好度などが大きく影響し、また、これまで培ってきた各種の蓄積 (戦略戦術企画指揮のノウハウ、兵器、練度、統制力、補給力、情報収集力、情報処理能力及びネットワーク力等)、さらには、軍事的強大化に対する為政者の意欲の総和である。

現在、世界的にはアメリカが飛び抜けて強大な力を持っており、多くの西側関係者は、今後、中国がアメリカに対し肉薄していくであろうと考えてきているが、2030 年までにはアメリカを超えることはできないであろうとの論が多い。ただし、慶応大学の神保謙准教授は「外交」vol.17 (時事通信社発行) 掲載の論文「米中転換の力学—アジア太平洋の安全

²⁰⁵ 例えば、「中国経済はすでに曲がり角に・・・何をやっても儲からない時代に=中国」2016 年 5 月 24 日 LiveDoor ニュース

日経ネット：財部誠一：中国経済大崩壊の危機が迫っている 2016.01.20

²⁰⁶ 例えば、みずほ総研「中国・インド経済の中長期展望—発展段階に応じた課題の分析と政策対応を踏まえた考察」2016 年 7 月 29 日 16 ページ

保障と日本の外交戦略」に置いて、場合によっては、2030年の国防費について、中国がアメリカを上回ることがあると述べている（表 3-2）。

表 3-2 アジア太平洋諸国の国防費の予測値（単位：100 万ドル、2010 年基準）

	2010 年	2015 年	2020 年	2025 年	2030 年
日本	54,641	63,722	71,516	77,538	81,493
米国（高位バス）	698,281	853,611	1,080,888	1,211,633	1,379,567
米国（削減バス）	N/A	533,507	675,555	757,271	862,229
中国（高位バス）	169,490	311,083	493,317	741,779	1,067,895
中国（SIPRI、基準）	121,064	222,202	352,369	529,842	762,782

（出所：SIPRI Military Expenditure Database を基に筆者作成）

中国は、南沙諸島において人工島の建設を行い、国際司法裁判所から違法とされている南沙諸島の実効支配を強める方向に動いており、米太平洋軍のキーティング司令官（海軍大将）が 2008 年 5 月に司令官として初めて中国を訪れ中国海軍高官と会談した際、太平洋を分割し米国がハワイ以東を、中国が同以西の海域を管理してはどうかと中国側から“提案”されたことを翌年の上院軍事委員会公聴会で明らかにしたという事実もある²⁰⁷。また、国防予算の大幅増額などによって軍事力強化を図っている²⁰⁸。

○ ファンダメンタルズ

2030 年のアメリカの人口は 4 億とされており、引き続きなだらかに人口が増加していく。一方、将来の経済大国になるであろうと予測されている国々では、インドが 16 億を超えると言われており、また、中国は少子高齢化の影響が 2020 年に出始めると考えられている。

外交交渉力は、中国やインドが伝統的に卓越していると信じられている。アメリカは、国内の民主政治体制ということもあって、選挙、議会など国内事情の影響を受けやすく、大統領も必ずしも外交問題に優れているとは限らない。したがって、外交交渉力には限界があると考えられている。

わが国については、外交交渉のほとんどが外務官僚の手に委ねられてしまっている。しかも、太平洋戦争前の古典的外交交渉のノウハウに、戦後のアメリカに庇護された、しかし、アメリカ追随であった外交交渉のスタイルによって新たな味つけが行われた方法論、そして、一時期、わが国が経済力のある時代に、その経済力を背景とした外交交渉を行った経験を基としたスタイルを抜け出すことができず、今後の課題となっている。例えば、GDP の 200% を超える過剰な政府債務を抱えながら中国の数倍に及ぶ国際連合分担金を支払いつつ、バラマキ的な ODA 資金の配分を行っている一方、わが国が豊かであった時代の在外公館の体制を維持していることなどである。

²⁰⁷ 例えば、四国新聞 「太平洋の分割管理 “提案” / 中国海軍が米司令官に」 2008/03/12 10:16

²⁰⁸ 慶応大学神保謙准教授「米中転換の力学—アジア太平洋の安全保障と日本の外交戦略」 「外交」 vol 1 7 時事通信社

表 3-3 国連分担金の多い国 (単位：％、米ドル)

(出典：外務省「2012-14年 国連通常予算分担率・分担金」(2014年))

順位	国名	分担率 (%)	分担金額 (米ドル) (百万未満四捨五入)
1	アメリカ合衆国 (米国)	22.000	6億2,120万
2	日本	10.833	2億7,650万
3	ドイツ	7.141	1億8,220万
4	フランス	5.593	1億4,270万
5	英国	5.179	1億3,220万
6	中華人民共和国 (中国)	5.148	1億3,140万
7	イタリア	4.448	1億1,350万
8	カナダ	2.984	7,620万
9	スペイン	2.973	7,590万
10	ブラジル	2.934	7,490万

国民の安全保障意識については、尖閣問題を契機に関心は高まっていると言えるが、一方では過去の認識を引きずる人たちも少なくない。

中国の台頭とアメリカのプレゼンスの縮小などによって世界の力のバランスが大きく変わる一方、ISILなど、テロ活動の飛躍的な興隆によって、国際的な安全保障環境が大きく変わる状況にある。それは、NATOの再団結の動きやASEAN諸国の軍事力状況をもたらし、それぞれの各国が安全保障意識を高めている状況にある。しかし、そのような国際的な力のバランスの変化を国民に説明すべき者たちが、十分な説明責任を果たさず、手順を追った手続きを経ずに、これまでの制度的枠組みの経緯を無視して、実行上、新しい状況に対応するように新しい制度的枠組みを導入する動きも出ている。

国際安全保障上問題を抱えている地域の問題

○ 中東地域

中東地域にはいくつもの、国際安全保障上の問題がある。それらは①イスラエルおよびパレスチナ問題(ユダヤ教対イスラム、ユダヤ人対アラブ人)、②ISILおよびアルカイダなどのイスラムテロ組織と既存勢力の問題、③シーア派対スンニ派の宗派对立、④サウジアラビア対イランの対立、⑤王政対西欧的民主主義対イスラム原理主義、⑥世界最大の国を持たない民族と言われるクルド人問題、⑦イスラム原理主義対政教分離主義、⑧植民地統治と西欧の勢力圏争いに基づく建国の歴史²⁰⁹、⑨イスラム的宗教意識対キリスト教的宗教意識などが絡んでおり、怨念、利害、感情、宗教的原則などに根差す複雑な構造を持っている。しかも、石油天然ガスの世界的供給地であると言う世界経済に対する影響が大きい地域であって、エネルギー輸入国やエネルギー販売世界企業の利害も絡む。そのため、西欧的合理主義や民主主義、資本主義などの論理で整理しようとしても整理できない

²⁰⁹ 西欧による中東地域の分割、例えばサイクス・ピコ協定(1916年)、ヴァルボア宣言(1917年)

状況である。すなわち、潜在的に存在するリスクだけではなく、それが顕在化した危機の状況が常に存在している。

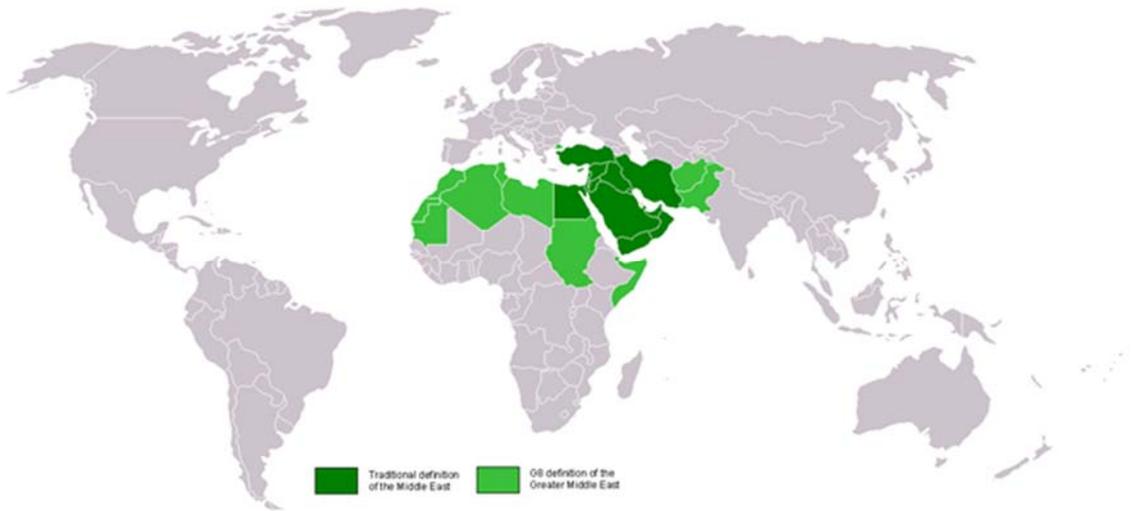


図 3-2 伝統的中東と拡大中東²¹⁰（濃緑色が伝統的中東、薄緑色が拡大中）



図 3-3 伝統的中東の地図²¹¹

このような地域環境条件のもとにおいては、いろいろな対立関係が存在し、また生み出される。これがその地域内だけの問題に止まっておれば、大きな紛争とならず、そのうち

²¹⁰ Wikipedia <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E6%9D%B1>

²¹¹ Wikipedia <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E6%9D%B1>

に解決する場合も少なくないのであるが、これに乗じて、自国の影響力を拡大しよう、国際政治の中で利益を得ようとする大国があり、また、武器弾薬の輸出市場として捉える国や企業があり、さらに、常にある種の動乱を求める産軍複合体や軍事産業がある。このような国や組織体は、この地域の対立関係に介入して、結果として代理戦争、直接的な軍事介入等を行うこともある。そのため、この地域における安定した状況は容易に成立しないという状況にあると考えられる。

したがって「危機との共存」を前提に、暴発して大きな危機にならないようにするしかない状況にあるといえる。最も危険なのは、きれいごとを言って解決することを目指すような行動である。上記のような対立関係は、結局は、大きな力でもって、まず抑え込み、ゆっくりと調和点を追求する手法しかないのかもしれない。ただし、その場合、かなりの期間、いろいろな矛盾や不合理、我々の価値観から見た悪がはびこることさえもありうるであろう。また、ますます怨念が増え、問題をこじらすこともあるであろう。それをどのように考えるかという問題である。

なお、世界的な大戦にもつれこむきっかけを作る可能性が最も強い地域であると考えられる。それが実際に世界的な大戦になるとすれば、①イスラエル対イスラムの対立の巨大化、及び、②サウジアラビアとイランの相克、特にそれを伴ったサウジアラビア絶対王政の崩壊、そして、③ヨーロッパ世界が、イスラム世界からヨーロッパキリスト教社会に対する大規模な侵略や挑戦が行われていると受け取った場合の可能性が高いであろう。

○ 東アジアおよび東南アジア

中国・北朝鮮対米国・日本あるいはプラス東南アジア諸国という構造である。

台湾は、今や中国にとって、米国さえ出てこないことがわかればいつでも武力併合が可能である。しかし、それを行ったとしても、特別な利益があるとは思えない。北朝鮮の暴発的行動によって、中国がそれに巻き込まれ、米・日と戦わざるを得ないようになった場合、あるいは、中国の南沙諸島支配の動きが強まり、ASEAN 諸国とアメリカの連合チームと戦うような場合に起こると考える方が実際的である。これらの際に台湾問題が連動する可能性があるということである。



図 3-4 尖閣諸島の魚釣島の外観²¹²

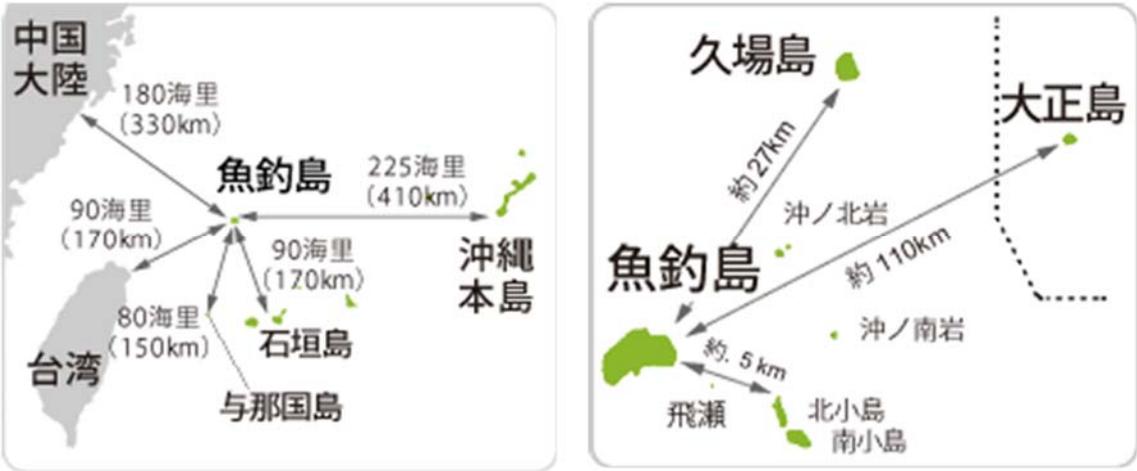


図 3-5 尖閣諸島の位置とその詳細²¹³

²¹²日本の領土をめぐる情勢 (外務省)

²¹³日本の領土をめぐる情勢 (外務省)

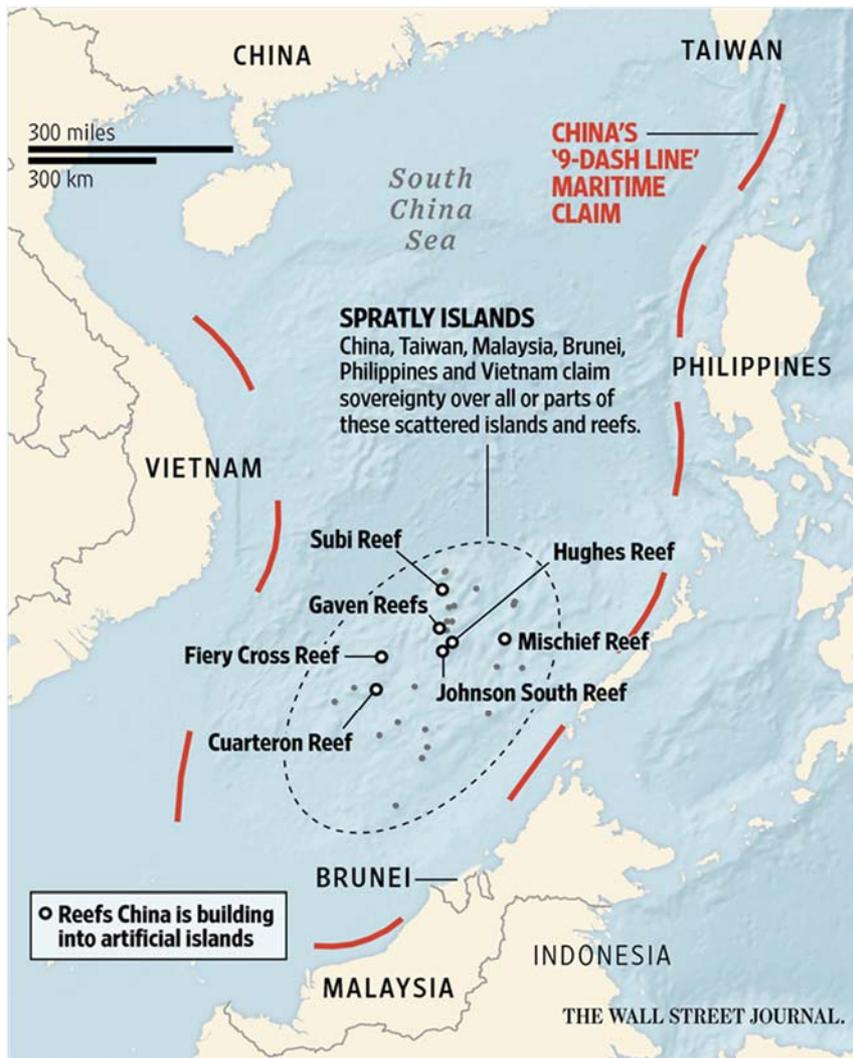


図 3-6 中国の領有権主張（南沙諸島）²¹⁴

○ インド対中国・パキスタン

インドの急激な興隆が起こり、中国にとっては、インド、ASEAN 諸国、米国、日本により封じ込められている状況が出現したと感ずる場合、パキスタンとインドが相携えてインドと戦うのが1つのケースである。もう一つは、アフガニスタンの原理主義的勢力がパキスタンを支配し、それにインドが危機感を持ったとき、戦争が生じてくる可能性がある。これがインド対パキスタンの争いの範囲でおさまれば良いが、中国や西欧諸国がそれぞれ加担する動きが出てくると世界を分けた戦いになる可能性がある。

²¹⁴ Wall Street Journal 2015 年 10 月 15 日 18:17 JST



図 3-7 旧カシミール藩国をめぐるインド、パキスタン、中国の争い²¹⁵
 (赤枠内が旧カシミール藩王国の範囲。緑がパキスタン占領地、橙はインド占領地、斜線部は中国占領地、茶は 1963 年にパキスタンが中国へ割譲した地域)

○ ロシア対 NATO 諸国

ロシアが昔のソ連邦の栄華を取り戻したいとして動く場合である。ウクライナ問題においてロシアがそのような欲望の一端を示した結果、ロシアのそのような意図に対する EU 諸国の危惧は抜きがたいものになっている。実際に、バルト 3 国およびポーランドは NATO 軍の駐留を求め、常に緊張状態が存在している。なお、ウクライナ問題は、アメリカがその対立国として中国に焦点を絞った結果、ロシアとは対立を解消する方向に動いているため、現在のところ、ロシアの思惑通りと言うことになっている。そして、ロシアと NATO

²¹⁵ Wikipedia カシミール紛争
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AB%E3%82%B7%E3%83%9F%E3%83%BC%E3%83%AB%E7%B4%9B%E4%BA%89>

諸国との闘いの可能性はかなり弱まったと言えるであろう。

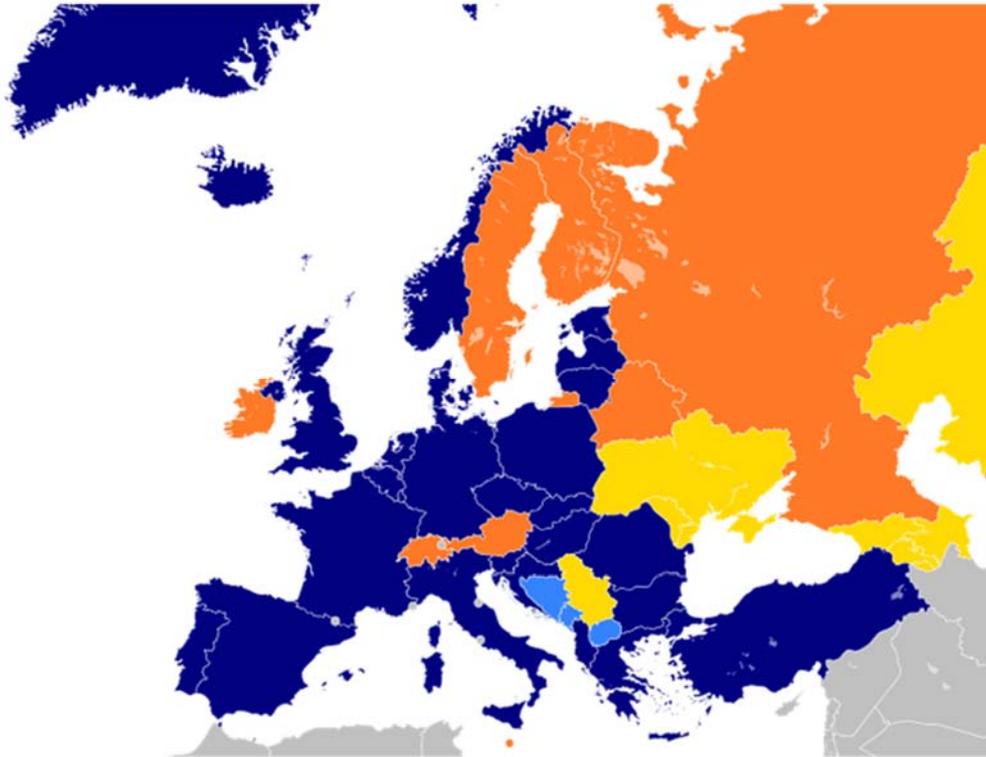


図 3-8 欧露関係²¹⁶

(濃紺は NATO 加盟国、薄い青色は NATO 加盟準備国、濃い肌色は中立国及びロシア、黄土色は NATO との友好国)

○ その他、

アフリカ地域における政府軍と非政府軍の戦い、イスラム教徒と非イスラム教徒の戦いは人道的な視点から問題を解決しようとする、結局大国が後ろでコントロールしている代理戦争となる可能性がある。しかし、そうでなければ 1 部の人たちには残酷な虐殺などが起こる可能性があるが、大規模な紛争となる可能性は低いと思われる。フォークランド問題は、潜在的には存在していると考えべきであろう。

テロ問題については、①他民族が侵入し原住民族を圧迫したり、その土地等を実質的に奪ったりした歴史的な事実が継続している場合、②宗教的争いがあり、互いに憎しみ合っている場合、③テロリストが、相手方の屈服しないのはそれを支援している国または組織があるからであるとして、その国または組織に対して仕掛ける場合などがある。基本的にテロリスト側の論理で行われるものであり、話せばわかるというレベルの問題では無いのが普通であるので、完全な対抗策は無いと考えべきであろう。できるだけ被害を少なくす

²¹⁶ Wikipedia NATO

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%8C%97%E5%A4%A7%E8%A5%BF%E6%B4%8B%E6%9D%A1%E7%B4%84%E6%A9%9F%E6%A7%8B>

るという努力とともに、むやみに人道主義を振り回してテロリストを利するようなことをしないことが重要では無いかと思われる。

○ 世界大戦の可能性

理性的に行動する指導者であれば、大量核兵器の時代でもあり、大戦争は割が合わないと考えるはずと言うのが大勢の意見である。したがって、瀬戸際の政策、あるいは、相手が弱者の場合は力で押しつぶすという政策をとったとしても、それは限定的であろうと考えられている。これはどちらかといえば西欧的合理主義に根ざした社会科学的研究の成果として言われているものである。しかし、このような西欧的合理主義や論理性が通用する人や社会ばかりでは無いことに十分留意する必要がある。すなわち、世界大戦の潜在的な可能性は十分あるものとして考えるべきであると思われる。例えば、①偶発的な小さな事件が国民感情などにつながり、大戦争になる。②軍内部の統制力が弱く、一部の軍人の先走りによって軍先導で大戦争になる。③国内事情から国民の目を外部に向けさせるために敵を作り上げる必要性があり、小競り合いを始めたものの、コントロールが効かなくなって大戦争になる。④西欧的合理主義とは相反する主義主張のもとに大戦争を起こす。などの可能性を排除することは非常に困難である。

ただし、大国が、その圧倒的軍事力を背景に自分の意を通す横断的な行動は引き続き行われる可能性は高いと考えられている。また、経済侵略、サイバー攻撃、マスメディアの買収等を通じたコントロールによる世論操作、株式、土地、水源等の購入による企業や地域コントロールなど、間接侵略の手法が従来以上に強力に駆使される可能性が高い。

実際に世界大戦を引き起こすきっかけとなる可能性のある地域は、上述の中東地域、東アジアおよび東南アジア、インド対パキスタンと中国、ロシア対西ヨーロッパと考えられているが、現在最も注目を浴びるのは中東地域であり、次いで、東アジアおよび東南アジアである。

○ 20～30年に於ける、影響の大きい、わが国の周辺における国際的トラブルの発生の可能性とその影響

ここ15年位のタイムスパンを考えたとき、日本周辺で起こるトラブルとして想定する必要があるものは、①朝鮮半島での戦乱、②キム・ジョンウン北朝鮮による腹いせ的日本攻撃、③中国の台湾併合、④中国による南沙諸島および西沙諸島への攻撃、⑤米中両軍の一時的交戦、⑥中国による尖閣列島占領と実効支配の試みであろう。

中国内部における内乱的現象の可能性を言いたてる人もいるが、厳しい内部統制治安対策を講じており、その治安要員は尋常では無い強さを持っているので、その可能性は排除できないが、低いと考えるべきであろう。むしろ、国内の不満が政府に対する反乱的事件となる可能性が出てくれば、躊躇なく外部に敵を求め、国粋的対応が行われることになり、尖閣列島支配の動きやそれとの関連で先島諸島への攻撃などわが国が標的にされかねない状況にあることに留意することが必要である。

上述の①～⑥についてはどれも中国が絡む問題である。朝鮮半島問題については、中韓平和条約の成立、韓国経済の中国依存度が約25%近いという状況の創出によって、実質的

に、韓国は中国の影響力をかなり受けている状況にあり、また、もしも起こった場合、経済的繁栄が一瞬にして崩壊する事は確かであるので、第二次朝鮮戦争を望むような状況にはない。このような第二次朝鮮戦争を避けようと言う利害は米中においても一致しているものであり、朝鮮半島の戦乱が起こりかけても、米中でそれを抑え込もうとする可能性が高い。しかし、北朝鮮の思考パターンは非常に特殊であるので、戦乱の開始の可能性は否定できない。一旦、戦乱が開始されてしまった場合、中国がどのような出方をするかは、大きな問題である。この際、中国の覇権を確立してしまおうということでアメリカの反撃体制が整う前に、台湾、尖閣、南沙諸島など現在中国領として主張している地域の電撃的な実効支配を企てる事はあり得ると思われる。

それが本格的な第二次朝鮮戦争となった場合は、中国は、北朝鮮の側に立って参戦する可能性が高い。一方、アメリカが地上兵力までも出して、韓国を全面的に支援するか否かは、その時の国際情勢、米国内の情勢により決まる。総じて言えば、朝鮮半島から手を引く可能性も否定し得ない。しかし、そのような情勢になれば、米中関係は完全に冷戦構造となるので、中国経済に対する打撃は大きなものだろうから、中国は、北朝鮮の現政権を切り捨て、自分たちに好ましい政権を作る方向で動く可能性は否定しえない。

③の中国による台湾併合は、中国にとってはいつでも実行可能であると考えられるべきであろう。よほどの国内事情がない限りはそこまでやるインセンティブは無いはずである。もちろん、中華主義が心理的に高まり、中国帝国主義（膨張主義）が中国内において特別な力を持つ心理状態になったときは、起こりうる。しかし、それに対しては、対抗策はほとんど無いであろう。

中国による南沙諸島および西沙諸島のうち中国が実効支配していない島への攻撃についても十分あり得ると考えなければならない。しかし、それが大きな戦乱につながると可能性は低い。結局、中国の膨張主義の前に成す術を持たないことになる可能性が高い。

米中衝突も、末端ではありえたとしても国どうして戦う可能性は2030年までは低いと考えなければならない。中国がそこまで軍事力を整備しきれるとは考えられないからである。しかし、膨張主義の新興国と保守主義の老大国の図式は、過去の歴史の中にいくつもあり、勢いの前に合理的な判断がなくなる場合もよく見られる。それでもって覇権が交代したケースもあればそうでないケースもある。中国がどの程度自制的であるかどうか、そして、アメリカが中国をそのような膨張主義的対応に関して戦って抑える決意になるかどうかかかっているように思われる。すなわち、アメリカの決意や態度により、中国の反応ぶりも異なると考えられる。特に、アメリカは、大統領の考え方や立ち位置、あるいは国内事情に左右されるところが大きく、必ずしもタイミングの良い対応ができなかったことも少なくない。その結果、時期を失して既成事実化をし、周りを非常に困らせたこともこれまでいくつもある。したがって、たとえ日米安保条約があるとしても、アメリカに全面的に依存するのではなく、ある程度の期間、自立的かつ自律的に行動するだけの能力とそのための情報収集力、そして何よりも、外交力を持っている必要がある。ここで言う外交力とは、通常、外交力と言われるものと異なり、戦略的、戦術的、そして実質的なきれいごとではない対外対応に関するマネジメント能力である。

アメリカにこれまでの国際的コミットメントや責務を無視してアメリカ第一を唱える大

統領が出現する可能性も、今や存在する。いわゆるトランプ現象と言われる共和党のトランプ大統領候補である。たとえ、トランプ氏が大統領にならなかつたとしても有力な候補者となったと言う現象は、アメリカ国民のかなりの部分がこれまでのアメリカの負ってきた国際社会的責任を放棄する心情を持っているということである。トランプ候補は、日本に米軍駐留経費を支払わせるか、米軍を撤収するかのオプションを公言²¹⁷するとともに、その後否定した²¹⁸と言われてはいるが、日本が核兵器保有国となることを勧奨する発言をした実績がある。一方、アメリカでCIAと近いと言われているシンクタンク（CIAの代行的な活動も行っていると言われているが詳細は不明。）ストラトフォーは、最新の予測として、アメリカが北朝鮮の中枢を攻撃し、統治能力を奪う作戦を行うことを公表している。

このように、アメリカの国内事情はわが国の側から見れば必ずしも安定的であるとは考えられず、これまでのわが国のアメリカ側に立った外交政策そのものが否定される可能性さえも出ている。つまり国の自立の後ろ盾としてのアメリカが存在し得るかどうかは不透明な状況になりつつあると言える。その中でわが国はどのように生き抜くかが問われることになる。そのような場面におけるリスク危機管理的発想や思考は我が国ではほとんどされておらず、政策当局者や外交担当者にそのような知識と知恵、そして何よりも胆力があるかどうかは大きな問題である。日本の国内は、自衛隊等の増強による自主独立を目指す自立派、中国との融和的な関係を求め、中国の覇権に従おうとする中国派、アメリカがいざとなったら日米同盟を切る事はできないであろうと言うアメリカ期待派、何とかなるとする傍観グループ、そして、その他少数意見のグループが各々の主張を繰り広げることになりそうである。ただし、自立派はその自立の仕方について多様な意見が乱立する可能性が高く、しかも、少子高齢化が進む中で日本の経済力は自立派が期待するような軍事力を構築し維持するコストに耐えられるかどうか大きな問題となろう。そのため、この問題は、単純な整理では済まない可能性が高い。

中国による尖閣列島占領と実効支配の試みについては、中国側の戦略のステップの中に十分入っているものと考えべきである。通常の我々日本人の感覚からすれば、尖閣列島を占領して支配することにそれほど意味はないと考えがちであるが、①軍事的な意味では、その占領および周辺海域からの他国船舶の締め出すことは中国の行動の秘匿性を高める効果があり、また、将来日本側によってレーダー基地などが置かれた場合、中国は内部活動が知られ、脅威を感じる可能性を取り除く事が出来る、②中国国内において国粹主義的な勢力の満足度を高めることになる、③国内的不満が政府に向かおうとするときに、国民の注意を外に向けさせるとともに、愛国心に訴えることによって政府への不満を和らげる効果を期待できる、④日本国内における責任問題の発生など内部抗争の勃発などの効果、が期待できる、などが考えられるので十分なインセンティブがある。問題はそれが日本側の抵抗によって成功せず、泥沼化する可能性が高い場合、あるいは、米国の介入を招いてしまい、米中の衝突となることを心配せざるを得ない場合は中国側も自制せざるをえないと言うのが実情であると考えられる。しかし、状況によってはそのような論理的な判断が行

²¹⁷ 日本経済新聞電子版「トランプ氏、日本の核兵器保有を容認 米紙に語る」2016/3/27 19:34
http://www.nikkei.com/article/DGXLASGM27H0S_X20C16A3FF8000/

²¹⁸ CNN.co.jp「トランプ氏発言、日本の核武装めぐり二転三転」2016.06.03 Fri posted at 13:21 JST

われないことがあることは人間の常であり、相手の心理的問題を含めた状況に対する十分な監視と分析、推測が必要である。

○ ワイルドカード

わが国にとってのワイルドカードは、①米中間の本格的な戦争、②北朝鮮による核攻撃、③北朝鮮の崩壊と難民の大挙来襲、④中国国内の大混乱であろう。米中間の本格的戦争は両国とも望んでいないので可能性は低ばかりではなく、日本はほとんど打つ手がない。米中間の衝突した場合、日米安保条約を離脱し、中立を宣言したとしても、米中両国とも、日本の経済力や技術力、そして軍事力の大きさ、さらにはその地政学的位置を考えれば、日本をそのままほっておくわけにはいかないであろう。また、②～④についても、十分あり得るものと考えざるを得ない。したがって、ワイルドカードは、起こりえないものとして処理すべきではなく、その可能性を十分認識し、リスク危機マネジメントの行動が必要であると思われる。しかし、わが国はいまだそのような対応はしていないように見える。

これらの問題においては外交政策が非常に重要であるが、日本の外務省にそれだけの外交術があるとは思えないのが残念である。例えば、南沙諸島問題において、そもそも国連の常任理事国が率先して国際司法裁判所の判決を否定し、無視するなどということは、国際連合の存続そのものに関わる問題であるはずである。国連中心主義を掲げる日本の外交は、大きな破綻をきたしている可能性が高い。そのような視点は日本政府にはないようである。そのような存在である国連の存在意義そのもの基本にさかのぼって検討する必要があるであろう。したがってそのことと連動して、多額の分担金を支払うことの意味を、根源に立ち返って再検討すべきなのではなかろうか。

(3)めざすべき未来社会像と政策対応

わが国の選択できる政策の候補

我が国にとっての国際安全保障に影響を与える環境変化などとしては、①強大な経済力と軍事力を持つ中国の出現、②アメリカの相対的な力の低下、③アメリカの双務主義的要求とコスト負担要求、④わが国の経済力の低下、⑤日本政府の財政赤字と多額の債務 ⑥理想主義的な有識者の言動やマスメディアの態度の変化などである。

このような状況変化に対するわが国の選択としては大きく分けると次のようなものがあるであろう。

- A) : 日米同盟を強化し、中国に対抗する。そのために、現在の日米同盟が片務的であるとの米国の不満を抑えるため、自衛隊の海外軍隊との共同作戦を受け入れる。また、米軍の駐留基地の提供、駐留費を負担など、米国に協力的に行動する。
- B) : 中国との軋轢を避けるために、中国よりにシフトしていく。いざとなれば尖閣諸島を中国に譲ってもやむを得ないものとする。
- C) : 日本の独自防衛力を強化し、ときには抑止力として核兵器を持つことも考える。

現在、日本政府が取っている方針は、A)であろう。

なお、米国・民主党寄りの大手シンクタンク・カーネギー国際平和財団が2013年5月に公表した「2030年の中国軍事力と米日同盟／戦略相対評価」という研究報告書²¹⁹では、日米同盟が中国の圧力に抗しきれず、次第に侵食されていく、すなわち、中国の意図を受け入れざるを得ないように追い込まれていき、どんどん相手に譲っていくという可能性が1番高いと論じている。

わが国は、単に戦争は嫌だとか、米国に従属的であるのはおもしろくない、なるようになるさ、といった態度ではなく、この問題を真剣に議論すべきであろうと思われる。(できればリスク危機マネジメントの視点に立つて行うことが好ましい。)もちろん、その議論を、中国は面白く思わず、アメリカを困らせることもありうるであろう。したがって、そのような議論は、政府としてではなく、シンクタンクや大学としてしっかりと議論すべきものであると思われる。その意味では、知の総本山を自認する大学人にそのような気概と胆力がない事は非常に残念なことである。日頃、国民の税金を使っている者として、しっかりとした対応を期待したい。

また、わが国の自衛隊等の戦力のあり方が、このような社会的な流れに呼応し、十分な変化を遂げているかと考えると、残念ながらかなり不十分であると言わざるを得ないのではなかろうか。どちらかといえば、アメリカ追随型の補完戦力的な発想が強いように思われる。また、日本人社会の常として、既存構造を変えるスピード感に欠けるという側面が強い。特に、サイバー戦能力、情報収集分析能力、間接侵略対応能力、直接侵略抑止力としての打撃力などにおいてかなり問題があると言わざるを得ない。その意味で、科学技術力の駆使の能力も今ひとつである。要素技術、個別技術の分野では非常に優れたものを持ちながらそれを統合化する力は低いと言わざるを得ない。それを全体運用、統合戦略として実行する力をもっと低い。すべての要素技術に100%を求めることは困難であるとともにコストの問題もあるから、それらを含めたトータルシステムとしての軍事運用技術、軍事戦略としての統合化能力の涵養が必要である。日本の多くの企業等で見られるように戦略レベルの議論が戦術レベルの議論と全く別物として取り扱われるという欠点がここでも出ているように思われる。

現状をクールに捉えた生き残り

上記に述べたような国際政治情勢は、大勢として、中近東における小競り合い的戦争状況にある種の変化があると考えられる他は、大きな変化が2030年までに起こる可能性は低いと思われる。

国際政治においては、人道主義や正義は中心ではなく、それらは端のほうにある一つの側面として考えなければならない。正しいから理解してもらえる、良いことだから理解してもらえる、同意してもらえるということを前提条件としてはならない。したがって、わ

²¹⁹ Michael Swaine, Mike M. Mochizuki, Michael L. Brown, Paul S. Giarra, Douglas H. Paal, Rachel Esplin Odell, Raymond Lu, Oliver Palmer, Xu Ren “China’s Military and the U.S.-Japan Alliance in 2030: A Strategic Net Assessment” Published May 03, 2013 Carnegie Endowment For International Peace

が国の意志を通し、わが国が生き残っていくためには、それなりの世界的プレゼンスを持っている必要がある。正しく人道的である事はそのプレゼンスの一つの側面と考える必要がある。プレゼンスを持つためには、それなりの環境条件を常に作る努力が必要である。また、交渉力も必要である。一方で、わが国が負える負担には限度がある。自分たちの能力を超えた負担は他のことや国民の犠牲のもとに行われていることが少なくない。したがって、わが国の外交においては、最も効果的なやり方が行われる必要がある。多数の公館の維持、過去の歴史的な理由から来る分担金、インテリジェンス能力、ODA等の現状を根本的に見直し、集中と選択を行い、現状で最もふさわしい形に整理し直す必要がある。

同盟国であるアメリカは、覇権の衰えを強く認識しつつある。一方で、その覇権を維持するための経済的能力、国内的条件は悪化している。さらに、トランプ大統領候補のような一国主義的主張が大きな支持を得るような国民感情がある。中国及び北朝鮮をめぐる状況は、上述のとおりであり、容易ならざる状況にあると考えざるを得ない。しっかりと国益の根幹を見据えて、ときにはある程度の犠牲を厭わず、日本国および日本人の生き残りのための政策と行動をとる必要がある

そのためには、喫緊の問題として、以下のような対策が必要であろう。

1) リスク危機マネジメントの考え方の導入とそれによるリスク軽減及び危機対応対策の検討と実行

- ・ 経済侵略、間接侵略への備えの向上
- ・ 積極的な危機意識の公開と醸成、ただし右翼的な国粋主義とならないようなアプローチが必要である
- ・ サイバー攻撃対抗力の向上
- ・ 技術流出の防止
- ・ リスクや危機に適切に対応できる能力を持った人材の養成と適切な配置
- ・ リスクや危機に素早く対応できる簡素な組織体制

2) 危機に備えた準備

- ・ 自衛隊の近代化－選択と集中の推進（継戦能力の向上、情報戦への能力向上、先端技術の積極的活用、コストダウン、少数精鋭のための隊員の能力向上、指揮能力の向上）
- ・ 国民の覚悟涵養のためのリスクコミュニケーション
- ・ 反戦意識だけでは通らない現状を明確化
- ・ 国民的議論の環境を造成
- ・ きれいごとだけを言っている評論家や学者の論理の不当性の追求、現実との乖離の究明など

3) アメリカの政策変化に対する準備

トランプ現象が生じている以上、かなりの程度アメリカの政策がアメリカ第一主義に変わっていく可能性が高い。そして、これまでの経緯などを無視して残り少なくなったアメ

リカの覇権を振りまわそうとする動きが出てくる可能性があると思わなければならない。そのような事態が生じたときの分析および対応方策を作成するとともに、アメリカの内部構造の動きを十分監視し、適時、必要な行動をとらなければならない。いちばんいけないのは、タイミング遅れとなることである。また、一方的なアメリカ同調的態度を避けなければならない。

4) 北朝鮮の政権崩壊に伴ういろいろな波乱に備えた準備

一連の核実験やミサイル発射実験に伴う国際的経済制裁、最も重要な同盟国である中国との不和による経済的困難があり、秘密警察などによる恐怖政治に伴う人心の荒廃などもあって、北朝鮮が内部崩壊の萌芽をいくつも抱えていると言われている。そのような環境条件を見据え、中国経済の困難を考慮し、核兵器による米国本土攻撃の可能性を憂慮して、ストラトフォーのような北朝鮮攻撃の考え方がありと推測される。それは実際に行われるかどうかは、次期大統領の問題である可能性が高いが、現大統領の置き土産のようなものも可能性としては排除しえないであろう。どちらにしろ、現在の北朝鮮の統治構造はかなり無理がある事は確かであり、何らかの形での変更が発生する可能性が十分あり得る。したがって、そのような事態を想定して対応策を検討しておく必要がある。

5) 中国側が尖閣列島を占領しようとする行動に出る場合に備えた準備

国際政治的、国内政治的、経済政策的、軍事的など幅広くリスク危機マネジメント的対応策の立案と必要な事前準備を行っておく必要がある。

3.1.2 経済的側面

(1) 経済的側面へのアプローチ

経済的側面については、一般経済の動きの見通しについて検討する一方、我が国の財政の見通しは特に別に取り上げて検討することとする。これは、財政の見通しが、特に国民生活に直接影響をする可能性の高い大きな問題として意識されており、経済的のみならず政治的でも大きな問題であって、わが国の今後の国内の動きの主要な影響要因となると考えられるからである。これら2つの見通しは相互に影響し合うところが多いが、一般経済については国際経済の影響を強く受ける。そのため国際経済情勢による変動が大きく反映するので、結果として不確定な部分が非常に多い。

公表されている一般経済の変動の予測

一般の経済変動の予測については、経済シンクタンク、銀行等金融機関の関係組織が2030年の日本経済に関する予測を発表している²²⁰。しかし、これらについては、その境界条件を必ずしも明らかにしていないので、わからないところもあるが、①世界経済については現在のトレンドは大きく変わらない、②日本経済のトレンドについても急速な大きな変化が起こらない、③日本経済の成長を動かす主要な要因は人口問題にあるとの立場に立っているように推測される。そして、予測の検討結果はそれが作成される時期の経済に関する注目事象の影響を強く受けている様に見える。その結果、2014年以前と2015年半ば以降とでは中国経済に関する見通しが大きく変化しており、かなりトーンが変わってきている様に思われる。2014年以前のものは、中国経済が世界経済を牽引するという見方をもとに考えられている傾向が強く、2015年以降のものについては、中国に期待を表明しつつも世界経済の牽引役を務める国ははっきりしないという認識に立っているように見える。一方、わが国経済については、人口の減少が労働力不足、そして市場の縮小につながり、わが国の経済規模は大きくならない、むしろ縮小するかもしれないとするかなり悲観的な見方となっている。

もっとも最近のものとしては日本経済研究センターが中期予測として本年度3月に公表したものが²²¹。それによれば、以下のような予測がされている（表 3-4 参照）。

標準シナリオ

- ・成長力：現状は1%以下、2030年度にはマイナスに、人口減少が大きく

²²⁰ 例えば、三菱UFJリサーチ&コンサルティングによる2016年3月7日付「調査レポート日本経済の中期見通し（2015～2030年度）～豊かな生活と高い生産性の好循環の実現に向けて～、内外経済の中長期展望 2015-2030年度 日本経済・三菱総合研究所 2015/05/28、2030年日本の就業構造～JIDEA85モデルによる経済・産業予測～JIDEA研究グループ（財）国際貿易投資研究所 季刊 国際貿易と投資 Spring 2013/No.91 121ページ などである。

²²¹ 第42回（最終報告）中期経済予測（2015—2030年度）

2%成長の実現に第3の開国を

—女性・外国人・高齢者、ICTのフル活用で第4次産業革命を生き抜く

—経済破綻回避への細く厳しい道

2016年3月23日発表

主査：小林辰男・日本経済研究センター主任研究員

総括：宮崎孝史・日本経済研究センター研究員

- ・ 経済成長率： 20 年代後半にはマイナス成長時代へ
- ・ 消費者物価：需給ギャップの解消で下落傾向に歯止め。上昇率は 1 %弱に
- ・ 経常収支：2030 年度に赤字へ、成長力の低下が要因
- ・ 財政赤字：悪化の一途。国・地方の債務残高の GDP 比率は 250%に拡大

標準シナリオに基づく産業・業界予測

- ・ 2030 年、エレクトロニクスは存続の危機
- ・ 家電やパソコンなど利益が 2 割以下に低下
- ・ 生産は一般機械、輸送機器、雇用は医療・介護が支える
- ・ 医療・介護に 1200 万人従事、制度は持続困難にも

改革シナリオ

- ・ 労働生産性の向上に ICT 活用と省エネ推進、ムダな投資の回避も不可避
- ・ 外資の呼び込みや競争促進で成長加速、GDP 600 兆円の実現は 2024 年度に
- ・ 高齢者は 70 歳まで現役、女性は北欧並み、移民は 8 万人増、それでも労働力減
- ・ 消費税率の大幅引き上げで、国・地方の債務残高の GDP 比率は 200%以下へ

論点

- ・ “第 4 次産業革命” への備えを（情報通信技術が変える経済社会）
 - ICT 戦略と国家戦略・経営戦略の深い統合を
- ・ CO2 削減は成長・豊かさ向上のバネ（エネルギー・環境選択の未来）
 - 環境税導入で法人税ゼロ、子育て支援の大幅拡充を
- ・ 潜在需要の掘り起こしで、世帯減少時代への備えを
 - 市場活性化で目覚める中古 400 万戸の潜在力
- ・ 少子高齢化対策は待ったなし
 - 結婚、家事支援の意識調査から考える処方箋
- ・ ジョブ型雇用も必要に
 - 外国人の評価は成果を中心に定量的、かつ多くの目で

表 3-4 総括表 2030 年度までの経済の姿

	標準シナリオ 予測					改革シナリオ 予測			
	2006-10	2011-15	2016-20	2021-25	2026-30	年平均伸び率、*印は期間平均			
		2011-15	2016-20	2021-25	2026-30	2011-15	2016-20	2021-25	2026-30
実質成長率	0.2	0.6	0.9	0.5	0.0	0.6	1.4	1.6	2.1
潜在成長率（3年後方移動平均）	0.6	0.5	0.8	0.4	0.1	0.5	1.1	1.5	2.0
消費者物価指数（総合、伸び率）	-0.1	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	1.2	1.6	1.5
国・地方の基礎的財政収支（名目GDP比）	-4.0	-5.2	-3.3	-3.6	-4.8	-5.2	-4.6	-2.8	-0.2*
国・地方の債務残高（名目GDP比）※	172.2	197.9	205.9	218.1	251.6	197.9	204.7	197.0	183.1
経常収支（名目GDP比）	3.7	1.7	4.1	3.6	0.9	1.7	3.9	3.9	3.2*
一人当たり雇業者報酬（伸び率）	-1.1	0.5	1.0	1.1	0.6	0.5	1.3	2.7	3.1
経常利益率（資本金1000万円以上の企業、全産業）	3.2	4.3	5.1	4.6	3.9	4.3	5.3	4.5	3.5*
家計貯蓄率	1.7	0.7	0.4	-2.5	-5.0	0.7	2.5	-1.7	-7.7*
完全失業率	4.4	3.9	3.2	3.1	3.0	3.9	3.0	3.1	3.2*
円・ドルレート（円/米ドル）	102.0	98.5	120.2	117.1	113.8	98.5	120.2	117.1	113.8*
原油価格（WTI、米ドル/バレル、暦年）※	79.6	48.8	51.3	72.0	101.0	48.8	51.3	72.0	101.0
世界成長率（暦年）	2.6	2.9	3.1	3.0	3.1	2.9	3.1	3.0	3.1

（注1）原油価格と世界成長率は暦年、その他は年度。

（注2）原則として、16年2月15日までに利用可能であった情報に基づいて作成。

（注3）単位は表記されているものを除き（％）。

（注4）※は各期間の最終年。

政府は、数次にわたり、中長期の経済財政に関する試算を公表しているが、その最新のものは、内閣府が平成28年7月26日に経済財政諮問会議提出したものである²²²。そのシナリオとしては、次の2つのケースを考えている。

<経済再生ケース>

日本経済再生に向けた、大胆な金融政策、機動的な財政政策、民間投資を喚起する成長戦略（「日本再興戦略」1）を柱とする経済財政政策の効果が着実に発現。中、長期的に経済成長率は実質2%以上、名目3%以上となる。消費者物価上昇率（消費税率引上げの影響を除く）は、中長期的に2%近傍で安定的に推移。

<ベースラインケース>

経済が足元の潜在成長率並みで将来にわたって推移。この場合には、中長期的に経済成長率は実質1%弱、名目1%半ば程度となる。

図3-9に、これらのケース別の試算結果を示す。試算結果は2024年までとなっており、それ以降については、公表されていない。

²²² 内閣府ホームページ <http://www5.cao.go.jp/keizai2/keizai-syakai/shisan.html>
中長期の経済財政に関する試算（平成28年7月26日経済財政諮問会議提出）（PDF形式：508KB）

○GDP成長率

〔実質GDP成長率〕



〔名目GDP成長率〕



経済再生ケースでは、実質GDP成長率は中長期的に2%以上、名目GDP成長率は中長期的に3%以上となり、名目GDPの水準で見ると、2020年度頃に600兆円を達成する姿(2021年度604.5兆円程度)。

○消費者物価上昇率



経済再生ケースでは、消費者物価上昇率は消費税率引上げの影響により2019年度と2020年度に一時的に高まるものの、中長期的には2%近傍で安定的に推移。

図 3-9 中長期の経済財政に関する試算
(平成 28 年 7 月 26 日経済財政諮問会議提出) の結果

今回の検討に当たっての現状認識

<日本の強み>

* GDP は世界第3位

表 3-5 日本の GNP 推移（見込みを含む）（単位：10 億円）²²³

2011	2012	2013	2014	2015
471,578.70	475,331.60	480,130.50	487,596.80	499,822.29
2016	2017	2018	2019	2020
505,212.70	511,547.85	515,963.70	522,926.42	530,071.19

表 3-6 世界主要国の GNP（2013 年）（単位：100 万米ドル）²²⁴

1 位	アメリカ	17,348.08	9 位	インド	2,051.23
2 位	中国	10,356.51	10 位	ロシア	1,860.60
3 位	日本	4,602.37	11 位	カナダ	1,785.39
4 位	ドイツ	3,874.44	12 位	オーストラリア	1,442.72
5 位	イギリス	2,950.04	13 位	韓国	1,410.38
6 位	フランス	2,833.69	14 位	スペイン	1,406.54
7 位	ブラジル	2,346.58	15 位	メキシコ	1,291.06
8 位	イタリア	2,147.74			

* 海外債権の純資産額は 366 兆 8560 億円

表 3-7 2014 年末時点の海外資産および負債（財務省統計：単位 10 億円）

資産合計	945,273	負債合計	578,416
		純資産合計	366,856
		公的部門純資産	70,351
		民間部門純資産	296,505
		うち銀行部門	60,255

²²³ IMF World Economic Outlook Databases (2015 年 10 月版)

²²⁴ IMF Balance of Payments Statistics (2015 年 4 月 12 日閲覧)

* 総合収支は黒字基調

表 3-8 我が国の総合収支（単位：10 億 US ドル）²²⁵

2010	2011	2012	2013	2014	2015
220.99	129.83	59.70	40.70	24.40	124.35

- * 債券インフラストラクチャーの比較的高度な整備
- ・債券、特に国債価格維持及びの急激な価格変動の監視が十分できるようなメカニズムができあがっている。
- ・ただし、1016年6月3日の三菱UFJ銀行による「国債市場特別参加者（プライマリー・ディーラー）」資格返上の申し出があり、このメカニズムにほころびが出はじめているのではないかと疑われる状況が出つつある²²⁶。

<日本の弱み>

- * 災害の多発地域
- * 国家財政の大赤字
- * 低い潜在成長率
- * 人口減少と人口構成の老齢化による労働力不足
- * 人口減少と労働賃金の低下に伴う消費需要の縮小あるいは停滞（市場の縮小あるいは停滞）
- * 新商品新サービス事業化意欲の乏しさ
- * 国の過大な負債

表 3-9 我が国の公的債務の状況（単位：10 億円）²²⁷

2011	2012	2013	2014	2015
1,083,243.10	1,124,865.90	1,164,763.10	1,200,331.20	1,229,042.15
2016	2017	2018	2019	2020
1,252,022.40	1,272,741.23	1,292,095.96	1,312,128.72	1,334,089.67

<現在のわが国の経済状況>

大勢的な見解としては、アベノミクスは企業人のマインドを前向きにした効果があり、円安により、輸出企業の業績を良くし、海外からの来訪者を増やすという効果があった。石油の値段の低下によってエネルギーコストが下がったことに伴い、円安による物価への

²²⁵ IMF - World Economic Outlook Databases (2015 年 10 月版)

²²⁶ 日本経済新聞 2016 年 8 月 7 日付朝刊一面「日本国債 綻ぶ鉄の三角形

²²⁷ IMF - World Economic Outlook Databases (2015 年 10 月版)

影響はマイルドなものであったため、消費者への悪影響は低く抑えられ、結果として経済にはプラスの効果が大きかった。しかし、実質的な力強い経済の成長と言う当初の目的は必ずしも達成されていない。日本経済の成長力は今のところ1~2%程度以上には期待できない状況にあり²²⁸、今後とも、低成長あるいは現状維持が続くと考えざるを得ない。また、大きな経済力を持ち我が国産業界が重要な相手国としている隣国、中国の経済は、これまでの急成長が急減速している状況にある。その悪影響が最小限のものとなるように工夫が求められている。

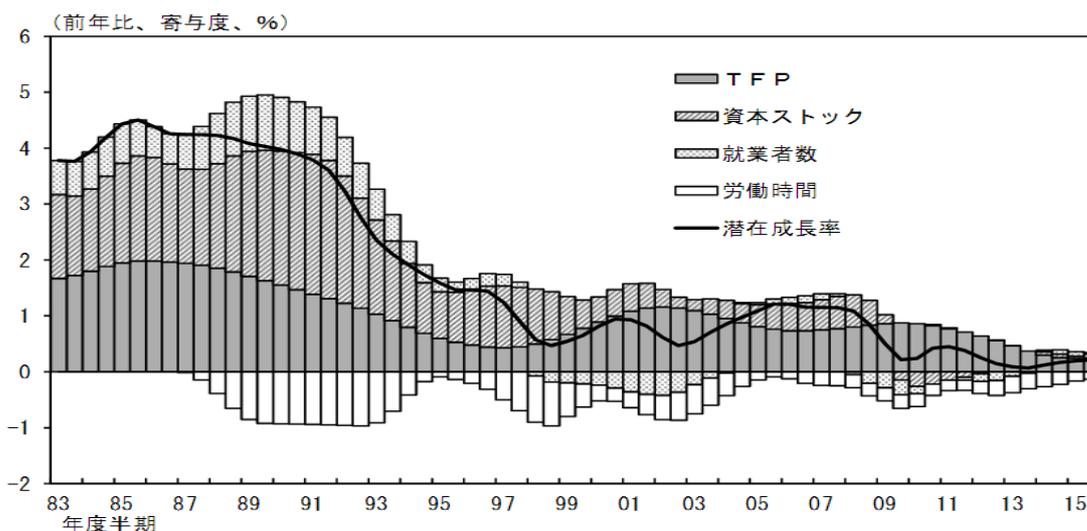


図 3-10 日本銀行による我が国の潜在成長率推移（推定）

2030年の日本経済について考える際の基本認識

実体経済は、経済学で言われるような単純な各部分の合理的な解釈によって整理できるようなものではなく、複雑に絡み合った複雑複合系とも言うべきものである。経済学が、その複雑な絡み合った関係を単純形に置き直して解明するよう努めてきたのであるが、それは十分達成されていると言う段階では無く、ある意味ではまだまだ未熟と考えなければならぬ。したがって、短い先の将来については過去から現在に至る動きを外挿することによって推測することが可能であったとしても、かなり先の将来を見通すことは、ほとんど不可能と言ってよいであろう。そのため、2030年の経済を見通すにあたっては、いくつかの確定的と考えられる要件の影響を検討し、次いで、不確定要因の可能性を検討して、確定的要件の検討結果へのバリエーションを考え、どのような可能性があるかを考えることになる。

2030年の日本経済を考える場合、主要な影響要素としては、内部的には、①人口減少および人口構成の老齢化の影響、②関係する人材の能力の問題、③国内政治情勢や国民意識

²²⁸ 日本銀行 2016年7月5日発表 需給ギャップと潜在成長率から推定
https://www.boj.or.jp/research/research_data

などの国内的環境条件、④それまでの経済の蓄積及びできている経済構造、⑤利用可能な技術、⑥経営層のマインド及び能力、⑦政府の経済政策の上手さなどが主要なものである。外部的には、a) エネルギーおよび資源の確保、b) 輸出市場の確保、c) 自由な企業活動、d) 資金の手当て、e) 環境問題等色々な規制、f) 公平な知的所有権、g) 交易の安定性などが重要であり、加えて、海外の主要国の経済状況はどのようなものであるかが問題であろう。主要国としては、アメリカおよび中国が非常に大きな影響力を持っていると思われる。また、イギリスのEUからの離脱及びそれに伴うヨーロッパの混乱の可能性、インドの成長具合、ASEAN諸国の一体化の進み具合や勢力伸張の状況なども影響するであろう。なお、外部環境の問題は、その時の国際政治の状況及び国民の安全保障の問題と強く絡んでいる。これら内部環境および外部環境の諸条件の組み合わせによってそれぞれの時点の日本経済の姿ができてくると考えられる。

自由資本主義においては、その目的をGDPの成長拡大においており、そのような成長が無限に続くという前提で経済学は議論している。すなわち無限のフロンティアが存在し、成長の限界などは存在せず、資源やエネルギーはお金さえ出せば自由に買えるものとして捉えているところが大きい。そして、市場は人間の欲望に依存しているが、その人間の欲望は限りなく大きいという前提に立っている。しかし、このような前提条件が適切であるかどうかという議論は、ほとんど行っていない。厚生経済学などにおいて、これについての一部議論があるとしても、ストレートには取り扱われていないという印象がある。また、経済学で論ずる場合は、たとえ個々の個人や企業に誤謬があったとしても相互にその誤謬を消しあって全体としては合理的判断が行われるという前提に立っている。もちろん、行動経済学、神経経済学など人間の心理に着目した経済学の分野では心理的バイアス等を問題にするが、それ以外では、知識蓄積の厚い合理主義的経済学で考えることが多い。また、この方がわかりやすく説明もしやすい。

ただし、将来見通しを考える際には、経済学が分析の手段として有用であっても、経済学によって将来の見通しが明らかにできると考えるべきではないように思われる。経済学の論理やその分析データを活用しつつも、それが示すものは、経済のある一面であって全体では無いことに留意し、それに拘泥することなく、そのデータの比重をも勘案して、それ以外の幅広いデータも含めて総合的に判断すべきということかもしれない。

影響力の強いいくつかの要素を中心とした大胆な仮説的見通し

○2030年のわが国経済の状況に関する検討

上記のような考え方のもとに、2030年のわが国経済の状況を考えてみる。発表されている各種経済見通しにおいて中心的要因として取り上げられることが多い、人口減少および人口構成の変化は、非常に確定的な影響要因であると言えるであろう。しかも、その数値はかなり信頼度が高い。一方、2030年の日本経済を考える場合の前述した主要な要素は、個々の問題について分析をして、それらの相互関係を含めて統合化し、確実性の高い結果を得る事は困難である。そこで、一般的に言われていることを基に、①わが国の産業力の相対的競争力低下、②日本人闘争心、競争心の減退、③わが国および企業のマネジメント

スキルの低い発展、④自由資本主義の保持、⑤政治的側には、自由民主党体制あるいはその類似体制が維持され、米国からも中国からも自立することを目指しつつもそれを完全には達成できない不安定な状況にある可能性が高い、などを仮説的にベースラインとして検討する。このベースラインの基本的思想は、日本の在り方はあまり大きくは変わらない、ただ、人口減少等自然現象として起こってくる変化や現在生じている開発途上国の追い上げの実態はストレートに影響するものとする、そして、首都圏大地震などカタストロフィックな現象も起こらないとするというものである。このベースラインに基づけば、上述の日本経済研究センターの見通しは、日本経済について危惧しつつも、問題を声高に言わず、聞く相手があまり悲観的にならないように表現されていると考えれば、それほど違和感はないであろう。

○2030年を考える際の経済における最大の懸案事項

2030年を考える際の経済における最大の懸案事項は、人口構成において団塊の世代が75歳以上となり、総人口1億5,500万人の約20%を占める。これに伴う悪影響や過大な負担が予想されることである。²²⁹

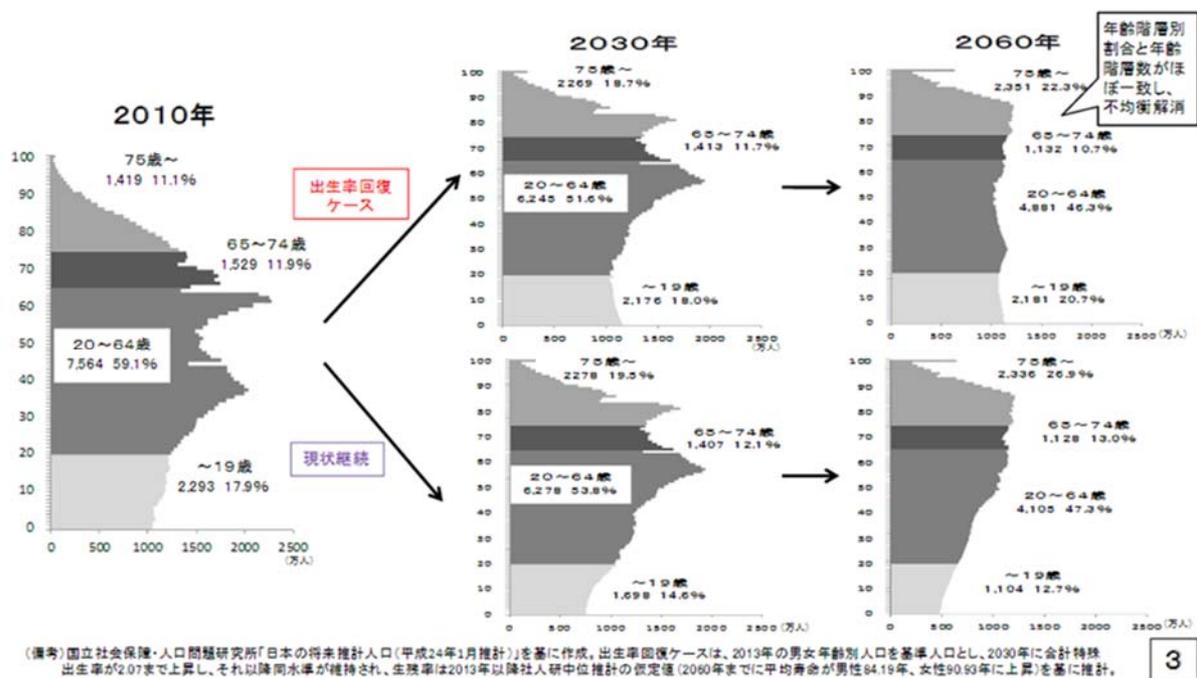


図 3-11 わが国の人口構造の変化²³⁰

このような状況は、一時期、緩和されるとしても、全体としてはその後も増大する傾向にあり、2055年には団塊ジュニアの世代が75歳以上となって、総人口9,000万人の内の

²²⁹ 内閣府 未来への選択(参考図表編)「選択する未来」委員会 平成26年5月

²³⁰ <http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/future/chuukanseiri/04.pdf>

約 27%を占めることになると見込まれる²³¹。この見通しは、死亡率が急変動するなど特別なことがない限りほとんど確定的である。近年の医療技術の発達によって死亡率は減少することがあっても急増することはあまり考えられないので、確定的と考えることができる。

特に、65歳から74歳までと75歳以上の医療費及び介護費用の急増が大きな問題である。この状況を2013年に例を取って調べてみると、一人当たり医療費が4倍、介護費用が9倍になっている²³²。

表 3-10 65歳から74歳までと75歳以上の医療費及び介護費用

	全人口に占める人口数及び割合		医療（2013年）		介護（2013年）	
	2013年	2025年	1人当たり医療費 (64歳以下 :17.8万円)	1人当たり国庫負担 (64歳以下 :2.6万円)	1人当たり介護給付費 (括弧内は要支援・要介護認定率)	1人当たり国庫負担
65～74歳	1,630万人 (12.8%)	1,479万人 (12.3%)	55.3万円	8.0万円	5.0万円 (4.5%)	1.4万円
75歳以上	1,560万人 (12.3%)	2,179万人 (18.1%)	90.3万円	34.6万円	47.0万円 (32.1%)	13.4万円

(出典) 年齢階級別の人口は総務省「人口推計」、医療費は厚生労働省「平成25年度国民医療費の概況」
介護給付費及び要支援・要介護認定率は、厚生労働省「介護給付費実態調査(平成25年)」、総務省「人口推計」

図 3-12 は、このような75歳以上の急増を主たる要因とする年金、医療費及び介護費用の推計である²³³。

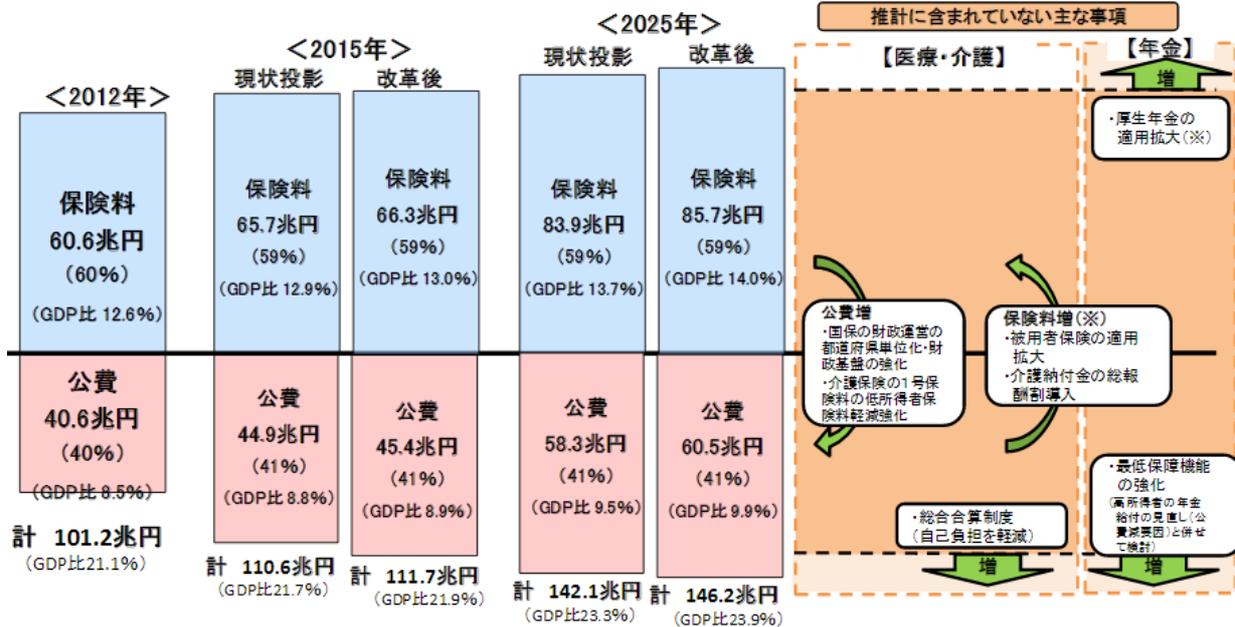
²³¹ 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」平成24年1月推計による

²³² 財務省 日本の財政関係資料 平成28年4月 16ページ

²³³ 社会保障に係る費用の将来推計の改定について(平成24年3月)厚生労働省

<http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/shakaihoshou/dl/shouraisuikei.pdf> ただし、「65歳から74歳までと75歳以上の医療費及び介護費用」に関しては2012年調査の結果を基にしていると推定される。

社会保障に係る費用の負担の見通しの全体像《改定後(平成24年3月)》



※ 被用者保険の適用拡大や介護納付金の総報酬導入によって保険料の総額は増加するものの、個々の加入者の保険料については、加入している制度や所得水準によってその影響は異なり、すべての加入者の保険料負担が増加するわけではない。
 今回の一体改革では、低所得者の国保・介護の保険料軽減や年金の加算などの低所得者対策を強化することにより、低所得の方の負担にも配慮。この結果、例えば、介護保険の1号保険料の低所得者保険料軽減強化については、所要額(～1,300億円)の全額を低所得者の保険料軽減に充てることとした場合、その保険料水準を3割程度引き下げる効果。
 注: 棒グラフ中の数字は、「社会保障改革の具体策、工程及び費用試算」を踏まえ、充実と重点化・効率化の効果を反映している。(ただし、「Ⅱ 医療介護等 ② 保険者機能の強化を通じた医療・介護保険制度のセーフティネット機能の強化・給付の重点化、逆進性対策」および「Ⅲ 年金」の効果は、反映していない。) 7

図 3-12 75 歳以上の急増を主たる要因とする年金、医療費及び介護費用の推計

2025 年以降についての社会保障に係る費用の推計は今のところ見当たらないが、最も大きな増加要因とされてきた 75 歳以上の人口推移見通し²³⁴によれば、2025 年からの増加はあまり大きくない。したがって、とりあえず、2025 年までの変化に主な焦点を当てるが、その後事態が改善するわけではなく、問題は引き続き残ることになる。

²³⁴ <https://www.pref.gunma.jp/contents/000010983.pdf>

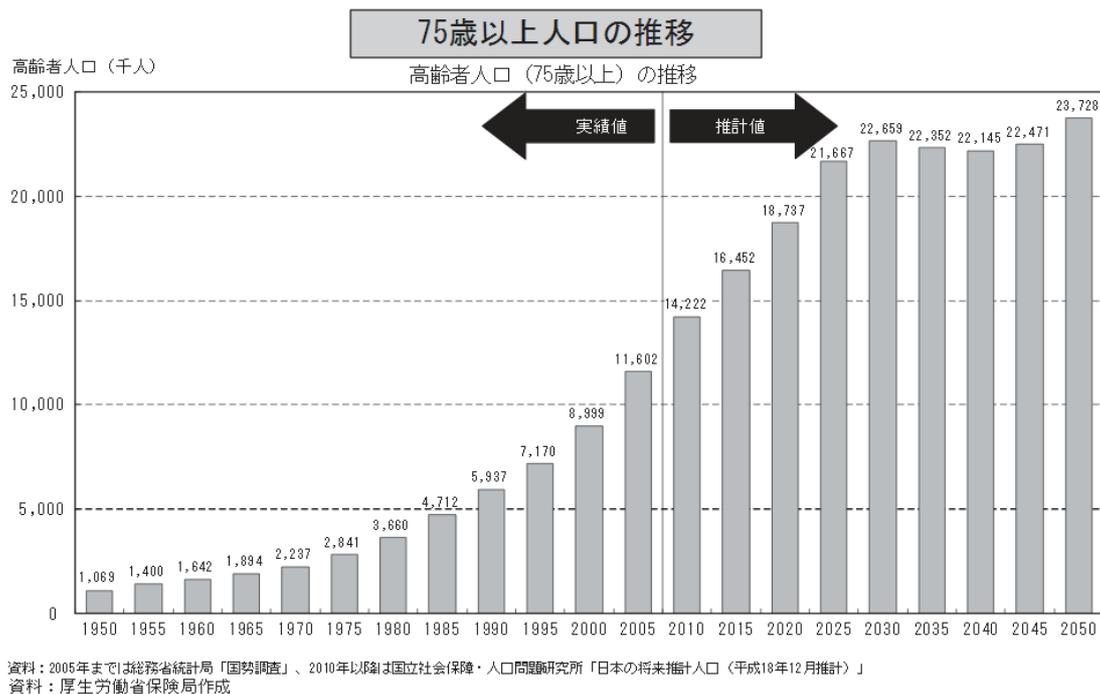


図 3-13 75歳以上の人口の推移

これまでややもすれば、財政当局の強いプロパガンダもあり、もっぱら公費負担分の増加が問題にされてきている（これについては「(3)国の財政及び負債の状況の予測」において別途検討する。）が、国民経済的にはこの増加全体が問題なのであり、特に保険料を始めとする公費負担以外の部分に十分留意することが必要である。すなわち、このような社会保障費用の負担の増加は、65歳を超える人たちを扶養する65歳以下の勤労世代の国民の生活を大きく圧迫する可能性が高い。しかもここで示された見通しは、新薬剤の導入を含む医療技術の発展による医療コストの増加が十分織り込まれていない。現実には、医療技術の発展がもっぱら医療コストを高める方向に動くことが多い。また、医師会、医療法人協会を始め、医療関係者の医療費引き上げ要求の圧力は非常に高いものがあり、一方では介護に関しては、その従事者の待遇改善が喫緊の課題となっている。

そのような状況から、医療費及び介護費の増加が起こりがちである。勤労者の平均所得が低下しつつある状況においては、これらの年金、医療費や介護費が支払われなければならないということは、勤労世代に大きな犠牲を強いる由々しき問題である。一方、その急増する医療費及び介護費用を75歳以上の高齢者が主として負担すべきと言うことになれば、多くの75歳以上の高齢者たちの生活状況が急速に悪化し、最低限の生活を維持することさえも困難な人が多数出ることになる可能性が高い。また、医療費及び介護費用の急増は、経済構造をこの領域に偏った非常にいびつなものにすることにならざるを得ず、しかも、非生産的な色合いが強く、これまで蓄積してきた財を消費するだけとなる可能性が高いので、勤労世代である次の世代にとっては二重の苦しみとなる。加えて、医療や介護に必要とされる人員は労働力が減少する中で異常に高い割合となる可能性が高い。実際問題

として、それだけの人を確保することは困難であるとともに、従事すべき人員がこの分野に取られるため、他の生産的な産業の縮小につながる恐れも考えなければならない。これに対し、移民を増やせばよい、出稼ぎ労働者を海外から連れてくればよいという議論はあり得るが、日本の産業経済がそのような費用を支払う能力があるかどうかは問題であり、また社会的安定性を損なう可能性も考えられる。したがって、この問題に関する解決策は、従来のやり方を踏襲していたのでは解決策がないように思われる。

また、特に認知症は2030年でその数は420万人と見込まれている²³⁵、この認知症者は何らかの支援が必要であり、1人だけで放置しておくことができないから、その面倒を介護施設などで見ようとすれば、大量の施設が必要となる。また、それに要する人員も直接間接を入れれば認知症者の数に匹敵するか、上回る可能性が高い。2030年における20歳から65歳までの人口は6,300万人、74歳まで広げても7,700万人であり、その人員の確保は至難の業と言えるのではないかと思われる。さらに「認知症の最大の危険因子は加齢である。65～69歳での有病率は1.5%であるが、以後5歳ごと倍に増加し、85歳では27%に達する。(厚生労働省 Web サイト「みんなのメンタルヘルス」²³⁶。2030年以降も人口構成の老齢化が進むので、ますます厳しい状況になっていくと考えられる。

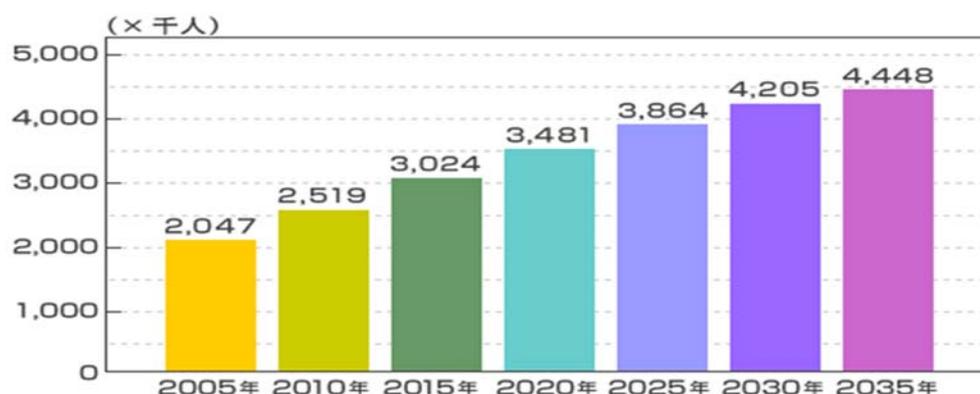


図 3-14 認知症の人の数と将来の予想
(栗田主一ほか、平成 19 年度厚生労働科学研究費補助金研究分担報告書)

このように考えると、実際には、人口減少および人口構成の変化と言う確定的な部分だけとってみても、上述のベースラインシナリオは成立しえない可能性が高い。ベースラインシナリオを前提とした場合は、多数の高齢者を事実上医療や介護がほとんどない状況に放置せざるを得ないことになりそうである。

○人口構成の老齢化

²³⁵ 栗田主一ほか：平成 19 年度厚生労働科学研究費補助金研究分担報告書。2008。P135-156

²³⁶ http://www.mhlw.go.jp/kokoro/know/disease_recog.html

人口構成の老齢化は、日本の製造業を支える中小企業の急速な減少と彼らの持つ技術の消失をもたらすのではないかと恐れられている。中小企業は二次下請け、三次下請けとして製造業の底辺を支えてきた。近年の大手製造業者の海外移転や海外展開によって、比較的容易な業務は現地企業に技術移転が行われ、次第に現地企業に取って代わられるようになってきている。しかし、少数生産の高度な製品については、その付加価値の高さ、必要とされる技術およびスキルの高度さ、発注者と生産者との頻繁かつ緊密な連絡の必要性などから下請けであっても他には替えがたい者として、その地位を高めてきている。それほどではなくとも、現在生き残っている中小製造業の多くは、製品の特殊性やユニークさ、納期の短さや弾力的対応、信頼性の高さや気配りなどによって特色のある地位を築いてきた。また、流通業においては、日本的なキメの細かいサービスやアフターフォロー、人脈と歴史的経緯に基づくネットワークによりその存在感を示している。ところが、これらの中小企業は、経営者、その道の専門家、スキルの保持者などいろいろな面で後継者不足に悩んでいる²³⁷。特に、経営者の後継者不足は直接的に企業の消滅につながる可能性が高く、その結果、製造業の基盤が崩れてしまう。そして、高付加価値産業を追及しても、国内の経済価値の向上には大きくはつながらないと言う事態が起こりかねない。これは一例かもしれない。

2030年の多数の老齢人口を抱えた国民が健全でいくためには、それだけの所得が必要であり、それを維持するための産業構造や産業規模が必要である。単に一般的な意味での自由資本主義的な合理性追求だけではそれが困難な可能性が十分あり得ると考えなければならない。原理主義的な自由資本主義を振り回すだけでは理論的には正しくとも、多数の不幸な国民を生み出す可能性がある。何のための経済なのかを見つめなおす必要がある。最大多数の国民の幸福を追求すると言う考え方で、経済構造、産業構造を見直す必要がある可能性が高い。トランプ現象やBrexitの背景にはこのような現代経済及び経済学の問題が横たわっていると考えられる。

○経済を予測する際に確定的とは言えない要素

経済を予測する際に確定的とは言えない要素については、最近の国際経済の動き、米国のトランプ現象と言われる自国中心主義強化の動き、ヨーロッパにおけるEUの不安定化、中国の覇権迫及姿勢の強まりや中国経済の変調など、日本が従来の流れでは生きていけないような環境条件が出現しつつあるのではないかと思える。特に、国の安全保障については、米国の支援削減の動きに対応するためにはそれなりの支出を必要とするかもしれない。

○日本の過去の蓄積等の優位性

このような状況においては、日本には過去の蓄積など優位なことがいくつかあると言っても、激しい国際間の競争の中で、瞬く間にその優位性が覆され、過去の蓄積に頼ったやり方は通用しない可能性が高い。

²³⁷ 事業承継等に関する現状と課題について 平成26年3月 中小企業庁 および「平成27年度中小企業の動向」及び「平成28年度中小企業施策」(中小企業白書) 平成28年4月

○これまで提出されてきた経済見通しの問題点

このように分析整理してみると、これまで提出されてきた経済見通しはかなり限定した条件の下のものであり、出来る限り実態に迫ろう、問題を摘出しようと言うスタンスで作成されたもののように思えない。ある意味ではかなり楽観的な見通しと言う事では無いかと思われる。

したがって、政府も、医療をはじめとする関係者も、関係の学者たちも、真実を語ろうとはしてきていないように見える。また、このような事態を取り上げなければならないマスメディアが取り上げないのも、不勉強にあるのか、非常に不思議なことである。

上述した事項だけに限ってみても、2030年までのわが国の経済状況は、これまでの流れや考え方に沿っているだけでは対応できないような非常に厳しいものであると思わざるを得ない。国を挙げての知恵と工夫の創出、そして、時と場合によっては、これまでタブー視されてきたものも、全面的に見直し、国民及び国の生き残りのために必要な措置を取る必要があるのでは無いかと思われる。高額所得者や企業の負担の増大、高齢者への我慢の要請、国民への現状の理解の要求なども必要となる可能性が高い。少なくとも、事態を放置することは許されない問題である。

摘出された問題点とそれに対する対策

上述の仮説的見通しによる検討結果で摘出された問題点は、次のようなことであろう。

2030年までのみならず、それ以降も、75歳以上の人口がかなり急速に増加する。これに伴い、医療及び介護について、費用、必要とする人員、他の分野に対する影響などは、従来のやり方を踏襲しては、日本経済が耐えられない可能性が高い。また、国民生活の悲惨なものになる可能性がある²³⁸。

それに対する対策は明確にされておらず、それに備えた工夫もないように見える。

中小企業の継承後継者不足に伴う消滅は日本経済の基盤を崩壊させる可能性がある重大な問題である。

2030年における国際環境は、国際的枠組みで述べるように国際安全保障の関係から、現在よりも費用をかける必要が出てくる可能性が高い結果、経済には負担となる可能性がある。

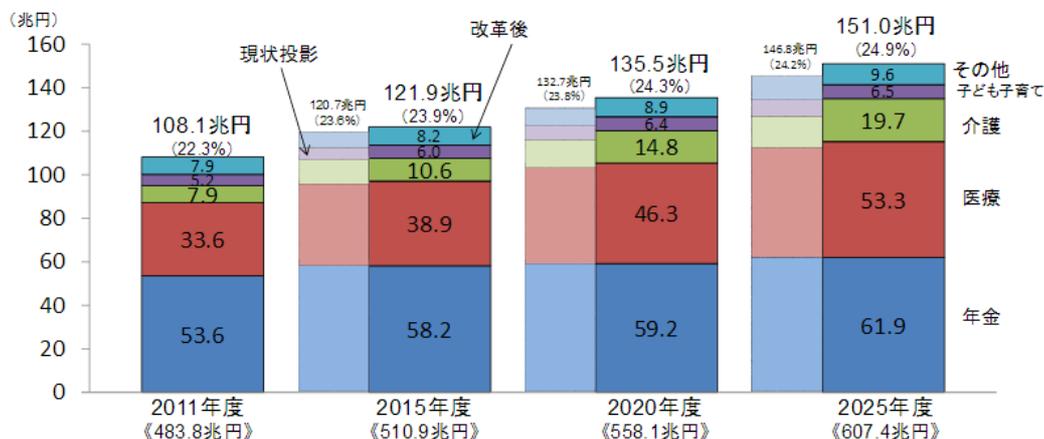
首都圏の大規模地震、東海、東南海、南海などの太平洋岸大規模地震、異常気象による大規模水害、大型テロ活動やサイバーテロなどのカタストロフィックな事象のリスクを含めて考え、そのリスクが実際に発現し、危機となる事態も考慮する必要がある。

²³⁸ 社会保障に係る費用の将来推計について 総理官邸 平成23年6月

(参考) 社会保障に係る費用の将来推計について《平成23年6月推計》

○給付費に関する見通し

給付費は2011年度の108.1兆円(GDP比22.3%)から2025年度の151.0兆円(GDP比24.9%)へ増加。



注1:「社会保障改革の具体策、工程及び費用試算」を踏まえ、充実と重点化・効率化の効果を反映している。
 (ただし、「Ⅱ 医療介護等 ②保険者機能の強化を通じた医療・介護保険制度のセーフティネット機能の強化・給付の重点化、逆進性対策」および「Ⅲ 年金」の効果は、反映していない。)
 注2:上図の子ども・子育ては、新制度の実施等を前提に、保育所、幼稚園、延長保育、地域子育て支援拠点、一時預かり、子どものための現金給付、育児休業給付、出産手当金、社会的養護、妊婦健診等を含めた計数である。
 注3:()内は対GDP比である。(《 》)内はGDP額である。

図 3-15 社会保障に係る費用の将来推計²³⁹

これらの問題点に対する対策は、単一の方法では困難であって、色々な合わせ技によらなければならないと思われる。しかも、それでも100%対応できるということにはならないかもしれない。しかし対応をせざるを得ないことも事実である。このような前提で考えてみると次のようなことが考えられる。

まず基本的な考え方としては、

- ・ 従来の既得権、あるいはそのような流れを無視した、この問題を解決するための措置の優先的対応。そのためにある程度、弊害が出ることもありうると覚悟する必要がある。
- ・ 目的追求型アプローチによる傾斜的人員投入及び資金投入を行い、既存の事業の淘汰も必要である。
- ・ 医療費及び介護費用並びに医療や介護のための人員の必要量を減らすための大々的研究開発。その際には単に医療技術や介護技術に関するもののみならず、そのマネジメントシステム、高齢者の自助、共助システム、などあらゆる方法論を入手するようになる必要がある。
- ・ 国際安全保障に関しては、好ましい姿の検討ならびに費用対効果比を十分考えた安上がりな方策を追求し、実行する。
- ・ 災害等のカストロフィックな事態に備えるための対策に関しては、個人の希望優先

²³⁹ 社会保障に係る費用の将来推計について 総理官邸 平成23年6月

ではなく、全体最適を目指す対応を行う。

- ・ 従来の考え方や既得権にとらわれない単純でわかり易い税制の導入およびその透明性を拡大し、徴税費用を削減する。
- ・ 人口減少や高齢化のために必要な経済力を維持涵養することができるための環境条件の整備として、これまでの経済慣行や無駄あるいは不合理な部分の全面的見直しと必要な制度的枠組みの設定。それは結果として、自由資本主義の1部改定だったとしても必要なことやるべきであろう。国際経済は中国のように国家資本主義をも認めてきているのであり、日本がアメリカ型の自由資本主義と全く同一でなければならないという要求は無いはずである。

以下に、もう少し具体的かつ直接的な例を示す。

○85歳以上の高齢者の延命治療の健康保険対象からの除外²⁴⁰

医療費のかなりの量は、延命治療において使われているといわれており、社会福祉費用の削減に貢献するばかりではなく、医師不足の対策にもなる。

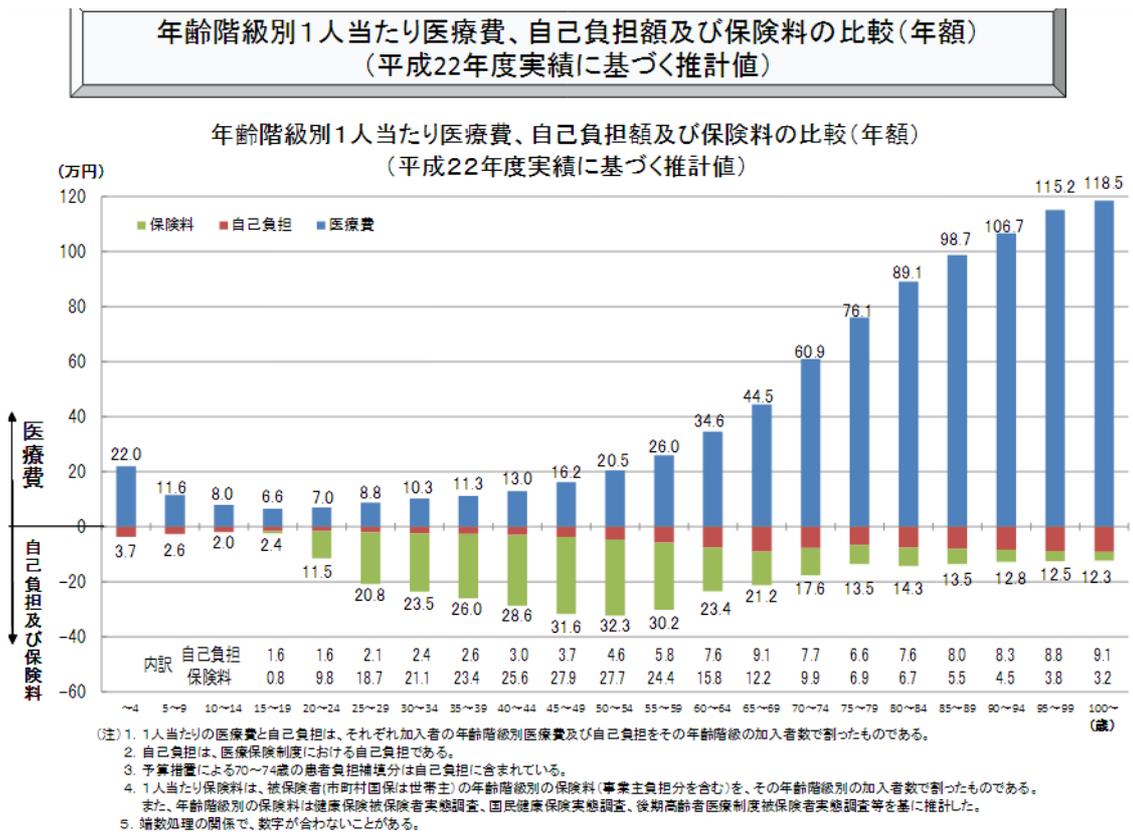


図 3-16 年齢階級別1人当たり医療費、事故負担額及び保険料の比較²⁴¹

²⁴⁰ 年齢階級別1人当たり医療費、自己負担額及び保険料の比較(年額)(平成22年度実績に基づく推計値)、厚生労働省

○85歳以上の高齢者に対する自分自身の治療の停止を求める権利の付与

本人が好まない延命治療を停止する権利を与えようというものである。延命治療は、再び回復の見込みのない患者を「生命の尊厳」という理由のもとに生かし続けているものであり、本人の願いや苦しみは全く考慮されていないことを改めようとするものである。

○年金受給者で働くことの可能な者に対する労働の義務付け

年金受給者であっても、働くことの可能な者に労働を義務付け、そのような職場を用意するとともに、そのため職業訓練を行う。

○高度高齢者に対するグループ居住の要求

高度高齢者の単独居住を禁止し、グループ居住を求める。

○長寿よりも快適生活の維持の追及

利益と副作用の害の相対的な比較分析が必要であるが、ドーピング、苦痛緩和利用など薬剤による快適生活を送るための手段の積極的な利活用によって長寿よりも快適生活の維持を目指す。

○所得税に対する連続的な課税方式

所得税の階段状の累進課税を改め、連続的な課税方式とする。

○下請けの段階数の制限によるコスト削減

下請けの段階を3段階程度以下とし、監督と称して不労所得や不必要な業務を行って過大なコストをもたらすとともに人材の無駄使いをしている状況を改善することによりコストの削減を行う。

○GDPの実質価値の増大化による税収の増加

GDPが増大すれば経済成長しているとされるが、その中身は実質価値を伴っているものと実質価値を伴わず、コストだけが增大するものに分けられる。実質的にそれを分けることには困難が伴うが、できるだけそれを分けて考えることを試みて実質価値の増大を図ることにより、不労所得への税負担を拡大し、税収の増加を図る。

以上は一例に過ぎず、今後基本的な考え方に立ち帰って検討し必要な内容が示されるべきであろう。

科学技術と2030年までの経済

科学技術の発展と経済との間の関係について、このようにすれば、このように貢献でき

²⁴¹ www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/nenrei_h22.pdf

るといふ明快な因果関係を示し、そのステップについても明確にしている理論は、今のところ見当たらない。マクロ的には、科学技術のある発展が経済において大きなイノベーションを起こし、経済の発展につながった例はいくつもある。しかしながら、現代社会の研究開発において主流をなす分析的アプローチから出てくる個々の成果だけでは、大きな経済的効果が期待できるかどうかはあまり明確では無い。特に、基礎研究の強化が言われるが、基礎研究をやっておれば経済の発展に繋がるというシナリオは見当たらないようである。基礎研究が非常に重要なことは確かであるが、経済に直接貢献するのは技術であり、科学の発見であってもそれを基とした技術の発明が行われて初めて社会への貢献とつながり、それが人間や社会のニーズと適合した時に経済に大きく影響を与えると考えられる。このように考えると、現在のわが国の科学技術システムが経済の発展に適合しているかどうかは大きな問題であろう。少なくとも近年のわが国の科学技術競争力の低下及び経済競争力の低下を考えると、従来の科学技術政策のアプローチに何らかの変更を加える必要がある可能性が高い。アメリカや中国など、金銭的余裕がわが国に比べると大きい国と科学技術政策において同じアプローチをすることは適切とは言えないであろう。

経済の観点から言えば、特に、技術競争力の強化に取り組む必要があるということになると思われるが、ICTの発達、ビジネス世界の大きな変化、人々の価値観の変化などを前提として、技術そのもののあり方を含めた見直しを行ったうえで技術競争力の強化に取り組むべきで必要があろう。

科学技術の発展によって経済の活性化が期待できるものとしては、一般的には世間では次のようなものが挙げられている。

- ① iPS細胞を利用した再生医療
- ② ロボットスーツなどロボット技術
- ③ 高度医療技術
- ④ 新しい原理に基づく医薬品
- ⑤ 人工知能

このような先端技術分野の開拓は非常に重要であるが、日本の今後の経済を考える観点から言えば、技術の発展によって経済の潜在成長力を高めることが求められている。経済の潜在成長率=労働力の変化×設備投資等の資本投下の変化×全要素生産性で算出されるが、労働力が減少し、人口の減少による市場が縮小するために起こる資本投下の減少は避けられないように考えられるので、期待するのは全要素生産性の向上である。技術革新は、全要素生産性の大きな部分を占めるばかりでなく、新商品の産出によって、消費の喚起や新市場の創出に伴って起こる資本投下の増大もあるので、日本経済を活性化する力は原理的には大きいと言える。したがって、上述のような先端技術分野の開拓は新規産業の創出と言う意味では、一旦成功すれば、その果実も大きく、わが国が世界に伍していくためには、これらの研究開発に力を入れることは当然のことと言える。しかし、日本経済への貢献は、これら先端分野を含め、技術を潜在成長力の向上に他よりも速く結び付けることができるかということにかかっている。しかも、ベンチャーの買収や技術の購入などによっ

てオープンイノベーションの時代となっている。技術を経済価値に結びつけるやり方は、これまでの川上から川下まで一貫したリニアプロセスの流れが主流ではなく、世界をまたにかけてネットワーク型となってきたおり、そのような経済価値に結びつけるやり方そのものが大きく変わってきている。

技術の経済価値への活用においては、先端研究成果も重要ではあるが、それ以外の既存技術の再評価や活用能力、使い勝手の向上やコストダウン、他者との差別化など多面的な工夫と能力の駆使、そして他よりも速い行動が求められている。技術のあり方、技術者のあり方、事務系と技術系との乖離、技術者養成のあり方等多面的な検討と改革が必要のように思われる。

前の節で、経済のサイドから見た科学技術への期待を述べたが、2030年までに迎える少子高齢化による若い世代の負担能力の限界を考えれば、65歳以下の世代の負担を減らし、逆に年寄り世代の経済への貢献をいかに増やすかと言うことが、わが国の最も大きな課題であると言える。したがって、そのような道筋をもたらすような研究開発もまた、わが国にとって非常に重要であると言えるであろう。そのため、研究開発投資におけるポートフォリオが従来の発想で良いかどうか、科学、技術、基礎研究、応用研究などの本来の性格に立ち返り、効果的な研究開発を行う工夫をする必要はある。

これまでの経済に余裕があった時期には基礎研究の重視など理想主義的科学技術政策が追及されてきた。そのために国の研究開発費を増やすことも行われてきた。それは先進国としての研究開発のあるべき姿とされてきている。ある種のパトロ的な態度で研究者に自由に研究させることが最も良いと主張されてきた。しかし、今やわが国の置かれている環境条件は様変わりしているのであり、わが国の経済力の低下や国の大きな赤字はそのような理想主義的研究開発を許すレベルを超えていると思われる。もちろん、ある割合でそのような理想主義的部分が残される必要があることは間違いないが、全面的な見直しが必要であろう。国民の税金を使う以上、まず国民が困っていることを解消するために大きなウエイトで投資される必要がある。その意味では、アルツハイマー対策、老人医療対策を始めとして国民が非常に困るとともにその患者の面倒を見るために多数の人員と多額の費用がかかるような領域について傾斜的に研究開発投資が行われるべきであろう。例えば、高齢者ができるだけ他に負担をかけないための、通常否定的に考えられているドーピングの活用と開発、死亡率の上昇などある程度の害を覚悟した医療措置技術の開発なども考えられる。また、介護にロボットや人工知能などの活用も考えられる。

少なくとも研究開発について、アメリカスタイルをモデルとし、アメリカと同じような資金投下や環境条件整備を理想とする時代ではなくなってきたと考えられる。特に、国民の税金によって、そのサラリーや研究費のほとんどが賄われている研究者及びその管理者は国民の負担のもとに自分たちの活動や生活が維持されていることに、十分留意する必要がある。あたかも、それを支払ってもらうのは権利であるかのような態度は取るべきではないし、効果的な資金の使い方に十分配慮する必要がある。

2030年までの産業構造の変化がもたらす経済の影響

2030年に至るまでの産業構造の変化についての最近の報告としては、電力中央研究所の

田口裕史氏、浜瀉純大氏による「産業・業務用電力需要に対する産業構造変化の影響」があるが、電力需要想定をするに必要な範囲においてマクロ的な変化を追っており、そのほかの産業構造の変化に関する研究も、サービス業の比重の高まりなどマクロ的な動きの大きなトレンドに焦点を当てている。しかし、2030年までについては、①人口構成の高齢化に伴う医療介護分野およびそれに関連する検査や医薬品部門の急速な肥大化（特に2025年まで、前述）、②IT技術の既存分野への急速な取り入れ、例えば、フィンテックの急速な伸張、AI（深層学習を活用した現在の世代のもの）の活用の急速な拡大、③自動運転車の本格的な利用拡大、④いろいろなもののシェア方式の急拡大、⑤テレビコマーシャル、マスメディアなど既存の新聞・テレビ業界の地位の低下、⑥地球温暖化に伴う生活条件の変化など、かなり大幅な変化が予想されるものも少なくない。そもそも、経済政策として大きな期待がかけられているイノベーションは、経済社会の変革を引き起こすことを期待しているのであり、思いがけない経済への影響をもたらす可能性を基本的な要素として持っているはずである。

特に、現在のわが国の産業構造に大変革を起こし、明らかにわが国産業そのものに大きな変化をもたらす可能性があるものとして、下記については十分な留意が必要であると思われる。

i) 自動車産業の大構造転換の可能性

わが国のGDPにおける自動車関連産業に占める割合は2014年で5.4%とされている。また、自動車製造業の出荷額は主要製造業の約2割（約52兆円）関連産業就業人口は全の約1割の雇用（約550万人）自動車の輸出額は全体の約2割（約15兆円）である。これに、その材料である鉄鋼や化学製品、その製造機械設備やそのためのソフトウェアまで含めるとその裾野はかなり大きいと推測される。

このような中であって、自動運転車の導入と、車をシェアする（カーシェア）という考え方の変化とが生じており、加えて、車の動力源としては内燃機関から電池等への変更の動きが起こっている。動力源の変更については、燃料電池自動車、そして水素社会の到来を主張する声も存在するが、①水素供給網を新たに構築しなければならず、そのコストは非常に大きいこと。②水素取扱技術の難しさとそれに伴う安全性確保の困難などから、次第に、それほど高度な製造技術を要求せず、メンテナンスが容易である電気自動車の優位性が明確になってきていると考えられる。そして、電気自動車、自動運転およびカーシェアがほぼ同時期（2020年代）に実現されようとしている。これは、人口構成の高齢化、若年労働力の不足などの状況においては歓迎すべき趨勢ものとなろう。しかし、自動運転とカーシェアが進めば、一家に1台と言う車保有の考え方が薄れることであり、車の需要の減少となる。また、電気自動車化は、高度な技術力を要求される内燃機関による差別化がなくなり、これまでの自動車産業の基盤を大きく変えてしまうと考えられる。その結果、現在わが国産業が牽引的役割を果たしている自動車産業の力が相対的に落ちてくる可能性が高い。

ii) 人や物の流通に関わる産業の大幅な改変

無人運転、カーシェアの急増は、タクシー、トラック輸送などの人や物の流通システムの大幅な改変をもたらすであろう。タクシー運転手、バス運転手やトラックドライバーはほとんど不必要となる。物流システムもそれに伴って変化する可能性が高い。それは、物流システムの提供業者の事業の中身を変えていくことになるだろう。例えば、宅配便の配送が、顧客とのヒューマンインターフェイスのみに人間の力を要求することになるかもしれない。それさえも時と場合によっては、ロボット化が進むということも考えられる。

iii) AI の導入による判断や意思決定システムの大きな変革

現在、第三次 AI ブームの真只中にあるといえる。その中核は、深層学習技術と言われるビッグデータの処理にある。深層学習技術そのものが未だ発展段階にあり、大量のデータの読み込みがなければ、深層学習はできない。一方、いわゆるビッグデータは、深層学習にふさわしいようなデータのレベルと内容が必要であり、誤ったデータ、倫理的に問題のあるデータ等を読み込ませた場合、後ほど大きな問題を引き起こしたり、人間や社会に害悪を及ぼしたりする可能性もある。したがって、AI ブームの現象が、現在我々が知っている状況のままで進むかどうかは疑わしいが、シンギュラリティ（AI が人間の頭脳の能力を超えてしまう状況）さえも視野に入れた議論が行われるという状況においては、好むと好まざるとにかかわらず、AI が情報の整理や意思決定の判断案の提供に使われるようになるであろう。その内容については、未だあまり明確ではないが、AI の活用を含めた IT の進展による職業に対する影響について研究したオックスフォード大学のオズボーン準教授等は、今後 20 年で、現在のアメリカの雇用者の 47% が就く職業が、コンピューター化により自動化される危険性が高いとしている。このような AI 利用の進展を含めた IT 化の進捗は、それに伴って産業構造を大きく変革すると予想される。

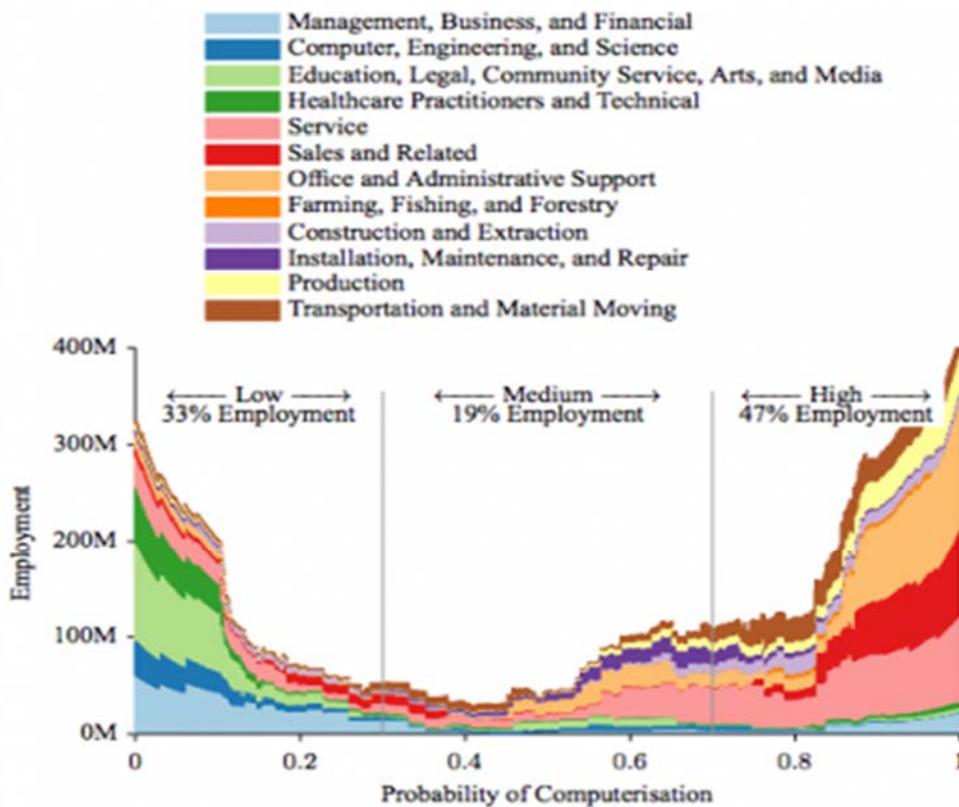


図 3-17 アメリカの雇用者の今後 20 年のコンピューター化による影響

iv) 地球温暖化に伴う気象変動が引き起こす産業構造の変化

現在、地球温暖化対策と言われるものは、もっぱら CO2 などの地球温暖化ガス削減である。それはそれなりに非常に重要なことではあるが、現存する地球温暖化ガスの増加を少しでも減らそうと言うものである。一方では、アメリカ、中国などの大量地球温暖化ガス排出国と努力は限られたものであり、地球温暖化に伴う気象変動の進展は不可避のものとして考えなければならない。したがって、その変動に伴う人類社会の悪影響を少なくするための努力が今後急速に必要になると考えられる。それは例えば、①海岸や河川の護岸の増強、②地下施設の浸水の防御、③大量の雨水の 1 時貯蔵や排水システムの整備、④農作物の耕作適地の移動、⑤人間、家畜、植物等の気候変動に応じた防疫システムなどである。その多くは既に既存技術があると考えられているが、これらに耐えられるわが国のコスト負担、投入できる人材が資金の量、そして、気候変動のスピードと対策のスピードの適合性などから、これまでの産業構造では、対応できないことも考えておかなければならない。

(2) 国の財政及び負債の状況の予測

国の財政及び負債の問題をわが国の一般的な経済見通し（予測）と別に取り上げることとする。それは、日本政府が世界最大の債務を抱え、国家財政破綻やカタストロフィックな事象が起こったときの対応不全などを恐れる声も強く、国の財政及び負債の問題はわが国の経済活動の大きな悪影響要因と考えられるからである²⁴²。

本問題を考える際のデータ等

本問題を考える際に、データ等は事実上、政府、特に財務省の開示するものによらざるを得ない。IMFなどの示すデータもあるが、すべて元々のオリジンは財務省である。また、このデータについては、古いものは有効では無い。その意味で現在、最も使用に耐えらるると考えられるものは、平成 28 年 7 月 26 日経済財政諮問会議に提出された中長期の経済財政に関する試算（内閣府名で提出されている。）のデータ及び平成 28 年 2 月に発表された財務省の日本の財政関係資料のデータである。

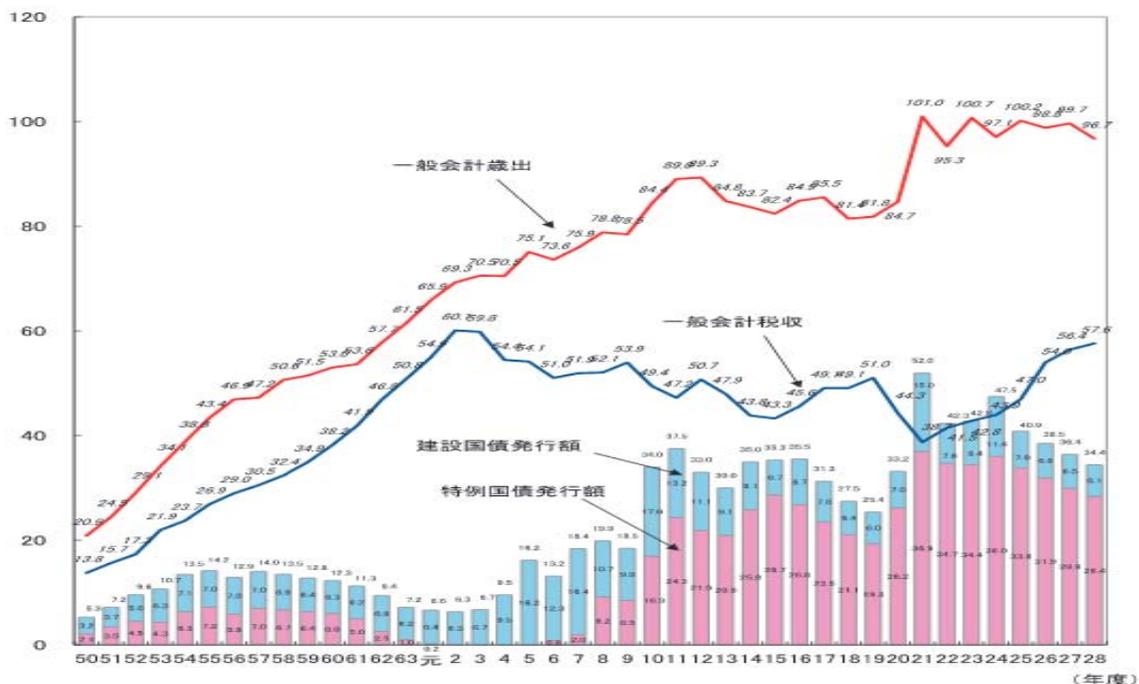


図 3-18 一般会計における歳出及び歳入の状況

²⁴² 例えば大蔵省OBの米沢氏「国際化の失敗で国債化が進んだ」日本国債（3）インタビュー 2016/8/11 日本経済新聞、あるいは、伊藤隆敏・東大大学院教授の発現に関する Bloomberg の記事「Japan Crisis in 2023 Awaits, University of Tokyo Professor Says」、John Detrixhe 2013年5月1日、The Capitol Tribune Japan 「日本の財施危機をめぐる虚実」 Posted by Staff Editor on 2013年7月4日など。

表 3-11 国の過大な負債の状況（IMF ベース）（単位：10 億円）²⁴³

2011	2012	2013	2014	2015
1,083,243.10	1,124,865.90	1,164,763.10	1,200,331.20	1,229,042.15
2016	2017	2018	2019	2020
1,252,022.40	1,272,741.23	1,292,095.96	1,312,128.72	1,334,089.67

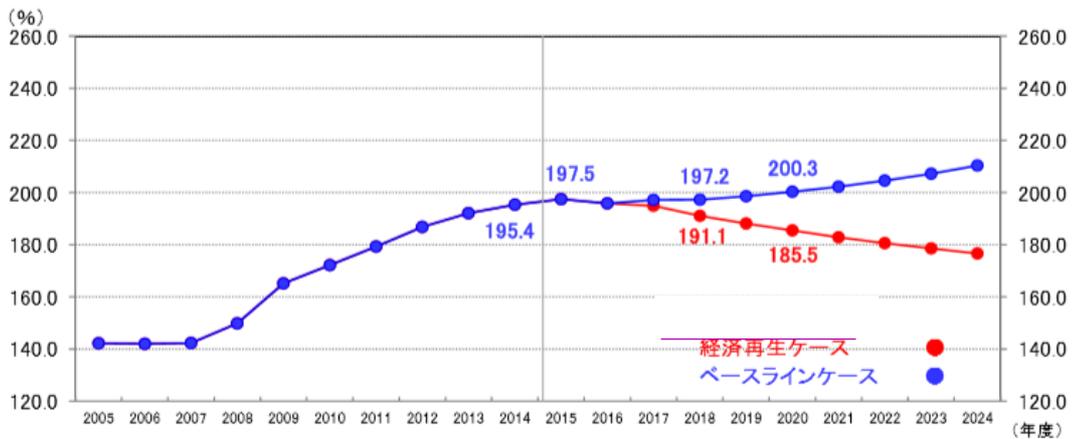
わが国の将来の財政状況については、上述の「中長期の経済財政に関する試算」において、①国・地方の基礎的財政収支（対GDP比）は2015年度に▲3.3%程度となり、2010年度の水準からの対GDP赤字半減目標（対GDP比▲3.3%）を達成することが見込まれ、②経済再生ケースでは、集中改革期間（2016～2018年度）における改革努力のメルクマールであるPB（引用者注：プライマリーバランス）赤字対GDP比▲1%程度の目安が置かれている2018年度においては、▲9.2兆円程度（対GDP比▲1.7%程度）の赤字、国・地方の基礎的財政収支黒字化目標年度である2020年度においては▲6.5兆円程度（対GDP比▲1.1%程度）の赤字が残る姿であり、引き続き、経済・財政一体改革を着実に推進していくことが重要、としている。

これらは、政府側の意図が入っているから、批判的かつ慎重に見る必要があることは言うまでもない。特にこのデータは、2016年5月31日に安倍総理大臣が宣言した2017年4月からの消費税2%引き上げの2年半延期を織り込んでいないので、今後、これによる歳入年間4兆円がなくなることによる修正が必要になる。

また、この試算では、過去については事実を示しているが、将来については、作成者の期待であったり、意図であったりする可能性が高い。実際、実質経済成長率を2%以上とするなど、現段階においても不相当と思われるところが多々ある。なお、国及び地方の長期債務残高合計については、2016年2月、財務省が示した「日本の財政関係資料」によれば、1062兆円、GDP比205%となっている。

中長期の経済財政に関する試算で示された国の債務の推移の見通しは、図3-19に示すとおりである。

²⁴³ 日本の財政関係資料 平成28年2月 財務省による（IMF・World Economic Outlook Databases（2015年10月版））



* 復旧・復興対策の経費及び財源の金額を除いたベース、以下同じ。

図 3-19 国の債務の推移の見通し（「中長期の経済財政に関する試算」²⁴⁴による）

日本の財政赤字の要因については、現段階で、日本の財政に関する全体像を取りまとめた最新の資料と言える上述の「日本の財政関係資料、平成 28 年 2 月 財務省²⁴⁵」では、年齢構成の高齢化に伴う社会福祉費用の増大と税収の減少に伴う歳入の縮小にあると主張している。これによれば、1990 年から 2016 年末までの公債等増加額は 664 兆円、そのうち税収源によるもの 197 兆円、社会保障費の増によるもの 251 兆円、1990 年代の景気浮揚対策のための公共事業によるもの 59 兆円、2000 年から 2015 年までの地方の税収不足補てん 62 兆円が主なものであり、資産の売却等による収入増加分 59 兆円があったが、結果としてこのような多額の債務になったとしている。近年の主たる増加要因は社会保障関係費であり、人口構成の老齢化に伴って社会保障関係費の需要は益々急速に増加していくと予想されている。

²⁴⁴ 中長期の経済財政に関する試算 内閣府 平成 28 年 7 月 26 日

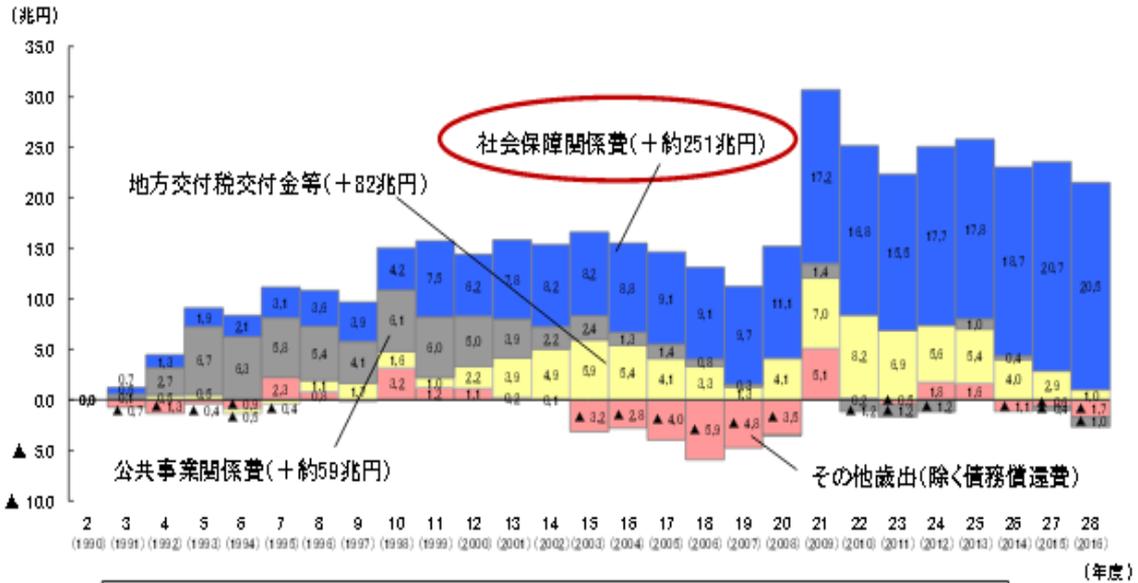
<http://www5.cao.go.jp/keizai3/econome/h28chuuchouki7.pdf>

²⁴⁵ 日本の財政関係資料、平成 28 年 2 月 財務省

http://www.mof.go.jp/budget/fiscal_condition/related_data/201602_all.pdf

平成2年度末から28年度末にかけての公債残高増加額：約664兆円

歳出の増加要因：+約378兆円



歳入の減少要因：+約138兆円

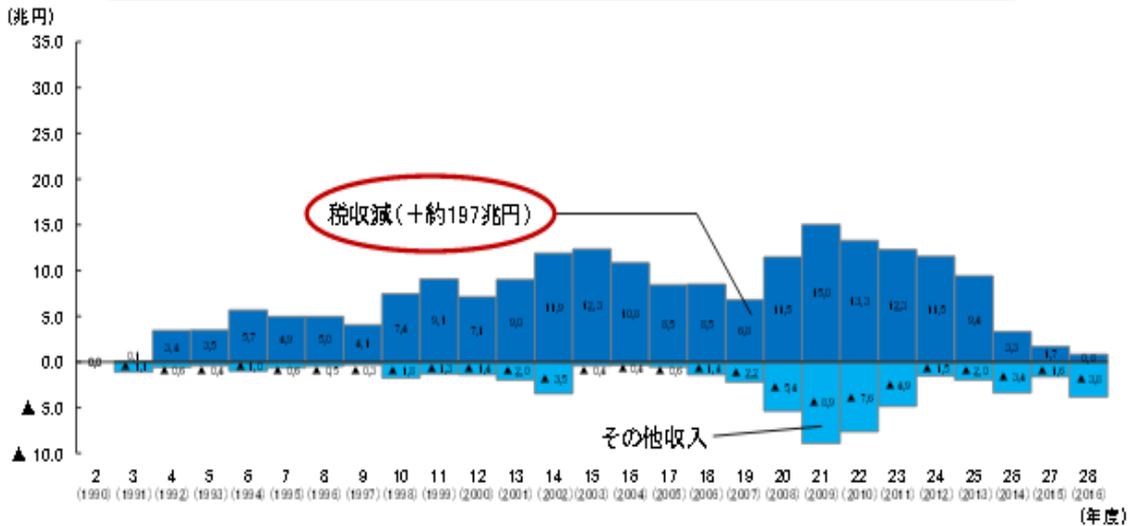


図 3-20 日本の財政赤字の要因（日本の財政関係資料、平成28年2月 財務省による）

社会福祉費用の急増に伴う財政問題の悪化

社会福祉費用の保険料による負担の割合は2015年においては55%程度であり、残りは国が32%、市町村が13%の割合で負担している。しかし、地方公共団体の場合、その資金の多くは地方交付税交付金からという場合も少なくなく、結局は国の財政に影響を与えることになる。したがって、人口構成の高齢化に伴って社会福祉費用が増加し、保険料がそれに見合って増加しない限り、国の財政への依存の割合及び実際の負担額はどんどん増えていくことになる。図3-21は、厚生労働省が2012年に行った見通しによる社会保障に

かかる費用の 2012 年度から 2025 年度への増加の状況である。特に介護費用と医療費の伸びが非常に大きい。

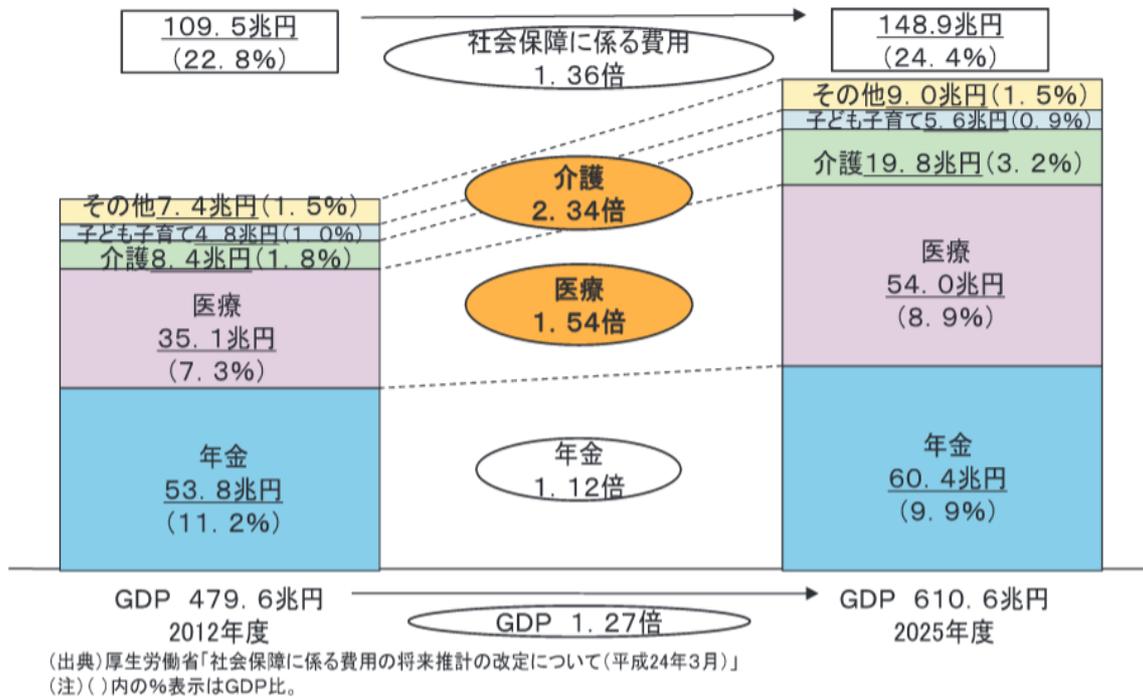
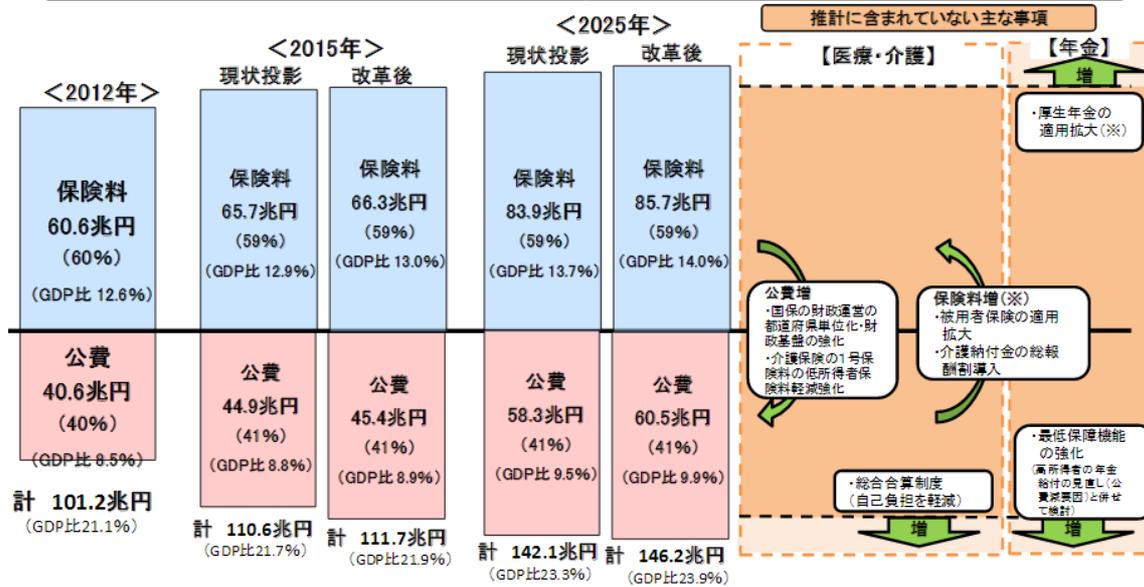


図 3-21 社会保障にかかる費用の増加見通し (2025 年まで)

社会保障にかかる費用は公的負担分と保険料で賄われることになっており、その比率は厚生労働省の 2012 年の見通し²⁴⁶では、2015 年、2025 年ともに保険料 59%、公費負担分 41%としている。そして、2025 年の公費負担分の額は 60.5 兆円、2015 年から 2025 年までの公費負担分の増加額は 15.1 兆円とされている。これは 2015 年の 45.4 兆円をベースにすると、33%増年平均 1.5 兆円 (3.3%) となる。

社会保障に係る費用の負担の見通しの全体像《改定後(平成24年3月)》



※ 被用者保険の適用拡大や介護納付金の総報酬制導入によって保険料の総額は増加するものの、個々の加入者の保険料については、加入している制度や所得水準によってその影響は異なり、すべての加入者の保険料負担が増加するわけではない。
 今回の一体改革では、低所得者の国保・介護の保険料軽減や年金の加算などの低所得者対策を強化することにより、低所得の方の負担にも配慮。この結果、例えば、介護保険の1号保険料の低所得者保険料軽減強化については、所要額(～1,300億円)の全額を低所得者の保険料軽減に充てることとした場合、その保険料水準を3割程度引き下げる効果。
 注: 棒グラフ中の数字は、「社会保障改革の具体策、工程及び費用試算」を踏まえ、充実と重点化・効率化の効果を反映している。(ただし、「Ⅱ 医療介護等」
 ②保険者機能の強化を通じた医療・介護保険制度のセーフティネット機能の強化・給付の重点化、逆進性対策」および「Ⅲ 年金」の効果は、反映していない。) 7

図 3-22 75 歳以上の急増を主たる要因とする年金、医療費及び介護費用の推計 (再掲)

2015 年度の政府予算によれば社会保障関係費は 31.5 兆円²⁴⁷そして、2016 年度は 32.0 兆円²⁴⁸である (0.5 兆円増)。一方、平成 28 年 7 月 26 日経済財政諮問会議に提出された中長期の経済財政に関する試算 (内閣府) に示された国の一般会計の姿によれば、2024 年の社会保障関係費は 38.5 兆円とされ、2015 年からの増加額は 7.1 兆円とされている (年 7,900 億円増、年率 2%増)。地方公共団体の負担部分があるとは言え、医療費および介護費の増加分の大幅な圧縮が想定されていると思われる。また年金についてもいろいろな形で圧縮を図る動きは出てくるであろう。

しかし、一方では、保険料や自己負担分の増額によって 65 歳以下の勤労者につけ回す主張や国債の発行によって次世代に付け回す主張も相変わらず医療関係者や社会福祉関係者、そして、高齢者及びその票に依存している政治家や政党関係者から叫ばれる可能性が高い。

²⁴⁷ 日本の財政関係資料 財務省 平成 27 年 3 月

²⁴⁸ 日本の財政関係資料 財務省 平成 28 年 2 月

表 3-12 社会保障関係費の政府負担の見通しに関するデータ²⁴⁹

【国の一般会計の姿】											兆円程度
年 度	2014 (平成26)	2015 (平成27)	2016 (平成28)	2017 (平成29)	2018 (平成30)	2019 (平成31)	2020 (平成32)	2021 (平成33)	2022 (平成34)	2023 (平成35)	2024 (平成36)
歳出	98.8	98.2	96.7	97.6	99.6	102.0	105.4	108.2	111.3	114.0	117.3
基礎的財政収支対象経費	76.6	75.8	73.9	74.0	75.3	76.5	78.5	79.7	81.0	81.7	82.9
社会保障関係費	30.2	31.4	32.0	32.6	33.3	34.3	35.6	36.3	37.0	37.7	38.5
地方交付税等	17.1	16.8	15.3	15.5	15.8	16.0	16.4	16.6	16.8	16.5	16.6
その他	29.4	27.6	26.6	25.9	26.2	26.2	26.6	26.9	27.2	27.5	27.8
国債費	22.2	22.5	22.8	23.6	24.3	25.5	26.9	28.5	30.3	32.3	34.4
歳入等	62.6	63.6	62.3	63.7	64.8	67.0	69.9	70.8	71.7	72.6	73.5
税収	54.0	56.3	57.6	58.9	60.0	62.1	65.0	65.9	66.7	67.6	68.5
その他収入	8.6	7.3	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1
歳出と税収等との差額	38.5	34.9	34.4	34.0	34.8	35.0	35.4	37.4	39.6	41.4	43.7
一般会計における基礎的財政収支	▲ 14.0	▲ 12.1	▲ 11.6	▲ 10.3	▲ 10.5	▲ 9.5	▲ 8.6	▲ 8.9	▲ 9.2	▲ 9.1	▲ 9.3

【地方の普通会計の姿】											兆円程度
年 度	2014 (平成26)	2015 (平成27)	2016 (平成28)	2017 (平成29)	2018 (平成30)	2019 (平成31)	2020 (平成32)	2021 (平成33)	2022 (平成34)	2023 (平成35)	2024 (平成36)
歳出	94.5	96.0	95.2	95.4	96.1	97.4	99.0	100.0	101.0	102.3	103.4
公債費	13.3	13.0	12.8	12.2	11.7	11.6	11.5	11.3	11.1	11.0	10.8
歳入等	80.5	83.8	83.1	84.2	85.9	86.8	88.9	90.4	91.4	91.9	93.2
税収	39.7	41.7	41.9	43.3	44.3	44.8	46.2	47.4	47.9	48.4	49.2
歳出と税収等との差額	14.0	12.2	12.1	11.1	10.1	10.6	10.1	9.6	9.7	10.4	10.2
普通会計における基礎的財政収支	2.3	3.7	3.6	3.9	4.4	3.8	4.3	4.7	4.3	3.5	3.4

(注1) 「国の一般会計の姿」のうち、2015年度までは決算に、2016年度は補正予算による。「地方普通会計の姿」のうち、2014年度は決算による。
(注2) 基礎的財政収支対象経費は、国の一般会計歳出のうち、国債費及び決算不足補てん繰戻しを除いたもの。
(注3) 「国の一般会計の姿」のうち、その他収入は、税外収入と前年度剰余金(含む繰越財源)の合計から、翌年度への繰越額(2014年度:3.6兆円程度、2015年度:3.6兆円程度)等を控除したもの。
(注4) 「国の一般会計の姿」のうち、歳出と税収等との差額は、2016年度までは公債金収入。
(注5) 「地方の普通会計の姿」のうち、税収等は歳入総額から地方債、積立金取崩し額、繰越金を控除したもの。税収は地方税と地方譲与税の合計額。

そろそろ、きれいごとを言わず、過去の厚生労働省関係者の無責任な見通しの公開、それを指導した政治家たちの責任を認めた上で、現状の問題点を公開して明確にし、全国的な議論を行うべき時期に来ているように思われる。そして、高所得者層、高所得医療関係者から所得の移転、それらの人々の負担の増大を図るとともに、特に急速に増大するとされている医療費については、延命治療の自己負担化、高齢者に対するものなど不必要な手術の抑制、高額医療費に対する助成の減額などの強力な抑制策が必要であろう。

なお、上述の中長期の経済財政に関する試算(平成28年7月26日 経済財政諮問会議へ内閣府提出)の他、①第4期科学技術基本計画における科学技術イノベーションのシステム改革等のフォローアップに係る調査 報告書 別冊2:我が国及び国際社会の将来の社会像に関する知見の把握・分析(特に62ページ「将来社会の想定を変化させる要因」以降に着目)及び②競争力懇談会報告「イノベーションによる差異性と成長のために」は参考になる資料である。

財政に関する現段階に於ける、現状と取られている施策に関する評価分析

2020年から2030年を考えた場合の財政における主要な要考慮事項は次の3点であると考えられる。

- 経済状況
- 財政赤字と過大な政府借入金

²⁴⁹ 平成28年7月26日経済財政諮問会議に提出された中長期の経済財政に関する試算(内閣府)

- 人口構成の老齢化に伴う年金、医療費、生活保護費等社会福祉費用の急増

経済状況については前節において議論してきた。また人口構成の老齢化に伴う年金、医療費、生活保護費等社会福祉費用の急増については、前項で基本的な事項は述べた。したがって、ここでは主として財政赤字と政府借入金への対策および社会福祉費用については削減努力の状況进行评估する。

財政赤字と過大な政府借入れ状況の問題については政界も経済界も、ある程度の犠牲を払ってもその問題を解決しようと言う意欲に乏しいように見える。現在の国の借入金については総額が大きすぎて短い時間にその処理を行うことはほとんど不可能な現状にある。デフレ脱却、年2%のインフレーションの現政権の基本的な方針を基にすれば、基本的にはコントロールされたマイルドなインフレによって実質的に減価することが期待されると言うことになるであろう。しかし、アベノミクスの目指す2%のインフレでは50年たってもようやく36%程度に減価する程度である。そのためであろう、プライマリーバランスを達成する、また、これまでの借入金については実質的に日本銀行が債権を所有する形にして不胎化することで中間的解決とするとのアプローチとなっているとするのが妥当な判断であろう。現在、アベノミクスにより日銀は10年程度までの期間の国債をどんどん買入れ、2016年6月10日の保有高は、全体で約373兆円であり、全発行高の約3分の1を超えていると推測される。図3-23は、3月末までの政府による国債保有高の推移である²⁵⁰。

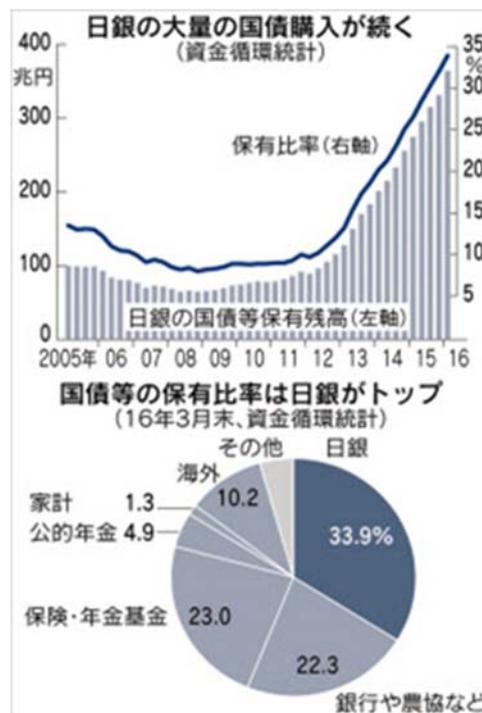


図 3-23 政府による国債保有高の推移

²⁵⁰ 2016年6月18日付日本経済新聞による。

政府は、一方では、ここ数年の間に、①マイナンバー制度の導入（2016年1月から）、②海外との資金移動の報告制導入（1998年から）、③海外資産の申告制（5000万円以上、2013年末日から）、④海外移住者の出国時に株式などの含み益などに課税する仕組み（みなし課税）の導入（2015年7月から）、⑤相続税の増税（2015年1月1日から）の措置を取るとともに、⑥財政制度等審議会財政制度分科会においては、「戦後直後の混乱期における金融危機対策と財政再建」という題目で、貯金封鎖、新円切替え、財産等の特別課税を柱とする財政再建計画に就いての勉強などを行っており、実質的な税収の確保及び通貨危機が起こった際の緊急的な措置についての研究を実施している。

社会福祉費用の急速な増加に対しては、これまで主として、裕福な健康保険組合への強制的負担金の増額によって措置されてきた。また、①消費税の増税、②マイナンバーカード制度の導入による社会保険料支払いに関する捕捉力の強化、③ジェネリック薬の利用による薬代の削減、④長期入院の抑制、などにより、低く抑える努力をすとのスタンスは取っているが、医療制度に存在する医師の高収入、特に開業医の高収入、過剰投薬や過剰診療の問題は手つかず、である。そして、給付額の減額、支給開始年齢の繰り下げなどが俎上に上がっているが、これには、結局一般庶民の犠牲があらわになるので、かなり大きな困難を克服しなければならないと思われる。現在のところその目途はあまり立っていないと言えるであろう。

日本の財政の現状の把握

日本政府の1,000兆円を超える債務と毎年の予算の3分の1以上が国債発行による収入であると言う状況は、過剰債務および財政赤字問題と言われることが多い。この状況が健全な状況でないことは、多数の人々によって常識的な事項として受け止められていると考えられる。

事実、ハイパーインフレによって、多くの人々が苦しんだ例は、第一次世界大戦後のドイツ、日本の太平洋戦争後、ブラジルやアルゼンチンのケースなどでよく言われるところである。

IMFの債務残高定義によれば、普通国債、地方の長期債務、政府短期証券、財投債、政府の保証債務、借入金等ということになっており、我が国のそのGDP比の推移は、図 3-24 のようになっている。

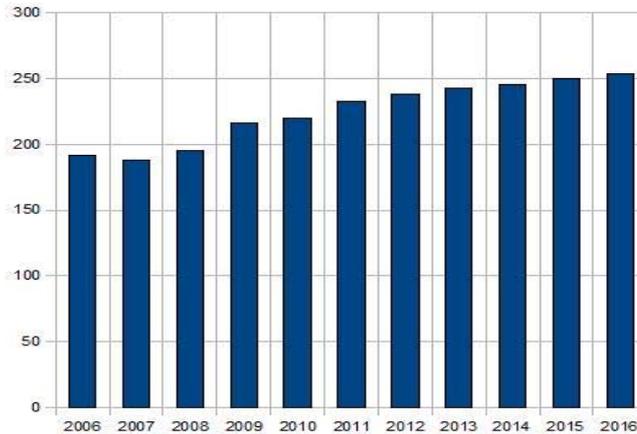


図 3-24 IMF の債務残高の定義 (普通国債、地方の長期債務、政府短期証券、財投債、政府の保証債務、借入金等)による日本の債務の GDP 比

また、政府の債務の推移は図 3-16 のとおりである。

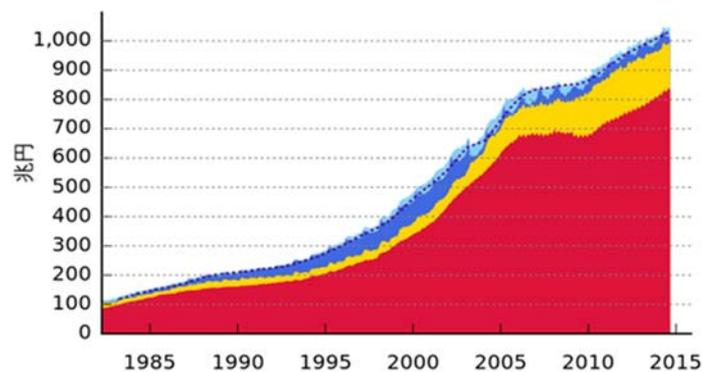


図 3-25 政府の直接的な債務の状況

このように、日本の現状は、国は GDP の 2 倍に近い債務を抱え、地方公共団体の債務も計算に入れるとは日本の公的債務は 1 5 0 0 兆を超えるとされているが、国債は売れていき、日銀の買い上げによって、最近はやや品薄による価格高騰、金利水準の低下そしてマイナス金利さえ生じている。そして、国際的には財政破綻国とは考えられておらず、世界的な経済混乱の恐れがあると思われる、安定通貨として円が買われ、円高になることも多い。したがって、その信用力は相変わらず高いとも言える。ただし、格付け会社は日本の国債の格付けを低下させてきており、S&Pによると、現在、ダブルAマイナスとされている。イギリスやドイツはトリプルAでありフランスやアメリカはダブルAであることを考えると、かなり悪いと言わざるを得ない。また、ムーディーズ A1、スタンダード&プアーズ AA-、フィッチ・レーティングス A とされており、G7 先進 7 カ国のなかでは Baa2 をつけているイタリアに次いで低い。

これをどのように考え、今後どのようにすべきかと言う問題は、いろいろな議論がある。

経済学者は色々と発言しているが、経済学の業ともいえるべき、複雑系を複雑系として捉えられないことから、その意見は大きく広がっており、これをいちいち評価することはほとんど困難であると言わざるを得ない。

現在の状況に対する対応策を含めたいろいろな考え方

現在の多額の負債と財政赤字の問題について、全体を俯瞰的に分析し、整理した最近の資料は、現在のところ見つかっていない。多くが自分の主義主張が先にあるように見える論文や論評、書籍である。

筆者の知る範囲において、全体的な経済学賞始めとする関係者の見解の状況は、以下のようなものであると考えられる。

○現在の多額の政府負債、財政赤字、不健全な財政状況にある地方公共団体の存在などは健全な状況でないことは殆どが共通の認識である。

○これを改善するためには、① デフレを脱却しインフレーションをもたらすこと、② 財政支出の抑制を図り、年間の財政黒字を定着させること、③ 増税を行い、歳出よりも歳入を大きくすること、④ 経済成長を図り、税収の自然増を図ることにより、歳出よりも歳入を大きくすること、⑤ ①～④の組み合わせぐらいしか方法がないという点でも共通認識がある。

○各人や各組織の意見の相違は、i) 不健全性の程度に関する見方、ii) 急いで対策を講じる必要があるか否かという対策のひっ迫度、iii) 上記①～⑤の方法論の比重の置き方および優先度、iv) 上記①～⑤を進めるにあたっての具体的な方法論に差異がある。

○そのような意見の相違の背景には、それぞれの置かれている環境条件の差異に加え、現在の経済状況を悪化させるリスク、具体的な方法としての措置をとった場合の副作用の内容及び大きさ、具体的な方法としての措置の実際の効果の不明確さ等が存在する。具体的には、以下等がある。

i) 増税を行い、財政赤字の削減および今後確実に増えるであろう社会保障関係費の増大に備えるべしとの考え方。あわせて、歳出の削減のために努力すべきであるという立場（財務省、IMF、伊藤元重、原田泰など）。増税の対象としては、消費税で大きな期待がかかっており、加えて、高額所得者に対する所得税がある。

ii) 消費税については増税を行っても、消費の減退によって税収が増えないばかりではなく、現在のようなデフレ基調で消費が弱い状況においては、経済の活力を奪い、経済活動の縮小に向かう。それは絶対に避けなければならない。景気対策に力を注ぐべきである。（安倍政権、経済団体連合会、浜田宏内閣参与、など）したがって、デフレ脱却が明確になるまでは、増税は避けるべきであるとする。これは、経済を成長させ、また、インフレを起こせば、実質的に政府の負債額は減るし、税収も増えるから経済成長第一、インフレ願望の政策をとるべきとの考え方といえる。

iii) 積極的に増税して将来に備える必要がある、歳出削減も積極的に進め、将来に備えるべきとの立場。(水谷研治、伊藤隆俊、池尾和人、小黒一正など) また、そうすれば歳出のスリム化も進むはずである。その際の歳出削減は急増する社会保障費分とならざるを得ない。

iv) 増税は最後の手段、急いで増税して財政再建を行う必要は無い、プライマリーバランスの達成も焦る必要は無い、このような時期に増税の議論を出すことそのものが不適切である。(岩田規久男、飯田泰之など)

v) 増税は財政再建には役立たない、しかし、歳出削減は必要であり、増税せず歳出削減を主として財政再建を図ることが、一時的に景気に支障はあっても健全な経済環境が整備され、全体としては経済の発展に資する。国の負債を積極的に減らす必要はない。(竹中平蔵、高橋洋一など)

vi) 究極的な解決策は見当たらないので、破滅的なことにならないように政府が管理して行くしかない。(政治家の何人も)

○そして、歳出削減の方法としては将来の生産年齢人口への負担はこれ以上増大させることができないと言う発想のもとに、以下などが俎上に上がっていると仄聞する。

- ・ 高齢者の負担を増大させる
- ・ 年金支給年齢等高齢者への社会福祉負担の開始年齢の高齢側への引き上げ
- ・ 高齢者の医療費の大幅削減のための制度改正 (延命医療の取りやめ等)
- ・ 高齢者の医療費負担の自己負担分増加
- ・ ジェネリック医薬品の活用による医療費削減策など

○増税については、消費税には限界があり、消費税に頼りきることはできないと主張されている²⁵¹。

財政再建問題におけるいくつかの基本的分析

政府の負債問題および財政再建問題は様々なリスクに対する対応であり、これについて、リスク危機マネジメントの視点から考えると、①希望として、こうあってほしい、あるべきであると言う観点に立った議論は不適切である、②現実にできる可能性の少ない方策は、たとえ良い方策であったとしても、高い評価を与えられない、③理論的には適切だったとしても、人間心理、社会心理の観点からは、適当とは思われないものには高い評価は与えられない、④理論的には適切だったとしてもそれを達成するために超えなければならないバリアが非常に高いものは非現実的と言わざるを得ないなど、現実主義的な見方が必要である。そのような観点からいくつかの基本的事項を検討してみよう。

○現在の負債を解消することは可能か

理論的には可能である。しかし、簡単な計算で明らかなことは、1年の予算額 現在約

²⁵¹ Wedge Infinity 消費税増税延期で財政再建はどうなる？
2014年12月24日(水) 原田 泰 (早稲田大学政治経済学部教授・東京財団上席研究員)

100兆円の10%に当たる額、10兆円を用意して、現在の負債額を毎年減らしたとしても100年かかる。しかも、それを新たな借入れ無しで行わなければならない。また、これは現状の国債の金利1.5%程度という場合である。現在の年間予算額は、約100兆円、そのうち、毎年約40兆円は国債等による借り入れであり、その内訳は、過去の分の償還等のための国債費が26兆円程度、歳入不足に伴う追加の借入金14兆円となっている。したがって、1000兆円の元本の減少はかなり夢のような話であると考えざるを得ない。

現在目標とされているのは、新たな借入れによる純増の借入金の積み増しがなくなる状況である。それが基礎的財政収支均衡（プライマリーバランス）であり、当初は2011年の目標であったが、今や前述の2016年1月の経済財政諮問会議に提出された「中長期の経済財政に関する試算」（内閣府）では、試算の最終年、2024年において経済再生ケースで▲5.5兆円程度（対GDP比▲1.0%程度）、ベースラインケースで11.1兆円（対GDP比▲1.9%程度）の赤字が残ると言う状況にある²⁵²。

財政赤字の削減に対する意欲は非常に乏しいと言わざるを得ない。

○財政赤字の原因は何だと考えるか²⁵³

いろいろな原因が言われている。①不況対策、経済活性化対策として行われた過去の減税措置、②経済対策、特に、経済活動の安定化のために投入された、過去の公共事業、銀行救済を始めとする各種助成や補助金、③地方公共団体の税収の不足を補うために提供された交付金、④人口構成の高齢化に伴って急速に増大する年金等の福祉関係経費 ⑤総論で賛成しつつ、各論では常に改革や増税に拒否反応の経済界および一般国民、などである。結局は問題の解決を後送りしてきている国会とその議員、それに従ってきた財務省等の関係者、国全体を考えず部分最適化を求める各界の有力者、増税賛成の政党の議員を落とす有権者、予算削減を嫌う各省庁およびその族議員、裕福な各国と同じレベルの待遇や研究費を求める学者たち、日本が裕福な時代の影を引きずっている外交等の国際関係費など、結局はもたれ合って、財政赤字を拡大してきたと言うことであるように思われる。

マスメディアも、この問題にはようやく時には声を上げつつあると言っても、他のケースに比べると非常に静かなものである。大キャンペーンを張るなんていうことはほとんどない。経済学者においては、トータルシステムとしての分析はあまりせず自分の専門領域の視点から眺めた議論をして、いろいろな意見がある。180度違う意見の場合も少なくない。また、財政赤字などを声だかに言う人間は、特殊視され、嫌われるというのが全体的な雰囲気であるとの印象である。

○負債削減策

経済学者、政治学者、経済政策研究者などにおいて、根本解決策を提案している者は、筆者は知らない。結局は、当面のやり方を提案するか、このようにすれば少しは良くなるという程度の話でしかない。しかも、どの程度解決が進むかについて明確に示しているものもない。おそらくは、極端な方法を除き、現実的になると解決策は無いと考えられている

²⁵² 中長期の経済財政に関する試算（平成28年7月26日経済財政諮問会議提出）内閣府

²⁵³ 参考資料：図3-12 日本の財政赤字の要因 日本の財政関係資料、平成28年2月 財務省

ると言ってよいのではないかと思われる。また、現実問題として現在の政治システムや政治力学、国民の意識の中で実現可能かという点に立つと、これら学者の議論さえもそのままでは使用不能ということになるとと思われる。

○現在の政権および財務省がとっているアプローチ

現在政府がとっているやり方は、過剰負債の根本解決はさておいて、この過剰負債及び財政赤字が原因で我が国の活動及び国民生活に大きな悪影響を与えることがないようにするということであろう。そのためには、財政赤字について減らす方向で努力中であると言う姿を見せつつ、莫大な負債については、それがわが国の経済活動に目に見えて悪い影響を与えないように完全に政府がコントロールできていることを示すということである。これはリスク危機マネジメントで言う「危機との共存」のやり方である。そのため、行われていること及び実施が検討されていることは次の通りである。

- ・ 遺産相続税の増税によってお金持ちから税を取り立てる。そのために、在外資産の捕捉制度、海外移住者からの徴税、マイナンバー制度などを設ける。これは、2，6，9（農業者、事業経営者、サラリーマンの補足率の比）などと呼ばれる取得の捕捉率の差を改善する効果もある。
- ・ 高齢者による医療費の増大を抑えるための再診料の定額徴収、介護施設利用料の自己負担の増額などを促進する（検討中のレベル）。
- ・ 年金支給年齢の引き上げと年金額の減額を実施する（外部からの提案段階）
- ・ 消費税の増税を推進する。

これらは、非常に長期に渡れば過剰負債を減らすことができるかもしれない。けれども、基本的には、まずプライマリーバランスの回復を目指し、努力をしている様子を示そうとしていると思われる。

過剰債務および財政赤字についての基本的問題と予想される結果の見通し

2015年6月30日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2015」については、過去の一時期、財政再建のロードマップ的内容、例えば削減目標と年次などが政府によって表明されていたがそれを放棄し、「経済再生なくして財政健全化なし」のキャッチフレーズの下、いわゆるアベノミクスによるデフレ脱却、経済成長志向が明確にされ財政健全化の優先順位は低くなった。その後、2016年6月1日には2017年4月1日に予定されていた消費税率10%アップの2年半の延期が総理大臣記者会見によって公式に表明されている。

2016年6月2日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2016」については、2015年秋に安倍総理によって打ち出されたGDP600兆円が公式の方針となり、また、「経済再生と財政再建の2兎を追う」とされているが、プライマリーバランスに関する言及はなく、財政再建の位置づけは政策的には低いようになったと推察される。内閣府が2016年7月26日に提出された「中長期を経済財政に関する試算」では2020年のプライマリー

バランス達成は放棄されている事はすでに述べたとおりである。なお、この試算においては、2024年までの数値しか示されておりず、それ以降の年の試算が示されないことに懐疑的にならざるを得ない。



- ・国・地方の基礎的財政収支(対GDP比)は2015年度に▲3.2%程度となり、2010年度の水準からの対GDP赤字半減目標(対GDP比▲3.3%)を達成することが見込まれる。
- ・経済再生ケースでは、集中改革期間(2016～2018年度)における改革努力のメルクマールである基礎的財政収支赤字対GDP比▲1%程度の目安が置かれている2018年度においては▲10.5兆円程度(対GDP比▲1.9%程度)の赤字、国・地方の基礎的財政収支黒字化目標年度である2020年度において▲5.5兆円程度(対GDP比▲1.0%程度)の赤字が残る姿であり、引き続き、経済・財政一体改革を着実に推進していくことが重要。

消費税の軽減税率制度の導入に伴う減収に対応して、「所得税法等の一部を改正する法律」を踏まえて確保する安定的な恒久財源について、本試算では、前回試算(2016年1月)における想定と同様、総合合算制度の見送りにより確保する財源を織り込んでいる。織り込まれていない残りの所要額については、同法において、歳入及び歳出における法制上の措置等を講ずることにより、確保することとしている。

* 復旧・復興対策の経費及び財源の金額を除いたベース。

図 3-26 国・地方の基礎的財政収支* (対GDP比) ²⁵⁴

野口悠紀雄一橋大学名誉教授は「2040年問題」(2015年3月、ダイヤモンド社)246ページにおいて、経済再生が軌道に乗ると現在の異常低金利が正常に戻る結果、公債関係費が急増し、再び、公債費が増えざるをえなくなると指摘している。

以上のような最近の動きを考えると、とりあえず将来の財政危機には目をつぶり、現在の景気維持に主たる焦点を当てた対応が現在の状況であると思われる。

このような状況に対して、マスメディアは、それほど強く問題提起をしておらず、また、一部の議員を除き、政治は、野党も含めて、この問題から目をそらそうとしているように見える。また、大学人等の学者たちもほんの一部の者を除き、直接的に問題点を指摘し、

²⁵⁴ 「中長期を経済財政に関する試算」内閣府 2016年7月26日

それに対する現実的な回答を提示しているものはいないように見える。少なくともこの問題の解決に何らかの貢献をしようとしている者は非常に少ない。

現政権は、経済成長による税収増によってプライマリーバランスを 2020 年に達成する目標は変更しないとの立場をとっている（2016 年 5 月 31 日、消費税増税の 2 年半延期の際総理大臣発言²⁵⁵）。これまでのプライマリーバランスの達成のシナリオは、経済成長に伴う税収増、消費税の税率アップ、遺産相続税増税などによる税収の増加を図ると言うものであった。一方では、支出として、社会保障費用の負担の増加、TPP による経済自由化対策費用の増加が主要課題とされ、これら収入と支出を全体として調整して行くということになると考えられていた。しかし、今後は社会保障の歳出削減および経済成長に主として期待するシナリオに変わったと言えるであろう。

経済が巡航軌道に乗って来た時は現在の異常な低金利は解消し、それに伴って野口教授の指摘するように利払い費の増加が生じてくる。プライマリーバランスを維持するためには、その分は借り換えの国債から減額しなければならないから、その費用を含めて予算総額を調整しなければならない。2020 年以降政府側からのデータや開示が無いのは、このことに関して政府としての考え方の整理ができないためでは無いかと推測される。

社会保障費用、すなわち、年金、介護費用、医療費費用に関する保険料及び公費負担の将来の必要量の見通しについては、2012 年 3 月厚生労働省が発表したもの²⁵⁶がある（表 3-13 参照）。

²⁵⁵ 産経ニュース 2016.6.1 23:10 安倍首相、消費税 10%引き上げ延期を正式表明 「これまでの約束と異なる判断。公約違反の批判受け止める」

²⁵⁶ 社会保障に係る費用の将来推計の改定について（平成 24 年 3 月）厚生労働省

表 3-13 社会保障費用に関する保険料及び公費負担の将来の必要量の見通し

社会保障に係る費用の将来推計について《改定後(平成24年3月)》(保険料・公費負担額の見通し)								
負担額	2012(平成24)		2015(平成27)		2020(平成32)		2025(平成37)	
	兆円	(GDP比)	兆円	(GDP比)	兆円	(GDP比)	兆円	(GDP比)
	101.2	21.1	111.7	21.9	129.5	23.2	146.2	23.9
			(110.6)	(21.7)	(126.6)	(22.7)	(142.1)	(23.3)
年金	45.5	9.5	48.3	9.5	53.6	9.6	57.7	9.5
医療	35.1	7.3	39.5	7.8	46.9	8.4	54.0	8.9
			(39.1)	(7.7)	(46.1)	(8.3)	(53.3)	(8.7)
介護	8.4	1.8	10.5	2.1	14.9	2.7	19.8	3.2
			(9.9)	(2.0)	(13.1)	(2.3)	(16.4)	(2.7)
子ども・子育て	4.8	1.0	5.5	1.1	5.8	1.0	5.6	0.9
その他	7.4	1.5	7.8	1.5	8.4	1.5	9.0	1.5
保険料負担	60.6	12.6	66.3	13.0	76.5	13.7	85.7	14.0
			(65.2)	(12.9)	(75.3)	(13.5)	(83.9)	(13.7)
年金	33.1	6.9	35.4	7.0	40.4	7.2	44.1	7.2
医療	20.1	4.2	22.3	4.4	25.5	4.6	28.5	4.7
			(22.0)	(4.3)	(25.0)	(4.5)	(28.2)	(4.6)
介護	3.7	0.8	4.6	0.9	6.5	1.2	8.7	1.4
			(4.3)	(0.8)	(5.7)	(1.0)	(7.2)	(1.2)
子ども・子育て	0.8	0.2	0.9	0.2	0.9	0.2	0.9	0.1
その他	2.9	0.6	3.1	0.6	3.3	0.6	3.6	0.6
公費負担	40.6	8.5	45.4	8.9	52.9	9.5	60.5	9.9
			(44.9)	(8.8)	(51.6)	(9.2)	(58.3)	(9.5)
年金	12.4	2.6	12.9	2.5	13.2	2.4	13.7	2.2
医療	15.0	3.1	17.2	3.4	21.4	3.8	25.5	4.2
			(17.0)	(3.3)	(21.1)	(3.8)	(25.2)	(4.1)
介護	4.8	1.0	6.0	1.2	8.4	1.5	11.1	1.8
			(5.6)	(1.1)	(7.3)	(1.3)	(9.2)	(1.5)
子ども・子育て	3.9	0.8	4.6	0.9	4.9	0.9	4.8	0.8
その他	4.5	0.9	4.7	0.9	5.1	0.9	5.4	0.9
(参考) GDP	479.6		509.8		558.0		610.6	

注1:「社会保障改革の具体策、工程及び費用試算」を踏まえ、充実と重点化・効率化の効果を反映している。
(ただし、「Ⅱ 医療介護等 ②保険者機能の強化を通じた医療・介護保険制度のセーフティネット機能の強化・給付の重点化、逆進性対策」および「Ⅲ 年金」の効果は、反映していない。)

注2:()内は医療介護について充実と重点化・効率化を行わず、現状を投影した場合の給付費等である。

注3:上記の子ども・子育ては、新システム制度の実施等を前提に、保育所、幼稚園、延長保育、地域子育て支援拠点、一時預かり、子どものための現金給付、育児休業給付、出産手当金、社会的養護、妊婦健診等を含めた計数である。

注4:医療の負担には補正予算対応分が含まれている。

2025年以降については、高齢（65歳以上）人口の増加、後期高齢者（75歳以上）の増加があるものの高齢者人口の推移見通しによれば、それぞれ、その増加は大きなものではないとされている²⁵⁷ので、社会保障に掛かる所要額は2030年までは大きくは増加しないと考えられる。しかし、その後は、高齢者人口が増加していく一方、全人口に占める65歳以上高齢者の割合は増加するので留意が必要である。

表 3-14 高齢者人口の推移見通し

年次	総人口 (万人)	高齢者人口 (万人)				総人口に占める割合 (%)			
		65歳以上	70歳以上	75歳以上	80歳以上	65歳以上	70歳以上	75歳以上	80歳以上
昭和25年 (1950)	8320	411	234	106	37	4.9	2.8	1.3	0.4
30年 (1955)	8928	475	278	139	51	5.3	3.1	1.8	0.8
35年 (1960)	9342	535	319	183	67	5.7	3.4	1.7	0.7
40年 (1965)	9827	618	382	187	78	6.3	3.7	1.9	0.8
45年 (1970)	10372	733	435	221	95	7.1	4.2	2.1	0.9
50年 (1975)	11194	887	542	284	120	7.9	4.8	2.5	1.1
55年 (1980)	11708	1085	689	388	162	9.1	5.7	3.1	1.4
60年 (1985)	12105	1247	828	471	222	10.3	6.8	3.9	1.8
平成2年 (1990)	12381	1493	981	599	298	12.1	7.9	4.8	2.4
7年 (1995)	12557	1828	1187	718	388	14.6	9.5	5.7	3.1
12年 (2000)	12893	2204	1492	901	488	17.4	11.8	7.1	3.8
17年 (2005)	12777	2576	1830	1164	638	20.2	14.3	9.1	5.0
22年 (2010)	12808	2948	2121	1419	820	23.0	18.6	11.1	6.4
28年 (2014)	12708	3295	2382	1590	964	25.9	18.7	12.5	7.6
27年 (2015)	12833	3384	2415	1637	1002	26.7	19.0	12.9	7.9
平成32年 (2020)	12410	3612	2797	1879	1173	29.1	22.5	15.1	9.4
37年 (2025)	12066	3657	2950	2179	1339	30.3	24.5	18.1	11.1
42年 (2030)	11662	3685	2949	2278	1571	31.6	25.3	19.5	13.5
47年 (2035)	11212	3741	2945	2245	1627	33.4	26.3	20.0	14.5
52年 (2040)	10728	3868	2981	2223	1576	36.1	27.8	20.7	14.7

資料：昭和25年～平成22年は「国勢調査」、平成28年及び27年は「人口推計」
 平成32年以降は「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」出生（中位）死亡（中位）推計（国立社会
 保障・人口問題研究所）から作成

- 注1) 平成28年及び27年は9月15日現在、その他の年は10月1日現在
 2) 国勢調査による人口及び割合は、年齢不詳をあん分した結果
 3) 昭和45年までは沖縄県を含まない。

マネタイゼーションの誘惑

マネタイゼーションは、財政の日銀ファイナンスである。これは財政法で原則として禁じられており、日銀が国債を保持する場合でも政府から直接ではなく、市中から買い上げると言う手順をとっている。しかし実際には日銀がすでに34%²⁵⁸の国債を保持しており、マネタイゼーションが実質的に行われているという考え方ができないわけでは無い。特に、それが実質的に不胎化されるとすれば、日銀による財政ファイナンスではないと言う論理はかなり苦しい。そうであるとすれば、法律を改正してむしろ堂々とマネタイゼーションすればよいのではないかと言う考え方が出てくる。そしてそのようにしたとすれば、1000兆円に上る事実上処理が不可能な国庫債務を大きく減額することは可能であると言う見方がある。

F Tチーフ・エコノミクス・コメンテーター マーティン・ウルフ は2016. 1.12のF Tの記事で主張（日経）²⁵⁹しているほか、英国金融サービス庁前長官ターナーも同年2月5日付けのWEBプロジェクトシンジケート²⁶⁰で主張している。

国債のマネタイゼーションを行うと、政府の財政節度を失わせるとともに、中央銀行に

²⁵⁸ 日本経済新聞 2016年6月18日

²⁵⁹ F Tチーフ・エコノミクス・コメンテーター マーティン・ウルフ 「アベノミクス、核心は民間需要の不足」2016/1/12 2:00 日経WEB

²⁶⁰ Adair Turner, "Japan's Wrong Way Out" Feb, 2016, Project Syndicate

よる通貨の増発に歯止めが掛らず、ハイパーインフレ等を引き起こす恐れがある。そうになると、通貨や経済運営そのものに対する国内外からの信頼も大きく損なわれるため、先進各国では、制度的に禁止している。

現政権のブレーンとなっている経済成長に依存した国庫債務の減額を主張する経済学者の議論は、将来、そのようなウルトラCの方法を取ることがあることを前提にしなければ合理的な説明とはならないように思われる。

ワイルドカード

予想されるワイルドカードは、①国債の暴落による急激な金利上昇、②ハイパーインフレ、③経済の停滞、④不況、⑤金融危機などが考えられる。

めざすべき未来社会像と政策対応

○根本的解決策の見当たらない現状

求められているのは、力強い経済成長が持続し、財政赤字とならないレベルの税収があり、現在の過大な債務が減少していくような状況が出現することである。また、福祉費用の増加もカバーできるような収入増が国民にもたらされるような経済および財政状況である。

しかし、人口構成の高齢化は急速であり、労働力の減少が始まっている。また、国際的には、中国を始め、日本の論理と異なった企業活動の考え方に基づく比較優位性を持った競争相手が存在する。さらに、国際的に法人税の引き下げ競争が発生しており、日本の法人税の減税を迫られている。このような状況の中で税収の確保は非常に困難になってきている。一方、支出の削減は、国の行う事業の削減を意味し、公務員及び国の組織のリストラチャリングを伴うとともに、その受益者の強い抵抗があるため容易では無い。特に、これまでの流れから言えば、福祉事業の削減は、マスメディアや学者を始めとする専門家から強い非難を浴びる可能性が高い。

過大な借金を抱え、大幅な財政赤字の下において、急速な社会福祉費用負担の増加を必要とする、この条件のもとでの的確な解決策を示した経済学者や政治学者などの専門家はこれまでまったく存在しない。

その意味では現実的なアプローチ論を含めた目指すべき未来社会像も、それに向かっての政策論も、示す事は困難であるといわざるを得ない。

○ある程度のワイルドカード事象発現のリスクを覚悟した上での当面の対応

国の債務があまりにも膨大であるので、それをまず不胎化しそれを徐々に処理をするという段階を迫ったアプローチはやむを得ないであろう。すなわちプライマリーバランスを達成した上で、それを維持し負債はそれ以上拡大しないということである。しかし、現在の内閣や国会がその決心を守れるかどうかは非常に疑わしい。官僚や経済界も現在のような借金財政であっても豊かな資金提供を求める可能性が高い。国民のほとんどにおいてもそうであるかもしれない。

○過剰債務および財政赤字の取り扱いの方向

政府の過剰債務および財政赤字の問題は、20年近く問題にされながら、後送りされてきた問題である。この問題は現在の繁栄あるいは生活レベル維持を優先するか、将来とも健全な財政構造を維持し、強靱な国力を維持するか、の問題、あるいは、一時的苦しみを嫌がって現在を大切にするか、それとも、一時的苦しみに耐えて、将来に備えるかという問題であるといえる。これはまた、世代間の負担の押し付け合いという側面もある。

これまでのわが国の選択は、今いる人たちが優先であり、今いる人たちが楽しくやれば問題はあとに送ってしまうというやり方をしてきた。その結果が現在の膨大な過剰債務である。これについては、プライマリーバランスの達成によって、凍結隔離する方向で動いているように見える。

しかし、膨大な過剰債務を積み上げてしまった根本的要因は、解消しているようには思えない。過剰債務積みあげの行動は、政治家が主導して来たところも強いが、社会のリーダーを自認している学者やマスメディア関係者が、しっかりと問題を提示したり、解決策を提案したりしてこなかったことにも大きな原因がある。中には過剰債務の積み上げに手を貸した人々もいる。一方、増税を言い出すと選挙に負けるという実態、税金は他人の金を使わせてもらっているとの感覚を欠如した社会的有力団体や知識人の発言など、国民文化的な側面もある。いわば日本人の性向、日本社会のカルチャー、ノーブレスオブリージュの欠如した社会的リーダー層などの問題も指摘できるであろう。

過剰債務の凍結隔離のためのプライマリーバランスの達成さえもいろいろな抵抗が見られる。それが達成できたとしても、その凍結を維持し、次第に過剰債務を解消する努力が必要である。問題はどれだけ覚悟して、問題を解決しようとするかである。結局は神風が吹くことを期待して、真正面からリスクを考え、それに取り組もうとしないことが問題であると考えられる。

ここで取り上げた問題の指摘はこれまでも何度もなされており、それに対する対策もいろいろな提案がある。後はそれを地道に実施しようとするかにかかっている。もちろんその方法論においてこれがベストと言えるものは無いであろう。その政策は、ポリシーミックスであり、妥協の産物といえるであろう。しかし、その方向性を示し、自己を犠牲にしても社会のために尽くすのが社会的リーダーと見なされている人たちの責務であるはずであるが、そのような人は見当たらないように見える。

以上のような実態を考えると、プライマリーバランスさえも保持できず、財政赤字が引き続き積みあがっていくというのが最も蓋然性の高いシナリオとならざるを得ない。それが好ましくないことは、理屈の上では理解したとしても、それ解決するために耐え忍ぶとのオプションは取り得ないというのが、現代日本人およびその社会の性向であり、カルチャーであるということであろう。したがって、リスク危機マネジメント論で言う危機との共存として、暴発しないように危機の実態を監視し、常に先手の対策を取るというやり方しかないのかもしれない。それに失敗するとカタストロフィーが起り、多数の犠牲が出るであろうが、それは覚悟するしかない様である。

なお、このようなカタストロフィーのきっかけとなる可能性のある要因としては、

- ① 大規模地震による日本産業の大打撃
- ② 大規模対外紛争による戦乱状況
- ③ 日本の産業競争力の低下とそれによる海外金融投資家などによる日本経済たたき
- ④ サイバーテロや海外資本による恣意的日本経済破壊活動の成功
- ⑤ 日本に対する経済封鎖、金融封鎖、資源・エネルギー封鎖などが考えられる。

(3) この章を終わるにあたって

2030年までの日本経済、そしてそれ以降の日本経済についても、皆が想像している以上に、その基礎的条件が厳しいように思われる。その大きな要因は、人口減少のおよび人口構成の変化であるが、もっと直接的な表現を使えば、国民経済に負担をかける高齢者の全人口に占める割合の極端な増加である。これらの人々は、これまでわが国の発展に尽くし大きな蓄積を生み出してきたのであるが、世界の周辺環境の変化に伴い、そのような蓄積が今となってはそれほど大きなものとは言えず、その高齢世代が費消する財貨として必ずしも十分なものとは言えない可能性が非常に高い状況となっている。しかも、これまで軽武装、軽い安全保障負担と言う状況は、周辺国家の態度の変化、国際的な力のバランスの変化、テロ活動など犯罪活動を行う集団の格段の能力の向上などによって大きく変わってしまっている状況にある。また、国民自身も、そして世論を形成するオピニオンリーダーである識者やマスメディアも、収入に見合った耐乏的生活をすることに非常に否定的であると考えられる。さらに、余裕のあった時代の慣行や非合理的な側面が既得権と結びついており、社会としてそれを変えようとする意欲に乏しいように見える。

社会的逼塞感と言われ、若い人々にそれが強い、とマスメディア等ではいうが、若い人たちはそのような実態を現状として受け入れており、逼塞感と言う特別な表現で示されるようなものであるかどうかは疑わしい。むしろ、逼塞感は古き良き時代を実感したことのある中年世代以降に強いのであり、特に、社会的に負担してもらっている高齢者に強く認識されている可能性が高い。しかし、彼らはまた、既得権の強い擁護者である。したがって、口を開けば、「若い人たちに期待する」と言う彼らであるが、彼ら自身がこの問題を真剣に考え、自分たちの世代で彼らによる負担を減らすことを考えなければ、問題を先送りしているに過ぎないことになる。その結果どのようなことが起こるかという具体的なイメージは容易に描けないが、大きな混乱あるいはマネタイゼーションによるしばらくの間の信用膨張とある段階での信用崩壊の可能性が高いように思われる。

幸いにも、科学技術は、AIやrobotics、医療技術などの発達によってわが国のこのような問題を解決しないまでも、緩和してくれる可能性が高い。しかし、そのためにそのような目的意識を持った科学技術の発展、利活用を図る必要があり、そのための条件整備も必要である。それはおそらくこれまで科学技術政策と言われてきた基礎重視、リニアモデルによる科学技術利用とは異なるものであるかもしれない。そこにはまた、大きな既得権との戦いが存在する。また、技術の成果をつまみ食いして、いやになったら放り出すと言う科学技術をよそ事として扱ってきている大多数の人々が、科学技術の利益と不利益とに面と向かって向き合うことを必要とするであろう。いいとこ取りだけを期待する多くの経済

人、学者達、社会的リーダー、マスメディア人たちの科学技術、特に経済活動に貢献するのは直接的には技術であることを考慮すれば、技術に対する適切な理解とそれに沿った対応や行動が必要であろう。

さらに、社会的リーダー層となっている人たち、政治家、知識人、経営者層、高級官僚や地方公務員幹部、学校の先生方などのノーブレスオブリージュが必要のように思われる。

3.1.3 政治的側面

(1) 現状での問題認識

政治的側面の決定要素

政治的側面の決定要素としては、内部構造であるわが国の政治構造および外的環境条件を考える。

政治構造については、① 自由民主党の単一支配的優位性と弱体な野党、② 一票の格差に象徴される腐敗選挙区構造、③ 国民の代表ではなく地域や組織など一部国民集団の代表である議員、④ ノーブレス・オブリージュの意識のほとんどない多くの議員たち、⑤ ポピュリズムの強い世論、⑥ 憲法改正論をはじめとする安全保障問題における意識の大きな乖離、⑦ 総理大臣になる政治リーダーの資質や性向などが主要な影響要素であろう。

外的環境条件としては① わが国の経済状況、② わが国をめぐる国際環境、③ 国民意識を考えることでほとんどをカバーすることができると考えられる。

政治構造のトレンド

戦後、一時期、社会民主主義に基づく政権が存在したが比較的短い期間で瓦解し、その後は長期間にわたって、自由民主党を中心とする保守党勢力が政権を担ってきた。この保守党政権は、主たる政治の焦点を経済成長に当てるとともに、国防は、日米安全保障条約に依存し、自衛隊で補完する軽武装政策をとった。しかし、長く続いた保守政権による政治は、政権党の独善や腐敗、国民意識や環境条件からの乖離をもたらし、二大政党制による政権交代を理想とする考え方が出現した。そして、1990年代にしばらく自民党は政権の座を降りた。しかし、1年程度の短い期間で社会党の首相を担ぐと言う異常なやり方で再び政権に復帰し、しばらく自民党による政権が続いた。2009年になると二大政党制による政権交代を望む声が強まり、民主党による政権が成立したが、政権内の対立が激しく、デフレによる日本経済の困難、東日本大震災と福島第一原子力発電所事故の不手際などもあり、3年余にして再び自民党政権が成立した。

経済成長、日米同盟を基本方針とする保守政党側のぶれない政権運営に対し、対抗馬となるのは比較的リベラルな政党であるが、その主張は様々であり、そのリベラルな程度も大きな幅がある。そのため、結局、政党の乱立か、政党内の抗争が多くなり、これに政治家個人の覇権争いが加わって、非保守党勢力においては実効性のある政治が行われないうことになっているように思われる。政治は、考え方や方向性は重要であるが、最も優先されるべき事は実効性であるという基本論理がマスメディアを含め政治の世界に理解されていないことの問題であるように見える。

一方、主として政権を担ってきた自由民主党を始めとする保守政党は、政権の座に対する強い執着の故に、一票の格差などに対しては消極的、地域代表や組織代表議員の隆盛などがある。しかし、一方では、国民意識の変化に敏感で、ときにはリベラルな政策も先取りをする保守主義にこだわらない政権運営を行っている。

保守、リベラルを問わず、議員の資質については、問題がある場合が少なくなく、倫理観に関して疑問符が付く場合がかなりの程度ある。ノーブレス・オブリージュの意識につ

いてはほとんど存在しないのではないかとと思われることが多い²⁶¹。

外部環境の影響

政治は、経済や社会活動に大きな影響を与えるとともに、それからの影響も強く受ける。その相互の影響度合いは、その時の環境条件、案件の性質、関係者のパワーダイナミクス、そして、偶発的要素などによって決まる。また、国際環境、その時代の国民心理、マスメディアを始めとするオピニオンリーダーの論調、カリスマ的影響力を持つ人物の存在とその主張などがもたらす政治に対する影響も非常に大きい。また、選挙制度などの制度的枠組みが社会環境の変化に追随できなくても、現在の政治家に有利な場合、容易に変えられない、政権党は自分たちに有利な社会的枠組みを設定しようとし、それに迎合する非政治家も少なくないなどの一般的な傾向もある。しかも、これらの影響要素が相互に連携していることも少なくない。

経済環境、国際環境、国民意識についてはそれぞれの項で述べてあるが、そのような環境条件の下において、現在政治的に影響の大きいと思われる案件を挙げてみると次のようなことが考えられる。

- ・ アベノミクスに対する信頼度等の意識の変化と景気の状況
- ・ 中国の居丈高な日本に対する態度
- ・ アメリカの大統領候補、トランプ氏の米軍駐留経費満額負担論、あるいはその代替としての米軍撤退と日本の核保有承認
- ・ 憲法改正と第9条戦争放棄条項の撤廃
- ・ 北朝鮮の核兵器保有
- ・ 中国を含めた全世界的資本主義経済構造の行き詰まり

(2) 未来予測シナリオ分析

日本の政治的側面を記述する既存の未来予測

日本の未来について記述したものとしては、現在政権党である自由民主党が作成した日本未来図を始め、いくつかのものがあるが、残念ながら政治的側面を記述したものは見当たらなかった。ほとんどが、経済的側面に中心的焦点を当て、それとともに社会的状況を予測しようとするものであって、そのような将来における状況に中心的影響を与えるものとして、人口構造の変化および科学技術の将来見通しに言及していることが多い。

日本の政治構造のベースライン

自由及び民主主義を標榜する国においては、政治の基本的枠組として、自由選挙があることが大きな影響力を持っている。選挙結果は国民のその時の意識の反映であるが、その意識は移ろいやすい面がある。プロパガンダやマスメディアのキャンペーン、有名人などの発言によって大きな影響を受けることも少なくない。何か印象的な事件によって大きく

²⁶¹ 例えば、甘利経済担当大臣口利き疑惑 2015年秋、小淵通産大臣政治資金規正法違反事件 2012年など

変化することもある。ときにはそのような影響力や変化が必ずしも物事の本質を突いていないことも起こりうる。民主主義、自由選挙制度による統治システムは決して完全なものではなく、ポピュリズムが幅をきかせことも多いし、衆愚政治に陥ることも十分あり得る。一方では、代議制度をとるため、その代議員行動が実質的な政治を決めてしまうことになる。代議員である政治家は、国民意識に乗ったり、先取りしたりする。国民意識に対して、サボタージュをしたり、無視したりすることも行われる。特に絶対多数を握る政権党であれば、かなり横暴な政権運営もまかり通ることが可能となる。従って、政権党およびその党員の国民に対する意識構造、責任意識、自律意識など等の組織カルチャーおよび国会や地方議会等の議員（代議員）たちのノーブレスオブリージ意識と行動方式が実質政治に影響するところが非常に大きいそのような代議員に対するチェック&バランスはマスメディアおよび裁判システムに期待されているところが大きい。しかしながら、わが国の場合マスメディアが商業的なものである結果、教科書的に言われる第3の公権力としての役割はほとんど果たしていないと言わざるを得ない。裁判所も違憲立法審査権の適用要件を自ら非常に厳しくしていることに加え、社会の混乱を恐れるあまり、代議員のサボタージュや無視に対し寛容であり、結果としてチェック&バランスの機能は非常に弱いと言わざるを得ない。加えて、議員内閣制をとっているため、代議員が擁立する内閣総理大臣が代議員のリーダーとして権力とともに、行政の長としての権力を併せ持つ構造になっている。これは教科書的な意味での三権分立がかなり変質している構造であると考えられるべきであろう。

このような構造は、1945年の敗戦以来構築されてきたものであって、その良し悪し、メリットデメリットは本来であればもっと研究されているべきものであるが、今のところあまりそれは見つからない。したがって、このような構造をベースラインとして、2030年の日本の政治的側面を考えることにならざるを得ない。

2030年の日本の政治構造に関する検討

上述のような日本の政治構造のベースラインは、内的には革命的な激動、あるいは、外的な破壊的圧力がなければ、大きな変化は起こり得ないと考えられる。そのような激動や圧力は今のところ予想し難いことから、2030年においても大きくは変わっていないと推定される。ある程度の変化をもたらす可能性のある要件は、①20歳から18歳の投票権者年齢の引き下げ、②最高裁判所の1票の格差の違憲判断の強化であろう。しかし、現在のトレンドを見る限り、それほど大きな変化を与えるとは思えない。

政権党の移動については、2009年から2012年にかけての民主党政権の非現実的な政策や失政、人材不足の露呈の記憶が未だ国民の潜在意識の中に強く残っている可能性が非常に大きい。したがって、それが薄れるまで非自民党の政権が成立する可能性は低いと言わざるを得ない。しかも、そのような状況は、優秀な人材の自民党の集中、自民党内における相互琢磨を強めるから、非自民党の政権奪取は容易でないと考えられるのが普通である。それを覆すとするれば、①自民党内における驕りと腐敗および私益優先構造の増大、②深刻な経済状況の惹起と無能な対応、③国民と国土を守り得ない経済上および国防上の安全保障であろう。しかし、野党側にこれらの分野において自民党を上回る政策を打ち出せる能

力を示しているところはない。

したがって、政治構造の面において、大きな変化を引き起こす要因はあまり無いと言えるであろう。

政治外の環境変化が及ぼす日本の政治的側面に対する効果

政治的側面に影響を及ぼす政治外の環境変化としては、①国民意識の変化、②国際安全保障環境、③経済環境 ④人口減少および国民の年齢構造の変化などが主たるものである。そしてこれらはまたわが国の政治の影響を強く受ける一面もある。また、これらの環境変化が相互に強い影響力を持ち、ときには強め合ったり、ときには相互に牽制したりすることに留意が必要である。特に、相互に強めあって怒涛のような流れができると、後から振り返ればとんでもない政治的決断が行われたと反省せざるを得ないような事態もあり得る。わが国は、太平洋戦争突入と言う暴挙に走ったと言う悪い経験を持っている。当時は民主主義社会でなかったという議論もあり得るが、本来、暴挙を抑制するマスメディアが、率先して戦争を煽るような動きさえあったことに加え、議会人をはじめとする世の中のリーダーたちが、自分たちでリスクや社会的インパクトに対する影響を十分に調べて結論を出すことなく、世の中の流れに乗ることによって歯止めのない対応をしてしまった。十分なリスク危機マネジメントを行って、二度とそのような過ちをしないようにしなければならない。

- ① 国民意識の変化としては、日本の相対的な経済力を中心とする国力の低下に対するうっ積した不満を解消する動きが想定される。そのような荒れた心情は国家主義的な政党を大きく伸張させていく要因となる。その背景には、国内における所得格差の拡大、社会的優位者あるいはエリートに対する反感の増大がある可能性が高い。しかし、人口構成が非常に高齢化すると考えられるのでそれが単独で大きな影響を与える可能性はそれほど大きくないと考えられる。
- ② 国際安全保障環境の変化の問題は 2030 年の政治的側面に強い影響を与える一位か二位の要件である可能性が高い。具体的には、中国の覇権膨張主義的対応がますます激しくなる可能性が非常に高いこと、核を取得した北朝鮮の居丈高な政治攻勢が予想されること、それらに追随する韓国の日本に対する侮蔑的な態度が引き続き予想されること、そして、トランプ大統領の日本駐留米軍の引き上げまたは駐留費負担の要求および日本の核保有歓迎の発言に代表される、アメリカの日本に対する安全保障義務の放棄の意思の顕在化があるからである。中国、韓国、北朝鮮の動きを見れば、中国の属国として生きるか自立的国家として生きるかの選択を迫られる可能性が高い。自立的国家としての生存を目指す動きと争いを避けるために中国の属国になってもやむを得ないとする動きとの対立は非常に激しいものであろう。自民党の本流は自立国家派であろうが、経済界の中国よりの一部の支援を得て自民党の中にも中国に近い者もあり、分裂行動を起こす可能性もある。非自民党は大きく分かれるであろう。そして政界の再編成をもたらすことも考えられる。この問題は、1つにはアメリカの態度が大きな要因であり、その意味では今年 11 月の選挙によってトランプ大統領が出現するかど

うかが 1 つの節目である。しかし、たとえ出現しなかったとしても、アメリカの国際政治の大きな潮流として日本の核武装を認め撤退するとの選択肢があることが非常に明確になれば、否応なく日本内では検討を迫られることになる。そして、アメリカがそのような政策は否定したとしても、何時政策が変わるかしれないと考えざるを得ず、日本はその対応を迫られることになる。現在の自民党政権であれば、自立的日本の道を歩むべく、自衛隊の強化、武器開発力の強化、憲法改正による交戦権の明定などを推進していくであろう。このような流れがここ 2、3 年のうちに出来上がってしまうと、2030 年においてもその流れは大きくは変わっていない可能性が非常に高いが、その経済的負担に日本が耐えきれぬかが問題であり、少子高齢化による社会保障負担の急増との綱引きが行われることになる。

- ③ 経済環境の問題は、歴代政権とも最大の政策対応事項としてきた。したがって、あらゆる手を尽くして、良い環境の維持に努める事は間違いない。そのため、国の債務の増大の問題は次位に置かれる可能性が高い。ただし、ハイパーインフレなど経済破綻は絶対避ける必要があるであろうから綱渡りの経済政策とならざるを得ないかもしれない。政治的にはそのような綱渡りの状況を十分理解して破綻をきたさないよう政治家の発言には十分慎重を期す必要があるが、100%大丈夫と言う状況では無いかもしれない。
- ④ 人口減少および国民の年齢構造の変化²⁶²に伴う影響については、高齢者の急増特に認知症者に対する介護問題が深刻な問題となろう。そしてそれが大きな政治問題として 2020 年代半ばには対応を迫られることになる可能性が高い。この問題は、移民の導入問題、社会保障費の確保問題となるとともに財政赤字の拡大、防衛費捻出の困難、など日本の国家としての存立基盤に触れるテーマとなる可能性が高く、政治はその解決を迫られるわけであるが、特効薬がなく、政治的不安定を生み出す要因となる可能性が高い。

²⁶² 平成 24 年版 高齢社会白書（内閣府）

図 1-1-3 年齢区別将来人口推計

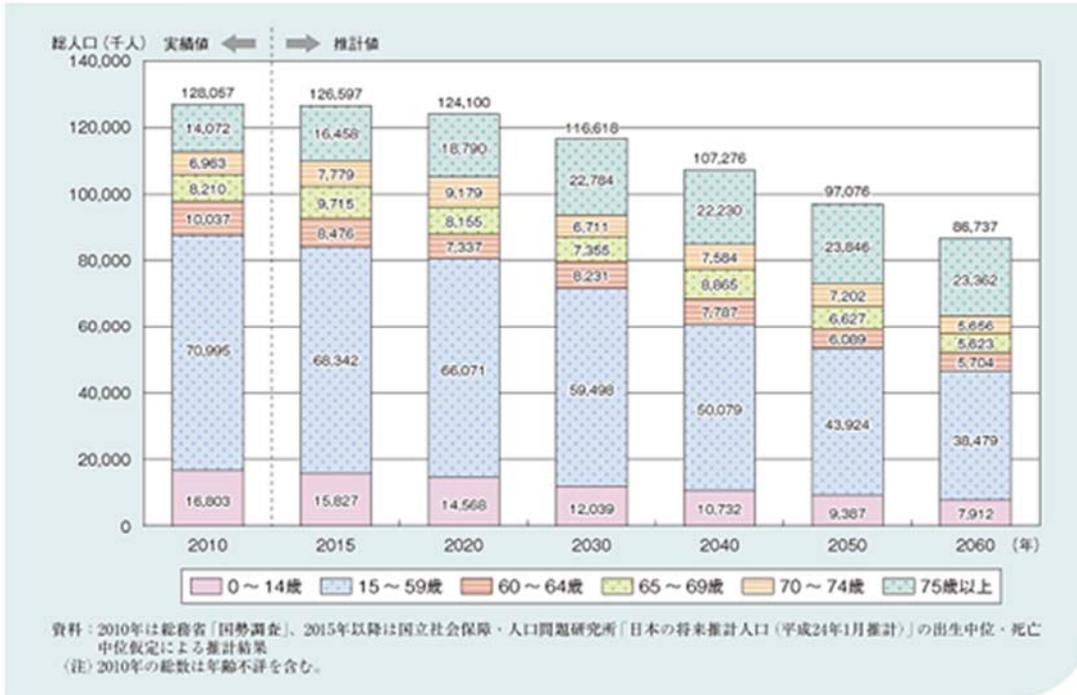


図 3-27 年齢区別将来人口推計²⁶³

図 1-1-4-(1) 高齢化の推移と将来推計

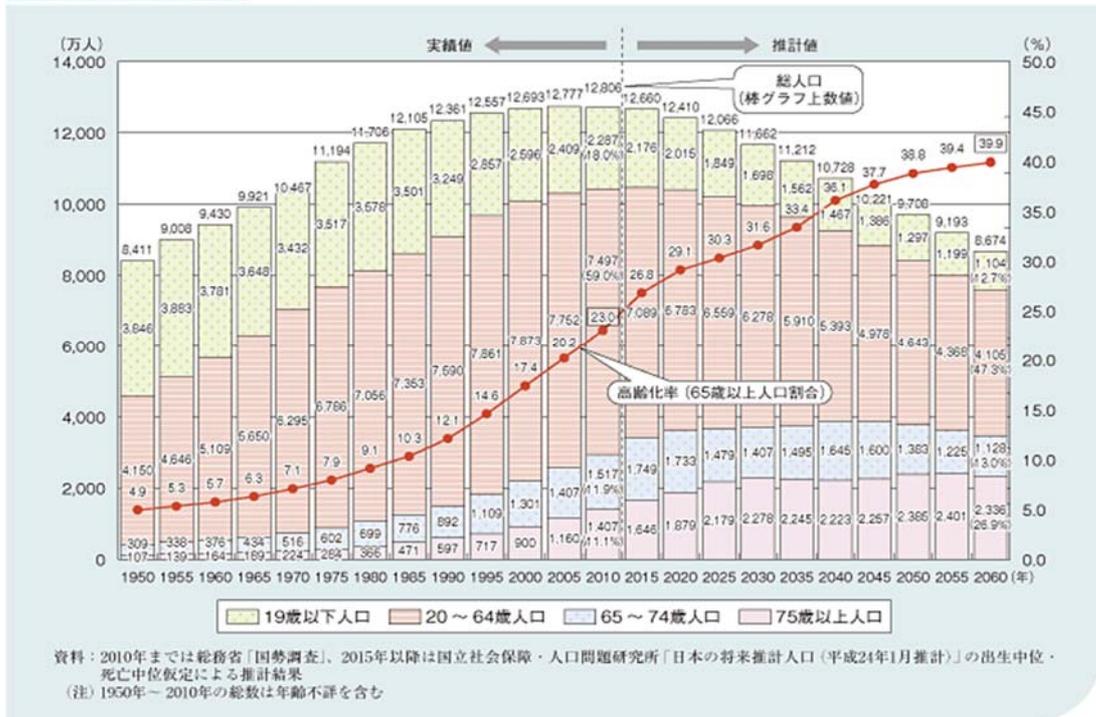


図 3-28 高齢化の推移と将来推計²⁶⁴

2030年ごろのわが国の政治的側面の予測

政治構造としては、議院内閣制という現在の政治制度的枠組みが変わらないと思われるが、人口減少および人口構成の変化に伴う財政的困難、国際周辺環境、特にアメリカの安全保障の傘の信頼感喪失、日本の経済競争力の弱体化に伴うわが国の経済力の低下によって、国民意識の分散、考え方の流動化などが起こると考えられる。特に、人口の減少および高齢化の見通し、中国、北朝鮮、韓国等の近隣諸国との経済的および軍事的力関係の状況に対する判断、自立欲求の程度やその時の中国の覇権のレベルおよび覇権行使のやり方、世界的な状況の中での日本の存在位置に対する認識などの影響が大きいであろう。

この時代の政治を決める大きな要因は、軍事的意味だけではなく経済的な意味や社会的意味も含めた国民の安全保障の問題と人口減少および高齢化が進む中での国民生活の維持の問題であろう。

安全保障の問題については、国民意識は自立派、中国派、アメリカ期待派と言う大きな3つの流れおよびその他諸派に分かれる可能性が高い。その際、中国は、中国共産党による統治、中華思想による対外的態度、国家資本主義的経済体制、そして太平洋戦争時代の恨みを大きく取り上げ、それに基づく対日政策の問題が、日本にとっては大きな問題点であろう。また、中国の経済力増大のテンポはかなり鈍っており、内部的問題も多く抱えていると考えられるので、そのはけ口としての対日政策の可能性は十分あり得る、ときにはかなり厳しいものになる可能性があると考えなければならない。アメリカは、もともと自己中心的であり、唯我独尊的であるが、これまで民主主義の理想、人道主義などの近代西欧思想の理想を掲げることで、唯我独尊的側面のトゲトゲしさを緩和してきた。しかし、トランプ現象と言われるアメリカの本音ベースの行動は、アメリカの覇権の弱体化に対する対応策として出てくるものであるが、結果として、他国の反発や信頼感の喪失となり、覇権の弱体化を浮き彫りにするとともに、覇権の行使への非協力、よそよそしさなどとして跳ね返ってくる可能性が高い。したがって、アメリカは再び覇権の強化を図るような動きを示すことになると思われる。そこに、わが国においてアメリカへの期待が生まれる余地がある。自立派は、自立のイメージ、自立の仕方などにおいていろいろな考え方があり、ときには相互に罵り合うくらいに意見が分散している可能性が高い。

国民生活の維持の問題については、これまでの自由経済主義、グローバリズム経済を堅持しつつ、拡大する経済格差の不満は税金等を使った対症療法によって対応する伝統的保守派、伝統的やり方では国の財政負担が耐え切れないばかりではなく、結果として金持ち優遇になってしまうので企業や高所得者からもっと一般庶民に所得の移転を図るべしとする社会民主主義的アプローチを求める社会民主派、自由経済およびグローバリズム経済の制限を行い、国民生活の維持に注力すべきであり、結果としてその害が出てきたとしてもやむを得ないとする平等派の大きな流れが出てくる可能性が高い。

このような国際環境から来る流れと国内経済及び国民生活から来る流れとが主な要素となってそのマトリックスが構成され（主要なものだけとると、 $3 \times 3 = 9$ となる。）それら

のマトリックスの交点に当たる内容が政治的グループの基礎単位となり、その合従連衡による政治グループが主要な政治におけるプレイヤーとなると思われる。もちろん、政治グループの各メンバーは必ずしも考え方や思想によって集まるわけではなく、個人の歴史的経緯、人脈、選挙地盤の状況、政治家としての利害関係や因縁などによって集まる面が非常に強いのでそれらによって考え方や思想が強まったり、弱まったりする事に十分留意する必要がある。ただ、上記で分析したマトリックスを編成する流れはかなり厳しい対立を伴うものであると思われるので、政治はかなり不安定な状況となっている可能性があると思われる。しかし、一方では、上述のような困難に対抗するためには、小異を捨てて大同につくべき、ある程度異論はおしつぶして強力な統治構造が必要であるとして、強い国内統治を目指す動きが出てくる可能性がある。その場合、かなり強い国家主義的政権構造ができていく可能性が高いと思われる。

どのような政権構造が出来上がってくるかは、国民が選挙においてどのような意思表示をするかにかかっている。しかし、総じて言えば、棄権率が非常に高く、選挙も、宗教団体や業種団体などの一部のグループの影響力が非常に強い状況にあり、一方では、芸能界やスポーツ団体で名前を売ったタレントが有利な状況においては、本質的な問題は政治における部分的な、ときにはそれほど重視されない問題となっている。そのため、既存政党、既存政治家たちのどの程度本質的な問題を重視するかにかかっている可能性が高い。なお、政治学者、あるいは政治評論家もサガ、または、その職業意識からストレートに本質をとりあえず、問題が浮き彫りにされないことが多い。マスメディアは、商業メディアとして基本問題は避け、あるいは深刻な問題は軽く扱う傾向は避けられないうえ、そもそも記事集めおよび記事の高価売却に忙しく、本質を取り上げる意欲に乏しい。そのため、国民が政治を考える際の情報を提供には、バイアスや偏りなどがあると思わなければならない。

(3) 政治の側面におけるめざすべき未来社会像と政策対応

全くの空白のところに未来社会像を描くという事はあまり意味がないであろう。目指すべき未来社会像は、結局は、政治の現状を踏まえつつ好ましい方向はどうかと言う検討とならざるを得ない。

また、政治の側面に於ける変化の主たる要因は、人口や年齢構成の変化、国際安全保障環境やわが国経済の状況など政治外の要因にあると考えられるので、これらの政治外の要因の確定性、そして相手がある場合が少なくないことを考えれば明確な像を描くことはほとんど不可能と言わざるを得ない。しかし、基本的な考え方として整理することは可能であり、その像は以下の通りである。

○日本は民族国家であり、他国に従属しない、自分の意志で自分たちの進路を決め、自分たちの能力で営みを続けようとする事は当然の基本であり、自立を目指す事は当然と言える。しかし、人口、経済力、財をはじめとするこれまでの各種蓄積の量など、自分たちの力を考える時、多くの国において相互に依存関係が出てくることもまた自然なことである。ただし、その依存関係が従属的なものでなく、限りなく自立的なものであることが好ましいと言える。

○このような自立的立場を維持するためには、①そのような自立を認め支援してくれる多くの仲間の国、②他国からの妨害にもかかわらずその自立的立場を維持する強い決意、③自立的立場を維持した結果生ずる不利益や圧力に対し対抗し、あるいは耐える意思と断固たる態度、④サイバー攻撃、経済支配などの間接侵略に対する対応措置の整備、⑤テロ、侵入攻撃など直接的な侵略行為に対する迎撃、対抗能力の保持、⑥日本の自立を奪うことが、結果としてその奪おうとする国にとって不利益になる状況を作り出すと共に相手方にそれを信じさせる対外政策能力及び外交能力を持っていることなどが必要である。このような要件を見なすためには、それなりのコストを支払う必要があるとともに、国民がある種の犠牲を払う必要があることもある。また、我慢をせざるを得ないことも少なくないであろう。スイスが長い間永世中立国として戦乱に巻き込まれないで済んだのはこれらを持っていることにありと考えられる。

○綺麗事や自分にとって都合の良いところばかりを取り出して議論したり、十分なリスク危機マネジメントとしての検討行わずに、期待感のみで、あるいはそうあるべきである、相手方もこちらの考えと同じように対応してくれるとの性善説的検討であったりでは、わが国は適切な行動をとることはならない可能性が高い。

○これまで述べてきたように、将来のわが国の政治的側面は不確定要素が高く、ワイルドカードと考えられてきたことが突然に起こると言うことも十分考えられる。外部環境は変化が激しく、思いがけないときに、思いがけないことに遭遇すると言うことも十分あり得る。したがって政治的側面において最も重要な事は基本原則に忠実であるとともに、事態の変化に柔軟に対応できるということである。また、日本の財力の低下、財政力の低下、財政支出必要案件の増加などを考えると政治のコストの削減が必要である。そのような観点に立つと好ましい政治のあり方として次のようなことが好ましいと思われる。

<代議制度の見直し>

政治におけるいろいろな問題や不祥事件は、この代議制度の欠陥にあることが多い。現在の代議制度においては、確かに選挙の途上においては公約やマニフェストは示されるが、非常に抽象的かつ曖昧なものであることも多く、実際のところは守られないことも非常に多い。結果としては、将来の事態に対して白紙委任を代議員にしている状況になっている

一方、代議員は、制度上の理由から、選挙区に分かれて選挙されるため、一部地域住民の代表に過ぎないにもかかわらず、各個人が国民の代表であるかのごとく主張するが、実態としては、政党の党議拘束などもあり、国民全体の代表であると言う役割は必ずしも果たしているとは言えない。

このような矛盾をできるだけ解消するとともに、本来の民主主義が直接民主性にあるということを踏まえ、国としての意思決定は国民投票を基本とし、委任された範囲内で部分的な意思決定を行うこととするのが好ましい。そして、代議員の役割は、自分自ら意思決定するのではなく、国民が意思決定をやりやすくするため、あるいは、間違った意思決定をしないようにするために、国民への必要な情報伝達を行うこと、法律等として決められ

ようとしている内容についての長所、欠点、それに伴うコスト、将来見通しなどについて国民に説明すること、実態に照らして法律、制度や行政のやり方の案を提案することを主たる責務とし、行政の行っている状況を監視し、必要な勧告を行うこと、国民投票では時間的に間に合わない時のとりあえずの法律制度の設定と国としての意思決定を認証することを従たる責務とする。このようにすることによって、代議員の大幅な削減を行おうと考えられる。また、代議員はこのような役割を果たしうる能力を持った人材であることが要求されるのでおのずとレベルの低い人材は淘汰されると考えられる。

またこのような役割に限定されるので、1院制であり、人数は今の参議院程度で十分であろう。その選ばれた方には、地域選挙、比例代表選挙の組み合わせとするが、死に票を減らすために中選挙区～大選挙区とする。

<国民による電子投票のシステムの確立>

直接民主制の実行のためには、国民による電子投票のシステムを確立する必要がある。もちろん現在の電子投票システムがそのまま適用できるとは考えられないので、不正投票を防ぐ方法を含めて技術開発が必要であろう。もちろん、自宅から投票できるようにする必要があり、スマートフォンに顔認証および指紋認証を組み合わせたようなシステム構築が必要であると考えられる。また、高齢者用やハンディキャップのある人たちには補助的手段や道具が開発される必要があるであろう。

<年金や生活保護をもらわず所得税を払っている者への選挙権の追加>

選挙権については、他の人が供出した資金、すなわち税金などを収入の糧としている人達と資金を供出する人たちとは全く同等の権利である事は平等であるので、全員に1票を配布した上で、年金や生活保護をもらわず所得税を払っている者（少額のアルバイト等によるものは除く。）には追加でもう一票の権利を配布することとする。

<新しい法律や行政施策についての国民投票に関する理由説明の勧奨>

新しい法律や行政施策についての国民投票について、NPO、研究機関などの国民の推奨意見の提出とその理由説明を勧奨する。

<国民投票の際の物の考え方やそれが持つ効果などに関する教育>

国民に国民投票の際の物の考え方やそれが持つ効果などについて小学校時代から繰り返し教育をする。

(4) この章のまとめとして

民主主義社会における政治は、主権者としての国民それぞれが十分政治に関心を持ち、全体としては正しい判断をする能力を持っているとの大前提のもとに構築されている。

民主主義国家においては、主権が国民にあり、統治者が国民であると同時に、その統治を受ける者は国民である。さらに、国民は統治者からサービスを受けるサービスの受益者でもある。統治は国民が選挙によって選んだ代議員によって選ばれた内閣総理大臣及び閣

僚ならびにそれらのスタッフである役人によって行われる。地方公共団体においては、トップの首長は直接選挙によって選ばれる。ただし、選挙は、選挙運動の際にはいろいろな公約が行われるものの、基本的には、選んでしまえば白紙委任に近い状況になる。しかも、国民各個人と統治側との間の情報格差が非常に大きい。特に、現代社会のように国際的に政治および経済の環境変化が非常に激しい状況においては、国民の理解が後追いになる傾向が強い。その格差は広がっていく可能性が高い。しかも、国民は知識も関心も能力も様々な分散した各個人であり、かつ、統治者からのサービスを受ける受益者としての利害がある。

他方、わが国は、人口構成の老齢化による公的サービスを求める者が格段に増え、結果としてそれを負担する者との間の格差、すなわち、受益者と負担者との間の格差が大きく広がると思わなければならない。一方、国際環境の面から考えると自分たちの自律性を維持しようとするならば、自衛のための能力確保にかなりの負担をしなければならない可能性が強い。加えて、GDPの2倍の国の債務があり、地方の債務も加えると、4倍ともいわれる。このような実態に対して、多くの人々は聞きたくない、自分のことでは無いと言うことになっているように見える。統治者はできるだけ後送りにしたいというのは人間の気持ちとしてはよくわかる話しである。しかし、これから2030年までの間にそのようなことを続ければ、どこかでカタストロフィックな状況が出現する可能性を恐れなければならない。

これは統治側に立っている政治家およびそのスタッフである高級官僚の問題ではあるが、国民自身も問題点を十分理解する必要がある。社会のオピニオンリーダーはマスメディアおよび学者たちであると考えられる。このオピニオンリーダー層がしっかりしていないことが、わが国をあまり大した備えもなしにこのような状況に追い込んだ要因であるように見える。

3.1.4 国民意識の変化

本項では、日本人の意識や価値観の変化について計量的に既存データを用いて明らかにしていく。

(1)個人的・主観的に幸福、だけど社会的に不幸

まず初めに、日本人の幸福感に関する意識がどのように変わってきたのか、特に「失われた 20 年」と言われる時代をへて不幸せになったのか、高度成長を経験した旧世代と社会に出たときにはすでに「失われた 20 年」に突入していた世代とでは幸福感にどのような差があるのかについていくつかの意識調査データをみていきたい。

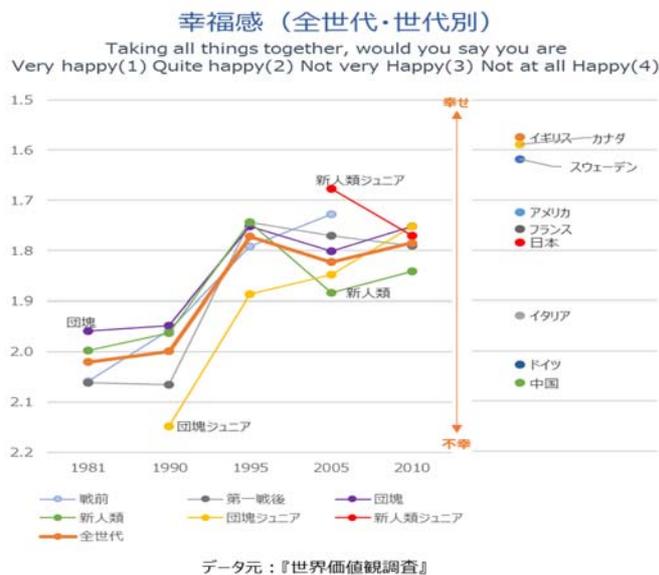


図 3-29

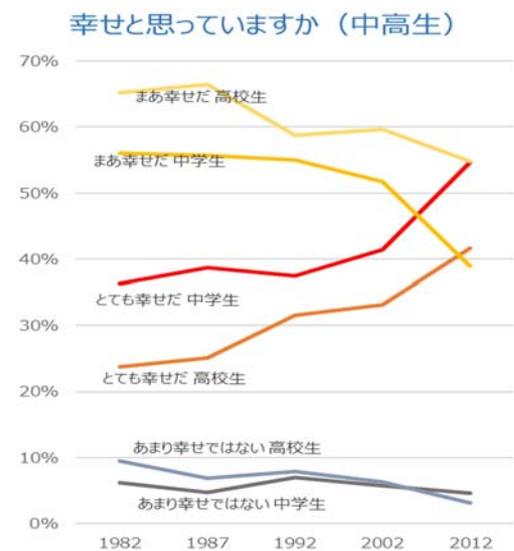


図 3-30

図 3-29 に「全般的に幸せか」という質問に対する回答結果(1:とても幸せ、2:幸せ、3:不幸せ、4:大変不幸せの 4 段階評価)平均値を

- ① 1980 年代から 2010 年代にいたる日本人全体の時系列変化
- ② 1980 年代から 2010 年代にいたる日本人の世代別時系列変化
- ③ 欧米と中国、計 8 か国との国別平均値比較

によってしめた。国際比較は 2000 年代後半 (2006-2010 年の間で国によって実施時期がことなる)の各国別平均値である。データは第 2.1 節で述べた世界価値観調査(World Value Survey)を用い、世代区分は NHK 放送文化研究所が 1970 年代から継続的に実施している「日本人の意識調査」で用いられている世代区分 (表 3-15) に準じている。

表 3-15

世代区分	生年
戦前世代	-1928年
第一戦後世代	1929-1943年
団塊世代	1944-1953年
新人類世代	1954-1968年
団塊ジュニア世代	1969-1983年
新人類ジュニア世代	1984-1997年

このデータによると、日本人の幸福感は1980年代から1990年代後半にかけてかなり上昇し、1995年から2005年に一時下がっているものの、2010年代に取り戻し、全体として1980年代から2010年代にかけてかなり上昇している。

これを国際比較すると、日本はドイツ・イタリア・中国よりもずっと幸福感は高く、イギリス・スウェーデンよりはずっと低いものの、フランス・アメリカと同レベルの幸福感にある。世代別にみると、2000年代に団塊ジュニア世代と新人類世代の幸福感が逆転していることなど、

バラつきはみられるものの、全体的にそれほどの世代間差はみられず、全世代上昇傾向にあると考えてよい。

この傾向は、NHK放送文化研究所が1980年代から継続的におこなっている中高生の意識調査でも同様の傾向がみられる。図3-30にしめされるように、「とても幸せ」と回答した中高生は1980年代から2010年代にかけて中学生は36.2%→54.7%、高校生は23.8%→41.7%と上昇している。

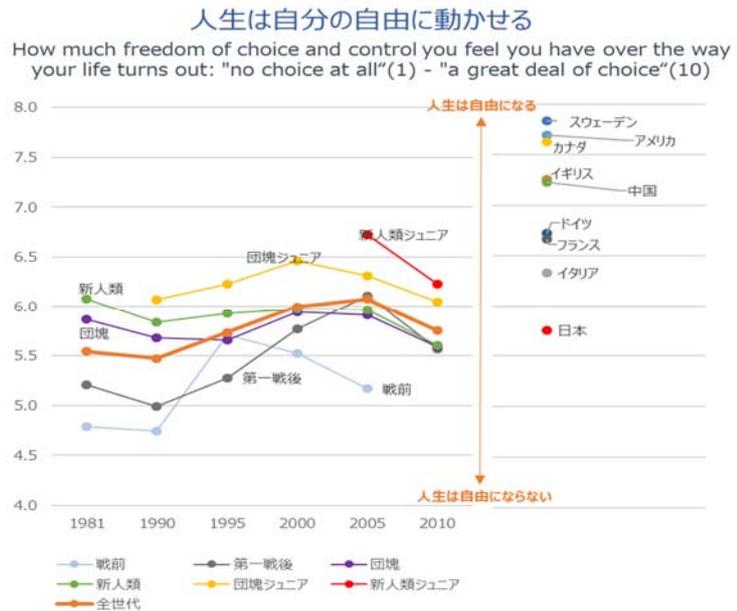


図 3-31

次に、「人生は自分の自由に動かせる」について、同様に日本人全体の時系列変化、世代別の時系列変化、国際比較を図3-31にしめた。「人生は自分の自由に動かせる」という意識は、幸福感を表すひとつの指標として国際的な意識調査でよくもちいられる質問である。この結果データによると、「人生は自分の自由に動かせる」と感じている傾向は、若年層(団塊ジュニア世代と新人類ジュニア世代)により強くみられる。この質問においても、若い世代で幸福感が増していることが明らかになったが、時系列でみると、日本人全体と

しは、2000年代後半まで上昇しているものの、2010年代には若干の下降がみられ、国際比較的にも日本が9か国中一番低い。

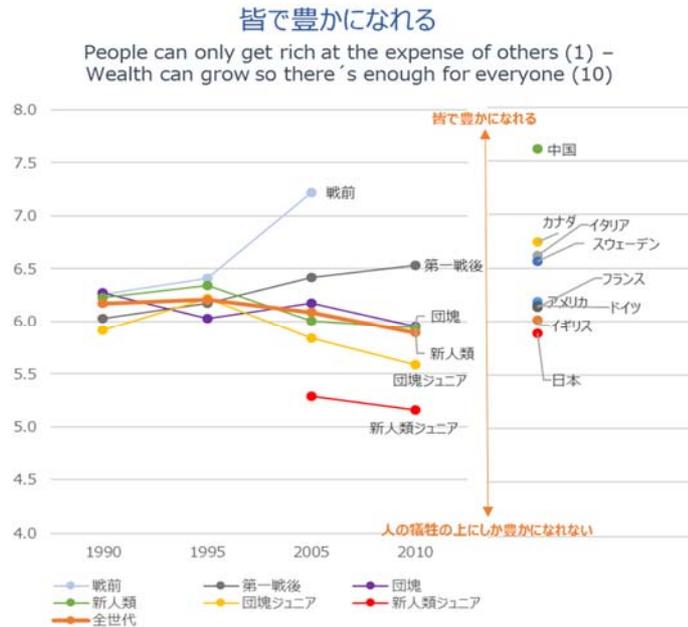


図 3-32

上記の2種類の質問は、個人的・主観的な幸福感を問うものであったが、これを経済的な社会関係の観点から問う、よく国際的意識調査で用いられる質問として、「皆で豊かになれるか」あるいは「人の犠牲の上には豊かになれない」という質問がある。これは、社会におけるゼロ・サム・ゲーム化意識を問う質問でもある。これに関していうと、図3-32に示すように、若い世代新人類ジュニア世代が特に低く、団塊ジュニア世代も1990年代後半までは旧世代と同レベルであったが2000年代以降は急低下している、逆にシニア世代（戦前・第一戦後世代）は2000年代以降「皆で豊かになれる」の方に上昇しており、この間に世代差が広がっていることがわかる。国際的にみても9か国中最も「人の犠牲の上には豊かになれない」と感じている傾向が強い。

これら3つの幸福に関する質問の回答結果をまとめると、「失われた20年」をへて、日本人は経済的な閉塞感、社会がゼロ・サム・ゲーム化してしまっているとい意識が、とくに若い世代でひろまったものの、個人的・主観的幸福感は1980年代から今日までの間に増加し、また若い世代により幸福感が強くなり、また、人生も自分の自由に動かせるようになってきたと前向きな意識変化がみられる。

(2)アメリカ人より「ジェンダーフリー」な日本のジュニア世代

次に、世界価値観調査の最新調査結果の中で、どの変量により顕著な世代差があるか

をみていきたい。そこから、今後将来にむけて国民意識のどの部分がどの方向に変化するのかが読み取れるからである。図 3-33 に、直近の世界価値観調査（第 6 回 2011-2015 年）の結果のうち世代差の大きい質問項目のランキングをしめた。

順位	質問	世代差の方向	欧米と同方向の世代差	欧米と逆方向の世代差	日本世代差	欧米世代差
1	同性愛は正しい(認められる)	若いほど高い	特に強い		0.95	0.33
2	婚前交渉は正しい(認められる)	若いほど高い	特に強い		0.84	0.28
3	事実婚カップルを隣人にもつことに抵抗ない	若いほど高い	特に強い		0.61	0.00
4	戦争になったら国のために戦う	若いほど低い	特に強い		-0.60	-0.17
5	隣人を信用する	若いほど低い	やや強い		-0.59	-0.61
6	政治に関心がある	若いほど低い	強い		-0.58	-0.59
7	「大学教育は女性より男性のため」と思う	若いほど低い	特に強い		-0.56	-0.30
8	「男性の方が女性よりもビジネスリーダーに向いている」と思う	若いほど低い	特に強い		-0.56	-0.20
9	子供にとって大切な資質：想像力	若いほど高い	特に強い		0.56	0.32
10	民主主義国に住むことは自分にとって重要	若いほど低い	強い		-0.55	-0.49
11	子供にとって大切な資質：一生懸命働くこと	若いほど低い	特に強い		-0.51	0.00
12	他の人種を隣人にもつことに抵抗はない	若いほど高い		特に強い	0.47	-0.01
13	自分の国は民主的に運営されていると思う	若いほど低い	特に強い		-0.47	-0.10
14	人生に大切なこと：余暇	若いほど高い	強い		0.46	0.38
15	人生に大切なこと：政治	若いほど低い	強い		-0.45	-0.36
16	「職が不足しているときは男性が優先されるべきだ」と思う	若いほど低い	特に強い		-0.45	-0.20
17	自分の子供に十分な教育を与えてあげられないことが心配	若いほど高い	やや強い		0.45	0.63
18	自分は政治的に左か右か（高い方が右）	若いほど低い	強い		-0.44	-0.29
19	人生に大切なこと：友達	若いほど高い	強い		0.44	0.24
20	公務員に対して信頼感がある	若いほど低い	特に強い		-0.44	-0.21
21	子供にとって大切な資質：自己表現力	若いほど高い	特に強い		0.43	0.16
22	「男性の方が女性よりも政治的リーダーに向いている」と思う	若いほど低い	特に強い		-0.42	-0.14
23	政党に信頼感がある	若いほど低い	特に強い		-0.41	-0.12
24	自分の国に誇りをもっている	若いほど低い	やや強い		-0.41	-0.42
25	警察に信頼感がある	若いほど低い	強い		-0.41	-0.30
26	政府に信頼感がある	若いほど低い	強い		-0.40	-0.17
27	政府よりも専門家が政策決定する政治システムはよいと思う	若いほど高い	強い		0.40	0.10
28	移民を隣人にもつことに抵抗感はない	若いほど高い	特に強い		0.39	0.01
29	人は他人との関係で機会に乗じて利用しようとするか公正にふるまうか	若いほど低い	やや強い		-0.39	-0.29
30	「他人の犠牲の上にしかな豊かになれないと思う」対「皆で豊かになれる」	若いほど低い	強い		-0.38	-0.24
31	議会に信頼感がある	若いほど低い	強い		-0.38	-0.07
32	離婚は正しい(認められる)	若いほど高い	強い		0.38	0.20
33	軍隊(自衛隊)に信頼感がある	若いほど低い	強い		-0.37	-0.25
34	外国語を話す人を隣人にもつことに抵抗感はない	若いほど高い		特に強い	0.34	-0.02
35	子供にとって大切な資質：儉約	若いほど低い			-0.34	-0.37
36	唯一正しい宗教は自分が信じる宗教である	若いほど低い	強い		-0.34	-0.08
37	国家目標として：国民の発言力を高めることは重要	若いほど高い	強い		0.33	0.15
38	失業することを心配している	若いほど高い			0.33	0.85
39	「妻の方が夫より収入が高い場合必ず問題が起こる」と思う	若いほど低い	やや強い		-0.33	-0.23
40	伝統・社会慣習を守ることを大切にする	若いほど低い			-0.33	-0.52

41	年金など社会保障をごまかして受け取ることは正しい(認められる)	若いほど高い			0.32	0.50
42	「女性が自立するために仕事をもつことは重要」と思う	若いほど低い	やや強い		-0.31	-0.24
43	人にとって大切なこと：楽しい時間を過ごすこと	若いほど高い			0.31	0.50
44	自分にとっての目標：発言力を高めること	若いほど高い		特に強い	0.31	-0.03
45	神は自分の人生に重要	若いほど低い	やや強い		-0.30	-0.33
46	「仕事が少ないときは移民よりも自国民が優先されるべき」と思う	若いほど低い	やや強い		-0.30	-0.21
47	人生に大切なこと：宗教	若いほど低い	やや強い		-0.29	-0.30
48	社会の将来にとって技術開発がもっと重要になるのは良いこと	若いほど低い		特に強い	-0.28	-0.02
49	20代の社会的地位は高いと感じる	若いほど低い	やや強い		-0.27	-0.02
50	自殺は正しい(認められる)	若いほど高い	やや強い		0.27	0.15
	人にとって大切なこと：冒険・リスクをとること	若いほど低い		特に強い	-0.06	0.56
	自分の人生には自分の自由な選択ができる	若いほど高い		特に強い	0.27	0.02
	社会にとって重要なこと：犯罪撲滅	若いほど高い		特に強い	0.26	-0.20
	外国人を信用する	若いほど高い		特に強い	0.16	-0.26
	競争はよいことだ	若いほど高い		特に強い	0.16	-0.23
	子供にとって大切な資質：公正さ(利己的なふるまいをしないこと)	若いほど低い		特に強い	-0.18	0.24
	自分の仕事は創造的(ルーチンワークではない)	若いほど高い		特に強い	0.12	-0.27
	子供にとって大切な資質：寛容	若いほど低い		特に強い	-0.16	0.12
	30代の上司は許容できる	若いほど高い		特に強い	0.20	-0.05
	自分にとっての目標：物価の安定	若いほど低い		特に強い	-0.16	0.19
	個人的に知っている人を信用する	若いほど高い		特に強い	0.08	-0.27

図 3-33 日本人の価値観・意識の世代差ランキング

ここでは、各世代の平均値は、質問間の比較を妥当にするため、標準偏差をとっている。また、日本の世代差と同時に欧米の世代差を併記した。それによって世代差に内在する年齢要因などをある程度排除して観察することができるからである。

世代差は、第一戦後世代・団塊世代の平均値対団塊ジュニア世代・新人類ジュニア世代の平均値から算出している。日本は直近の世界価値観調査第6回2011-2015年実施において調査対象を85歳以下に限定しているとみられ、そのため戦前世代については値が出ていない。欧米諸国平均は、アメリカ、ドイツ、スウェーデンの3か国平均から算出されている。直近の世界価値観調査ではイギリス、フランス、イギリスが不参加となったため、残りの先進国の中で国民性が異なるパターンをしめすこの3か国の平均が妥当と判断した。日本の世代差と欧米の世代差の比較においては、日本が欧米と同方向の世代差をしめしているのか逆方向の世代差をしめしているのかを併記し、それぞれについて同方向・逆方向の世代差をどのくらい強くもっているか、欧米と日本のギャップの度合いを表記している(図3-33)。

ランキングは、世界価値観調査第6回の公表されている326の変数から、属性データと一部日本人の有効回答率が極端に低い質問項目(例えば「地獄の存在を信じるか」など)を除いたユニバースから、日本の世代差が大きい質問項目トップ50を抽出したものである。同時に、日本と欧米で逆方向の世代差を強くしめす質問項目で日本の世代差トップ50には入らなかったものを表示している。

ランキングのトップ3は、第1位「同性愛は正しい(認められる)」、第2位「婚前交渉は

正しい(認められる)」、第3位「事実婚カップルを隣人にもつことに抵抗ない」である。世代差ランキングのトップ3をすべてジェンダー関連の意識が占める形となった。また、トップ3以外でも第7位「大学教育は女性より男性のためと思う」、第8位「男性の方が女性よりもビジネスリーダーに向いていると思う」、第16位「職が不足しているときは男性が優先されるべきだと思う」、第22位「男性の方が女性よりも政治的リーダーに向いている」と思う、第32位「離婚は正しい(認められる)」、第39位「妻の方が夫より収入が高い場合必ず問題が起こる」と思う、第42位「女性が自立するために仕事をもつことは重要と思う」などジェンダー意識関連は世代差上位50位中、10項目にもものぼった。ジェンダー意識は世代差の最重要ファクターとみることができる。

図3-34から図3-37に、世代差ランキング第1位の「同性愛は正しい(認められる)」、第2位の「婚前交渉は正しい(認められる)」、第3位の「事実婚カップルを隣人にもつことに抵抗ない」、第7位の「大学教育は女性より男性のためと思う」のチャートをしめた。

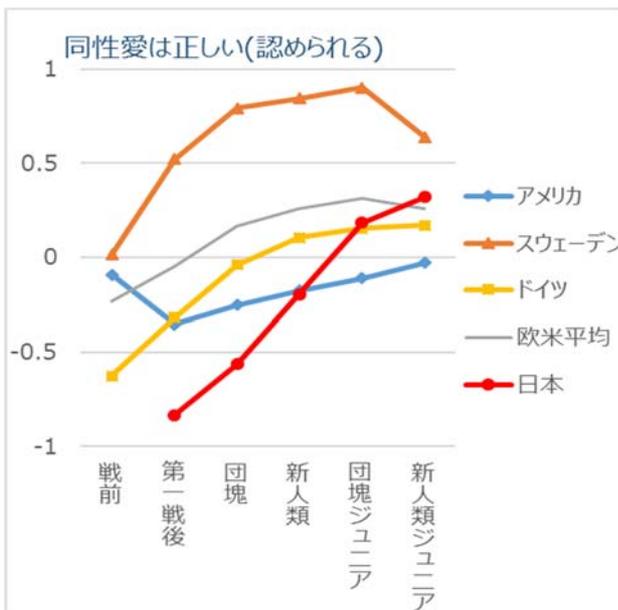


図 3-34

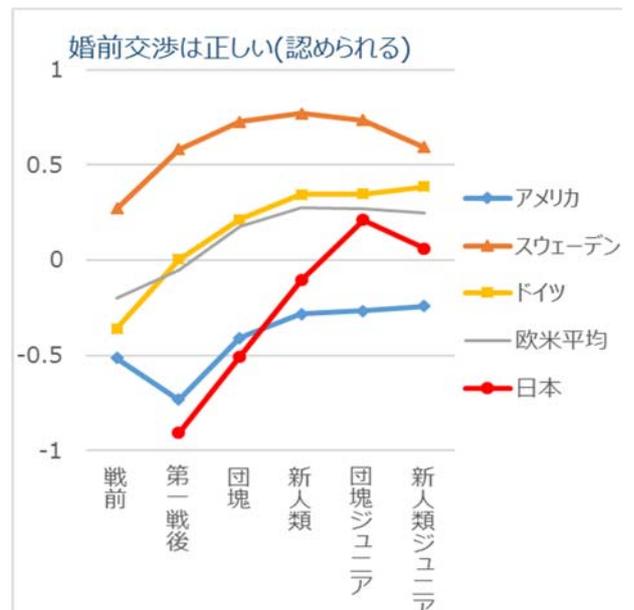


図 3-35

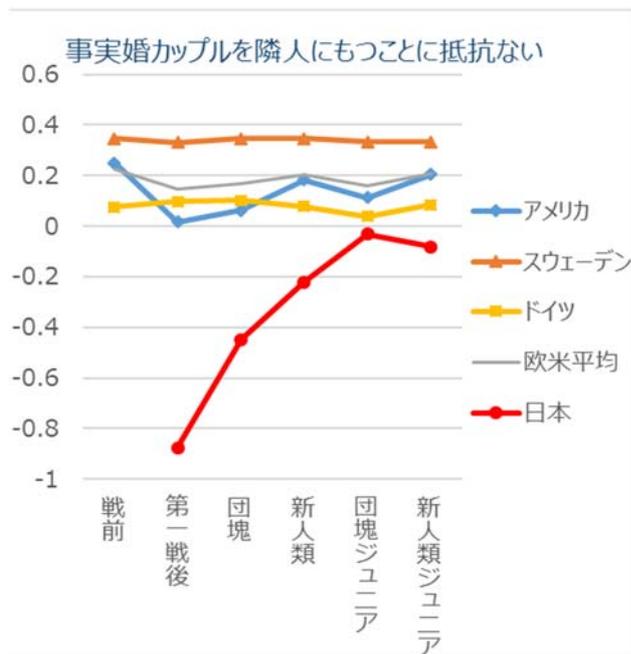


図 3-36

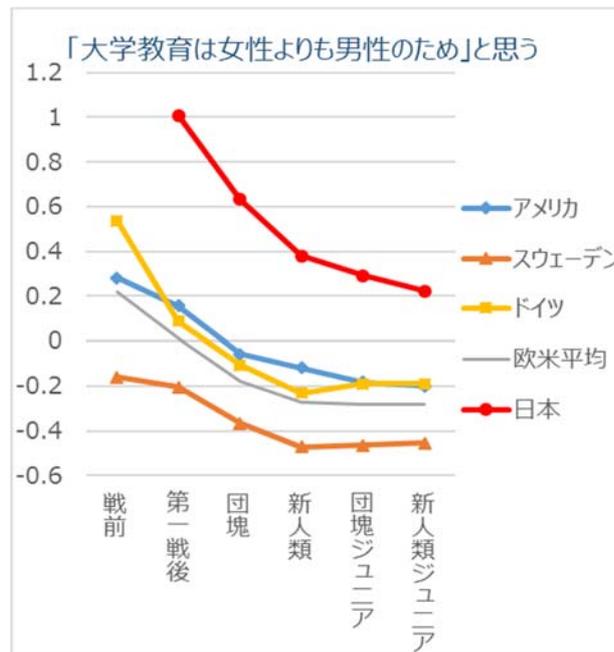


図 3-37

いずれの質問項目においても、日本人は若い世代ほどジェンダーに対してより寛容、共生的な方向に急カーブの世代差がみられる。ただし、NHKの「伝統離脱」・「伝統志向」と同様に、新人類ジュニア世代に若干の揺り戻しが「事実婚に抵抗感がない」と「婚前交渉の容認」にみられる。いずれの質問項目においても、日本は最も世代差が大きい。世代差第1位の「同性愛の容認」については、第一戦後・団塊世代は欧米3か国どこよりも容認度が低いのに対し、新人類世代ではアメリカと同レベルになり、団塊ジュニア世代ではアメリカ・ドイツを容認度で追い越し、新人類ジュニア世代では、欧米平均を追い越してスウェーデンに迫っている。「婚前交渉の容認」も、新人類世代でアメリカを追い越し、団塊ジュニア世代でほぼ欧米平均になっている。一方、「事実婚に抵抗がない」については団塊ジュニア世代で欧米レベルに近づいてはいるものの追い越してはいないし、「大学教育は女性よりも男性のため」については、若い世代ほど欧米に近づいてはいるがまだかなりかい離しているし、世代差も欧米とそう大きくは変わらない。この4つのジェンダー意識の質問項目の違いは、「同性愛の容認」「婚前交渉の容認」が純粋な価値判断の意識を問うものであるのに対し、「大学教育は女性よりも男性のため」は現実対応の意識を問うものである点にある（「事実婚カップルに抵抗ない」はその中間）。日本人の意識は、世代を追うごとに、価値観としては欧米平均かそれ以上にジェンダーに対して寛容に変化してきたにもかかわらず、現実生活においては価値意識よりも不寛容な対応となる特徴がここに表れているものと考えられる。

伝統離脱に属する質問	スコア
夫婦の姓 別姓でよい	1.97
天皇感情 反感	1.86
政治的有効性感覚弱	1.85
婚前交渉 愛情で可	1.72
婚前交渉 無条件で可	1.72

伝統志向に属する質問	スコア
天皇感情 尊敬	-2.63
父親の在り方 模範	-2.53
政治的有効性感覚強	-2.39
生活目標 正志向	-2.22
宗教的行動 自己修養	-2.19
婚前交渉 不可	-1.98
支持政党 自民	-1.70
宗教的行動 自己修養+ 現世利益	-1.69
女性 家庭専念	-1.51

NHK「日本人の意識」調査「伝統志向」-「伝統離脱」

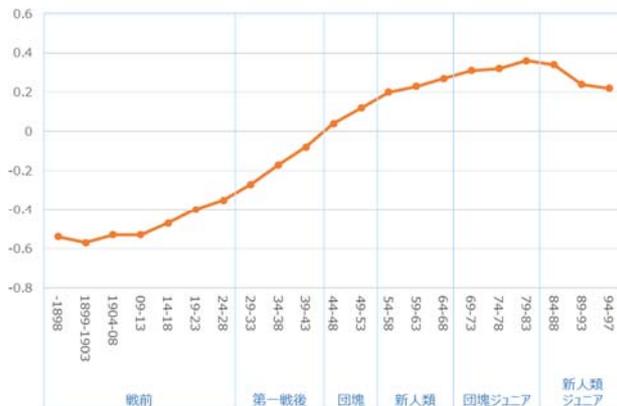


図 3-38²⁶⁵

NHK 放送文化研究所が定期的に行っている「日本人の意識調査」においても同様の傾向が示されている。NHK の「日本人の意識」調査は 1973 から 5 年おきに今日までほぼ同じ約 50 問の質問で継続的に実施されている調査である。その調査結果によると、1973 年の第一回調査と直近の 2013 年との変化量をみると、その 1 位は「婚前交渉：不可」(37%減少)、2 位「夫の家事手伝い：するのは当然」(36%上昇)、3 位「家庭と女性の職業両立」(36%上昇)、4 位「女子の教育：大学まで」(35%上昇)となっている。NHK の調査においても、変化量の大きい質問項目のトップ 4 をジェンダー関連の意識が占める形となった。また、NHK 放送文化研究所は、調査結果から得られたデータから、数量化Ⅲ類により世代差を明確に示す因子として「伝統離脱」-「伝統志向」を抽出している図 3-38 にその因子の世代別スコアと因子を構成する質問項目と因子負荷量(スコア化したもの)をしめした。戦前世代から新人類世代の間の伝統離脱方向へ急カーブの世代差がみてとれる。一方、新人類から団塊ジュニアへの変化は緩慢になり、新人類世代ではむしろ伝統志向への揺り戻しがみられる。この因子を構成する質問項目にも「婚前交渉」のほか、夫婦や男女の役割分担に関するジェンダー意識に関連する質問項目が、高い因子負荷量で入っており、ジェンダー意識の世代差が、今日の日本人の意識変化の中心をなしているものと考えられる。

(3) 「新自由主義左翼化(?)」する日本のジュニア世代

次に政治や政策に関する意識で世代差の大きい質問項目をみていきたい。

政治・政策に関連する意識で、次の質問項目で若い世代で高まる傾向の顕著な世代差がみられる：

- ・ 「自分は政治的に左か右か」(若いほど左)(世代差ランキング 18 位)
- ・ 「政府よりも専門家が政策決定する政治システムはよいと思う」(27 位)
- ・ 「国家目標として：国民の発言力を高めることは重要」(37 位)

²⁶⁵ [NHK 放送文化研究所, 『現代日本人の意識構造』, 2015]

- ・ 「自分にとっての目標：発言力を高めること」(44位)
- ・ 「競争はよいことだ」(世代差ランキング外だが、欧米と逆方向の世代差をしめすものとして特徴的)
- ・ 「科学技術は社会をよりよくしてくれる」(世代差ランキング外だが、欧米と逆方向の世代差をしめすものとして特徴的)
- ・ 「事業や産業の民営化をもっと進めるべきだ」(世代差ランキング外だが、欧米と逆方向の世代差をしめすものとして特徴的)

一方、次の質問項目では**若い世代で低下**する傾向の顕著な世代差がみられる：

- ・ 「戦争になったら国のために戦う」(世代差ランキング4位)
- ・ 「政治に関心がある」(6位)
- ・ 「民主主義国に住むことは自分にとって重要」(10位)
- ・ 「自分の国は民主的に運営されていると思う」(13位)
- ・ 「公務員に対して信頼感がある」(20位)
- ・ 「政党に信頼感がある」(23位)
- ・ 「自分の国に誇りをもっている」(24位)
- ・ 「警察に信頼感がある」(25位)
- ・ 「政府に信頼感がある」(26位)
- ・ 「議会に信頼感がある」(31位)
- ・ 「軍隊(自衛隊)に信頼感がある」(33位)
- ・ 「社会の将来にとって技術開発がもっと重要になるのは良いこと」(48位)
- ・ 「国連に信頼感がある」(世代差ランキング外だが、欧米と逆方向の世代差をしめすものとして特徴的)

ここから読み取れるシニア世代からジュニア世代への意識変化は、政府・官僚・政治に対して高まる不信感、おそらく、それゆえに、国民の発言力を高めることや民営化、競争、政府よりも専門家による政策決定など、政府や官僚以外の手によって社会が運営されることを好む傾向である。「科学技術は社会をよりよくしてくれる」とする意識が若い世代で高まり、「社会の将来にとって技術開発がもっと重要になるのはよいこと」であるとする意識が若い世代で低下していることは、一見矛盾しているように見えるが、これについても「科学技術」自体には信頼感をもっているのであるが、それが「技術開発」という政府の政策として掲げられることに対しては抵抗感があるものと解釈できる。

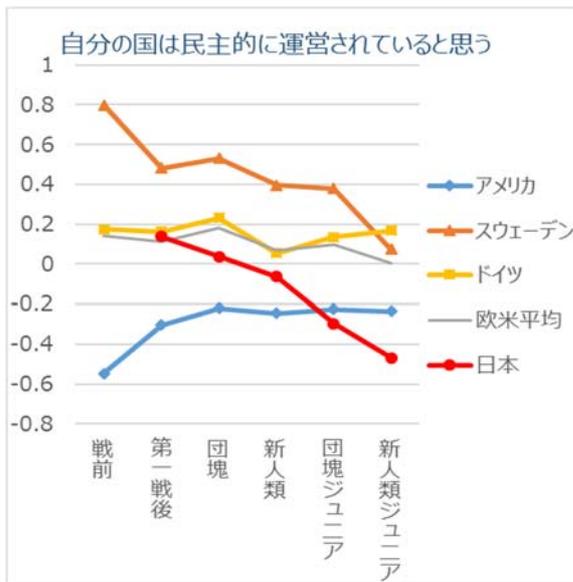


図 3-39

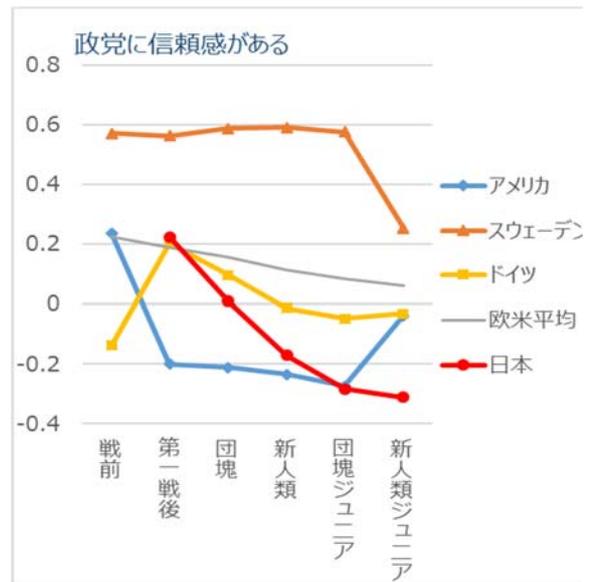


図 3-40

この世代差傾向をいくつかの質問項目を取り上げて国際比較してみると、まず「自分の国は民主的に運営されていると思う」(図 3-39)に対して、日本は第一戦後世代が欧米平均であったものの、団塊・新人類世代と下がり続け、団塊ジュニア世代で急落してアメリカよりも低くなっている。「政党に信頼感がある」(図 3-40)も同様に団塊ジュニア世代でアメリカと同レベル、新人類ジュニア世代でアメリカよりも低くなっている。

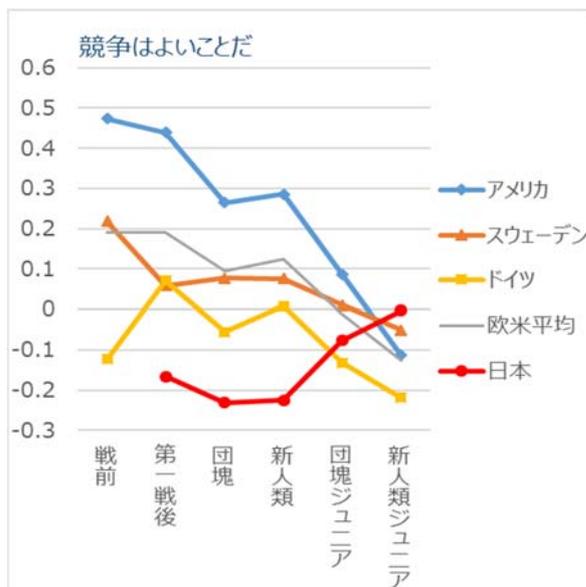


図 3-41

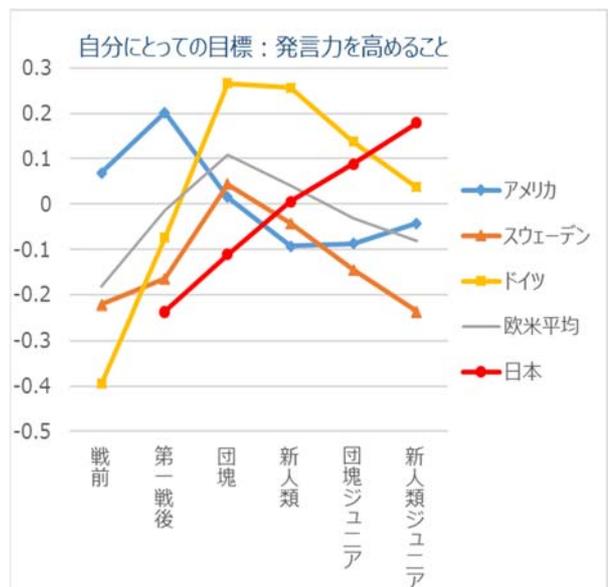


図 3-42

若い世代で高まっている傾向として、「競争はよいことだ」(図 3-41)は、新人類世代

まで先進 4 か国中最低であったが、団塊ジュニア世代でドイツをぬき、新人類ジュニア世代ではアメリカ・スウェーデンを抜いている。「自分にとっての目標：発言力を高めること」（この質問は国家目標として望ましいかどうか聞いた後に、自分は社会に対して何をするかという文脈で質問されている）（図 3-42）に至っては、新人類世代ですでにアメリカ・スウェーデンをぬき、新人類ジュニア世代ではドイツもぬいている。

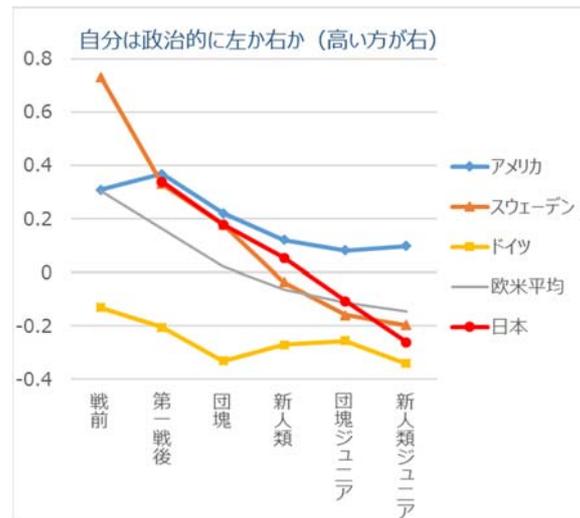


図 3-43

しかし、政府よりも競争を好むこの傾向を「新自由主義的」傾向とよぶことは妥当ではない。図 3-43 にみられるように、政治指向性の左（リベラル）右（保守）を問う質問に対しては、ジュニア世代は大きく左（リベラル）に傾いているからである。このことを、上記(1)でみたような経済的閉塞感の高まり傾向と合わせて考えると、政治不信と自由競争を好むジュニア世代の傾向は、政治的な指向性というよりはむしろ、経済生活における閉塞感。ゼロサムゲーム意識、そこから脱却したいという願望が、ジュニア世代の政治・行政への強い不信感をうみ、競争社会を指向させているのではないだろうか。

OECD は、日本は 50 才～65 才の高賃金が若者の雇用機会を奪っていると指摘している²⁶⁶。新卒採用偏重で、一度入社すれば年功序列的に昇給していく日本の雇用慣習においては、「失われた 20 年」以前に新卒を迎えた世代と、それ以降に新卒を迎えたジュニア世代との間に公正な競争が成立しているとはいえない。世代間不公正がここにあり、それが経済生活における閉塞感、ゼロサムゲーム化意識、政治と行政への強い不信感、そして自由競争への指向性をうみだしているとすれば、そのことが未来社会構想に与える教唆は重大である。

266 [OECD, 2008]

(4)「手段的価値」から「自己実現価値」へ

次に、世代差ランキング 9 位にはいった「子供にとって大切な資質：想像力」をはじめ、一般的・抽象的な価値意識に関する世代差についてみていく。

一般的抽象的な価値観について、以下の価値観においては日本のジュニア世代で高まる傾向にある：

- ・ 「子供にとって大切な資質：想像力」（世代差ランキング 9 位）
- ・ 「人生に大切なこと：余暇」（14 位）
- ・ 「人生に大切なこと：友達」（19 位）
- ・ 「子供にとって大切な資質：自己表現力」（21 位）
- ・ 「人にとって大切なこと：楽しい時間を過ごすこと」（43 位）

また、以下の価値観においては日本のジュニア世代で低下する傾向にある：

- ・ 「子供にとって大切な資質：一生懸命働くこと」（世代差ランキング 11 位）
- ・ 「人生に大切なこと：政治」（15 位）
- ・ 「子供にとって大切な資質：儉約」（35 位）
- ・ 「神は自分の人生に重要」（45 位）
- ・ 「人生に大切なこと：宗教」（47 位）

これらの価値観変化は、手段的・機能的な価値から自己実現や想像力など脱物質主義的な価値への変化をしめしており、これは先進資本主義社会に共通にみられる構造変化である。例えば、「想像力」は世界価値観調査第 5 回の 58 参加国の一人当たり GDP と相関性が同類項の「子供にとって大切な資質」の 10 問の中では最も高く(相関係数:0.69)、「友達」「余暇」も「人生に大切なこと」に関する質問分類の 5 問の中でそれぞれ 1 番目と 2 番目に相関が強い(それぞれ 0.68、0.66)。一方、低下傾向にある「一生懸命働くこと」は、同類項の「子供にとって大切な資質」10 問の中では一人当たり GDP との負の相関が最も強い(-0.53)。社会が豊かになるほど、「一生懸命働くこと」から「想像力」や「自己表現」へと価値の中心が移行し、人生に大切なことも伝統的な価値（「宗教」や「神」など）から「余暇」「友達」への移行するのである。

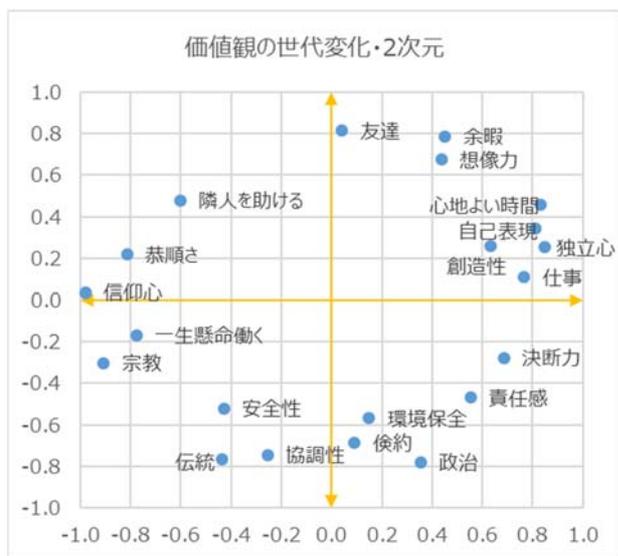


図 3-44²⁶⁷

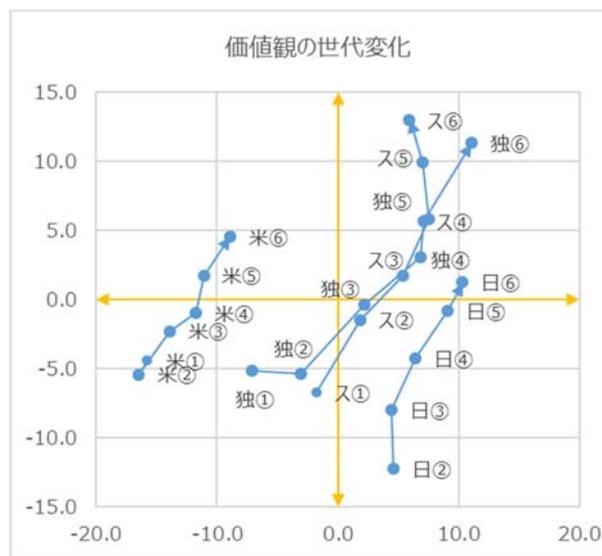


図 3-45²⁶⁸

このことをランキングに入らなかった質問項目を含め、総合的に4か国の世代変化を分析してみると、図3-44にしめされるような2次元で説明できる。図3-45横軸には、信仰心・宗教・恭順さよりも独立性・自己表現・心地よい時間を重視する第1次元、縦軸には伝統・政治・協調性よりも友達・余暇・想像力を重視する第2次元の因子負荷量がしめされている。このモデルにおいては、図3-46にしめされるように、日・米・独・スウェーデン4か国ともに、伝統・政治・協調性よりも友達・余暇・想像力を重視する方向（縦軸）に若い世代ほど大きく変化している。また、信仰心・宗教・恭順さよりも独立性・自己表現・心地よい時間を重視する方向（横軸）に若い世代ほどやや変化している。特に、友達・余暇・想像力を重視する変化、独立性・自己表現・心地よい時間を重視する変化は、先進資本主義社会に共通の変化であることがわかる。

267 一般的な価値観を問う28問の質問項目の4か国世代別平均値による因子分析により抽出した。因子負荷量が0.5から-0.5まで7質問項目は表記省略している（家族、寛容さ、公正さ、金持ちになること、社会貢献、成功すること、冒険）

268 各国とも①：戦前世代、②：第一戦後世代、③：団塊世代、④：新人類世代、⑤：団塊ジュニア世代、⑥：新人類ジュニア世代

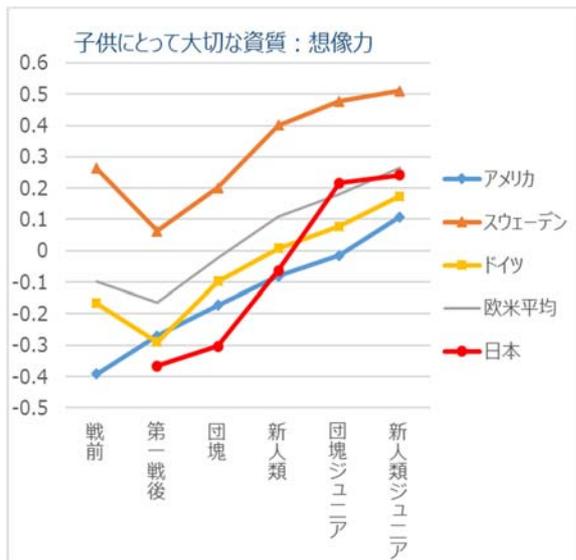


図 3-46

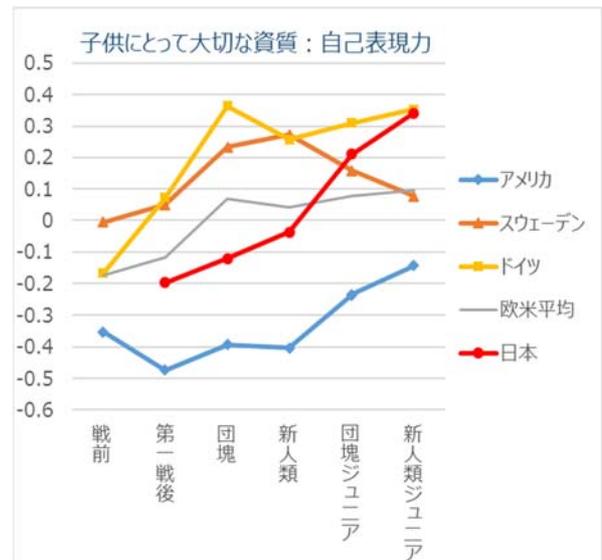


図 3-47

先進資本主義社会共通の変化傾向ではあるが、その中でも日本は特に「子供にとって大切な資質：想像力」（図 3-46）「子供にとって大切な資質：自己表現力」（図 3-47）「人生に大切なこと：余暇」（図 3-48）の上昇カーブが欧米よりも急（「想像力」「余暇」については新人類世代と団塊ジュニア世代のみ）であるほか、「子供にとって大切な資質：一生懸命働くこと」（図 3-49）においては、欧米平均においては世代差がほとんどみられないにもかかわらず、日本は強い世代差をしめしている。

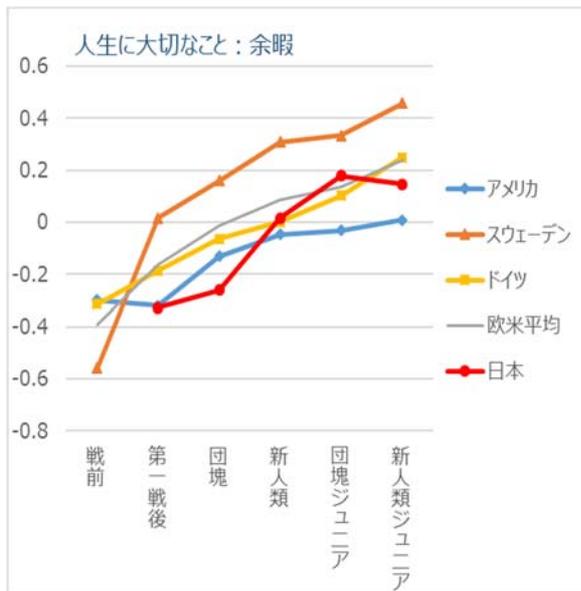


図 3-48

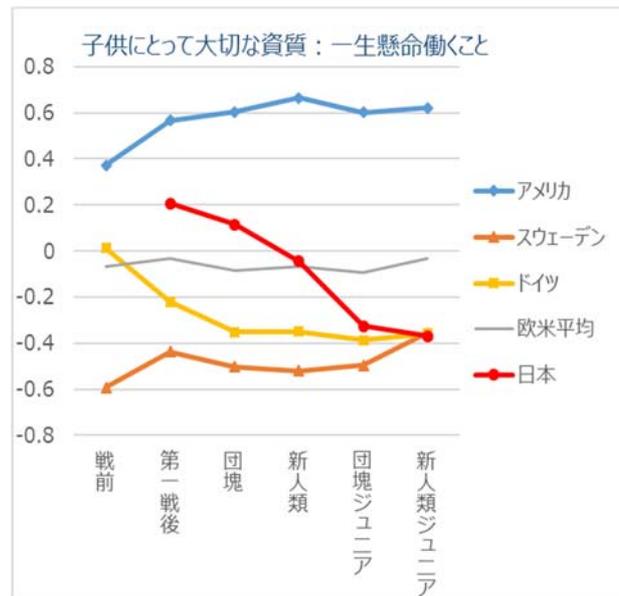


図 3-49

NHK 放送文化研究所の意識調査においても同様の傾向がみられる。中高生を対象に実施されている調査では、図 3-50 にみられるように、「他人に負けないよう頑張る」が 1980 年代から 2010 年代にかけて中学生 63%→43%、高校生 47%→35%と減少、「のんびりと自分の人生を楽しむ」中学生 33% →53%、高校生 49%→63%と増加している。NHK「日本人の意識」調査から 16 才から 29 才だけを取り出してみると、図 3-51 にみられるように、1980 年代前半から 2000 年代後半にかけて、「仲間と楽しく働ける仕事」17%→26% と増加する一方、「健康をそこなう心配のない仕事」が 23%→13%と減少している。

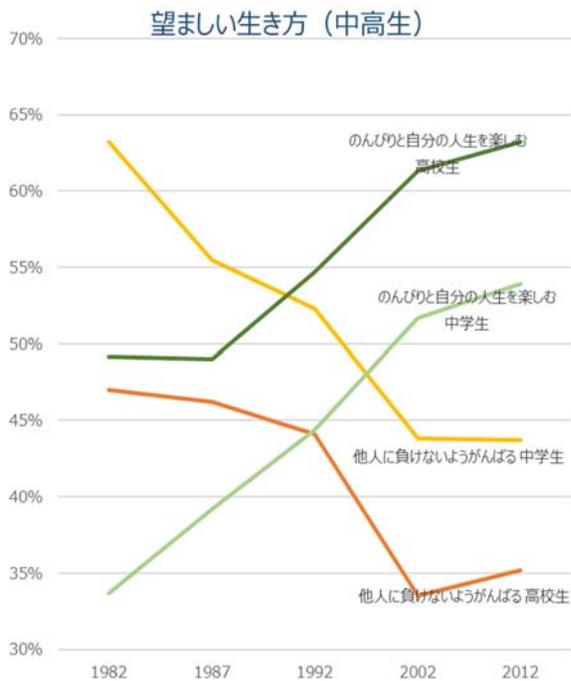


図 3-50²⁶⁹

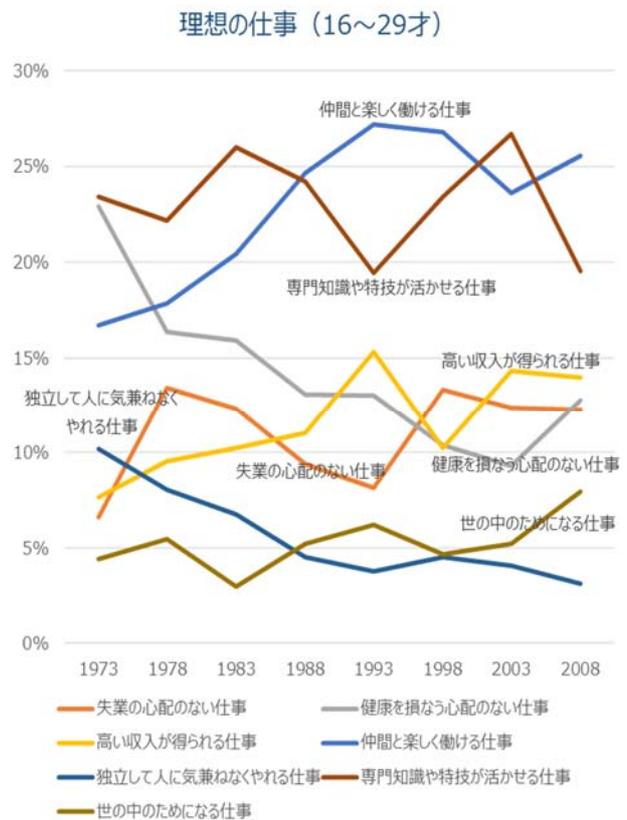


図 3-51²⁷⁰

本稿第 2.1 節では、先進資本主義社会が産業化の段階から情報化・知識化の段階に移行するにつれて、個人レベルの価値観動機が「達成感」から「自己実現価値」へと変化し、社会的ゲームの理念も「繁栄」から「愉快」へ、社会の共通目標も経済成長から主観的幸福へと変化すると述べた。第 2.1 節で情報化・知識化社会での経済発展の資質を数値化した「寛容」指標とここで取り上げた世代差の大きい「自己実現価値」も関連性が高い。例えば、世代差ランキング 9 位の「子供にとって大切な資質：想像力」は「寛容」指標との相関係数が 0.65、14 位の「人生に大切なこと：余暇」は 0.66、19 位の「人生に大切なこと：友達」は、0.62 などである。「達成感」から「自己実現価値」へという情報化・知識化社会への先進資本主義国共通の意識の構造変化は、日本社会にも確実に起こっているのである。

²⁶⁹ [NHK 放送文化研究所, 『NHK 中学生・高校生の生活と意識調査 2012～失われた 20 年が生んだ“幸せ”な十代』, 2013]

²⁷⁰ データ元：NHK 放送文化研究所「日本人の意識調査」

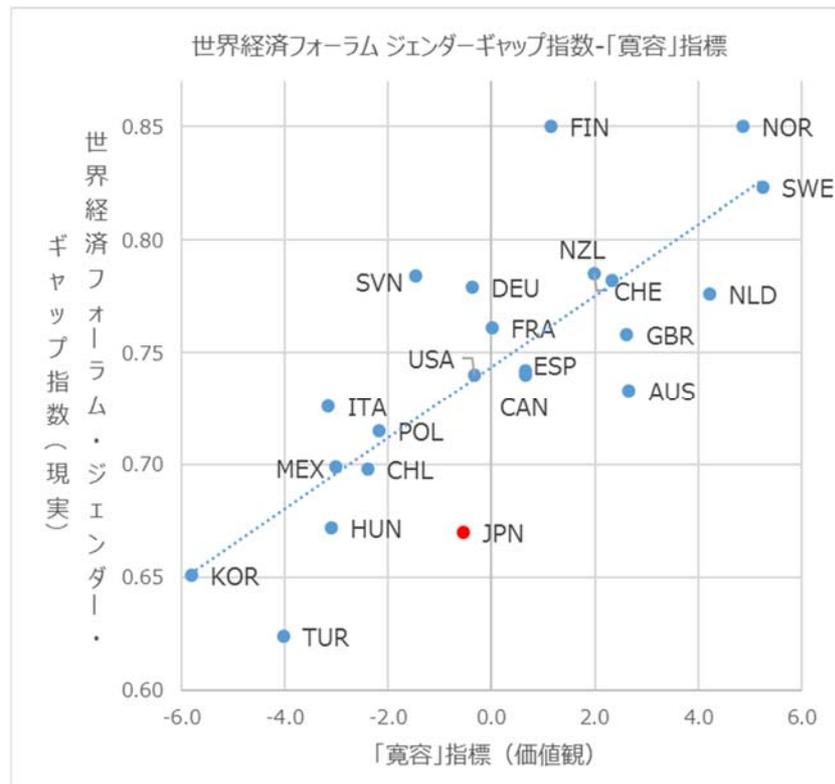


図 3-52

「寛容」指標は、また、本項(2)でみたように、ジェンダー意識とも関連性が高い。例えば、世代差ランキング 1 位の「同性愛は正しい(認める)」は相関係数 0.87、第 2 位「婚前交渉は正しい(認められる)」は 0.70、第 3 位の「事実婚カップルを隣人にもつことに抵抗しない」は 0.60、第 7 位「大学教育は女性より男性のためと思う」: -0.82、第 8 位「男性の方が女性よりもビジネスリーダーに向いていると思う」: -0.70、第 16 位「職が不足しているときは男性が優先されるべきだと思う」: -0.64、第 22 位「男性の方が女性よりも政治的リーダーに向いていると思う」: -0.70、第 32 位「離婚は正しい(認められる)」: 0.70 などである。(2)でみたように、日本のジェンダー意識は欧米と同レベルに変化し、日本人の意識変化の中核をなしているのであるが、意識・価値観としてのジェンダー意識が先進国と同レベルに変化する一方、現実のジェンダー共生・男女共同参画はどのくらい進んできたのか。それをしめすひとつの指標として、世界経済フォーラムが世界各国別の女性の社会参加・女性の社会的地位・ジェンダー共生・男女共同参画の度合を数値化した「ジェンダー・ギャップ指数」をみると、日本は 101 位と男女共同参画において極めて低い評価がなされている。

図 3-52 の縦軸に OECD 加盟国中 22 か国の世界経済フォーラム「ジェンダー・ギャップ指数」、横軸にはジェンダー意識とも「自己実現価値」とも関連性の高い「寛容」指標

をしめした。このチャートによると、価値観としてのジェンダー意識や「自己実現価値」（「寛容」指標でしめされるもの）は、アメリカ、ドイツ、フランスと同レベルであり、韓国よりもずっと高い。にもかかわらず、現実としての男女共同参画（ジェンダー・ギャップ指数）は先進国中最も低く、韓国と同レベルである。日本社会は価値観としての情報化・知識化資質が高まりつつも、それを現実社会に反映できていないのである。価値観の現実への適用を拒んでいるのは何であろうか。1970年代には、日本社会は当時の若者、団塊世代の新しい価値観を積極的に社会に取り込んでいこうという活力に満ちていたように思われる。そのような活力、若い世代の新しい価値観を社会に積極的に取り入れようとする気風を日本社会は1990年以降、失ってしまったのではないだろうか。だとすれば、日本社会の未来に求められるのは、若い世代の新しい感性、新しい価値観を社会の仕組みに取り入れ、それを経済的・社会的活力にむすびつけていく創造力ではないだろうか。

3.1.5 科学技術を含むその他の変動要因からみた未来社会

(1) 将来社会の変化要因、キーファクターの整理について

本節では、未来社会のありうる姿と課題を把握していく上で、科学技術がもたらす社会的な影響・変化等に着目し、将来の科学技術とその進展を踏まえた社会の姿を洞察した。

「2. 将来社会像の把握」では、日本社会の特質、不可逆的な要因、社会経済的トレンド等に焦点を当て、未来社会の姿の検討を行った。

例えば、明治維新後 150 年間の人口動態、産業構造、社会構造、国家財政、国際関係、国民性・意識等の変化に着目すると、我が国の人口動態は飛躍的な人口増加期（人口大国期）から 2007 年の超高齢社会の到来に伴う人口減少期（2008 年以降）を迎え、産業構造は、重厚長大から軽薄短小型にシフトし、国内総生産額（GDP）も世界有数の国となった。他方、社会構造は東京一極集中・過疎化が進展し、社会インフラの老朽化問題が生じつつある。国家財政は、1972 年以降の赤字財政体質から国の借金が 1000 兆円を突破した。国際関係は、東西冷戦構造の崩壊以降、多極化、中国の台頭もあり、我が国のプレゼンスの低下が懸念されている。これらの変化を踏まえ日本の近未来の社会を分析すると、“強み”〈Positive factor〉として「将来的に揺るがない有利な条件」（豊かな自然資源〈天水、森林資源等〉、排他的経済水域の長さ、歴史・文化資源）と「社会・経済的安定要因」（対外純資産額、人口規模、成熟社会）を見出すことができる。一方で、“弱み”〈Negative factor〉として「懸念される自然からの所与・脅威」（脆弱なエネルギー・資源、低い食料自給率）と「社会・経済的不安定要因」（生産年齢人口の減少、社会格差の拡大、社会保障費増大、日本型組織体質）等を整理することができる。強みー弱みより導きだされる社会像は、希望的なものでは「科学立国」、「イノベーション立国」、「中高年が活躍する成熟社会」、「自律分散型ネットワーク社会」等であり、忌避的なものでは「人口減少による国力低下」、「活力のない高齢者の増加」、「国際競争力の低下」、「国際情勢の急変によるエネルギー事情の悪化」等である。これらの変化要因から、下記の 18 の鍵となる要因（以下、キーファクター）を抽出した。

表 3-16 将来社会像の鍵となる要因（キーファクター）

	鍵となる要因	状況	課題解決の方向性
1	人口動態、人口規模、生産年齢	人口減少、少子化、高齢化、都市集中・地方過疎化、新興国の人口増大	経済停滞、財政危機、生産性向上、ロボット活用、出生率回復、高齢者福祉増大、介護人材・施設不足、集中緩和と地方移住、自給率（食料、エネルギー）、再雇用、外国人労働力
2	気候変動、環境	異常気象、極端現象、海面上昇、生態系変動、産業影響、公衆衛生悪化	CO2 排出削減、気候変動適応策
3	IoE (Internet of Everything)	市場・産業構造の変革の加速	国際的人材の育成
4	人工知能の進化	AI 産業の創出、労働市場の減少	—
5	自然資源	天水利用、森林利用、火山利用	雑用水規制の緩和、地熱発電等の積極活用、火山活動詳細モニタ
6	排他的経済水域の広さ	海岸線、海流、海洋・海底資源	漁業資源の管理、国際衝突の回避
7	歴史・文化資源	歴史・文化資源、新しいジャパンコンテンツ	海外観光客の増加、価値の再発見と創造、高級ブランド化、脱サブカルチャー
8	エネルギー	脆弱な供給構造、原子力問題（化石資源の大量輸入と国富流出）、気候変動抑制への寄与、非効率需給システム	資源外交戦略、エネルギー資源ポートフォリオ、省エネルギー、再生可能エネルギーの最大利用、電力の自立分散システム
9	資源	代替資源開発、省資源	メタンハイドレート、都市鉱山
10	食料	2次産業化	自給率
11	平均的に高均質な人材	世界トップレベル、現場力	異質能力・人材の排除対応、創造重視、失敗の許容、MOOCs
12	対外純資産額	国際収支の発展段階	—
13	安全性（犯罪）		—
14	清潔・整理・マナー・勤勉	国民性、勤勉だが非効率	—
15	トップの迷走	ビジョンと戦略の曖昧、競争力低下、凋落	—
16	社会格差	貧困層の増大、中間層の縮小	—
17	社会インフラの老朽化	資金・人材のすべての維持は不可能	性能調査の簡便化
18	社会保障増大	医療・福祉・年金	医療費抑制

出所：未来工学研究所作成

(2) 将来社会の変化要因に係る科学技術トピックの抽出

将来社会の変化要因、状況変化への対応や課題解決の方向性等に寄与する科学技術トピックの探索にあたっては、上記で示した 18 のキーファクターを対象に、文部科学省の「第 10 回科学技術予測調査」で取り上げられたトピックとのマッチングを行った。

文部科学省が 1971 年から実施している「科学技術予測調査」は、最新の「第 10 回科学技術予測調査（デルファイ調査）」は、2014 年に実施された。「第 10 回科学技術予測調査」は、932 課題の科学技術トピックを、8 つの専門分野からなる専門パネルにて検討し、約 5000 名の研究・技術者を対象に 2020 年から 2050 年までの将来における実現年やトピックの特性等に関する予測を実施した。

本調査では、科学技術予測調査で設定された 8 つの分野のうち、科学技術に起因する 7 つの分野（ICT、健康医療、農林水産・バイオ、宇宙・海洋・地球・科学基盤、エネルギー・資源・環境、マテリアル・プロセス・デバイス、社会基盤）の 831 トピックを対象に、科学技術トピックの性格別の分類を行った。科学技術に起因する分野を対象とした理由として、本節の狙いである、科学技術が駆動力となり社会が変化する方向性や科学技術と社会が一体的に変化する方向性を把握するためである。

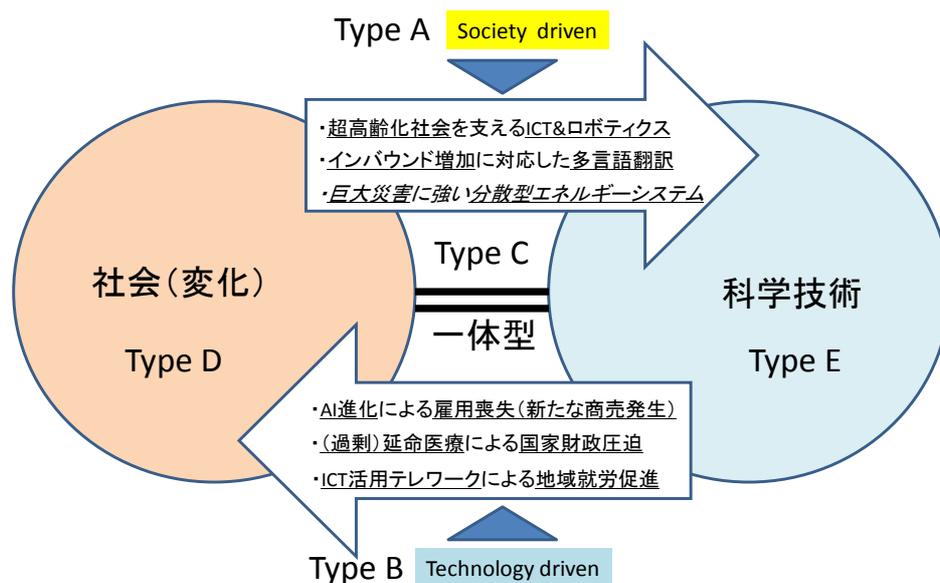


図 3-53 将来社会の変化要因（社会×科学技術）

出所：未来工学研究所作成

本調査で対象とする科学技術トピックとは、2020 年から 2050 年までに各科学技術分野で重要とされる科学技術課題のことである。科学技術予測調査における科学技術トピックの検討では、将来社会におけるメガトレンド（人口構成－都市・地域・コミュニティ、知識社会・サービス化－食（農水産業、食品加工、高付加価値）、コネクタ化等）を意識しつ

つ、イ) 将来の科学技術の精度・到達レベルを把握できる内容（スペック等の設定）、ロ) 科学技術領域レベルでの方向性を把握できるもの（技術・システム）、ハ) 社会展開の姿や社会における位置づけを把握できるもの（普及・展開に相当）、これら 3 要素をバランスよく設定し、約 930 課題程度のトピックを策定している。なお、科学技術予測調査では、個々のトピックと上記の要素の対応関係等を行っていない。

本調査では、将来社会の変化に影響を与える科学技術トピックを抽出し分析を行うことから、上記、ハ)に相当する科学技術トピックを確認・抽出し、個別トピックの内容等からの性格別の分類を行った。科学技術トピックを性格別に分類するにあたっては、トピックの内容から、a) 社会ビジョン型、b) 技術ビジョン型、c) ソリューション型に分類した。なお、上記のイ、ロ)に相当する科学技術トピックの多くは、要素技術（基礎基盤）型、要素技術（応用）型であり、社会的課題に対応した製品・サービス向けの要素技術と位置付けることができる（本調査では分析の対象外）。

各性格別分類の定義等については、下表のとおりである。社会ビジョン型では、「全国民の 70%以上が自由意思で登録する健康医療データバンク（国民へ健康・医療・介護サービスを効果的・効率的に提供するための、登録した国民自身と許可された保健・医療・介護サービス提供者だけが参照可能なデータバンク）」等のトピックが、技術ビジョン型では、「高齢者に特有の、抗酸化機能の低下を防ぎ、健康な高齢社会を食から支える食品」等のトピックが相当する。ソリューション型のトピックでは、「橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術」等が相当する。

表 3-17 トピックの性格別分類の内容

トピックの性格別分類	内容
社会ビジョン型	社会的なコンセンサス等を踏まえて社会の変革を促すトピック
技術ビジョン型	技術が核となり、社会の変革を促すトピック
ソリューション型	社会的課題に対応した製品・サービス技術開発

出所：未来工学研究所作成

(3) 科学技術予測トピックとのマッチング

マッチングの概要

上記の手順を用いて、科学技術トピックと将来社会の変化要因とのマッチングを行った。対象となった科学技術トピックは、832 件であり、この内、社会ビジョン型、技術ビジョン型、ソリューション型に分類することができたトピックは、276 件であった。

抽出したトピックについては、(1) で示した 18 の将来社会像のキーファクターとの対応関係の検討を行った。その結果、「人口動態・規模／生産年齢」、「気候変動／環境」、「IOE」、

「人工知能の進化」、「自然資源」、「排他的経済水域」、「歴史・文化資源」、「エネルギー」、「資源」、「食料」、「安全性（犯罪）」、「社会インフラ老朽化」、「社会保障増大」の13要素については、科学技術トピックとの対応関係を図ることができた。一方で、科学技術トピックにはあるものの、将来社会の変化要因にはないもの（要素）として、いじめ・不登校、災害予測・救助、感染症防護、科学基盤、先端科学の社会受容、公共インフラ、交通インフラ・モビリティ、放射性物質対応等が見られた。

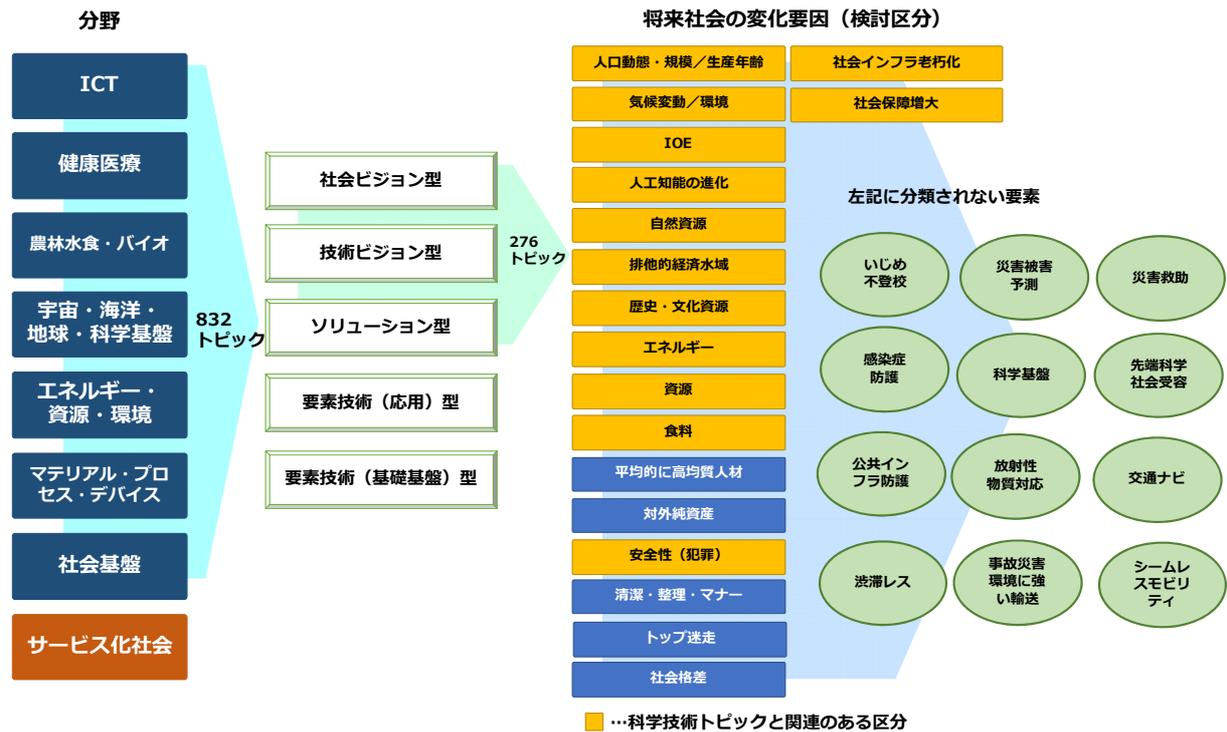


図 3-54 科学技術トピックと将来社会の変化要因とのマッチング

出所：未来工学研究所作成

変化要因別の科学技術トピックの例

変化要因別の分類においては、類似の科学技術トピックを整理し、区分を設けた。以下、科学技術トピックが含まれる変化要因について、区分と重要度が高いと評価されたトピックの例を示す。

①人口動態

人口動態に係る科学技術トピックは、9件含まれ、トピックを整理すると、トレイグスタンス、高度な社会・産業基盤の維持・更新、高齢者の機能低下対応サービスに係るものに区分することができる。

我が国をはじめアジア各国では、少子高齢化、超高齢化社会の進展が見込まれる中で、

これらのトピック（科学技術）の実現により、社会問題として顕在化しつつある“老老介護”の問題や介護による職場離脱等の課題に対応することが期待される。また、少子高齢化社会における社会・産業基盤の維持・更新に係る人材不足や知識・技能の不継承から来る課題に対応するため、科学技術の進展によりメンテナンス作業の過半数をロボットにより行うことができる社会が2025年頃までに到来することが予測される。

表 3-18 「人口動態」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
人口動態	高齢者の機能低下対応サービス	安価で導入が容易な認知症介護補助システム（例えば、導入には10万円以下、月々維持費1000円以下、1DKでも設置可能なシステム）	3.8	2022	2025
	高齢者の機能低下対応サービス	高齢者や障害のある人が、人間による介護なしに普通の社会生活を送ることができるような自立支援システム	3.7	2025	2028
	高度な社会・産業基盤の維持・更新	危険を伴う道路・鉄道・電線などのメンテナンス作業を、専門知識とスキルをもつ多数の作業員と連携しながら行うロボット（社会実装：メンテナンス作業の過半数がロボットによって行われる）	3.6	2023	2025

②気候変動／環境

気候変動／環境に係る科学技術トピックは9件であり、トピックを整理すると、環境適応型作物、気候変動社会シミュレーション、窒素循環社会（都市－農村連携）に係るものに区分することができる。

新興国等の経済成長に伴う温室効果ガスの排出が増えると予想される一方で、先進国を中心に2050年までに温室効果ガスの80%の削減を掲げている。地球温暖化の影響は、気候変動という形で現れ、緩和策だけでなく、環境災害に対応するため、適応策が社会でさらに期待される。このため、重要な科学技術トピックとして、地球温暖化の影響を受けにくい環境適応型作物生産に係る技術、洪水、渇水、極端現象の予測技術が期待され、これらの実現により、環境災害に係る被害を低減することが可能な社会が到来する可能性がある。一方で、我が国は社会インフラの老朽化の課題を抱えており、対策強化と整備財源との間でトレードオフを行わざるをえない状況を迎える可能性もある。

表 3-19 「気候変動／環境」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
気候変動 環境	環境適応型 作物生産	地球温暖化の影響（病害虫を含む）を受けにくい 作物の開発	3.7	2025	2035
	気候変動社 会シミュレ ーション	局所的ゲリラ豪雨等を 100m メッシュで予測す る技術	3.5	2022	2025
	気候変動社 会シミュレ ーション	衛星観測並びに地上観測に基づき、人間活動も考 慮した陸面水循環モデルを用いたシミュレーシ ョンによる、数時間から数日先までの全世界の洪 水や渇水の予測	3.4	2025	2030

③IoE

IoE に係る科学技術トピックは 16 件であり、トピックを整理すると、「IoT、シミュレーション製造」、「ビッグデータの産業活用」、「プライバシーを活用した商品」、「情報の信憑性・信頼性分析」、「誰でもモノづくり」、「知識・情報・コンテンツの価値づけ（流通）」に係るものに区分することができる。

IoE が進展する社会においては、情報の信憑性・信頼性に係る要求は高まり、情報量の飛躍的な増大に伴う処理に対する要求も高まる。科学技術トピックでは、IoT に係る内容が中心であるが、IoE への展開、市場・産業構造の変革を加速する意味で、情報の信憑性・信頼性を担保する科学技術の発展が期待されている。他方、これらのトピックが実現された社会では、膨大な情報処理に係る社会側（環境側）の負担が低減され、環境問題、健康医療に係る諸課題の効率的な解決策が提示される。

表 3-20 「IoE」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
IOE	情報の信憑 性・信頼性	エクサ～ゼタバイトスケールの HPC・ビッグデ ータ処理技術の社会現象・科学・先進的ものづく りなどへの適用による革新（例：全地球規模社 会シミュレーション・病理診断や治療に繋がる脳 や人体の機能シミュレーション・通常のシミュレ ーションの数万倍の大量な計算を要する逆問題 を解くことによる設計最適化）	3.8	2022	2025
IOE	ビッグデー タの産業活 用	先進デバイスを用いたポストムーア・エクサスケ ールスパコン：CPU の演算処理の速度最適化を 主体とした現在のスパコンから、データ移動や処 理のエネルギー最適化を中心としたスパコンア ーキテクチャへの転換、そのための次世代デバイ スの活用、それによる 100 倍以上の電力性能比の 向上	3.7	2024	2026
IOE	情報の信憑	ウェブ・ソーシャルメディアなどのネット上の情	3.5	2020	2023

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
	性・信頼性	報やこれらからマイニングで得られる情報の信頼性・信頼性を分析する技術（デジタル画像鑑定技術も含む）			

④人工知能

人工知能に係る科学技術トピックは 10 件であり、トピックを整理すると、人工知能を活用し「技能継承・利用」に係る支援・代替、「教育」への適用、「社会調整」（合意形成）等の支援、「医療」での活用に係るものに区分することができる。

中でも、重要度が高いトピックが含まれる区分は、技能継承・利用に係るもので、これらの技術の実現により、匠に限らず熟練技能者等の技能を継承することができるようになり、工事現場等で人の代わりに働く知能ロボット等に展開され、高度な作業を代替することも見込まれる。また、人工知能、ロボットの社会への進展と前後するものの、将来的には、人間との協調関係が制度的に確立していく。

表 3-21 「人工知能」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
人工知能	人工知能の技能継承利用	匠（熟練技能者など）の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知のアーカイブ化、技能継承を行うシステム	3.4	2023	2025
	人工知能の社会調整利用	機械（ロボット）と人間の関係について社会的合意に達する（新たな機械三原則が確立され、法的整備も進み、機械が人間と協調的に共存する安定した社会・経済システムが実現する）。その結果、機械の経済への貢献が 40%になる。	3.4	2025	2030
	人工知能の技能継承利用	工事現場で人の代わりに働く知能ロボット	3.3	2020	2025

⑤自然資源

自然資源に係る科学技術トピックは 17 件であり、トピックを整理すると、「総合的な水管理」、「総合的な下水管理（環境・エネルギー・健康監視）」、「社会インフラ防護型森林管理」、「持続的な森林管理（森林造成）」、「海外向け水活用技術」、「温泉の資源利用」、「火山噴火対応策」等に区分することができる。

重要度が高いトピックが複数含まれる区分に、持続的な森林管理（森林造成）がある。今後、人工林の間伐期から主伐期に入ることから、2025 年以降、伐採後の再生産を確保するための森林造成技術が適用され、木材自給率の増加が期待される（2014 年時点で 30%弱）。また、グローバルレベルでは、熱帯雨林の再生に向けた観測・評価技術が実現し、2030 年頃までには、効果的な再生に向けた基盤が整うものと予測される。

表 3-22 「自然資源」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
自然資源	海外向け水活用技術(汚水浄化、水創出)	途上国で一般利用できる経済性のある汚水浄化・再利用技術	3.6	2020	2025
	持続的な森林管理(森林造成)	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	3.6	2024	2027
	持続的な森林管理(森林造成)	人工林が間伐期から主伐(皆伐)期になってきていることに対応し、伐採後の再生産を確保するための森林造成技術	3.6	2021	2025

⑥排他的経済水域

排他的経済水域に係る科学技術トピックは 6 件であり、トピックを整理すると、「漁業基盤データシステム」、「水産資源管理システム」、「低コスト型漁業」、「陸上養殖システム」等に区分することができる。排他的経済水域に寄与する科学技術トピックとして、水産資源の管理に係る内容が中心である。

重要度が高いトピックが複数含まれる区分に、水産資源管理システムであり、2025 年以降に、持続可能な水産業を確保する管理技術が実現され、水産資源を安定的に確保する基盤が整備されるものと予測される。

表 3-23 「排他的経済水域」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
排他的 経済水域	水産資源管理システム	環境と漁獲の変動下でのマイワシ・マグロ等主要漁業資源の長期変動予測技術とそれに基づいた水産資源の適正管理技術	3.7	2025	2026
	水産資源管理システム	持続可能な水産業を確保する漁獲高管理技術	3.7	2025	2025
	漁業基盤データシステム	漁業施設に被害をもたらす沿岸急潮流や高波の観測・予測技術	3.4	2025	2026

⑦歴史・文化資源

歴史・文化資源に係る科学技術トピックは、「多言語コミュニケーション」の 6 件である。多言語音声翻訳システムについては、科学技術イノベーション総合戦略でも掲げられた技術であり、研究開発が進められているところである。

2025 年以降は、空間、言語空間の壁を越えて、厳格なコミュニケーションが必要とされ

る医療場面のみならず、地域の文化の思想、体系、表現等を理解が必要な場面においても、コミュニケーションを支援する技術が実現し、多様性の理解が深まる。

表 3-24 「歴史・文化資源」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術実現年	社会実装年
歴史・文化資源	多言語コミュニケーション	空間（世界中どこでも）や言語空間（多言語でも）を超えて自由にコミュニケーションしたり学習できる技術	3.3	2025	2026
	多言語コミュニケーション	医療技術の海外展開や医療ツーリズムの推進に向けた、医療用語の自動的な言語間相互翻訳を含む情報処理機能を搭載した多言語医療情報システム	3.2	2022	2025
	多言語コミュニケーション	土着の文化・言語の思想・体系・表現を把握・理解する技術	2.8	2030	2032

⑧エネルギー

エネルギーに係る科学技術トピックは 22 件であり、トピックを整理すると、「エネルギー施設の老朽化対応（原子炉）」、「水素社会」、「スマートグリッド社会」、「小都市スマートグリッド」、「次世代環境モビリティ」、「未利用エネルギー活用」、「地底・海底資源利用型エネルギー」、「エネルギー供給需給の相互理解」に係る区分に整理することができる。

重要度が高いトピックは、「100 万 KW 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術」であり、社会実装年は 2035 年頃と長期の時間を要することが予測される（当該区分で 1 トピックのみ）。次代のエネルギーキャリアとして期待される水素社会関連トピックは、2025 年頃までに社会実装を迎える一方で、これらの技術をエネルギーシステムとして運用するスマートグリッド、モビリティ関連システムは 2025 年以降に順次整備されていくとされる。未利用エネルギー等については、社会実装には 2030 年まで要すると予測される。

表 3-25 「エネルギー」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	キーワード	トピック	重要度	技術実現年	社会実装年
エネルギー	エネルギー施設の老朽化対応（原子炉）	100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	3.9	2029	2035
	次世代環境モビリティ	エネルギー効率が 50%の自動車エンジン	3.4	2025	2030
	エネルギー供給需給の相互理解	エネルギー供給技術・システムについてコンセンサスが得られる双方向型リスクコミュニケーションの確立	3.4	2022	2025

⑨資源

資源に係る科学技術トピックは 10 件であり、トピックを整理すると、「レアメタルの都市内循環」から、資源の側面からの「環境低負荷型農業」、「農産物の工業生産化」、「資源作物の利活用」、「強固な森林システム」、「社会コストの把握・最適化（地域資源活用）」等の区分からなる。

中でも「資源作物の利活用」は複数のトピックから構成され、乾物で 1 年間 1 ヘクタールあたり 50t を越えるバイオマス生産物やバイオマスリファイナリー、CO₂ を利用したプラスチック創成技術等からなる。当該区分の科学技術トピックの社会実装年は 2030 年頃とされる。また、重要度が高い科学技術トピックとして、社会コストをリアルタイムで把握し、社会インフラが見える化・予測・最適化される技術が 2025 年に社会実装年を迎えると予測された。社会コストに係る情報処理技術の進展によるもので、我が国の財政制約下の中で、効率的な資源確保・管理が図られる可能性がある。

表 3-26 「資源」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	キーワード	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
資源	社会コストの把握・最適化（地域資源活用）	社会コスト（物流・食料・移動・エネルギーなど）がリアルタイムに把握され、その見える化・予測・最適化がなされる社会インフラ	3.4	2021	2025
	環境低負荷型農業	タイミングを考慮した減農薬散布、メタンや亜酸化窒素の排出抑制など、生産中心の農業から環境負荷を軽減する農業へシフトさせる技術	3.4	2024	2025
	強固な森林生産システム	政策目標の木材自給率 50%を達成するための大径材の伐採・搬出・加工の新技术	3.3	2020	2025

⑩食料

食料に係る科学技術トピックは 26 件であり、トピックを整理すると、精密農業に係る「農作物の高度生産」、「農業ビッグデータ」、超高齢化社会における健康増進に寄与する「テラーメイド機能性食品生産」、食料の効率的な確保・流通に寄与する「食品の高度保存」、「食品需給調整」、食品等の安全性の確保に係る「食品の安全生産」、「農薬低使用・環境保全型農作物生産」、「GMO の社会的合意形成」、「農林水産資源環境のモニタリング」等の区分で構成される。

気候変動に伴う環境災害等により、食料確保に係る課題は、これまでの食料自給を取り巻く課題以外の変動要素として注目されつつある。科学技術予測では、2030 年までには気候変動による食料生産への影響予測が社会実装され、これまでと比べて、長期的な視野で食料確保に当たることが可能となる。また、食品の流通にあたるエネルギー消費量の削減に寄与するものとして、食品保存技術の進展が期待される。2025 年には新たな保存技術が社会実装され、スーパー等における食料品売り場を含め、食品流通の風景を変える可能性

がある。

表 3-27 「食料」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
食料	農林水産資源環境のモニタリング	気候変動による食料生産への影響の予測技術	3.7	2025	2027
	食品の安全生産	遺伝子改変作物や動物の安全性評価法の確立	3.7	2024	2025
	食品の高度保存	物流において生鮮食料品を1週間程度、冷凍・冷蔵せずに保存する技術	3.7	2023	2025

⑪安全性（犯罪）

安全性（犯罪）に係る科学技術トピックは8件であり、トピックを整理すると、情報社会の進展に伴う社会の安全性を確保するための「ネットを用いた内部犯罪の防止」、「ネット内の個人防御」、「リスク評価（システム設計等への活用）」、国民の安全性を確保するための「安全監視・検知システム」、「行動予測による安全確保」、消防やレスキュー等の対応能力の発揮が求められる現場の支援技術として「五感デバイスによる安全確保」に係るものに区分することができる。

中でも、ネット内の個人防御に係るトピックの重要度は高く、2020年以降には、安心して使える個人認証システムや攻撃に適した防御を自動的に施すシステムが実装され、インターネットに長時間アクセスする環境下における安全が一定程度担保される。

表 3-28 「安全性（犯罪）」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術 実現年	社会 実装年
安全性 （犯罪）	ネット内の個人防御	パソコンなどからインターネット上の多くのサイトに長期間にわたりアクセスする場合にも、使いやすさと低コストを実現し、安全性面から安心して使える個人認証システム	3.7	2020	2020
	ネット内の個人防御	攻撃者の攻撃パターンの動的变化を認識して、その攻撃に適した防御を自動的に施す技術	3.6	2020	2022
	五感デバイスによる安全確保	視覚・嗅覚・触覚・記憶力・膂力など、人間の身体能力・知的能力を、自然な形で拡張する小型装着型デバイス（消防やレスキューなど超人的な能力が要求される現場で実際に利用される）	3.6	2021	2025

⑫社会インフラの老朽化

社会インフラの老朽化に係る科学技術トピックは6件であり、「社会インフラシミュレーション」と区分することができる。

重要度が高いと評価されたトピックは、「橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術」であり、次いで評価されたトピックは、農業基盤施設関連のアセット管理に係る技術である。これらの技術は、2025年以降に社会実装されるとし、予測・観測技術の進展により社会インフラの維持・管理が進展している姿が想起される。

表 3-29 「社会インフラの老朽化」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術実現年	社会実装年
社会インフラ	社会インフラシミュレーション	橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術	3.6	2023	2025
	社会インフラシミュレーション	農村のため池群を主体にしたレジリエントな防災・減災技術（地震・豪雨時のため池決壊リスクの逐次予測に基づく地域住民への情報伝達技術など）	3.4	2025	2027
	社会インフラシミュレーション	アセットマネジメントによる基幹的農業水利施設の戦略的な維持管理・更新技術（非破壊・非接触による構造物の点検・診断技術など）	3.4	2021	2026
	社会インフラシミュレーション	予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	3.4	2025	2027

⑬ 社会保障

社会保障に係る科学技術トピックは 61 件であり、当該要因に医療・福祉・年金が含まれ、課題解決の方向性として医療費抑制があることから、健康・医療分野の科学技術トピックが関連するものとして多数含まれた。区分としては、疾病疾患に関する「がん医療」、「難病・希少疾患」、「再生医療等高度医療の適用」、社会環境の変化に伴い疾患等の発症の増減の影響を受ける「精神疾患の改善」、「認知症対応医療」、「不妊治療」、患者に対する低負荷医療の実現を目指した「医療技術発展支援サービス」、「患者の最適ケアシステム（状態把握）」、「患者負荷低減型高度医療システム」、グローバル化や都市等の過密環境による「感染症対応システム（科学・社会システム）」、健康長寿社会の実現に向けた「健康医療データバンク」、「健康寿命延伸プログラム」、「生活習慣病対応」、先端技術を活用した「機能回復」等に整理することができる。

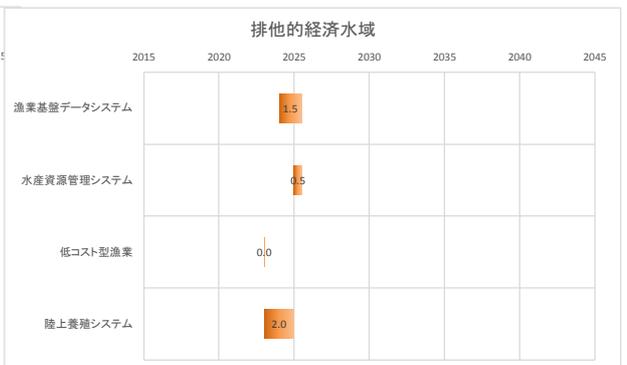
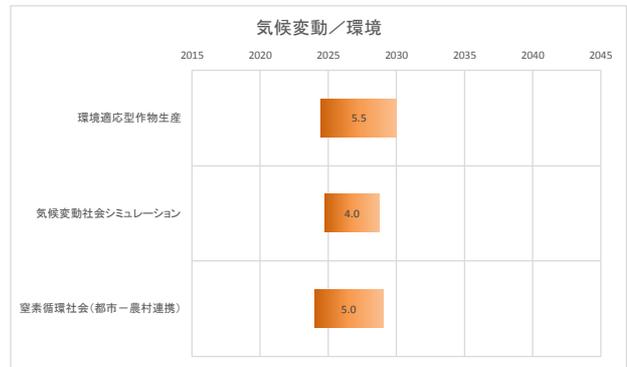
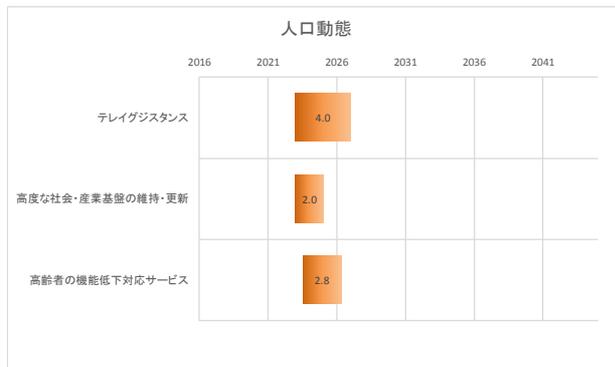
重要度が高い科学技術トピックには、「介護・医療の現場で、患者の状態をリアルタイムに把握し、その状態に最適なケアを低コストで提供するシステム」は 2025 年頃に社会実装が予測され、これら技術には、医療・介護の社会的費用の増加が停止することが期待されている。

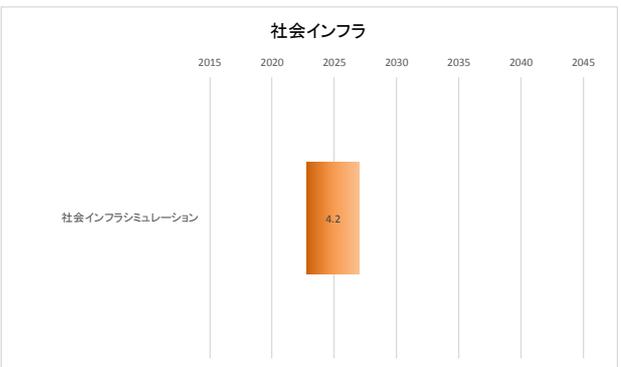
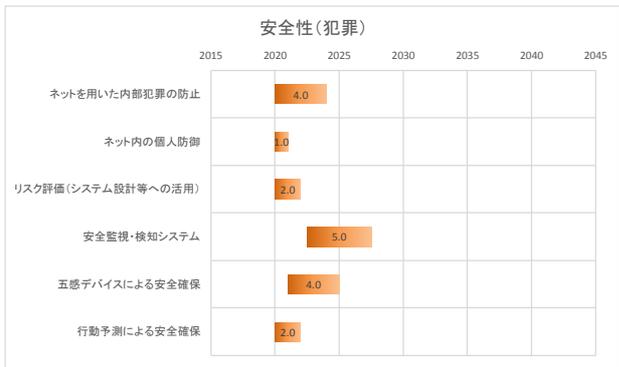
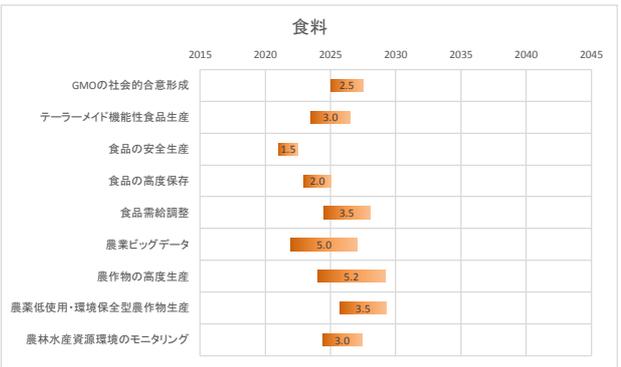
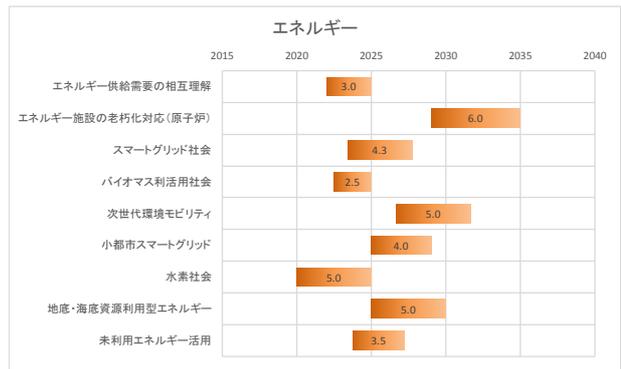
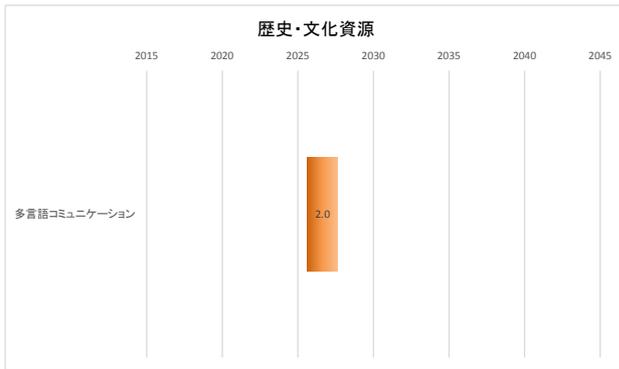
表 3-30 「社会保障」に係る将来の科学技術トピック

変化要因	区分	トピック	重要度	技術実現年	社会実装年
社会保障	患者の最適ケアシステム（状態把握）	介護・医療の現場で、患者の状態をリアルタイムに把握し、その状態に最適なケアを低コストで提供するシステム（医療・介護の社会的費用の年々の増加が停止）	3.7	2021	2025
	機能回復	聴覚や視覚の機能を再生させる医療技術	3.7	2025	2025
	がん医療	前がん状態からの発がんを抑制する予防薬	3.7	2025	2030

変化要因別の科学技術区分の実現年について

変化要因別に科学技術トピックが複数含まれる区分レベルでの技術的実現年と社会実装年までの差を示す。





(4) 科学技術が牽引する 2030 年の将来社会像

本節では、将来社会の変化要因に関連する科学技術を抽出し、科学技術駆動型もしくは科学技術と社会の一体型での課題解決の姿を把握した。

複数の変化要因にまたがり、科学技術により実現が期待されているものとして、少子高齢化、超高齢化社会に伴う労働人材の不足の問題への対応である。将来の科学技術では、先人のノウハウ等を継承し、人工知能やロボットを介して、人材不足に対応する姿を読み取ることができる。これらは、人口動態、気候変動／環境、人工知能の進化、社会インフラの老朽化等の変化要因に寄与するものとして期待されている。また、予測・観測技術の進展により、社会インフラの維持・管理から各種資源の確保まで、必要に応じた対応を行えるようになると予測される。別の見方をすれば、社会基盤整備の効率化が図られる反面、社会の頑健性、ストックレスへの対応が求められる可能性がある。

以下、将来社会の変化要因に対する科学技術が切り開く将来の姿を次表にまとめた。

表 3-31 将来社会像の鍵となる要因（キーファクター）

	鍵となる要因	状況	課題解決の方向性	科学技術による解決の姿（年については、社会実装年の平均）
1	人口動態、人口規模、生産年齢	人口減少、少子化、高齢化、都市集中・地方過疎化、新興国の人口増大	経済停滞、財政危機、生産性向上、ロボット活用、出生率回復、高齢者福祉増大、介護人材・施設不足、集中緩和と地方移住、自給率（食料、エネルギー）、再雇用、外国人労働力	<p>〈2026年以降〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 高齢者の自立支援システム（ロボット、機器、住宅を含む）や機能低下の防ぐ食品・食事法の進展により、老老介護の問題、介護による職場離脱が解決される。 ● 社会・産業基盤の維持・更新に係る人材不足や知識・技能の不継承から来る課題がロボットにより解決される。
2	気候変動、環境	異常気象、極端現象、海面上昇、生態系変動、産業影響、公衆衛生悪化	CO2 排出削減、気候変動適応策	<p>〈2029年以降〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地球温暖化の影響を受けにくい環境適応型作物生産に係る技術が実現され、食料確保の不安定性が解消される。 ● 洪水、渇水、極端現象の予測技術により、環境災害に係る被害を低減することが可能になる。一方で、我が国では、社会インフラの老朽化を含め、対策強化と整備財源との間でトレードオフを行わざるをえない状況を迎える。
3	IoE（Internet of Everything）	市場・産業構造の加速	国際的人材の育成	<p>〈2026年以降〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ネット情報の信憑性・信頼性を担保され、オープンデータ等をはじめ情報のオープン化が進展する。 ● 膨大な情報処理に係る社会側の負担が低減され、環境、健康医療に係る諸課題の効率的な解決策が提示される。
4	人工知能の進化	AI 産業の創出、労働市場の減少	—	<p>〈2027年以降〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 熟練技能者等の技能を継承することができるようになり、工事現場等で人の代わりに働く知能ロボット等が高度な作業を代替する。 ● 人工知能、ロボットの社会への進展が先行するものの、2030年頃には、人工知能（ロボット）と人間との協調関係が制度的に確立していく。
5	自然資源	天水利用、森林利用、火山利用	雑用水規制の緩和、地熱発電等の積極活用、火山活動詳細モニタ	<p>〈2027年以降〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人工林の主伐期にて、伐採後の再生産を確保する森林造成技術（木材自給率の向上にも寄与）が実現し、持続的な森林管理が営まれる。 ● 熱帯雨林の観測・評価技術により、効果的な再生に向けた基盤が整う。

	鍵となる要因	状況	課題解決の方向性	科学技術による解決の姿（年については、社会実装年の平均）
6	排他的経済水域の広さ	海岸線、海流、海洋・海底資源	漁業資源の管理、国際衝突の回避	〈2025年以降〉 ● 持続可能な水産業を確保する管理技術が実現され、水産資源を安定的に確保する基盤が整備される。
7	歴史・文化資源	歴史・文化資源、新しいジャパンコンテンツ	海外観光客の増加、価値の再発見と創造、高級ブランド化、脱サブカルチャー	〈2028年以降〉 ● 厳格なコミュニケーションが必要とされる医療場面のみならず、地域の文化の思想、体系、表現等を踏まえたコミュニケーション支援技術が実現し、国際交流が日常化する。
8	エネルギー	脆弱な供給構造、原子力問題、気候変動抑制への寄与、非効率需給システム	資源外交戦略、エネルギー資源ポートフォリオ、省エネルギー、再生可能エネルギーの最大利用、電力の自立分散システム	〈2028年以降〉 ● 水素社会が社会実装され、エネルギーシステムを支えるスマートグリッド、モビリティ関連システムが順次整備されていく。 ● 「100万KW級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術」は2035年頃以降の長期の時間を要する。
9	資源	代替資源開発、省資源	メタンハイドレート、都市鉱山	〈2028年以降〉 ● 社会インフラの見える化・予測・最適化される技術（社会コストの把握を含む）が実現し、効率的な資源確保・管理が図られるようになる。
10	食料	2次産業化	自給率	〈2027年以降〉 ● 気候変動による食料生産への影響予測が社会実装され、これまでと比べて、長期的な視野で食料確保に当たることが可能となる。 ● 食品保存技術の進展により、スーパー等における食料品売り場を含め、エネルギー低消費型食品流通が実現する。
13	安全性（犯罪）	—	—	〈2024年以降〉 ● 安心して使える個人認証システムや自動防御システムが実装され、インターネット環境下の安全が一定程度担保される。
17	社会インフラの老朽化	資金・人材のすべての維持は不可能	性能調査の簡便化	〈2027年以降〉 ● 予測・観測技術の進展により代表的な構造物、農業基盤施設のアセット管理等に基づく、社会インフラの維持・管理が進展している。
18	社会保障増大	医療・福祉・年金	医療費抑制	〈2028年以降〉 ● 介護・医療の現場等における患者状態のリアルタイム把握、最適なケアシステムの進展により、医療・介護の社会的費用の増加が停止する。

出所：未来工学研究所作成

科学技術駆動型、科学技術と社会の一体型の社会変化や社会課題の解決を考慮した際に、考慮すべき点として、科学技術の不確実性に係る課題があげられる。

過去の科学技術予測調査では、予測された科学技術トピックの実現度は、概ね 2/3（実現、一部実現を含む）²⁷¹とされるものの、科学技術分野によりコスト等の問題や代替技術の出現等により実現できなかったものも多い。

そこで、本調査で取り上げた科学技術トピックについて、変化要因の区別に、科学技術の重要度と研究開発における不確実性との関係を整理した（下図）。

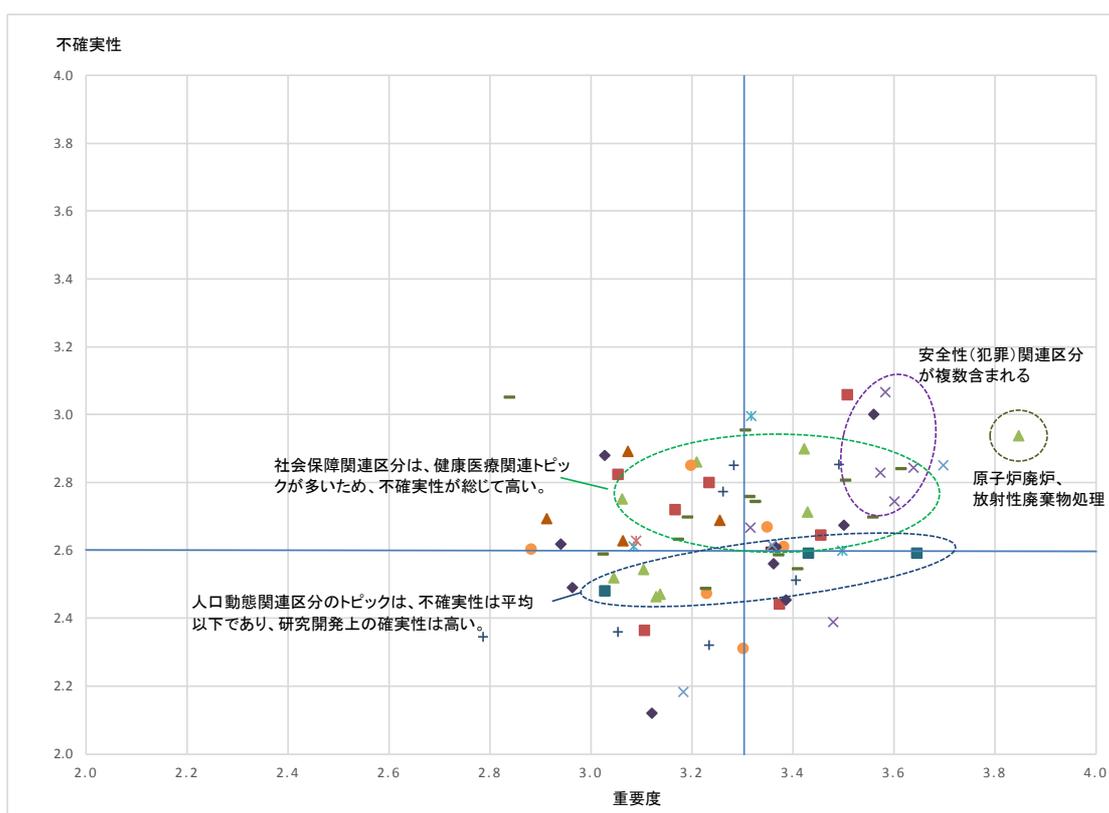


図 3-55 各変化要因に含まれる科学技術区分の不確実性度の分布

出所：未来工学研究所 作成

科学技術予測調査における「不確実性」の評価は、科学技術トピック毎に、研究開発において確率的要素が多く、失敗の許容・複数手法の検討が必要であるかどうかを問うもので、4段階で評価している（4は不確実性が最も高い）。変化要因別の区分（科学技術区分）

²⁷¹ 過去の科学技術予測調査における予測トピックの実現状況については、第9回科学技術予測調査まで実施され、第5回調査（1991年実施）までに取り上げられた科学技術トピックの評価を行っている。実現状況の評価では、実現有無のほか、実現しなかった理由（技術的問題、社会的問題、コスト等、代替技術の出現、ニーズ小）を把握している。実現しなかった理由の多くは、技術的問題に起因するものであるが、フロンティア分野、資源・エネルギー分野、社会基盤分野等でコストを、ICT分野では代替技術の出現をあげる割合が高い。

の全体傾向を見ると、安全性（犯罪）要因の「ネットを用いた内部犯罪の防止」、「ネット内の個人防衛」、「リスク評価(システム設計等への活用)」、「五感デバイスによる安全確保」区分は、科学技術に対する期待（重要度）は高いものの、不確実性が高いと評価されたものであり、インターネット環境下の安全性の確保は、科学技術的要素が高いものの、社会制度等を踏まえた課題解決を継続して検討していくことが必要となる。

また、社会保障要因に含まれる関連区分の多くは、健康医療技術に関わるため、不確実性が伴う。一方で、ヘルスケア技術の進展は、医療・介護に係る社会的費用の増加を抑える可能性もあり、科学技術と社会の一体的な進展が期待される。

人口動態に係る区分は、科学技術トピックの重要性にばらつきがあるものの、不確実性の値が低く、社会実装が期待される。

このように、将来の科学技術としての重要度が高いものの、不確実性が高い科学技術については、科学技術の推進に依拠するだけでなく、社会的課題解決の切迫度と照らした社会制度等による対応が必要になるものと思われる。また、科学技術トピックの実現により、大幅に課題解決が見込まれると評価される科学技術については、特定の技術方式に限定しない形での研究開発の推進が期待される。特に、社会的課題解決に資する科学技術には、ICT が関わるものが多々あり、過去の科学技術予測調査の実現度（実現していない理由）等を踏まえると、代替技術の出現等に柔軟に対応できるよう、研究開発推進のための各種制度設計を進めていく必要がある。

3.2 (後世代のための) あるべき未来社会

3.2.1 「あるべき未来社会」を検討するアプローチ

現在の国際社会は、米国の自由民主主義あるいは欧州（特に西欧・北欧）の社会民主主義に代表される政治・経済的な思想に基づく国家・社会体制を中心として動いている。社会民主主義は、自由民主主義に対して、「自由競争市場経済や資本主義経済により発生する、労働者の貧困、失業などの問題を議会や政府の管理と介入により軽減・解決し、実質・実態としての政治的・経済的・社会的な公正や機会平等、人権保護、環境保護、国際協調と国際社会との共生を追求する」という思想に基づく²⁷²。その中で、日本の現在の政治・経済の構造は、自由民主主義と社会民主主義の両方の側面を持つと考えられるが、基本的には競争原理社会を前提とした社会体制を築いている。

現在の国際社会は、残念ながら、自由経済の下、国家間での資源争奪競争が正当化され²⁷³、形を変えてでも、崩壊しつつある金融資本主義経済制度を維持しようとする国際的既得権益保護の考え方が許されている社会であり、経済的強者や既得権益を持つ者を中心に考えることが正当化されていることは否めない²⁷⁴。このような考え方が維持されていくと、勝者と敗者、富者と貧者の差が一層広がり、それが社会階層の2極化を加速させ、更なる社会不安が生み出されていき、経済的弱者を中心として絶望感が広がっていく可能性は否めない。実際、日本でも、例えば、リストラや母子家庭の増加により貧困家庭が増え、衣食住に関して人間らしい生活ができることが保障されにくい社会になってきており、将来に不安を感じている人は少なくない。

宮沢賢治は、彼の芸術論の一つである「農民芸術概論綱要」の中で、「世界がぜんたい幸福にならないうちは個人の幸福はあり得ない」と述べた。人間社会は、好むと好まざるに係らず、相互に係りながら、また、相互に助け合いながら生きていくことが必要な世界であり、人は決して一人で生きていくことはできない。したがって、長い目でみると、自身の国家のみが繁栄する道ではなく、将来にわたり、世界全体の国家が繁栄でき、世界の人々が皆幸福になる道を考えることが理に適っている。

2.1 節では日本社会の特質からみえてくる未来社会像について、また、3.1 節では現在の国際情勢、社会・経済、国民意識等の流れの延長線上で予測される 2030 年の未来社会像について分析した。本節では、以上のような問題意識とこれらの分析内容を踏まえ、「2030 年以降の世代が幸福に生活できる未来社会の本質とは何か」を考えたいので、後世代のためのあるべき未来社会の実現の過程として必要になると考えられるステップについて検討する。

2030 年以降の世代が幸福に生活できる未来社会（あるべき未来社会）の本質

後世代が幸福に生活できるための未来社会（以降、「あるべき未来社会」と呼ぶ）は、以

²⁷² <https://ja.wikipedia.org/wiki/社会民主主義>

²⁷³ 例えば、最近、「水」が国際的に商品として市場化され、水資源の争奪戦が激しくなっている。

²⁷⁴ 国際的な社会経済活動の仕組みは、欧米の先進国や日本、最近では中国等の主張や論理により正当化されてきているため、現在の国際社会経済の問題の多くは、これらの国や地域の「利己」が原因であると考えて良い。

下等の資質を備えていることが必要であると考えられる。

(1) 利己ではなく利他を優先する社会

これまで世界各国は、「自分が大事」の考え方で社会経済活動を行ってきた。これは、自分を守るためには、直接的あるいは間接的にも合法的であれば、他者に犠牲を強いても良いという考え方であり、このような考え方を踏まえて、国家や組織間で経済競争や利権争いを行ってきた。このような世界では、常に相手よりも優位な立場に持つていくことを考えるため、これが互いにストレスを生み、対立を招く。これが発展すると、国家的な紛争や戦争を引き起こし、大量の難民、飢餓、貧困等の問題を生み出すのである。

現在の国際社会は、国家や組織による経済的支配や富の独占、人の欲や国家の思惑で動く金融・為替市場、短期的利益追求主義等に代表されるように、「利己」を優先させ、それを合法化できる世界であり、そのような過酷なルールに従いつつ、「勝ち組」として生き残るための争いが絶えないのは当然である。

したがって、「理想的な未来社会」では、少なくとも、世界全ての人々がすべて人間らしい生活ができることができるように、「利己」ではなく、「利他」を中心に考えることができる世界になっていることが必要である²⁷⁵。

地球を資源と考える社会から地球全体の守護に責任を持つ社会へ

これまで、人類は、地球を、人類のために活用するための資源とみなすと同時に、地下空間や海等を生活ごみや産業廃棄物の廃棄場所として扱い、環境汚染や生態系の破壊を行ってきた。実際、この地球上で、環境汚染や生態系破壊等により、約 2,000 万種の生物のうち、毎年 5 万から 15 万種（1 日 100～300 種）の生物が絶滅し続けているとされている²⁷⁶。これは、人類が、近代になって工業化が加速するにつれて、地球をモノとして利用することのみを考え、「人は地球に生かされている、地球全体が大事である」と考えなくなってきたからである。

現在、日本も含め先進国では、地球温暖化緩和の観点から「低炭素社会の実現」に向けた取り組み、資源の効率的利用・再利用と環境負荷の低減の観点から「循環型社会の実現」²⁷⁷に向けた取り組み等が行われているが、これらの取り組みは、「人が地球全体を保護管理する責任を持つこと」を第一に考えているわけでは無く、経済的なインセンティブに基づいて行なわれているに過ぎない。

今後、「人が地球全体を保護管理する責任社会」を目指さない限り、経済的なインセンティブのみでは、環境汚染や生態系の破壊に歯止めが掛からず、近い将来、地球の自浄作用

²⁷⁵ 「利他」を中心に考える社会は、「社会全体の中での個人の役割と責任が自覚された社会」と考えられ、これまでの「お金」や「利益」等の概念が大きく変わり、これらとは別の価値に基づき社会が動いていくものと考えられる。

²⁷⁶ 「ネットワーク『地球村』」ホームページより。

²⁷⁷ 循環型社会形成推進基本法第 2 条によれば、循環型社会は、「製品等が廃棄物となることが抑制され、並びに製品等が循環資源となった場合においてはこれについて適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行われない循環資源については適正な処分が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会」と定義される。

能力の限界を超え、地球全体の環境が深刻な状況に陥ってしまう可能性が高いと考えられる。

したがって、「理想的な未来社会」では、人が、地球を利用するという意識ではなく、地球を守護するという意識が徹底している社会、また、全ての人間社会活動が、そのような意識に基づいて動いていく精神性の高い世界になっていることが必要である。

3.2.2 「あるべき未来社会」の実現の過程として必要なステップ

以下、3.2.2項で述べた「あるべき未来社会」の本質を踏まえて、その実現の過程として必要になると考えられるステップについて検討する。

「利己ではなく利他を優先する社会」や「地球全体の守護に責任を持つ社会」が実現していくには、その過程の中でこれまでの社会生活・産業活動の在り方を根本的に変えていくことが必要であると考えられる。これについては、以下のようなステップが鍵を握ると考えられる。

- ・ 大量消費社会からの脱却と完全に自然界に適合した材料・製品の開発に関する科学技術研究
- ・ 脱物質社会への転換と人間としての高い精神性が発揮・尊重される社会へのシフト

(1) 大量消費社会からの脱却と完全に自然界に適合した材料・製品の開発に関する科学技術研究

現在の社会経済活動は、利便性へのニーズと大量消費を前提としたものであり、企業が利益を維持していくには、絶えず新製品を市場に導入し、それらを大衆に継続的に購入・所有・消費してもらうことが条件になっている。前述したように、このまま大量消費文明が続くと、環境汚染や生態系の破壊を食い止めることができず、地球全体の環境破壊に至る可能性がある。このため、大量消費文明からの脱却を図ることが必要である。

現在、大量消費文明からの脱却を図る一環として、日本を含め、先進国により、省資源、省エネルギー、3R活動（リデュース／リユース／リサイクル）等の個々の意識的な活動を背景として、経済活動におけるこれからの方向性を示した「循環型社会」への取組について研究が進められている。また、有機合成化学やバイオテクノロジー等の発展により、「循環型社会」の一環として、「グリーン・サステナブルケミストリー」という理念の下、化学物質のライフサイクル（原料の選択から、製造および使用・廃棄までの過程）全体において、人体および環境への環境負荷を低減するための仕組みや技術に関する研究が進められている。

しかし、「グリーンケミストリー」を含め「循環型社会」は、継続的なモノの消費と所有に基づく生活スタイルを前提としたビジョンであり、地球環境・生態系を第一に考えて、人の社会生活・産業活動の在り方を根本的に見直すというものではない。

近い将来、「あるべき未来社会」の実現に向かう過程で、「循環型社会」や「グリーン・サステナブルケミストリー」の流れを受けて、自然界と適合し、完全に循環可能な材料・製品の開発に関する科学技術研究を行うとともに、完全に循環かつリサイクル可能な社会

の仕組みを構築していくが必要になると考えられる。

脱物質社会への転換と人間としての高い精神性が発揮・尊重される社会へのシフト

「あるべき未来社会」への次のステップとして、上記(1)に示したような完全循環型かつ脱大量消費社会から脱物質社会に向かうプロセスが必要になると考えられる。イングルハートは、「人々の価値意識が物質的なものから、脱物質主義的なものへと変容している」²⁷⁸と述べており、世界における大多数の人が、これまでの「利己」に基づく物質社会で経験ししている苦しみや数多くの社会的制約条件を考えると、人の生きる価値や喜びが、物質的なものから、「利他」に基づくより精神的なものへとシフトするのは自然な流れであると考えられる。

すなわち、人が普遍的に発展していくには、人間として高い精神性が発揮・尊重される文明と社会を築いていくことが最も理に適っているからであり、人類がそれを否定するほど愚かではないはずであるからである。もし、それが否定されるのであれば、人は物質社会に束縛され、「あるべき未来社会」を迎えることはできない。

人間としての高い精神性を考えるとき、3.11 震災において、世界の人々が、被災住民の冷静で礼儀正しい振る舞いに驚き、賞賛したことは、日本国家として非常に重要な意味を持つ。今後、日本は、日本人に残されている高い精神性を自覚し、「あるべき未来社会」への道に向けて、勇気を持って、世界を牽引していくことを決断することが必要になると考えらる。それは、日本として、今後、世界全体に対して担っていくべき責任である。

²⁷⁸ Ronald Inglehart, “Modernization and postmodernization: cultural, economic, and political change in 43 societies”, Princeton University Press, 1997.

3.3 我が国の戦略的課題

本第3章では、既にトレンドの先にある2030年の社会の課題について、国際的枠組み、経済的側面、政治的側面、国民意識、科学技術の五つの立場から具体的に抽出し、それらをまとめて指摘した。この節では、指摘された多くの課題群の中から、特に戦略的に取り組むべき我が国の課題について論を進める。ただしここでは、一般的な戦略論を「将来社会の形成」課題に適用し、その特殊性に注目する。

3.3.1 ターゲットの選定－生起性とインパクト

戦略策定プロセスの一般論を下図3-56に示す。まず、対象に関する情報収集と分析を実施し、課題群を抽出する。この過程は3.1で行った作業に相当する。次に、課題群をたとえば課題群の特性に応じてクラスターに区分し、個別クラスターを順次取り上げ、とりあげた特定クラスターに共通する「基本認識」をそれぞれ把握する。この過程は、発見的であり、様々なトライアルを試み、興味深い「基本認識」の把握に努める必要がある。「基本認識」とは、全体像の要点（一口で言うと・・・）とか、個別課題の背後にある認識等に相当し、状況の現象論的枠組みの把握から思考を深めていくことになる。そして、個別基本認識をビジョン、戦略、展開方向、詰めるべき事項等に展開し、さらに、個別に展開した基本認識群を統合した全体の基本戦略や戦略オプションを立てる。

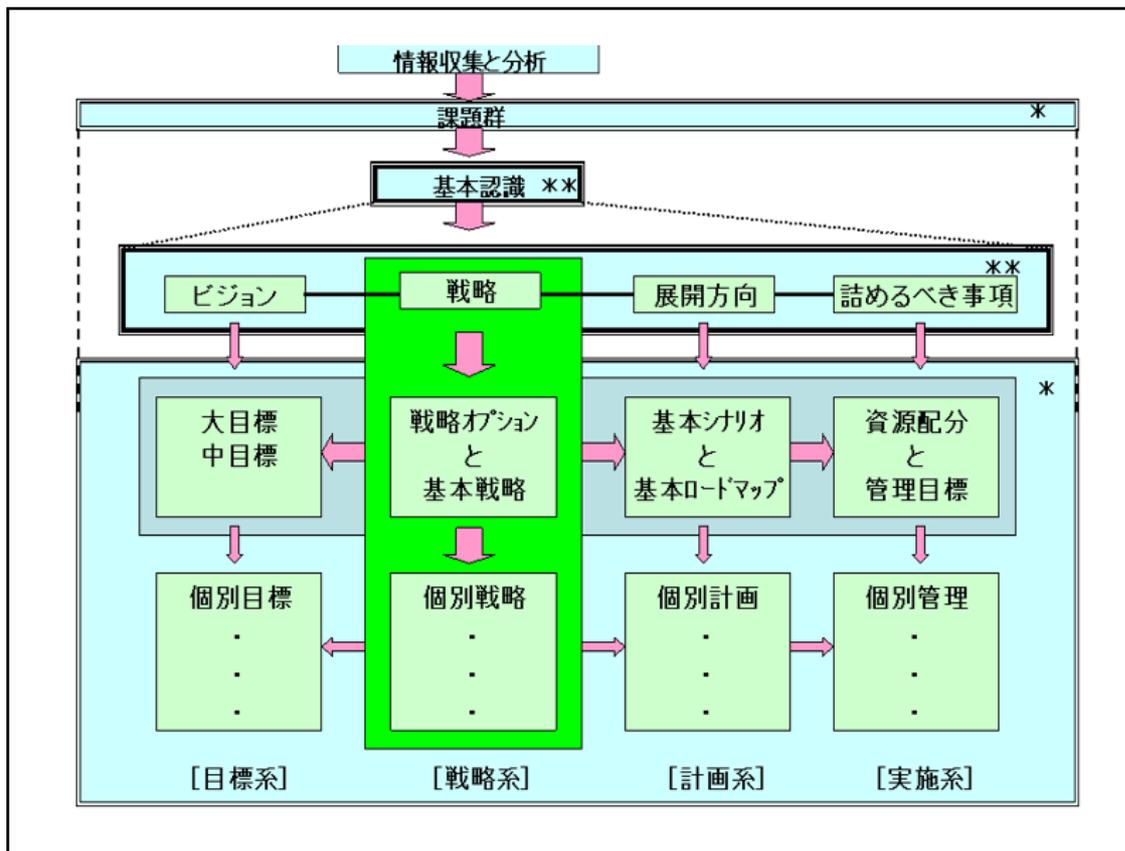


図 3-56 戦略策定プロセス

さて今回のテーマに関して考察を進めると、3.1 の分析によって選び出された課題は、それぞれ 2030 年までに生起することを念頭において構想されている。したがって、インパクトの大きな課題群から考察を深めるべきであるが、ここでは数量的な分析に入るゆとりはない。そこで、科学技術が「社会的動因」となって、あらたな社会的状況（超スマート社会²⁷⁹）を惹起しその社会特性を活用して既存産業の効率化と有効性を高めるとともに新たな価値創造、つまり新産業分野の形成を戦略的ターゲットとする場合を取り上げる。この戦略的課題は、第 5 期科学技術基本計画の眼目に位置づけられ、我が国にとって十分インパクトの大きな課題と考えられる。

3.3.2 プロセスの設計—実現可能性と可制御性

科学技術としては、今後 ICT や IoT の成果として cps²⁸⁰とデータベースが高度に発達するものと想定される。また、別分野としてはゲノム解析に基づく医療（ゲノム医療）も医療の世界を一変させると思われる。この二つを「社会的動因」の事例として取り上げる。

a. 高度に発達した ICT と IoT

基本計画ではまったく触れていないが、cps には人間活動システムとそれを抽象化したソフトとは含まれていない。現実の実態世界から意思的人間の活動が消え去りさらに人間活動システムに対する思考世界を形成する第 3 類のソフト²⁸¹も関与しない世界、それが cps である。これはいかにも奇妙な世界であり、本来ならば cps に意思的人間の活動を加えた形で実現可能性を論じるべきである。つまり、cps の担い手を顕在化させる必要がある。その場合、担い手としては「新人類ジュニア」を中心にした若者世代がまず考えられ彼らの価値観からしても妥当である。しかし、逆三角形の人口構造から判断できるように、マスとしては最も小さい世代である。また、ICT と IoT の成果では、産業の効率化や有効化を図れても新たな価値創造は困難である。一方、マスが最大である団塊世代（1944-1953 年生）は 2030 年には 77 歳以上になっている。彼らが「価値創造基盤」に寄与するシステムを構想すべきである。価値創造を実現する新産業のイメージは、自動翻訳、制作アプリ、伝統文化データベース等の多様な補助装置を充実し、コンテンツ、異文化、グルメ等の高度な製品・産品・商品・サービスを出口とする国際ブランドの確立を目指してはどうか。日本人の特性である、感性主義と求道主義を備えたネットワーク型の自立分散型システムで対応する新たな産業分野の創生である。

このような価値観は本来多くの日本人に備わっていて、こうした価値観を「支配的要因」として普及・共有する。

b. ゲノム医療

²⁷⁹ 基本計画では、以下の記述と表現形式は異なるが述べている内容をまとめると、超スマート社会とは高度に発達した ICT とデータシステム（cps）を活用できる社会として描かれている。シミュレーションを容易に行え、その情報提供機能や比較判断機能を AI に基づく成果と位置づけている。

²⁸⁰ cyber physical system

²⁸¹ 自然システムと人口物理システムを対象とした第 1 類のソフト、人工抽象システムを対象にした第 2 類のソフトに対比される。

ゲノム医療は直接的に「社会的動因」となる。ゲノム医療に象徴される医療革命の結果、健康寿命は大幅に延伸されると想定されている。人間の一生のうち、子供をもうけ子供が自立するまでの期間は健康寿命の延伸とは関係なく、50歳から60歳で終了する。残りの拡大する人生を健康で生産的に過ごす社会システムを上記の「価値創造基盤」と「支配的要因」で形作るならば、意義深い。

3.3.3 戦略の調和—整合性の確認と調整

「社会的動因」となる科学技術分野は、成果が実感され世界的に研究が集中し、スパイラル的に深まると同時に広まる。これを社会革新のエネルギーとして、社会構造や価値観と矛盾しない「価値創造基盤」と「支配的要因」の設定を構想する必要がある。

4. 事例研究

4.1 防災・減災

4.1.1 課題特性の分析

(1) 社会ニーズ

国は下記のような計画等を定め、防災・減災を推進している。

- ・ 防災基本計画（2015年7月、中央防災会議）
- ・ 首都直下地震緊急対策推進基本計画（2015年3月31日、閣議決定）
- ・ 原子力災害対策指針（2015年8月27日、原子力安全委員会）
- ・ 首都圏大規模水害対策大綱（2012年9月、中央防災会議）

(2) 防災・減災問題をめぐる留意を要する基本的な環境条件

以下、国内における代表的な災害別に、防災・減災の観点から留意を要する基本的な事項、条件等を示す。

大規模地震

- ・ 地震学は、他の科学のように、そのいろいろな理論、特に将来の予測につながる部分は、実証されていない仮説であるところが非常に多い。これは、地震現象は繰り返し実験ができず、過去の地震の歴史的記録や経験、他の場所で起こった現象からの類推、一部のわかっている事象からの合理的だと思われる推論などによって作成されているからである。したがって、地震学は他の自然科学よりもむしろ経済学などに近いといえる。過去の経験や現象の解析から1つの理論を打ち出すが、それは、たとえ似たような現象があったとしても、より進化した仮説という段階にとどまってしまう学問の体系であるからである。したがって、地震学で予測的に言われる地震の強度や規模と言うのも、確定的なものでは無い。また、いつ起こるかについては、ある期間内の確率として示されることも多いが、それも絶対的なものではない。
- ・ 大規模な地震は、それが起こった時の被害が非常に大きいことから、リスクマネジメントの観点から様々な対策がとられる。大規模な地震対策の優先度を定める手段として、あるいは取る対策の根拠として、仮説的な学問である地震学から推論されるが、その対策の優先度は、かなりの程度不確実性の存在するデータを基に検討しているのが実情である。しかし、地震学者は、このような不確実性について改めて強調することはないことから、一般には意識されずに過ごされてしまう場合が少なくない。
- ・ 最近の国の地震調査研究推進本部の結論によれば、予想される最も大規模な地震は、東海、東南海、南海の3つの地震の連鎖タイプとされ、マグニチュード9クラスになるものとされている。この地震では、最も地震動の与える威力の大きい震度7は、静岡県 の地盤の弱い地域にかなり予想されている。それ以外については、局所的な例外を除けば、九州、四国、中国地方瀬戸内海地域、近畿、伊勢湾地域、東海地域と非常

に広範な地域が震度 6 強、かなり広大な地域が 6 弱と想定されている。各所で 10 メートルを超える津波が非常に短い時間内に来襲すると考えられており、津波被害の方がより深刻になると考えられる。

- ・ 関東直下型地震については、30 年以内に 70% の確率で起こるとの予測が、地震調査研究推進本部調査委員会（2004 年）から出されており、その震源地は大田区深部と考えられている。しかし、その規模はマグニチュード 7 クラスとされており、中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループの報告書「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）（平成 25 年 12 月）」によれば、ごく狭いスポット的な地域において震度 7 があるとされているが、ほとんどが震度 6 以下である（図 4-1 参照）。このレベルは、1982 年の耐震基準に適合しておれば、それほど大きな被害が出ないと考えられるレベルである。その観点に立てば、最近の都心地域における再開発の動きは、好ましい動きと言える。

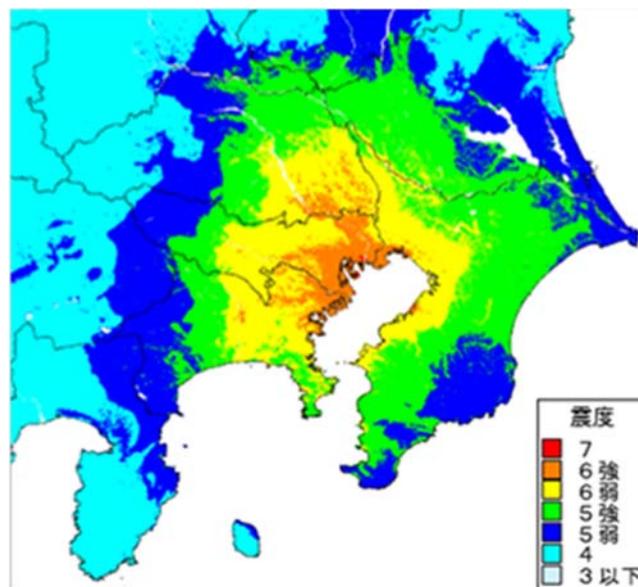


図 4-1 首都直下地震による被害想定²⁸²

- ・ 建築基準法の耐震性は、震度 5 強程度の地震があったとしても、建物が損壊せず、震度 6 強から 7 程度の地震で建物が倒壊しないことを前提として検討されている（性能評価制度の解説書）。建物が倒壊するようなことがなければ、十分余裕を持って避難することが可能であり、震度 6 強であっても、損壊の程度によるが、引き続き、残った建物内で生活することも十分可能であると考えられている。そのため、耐震補強がされ、震度 6 強の地震に遭った後も生活が可能になる建物が多くなれば、その減災効果は非常に高いと考えられる。また、耐震性能の向上により建築物の倒壊数を抑制することができれば、漏電などによる出火の可能性も減少する。地震後、首都圏の各

²⁸² 出典：中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ報告書「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）（平成 25 年 12 月）」

方面で火の手が上がった場合、現在の首都圏の消防力では対応に限界があり、地震動による被害よりも火災延焼による被害の方が格段に大きいと考えられることから、耐震性の向上は非常に重要である。したがって、関東直下型地震における脆弱性への対策は、①耐震基準以下の低強度建築物、②木造家屋密集地域（火災発生、その急速な広がり防止、特に旋回流の発生防止）、③地下施設（崩落、水浸し等）を中心に検討する必要があると考えられる。これらの対策の多くは、技術開発と言うよりは、耐震強化の強制などの制度的枠組みの設定が中心的な役割を果たすものと考えられる。そのためには、①安全にかかわるものについては、過去において承認されたものであっても、ある猶予期間を置いて新たな規制が強制されること、②その実効性を高めるために、それが行われなかった場合のペナルティ（例えば、罰則的固定資産税賦課金の徴収、居住禁止）の付加等を行うこと、等を検討する必要がある。これらの検討に当たっては、既得権と社会の公益的安全に関する関係のついでに法律思想の転換が必要になる可能性があるため、それに関する研究開発が必要になると考えられる²⁸³。

- ・ 首都圏地震、東海、東南海、南海などの地震が起こった場合、その被害の領域は非常に大きい一方、救援活動に動員できる人材の量は非常に限られているから、救援活動を行う地域は絞り込む必要があり、多くの地域では素早い救援は期待できない可能性が大きい。しかしこのような実情は明確に国民に伝達されておらず、社会的な問題を取り上げて大騒ぎすることの特異なマスメディアも知らぬ顔である。

大規模水害

- ・ 最近、世界各地で地球温暖化に起因する異常気象が大きな話題になっているが、近年、スーパー台風などこれまでにないような極端な気象現象が頻繁に起こるようになってきている。その中でも大規模水害は、インフラを含め広域にわたり住民の生活環境に影響を及ぼすことから、特に留意しなければならない。大規模地域水害については、現在国土交通省を中心に見直しの検討に着手した段階にある。
- ・ 首都圏は、海拔 0 メートル以下の地帯も広がっており、人口も多いことから、一旦、大規模水害が起こるとその影響は非常に大きくなる（大規模水害の原因として、集中豪雨のみならず高潮なども考えられる）。首都圏は地下鉄、地下街、ビルの地下室等を含め、広域にわたり地下空間を利用していることが多い。また、重要なインフラが地下にある場合も少なくないため、大規模水害は、住民の生命、生活及び経済活動に対して大きな被害や影響をもたらすことが予想される。
- ・ 首都圏大規模水害対策大綱（2012 年 9 月、中央防災会議）によれば、首都圏の大規模水害のうち、最も規模が大きいと考えられているのは、利根川首都圏広域氾濫によるものである（図 4-2 参照）。

²⁸³ 消防法や原子力関係法規については、公益的被害が大きいと予想されるものについてはその対策の遡及適用が実施されるようになりつつあり、地震関係においてもその必要性が高いと考えられる。ただし、政府の現状はかなり消極的である。何か外的な力がないと動けないというのが政府関係者の状況のようである。このようにときに指導性を発揮すべき政治家はそのような意欲に乏しいというのが実情である。

利根川首都圏広域氾濫による被害想定結果の概要

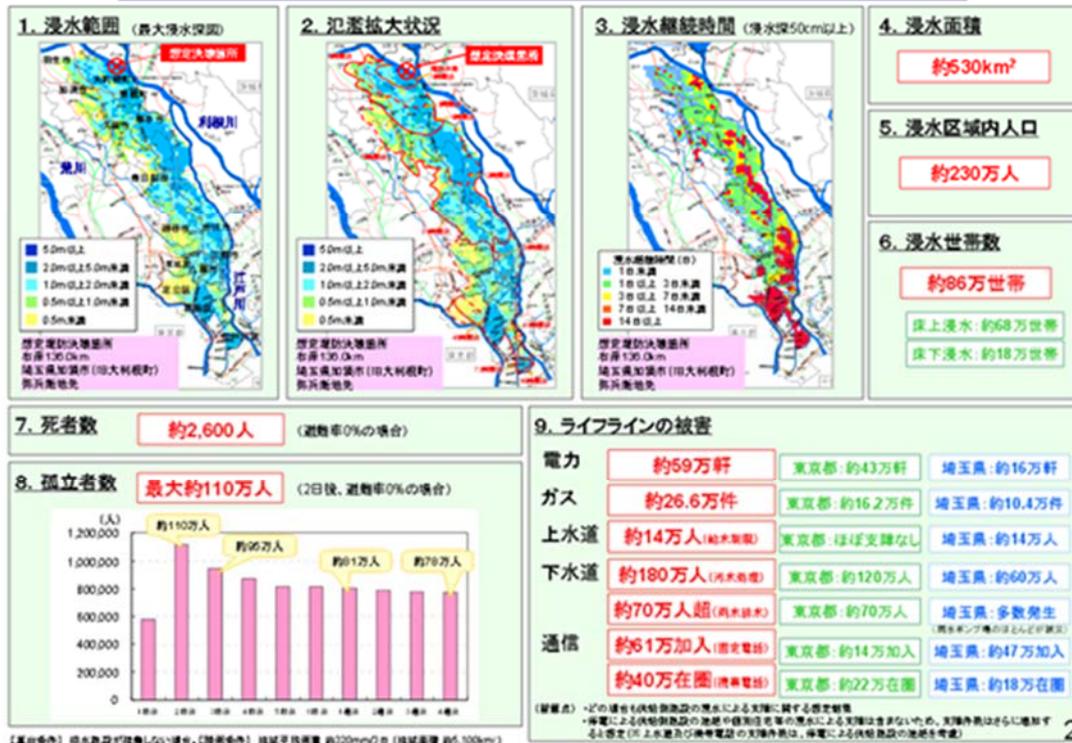


図 4-2 首都圏の大規模水害のうち最も規模が大きいと考えられる予測²⁸⁴

- 地球温暖化ガスは、中国やアメリカなど大量温暖化ガス排出国の縮減が不十分であるばかりでなく、開発途上国の発展によって増加することが避けられない状況であり、将来にわたり気候変動が一層加速される可能性は否めない。地球温暖化対策には、地球温暖化ガスの排出を削減して地球温暖化の進行を食い止める「緩和策 (Mitigation)」と、既に起こりつつある、あるいは今後起こりうる温暖化の影響に対して、人や社会、経済のシステムを調節することで影響を軽減しようという「適応策 (Adaptation)」の2つがある。これまで、国際的には、地球温暖化対策として、温暖化ガスの削減に焦点が置かれてきた。最近、気候変動リスク対策 (大規模大規模水害の発生、土砂災害の発生頻度増加、それらに起因する交通インフラの麻痺、海面上昇・高潮による浸水等を含む) としての「適応策」が重要な政策問題になってきている。なお、東日本大震災の際に土地の沈降によって広範な地域が水害に対して脆弱になっていることもあり、気候変動等による大規模水害対策の検討が急がれる。

火山噴火対策

- 火山噴火は、一般的には大規模地震や大規模水害に比べると、多くは比較的局所的な災害として考えることができる。ただし、富士山噴火については大量の火山灰の排出

²⁸⁴ 出典：首都圏大規模水害対策大綱 (2012年9月、中央防災会議)

性があるため、通信、交通、浄水供給、PC 誤動作など都市機能に対する被害は十分検討しておく必要がある。しかし、そのような検討結果が公表されているわけではない。

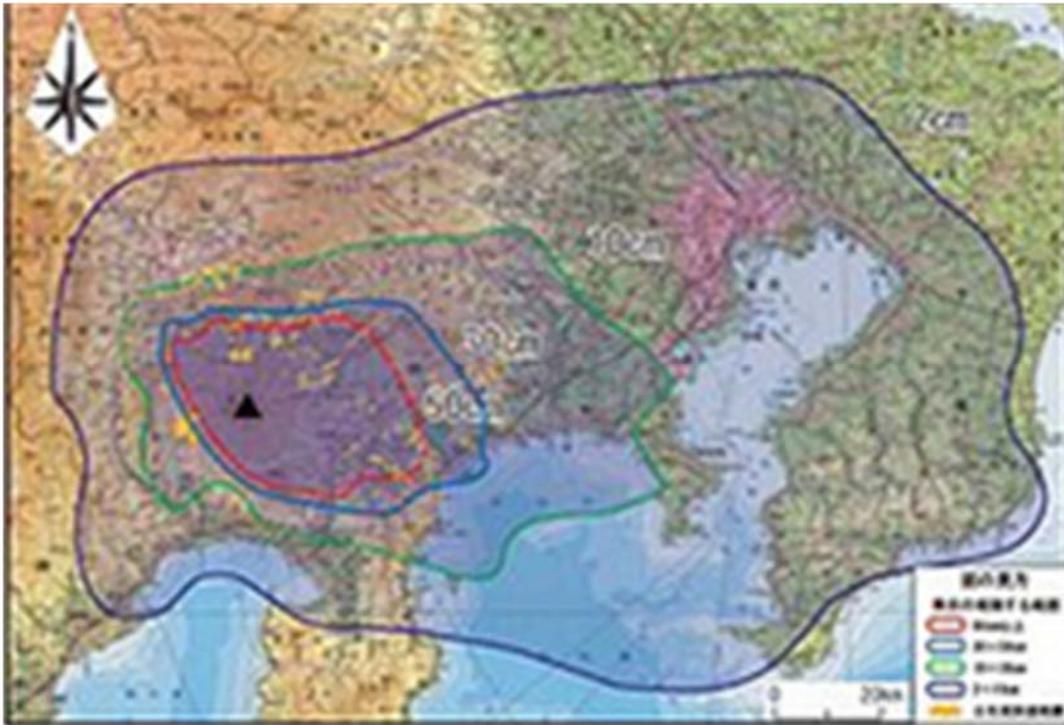


図 4-4 富士山噴火による降灰分布予測図

- ・ 現在の技術では、火山噴火の活発化の状況を把握することはできるが、予知することは困難ではないかと考えられている。当局としては、大きな不確実性があることを前提として、「危険性が高まっているので避難すべきである」などの警報を出すことができるというレベルである。したがって、早期避難を前提として、緊急情報の伝達や噴火後の減災等の対策に集中することになると思われる。

原子力発電所等原子力施設

- ・ 福島第一原子力発電所事故に関して、国会、政府、東京電力及び民間の 4 種類の事故報告書が出されたが、事故を起こした施設の現場を実地に調査することができないという問題もあり、防災・減災の観点からどのような対策を行えば良いのかということについては、もう 1 つスッキリしない状況にあるようにうかがえる。
- ・ 経済産業省は原子力発電所の規制官庁として十分機能していなかったとみなされことにより、その規制権限が同省から環境庁へ移管され、行政委員会としての原子力規制委員会及びその事務部門としての原子力規制庁の設置などが行われた。このことにより、形の上では原子力規制システムは大幅に強化された。また、原子力規制庁に独立行政法人原子力安全基盤機構の機能と人材が吸収されたことによって、技術的な考え方が規制部局の中で通やすくなったと考えられるが、規制を担当する人材構造は大きく変化したとは言えない。

- わが国全体としての原子力専門家の数は限られたものであり、しかもかなりの人数が福島第一原子力発電所事故の後始末のために取られているため、現在のわが国の原子力に関与する人材の層は、実質的には弱体化していると考えざるを得ない。しかも原子力施設に係る規制の見直し、強化に伴う新たな各種解析作業などもあり、必要な人材の需要は、ここしばらくは増大するものと考えられる。今後、原子力発電所等の稼働が順次増えていくとすれば、人材の問題は非常に大きな問題になると考えられる。
- 原子力技術者の供給については、原子力あるいは核エネルギーに関する技術を主たる専攻とする学科を備えている大学は、学士課程では東京都市大学、東海大学、福井工業大学（副専攻）程度である。この他、以前の原子力工学系学科の改組によりできた学科など、学生が希望すれば原子力工学を主たる専攻とすることが可能な学科を備えた大学もある。一部の大学では、原子力工学関係で修士課程の増強などが行われているが、どちらかといえば、社会人入学として企業側が他の専攻学生の原子力に対する知識、能力付与に活用することを期待したものとなっているのではないかと考えられる。国内では根強い原子力反対運動があり、将来の原子力エネルギー零までが論じられており、一部のヨーロッパ諸国は実際にそれを実行に移そうとしている状況にある環境の中で、原子力に十分習熟した技術者を確保することは今後かなり困難になると考えざるを得ない。
- 現在の原子力の防災・減災に関するアプローチは、福島の場合に見ても、原子力災害は起こるとその被害は甚大であるから、その可能性を限りなくゼロにする、そのために、①活断層上の原子力施設はすべて放棄する、②津波対策のために大堤防を築く、③福島第一原子力発電所事故で問題になった電力供給途絶の可能性を減らすために、バックアップ用発電所を津波の及ばない場所に持っていく、等のように素人わかりのものが中心となっている。一方、万が一に避難しなければならない事態になった時のために避難道路などの整備を進めることも重要である。しかし、緊急時対応の方法が、ハードウェアやコンピュータ依存になっているような心配が強く、あまりにも単純なシナリオで対策が取られている印象が強い。いろいろな災害のケースの推移シナリオ、その時の判断の仕方、その際の対応オプションなどを解析するとともに、その決断をするべき人間がその能力を持っているか否か、どのようにそのような人材を確保しどのように人事をして行くか、トップはそのような能力を備えているかなど人的問題にはほとんど対策がとられていない。
- EUでは、チェルノブイリ原子力発電所事故の教訓を踏まえて、シビアアクシデントが起きたらどうするかという観点で、20年以上も前から、リアルタイムで緊急時防護対策に関する意思決定を支援するシステム（RODOS）²⁸⁵が開発され、関係国に幅広く配布され、20ヶ国で運用されている。一方、日本でも、国として、原子力発電所別の確率論的リスク評価（Probabilistic Risk Assessment: PRA）及びシビアアクシデント解析を行い、各原子力プラントの事故時ソースターム解析データを持っているほか、SPEEDIに代表される放射能拡散予測シミュレーション・システム、気象データ、健

²⁸⁵ RODOSについては、(3)で説明する。

康影響評価モデル、放射能モニタリングシステム等を備えている。日本は、RODOSを参考にしつつ、放射能防護対策モデルを検討し、国と民間との協力によって、これらのデータ、シミュレーション・システム、モデル等と放射能防護対策モデル等を統合して、除染だけではなく、ヨウ素剤投与、避難、移転、農業禁止等を含めた、総合的な防護対策戦略の検討を行うための防護対策意思決定支援システムを開発することが可能である。3.11 震災後、日本政府は、福島第一発電所事故の収束や被災地の除染等を含めた事故後の処理活動に加えて、原子力発電所のリスクマネジメントの一環として、シビアアクシデントのリスクを低減させるためのシビアアクシデント対策規制の強化を行い、原子力発電所再稼働の推進を進めているが、危機管理の観点から、シビアアクシデントが起きた後の迅速かつ効果的な緊急時防護対策意思決定システムを構築しようという意思が見受けられない。

パンデミック(流行性感染症)

近年の地球の気候変動の加速及び世界的な動植物を含めた移動の拡大により、パンデミックが潜在的に大きな災害の要因になると考えられる。パンデミックに関しては、一時期、水際防止作戦が主な対策として考えられていたが、その有効性に疑問符が打たれたこと、抗ウイルス剤が開発されてきたこと等から、現在は、もっぱら早期発見及び早期対策が取られている。

(3) 技術的課題

以下、(1)及び(2)を踏まえて、防災・減災に関する技術開発に求められる視点、技術開発テーマ、大規模災害特有の事象に対する技術開発等について示す。

技術開発に求められる視点

- ・ 国や都道府県などが新しい政策の導入を考える場合、その政策が効果的であることが明確であり、予算手当てなどが行われると、それを実行できるものとして意思決定が行われることが多い。多くの場合、それに従事する人材やその政策によって影響を受ける人々のことは軽く考えられてしまうことが起こりがちである。
- ・ 防災・減災については、科学の成果や技術が絡むことが少なくないが、新しい技術や知識の導入を考える場合には、現場の人材が大きく入れ変わることは無く、既存の関係人材を活用して行くとの前提で各種施策を進めて行かなければならない。したがって、科学技術的な視点だけでこの問題を考えることは適切では無い。非常に良い技術であったとしても、地方自治体の財政が非常に厳しい状況にある中では、コストが高く、あるいは、用途が限られているということでは、高い評価は与えられない。むしろ、既存技術であったとしてもそれを安価に活用できる技術であれば、大いに歓迎される。
- ・ 新しい技術を導入は、国あるいは地方公共団体の上部構造の判断によることが多いが、実際にその技術を使って仕事をするのは現場の人たちである。新しい技術は彼らが歓迎するもの、あるいは歓迎する仕掛けを伴ったものである必要がある。防災に関して

は、防災基本計画や自治体の防災計画の枠組みの中で、地方自治体の現場が、ルーチンワークとして業務を行っている場合がほとんどである。また、国や自治体で、地方の現場の業務上の課題やニーズが集約・整理されているわけではなく、多くの場合、必要とする工事や業務の進め方の規則や基準が設定されているわけでは無い。したがって、現場自ら技術ニーズを考えることはほとんどなく、現場から積極的に技術ニーズが挙がってくることは殆ど期待できない。

- 日本の行政システムにおいては、中小市町村で技術がわかる人材は限られている。また、地方自治体は、防災に関しては、一般調達の感覚で防災システムの調達を行うことが多い。既存システムの機能改良・整備等のようにコストダウンにつながるような調達が優先事項になり、新しい技術の導入には慎重になる。防災・減災の技術開発においては、そのような実態を十分踏まえて検討することが重要になる。
- 防災・減災分野については、①科学研究として新しい発見をすること、②それを要素技術として何らかの使える状況にすること、そして、③色々な要素技術を組み合わせで実地に利用すること、の3段階の間には大きな隔りがある。実際、防災・減災分野では、シーズを基にして技術に関する研究開発を考える意味はあっても、実際の現場にとっては当該技術に関するニーズが無く、ほとんど意味がないことがある。科学研究の流れを組むようなシーズから発生して、何らかの意味で使える技術となるのは要素技術の段階まで発展した場合である。しかも、要素技術は、実際に現場における技術にとっては部分的技術であり、いろいろな他の方法論と比較検討される技術のショッピングリストに新しい要素技術が追加されるに過ぎない。実際に現場で使われる技術となるためには、そのショッピングリストの中から取り上げてそれを実際の現場で使えるように構成する段階が必要である。その技術が現場において使われるものになるためには、コストや使い勝手を含めて現場に適合していなければならない。
- 防災の領域では、現場の実態を踏まえつつ、現場の抱える問題を抽出しそれに対する解決策を提案するような人材が非常に少ないという状況にある。我が国の防災問題においては、新しい研究開発の成果とこれまで使われてきた枯れた技術を組み合わせ、現場のニーズに合わせ適用していくプロセスが必要であるが、そのプロセスが抜けているという指摘もある。
- 民間企業が国や自治体に「技術的に光る提案」をしたとしても、国や自治体は、特定企業の技術やノウハウに依存したくないことから、実際の発注の段階になると、競争の公平さを強調し、公開入札と言う主張がなされる。そのような状況においては、民間のインセンティブが働かない。また、現場は技術を開発すると人材構成にはなっていないという問題がある。
- 企業からは、「自治体側で、作業効率化等の観点から現場で何が困っているのかを理解し、それを基に大枠の技術開発シナリオを作成してもらえば、民間は、それを具体的な技術に落とし込みながら、競争ベースで良い技術を開発することができる。」という意見がある²⁸⁶。また、民間から技術提案を行う場合、行政がそれを聞くという土壌が必

²⁸⁶ A社（情報通信メーカー）へのヒアリングによる。

要であり、行政から提案を要求する場合、民間が技術提案をしたくなるような土壌が必要であるという指摘もあった²⁸⁷。このような行政側の意識や状態をどのように醸成するかというのは大きな課題である。

技術開発テーマ

これまでの地震等の災害の例から、実態として困っている事象として以下等を挙げることができる。

○地震等におけるエレベーターの停止と復旧要員の不足対策

安全のため地震時にはすべてのエレベーターが一斉に止まり、その再起動にはエレベーター会社の復旧要員を呼ばなければならないという状況は、自動復旧技術の開発によって解消に向かうことが可能となった。しかし、既存のものに対する改善措置にはかなりの費用が必要であり、また、そのような技術が存在することは良く知られていないようである。コストダウンを含めた一層の技術の改善が必要であろう。

○災害の発生状況を俯瞰的に把握できるシステム

宇宙観測の技術等²⁸⁸を利用することにより、被災状況に関して俯瞰的に把握することが可能になると考えられるが、それらから得られたデータを実際にかつ迅速に使えるように処理加工でき、それを活用して適切に判断できるかが問題になる。

○個別の災害弱者にアクセスできるシステム体系とその処理大系

大規模災害時には、全ての災害弱者にアクセスできるシステムがあれば望ましいと考えられるが、この問題はプライバシーや個人の希望の問題が関わってくる。人道的な観点から、災害弱者は無条件で保護される必要があるが、それを支援するシステムは実行可能なものである必要がある。なお、災害時には、市町村の行政職員が災害弱者へのアクセスに係る場合の、仕事のあり方についても検討する必要があるだろう。

○人口構成の老齢化を踏まえた災害時対応システムの確立

災害時における共助の重要性は疑問の余地はないが、地域コミュニティにおける人口構成の老齢化が進んでいる中で、助け合いに頼った災害時システムが十分機能するか否かについて再検討することが必要であろう。災害対策関係者、防災学者、そしてマスメディアの関係者も、周辺の健常者、警察、消防、自衛隊等の実働部隊が老齢化した災害弱者の救助に向かうという前提で議論されているが、緊急時にどの程度まで彼らに頼ることができるのかについては殆ど議論されていない。また、地域防災計画枠組みで、地域コミュニティ内の住民の多くが職場に行ってしまった後に大規模災害が発生した場合の共助の可能性についても議論されていない。

²⁸⁷ A社（情報通信メーカー）へのヒアリングによる。

²⁸⁸ 必ずしも宇宙から行わなければならないというわけではない。高高度航空機、ドローンなどもありうる。

○国民への教育、訓練の技術

現在の政府は、「国民に対して防災・減災情報を伝達することで責任を果たした」、と考えているように思われる。しかし、国民全員に周知徹底させるとともに、国民全員がその情報を咀嚼して行動できる、あるいは、行動すると言うレベルまで持っていかなければ防災対策にはならない。この問題はマスメディアを含めて十分に検討する必要がある。

○非常事態におけるコミュニケーションの適切なやり方に関する技術

非常時の通信においては、ネットワークやハードウェアにおける技術、管理、運用等面での問題があるが、これらの問題に加えて、非常事態において極端に情報が少ない中で結論を出さなければならないことに対する事態の判断の仕方、情報伝達等に関する方法論の開発が必要である。

○災害時におけるリスク分析の方法論及びそれに対する対策の最適化の方法

災害時においては、ある程度の精度は犠牲にしても、状況を踏まえた素早いリスク分析、将来の推移分析及び自己の組織が備えている能力を踏まえた取るべき対策のオプションと優先度に関する意思決定等、災害対応を支援する技術が必要である。また、それを首長や市町村の職員に身につけさせる技術も必要である。

○地方公共団体職員に対する緊急時リーダーとしての教育

災害時には、地方公共団体の職員がリーダーの役割を果たすことが求められる。しかし、そのような自覚、知識、行動様式などに関する能力を身につけた職員は非常に限られているため、地方公共団体の職員に対する緊急時リーダーを育成するための教育が必要である。

諸外国の防災分野における技術開発活動を参考としつつ、わが国においても重要であると考えられるような技術開発

欧米とわが国では防災制度に加え、危機管理（防災を含む）R&Dの考え方が大きく異なる部分があるが、プロジェクトの先進性、戦略性、社会的重要性、学際性等の観点から、十分に参考になり得る技術開発活動の事例がある。これには以下がある。

- ・ EUの原子力緊急時防護対策意思決定支援システム（Real-time On-line Decision Support system: RODOS）
- ・ 防災・危機管理スマートシティ技術の骨幹となる全米科学財団（National Science Foundation: NSF）等のスマート・ネットワークシステム

以下、上記システムの技術開発活動の概要と日本にとって参考になる点を示す²⁸⁹。

○EUの原子力緊急時防護対策意思決定支援システム（RODOS）

²⁸⁹ これらの事例の詳細は、別添資料「欧米の防災・減災システム及びインフラ老朽化対策に関する先進的なR&Dの参考となる事例に関する調査」を参考にされたい。

RODOS は、1986 年のチェルノブイリ発電所事故の経験を踏まえ、以下を目的として EU の第 4～6 次フレームワーク計画で開発が行われた、原子力緊急時防護対策意思決定支援システムである。

- ・ ヨーロッパ全体にわたり適用可能な包括的かつ統合的な意思決定支援システムを開発すること。
- ・ オフサイトの緊急時防護対策に対する公衆の理解と受容に向けて、意思決定プロセスに関してより高い透明度を提供すること。
- ・ 放射能モニタリング、放出放射能の影響予測等を行う国家間のコミュニケーション、将来起きる可能性のある事故時のコミュニケーション及び防護対策における優先事項の考慮に関するコミュニケーションの向上を容易にすること。

本プロジェクトは 1999 年に終了したが、本システムは、20 カ国の国立の原子力緊急時オペレーションセンターに実装され、運用されている。本システムは、また、EU における原子力緊急時防護対策演習にも使用されており、EU における危機管理システムの R&D の成功事例と考えられる。

一方、日本においては、3.11 震災において、福島第一発電所の複数プラントが炉心溶融や原子炉建屋の水素爆発を引き起こし、大量の放射能が大気中に放出された。日本政府は、「日本ではシビアアクシデントは絶対起きない」という見解の下、シビアアクシデントが起きた場合を想定した緊急時防護対策を検討してこなかったため、SPEEDI による放射能拡散予測シミュレーション結果や放射能モニタリングデータを評価・活用し、住民の被ばくを回避・抑制するためのタイムリーかつ適確な各種緊急時防護措置（住民の避難、移転、除染、農産物廃棄、土地利用禁止等を含む）を取ることができなかった。

したがって、日本政府は、危機管理の観点から、福島第一発電所事故において緊急時防護対策に失敗したという事実を認識し、それを教訓として、RODOS のような原子力緊急時防護対策意思決定支援システムの開発を、国としての重要な R&D 政策の一環として考えていく必要がある。

○防災・危機管理スマートシティ技術の骨幹となる NSF 等のスマート・ネットワークシステム

現在、世界で、近未来の ICT インフラに関するコンセプトとして、スマートシティ／スマートコミュニティ²⁹⁰、スマートグリッド、スマートビルディング等が話題になっているが、これらの土台を作り、将来のスマートサービスの基礎を形成するためのシステム（システムの中のシステム）として、CPS（Cyber Physical Systems）が重要な鍵を握っている。

²⁹⁰ 経済産業省は、スマートシティ／スマートコミュニティを、「市民の QoL（生活の質）を高めながら、健全な経済活動をうながし、環境負荷を抑えながら継続して成長を続けられる、新しい都市の姿である。2011 年 3 月 11 日起こった東日本大震災と、それに続く原子力発電所の事故の後にはさらに、「レジリエント（回復力のある）」も求められるようになった。」と定義している。

CPSは、物理的世界(ユーザーとしての人間を含む)を感知し、相互作用できるように、また、安全が重要なアプリケーション内で、保証されたリアルタイムの性能の発揮を支援できるように設計された、埋込み型のセンサー、プロセッサ及びアクチュエーターを持つスマート・ネットワークシステムであり、IoT、Industry 4.0等とも深く関連している。

米国においては、2010年12月、大統領科学技術諮問委員会(President's Council of Advisors on Science and Technology: PCAST)の『将来のデジタル社会を設計すること：連邦資金による「ネットワーキングと情報」に関するR&Dへの支援』という報告書²⁹¹で、CPS研究には科学的及び技術的重要性があること、それが、米国の安全保障と競争力にとって重要なセクター(農業、防衛、応急対応、エネルギー、建物内運用制御、交通、産業・製造業、健康・医療等)の挑戦すべき重要事項にインパクトを与えるという理由から、継続的な投資を行うことを要求した。CPS技術の進展により、能力、適応性、拡張性、安全性、弾力性、セキュリティ性、利用可能性等の面で、今日の単純なセンサー埋込型システムを大きく超えるシステムを実現することが期待され、「インターネットが、人が情報と相互作用する方法を変えたように、CPSの技術が、人が工学的システムと相互作用する方法を変える」とされている。

米国では、以上を踏まえ、過去5年以上にわたり、NSF(全米科学財団)等の指導力によりCPS技術に関して大きな前進を遂げてきたが、同時に、この領域での技術革新への要求が増大し、それが基礎研究を加速することの必要性を促してきた。実際、世界で米国のCPS研究が最も進んでいる中で、各方面におけるCPS技術への関与が顕著になってきているにも係らず、NSFは、「米国の科学研究界は、未だ、高信頼度CPSのシステム工学を支援する成熟した科学を確立しておらず、それが重大な影響を及ぼしている」という見解を示している。

CPSにおいては、システムが大規模であり、かつ、その構成(急速に変化する可能性がある)内で空間的、時間的、あるいは階層的に分散している場合、リアルタイム性能を保証するには不十分である。CPSにより大きな自律性と協調性をもたせるには、より高い安全性、セキュリティ、スケーラビリティ及び信頼性が要求される。このため、NSFは、2015年から、多くのアプリケーション領域にまたがって共通するCPSの基礎研究ニーズを明らかにするため、DHS(国土安全保障省)の科学技術部門、NIST(全米標準研究所)、NASA(航空宇宙局)、DOT(交通・輸送省)、NIH(国立衛生研究所)等の連邦機関と密接な連携作業を行っている。

このように、米国では、来るべきデジタル未来社会のあり方として、CPSを、技術的な観点から「安全を最重視すべきシステムであり、正確に動くように設計する必要があるもの」と意識している一方、日本では、CPSを、「将来のデジタル社会を実現するための技術インフラ」というよりも、生活の利便性や経済性の向上の観点から「より効率のよい高度な社会を実現するためのサービスおよびシステム」という意識、あるいは、IoTや組み込みシステムの延長として意識しているようである。

このため、日本において、スマートシティ／スマートコミュニティの一環として効果的

²⁹¹ 原題は、「Designing a Digital Future: Federally Funded Research and Development in Networking and Information」である。

かつ安全な信頼性の高い防災・危機管理サービスを開発・展開していくには、NSFのCPS研究の戦略的重要性を認識し、CPSを、高い安全性、セキュリティ、スケーラビリティ及び信頼性が要求される技術として理解するとともに、NSFの考え方を参考として、あらゆるアプリケーション分野にまたがって、サイバー的要素と物理的要素の統合を支える、分野横断的な科学的・工学的原理を明らかにするためのR&Dの必要性を理解していく必要がある。

大規模災害特有の事象への対策として必要と考えられる技術開発

上記(a)～(c)の議論を踏まえて、以下、関東直下型地震、富士山大噴火、大規模災害特有の事象への対策として必要と考えられる技術開発について示す。

○関東直下型地震

関東直下型地震に対しては、以下のような技術開発が必要になると考えられる。

- ・ 簡便な耐震強化技術
- ・ 耐震強化手法のコストダウン
- ・ 木造家屋密集地域における簡便防火対策技術
- ・ 木造家屋密集地域にある家屋の消火技術
- ・ 老朽地下街の点検改修技術

○富士山大噴火

富士山大噴火において早期避難を行うためには、火山活動の状況、変化などに関する素早い把握が必要である。このため、ドローンなどによる人間が危険を冒さなくとも実状を把握する技術、火山活動に伴う火砕流等の動きの推測技術の高度化が必要となろう。

早期避難と情報の伝達については、住民や訪問者への徹底とともに、行政関係者の素早くかつ的確な意思決定が重要な鍵を握る。これを可能にするには、群集の行動に関する心理学的検討を行い、警察、消防等実行部隊の行動のノウハウを学び、情報伝達の効果的な技術について研究することが必要である²⁹²。

大規模な技術開発としては、個々の当事者との個別通信システムの構築技術、あるいは、同報の安価で簡便な情報伝達ネットワークシステムの構築技術がある。但し、このようなシステムは、緊急時にのみではなく、通常時にも利用できるものでなければ、関係者の習熟、コスト負担の問題などから非現実的である。

噴火後の被害の軽減においては、溶岩流や火砕流、火山弾の飛来などに関する火山活動の状況及びそれによる被害の可能性についての推測技術が役に立つ。残念ながら、溶岩流等による周辺地域の被害に対する軽減技術は殆ど存在しない。たとえ何らかの措置をとったとしても、その高温と生ずる現象の不確実性のため、ほとんど意味をなさない可能性が高い。

²⁹² これらは、関係者の過去の経験と教訓に根ざした工夫の積み重ねに依存することになる。

一方、降灰に伴う問題に対する技術開発は有効であると考えられる。降灰は建築物や施設に害を与えるので、早急に除去される必要があるため、降灰除去を容易にする技術、あるいはシステムが必要である。降灰はまた、道路や公共下水道等にも障害を与える可能性が高いので、降灰の影響の見通しや評価の技術、降灰後の措置の最適な方法論、そのための施設や設備に関する技術も求められる。降灰は、農作物に対する被害も大きいと考えられるので、その被害を軽減する技術の検討が必要になると思われる。

○大規模原子力事故

大規模原子力発電所事故は、その発電所の運営事業者のみならず、周辺地域ならびに国全体に大きな影響を及ぼすことが、福島第一原子力発電所事故によって明らかになった。福島第一原子力発電所事故は、原子力発電所の建設、運営、監督、規制などに責任を持つ機関の指導層及び経営層の判断力と意思決定システムに大きな問題があったことを示している。特に、地震が起こってから、東京電力と国の対応が、リスク危機マネジメントとしてほとんど機能しなかったことは大きな問題であった。

このため、前述した、EUの原子力緊急時防護対策意思決定支援システム（RODOS）がEUで成功を収めていることを踏まえて、国内版の緊急時防護対策意思決定支援システムを、技術開発の優先度の高い候補の一つとして検討することは十分に理に適合していると思われる。しかし、いかに立派な意思決定支援システムがあっても、それを使いこなす、即時、しっかりとした意思決定ができる様な人材が、組織のトップおよびそれを支援する経営層にいないと、効用は半減する。したがって、しかるべき知識を持ち、即断即決できるとともにそれに伴う必要な指示ができる能力を持たない人材がトップ他枢要な経営幹部とならないように、人材任用システム、人材教育システムなどの開発が必要であろう。

4.1.2 国のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）のアプローチ

(1) SIP「レジリエントな防災・減災機能の強化（リアルタイムな災害情報の共有と利活用）」について

SIPによる「レジリエントな防災・減災機能の強化（リアルタイムな災害情報の共有と利活用）」では、わが国が自然災害を克服するために、「①最新科学技術の最大限活用」、「②災害関連情報の官民あがての共有」、「③国民一人ひとりの防災リテラシー（災害対応力）の向上」を新機軸とする研究開発事業を今こそ展開する必要があるとの認識の下、新機軸①によって、「早い察知（予測）」、「予防力限界の事前把握（予防）」、「先手必勝（対応）」及び「リアルタイム予測」を実現するとしている。

また新機軸②では、各府省が独自に収集する災害情報、新機軸①の予測から得られる観測情報等を、官民あがてリアルタイムで共有する仕組みを、ICT（情報通信技術）関連技術を用いて構築し、新機軸③では、リアルタイム災害情報の共有によっていざというときにもひるむことなく自らの意思に従って行動することができるよう、国民一人ひとりの防災力の向上をめざすものとして計画されている。

内容的には、①予測（最新観測予測分析技術による災害の把握と被害推定）、②予防（大規模実証試験等に基づく耐震性の強化）、③対応（災害関連情報の共有と利活用による災害

対応力の向上) とされ、下図のようなプロジェクト構成になっている。



図 4-5 SIP「レジリエントな防災・減災機能の強化」(リアルタイムな災害情報の共有と利活用)のプロジェクト構成

(2) SIP のプログラムと実態との乖離

SIPは、「内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトである。国民にとって真に重要な社会的課題や、日本経済再生に寄与できるような世界を先導する10の課題に取り組む。各課題を強力にリードする10名のプログラムディレクター (PD) を中心に産学官連携を図り、基礎研究から実用化・事業化、すなわち出口までを見据えて一気通貫で研究開発を推進する。経済成長の原動力であり、社会を飛躍的に変える科学技術イノベーションを強力に推し進めていく」ことを狙いとするプログラムである。

SIPによる「レジリエントな防災・減災機能の強化(リアルタイムな災害情報の共有と利活用)」は、金融や社会対策を直接志向するものは予定していないようであるが、それ以

外のあらゆる災害対策にかかわる研究開発がカバーできるような仕組みとなっている。そして、SIPは、大きな領域およびそのサブ領域を決めたうえで、個々のプロジェクトについて応募させると言うスタイルをとっている。応募者は自分の持っている能力、シーズまたは自分がニーズだと思う内容、その他もろもろの要素を勘案した上で応募することになる。したがって、要素技術の開発の提案、しかも、その達成目標は自分で決定する構造に近い。また、多くの場合、応募する側は、その技術を使う人のレベルの実態について把握しているわけではないことから、提案される技術はある程度細分化された要素技術であり、しかも、現場の実態を十分反映していないので、使う側からある種のショッピングリストともいべきものとなっている。国の研究開発であるからそのようなショッピングリストを作る意義はあるが、社会的ニーズの充足と言う観点からは、不十分であると考えられる。社会的ニーズの充足という観点に立てば、明確で単純なターゲットを示したうえで、システムティックに研究開発のアプローチをする必要があるであろう。その際は、公募をすとしても、人の能力や知恵を求めることになるので、人を公募することになると思われる。

SIPのテーマは、防災、減災への技術に関し、殆ど何でもできるような枠組みとなっている。そして、それが2014年度においてかなり幅広くプロジェクト化されており、2015年度以降においても、応募に基づいて、新しいプロジェクトが組むことが可能となっている。したがって形態的には、あらゆることがカバーできる構造になっている。個々プロジェクトについて詳細な情報は出されていないため、その内容の詳細を知る事はかなり困難であると思われる。そして、それがどのような具体的ニーズに基づいているか明確ではない。

SIPは、プログラム-サブプログラム-プロジェクト-サブプロジェクトとでも言う構成になっていると推察される。しかも、後から追加すれば何でもできるような構造になっていることから、政策展開としてはすこぶる弾力性に富んだ構造とすることができる。ただし、これが資金的、資源的に、現在、国が直面している防災、減災の必要性に照らして効率的な使い方ができるかが問題になる。これについては、現在のSIPの資料だけでは判断できない。

4.1.3 あるべき政策展開方策としてのプログラムの構想

(1) 個別の大規模災害特有の事象に対する技術開発

科学技術イノベーションの流れとプロセスは、図 4-6 のようなものであると考えられる。

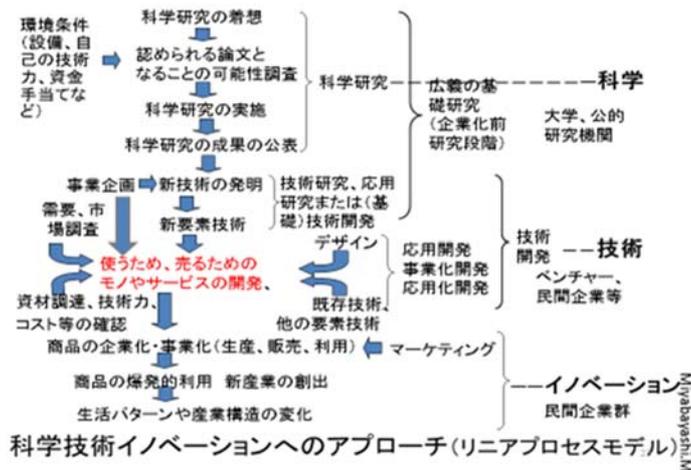


図 4-6 科学技術イノベーションのプロセスと流れ

図 4-6 では、リニアプロセスモデルで書かれているが、実体的にはその関係するところでは常にフィードバックものがあり双方向に影響受け合って全体として進展していくと考えられる。

(2) 研究開発の支援の方法

現在我が国が直面している、①防災・減災のために必要な要素技術および関係技術の明確化、②防災・減災に使用可能な既存技術の棚卸及び欠けている要素技術の見える化、③既存技術が存在する場合のその問題点の明確化(例えば、コストの問題、使い勝手の問題、信頼性や寿命の問題、その他)、④実現性及び実用化の可能性に照らした具体的な問題解決のための研究開発の焦点の明確化、を行った上で、必要な人材や能力を結集して研究開発を実施すると言うのがオーソドックスな方法であろう。

(3) 困難性が高い課題に対する研究開発の取り込み

オーソドックスな方法のみでは革新的なアイデアが埋もれてしまう可能性が高いので、特に困難性が高いような課題については、単純なターゲットを示し、①問題解決方法の提案コンテスト、あるいは、②ターゲット達成コンテストを行い、それが達成された場合には破格の賞金を授与することとする。ただし、達成については、科学的に実験室段階でできたものと実際に実用に供することができるものとは明確に区別し、その賞金のあり方も前者は薄く後者は厚くする。問題はできることにあるのであるからその理論的解析や理由付けなどは必要条件とはしない。ただし、どこにおいても再現性があるとすることが必要である。

4.1.4 その他

防災および減災に関する技術の開発は、2020年～2030年に焦点を当てて考えるとき、現在の社会システム、人間意識、社会カルチャーなどを前提として考える必要がある。こ

れらは、過去の長い蓄積があり、歴史的経過があるため、これらを見捨てて新しい技術を導入しようとしても、成功を期待することはできない。したがって、ここ5年程度の間に行う技術開発のプロジェクトについては、この点を十分踏まえたものである必要がある。基礎的科学研究のレベルから始めることは論外である。たとえ、良いアイデア（シーズ）があったとしても、そのようなシーズに基づく研究開発は、純粋な科学研究、あるいは、要素技術研究として取り扱われるべきものであると考えられる。

防災及び減災の問題は、目的志向型の技術開発の問題として取り扱うことが必要である。要素技術研究でさえ適切でない可能性もある。場合によっては10年後に、開発された先進的な技術が使われることもあり得る。要素技術研究を行う場合は、しっかりした実用化までのシナリオが明らかにされ、その実現性が多くの人々に認められるものである必要がある。

防災・減災分野の技術開発は、その多くが工夫やノウハウの改善といった内容である。しかし、その際に、先端的な科学の知識あるいは要素技術の活用と貢献が大いに期待できる場合は、非常に好ましいことであり、大学人や研究機関職員などの積極的な参加が歓迎される。ただし、その場合は、あくまで先端の科学知識あるいは要素技術の提供者、または、それらに基づくアイデアの提出者としての役割であり、実際に技術開発に参加するにあたっては、対象とする技術が現場に適合するか否かを十分に考慮して対応することが必要になる。

4.2 インフラ維持管理・更新

4.2.1 課題特性の分析

(1) 社会ニーズ

政府は、インフラ老朽化の社会ニーズを強く意識し、下記のような計画を公表している。

- ・ 2013年11月、インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議は「インフラ長寿命化基本計画」を作成し、国としての必要性とその対応の基本的な計画を示した。
- ・ 国土交通白書2014（2018年7月25日発出）第I部では、「これからの社会インフラの維持管理・更新に向けて～時代を越えて受け継がれる社会インフラ～」と題する特集を組み、国土交通省所管の道路を始めとするインフラの老朽化問題にスポットライトを当て、そのニーズおよび対応の仕方を明らかにした。
- ・ 2014年4月の国土交通省インフラ長寿命化計画（行動計画）において、インフラ長寿命化に関するニーズとそのための行動計画を示した。
- ・ 2015年3月、経済産業省は「経済産業省インフラ長寿命化計画（行動計画）平成26年度～平成32年度」を発表し、インフラ長寿命化のニーズと対応の考え方を示した。

インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議の「インフラ長寿命化基本計画」においては、2030年までに、現在抱えている老朽化問題に目途をつけるということ为前提として、2030年までのロードマップを示している。本計画では、長年、中小市町村は、技術系人材の不足や先端技術利用能力の不足などの問題を抱えており、技術系の仕事に事務系の人があてられ、事務系の人ができる範囲でこれまで処理されてきたことが少なくなかったこと、長年インフラの建設や補修の記録の保存管理が杜撰な状態にあったこと等の理由から、現実を踏まえた対応が必要になることを指摘し、既存のインフラの保守管理の方法や技術の向上を軸として計画を進めていく考え方を述べている。

インフラの経年劣化対策においては、アセットマネジメントの観点から、部品の交換や更新時期の判断に関する基準等が必要であるが、日本ではようやくインフラの維持管理の基準作りが一通り終わった段階である。

実際、地方自治体等の現場では、インフラの維持管理に関して知りたいのは、「この構造物はあと何年持つのか、車が通っても大丈夫か」という直接的な解であるが、実測データを集めても、それらを判断する基準や規則が無い状況であった。また、データを集めてビッグデータ解析による経年劣化に関するソリューションの提案が行われているが、必ずしもビッグデータの効果的な活用方法が確立されているわけではない。しかも、中小の市町村においては、インフラ維持管理の資金確保にはかなりの限界があり、コストを安く仕上げる必要があると言う実態もある。したがって、インフラ維持管理・更新技術開発は、以上のような背景にある問題を十理解した上で行うことが求められている。

一方、電力、ガス、通信網、水道、下水等の道路、橋梁、トンネル以外のインフラの老朽化問題は、民間企業が適宜、電力及びガスならびに通信網の維持管理・更新を行っていること、新しい施設が多いこと等から、関係省庁は、これらのインフラの老朽化の問題に

については比較的楽観的な見通しを持っている。

実際、水道や下水道については、大都市周辺の市町村では、地震対策の観点から老朽配管の取り換えを進めつつある。しかし、その進捗率はかなりばらつきがあるようであり、老朽配管の取り換えが十分に進んでいない市町村も多い。水道や下水道には、簡易水道、簡易下水道、自家水道および自家下水道、あるいは、共同体水道、共同体下水道など様々な形態のものがあ、り、必ずしも適切なメンテナンスが行われているとは言えないことが多い。しかし、それらの所有者の責任意識も十分とは言えず、老朽化対策はあまり期待できない状況にある。

公共的住宅および団地については、基本的には、住民のメンテナンス意識及び共同体意識が弱いことから、一部の地域における民間デベロッパーの関与による再開発を除けば、保守管理が困難な状況にある。民間デベロッパーは、住宅戸数が増加し、新たな住宅供給販売が可能になるなど企業側のメリットがなければ、保守管理ビジネスに関与する可能性は小さいと考えられる。法律的には、公共的住宅や団地の住民組合が主体性を持って取り組むべき問題であるが、少数住民の拒否権発動的な行動によって建設的な方向には進まないことも多く、法制的な整備が必要になると考えられる。私権と公共的利益との兼ね合いの深刻な問題である。

(2) インフラ維持管理・更新問題をめぐる留意を要する基本的な環境条件

インフラを維持管理及び更新する責任のある機関の能力の問題

国土交通省や経済産業省によると、電力、鉄道などのインフラ提供事業者及び国や地方公共団体等は、バブルの頃に土木・インフラ技術系職員を多量に採用したが、その人達の高齢化が進み、技術者数が大きく減少することが懸念されている。道路の75%は、市町村が所持・管理しているが、技術系の人材の減少の問題は、地方自治体で大きな問題になってきている²⁹³。

国、都道府県、政令指定都市、電力会社や大規模都市の都市ガス事業者、高速道路会社、大手鉄道会社などの場合は、資金力もあり、組織内にインフラを維持管理する能力を持った専門家（技術者等）を抱えており、インフラの維持管理に対する必要な措置について十分認識・対応できると考えられる。しかし、最近では、これらの自治体や大規模事業者が、インフラ維持管理の実務を下請けに出してしまう趨勢が強くなり、実質的には能力が低下している可能性が高いことに留意する必要がある²⁹⁴。

一方、中小市町村、小規模企業、個人などが所有するインフラについては、土木・インフラ技術系職員の高齢化の問題に加え、それらの組織が、現業軽視社会の悪弊によって、技術系職員を優先的に削減してきた趨勢にあり、当該分野の専門家が減少している。また、彼らのような技術者は、ラインから離れた附置的存在の扱いを受けてきたことから、彼らの能力の向上意欲やモラルは必ずしも高くない状況にある。実際、最初からそのような人材がいなかった組織や完全に人材がいなくなってしまった組織もある。このような組織に

²⁹³ 米国の場合は、州が約47%を管理、郡が約37%、市が約7%を管理している（連邦政府は軍関係のみで1.5%を管理）。

²⁹⁴ その典型的な例は、福島第一原子力発電所事故における東京電力の対応ぶりに見られる。

においては、これまで、維持管理を放棄、あるいは、関係機関や企業に丸投げしてきた状況にあって、インフラの保守管理履歴が不明瞭なものが少なくない。さらに、民間企業や個人の所有のインフラの場合は、倒産、移住などによって、その所属さえも判然としない場合もある。

維持管理に大きな費用が掛かる割に社会的効用の少ない多数の施設

インフラの中には必ずしもその必要性や使用頻度が高くなくても地域の政治情勢の中で造られたものもある。人口の減少の趨勢が明らかとなり、急速に過疎地域が増えてきている中で、インフラの維持管理、更新などの費用とその社会的効用を考えたとき、疑問を持たざるを得ないようなケースも出てきている。高齢化した少数の住民のために膨大な費用を使って維持管理や補修することが妥当であるかどうかについては十分な議論が必要である。

マスメディアや人道主義者を自称する人たちは、コストを考えない最適化を要求しがちであるが、このような主張を認めると、国民に費用負担を課すことになり、限られた地域の少数の住民に多額の助成金を支払うことになる可能性がある。

自然環境の破壊につながる側面

インフラの維持管理・改修工事は、自然の環境条件を破壊する側面を持っていることをお認識する必要がある。また、これらの工事には、多量の資材やエネルギーを消費することから、インフラの維持管理・改修の必要性については、事前に十分に検討される必要がある。

高度成長時代に造られたインフラを維持管理・改修するための事業者の容量の問題

国内では、高度成長時代に集中的に社会インフラが建設されたが、その後、社会構造や経済構造の変化に伴い、インフラを維持管理・改修する能力を持った事業者が整理淘汰されてきている。また、当該事業者における人材にも容量が決まっており、インフラの改修・更新を進めるテンポに限界がある。

予算的限界

国内のインフラのほとんどは、国および地方公共団体が所有し、維持管理の責任を持っており、その費用は税金から支払われる。多額の債務を抱えた赤字財政の国、また、地方財政交付金によりようやく財政を維持している弱小市町村にとっては、インフラの維持管理・改修に割り当てることができる予算に限度があり、すべてのインフラを維持管理・改修することは困難である。

(3) 技術的課題

技術開発に求められる視点

インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議による「インフラ長寿命化基本計画」、国土交通省の「国土交通省インフラ長寿命化計画（行動計画）」、経済産業省の「経済

産業省インフラ長寿命化計画（行動計画）」のいずれもが、既存技術を使って対応措置を取ると言う立場に立っている。これは、新規技術開発の実現可能性に大きな不確実性があると考えているためと想定するが、今後十分に使える新しい技術が出てくれば、必要に応じてそれを使うという立場に立っていると考えられる。少なくともその可能性を排除している訳では無いと考えられる。

上述した「(2)インフラ維持管理・更新問題をめぐる留意を要する基本的な環境条件」を踏まえれば、能力もあり、資金力もある組織については、インフラの維持管理・改修で対応すべき事項が認識でき、財務部門を始めとする管理部門によるそれを妨げるような組織内の圧力、経営者の短期的業績追求の意識、議会や投資関係者の抵抗、一部利害関係者の反対などがなければ、技術的課題があったとしてもケースバイケースで克服していくことができると考えられる。

中小市町村、中小企業などの場合は、平常時においては、インフラの維持管理・改修の優先度は低い。特に、インフラの維持管理の人材のいない組織においては、強い外的圧力がなければ、事故などの大きな問題が生ずるまで、インフラの維持管理が後回しにされてしまう可能性が高い。しかも中小市町村においては、インフラ維持管理・改修業務は、地元業者に優先的に発注することが求められるため、地元業者には手に負えないような高度な技術は採用されない可能性が高い。

また、国も、民間にインフラの維持管理を委託する方向にある。これは、公務員の数を減らしたいと言う要求からくるものであるが、その場合、事務職員には手をつけず、技術職員を減らす方向にある（技術職員の採用が困難なこともある）。この結果、現場を知らない技術職員が増大し、民間任せの品質管理となり、品質維持や完全性の観点からこのような状況に関する検討が必要であると思われる。民間企業などにおいても、何次にもわたる下請け関係の結果、責任の所在が曖昧となり、技術的能力の低さなどが無視され、トラブルが生じているケースもあることに留意する必要がある。

以上のような要件を勘案すると、技術的課題は、①能力もあり、資金力もある組織向けの高度で体系的アプローチな技術と、②安価で、非専門家でも短期のトレーニングによって容易に使える技術、の2つに分けて考えることが適切である。また、インフラの維持管理能力のない市町村については、それを補完するような措置が必要であると考えられる。能力もあり、資金力もある組織向けの、高度で体系的アプローチの技術については、その利用に関する事業化の見通しに沿ったものである必要がある。したがって、国のインフラの維持管理に関する研究開発は、事業主を支援するための助成的立場に立つことになる。国はまた、弱小組織体のために、安価で、非専門家でも短期のトレーニングによって使うことができる、使いやすい技術を用意し、その活用について支援する必要がある。

インフラ長寿命化に関する研究開発体制

2014年に、産業競争力懇談会から、2013年度プロジェクト（インフラ長寿命化技術）の最終報告書（2014年3月）²⁹⁵が発表された。本報告書の主な内容は以下の通りである。

²⁹⁵ 産業競争力懇談会、「インフラ長寿命化技術」、2013年度プロジェクト最終報告、2014年3月。

- ・ 「インフラ長寿命化を推進するためには、点検やモニタリング結果から診断や劣化予測を行い、適時・適切な対策を行うことで維持管理費用を最小とする計画的な維持管理が必要であり、この実行を支援する手法としてアセットマネジメントの導入が有効と考えられる」として、劣化予測技術の向上のために必要なモニタリング・ロボットなどの技術開発、インフラ長寿命化とライフサイクルコスト低減を目指した補修技術の開発、インフラ維持管理市場を形成するために必要な仕組みに関する提言を行った。
- ・ 産業競争力強化の視点から、①積算体系・発注方式を見直して適正なコストを設定するなど、長期間にわたって安定した市場を形成することによって、民間企業による研究開発の推進・新技術導入による効率化・低コスト化が期待され、②インフラ長寿命化技術を新設インフラの設計・施工・維持管理へ展開することで、新設インフラの付加価値を高めることができ、新設技術と維持管理技術をパッケージとして海外市場へ展開するなど、産業競争力の強化と国民経済への貢献が期待される、と結論付けた。
- ・ アセットマネジメントによる維持管理・補修補強を推進する上での課題として、インフラを設計する時点で想定寿命や供用状態での許容限界状態を明確にする必要性を挙げ、このためには、「ニーズとシーズが語り合い、知見を広く共有する場としての協働体制（例えば「フォーラム」などの組織）を産学官の連携と産業界の業種横断により構築し、一つの取り組みを横に広げていく活動を行っていくことが望まれる」と締めくくっている。

このように、国内でも、産業界が、インフラ長寿命化に関する R&D を推進していくうえで、インフラ維持管理市場を形成していくこと、また、インフラを設計する時点で想定寿命や供用状態での許容限界状態を明確にすることを示し、産学官の連携と産業界の業種横断によるニーズとシーズとのマッチング及び知見を広く共有する場としての協働体制の構築を求めている。

これを実現するには、技術革新、産業競争力の強化、技術標準・規格化の推進等の観点から、官の強力な指導力が求められると思われる。

インフラ長寿命化に関する技術開発テーマ例

インフラ長寿命化に関する技術ニーズを反映した技術開発テーマ例として、以下等を挙げることができる。

- ・ 土手上を車等で走行（車両に光学的センサー、非破壊検査が可能な音響センサー等を搭載）することによる堤防の健全性探査
- ・ 車両走行（車両に光学的センサー、非破壊検査が可能な音響センサー等を搭載）による橋梁のトラブルの検出
- ・ ドローン（光学的センサー、赤外線センサー、画像解析ソフトウェア等の高性能 ICT

を搭載)による電力インフラ設備の異常個所の検出²⁹⁶

- ・ 超音波などを用いた車両走行によるトンネル内コンクリート表面剥離の可能性の検出
- ・ コンクリートの割れの自動修復
- ・ ナノファイバー、炭素繊維など新しい材料を使った簡便な修復法
- ・ 簡単な研修によって使えるような老朽化あるいは健全性の測定評価システム技術²⁹⁷
- ・ 中小市町村の中小の鍛冶屋、土建業者が実行できるような補修方法の技術
- ・ IoT の活用による既存技術の使い勝手向上、コストの削減 (たとえば、堤防のひずみ、変形などについてレーザーと PC を組み合わせた技術に期待されている)

海外のインフラ分野における技術開発活動を参考としつつ、わが国においても重要であると考えられるような技術開発活動の事例

欧米では、9.11 を受けて、多方面で、テロやサイバーアタックに対する重要インフラの防護について国家レベルで戦略的な R&D が進められてきたが、公共インフラの経年劣化やアセットマネジメントに関しては、国家レベルの戦略的な R&D が進められてきたわけではない。

そのような中、米国では、1970 年代からインフラの保全が重要な問題になっている。米国は、100 万マイルにのぼる給水主管、60 万の橋、400 万マイルにわたる道路を有するとされているが、毎年、米国内で給水主管の 24 万個所で破断があり、悪い道路の状態に起因する米国人の車の修理費用が、年間 540 億ドルに達するとされている。

このような状況を受けて、米国標準技術研究所 (National Institute of Standard Technology: NIST) は、2008 年と 2009 年に、技術革新プログラム (Technology Innovation Program: TIP) の中で、「インフラのための先進的センシング技術 (Advanced Sensing Technologies for the Infrastructure)」というタイトルで、土木インフラ部門の競争的資金プロジェクトの公募を行った (NIST は、このプログラムに 7,500 万ドルを投資)。TIP (技術革新プログラム) は、その先進性、戦略性、社会的重要性、学際性等の観点から、インフラ老朽化対策に関して、十分に参考になり得る技術開発活動の事例と考えられる。

TIP は、重要な国家のニーズのある分野におけるハイリスク、ハイリターンな研究を通して、米国のイノベーションを支援・促進・加速することを目的とするものであり、対象となる R&D は、①目的に新規性があること、②研究チームの構成が充実していること、③科学的及び技術的メリットがあること、④劇的な変化をもたらすこと、⑤社会的挑戦に向けたものであること、⑥政府の明確なニーズであること、を満たす必要がある。

「インフラのための先進的センシング技術」プログラムの公募の目的は、構造物の健全性モニタリングや橋梁・道路・給水主管、ダム・堤防の修理、及び下水収集システムのための、現在の技術よりも精度良く、使いやすく、より経済的に実現可能な、最先端のセン

²⁹⁶ 欧米では、各種インフラ事業者、ドローンメーカー、IT メーカー、インフラ設備保守サービス事業者等の共同で、ドローンを活用した、各種インフラ設備保守の現場のニーズに対応した、数多くのインフラ点検技術が実用化され、それを使用した保守サービスが事業化されている。

²⁹⁷ 大がかりなセンサーを使ったり、ロボットを使ったりするような技術は、結局、中小市町村には使いこなせず、それを使いこなせる大手の民間企業任せになってしまう。また、コストも非常に高いものにつく可能性が高い。必ずしもハイテクでなくても使い勝手が良く安価な方法が求められている。

シング技術及び先進的な修理・改造用の材料に関する研究を促進することを狙いとするものであった。この公募では、50以上の米国企業、大学、政府機関等が関与する17のプロジェクトが選定された。

2014年3月に、「インフラのための先進的センシング技術」プログラムのうちの14のプロジェクトの成果が、「土木インフラ・ショーケース」として潜在的ユーザーや投資家に提示された（表4-1参照）。

当該ショーケースのプロジェクトの中には、既に商用化に成功しているもの、多様な構造物や設備の健全性のモニタリングへの適用ができる状態にあるもの、また、既存の検査方法を劇的に変える可能性を持ちつつ、商用化への技術移転の準備ができていているもの等があり、TIPの成果として大きな成果を挙げていると考えられる。

表 4-1 NIST の「インフラのための先進的センシング技術」プログラムにおいて
ショーケースに選定されたプロジェクトの例

対象とする インフラ等	プロジェクト名	技術開発目標
橋梁	橋梁の構造的健全性を予測するための自己給電型の無線センサーネットワーク (Self Powered Wireless Sensor Network For Structural Bridge Health Prognosis)	橋の構造的振動や風エネルギーから電力を収穫する無線センサーを使用して、継続的に橋の構造的な健全性をモニタリングし、構造物の損傷評価／信頼性アルゴリズムに基づいて構造物の健全性を解釈するために、各種センサーからデータを集積する新規性のあるシステムを開発する。
パイプライン、トンネル	超広帯域レーダー形状測定技術を利用した、インフラ欠陥認識、可視化及び損傷予測システム (Infrastructure Defect Recognition, Visualization, and Failure Prediction System utilizing Ultra Wide Band Pulsed Radar Profilometry)	配管、トンネル、排水溝等の地中に埋もれたインフラの検査（破損を検出でき、腐食を定量化し、構造物を取り巻く土壌内の穴（シンクホール）の存在を決定できる）ための、超広帯域レーダーに基づく、新しい、深く透過できるスキヤニングシステムを開発する（現在の配管検査技術ではできない技術を開発する）。
鉄筋腐食	高速道路橋の検査とモニタリングのための、迅速な、信頼性のある、経済的な方法の開発 (Development of Rapid, Reliable, and Economical Methods for Inspection and Monitoring of Highway Bridges)	重要な橋梁のクラックや欠陥を継続的にモニタリングするための能動型の自己給電システム及び強化コンクリート橋床版内の腐食をモニタリングする受動型のシステムを含む、橋梁の検査用の相補的な一組のセンサーネットワークを開発する。
橋梁、道路	多目的型のオンボード交通埋込み型ローミングセンサ (VOTERS: Versatile Onboard Traffic Embedded Roaming Sensors)	日常のルートで車の運転中に、複数の異なる複雑な方法により橋や道路の状態を評価できるようにするために、各種のプライベート車や公共車に設置可能な計器パッケージに基づく新しいシステムを開発する。
橋梁	橋上床板の自動非破壊評価・再生システム (Automated Nondestructive Evaluation and Rehabilitation System (ANDERS) for Bridge Decks)	劣化プロセスを抑制するための革新的な干渉アプローチ及び新しいイメージング技術と非破壊技術を併せたロボットシステムを含め、橋上床板の非破壊評価・修理のためのモバイル統合システムを開発する。
堤防	堤防及び洪水制御インフラシステムの効果的な管理のための、多重規模のモニタリング及び健康評価フレームワークの開発 (Development of a Multiscale	堤防及びその他洪水制御インフラ用の分散システムをモニタリングし、健全性を評価し、安全性を保証するための、人工衛星ベースのレーダーシステムから現場のセンサーアレイに至る、新しい健康評価のフレームワークを開発する。

対象とする インフラ等	プロジェクト名	技術開発目標
	Monitoring and Health Assessment Framework for Effective Management of Levees and Flood-Control Infrastructure Systems)	
鉄筋腐食	インフラ用の先進的コーティング技術 (Advanced Coating Technology for Infrastructure)	橋、石油リグ、パイプライン等のような大規模の鉄鋼構造物に対し、ナノ複合材料金属コーティングと被覆を融着・接着するために、高強度赤外線源を利用した、新しいコーティング技術を開発する。

4.2.2 国のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）のアプローチ

(1) SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）

SIPでは、藤野陽三（横浜国立大学特任教授）をプログラムディレクターとして、「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」と題するテーマが生まれ、①点検・モニタリング・診断技術の研究開発、②構造材料・劣化機構・補修・補強技術の研究開発、③情報・通信技術の研究開発、④ロボット技術の研究開発、⑤アセットマネジメント技術の研究開発の5つのサブテーマについて公募によりプロジェクト選定し、政府資金により研究開発を行うこととなっている。SIP事業は2013年に開設されたが、実際の研究開発プロジェクトの選定、研究開発プロジェクトの実行などは2014年度から開始している。

SIPの実施期間は5年であり、目標は、「2020年度を目処に、国内において重要インフラ・老朽化インフラの20%をモデルケースとして、ICRT技術（ICT+Robot）をベースとしたインフラマネジメントによる予防保全を実現」することとされており、その結果はその後の評価委員会などによって評価して行くこととされている（図 4-7参照）。

■ インフラ維持管理・更新マネジメント技術

目的 インフラ高齢化による重大事故リスクの顕在化・維持費用の不足が懸念される中、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現。併せて、継続的な維持管理市場を創造するとともに、海外展開を推進。
対象機関 大学・企業・公的研究機関等 管理法人: JST・NEDO
実施期間 5年間(予定)。
予算規模 2014年度:36億円、2015年度:32.7億円(総合科学技術・イノベーション会議が研究開発の進捗や有効性等について毎年度評価を行い、配分額を決定する。)

1. 目標

2020年度を目処に、国内において重要インフラ・老朽化インフラの20%をモデルケースとして、ICRT技術(ICT+Robot)をベースとしたインフラマネジメントによる予防保全を実現。

2. 主な研究内容

- ①点検・モニタリング・診断技術
- ②構造材料・劣化機構・補修・補強技術
- ③情報・通信技術
- ④ロボット技術(点検と災害対応用の双方を扱う)
- ⑤アセットマネジメント技術

3. 出口戦略

国が新技術を積極的に活用・評価し、その成果をインフラ事業主体に広く周知することで全国的に新技術を展開し、インフラ維持管理に関わる新規ビジネス市場を創出。有用な新技術を海外展開していくため、国内での活用と評価から国際標準化までを一貫して行う体制を整備。



図 4-7 SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」の概要

(2) SIP のプログラムと実態との乖離

SIP では、インフラ老朽化対策として、「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」プログラムが生まれ、「インフラ高齢化による重大事故リスクの顕在化・維持費用の不足が懸念される中、予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現するとしている

「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」プログラムは、「ICRT 技術 (ICT+ Robot) をベースとしたインフラマネジメントによる予防保全を実現」することがこの計画のミッションであるが、これは、前述した「能力もあり、資金力もある組織向けの高度で、体系的アプローチな技術」に大きく偏っていると見える。このため、「2020 年度を目処に、国内において重要インフラ・老朽化インフラの 20%をモデルケースとする」ことは合理的ではあるが、そのユーザーは能力及び資金力もある組織を対象とすることを意味しており、当該プロジェクトで狙いとしている技術的課題が「国民にとって真に重要な社会的課題」に適合していない可能性がある。もちろん、このプログラムの成果が先導的役割を果たし、それが、将来の「安価で、非専門家でも短期のトレーニングによって使えるもの、使いやすいもの」につながるの論理はあり得る。しかし、我が国の産業界が、先端的な技術シーズを追い求めるアプローチにより、開発途上国などへの輸出において競争力を失ってしまった経緯を考えると、このようなアプローチは時代遅れであり、「国民への還元」という観点からも適切では無いと考えられる。

国として、「先端研究さえ行っていればイノベーションにつながる」という論理構成で科学技術イノベーションが捉えられているとすれば、イノベーションプロセスがどのよう

なものであるかに関して十分な整理がされていないように思われる²⁹⁸。

4.2.3 あるべき政策展開方策としてのプログラムの構想

(1) 技術の性格を踏まえた実態にあったプログラム構成とプレイヤー

2020年から2030年の間に使われるインフラ老朽化対策のための技術開発は、リードタイムから考えると科学研究からスタートする類のものではなく、事業企画からスタートするか、市場調査からスタートすべきものであろう。その際、使う組織の実態、使う人の意識や技術能力、費用対効果、社会的環境条件等の通常技術開発外要因と思われるものも含め十分考慮して、プロジェクトを組むべきものであると考えられる。

また、実際の技術開発において中心的役割を果たすべき者は、その現場を良く知っており、老朽化における現場での現象に精通している者であることが好ましい。その意味で、国や地方公共団体、インフラの保守管理に責任を持っている組織、あるいは、それらの組織から発注を受けて実際に老朽化対策の工事にあたる組織の出身者が、プロジェクトの主たる構成員となるべきであろう。大学や公的試験研究機関は、アイデアの提供、知識や情報の提供など、サポート役に回ることを適切であると思われる。

(2) 高度で体系的アプローチな技術開発の位置付け

国家財政が厳しく、毎年大赤字を出している実態に鑑みれば、「能力もあり、資金力もある組織向けの高度で体系的アプローチの技術」は、国がプロジェクトとして全額負担する必要は無いと考えられる。単一組織の能力のみでプロジェクトを実施することが困難な場合は、国がそれをオーガナイズする役割を果たすことは必要である。そのために、国が民間に対して、スタートアップ的な費用を国が出すというケースはあり得る。それは、民間が魅力的な構想を提示できるか否かにかかると考えられる。

国およびその関係機関は、インフラ老朽化対策技術に関する主要なユーザーであり、民間企業はマーケットがあれば、積極的にそのマーケットの中でシェアを得ようとするため、国の立場を利用して民間の活力を活性化することが適切である。この場合、国としては、現場のインフラ運用・管理者としてのニーズを十分にシーズ側（企業側）に伝えることが必要であり、シーズ側（企業側）もニーズがどこにあるのかを把握する必要がある。この一環として国は、現場のインフラ運用・管理者としてのニーズを整理していく努力が必要になるであろう。実際、現場で使用されない技術は、たとえそれが良いものであったとしても、国際市場で受け入れられないことが多い。

なお、国として、民間がインフラ維持管理・更新に使い得る要素技術や標準規格及びそれらを利用する際のリスクや問題点に関するデータベース等を整備していくことが望ま

²⁹⁸ 某電気通信機器メーカーによると、某省と民間企業間で「なぜ技術イノベーションが起きないのか」について議論されたことがあり、その結果、「研究開発の成果をそのまま現場に持ってこようとするから無理がある。研究成果を核にして、枯れた技術の束を組み合わせて、現場のニーズを捉えてそれをどのように適用していくのかというプロセスが無いといけないのだが、その検討が抜けているのではないか。良い技術開発をした場合、それをどのように現場に落とし込むのかといった、いろんな人を巻き込んで、全く別の研究体制を敷くことが必要ではないか。」という結論になったとのことである（同電気通信機器メーカーへのインタビューによる）。

しいと考えられる。

(3) 安価で、非専門家でも短期のトレーニングによって容易に使える技術開発の位置付け

このような内容の技術の開発には、その中身が ICT、高度なセンサーなどの先端科学技術の成果を利用する場合も考えられる。大量生産されている民生品の活用やその部品の利用も考えられる。また、安価にするために精度を落としたり、簡便化したりすることも考えられる。

機器が高価であっても、使用頻度が非常に高く、簡便であれば、公的機関でも予算措置が可能な場合が少なくない。このような性格の技術は、先進国であろうと開発途上国であろうと必要であり、大々的にイノベーションが起こる可能性もある。

このようなニーズの対応のためには、SIP のようなビッグプロジェクトスタイルの技術開発を必要としない可能性がある。また、学問として技術開発をするわけではないので、プログラムディレクターは、現場に精通した現場育ちの人材が好ましいと考えられる。国は、インフラの現場を持ち、発注者の立場にあることから、それを考慮した提案制度は大きな効果があると考えられる。

一方、現在、技術者を持たず、インフラの維持管理に関して技術的に対応できない市町村が少なくない。市町村に技術要員の増を要求しても困難であるばかりでなく、応募者も非常に限られる。したがって、このような市町村においては、インフラ老朽化対策を代行する機関等に委託する等の代替策が必要であろう。

現在のすべてのインフラを維持することは、その維持費用が膨大になる。行政として財政的にも困難な状況が続いている中では、利用頻度が少ないインフラについて、その役割の終了、撤去などを検討することも必要になると考えられる。その結果、一部の人にとって不利益が生じた場合には、代替措置や金銭的補償によってカバーすることが必要である。一部の人間の既得権や好みに応えるために、他の大多数の者の税金が使われることは許されるべきではない。

4.2.4 その他

今後、インフラ維持管理・更新・マネジメント技術の維持・向上を推進していくには、インフラ維持管理の人材の教育を行っていくことが不可欠であり、これ無くして、技術の発展はない。この一環として国の R&D の枠組で、地方大学等におけるインフラ維持管理の技術者育成に関する活動を推進していくことも必要である。

またインフラ維持管理・更新技術は、2020 年～2030 年に焦点を当てて考えるとき、現在の社会システム、人間意識、社会カルチャーなどを前提として考える必要がある。これらは、過去の長い蓄積があり、歴史的経過があるため、これらを見捨てて新しい技術を導入しようとしても、成功を期待することはできない。したがって、ここ 5 年程度の間に行う技術開発のプロジェクトについては、この点を十分踏まえたものである必要がある。基礎的科学研究のレベルから始めることは論外である。たとえ、良いアイデア（シーズ）があったとしても、そのようなシーズに基づく研究開発は、純粋な科学研究、あるいは、要素技術研究として取り扱われるべきものであると考えられる。

インフラ老朽化問題は、技術開発の問題として取り扱うことが必要であるが、防災・減

災技術の場合と同様に、その多くは工夫やノウハウの改善といった内容である可能性が高い。しかし、その際に、先端的な科学の知識あるいは要素技術の活用と貢献が大いに期待できる場合は、非常に好ましいことであり、大学人や研究機関職員などの積極的な参加が歓迎される。ただし、その場合は、あくまで先端の科学知識あるいは要素技術の提供者、または、それらに基づくアイデアの提出者としての役割であり、実際に技術開発に参加するにあたっては、対象とする技術が現場に適合するか否かを十分に考慮して対応することが必要になる。

4.3 エネルギーキャリア

4.3.1 エネルギーキャリアに関わる社会的課題

(1) 国のエネルギー需給構造と課題

資源エネルギー庁のエネルギー白書に、わが国のエネルギー需給構造や最終エネルギー消費の状況が示されている（図 4-8、図 4-9）²⁹⁹。



(注1) 本フロー図は、我が国のエネルギー・フローの概要を示すものであり、細かいフローについては表現されていない。特に転換部門内のフローは表現されていないことに留意。

(注2) 「石油」は、原油、NGL・コンデンセートの他、石油製品を含む。

(注3) 「石炭」は、一般炭、無煙炭の他、石炭製品を含む。

(注4) 「自家発電」の「ガス」は、天然ガス及び都市ガス。

(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

図 4-8 我が国のエネルギーバランス・フロー概要 (2011年度、単位 1015J)

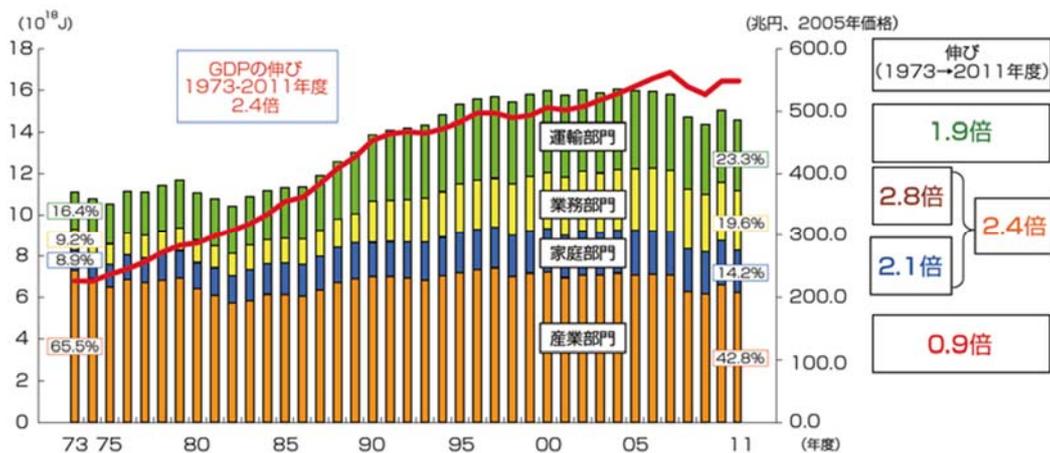
供給面では、エネルギー資源調達に関わる構造的脆弱性の改善に今後とも取り組む必要

299 エネルギー白書 2013_第2部第1章第1節 (資源エネルギー庁)

がある。エネルギー自給率は震災前（2010年：19.9%）に比べて大幅に低下し、2012年時点で**6.0%、OECD34か国中2番目に低い水準**にあり、しかも原油の中東依存率は約90%に及ぶ（同白書：IEA基準、原子力発電を1次エネルギー自給率に含める）。この資源確保には最近では20兆円にも及ぶ国富が費やされている。原子力発電への依存を減らさざるを得ないなかで、再生可能な自然エネルギーの利用はわずかに留まっている。現状では、再生可能エネルギーの主体は水力であり今後大きな増加は望めない。長期的戦略に基づき、太陽光や風力、地熱等の再生可能な新エネルギーの利用技術の開発が求められている。

次いで、エネルギー需給バランス全体から、発電や燃料等の二次エネルギーへの変換で大きな損失が生じていることがわかる。JST-CRDSの分析³⁰⁰によると、総使用エネルギーの40数%が発電に廻されるが、そのエネルギー利用効率は40%程度に過ぎず、総使用エネルギーの30%弱が損失となっている（熱として自然界に放出）。また、総使用エネルギーの40%弱が、輸送用燃料、都市ガス、灯油、LPGなどの燃料転換に投入されるが、その1割強が転換損失となっている（蒸留等のプロセスエネルギー損失）。これら転換効率の更なる向上と、二次エネルギーの輸送効率の向上が課題である。

消費動向については、1970年代の二度にわたる石油危機以降、産業部門では省エネルギーが定着するとともに、産業構造の転換もありその消費量はほとんど伸びていない。一方、世界的な景気減速に伴い石油価格が安定してくると、生活の利便性や余暇の充実等に伴う民生・運輸部門のエネルギー消費が増大する傾向が続いてきた。民生部門における熱エネルギー利用効率や運輸部門における内燃機関のエネルギー効率にはまだまだ改善の余地があり、最終需要者が不特定多数であることも含め、今後の取り組みの強化が望まれる。



(注1) 1MJ=0.0258×10⁻³ 原油換算 kl
 (注2) 「総合エネルギー統計」では、1990年度以降数値の算出方法が変更されている。
 (注3) 構成比は端数処理(四捨五入)の関係で合計が100%とならないことがある。
 (出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、内閣府「国民経済計算」、
 (一財) 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」

図 4-9 最終エネルギー消費と実質 GDP の推移

³⁰⁰ 研究開発の俯瞰報告書 環境・エネルギー分野 (2013年) (JST-CRDS)

上述の JST-CRDS の分析³⁰¹によると、生活の利便性・快適性を追求する国民のライフスタイルの変化、世帯数の増加などの社会構造変化の影響を受け、家庭用、業務用とも、エネルギー需要はここ 20 年間に 30~40%増加している。政策効果もあり省エネルギー機器の積極的導入が進んではいるが、エネルギー需要は根強くかつ対象が不特定多数のため、産業部門のように省エネルギーが進まない。社会的な合意形成やシステムの取り組みが課題となる。運輸部門のエネルギー需要が増え続けているが、大宗を占める自動車のエネルギー損失は、総使用エネルギーの 13%程度にも相当する。2030 年頃においても自動車用エネルギーに占める化石資源の割合は 8 割前後と予想されており（2007 自動車技術会）、20~30%程度と云われるエンジンのエネルギー効率向上が課題である。

(2) 基本政策の現状

「エネルギー基本計画(第四次:2014.4.11 閣議決定)」³⁰²

「エネルギー政策の要諦は、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給、経済効率性の向上による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合を図るため、最大限の取組を行うこと」と指摘している。(3E+S)

* 中長期（今後 20 年程度）のエネルギー需給構造を視野に、今後 2018 年~2020 年頃までを「集中改革期間」と位置づけ、この期間におけるエネルギー政策の方向性を示すもの。(集中改革実施期間：電力システム改革を始めとした国内の制度改革が進展するとともに、北米からの LNG 調達など国際的なエネルギー供給構造の変化が我が国に具体的に及んでくる時期を指し（2018 年~2020 年を目途）、安定的なエネルギー需給構造の確立を目指す。)

「科学技術イノベーション総合戦略 2014(2014.6.24 閣議決定)」³⁰³

エネルギー基本計画の観点も踏まえて、科学技術イノベーションが特に取り組むべき政策課題の一つとして「クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現」を掲げ、その実現に向けて特に重点的に取り組むべき課題として以下の 3 課題を設定している。

- ・ クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化
- ・ 新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減
- ・ 高度エネルギーネットワークの統合化

「第 5 期科学技術基本計画(2016.1.22 閣議決定)」³⁰⁴

国際的に見て非常に脆弱なエネルギー供給構造に鑑み、エネルギーの安定的な確保と効率的な利用に向け、現行技術の高度化と先進技術の導入の推進を図りつつ、革新的技術の

³⁰¹ 研究開発の俯瞰報告書 環境・エネルギー分野（2013 年）(JST-CRDS)

³⁰² <http://www.meti.go.jp/press/2014/04/20140411001/20140411001-1.pdf>

³⁰³ <http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2014/honbun2014.pdf>

³⁰⁴ <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>

創出にも取り組むこととしている。

具体的には、産業、民生及び運輸の各部門におけるより一層の省エネルギー技術等の研究開発及び普及、再生可能エネルギーの高効率化・低コスト化技術や導入拡大に資する系統運用技術の高度化、水素や蓄エネルギー等によるエネルギー利用の安定化技術などの研究開発及び普及、などを挙げている。加えて、化石燃料の高効率利用、安全性・核セキュリティ・廃炉技術の高度化等の原子力の利用に資する研究開発の推進、さらに、将来に向けた核融合等の革新的技術、核燃料サイクル技術の確立に向けた研究開発にも取り組むこととしている。

(3) 課題解決の方向（政策的対応と民間の取り組みの融合）

<エネルギー供給>

安定的な資源確保のための総合的な政策の推進

上流進出・供給源多角化の推進（北米・ロシア・アフリカなどの資源国との人材育成分野を含む多面的資源外交の推進、リスクマネー供給拡大等）、価格や権益獲得に関わる交渉力の強化を狙った包括的な事業連携、新しい共同調達支援推進（JOGMEC による出資や債務保証の優先枠活用等）、など。

アジア地域における安定的な資源確保策の戦略的推進

アジアの消費国間の連携、将来の国産資源の商業化に向けたメタンハイドレートや金属鉱物等海洋資源の開発、鉱物資源の安定供給確保に不可欠なリサイクルおよび備蓄体制の整備。（シェールガス生産が拡大する北米からの LNG 供給に関わる投入には、環境問題や供給変動等のリスクについての慎重な検討が必要）

再生可能エネルギー利用の飛躍的拡大

再生可能エネルギー利用は一次エネルギー源としてはきわめて小さな割合を占めるに過ぎない。変換効率や貯蔵容量の飛躍的拡大可能とする技術の開発、発送電分離、系統接続等に関わる社会経済システムの合理化を総合的に促進する必要がある。

原発依存度低減と高レベル放射性廃棄物の最終処分方法の検討推進

安全性の確保を大前提に、安定供給、コスト低減、技術・人材維持の観点から、原子力エネルギーの総合的利用技術および評価技術の研究、その知見の公開による国民的コンセンサスの形成（日本では最も遅れている）が必要。

* 欧州の電源構成（IEA,2010年³⁰⁵）：「脱原発」を宣言しているドイツや「原発依存」を推進するフランスなどがあるが、欧州全体で見れば、石炭、石油/天然ガス、原子力、再エネ/水力が概ね4分の1ずつとなる。

³⁰⁵ <http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2011html/1-2-2.html>（エネルギー白書 2011）

電力需給最適化評価システム確立

多様なエネルギー資源による発電の長所を最大限に活かすべく、供給安定性、経済性、環境性、安全性の観点からエネルギー・ベストミックスを追求できる評価システム確立。

<エネルギー利用>

基本的方向

エネルギー変換・利用分野における損失の更なる削減のみならず、**民生分野における需要抑制**が可能な社会システムの構築に目処をつける必要がある。

化石資源による発電効率の更なる向上(CO₂の排出量を大幅に削減)

当面（ここ数十年）は化石資源に依存せざるを得ない。超高温・高圧発電を可能とする材料ならびにシステムの開発はリスクが高く、国策での取り組みが必要。CO₂分離貯蔵については、環境影響評価を進め社会的合意を得る必要がある。

運輸部門の省エネルギー

先進交通システム、内燃機関高効率化、電動化（HV等）、燃料多様化などの課題があるが、**最終需要者を含め関与するセクターが多岐に亘る**。社会全体として総合的なエネルギー利用効率向上の観点から政策的に客観的な優先順位を示しつつ、民間の活力を發揮させることが重要。技術開発促進と、社会受容に関わるコンセンサス形成手法の研究と、成果適用の促進との相互連動が求められる。

民生エネルギー利用の高効率化

我が国の民生部門（家庭・業務）のエネルギー消費量とほぼ同規模の未利用エネルギーが地域に存在しており、その利用効率向上には地域社会システムが深く関わる。複数街区または地区レベルにおける複数の建築物の間の熱エネルギーの融通や、再生可能エネルギー熱や未利用熱などの熱エネルギーの有効利用を推進するなど、**まちづくりと一体となった熱エネルギー有効利用の観点からの取り組みが必要**。

社会システム全体としてのエネルギー需給の高効率化と強靱化

多様な主体が参加し多様な選択肢が用意され得る、柔軟かつ効率的な**エネルギー需給構造システムの研究開発**とその実現に向けた**国民的コンセンサス形成手法の開発**が不可欠。我が国では分散型システムや、そのネットワーク運用の経験の蓄積が少ない（中央集中のピラミッド型構造）。緊急時への対応も含めた自立型の地域分散エネルギーシステム、系統（電力・ガスなど）との統合制御システム、さらには海外ネットワークとの連結システムを順次立ち上げて行くことが必要となる。要素技術的には、情報通信ネットワークとの結合、需給実態のセンシングからの制御、大容量二次電池や化学エネルギーキャリアによるエネルギー貯蔵と電力等への再変換、中低温熱発電の効果的取り込みなど、スマートグリッド要素技術の確立が必要。

*スマートグリッド要素技術：次世代エネルギーネットワークシステムとも云い、各種EMS（Energy Management System：BEMS、HEMS等）、熱併給発電システム、電力制御・系統連携、大容量蓄電システム、超高压送電、超伝導送電、電力国際ネットワークなど。

*化学エネルギーキャリア：地域の再生可能エネルギー平準化（最大利用）や大陸間輸送、緊急時のエネルギー供給などに有効な手段。蓄電池に比べ単位体積あたり大容量のエネルギー貯蔵・輸送・利用が可能。ただし、高効率変換や安全性を勘案した場合の経済性確保と社会受容性（リスク許容、取扱い性、先行投資是非など）が課題。

(4) エネルギー面の課題解決とわが国の将来社会像について

解決すべき課題の特徴

エネルギーは国民生活にとり不可欠のものであり、その課題と対応策は、社会的課題全体に関わる。したがって、**社会システムとしての取り組みが必要**となる。単なる技術の開発実用化では不十分で、既存技術も含め複数の技術を組み合わせた**システム的アプローチ**、そして課題解決に関わる**多くのステークホルダーのコンセンサス醸成**などが必須となる。また、**戦略的（中長期的、総合的）取り組みが重要**。資源対応戦略や社会システム改革等、中長期的かつわが国全体としての総合的な取り組みに関わる明確な方針が必要となる。

基本は自立分散システムの育成

多様なニーズに応えるとともに増大する様々なリスクへの対応度を上げるためには、これまでの**中央集中による効率追求型から自立分散型システムへの転換**が不可欠となろう。もちろん、各地域が自立的であると同時に、相互に主体的補完連携することが必要となる。このことは、生活の多様化や高度化に対応して**需要サイドの自覚が最も重要**となるという意味を含んでおり、**日本社会の特性を活かして**そうしたシステムが実現できれば、そのノウハウを伝えることにより世界貢献が可能となる。

情報の公開と情報評価支援システムの充実

各地域が自立しつつ相互連携を図るためには、**情報格差是正**が大前提となる。膨大な情報のなかから、目的に合った適切な情報を抽出し選択意思決定を支援するシステムの強化などが各地域に相応しい形で進められてゆくことが必要で、**科学技術者、社会経済学者、人文学者の横断的な取り組みが鍵**といえる。

海外資源の安定的調達に向けた総合戦略の推進

エネルギー供給に関わる課題解決策に述べたように、平和外交、人材交流、経済交流の拡大が重要であるが、その推進には**国際人材の育成**が最も重要であり、そのために**教育システムの改革**を戦略的に推進する必要がある。

地域および国民全体のコンセンサス形成手法の確立・実践

原子力エネルギーの活用是非、高コスト再生可能エネルギーの優先使用（経済負担）の

是非、海外との人的交流拡大（受け入れを含む）是非など、意思決定には地域および世代を越えた国民のコンセンサス形成が不可欠となる。わが国にはそうした経験の蓄積は少なく、手法そのものの調査研究から試行錯誤を社会実験的に進めることが急がれる。

最先端のエネルギー分野技術開発成果が合理的に社会に適用される社会システム改革

規制緩和、自由競争の拡大（一定限度内、公的利益を優先）が基本となる。そして前提条件として、上述の情報公開と情報評価支援システムの充実が不可欠である。

4.3.2 政府の取り組み（SIP-エネルギーキャリア）の現状

(1) 分析の枠組みと視点

SIPとは

内閣府のホームページによれば、**SIP(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)**とは、「総合科学技術・イノベーション会議（以下、CSTI³⁰⁶）が自らの司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントに主導的な役割を果たすことを通じて、科学技術イノベーションを実現するために新たに創設するプログラム」であり、その特徴として、以下が挙げられている³⁰⁷。

○SIPの特徴

- ・社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を総合科学技術・イノベーション会議が選定。
- ・府省・分野横断的な取り組み。
- ・基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進。規制・制度、特区、政府調達なども活用。国際標準化も意識。
- ・企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システム。

SIPのなかには11のプログラムが用意されているが、エネルギーキャリアについては、実行管理を受託しているJSTのホームページによれば、「再生可能エネルギー等を起源とする電気及び水素等により、クリーンかつ経済的でセキュリティレベルも高い新たなエネルギー社会を構築し、世界に向けて発信すること」を目的としている³⁰⁸。

なお、予算措置としては、内閣府計上の「科学技術イノベーション創造推進費」として、平成26年度政府予算において500億円が、平成27年度予算についても同額が確保されている。

³⁰⁶ <http://www8.cao.go.jp/cstp/> <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/index.html>

³⁰⁷ <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/index.html>

³⁰⁸ <http://www.jst.go.jp/sip/k04.html>

分析の枠組み

「科学技術と社会」に係る知見を踏まえて構想した我が国のあるべき将来社会像を念頭に、その実現に向けた政策的展開方策を具体的事例に即して考察する。この作業を通じ、我が国社会に関わる基盤的政策（社会に係るマクロ政策）と科学技術を主要な契機とする具体的な政策群（科学技術イノベーション政策）の社会的受容との緊密な連携階層関係を整理し、科学技術と社会に係る一体的な政策体系の在り方を構想する。具体的事例としては SIP 由来の 4 テーマを取り上げ、テーマの課題特性の分析と、あるべき政策展開方策としてのプログラムの構想を行う。SIP で現在展開されている方策は、概ねシーズプッシュ型で構想されていて、このままで推移すると社会受容で破綻をきたすことが危惧される。

SIP 企画推進にあたり留意すべきと考えられる点(分析の視点)

- ・「社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題」をどのように抽出するか。どのような方法によりどこまで客観的な議論と検討が行われたか、その透明性を確保することが「社会受容性の動的な担保」を可能とする。
- ・課題選択にあたっては波及性の大きさを重視すべき。社会的ニーズは、今後益々多様化し高度化（階層化）すると同時に相互の関連性も増す。
- ・「国家プロジェクト」としての SCOPE を明確にすることが重要。他の公的資金による活動や本来民間が実施すべき領域との区分（中心軸）をも明確にすべき。

(2) 課題（SIP-エネルギーキャリア）及び推進方法の概要と問題点

課題の概要³⁰⁹

○目的

日本にとって化石燃料依存を低減し CO₂ を削減することは重要な課題である。水素はクリーンであることに加え、化石燃料・再生可能エネルギーからの製造が可能で、エネルギー供給源の多様化にも寄与する。

ただし、水素の製造、輸送・貯蔵はコストがかかり、現状の水素製造コストはガソリンの数倍となっている。このため、水素を効率よく低価格で生産する技術の研究、効率よく輸送・貯蔵する液体水素やエネルギーキャリア技術の研究、規模の経済につながる水素の用途拡大に資する研究・実証が必要である。バリューチェーン全体を見据えた研究開発を推進しつつ、水素が広く国民・社会から受け入れられるための運搬・貯蔵・利用等に関する安全基準の検討や、他の燃料との競合や水素の経済評価等、それらを踏まえた導入シナリオの策定が重要となる。

○目標

³⁰⁹ http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku/4_enekyari.pdf（研究開発計画（修正案、2016年3月10日 内閣府）－「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）エネルギーキャリア-新しいエネルギー社会の実現に向けて-」

2020年までにガソリン等価のFCV用水素供給コストを、2030年までにLNG発電と同等の水素発電コスト実現を目指して研究開発を行い、東京オリンピック・パラリンピックでのエネルギーキャリアを活用した水素実証等も通じて水素社会の実現に向けた取組を推進する。

○主な研究内容

- ・アンモニア、有機ヒドライド、液体水素等のエネルギーキャリアの開発および実現可能性見極め
- ・水素利用技術（燃料電池、水素発電等）の低コスト、高効率化等研究開発
- ・水素輸送・利用に係る安全基準等の策定・規制緩和の働きかけに資する研究開発

○実施体制

村木茂がプログラムディレクター（以下、「PD」という。）として研究開発計画の策定や推進を担う。同氏を議長、内閣府が事務局を務め、関係省庁や専門家で構成する推進委員会が総合調整を行う。国立研究開発法人科学技術振興機構交付金を活用して同法人がマネジメント力を最大限発揮する。他省庁と連携して水素導入シナリオを策定し、シナリオに基づいて研究開発テーマの最適化を図る。

○知財管理

知財委員会を国立研究開発法人科学技術振興機構に置き、発明者や産業化を進める者のインセンティブを確保し、かつ、国民の利益の増大を図るべく、適切な知財管理を行う。

○評価

ガバニングボードによる毎年度末の評価の前に、研究主体による自己点検及びPDによる自己点検を実施し、自律的にも改善可能な体制とする。

○出口戦略

- ・社会への水素導入シナリオの策定とそれに基づく研究開発計画立案・推進
- ・特区やオリンピックにおけるエネルギーキャリア、水素技術の実証と技術の峻別
- ・水素製造・輸送・利用のバリューチェーン構築

エネルギーキャリア

目的 再生可能エネルギー等を起源とする電気・水素等により、クリーンかつ経済的でセキュリティレベルも高い社会を構築し、世界に向けて発信。

対象機関 大学、企業、公的研究機関等 管理法人: JST

実施期間 5年間(予定)。

予算規模 2014年度:33.06億円、2015年度:30.4億円(総合科学技術・イノベーション会議が研究開発の進捗や有効性等について毎年度評価を行い、配分額を決定する。)

1. 目標

2020年までにガソリン等価のFCV(燃料電池自動車)用水素供給コスト、2030年までにLNG発電と同等の水素発電コストを実現。
2020年東京オリンピック・パラリンピックで実証。
水素関連産業を2020年までに国内1兆円産業に。

2. 主な研究内容

- ①アンモニア、有機ハイドライドを用いた高効率・低コストのエネルギーキャリア技術(水素を効率良く転換して輸送・貯蔵・利用)
- ②液化水素の荷役に必要な技術
- ③水素エンジン、水素ガスタービン等の水素燃焼技術
- ④エネルギーキャリアの安全性評価や将来シナリオ作成

3. 出口戦略

水素供給体制の整備、規制・基準の見直しや、特区等における実証試験により、成果を普及。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

大学等における革新的研究を迅速に産業化。公的機関等が基準の策定等により支援。

5. プログラムディレクター

村木 茂 東京ガス株式会社 取締役顧問



課題の内容に関する問題点

○公的資金による研究開発促進の必要性 (社会的ニーズ、政策ニーズ)

- ・ 目指すべき将来社会像およびその設定根拠 (社会的ニーズとしての目指すべき将来社会像が不明確。すなわち、エネルギー源の多様化や低炭素社会への貢献について、マクロ定量的検討に基づく優先度の説明が必要。)
- ・ 公的資金の範囲 (民間の事業活動との線引き) の考え方が不明確

○目標設定根拠 (根拠の合理性)

- ・ 政策目標との関係が不明確
- ・ 技術的&経済的合理性が不透明 (前提や算定ロジックを公開すべき)
- ・ 社会的受容性の検討内容が不明確 (実用化障壁の分析、対応策の優先度など)

○研究内容の妥当性

- ・ 過去知見の review と今回の研究内容との差異 (過去に膨大な関連の国費投入あり)
- ・ 技術的な革新要素は少ない (課題はむしろ国民的合意や社会制度のほうが大きい)
- ・ 並行推進する他プロジェクトとの関係、相乗効果戦略が不明

○リソースの妥当性

- ・ 実証段階の研究の必要性とその水準、範囲の設定の考え方が不明
- ・ 必要最小限のリソースであることの説明が必要

○波及効果（仕組みの改革、意識の改革）

- ・大学等における革新的研究開発を迅速に産業化する具体的アイデアが不明
（現状何が課題で、どの方向に変えて行くべきかの方針、戦略が不明）

上記の問題点から、本プログラムは、現状のままでは科学技術が社会的イノベーションを先導する例とはなりにくいと考えられる。経済性や技術的困難性等、これまでの関連研究開発が行き詰っていた理由と今後のリスク評価を明確にして社会的合意形成を図らねば、実用化を見通すことは難しく、現政権が最も重要視する日本経済の再生に結び付くシナリオとは言い難い。

推進方法の概要

○政策立案・推進状況

<SIP 全体の位置づけ>…第 112 回+第 114 回総合科学技術会議（CSTP）³¹⁰

- ・科学技術イノベーション総合戦略（平成 25 年 6 月 7 日閣議決定）³¹¹、日本再興戦略（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）³¹²⇒「総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化」の三本柱；

①政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定

（「科学技術重要施策アクションプラン」等を主導ー予算重点配分等）

②戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

（総合科学技術・イノベーション会議が府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見据え、規制・制度改革を含めた取組を推進。（H26 当初予算） 500 億円（新規）

③革新的研究開発推進プログラム(ImPACT) …FIRST 後継、文科省 H25 補正 550 億

<SIP 趣旨>：再掲（4.3.1 (1) (a)）

- ・社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を総合科学技術・イノベーション会議が選定。
- ・府省・分野横断的な取組み。
- ・基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進。規制・制度、特区、政府調達なども活用。国際標準化も意識。
- ・企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システム。
- ・内閣府計上の「科学技術イノベーション創造推進費」を平成 26 年度政府予算案において 500 億円確保（平成 26 年度予算。平成 27 年度も同額）。予算の流れ；内閣府→各省庁へ移し替え→（管理法人→）研究主体。

³¹⁰ <http://www8.cao.go.jp/cstp/giji.html>

³¹¹ <http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/>

³¹² http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/saikou_jpn.pdf

<実施体制—当初³¹³>

- ・課題ごとに PD を選定。
- ・PD は関係府省の縦割りを打破し、府省を横断する視点からプログラムを推進。
- ・ガバニングボード（構成員：CSTI 有識者議員）が評価・助言を行う。

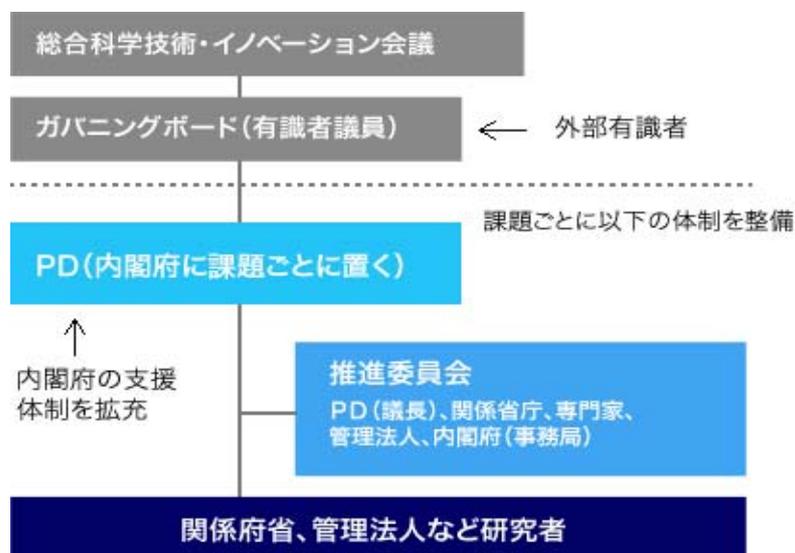


図 4-10 推進体制（当初）

（ガバニングボード）

- ・SIP の着実な推進を図るため、プログラムの基本方針、プログラムで扱う各課題の研究開発計画及びその実用化・事業化に向けた戦略、予算配分、フォローアップ等についての審議・検討を行う。
- ・メンバーは科学技術イノベーション総合会議（CSTI）議員と、必要に応じて外部の専門家。
- ・2013年12月5日より2016年3月までに44回開催、殆どは非公開。（規程上は、原則公開となっている）

（エネルギーキャリア推進委員会³¹⁴）

- ・各課題の推進にあたり、研究開発計画の作成や実施等に必要な調整等を行うため、課題ごとに推進委員会を設置する。
- ・メンバーは、プログラムディレクター、関係省庁担当課室長、及び該当者がいる場合には、イノベーション戦略コーディネーター、サブプログラムディレクター、専門家、管理法人担当責任者とする。

<実施体制—見直し 2015.6³¹⁵>

³¹³ <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sympo1412/about/index.html>

³¹⁴ <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sympo1412/about/index.html>

・プログラム会議を追加（管理法人内、実務検討会）：研究開発計画策定等の実務的議論を実施。

運営評価委員会（公募審査、テーマ進捗評価等）

知財委員会（成果・特許等の方針決定）

戦略策定 WG（シナリオ検討等）

水素技術実証検討会（デモの検討等）

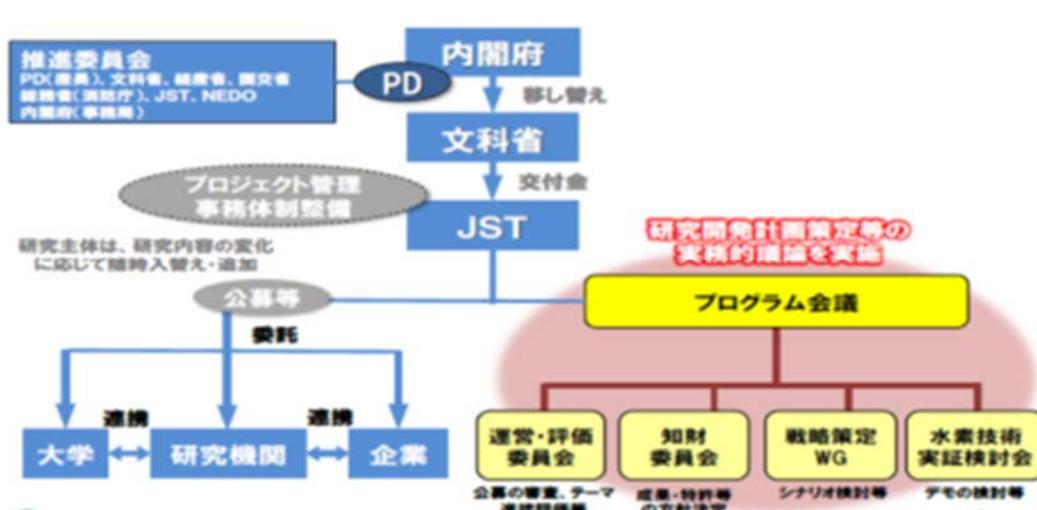


図 4-11 推進体制（見直し）

< 推進経緯 >

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| 2013年9月 | 総合科学技術会議（CSTP）が10の課題候補を決定 |
| 2013年12月 | 10の課題候補ごとに政策参与を決定 平成26年度政府予算案決定 |
| 2014年2月 | 公開ワークショップ開催 |
| 2014年3月 | 平成26年度予算成立 |
| 2014年5月 | CSTIにて、課題、PD、平成26年度予算配分を決定 |
| 2014年6月 | 10名の政策参与をPDとして任命、具体的研究課題公募 |
| 2014年10月 | 研究開発機関を公募により決定、 <u>各課題の研究開発を本格化</u> |
| 2014年12月 | 公開シンポジウム（SIP全体） |
| 2015年1月 | 平成27年度政府予算案決定。 |
| 2015年4月 | CSTIにて、平成27年度予算配分を決定。 |
| 2015年6月 | 推進委員会にて計画見直し検討、GB了承一決定、CSTIに報告。 |

（エネルギー・キャリア推進委員会の開催実績）³¹⁶

- 2014年6月25日 第1回推進委員会（研究計画原案、体制、公募方法）
- 2015年2月02日 第2回推進委員会（内容非公開）
- 2015年6月03日 第3回推進委員会（研究計画の見直し）

³¹⁵ http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai/enecari_3/enecari3.html（第3回推進会議-資料2）

³¹⁶ <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sympo1412/about/index.html>

2015年10月21日 第4回推進委員会（研究進捗報告、計画見直しほか）

2015年12月25日 第5回推進委員会（自己評価案・次年度計画/予算-内容非公開）

（H26FY実績評価結果－20150416第26回ガバニングボードにて決定、6月第10回CSTIに報告³¹⁷）

○意義の重要性、SIPの制度の目的との整合性（1.6点）

- ・肯定的な評価としては、社会的ニーズが大きく成果が期待される、産業競争力の強化のみならず世界的な課題の解決にも資する重要な課題である、との指摘があった。

○目標(特にアウトカム目標)の妥当性、目標達成に向けた工程表の達成度合い（1.4点）

- ・肯定的な評価としては、ほぼ順調に進捗しており、目標も具体的に分かりやすく設定されている、出口戦略を見据えてテーマの再編を行っている点は評価できる、との指摘があった。

○適切な体制構築/マネジメントがなされているか。特に府省連携の効果がどのように発揮されているか（1.5点）

- ・肯定的な評価としては、課題の変更、中断についてリーダーシップを発揮できる体制が築かれつつある、合理的なマネジメント体制が確立されている、効率的に事業運営がなされている、との指摘があった。
- ・改善すべき点としては、テーマの統廃合によって全体の体制がどのように変わったのかを示すべき、との指摘があった。

○実用化・事業化への戦略性、達成度合い（1.4点）

- ・肯定的な評価として、当初の計画を超えた成果が得られているとされた。
- ・改善すべき点として以下の点が指摘された。
 - ① 今後地域振興と世界市場に向けた戦略と工夫を期待する、
 - ② 水素技術に基づくキラーコンテンツを市場に提供できる道筋をつけていくべき、
 - ③ ガラパゴス化しないようグローバル普及と知財保護のバランスに注意すべき、
 - ④ エネルギーは安定供給、低コストと並んで環境への影響も非常に重要であるため、単純なコスト比較ではなく、国外に流出するコストとしないコストという視点からも良く見る必要がある

○その他特記事項

- ・その他の改善すべき点として、地方自治体を巻き込んでいけるような国産再生可能エネルギー起源の小型・分散型水素キャリアシステムにより力を入れるべき、対外的にオープンにする必要はないが知的財産のオープン・クローズ戦略を明らかにしておく必要がある、と指摘された。

³¹⁷ http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai/enecari_3/enecari3.html

○平成27年度計画

- ・肯定的な評価としては、安全性評価研究の推進に期待するとの指摘があった。
- ・改善すべき点としては、特許は当然外国出願も視野に入っていると思うがその旨を明示すべきとの指摘があった。

○総合評価（A）

- ・肯定的な評価としては、PD、サブPD、各省庁、産官学の役割分担は明確である、戦略策定WGにおいて統合的に各テーマを推進している、テーマの加速、統廃合などもスピーディに実施されており、現実的な技術開発体制が組み立てられていると判断できるとともに、中間的自己点検の成果がみられる、との指摘があった。
- ・改善すべき点としては、オリンピック・パラリンピックに向けた規制改革や国際標準化活動の強化が必要、開始直後で中断したテーマについて、採択時の計画・目標の整合性と中断後の取り扱いを説明いただきたい、との指摘があった。

（H26FY 評価に伴う、内容・体制の見直し計画）

- ・大きなチームの分割、出口戦略の明確化およびマネジメントの強化
- ・チーム分割において類似のテーマの統合、基礎的研究と商品システム開発との統合を実施、効率化、シナジーなど強化
- ・基礎的研究で出口戦略が見えず SIP での実施が困難なテーマを中断
全体枠組みに変更なく、既存テーマとの関係を補足説明している。なお、4月のGBにおける、**SIP 中間評価に関する原山議員の発言：**

「この評価というのは、それぞれのPDが行っていることの評価もありますけれども、制度そのものも評価しているということで、趣旨は改善していくというものです。そういう意味で、これまでは一度制度を作るとそのままやりっ放しになっていたのですが、毎年、毎年、チェックしながら修正していくというスタンス、やはり大事なことなので、これもほかの施策を作る方たちにも、こういうやり方というのを広げていくことができたらなと思っております。」

推進方法に関わる課題

（政策的位置づけ）

○政策的位置づけが内部指向

- ・司令塔強化は行政内部の縦割り緩和のためであり、政策目標達成のための本来取るべき手段。ただし、CSTI が自ら予算配分を行うことや、基礎研究から出口を見据えて研究開発を推進することばかりが強調されるが、**CSTI にはその能力に限界**があることは明白。（行政の実態は各省が把握しており、社会的課題と実現の隘路は民間が把握している。各省からの派遣者は教育訓練にはよいが、縦割り緩和には限界がある。）
- ・最も重要なことは、「**国として取り組むべき**」府省横断的な総合課題が何であるかを、府省連携しかつ民間の力を借りて見出すことである。

- ・ステップ論としては、民間では手が出しにくいリスクの高い研究開発にある程度幅を持たせた先鞭をつけることである。出口（実用化、産業化）は民間の仕事であり、政府はその障害となる制度的な問題を解決することに専念すべき。
- ・また日本の経済閉塞状況の打破を安易に科学技術イノベーションに期待し過ぎている。規制緩和や産業振興、地域振興策として様々な政策手段を採る必要があるはずで、それらとのバランスのなかで、科学技術によるイノベーションのきっかけ作りがどの程度の比重を占めているか、それによりリソースをどの程度割くべきか、などの政策横断的、総合的検討と判断根拠が一切提示されていない。

○社会的課題設定の妥当性（合理性）不十分

- ・「社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を CSTI が選定する」としているが、その選定根拠が全く明らかにされていない。
 - ・外部有識者の意見を取り入れることは必須であるが、その人選の妥当性が不明。
（外部から、専門的な組織を代表し客観的な根拠に基づく知見や見解を入手できるシステムの構築が必要。しかも、その内容は公開すべき。）
 - ・外部の有益な情報を、最終的には行政府として合理的に判断し意思決定に結び付ける過程が不透明。組織的な責任担保が強調されるが、どのようなプロセス（議論）を経て政策意思決定が行われたかを公開し、それぞれの責任の所在をより明確にすべき。
- * 2015 年版総合戦略（2015 年 6 月閣議決定）では（第 2 部 科学技術イノベーションの創出に向けた 2 つの政策分野－第 2 章 経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組－I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現－i）エネルギーバリューチェーンの最適化のなかで、SIP-エネルギーキャリアを以下の通り位置付けている。
- 「…流通段階においては、将来の二次エネルギーとして、電気、熱に加えて中心的役割を担うことが期待される水素の製造、輸送・貯蔵技術を確立し、化石燃料と同等のコスト競争力の実現を目指す SIP「エネルギーキャリア」を重点的課題解決の先導役として位置づける。副生水素や化石燃料の改質によって製造した水素の利用にとどまらず、二酸化炭素を排出せずに製造した水素を大量に輸送・貯蔵し発電等に利用する本格的な水素社会の実現を目指した研究開発を推進…」
- ⇒当初計画時に比べて字句の修正はあるものの、非化石資源由来の水素が二次エネルギーとして中心的な役割を担い大量に利用される見通しは、依然として示されていない。将来的には、量産規模で特定用途（再生可能エネルギー利用地域や大都市過密地区での短距離輸送等）に用いられる可能性はあるが、時期は見えておらず、当面は、量産実用化に目処を得る実証試験を含む研究開発ではなく、基礎研究を重視すべき。

○予算規模設定根拠が不明

- ・500 億円の根拠が不明。（政策的にインパクトのある規模を考慮したものと考えられるが、あくまでも「国として取り組むべき」社会的課題解決策として、他の政策手段とのバランスからその規模が妥当であることを説明すべき。）

(プログラム設計 (推進システム))

○プログラム設計が不十分 (準備不足)

- ・PD への大幅な権限委譲を謳っているが、2013 年 12 月から約 2 年間に 44 回もの GB 会議が開催され、根拠の明確でない予算額と課題ありきで、PD と CSTI とで辻褃を合わせながら推進されているのが実態と見受けられる。特に、PD が何をどこまで任されているのかが不明確 (主体性が見て取れない、課題にもよるが)。
- ・150416 第 26 回 GB における原山議員のコメントにあるように、中間評価等により、研究開発の推進中に、その内容および推進方法そのものも適宜見直していくこととしている。必要な見直しは当然行われなければならないが、問題は、なぜ見直さねばならないか (開始後の条件の変化等不可抗力によるものか、当初の計画が不適切なのか) が問われない。責任体制が不明確で、今後の改善や波及が期待できない。

(中間評価)

○中間評価の客観性

- ・中間評価は、外部有識者の意見転写に近いように見受けられる。有識者が何を指摘し、それに対して PD はどう考え、GB はどう考えたのか、また、それぞれ何故そう考えるか (判断するか) の根拠 (エビデンス) が示されない。評価といっても形式を踏んでいるだけで、内輪の評価に近いもの。(追認が主体で、少しの微修正コメントがある程度。評論家風 (第 4 項))

○外部評価の適正化

- ・外部の有識者が適切であったかどうか重要であるが、有識者選定の考え方、判断根拠も示されない。(政府の審議会方式すべて共通)

(見直し)

○根拠・責任の明確化

- ・研究計画の修正は当然であるが、内容的にはそもそも最初から織り込むべきもの。
- ・戦略策定 WG では、水素導入シナリオを、コスト評価含め 3 つのキャリア別にまとめ、次回推進委員会でシナリオを紹介するとしているが (150618 第 3 回推進会議)、過去の知見に基づくこうした FS が、何故、研究課題選択以前に行われていないのか。
- ・5 年後に実用化とは具体的に何を以てして実用化と言うか? などという議論が今頃行われている (同上推進会議)。
- ・H27FY よりプログラム委員会追加。これも必要に迫られてということであるが、総じて事務局の実務能力 (専門性) 不足を示している。PD の役割との関係が不明確。
- ・PD についても、企業側代表責任者というだけで、研究開発内容全般について専門的内容の理解と主体的推進は困難と思われる。現実的には適任者が育成されて来ないという状況もあるが、どのような素質・能力が必要で、責任範囲をどのように設定すべきかを、まずは明らかにする必要がある。そのうえで、不足する部分を補佐する専門家等を PD 直屬要因として配置すべき。

4.3.3 目指すべき政策プログラムの構想

(1) プログラムの階層構造

対象とする政策プログラムの階層構造を明確にしておく必要がある。本プログラムの場合、上位政策としてのエネルギー基本計画（基本政策）、科学技術基本計画、経済財政総合戦略等を踏まえる必要がある。また、以下に具体的に述べるように、本政策プログラムとしては、並行する各府省のエネルギー関連個別政策との整合が必要。また、下位のプロジェクトとの関係については、下記の「政策案件のプログラム化について」にあるように、案件の特性に応じた企画推進が重要となる。

○エネルギー基本計画（基本政策）

○科学技術基本計画、経済財政総合戦略等

○各府省 エネルギー個別政策（内閣府、文科省、経産省等）

○「エネルギーキャリア」プログラム（内閣府）：各種エネルギーキャリアの特性と社会的受容 FS、エネルギーキャリア基盤社会システムの実用化構想と具備すべき条件、エネルギーE キャリア開発実用化の課題と優先順位、など

○各構成プロジェクト（変換・貯蔵・輸送技術、システムの開発、等）

* 「政策案件のプログラム化について」³¹⁸

政策案件のプログラム化とは、政策案件を実行計画に相応しい「手順化された仕組み」として設計すること、である。多くの政策案件の策定に関しては何が有効かを探索する過程が重要。政策案件という「不確定な課題」をプログラム化する思考過程の支援には、目的を実現するための仕組み（システム）作りを課題とする **Systems Approach** が有効。

実行することが確定してその最適化を図る場合をプロジェクトという。技術開発が実現すればその技術周りで確実に有効性を発揮することが分かっている場合（キャッチアップ型）や、その技術（or 技術領域）により実現されるであろう製品に競合製品が無く、かつ実現すれば実用に供されることが明確である場合（画期的技術によるブレークスルー型）など、技術スペックが明確でその技術を最終ターゲットにして良い場合にはプロジェクトとしての扱いが有効となる。

(2) 政策としての社会的課題の設定（将来社会におけるエネルギーキャリアのニーズ）

エネルギーキャリアとは、エネルギーポテンシャルをその効果的利用のために貯蔵や輸送に適した形態に変換したものを指し、電気エネルギーと化学エネルギーの形態がある。4.3.1 に示したように、わが国の将来社会像の一側面であるエネルギーの供給構造については、今後 15 年程度の中長期の時間軸で、再生可能エネルギー利用の飛躍的拡大が最重要課題のひとつとされている。その効果的利用のためには、現行の電気エネルギーとしての利用効率の向上と並行した、化学エネルギーとしての利用技術確立が必要となる。

³¹⁸ JST 平成 18 年度第 2 回 PO セミナー「研究開発評価と PO の役割」（平成 19 年 3 月 1 日）

*2014.4.11に閣議決定された第4次エネルギー基本計画³¹⁹に沿って、2015.4.28開催の総合資源エネルギー調査会基本政策分科会長期エネルギー需給見通し小委員会第8回会合が「2030年時点の望ましい電源構成案」を公表している³²⁰。再生可能エネルギー**22～24%を前提**に、原子力22～20%（複数の原発の稼働期間を40年→60年延長を前提、その先は不明）、LNG火力27%、石炭火力26%、石油火力3%。再生可能エネルギーの内訳＝水力8.8～9.2%＋太陽光7.0%＋バイオマス3.7～4.6%＋風力1.7%＋地熱1.0～1.1%。具体的な数値は流動的で、計画というよりは方向性の提示。

風力、太陽光、太陽熱、水力などの再生可能エネルギーは、地理的に偏在していると同時に時間的変動が大きく、一時的な貯蔵と輸送が必要となる。国内では、**現在主に電気エネルギーとして利用されているが、長距離の輸送ロスや大規模貯蔵の限界から、今後は化学エネルギーとしての利用形態との共存が必要**と考えられている。すなわち、再生可能エネルギーを変換した電力から、あるいは再生可能エネルギーから直接、**水素、アンモニア、有機ハイドライド、金属水素化物などの化学エネルギーキャリアに変換し、貯蔵・輸送した後に、必要な時に電力、動力、熱に再変換して利用するシステムが必要**となる。今後とも再生可能エネルギーの電力利用技術（大容量蓄電池技術や変電・送電技術）の向上は進むが、再生可能エネルギーの貯蔵・輸送・利用を目的とした化学物質としてのエネルギーキャリア技術の実用化を政策課題として採りあげるニーズが存在する。

(3) エネルギーキャリア研究開発の目標

エネルギーキャリアとしての、水素、アンモニア、有機ハイドライド、金属水素化物などについては個別に要素技術の研究開発が進められてきたが、経済性や安全性の面で量産実用化には目途が付いていない。これまでの電力供給の大部分は原子力と化石資源によって賄われ、再生可能エネルギーのうち水力（2013年度で7.8%、2015年版白書³²¹）を除く新エネルギー等の発電利用が、ここ数年の普及策により2.2%（同上）に到達したばかりである。上述の行政目標を達成するためには、再生可能エネルギーの電力または水素等への変換効率の飛躍的向上と並んで、**化学エネルギーキャリア量産利用技術の開発実用化による経済性と安全性の確保や、対環境特性や取扱い性の向上、そして、電力や化石燃料等既存のエネルギーシステムとの融合を図る必要がある**。

なお、水素、アンモニア、有機ハイドライド、金属水素化物などのエネルギーキャリアは、いずれも水素を含むものであるが、こうしたエネルギーキャリアの開発は、水素エネルギー社会の実現を目標とするものではない。2次エネルギーである水素の1次エネルギー源を何に求めるかによりエネルギー変換コストやCO₂の排出量は大きく異なるが、その意味で水素エネルギー社会の概念は明確化されていない。1次エネルギー源を再生可能エネルギーに求める場合にはCO₂の排出は削減されるが、わが国の総排出量に対する寄

³¹⁹ <http://www.meti.go.jp/press/2014/04/20140411001/20140411001-1.pdf>

³²⁰ http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/008/

³²¹ <http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2015pdf/>

与は限定的である。2030年頃に、わが国の1次エネルギー総供給量の半分弱を消費する電力供給の20%強に相当するエネルギー利用を、再生可能由来の電力と（化学）エネルギーキャリアを効果的に組み合わせることで賄うことが期待されているが、そのほかの電力や電力以外のエネルギーの大半は化石資源由来となる。

以上から、本開発プログラムの目指すべき目標は、「2030年頃に実現が期待されている、電源構成の20%強を占める再生可能エネルギー由来の電力に相当する自然エネルギーの最有利利用を可能とする、化学エネルギーキャリアの実用化の見通しを得ること」となる。ここで、最有利利用とは、現状の電力利用のみの場合に比べて、エネルギー損失が低く、経済性と安全性、対環境特性や取扱い性の向上の点で上回る見通しを得ること、を指す。また、実用化の見通しのなかには、研究開発知見に基づく詳細なFSにより個別要素技術ならびに電力や化石燃料等既存のエネルギーシステムとの融合が可能なシステムについて、実現の見通しを得ることを含む。実用化の見通しを得るには、FSにより、経済的合理性ならびに安全性や取扱い性を確認することが必要で、その検討のための諸元が得られる研究開発計画としなければならない。

開発期間は5年間とすることが適当。複雑な要素を多く含むことから、成果を総合的に判断してそれ以降を民間主体の開発実用化に委ねるか、更なる公的研究開発を追加する必要があるかの判断が必要。

(4) 研究開発内容およびリソース（目標達成のアプローチ方法の考え方）

基礎から応用開発にわたる研究の戦略的推進

再生可能エネルギーから得られた電力をアンモニアや有機ハイドライドなどの化学エネルギーキャリアに変換する技術やその逆方向の技術については、基礎研究段階のもの³²²から経済性確保のための技術開発段階のもの³²³まで様々な段階のものが含まれる。また、わが国の保有する卓越した電解技術や触媒技術などの要素技術の応用も重要な視点である。従って、次項に述べる化学エネルギーキャリアの生産・貯蔵・輸送に関わるシステム全体の最適化を念頭に、中長期的観点から優先順位をや相互関連を勘案しながら総合的な研究開発を戦略的に進めることが求められる。その際に、計画策定の根拠を明確にして公開し、進め方に関わる共通認識を醸成することが重要。

総合的なシステム評価の並行推進

各種エネルギーキャリアはエネルギー密度、利用法、安定性、安全性、コストなどの点でそれぞれ異なる特性があることから、用途によって使い分ける必要がある。例えば、燃料電池自動車には水素を用いることが想定されているが、気体水素は体積エネルギー密度が低くかつ漏洩しやすく、大規模、長期間の貯蔵には適していない。大規模、長期間の貯蔵にはアンモニア、有機ハイドライドなどの液化ガス、液体が好ましいが、利用に際して

³²² たとえば、http://criepi.denken.or.jp/jp/materials/field/images/energy_2.pdf、<http://www.hess.jp/Search/data/36-04-027.pdf> など

³²³ たとえば、http://www.nedo.go.jp/nedoforum2015/program/pdf/ts4/hideki_endou.pdf など

変換エネルギー損失を伴う。また、水素やアンモニアは内燃機関に燃料として直接利用できる可能性があるが、有機ハイドライドは循環型システムとしては燃焼させることはできない。これら様々な有望なキャリアの各変換技術の能力を研究し評価するとともに、どのようなキャリアおよびプロセスの組合せが、将来の再生可能エネルギーによる社会を最も効果的に支えられるのか総合的なシステム評価（FS）が不可欠である。こうしたFSと、個別要素技術の研究開発との並行推進が特に重要。

異分野融合の強化

エネルギーキャリアにかかわる科学技術研究には、専門要素的にも、物理、化学、機械工学、システム工学などの幅広い学術の融合が必要である。しかしながら、既存の研究開発機関の間ではなかなか融合が進まないのが実態である。当面は分野横断的なプロジェクトを組み込むとともに、エネルギー工学の視野からの各専門分野科学技術者の戦略的養成、社会のエネルギー問題という高い視点から研究課題を俯瞰できる視野の広い人材の養成、を進める必要がある。

関連政策との整合推進

上記階層構造に示す政策体系のなかで、関連する政策との整合性をもって進められなければならない。エネルギーキャリアの実用化は、本質的には非化石資源の効果的利用を意図するものであるから、その前提としての、非化石資源である再生可能エネルギー獲得に関わる政策推進との整合が不可欠となる。再生可能エネルギーの本格的利用については、自然エネルギーの電力等への変換効率を大幅に向上させる必要があるが、未だその見通しが立っていない。また、経済性や安全性、環境特性や取扱い容易性などの社会受容性の観点から、化石資源由来エネルギー常に比較検討を進め、両者が共存するシステムを構築していく必要がある。そのための、既存あるいは並行して推進される政策プログラムとの整合性が重要となる。

(5) 政策推進装置（評価システム）

事前評価

期待される成果（アウトカム）の項目ごとに定量的なターゲット設定がなされているか、段階的部分成果構造が明示されているか、外部環境条件や制約条件の変化とそれへの対応策が織り込まれているか、が重要となる。ここで外部環境条件や制約条件とは、既存競合的成果や競争他者（例えば、化石資源の効率的・経済的利用システム）、期待される成果やアプローチに対する規制的な制度等（安全規制など）の存在を指す。特に重要なことは、これら事前評価結果をもたらした意思決定プロセス（判断根拠明示、責任の明確化）を公開すべきと考えられる。現状ではこれらが全く明らかにされていない。事前評価として確認すべき事項は、

- ・ 解決すべき社会的課題の特定（客観的・定量的根拠）
- ・ 社会的課題解決の技術的方法および目標へのブレークダウン
（例えば、キャリア4種類を対象とする根拠－選択肢と優先順位など）

- ・これまでの研究開発知見のレビュー
- ・差分を埋めるための研究開発課題と目標の設定
(目標値を含め、基本的には公募提案による)
- ・非技術的課題と解決方法—法律、制度、資金、人材等

など。いずれも外部専門機関の活用が不可欠であるが、一時的な個人的見解でなく、組織としての継続的な情報提供システム（原則として公開）を確立することが必要。同時に行政スタッフの大幅な能力向上が不可欠（研究開発課題の技術的な理解が不可欠、専門家の中途採用等が必要）で、専門的知見の政策への反映状況と理由の公開（cf.英国に例）も検討すべき。事前評価内容の透明性は、社会情勢の変化等前提条件の変化に伴う中間見直しの明確化にもつながる。募集要綱についても、以下を明示すべき：

- ・公的支援の Scope と考え方
- ・resource 設定の前提条件／時間軸を含む
- ・選定基準、選定プロセス、評価者（選定基準については、特に、波及効果、適切な Contingency Plan が織り込まれているかが重要であることを明記）
- ・提案計画書要件（計画書構成項目、様式等）。

PD(プログラム・ディレクター)の配置

研究開発の推進については、その過程で得られる知見が本質的に不確実で常に試行錯誤が伴う。その際に観測結果の普遍的な理論に基づく分析と経験に基づく解釈とが重要となる。従って、そのマネジメントには、専門的知識とその応用能力を有するとともに、予期せぬ出来事に対する柔軟な解釈・判断を可能とする豊富な経験を持つ人材の確保が重要となる。こうしたマネージャー（PD）を配置し実行を委託することが有効と考えられるが、PD と政策やリソース配分意思決定者との間で、明確な契約条件の設定が必要である。何をどこまで任せるかを明確にし、それを中間評価で確認して行くことが必要。

中間評価、事後評価

社会情勢や政策等の前提条件の変化に伴い、あるいは研究開発の展開状況から、プログラム内容の見直しが必要となることがある。その際には、見直したプログラムと当初プログラムとの差異および差異理由を明確にし、妥当性を評価する必要がある。不可避的外的要因であるか、プログラムに内在する問題かにより見直しの方向は異なる（計画評価システム、リソース投入意思決定システム、タイミングの最適化など）。このことは、事後評価についても同様で、プログラムに内在する問題への対応については、今後のプログラム設計に反映されなければならない。

* 中間・事後評価では ROAMEF が評価のポイントとなる。

(ROAMEF: プログラム設定の理由・位置づけ(Rationale)、検証可能な目的(Objectives)、プロジェクトの事前評価(Appraisal)、途上評価(Monitoring)、事後評価(Evaluation)のための計画やあり方、評価結果のフィードバック(Feedback)手順の設定や見直し。)

4.4 自動走行システム

4.4.1 自動走行システムをめぐる内外の動き

(1) デルファイ調査に見る自動走行システムの実現予測

文部科学省科学技術・学術政策研究所が実施したデルファイ調査で、「自動運転」の課題が初めて取り上げられたのは、1982年の第3回予測調査である（以下、表4-2参照）。

表4-2 デルファイ調査における「自動走行」の実現予測時期

分野	調査回(年)	課題	技術的	社会的	実現度 指数	
インフラ・都市・建築・交通	3(1982)	高速道路において、安全性の確保、運転疲労の解消、交通容量の増大等のために、走行車両の誘導制御による自動運転が普及する。		2006	18	
	4(1987)	高速道路等において、安全性の確保、運転疲労の解消、交通容量の増大等のために、走行車両の誘導制御による自動運転が実用化される。		2004	16	
	5(1992)	高速道路等において、安全性の確保、運転疲労の解消、交通容量の増大等のために、走行車両の誘導制御による自動運転が実用化される。		2008	36	
	6(1997)	高速道路等において、安全性の確保、運転疲労の解消、交通容量の増大等のために、走行車両の誘導制御による自動運転が普及する。		2015	55	
	7(2001)	高速道路等において目的地を設定するだけで、安全・円滑に自動走行する自動運転システムが実用化される。		2017	46	
	8(2005)	高速道路等において目的地を設定するだけで安全・円滑に自動走行する自動運転システム		2012	2020	41
	電子・通信・情報	6(1997)	自動運転の自動車が普及する。		2017	61
7(2001)		10cm以下の分解能を持つGPSなどによる自動車の自動運転システムが実用化される。		2014	74	
7(2001)		ITS化が進み、高速道路等の限定された場所で自動車の自動運転が普及する。		2016	64	
8(2005)		目的地を入力すると自動運転で目的地に到達できるシステム		2016	2026	53
9(2010)		目的地を入力すると自動運転で到達できるシステム		2021	2035	
9(2010)		追従運転、自動運転等を行うための車-基地局-車通信において、高速(100Mbps以上)、リアルタイムかつ通信途絶がなく方がフェール状態が発生してもバックアップ機能を持った信頼性の高い通信技術		2018	2026	
9(2010)		ほとんどの自動車が一般道で自動走行する		2028	2039	
	9(2010)	現在の高速道路の利用効率が3倍に向上する、専用レーンによる自動車の自動運転技術		2020	2031	

出典:文部科学省 科学技術・学術政策研究所「デルファイ調査検索」により作成

「インフラ・都市・建築・交通分野」グループにおいて、「高速道路において、安全性の確保、運転疲労の解消、交通容量の増大等のために、走行車両の誘導制御による自動運転が普及する」という課題を設定し、2006年目途に実現すると予測された。

その後、当該グループが2005年の第8回調査まで、毎回それを課題として設定してきたが、1987年の第4回目とその後の5、6回目は少し言葉づかいを変えて、全て「高速道路等において、安全性の確保、運転疲労の解消、交通容量の増大等のために、走行車両の誘導制御による自動運転が実用化される」とされた。2001の7回目まで「技術的実現予測」と「社会的実現予測」を分けていないが、「普及」から「実用化」への変化は、「自動運転」に関しては、「社会的に実現」の可能性から「技術的に実現」の可能性に対する予測と推定できる。

しかし、その後の第7回目は、再び、「普及」という言葉を使うようになったが、第8回目は、また、「実用化」へシフトした。それは、当該技術に対する期待への波があることを表している。ただ、第7回、8回は、「高速道路等において目的地を設定するだけで、安

全・円滑に自動走行する自動運転システム」と明記され、前回の「交通容量の増大等のために、走行車両の誘導制御による自動運転」という表現は削除された。それは、2001 年後ごろ、高速道路の渋滞はもうすでに問題視されていないことを反映していた。

特に、2005 年の予測では当該グループが技術的実現は 2012 年であるに対し、社会的実現は 2020 年に設定した。

以上、当該グループの予測は、自動車の「自動運転」に関して、あくまでも「高速道路」に限定していると考えられる。また、その課題の重要度の指数が 1997 年の第 6 回目調査で最も高かった 55 だったが、その後、低くなる傾向が見られる。

「自動運転」を課題にしたグループには、もう一つ「電子・通信・情報」グループが存在する。そのグループは初めて「自動運転」を取り上げたのは 1997 年の第 6 回目の調査である。そして、「高速道路」などの限定はなしに、思い切り「自動運転の自動車が普及する」という野心的な予測を出し、実現時期は 2017 年に設定された。

しかし、2001 年の第 7 回目の調査では「自動運転」について 2 つの予測を設定した。「10cm 以下の分解能を持つ GPS などによる自動車の自動運転システムが実用化される」（実現時期は 2014 年）と、「ITS 化が進み、高速道路等の限定された場所で自動車の自動運転が普及する」（実現時期は 2016 年）である。つまり、第 6 回目の予測より精緻化され、「高速道路」限定の場合だと、社会的実現まで予測したが、一般道路であれば、技術的実現しか予測されていない。

その後 2005 年の第 8 回目は「目的地を入力すると自動運転で到達できるシステム」を課題にし、技術的に実現するのは 2016 年に対し、社会的に実現するのは 10 年後の 2026 年に設定した。引き続き 2010 年第 9 回目の調査では、自動運転に関しては 3 つの課題を設定した（表 4-3）。

表 4-3 2010 年「電子・通信・情報」グループによる「自動運転」に関する課題設定及び技術的、社会的実現の予測時期

課 題	技術	社会
追従運転、自動運転等を行うための車-基地局-車通信において、高速(100Mbps 以上)、リアルタイムかつ通信途絶がなく、万が一フェイル状態が発生してもバックアップ機能を持った信頼性の高い通信技術	2018	2026
現在の高速道路の利用効率が 3 倍に向上する、専用レーンによる自動車の自動運転技術	2020	2031
目的地を入力すると自動運転で到達できるシステム	2021	2035
ほとんどの自動車が一般道で自動走行する	2028	2039

高速道路と一般道路による自動運転の技術的な実現の予測はほぼ一緒である 2020 年であるが、社会的に実現するのは高速道路の方が 11 年間後の 2031 年に設定されたのに対し、一般道路は技術実現後の 14 年間後の 2035 年に設定した。さらに、「ほとんどの自動車が一般道で自動走行する」の実現が 2028 年であるのに対し、社会的に実現できるのが 2039 年と予測された。

そして、当該グループにおける課題の重要度指数は 2001 年に 74 と最も高かった。74 「インフラ」グループと比較すると、全ての年度において高い数値を示している（2010

年は重要度指数のデータがない)。

(2) 我が国における自動走行システムの経緯

日本において高度道路交通システム（ITS）に関する国家プロジェクトは、1970年代の自動車総合管制システムから連続と続いている。高度経済成長期においては、「交通渋滞の緩和」が最大の社会的使命であり、産官学の連携のもと、VICS（道路交通情報システム）、ETC（電子料金収受システム）、カーナビなどは確実に普及していった。

2000年代に入ると、単なる交通渋滞の解決から、エネルギー、環境保全、高齢化、産業及び地域活性化といった社会的な視野にたったアプローチの重要性、さらには急速な次世代自動車技術革新、ICTとの連携などで、ITSは新たなステージにはいったとされる（図4-12）。

「日本のITS」の過程とITSを支える3つの柱

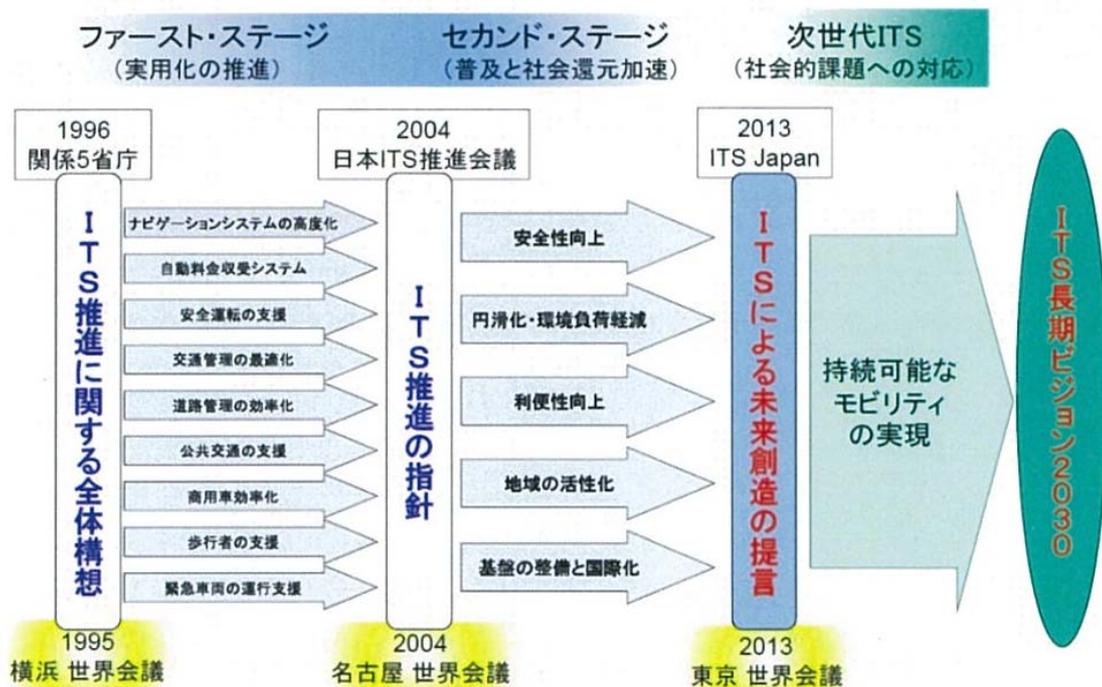


図 4-12 日本のITSのあゆみ

日本で自動運転が注目を浴びるようになったのは、2011年の東京モーターショーであり、このときは、トヨタと金沢大学がデモを行った。

近年は、大学、自動車メーカーなどが主体となって、日本各地で自動運転（自動走行）または小型EV（電気自動車）の公道走行実証実験が始まっている。

しかしこれまでのところ、自動走行の技術的課題の実証実験（自動運転精度の向上、安全性評価、改善等）が中心である。今後は、自動走行システムの社会的側面にも検討が及

ぶと考えられる。なお、警察庁は、2016年3月、「自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドライン案」を公開している。

(3) 海外における自動走行システムの動向

海外でも近年、ITSの中でも究極技術である自動走行（自動運転）の技術開発にかかわる動きが急加速している。

DARPA(米国防高等研究計画局)は2004年のDARPA Grand Challengeにおいて、砂漠のコースを自動走行させるコンテストをスタートさせた。この時は完走できた自動運転の車は一台もなかったが、翌2005年の再チャレンジでは5台がゴールに到達した³²⁴。

2007年、市街地を想定したコースでのDARPA Urban Challengeには、スタンフォード大学、カーネギーメロン大学などのチームが参加した³²⁵。このとき2位となったスタンフォード大学チームを率いたThrun氏がGoogle社に移り、いわゆるGoogle Carの開発を主導することになった。

Google Carの特色は、

- ハンドル、アクセス、ブレーキ、バックミラーもない完全自律走行車
- 最高速度時速40kmほどでスピード違反をすることもなく発車・停車はボタンで操作
- 新型車のフロント部分は、「圧縮可能な発泡体」でできておりフロントガラスには柔軟性があるため事故の際も人間が守られる構造

などである。これまでの自動車とはコンセプトが大きく異なるもので、内外に大きな衝撃を与えた。見方を変えると、Googleが目指すのは新しい社会インフラのプラットフォーム構築であり、クルマはデバイス（要素技術）のひとつにすぎないという発想である。

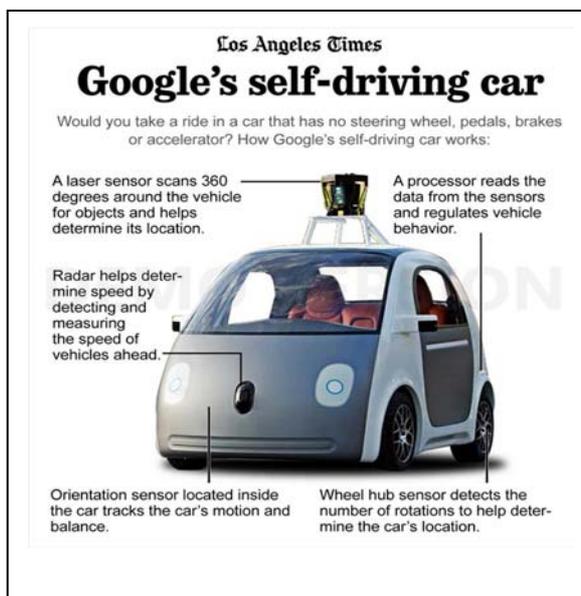


図 4-13 Google Carの基本コンセプト

³²⁴ <http://www.aaai.org/Papers/AAAI/2006/AAAI06-154.pdf>

³²⁵ <http://archive.darpa.mil/grandchallenge/>

欧州でもドイツなどの主要カーメーカーが自動運転のコンセプトカーを相次いで発表している。

4.4.2 我が国における自動走行システムの推進体制と課題

我が国における国レベルでの自動走行システムの推進組織としては、内閣府の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）における自動走行システムプログラムおよびその他の省庁の取り組みがある。

(1) SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）

総合科学技術・イノベーション会議は、経済成長の原動力として「科学技術イノベーション創造推進費に関する基本方針」を打ち出し（2014年5月）、自動走行システムを含む10の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）を定めた（2014年10月）。

そのうち、SIP 自動走行システム推進委員会（以下、自走委員会と略記）の使命は、「自動走行（自動運転）も含む新たな交通システムを実現。事故や渋滞を抜本的に削減、移動の利便性を飛躍的に向上」と表現されている。

自走委員会のプログラムリーダー（初代）は元トヨタ自動車会長の渡邊浩之氏、サブリーダーは有本建男氏（JST 上席フェローおよび政策研究院大学教授）である³²⁶。

自走委員会の構成メンバーは、自動車・部品メーカー各社、カーエレクトロニクス関係者、工学系の大学研究者、自動車ジャーナリストおよび内閣官房、警察庁、総務省、経済産業省、国交省、オブザーバーとして東京都（治安対策本部）から成る。

2016年4月時点で、計22回の自走委員会が開催されているが、最近の委員会の審議内容は、ほとんど非公開となっている。

自走委員会では、2020年の東京オリンピックまでには、レベル3の準完全自動走行システムの技術開発を終え、2030年までには、レベル4の完全自動走行システムの技術開発を終えるというロードマップを提示している（図 4-14）

³²⁶ 現在は、サブリーダーとして日産自動車及び本田技術研究所の技術系人材が新たに加わっている。

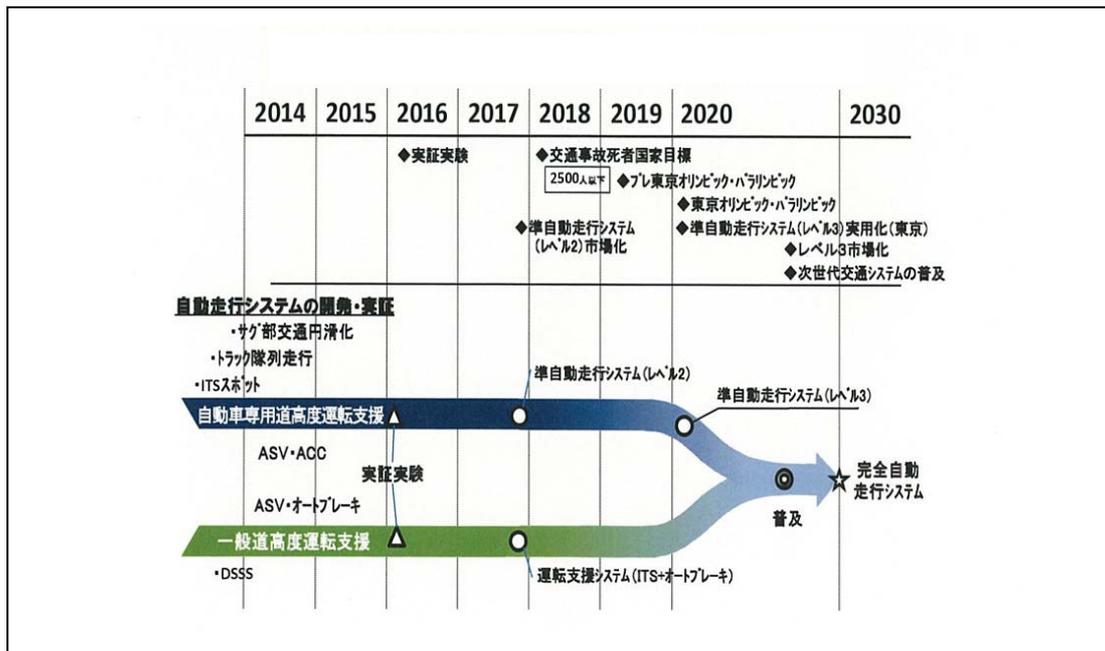


図 4-14 S I P 自動走行システムロードマップ

自動走行（自動運転）の自動化レベルは、レベル1からレベル4までが想定されており、ドライバーが運転にまったく関与しない完全自動走行システムはレベル4である。加速・操舵・制動のいずれかを自動車が行うレベル1は、たとえば「自動ブレーキ」として、一部はすでに実用化されているという見方もある³²⁷。

表 4-4 自動運転と自動化レベル

自動化レベル	概要	左記を実現するシステム	
レベル1	加速・操舵・制動のいずれかを自動車が 行う状態	安全運転支援システム	
レベル2	加速・操舵・制動のうち複数の操作を 同時に自動車が 行う状態	準自動走行システム	自動走行 システム
レベル3	加速・操舵・制動を全て自動車が 行い、 緊急時のみドライバーが 対応する状態		
レベル4	加速・操舵・制動を全てドライバー以外が 行い、 ドライバーが全く関与しない状態	完全自動走行システム ^{*5)}	

³²⁷ 「自動ブレーキ」といっても、現行技術では、低速走行に限定、雨天は除くなど作動条件が限定されていることもあり、自動ブレーキという用語は誤解を招きかねない、という指摘もある。

表 4-5 自動ブレーキ等の機能のついた自動車の普及状況

- 国内生産台数における、自動ブレーキ等の機能のついた自動車の割合（装着率）は、4.3%（平成24年）から、15.4%（平成25年）に急上昇。
- 各自動車メーカーも、自動ブレーキ等の装着した自動車の販売に努めており、今後も、その割合の増大が見込まれる。

自動ブレーキ等の装着率の推移

項目	平成18年	平成19年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年
15 前方障害物衝突軽減制 動制御装置	15,223	23,334	34,167	35,961	37,025	46,627	100,290	197,419
28 低速度域前方障害物衝突 被害軽減制御装置	—	—	—	—	—	—	84,952	455,572
総生産台数	4,420,769	4,175,007	4,178,390	3,788,552	3,939,768	3,304,309	4,265,993	4,234,874
装着率(%)	0.34%	0.56%	0.82%	0.95%	0.94%	1.41%	4.34%	15.42%

(注) ASV技術普及状況調査（次頁：国土交通省HPより）のうち、No.15 前方障害物衝突軽減制制御装置、No.28 低速度域前方障害物衝突被害軽減制御装置から装着率を算出。

(2) SIP以外の推進組織

(a) IT 総合戦略本部「道路交通部会」

内閣府系の SIP 自走推進委員会に対し、内閣官房の IT 総合戦略本部「道路交通部会」がある。こちらは、IT 総合戦略の観点から、安全運転支援、自動走行システムおよび「交通データ利活用」にかかわる実用化の指針を提示する役割を担っている。SIP 委員会が自走システムの研究開発的側面が強いのに対し、道路交通部会は道路政策志向といえよう。

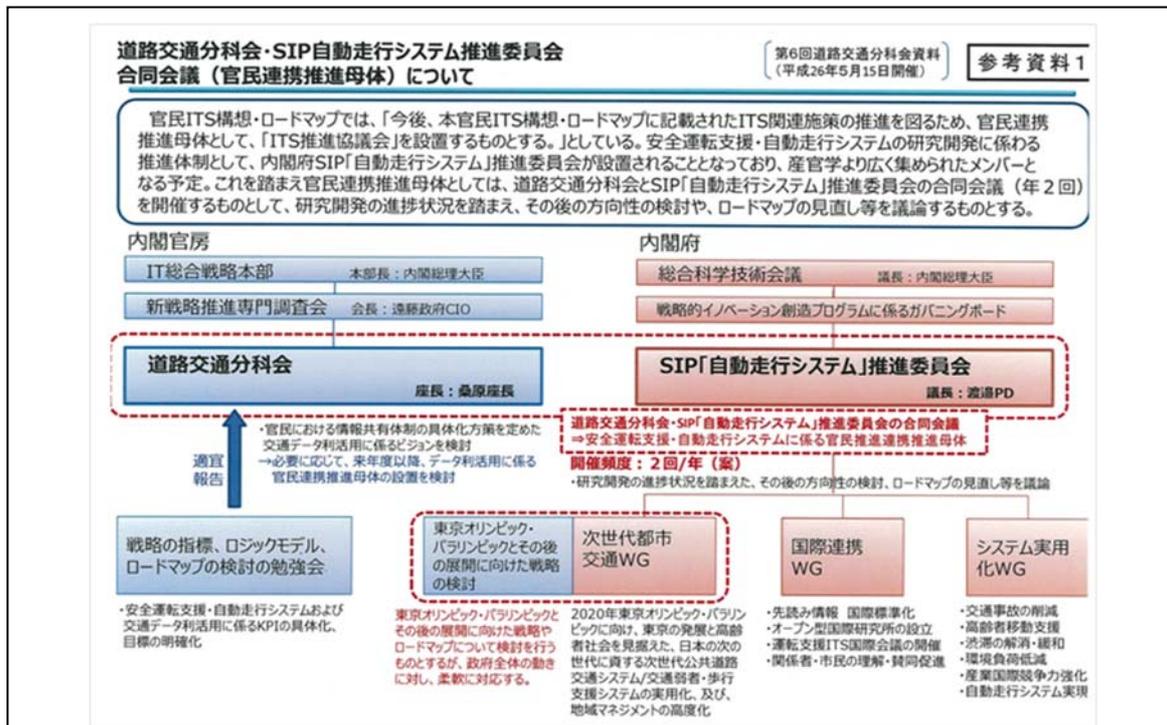


図 4-15 IT 総合戦略「道路交通分科会」と SIP 自走委員会の関係

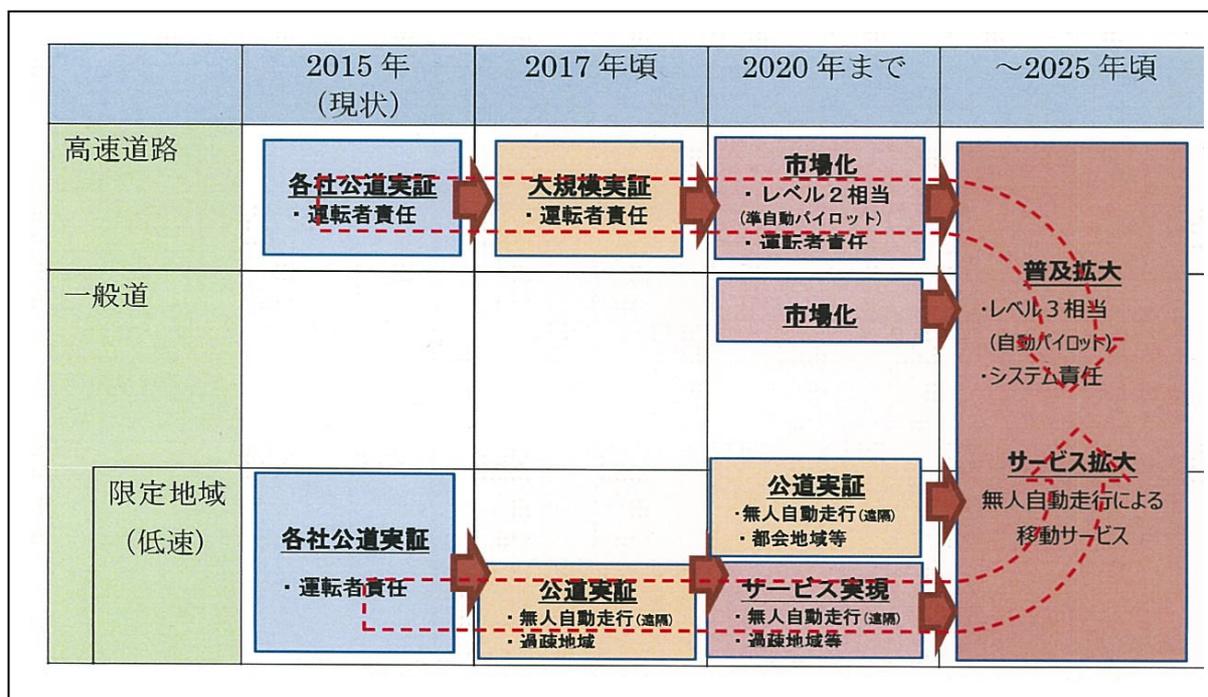
道路交通分科会の構成メンバーは、座長が桑原雅夫東北大学教授（交通工学）以下、交通・自動車工学などの学識経験者と自動車メーカー、オブザーバーとして SIP 委員会と同じ省庁が参加している。

内閣官房 IT 総合戦略室は、2015 年 4 月、官民 ITS 構想・ロードマップ改定のポイントとして、以下の 3 点を当面の重点開発課題としている。

- ① 国際競争力のある自動車走行：高速道路での自動走行（長距離バストラック等）
- ② 自動走行機能付き地域交通公共システム：当面は都市部でのバスシステム
- ③ 地域コミュニティ向け小型自動走行システム：当面は過疎地での高齢者対象

さらに、ロードマップ 2016(案)として、走行エリアを高速道路、一般道及び限定地域（低速走行）にわけて、レベル 4 とそれ以外の自動走行サービス提供開始のシナリオ案を提示している³²⁸。

表 4-6 官民 ITS ・ロードマップ 2016 (案)



(b) 自動走行ビジネス検討会

国交省と経産省による「自動走行ビジネス検討会」（座長は東大の鎌田実教授）がある。構成メンバーは、SIP 委員会と似たり寄ったりである。日本損保協会が参加しているのが目を引く程度である。

「自動走行ビジネス検討会」という名称であるが、審議内容は、自動車メーカー主体の技術論が先行し、長期的かつ俯瞰的な視点でのビジネス戦略のなさが露呈している。

自動走行システムを利用して展開されるであろう様々のビジネスシーン（自動走行技術

³²⁸ 官民 ITS 構想・ロードマップ 2016(案) : <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai69/sankou2.pdf>

を活用した宅配サービス、ヘルスケア、セキュリティ巡回、移動車内での教育、リゾートライフ、娯楽コンテンツの提供など)については、まったく話題にもなっていない。

委員 (敬称略、五十音順、○:座長)		オブザーバー	
有本 建男	政策研究大学院大学 教授 (戦略的イノベーション創造プログラム 自動走行システム サブ・プログラムディレクター)	特定非営利活動法人ITS Japan (第3回検討会から)	国立研究開発法人産業技術総合研究所 (第3回検討会から)
大村 隆司	ルネサスエレクトロニクス株式会社 執行役員常務	一般社団法人電子情報技術産業協会	一般社団法人日本自動車工業会
小川 祐一	東京大学 政策ビジョン研究センター シニアリサーチャー	一般社団法人日本自動車部品工業会	一般社団法人日本損害保険協会
加藤 洋一	富士重工業株式会社 執行役員	株式会社デンソー 常務役員	日本自動車輸入組合
加藤 良文	株式会社デンソー 常務役員		
○鎌田 実	東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授 (公益社団法人自動車技術会 副会長)		
川端 敦	日立オートモティブシステムズ株式会社 常務取締役		
小西 エ巳	トヨタ自動車株式会社 常務役員(第2回検討会から)		
坂本 秀行	日産自動車株式会社 取締役副社長		
重松 崇	富士通株式会社 代表取締役会長		
柴田 雅久	パナソニック株式会社 常務役員		
清水 和夫	国際自動車ジャーナリスト		
周 嘉	デロイト・マツコンサルティング合同会社 執行役員 パートナー		
須田 義大	東京大学 生産技術研究所 次世代モビリティ研究センター長 教授		
高田 広章	名古屋大学 未来社会創造機構 教授		
中野 史郎	株式会社ジェイテクト 常務取締役		
永井 克昌	いすゞ自動車株式会社 取締役専務執行役員		
永井 正夫	一般財団法人日本自動車研究所 代表理事 研究所長 (東京農工大学 名誉教授)		
福尾 幸一	本田技研工業株式会社 専務執行役員(第2回検討会から)		
藤原 清志	マツダ株式会社 常務執行役員		
水間 毅	独立行政法人交通安全環境研究所 理事		
山本 芳春	本田技研工業株式会社 取締役専務執行役員(第1回検討会まで)		
吉貴 寛良	トヨタ自動車株式会社 常務役員(第1回検討会まで)		
		事務局	
		経済産業省	
		黒田 篤郎	製造産業局長
		高田 修三	製造産業局審議官
		角野 悠生	製造産業局参事官
		伊吹 英明	製造産業局自動車課長
		吉田 健一郎	製造産業局自動車課電池・次世代技術・ITS推進室長
		国土交通省	
		田端 浩	自動車局長
		和辻 健二	自動車局次長
		島 雅之	自動車局技術政策課長
		岸田 孝夫	自動車局技術政策課 国際業務室長
		久保田 秀輔	自動車局技術政策課技術企画室長
		マッキンゼー・アンド・カンパニー・インコーポレイテッド・ジャパン	

図 4-16 自動走行ビジネス検討会体制

2015年7月に第4回検討会が開催されて以降の情報は開示されていない。

しかし、第4回検討会での討議内容として、以下の指摘が着目される(下線は執筆者)。

- 日本は、技術はあるがビジョンがなく、ESC(横滑り防止)等では研究開発で先行していたにもかかわらず結果的に欧州に商品化を先行されている。今までのような技術の積み上げだけでなく、自動運転に関するビジョンからのバックキャストの考え方も必要。
- 産学連携については、人材交流等に関する制度は整ってきているが、制度の活用はまだまだ進んでおらず、欧米と比較し金額規模も小さい。大学・研究機関が基礎研究から応用、基準・標準まで一貫して行えるように議論すべき。
- 「パイロットプロジェクトをつくり、実施しながら自動走行の導入に向けた課題の洗い出し」をすることも重要。それを担う人物が課題。
- 安全性の担保が重要な課題という中で、ドライバーの役割を開放しようという話がある。デッドマンシステム³²⁹やトラック隊列走行についてはリーズナブルかもしれないが、混合交通の中で早急にレベル3を実現することは安全性の確保等非常に難しく、負の側面があるかもしれない。このあたりも次のステップで検討できるとよい。

³²⁹ デッドマンシステム：自動車の運転手が、意識を失ったり死んだりした場合に、自動車を自動停止させるシステム。

○自動走行の将来像の共有：我が国として自動走行で実現すべき価値、アプリケーションについて検討するため、本検討会の下にWGを設置する。検討対象は、ユーザーも含めた関係者が「協調」して検討を行うことが有効で、2020年以降2030年頃までに実現が期待されるもの。本検討会においては、実現すべき価値としては、「安全・安心」に加えて、「環境・エネルギー」、「労働力不足」、「自動車利用環境の向上」が、また、それらを具体化するアプリケーションについては、「デッドマンシステム」、「トラック隊列走行」、「ラストワンマイル自動走行」、「自動駐車」等が例示されたが、それ以外の価値やアプリケーションも含めて、できるところから検討の対象とする。WGでは、実現に向けた議論（事業モデルの妥当性、安全性、社会受容性、標準化、国際展開の可能性等）を検討。必要に応じて制度 環境整備についても検討）を行う。今後重要性が増すと想定されるITとの連携についても、必要に応じてWGで検討する。

(3) 明らかになった問題点

これまでの調査結果（関係者へのヒアリングおよび文献調査）から、以下のことが指摘できる。

- ① 国の検討メンバーとして、サプライヤー（自動車メーカー）及び道路管理者側（省庁）しか参加しておらず、利用者（ドライバー）あるいは地域の声が反映されにくい体制である。
- ② 主要検討項目が技術的側面に偏りすぎていて、社会的ニーズへの配慮は二の次になっている。そもそも 2030年に完全自動走行（レベル4）をめざすことの社会的必然性が明らかでない。
- ③ 2020年の東京オリンピックを自走システム開発の重要な一里塚と位置付け、そこへむけての開発目標は次世代公共道路交通システムと交通弱者等の移動支援システムとしているが、場当たりの印象が強く、その後の社会展開シナリオが見えてこない。
- ④ 2025年にかけて団塊世代が後期高齢期に入ることにより、運転に不安を抱える 高齢ドライバーの大量発生が確実であるにもかかわらず、主要検討項目から抜け落ちている。（当該分野からの専門家が参加していない）
- ⑤ 都市部と田舎（過疎地）における総合的かつ具体的な移動における課題認識とビジョンが欠落している（都会での買い物難民対策、田舎での深刻な生活の足の確保など）。
- ⑥ 国の検討メンバーは、全国で展開している自動走行実証実験の状況を必ずしも十分把握していないふしがある。
- ⑦ 検討メンバーに、ベンチャー（大学発含む）、地域産業セクター等が参加していない。従来型のクルマ業界中心の発想から脱却できていないように見受けられる。
- ⑧ 結論として、将来にわたるリアルな 社会ニーズを十分踏まえずに、技術中心の議論が交わされている。

4.4.3 自動走行システムに関連する近未来社会像

以下では、前項で言及した自動走行システムに関連する近未来社会像として、「超高齢社会」、

「地域特性」および「シェアリングエコノミー」の3つの視点から分析を行う。

(1) 超高齢社会と自動走行システム

自動走行システムが実現する2020年～2035年にむけて、日本が世界に先駆けて確実に直面する課題として、超高齢社会に移行する時期でもある。このことを抜きにして自動走行システムを構想しても、現実の社会ニーズを反映しないものとなる可能性が高い。

2015年に65歳以上の高齢者の人口比率は25%を超え、世界最先端の超高齢社会を迎えている。この傾向は今後も継続し、2025年には、団塊世代2200万人が75歳以上の後期高齢者になる(4人に1人)。

現在、自家用車ドライバーの6割以上は50歳を超え、65歳以上の高齢ドライバー人口は1500万人に達している。同時に、若者の自動車離れも進行している。

このままで人口構造がシフトする、2025年には、運転免許保有者の大半が、高齢者になると予測される³³⁰。

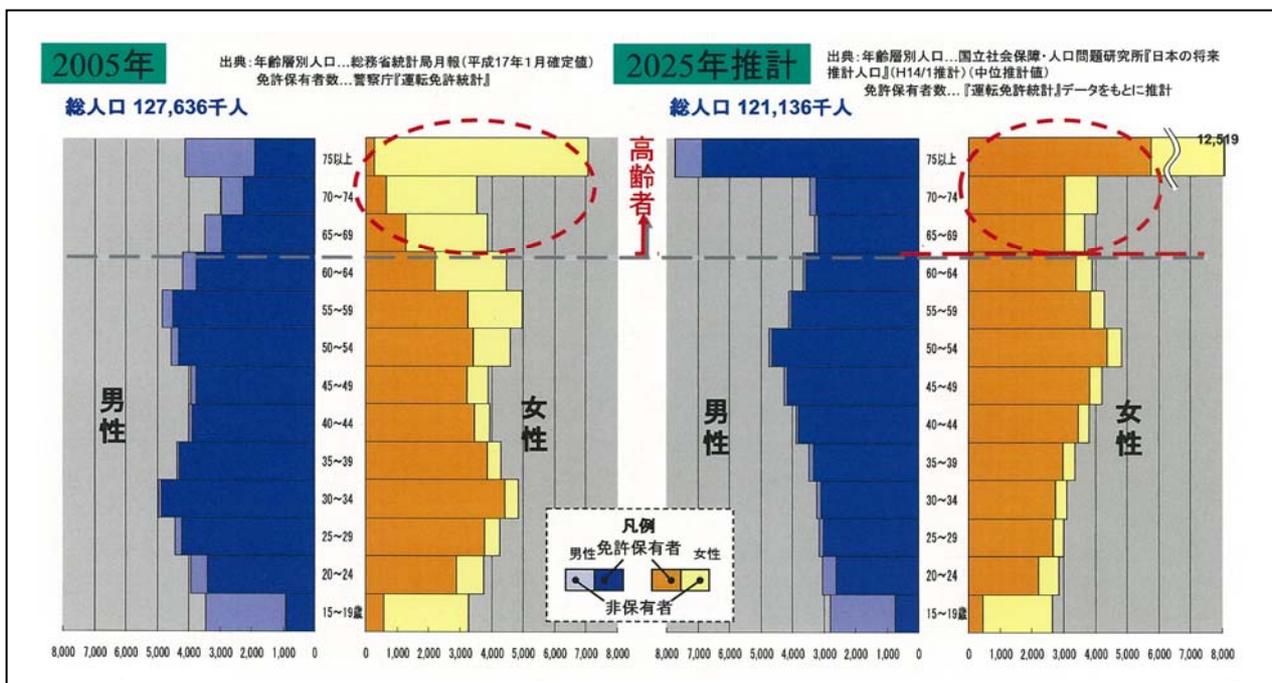


図 4-17 高齢者運転免許保有者の推計³³¹

年間交通事故死者数は2000年の9000人が2015年には4000人へと半減している。しかし交通事故死者に占める65歳以上の高齢者の比率は、2012年に全体の半数を越え、その後も増加傾向にある(図4-17参照)。

高齢者による交通事故の特徴としては、「出会頭事故」と「右折事故」が多く、「一時停

³³⁰ 自家用車のドライバー(1種免許保有者)だけでなく、タクシー、バス、トラックなど旅客運送業従事者(2種免許)の高齢化も同時進行で起こると考えられる。

³³¹ 神崎洋:「超高齢社会における安心・安全な移動の実現に向けて」第5回ICT超高齢社会構想会議WG資料、2013年3月。

止違反」や「優先通行違反」といった交通違反が適用される。

高齢ドライバーの身体的特性としては、以下が指摘されている。

- ▶ 位置関係の把握が難しくなることで、センターラインをはみ出す
- ▶ 集中力が低下することで、ブレーキなどの操作が遅くなる。
- ▶ 動体視力や夜間視力の低下、有効視野の狭窄、
- ▶ 距離感覚（目測）と自車の走行速度との関係を瞬時に判断できにくい
- ▶ 事故相手に早く気付いていてもアクセル、ブレーキ操作などによる行動がスムーズに取れにくい
- ▶ 運転行動に必要な情報の意味を読み取り、判断決定するといった情報処理に時間がかかる



○ 高齢者（65歳以上）死者数の推移（各年12月末現在）

	17年	18年	19年	20年	21年	22年	23年	24年	25年	26年	27年	増減数	増減率	指数
高齢者	2,955	2,840	2,749	2,523	2,483	2,489	2,309	2,279	2,309	2,193	2,247	54	2.5	76
全年齢	6,937	6,415	5,796	5,209	4,979	4,948	4,691	4,438	4,388	4,113	4,117	4	0.1	59
高齢者構成率	42.6	44.3	47.4	48.4	49.9	50.3	49.2	51.4	52.6	53.3	54.6	-	-	-

注1 増減数（率）は、前年同期と比較した値である。

注2 指数は、平成17年を100としたものである。

注3 平成27年の高齢者死者数は、12月31日現在の交通事故日報集計システムにより集計された概数である。

図 4-18 高齢者による交通事故死者の推移³³²

近年、高齢ドライバーによる高速道路逆走などが増加している。厚生労働省研究班によると、認知症（軽度認知障害を含める）ドライバーは230万人と推定され、走行中の車の5%にあたるとしている。

75歳以上のドライバーには免許更新時に、認知機能検査（講習予備検査）が義務付けられたが、これで検査できるのは、アルツハイマー型だけである（しかもアルツハイマー初期では、運転技能低下は少ない）。

ただしすべての認知症患者が運転不適格者というわけではない。たとえば、軽度の認知症であっても、走り慣れた道路での運転操作はドライバーの身体が覚えていることはある。（これを「手続き的記憶」という）

一方では、新しい交通インフラや自動走行システム等が、高齢ドライバーの「手続き記

332 警察庁「平成27年度の交通事故死者数について」

億」を阻害する可能性も指摘されている³³³。

以上のような事情を反映して、近年。高齢を理由とする運転免許自主返納者が急増している。2015年度で28万人の免許自主返納があり、人口の高齢化に伴い、今後とも増加することは確実である（図 4-19 参照）。

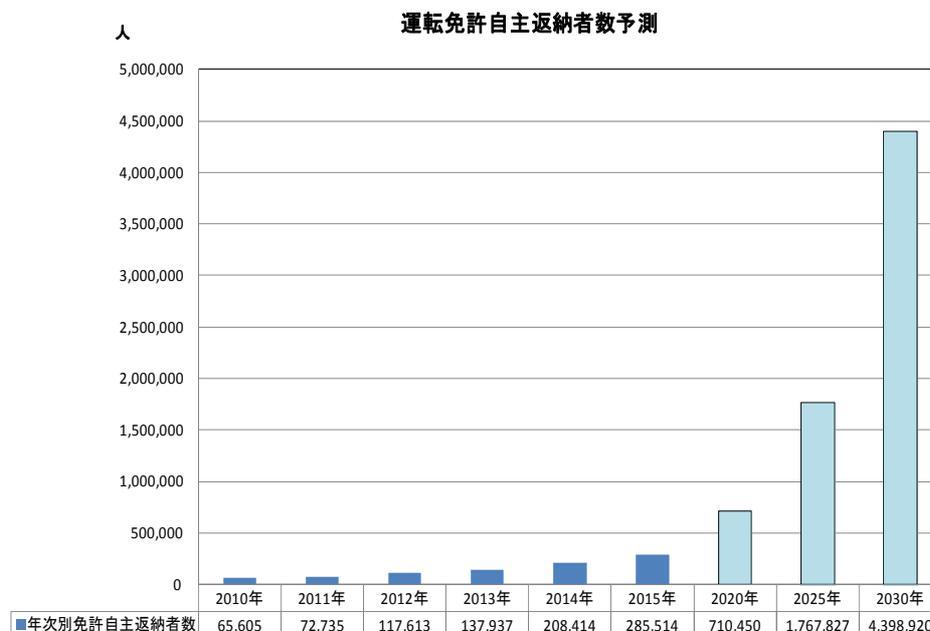


図 4-19 運転免許自主返納者数の予測³³⁴

運転免許自主返納者に対しては、自治体が「運転経歴証明書」を発行し、公共交通機関の利用券を支給したり、タクシーの割引券を発行するところもある（数はまだ少ない）。国の自動走行システム研究会や全国で展開されつつある自動走行社会実験において、高齢者ドライバーの抱える諸問題に本格的に取り組んだ例は（ほとんど）ない。

技術的には、衝突防止（回避）システム、ドライバーの眠気検出モニター、夜間走行用のナイトビジョン、盲点領域警告システム（blind spot warning systems）、パーキング補助システム、車線逸脱警報システム、車両安定制御など安全運転支援技術は一部すでに実用化されており、これらの技術と高齢者固有の運転特性（認知&行動）を踏まえた総合システム開発、普及をめざすべきである。これらの技術は、高齢ドライバーのみならず、全てのドライバーへの恩恵となりうるユニバーサルデザインである。

これらの運転免許自主返納者にとっては、レベル4の完全自動運転が実用化すれば大き

³³³ 立正大学心理学部所正文教授の指摘。

³³⁴ 警察庁「運転免許統計」より。2020年以降の予測は過去のトレンドから、2015年以降、毎年33%ずつ増加すると仮定して推計。数字は毎年の新たな返納者数である。

な恩恵（代替手段）となる可能性を秘めている。

いずれにせよ、2020年を一里塚とする自動走行システムの実用化時期と、日本における高齢ドライバー急増時期がまさにシンクロしているという認識が不可欠である。

(2) 地域特性と自動走行システム

「官民ITS・ロードマップ2016（案）」においては、自動走行のエリア区分を、高速道路、一般道及び特区などの限定地域に分けて整理していたが、大都市部と地方では、自動走行に対する社会的ニーズやインフラ整備条件はかなり異なるものと考えられる。

すなわち、都市間交通においては、高速道路や有料道路などを中心とした幹線道での自動走行（乗用車およびトラック、バス）が有力と思われる。大都市部においては、特定エリアでの（低速）限定走行が想定されるが、交通事情などを考えるとレベル4の完全自動運転は、かなりハードルが高いと思われる。おまけに、鉄道やバス路線などの代替となる公共交通手段が発達しており、自家用車への依存度はもともと低い。

一方、山間部や過疎地などにおいては、公共交通機関はあまり十分に整備されていない半面、自家用車保有率は高い。しかし高齢化の進行により運転自体が困難な高齢者も急増している。さらに地元のバスやタクシー運転手の高齢化・人出不足も深刻であり、地域の足の確保が年々、困難になりつつある。

国土交通省によれば、最寄りバス停まで600m以上、最寄り駅まで1km以上離れている「公共交通空白地域」は、面積で3万平方km（国土全体の25%）、人口531万人（全人口の4.2%）に及ぶ。このような地域では、国の「自家用有償運送制度」が2006年度からスタートし、市町村やNPOなどが自家用車などを用いて地域住民を有償で運送できるようになった。全国で500団体が旅客運送事業を行っている。しかし、走行路線や便数が少ないことなどもあって、赤字事業がかなりの割合を占めている³³⁵。

自動走行システムは、このような地域の新たな足として活躍できる可能性を秘めている（表4-7参照）。石川県珠洲市で金沢大学が行っている自動運転実証実験、あるいは国家戦略特区である神奈川県藤沢市で、㈱ロボットタクシーによる住民送迎実証実験は、いずれも地域住民の足の確保をめざしている。いずれも、将来的には、自動運転のタクシーあるいは小型バスなどの公共交通サービスの新たな社会インフラをめざしている。

なお、京都府京丹後市および富山県南砺市では、自動走行ではないが、スマホの自動配車サービスを活用した地域交通インフラの整備のための社会実験をめざしている。ポイントは、地元のタクシー、バス業界などとのコンセンサス形成が十分なされていることが重要であり、ステークホルダーを巻き込んだ「地域公共交通会議」の開催がひとつの鍵となっている。

³³⁵ 国や自治体からの補助金・助成金が投入されるケースが多い。

表 4-7 ICTを活用した地域公共交通社会実験

種類	地域	内容	実施体制	課題等
自動配車型	京都府京丹後市	「公共交通空白地」における有償運送。地域住民および観光客の自動配車サービス利用を見込む。	<ul style="list-style-type: none"> ・NPOが実施主体(行政から補助金)。 ・地域公共交通会議でコンセンサス形成。 ・ウーバー・ジャパンが技術協力。 	<ul style="list-style-type: none"> ・当初の特区を活用した株式会社運営案はタクシー業界の反発でとん挫。 ・登録運転者の研修が必要。
	富山県南砺市	地域住民や外国人観光客の足として、ウーバーの自動配車導入を検討するも、タクシー業界の反対で、中断。	<ul style="list-style-type: none"> ・住民ボランティアによる自動配車予定 ・ウーバー・ジャパンが技術協力。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域公共交通会議は未設置。 ・地元タクシー業界との共存の道を探るしかない。
自動運転型	石川県珠洲市	過疎地における住民の足の確保を目的とした自動運転社会実証実験。	<ul style="list-style-type: none"> ・金沢大学が自動運転車開発&テスト走行・評価。 ・珠洲市は実験協力 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在は技術テスト段階。社会ニーズとの整合性はこれから。 ・実用化した場合の費用負担は未検討。
	神奈川県藤沢市	国家戦略特区の一環として、ロボットタクシー機が自動運転車で、駅から住民等を送迎	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットタクシー機が自動運転車両を提供。 ・神奈川県、藤沢市が協力。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在は技術テスト段階。 ・今後、地域住民ニーズとのすりあわせが必須

(3) シェアリングエコノミーと自動走行システム

すでに見てきたように、自動走行の車両は、個人所有のマイカー・ファミリーカーだけでなく、タクシー、バス等の公共交通機関への導入が検討されている。

それに加えて、最近、注目されているのが、車両の共同利用、すなわちカーシェアリングである。カーシェアリングは、大別して個人所有の車両をシェアする場合と、事業者の所有する専用車をシェアするタイプがある(図 4-20 参照)。

前者は、個人の所有車を空いている時間に貸し出す方式、後者は、レンタカーに近く、より短い時間で貸し出す方式である。

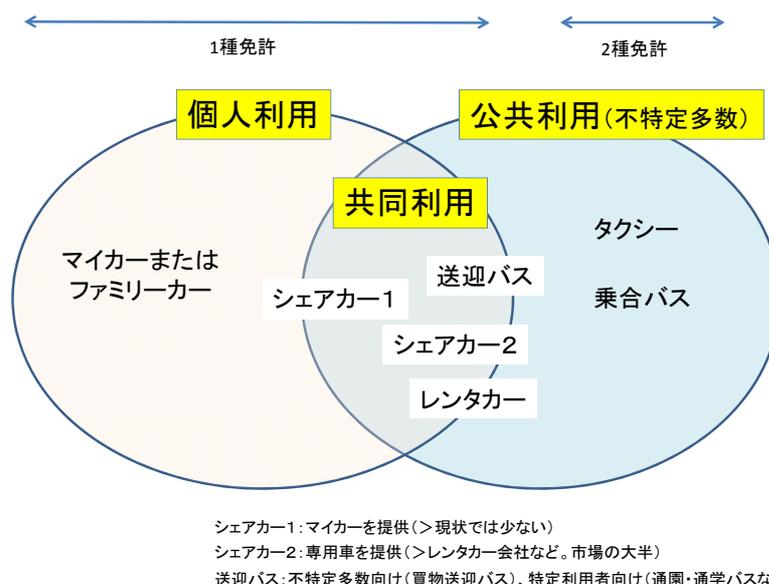


図 4-20 自動運転と車の所有形態

我が国におけるカーシェアリングサービスは、2016年3月時点で、事業者数30社、登録車両台数19,000台、会員数85万人である。前年比20%前後増の成長産業である³³⁶。

カーシェアリング事業者は、駐車場ビジネスから派生したもの、レンタカービジネスから派生したもの、被災地の地域互助活動など、いくつかのタイプがある。

利用の動機としては、駐車場代や車の維持費を節約できるといったことのほかに、いつでも気軽に利用できるといった利便性があげられる。

サービス展開エリアは都市部が基本である。都市部以外を含む全国展開をしているのは最大手のタイムズ24(株)だけである(サービスステーション数7,700か所)。

ステーションの立地場所は、駅周辺、既存の駐車場、コインパーキング、マンションや団地の空き駐車場などである。

現状では、カーシェアリング事業者は、完全自動運転はまだビジネス対象としては捉えていない。しかし、完全自動運転が実現した場合は、業界に大きなビジネス変革をもたらす可能性があると考えられる。

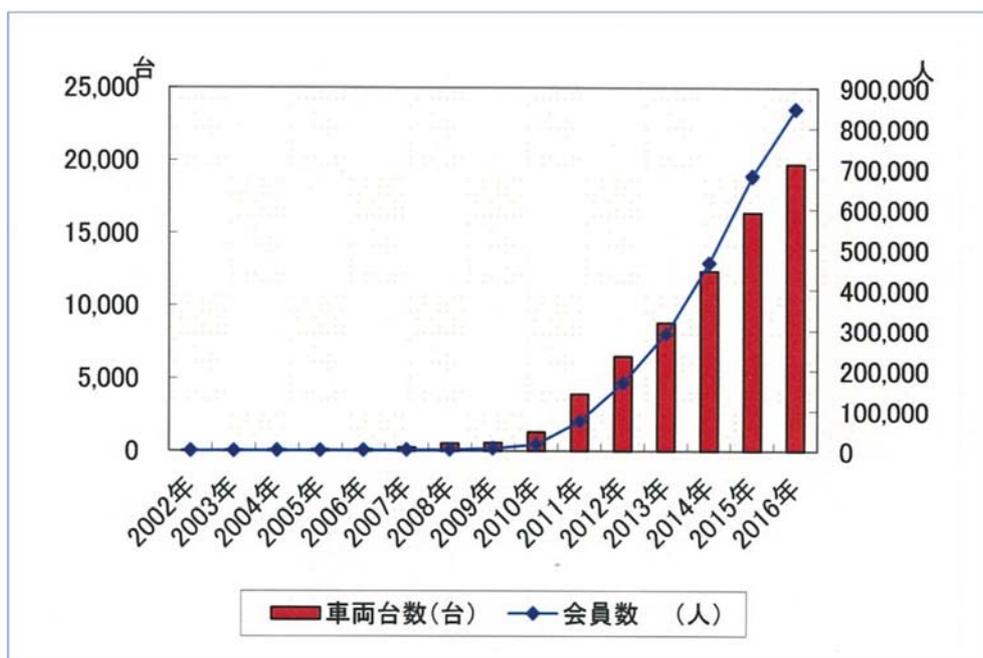


図 4-21 我が国におけるカーシェアリングサービス市場³³⁷

すなわち、以下のようなメリットが想定される。

³³⁶ カーシェアリング先進国のスイスでは、総人口当たりの会員数が1.3%であるのに対し、日本は0.4%だが、主要4カ国の中では、近年、急激に成長している。

³³⁷ (出典) 交通モビリティ・エコロジー財団

- 自動運転車がユーザの居る場所まで自動配車されれば、ユーザはステーションまで移動しなくてすむ。その結果、ユーザの利便性は格段に向上する。
- 事業者サイドからは、自動（配車）運転システムと組み合わせれば、クルマがステーションに常駐していなくてもよいため、ステーションの効率的利用によりコストダウンが期待できる。
- 完全自動運転車の導入により運転免許が不要となれば、運転免許無しのユーザが利用することが期待される（新たな顧客の開拓が可能になる）。

さらに、カーシェアリングの導入で車両の効率的運用が可能になり、同一レベルのサービスが、より少ない車両台数で実現されるという試算も発表されている（表 4-7）。

その結果、（運転手不要による）人件費削減、燃料代の節約などで利用コストの大幅な低減が期待される半面、既存タクシー業界を圧迫するということが起こりうる。自動運転車ではないが、米国ではスマホによる自動配車サービスを行うライドシェア型のタクシーの登場で、廃業に追い込まれた既存タクシー業界もある³³⁸。わが国でも、富山県南砺市がウーバータクシーを導入しようとしたが、地元タクシー業界の反発を受け、事業開始には至っていない（表 4-7）。

ポイントは、既存事業者との共存共栄関係をいかに構築していくかにある。現に、深刻な運転手不足に陥っている地方タクシー会社では、無駄にタクシー車両を遊ばせておくよりは、一部でも自動運転タクシーを導入したいという意向もある。

人口減少と人口の高齢化に伴う将来の労働力（運転者）不足は確実であり、これらを補完するものとしての自動走行（自動運転）の果たす役割は決して小さくない³³⁹。

表 4-8 完全自動運転車の普及による車台数の変化予測³⁴⁰

タイプ	完全自動運転による台数変化
マイカー型：FAVs Family Autonomous Vehicles	世帯当たり 2.1台から1.2台へ
自動配車型シェアカー：SAVs Shared autonomous Vehicles	10台が1台で代替
プール型シェアカー：PSAVs Pooled Shared Autonomous Vehicles	15～18台が1台で代替

4.4.4 検討すべき諸課題

自動走行システムが社会に普及するまでには、いくつかのクリアすべき課題がある。いずれも自動運転の「安全性」（safety および security）が大きく関わる。

³³⁸ <http://money.cnn.com/2016/01/25/technology/yellow-cab-bankruptcy/>

³³⁹ シェア型の自動運転システムやEV採用により環境負荷やエネルギー効率は飛躍的に向上すると期待される一方、クルマ減少による自動車産業の衰退、旅客輸送従事者の雇用喪失などが懸念される。

³⁴⁰ Brian A. Johnson “Disruptive Mobility: AV Deployment Risk and Possibilities, July.2015

(1) 法制度面での課題

国内動向

自動走行システムを導入する最大の動機は交通事故の低減にある。自動車事故の原因の9割以上は、人為的要因といわれる。自動走行によって、安全性の向上が期待される。自動ブレーキ装着車は、非装着車に比較して事故発生率が6割以上減少したというデータも報告されている³⁴¹。

自動ブレーキが自動走行の自動化レベル1に相当するとした場合、レベル3までは従来の自動車運転者ありきという従来の概念の延長線上にあるといえる。しかし、人間（ドライバー）が運転にまったく関与しないレベル4の完全自動運転になると、現行の道路交通法をどう解釈するかがかかわってくる。

すなわち、第70条（安全運転の義務）において「車両等の運転者は、当該車両のハンドル、ブレーキその他の装備を確実に操作し（以下省略）」と明記され、運転者の存在が大前提になっている。

また事故時の責任は、レベル2まではドライバー側に責任、レベル3、4はシステム側に責任があるとしているが、レベル3では、自動走行モード（システム側）と手動運転（人間側）の法的責任の仕分けは、一義的に決まるとも思えない。

表 4-9 自動走行のレベルと責任関係³⁴²

【システムによる車両内ドライバー機能の代替】

分類	概要	注（責任関係等）	左記を実現するシステム	
情報提供型	ドライバーへの注意喚起等	ドライバー責任		
自動制御活用型	レベル1：単独型 加速・操舵・制動のいずれかの操作をシステムが行う状態	ドライバー責任	「安全運転支援システム」	
	レベル2：システム の複合化 加速・操舵・制動のうち複数の操作を一度にシステムが行う状態	ドライバー責任 ※監視義務及びいつでも安全運転できる態勢	「準自動走行システム」	「自動走行システム」
	レベル3：システム の高度化 加速・操舵・制動を全てシステムが行い、システムが要請したときのみドライバーが対応する状態	システム責任（自動走行モード中） ※特定の交通環境下での自動走行（自動走行モード） ※監視義務なし（自動走行モード：システム要請前）		
	レベル4：完全自動走行 加速・操舵・制動を全てドライバー以外が行い、ドライバーが全く関与しない状態	システム責任 ※全ての行程での自動走行	「完全自動走行システム」	

- レベル3：自動走行モード中においては、車両内ドライバーに監視義務は発生せず。
⇒社会受容面に加え、その制度・体系について検討が必要。
- レベル4：これまでの世界的に理解されている、車両内にいるドライバーを前提とした“自動車”の概念とは異なる。
⇒このような社会の在り方、社会受容面も含めて、その制度・体系を検討。

警察庁の「自動走行の制度的課題に関する調査研究報告書」（2016年3月）では、自動走行の公道実証実験のガイドラインとして、レベル3までは安全確保策をとった上で行うこととしている。

レベル4の完全自動運転については、国家戦略特区など走行エリアを限定した上で、常時車内モニタリングを前提として、2017年度から認可する方針が政府から打ち出された（「国

³⁴¹ http://www.fhi.co.jp/press/news/2016_01_26_1794/

³⁴² 表 4-5 に同じ

海外動向

(ア) 国際機関の動向

ジュネーブ道路交通条約（1949年）では、運転者は車両の操縦を行わなければならないとされ、他の道路使用者への安全のための注意義務等が規定されている（第8条及び第10条）。

国連欧州経済委員会（UN-ECE）の下に設置された「自動車基準調和世界フォーラム」（WP29）において、国際的な自動車の安全・環境基準の策定が行われている。この中で、特に自動運転に関する議論が行われている会議体が2つある。「自動運転分科会」と「ブレーキと走行装置（GRRF）専門分科会—自動操舵専門家会議」である。

前者は、ASV技術のような先進技術のあり方について検討していたITS専門家会議を改組したものである。近年の自動運転に関する技術開発の動向等を踏まえ、自動運転にリフォーカスし、必要な基準等について議論することを日本から提案し、平成26年11月に日本と英国を共同議長とする自動運転分科会として改組された。この自動運転分科会では、①自動運転の共通定義、②WP29の所掌外も含めた全体的な課題の整理、③サイバーセキュリティの考え方等について議論されている。①自動運転の共通定義の議論は、基準の在り方を検討するに十分な程度まで自動運転の種類を細分化し、定義しようというものである。

自動運転の実現には、車両の安全性だけ検討すればよいというものではなく、運転の在り方、道路等インフラの在り方等も関連してくる。これら車両の安全性以外の分野（WP29の所掌外）の動向を注視することも重要であり、WP29の枠の外を含む全体の課題とその動向について情報交換等を行っている³⁴⁴。

いずれにせよ、急速に進展するクルマ関連の技術革新に対し、国際的基準・制度が後追いの形で根本的な変更を迫られている。

³⁴³ 「自動走行については、いわゆる「レベル4（完全自動走行）」までの技術開発を目指すため、「官民ITS構想・ロードマップ2016」（平成28年5月20日IT総合戦略本部決定）に基づき、来年を目途に特区等において無人自動走行による移動サービスに係る公道実証を実現すべく、車内に運転者が不在であっても遠隔装置を通じた監視等や、ハンドル及びアクセルの無い自動運転車両による走行などが、公道における実証実験として可能となるよう、速やかに所要の措置を講ずる」（国家再興戦略2016）

³⁴⁴ 国土交通省自動車局技術政策課専門官谷口正信「自動運転の実現に向けた検討」（2015）から引用

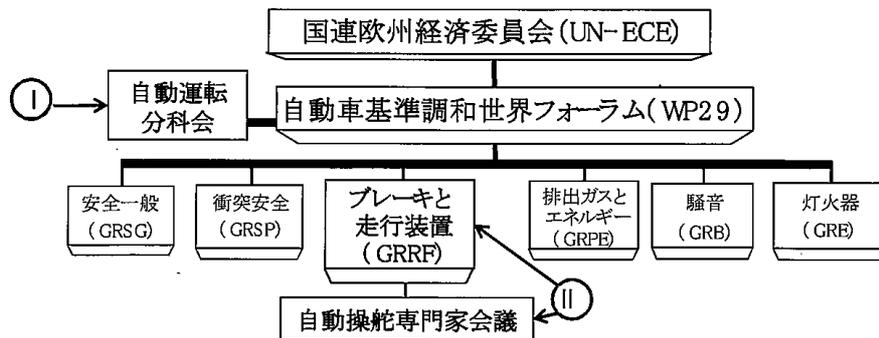


図 4-22 国連欧州経済委員会 W P 2 9 における自動運転の検討体制

(イ) 米国の動向

米国では、自動走行車が公道を走行できるよう、州議会で立法が承認・施行された州は、ネヴァダ州、フロリダ州、カリフォルニア州、ミシガン州、コロンビア特別区で、公道で自動走行の実験が行われている。道路交通条約（1949年ジュネーブ条約）の中で、運転者について、①運転者の乗車 ②適切かつ慎重な方法による運転が定められている。

米国道路交通安全局 NHTSA（National Highway Traffic Safety Administration）は、無人運転技術は存在していないとし、無人運転の基準策定が時期尚早としている。Google Car は、訓練を受けた運転者が乗車することを条件に、公道走行が認められているもので、無人運転が認められている訳ではない。ただ、人工知能（AI：Artificial Intelligence）を実装した自動走行車については、法律上の運転者として規制を再考する旨の米国運輸省の見解³⁴⁵が最近示され、規制緩和の方向にある。人工知能で自動走行を実現し、完全自動化を目指すセルフドライビングカー（Self-Driving Car）は、運転者を前提としない“機械中心の自動化”であることから、その開発の推移について、業界関係者や行政当局は注目している。

自動車メーカーが、ITS（Intelligent Transport Systems）機能の搭載車両による公道の走行には、連邦政府の定める自動車基準（FMVSS：Federal Motor Vehicle Safety Standards）³⁴⁶を満たす車両の利用を前提に、州法に基づく手続きが必要になる。ネヴァダ州が自動走行車による公道の試験走行を認める法案（AB511）を全米で初めて制定した。また、フロリダ州とカリフォルニア州は、法案を制定したが、各州とも、ITS機能が作動しない時にすぐに対応できるよう、専用免許を持つ運転者が、乗車していること、試験限定の公道走行を要件としている。さらに、カリフォルニア州では、法案 SB1298 の制定により、州車両管理局（DMV：California Department of Motor Vehicles）に対し、自動走行車を操作する申請方法、承認手順の作成、自動走行車の安全性と性能に関する基準の策定、自動走行の専用

³⁴⁵ 日本経済新聞 電子速報版サイト記事：グーグルの自動運転車、人工知能が「運転手」米運輸省見解. 日本経済新聞. 2016-02-12. http://www.nikkei.com/article/DGXLASGM12H0M_S6A210C1EAF00/

³⁴⁶ “FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARDS AND REGULATIONS”. National Highway Traffic Safety Administration, U.S. Department of Transportation. <http://www.nhtsa.gov/cars/rules/import/FMVSS/>

免許を持つ運転者が試験走行を行うことを認めることなどを義務づけている。

自動走行の技術進化、公道での走行実験の進展という環境下、米国連邦当局は規制緩和に乗り出している。従来は、米国運輸省は慎重な立場を取り、自動走行車の使用は実験に限定し、「一般市民が通常の走行目的に使うことは認めない」とする方針であったが、2015年11月、同省長官は、自動走行車の安全策に慎重になりつつも、政策の更新や企業への支援策について、北米での国際自動車イベントで、フォードやGM、テスラ、そしてグーグル等と共に、今後の取り組みを示唆した。これは、Google社が、Google Carの実証地域をマウンテンビュー本社から、カリフォルニア州、テキサス州オースチンの公道へと拡大したことを示す。テスラ、日産、ホンダも同様に、実証を続けている。いずれも、運転者が同乗し、常に代って運転し、不測の事態に待機するよう備えている。

2016年1月、米国運輸省長官は、2017年予算案の一部として、自動走行車の開発において、向こう10年間の40億ドルの投資³⁴⁷により、市場での普及を支援することを発表した。ITS事業の企業と協力して、開発の加速を促進させ、自動走行車の安全性を確保し、ITS機能の基盤整備を示唆した。また、2013年発行の米国運輸省道路交通安全局(NHTSA)による自動走行車に関するポリシーガイドラインも更新され、自動走行車はより安全な交通手段になり得る期待感が表明された。自動走行の政策³⁴⁸をより明示し、事業者や州の関係機関と協力して普及を目指すメーカーに選択肢を示すこと、安全性の向上を重要な課題に位置づけヒューマンエラーに関わる致命的事故の大半の最小化を図る技術のイノベーションを標榜することを示し、2016年に自動走行の理念を具現化したフレームワーク、自動走行車の安全な普及と運用に関するガイドラインを作成し、米国の業界団体や企業と協力した成果として発信される見通しである。また、法規制の解釈に関するメーカー側の要求を受け付け、法と技術の両面からの考慮を図る試みも本格的に進めるものと思われる。

(2) セキュリティ面での課題

IoTセキュリティ

自走システムは、IoT(モノの情報化)ととらえなおすことができる。その際、発生する可能性のあるリスクとして、情報セキュリティの問題がある。すなわち、自動運転の車に対するハッキング、あるいは外部から悪意の遠隔操作、さらには自動運転車を使ったテロの可能性も否定できない。すでに類似したインシデントは発生している。

自走システムのセキュリティ問題は、自動車というリアル空間と情報システムというサイバー空間の交錯する領域で生起する。秘匿性(confidentiality)を原則とする情報セキュリティに対し、公開性(openness)を前提とする交通安全システムとでは、背景にある価値観が異なると思われる。法制度の問題ともからめて、新しいガイドラインと運用ルー

³⁴⁷ 日経テクノロジー OnLine 版サイト記事：米国政府、自動運転車の開発に10年間で40億ドル投資。日経テクノロジー。2016-01-19。http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/news/16/011900212/?bpnet

³⁴⁸ Lufkin, Bryan. Hell Yes: Obama Wants to Spend \$4 Billion to Fill Our Roads With Autonomous Vehicles. Gizmodo US. 2016-01-14。http://gizmodo.com/hell-yes-obama-wants-to-spend-4-billion-to-fill-our-r-1752965805

ルづくりが不可欠である。

2013年に米国で開催されたハッカーの祭典「デフコン」にて、車載PCを遠隔操作して運転手の意思に反して急加速やブレーキを効かせたり、ハンドルを動かす、エンジンを切る、燃料計を満タンと表示したりというデモが披露された。

IPA(情報処理推進機構)では、組込み機器がインターネットに繋がるようになった2006年から、車載器や自動車本体における情報セキュリティについて、調査・検討を行っている。2012年に自動車開発者向けのガイドと自動車セキュリティに関する動向を調査した報告書を公開した(図4-23および表4-10参照)。

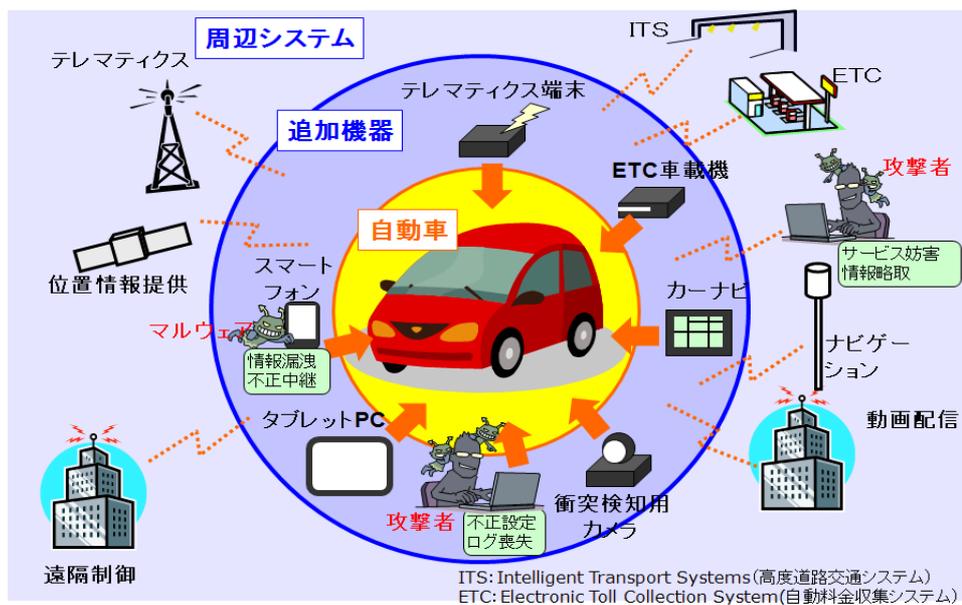


図 4-23 自動車を取り巻く機器・機能や脅威

表 4-10 攻撃者による干渉に起因する脅威

不正利用	なりすましや機器の脆弱性の攻撃によって、正当な権限を持たない者に自動車システムの機能を利用される脅威。 ・解錠用の通信をなりすます事により、自動車の鍵を不正に解錠する等
不正設定	なりすましや機器の脆弱性の攻撃によって、正当な権限を持たない者に自動車システムの設定値を不正に変更される脅威。 ・ネットワーク設定を変更し、正常な通信ができないようにする等
情報漏えい	自動車システムにおいて保護すべき情報が、許可のされていない者に入手される脅威。 ・蓄積されたコンテンツや、各種サービスのユーザ情報が、機器への侵入や通信の傍受によって不正に読み取られる、等
盗聴	自動車内の車載機同士の通信や、自動車と周辺システムとの通信が盗み

	見られたり奪取されたりする脅威。 ・ナビゲーションや渋滞予測を行うサービスのために自動車から周辺システムに送付される自動車状態情報（車速、位置情報等）が途中経路で盗聴される等
DoS 攻撃	不正もしくは過剰な接続要求によって、システムダウンやサービスの阻害をひきおこす脅威。 ・スマートキーに過剰な通信を実施し、利用者の要求（施錠・解錠）を拒否させる等
偽メッセージ	攻撃者がなりすましのメッセージを送信することにより、自動車システムに不正な動作や表示を行わせる脅威。 ・TPMS（タイヤ空気圧監視システム：Tire Pressure Monitoring System）のメッセージをねつ造し、実際には異常がない自動車の警告ランプをつける等
ログ喪失	操作履歴等を消去または改ざんし、後から確認できなくする脅威。 ・攻撃者が自身の行った攻撃行動についてのログを改ざんし、証拠隠滅を図る等
不正中継	通信経路を操作し、正規の通信を乗っ取ったり、不正な通信を混入させたりする脅威。 ・スマートキーの電波を不正に中継し、攻撃者が遠隔から自動車の鍵を解錠する等

（出典）IPA 「2012 年度 自動車の情報セキュリティ動向に関する調査」 報告書

また、コネクテッドカーにおける、セーフティとセキュリティについて、図 4-13 に示すように最近の研究では多層防御の考え方が提起されている。しかし、その研究においても、セキュリティ（悪意のある人からの自動車・搭乗者・情報の保護）については、今後の重要な課題であると示されている。

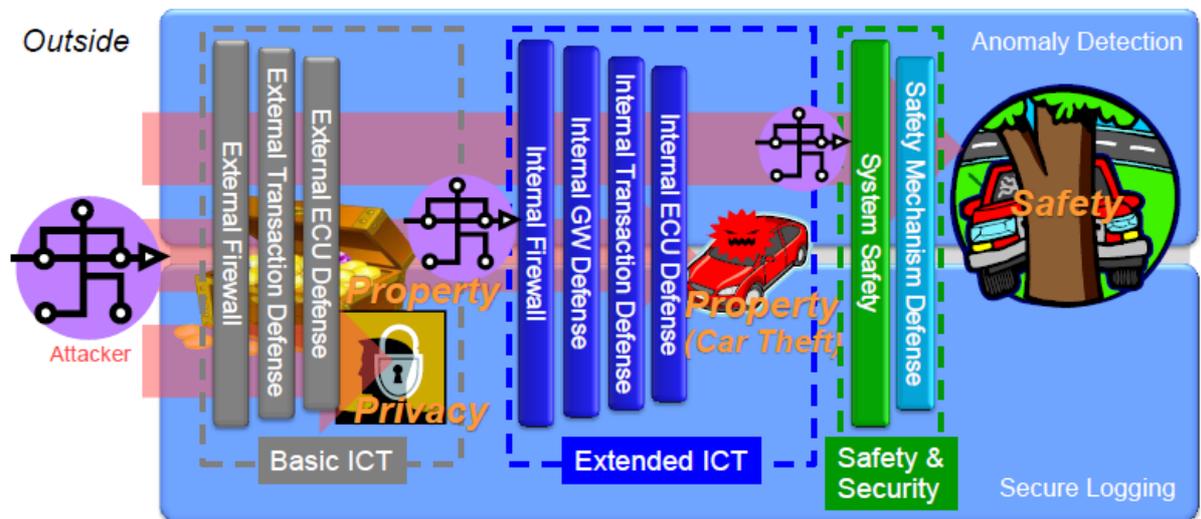


図 4-24 自動車システムにおけるセーフティとセキュリティに対する多層防御³⁴⁹

³⁴⁹ 早川浩史、「つながるクルマのセーフティ&セキュリティ」、第 12 回クリティカルソフトウェアワークショップ）招待講演、2015 年 1 月 22 日、

(3) 交通ビッグデータの活用と保護

自動走行に関する自動車は、常時インターネット接続された「コネクテッドカー（Connected Car）」の特性を有する。調査会社 Machina Research の報告によると、2022年にはインターネットに接続されているクルマ（7億台）と車載システムなど（11億デバイス）は18億に達し、4220億ドルの市場規模であるとの予測がある。コネクテッドカーは、情報の収集機能と配信機能を持つ。情報を収集する自動車には、全地球測位網（GPS）から収集される位置情報や速度情報の「プローブデータ」や、車間距離センサ、ドライバーモニタリングセンサ、ステアリング舵角センサ、スピードセンサーから収集される自動車の走行関連の「制御データ」がある。これらの収集される位置情報や速度やブレーキ、車両コンディション、走行データ、路面状況などのデータの利活用を図ることが課題である。また、走行支援、車両診断、渋滞緩和や交通管理、危険予知や交通事故削減、保険サービスに向けた市場開拓が期待される。

総務省「ICTサービス安心・安全研究会」の「改正個人情報保護法等を踏まえたプライバシー保護検討タスクフォース（2015年11月5日）において、コネクテッドカーにおいて取り扱われるデータ例をまとめたものがあり、図4-25に示す。

ISO22837及びW3C Vehicle Data仕様案*等をベースに整理

【凡例】*http://www.w3.org/2014/automotive/data_spec.html

アンダーライン：ISO22837と重複規定項目 赤字：プライバシーや企業機密に抵触する可能性の高いもの
[...]内の項目は、W3C等で検討中の項目或いは今後の検討対象

<ul style="list-style-type: none"> ■ 時刻情報（タイムスタンプ） <ul style="list-style-type: none"> - 事象の発生時刻 (yy/mm/dd/ hh:mm:ss) ■ 位置・方向情報 <ul style="list-style-type: none"> - 緯度・経度・高度・向き (リンク/コード属性情報、距離標位置含む) - 車線内位置、車両内位置 (Zone) ■ 車両属性情報 <ul style="list-style-type: none"> - 車両分類、車両識別番号・鍵ID、ブランド・車種・年式 - 駆動源、燃料種別、ミッション、[最小旋回半径] - 車長、車幅、車高、車重、ドア数、車輪サイズ - [車重、軸重]等 ■ 車両走行状態 <ul style="list-style-type: none"> - エンジン始動・停止 (イグニッションキーの位置)、車速、<u>加速度(V/H)</u>、トルク、エンジン回転数、Pブレーキ - 車輪スピード、ハンドル回転角、ヨーレート - アクセル/ブレーキのペダル位置、スロットル位置、ギヤ - オドメータ/トリップメータ、燃料残量、燃費、各ボタン - 走行モード、クルーズ・コントロール (速度含む) - 前照灯/ハザード/駐車灯及び室内点灯、ウインカー ■ 安全運転情報 <ul style="list-style-type: none"> - ABS、シートベルト、エアバッグ、ESC/TCS、接近警報 - ドア/窓の開閉、チャイルドロック状態、乗車状態 ■ 気象条件情報 <ul style="list-style-type: none"> - 車内外温度・湿度・気圧、降雪、 - <u>ワイパー</u>・デフロスター状態 - エアコン状態 (冷暖房、設定温度、ファン強弱/向き) - [太陽高度、日陰・日向、降雪、霧] 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 運転環境情報 <ul style="list-style-type: none"> - [道路線形、サグ、路面、信号機、遮断機、道路標識] - [障害物、歩行者数・状態※] ※ クラウドにて画像情報を収集し歩行者特徴量を抽出・提供 ■ 車両メンテナンス情報 <ul style="list-style-type: none"> - [事故・故障履歴]、異常警報 - エンジン稼働時間、走行距離/時間 - エンジン/ミッションオイル、冷却水温、クラッチの滑り - タイヤ空気圧、バッテリー状態、ウォッシュ液少量 ■ 車両パーソナル化情報 <ul style="list-style-type: none"> - 単位系/言語、室内表示照度/レイアウト/色彩 - [ナビ情報 (出発地、目的地、経由地、経路)] - [運転行動・操作履歴] - 最高速度、ミラー類調整角、シート/ハンドル位置、チャイム - サンルーフ/コンパティブル開閉、走行効果音 ■ データ管理情報 <ul style="list-style-type: none"> - 利用可能なデータ項目 (個人向け、OEM向け) - [データ保存期限、精度] ■ サービス・アプリ管理情報 <ul style="list-style-type: none"> - [デバイス/OS・アプリ認証] - [サービスID] - [アクセス/利用/購買履歴] ■ 運転者・同乗者情報 (取得・保存可能な場合) <ul style="list-style-type: none"> - 運転者・同乗者ID - [生体情報 (血圧、脈拍、既往症、認知的負荷、眠気、疲労)]
--	---

図 4-25 コネクテッドカーで取り扱われるデータ例³⁵⁰

³⁵⁰ KDDI 総研主席研究員平林立彦「コネクテッドカーにおけるプライバシー保護について」。

http://www.soumu.go.jp/main_content/000384894.pdf

さらに官民の国内動向の具体的な例を次に示す。国土交通省では、「自動車関連情報の利活用に関する将来ビジョン検討会」において、車の登録と車検情報、走行時の位置情報と速度情報、修理や故障の履歴といった自動車特有のデータを活用した新たな保険サービスや自動車トレーサビリティ（追跡可能性）サービスを検討する方針を示している。また、トヨタ自動車は、2014年8月から、車と通信を掛け合わせた独自のテレマティクスサービス「T-Connect」の提供を開始している。このサービスには、口頭でカーナビの目的地設定やニュース情報の検索が可能なドライバー向け音声対話型「エージェント」を提供し、ビッグデータを活用した事故や渋滞などの「先読み情報サービス」も提供する。スマートフォンやタブレットとのようなインターネット接続端末も連携可能で、開発者にもソフトウェア開発キット（SDK）を提供し、収集データを活用したアプリケーション開発もできるといったように、独自のエコシステムも展開している。

自動車においては、多様なデータが発生する。その取得源は、各種車載器からスマートフォンまで広がりがある。また、通信事業者は基地局からの情報を基にした位置情報を活用している。データの取得者は、自動車会社、カーナビメーカー、スマートフォンのOS提供会社、アプリ提供会社など、多岐にわたっており、それぞれ自社サービスの提供のために活用するものと、外部に提供して利用を促すものがある。

自動車のデータに対する企業の取り組みが始まったのは2003年ごろで、プローブデータに基づくサービスが提供されている。今日で言うビッグデータを活用したビジネスに先行して取り組んできている。自動走行の関連データとして、①道路～車間のもの、②車内および車々間のもの、③運転者個人の特性によるもの等、異なる形式やオーナーシップを有するデータが分散配置されることが予想されるため、いかに統合的に管理するのが課題になる。

自動走行車は、「コネクテッドカー（Connected Car）」の構想の下、自動車、ドライバー、周りの自動車や道路などの自動車を取り巻く走行環境のあらゆるものが、インターネットに常時接続されるIoT（Internet of Things）の構造を有する。自動車の各サプライヤーは、製造した自動走行車のデータを自社のクラウドセンターで管理するため、コネクテッドカーを前提にした自動走行の場合は、各社間でデータ連携を図る必要があることから、相互接続標準の合意、その技術を実装することが必要になる。

運転者個人の特性によるデータとして、運転の行動記録・ライフログ、運転者の心身モニタリングデータ（ウェアラブルデバイス等によるもの）が考えられるが、あらゆる運転モードにおけるこれらのデータの開示手続きをどう定めるのかを検討する必要がある。

これまでの自動車でのデータ利活用が進まない理由としては、a. データの取得者と利用者が異なるため、シーズとニーズの合致しないこと。b. パーソナルデータは、どの程度まで活用可能なのか、法環境が整備されていないため利活用が進まないこと、が考えられる。aの解決策としては、データアグリゲーター（情報の集約・仲介機関）の設立が考えられ、各社から情報を利用者に提供する業務を行う役割を定める。また、bの解決策としては、内閣府による「パーソナルデータ検討会」において、これまで定められていた個人情報より広い概念の「パーソナルデータ」に対象を拡大し、今後の取扱いについて大綱が取りまとめられている。位置情報を含むデータを準個人情報に類する形で、個人情報と同様の取

扱いをするのか、改正された個人情報保護法の中で具体的になるものと考えられる。

なお、「IoT 開発におけるセキュリティ設計の手引き」が 2016 年 5 月に IPA より発行された。その中に、IoT システムにおける脅威分析と対策検討の実施例が示されており、その一例としてコネクテッドカーにおける脅威と対策についても検討されている。

4.4.5 新たな政策プログラムの提案

(1) 自動走行システムの普及シナリオ作成

官民 ITS ロードマップにおいては、自動走行の技術的展開シナリオが示されている。

それと並行して、「自動化レベル」、「導入地域」、「利用シーン」などによって、自動走行システムの社会普及シナリオを想定する必要がある。

自動運転に関わる技術革新、制度の進展状況、具体的な利用ニーズなどを十分考慮した（社会）普及シナリオを描くことが重要である。

具体的には、以下のような近未来社会シナリオ（普及仮説）が想定される。

① 自動化レベル別のシナリオ

- ▶ レベル 1～2 は、比較的早期に普及すると予想される（今後 5 年以内）。
- ▶ レベル 3 及び 4 は、走行エリア（国家戦略特区、高速道路など）を限定してスモールスタート。これが一般道にまで普及するには、10 年以上のリードタイムが予想される。

② 地域別のシナリオ

- ▶ 都市部では、シェアカーなどをベースに展開すると予想される（5～10 年以降）。
- ▶ 地方では、国際戦略特区あるいは公共交通空白地などで公的資金の助成などを受けながら「地域住民の足」として展開することが予想される（5 年以内）

③ 利用シーン別のシナリオ

- ▶ 買物、通院、通学などの際のコミュニティ・シェアカーとしての利用（5 年～）
- ▶ 大規模ショッピングセンター、リゾート・集客施設の送迎（5 年～）
- ▶ 高齢による運転免許返納者の自動運転利用優遇措置の検討（10 年～）

(2) 検討すべき政策プログラム

- ▶ 国及び自治体などによる自動走行システムの地域タイプ別導入モデルの検討
- ▶ 自動走行による潜在的リスクおよび対応策の検討
（IoT にかかわる新たなリスクの予測と対応策、交通ビッグデータにおけるプライバシー保護策の検討等）
- ▶ 自動運転車・非自動運転車混在モードでの社会的ルール（法制度・保険含む）の検討
（道路交通管理者、保険業界、法律家、ユーザ代表などの参加が必要）
- ▶ 自動走行がもたらす新しいビジネスモデルの検討
（経産省・国土交通省の「自動走行ビジネス検討会」の発展的展開が現実的である）

(3)検討体制ほか

➤ 国レベル

国レベルの検討会（SIP 自走委員会他）において、従来の構成メンバーに加え、ユーザー（運転者）代表、地方自治体、流通業界などの新たなステークホルダーを参加させる。

➤ 地域レベル

現在、全国各地で展開されている自動走行社会実験の実施母体（企業、自治体、大学など）が「移動のミライ地域連絡協議会」（仮称）を結成し、自動走行の技術的側面だけでなく、自動運転利用シナリオ、既存事業者との共生方策、解決すべき共通課題（法制度、安全走行ガイドライン、事故時の対応マニュアル、安全自動運転の人材育成など）および対応策についての情報共有を図るべきである。

5. 政策体系の構想

5.1 現状の確認

5.1.1 資金アロケーションの実態

下図に民主党政権下（2012年度）と安倍政権初期（2014年度）の政府科学技術関係当初予算の概要をまとめた。省庁横断的な課題をアクションプラン方式として導入することによって、統合化の実をあげる試みを始めて2年目（2012）の実績と安倍内閣の概算要求から手がけた最初の予算（2014）の比較である。総合科学技術（イノベーション）会議で検討するアクションプランと重点施策パッケージへの分配額 2700 億円を増加させ 3000 億円余りにするほかに戦略的研究・イノベーション（SIPとIMPACT）の大型プログラムを創設し 1000 億円余りを付加した。安倍内閣では集権的な予算編成をその後も強化し、当初はアクションプラン事案のみを「科学技術イノベーション総合戦略」の内容にしていたが、その後領域を拡大し戦略的研究・イノベーション以外で 2015 年度は概算要求額であるが 5000 億円余りに、また 2016 年度は 9500 億円余りに増加させている。科学技術関係予算の総額はほぼ横ばいで、また大学と独法に配布される運営費交付金は人件費が大きいので年率 1% 余りで削減されてはいるが、省庁から配布される「基盤的施策」と「その他内局」からの施策が大幅に削減されることになっている。言い換えると、省庁レベルで企画される個別政策が「総合戦略」の中に組み込まれ、戦略的投資に衣替えして実施されていることになる。

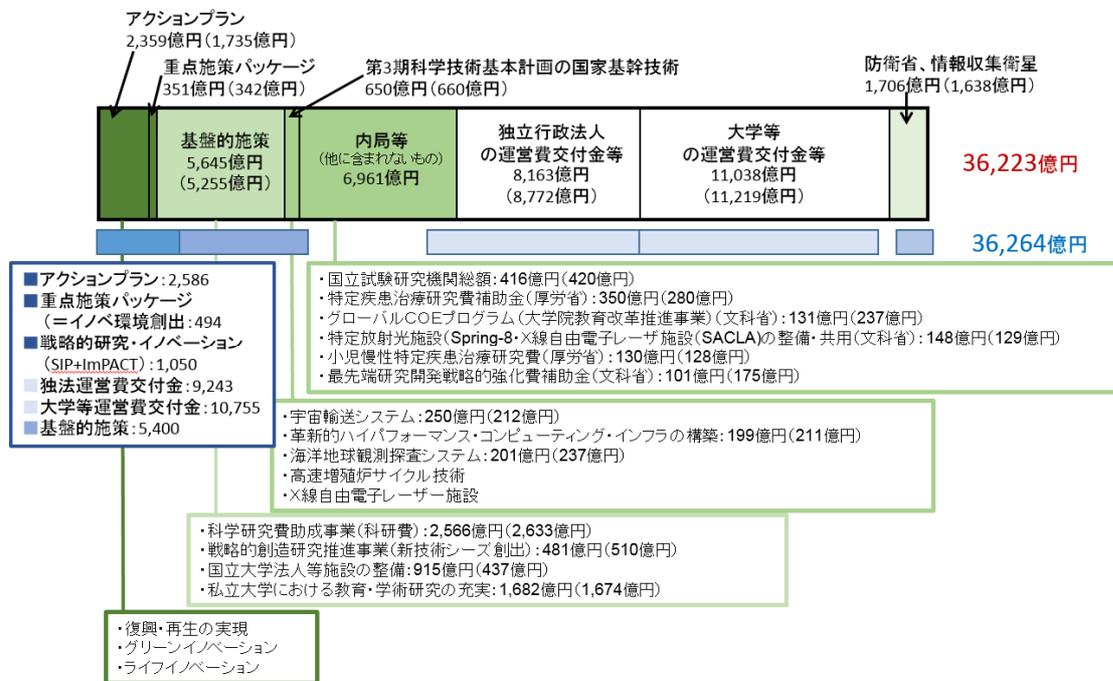


図 5-1 2012 年度と 2014 年度の政府科学技術関係当初予算の比較

このような、上からの戦略的展開が卓越してくると、ボトムアップの発想に多くを依存する科学技術分野では弊害がでてくるであろう。また、研究単位が大型になる傾向や、研究実施者として大企業関係者が多くなる傾向も出てきているのではないかとと思われる。このような傾向は、自立した若手研究者の育成を阻害することになり、近年増加傾向にある「やとわれ研究者」をさらに増加させることが危惧される。

科学技術分野では、まず研究者としての資質が重要であり、それはユニークでオリジナルな発想が継続して提起されることで認識される。次に、こうした若手研究者が自立してその構想を追及できる環境が必要である。現在進められている研究資金のアロケーションの傾向は、逆の方向をむいている。

5.1.2 戦略形成の実態

それでは、戦略形成の実態はどのようなになっているのでしょうか。



図 5-2 安倍政権の政策体系と政策形成の全体図³⁵¹

赤字部分は本来必要な作業だがそれを欠いていた

安倍内閣の際立った特徴は、政権中枢（内閣官房）で運営される経済、産業科学技術、教育に係る上位の戦略会議が主導する形で具体的な改革方針が決められ（政権構想と上位

³⁵¹ 平成 28 年 6 月に「上位体制」が改編され、「経済社会・科学技術イノベーション活性化委員会」に一部が統合された。

体制)、その大方針が再興戦略、総合戦略、提言の形で府省に降りてくる。たとえば教育再生実行会議では、メンバーである有識者からの提案が手短かに提言にまとめられ、矢継ぎ早に発出される。そして省庁での実施体制の取り組みがフォローアップされる。つまり、政権に近い有識者からの矢継ぎ早の提案が、省庁を通して事業実施機関に降りてきて、フォローアップの際に未実施だと、ペナルティが科せられる。また、経済政策の3本目の矢に相当するはずの「戦略的研究・イノベーション」の二つの大型プログラム SIP と ImPACT は総合科学技術イノベーション会議で決済されているが、課題の採択過程は公募とはいえ透明性を欠いていた。結果として、実施に移された案件は経済成長への寄与とは程遠い長期的なプログラムとなっていて、短期的な成果を期待していたアベノミックスは息切れることとなった。

期待した成果を生み出せない戦略は、そもそもその戦略形成過程に欠陥があるのではなかろうか。上図において赤字で示した箇所は、本来我が国の戦略形成と展開のために必要と思われるが検討が疎かになっている事項を示している。科学技術の戦略ではあっても、我が国の未来社会や経済環境についての分析、日本社会の特質、そしてリスク分析等が必要であり、また戦略展開においては政策のプログラム化が重要である。残念ながら、基本計画策定過程にはこのような調査や分析結果が戦略形成に組み込まれてはいない。すでにお気づきかもしれないが、本調査では主としてその補完を図った³⁵²。

5.2 上位政策

5.2.1 科学技術の局面

省庁横断的な政策をここでは上位政策と呼ぶ。規模の大きな多くの先進国では、我が国の科学技術基本計画のような統合的な科学技術の総合政策を持っていない。必要に応じて、分野ごとに長期計画を策定している。集権的に展開する基本計画は新興国のものであり、韓国、中国、インド、シンガポール等でも見られる³⁵³。

前節 5.1 での「現状の確認」は、科学技術イノベーション政策の範囲に限っていたが、3章までは我が国の未来社会を対象にして論じてきた。そして、特に 3.3 で科学技術の社会に対する際立った役割について検討を加えた。科学技術はヒトの「外部装置」を補強し社会を動かす「社会的動因」となる。現在、最も激しく補強が進んでいる領域は ICT と IoT をたばねた cps であろう³⁵⁴。そして外部装置の補強と共に、それを付加価値に転化する社会的な仕組みと多様な「補助装置」がさらに用意されなくてはならない。科学技術の側で

³⁵² 未来社会分析の方法論 1.2、日本社会の特質 2.1 と 2.2、未来社会像の把握 2.3 と 2.4、未来社会の課題 3.1 と 3.2、我が国の戦略的課題 3.3

³⁵³ ・第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究—科学技術を巡る主要国等の政策動向分析 (NISTEP REPORT No177)、2009年3月

・第4期科学技術基本計画における科学技術イノベーションのシステム改革に係る調査報告書、別冊1：主要国等における科学技術イノベーション政策の動向等の把握・分析、三菱総合研究所からの再委託による公益財団法人未来工学研究所、2014年3月

³⁵⁴ これを、ヒトが担うべき機能までを代替するものとして「AI」と称していることが多いが、これは概念の誤用である。実態は、ヒトの「外部装置」の強化に過ぎない。

は、「外部装置」の補強だけで役割が終了したと考えてしまう傾向が強いが、「補助装置」も科学技術の寄与なくしては作り上げることが出来ない。既存の産業分野においても（つまり「外部装置」がさして変わらなくても）常時進化が進められていて、多くの場合これは「補助装置」の改善・補強に困っている。科学技術のもう一つの機能はこの全領域に関わる基盤的な推進力である。科学技術イノベーション領域固有の上位政策としては、以下が重要であろう。

- 公的資金は、長期的課題（教育と人材育成）、基盤的活力（ボトムアップ指向と自立した研究者の支援、等）の涵養のための「フル・エコノミック・コストリング」制度への転換、挑戦的課題への配賦を中心にし、応用的分野に対しては「インプット・アディショナルリティ」を評価指標として民間活力の惹起と活用を図る。
- 戦略形成と資金配分の実務を担うために必要なポストに、権限と責務を与えられた専門的実務者を導入し、有識者の仮面を被ったロビイストの排除を目指す。

未来社会にとっての大きな課題は、3.1.1 から 3.1.3 で検討した。その内容について III 補論を踏まえて概観すると以下ようになる。

5.2.2 国際的枠組み

日本は、地政学的にもファンダメンタルズ（人口、賦存資源量、防衛力、国民意識、等）をみても世界の大国ではない。現在は日米同盟を機軸にして国際的立ち位置を設定しているが、自国主義に回帰する傾向を見せ始めた米国、米・中・露のパワーバランスの変化、さらには不本意な代理戦争（紛争）に巻き込まれるリスク等を考慮すると、今後は国際協調主義を機軸に据えた民主的独立国家への移行準備に努めるべきではないか。

- 高度な独自文化を培ってきたという自信と自覚を維持し、積極的に発信する
- 情報チャンネル、自動翻訳システム等の活用も含めて、異文化理解と異文化交流を促進する
- 国のインテリジェンス能力、サイバー攻撃対抗力、リスク危機管理能力、防衛体制の精鋭化と継戦能力、等の向上
- 食料・エネルギーなどの必要資源の多面的確保方策の開拓

5.2.3 社会経済的側面

社会経済体制の大転換を図ることなく現在のトレンドを継続した場合、2030 年までに社会経済的側面のいくつかの局面で、我が国は決定的な困難に陥ることが予測されている。それらを回避し多数の国民が安寧な社会の下で希望を持続していくことが出来る細いルートを探し、国民合意の下でその確保に努める必要がある。

- 人口ピラミッドの逆三角形構造の是正（希望出生数までの実現を支援する社会経済的制度改革）
- 健康寿命の延伸を図り、団塊世代の軽度な付加価値生産活動への参加促進（医療技術開発のターゲット化と、高度 cps 新産業の開発支援）
- 地域の中小企業活動の高度化（民間資金の国内への投資誘導）

- 産業構造の高度化改革誘導（輸出産業の高度化支援とコモディティ化分野からの早期撤退誘導）
- 国の基礎収支の均衡化を予定通り 2020 年までに図る（主として効率的・効果的歳出改革による）

5.2.4 政治的側面

我が国の現在の政治システムが健全であるとは思わない。間接民主制を採用しているが、選挙のシステム、選出された議員、議員が所属する政党、与党議員により選出される内閣といった各レベルで問題をはらんでいて、決定される内容に対する国民の意思との乖離が大きい。また、官僚組織も硬直的で現代の問題状況には必ずしも追従できていない。一方、政治的課題の中には、不確定要素が高いまま意思決定を要する事案や、突発的なワイルドカードに見舞われることもある。そのような状況の中で、国民は議員が選挙で掲げた基本原則に忠実であるとともに、事態の変化に柔軟に対応し、その時々々の世論調査の結果と真摯に向き合うことを期待している。こうしたやり取りは、透明性の問題でもあり、改善する情報手段は既に多様に存在しているが、改善速度は遅いままである。

さらに、我が国の政治システムには、システム上のチェック機構が十分には備えられていなく、オンブズマンやマスメディアにその多くの機能を委ねている。このような、旧態然とした体制を生き生きとしたものに蘇生させるにはどのような改革が必要であろうか。

- 国家の指導的人材や社会的リーダーの価値意識としてノーブレスオブリージ精神を必須とする（就任時に宣誓署名を必須とし、欠如が露呈したら厳しく排除する）
- 情報システムを全面的に導入し、政府と議会の情報公開を原則とする（選挙公約の登録と公開、討議過程の収録と動画の保存と公開、討議資料の保存と公開、議員の投票行動の保存と公開。政府基本データのデータベース化と検索システムの公開、与党の選挙公約に関係した政策の実施状況の関連省庁のホームページ上での公開。これらはいずれも先進国で実施している事項であり、そのレベルまでキャッチアップする）
- チェック機構の整備（公的支出により実施された結果に対し野党が主導する聴聞会への報告を義務化する。会計検査院の機能を強化して、政策内容の評価までを公表する。諸外国で実施されている行政裁判所や憲法裁判所の役割と機能に該当する我が国の組織の権限を強化し独立性を高める。）
- 直接民主制を一部で導入する（地方議会での政策の一部に対し、市民がその政策内容の形成に直接参加する。<http://www.ifeng.or.jp> 「問題提起 01」）

5.3 個別政策

最後に各省庁で個別に展開する政策についてまとめる。個別政策には、上位政策や選挙公約のように上位に占める政策の下で展開する政策と、独立して立案される政策とがある。

独立した個別政策の場合、形式的には上位政策の項で論じたような戦略形成に基づき構想すべきである。いずれにしても、当該政策により実現すべき目標が明確に認識されていて、その実現プロセスや体制が改めて構想されなくてはならない。つまり、プログラム化である。

歳出改革はプログラムの質に依存している。プログラム設計には多少の基礎知識とスキルが必要であり、本来なら官僚組織のOJTで修得されるべきであるが、我が国では政策評価法（2001年施行）の実施時に、この概念の導入と定着に失敗したままである。しかし科学技術分野では、政策評価法に先立ち独自に制定された「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（1997年）が数年おきに見直され、第3次改定（2005年）でプログラム概念が導入され、第5次（2012年）では具体的な指針が示された。しかし、その後文部科学省、経済産業省、総務省では第6次改定（2016年）まで1件もプログラム化が実施されていない。

海外では、予算制約の中で欧州主要国では2000年前後に、また米国ではW.ブッシュ大統領の下でOMB（大統領府予算局）が2年かけて導入した。米国ではその後WREN³⁵⁵という官僚の勉強会が省庁横断的に組織され、先行的にスキル開発を行ったDOEエネルギー省の担当者からスキルの移転がはかられた。欧州主要国の場合たとえばUKでは大蔵省が主導しROAMEF³⁵⁶サイクルという独自のプログラム化方法を各省に普及させた。このような状況は総合科学技術会議評価専門調査会で披露され、2004年には欧米の担当者を招聘し勉強会も開催された。我が国で普及が遅れているのは、その淵源を辿ると政策評価法導入時の財務省の怠慢によるものと思われる。同法は政治の圧力で官僚組織に導入を迫った経緯があるが、官僚組織は総じて忌避反応を示した。

プログラムの設計とプログラム化に関しては多くの解説書や報告書がある³⁵⁷。最後にここではその概略を紹介しておこう。プログラム化とは、明確に絞られた政策課題（案件）の内容と実施法に係る構造化のことである。政策目標を実現する際に予想される困難なプロセスに着目し、その攻略方法を手段・方法論と実施体制のレベルで具体的に設計する。その際前提となる知識としては、政策装置群としてまとめられている既存の手段・方法論・体制の体系である。なお、研究開発やイノベーションに係る案件の場合、各領域固有のマネジメント手法にも通じている必要がある。

個別の政策案件に対しては、これらの既存知識を前提とし、状況の機微にも配慮して、オリジナルなプログラム化を構想することになる。そして実施後、追跡調査を行い成果や状況を確認し、またその情報を共有して、次のプログラム設計にその経験をいかし、プログラム化の質の向上に努める。このような官僚組織が習得すべき専門性無しに、歳出改革の実をあげることはできない。

第5期基本計画と同時に設定された政策の数値目標も、プログラム設計を欠いて設定された場合、有効性を発揮しないであろう。

³⁵⁵ Washington Research Evaluation Network

³⁵⁶ Rationale, Objectives, Appraisal, Monitoring, Evaluation, Feedback

³⁵⁷ たとえば、平成23年度文部科学省委託調査「追跡評価の実施と活用に関する調査・分析」財団法人未来工学研究所（2012年3月）

Ⅲ 補論と参考事象

1. 補論

2016年11月8日の米国大統領選挙において、トランプ氏の次期大統領就任が決まった。昨年来、前大統領選挙中におけるトランプ氏の発言、あるいはそれ以前の発言や行動に関して大統領としてふさわしいかどうかの議論が、主として米国の学界、経済界、マスメディア界をにぎわせたが、その結論が出たわけである。その後も、同氏はこれまでの慣例に反し、記者会見などにおいて大統領就任予定者として意見を開陳しあるいは記者と議論をするという方法を取らず、もっぱらツイッターによって自己の主張を一方向的に述べるという方法を多用している。また、国際関係においては、アメリカ政府のとってきた政策やコミットメントに拘束されないと言う立場を示しつつある。

その具体的な政策がどのようなものであるかは明らかにされていないが、トランプ次期大統領の出現は、わが国の2030年までの未来にかなりの影響を与える可能性があると思われる。この補論では、このような視点に立って、本論を補うものとして考えてみる。

1.1 トランプ政権の政策

共和党内に於ける予備選挙、その後のクリントン氏との本選挙のどちらも、相手に対する非難や中傷が多く、政策的議論はそれほど多くなかったばかりではなく、内容的にも抽象的であったり、具体的内容を持ったものであった場合は一方向的あるいは実現性が疑われるものであったりしている。そのため、現段階においては不明確、不確定なところも多いが、表明された個々の発言を基に大きな流れや考え方として推定されるものとして、次のような項目を挙げることができるであろう。

- ①アメリカ第1主義³⁵⁸、これは時と場合によっては露骨なアメリカ中心主義、エゴイステックな態度となって現れる可能性が高い。
- ②これまでのアメリカのコミットメントを必ずしも尊重しない³⁵⁹。
- ③アメリカを、安定した強国にする。そのために、人種差別、他国人の差別的取扱い等を行うことを厭わない。軍事力の増強を行う。
- ④パックス・アメリカーナの放棄。アメリカの利益に結びつかないような世界の平和維持、治安活動は行わない。ただし、アメリカの権益を放棄するということを意味しない
- ⑤アメリカの製造業の再構築と安定的雇用の確保。そのために必要ならば保護主義的政策をとり、金融資本に有利ではあるが、製造業等には不利なことも多いグローバリズムにこだわらない。
- ⑥オバマケアは必要最小限にして維持する。

³⁵⁸ Donald J. Trump “Crippled America: How to Make America Great Again” - 2015/11/3

³⁵⁹ 日本経済新聞「一つの中国」で米中火花 トランプ氏「縛られない」 2016/12/13 付

⑦アメリカから見てフェアでないと思われる貿易については、フェアにするための、関税賦課、貿易障壁の設定、あるいは協定の改定などを行う。そのため、TPPは批准せず、NAFTA (North American Free Trade Agreement、北米自由貿易協定) を改訂する³⁶⁰。

この背景には、

(1)パックス・アメリカーナのコストが甚大であり、経済的にも、心情的にも耐える余裕がなくなってきたということがある。したがって、世界各国にそれ相応の負担をしてほしいという心情であると思われる。しかし、アメリカアズナンバーワンはアメリカ人の心情に刷り込まれたアメリカのアイデンティティーとも言えるものであり、その覇権を放棄すると言う決断をしたかどうかは疑わしい。むしろ、同盟国に対して注文だけが多くなるという恐れが大きいであろう。

(2)いろいろな差別の問題は、建前やきれいごとでは無い本音ベース行動しようと言う表れと捉えてわが国は対応するのが適切であると考えられる。しかし、トランプ氏の選挙期間中の性差別や人種差別など人間の原始的本能に迎合した発言によって、これらの差別を正当化する、すなわち、クー・クラックス・クラン (KKK) の活動の活発化など、これまでの人類の価値観の進化を逆転させるような動きが米国で見られる。これが、世界各国に波及する可能性が高いが、我々としては、やはり一線を越えてはならない事はしっかりと遵守すべきであろう。

(3)アメリカに於ける貧富の差の拡大が極端になっており、社会民主主義者のバーニー・サンダース氏が民主党の大統領候補選においてクリントン氏にかなり善戦すると言う社会的状況がある。また、図1に示すような「米国の進んでいる方向に満足していない世論」³⁶¹及び図2が示すような「中位所得層、すなわち、中間層の没落傾向³⁶²の問題」があると思われる。このような米国の社会的状況はアンチ・エスタブリッシュメントの流れを作り、それが、共和党ではアウトサイダーであり当初は泡沫候補の一人とみなされていたトランプ候補が次第に存在感を増していき、多くの党幹部に反対されながら最後は共和党候補としての地位を入手し、その後も民主党候補のクリントン氏に勝利することになったと推察される。

³⁶⁰ トランプネット演説 2016/11/23 付

³⁶¹ みずほフィナンシャルグループ リサーチ&コンサルティンググループ 「トランプの米国 ～新政権の論点：議会はトランプを止められるのか～」 2016年11月27日
file:///D:/OneDrive/○未来研渡政プロジェクト/補論201612/vol005 みずほのトランプ当選に伴う見解.pdf

³⁶² 上に同じ

【 米国が進んでいる方向性に満足しているか（世論調査） 】

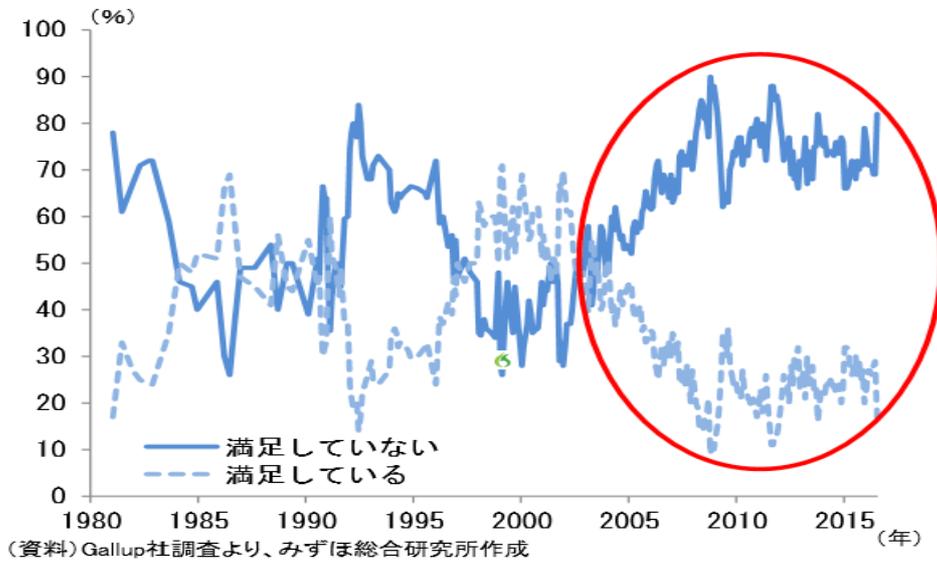


図 1-1

【 実質中位所得の推移 】

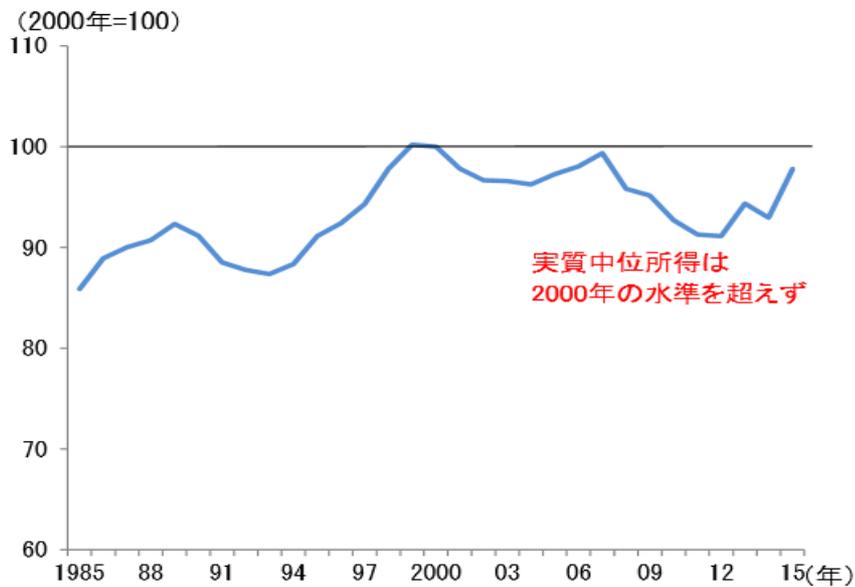


図 1-2

(4)資本主義経済は、資本の論理を中心に回っているから、コストを安く利益の大きなところを目指して、その経済活動を移動していく。また、成長を不可欠としており、常にフロンティアが必要である。しかも、その経済の規模が大きくなるに従って、必要とするフロンティア領域もまた増大していく。アメリカ企業がグローバル化を図り、そのフロンティアを侵食していく行動をとったのは至極当然のことであったであろう。そしてそれに加

担したのは、エスタブリッシュメント達であった。その中には学者やマスメディアたちも含まれる。

このようなグローバル化は、先進国から開発途上国への工場移転、すなわち職場の移転を伴い、工場がなくなった地域には失業と過疎化、そして、経済的に困窮する住民を生み出し、その対策のための社会的負担は政府等の責任となり、結局、後始末が住民たちに残された。一方、一部金融ブローカーや経営者のとんでもなく多額の高額所得、リーマンショックを起こしたリーマンブラザーズ等の大金融機関を始めとした、株式会社制度の有限責任の悪用と市場支配力を背景とした経営失敗の国民へのツケ回し、減税や脱税のための本社海外移転など企業人のモラル不在が明らかになった。自国企業の強大化、自国への利益還元によって、それぞれの国民にとっても好ましい構造となるという先進国におけるグローバル化に対する信望は、これら企業人のモラル不在によって崩壊し、住民や地域を振り返らない企業のやり方に対し、対応を求める要求が強まり、結果として保護貿易的な動きを惹起することになっている。これは何のための経済か、経済はすべて合理主義だけでいいのか、グローバル化を進めるとしてもそのコストは一般国民に押し付けるという今の企業人の発想で良いのかと言う事を問うていることになりそうである。その意味では、トランプ氏の大統領選勝利は自由主義経済理論に対する反乱であると言えるかもしれない。

1.2 トランプ氏の性向として資質

トランプ氏の大統領選における勝利で注目すべき事は、①ミシガン、イリノイ、フロリダなどのスイングステートにおける勝利により、全国民の投票数においてはヒラリー・クリントン候補に対し、200万票以上下回っておりながら勝利したこと、②女性に対する侮蔑的な発言や過去の態度の暴露、あるいは、非現実的とも思えるようなメキシコ国境の壁の構築、不法移民1000万人追い出し、イスラム教徒入国禁止などの発言があり、また、マスメディアや有力文化人の積極的トランプ批判、そして、支持率調査においてクリントン候補よりもほとんどの場合下回っていたにもかかわらず、実際の投票結果においてはクリントン候補を下したことである。

この2点から言える事は、大統領選挙制度の基本的構造を熟知したトランプ氏の非常に利口な選挙戦略であり、また、支持率調査においてはトランプ支持を表明しないが、実際の投票行動においては支持に回ったかなりの数の隠れトランプ支持者は存在した可能性である。

このことは、①トランプ氏は勝つためには、手段を選ばない面がないではないが、自分に対する批判を恐れず、十分計算して行動できる能力及び胆力のある人物であるということ、②国民の意識の深層にある本音を探りだし、きれいごとでは無い本音として生の言葉で表現した可能性が高いことが推察される。

このようなトランプ氏の性向や行動パターンは今後のトランプ政権においても出てくるものと考えておかなければならないであろう。

1.3 わが国の国際周辺環境情勢へのインパクト

これは、主としてわが国の安全保障上の問題になる。わが国の国家安全保障上の問題の近年における大きな懸念は、①中国の、米中間による太平洋地域の東西分割支配の公然たる欲望の表明³⁶³、そして、そのための軍備増強、海洋進出や南沙諸島の軍事基地化の行動、②北朝鮮による核攻撃能力の増進³⁶⁴、③アメリカの防御ライン後退（沖縄からグアムおよびハワイへ）の動き³⁶⁵、④中国の尖閣諸島支配のためのわが国に対する圧力³⁶⁶である。

これらに対するトランプ政権の態度は必ずしも明らかではないが、選挙期間中の「強いアメリカ政策」の数次にわたる表明、トランプ-ツァイ（台湾総統）電話会談、中国との他の面での交渉を有利に導くために「一つの中国」政策を見直すことがあり得ることの表明、トランプ政権内におけるタカ派的元軍人の重用などから推察されるのは、「中国の膨張を快く思わない心情であると思われるが、その基本的スタンスはアメリカ第一にあり、今後の中国との交渉において有利に導くための戦術的行動や発言である可能性を十分考えておかなければならない。また、アメリカアズナンバーワンは、アメリカ団結の中心的要素であり、その意味では、アメリカが覇権を他に譲りわたす考え方をする可能性は非常に低いと考えられるので、日本や韓国の核武装論、同盟諸国に対する米国の駐留経費負担の増額論などは、米国の負担による直接的な覇権支配ではなく、同盟諸国を活用したアメリカの覇権維持を狙っていると考えるべきであろう。このようなアプローチは、隆盛を極めた覇権国が下降線に入った時に取る一般的な対応である。このような中でわが国がどのような対応をするかは、これまでわが国があまり経験のしたことのない状況であり、しっかりとした研究と行動の仕方を工夫する必要がある。少なくとも、2080年代の一時期は世界第二のGNPを擁し、技術力においても近いトップであったことによって生まれた大国意識を払拭し、急速に高齢化する人口構成の負の側面、国の多額の負債、毎年の大きな財政赤字、そして、自衛隊の限られた軍事力を自覚して、身の丈に合った、しかし、したたかで敏捷な国際行動が必要である。

上述のわが国の4つの懸念については、①の中国の欲望に関しては、トランプ政権は強力に抑制にかかるであろうが、こう着状況となる可能性が高い。もしもそうならなかったとすれば、日本の頭越しに交渉して決着され、日本にとってはあまり好ましい結果とならないことも考えられる。②の北朝鮮との関係においては、中国との関係の中から解が出てくる可能性が高いが、中国との関係が膠着状況となれば、これもこう着状況となる可能性が高いと言えるであろう。③の防御ラインの後退については予定通り行われる可能性が高い。ただし、沖縄を中心としたわが国の米軍基地を放棄するというのではなく、いつでも使える状況に維持したまま、実際は主力がグアム等にいるという状況になる可能性が高

³⁶³例えば、四国新聞 「太平洋の分割管理“提案”／中国海軍が米司令官に」 2008/03/12 10:16

³⁶⁴ North Korea's nuclear programme How advanced is it - BBC News
9 September 2016

³⁶⁵ 例えば、米太平洋軍及び戦略軍の態勢に関する下院公聴会 国会図書館海外立法情報課情報資料・新田紀子

http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_8205984_po_02550213.pdf?contentNo=1&itemId=info:ndljp/pid/8205984&_lang=en

³⁶⁶ 日本経済新聞 「中国、尖閣で圧力強める 3日連続で公船領海に」 2016/8/10 2:04

いように思われる。中国及び北朝鮮の姿勢を考える時、米軍の我が国内における存在は、抑止力として必要であるから、沖縄住民の皆様方には引き続き忍耐を強いることになるが、沖縄における米軍基地の撤退はありえないであろう。④尖閣諸島については、日中で争うことになった場合、米軍が駆けつけてくるという可能性は低いと思わなければならない。武器、弾薬、情報の提供などフォークランド紛争時にアメリカがイギリスを助けた時と同様のスタンスを日本に対して取る可能性が非常に高い。日本が尖閣諸島を放棄することに関しては、アメリカが覇権を放棄すると言うことでなければ、否定的であると考えられる。

1.4 わが国の経済社会に対するインパクト

トランプ氏の経済政策は未だ明らかではないが、本章1節及び2節で述べたような状況にあることを考えると、これまでのグローバリズム追随型の考え方や行動パターンは一度全面的に見直す必要があるであろう。しかし、日本は宿命的に自給自足の閉鎖型社会は取りえない状況にあるから、グローバリズムを全面的に否定することはできないであろう。ただし、1節述べたような企業人のリスクや負担の社会へのつけ回しを当然視する姿勢はわが国にもあり、また、アメリカ型を国際スタンダードとする報酬体系や雇用体系を求める考え方をする一方、同一労働同一賃金を取らないなどの企業にとって有利なこれまでの慣行は維持したいとし、また、長時間労働の弊害は看過してしまう企業人³⁶⁷、そして、主流の経済学者及び経営学者は少なくない。その結果、貧富の差の拡大、企業における内部留保の過大ともいえる積み上げ、低位の労働分配率と長時間労働と言う状況が生じている³⁶⁸。このような状況は、アメリカほど極端でない面も多いとは言えるが、是正が必要であると思われる

2016年12月17日現在、FRBの0.25% Federal Reserve金利の引き上げが行われた³⁶⁹にもかかわらず、米国および日本の株式市場は活況を呈している。他方、中国および開発途上国の株価は、それらの国からのドル資金のアメリカへの流出を案じて低下する一方、為替レートはドル高を示し、これらの国の中央銀行は、自国通貨の価値及び自国からの外貨流出の防衛のために高金利を維持せざるを得ず、経済は引き締め基調にあつて、景気対策上は好ましくない状況になっている。

米国の株価の高騰は、これまでトランプ氏が言ってきた米国内の公共事業等による需要の創出³⁷⁰、経済的規制の緩和³⁷¹、大幅減税³⁷²などによる経済の活性化などをはやしたものであり、アメリカ経済の成長期待が高まっている結果と考えられる。公共事業資金、減税

³⁶⁷ 記者会見における榊原会長発言要旨 一般社団法人 日本経済団体連合会 2016年4月25日

³⁶⁸ 日本経済新聞「税制改正 激変の構図(4) 動かぬならムチを」2016/12/16付

³⁶⁹ 日本経済新聞「米政策、財政出動に軸足 1年ぶり利上げ」2016/12/16

³⁷⁰ 例えば、Bloomberg 「トランプ氏：インフラに5000億ドル余り投資—クリントン氏案の2倍」 2016年8月3日

³⁷¹ 例えば、ウォールストリート・ジャーナル「トランプ氏当選で、銀行規制の緩和期待高まる」2016年11月10日

³⁷² 例えば、日経ビジネスオンライン 「トランプ氏の減税策、景気にプラスとならない みずほ総研・欧米調査部長の安井明彦」 2016年11月8日

などについてはその資金的手当ての問題があり、規制の緩和については、それに伴う弊害の発生を抑える方法があるかどうかの問題がある。結局は、声の小さい方へ、あるいは、短期的にその悪影響が目立たない方、または、例え悪影響があったとしても押し切ることが可能な方にその悪影響を押し付けるのは、国際政治を含めた政治の常であり、わが国としては、そのような悪影響の犠牲とならないような発言や行動が必要である。現在の株価の上昇に対しても、現在のところは期待感から来ていることを十分に踏まえて、実態が伴ってくるかどうかを十分監視し、適切に対応する必要があるであろうし、俊敏な経済及び事業の運営を必要としていると思われる。その際、特に留意しなければならないのは、このような場面において、一つ一つの経済理論や経済原則が必ずしもあてはまるとは限らないことである。これらの理論や原則は、単純形であり、一方、実体経済は複雑系である。理論や原則が当てはまる前提条件や境界条件を十分吟味するとともに、リスクの内容を十分理解し、リスクのコントロールが必要である。また、必要な防護措置やリダンダンシーなどをリスク・コスト・利益分析によって最適化しており、さらに、常にリスクを監視して致命的な打撃受けないよう措置しておくことが必要であろう。ただし、リスクがあるとしてそのゲームに参加しないことは、もっと大きなリスクや不利益となることが少なくない。リスクから逃げるのが最適の判断だと言う場合は多くは無い。むしろ、積極的にそのリスクを利用して前進することが必要の場合が多い。ただし、リスクは発現し、悪影響が避けられない場合もないではないと思われる。そのような場合の危機管理の準備も必要である。問題はそれが後に大きく尾を引く、致命的に近いようなものとならないような対応が必要なことである。

1.5 トランプ政権について、その他留意しなければならない事項

1) 伶俐な国益優先の発想と行動

トランプ政権は、過去にもアメリカが取ってきたことの多い、自己中心主義、唯我独尊的態度、便宜主義など我が国にとっては好ましくない状況を生み出す可能性が高いが、その発足はわが国にとって与えられた条件であり、それを否定あるいは非難してみても無意味である。ある意味では論理は非常に明快である可能性が高いので、それに対してノーと言える勇氣及びその場合に生ずる部分的不利益に耐えるしなやかさ、全体最適のために、ときには部分を犠牲にすることをいとわない強さなどが国および企業の経営層あるいは指導層に求められるであろう。残念ながら「和を以て貴し」とする、あるいは「八方丸く収める」という日本的アプローチは好ましいことではあるが、トランプ政権相手ではあまり通じない可能性を覚悟しておかなければならない。そのような態度を優先した場合、わが国民の負担と犠牲を大きくする可能性が高い。伶俐な国益優先の発想が必要であろう。

2) 強力な司令塔機能の存在と素早い行動への反応

——特に技術を絡めた総合的な政策

今回の大統領選でも明らかになったトランプ氏の勝負師的な経済人の側面を十分認識した対応が不可欠であろう。その意味では、わが国の役所構造における各官庁縦割りの司令塔機能の存在及び政府全体としての統合的司令塔機能の弱体は、単に災害時の問題ではな

く、このような経済問題においても同様である。しかも、経済問題の場合、中長期的には技術の問題を避けて通れないが、技術の性格や技術の趨勢、そして何よりも技術者のうっ積した思いなどを理解していて、かつ、経済政策や国際政治の性格をも理解している者がほとんどいない状況は、わが国の政策を非常に偏ったものとしている可能性が高い。各種の分析においても、技術を含めた統合的分析が行われている例はあまり見当たらない。このことは、経済問題だけではなく、国際政治あるいは国家安全保障においても言えることである。

3) 情報分析能力の向上と曖昧情報を基に判断する指導層及び経営層の能力涵養

わが国の情報分析能力にはかなり疑問符が付く。それは、情報収集能力の問題だとする見解が強いが、現代社会において、1部の国および1部の組織を除けば、何らかの情報が出ている場合が少なくない。むしろ情報が多すぎ、ときには攪乱的な情報もあり、分析者の思い込みによる偏向などもあって像を確定できない場合も多い。100%明快な情報分析結果を求めることが多いが、曖昧ではあるがある種の方向性を示していると思われる情報分析結果、いくつかの可能性を提示している情報分析結果であっても、十分意味がある。そもそも、簡単に解答が出せる100%確実なデータ等は、判断は誰でも出来るのでリーダーや経営者が判断する対象では無い。むしろ、不確実な、あるいは曖昧な情報や曖昧な分析結果しか得られないところで、それをいかに使って適切な判断をするかがリーダーや経営者に求められている責務であり、そのために高給と好待遇が提供されているのである。世のリーダーや経営者の責務は、その意味では、そのようなリーダーや経営者の資質の向上も必要であろう。

4) 産軍複合体への警戒

1節で述べたようなトランプ政権の動きは、米軍納入業者の栄枯盛衰大きく関わってくる可能性が高い。領域によっては大きく伸びるものもあれば、頭打ちとなるものもあるであろう。その結果、米軍関係者を含めていろいろな売り込みがあるであろう。特にハイテク兵器については、購入すれば安易に使えるというメリットはあるが、一部であろうとも技術のブラックボックス化あるいは強い拘束は、活用及び運用の柔軟性や補給及びメンテナンスの柔軟性を大幅に減らすことになり、継戦能力や戦略戦術能力の弱体化をもたらす可能性が高い。また、近年の技術はほとんどがデュアル・テクノロジーであるので、日本の産業技術力を弱体化や制限につながると考えられる。その意味でも、我が国の国力維持、涵養と技術の観点から十分なる吟味が必要である。もちろん、単に高級だからといって取得すべきものではなく、置かれている状況における抑止あるいは防衛抵抗力の面、わが国の実情との相好性、財政力などの観点から最適化される必要がある事は言うまでもない。

また、特に、これまで中東等で活躍してきた軍事活動受託会社（傭兵会社）は受託先を米軍以外に求めることになる。日本はややもすればこれまで安全保障などについては金で解決しようという姿勢が強いとみられている傾向にあるのでいろいろな売り込みが行われるはずである。一方、自衛隊の兵員の数が限られていることから、この傭兵会社に依存する考え方を持つ防衛関係者が出てくる可能性は少なくない。また、米軍関係者もこれまで委託してきた傭兵会社に新しい職場を提供する必要性から、これを推奨することもあると

思われる。しかし、これは、現在の我が国が置かれている国際情勢の中で、何の抑止力にもならず、わが国の安全保障に有害と考えられ、絶対に避けるべきことである。

5) 形や経緯、自己の倫理観などにこだわらない柔軟な発想

トランプ氏の選挙戦の進め方、マスメディアで報じられたトランプ氏の発言ぶりや行動パターン、当選後の発言ぶりや閣僚の選び方などから推察すると、選挙途中でのメキシコや中国産品に対する高率関税、イスラム教徒差別などの各論的な部分については、必ずしもその数字や方法にこだわるのではなく、その狙いとする目的が達成されれば良いとの発想であるように伺える。したがって、何が飛び出すか分からないという側面があるが、代替措置等があれば代替措置が取られることであろう。

一方、アンチ・エスタブリッシュメントで当選したわけであるが、基本的にはセレブ（金持ちグループ）に属する。その意味ではエスタブリッシュメントと同類の部分がある。また、その経営スタイルは、息子、娘、娘婿を中心とした家族経営であり、彼らもまた、セレブとしての生活を送っている。そのような中で、アンチ・エスタブリッシュメントのスタンスが継続するかどうかは今後注意して見ていかなければいけない事項のように思われる。ウォール街と言われるアメリカの金融界とは関係の修復が進んでいるようであり³⁷³、特徴的なのはゴールドマン・サックス出身者を、閣僚を始めとする重要ポストに着けようとしていることである³⁷⁴。その他、選挙期間中は IT 企業を何人もの経営者から非難を受け、対立したが、それらの人々と懇談する機会を持つ³⁷⁵との報道があり、また、テスラ・モーターのイーロン・マスク氏、ウーバーのカラニック氏が戦略政策フォーラムのメンバーに指名された³⁷⁶。

また、政権引き継ぎチームに娘や娘婿を加えるなど、家族経営のやり方を国政に持ち込んでいるように見える。これがどのような問題を実際に引き起こすかは今のところ不明であるが、韓国大統領のケース、アフリカにおける独裁者のケースなど過去の例ではあまり良い結果を生んでおらず、成熟した民主主義国家では非常に稀なケースである。通常はそれを避けることされていると思われる。

さらに、ジュエイッシュ・コミュニティとの問題がある。トランプ氏が非常にかわいがっており、頼りにしているとされる優秀な娘イヴァンカさんは、結婚時にユダヤ教に改宗している³⁷⁷。そして、その相手の娘婿は保守的なユダヤ教に属していると報じられており、トランプ政権に強い影響力を及ぼす立場にあるとされている。ユダヤ教徒の人々のアメリカ社会におけるネットワーク力、団結力、それに属する大学教授たちやマスメディア人の多さ、さらには、そのロビーイング力、政治力、そして最終的には社会的影響力の強さはアメリカにしばらく滞在したことのある多くの人々にとって周知の事実である。他方、ジュエイッシュ・コミュニティの母国とされるイスラエルは中東における紛争の大きな芽であり、ガザなど周辺のパレスチナ住民との小競り合いは絶えない。そして、これまでイス

³⁷³ Wall Street Journal 「トランプ氏とウォール街、早くも関係修復」 2016年11月30日

³⁷⁴ ゼロからやり直す「政治と経済」 <http://www.johoseiri.net/entry/2016/12/13/070000>

³⁷⁵ 日本経済新聞 「トランプ氏、米IT企業経営者を招いた会議開催」 2016/12/7

³⁷⁶ オートブログ グリーン 2016年12月16日

<http://jp.autoblog.com/2016/12/16/donald-trump-elon-musk-advisory-committee/>

³⁷⁷ Mr. and Mrs. Reed <http://mrandmsreed.com/archives/2181>

ラエルを強力に支援し保護してきた国はアメリカである。しかも、中東地域は、アラブ対イスラエル、イスラム社会対米・西欧社会、スンニ派對シーア派、イスラム原理主義者対既存統治者、サウジアラビア対イランなど複雑な対立関係、そして、ねじれた同盟関係には存在し、不安定でテロや戦乱が絶えない地域である。イスラエルは、自国の安全保障、生存保障の観点から、直接あるいは間接にこれらの対立関係に関わっている可能性がある。このような中で、イスラエルの安全保障が侵される可能性がある場合に、アメリカは実力を伴った行動、すなわち、パックス・アメリカナの行動をとるであろう。そのような意味で、中東政策は例外的要素が多い可能性がかなり高い。