

発展途上国における科学技術発展 パターンの分析

——開発協力政策との関連を中心にして——

1981年3月

財団法人 政策科学研究所

Institute for Policy Sciences, Japan

ま え が き

これからの日本の国際関係のあり方を考える場合に、先進国との協調のみでなく、発展途上国との協力を進めてゆくことが、ますます重要な課題になってきている。そしてわが国の技術協力政策についても、すべての途上国を一律に扱うのではなく、それぞれの相手国側の事情を十分に考慮した上で、適当な対応の仕方をしてゆくことが一層重要になってきている。

本研究所の自主研究の一つとして、1976年から行われてきたこの研究は、各国における社会、経済、科学技術活動などに関連するデータを、可能な限り広い範囲から収集し、それらを計量的な方法で分析することによって、わが国の技術協力のあり方を検討するための、一つの手がかりを準備することを目的としている。

現在もまだ研究は進行中であるが、本報告書は林亜夫、権哲信の2名が中心になって進めてきた分析を、中間報告の形でまとめている。

本研究について、御指導、御協力下さった向坊隆東京大学総長、笠井章弘政策科学研究所理事長、山田嗣政策科学研究所・主任研究員はじめ、多くの方々に深く感謝する。

筑波大学社会工学系教授

山 田 圭 一

同 助手 林 亜 夫

漢陽大学助教授 権 哲 信

目 次

第1章 緒 論	1
1-1 研究の目的	1
1-2 研究の枠組	2
1-3 研究の方法	5
第2章 計量的分析の設計とデータの問題	7
2-1 はじめに	7
2-2 課題の設定	7
2-3 分析のフレームワークと手法	8
2-4 指標の選定と収集	11
2-4-1 資料の収集	11
2-4-2 指標の選定と分類	14
2-4-3 データの代表性と信頼性	31
2-5 まとめ	35
第3章 一般指標による発展パターンの分析	36
3-1 はじめに	36
3-2 主要指標の特性分析	42
3-2-1 指標の個別的分析	42
3-2-2 指標の総合的分析	84
3-3 世界諸国のクラスター分析	89
3-3-1 指標間のクラスター分析	89
3-3-2 発展途上国のグルーピング	95
3-3-3 分析の結論と問題点	121
3-4 まとめ	124
第4章 科学技術指標による発展パターンの分析と技術協力	126
4-1 はじめに	126
4-2 代表的指標の分析	128
4-3 科学技術発展パターンの抽出	157
4-3-1 分析の方法	157
4-3-2 全体的傾向の分析	157

4-3-3 閾値の仮定	161
4-4 科学技術協力との関連	178
4-5 まとめ	183
第5章 結 論	184
参考文献	188
統計資料リスト	191

第1章 緒 論

1-1 研究の目的

本報告書は、発展途上国における科学技術発展パターンの構造を分析し、それに応じた開発と協力の在り方について論じるものである。

ここでは本研究の目的と視点について明らかにする。

最初この研究に臨んだ視点は、発展途上国の発展のための開発および国際協力に関する政策的議論は、発展途上国の科学技術発展パターンとその構造を明らかにした上で行う方が有効であろう、という問題意識にある。

このような視点にたつて、先ず1つの仮説が設定された。それは、科学技術発展と経済発展との関係において、科学技術的諸活動はそれがある程度の量的規模に達しなければ、経済発展にあまり影響を与えないであろう。いかえれば、科学技術発展とは、ある水準以上から経済発展に強く関連してくるものであろう、という発想である。

このような仮説に伴い、次のような2つの作業仮説がたてられた。

- (1) 世界諸国における科学技術の発展には、何らかのパターンが存在する。
- (2) 発展途上諸国は科学技術発展パターンの中で、いくつかの発展段階でグルーピングされる。

このような諸仮説に基づき、

- 1) 世界諸国に共通する科学技術の発展パターンを抽出する。
- 2) 科学技術発展パターンの構造とその特性を解明する。
- 3) 発展途上諸国の科学技術発展の構造の特性に基づいた開発と協力の政策を考察する。

世界諸国の社会・経済的発展構造を比較する研究には、歴史的アプローチ、体系論的アプローチ（概念モデル的アプローチ）、経験的アプローチ（データ处理的アプローチ）などが試みられている。とくに統計データを用いて統計的諸手法の分類をねらいとしている従来のデータ处理的アプローチは、本研究での分析作業と多くの面で関連している。しかしながら、本研究の目的と枠組はこれら多くの既存研究でのそれとは次のような点でかなり異なる面を持っている。

(1) 従来の多くの研究が、一般的で社会の広い範囲の構造を統一的にとらえようとし、必ずしもきめ細かい各社会の諸側面の分析を行ったものではない。これに対して、本研究では発展指標の抽出を意図する事前の段階として、自然条件、政治、経済、社会、文化、教育、科学技

術、開発援助などの各分野における発展の構造について、個別的検討を意図した。

(2) 世界諸国に共通する科学技術の発展パターンを計量的方法で抽出し、なおその構造を解明しようとする目的をもった研究は今迄にはなかった。

(3) 発展構造の抽出と分類にとどまらず、実証的分析結果に基づいた開発政策、あるいは開発協力政策までを論じた研究は殆んどない。さらに発展途上諸国の科学技術の発展構造とそれに対応する技術協力政策に関する分析は皆無といってよいであろう。

(4) 本研究を遂行するために設計された作業のフレームワーク、指標の選定、分析の手法など、作業設計の面においても本研究は従来の研究に比べ、新しい考え方を導入している。

これらの面については第2章の“計量的分析の設計とデータの問題”のところで詳しく検討される。

最後に、以上のような目的と特徴を内包している本研究は、科学技術における発展構造を計量的分析を通して解釈されることにより、発展途上国の科学技術部門に対する開発と協力の政策提案をデータに基づいて解明することを試みている。そしてこれはまた新しい科学技術開発理論および技術協力理論の形成と一般化にも寄与するという点で大きな意義をもつ。

1-2 研究の枠組

本研究の目的は、世界諸国における科学技術発展の共通的模式パターンを抽出して、その発展パターンの構造と特性を解明し、さらに発展途上国の発展パターンの特性に応じた科学技術の開発と協力の政策を検討することである。

この目的を達成するために、本研究では、図1-2-1のような枠組を設定し分析に入ることとした。この枠組は、まず世界諸国に共通する科学技術発展のパターンを検討し、次にその発展パターンの構造と特性を明らかにし、それからそのような発展パターンにおいて個別の発展途上諸国は、どのように位置づけられるかをしらべ、最後に発展途上国の発展パターンの特性に基づいた科学技術の開発と協力政策のあり方を考察する、という四つの段階からなっている。

さて本研究は、図1-2-1のような枠組に基づき構成されるが、これを各段階別に説明すると、まずは研究作業に入る前段階として、本研究のための仮説と目的を明らかにし、それを基として研究の枠組と方法を論じる。これは本論の第1章で取り上げられる。第2にこの研究の目的と関連する従来の理論ないしは研究の成果を検討する。

ここでは開発協力理論と発展構造理論に関する既存の諸研究について、その結論と問題点に

焦点を置き分析する。ところで前者では、開発理論の体系、国際協力理論の状況、開発協力の効率化、という三つの問題を取りあげ分析し、後者は高森・山下グループ、エデルマン・モリスグループ、ハービソングループが行った3つの研究成果を重要視し、彼らの研究で政策的提案と諸問題点を整理した*。

このような既存研究の検討作業は、本研究の位置づけのためにはもちろんのことではあるが、ここで指摘された諸問題点は計量的分析のための具体的な作業課題を設定するのに用いられる。

同時に、本研究の最終目的である開発・協力の政策的提案を行う際、これら研究の成果の一部が採用される。

次に、本研究の目的を実現するために、計量的分析を行うが、この段階で必要となってくるのは分析の設計とデータの問題に対する検討作業である。

従って、まず既存研究における諸問題点を具体的作業課題として設定して、計量的分析へのフレームワークの中にとり入れ、分析の具体的手法を決める。それから、この研究での分析作業に使われる指標の検討作業が行われなければならない。

ここでは統計指標の収集、指標の選定と処理、データの信頼性と代表者に関する問題を詳細に検討することにより、データベースでの分析結果に信頼性を与えることにする。

第4に、上記でのような計量的分析の設計と指標の設定を基にして、科学技術の発展パターンを抽出する作業に入る。

ところで、ここで問題となってくるのは、まず科学技術の活動をどのように定義するかということである。そこで、科学技術における諸活動を少数の側面で体系化する。次にはその諸側面ごとにいくつかの主要指標を選定することが必要となる。そのためには科学技術指標全部を個別的に検討し、その中から代表指標を選定した。とくに主要科学指標に対する特性分析の結果は、後で科学技術発展パターンの構造を解釈し、開発協力の政策を検討する際に必要となる。

このようにして科学技術活動の諸側面を代表する指標の空間に分布する国々の傾向に、ある規則性を見出すことにより、発展のパターンを抽出しようとする。

第5に、前に求められた科学技術発展パターンの構造とその特性を解釈することにおいて、このようにいくつかの国家群グループを分類する要因は何であるか、という問題が重要になる。

そのために科学技術以外に、経済、社会、教育、文化などの一般指標によって分類される国家群グループは、前者のグループとどのように対応しており、後者を分類する要因指標は何で

* 権哲信、学位論文「発展途上国における科学技術発展パターンの構造分析」に関する研究（1978）、東京工業大学・社会工学科、第2章既存研究の検討を参照。

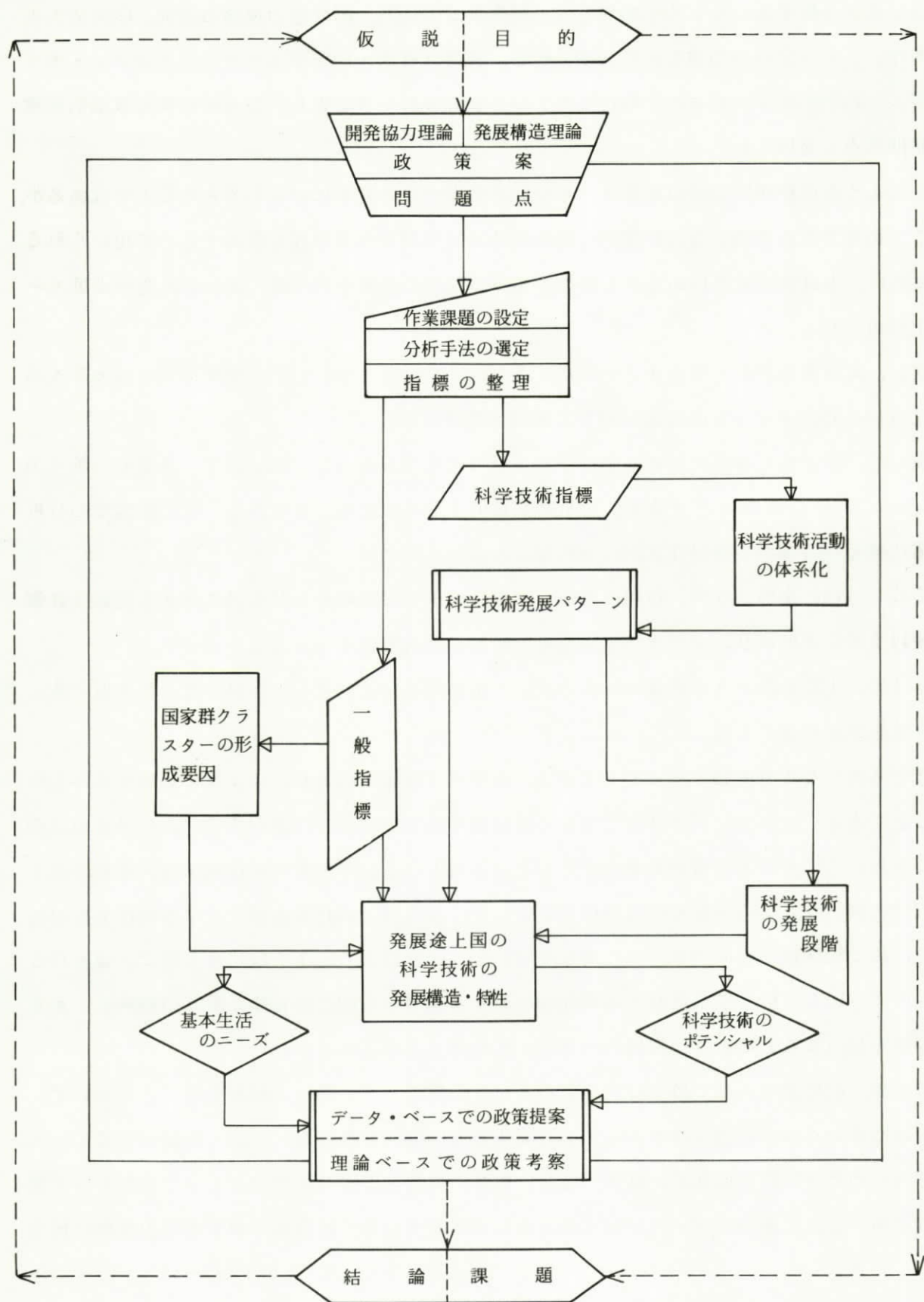


図1-2-1 研究の枠組

あるか分析する。もちろんこのためには、一般指標の特性分析での結果が基礎となる（第3章）。

第6に、科学技術発展パターンの構造と特性に基づき、発展途上国の科学技術発展段階に対応する開発と協力のあり方をめぐる政策的検討を行う。

既に述べたように、発展途上国に対する科学技術の開発と協力のあり方を考える際に、本研究では次のような2つの基本的な視点を設定した。その一つは、科学技術のポテンシャルを向上させるための開発・協力であり、もう一つは基本的な生活のニーズを満足させるための開発・協力である。

その意味で、前で検討した科学技術発展パターンに関連する主要指標の特性分析の結果は、前者に利用され、主要一般指標の特性分析の結果と、世界諸国のクラスター分析の結果は、後者に利用される。

次には、このようなデータにもとづく政策的検討と関連させて既存研究の成果もふまえて、発展途上国の科学技術発展のための開発・協力政策を論じる。（第4章）

最後に、以上のような研究を総合的に概観し、そこから得られたいくつかの重要な知見をまとめ、残された問題点を、今後の研究課題として提示する。（第5章）

ところで、研究の枠組において重要なことは、研究の結論が出された時点で、もう一度研究仮説にもどって、両者の相互関係をチェックしてみるということである。

このような検証システムが、本研究では図1-2-1のように考えられており、点線によるフィードバックはそれを示している。

1-3 研究の方法

発展途上国の発展に関する従来の研究は、経済部門に対する経済開発と経済協力に関する理論や政策が大多数であった。これに対して本論は社会発展パターンや技術発展パターンや開発および協力政策を分析の対象としている。また、本研究ではこれらの問題を発展途上国を中心に検討するが、先進国と中進国は最終的検討の対象からは除外した。

本研究では1972年を基準年度とする、136個の指標を分析に用いるが、そのうち科学技術に関する分析には39個が使われた。しかし技術援助、又は技術移転に関連するデータ入手困難であったため、科学技術の開発・協力に関する政策的提案からこれらは除外された。またこの研究において科学技術の発展パターンの有無とその構造と特性について、全てデータ分析を基にして考察することを意図した。それ故、発展途上国に対する科学技術開発協力の政策的提案に

においても、できるだけデータにもとづいて議論しうる問題に限定することにした。

このような研究の枠組の各段階における分析方法については、第2章の2-3（分析のフレームワークと手法）で、その内容が詳しく検討される。

第2に、科学技術活動の体系を設定するためには、まず互いに相関度の高い39個の科学技術指標を少数の指標に集約する必要がある。そこで「主成分分析」により、このような分類を試みた。しかしその結果が十分に満足できるものではなかったために、改めて各科学技術指標の特性を検討した後、「規範的分類」に対する方法をとった。

第3に、その各科学技術指標と一般指標の特性を検討するためには、それらデータの一般的な属性を、まず「単純集計」によりチェックした。この場合、指標ごとの世界全体の平均値、中位値、分布形を検討する。

さらに、人口1人あたりのGDPに対する傾向を把握するのに「対GDPクロス分析」などの統計的諸手法が用いられた。

とくにこれらは、そのいずれも人口1人あたりの相対数と絶対数との両方について行われた。この絶対数による分析と、相対数による分析の意味と、その結果に対する議論は、第5章の5-2で詳しく行う。

第4に、科学技術活動の体系に関して設定された7つの側面と14個の指標を2個ずつ組合せ、そこで表れる数多い分布型について、科学技術活動における発展パターンが検討されたが、ここでは「2次元クロスセクション」の分布方法がとられた。

第5に、既に抽出した科学技術発展パターンの中に位置づけられる国家群と一般指標によって分けられた国家群とを対比させ、科学技術の諸発展段階を分類する要因を、一般指標による国家群クラスターから見出すことを試みた。そのための方法としては、「クラスター分析」を採用した。

最後に、このような科学技術の発展パターンから整理された発展段階別の途上国グループに対する開発と協力の政策は、二つの側面で考えられるべきものである、ということについて論じた。その一つは、科学技術活動を促進させることであり、もう一つは基本的生活のためのニーズを充足させることである。これらの検討のために、前者については研究開発のポテンシャルの分析、後者にはニーズの分析というアプローチをとる。この両者の分析結果は、次の政策的提案に結びつけられた。

しかしながら、本研究での統計的手法の結果だけで、科学技術の開発・協力に関する政策的提案を行うには限界があり、既存の分析理論面での政策的提言も利用される必要がある。

いずれにしても、以上のように本研究においては計量的分析を主体とし、理論的分析を補足的に採用するという研究方法をとることにした。

第2章 計量的分析の設計とデータの問題

2-1 はじめに

この章では、科学技術発展パターンとその構造に関する計量的分析の設計と、それに関連するデータの問題を検討する。このようなフレームワークの中で分析を進める際、最も問題になることの一つは、集計データの信頼性と代表性である。それ故、ここでは資料の収集過程、指標の選定と分類、データの処理、という3つの点を中心とし、この研究で用いられる136個の総指標の信頼性および代表性を確認する作業についても説明する。

2-2 課題の設定

現在までの研究における諸問題点を要約すると、次のような状況が今後の研究課題として提起される。

(1) 開発理論の一般化のための学際的な研究と、システム・アプローチによる実証的分析を基にした開発理論の分析は、いまだ充分に行われていない。

(2) 発展段階に対応した国際協力の政策をめぐる理論的議論のほとんどは、GNP中心の単線的基準、あるいは規範的発展段階を根拠にしている。

(3) 科学技術開発政策と技術協力政策に関する議論が次第に盛んになって来るのに対して、これらの理論形成のための実証的分析は全然なされていない。

一方、統計的アプローチの代表的なものとしてとり上げられた高森・山下グループ、エデルマン・モリスグループ、そしてハービソングループの研究において、共通的な問題点として指摘しうることは、次のようなことである。

(4) 発展パターンの抽出作業に専らウエイトが置かれ、発展パターン、あるいは国家群グループに関する構造ないし属性の分析、さらに開発協力の政策的検討に対する努力はきわめて弱い。

(5) 情報を集約した形での統計的手法だけでは、開発および協力の政策的検討が必ずしも適切ではない。

(6) 発展途上国の発展パターンとその構造に関する従来の研究結果を検討してみる際、最も問題となっているのは、統計的分析手法の選定よりは、むしろ統計指標の選定とその処理の仕

方であった。

次には、以上で提示された諸問題点に対応した形で、本研究で検討すべき課題を設定すると、

(1) 開発理論の一般化のための新しい方法として、従来の社会・経済学的接近方法の枠を越え、科学技術側面をも考慮したシステム・アプローチによる実証的分析、

(2) 政治・経済・社会・文化そして科学技術面までを含む総合的な基準により、発展途上国の発展段階あるいは国のグルーピング、

(3) 科学技術の発展パターンの抽出方法、

(4) 科学技術活動における発展パターンの構造および特性の方法、

(5) 開発協力の政策的議論を行うための構想とそれを裏づける分析結果、

(6) 統計指標の選定と処理の基準、

である。

2-3 分析のフレームワークと手法

本研究の全体的目的に従いながら、前項で設定された主要課題をとり入れて、計量的分析を行うために、図2-1-1のようなフレームワークと手法を採用した。

以下では、図2-1-1のフローチャートに従い、順次検討していくことにする。

科学技術発展パターンに応じた開発協力の政策を検討するという最終目的を、データに基づいて追究するためには、指標の検討作業を出発点にして、科学技術活動における発展パターンを抽出し、さらにその発展パターンの特性と構造を究明しなければならない。

そのためには、次のような2つの検討が必要となってくる。

(1) 科学技術発展パターンの抽出に関連した指標の個別的特性に関する分析

(2) 科学技術発展パターンにおける各段階別国家群グループが、経済的發展（GNP）とその他の一般指標による国家群グループとどのように対応しているか、を知るためのクラスター分析。

つまり、この論文で開発協力の問題を考える2つのアプローチのうち、研究開発のポテンシャルの分析は前者にあたり、国民の生産のためのニーズの分析は後者にあたる。

次にはこの分析のフレームワークに基づいて、次章から行われる具体的な作業とその分析手法についてのべると、

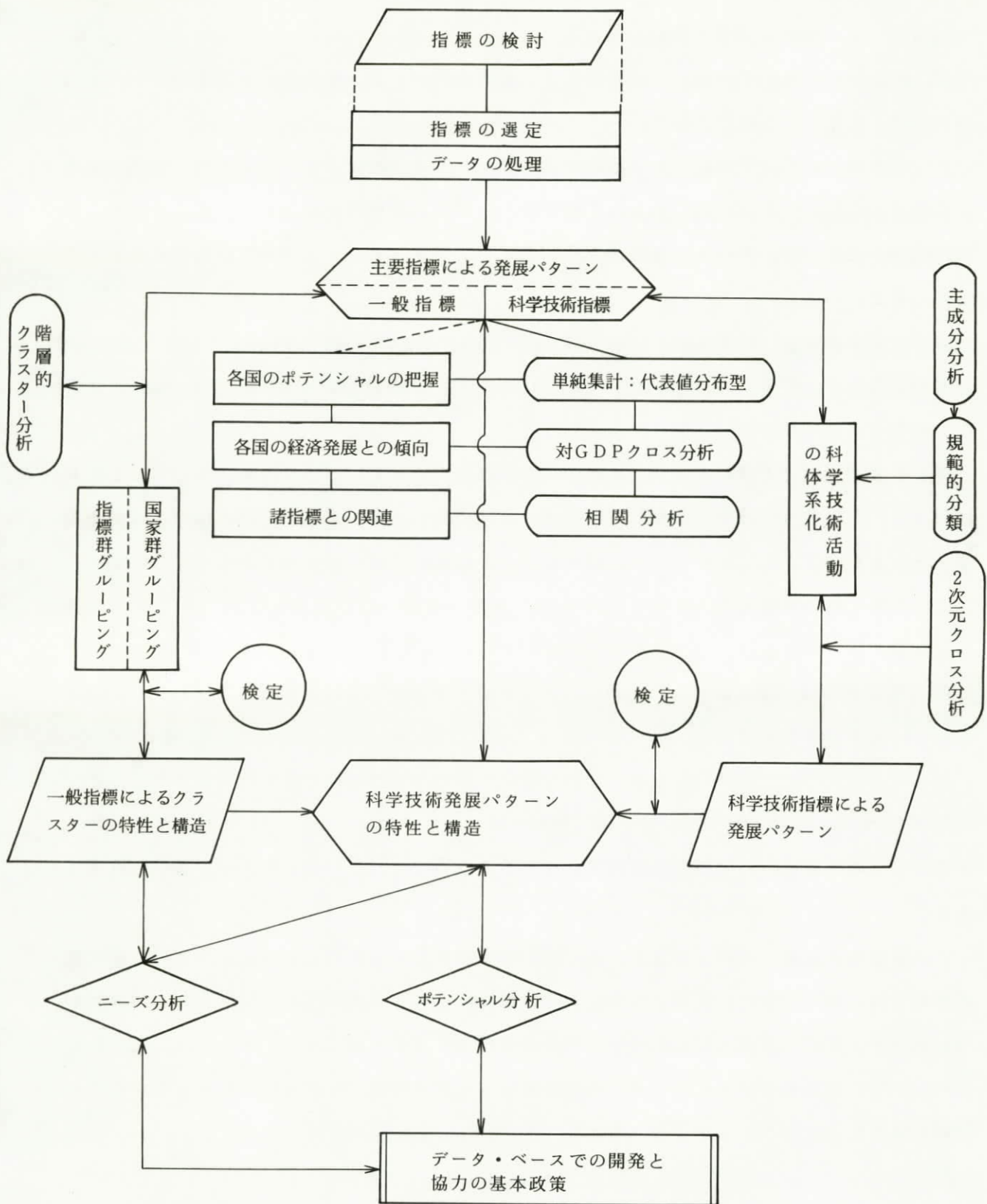


図2-1-1 分析のフレームワークと手法

1) 指標の検討作業では、指標の信頼性および代表性を考察した指標の収集、指標の選定、そしてデータの処理に関する問題を論ずる。

2) 科学技術指標とその他の一般指標とその両方にかかわる主要指標による発展パターンの分析では、次の3つが検討された。

(1) 世界諸国の特定分野における研究開発のポテンシャルおよびその分布形態を個別的指標で把握すること——これは人口あたりと絶対数との両面から比較検討される。従って、ここでは先進国と途上国間、それから発展途上国間のポテンシャルのキャップから定量的にチェックされることになる。

このための分析は「単純集計」により行うが、具体的には平均値 (Mean) 中位値 (Median) などの代表値と、標準偏差 (Standard Deviation) 尖度 (Steepness), 歪度 (Stewness) などの分布型を求め累積度数分布図上にあらわす。^{*1}

(2) 主要個別指標と経済の発展とはどのような傾向を持っているかを把握すること。これについては、全般的、地域的および所得段階別に分けて見る必要があり、全体的傾向からの垂離グループもチェックしておくことが、開発協力への政策的考察に役立つであろう。

このためには各指標の1人あたりGDPとの「クロス分析」が有効であって、対GDP 2次元クロス図が用いられる。

(3) 各主要指標が総指標すなわち科学技術指標群とその他の一般指標群とどんな相関関係をもっているかを把握すること。

そしてこのためには科学技術指標の個別分析において、全指標間の相関行列表を基に、相関係数 (Correlation Coefficient) による「相関分析」がなされた。とくに人口あたりと絶対数による両集計の比較は、科学技術発展の属性をめぐる議論のために、欠くことのできない作業である。

3) 科学技術発展パターンの抽出作業には、科学技術活動を如何に定義するかという科学技術活動の体系の設定がその前提となる。この体系化作業のために「主成分分析」による試行が行われたが、最終的には「規範的分類」の方法を採用することになった。そのようにしてつくられた科学技術活動の体系に基づき、各側面に属する代表指標で2次元のクロス分析が行われ、それら分析によりパターンが確定された。

*1 最高値と最低値との間を50ランクに等間隔に分け、その分布度数をグラフにして分析する方法をとる。また単純集計において、各指標は正規分布型をなすものと、対数正規分布型をなすものと、大まかに2つに分類される。

4) 抽出された科学技術発展パターンの内部構造と、その特性を如何に把握すべきかを検討した。

ここではまず主要科学技術指標について分析し、次に科学技術の発展パターンのそれぞれに位置づけられる国家群を、一般指標による国家群と比較することにより、科学技術発展における各段階を分類する要因を明らかにするために、各クラスターの個別的特性が利用された。

5) 一般指標によるクラスターの構造および特性を把握する作業は、まず指標間の全体的関係の抽出、すなわち指標群のグルーピングから出発するが、ここでは相関係数を用いた「重心距離によるクラスター分析」手法を採用した。

次の段階では、前で抽出された代表指標により、世界各国をグルーピングすることになるが、ここでは各国を n 個の代表指数に従って n 次元のユークリッド空間に配置し、その平均距離をもとにする「階層的クラスター分析」手法を使った。このような二つの作業結果に基づき、世界諸国とくに発展途上国のクラスター又は、サブクラスターを分けている主な要因、即ちクラスターの分類にあたって機能するウェイトの高い指標と、低い指標間の差をもって、各クラスター間の構造および特性を検討する。

6) このフレームワークにおける最終の段階は開発協力のための政策的考察である。ここでは以上のような個別的分析の結果に基づきながら、開発協力政策に関して、言及する。そのために最も有効な情報を提供するのには、5)で検討した分析結果である。つまり科学技術発展パターンの構造および特性に関する結果に基づいて、科学技術の研究開発のためのポテンシャルの分析と、国民生活条件を確保するためのニーズ分析が可能になってくるからである。

2-4 指標の選定と収集

2-4-1 資料の収集

発展途上国の科学技術パターンを分析するための作業の第1段階として、まず必要とされる統計資料はどういうものなのか、これらの資料はどの程度存在するのか、それらはどの程度入手できるのか、といった資料の探索作業に入った。そこで、資料収集作業のための基準として、次のような5つの点を重視することにした。

(1) 自然条件、政治・外交、社会・福祉、文化・教育、科学・技術、そして開発・援助等のような非経済的な指標の資料。

(2) 科学技術に関連する資料

- (3) 対象国の数が十分なデータ，すなわち「欠損・データ」の少ない資料
- (4) 定性的な項目で数量化できる資料
- (5) 1970年代のできるだけ最新の資料

以上の選定基準に従い，入手した原資料は表2-4-1のような27種におよんだが，その殆んどが本研究での分析作業に実際に利用された。

ところが，上記の5つの基準に従い資料収集作業にあたった際，いくつかの問題があり，それについては次のように解決の方法をとった。

(1) 国連の「Statistical Yearbook」を始めとした既存の統計資料の殆んどは経済指標に関する項目が主になっており，非経済部門の指標は少ない。しかし，できるだけ後者に関する指標を収集することに力点をおき，表2-4-1でのコード番号1, 2, 8, 9, 0等を除いた25以上の非経済部門指標に関する資料を入手するために長期間にわたる努力をつづけた。

(2) 世界諸国における科学技術活動に関するデータが最も必要であったが，そのような資料は非常に少なかった。しかし幸いに表2-4-1でのコード番号A, C, D, F, H等のような貴重な統計資料が入手できたのは大きな成果であった。

(3) 欠損データの少ない資料の収集に関する問題——非経済部門の指標，とくに科学技術指標に関するデータは，先進諸国に関しては入手可能であるが，発展途上国については非常に少ない。全世界の約半分にあたる70ヶ国程度までのデータしかとれない場合であっても，科学技術に関する資料に限っては一応入手することにした。^{*2}

(4) 「政治体制」，「外交関係」，「宗教および言語」，「科学技術関係の官庁の有無」など体制的なものと，「地理条件」，「気候」などの自然条件に関する定性的な指標については，それらの殆んどが一般の文献の中に文章として記述されている。しかし国の数が多くとれている場合には，それを記号化し定量化することにした。表2-4-1でのコード番号4・E・I・Kはその代表的なものといえる。

(5) 発展途上国の分類に関する今迄の研究は大部分において1960年代（その殆んどは60年代前半）以前のデータが使われており，今日の現実への適用においては非常に無理がある。

今回の研究では最新のデータで分析に臨むという方針により，できるだけ近刊の資料を求めた。その結果資料の殆んどは1970年代のもので，そのうち1975年と1976年のものが最も多い。

*2 従来の研究において，対象国の数は70ないし80であるが，エデルマン・モリスの分析では74ヶ国，高森，山下の分析では79ヶ国となっている。

表2-4-1 収集および利用資料

番号	略記号	資 料 名	出版年	出 版 社	コード
1	U・N・S・Y	Statistical Yearbook (vol. 26)	1975	U・N	1
2	I・S・C	国際統計要覧 (1976)	1976	総理府統計局	2
3	U・N・D・Y	Demographic Yearbook (1973)	1975	U・N	3
4	W・M	世界年鑑	1976	共同通信社	4
5	I・L・O	Yearbook of Labour Statistics	1975	I L O	5
6	W・H	World Handbook of Political & Social Indicators (2nd)	1972	YALE UNI. PRESS	6
7	UNESCO-Y	Unesco Statistical Yearbook	1974	UNESCO	7
8	I・T・D・S	Handbook of International Trade and Development Statistics	1976	UNCTAD	8
9	Y・I・T・S	Yearbook of International Trade Statistics (vol. 23)	1976	U・N	9
10	Y・I・S	Yearbook of International Statistics	1975	U・N	0
11	W・L	The World Learning (1972-73)	1974	EUROPA PRESS	A
12	W・H・S	World Housing Survey	1975	U・N	B
13	I・V・A	International Verlags-Adressbuch	1976	(MUNCHEN-PULLACH)	C
14	W・T・I・D	World Guide to Technical Information and Documentation Services	1969	UNESCO	D
15	I・C・C	海外協力必携	1976	電信電話公社	E
16	S・S・A	Statistics of Students Abroad (1962~68)	1971	UNESCO	F
17	Y・C・S	Yearbook of Construction Statistics	1975	U・N	G
18	P・O・B	特許庁公報 (昭和50年)	1976	日本特許庁	H
19	MAP.NOTE	世界地図帳 (気候)	1975	国際開発ジャーナル社	I
20	I E E C	海外経済協力便覧 (75/76)	1976	国際開発ジャーナル社	J
21	DN	The Dynamics of Modernization	1966	Horp each Row	K
22	S・W・F・P	Status of Women and Family Planning	1975	U・N	L
23	W・C・T	世界の国一覧表	1976	外務省	M
24	F・A・O	The State of Food and Agriculture	1975	F・A・O	N
25	A・P・S・Y	Statistical Yearbook for Asia and the Pacific (1973)	1975	U・N	O
26	I・M	Insurance Market	1975		P
27	W・E・I・S	海外投資要因一覧表 (1976)	1976	世界経済情報サービス	Q

本研究の作業で引き出された諸結果について、更に資料を集めることにより時系列分析あるいは異時点分析を行うことが可能になってくれば、より多くの知見をもたらすことが期待される。

2-4-2 指標の選定と分類

国際比較に関する従来の研究結果においていちばん問題になったことは、統計的分析手法の選定ではなく、むしろ個別的統計指標に対する認識、つまり指標の選定とその分類の仕方であった。この点を考慮して、本研究では先進国と発展途上国の社会・経済面をはじめとして科学技術に至る迄の諸側面における活動と構造を正確に把握するにつとめた。

ところで、数多い統計資料、それが所有している指標項目の数は莫大なものである。この多量の指標をどのように選定し整理するかが大きな問題となってくる。この指標の第一次的選定においては、前項の資料の収集作業で設けたような5つの基準をそのまま採用した。すなわち、

①非経済指標、②科学技術指標、③発展途上国中心指標、④定量化可能指標、⑤最新指標を優先させるということである。

この基準により、第一次的には表2-4-2で示されているような213個の指標をとりあげ、それから指標の属性とデータに対する定性的な検討を始めた。

対象国と対象指標を共に多くすることは、元来矛盾することであり、これらの両立は不可能に近い。故に、213個の指標を再度スクリーニングする必要がでてきた。その結果、最終的に136個の指標が本研究の分析に有効に使用すると判定された(表2-4-2)。

このような指標の最終選定作業での基準は次の4つである。

- ① 統計指標がすでに確保されていること
- ② 指標の意味が重複しないこと
- ③ 対象指標の数よりは対象国の数を多くすること
- ④ フロー指数よりはストック指標に重点をおくこと

本研究の性格が発展途上国を対象とするものであり、また科学技術側面を中心とする再側面における各国のポテンシャルを重視する立場をとっているという理由から、③、④の基準に対するウェイトが重くなっていくのは当然のことであろう。

一方、このように選定された213個の指標を何らかの形で分類し、整理しなくてはならない。そこで利用された手法は「K.J法」である。多くの人数でもそれをくり返した結果、まず次のように大きく7つに分類した。

「自然条件」、「政治・外交」、「産業・経済」、「社会・厚生」、「文化・教育」、「科学・技術」、

「開発・援助」

次に「K.J法」を更に行って、7つの大分類をさらに35個に分類した。それから全指標を「自然条件」、「ソーシャル・ストック」、「ソーシャル・フロー」、「社会体制」、「社会条件」、「比率と指数」のように6つの側面に分け指標の属性を表した。

次に、科学技術活動に関連する39個の指標の分類に関しては、もっと徹底した分類を行うことにした。つまり互いに高い相関をもっている39個の指標を、少数のカテゴリー（中項目）に分類するために、第一次的には「主成分分析」をほどこした。しかしそれによっては有効な結果は得られず、結局二次的に規範的分類により、科学技術活動を6つのカテゴリーに体系化した。

「マンパワー」、「国際交流」、「制度・組織」、「情報」、「研究活動」（「研究実績」と「研究投資」に2分される）がそれである。この科学技術指標の分類作業については、次章の3-2で詳しく検討する。

以上のような指標の選定および分類作業の結果をまとめると、表2-4-2のようになる。

最後に、前述した指標選定課程で特記すべき点としては、次のようなことがあげられる。

まず、本研究では、分析指標の数と対象国の数が従来の研究に比べて非常に多く、また指標の基準年度が最新である。たとえば高森、山下グループは1960年代前半における45個の指標で、79ヶ国を対象とし、エデルマン・モリスグループの分析では1950年代の41個指標で74ヶ国、ハービソングループは1960年前半の43個指標で112ヶ国を分析した。

これに対して、本研究では総計136個の指標を用いて141諸国を対象に分析を進めた（表2-4-3）。またはこれらの指標は主に1973年前半のものを基準年度としている。これは1973年に世界的石油波動（oil shock）が発生し、世界諸国とくに発展途上国の社会・経済活動におよぼした影響が深かったことも考慮に入れ、今回の分析においては、1973年以後のデータはできるだけ排除することにしたためである。

次に、指標全体を通じてみると、新しい観点からのデータが多く取り入れてある。とくに科学・技術に属する諸指標は、その対象国の数が若干少ない面はあるが、それらのデータのほとんどは公表された統計書からではなく、既存の文献ないしは年鑑類から二次的にとったものである。

つまり、文献・年鑑類などに記述されている内容を定量化したり、それらに散発的に記載されているデータをとりあつめて整理したものである。たとえば2-4-1のコード番号Kからとった「科学技術庁の有無」、コード番号Aからとった「研究所」、「学会」、コード番号Cから「出版社」、コード番号Dから「科学技術情報機関」などの指標がその代表的なものである。

いずれにしても、136個の指標の構成をみると、従来の研究にはとりあげられたことのないユニークなものが多く、とくに科学技術関係の諸指標は、本研究ではじめてとりあげたものが多い。

表 2-4-2 指 標 の 整 理

大分類	中分類	コード	項 目	属 性	コーテ ィング	国の数	基準年	資 料	対GDP クロス	項目間 クロス	
自 然 条 件	国 土	N1	地 表 面 積	NS	○	140	73	U. N. S. Y	○		
		N2	森 林 面 積	"	○	112	L	I. S. C.	○		
		N6	耕 地 面 積	"	○	112	L	"	○		
		N7	牧 草 地 面 積	"	○	111	L	"	○		
			大 陸 棚 面 積	"							
			海 岸 線 の 長 さ	"							
	天 然 資 源	N3	石 炭 埋 蔵 量	NS	○	53	L	U. N. S. Y	○		
		N4	原 油 埋 蔵 量	"	○	54	73	"	○		
		N5	天 然 ガ ス 埋 蔵 量	"	○	56	73	"	○		
			ウ ラ ン 埋 蔵 量	"				"			
			鉄 鉱 石 埋 蔵 量	"				"			
	気 候	N0	気 候 帯	CO	○	111	L	MAP. NOTE			
			首 都 の 平 均 気 温	"			"	"			
			平 均 降 雨 量	"			"	"			
		四 季 の 有 無	"								
1	3		15		8			7			

大分類	中分類	コード	項 目	属 性	コーテ ィング	国の数	基準年	資 料	対GDP クロス	項目間 クロス
政 治 ・ 外 交	政 治	J1	近代化推進 リーダーシップの強化	SY	○	114	66	D. M		
		J2	変則的行政移譲の数 (過去20年)	"	○	47	72	W. H	○	
		J3	定常的行政移譲の数 (過去20年)	"	○	117	72	"	○	
		J5	独立年	CO	○	120	72	"	○	
			内戦の数	"				"		
		政党の数	SY				"			
	外 交	J4	外交姿勢(5分類)	SY	○	141	L	W. H		
			国交樹立国の数	CO						
	対外条約の数		"							
	軍 事	P4	国防費	SF	○	76	L	U. N. S. Y	○	
兵隊の数			SS				WM. WH			
1	3	6	11		6				4	

大分類	中分類	コード	項 目	属 性	コーデ ィング	国の数	基準年	資 料	対GDP クロス	項目間 クロス	
産 業 ・ 経 済	財 政	P3	財 政 規 模	SF	○	100	L	U. N. S. Y	○		
		EH	為 替 レ ー ト	RI	○	140	72	"			
		EO	公 定 歩 合 (年利)	"	○	35	L	I E C C	○		
			外 貨 準 備 高	SS	○	103		U. N. S. Y			
	基 盤 産 業	EF	商 用 車 保 有 台 数	SS	○	87	72	U. N. S. Y	○		
		EG	乗 用 車 保 有 台 数	"	○	81	"	"	○		
		EP	建 設 活 動 指 数	RI	○	73	71	Y. C. S	○		
		P9	道 路 延 長	SS	○	107	L	I. T. D. S	○		
			道 路 舗 装 率	RI	○	42		"			
			道 路 輸 送 量 (ト/年)	SF				U. N. S. Y			
			" (人/年)	"				"			
			鉄 道 延 長	SS				W. E. I. S			
	業		鉄 道 輸 送 量 (ト/年)	SF	○	87	72	U. N. S. Y			
			" (人/年)	"	○	81	72	"			
	経 済 産	生 産	E8	国 内 総 生 産 (GDP)	SF	○	128	72	UNSY. YIS	○	
			E9	農 業 生 産 比 率	RI	○	110	"	"	○	○
			EA	製 造 業 "	"	○	92	"	"	○	○
			EB	建 設 業 "	"	○	107	"	"	○	
			EC	商 業 "	"	○	105	"	"	○	○
ED			運 輸 ・ 通 信 "	"	○	102	"	"	○	○	
EE			公 共 サービス ・ そ の 他 生 産 比 率	"	○	109	"	"	○	○	
EI			総 製 造 業 生 産 比 率 (鉄工業を含む)	"	○	110	"	"	○	○	
EJ			鉄 鉱 の 生 産 高 ('72年)	SF	○	56	"	U. N. S. Y	○		
EK			" ('73年)	"	○	56	73	"	○		
EL			粗 鉄 の 生 産 高 ('72年)	"	○	51	72	"	○	○	
EM			" ('73年)	"	○	51	73	"	○		

大分類	中分類	コード	項目	属性	コーディング	国の数	基準年	資料	対GDP クロス	項目間 クロス	
産 業 ・ 経 済	生 産		鉱工業生産比率	RI			72	UNSY, YIS			
			石油精製力	SF	○	94	"	U. N. S. Y			
			漁獲高	"	○	76	"	UNSY, ISC			
	消 費	A1	エネルギー消費量	SF	○	133	73	I. T. D. S	○		
		A2	新聞紙消費量	"	○	110	72	U. S. Y	○		
		A3	紙消費量	"	○	111	72	"	○		
			消費支出額	"							
	貿 易	B1	エネルギー輸入依存度	RI	○	133	73	I. T. D. S	○		
		B2	輸出品集中度	"	○	106	72	"	○	○	
			輸出品分散度	"			72	"			
			輸出国集中度	"			L	W. H			
			輸出依存度	"	○	126	"	Y. I. T. S			
			輸入依存度	"	○	126	"	"			
	経 済 人 口	E1	農業経済人口比率	RI	○	81	L	ILO(FAO)	○		
		E2	産業(製造業+鉱工業) 人口比率	"	○	81	"	"	○	○	
		E3	製造業人口比率	"	○	70	"	"	○		
		E4	建設業人口比率	"	○	79	"	"	○		
		E5	商業人口比率	"	○	81	"	"	○		
		E6	公共サービス・その他人口比率	"	○	80	"	"	○		
		E7	経済活動人口	"	○	81	"	"	○		
E0		鉱工業人口比率	SS	○	81	"	I. L. O	○			
			RI	○	81	"	ILO(FAO)				
1	6		48		41			31	9		

大分類	中分類	コード	項目	属性	コーディング	国の数	基準年	資料	対GDP クロス	項目間 クロス
文 化 教 育	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン	C3	新聞発行部数	SF	○	103	72	UNSY UNESCO-Y	○	
		C4	国内郵便発着数	"	○	118	"	"	○	
		C5	国内電報取扱数	"	○	83	76	I. C. C	○	
		C6	国際電報取扱数	"	○	85	"	"	○	
		C7	国際加入電話数 放送局の数	" SS	○ ○	83 83	" "	" "	○ ○	
	文 化 体 制	C8	ラジオ局の運営体(3分類)	SY	○	117	L	UNESCO-Y		
		C9	テレビ局の運営体(3分類)	SY	○	91	L	"		
		S5	人種と言語の分化度	CO	○	126	72	W. H.	○	
		S6	主要宗教(5分類)	SC	○	96	L	ICC(UNDY)		
	文 化 普 及 度	C1	ラジオ保有台数	SS	○	131	72	UNSY UNESCO-Y	○	
		C2	電話保有台数	"	○	134	"	"	○	
		P1	屋内水道普及率	RI	○	82	L	U. N. S. Y	○	
		P2	電灯普及率	"	○	75	"	"	○	
			トイレの普及率	"	○	71	"	"		
			水洗トイレの普及率	"	○	68	"	"		
	教 育 マ ン パ ワ ー	K4	1st,2ndレベル在学率(男女)	RI	○	126	L	UNESCO-Y	○	
		K5	"(女)	"	○	120	"	"	○	
		K7	3rdレベル在学率(男女)	"	○	122	"	"	○	○
		K8	"(女)	"	○	119	"	"	○	
			教員の数(1stレベル)	SS	○	130		U. N. S. Y		
		"(2ndレベル)	"	○	94		"			
		"(3rdレベル)	"	○	87		"			
.1	4		23		22			14	1	

大分類	中分類	コード	資 料	属 性	コーデ ィング	国の数	基準年	資 料	対GDP クロス	項目間 クロス
文 化 ・ 教 育	教育交流	K0	派遣留学生の数	SF	○	133	68	SSA	○	
		KA	受入れ留学生の数	SF	○	101	68	"	○	
	教育普及度	K1	25才以上未就学率	RI	○	77	L	UNESCO-Y	○	
		K2	教育達成度	"	○	92	"	"	○	○
		K3	25才以上未就学率(女)	"	○	84	"	"	○	
		K6	1st, 2nd レベル年限 識 学 率 義務教育年限	SY RI SY	○	123	"	" I. T. D. S UNESCO-Y	○	
	教育設備	KD	総合大学の数	SS	○	128	72	W. L	○	
		KV	図書館の数	"	○	129	72	"	○	
			図書館の蔵書数	"				"		
	教育費用	P5	教育費	SF	○	126	L	U. N. S. Y UNESCO-Y	○	○
		P6	教育費/GNP	RI	○	95	L	U. N. S. Y	○	
		P7	教育費/予算	RI	○	104	L	"	○	
	研究設備・組織	K9	国家学術院の数	SS	○	130	72	W. L	○	
		KX	研究所の総数	"	○	130	"	"	○	
		KZ	学会の総数	"	○	130	"	"	○	
		CA	書籍の出版量	SF	○	88	73	UNESCO-Y I. S. C	○	○
		C0	出版社の総数	SS	○	118	67	I. V. A	○	
		CX	人文・社会科学分野の出版社	"	○	111	"	"	○	
		CY	人文分野の出版社	"	○	111	"	"	○	
		CZ	社会科学分野の出版社	"	○	111	"	"	○	
	1	5		22		19			18	3

大分類	中分類	コード	項目	属性	コーディング	国の数	基準年	資料	対GDP クロス	項目間 クロス	
科	マン パ ワ ー	T1	科学技術者総数	SS	○	43	69-73	UNESCO-Y U. N. S. Y	○		
		T2	テクニシャンズ総数	"	○	36	"	"	○		
		T3	R & D 従事科学技術者	"	○	72	"	"	○	○	
		T4	R & D 従事テクニシャンズ	"	○	62	"	"	○	○	
		T+	科学技術者と テクニシャンズの総数	"	○	36	"	UNESCO-Y Compound	○		
		T-	R & D 従事の科学技術者 とテクニシャンズ	"	○	62	"	"	○	○	
			専門職，技術者比率	RI				U. N. D. Y ILO			
		行政職，管理者比率	"				"				
	学 技 術	国 際 交 流	TG	理工系の派遣留学生	SF	○	135	66	SSA	○	○
			TH	" の受入れ留学生	"	○	109	66	"	○	○
TI			農業系の派遣留学生	"	○	135	66	"	○	○	
TS			" の受入れ留学生	"	○	109	66	"	○	○	
T/			科学技術分野の派遣留学生	"	○	135	66	Compound	○	○	
T*			" の受入れ留学生	"	○	109	66	"	○	○	
			派遣研修生の数	SS/SF							
			受入れ専門家の数	"							
			理工系の永住(非帰国)留学生	"							
			技術導入件数	"							
	技術輸出件数	"									
設 備		T8	技術文献情報機関の数	SS	○	70	69	W. T. I. D	○	○	
		TD	科学技術分野の出版社	"	○	110	69	I. V. A Compound	○	○	
		TT	産業経済分野の出版社	"	○	111	69	W. L	○		
		TW	水産農業分野の出版社	"	○	111	69	I. V. A	○		
		TX	技術分野の出版社	"	○	110	69	"	○		
		TY	科学分野の出版社	"	○	111	69	"	○		
1	3		25		18				18	11	

大分類	中分類	コード	項 目	属 性	コーデ ィング	国の数	基準年	資 料	対GDP クロス	項目間 クロス	
科	組 織	T6	科学技術分野の研究所	SS	○	130	71	W. L	○	○	
		TZ	産業経済分野の研究所	"	○	"	"	"	○		
		T7	科学技術官庁の有無	"	○	118	74	W. M			
		TV	科学技術分野の学会	"	○	130	71	W. L	○	○	
		TU	産業経済分野の学会	"	○	130	"	"	○		
	情 報	T9	技情機関における文献 の最大保有量	"	○	66	69	W.T.I.D	○		
		TB	科学技術分野の雑誌数	"	○	122	61	W. H	○	○	
		T0	科学技術雑誌タイトルの 最大保有量	"	○	63	69	W.T.I.D	○	○	
	学	研 究 実 績	TA	世界の科学的著書への貢献度	RI	○	106	69	W. H	○	○
			TC	科学技術分野の書籍出版量	SS	○	90	73	UNESCO-Y	○	○
TE			特許の登録件数	SF	○	77	74	POB	○	○	
TF			特許優先権証明書の発行件数	"	○	87	75	"	○		
研 究 活 動 費 用		T5	研究開発費用の総額	"	○	63	70-72	UNESCO-Y UNSY	○	○	
		TJ	経費支出/R&D総費用	RI	○	45	"	"	○		
		TN	政府支出/R&D費用	SF	○	47	"	"	○		
		TO	生産企業支出のR&D費用	"	○	43	"	"	○		
		TP	外資によるR&D支出額	"	○	48	"	"	○	○	
		TK	基礎研究部門/R&D総費用	RI	○	40	"	"	○		
除	TL	応用研究部門/"	"	○	36	"	"	○			
	TM	試験研究部門/"	"	○	38	"	"	○			
	TQ	生産部門でのR&D費用	SF	○	51	"	"	○			
	TR	高等教育での"	"	○	54	"	"	○			
1	3		22		22			21	9		

大分類	中分類	コード	項 目	属 性	コーデ ィング	国の数	基準年	資 料	対GDP クロス	項目間 クロス	
開 助	援 助	F2	援 助 総 額	SF	○	64	73	I・E・C・C	○	○	
		F3	2 国間政府開発援助	"	○	"	"	"	○	○	
		F4	多国間政府開発援助	"	○	"	"	"	○	○	
		F5	過去4年間の援助総額	"	○	55	70-73	"	○	○	
		F6	過去4年間の2国間 ODA中贈与額	"	○	"	"	"	○	○	
		F7	過去4年間の2国間 ODA中借款額	"	○	56	"	"	○	○	
		F8	政府開発援助の総額	"	○	64	73	"	○	○	
		開 発 援	F1	民 間 資 金	SF	○	64	"	"	"	○
	EN		(途上国の) 債務償還率	RI	○	54	"	"	"	○	○
			政府の開発政策	SY							
			輸入/輸出比率	RI							
			作業労働時間	SF				73	WEIS		
			ロイヤルティ支払額								
			分野別技術導入 コンピューター導入件数								
	助										
1	2		15		9				9	9	

表2-4-3 分析の対象国 (141ヶ国)

MASTER FILE DATA

《 NUMBER OF AVAILABLE DATA (CATEGORY) 》

No	C O U N T R Y	CODE	NUMBER
1	SUDAN	A+	94
2	ZAMBIA	A£	108
3	ZAIRE	AI	72
4	UNITED REPUBLIC OF TANZANIA	A V	95
5	TUNISIA	A*	96
6	SWAZILAND	A-	55
7	TOGO	A/	65
8	UNITED REPUBLIC OF CAMEROON	A%	69
9	UPPER VOLTA	A@	71
10	UGANDA	A=	92
11	ETHIOPIA	AA	80
12	GABON	AB	73
13	GAMBIA	AC	40
14	GHANA	AD	95
15	GUINEA	AE	53
16	GUINEA-BISSAU	AF	23
17	IVORY COAST	AG	94
18	KENIA	AH	103
19	LESOTHO	AI	57
20	LIBERIA	AJ	71
21	LIBYAN ARAB REPUBLIC	AK	79
22	MADAGASCAR	AL	94
23	MALAWI	AM	86
24	MALI	AN	57
25	MAURITANIA	AO	51
26	MAURITIUS	AP	83
27	MOROCCO	AQ	106
28	MOZAMBIQUE	A'R	57
29	NIGER	AS	63
30	NIGERIA	AT	104
31	RWANDA	AU	59
32	SAO TOME AND PRINCIPE	AV	19
33	SENEGAL	AW	82
34	SIERRA LEONE	AX	75
35	SOMALIA	AY	52
36	SOUTH AFRICA	AZ	87
37	EQUATORIAL GUINEA	A0	22
38	ALGERIA	A1	109
39	BOTSWANA	A2	78
40	BURUNDI	A3	47
41	CAPE VERDE ISLANDS	A4	21
42	CENTRAL AFRICAN REPUBLIC	A5	66
43	CHAD	A6	56
44	CONGO	A7	61
45	DAHOMEY	A8	56
46	EGYPT	A9	90
47	HONDURAS	BA	78
48	JAMAICA	BB	85
49	MEXICO	BC	117
50	NICARAGUA	BD	96

《 NUMBER OF AVAILABLE DATA (CATEGORY) 》

No	C O U N T R Y	CODE	NUMBER
51	PANAMA	BE	85
52	TRINIDAD AND TOBAGO	BF	95
53	UNITED STATES	BG	110
54	HAITI	B0	62
55	BAHAMA ISLANDS	B1	58
56	BARBADOS	B2	72
57	CANADA	B3	109
58	COSTA RICA	B4	102
59	CUBA	B5	90
60	DOMINICAN REPUBLIC	B6	85
61	EL SALVADOR	B7	98
62	GRENADA	B8	34
63	GUATEMALA	B9	106
64	VENEZUERA	CA	114
65	URUGUAY	C0	104
66	ARGENTINA	C1	119
67	BOLIVIA	C2	101
68	BRAZIL	C3	101
69	CHILE	C4	108
70	COLOMBIA	C5	116
71	ECUADOR	C6	101
72	GUYANA	C7	80
73	PARAGUAY	C8	88
74	PERU	C9	115
75	IRAN	DA	118
76	IRAQ	DB	102
77	ISRAEL	DC	106
78	JAPAN	DD	113
79	JORDAN	DE	92
80	REPUBLIC OF KOREA	DF	116
81	KUWAIT	DG	86
82	LAOS	DH	68
83	LEBANON	DI	80
84	MALAYSIA	DJ	102
85	MONGOLIA	DK	55
86	NEPAL	DL	84
87	PAKISTAN	DM	109
88	PHILIPPINES	DN	102
89	SAUDI ARABIA	DO	76
90	SINGAPORE	DP	93
91	SYRIAN ARAB REPUBLIC	DQ	99
92	THAILAND	DR	115
93	TURKEY	DS	104
94	YEMEN ARAB REPUBLIC	DT	59
95	DEMOCRATIC REPUBLIC YEMEN	DU	53
96	INDONESIA	D0	99
97	AFGHANISTAN	D1	72
98	BAHRAIN	D2	48
99	BANGLADESH	D3	54
100	SRI LANKA	D4	104

MASTER FILE DATA

« NUMBER OF AVAILABLE DATA (CATEGORY) »

No	C O U N T R Y	CODE	NUMBER
101	BURMA	D5	95
102	CAMBODIA	D6	58
103	CHINA	D7	52
104	CYPRUS	D8	102
105	INDIA	D9	116
106	GREECE	EA	111
107	HUNGARY	EB	112
108	ICELAND	EC	66
109	IRELAND	ED	99
110	ITALY	EE	113
111	LUXEMBOURG	EG	78
112	MALTA	EH	87
113	MONACO	EI	39
114	NETHERLANDS	EJ	101
115	NORWAY	EK	113
116	POLAND	EL	111
117	ROMANIA	EM	108
118	PORTUGAL	EN	102
119	SPAIN	EO	114
120	SWEDEN	EP	105
121	SWITZERLAND	EQ	94
122	UNITED KINGDOM	ER	102
123	YUGOSLAVIA	ES	108
124	SOVIET	ET	93
125	FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY	E0	103
126	ALBANIA	E1	50
127	AUSTRIA	E2	108
128	BELGIUM	E3	108
129	BULGARIA	E4	104
130	CZECHOSLOVAKIA	E5	107
131	DENMARK	E6	107
132	FINLAND	E7	112
133	FRANCE	E8	114
134	GERMAN DEMOCRATIC REPUBLIC	E9	86
135	AUSTRALIA	E1	108
136	FIJI	F2	73
137	NAURU	F3	25
138	NEW ZEALAND	F4	90
139	PAPUA NEW GUINEA	F5	42
140	TONGA	F6	30
141	WESTERN SAMOA	F7	47

2-4-3 データの代表性と信頼性

前項に設定された膨大な指標を、データとして実際に作業に使ったときには、それらの処理作業が必要とされる。

この際の問題点は、主に集計された統計データを国際的な比較分析に用いるときにおこってくる、データの信頼性と代表性に関するものである。

以下では、上記の二つの問題を考慮しながら行われたデータの加工および処理作業について説明する。

まず世界諸国の比較作業において、ある集計データを検討するとき、最も問題となるものは、各国が独自に作成した集計データの信頼性である。国際的な共通の質問表が用いられても、国によって回答データに大きなバイアスがかかっている場合が多くみられる。その要因としては、次の2つがあげられる。

(1) 指標項目に対する定義とそのカテゴリーが国別に異なるということ。——カテゴリーの標準化の努力は、本研究で収集された指標でみる限り、国際貿易統計（国際貿易標準分類（SITC））、国際収支表（IMF方式）、財政統計、郵便統計など一部ではその成果がみられるが、教育統計、医療統計、社会統計などのほとんどの部門では、まだ混乱がつづいている。とくに科学技術マンパワー指標にあたる科学技術者などに対する各国の定義の差はもっとも著しい。

従って、本研究ではデータの予備検討の段階を経て、本格的にデータのコーディング作業に入るときに、各国のデータに付記されている「註（note）」の内容を解釈し、それを表2-4-4のように7つに分類し、コーディング・ペーパーに「註」の欄を設けた。こうして、世界諸国を個別指標により比較研究するときにおこり得る過誤を、事前にチェックできるようにした。

表2-4-4 データの処理内容

「註」のコード	処理の内容	「註」のコード	処理の内容
1	概数	+	過大値（Over estimate）
2	推定値	?	不明およびデータなし
3	不確かな推定	5	不確かな概数
—	過小値（Under estimate）		統計的不斉合

(2) 統計機関の能力が国別に異なるということ。——強力な統計局をもつ先進国でも、国によっては失業統計、犯罪統計などがきわめて不正確だとされている。しかし発展途上国の場合は、統計機関あるいは調査員の訓練の問題のために、ほとんどの分野で先進国よりその精度が落ちているとみられる。しかしこのような正確度は調査対象の性格にもよるもので、新聞発行部数、

郵便物の取扱いなどは、発展途上国のデータでも先進国データの正確さと、そう違いはないとみられている。また発展途上国の場合、データの正確度の問題をさておいても、データ不明のケースがかなり多い。まずはこの欠損データをうめることが先決問題であって、このために本研究では数種の統計書以外に世界年鑑類や文献などを調べた。そしてまた、基準年度の前後2年迄は、データ選択の許容範囲とし、欠損データを補充した。

次には集計データが各国の特性をどの程度良く反映しているかという、データの代表性に関する問題がある。ここで問題とされることは、

(1) 指標の定義およびカテゴリーが各国に共通で、標準的な時でも、対象集団によってその意義がかなり異なってくる場合があること、たとえば先進諸国の分類には、初等教育レベルの就学率があまり有効でないのに対し、発展途上国の比較には高等教育関係があまり有効でない場合があり、教育統計でそのような傾向が多くみられた。このような場合には発展途上国の分類に有効なデータをとることにした(テレビ・ラジオなど)。

(2) 統計データが社会的、政治的な面において中立的な傾向をおびる場合がある。とくに軍事部門の面でそれは顕著であるが、このようなデータの解釈においては国別特性が考慮されなければならない。この問題に対する処理は、表2-4-4での処理と同様であるが、とくにこのデータとGDPデータとのクロス分析で、平均的傾向から垂離するグループの有無によって事後的にもチェックされるであろう。

(3) 国の規模(面積、人口等)の極端な相異のために、集計データの代表性に問題がおこる場合がある。つまり人口数億の大国から新生小国迄の世界諸国までを、1単位として扱い比較する時、しばしば混乱が生ずる。そのための分析の目的と対象に従って絶対数を選ぶべきか、面積あたり、あるいは人口あたりの相対数を選ぶかを検討するべきである。従って本研究では、比率、指数、パーセンテージを除いては全ての指標を人口あたりに標準化した。そして世界諸国の科学・技術発展を比較する場合に、この相対数と絶対数における分析結果は、とくに重要な意義をもつものである。

(4) 分析される指標の性質からみて、比較される国々の内部が一様でないためにおこる問題がある。たとえば分布がひどく歪んでいる時、算術平均だけを代表値として使用することは、必ずしも適当ではない。これについては本研究の中の開発指標の分析でも丹念に検討された。

(5) 以上のようなデータの信頼性を検討しながら、213個の指標のうち、167個の指標の各データがコーディングされ、その中で145個が分析作業のためにコンピューターのテープに収録された。そこで定性的指標の一部は、一応統計的分析からは除くことにし、最終的に36個の指標がえられ、個別指標の特性分析に利用された。表2-4-5はこれら各処理段階をへた

指標の数を表したものである。

このような処理が行われたデータの処理の属性については、第3章と第4章の個別指標による発展パターンの分析のところで、指標別に再びチェックされた。

表2-4-5 処理内容別指標数

番号	大項目	番号	中項目	小項目 の数	コーディング	M.Tテープ	対GDP クロス
I	自然条件	A	国土	6	4	4	4
		B	天然資源	5	3	3	3
		C	気候	4	1	1	0
II	政治・外交	A	政治	6	4	4	3
		B	外交	3	1	1	0
		C	軍事	2	1	1	1
III	産業・経済	A	財政	4	4	3	2
		B	基盤産業	10	7	4	4
		C	生産	15	14	12	12
		D	消費	4	3	3	3
		E	貿易	6	4	2	2
		F	経済人口	9	9	8	8
IV	社会・厚生	A	人口	7	6	5	5
		B	公共施設	3	0	0	0
		C	安定性	4	1	0	0
		D	都市化	3	3	3	3
		E	福祉	6	5	1	1
		F	保健	9	7	5	5
V	文化・教育	A	コミュニケーション	6	5	5	5
		B	文化体制	4	4	4	1
		C	文化普及度	6	6	4	4
		D	教育マンパワー	7	7	4	4
		E	教育交流	2	2	2	2
		F	教育普及度	6	4	4	3
		G	教育設費用	3	2	2	2
		H	教育費用	3	3	3	3
		I	研究設費用・組織	8	8	8	8
VI	科学・技術	A	マンパワー	8	6	6	6
		B	国際交流	11	6	6	6
		C	設費用	6	6	6	6
		D	組織	5	5	5	4
		E	情報	2	3	3	3
		F	研究活動	13	14	14	14
VII	開発・援助	A	援助	7	7	7	7
		B	開発	8	2	2	2
合計	7	35		213	167	145	136

2-5 ま と め

先ず、従来とりあげられなかった科学技術の発展パターンをいかに抽出し、その構造と特性をどう分析するか、という課題をとりあげた。

次に計量的分析のフレームワークが設計され、さらにそのフレームワークの各段階での統計的分析手法が論じられた。

とくに科学技術発展パターン構造と特性を明らかにするために、一方では科学技術に関連する主要指標の特性を、一つ一つ個別的に検討し、他方では科学技術以外の主要一般指標の特性を検討するようフレームワークが設定された。そして後者においては、国家群のクラスターリングと、その各クラスターの特性の分析をとりあげた。その理由は科学技術の発展のパターンに位置づけられる発展段階別の国家群グループを、一般指標による国家群グループと対比することにより、それを分類する諸要因がどのようなものであるかを明らかにすることである。

このような分析結果により、発展途上国の各グループごとにその発展の阻害要因を明らかにし、それに対応する開発・協力の政策的示唆を得ることを可能にすることが期待される。

最後に、これらの分析作業の前提条件となるのは、適切に選定され処理された指標とそのデータの入手ということである。従って、まずは統計指標を収集して、指標を選定するために5つの基準が設けられ、213個の指標のうち1973年度を基準年度にする136個の最新指標が、最終的に分析に使用されるようになった。この指標の最終選定において、科学技術活動に関連する諸指標が39個得られ、本分析に用いられたのは特記すべき点であろう。

次に、それらの指標を実際に集計データとして処理する際、データの信頼性と代表性について吟味し、データの正確さを確保した。特に、1つ指標を他の指標との関係でクロスチェックし不斉合なものは省き、また、信頼性が全体として疑わしいものは処理対象から除外した。このようにして、収集したデータの信頼性を高め、分析に耐えられるものとした。

第3章 一般指標による発展パターンの分析

3-1 はじめに

本章において、入手した各データの基本的特性、とくに分布形、各国の状況の一般的傾向あるいは特殊な国々の動向を明らかにして、各データの処理を適切に行えるようにする。

また、代表的で重要な指標については、それぞれ1人あたりGDPとの関係を明らかにしながら、その指標の特性と各国の分布特性を分析する。

さらに、各指標相互に如何なる関係があるかを、統一的に把握するために、指標間の相関係数を求め、さらにその相関表にもとづいて、階層的クラスター分析を施す。この結果、指標間にある関係の程度を明らかにし、指標の代表性および集約可能性について検討する。それによって後の分析において指標の選択を適切に行うことが可能となる。

これに従って、社会一般の基礎的で代表性のある指標によって、各国の類似性をクラスター分析により抽出する。これは、後で分析する科学技術指標にもとづく各国の分析において、各クラスターごとの社会基礎的構造と科学技術発展の構造の関連を抽出し、政治的分析を行うためである。

表 3-1-1 一般指標群における主要指標 (32)

1	鉱工業、製造業生産比率	経 済
2	製造業生産比率	
3	農業生産比率	
4	卸小売業生産比率	
5	建設業生産比率	
6	他産業生産比率	
7	農業従事者人口比率	
8	製造業生産人口比率	
9	商業人口比率	
10	エネルギー消費(人口1人当り)	産 業
11	人口1人当り紙消費量	
12	輸出品集中度	
13	人口当り粗鋼生産量	
14	人口当り電話保有台数	文 化
15	人口当り新聞発行部数	
16	“ ラジオ保有台数	
17	“ 国内郵便年間取扱量	
18	第3レベルの教育機関就学率	教 育
19	第1, 第2レベルの粗就学率	
20	教育達成度	
21	人口10万人当りの大学の数	
22	1人当り公的教育支出	
23	外国への留学生の数	
24	人口1,000人当りの医者の数	福 祉
25	“ の病床数	
26	乳児死亡率	
27	出生時平均余命	
28	カロリー摂取量	
29	人口の自然増加率	社 会
30	都市人口比率	
31	屋内水道普及率	
32	若年女性結婚比率	

相関係数マトリックス-1 表3-2-2

NO. CODE	I T E M	W3 CALORY INTAKE PER CAPITA.		W2 NUMBER OF PHYSICIANS.	B2 EXPORT CONCENTRATION		K7 3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO	K4 1ST & 2ND ENROLEMENT RATIO	
		DATA	CON-COF.		B1	B3		K1	K2
1 W5	CALORY INTAKE PER CAPITA.	119	0.1000E 01						
2 T1	STOCK OF SCIENTISTS/ENGINEERS.	34	0.7207E 00						
3 T2	STOCK OF TECHNICIANS.	31	0.2160E 00						
4 T3	SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D	66	0.7833E 00						
5 T4	TECHNICIANS ENGAGE IN R&D	59	0.7646E 00						
6 W2	NUMBER OF PHYSICIANS.	115	0.6100E 00						
7 B2	EXPORT CONCENTRATION	103	-0.6236E 00						
8 P9	LENGTH OF ROADS	100	0.4413E 00						
9 P4	EDUCATION EXPENDITURE/GNP.	85	0.3024E 00						
10 K7	3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO	113	0.6172E 00						
11 K6	3RD LEVEL F-ENROLEMENT RATIO	110	0.6497E 00						
12 K3	1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO	109	0.6193E 00						
13 K4	1ST & 2ND ENROLEMENT RATIO	115	0.6292E 00						
14 K3	NO SCHOOL. RATIO 25 YEARS&UP F.	74	-0.4670E 00						
15 K1	NO SCHOOLING RATIO 25 YEARS&UP	69	-0.4589E 00						
16 K2	EDUCATION ATTAINMENT YEARS.MF.	81	0.6638E 00						
17 C4	DOMESTIC MAIL TRAFFIC.	105	0.7020E 00						
18 C2	DAILY NEWSPAPER CIRCULATION.	92	0.6635E 00						
19 C2	TELEPHONES.	116	0.7092E 00						
20 C1	RADIO RECEIVERS.	113	0.6011E 00						
21 EF	COMMERCIAL VEHICLES IN USE.	83	0.5654E 00						
22 EG	PASSENGER CARS IN USE.	77	0.6359E 00						
23 B1	ENERGY IMPORT / CONSUMPTION	93	-0.6021E 00						
24 EC	TRANSPORT & ETC.PRODUCT/NDP.	92	0.2913E 00						
25 EC	WHOLESALE & RETAIL TRADE /NDP.	95	0.4669E-01						
26 EC	CONSTRUCTION PRODUCT/NDP.	96	0.5249E 00						
27 EB	MANUFACTURE PRODUCT/NDP.	82	0.3629E 00						
28 EA	INDUSTRIAL TOTAL PRODUCT/NDP.	99	0.5193E 00						
29 E9	AGRICULTURE PRODUCT/NDP.	99	-0.3243E 00						
31 EB	NET DOMESTIC PRODUCT.	111	0.6021E 00						
32 E2	INDUSTRIAL POPULATION.	70	0.4054E 00						
33 E7	OTHER SECTORS/POPULATION	71	0.7621E 00						
34 E6	TRANSPORT & ETC. POPULATION	70	0.5339E 00						
35 E5	WHOLESALE & RETAIL POPULATION	71	0.4743E 00						
36 E4	CONSTRUCTION POPULATION	70	0.4741E 00						
37 E3	MANUFACTURE POPULATION	62	-0.4312E 00						
38 EC	AGRICULTURE POPULATION	71	-0.5523E 00						
39 E2	ECONOMICALLY ACTIVE POPULATION	71	0.1650E 00						
40 A3	PAPER CONSUMPTION.	101	0.7137E 00						
41 A2	PAPER CONSUMPTION (NEWSPAPER).	101	0.7156E 00						
42 A1	ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA	118	0.7044E 00						
43 S2	NATURAL INCREASE OF POPULATION	117	-0.6264E 00						
44 P2	ELECTRIC LIGHTING.	65	0.4312E 00						
45 P1	WATER SUPPLY INSIDE DWELLING.	73	0.2522E 00						
46 P4	LIFE EXPECTANCY AT BIRTH	119	0.7084E 00						
47 P4	DEFENCE EXPENDITURE.	72	0.6378E 00						
48 P3	ANNUAL EXPENDITURE.	90	0.7207E 00						
49 P5	PUBLIC EXPENDITURE EDUCATION.	107	0.6699E 00						
50 W3	INFANT MORTALITY RATES.	76	-0.5082E 00						
51 W1	NUMBER OF BEDS.	118	0.6828E 00						
52 P7	EDUCATION EXPENDITURE/BDG.	87	-0.1846E 00						
53 W1	PASTURE AREA.	119	0.1534E 00						
54 N6	CULTIVATED AREA.	105	-0.1916E 00						
55 N5	NATURAL GASS RESOURCES.	106	-0.1408E 00						
56 N4	CRUDE OIL RESOURCES.	53	-0.1719E 00						
57 N4	CRUDE OIL RESOURCES.	49	-0.3783E 00						
58 N3	COAL RESOURCES.	50	0.1650E 00						
59 N2	FOREST AREA.	106	-0.1192E 00						
60 T1	STUDENTS ABROAD OF AGRICULTURE	108	-0.1234E 00						
61 T4	MULTILATERAL D- ASSISTANCE	117	0.3733E 00						
62 F3	OFFICIAL DEVELOPMENT ASSIST	59	-0.1055E 00						
63 F2	TOTAL AMOUNT OF ASSISTANCE	57	-0.9247E-01						
64 F1	PRIVATE ASSISTANCES	59	-0.5521E-01						
65 F8	ASSISTANCE AT GOVERNMENT LEVEL	59	0.1341E 00						
66 T2	STUDENTS ABROAD OF SEE SECTION	61	-0.1082E 00						
67 K0	STUDENTS ENROLLED /BDG.	110	0.6014E-01						
68 EM	BEST REPAIRMENT RATE	123	0.3268E 00						
69 F6	TOTAL ASSISTANCES FOR 4YEARS	126	0.3099E 00						
70 F5	PRESENTATIONS IN ODA FOR 4YEARS	52	-0.1046E 00						
71 F7	LOANS IN ODA FOR 4YEARS	52	-0.5874E-01						
72 C7	INTL TELEGRAPHIC COMMUNICATION	43	-0.9675E-01						
73 C6	FOREIGN TELEGRAMS	77	0.5712E 00						
74 C5	DOMESTIC TELEGRAMS	79	0.2356E 00						
75 K4	FOREIGN STUDENTS ENROLLED	79	0.3848E 00						
76 T4	FOREIGN STUDENT OF SEE SECTION	80	0.4481E 00						
77 EP	CONSTRUCTION INDEX	92	0.3733E 00						
78 TE	NO OF REGISTERED PATENTS	81	0.5650E 00						
79 TF	PRIORITY CERTIFICATE OF PATENT	69	0.1095E 00						
80 J5	YEAR OF INDEPENDENCE	79	0.5679E 00						
81 K9	NATIONAL ACADEMIES	113	-0.3691E 00						
82 KD	NUMBER OF UNIVERSITIES	117	-0.3539E 00						
83 T8	NO OF TECH INFOCDGQ INSTITUTE	54	0.1398E 00						
84 T9	T-DOCUMENTATION STORE IN TID	108	0.4188E 00						
85 CO	NUMBER OF PUBLISHERS	66	0.2261E 00						
86 TD	PUBLISHERS ON INDUSTRIAL&TECHL	62	0.4905E 00						
87 J2	REGULAR EXECUTIVE TRANSFERS	106	0.5399E 00						
88 J3	IRREGULAR EXECUTIVE TRANSFERS	95	0.5538E 00						
89 S5	ETHNICAL INQUIRIES	107	0.2989E-01						
90 LK	PRODUCTION OF IRON ORE(72)	45	-0.1848E 00						
91 EJ	PRODUCTION OF IRON ORE(73)	112	0.2191E 00						
92 EL	PRODUCTION OF CRUDE STEEL(72)	45	-0.1848E 00						
93 EM	PRODUCTION OF CRUDE STEEL(73)	118	0.2191E 00						
94 CA	NO OF BOOK PRODUCTION(TITLES)	51	-0.1943E 00						
95 IC	BOOK PRODUCTION ON SCIENCE	54	0.2276E 00						
96 T4	CONTRIBUTIONS TO W.S. AUTHORSHIP	86	0.6288E 00						
97 T8	NO OF SCIENTIFIC JOURNALS	86	0.7009E 00						
98 T0	PERIODICAL TITLE STORE IN TID	75	-0.1322E 00						
99 T5	EXPENDITURE FOR R&D.	85	0.4447E 00						
100 T6	NUMBER OF RESEARCH INSTITUTES.	95	0.4639E 00						
101 T7	CURRENT EXP. R&D / TOTAL	86	0.7009E 00						
102 T1	FUNDAMENTAL R&D EXP. RATIO	74	-0.3232E 00						
103 TL	APPLIED R&D EXP. RATIO	85	0.4447E 00						
104 TM	EXPERIMENTAL R&D EXP. RATIO	75	-0.1322E 00						
105 TN	R&D BY GOVERNMENT FUNDS EXP.	86	0.7009E 00						
106 TO	R&D BY PRODUCTIVE ENT. EXP.	74	-0.3232E 00						
107 TP	R&D BY FOREIGN FUNDS EXP.	85	0.4447E 00						
108 TQ	R&D EXP. BY PRODUCTIVE SECTOR.	75	-0.1322E 00						
109 TR	R&D EXP. BY HIGHER EDUCATION	86	0.7009E 00						
110 ST	CITIES OF 100,000 OR MORE	74	-0.3232E 00						
111 S9	URBAN POPULATION RATIO	85	0.4447E 00						
112 S8	CONCENTRATION OF POPULATION	75	-0.1322E 00						
113 S0		125	0.4755E 00						

相関係数マトリックスー2

NO. CODE	I T E M.	C4 DOMESTIC MAIL TRAFFIC.		C3 DAILY NEWSPAPER CIRCULATION.		C2 TELEPHONES.		C1 RADIO RECEIVERS.		OTHER SECTORS' PRODUCT/NDP.	
		DATA								EC	WHOLESALE & RETAIL TRADE /NDP.
17	C4	0.1000E 01									
18	C3	0.8643E 00	103	0.1000E 01							
19	C2	0.8831E 00	101	0.8838E 00	134	0.1000E 01					
20	C1	0.6786E 00	97	0.6786E 00	125	0.8123E 00					
21	EF	0.6429E 00	66	0.6681E 00	84	0.6831E 00					
22	E6	0.7206E 00	44	0.7525E 00	81	0.6525E 00					
23	B1	-0.3098E 00	81	-0.3052E 00	103	-0.2061E 00					
24	EE	0.9247E-01	94	0.1359E-01	107	0.1503E 00					
25	D0	0.3488E 00	19	0.4089E 00	101	0.3949E 00					
26	EC	-0.1838E-01	92	-0.8900E-01	104	0.7359E-01					
27	E8	0.6031E 00	84	0.3646E 00	106	0.3957E 00					
28	EA	0.5863E 00	70	0.6414E 00	91	0.5976E 00					
29	E1	0.5247E 00	86	0.6051E 00	109	0.5766E 00					
30	E9	-0.7273E 00	85	-0.6908E 00	108	-0.8184E 00					
31	E0	0.8317E 00	95	0.8185E 00	124	0.9355E 00					
32	E2	0.3157E 00	60	0.4096E 00	80	0.3178E 00					
33	E7	0.2146E 00	60	0.2933E 00	81	0.3927E 00					
34	E6	0.6057E 00	59	0.7649E 00	80	0.7316E 00					
35	E3	0.5405E 00	60	0.6206E 00	81	0.7231E 00					
36	E4	0.5441E 00	59	0.6989E 00	79	0.7442E 00					
37	E3	0.6757E 00	52	0.7703E 00	70	0.7013E 00					
38	E1	-0.6294E 00	60	-0.6732E 00	81	-0.7648E 00					
39	D0	0.1048E 00	60	0.1367E 00	81	-0.1192E 00					
40	A3	0.8741E 00	85	0.6847E 00	109	0.9023E 00					
41	E2	0.8282E 00	76	0.8333E 00	108	0.8349E 00					
42	A1	0.8490E 00	100	0.8893E 00	128	0.9296E 00					
43	S2	-0.6404E 00	100	-0.5108E 00	130	-0.6294E 00					
44	P2	0.4564E 00	54	0.5323E 00	74	0.5305E 00					
45	P1	0.4646E 00	61	0.2512E 00	81	0.5521E 00					
46	W4	0.8125E 00	101	0.9175E 00	128	0.8497E 00					
47	P4	0.7263E 00	60	0.7063E 00	76	0.7917E 00					
48	J3	0.8528E 00	76	0.8333E 00	98	0.8279E 00					
49	J2	0.8212E 00	93	0.8046E 00	100	0.8797E 00					
50	W3	-0.6846E 00	73	-0.6976E 00	86	-0.7103E 00					
51	W1	0.7459E 00	103	0.7388E 00	134	0.8618E 00					
52	P7	-0.3034E-01	80	0.1221E-01	98	-0.1387E-01					
53	S1	0.7083E 00	103	0.1342E 00	134	-0.8279E-01					
54	N7	0.2083E 00	86	-0.2471E 00	108	-0.7666E-01					
55	N6	-0.2063E 00	87	-0.3993E 00	109	-0.2203E 00					
56	N5	-0.2800E-02	41	0.8889E-01	54	0.1146E 00					
57	N4	-0.2477E 00	58	-0.2299E 00	50	-0.3102E-01					
58	N3	0.2602E 00	80	0.2574E 00	51	0.2437E 00					
59	N2	-0.2227E 00	47	-0.1916E 00	109	-0.1161E 00					
60	T1	0.3315E-01	91	0.6554E-01	120	0.1384E 00					
61	F4	0.2367E 00	44	0.6245E-01	60	0.1169E 00					
62	F3	0.7315E 00	64	0.3222E-01	59	0.9707E-01					
63	F2	0.2840E 00	45	0.5753E-01	46	0.1124E 00					
64	F1	0.2987E 00	31	0.1595E 00	40	0.2278E 00					
65	F8	0.1659E 00	46	-0.1352E-01	62	0.8944E-01					
66	16	0.2206E 00	96	0.2921E 00	125	0.3792E 00					
67	00	0.2719E 00	96	0.3098E 00	127	0.4178E 00					
68	EN	0.9325E-01	41	-0.4060E-01	33	0.1031E 00					
69	F5	0.3752E 00	41	0.2782E 00	54	0.3456E 00					
70	F6	0.1389E 00	41	0.1313E 00	55	0.1673E 00					
71	FF	0.2446E 00	35	0.1648E 00	35	0.8710E 00					
72	C7	0.6407E 00	69	0.6181E 00	83	0.8000E 00					
73	C6	0.2416E 00	67	0.2494E 00	85	0.3869E 00					
74	C5	0.4311E 00	64	0.3612E 00	83	0.4296E 00					
75	KA	0.5254E 00	80	0.5201E 00	99	0.5463E 00					
76	TH	0.5558E 00	67	0.5431E 00	84	0.5961E 00					
77	EP	-0.9595E-01	58	-0.4001E-03	71	-0.1106E 00					
78	IT	0.6275E 00	55	0.7448E 00	35	0.7044E 00					
79	IF	0.6808E 00	63	0.4772E 00	83	0.7645E 00					
80	J5	-0.4239E 00	94	-0.4948E 00	117	-0.4101E 00					
81	K9	0.9238E-01	45	-0.1848E 00	54	0.2491E 00					
82	K0	0.5195E 00	88	0.4329E 00	110	0.6379E 00					
83	18	0.2791E 00	54	0.2694E 00	68	0.4088E 00					
84	T9	0.5177E 00	52	0.6140E 00	63	0.6970E 00					
85	00	0.8881E 00	90	0.6602E 00	118	0.7103E 00					
86	T0	0.4547E 00	79	0.6300E 00	102	0.7385E 00					
87	J3	0.1247E 00	68	0.2853E 00	113	0.1622E 00					
88	J2	-0.2955E 00	35	-0.2353E-01	44	-0.6497E-01					
89	S3	-0.2325E 00	93	-0.3174E 00	119	-0.3345E 00					
90	EJ	0.7205E-01	63	0.8326E-01	54	0.1402E 00					
91	EK	0.6060E-02	43	0.2472E-01	54	0.1452E 00					
92	EL	0.6651E 00	39	0.6913E 00	30	0.5684E 00					
93	EM	0.6670E 00	39	0.8702E 00	50	0.6118E 00					
94	CA	0.7580E 00	67	0.7393E 00	58	0.7987E 00					
95	TC	0.6988E 00	67	0.6848E 00	87	0.7375E 00					
96	TA	0.6989E 00	75	0.6229E 00	98	0.6001E 00					
97	TB	0.6614E 00	52	0.8704E 00	66	0.7733E 00					
98	T0	0.5564E 00	51	0.6346E 00	61	0.4889E 00					
99	T3	0.7306E 00	49	0.6822E 00	62	0.7632E 00					
100	T6	0.3124E 00	88	0.7874E 00	109	0.5135E 00					
101	TJ	0.2095E 00	36	0.9467E-01	44	0.1870E 00					
102	TK	0.4617E 00	32	0.7484E 00	37	0.4304E 00					
103	TL	-0.4796E 00	29	-0.6224E 00	35	-0.4793E 00					
104	TM	0.5086E 00	31	0.4034E 00	36	0.3834E 00					
105	TH	0.6784E 00	38	0.7206E 00	47	0.7338E 00					
106	T0	0.5545E 00	29	0.6332E 00	34	0.5919E 00					
107	TP	0.2039E 00	30	0.9719E-01	37	0.1167E 00					
108	T8	0.6209E 00	41	0.5137E 00	48	0.3629E 00					
109	TR	0.6841E 00	36	0.6308E 00	46	0.8018E 00					
110	S7	-0.4394E 00	81	-0.4946E 00	102	-0.4829E 00					
111	S8	0.4701E 00	96	0.4166E 00	124	0.3304E 00					
112	S9	0.5100E 00	96	0.3579E 00	123	0.5879E 00					
113	S0	0.2942E 00	96	0.3792E 00	124	0.4644E 00					

相関係数マトリックス-3

Table with columns for I.T.E.M., DATA, and various sub-categories like CONSTRUCTION PRODUCT/NDP, MANUFACTURE PRODUCT/NDP, INDUSTRIAL TOTAL PRODUCT/NDP, AGRICULTURE PRODUCT/NDP, NET DOMESTIC PRODUCT, MANUFACTURE POPULATION, AGRICULTURE POPULATION, PAPER CONSUMPTION PER CAPITA, ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA. Rows include items like CONSTITUTION PRODUCT/NDP, INDUSTRIAL TOTAL PRODUCT/NDP, AGRICULTURE PRODUCT/NDP, NET DOMESTIC PRODUCT, etc.

3-2 主要指標の特性分析

3-2-1 指標の個別的分析

ここでは、88個の一般指標のうち、経済発展（GDP）と一定の関係にあるとみとめられるもので、かつ、経済、産業、文化・教育、福祉・社会の諸側面を代表すると思われる表3-2-1のような32の主要指標を取り上げる。その各指標の特性とそれに関連する各国の発展状況を把握するために、まず、各主要指標の個別分析に入ることとする。また表3-2-2は相関マトリックスである。

1) 鉱工業、製造業比率

（鉱業を含む製造業生産の対GNP比率）

この指標において上位20位までは、ほとんど産油国および東欧諸国に占められている。特にクウェート、サウジアラビアにおいてはほぼGNPの70%が鉱工業により生産されており、このほとんどが原油生産部門の生産によって占められている。事実、製造業部門だけについてみると、これら産油国はその所得に比較して、極端にその生産比率が低いことが特徴的である。また東欧諸国が他のヨーロッパ諸国に比べて比率が高くなっているのは、重化学工業重点主義の表われと考えられ、産油国とは構造的に異なっているものと思われる（ただし、東欧諸国に関しては、製造業生産比率のデータは入手できていない）。他の国々は1人当たりGDPの増加に対し10%~38%の間で対数線型的に分布している。ただし弾力性は1以下で、ほぼ40%前後で飽和する傾向にあるといえる（図3-1-1、図3-1-2）。

平均的傾向から乖離している国々は次のように分類される。

○石油産出のウェイトが高い国々。

クウェート、リビア、サウジアラビア（石油産出だけでGDPの50%以上）、イラク、トリニダードトバコ、イラン、イエメン人民共和国、ベネズエラ。

○鉱物資源産出のウェイトが高い国々。

ザイール（銅）、リベリア（鉄鉱石）、ガボン、ザンビア（銅）、ボリビア（スズ）。

○東欧諸国

ソ連、東独、チェコ、ポーランド、ブルガリア、ハンガリー、ユーゴ。

注（図の見方）表3-1-2に従って、各散布図のプロットは各国を示している。例えば、図3-1-1、右上の*Gは、*が図左上のようにアジアを意味し、これは地域コードではDを意味する。故に*Gは国コードDGを意味し、クウェートを示している。

また*Gの左にあるKは、地域別印がblankであることを意味し、これはアフリカに対応する。すなわちこの国のコードはAKであり、リビア共和国に対応する。

表 3-1-2

NO.	COUNTRY.	CODE.	NO.	COUNTRY.	CODE.	NO.	COUNTRY.	CODE.
1	SUDAN	A*	51	PANAMA	HE	101	BURMA	D5
2	ZAMBIA	AL	52	TRINIDAD AND TOBAGO	BF	102	CAMBODIA	D6
3	ZAIRE	AI	53	UNITED STATES	BG	103	CHINA	D7
4	UNITED REPUBLIC OF TANZANIA	AW	54	HAITI	B0	104	CYPRUS	D8
5	TUNISIA	A*	55	BAHAMA ISLANDS	B1	105	INDIA	D9
6	SWAZILAND	A-	56	BARBADOS	B2	106	GREECE	EA
7	TOGO	A/	57	CANADA	B3	107	HUNGARY	EB
8	UNITED REPUBLIC OF CAMEROON	A*	58	COSTA RICA	B4	108	ICELAND	EC
9	UPPER VOLTA	A@	59	CUBA	B5	109	IRELAND	ED
10	UGANDA	A*	60	DOMINICAN REPUBLIC	B6	110	ITALY	EE
11	ETHIOPIA	AA	61	EL SALVADOR	B7	111	LUXEMBOURG	EG
12	GABON	AB	62	GRENADA	B8	112	MALTA	EH
13	GAMBIA	AC	63	GUATEMALA	B9	113	MONACO	EI
14	GHANA	AD	64	VENEZUELA	CA	114	NETHERLANDS	EJ
15	GUINEA	AE	65	URUGUAY	CO	115	NORWAY	EK
16	GUINEA-BISSAU	AF	66	ARGENTINA	C1	116	POLAND	EL
17	IVORY COAST	AG	67	BOLIVIA	C2	117	ROMANIA	EM
18	KENYA	AH	68	BRAZIL	C3	118	PORTUGAL	EN
19	LESOTHO	AI	69	CHILE	C4	119	SPAIN	EO
20	LIBERIA	AJ	70	COLOMBIA	C5	120	SWEDEN	EP
21	LIBYAN ARAB REPUBLIC	AK	71	ECUADOR	C6	121	SWITZERLAND	EQ
22	MADAGASCAR	AL	72	GUYANA	C7	122	UNITED KINGDOM	ER
23	MALAWI	AM	73	PARAGUAY	C8	123	YUGOSLAVIA	ES
24	MALI	AN	74	PERU	C9	124	SOVIET	ET
25	MAURITANIA	AO	75	IRAN	DA	125	FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY	EO
26	MAURITIUS	AP	76	IPAW	DB	126	ALBANIA	E1
27	MOROCCO	A@	77	ISRAEL	UC	127	AUSTRIA	E2
28	MOZAMBIQUE	AR	78	JAPAN	DD	128	BELGIUM	E3
29	NIGER	AS	79	JORDAN	DE	129	BULGARIA	E4
30	NIGERIA	AT	80	REPUBLIC OF KOREA	DF	130	CZECHOSLOVAKIA	E5
31	RWANDA	AU	81	KUWAIT	DG	131	DENMARK	E6
32	SAO TOME AND PRINCIPE	AV	82	LAOS	DH	132	FINLAND	E7
33	SENEGAL	AW	83	LEBANON	DI	133	FRANCE	EB
34	SIERRA LEONE	AX	84	MALAYSIA	DJ	134	GERMAN DEMOCRATIC REPUBLIC	E9
35	SOMALIA	AY	85	MONGOLIA	DK	135	AUSTRALIA	F1
36	SOUTH AFRICA	AZ	86	NEPAL	DL	136	FIJI	F2
37	EQUATORIAL GUINEA	AO	87	PAKISTAN	DM	137	NAURU	F3
38	ALGERIA	A1	88	PHILIPPINES	DN	138	NEW ZEALAND	F4
39	BOTSWANA	A2	89	SAUDI ARABIA	DO	139	PAPUA NEW GUINEA	F5
40	BURUNDI	A3	90	SINGAPORE	DP	140	TONGA	F6
41	CAPE VERDE ISLANDS	A4	91	SYRIAN ARAB REPUBLIC	DD	141	WESTERN SAMOA	F7
42	CENTRAL AFRICAN REPUBLIC	A5	92	THAILAND	DR			
43	CHAD	A6	93	TURKEY	DS			
44	CONGO	A7	94	YEMEN ARAB REPUBLIC	DT			
45	DAHOMY	A8	95	DEMOCRATIC REPUBLIC YEMEN	DU			
46	EGYPT	A9	96	INDONESIA	DO			
47	HONDURAS	BA	97	AFGHANISTAN	D1			
48	JAMAICA	BB	98	BAHRAIN	D2			
49	MEXICO	BC	99	BANGLADESH	D3			
50	NICARAGUA	BD	100	SRI LANKA	D4			

国のコードは2つのアルファベット、数字、文字より構成される。

例

AH KENYA

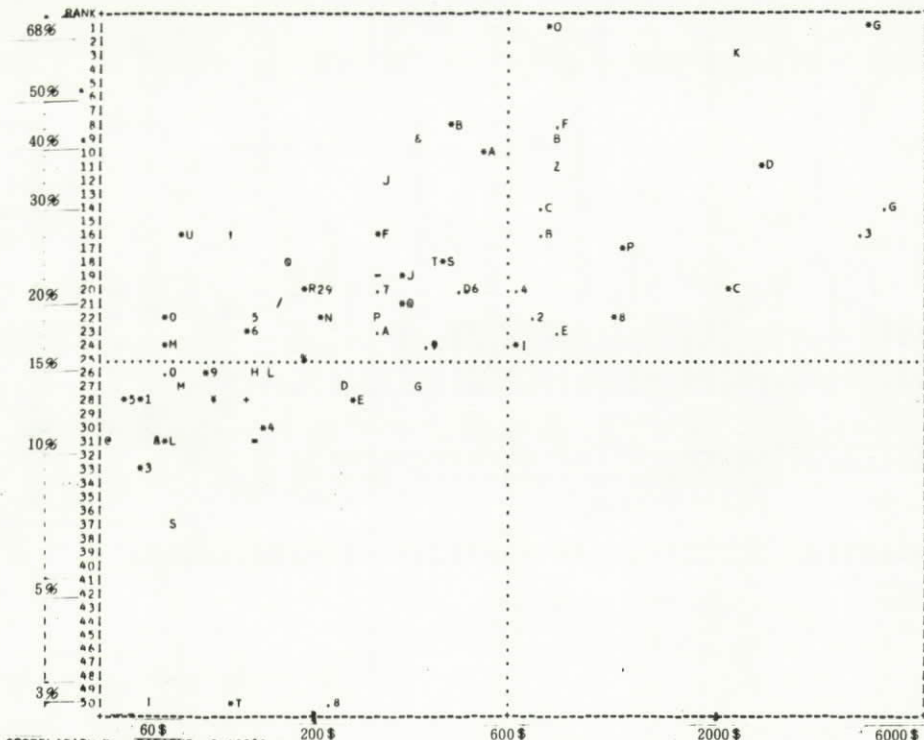
通し文字

- A アフリカ
- 地域コード B 北・中米
- C 南米
- D アジア
- E ヨーロッパ
- F オセアニア

以下のクロス表では地域コードを、□ (ブランク) *で代表させている。

***** CROSS TABULATION *****

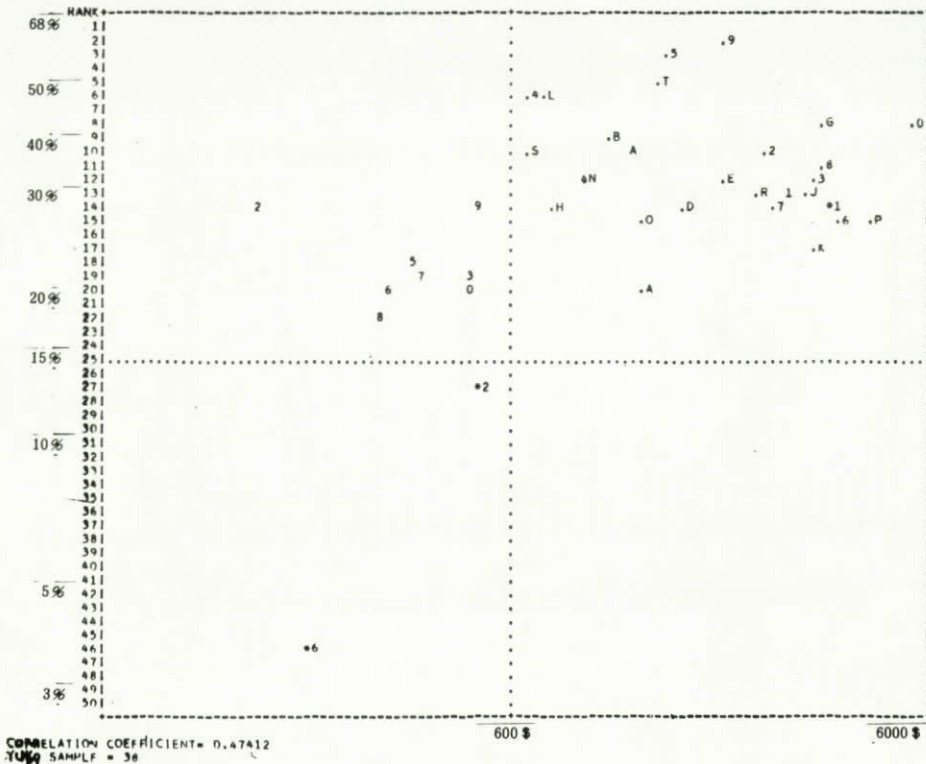
<< NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > ER >> --- << INDUSTRIAL TOTAL PRODUCT/NDP, < > EI >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.66519
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



☒ 3-1-1

***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > ER >> --- << INDUSTRIAL TOTAL PRODUCT/NDP, < > EI >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.66519
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)



☒ 3-1-2

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.48219 >> < #/CAPITA > EA >> --- << MANUFACTURE PRODUCT/NDP, < > EA >>
AREA 1=AFRICA ()
AREA 2=NORTH AMERICA (.)
AREA 3=ASIA (*)

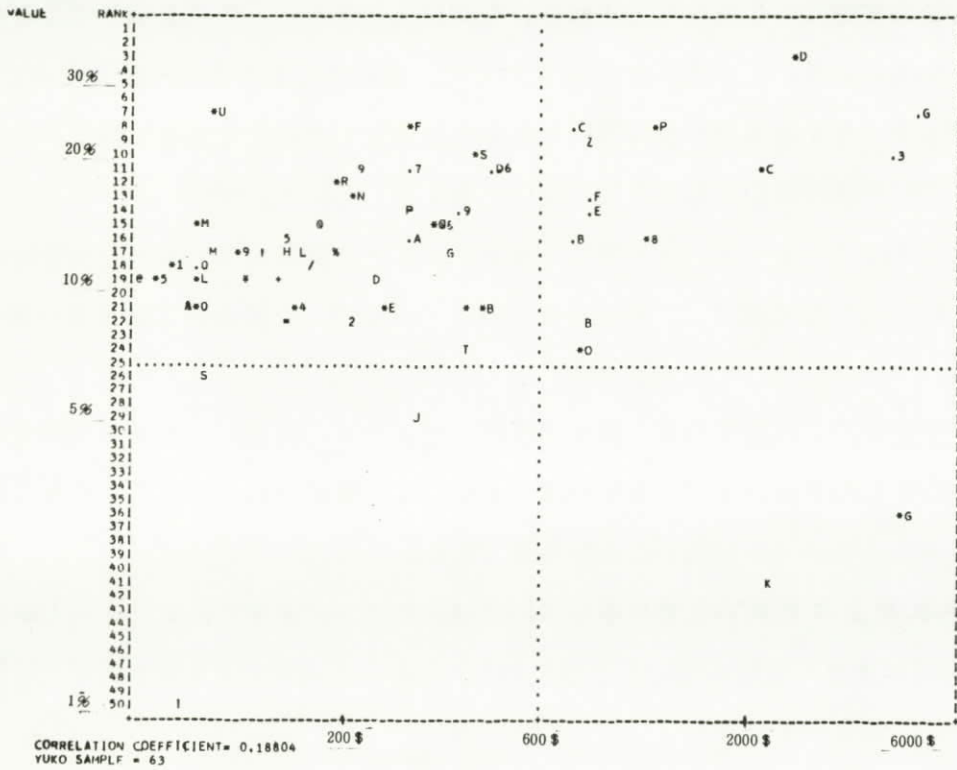


图 3-1-3

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.48219 >> < #/CAPITA > EA >> --- << MANUFACTURE PRODUCT/NDP, < > EA >>
AREA 1=SOUTH AMERICA ()
AREA 2=EUROPE (.)
AREA 3=OCEANIA (*)

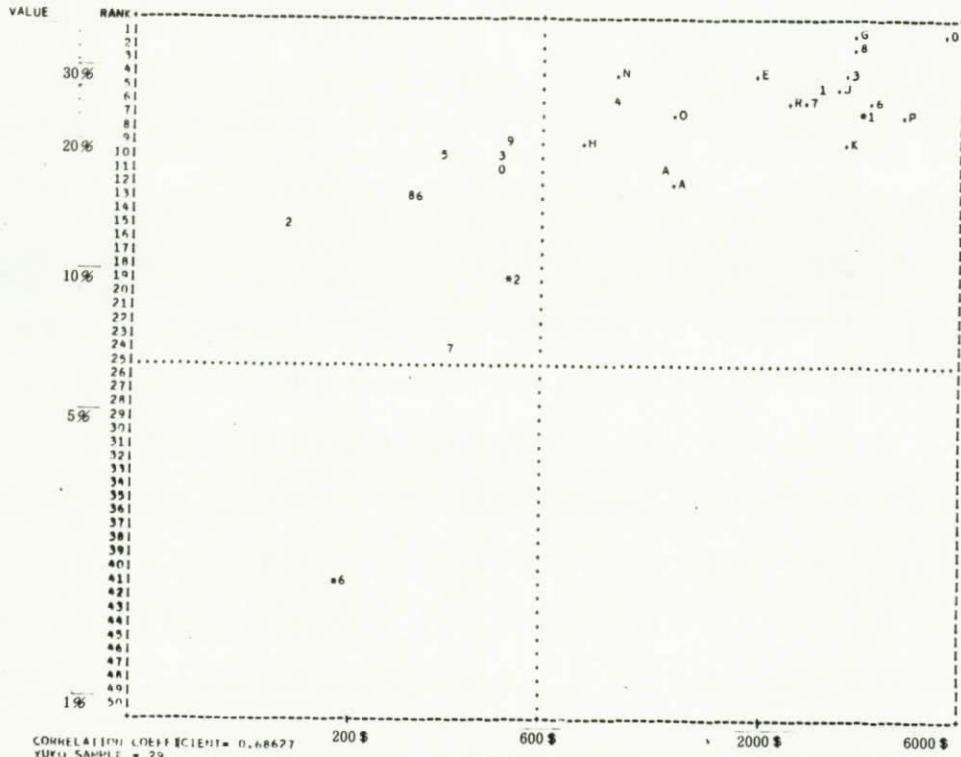


图 3-1-4

2) 製造業生産比率

(製造業産出の対GDP比率)

鉱業を含む製造業総計の生産比率と比較し、当指標とのきわだった差を示しているのは、産油国、鉱物資源国であり、この比率がGDPに対して、他の諸国よりかなり低くなっている。また工業化の進んでいる先進国が一般の傾向からかなり独立した存在と見なし得る。特に西独、ルクセンブルグが先進国の中でも相対的に高い比率を呈している。

産油国、たとえばクウェート、リビア、サウジアラビアは産業のうち50%強が原油産出に依っており、GDPの高い産油国ほど、原油産出のウエイトが高く、相対的に製造業比率が低下する傾向にある。

先進国の中で比較的この比率の高い国々は前述したように、西独、ルクセンブルグのほか、フランスを中心としたヨーロッパ工業中心国、また日本、韓国があげられる。これらの国々はともに鉱業の占めるウエイトが低いことが特徴である。

イエメン人民民主共和国の工業比率が高いのは、イラン、イラク、クウェートからの原油の精製業がGDPに大きく貢献していると思われる(しかし、人口の90%は農業と遊牧に従事)(図3-1-3、図3-1-4)。

これらの国々を除いた他の国々は先進国、途上国共GDPとかなり大きな相関をもって一定の傾向にあるといえる。

さらに、GDPに対し製造業比率の低い諸国としてはニジェール、フィジーがあり、ニジェールは、落花生等の農産物、フィジーは、サトウそして観光といったものによって経済がささえられているものと思われる。

3) 農業生産比率

(GDPに占める農業生産額比率)

GDP 1人当り100\$付近の国々は、70~20%に広く分布し、分散が大きく、GDP以外の要因が強く影響しているといえる。これらの国々の中で過度に農業生産比率が高い国々は、他の産業の成長が著しく低い国々であり、また有力鉱物資源、あるいは農業1次産品を保有していない国々である。またイエメン人民共和国の石油精製、ボリビアの石油、天然ガス部門の大きさが、相対的にこれらの国々の農業生産比率を低くしているが、農業人口比率をみると、国民の大多数が農業に従事していることがわかる。このようにGDPに比較して農業生産比率の低い国々は、石油や鉱物資源の豊かな国々であり、産業構造が特異な構造となっており、一般的傾向から乖離している。

一般的傾向としては、1人当り GDP 100\$ において40%から、最高所得で4%まできれいに分布しているが、ヨーロッパ諸国と他の国々の弾力性は若干異なっていると思われる。一般的傾向は指数曲線的であり、ほぼ8~5%で飽和状態になる(図3-1-5, 図3-1-6)。

ところで、一般的傾向からはずれている国々は次の国々である。

① 一般的傾向に対し、かなり高い国々。

(低いGDPで、他に有力な資源、産業がない国々)

イエメン・アラブ共和国、ネパール、レソト、バングラデシュ、ガーナ。

② 一般的傾向に対し、低くなっている国々。

イエメン人民共和国(石油精製)、イラク(石油)、ザンビア(銅)、レバノンおよびシンガポール(商業、金融)、ジャマイカ(ボーキサイト)、リビア、クウェート、ベネズエラ(石油)、ボリビア(天然ガス)。

4) 卸小売業生産比率

全世界平均14.32%、標準偏差6.15%でほぼ正規分布に近い形で分布しており、所得との相関は明確には認められない。比率が30%を越えている国々はメキシコ、および中東産油国の金融拠点国レバノンであり、逆に低い国々は産油国となっている。またシンガポールは、歴史的に中継貿易都市として発展した国なので比率が高くなっているものと思われる。

地域別にみるとヨーロッパ諸国は分散が小さく、ほぼ9%~17%の間に分布しており、他の地域的特色を示していないのと対照的である。また東欧諸国と西欧との間に乖離がみられないことは注目に値する。

以上のことから、商業生産の国民経済的ウェイトは経済の規模(1人当りGDP)とは無関係であり、一般的に言われている経済的発展と第3次産業の成長との関係は、金融やサービス部門のウェイトの増大で説明されるものと思われる。またこの比率は他のいかなる指標とも相関が低く、独立した指標であることがわかる(図3-1-7, 図3-1-8)。

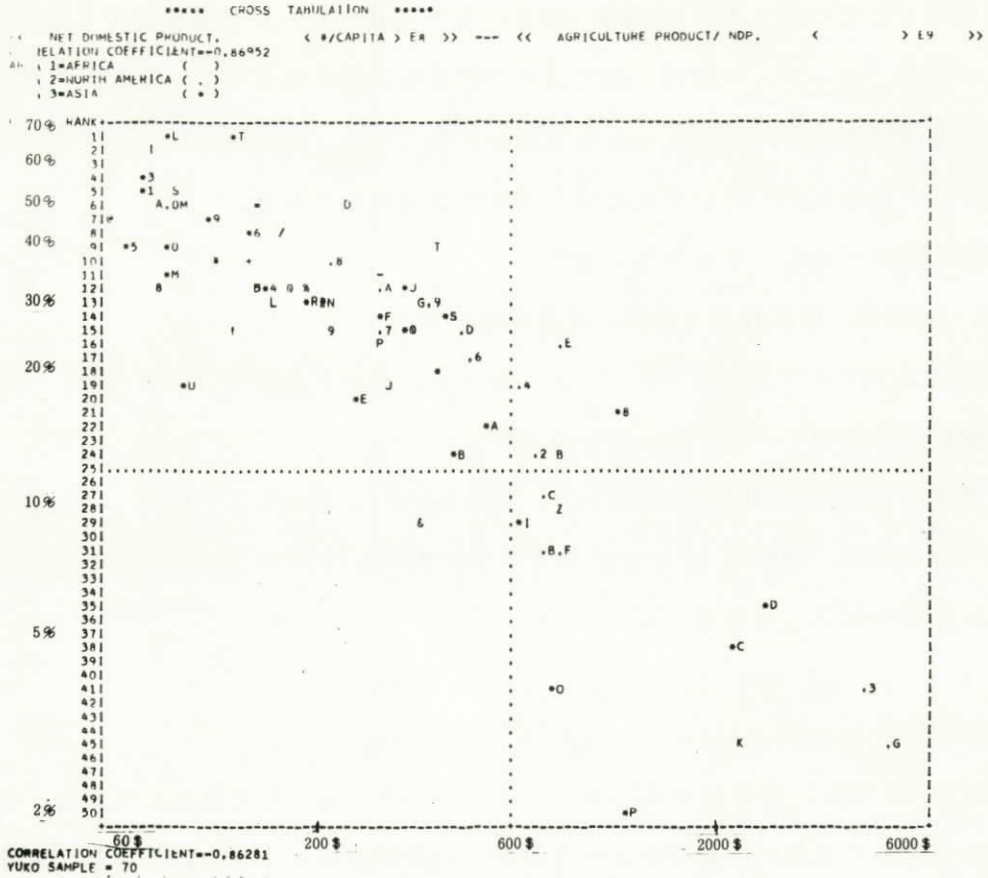


图 3-1-5

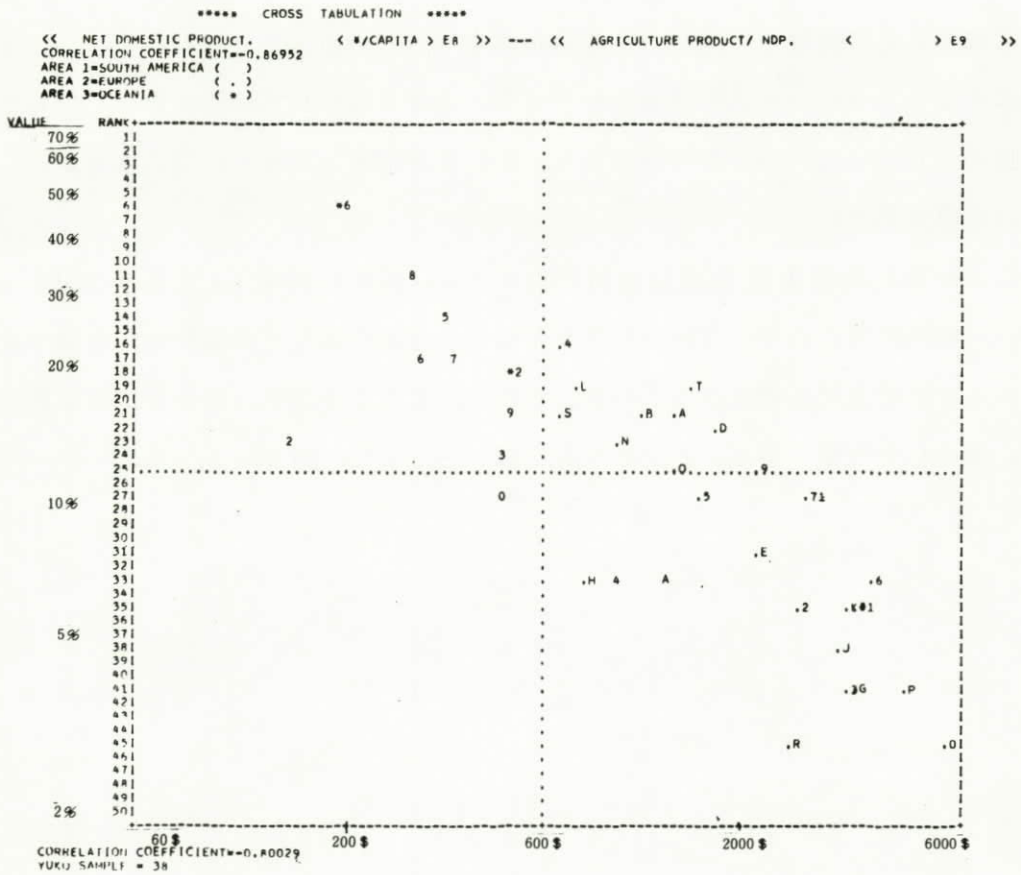
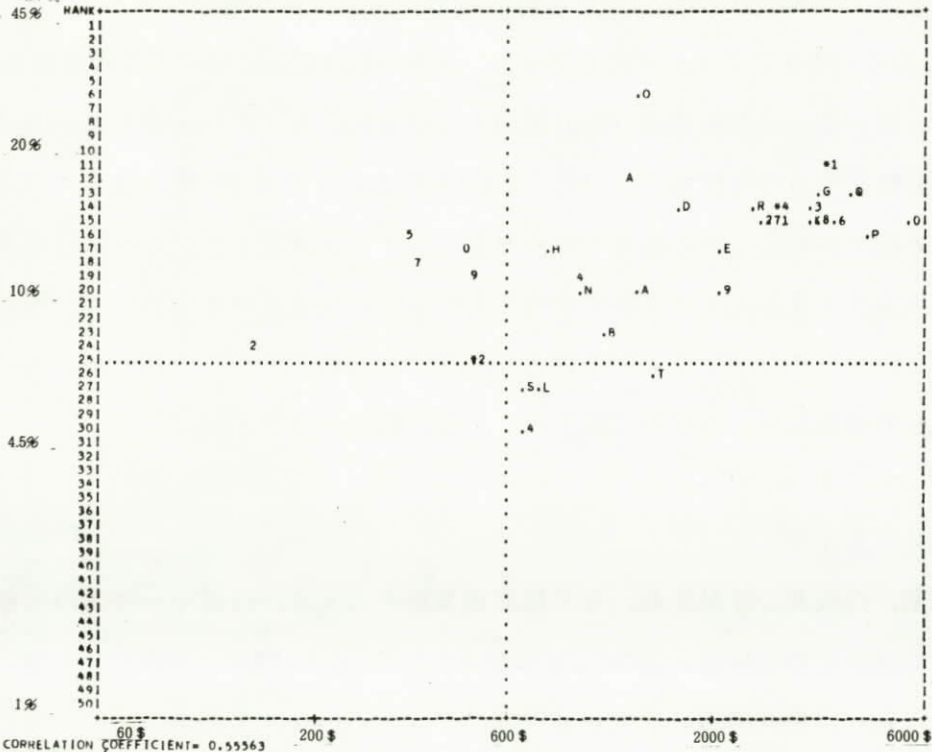


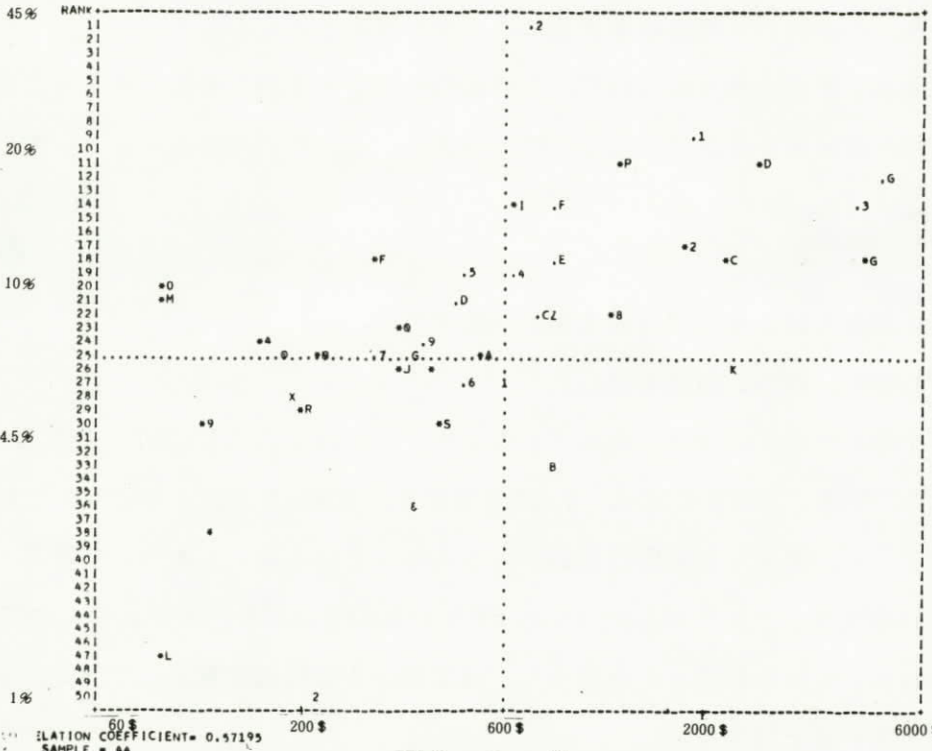
图 3-1-6

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.62155 >> < \$/CAPITA > ER >> --- << WHOLESALE & RETAIL POPULATION >> E5 >>
AREA 1=SOUTH AMERICA ()
AREA 2=EUROPE ()
AREA 3=OCEANIA ()



☒ 3-1-7

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.62155 >> < \$/CAPITA > ER >> --- << WHOLESALE & RETAIL POPULATION >> E5 >>
AREA 1=AFRICA ()
AREA 2=NORTH AMERICA ()
AREA 3=ASIA ()



☒ 3-1-8

5) 建設業生産比率

全世界平均 5.8% で先進諸国はほぼ平均 8% 強である。GDP とは分散が大きいだが相関があると認められるが、1 人当り GDP の増大に伴い分散が大きくなる傾向にある。一般的傾向としては GDP 1 人当り 100 \$ で 3%、400 \$ で 6%、1,500 \$ 付近の諸国で 10% 程度の生産比率を示しており、一部の産油国と先進国（西欧諸国および米国、カナダ）を除くと GDP の増加に伴い、指数関数的に飽和する傾向にあるといえる。GDP の大きな諸国で分散が大きくなっているのは、東欧共産圏の国々が 10% を超え高率なのに対し、カナダ、米国をはじめ西欧自由主義国の先進国が一般的傾向を下まわって 8% 前後に分布しており、大きな乖離を示しているからである。

またクウェート、サウジアラビアの巨大産油国は、一般的傾向より低いだが、他の産油国は一般的傾向からの乖離はみられない（図 3-1-9、図 3-1-10）。

6) 他産業生産比率

（金融業、保険業、不動産業、その他対事業所サービス、行政サービスの生産比率）

全世界平均 20% で標準偏差 8% のほぼ正規分布をしているといえる。全体としては GDP との関係は認められないが、東欧諸国、巨大産油国（クウェート、リビア、サウジアラビア）を除くと、わずかであるが GDP に関して増加する傾向がみられる。この傾向は、指数関数的に飽和する傾向であり、100 \$ で 18%、400 \$ で 24%、1,500 \$ で 26% 前後でといった平均的傾向を示している。一方東欧共産諸国はこれら一般的傾向から乖離し、GDP 1,500 \$ 前後でありながら 3% 強の段階にあり、共産国の特殊な産業構造にもとづく数字と考えられる。

以上の結果から所得の増大につれて、この部門の生産比率が急激に上昇することはないが、東欧諸国、巨大産油国を除けば分散は比較的小さく、その弾力性は 0 に近づいていくことになる（図 3-1-11、図 3-1-12）。

7) 農業従事者人口比率（対経済活動人口比率）

（ただし林業、狩猟、漁業を含む）

アフリカを除くアジア、中米、北米そしてヨーロッパは 1 人当り GDP とかなり相関があり、GDP 100 \$ で 70% 強、400 \$ で 50%、1,000 \$ で 30%、5,000 \$ で約 5% となっており、一般的傾向を示している。アフリカ諸国は分散が大きくなっているが、これは、前述の一般的傾向から乖離している国々のデータが 1964 年～66 年のものでは 8～6 年前のものであることによると思われる。これらのデータを除くと、ほぼ減少する指数関数として同定でき、飽和点が約 5% になっているといえる。

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < #/CAPITA > EA >> --- << CONSTRUCTION PRODUCT/NDP, < > EB >>
 RELATION COEFFICIENT= 0.58410
 A 1= SOUTH AMERICA ()
 A 2= EUROPE ()
 A 3= OCEANIA (*)

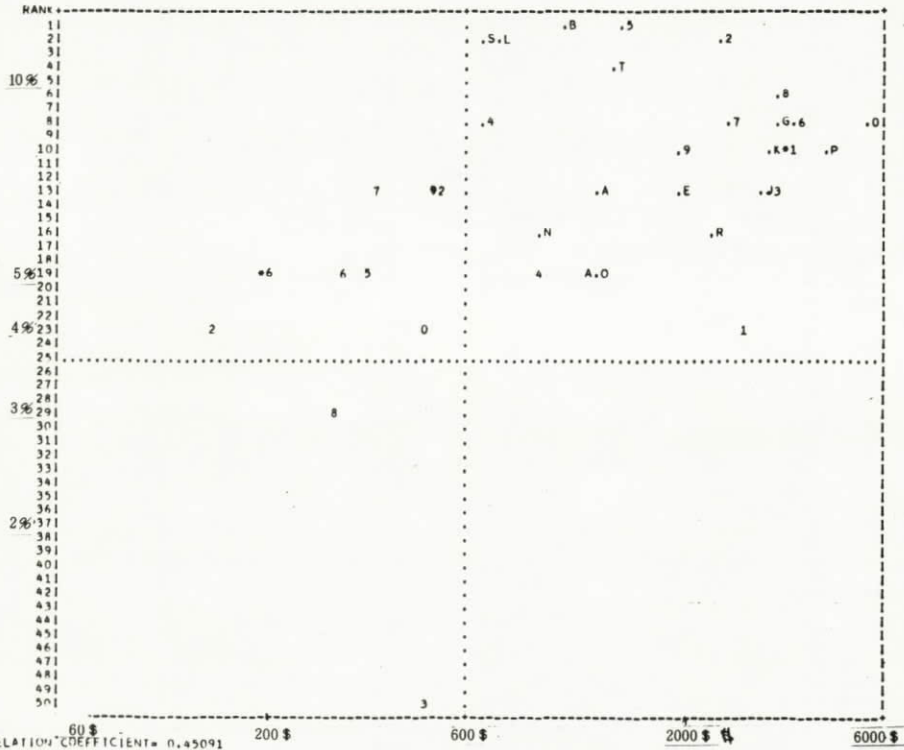


图 3-1-9

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < #/CAPITA > EB >> --- << CONSTRUCTION PRODUCT/NDP, < > EB >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.58410
 AREA 1= AFRICA ()
 AREA 2= NORTH AMERICA ()
 AREA 3= ASIA (*)

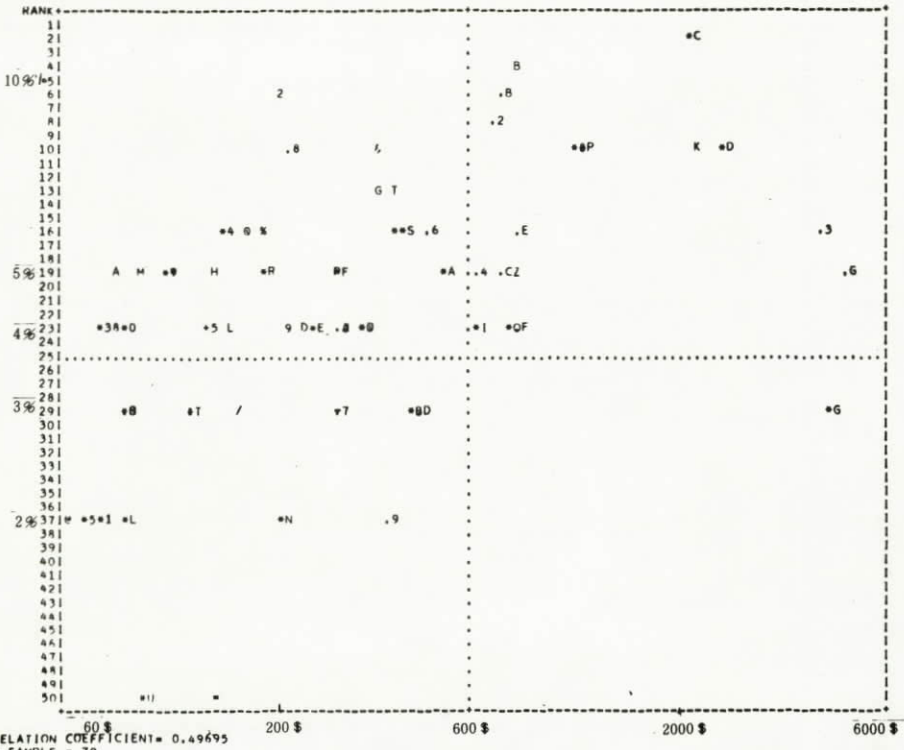


图 3-1-10

***** CROSS TABULATION ***** PAGE=

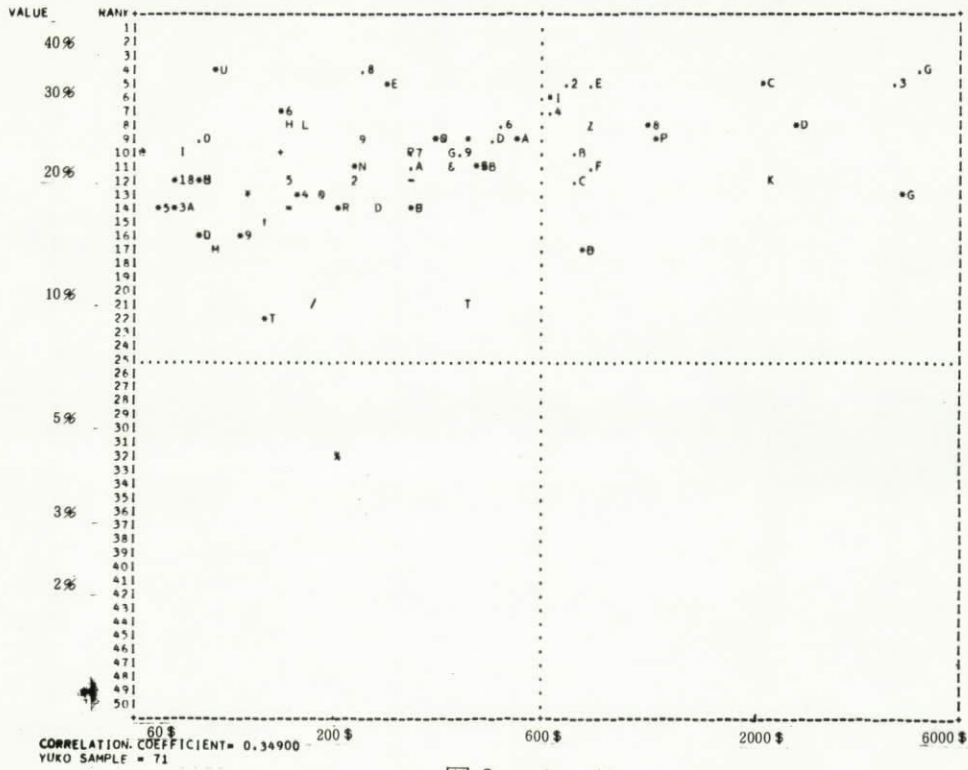
<< NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > EA >> --- << OTHER SECTORS' PRODUCT/NDP. < > EE >>

CORRELATION COEFFICIENT= 0.12537

AREA 1=AFRICA ()

AREA 2=NORTH AMERICA ()

AREA 3=ASIA (*)



☒ 3 - 1 - 11

***** CROSS TABULATION ***** PAGE=

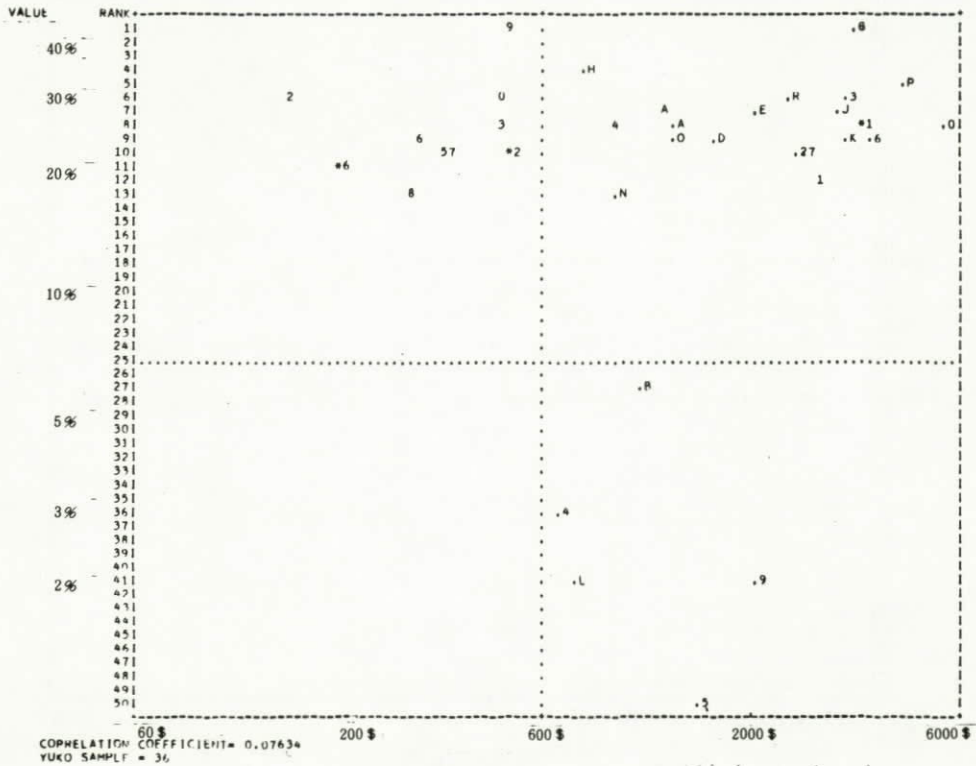
<< NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > EB >> --- << OTHER SECTORS' PRODUCT/NDP. < > EE >>

CORRELATION COEFFICIENT= 0.12537

AREA 1=SOUTH AMERICA ()

AREA 2=EUROPE ()

AREA 3=OCEANIA (*)



☒ 3 - 1 - 12

その他地域別に細かくみると南米はこの一般的傾向に比較し、相対的に農業人口が少なくなっている。また都市国家であるシンガポール、モナコそして鉱物産国、中米の産油国は共に所得に比較して農業人口が少なくなっている。

この人口比率と農業生産比率と比較してみると、農業の労働生産性を比較することができる。生産比率において一般的傾向を示している国は、ほぼ経済人口比においても一般的傾向をもちており、400\$で約50%の人口が25%の生産、1,000\$で5%で3.6%となっている。これから、農業の生産性は1人当たりGDPの増加につれ、すこしずつ増加する傾向にあることがわかる(図3-1-13, 図3-1-14)。

8) 製造業生産人口比率

一部の1次産品輸出国とヨーロッパ諸国を除くとGDPに関して一般的傾向が認められ、GDP 100\$ではほぼ5%、400\$で10%強、1,000\$で17%となっている。曲線の傾向は放物線的であり、比率の限界増加は減少する傾向にある。

この一般的傾向から乖離している国々は鉱物資源国、産油国およびパナマ、バハマ等観光資源依存国またボツワナ、コートジボワール(コーヒー)の国々であり、所得に比べ製造人口比率は低くなっている。ヨーロッパは分散が大きく、ヨーロッパと他の地域の国々では所得に関し、この比率増加率に差がみられ、比率の増加率はヨーロッパ諸国の方が小さいと思われる。

製造業のGDP生産比率と人口比率を比較して生産性を見ると、日本および韓国の生産性が他と比べ高いことが注目になる。これは各国の資本装備率などの違いにより説明されるかもしれない。これに対し、産油国、鉱物資源国はその生産性が極端に低いことがわかる。東欧諸国のデータがともに欠損しているため推論にすぎないが、重化学工業の比率が高いことから日本等と似た傾向があると思われる(図3-1-15, 図3-1-16)。

9) 商業人口比率

各国のデータの中にはサービス産業全体を含んだものがあるため、これらの諸国を除き、2、3の鉱物、産油国を除くとGDPとある程度関係を認めることができる。100\$では5%、400\$で10%、1,000\$で13%、5,000\$で18%で、ほぼ曲線は指数関数的に限界比率が遞減する型になっている。しかし、他の指標と同様にガボン、リビア、クウェートといった資源依存国はその経済規模に比べ商業人口が少なくなっている。また地域的にはアフリカ諸国が他の地域と比較して低い人口比率を示している。

一方商業の生産性をみるために商業生産比率と人口比率を比較すると、商業の生産性はほぼ

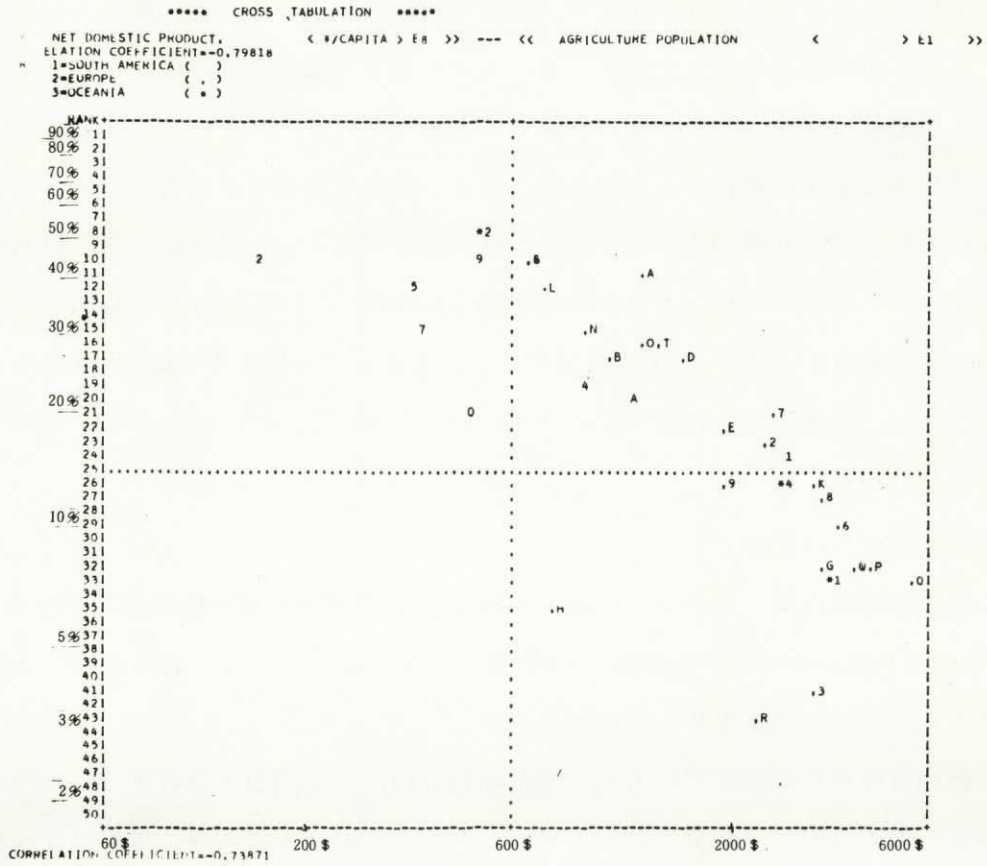


图 3-1-13

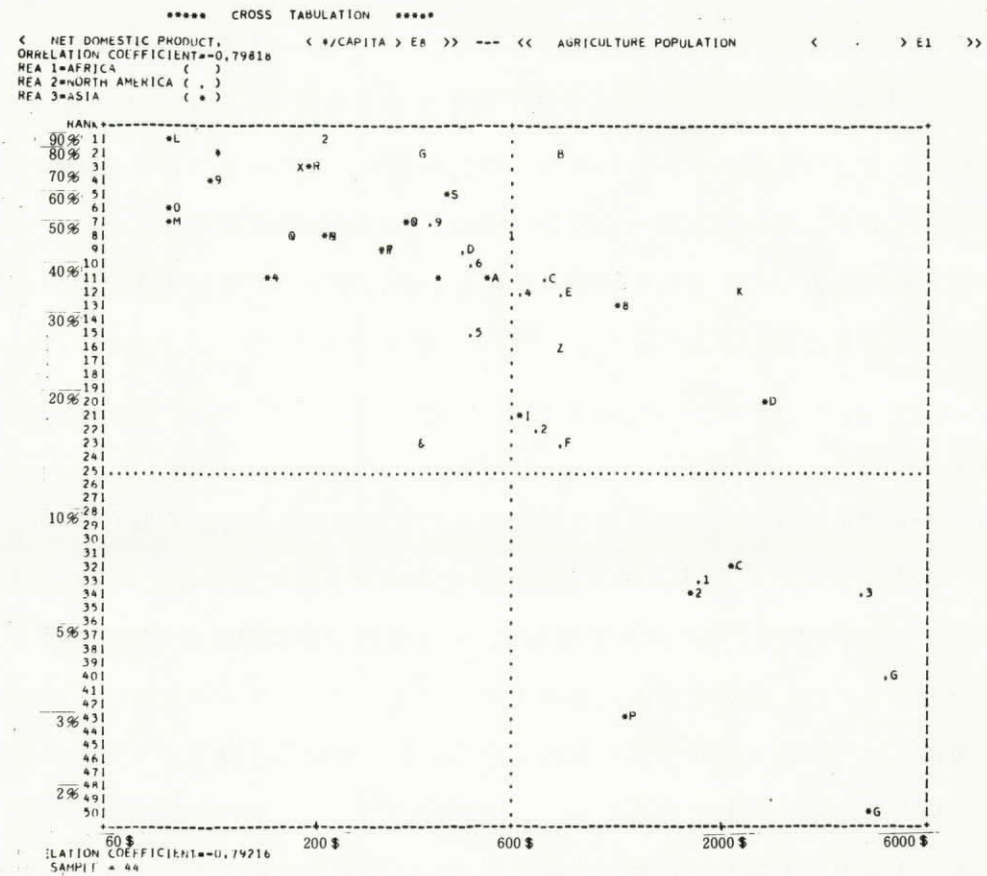
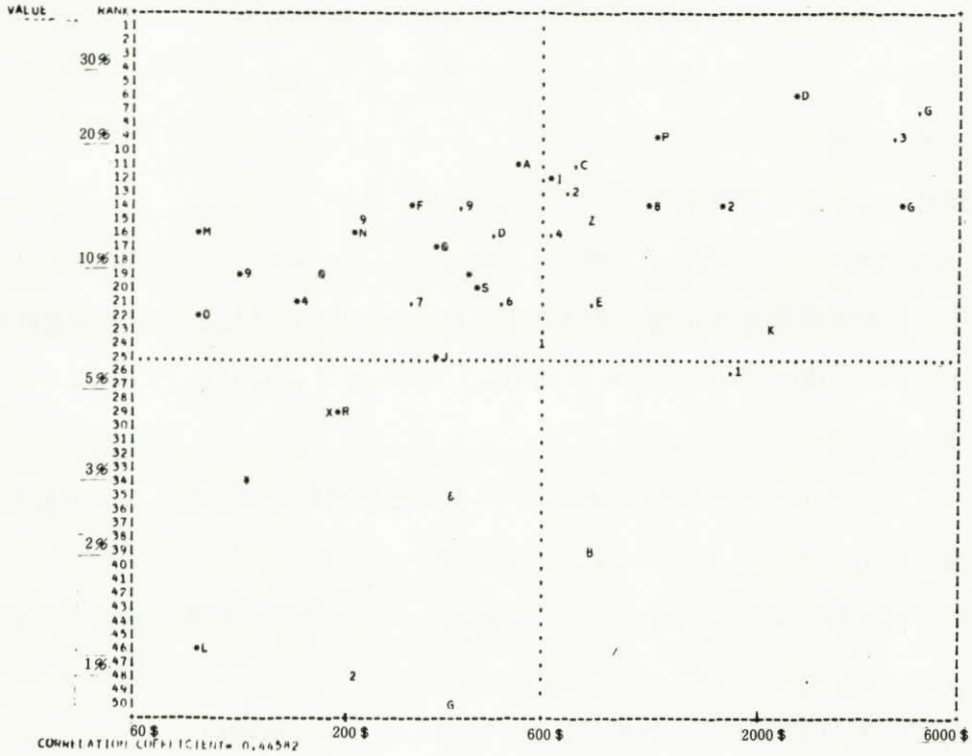


图 3-1-14

***** CROSS TABULATION *****

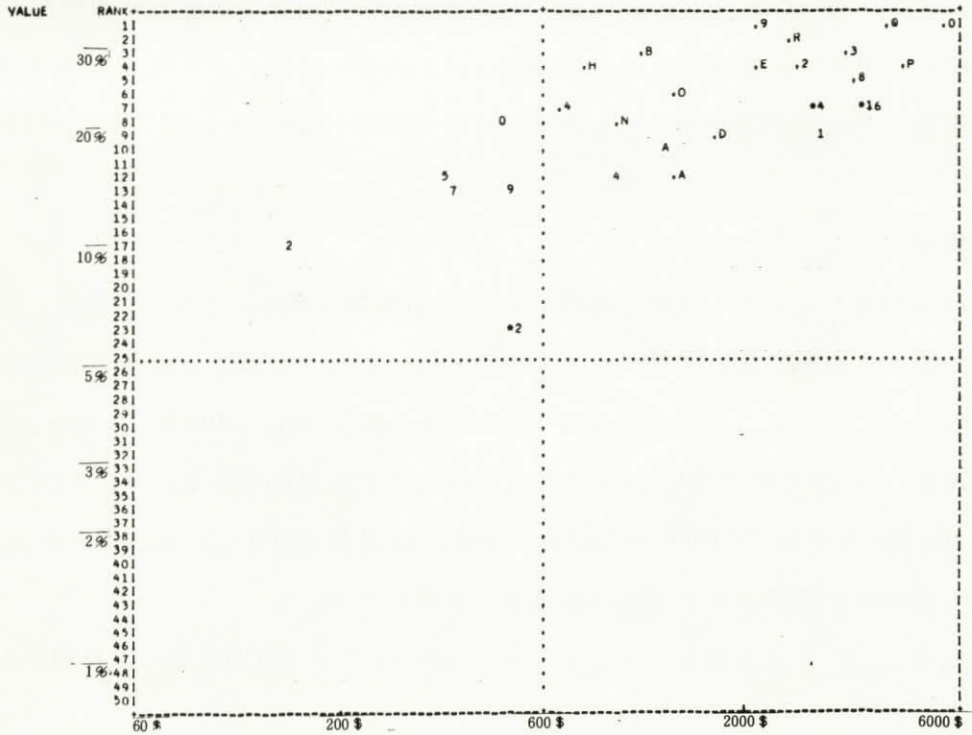
<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.62158 >> < */CAPITA > E8 >> --- << MANUFACTURE POPULATION >> E3 >>
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



☒ 3 - 1 - 15

***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.62158 >> < */CAPITA > E8 >> --- << MANUFACTURE POPULATION >> E3 >>
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)



☒ 3 - 1 - 16

経済の規模に関し無関係であり、1人当りの商業生産額は1人当りGDPに比例しているといえる。これは商業活動が他産業と性格を異にしており、GDP規模に対してはあまり関係のない指標となっていると考えてよいであろう。

10) エネルギー消費

(石炭換算の1人当り年間消費エネルギーの総量)

1人当りGDPと最も相関の大きい指標の1つであり、ロジスティック曲線の傾向をもった分布をしている。しかし平均限界消費にそう差はなく、ほぼ平均1.5位とみなすことができる。すなわち、100\$で80kg/1人年、400\$で450kg、1,000\$で2,900kg、5,000\$で約10,000kgとなっている。

地域的にみると、アフリカ諸国の平均的レベルが一般的傾向に対し低くなっており、またヨーロッパ諸国はGDPの増加に伴い弾力性が逓減している。また産油国、特にクウェート、リビアは他の指標では一般的傾向から乖離する傾向にあるが、ここでは欧米諸国並みに消費量が多くなっている。

またGDPランク別にみると、400\$より少ない国々では比較的分散が大きく、また弾力性も大きくなっている。逆に先進国ではGDP増加に伴い限界消費量は低下する傾向にある。中進国特にGDP500\$近辺の諸国の限界消費量が最も大きくなっている。これは、GDPは500\$を境にして、産業の重化学工業化、拡大化および消費生活の高度化が急激に進むためと思われる。そしてそれ以後では、産業における規模の経済、あるいは省エネルギー政策や技術革新によって限界的消費傾向が逓減するとも考えられる(図3-1-17, 図3-1-18)。

11) 紙消費量

1人当り紙消費はエネルギー消費と同様にGDPとの相関が高い。しかし産油国、第1次産品輸出国でかつ輸出集中度の高い国々が、エネルギーのそれより乖離する傾向を示しており、全体の分散を大きくしている。一般的傾向は100\$前後の国で70g、400\$で1.6kg、1,000\$で8kg、5,000\$で50kgで弾力性はGDP増加に伴い低下する傾向にある。特にGDPが1人当り100\$から300\$位までは、GDPの増加に伴い急激に紙消費が増加し、増加率も増大し、300\$以上になると増加率が逓減していく傾向にあることがわかる。

地域的にみると、アフリカ諸国は同じレベルのGDPのアジア諸国に比べ消費量が少なくなっている。

また産油国、あるいはモノカルチャーの国は、一般的にこれらの傾向に比べ、GDPに関しか

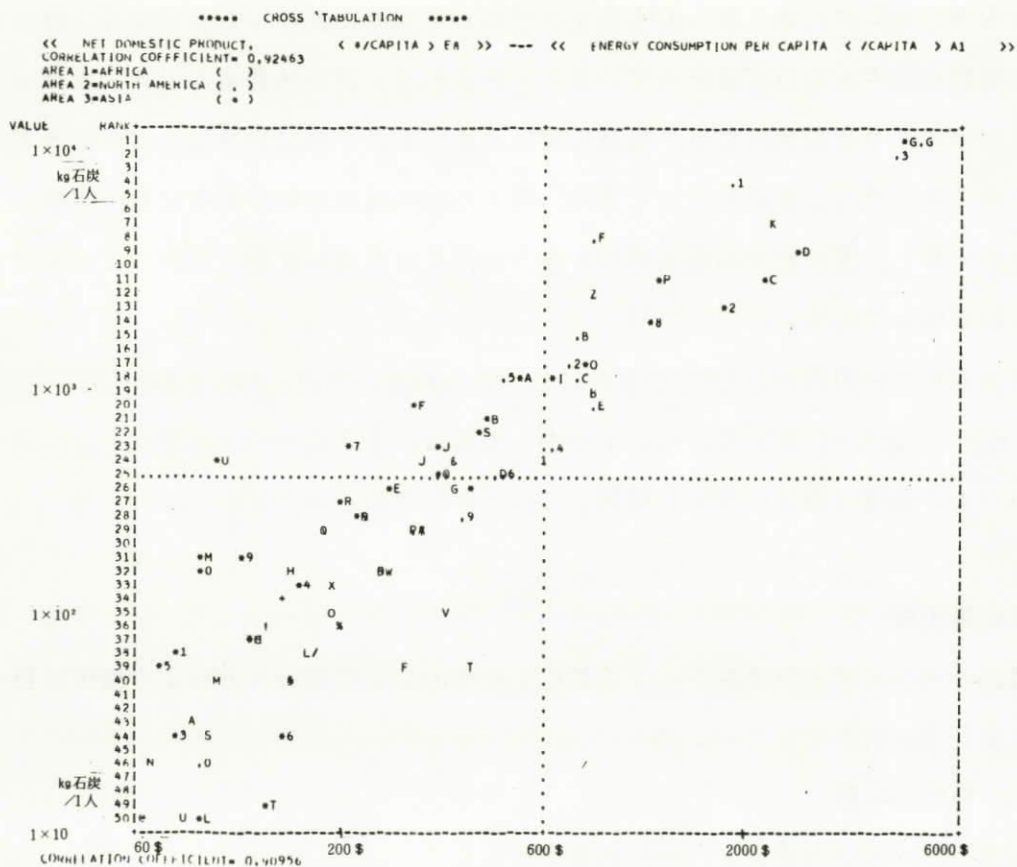


图 3-1-17

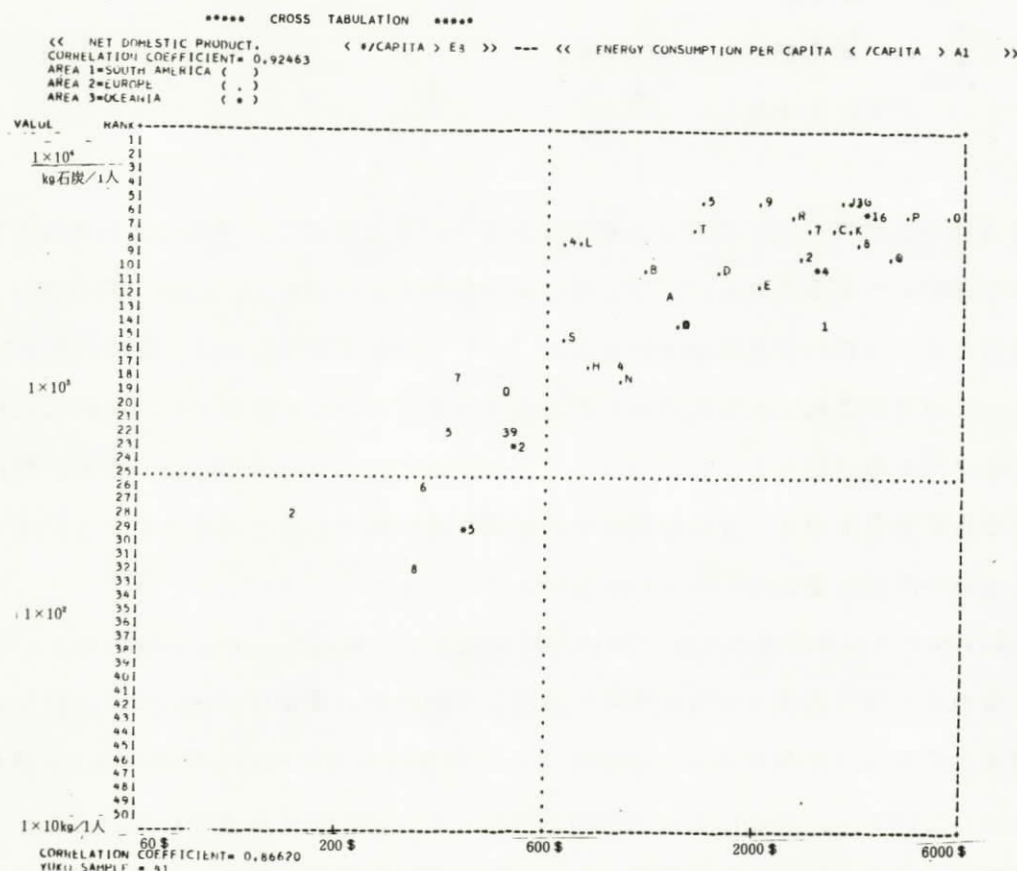


图 3-1-18

なり低い水準となっている。特に製造業生産比率が特異的に低かった産油国は、紙の消費においても一般的傾向をかなり下まわっていることがわかる。紙の消費量を文化的水準の1つの指標と考えれば、これらの国々では、経済規模は大きい、それに見合った文化的水準に達していないといえる。それは経済規模の拡大が、種々の国内経済活動の相互関係の蓄積により達成されたものでなく、天然資源の輸出のみで拡大し、その速度が社会・経済の発展をはるかに上まわっているからである。

また、エネルギー消費ほどGDPできれいに説明されないのは、この指標に社会・文化的要因が働いているからであろう。というのはエネルギー消費は、まさに物的な消費であり、紙の消費は物的というより情報の消費に大きく関係しているからであろう(図3-1-19, 図3-1-20)。

12) 輸出集中度

これは、ハーシュマン指標を0-1正規化したもので1に近いほど特定の輸出品目の輸出総額に占める割合が高くなっている。

n : 輸出品の数

m : ハーシュマン指標 $\times \frac{100}{\sqrt{n}}$ の最小値

x_i : i品物の輸出価格

X_i $\sum_{i=1}^n x_i$ 輸出額

$$\text{(輸出集中度)} = \frac{m}{m-100} - \frac{100}{m-100} \sqrt{\sum \left(\frac{x_i}{X}\right)^2}$$

GDP 1人当りとの関係は、やや負の相関があるといえる程度で、全体的にはあまり関係がないといった方がよさそうである。しかし輸出集中度の大きい国々で、GDPの高い国々においては、産油国あるいは鉱物資源国が大勢を占め、また500\$以下の国々は、農産1次産品の輸出国が目立っている。これは鉱物資源の方が農産1次品より、世界市場では一般的に有利であること、生産過程での制約などからこのような差が明確に出てくるものと思われる。特に産油国を中心とする鉱物資源国は、近年急速にその経済規模が拡大したことを考えると、他の諸国と全く異なった経済成長構造をもっているといえる。

GDP 100\$から400\$程度までは、GDPの増加に伴い、貿易集中度の分散が大きくなる傾向にあり、集中度の高い農業モノカルチャー諸国と、他の単に集中度の低い国々に分化している傾向がある。これは、このレベルのGDPにおいては世界市場で有利な農産物生産に特化した経済構造を有した国々と、どこにも輸出部門が特化していない国々が存在していることを示す。

相関係数表をみると、輸出集中度とコミュニケーション指標およびカロリー水準とは負の大

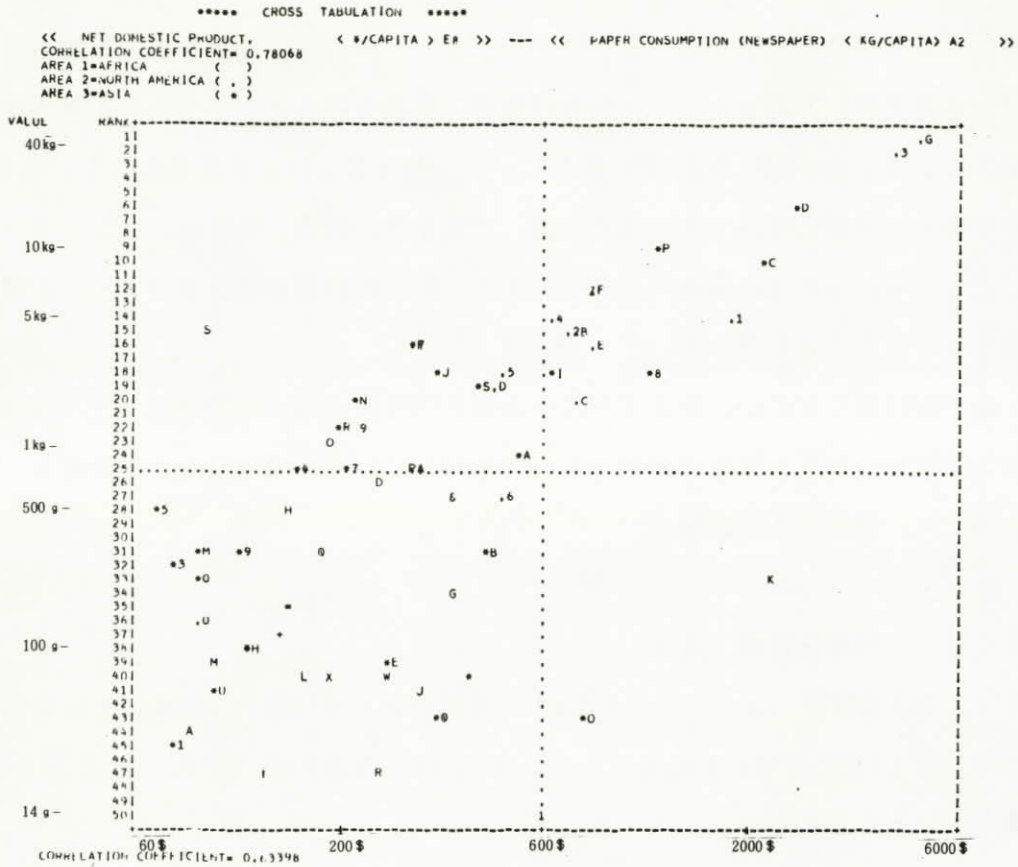


图 3-1-19

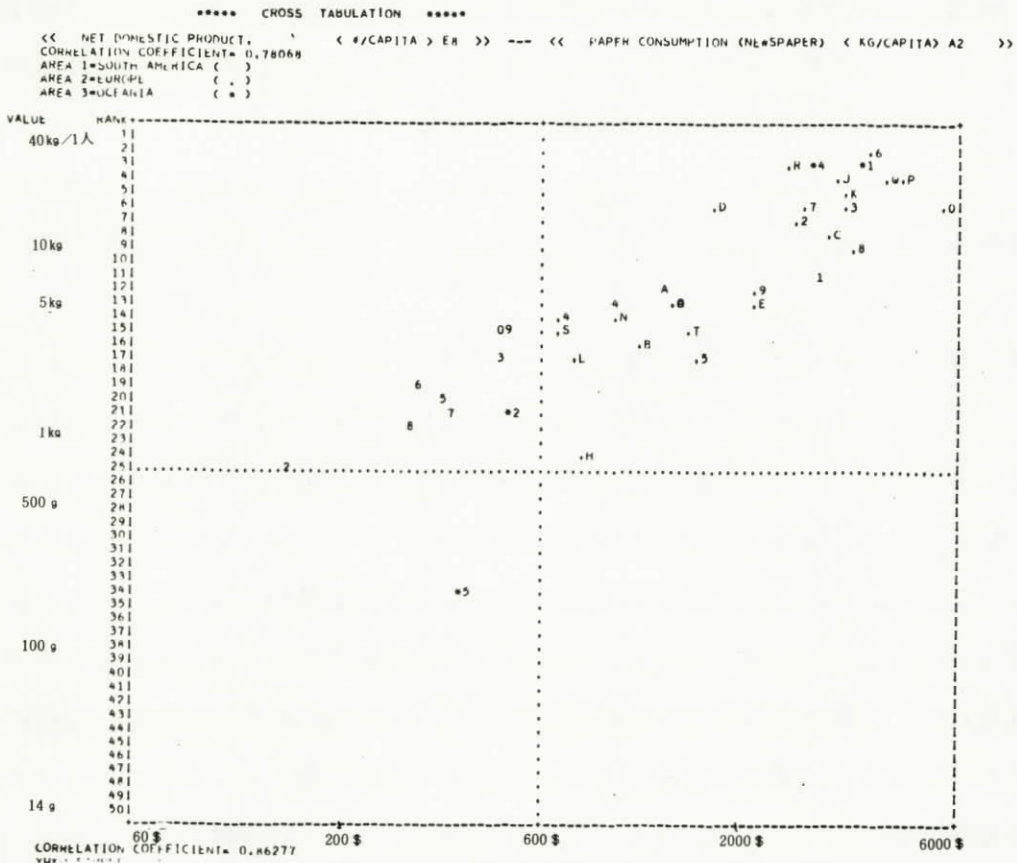


图 3-1-20

きな相関があり、これらの2指標を文化水準と考えると、モノカルチャー的諸国は、その他の国と比較して文化水準の遅れが著しいといえる。また、製造業生産比率との相関も負で大きな値であり、道路保有、知的ストック（科学技術者、特許登録件数）とも負の大きな相関がある。そして輸出集中度が高い国々がGDPに関して一定の関係のないことを考えると、集中度の高い国々ほどその経済規模に関係なく、経済構造、文化水準、物的・知的社会ストックが高度化していないといえる。これは、集中度が高い国々は、国内的経済の発展のパターンと異なる発展過程にあると考えることもできる。

一方、集中度は高くないが、集中度が高い諸国と同程度の高いGDPを生産している発展途上の諸国は工業化から始まる従来の発展パターンを有していると考えられる（図3-1-21、図3-1-22）。

13) 1人当りの粗鋼生産量（重量）

400\$以下では分散が大きく1人当りGDPでは説明されないが、400\$以上になると、GDPに関して弾力性1.44で増加する傾向にある。すなわちGDPが10倍になると27倍の粗鋼を生産していることになる。

この指標とエネルギー消費および特許登録件数との相関はGDPよりも高く興味深い。これは、鉄鋼の生産量がGDPが単なる物的生産の規模を示す指標であるのに対し、技術的要因、あるいは消費構造といった質的側面をより明確に表現しているため、産油国、あるいは鉱物資源国等のモノカルチャー的な国でGDPが大きい国々が異状値としてプロットされないからである。それ故粗鋼生産やエネルギー消費といった項目は、GDPより、先進国と発展途上国を質的に分離できる可能性を持っている。

14) 電話普及率・1人当り電話保有台数

GDPとの相関が非常に高く（0.93）、1人当りGDPと対数線型の関係にあるといえる。しかし、ここでも産油国、鉱物資源輸出国は所得に比べ普及率が低く、文化・社会的水準の遅れが目立っている。これらの国々を除いた相関は非常に高くなり、GDPに対する普及弾力性は1.3程度になっている。それ故、GDPが10倍になるとほぼ普及率は20倍になるといえる。

電話普及率と他指標の相関をみると、GDPと他指標の相関係数よりも大きなものが多く、その大きな項目も社会全体の各種の指標に及んでいる。特に文化水準（消費等）に関する指標はGDPのそれより明らかに高い相関を示している。また平均余命、人口の自然増加率に対してもGDPより相関が高くなっており、単なる経済規模以上の社会・経済構造をも説明するのに役立つ

**** CROSS TABULATION ****
 < NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > FR >> --- << EXPORT CONCENTRATION < > b2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.48617
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)

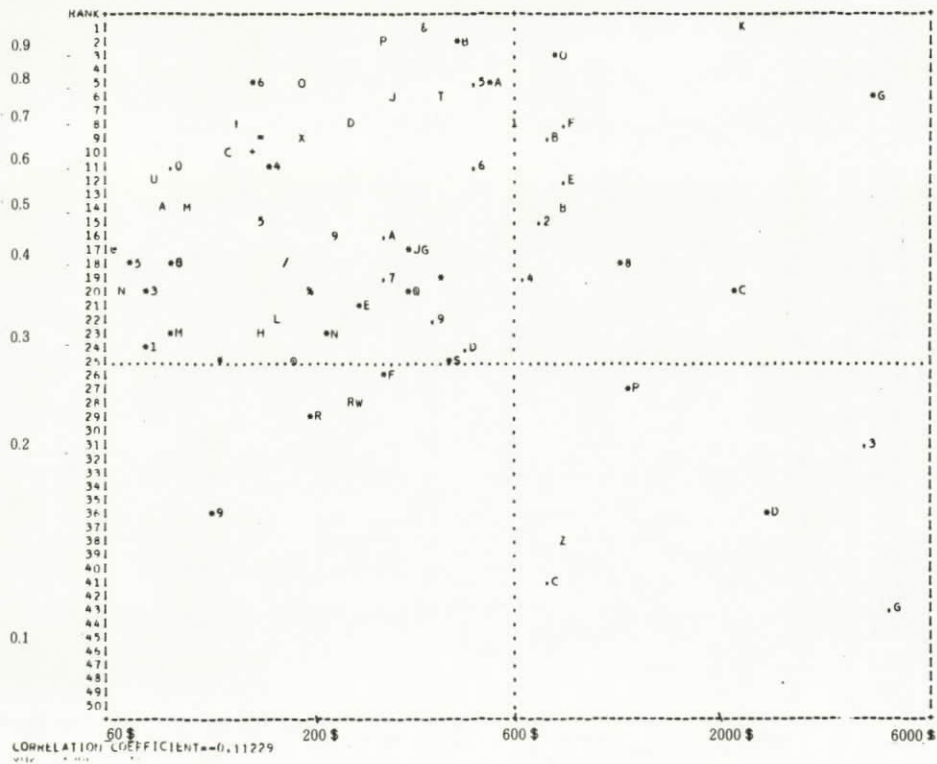


图 3-1-21

**** CROSS TABULATION ****
 << NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > EB >> --- << EXPORT CONCENTRATION < > b2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.48617
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)

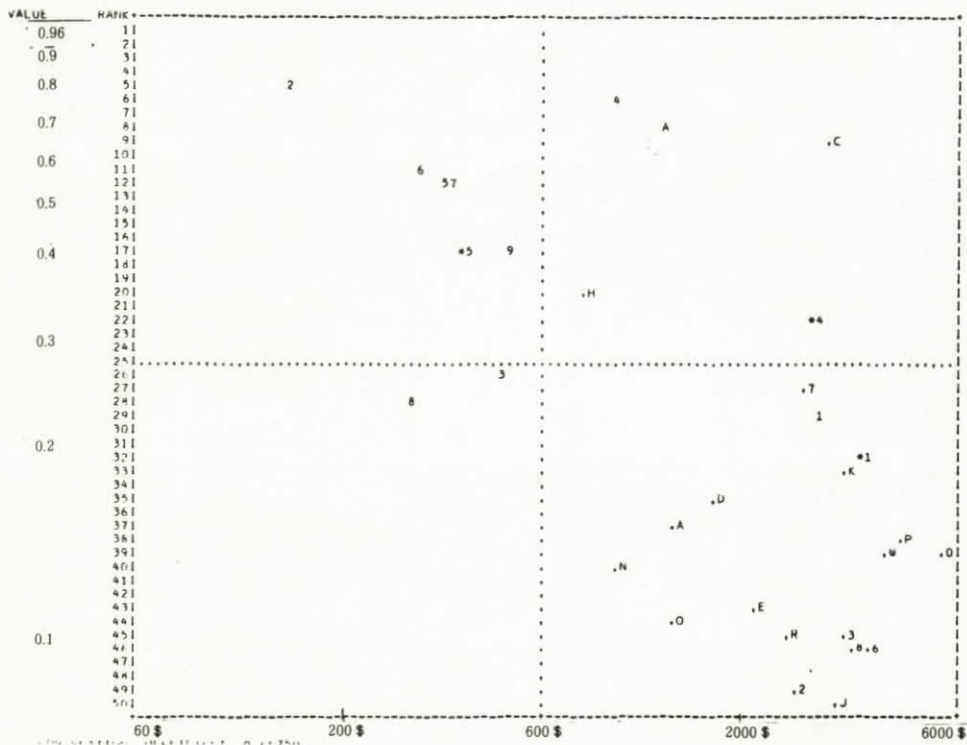
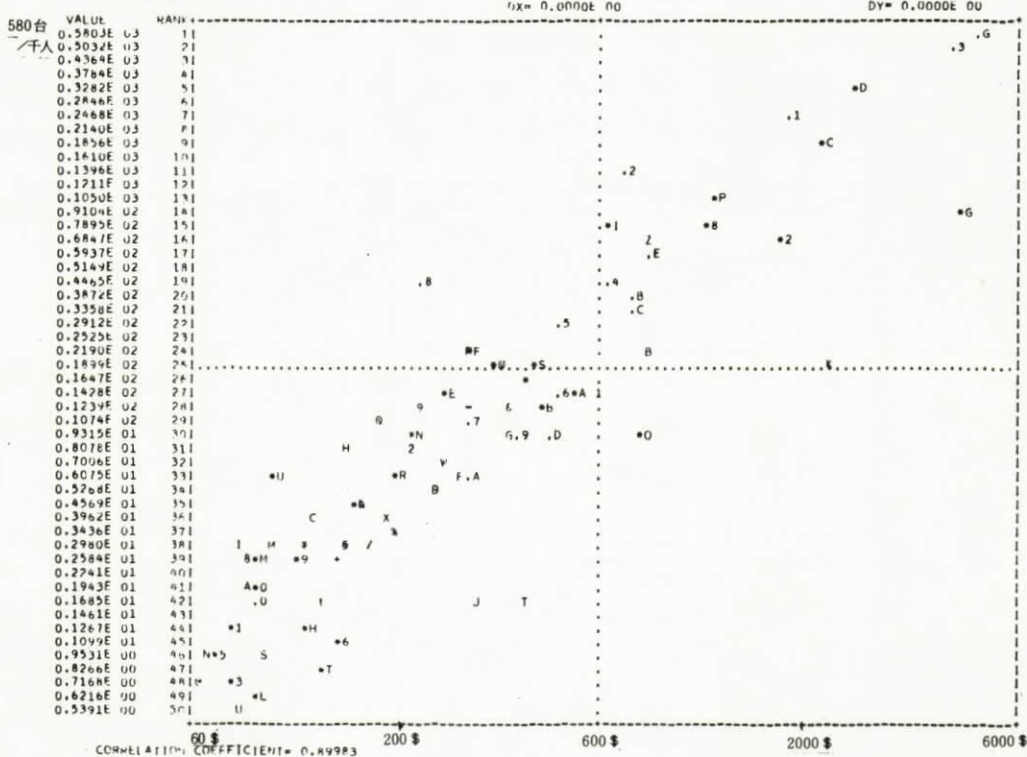


图 3-1-22

***** CROSS TABULATION *****

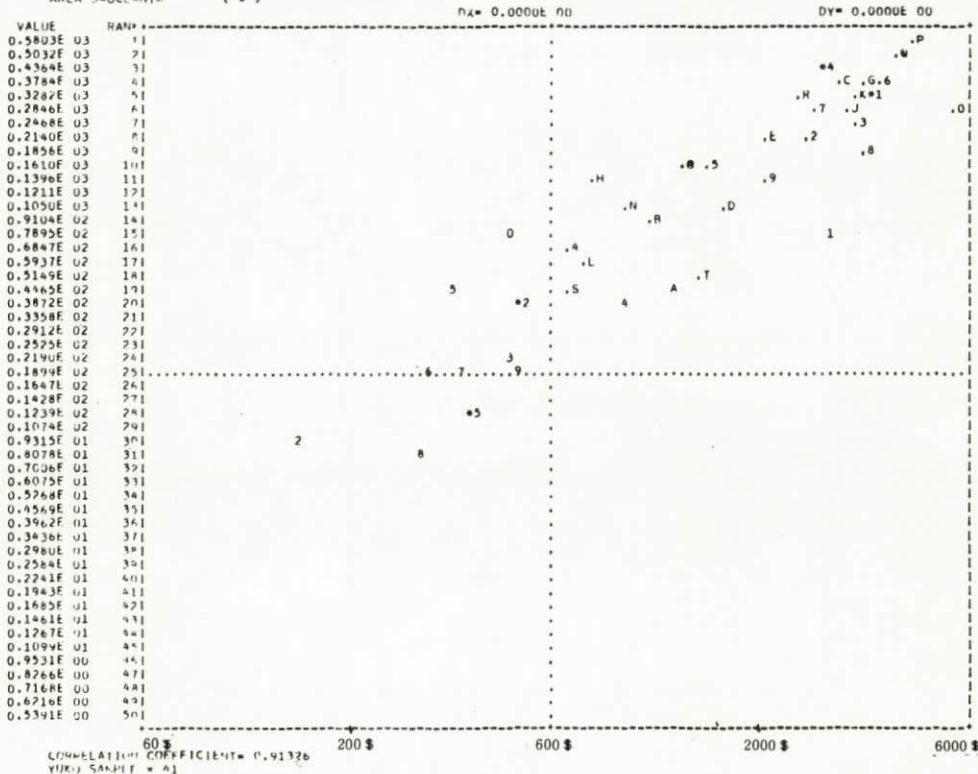
<< NET DOMESTIC PRODUCT. >> < Y/CAPITA > FR >> --- << TELEPHONES. >> </10**3POP > C2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.93312
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



人口千人当

***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. >> < Y/CAPITA > ER >> --- << TELEPHONES. >> </10**3POP > C2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.93312
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)



つ指標といえる。

15) 1人当り新聞発行部数

この指標は単なるコミュニケーション指標でなく、国民の識字率、情報の大衆化といった潜在的能力をも表現可能な指標と思われる。

全体的にはGDPとの相関が高く、コミュニケーション指標としての特徴を示しているが、GDPが500\$前後の国々で発行部数増加率に変化がみられる点が他のコミュニケーション指標と異なる点である。すなわち400\$~500\$前後の国々までは、発行部数のGDP弾力性は約3.4程度であり、それ以上では約0.5となり、急激に変化しその関係はロジステック曲線的であるといえる。これは、GDP500\$程度までは、GDPの増大につれて国民の教育水準が急速に高まり、情報需要が大きくなり、比較的安価なメディアである新聞が普及するものと思われる。これに対し500\$以上の国では、他のメディアの利用が多くなり、増大する情報量をこれらが吸収していくものと思われる。

国別にみると、やはり産油国特にクウェート、イラン、サウジアラビア、ナイジェリア、また鉱物資源国、アルジェリア、リベリア、フィジーがGDPに対し、一般的傾向を下まわっている。また1,000\$以上の諸国では、若干分散が大きくなっている。

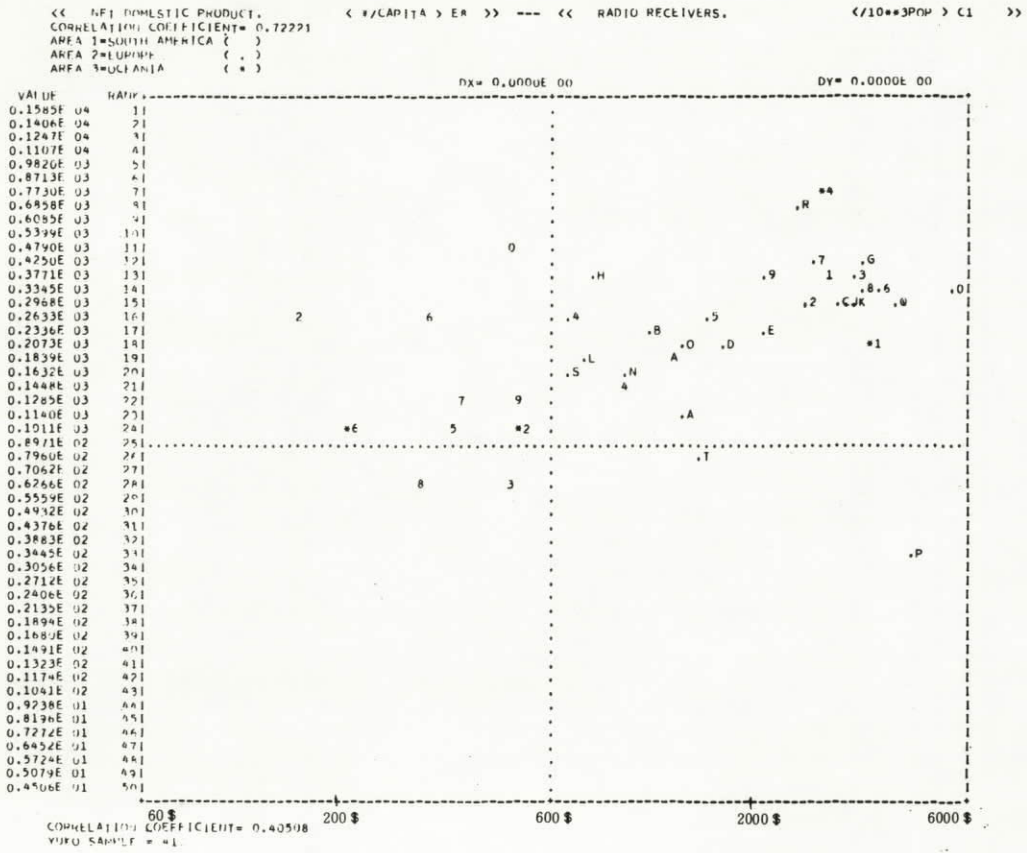
16) 1人当りラジオ保有台数

産油国、鉱物資源国を除くと、他のコミュニケーション指標と同様GDPとの間にかなり一定した関係を認めることができる。しかし、他の電話、郵便等と異なり、500\$を超える、特にヨーロッパ諸国と他の諸国との弾力性が異なっている。ヨーロッパ諸国と産油国、1次産品輸出国の一部を除くと累乗の関係にあり、GDP増加に伴い保有台数増加率も増大する傾向にあるが、ヨーロッパ諸国は指数関数的に飽和状態に向かう形で分布している。このような2分比の傾向は他のコミュニケーション指標にはみられない。前者は米国を頂点としてアジア及びその他発展途上国が並んでおり、情報の大衆化その他の社会的要因でヨーロッパ諸国の傾向と明らかな違いが出ているものと思われる。

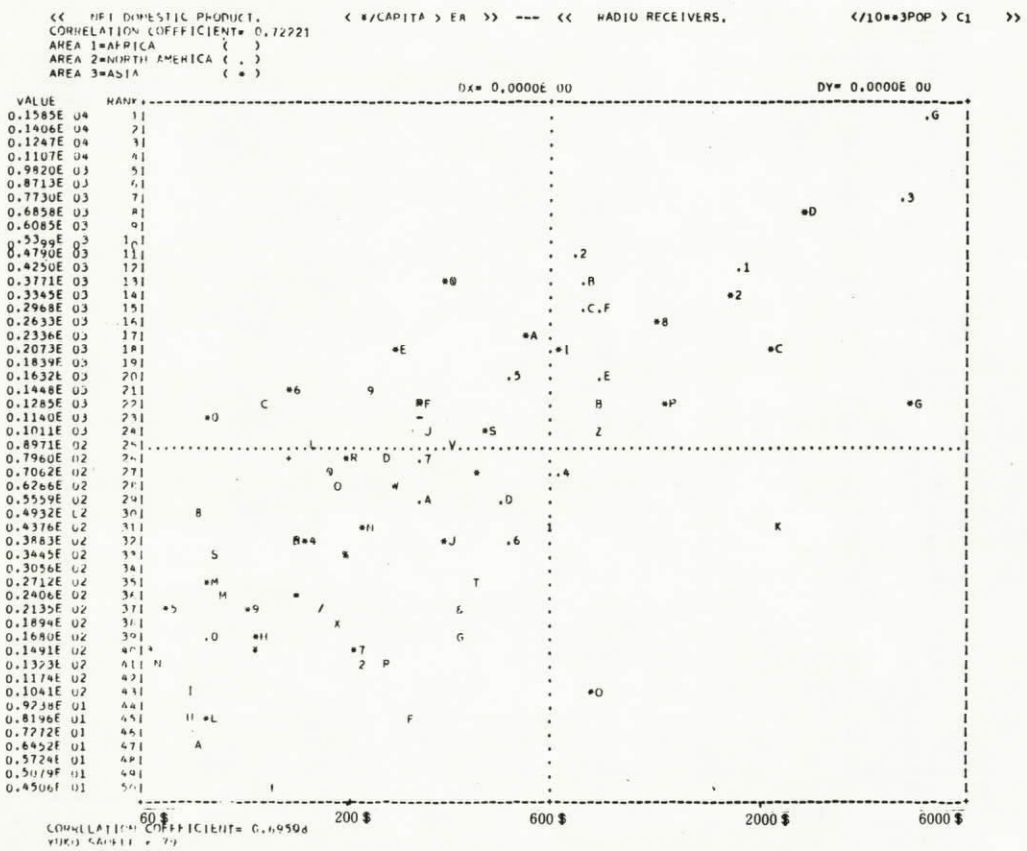
17) 1人当り国内郵便年間取り扱い量

GDPとの相関は高く、産油国、鉱物資源国の1部を除くとほぼ全体を通じて弾力性一定の関係が認められる。この一般的傾向はGDP100\$で1人当り年間2通程度、400\$では12通前後、1,000\$では40通、5,000\$で250通程度となっており弾力性はほぼ1.3である。しかし統計的

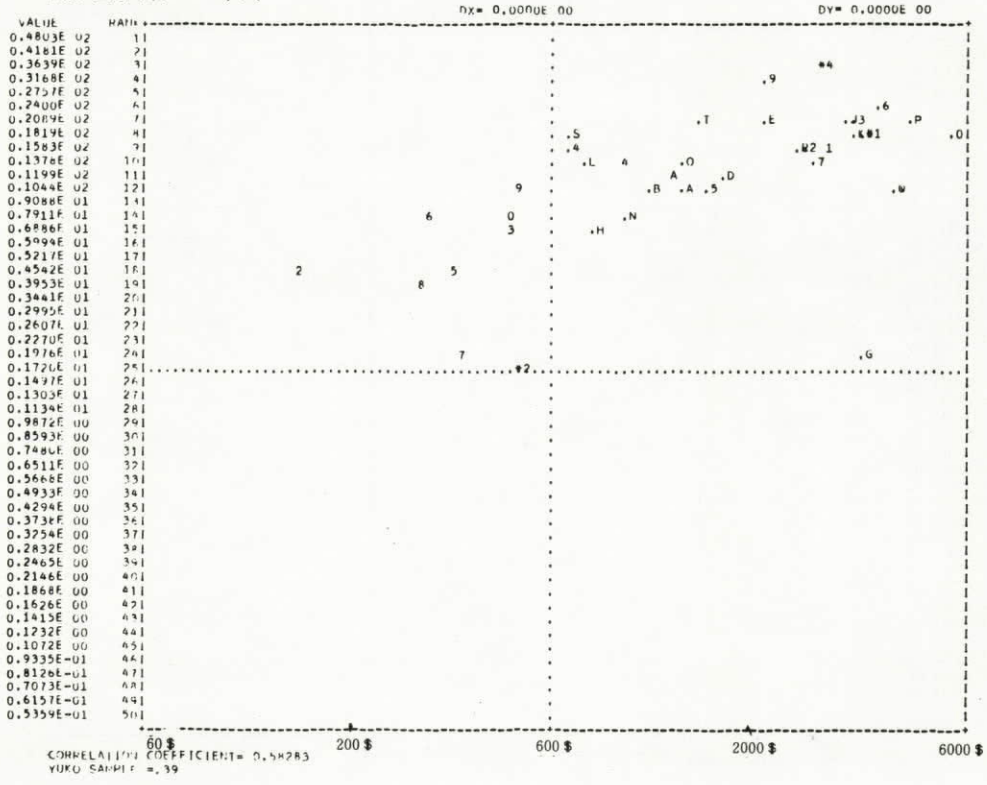
**** CROSS TABULATION ****



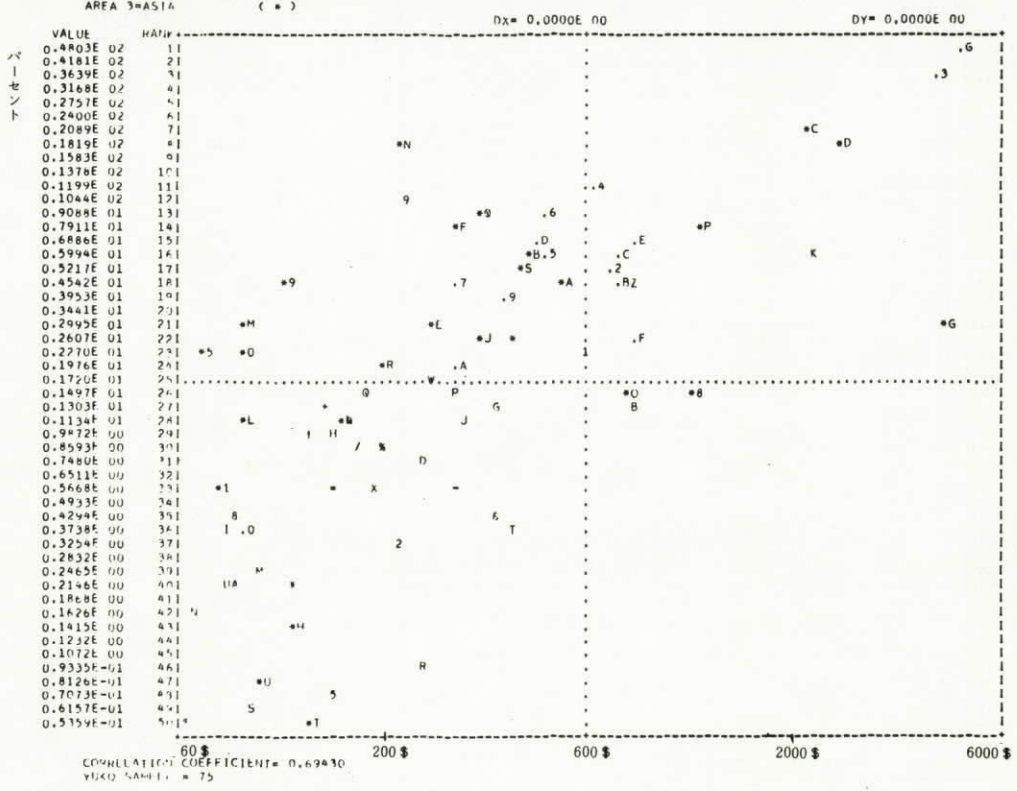
**** CROSS TABULATION ****



<< NET DOMESTIC PRODUCT, < %/CAPITA > ER >> --- << 3RD LEVEL ENROLLMENT RATIO < > K7 >>
CORRELATION COEFFICIENT= 0.76951
AREA 1= SOUTH AMERICA ()
AREA 2= EUROPE ()
AREA 3= OCEANIA (*)



<< NET DOMESTIC PRODUCT, < %/CAPITA > ER >> --- << 3RD LEVEL ENROLLMENT RATIO < > K7 >>
CORRELATION COEFFICIENT= 0.76951
AREA 1= AFRICA ()
AREA 2= NORTH AMERICA ()
AREA 3= ASIA (*)



検定の必要性があるが、ヨーロッパ諸国は弾力性が若干他と比較して低い傾向にあるといえ、ラジオ、新聞発行部数ほど明らかな差を見出すことは不可能である。

アフリカ諸国は分散が大きく、またGDP約300\$以下では、平均的傾向を下まわっている諸国が多い。分散が大ききことは電話等の先進的メディアに比べ、郵便に対する社会的・歴史的慣習、および郵便制度といった構造への依存性が大きいためと考えられる。

18) 第3レベルの教育機関就学率

20才～24才年齢人口に対する教育機関就学率で、専門学校、短大も含んだ粗就学率である。

産油国および鉱物資源国そしてアジア諸国の一部を除くとGDPに対しロジスティック曲線の傾向を示している。一般的傾向は、GDP100\$前後の国々ではアジア地域のインド、パキスタン、ビルマ、インドネシア、ネパールを除くと、0.2%で1%にも満たない。400\$前後ではザイール(銅)、アルジェリア(石油)を除くと5%程度であり、GDPに対する弾性値は約1.7である。そして500\$を超えると弾性値は1以下になる傾向が認められる。

地域的にみると東南アジア諸国は、同程度のGDPを生産する他の諸国と比較して就学率が高くなっている。またヨーロッパではルクセンブルグ、スイス等がヨーロッパ諸国と比較しても低くなっている。また女性の第3レベルの就学率と比較すると、ほぼそう違いが認められないが、特にフィリピンがきわ立って高くなっている。これは、短大の数が多く、女子の高等教育に熱心であることがうかがわれる。

19) 第1, 第2レベルの粗就学率

初等・中等教育年齢人口に対する当該総学生数の比。

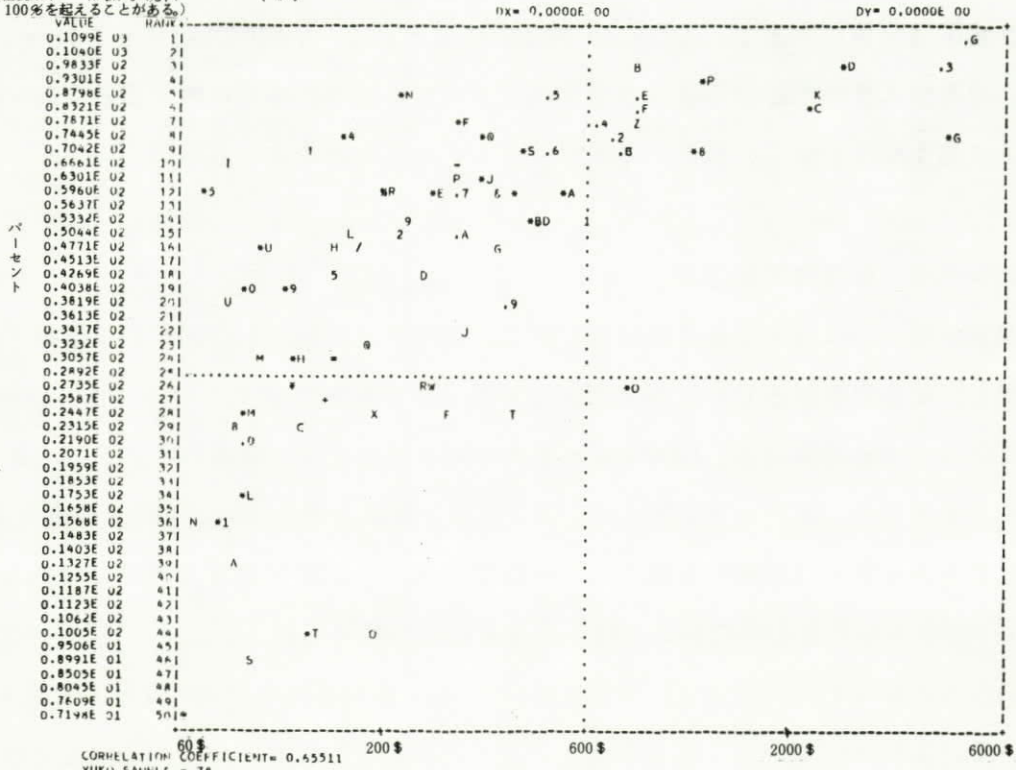
GDP増加に伴いその弾力性が急激に遞減するかたちで一定の関係がみとめられる。これはGDP1人当たり500\$を超えると初等・中等教育就学率が70%以上となるため、500\$以上では容易に就学率を上げられないためと考えられる。

産油国は他の指標に比べ乖離が小さくなっており、初等・中等教育の遅れは顕著ではない。地域的にみると第3レベルの教育と同様に東南アジア諸国がそのGDPと比較して他諸国より相対的に高くなっているのは興味深い。またアフリカの鉱物資源国ガボン、ザイール、ザンビア等が非常に高い就学率を示している。この理由はこれら諸国の教育政策の表われであろうが産油国に比べ資源の開発の歴史が古く、すでにかなり古くから教育政策が浸透していることを示しているといつてよいだろう。

第3レベルの就学率との各国順位のバランスをみると、ネパール、アフガニスタンは第3レ

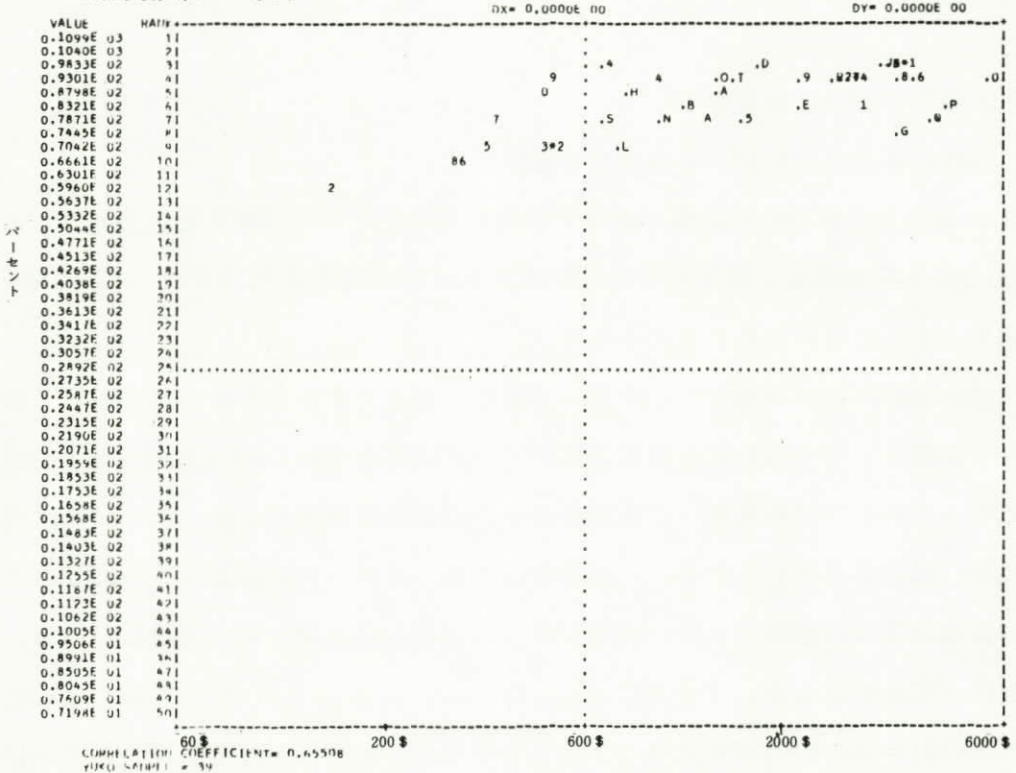
<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.71659 >> < */CAPITA > ER >> --- << 1ST & 2ND ENHOLEMENT RATIO < > K4 >>
AREA 1=AFRICA ()
AREA 2=EUROPE AMERICA ()
AREA 3=ASIA ()

(粗就業率 100%を超えることがある)



パーセント

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.71659 >> < */CAPITA > ER >> --- << 1ST & 2ND ENHOLEMENT RATIO < > K4 >>
AREA 1=SOUTH AMERICA ()
AREA 2=EUROPE ()
AREA 3=OCEANIA ()



パーセント

ベルの就学率の順位は第1, 第2レベルの就学率と逆転しており, 他の諸国の傾向と趣きを異にしている。

20) 教育達成

(実際に就学した年限のメディアン)

全世界の平均は約3.6年であり分散も大きい。この指標は社会ストック指標なので必ずしもGDPとの比較は好ましくないかもしれない。GDPとの相関は0.58で大きいとはいえない。むしろ地域的まとまりがみられ, GDPで説明, あるいはGDPを説明することは困難である。

アフリカ諸国は全体的に教育達成度は低く1年に満ちていない。これは近年独立した諸国が多いためと考えられるが, 初等・中等教育の就学率が全体としては決して低くないので, 今後急激に改善されると思われる。またアジア諸国は東南アジアを中心とする3~4年の比較的高いグループと1年に満たない西アジアおよび中東地域に分けられる。東南アジアの教育水準が高いのは高等教育についても同様の傾向を持ち興味深い。ヨーロッパ諸国においては東欧諸国がGDPに比較して達成度が高くなっている。また主要産油国はともに最下位のレベルにある。これは初等・中等教育就学率について他国との差がないにもかかわらず, 達成度がストック指標であり, これらの国々の成長が急激で, いまだその教育効果がストックに反映されていないことによるとと思われる。

またこの指標は, 直観的にも理解できるように新聞発行部数と強い相関をもっており, 文盲率等の知的水準指標の代表と考えられる。

21) 人口10万人当りの大学の数

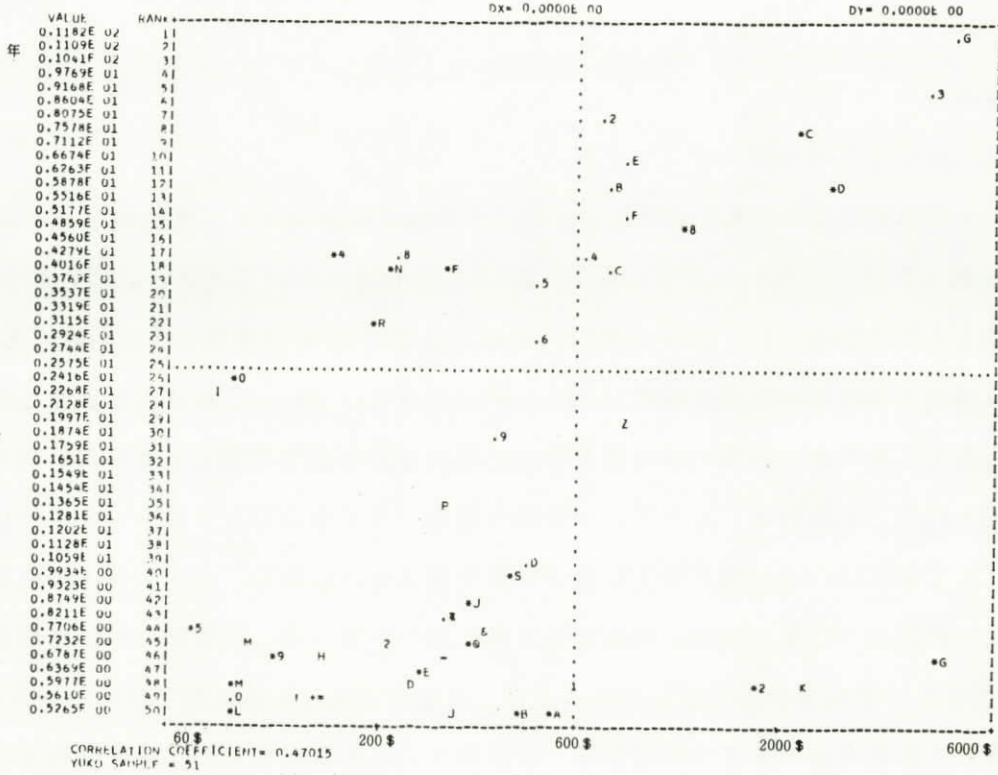
(短大, 専門学校を含む)

GDPの増加に伴い, 大学数は増加する傾向があるが分散が大きくGDPとの相関は高くない。特にヨーロッパ諸国はGDPにほとんど関係がなく, 一般的傾向からも乖離している。ヨーロッパの大学数は, ほぼ1人当たりGDP400~500\$位の途上国の水準にあり, 最高であるアイスランドで人口10万人当たり0.47校であり, 低い方はソ連, 東欧諸国(ハンガリーを除く)であり人口10万人当たり0.04校となっている。しかしながら, これら諸国における就学率は低くないので, 大学の規模が大きいと考えられる。

ヨーロッパを除くとGDP1人当たり600\$以下では, GDPに対し一定の関係があるとみなし得る。GDP400~500\$の発展途上国は, その大学数においてヨーロッパの水準にあるが, その就学率の低いことを考えても, ヨーロッパに比べ, 大学の規模が小さいか, 専門学校, 短大が

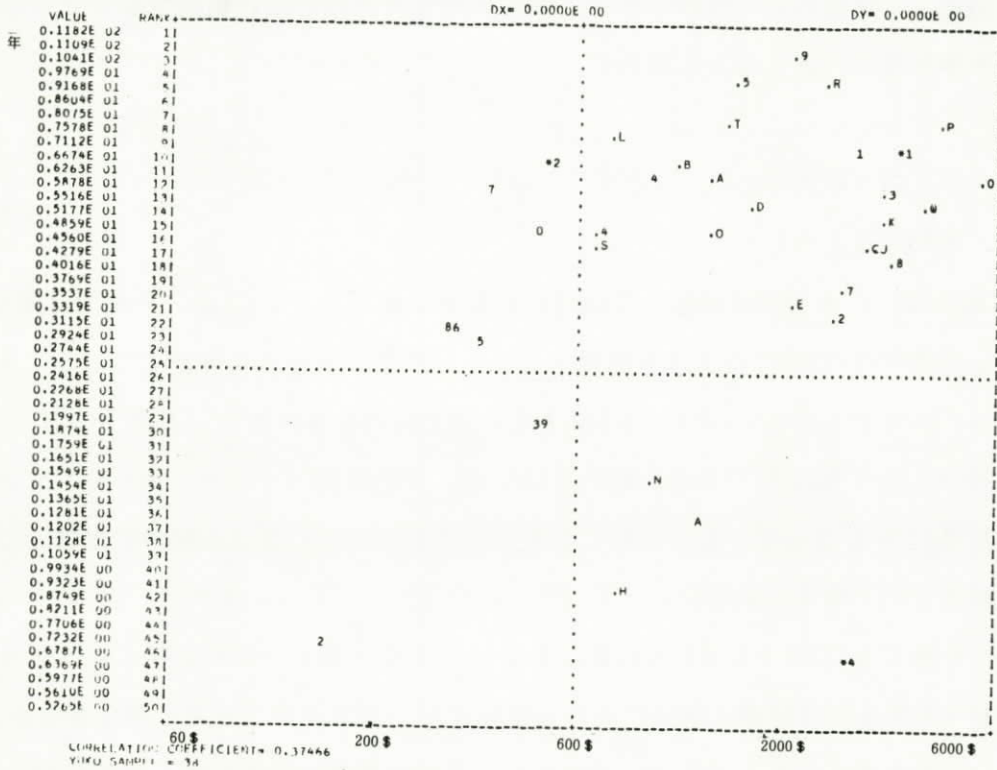
**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < ¥/CAPITA > ER >> --- << EDUCATION ATTAINMENT YEARS, MF, < > K2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.58011
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < ¥/CAPITA > ER >> --- << EDUCATION ATTAINMENT YEARS, MF, < > K2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.58011
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)



多いものと思われる。

この指標と相関の高い指標としては、電話等の工学的コミュニケーション項目、卸小売業の人口比率が顕著であり、また特許登録件数との相関も大きいことは注目に値する。

22) 1人当り公的教育支出

中央、地方政府の教育関係支出および補助金の人口1人当り支出。

この指標は1人当り支出というよりは1人当りの負担額と考えた方が妥当であろう。本来は就学人口1人当りの教育支出としてデータを加工すべきである。

このような理由で、現指標はGDPと非常に大きな相関をもっており、全世界を通じほぼGDPに対する支出弾力性は1.26である。すなわち所得が5倍になれば教育支出は7.6倍、10倍になれば18倍に教育支出がなることを示している。

他の教育指標と異なり産油国、ヨーロッパ地域等における特殊性はみられない。これは、この指標は全くフロー的性格のものであり、各国の社会、文化、歴史的背景に影響を受けないことを示しており、近年急激に経済規模が拡大した国も、すでに経済成長を達成した国々も、同じ傾向で教育に投資するということを意味している。これに対し他の教育指標は時間的遅れを持ち、その国の社会、文化、歴史に多かれ少なかれ影響を受けている指標であるため、教育支出というフロー変数が一定の傾向で投入されても、その結果はいろいろのかたちで変動することになるものと思われる。

この指標は最初に述べたように1人当りの教育負担と考えられるので、当然財政支出との相関が高くなっている。

23) 外国への留学生の数

人口1万人当りの外国流出留学生の数。

アジア、アフリカ諸国はGDPと正の相関がみられるが、他の地域、特にヨーロッパはGDPとの相関がみられない。アジア、アフリカ諸国のGDPに対する弾力性は、1.5強であり対数線型の関係にあるといえる。一方ヨーロッパの中ではギリシャ、アイスランド、ノルウェー、ルクセンブルグが留学生を多く外国に出しており、逆に東欧が少なく、ソ連は極端に少ない。そのほかのヨーロッパ諸国は人口10万人当り20人前後に集中している。また自力更生をめざしている中国は最低水準であり、日本も、ソ連と並んで最下位グループである。

この指標は発展途上国の傾向と先進国とのそれと異なる点が重要であり、途上国は経済規模増大とともに累乗の関係で留学する学生が増加する傾向にある。この意味で途上国に適した発

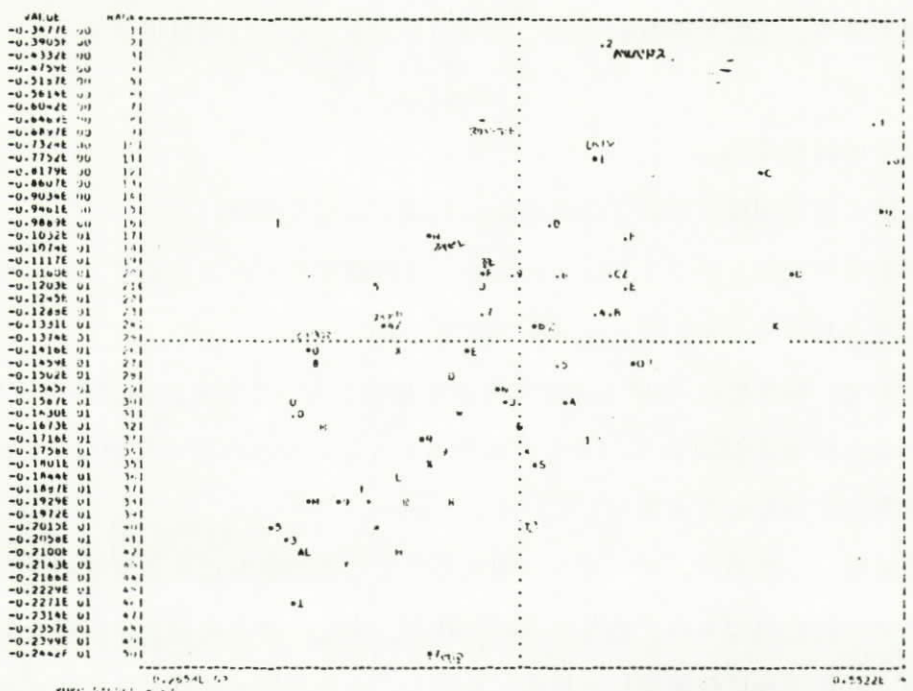
**** CROSS TABULATION **** PAUC**

CC PER DOMESTIC PRODUCT. CORR COEFFICIENT 0.39457

AREA 1=AMERICA ()

AREA 2=AMERICA ()

AREA 3=AMERICA ()

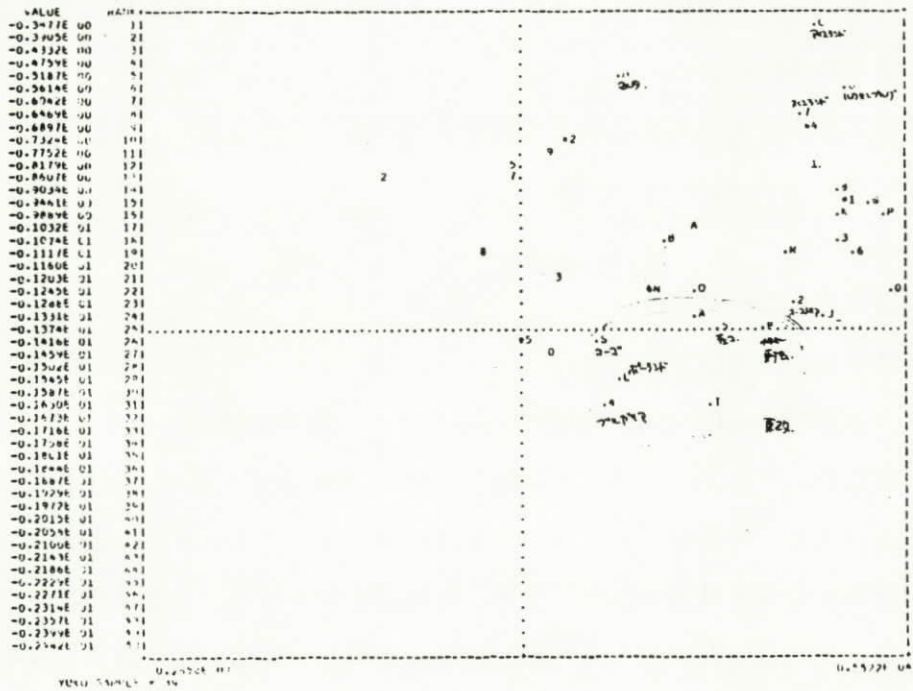


CC PER DOMESTIC PRODUCT. CORR COEFFICIENT 0.39457

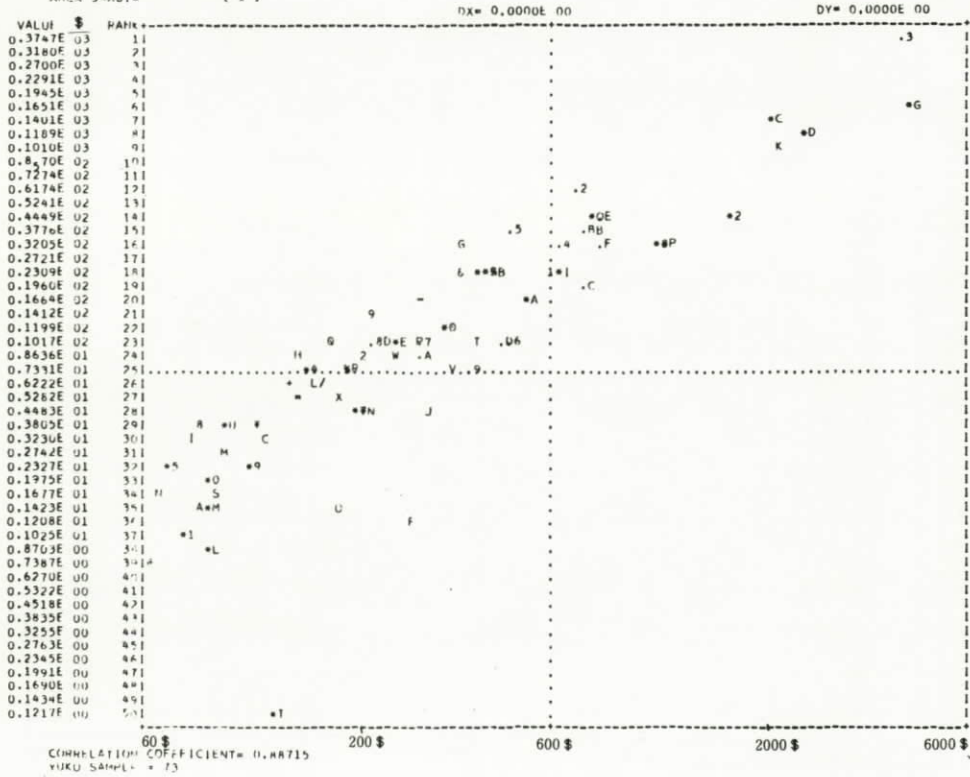
AREA 1=AMERICA ()

AREA 2=AMERICA ()

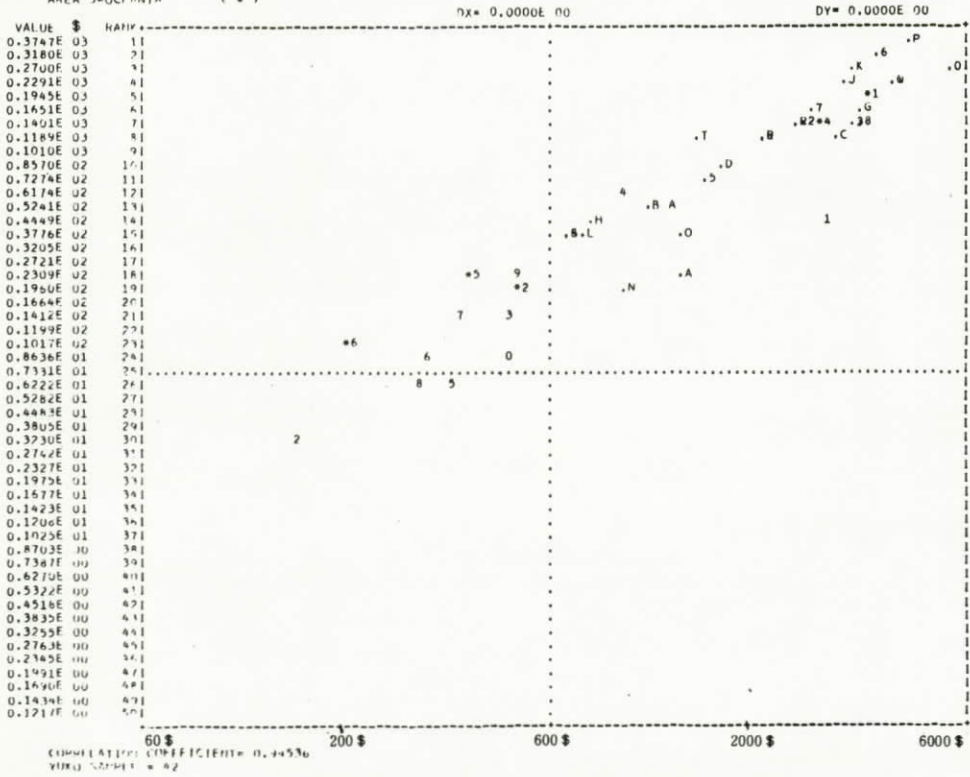
AREA 3=AMERICA ()



<< NET DOMESTIC PRODUCT, < /CAPITA > ER >> --- << PUBLIC EXPENDITURE EDUCATION, < /CAPITA > P5 >>
CORRELATION COEFFICIENT= 0.93268
AREA 1=AFRICA ()
AREA 2=NORTH AMERICA ()
AREA 3=ASIA (*)

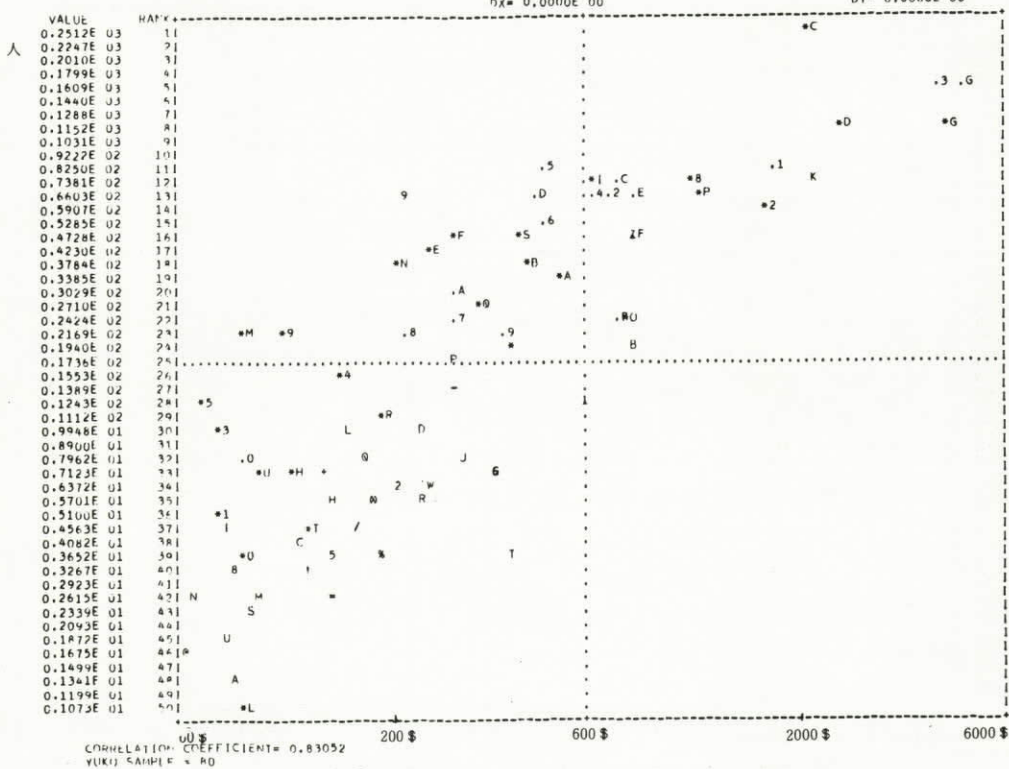


<< NET DOMESTIC PRODUCT, < /CAPITA > ER >> --- << PUBLIC EXPENDITURE EDUCATION, < /CAPITA > P5 >>
CORRELATION COEFFICIENT= 0.93268
AREA 1=SOUTH AMERICA ()
AREA 2=EUROPE ()
AREA 3=OCEANIA (*)



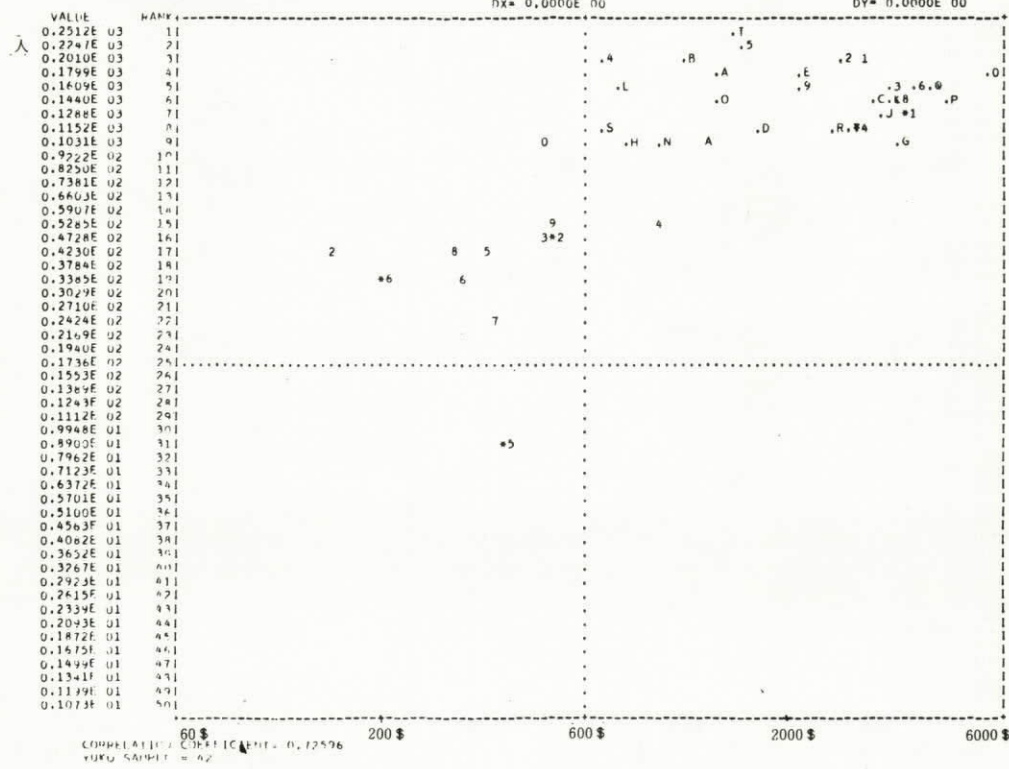
**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > ER >> --- << NUMBER OF PHYSICIANS, </10**5POP > *2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.86027
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()



**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > ER >> --- << NUMBER OF PHYSICIANS, </10**5POP > *2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.86027
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()



展指標といえるかもしれない。

この項目は第3レベル就学率とはほとんど相関がなく、コミュニケーション項目とも相関が高くない。しかし研究所文献保有量との相関が比較的高い(0.698)。これ故、留学生の数は高度な知的活動と関係があると思われる。また、経済活動人口との相関が高い理由は定かでない。

24) 人口1,000人当りの医者の数

GDPとは高い相関にあり、GDPに関し対数線型の関係にある。GDP100\$で1,000人当り医者0.1人、400\$前後で0.3人、1,000\$前後で0.8人であり、これ以上では分散が大きくなっている。ヨーロッパ諸国では比較的分散が大きくなっており、1,000人当り医者1~2.5人程度に分布している。特に東欧諸国はGDPに関し他のヨーロッパ諸国より医者は多くなっている。そしてGDP1人当り500\$前後から医者が急激に増加していく東欧型の国と、徐々に増加していく自由主義国と2分される。また医者数のGDPに対する弾力性は、ほぼ400\$で低下する傾向にある。

産油国、鉱物資源国は平均的傾向を下まわっているが、他にみられるように極端な乖離はみられない。これは保健制度は教育あるいは経済構造に比べてそう遅れていないと考えることができる。医者数は新聞、ラジオ等のコミュニケーション指標の分布に似ており、事実相関も大きく、保健面とコミュニケーション関係は文化的指標の1つとして同じ側面を示すものと考えられる。

25) 人口1,000人当り病床数

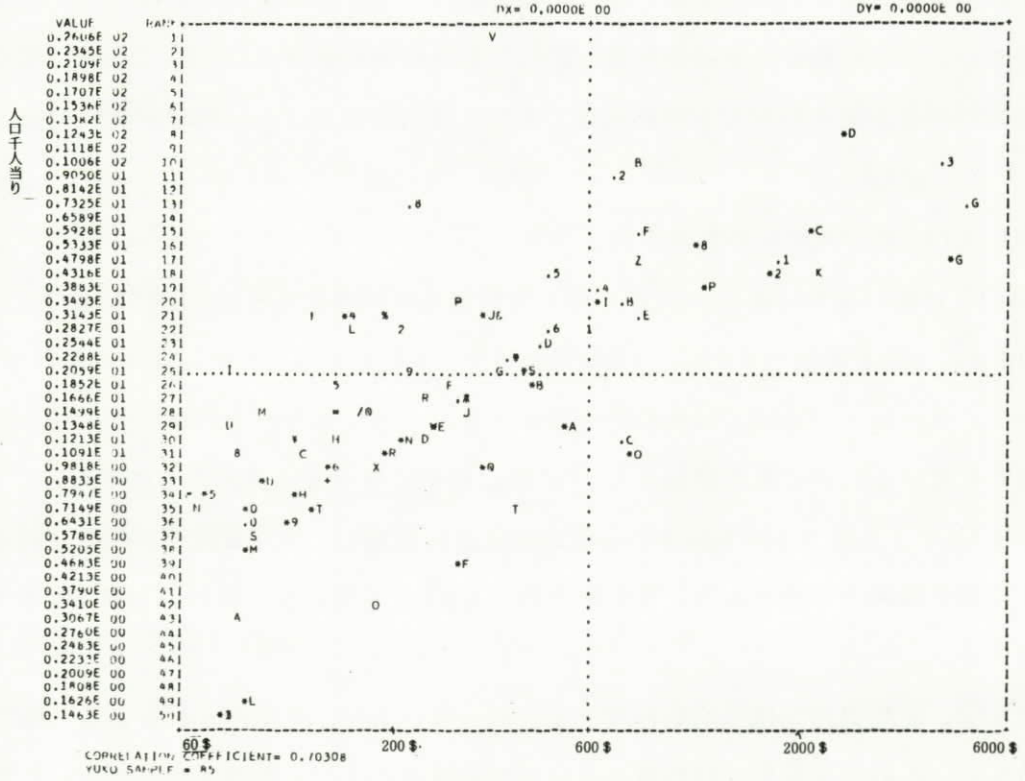
衛生施設のストックとして考えられる指標でGDPとはかなり関係があるといえる。GDPに関して対数線型の関係にあり1,000\$前後で弾力性の低下がみられる。一般的傾向からかなり上まわっている発展途上国がみとめられるが、その理由は不明である。ただしガボンには鉱物資源が豊かであり、初等教育の就学率も高いことから、衛生施設も充実しているのかもしれない。しかしこれらの国々のいずれもが、医者数は平均的であることからベット数が多くても実質的なサービス水準はそう高くないものと考えられる。これは保健施設は、資金力と政策さえあれば短期間に充実させることができるのに対し、医者はそうはいかないからであろう。

逆に韓国、イスラエルは医者数が多いにもかかわらずベット数は平均的傾向を下まわっている。これは人材面では充実しているが両国とも現在臨戦体制にあることが影響しているのかもしれない。

またアジアの中でネパール、バングラデシュ、アフガニスタンは世界の中で最下位にあ

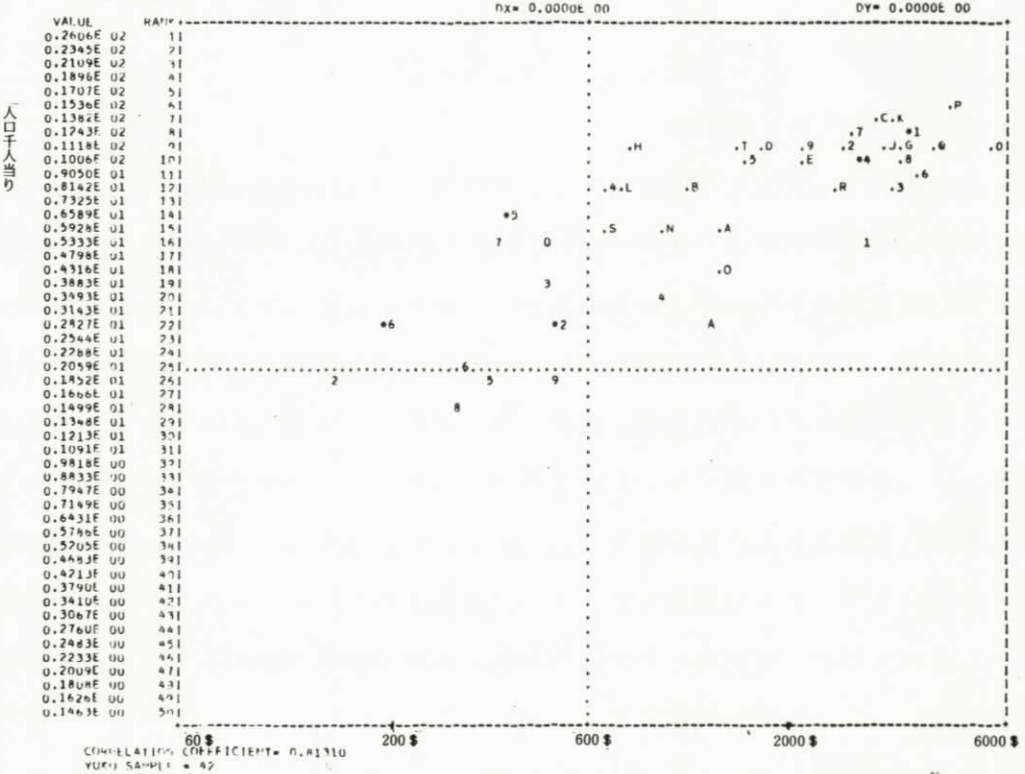
**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > EA >> --- << NUMBER OF BEDS, </10**3POP > W1 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.81118
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < */CAPITA > EA >> --- << NUMBER OF BEDS, </10**3POP > W1 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.81118
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=AUSOCEANIA (*)



り、人口1,000人当たり約0.4床にすぎない。そしてアフリカに比べ全体的にアジアは低い傾向にあるといえる（教育関係と反対の傾向）。

医者数が、東欧共産国パターンと自由主義国型とGDP500\$位から2分されたのに比較して、病床数は2分されないで1つのパターンを示している。これ故、東欧共産国は自由主義国と比較し、病床数当りの医者数は多くなっているといえる。

この指標は初等教育就学率、電話等コミュニケーション、財政、消費との相関が大きくなっている。これらの指標は共に、経済が豊かになれば比較的短期的に充実可能な指標であり、保健施設もそのような傾向があると考えられることもできる。

26) 乳児死亡率（出生1,000人当たり）

GDP1,000\$以下では分散が大きいGDPに対してマイナスの相関が認められ、対数線型の関係にあるといえる。GDPに対する弾力性はほぼ一定で-0.65である。一般的傾向としてはGDP1人当たり100\$で、130人/千人、400\$で65人程度、1,000\$で20人、4,000\$前後では15人程度となっている。

地域的にみるとアジア諸国は一般的にGDPに関して平均的傾向を下まわっているが、逆にアフリカは同じGDPでも平均を上回る傾向にあるといえる。

他の指標との関係を見るとコミュニケーション関係の指標、R&D支出との相関が高い一方で医者数やベット数、カロリー摂取量とはそれほど相関が高くないという興味ある結果となっている。これは乳児死亡率が衛生的な物理条件より、知的活動側面との関係が深いことを示している。

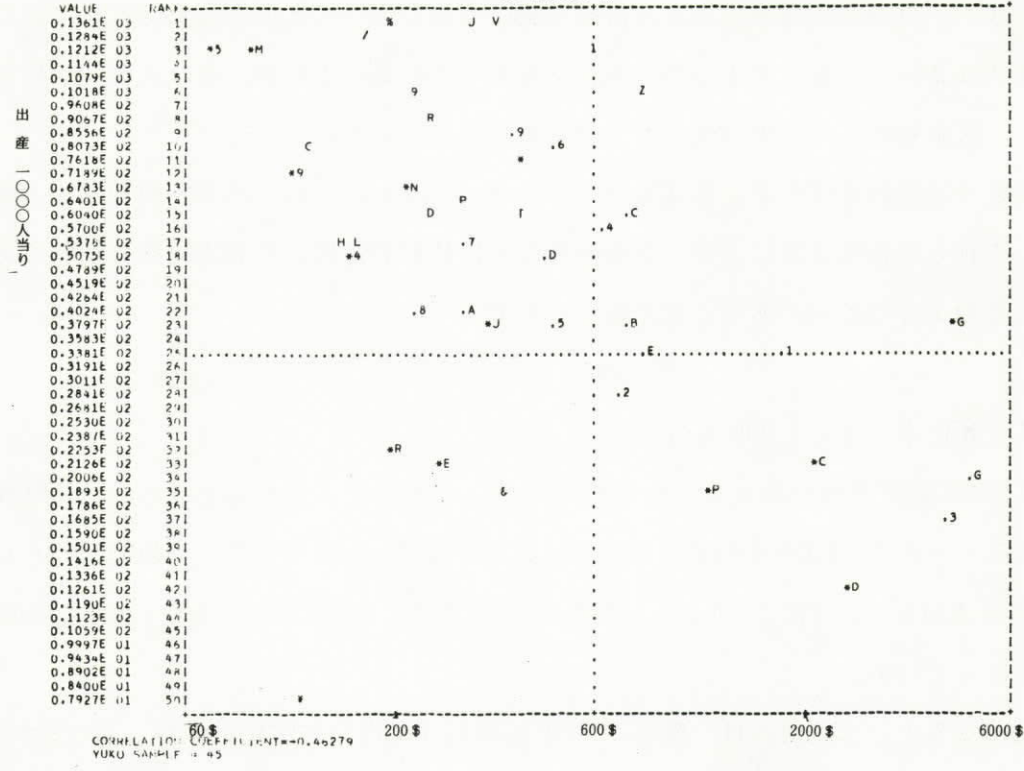
27) 出生時平均余命

一般的傾向は1人当たりGDPに関しロジスティック曲線的と認められ、弾力性はGDPが大きくなると1以下に低減していく傾向にある。GDP100\$前後では45才程度であり、それ以下では35~40才にアフリカおよびアジアの一部10数ヶ国が分布している。400\$では、分散が大きいほぼ55才位で、1,000\$をこえるとほぼ70才以上となって分散も小さくなる。

地域的にみるとアフリカでは平均的な傾向を下まわっている国が多く、ほぼ50才以下に分布している。アジア諸国は、ネパール、アフガニスタンおよびイエメン等最下位グループを含むが、その他東南アジア諸国は、ほぼ50才弱に分布し、2分されている。また中南米でGDPが比較的高く、ヨーロッパ諸国と同水準にある国々は、それらヨーロッパの平均余命水準を下まわっている。

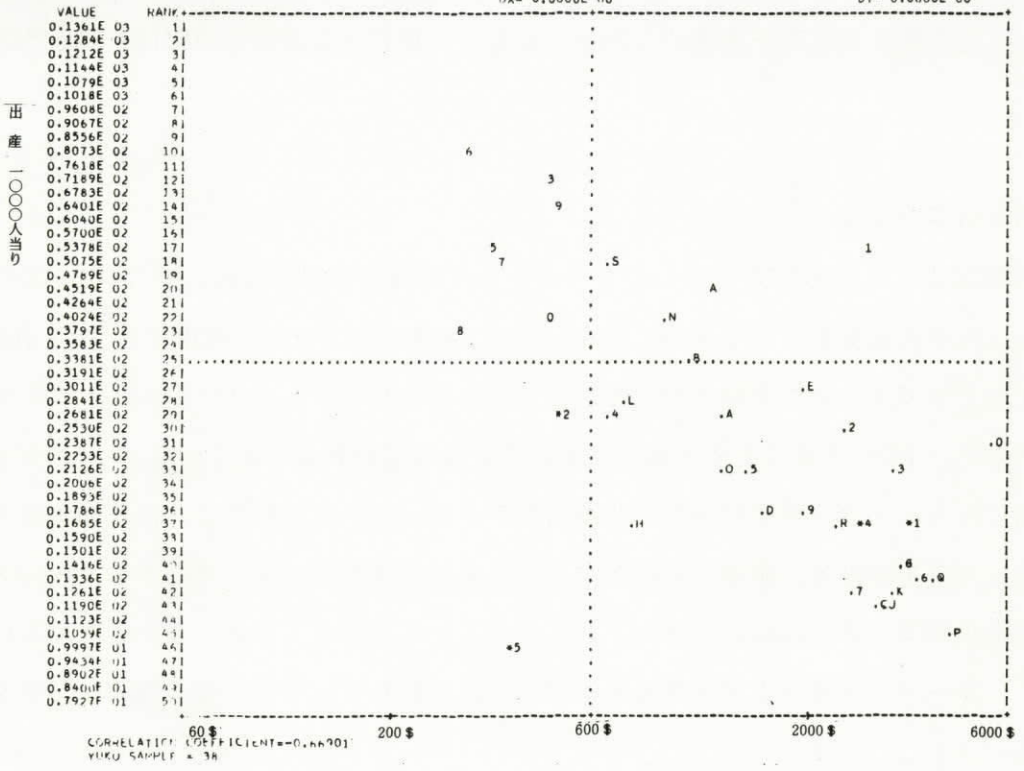
***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > ER >> --- << INFANT MORTALITY RATES. < > W3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.65795
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



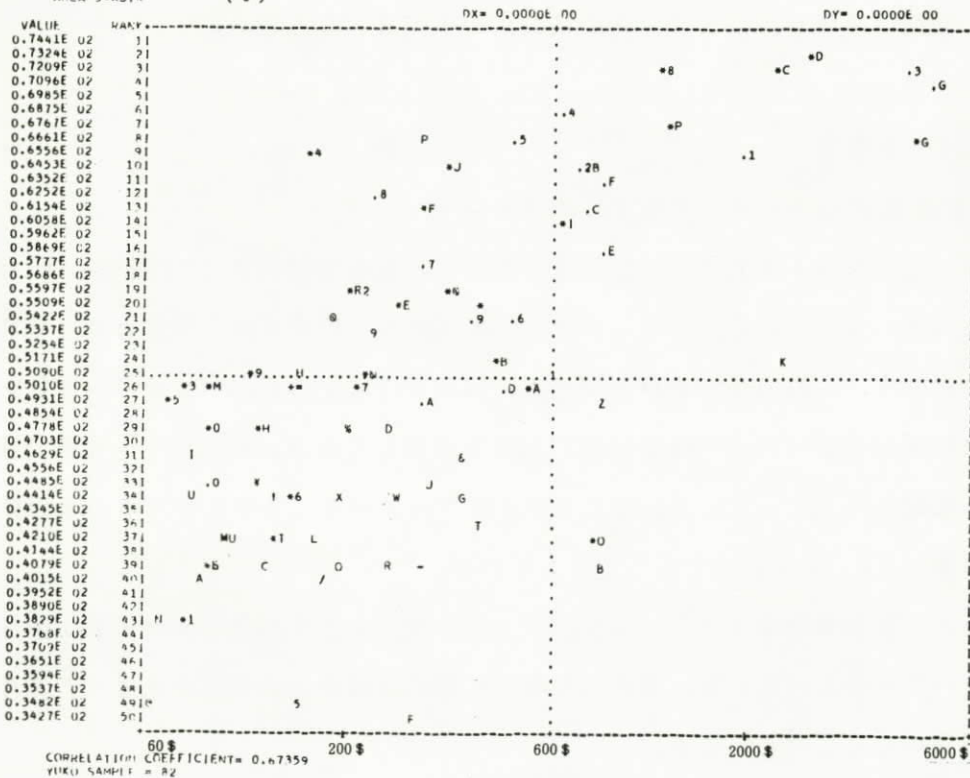
***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > ER >> --- << INFANT MORTALITY RATES. < > W3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.65795
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)



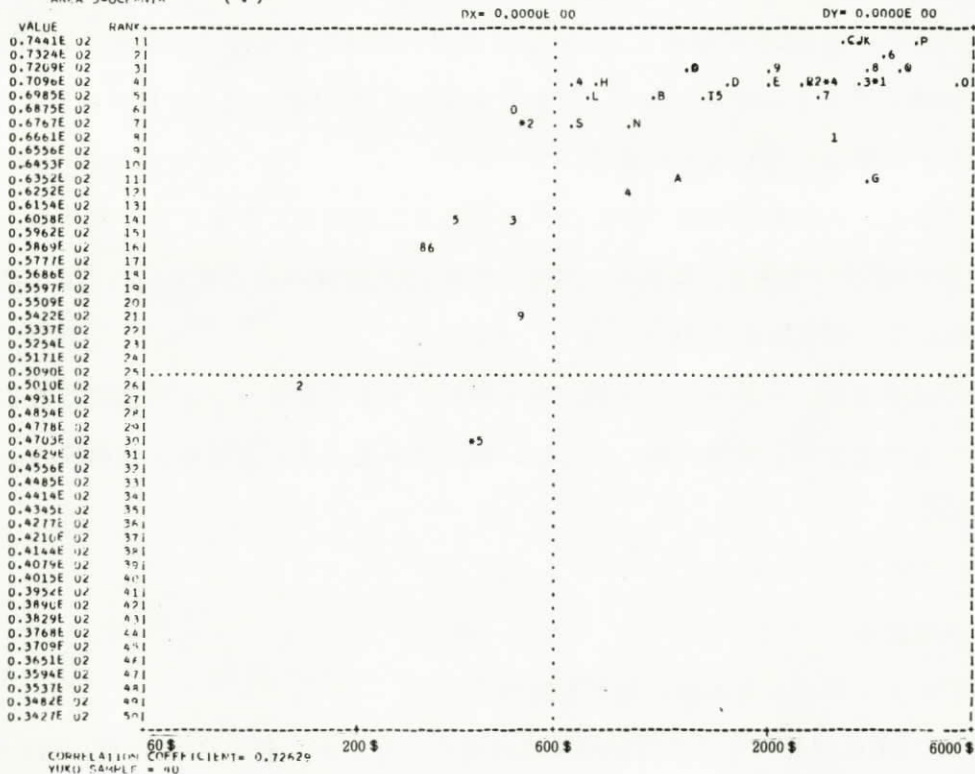
**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > EN >> --- << LIFE EXPECTANCY AT BIRTH < > ** >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.79040
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=AMERICAN CONTINENTS ()
 AREA 3=ASIA ()



**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > EN >> --- << LIFE EXPECTANCY AT BIRTH < > ** >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.79040
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()



他の指標との関係では高等教育、新聞、消費指標との相関が比較的高く、この指標が乳児死亡率と同様に文化的な側面との相関が高いといえる。一方、カロリー摂取量、医者の数等の保健指標との相関は高いが、前者の文化的指標との相関ほど高くない。

28) カロリー摂取量

1日必要最低摂取カロリーに対する摂取カロリー比率。

ヨーロッパ諸国を除くと若干分散が大きい。ほぼ指数関数的にGDP増加に伴いカロリー摂取量が増加しているといえる。メディアンは100%でありほぼ半数の国がカロリーを十分摂取していないといえ、人口分布からみれば世界人口の2/3以上の人口がカロリー不足といえるだろう。これに反してヨーロッパ諸国は平均120%に達しており、その中でも東欧諸国が比較的高く、逆に北欧が低くなっている。また400\$以下のアジア、アフリカ、中南米の発展途上国は、100%強から、70%強まで広く分布している。

他の項目との相関をみるとコミュニケーション指標、そして科学者またR&D関係指標との相関が大きいことがあげられる。文化的指標特に知的活動量との関係が大きく、衛生的条件とはあまり関係が強くないといえる。

29) 人口の自然増加率（人口1,000人当り）

GDPと負の相関はあるが、分散は比較的大きい。GDP1人当り800\$以下では、1,000人当り35人から20人にほぼGDPに関係なく分布しており、800\$を超えると急激にGDP増加につれて人口増加率が低くなる傾向がある。そして全体的にはGDPに対してほぼロジスティック曲線的（逆方向）に減少しているといえる。

以上のことから、人口増加の減少が1つの社会発展の離陸期に対応すると考えると、その時期は1人当りGDPほぼ800\$、増加率1,000人当り25人程度の点と考えられる。この点すなわち800\$を超えると弾力性ほぼ-0.8で減少していく。

また人口の減少国は、ルクセンブルグ、東・西独、モナコのヨーロッパ諸国である。

他の指標で自然増加率と相関が高いものは、輸出集中度（正）電話および本等の出版、特許（負）である。

30) 都市人口比率

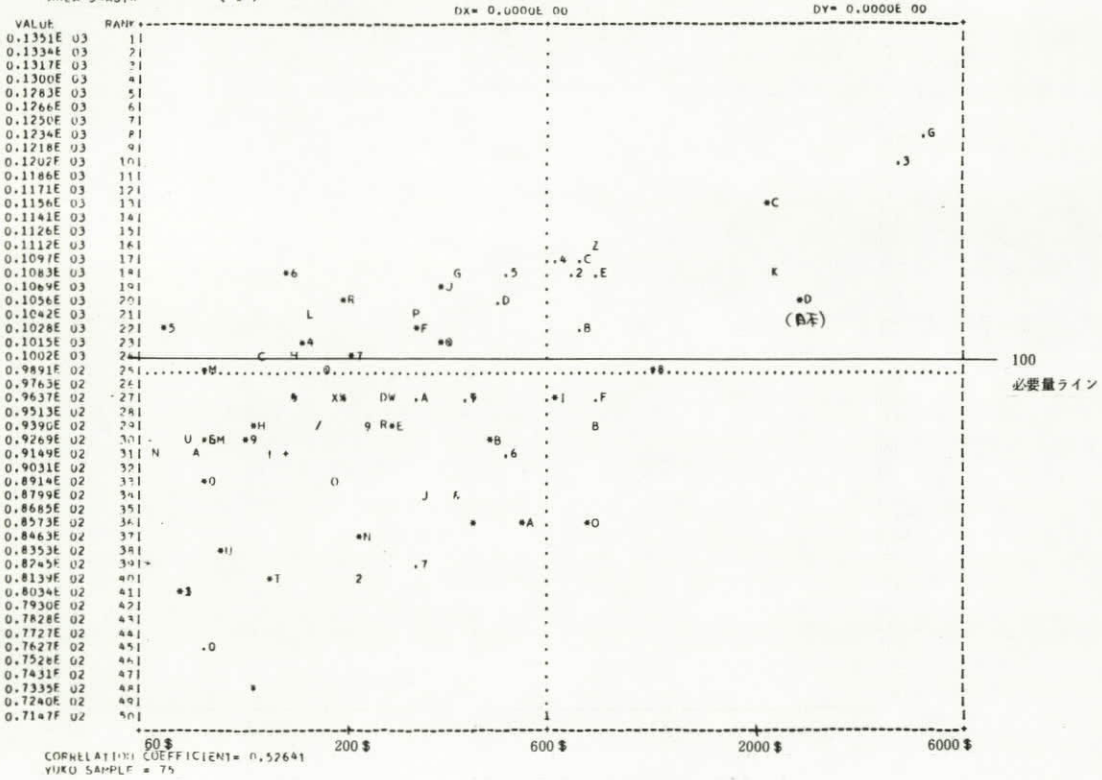
人口10万以上の都市の全人口に対する割合。

この指標はGDPに関し一定の傾向が明確には見られないが、若干GDP増加に対し比率の弾

**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < #/CAPITA > EA >> --- << CALORY INTAKE PER CAPITA, < > #5 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.71039
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)

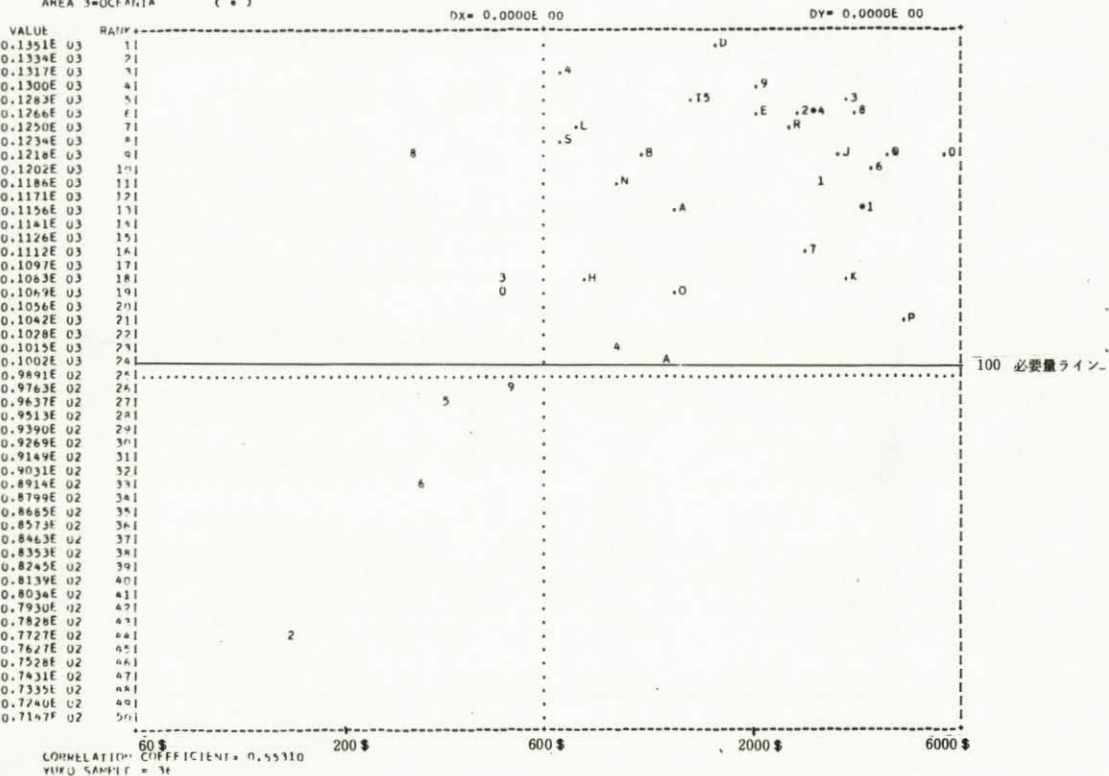
必要量を100としたときの摂取量



**** CROSS TABULATION ****

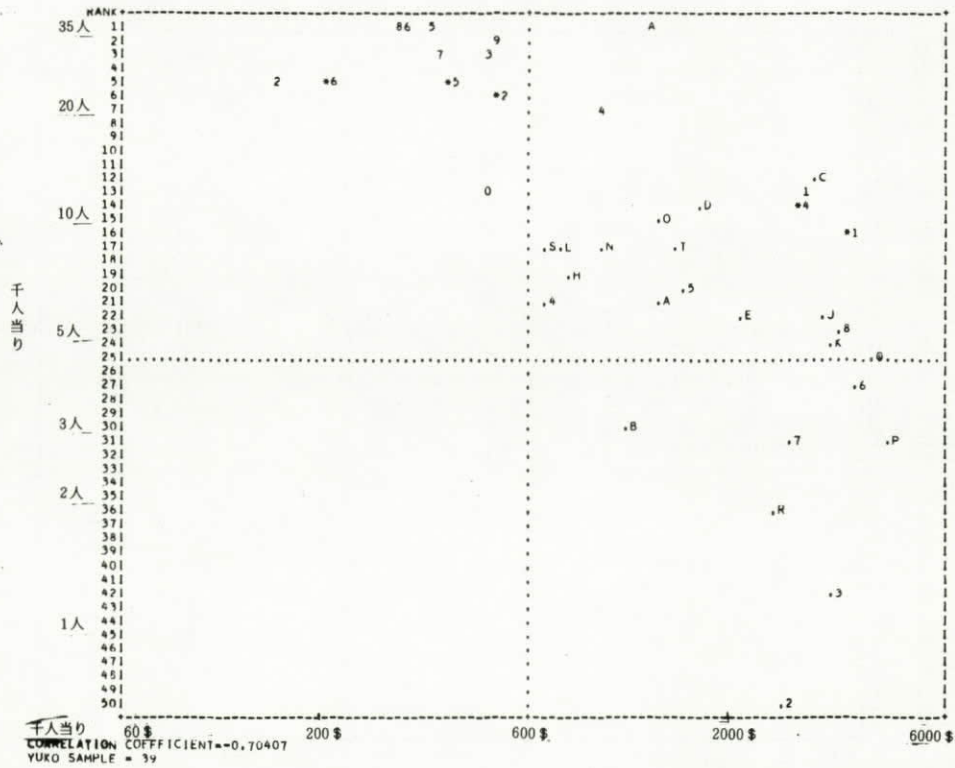
<< NET DOMESTIC PRODUCT, < #/CAPITA > EA >> --- << CALORY INTAKE PER CAPITA, < > #5 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.71039
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)

必要量を100としたときの摂取量



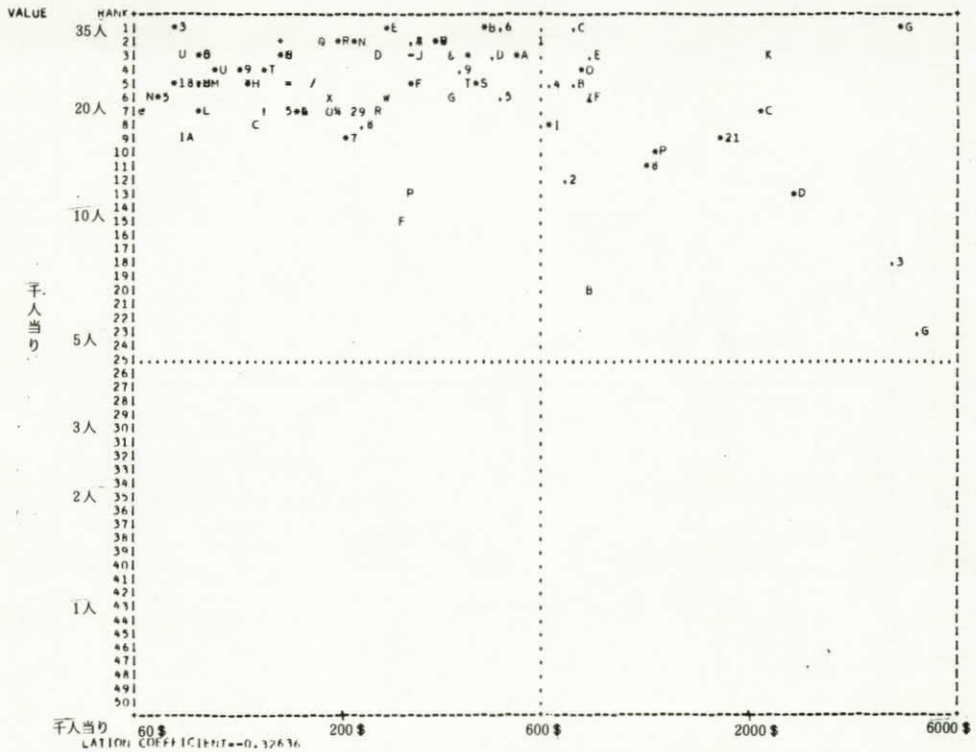
***** CROSS TABULATION *****

NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > ER >> --- << NATURAL INCREASE OF POPULATION < > S2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.62066
 1= SOUTH AMERICA ()
 2= EUROPE ()
 3= OCEANIA ()



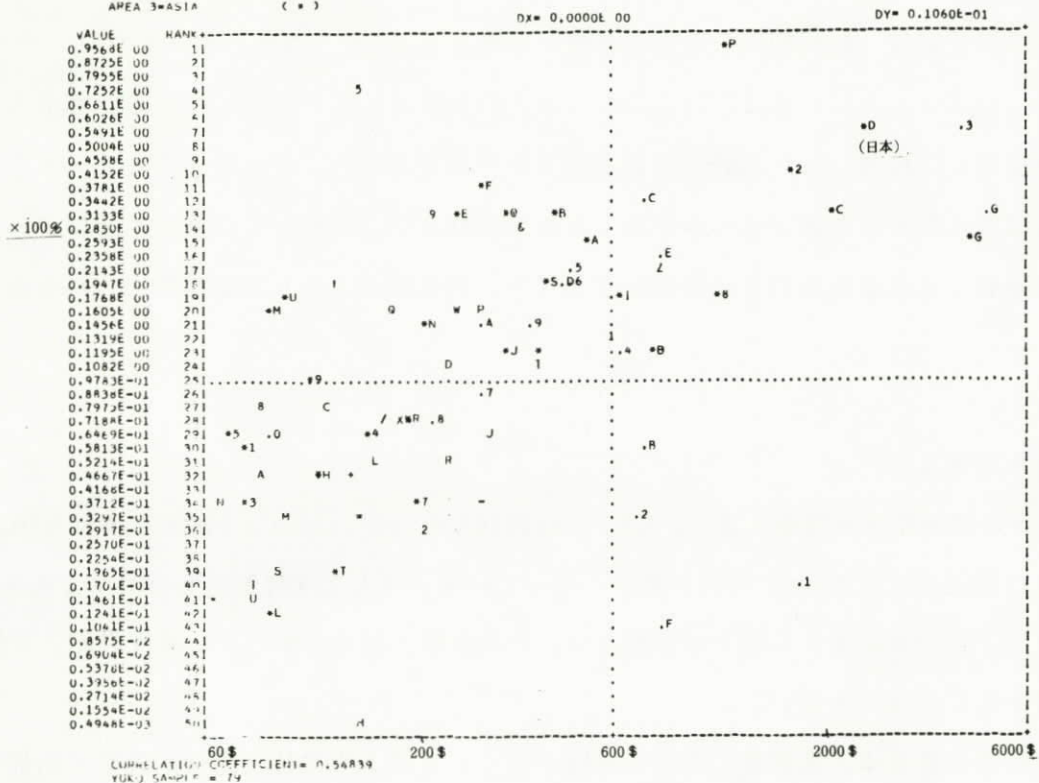
***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < #/CAPITA > ER >> --- << NATURAL INCREASE OF POPULATION < > S2 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.62066
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()



**** CROSS TABULATION ****

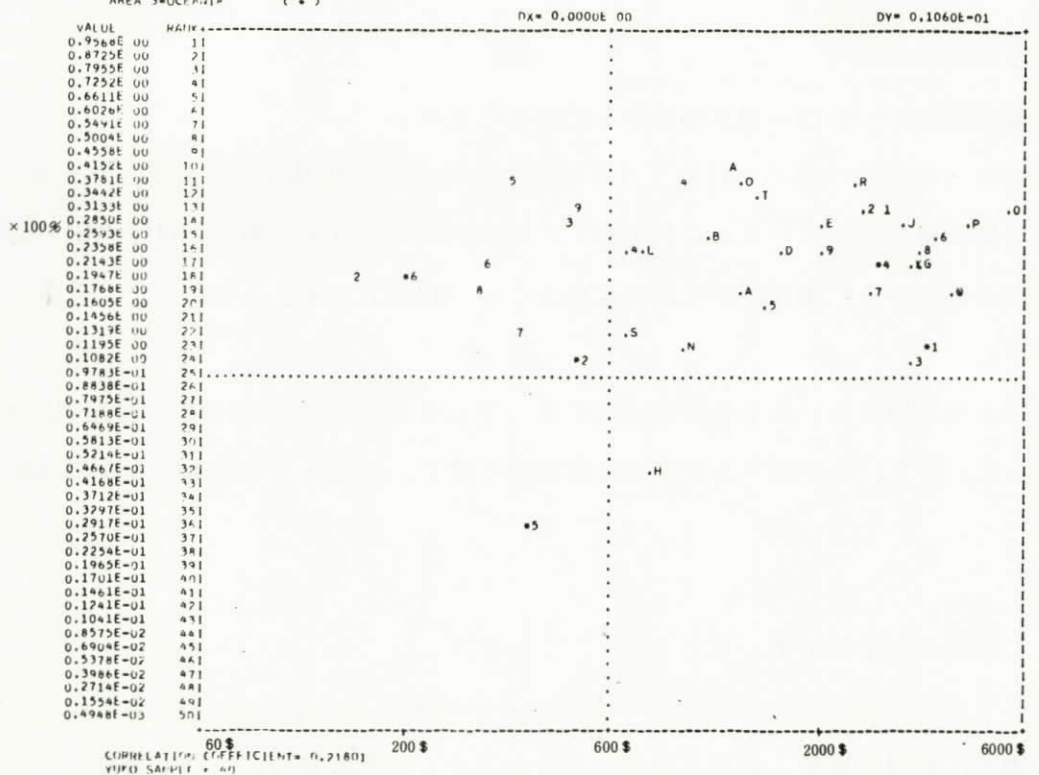
<< NET DOMESTIC PRODUCT, < /CAPITA > ER >> --- << URBAN POPULATION RATIO < > S9 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.57052 人口 10 万人以上の都市人口比率 (%)
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



**** CROSS TABULATION ****

PAGE=30

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < /CAPITA > ER >> --- << URBAN POPULATION RATIO < > S9 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.57052
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)



力性が減少する指数関数とみなすことができる。

地域的にみるとヨーロッパ諸国はほぼ25%近辺に分布しており、地域的まとまりがあるといえる。また中米諸国は一般的傾向からかなり低い水準にある(トリニダード・トバコ、バハマ、バルバドス、ジャマイカ)。これはこれらの国々の人口規模がそもそも小さいうえ、都市人口を10万以上の都市人口に限ったため過少評価となったためであろう。それ故、このデータとしては都市的地域の人口をとりあげるべきであったかもしれない。ただしこの場合、国によって都市的地域の定義が異なるため相互比較は困難となり、当指標のような客観性は失われる恐れがある。

31) 屋内水道普及率

400\$以下の諸国では分散が大きく、GDPでは説明できない。しかし400\$を超える国、特にヨーロッパ諸国ではGDPとの相関が大きくなっている。そして400\$以下の国々でもヨーロッパの水準の下限60%に達する国々が多数あり、この指標で従来いわれている先進国と発展途上国を分離することはできない。

この指標は電灯普及率、乳児死亡率との相関が高く、このような社会的基本資産の指標を合成することが考えられる。ただこの指標の経済的規模との相関は発展途上国についてはあまり大きくないといえる。

32) 若年女性結婚比率

1年間の結婚数のうち15~19才の女性が結婚した比率。

GDPの増加にともない一般的には低下する傾向にあるが、先進国のうち米国、カナダ、西独等は28%と比較的高くなっている。これに対し、先進国である日本、あるいは中進国の韓国は極端に低いことがわかる。またアジア諸国は他とくらべ地域的にまとまりがなく、分散が大きくなっている。

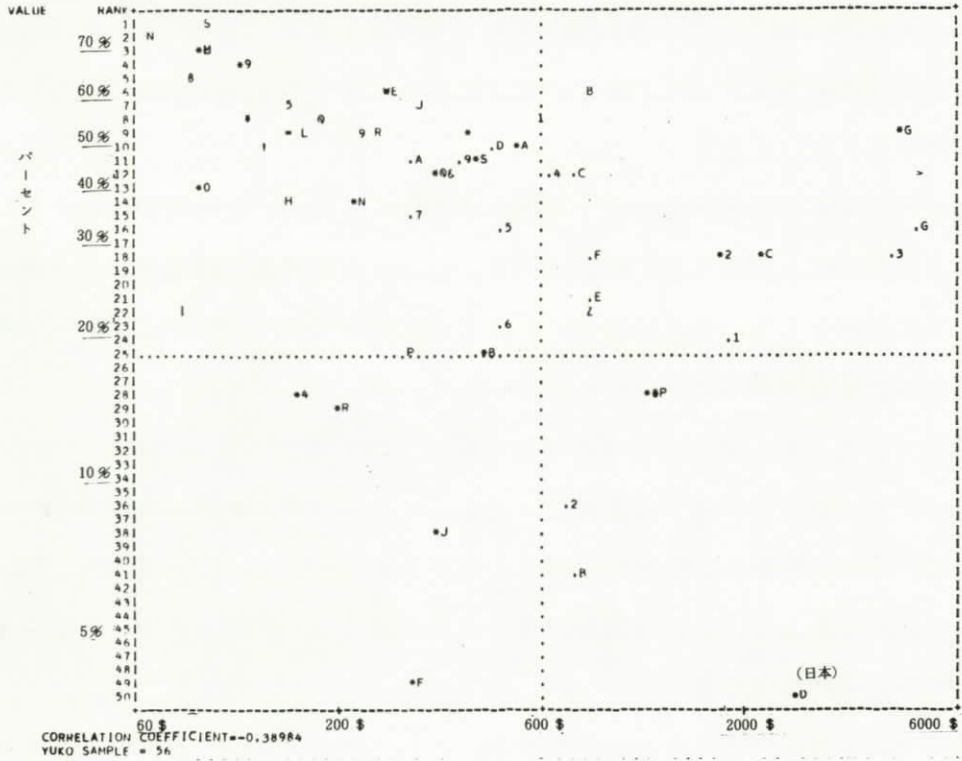
この指標は、先進国においても分散が大きくなっており、従来のGDP指標では説明しきれないものであろう。事実、他の項目との相関は全体的に低く、一番高くても相関0.5の平均余命位である。

3-2-2 指標の総合的分析

136指標のうちGNPと一定の関係あるいはなんらかの関係のあるもの32指標すなわち経済構造、消費構造、情報化指標、教育、保健公共資本ストック等の側面について取り上げ、個々

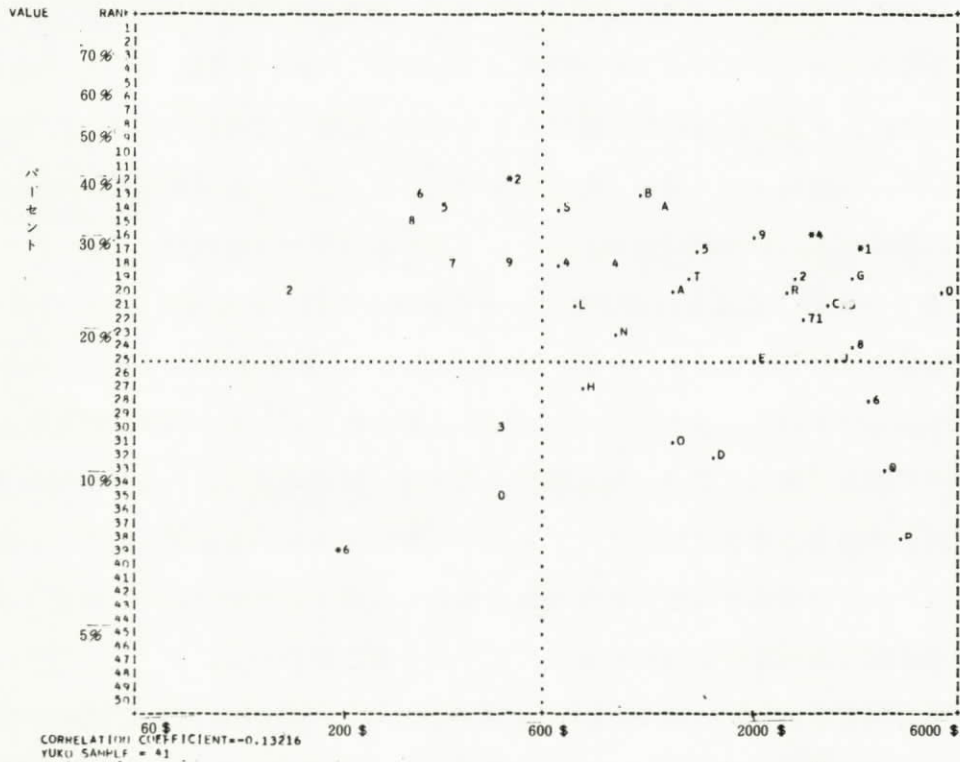
**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < ¥/CAPITA > EA >> --- << MARRIAGES BY BRIDE(15-19) < > S7 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.40365
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < ¥/CAPITA > EA >> --- << MARRIAGES BY BRIDE(15-19) < > S7 >>
 CORRELATION COEFFICIENT=-0.40365
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=UCFANIA (*)



の特徴について分析した。

全体的傾向のうち注目すべき特徴は次の点である。

(1) 各指標ともGDPに対しては単純な線型関係ではなく、関係のあるものは、指数関数的、べき乗的關係あるいはロジスティック曲線的関係にあるものがほとんどである。特に情報関係はべき乗の關係にあるといえる。

(2) モノカルチャー的な経済構造を有する国の中で特に産油国、鉱物資源国は、GDPで説明あるいは説明される指標の関係を乱す傾向にある。特に経済的構造、情報等の文化構造を表わす指標について異状値をとる。これは従来いわれてきたGNP指標の現実的意味——単純な経済規模だけでは各指標を十分説明できないことを示している。

(3) GDPの増大とともに一定の関数関係にあるものと、あるGDPの水準を境にしてその関数構造あるいはパラメーターが変化する指標とがある。これらはある水準のGDPに達するとその指標が表わしている社会的構造に変化が生ずるものと考えられ、そのGDP水準を前後として国々を分類することができよう。この傾向が顕著にみられるのは、新聞、出版、留学生数、人口自然増加率、特許登録件数等である。

(4) 地域別に一定の関係がみられる指標がある。これには、世界の一般的傾向から地域全体が乖離しているパターンと、ある地域だけ全体的傾向からその関数関係の構造、パラメーターの相違というかたちで分離するものがある。前者には紙消費量におけるアフリカ諸国（地域的に下回る）、初等・高等教育における東南アジア諸国（地域的に全体的傾向より上回る）、乳児死亡率、出生時平均余命におけるアジア諸国（上回る）、アフリカ諸国（下回る）などが代表的であり、後者には、ラジオ保有台数におけるヨーロッパ諸国（弾力性が小さい）、都市人口比率におけるヨーロッパ諸国（弾力性中）などがあげられる。これは地域の歴史、文化構造の共通性と地域間の相違がこれら指標に表われるという点で注目すべき指標である。

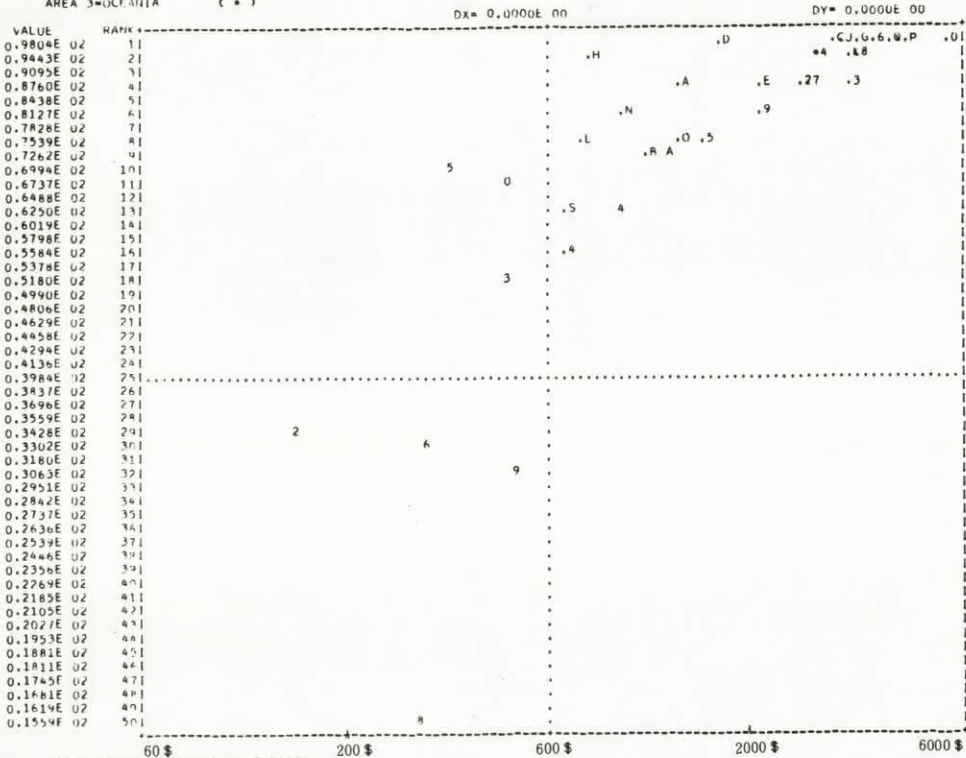
(5) あるGDPレベル以上あるいは以下では、その関係が2分される傾向を持つ指標がある。たとえば、輸出集中度はGDP100\$から400\$までの間では、農産1次品のモノカルチャー諸国と鉱物資源国に2分される。また、前述のラジオ保有台数においてGDP1,000\$以上になると、ヨーロッパ諸国と、米国を頂点とした諸国への分化、医者数においてGDP500\$以上で医者数が急激に増加する東欧諸国のタイプと徐々に増加する自由主義国とに分かれる傾向がみられる。これはそれらの指標が一意に各国の社会構造を表現するのではなく、歴史・文化的傾向あるいは政治体制によってその意味が異なってくるものと思われる。

(6) (3)の一般的解釈であるが、あるGDP以上あるいは以下でGDPに対して一定の関係にあり、他ではGDPでは説明できない指標がある。典型的なのは特許登録件数であり、GDP700\$位ま

***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < #/CAPITA > EA >> --- << WATER PIPED INSIDE DWELLING, < > P1 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.59547
 AREA 1= SOUTH AMERICA ()
 AREA 2= EUROPE (*)
 AREA 3= OCEANIA (*)

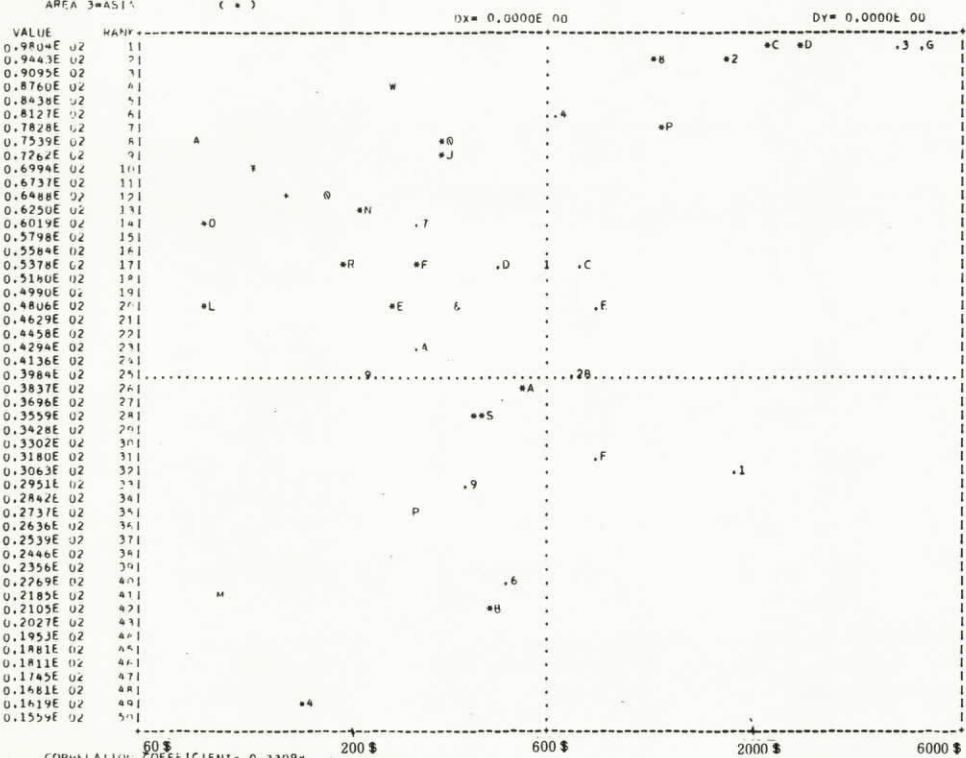
パーセント



***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, < #/CAPITA > EA >> --- << WATER PIPED INSIDE DWELLING, < > P1 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.59547
 AREA 1= AFRICA ()
 AREA 2= NORTH AMERICA (*)
 AREA 3= ASIA (*)

パーセント



ではGDPとの相関は見られないのに、それを超えるとGDPとの相関が非常に高くなる傾向にある。これは、中進国および先進国での研究開発が経済の規模の増大と共に、あるレベル以上になると組織的に行われるからであろうと思われ、中進国以上の国の研究体制を示す指標と考えることができる。

3-3 世界諸国のクラスター分析

3-3-1 指標間のクラスター分析

1. はじめに

前節では、発展・中心的指標として1人あたりGDPを考え、それと個々の指数との関係を分析してきた。その結果、GDPで十分あるいはある程度分類される指標やその相互の関係についての認識を得ることができた。

しかしながらGDPだけでは十分説明されない多くの指標があることも同様に明らかとなり、それらの指標のもつ情報を抽出する必要があると感じられる。また指標の代表性、すなわち少数の指標でどの程度各国の経済・社会・文化的状況をあらわすことができるかを明らかにして、次節のように選択された指標のもとで各国を分類するために、各指標間の関係をその代表性について吟味する必要がある。

この点を効率よく分析するためには「主成分分析」が適当な手法と考えられる。しかし指標の数が多く、またGDPすなわち経済規模に関する情報量のウェイトが大きいことから、ただちに主成分分析を用いても意味ある構造を抽出することが困難であると考えられる。

それ故、まず全体の指標間にどのような関係があるかを、指標間の「相関係数」を用いてグルーピングする「階層的クラスター分析」を採用した。

まず数量的取り扱いが可能な113項目について、相関行列を計算した。さしあたってここでは欠損データは無視した。次にこの相関行列の各要素の絶対値を項目間の相対距離と仮定し、クラスター間の距離を次の3通りの方法で定義する分析方法を採用した。

- ① クラスター間の要素（指標）の距離の最小値を、それらクラスター間の距離とする方法
- ② クラスター間の要素の重心間の距離をクラスター間の距離とする方法
- ③ クラスター間の要素の距離の最大値をそれらクラスター間の距離とする方法

この結果、まず②と③の方法による結果はそう違いがなく、安定した関係がみられたが、①はこれらとかなり異った結果となっている。これは指標間の相関が全体的に大きく、わずかな差による違いが①の方法では強くあらわれる傾向にあるからである。

次に②と③の結果にそう違いがないのは、各指標が距離空間の中で均等にばらついているのではなく、かなりはっきりしたクラスターが存在している理由に基づくと思われる。結局、指標間の関係のつながりとしてみるためには、①の方法が有効であろうと思われる、ある程度独立した指標のグループを構成するという意味では②の方法が有効であろうと思われる。というの

は、前者はその性格からいって、互いに関係の強い指標が鎖状に連結される傾向にあるのに対して、③の方法はクラスターを構成している指標全体のバランスを考慮して新しいクラスターを形成するからである。

まず①の方法による特性を抽出し、次に②による方法と比較しながら、各指標間の関係を構成する。

2. 最近隣法による分析

これは各指標が、相互にどのように連結しているか、すなわち指標間の関係が最も強い相互関係鎖がどのように形成されているかを明らかにすることを目的とする。そのため関係を認める距離を比較的大きくとり、相関係数 0.8 をその規準として指標間の関係鎖をさぐってみた。

0.8 を規準として分割されるクラスターは、約 3 つ存在し、1 つは経済規模（1 人あたり GDP）を中心に集まっている大きなクラスターであり、42 の指標を含んでいる。他の 2 つは、人口、都市数の指標のグループと援助関係のグループで、第 1 のクラスターと比べれば非常に小さいことがわかる。そしてこれ以上には有意なクラスターが見当たらないことから、経済規模を中心とした指標に、半分近くの指標が集約されることを示している。これらのクラスターに入っていない指標は、経済規模を中核とした指標のまわりを、相互にあまり関係なく散らばっているのにすぎない。

経済規模のクラスターをより詳しくみると、1 人あたり GDP を中心に「財政支出」「公共教育支出」「エネルギー消費」「紙の消費」そして「電話保有台数」といった指標が核になっている。そしてこれを核として「科学技術者の数」「国内郵便」「新聞発行部数」「高等教育」が周囲にサブグループを作りながら連結している。これらは核を構成している指標が、発展途上国、先進国を一律に説明できる指標であるのに対し、ある GDP を境にして傾向に変化が生じている指標である（前節のクロス分析参照）。さらに周辺に拡がっている指標をみると、「研究開発投資」「鉄鋼生産」といったグループ、また「特許登録」「科学雑誌の出版量」といったグループが存在している。これらは先進国にある程度入手できたデータが限られているか、あるいは先進国において一定の関係が強く見出される指標である。さらに外にひろがっている指標をみると、経済活動人口の就業構造、あるいは医療、初等教育といった指標が多くあらわれてくる傾向にある。これらは GDP とは相関があるが、より核に近い指標に比べ相関が大きくなり、しかし発展途上国、先進国を通じて一応一定の関係がみられる指標である。

また他の主要な二つのクラスターをみると、「人口（および経済活動人口）」と「人口 10 万以上の都市数」といった社会的条件の指標が前者の経済規模クラスターにつながり、さらに少し

距離において発展途上国の指標である援助資金関係のサブクラスターが接続している（図3-3-1）。

以上の結果をまとめると、図3-3-2のように構成される。これにより指標の特性が大まかに次のように分類されるといえよう。

① 経済規模に強く関係し、発展途上国、先進国を通じて一定の傾向がある指標：—「教育費支出」、「財政支出額」、「エネルギー消費」、「紙の消費量」、「電話保有台数」など。

これらの指標は経済規模のほかに関係する要因がなく、規模の増大に従って構造的な変化もない指標と考えられる。

② 経済規模とは全体的において相関が大きいのが、発展途上国と先進国の間に相関の傾向に違いがある指標：—「新聞発行部数」、「平均余命」、「高等教育」など。

これらの指標は経済的な規模の増大にともない、何らかの構造的変化が生ずるか、もしくは他の要因の関係が変化あるいは加わる構造を有しているといえよう。

③ 先進国、発展途上国のどちらかに一定の関係があり、他にない指標：—「特許関係」、「援助資金関係」

④ 経済規模とは、強く関係していないが、規模を通じて一定の関係がみとめられる指標：—これらは経済規模に関する指標以外の要因が機能しているものと考えられ、主に経済人口構造、ラジオ、出版などのコミュニケーション指標などがあげられる。

以上の結果は、前述の対GDPクロス分析の結果を裏づけるものであり、さらにクロス分析では対象としなかった指標の特性、あるいは経済規模を中心とした指標の関係と特性を明らかにすることが可能になった。次に重心距離によるクラスター分析の結果を述べよう。

3. 重心（平均）距離による分布

この分析は、項目間の平均的な距離により、どのような項目をグルーピングできるかを明確にするサブクラスターの限界的距離基準を0.6以上にとると、次のようなサブクラスターが抽出される（詳しくは図II-I-I参照）。

① 経済規模を中心とした項目のクラスター：—「電話」、「国内郵便」、「1人あたりGDP」、「消費および財政支出」、「高等教育」。これらはGDPと対数線型の関係にある項目群である。

② 初等教育と平均余命を中心とした項目で近代化の前提となる初等教育、文化項目のクラスター：—「初等教育」、「保健指標（カロリー摂取量、ベット数）」、「平均余命」、「新聞」、「製造業生産および人口」、という項目群である。

これは①に比べて産業化の初期的あるいは中期的な状況をよく説明できる指標であり、①が

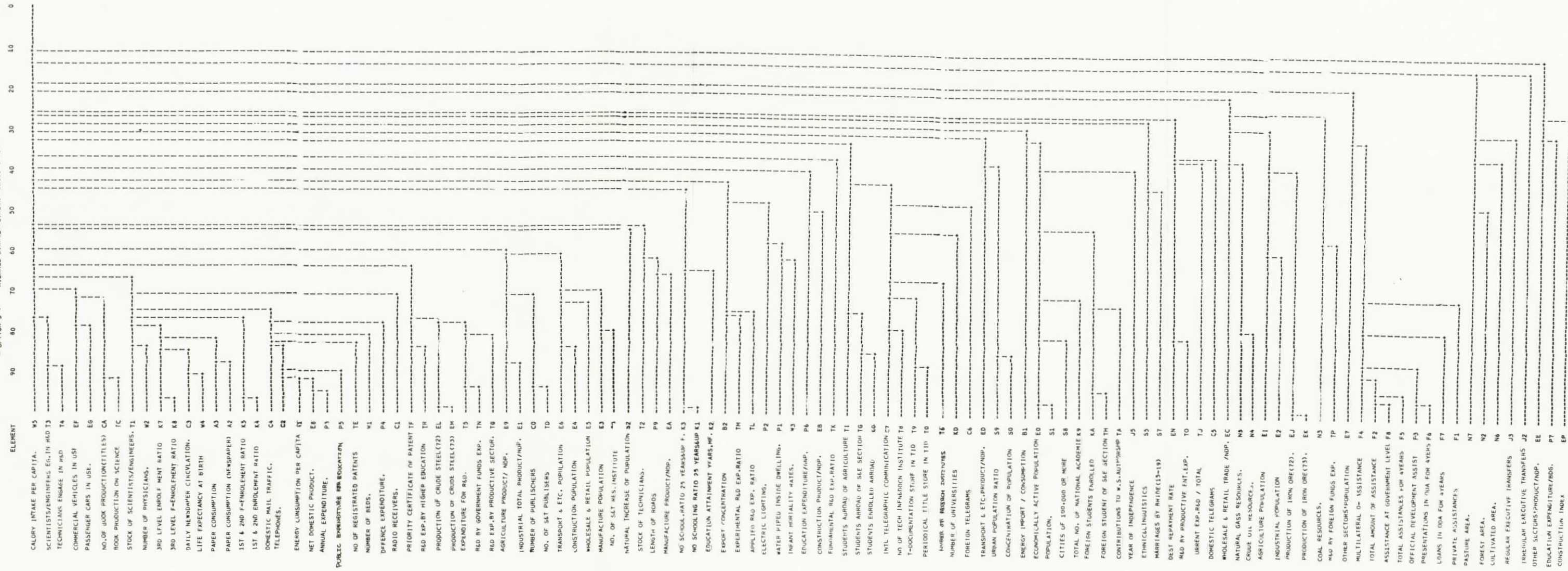


図3-3-1 指標(113個)のクラスター(平均距離による)

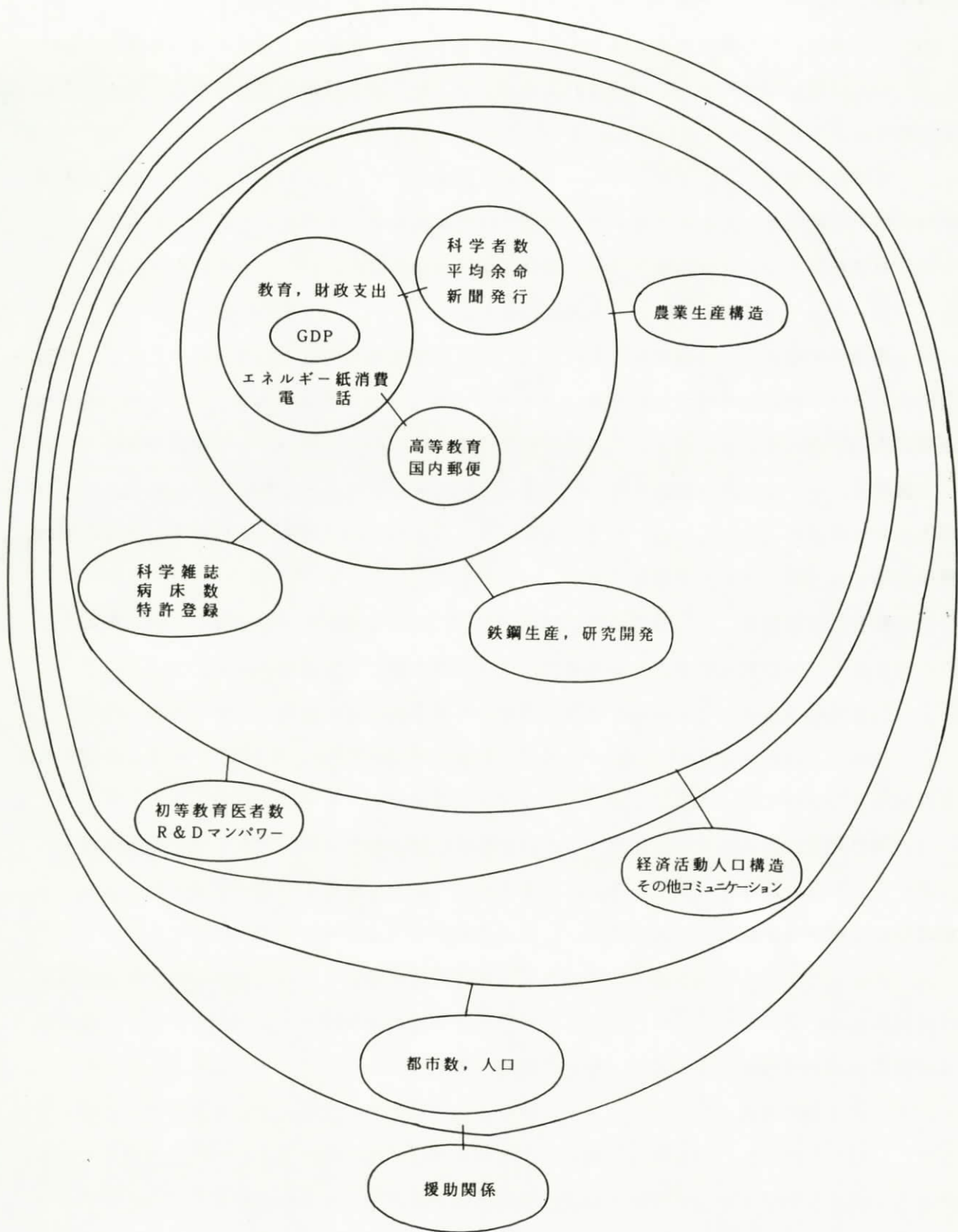


図 3-3-2 指標群間の関係

経済規模全体にわたって一定の関係をよくあらわしているのと対照的である。

③ 人口増加、社会資本のストック・クラスター：——「電灯」、「屋内水道の普及率」を中心とし、人口増加率とによって構成されるクラスターで、社会経済の基盤構造の一面をあらわす指標と考えられる。

④ 科学技術情報のクラスター：——「特許登録件数」を中心として、科学技術関係の出版の項目により構成されたクラスターで、高度の科学技術指標クラスターと考えられる。

⑤ 科学技術マンパワー指標：——「科学技術者の数」を中心に、医者等の数の高度の知的マンパワーを示す指標のクラスターと考えられる。

⑥ 農業を中心とした経済構造（人口）：——これは農業生産および人口を中心とし、輸送、建設人口といった経済活動人口の指標クラスターである。製造業を含んでいないが、運輸業、建設業人口を含んでおり、必ずしも農業指標を代表するものではない。むしろ経済活動人口構造の製造業、サービス業（商業を除く）を除いた状況を示す指標と考えた方がよいであろう。農業生産比率が入っているのは、農業の生産性にそう差がないために、人口比率と生産比率の相関が高くなっているものと考えられる。

⑦ 教育水準の指標：——教育在学期間の中央値、および学校に入学しなかった比率によって構成され、初等教育就学率とは分離され、ストック指標として認識できる。

⑧ 出版関係の指標：——出版社の数と研究所の数等によって構成されている。

⑨ 外国人・留学生受け入れ指標：——外国人留学生の受け入れ数だけでなく、ラジオ保有台数、著作数もこのクラスターに入っており、意味づけはこれだけでは困難である。

⑩ 研究開発投資指標：——機関ごとの研究投資指標の集まりで、国々によって機関別の投資にそう差がないことを示している。このクラスターに研究形態——基礎研究・応用研究——別の投資指標が含まれないのは興味深い。後者は輸出集中度と関係が深くなっている。

⑪ コミュニケーション指標：——国内・国外の電信回線数を中心に構成され、その他科学技術関係雑誌の保有量が入っている。この指標は技術的に高度なコミュニケーション手段の普及状況をあらわす指標クラスターと考えられる。

以上、大まかに構成されたクラスターについて説明したが、個々のクラスターには説明のつきにくい指標が含まれている場合もあり、クラスターごとに意味づけを行うことは困難である。ただし、入手した個々の指標間にどのような関係があるかを、大まかに把握することができるし、またクラスターによっては意味も明確で1つの合成指標にまとめられる可能性があることも明らかになった。とくに経済規模クラスター、また教育水準と教育達成度クラスター、科学技術関係ではマンパワー、投資、情報と別々のクラスターに分けることができる。これらにつ

いて合成指標をつくることも可能であり、それにより指標数の減少と欠損データについて推定を行うこともできるが、現段階では行っていない。

次の節では、この指標クラスターの各々から代表的なデータおよび欠損の少ない指標を選んで、できるだけ相関が小さく、社会・文化の構造を反映させる指標群の設定を行い、それらの指標群にもとづく各国のクラスター分析を行い、それらの指標群にもとづく各国のクラスター分析を行い、各国を分類する。

3-3-2 発展途上国のグルーピング

前節では指標間の関係を、クロス集計およびクラスター分析により明らかにしたが、この節では一つの試みとして、各国を代表的な指標のもとで分類するために、指標により構成される各国間の距離を用いてクラスター分析を行った。

1. 指標の選択と処理

各国間の距離を設定するために、まず前節で明らかになった代表的で重要な、かつデータ欠損の少ない指標を選び、その中から比較的相関の少ない指標15個を選択した。

経済・社会・文化全体の情報をできるだけ少ない指標で効率的に表現するためには、相関の少ない指標を選ぶべきであろう。当然主成分分析により、相関の少ない指標を合成したかたちでとりだし、そのスコアから距離を算定することも有効であり、また可能である。しかしそのためにはまず主成分分析で抽出された軸を複合指標として何らかの意味づけを行わなければならない。次に主成分分析によって明確な指標が抽出されれば、分類の意味づけも単純化できる可能性はあるが、諸指標と経済指標との相関が非常に高く、第一主成分に情報が集約されすぎる可能性がある。その意味でも直接主成分分析にかけるのは好ましくないと思われる。

したがって今回の分析では、距離を構成する指標を具体的な統計指標として、分類上の意味づけが直接できるようにした。そして、前節の指標のクラスターから各代表的な指標を選んだが、データ欠損の多いクラスター指標については、今回は選択の対象外とした。

以上のことから、表3-3-1のような15指標を選択した。経済指標が明示的には入っていないが1人あたりGDPに相当する経済規模は、⑦および⑧の指標と非常に相関が高いこと、また経済構造も輸出依存度②を除いて、経済規模と相関が高いことから、はじめから除外した。また互いに相関が小さい項目だけでなく、比較的相関があっても各指標水準を見るため、同一クラスター（前節の分析）から2個の指標をとったものである。（ただし、これはそれらの指標に

対するウェイトが増大したことになるので、あまり好ましい方法とはいえない)。

各国をこの15指標に従って15次元のユークリッド空間に配置し、その距離に従ってクラスター分析を行うのであるが、欠損データがあると相互の距離を定義することはできない。それ故欠損データについては、15指標以外の指標で15指標と相関が0.7以上あるものについて「回帰分析」で推定し、相関の高いものがない場合は、地域の平均で、データ欠損を補った。地域の平均を推定値として使用することは若干問題があるが、人口統計的指標については、地域的まとまりがみられることから、妥当性は十分あると思われる。

これら15指標を平均0、分散1の変量に変換し、各指標のあいだの距離のウェイトを均等化して、また「輸出集中度」「15才～19才の女性結婚年令」の指標は方向を逆転させた。

これらの2指標に関し、発展的段階が進めば「輸出集中度」、「若年結婚年令比率」は一般的に低下するという傾向を考慮に入れたためである。もちろん若年結婚の傾向は一部の先進国については高くなっている場合もある。

表3-3-1 クラスタ分析に用いられた指標

1. 人口あたりの医者の数
2. 輸出集中度
3. 道路延長/国土面積
4. 高等教育就学率
5. 初等教育就学率
6. 人口あたり新聞発行部数
7. 人口あたり電話保有台数
8. エネルギー消費
9. 屋内水道普及率
10. 出生時平均余命
11. 人口あたり病床数
12. 科学技術情報文献・情報の保有量
13. 言語、人種の統一性
14. 15才～19才の結婚女性比率
15. 10万以上の都市人口比率

2. 発展途上国クラスターの個別的構造

図3-3-3および図3-3-4のように、結果はほぼ直観的な分類と一致していて、だいたい妥当な分類といえる。まず世界各国はヨーロッパ諸国を中心にした先進国と、その他の発展途上国に大きく分けられ、さらに発展途上国はアフリカ型と中東アジアおよび中東部アフリカ型、そして中・南米のような三つのサブクラスターに三分され、先進国は大まかにヨーロッパ型とアメリカ型に二分される(詳しくは 図3-3-1 参照)。ここでは発展途上国のクラスターの個別的構造について、重点的に考慮することにする。

1) アフリカ諸国を中心とするクラスター

このクラスターに属する36ヶ国中、30ヶ国がアフリカ諸国で、残り6ヶ国がインド、パキスタンなどの西南アジア(インドネシアが例外的に含まれている)である。このクラスターに属する諸国の平均GDPは300 \$以下であり、貧しい諸国で構成されている。そして15指標のどれをとっても、各サブクラスターはほとんど世界平均を下まわっており、これらの指標においても、最低水準にある諸国であると云える。このクラスターは三つのサブクラスターに分かれ、さらに七つに細分されているが、それぞれに15指標についての特徴をみることにする。

(1) ギニア湾クラスター

① ギニア湾沿岸諸国④

スーダン	} ウガンダ }	リベリア
ガンビア		ナイジェリア
シエラレオネ		ガーナ

スーダン、ウガンダは中東部アフリカであるが、その他は全て湾沿岸諸国によって構成されている。

このクラスターの平均GDPは200 \$強であり、ほぼ全アフリカの平均に近い。15指標をみても、アフリカの平均的傾向にほぼ近いパターンを示しているが、アフリカの平均を下まわっているのは「輸出集中度」の指標で、モノカルチャー的傾向が、アフリカの平均を上まわっていることが示されている。その他指標では両者にそれ程差がなく、アフリカの平均的代表的クラスターと見なすことができよう(図3-3-5)。

注目すべき点は、このクラスターの国々が英連邦あるいは英国と歴史的に近い関係にあった諸国で、ほとんど公用語も英語としており、次の述べる同じギニア湾沿岸クラスターが仏語を公用語としている国が多いのと対照的である。

このクラスター内の国間平均距離は、0.57で先進国のクラスターに比べ非常にまとまりのよ

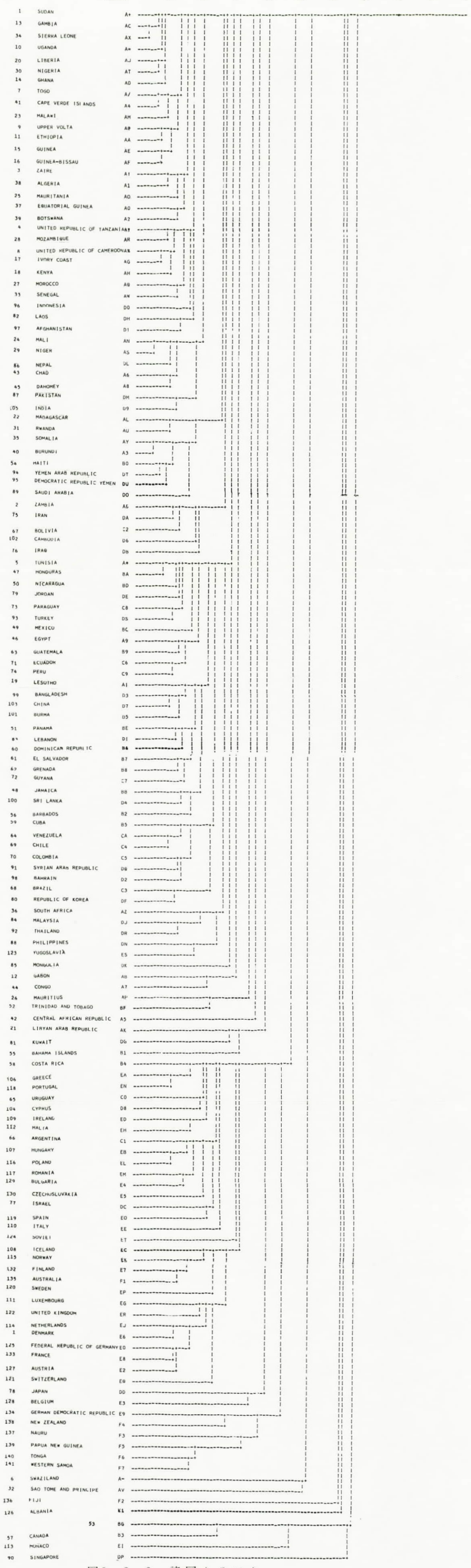


図3-3-3 諸国クラスター

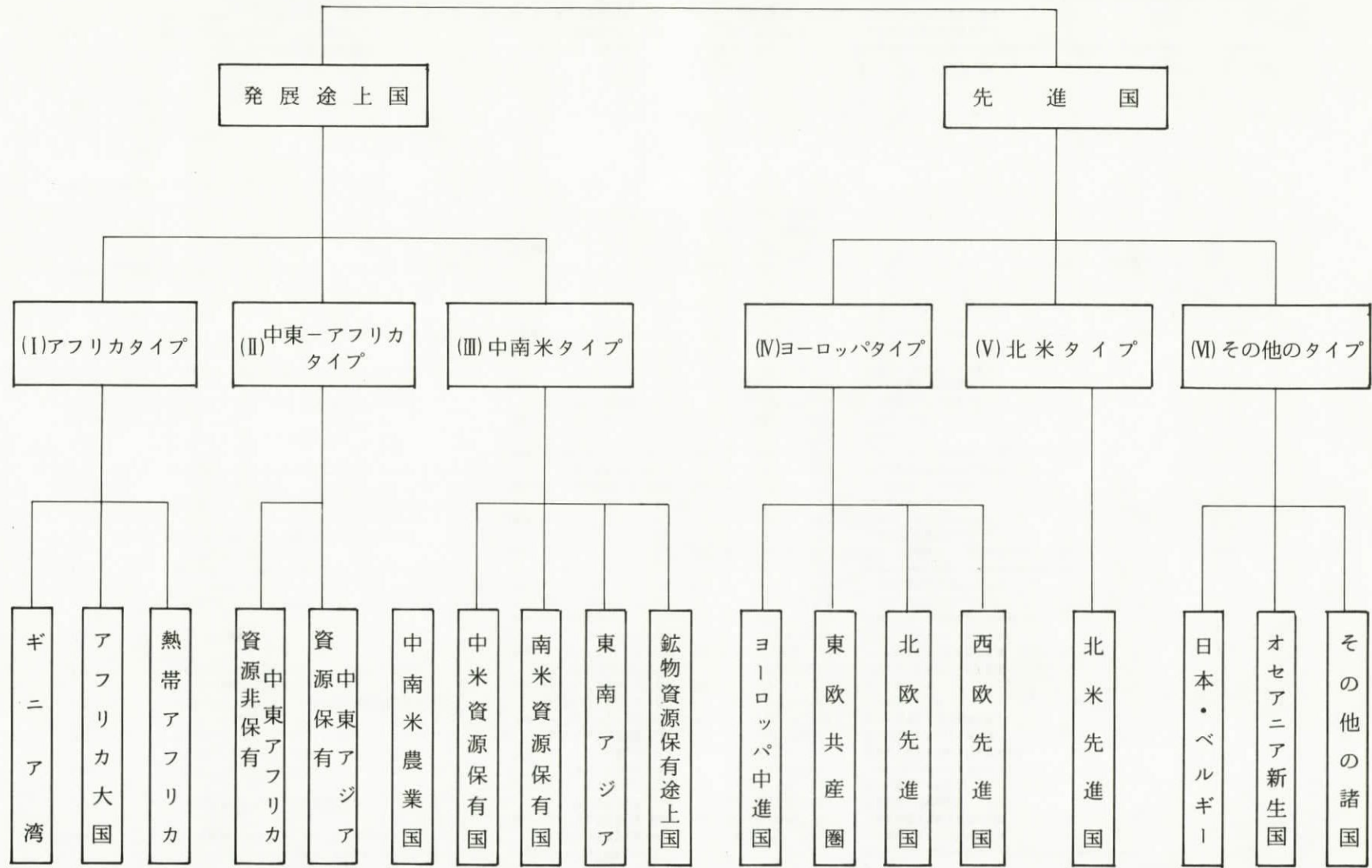


図3-3-4 世界諸国のクラスター

PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = A01 ギニア湾諸国クラスター④

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.5938226E-01	-0.7161306					
B2 EXPORT CONCENTRATION	0.6345000E 00	S= 0.80309E 00					
P9 LENGTH OF ROADS	0.1709716E 00	-1.1320890					
KM/1000 SQUARE KM.	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00					
K7 3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO	0.7540356E 02	-0.4950616					
PERCENT	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03					
K5 1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO	0.8185120E 00	-0.7798696					
PERCENT	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01					
C3 DAILY NEWSDAPER CIRCVLATION.	0.2071431E 02	-1.3079220					
CIRCULATION.	M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02					
C2 TELEPHONES.	0.1384294E-01	-0.7205549					
UNITS.	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00					
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA	0.3276587E-02	-0.5688092					
KILOGRAMS OF COAL	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00					
P1 WATER PIPED INSIDE DWELLING.	0.1600010E 03	-0.6400112					
PERCENT.	M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04					
W4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH	0.6077850E 02	-0.0157796					
(1965 - 1970)	M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02					
W1 NUMBER OF BEDS.	0.4585716E 02	-0.8495746					
UNITS	M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02					
T8 NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE	0.1131223E 01	-0.7750347					
UNITS	M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01					
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	0.2361679E-01	-0.3217257					
M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00						
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19)	0.1337159E-01	-1.3846810					
UNITS	M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00					
S9 URBAN POPULATION RATIO	0.1980049E 02	-0.8973646					
PERCENT	M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02					
CLUSTER MEAN.	0.7305717E-01	-0.6825606					
CLUSTER MEAN.	M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00					

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.5744355E 00

→ クラスター内の国間距離の平均
数字の意味

↓
全世界平均値を0

クラスター内平均 0-1正規化値
M- 全世界平均値 S- 全世界分散

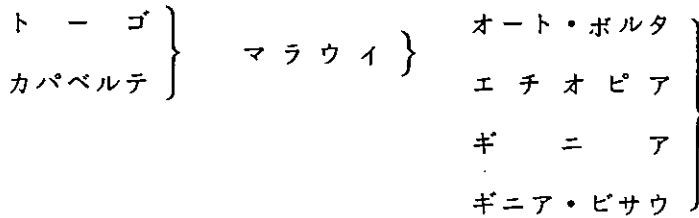
MEMBER'S COUNTRIES, 7

A+ SUDAN AC GAMBIA
AX SIERRA LEONE A= UGANDA
AJ LIBERIA AT NIGERIA
AD GHANA

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT,	0.2090464E 03	-0.6199281					
NATIONAL CURRENCY,	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04					
CLUSTER MEAN.	CLUSTER MEAN.	0 - 1					

いクラスターとなっている。

⑩ ギニア湾沿岸諸国 ⑩



①と同じギニア湾沿岸諸国を代表とするクラスターであるが、地域的な例外としてエチオピア、マラウイ、カパベルテがあげられる。

このクラスターの平均一人あたりGDPは175 \$で前者より若干低くなっている。また15指標のプロフィールをみると、アフリカの平均を下まわっている指標が多いことがわかる。

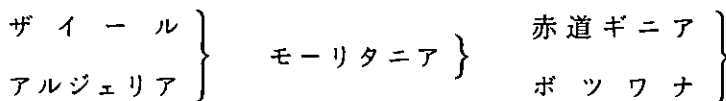
しかし「輸出集中度」においてアフリカの平均を若干上まわり、前者のギニア湾諸国クラスターよりかなり輸出品の分散化が行われていることを示している。事実トーゴ、ギニアなどの国々においては、農産物品以外に鉱物資源の輸出も多く、①の諸国より輸出品目が多い。

(しかし第1次産品輸出のウェイトが圧倒的であることはいうまでもないが)(図3-3-6)。

このクラスターの特徴のもう一つは、「平均余命」がアフリカにおける最低水準グループに属していることである。7ヶ国のうち、ギニア湾沿岸の4ヶ国は仏領(仏語圏)であった歴史があり、①の諸国とは地域的には近接していても、歴史・文化の違いがこのクラスターを特徴づけているものと考えられる。クラスター内の国間平均的距離は、0.87で①より若干分散が大きくなっているが、先進国クラスターに比較すれば、かなり小さいといえよう。

(2) アフリカの大国クラスター

① ザイールを中心とした諸国



このクラスターは地域的まとまりがなく、北アフリカ地域から中西部、南部地域まで分散している諸国のクラスターである。このクラスターの平均GDPは一人あたり270 \$で分散が非常に小さい。また15指標でのまとまりはよく、平均諸国間距離が約1で、比較的分散が小さいといえる。そして前の二つのクラスターと比較すると、ほとんどの指標でそれらより上まわっており、当然アフリカの平均的傾向を上まわっているといえてよい。

ただし、「輸出集中度」ではアフリカ平均を下まわり、モノカルチャー的な性格が強くなっているといえる。また逆に初等教育水準は45%で、世界平均58%には及ばないが、アフリカの

PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = A02

ギニア湾諸国クラスター⑩

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.4055727E-01	-0.7395713	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00		*****	*****	*****	*****	*****
B2 EXPORT CONCENTRATION	0.3441625E 00	-0.3176128	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00		*****	*****	*****	*****	*****
P9 LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	0.6711792E 02	-0.5089445	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03		*****	*****	*****	*****	*****
K7 3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO PERCENT	0.4761267E 00	-0.8191668	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01		*****	*****	*****	*****	*****
K5 1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	0.1891840E 02	-1.3713350	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02		*****	*****	*****	*****	*****
C3 DAILY NEWSDAPER CIRCVLATION. CIRCULATION.	0.4001617E-02	-0.7964319	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00		*****	*****	*****	*****	*****
C2 TELEPHONES. UNITS.	0.2871811E-02	-0.5717766	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00		*****	*****	*****	*****	*****
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	0.6471558E 02	-0.6787435	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04		*****	*****	*****	*****	*****
P1 WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	0.5093665E 02	-0.4055065	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02		*****	*****	*****	*****	*****
W4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	0.3745038E 02	-1.5365640	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02		*****	*****	*****	*****	*****
W1 NUMBER OF BEDS. UNITS	0.1283049E 01	-0.7413808	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01		*****	*****	*****	*****	*****
T8 NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE UNITS	0.2768552E-01	-0.2814275	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00		*****	*****	*****	*****	*****
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	0.1352406E 00	-0.9509087	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00		*****	*****	*****	*****	*****
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	0.2097910E 02	-0.8276758	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02		*****	*****	*****	*****	*****
S9 URBAN POPULATION RATIO PERCENT	0.6817323E-01	-0.7135584	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00		*****	*****	*****	*****	*****

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.8695086E 00

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT. NATIONAL CURRENCY.	0.1753765E 03	-0.6452492	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04		*****	*****	*****	*****	*****

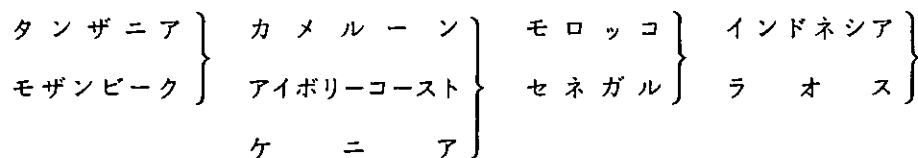
MEMBER'S COUNTRIES. 7

- | | |
|------------------|-----------------------|
| A/ TOGO | A4 CAPE VERDE ISLANDS |
| AM MALAWI | A@ UPPER VOLTA |
| AA ETHIOPIA | AE GUINEA |
| AF GUINEA-BISSAU | |

平均28%を大きく上まわっている（図3-3-7）。

これらの諸国が平均的にはアフリカ諸国より若干高水準にある理由は、ザイール、アルジェリア、モーリタニアのように国土面積が大きいうえに、比較的鉱物資源にめぐまれていること、赤道ギニアを除いて、政治、経済的に安定していることと思われる。

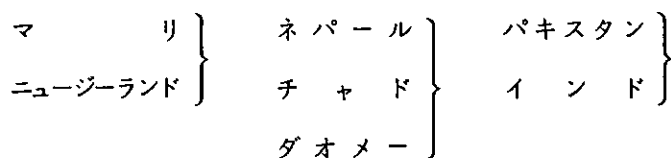
⑩ タンザニアを中心とした諸国



このクラスターは、アフリカ諸国だけでなく、その周辺にアジアの比較的貧しい諸国が入っている。そしてアフリカ諸国についても、地域的なまとまりはなく、ギニア湾沿岸諸国とタンザニアを中心とした中東部アフリカに大きく分かれている。

平均GDPは176\$でクラスター間での分散も小さく、⑩と同じレベルにあるといえる。15指標でみると、輸出品分散が非常に進んでいることがわかるが。輸出品の多くが農産品（コーヒー、麻、ヤシ油など）や若干の鉱物資源（モロッコのリン鉱石、モザンビークの鉄鉱石・石炭・ボーキサイトなど）であり、輸出量そのものはそれほど大きくはない。またカメルーン、セネガルなどの国では、工業化が進んでおり、クラスターの輸出集中度を低下させているものと思われる。この他の指標では、アフリカの平均的水準に近いパターンを示しており、平均余命、人種、宗教の統合化において、若干平均を上まわる程度である（図3-3-8）。一方、3ヶ国のアジア諸国が含まれているが、これら3ヶ国の水準は、それぞれの指標において低水準であり、アジア諸国の平均的傾向を下まわっている。その結果このクラスターに属している文化・歴史的背景とのつながりから分類をされたのではない。それ故、15指標以外の指標を入れた場合、このクラスターからでる可能性もあり、より分析を進めた段階で結論を出すべきであろう。

(3) 熱帯アフリカ、インドクラスター



4ヶ国のアフリカ諸国は、地域別にはサハラ砂漠附近の熱帯に属し、3ヶ国のアジア諸国はインド大陸およびその近辺に位置しており、それぞれの地域的なまとまりはもっている。平均GDPは120\$弱で、諸クラスター中最も貧しい諸国から構成されている。

国間距離は約1.22で発展途上国クラスターでは比較的大きい方である。これはインド、パキ

PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = A03

サイール中心アフリカ諸国

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
w2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.7818449E-01	-0.6927183	*****	.	.	.	
M= 0.6345000E 00	S= 0.60309E 00		*****	.	.	.	
B2 EXPORT CONCENTRATION	0.1944452E 00	-1.0216980	*****	.	.	.	
M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00		*****	.	.	.	
P9 LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	0.4716504E 02	-0.5423763	*****	.	.	.	
M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03		*****	.	.	.	
K7 3RD LEVEL ENROLEMENT RATIO PERCENT	0.1031554E 01	-0.7554178	*****	.	.	.	
M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01		*****	.	.	.	
K5 1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	0.4508572E 02	-0.4473782	*****	.	.	.	
M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02		*****	.	.	.	
C3 DAILY NEWSDAPER CIRCULATION. CIRCULATION.	0.1210070E-01	-0.7339878	*****	.	.	.	
M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00		*****	.	.	.	
C2 TELEPHONES. UNITS.	0.6705940E-02	-0.5441414	*****	.	.	.	
M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00		*****	.	.	.	
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	0.2120181E 03	-0.6188669	*****	.	.	.	
M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04		*****	.	.	.	
P1 WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	0.5887439E 02	-0.0911807	*****	.	.	.	
M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02		*****	.	.	.	
w4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	0.4660001E 02	-0.7888694	*****	.	.	.	
M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02		*****	.	.	.	
w1 NUMBER OF BEDS. UNITS	0.2915239E 01	-0.3795868	*****	.	.	.	
M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01		*****	.	.	.	
T8 NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE UNITS	0.2354298E-01	-0.3224567	*****	.	.	.	
M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00		*****	.	.	.	
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	0.3034167E 00	-0.3523142	*****	.	.	.	
M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00		*****	.	.	.	
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	0.2082687E 02	-0.8366760	*****	.	.	.	
M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02		*****	.	.	.	
S9 URBAN POPULATION RATIO PERCENT	0.1008342E 00	-0.5062635	*****	.	.	.	
M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00		*****	.	.	.	

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1000348E 01

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT. NATIONAL CURRENCY.	0.2749827E 03	-0.5703415	*****	.	.	.	
M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04		*****	.	.	.	

MEMBER'S COUNTRIES. 5

A1 ZAIRE
A0 MAURITANIA
A2 BOTSWANA,

A1 ALGERIA
A0 EQUATORIAL GUINEA

スタンが残りの諸国クラスターと離れていることに依るものであり、この両国を除いたクラスターは非常にまとまりのよいものになっている。

このクラスターの極立った特徴は、初等、中等教育の低さ（平均で12%）、平均余命の短さ、女性結婚年齢の低さ（このデータには統計的推定に基づく不整合さ（負の値になっている）があり、正確さはともなわない）であり、経済的側面の遅れだけでなく、社会・文化的基盤の遅れが、他のアフリカ諸国より顕著である（図3-3-9）。

インド、パキスタンを除いた諸国では、国内にこれといった強力な産業あるいは資源がなく（落花生と牧畜が主な産業）、工業の発展もほとんどない諸国であることも、このクラスターを特色づけているといえよう。それ故、輸出品目の分散は進んでいるが、これは他に有力な輸出品のないことを意味しているものと思われる（少量、多品種）。

2) 中東アジア、アフリカ諸国を中心とするクラスター

(1) 資源非保有の中東部アフリカクラスター

マダガスカル	}	ソマリア	}	イエメン・アラブ	}	サウジアラビア
ルワンダ		ブルンディ		イエメン民主共和国		
		ハイチ				

東部アフリカの4ヶ国と、中東アジア3ヶ国と「ハイチ」が複合されたクラスターであり、地域的まとまりは全体としてはない。

サウジアラビアを除き、いずれも国内産業としては、農・牧畜が中心で天然資源を保有していない諸国で構成されている。サウジアラビアがこのクラスターに入っているのは、15指標に経済的指標が直接入っていないためである。

クラスター全体をアフリカの平均的傾向と15指標で比べると、初等・中等教育の遅れ、平均余命の短かさが特徴的で、社会的基盤整備のおくれがうかがわれる。それに対し、前の熱帯アフリカクラスターと異なるのは、人種、宗教の統一性と若年女性結婚比率の低さであり、この社会構造の遅れがそのクラスターとを分けている理由である（図3-3-10）。

国別にみると、ルワンダ、ブルンディは歴史的には同一国家であるし、マダガスカル、ソマリアとともに後進的農業国で、畜産業が比較的盛んである点で似ているといえる。また両イエメンは石油資源を持たず、農業、遊牧が唯一の産業といっても過言ではない（ただしイエメン民主共和国は大規模な精油所をもっている）。またハイチは中南米でも最も生活程度の低い国であり、農業生産がGNPの約半分を占める国である。

クラスター全体のまとまりは、国間平均距離が1.2でほぼ前の熱帯アフリカクラスターと同

PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = A04

タンザニア中心アフリカ諸国

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.5998439E-01	-0.7153808	*****	.	.	.	
	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00	*****	.	.	.	
B2 EXPORT CONCENTRATION	0.4929699E 00	0.3821933	*****	.	.	.	
	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00	*****	.	.	.	
P9 LENGTH OF ROADS	0.5460034E 02	-0.5299183	*****	.	.	.	
KM/1000 SQUARE KM.	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03	*****	.	.	.	
K7 3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO	0.9680042E 00	-0.7627117	*****	.	.	.	
PERCENT	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01	*****	.	.	.	
K5 1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO	0.2760002E 02	-1.0647910	*****	.	.	.	
PERCENT	M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02	*****	.	.	.	
C3 DAILY NEWSDAPER CIRCULATION.	0.2431715E-01	-0.6397990	*****	.	.	.	
CIRCULATION.	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00	*****	.	.	.	
C2 TELEPHONES.	0.5046964E-02	-0.5560987	*****	.	.	.	
UNITS.	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00	*****	.	.	.	
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA	0.1583013E 03	-0.6407021	*****	.	.	.	
KILOGRAMS OF COAL	M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04	*****	.	.	.	
P1 WATER PIPED INSIDE DWELLING.	0.6236388E 02	0.0470001	*****	.	.	.	
PERCENT.	M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02	*****	.	.	.	
W4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH	0.4610001E 02	-0.8297286	*****	.	.	.	
(1965 - 1970)	M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02	*****	.	.	.	
W1 NUMBER OF BEDS.	0.1365947E 01	-0.7230055	*****	.	.	.	
UNITS	M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01	*****	.	.	.	
T8 NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE	0.1543496E-01	-0.4027615	*****	.	.	.	
UNITS	M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00	*****	.	.	.	
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	0.6180030E-01	-1.2123070	*****	.	.	.	
	M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00	*****	.	.	.	
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19)	0.2491815E 02	-0.5947645	*****	.	.	.	
UNITS	M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02	*****	.	.	.	
S9 URBAN POPULATION RATIO	0.9759009E-01	-0.5268533	*****	.	.	.	
PERCENT	M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00	*****	.	.	.	
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1242352E 01

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT.	0.1762185E 03	-0.6446159	*****	.	.	.	
NATIONAL CURRENCY.	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04	*****	.	.	.	
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2

MEMBER'S COUNTRIES. 10.

- A* UNITED REPUBLIC OF TANZANIAR MOZAMBIQUE
- A% UNITED REPUBLIC OF CAMEROONG IVORY COAST
- AM KENYA AQ MOROCCO
- AW SENEGAL DO INDONESIA
- DH LAOS D1 AFGHANISTAN

PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = A05

熱帯アフリカ・インド諸国

	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2	NUMBER OF PHYSICIANS.	0.7601929E-01	-0.6954144	*****	.	.	.	
B2	EXPORT CONCENTRATION	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00	*****	.	.	.	
P9	LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00	*****	.	.	.	
K7	3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO PERCENT	M= 0.9700366E 02	S= -0.4588701	*****	.	.	.	
K5	1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03	*****	.	.	.	
C3	DAILY NEWSDAPER CIRCVLATION. CIRCULATION.	M= 0.1292860E 01	S= -0.7254265	*****	.	.	.	
C2	TELEPHONES, UNITS.	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01	*****	.	.	.	
A1	ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	M= 0.1242862E 02	S= -1.6004870	*****	.	.	.	
P1	WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02	*****	.	.	.	
W4	LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	M= 0.2859360E-01	S= -0.6068273	*****	.	.	.	
W1	NUMBER OF BEDS, UNITS	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00	*****	.	.	.	
T8	NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE UNITS	M= 0.1666665E-02	S= -0.5804630	*****	.	.	.	
S5	ETHNIC&LINGUISTICS	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00	*****	.	.	.	
S7	MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	M= 0.7604175E 02	S= -0.6741396	*****	.	.	.	
S9	URBAN POPULATION RATIO PERCENT	M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04	*****	.	.	.	
		M= 0.5168741E 02	S= -0.3757771	*****	.	.	.	
		M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02	*****	.	.	.	
		M= 0.4138788E 02	S= -1.2147980	*****	.	.	.	
		M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02	*****	.	.	.	
		M= 0.6545715E 00	S= -0.8806899	*****	.	.	.	
		M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01	*****	.	.	.	
		M= 0.1812311E-01	S= -0.3761371	*****	.	.	.	
		M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00	*****	.	.	.	
		M= 0.6337178E-01	S= -1.2067140	*****	.	.	.	
		M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00	*****	.	.	.	
		M= -0.4974548E 01	S= -2.3622760	*****	.	.	.	
		M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02	*****	.	.	.	
		M= 0.6595719E-01	S= -0.7276232	*****	.	.	.	
		M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00	*****	.	.	.	
	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1179190E 01

	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8	NET DOMESTIC PRODUCT, NATIONAL CURRENCY.	0.1165532E 03	-0.6894863	*****	.	.	.	
	ITEM NAME / UNITS	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04	*****	.	.	.	
		CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2

MEMBER'S COUNTRIES. 7

AN MALI	AS NIGER
A6 CHAD	A8 DAHOMEY
DL NEPAL	DM PAKISTAN
D9 INDIA	

PROFILE OF CLUSTER,

CLUSTER CODE = B01 資源保有・中東部アフリカ諸国

	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2	NUMBER OF PHYSICIANS.	0.8047092E-01	-0.6898712	*****	.	*****		
B2	EXPORT CONCENTRATION	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00	*****	.	*****		
P9	LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00	*****	.	*****		
K7	3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO PERCENT	M= 0.1103921E 03	S= -0.4364371	*****	.	*****		
K5	1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03	*****	.	*****		
C3	DAILY NEWSDAPER CIRCVLATION. CIRCULATION.	M= 0.4937534E 00	S= -0.8171437	*****	.	*****		
C2	TELEPHONES. UNITS.	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01	*****	.	*****		
A1	ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	M= 0.1912502E 02	S= -1.3640390	*****	.	*****		
P1	WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02	*****	.	*****		
W4	LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	M= 0.6773770E-02	S= -0.7750586	*****	.	*****		
W1	NUMBER OF BEDS. UNITS	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00	*****	.	*****		
T8	NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE UNITS	M= 0.3362894E-02	S= -0.5682371	*****	.	*****		
S5	ETHNIC&LINGUISTICS	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00	*****	.	*****		
S7	MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	M= 0.2345012E 03	S= -0.6097279	*****	.	*****		
S9	URBAN POPULATION RATIO PERCENT	M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04	*****	.	*****		
		M= 0.5316803E 02	S= -0.3171462	*****	.	*****		
		M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02	*****	.	*****		
		M= 0.4225003E 02	S= -1.1443440	*****	.	*****		
		M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02	*****	.	*****		
		M= 0.1305148E 01	S= -0.7364820	*****	.	*****		
		M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01	*****	.	*****		
		M= 0.2768288E-01	S= -0.2814536	*****	.	*****		
		M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00	*****	.	*****		
		M= 0.7460498E 00	S= 1.2231640	*****	.	*****		
		M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00	*****	.	*****		
		M= 0.4032651E 02	S= 0.3163098	*****	.	*****		
		M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02	*****	.	*****		
		M= 0.6663752E-01	S= -0.7233051	*****	.	*****		
		M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00	*****	.	*****		

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1175712E 01

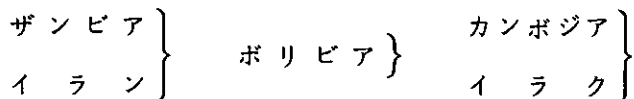
	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8	NET DOMESTIC PRODUCT, NATIONAL CURRENCY.	0.2480718E 03	-0.5905794	*****	.	*****		
		M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04	*****	.	*****		
	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	*****	.	*****		

MEMBER'S COUNTRIES. 8

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| AL MADAGASCAR | AU RWANDA |
| AY SOMALIA | A3 BURUNDI |
| DT YEMEN ARAB REPUBLIC | DU DEMOCRATIC REPUBLIC YEMEN |
| DO SAUDI ARABIA | B0 HAITI |

水準であるが、一人あた GDP をみると 248 \$ でそれよりは高くなっている。しかし GDP の分散はサウジアラビアの影響で大きくなっており、この意味（経済規模）ではまともにはよくないと考えられる。この点に関しては、15 指標の入れ替えによるクラスターの安定度を分析する必要性が感じられる。

(2) 資源保有の中東アジアクラスター



これらの諸国はカンボジアを除いて、石油あるいは鉱物資源が輸出の大半を占めている国々である。イラン、イラクが石油資源、ザンビアが銅（輸出の90%）、ボリビアのスズ（輸出の47%）と石油・天然ガス等資源保有国である。

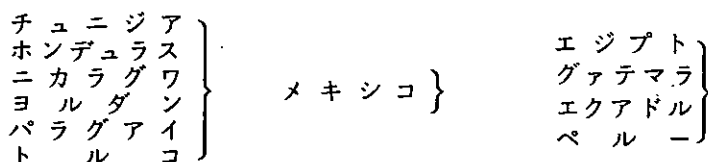
それ故、1人あたり GDP は比較的高く、ほぼ 310 \$ になっている。そして都市化、初等・中等教育もアフリカの水準をこえ、アジアの平均と同じかそれを上まわっている。ただし他の指標に関してはアジアの平均的傾向を全体的に下まわっており、相対的遅れが認識できる（図 3-3-11）。そしてこのクラスターが資源保有国の中では相対的に国内の社会・経済的基盤整備の点で、おくれをとっている諸国より構成されているといえる。クラスターのまともりは、国間平均距離が 1.3 であり、前述のクラスターと比較してまともりがよいとはいえない。これはカンボジアおよびイラクが他の 3ヶ国とかなり離れていることによるものである。

3) 中・南米諸国を中心とするクラスター

アフリカを中心とした発展途上国のクラスターと比較し、このクラスター全体は小地域的なまともりが顕著には存在せず、中米と南米そしてアジアが混在したクラスターを形成している。あるいはアジア諸国は前のアフリカ諸国のクラスターにも混在していることから、このクラスター全体は中・南米を中心としたクラスターでありながら、アジア諸国の発展の多様性の結果、地域的に分散したクラスターが構成されているとも考えられる。

このクラスターは 5 つの主要なサブクラスターに分割されている。これら 5 つのサブクラスターは、アフリカのサブクラスターに比べ、比較的内部の分散が大きく、まともりは相対的に悪くなっている。しかし先進国クラスターと比較すれば、まともりはよいといえる。以下 5 つのクラスターについての特徴を分析する。

(1) 中・南米の農業国クラスター



PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = B02 資源保有中東・アジア諸国

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.2423751E 00	-0.4882698					
	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00					
B2 EXPORT CONCENTRATION	-0.1879996E-01	-2.0245400					
	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00					
P9 LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	0.4080029E 02	-0.5530407					
	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03					
K7 3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO PERCENT	0.3347521E 01	-0.4896034					
	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01					
K5 1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	0.5049092E 02	-0.2565231					
	M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02					
C3 DAILY NEWS DAPER CIRCVLATION. CIRCULATION.	0.3560895E-01	-0.5527389					
	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00					
C2 TELEPHONES. UNITS.	0.9712279E-02	-0.5224721					
	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00					
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	0.5112007E 03	-0.4972532					
	M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04					
P1 WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	0.3818060E 02	-0.9106323					
	M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02					
W4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	0.4840001E 02	-0.6417763					
	M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02					
W1 NUMBER OF BEDS. UNITS	0.1834145E 01	-0.6192240					
	M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01					
T8 NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE UNITS	0.2142660E-01	-0.3434181					
	M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00					
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	0.2208000E 00	-0.6463743					
	M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00					
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	0.3830553E 02	0.1968120					
	M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02					
S9 URBAN POPULATION RATIO PERCENT	0.2692858E 00	0.5628777					
	M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00					
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1316002E 01

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT. NATIONAL CURRENCY.	0.3076157E 03	-0.5458002					
	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04					
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2

MEMBER'S COUNTRIES. 5

- A6 ZAMBIA
- D6 CAMBODIA
- C2 BOLIVIA
- DA IRAN
- DB IRAQ

15指標によるクラスターのまとまりは、平均国間距離が1.4でありあまりよくない。15指標をみると、初等・中等教育、高等教育、平均余命、輸出分散程度がアフリカ諸国、アジア諸国の平均を上まわり、教育、保健面で比較的高水準を達成し、輸出構造は高度化しているといえそうである。これらの諸国における農業のウェイトが依然高く、農業部門の成長を達成している国々が多いことがわかる。それとともに工業化へ一歩足を踏み出しており、また鉱物資源に恵まれている国々が多い。

このような理由で輸出品目のうち分散化が比較的進んでいることが裏づけられよう。

また都市化も比較的進んでいることから教育水準の相対的高さ（発展途上国中での）から発展へのポテンシャルとしての社会的基盤の充実化が進んでいるものと思われる。その他の指標（医者、コミュニケーション、公共施設水準）において、他の一般的途上国クラスターのそれとあまり差がないことは注目に値し、これら差のない指標が発展の結果充実される指標であると考えられる（図3-3-12）。

次に述べる中米クラスターと南米クラスターとは同じGDPの水準にあるが、輸出構造、社会構造において差があり、その違いが明確に出ているといえる。

(2) 中米の資源国クラスター

レ	ゾ	ト	}	パ	ナ	マ	}	ジャマイカ	}
				レ	バ	ノ			
				ド	ミ	ニ			
				エル	サル	バドル		スリランカ	
				グ	レ	ナ			
				ク	ヤ	ナ			

このクラスターは前のクラスターと同様に中米諸国が13ヶ国中6ヶ国で、5ヶ国はアジア諸国で中米諸国クラスターとはいいいにくい。国の構成で前のクラスターと異なるのは、中共、バングラデシュ、ビルマ、スリランカ等の工業化が割合におくれている中央・南アジアの諸国と石油資源保有国の中米諸国と混合されていることである。

このクラスター全体の平均GDPは、一人あたり380\$で、前の中進国クラスターのそれとほとんど同じである。しかしGDPの分散は当クラスターの方が大きく、所得面での等質性はあまりないといえる（図3-3-13）。

一方、15指標におけるまとまりは1.5であり、他の発展途上国クラスターと比較し、若干大きくなっており、他の発展途上国クラスターと同じレベルでのまとまりはないといってよいだろう。15指標を中・南米農業国クラスターのそれと比較すると、輸出集中度、初等教育、エネルギー消費、ベッド数、若年女性結婚、都市化度に差があることがわかる。当クラスターの方が

PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = AAC

中南米農業国

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
*2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.4178843E 00	-0.2697275	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00		*****	*****	*****	*****	*****
B2 EXPORT CONCENTRATION	0.4739454E 00	0.2927257	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00		*****	*****	*****	*****	*****
P9 LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	0.8510132E 02	-0.4788126	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03		*****	*****	*****	*****	*****
K7 PRD LEVEL ENROLLMENT RATIO PERCENT	0.5743636E 01	-0.2145901	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.7513299E 01	S= 0.67127E 01		*****	*****	*****	*****	*****
K5 1ST & 2ND F-ENROLLMENT RATIO PERCENT	0.5390910E 02	-0.1358288	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02		*****	*****	*****	*****	*****
C3 DAILY NEWSPAPER CIRCULATION. CIRCULATION.	0.4604340E-01	-0.4722891	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00		*****	*****	*****	*****	*****
C2 TELEPHONES. UNITS.	0.1480651E-01	-0.4857545	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00		*****	*****	*****	*****	*****
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	0.4480923E 03	-0.5229058	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04		*****	*****	*****	*****	*****
P1 WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	0.3800002E 02	-0.9177834	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02		*****	*****	*****	*****	*****
w4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	0.5550288E 02	-0.0613399	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02		*****	*****	*****	*****	*****
w1 NUMBER OF BEBS. UNITS	0.1764281E 01	-0.6347098	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01		*****	*****	*****	*****	*****
T8 NO OF TECH INENEDUCN INSTITUTE UNITS	0.2567187E-01	-0.3013715	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00		*****	*****	*****	*****	*****
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	0.4738491E 00	0.2614299	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00		*****	*****	*****	*****	*****
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	0.2607491E 02	-0.5263678	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.3497639E 02	S= 0.16912E 02		*****	*****	*****	*****	*****
S9 URBAN POPULATION RATIO PERCENT	0.2269453E 00	0.2941483	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00		*****	*****	*****	*****	*****

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1406288E 01

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT. NATIONAL CURRENCY.	0.3627241E 03	-0.5043565	*****	*****	*****	*****	*****
M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04		*****	*****	*****	*****	*****
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1					

MEMBER'S COUNTRIES. 11

- | | |
|-------------|--------------|
| A* TUNISIA | A9 EGYPT |
| BA HONDURAS | BD NICARAGUA |
| BC MEXICO | B9 GUATEMALA |
| C6 ECUADOR | C8 PARAGUAY |
| C9 PERU | DE JORDAN |
| DS TURKEY | |

PROFILE OF CLUSTER

CLUSTER CODE = JAD 中米資源国

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
w2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.328532E 00	-0.3808627	*****	*****	*****	*****	*****
b2 EXPORT CONCENTRATION	0.634500E 00	S= 0.80309E 00	*****	*****	*****	*****	*****
f9 LENGTH OF ROADS	0.330978E 00	-0.3796165	*****	*****	*****	*****	*****
k7 3RD LEVEL ENROLLMENT RATIO	0.411700E 00	S= 0.21264E 00	*****	*****	*****	*****	*****
k5 1ST & 2ND F-ENROLLMENT RATIO	0.286549E 03	-0.1412800	*****	*****	*****	*****	*****
c3 DAILY NEWSPAPER CIRCULATION.	0.370868E 03	S= 0.59682E 03	*****	*****	*****	*****	*****
c2 TELEPHONES.	0.488973E 01	-0.3125963	*****	*****	*****	*****	*****
a1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA	0.761329E 01	S= 0.87127E 01	*****	*****	*****	*****	*****
p1 WATER PIPED INSIDE DWELLING.	0.698686E 02	0.4276952	*****	*****	*****	*****	*****
w4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH	0.577558E 02	S= 0.28321E 02	*****	*****	*****	*****	*****
w1 NUMBER OF DEFS.	0.625428E-01	-0.3450782	*****	*****	*****	*****	*****
t8 NO OF TECH INFEN&DOCN INSTITUTE	0.107300E 00	S= 0.12970E 00	*****	*****	*****	*****	*****
s5 ETHNIC&LINGUISTICS	0.342618E-01	-0.3455251	*****	*****	*****	*****	*****
s7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19)	0.821999E-01	S= 0.13874E 00	*****	*****	*****	*****	*****
s9 URBAN POPULATION RATIO	0.599315E 03	-0.4614357	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.175449E 04	S= 0.24601E 04	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.428060E 02	-0.7274714	*****	*****	*****	*****	*****
(1965 - 1970)	0.611799E 02	S= 0.25253E 02	*****	*****	*****	*****	*****
UNITS	0.572459E 02	0.0851879	*****	*****	*****	*****	*****
UNITS	0.562534E 02	S= 0.12237E 02	*****	*****	*****	*****	*****
UNITS	0.351230E 01	-0.2472402	*****	*****	*****	*****	*****
UNITS	0.462770E 01	S= 0.45114E 01	*****	*****	*****	*****	*****
UNITS	0.375431E-01	-0.1837937	*****	*****	*****	*****	*****
UNITS	0.561000E-01	S= 0.10097E 00	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.561364E 00	0.5658059	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.402400E 00	S= 0.28095E 00	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.467601E 02	0.6967224	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.349769E 02	S= 0.16912E 02	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.944692E-01	-0.5406607	*****	*****	*****	*****	*****
PERCENT	0.180600E 00	S= 0.15756E 00	*****	*****	*****	*****	*****

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1528985F 01

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT.	0.377972E 03	-0.4928891	*****	*****	*****	*****	*****
NATIONAL CURRENCY.	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04	*****	*****	*****	*****	*****
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1 <td>0 <td>+1 <td>+2</td> </td></td>	0 <td>+1 <td>+2</td> </td>	+1 <td>+2</td>	+2

MEMBER'S COUNTRIES, 13

- | | |
|----------------|-----------------------|
| A1 LESOTHO | D3 BANGLADESH |
| D7 CHINA | D5 BURMA |
| D1 LEBANON | D4 SRI LANKA |
| B6 PANAMA | B6 DOMINICAN REPUBLIC |
| B7 EL SALVADOR | B8 GRENADA |
| C7 GUYANA | B8 JAMAICA |
| B2 BARBADOS | |

輸出品目集中度が高く、エネルギー消費が少なく、都市人口比率が低く、工業化、産業化の遅れが目立つが、一方初等・中等教育、一人あたり病床数が高く、若年女性結婚率は小さくなっている。さらに、このクラスターは発展途上国の中でも、現在では中米農業国クラスターほど発展が進んではいないが、文化・社会の面での伝統、歴史的基礎が充実しているといえよう。

各国の15指標以外の経済、産業指標をみると、いまだ農業が経済の中心的存在であることがわかる。一部ビルマ、ガイアナ、ジャマイカなど鉱物資源の開発国とその他石油資源の開発が急速に進んでいる諸国が主であって、比較的順調な発展をしている国々が多い。経済、産業の面では、中米農業クラスターと近いクラスターを構成するが、二つのクラスターを分けているのは、輸出構造と社会・文化の面での相違（初等教育の充実、女性若年結婚の少なさと都市化の低さ）である。

(3) 南米の資源国クラスター

キューバ	}	コロンビア	}	ブラジル	}
ベネズエラ	}	シリア	}	韓国	}
チリ	}	バレーン	}		}

このクラスターは、8ヶ国中半数の4ヶ国が南米であり、3ヶ国が中東と韓国で、残りが中米のキューバである。このクラスターは上記のように3つの小クラスターにさらに分かれ、このうち最後のクラスター（ブラジル、韓国）は発展途上国でも工業化、商業の高度化が進み、この点で同じクラスターに属しているものとしてとり扱うのに困難さがある。

事実GDPのクラスター内分数は、このクラスターの設定では大きく（0.32）、15指標でも1.6で大きい。15指標に限れば、GDPはクラスター内平均が約740 \$で中南米クラスター内では最高水準に達している。そして15指標のほとんどは前の(1)、(2)クラスター、あるいはアジアの平均を上まわっていることがわかる。

たとえば医者数、屋内水道普及率、平均余命、コミュニケーション指標では、いずれも(1)(2)の中・南米クラスターを上まわっている。また高等教育、都市化のレベルにおいても、中進国以下のクラスター内では高水準にあることがわかる。とくに都市人口比率と人種、宗教の分散度、平均余命に関しては、先進国水準に近い。

各国の産業構造からみると、鉱物および石油資源、あるいは農産物、工業生産品においても、国際的に有利な商品を生産している国々によってクラスターが構成され、それを基礎として工業化が進められてきている、とみなしてよいであろう。またブラジル、韓国は、すでに工業化という面では国内の耐久消費財を国内で供給できる体制にあり、その意味でテイク・オフを終了

した諸国といえよう。ただしクラスター全体をみると、輸出品の集中度、人口1人あたり病床数等は、中進国レベルを下まわっている。これは前述のように、15指標の選択が社会、文化的指標に偏っていること、病床数などの指標は経済的豊かさに基づく政策的指標であることから、適切に表現されなかったものと考えられる(図3-3-14)。

(4) 東南アジア諸国のクラスター

南アフリカ	}	フィリピン	}
マレーシア		ユーゴスラビア	
タイ			

アジア諸国は、そもそも歴史的、地域的に大きなひろがりをもっており、地域的なクラスターを構成していないが、当クラスターはかろうじて5ヶ国中、3ヶ国が東南アジア諸国により構成されている。ただし小さいクラスターでありながら、クラスター内国間距離は1.8と大きく、コンパクトなクラスターを形成していないことがわかる。

15指標をみると、人種、宗教の統一性の指標をのぞくと、このクラスターはアジアの平均より、どの指標でも上まわっていることがわかる。特に輸出品物の分散、初等・中等・高等教育における就学率、平均余命、屋内水道普及率、若年女性結婚年令率において、アジア諸国の平均を大きく上まわっていることがわかる。平均GDPは一人あたり450\$弱で、南アフリカとユーゴを除いて、工業化のレベルは他の中進諸国と同程度である。

また、このクラスターは他の高所得途上国と比較して、輸出集中度を除いて、教育、保健、社会構造的指標において、そう大きな差がないことから、あまり適切なクラスターを構成していないといえよう。特に輸出品物の分散度と人種、宗教の分散度がこのクラスターを決定している大きな要因と考えられる(図3-3-15)。

以上の理由から、当15指標のもとでは、このクラスターは適切ではなく、他の指標とくに経済、産業指標を入れて分析する必要性があるといえる。

(5) 鉱物資源保有の途上国

モンゴル	}	モーリシャス	}	中央アフリカ	}	リビア
カボン・コンゴ		トリニダード・トバコ				クウェート
			バハマ			

これらの国々は鉱物資源を保有している発展途上国で、以上のいずれのクラスターにも属さなかったグループである。そこでコンゴは林産資源、ガボン、リビアは鉱物資源・林産資源に恵まれているが、国内の工業化は他のアフリカ諸国と同等に遅れている。しかし初等教育、病床数において他の発展途上国より著しく上位にあり、極端なクラスターを形成していることがわかる。

CLUSTER CODE = A4E

南米資源保有国諸国

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.5806885E 00	-0.0670056	*****				
B2 EXPORT CONCENTRATION	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00	*****				
F9 LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	M= 0.3059875E 00	-0.4971409	*****				
K7 3RD LEVEL ENROLLMENT RATIO PERCENT	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00	*****				
R5 1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	M= 0.1677642E 03	-0.3403083	*****				
C3 DAILY NEWSPAPER CIRCULATION. CIRCULATION.	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03	*****				
C2 TELEPHONES. UNITS.	M= 0.8824764E 01	0.1390461	*****				
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01	*****				
P1 WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	M= 0.7318181E 02	0.5446827	*****				
W4 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	M= 0.5775589E 02	S= 0.26321E 02	*****				
W1 NUMBER OF BEDS. UNITS	M= 0.9213948E-01	-0.1168878	*****				
T8 NO OF TECH INFEN&DUCN INSTITUTE UNITS	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00	*****				
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	M= 0.3587681E-01	-0.3338853	*****				
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00	*****				
S9 URBAN POPULATION RATIO PERCENT	M= 0.1243125E 04	-0.1997353	*****				
	M= 0.1739495E 04	S= 0.24601E 04	*****				
	M= 0.6773450E 02	0.2596706	*****				
	M= 0.6117690E 02	S= 0.25253E 02	*****				
	M= 0.6181644E 02	0.4545964	*****				
	M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02	*****				
	M= 0.2784399E 01	-0.4085890	*****				
	M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01	*****				
	M= 0.2130069E-01	-0.3446652	*****				
	M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00	*****				
	M= 0.6860497E 00	1.0096040	*****				
	M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00	*****				
	M= 0.4235170E 02	0.4360561	*****				
	M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02	*****				
	M= 0.3436748E 00	1.0362840	*****				
	M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00	*****				
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	*****				

AVREG CLUSTER DIAMETER = 0.1576003E 01

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
E8 NET DOMESTIC PRODUCT, NATIONAL CURRENCY.	0.7347463E 03	-0.2245816	*****				
ITEM NAME / UNITS	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04	*****				
	CLUSTER MEAN.	0 - 1	*****				

MEMBER'S COUNTRIES. 8

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| D0 SYRIAN ARAB REPUBLIC | D2 SAUDI ARABIA |
| DF REPUBLIC OF KOREA | B5 CUBA |
| CA VENEZUELA | C4 CHILE |
| C5 COLOMBIA | C3 BRAZIL |

PROFILE OF CLUSTER.

CLUSTER CODE = VAF

東南アジアクラスター

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2	
#2 NUMBER OF PHYSICIANS.	0.4662775E 00	-0.2094688	*****					
B2 EXPORT CONCENTRATION	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309F 00	*****					
P9 LENGTH OF ROADS	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00	*****					
K7 3RD LEVEL ENROLLMENT RATIO	M= 0.1769827E 03	S= -0.3248625	*****					
K5 1ST & 2ND F-ENROLLMENT RATIO	M= 0.9271996E 01	S= 0.1903765	*****					
C3 DAILY NEWSPAPER CIRCULATION.	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01	*****					
C2 TELEPHONES.	M= 0.6188571E 02	S= 0.1458223	*****					
A1 ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA	M= 0.5772048E-01	S= 0.28321E 02	*****					
P1 KILOGRAMS OF COAL	M= 0.1073000E 00	S= -0.3822586	*****					
W4 WATER PIPED INSIDE DWELLING.	M= 0.2984565E-01	S= 0.12970E 00	*****					
W1 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH	M= 0.8219499E-01	S= -0.3773563	*****					
T8 (1965 - 1970) NO. OF TECH INF&DECON INSTITUTE	M= 0.1122000E 04	S= 0.13874E 00	*****					
S5 ETHNIC&LINGUISTICS	M= 0.1734495E 04	S= -0.2489712	*****					
S7 MARRIAGES BY BRIDE(15-19)	M= 0.6321004E 02	S= 0.24601E 04	*****					
S9 URBAN POPULATION RATIO	M= 0.6117699E 02	S= 0.0805069	*****					
PERCENT	M= 0.5779999E 02	S= 0.25253E 02	*****					
ITEM NAME / UNITS	M= 0.5625349E 02	S= 0.1263782	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.3173325E 01	S= 0.12237E 02	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.4627700E 01	S= -0.3223791	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.6770082E-02	S= 0.45114E 01	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.5610000E-01	S= -0.4885817	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.5480021E-01	S= 0.10097E 00	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.4024000E 00	S= -1.2372230	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.4615126E 02	S= 0.28095E 00	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.3497699E 02	S= 0.6607189	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.1333000E 00	S= 0.16912E 02	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.1806600E 00	S= -0.3002069	*****					
CLUSTER MEAN.	M= 0.15756E 00	S= 0.15756E 00	*****					

AVRGE CLUSTER DIAMETER = 0.1771699E 01 .

ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2	
E8 NET DOMESTIC PRODUCT.	0.4446470E 03	-0.4427475	*****					
NATIONAL CURRENCY.	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04	*****					
ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	*****					

MEMBER'S COUNTRIES. 5

- AZ SOUTH AFRICA
- DR THAILAND
- ES YUGOSLAVIA
- DJ MALAYSIA
- DN PHILIPPINES

次にリビアとクウェートはともに産油超大国であり、輸出のほとんど、そして国家財政のほとんどが石油収入によって占められている。とくにクウェートは世界一豊かな国で、社会福祉等への支出も大きい。両国とも社会・文化面でのレベルは他の発展途上国と大差がないという極端な構造をもっている。その他の国々の場合も、モーリシャスを除いて、全て石油あるいは鉱物資源が豊かであるグループである。いずれにしてもこのクラスターは地域的まとまりがありながら他の発展途上国クラスター等ともかけはなれて独立した形となっている。

3. 発展途上国クラスターの全体的構造

発展途上国のクラスターを分けている大きな要因（指標）は「輸出品集中度」「人権、宗教の統一性」「平均余命」「屋内水道普及」「初等教育」といったもので、それに対して先進国間で、クラスターを分ける指標である、「医者数」「道路延長」「新聞発行」「電話保有台数」「高度教育」「病床の数」はいずれも水準が低く、相対的に差がない。これらクラスターを分ける主要因は、各国の歴史的自然的条件、あるいは基本的な生活、あるいは社会資本投資条件と深く関係しており、興味ある結果となっている。

各クラスターを分けている主要因だけで、各クラスター間の構造（3つの主要指標について）をみると、次のようになる。ただし、以下の分析は前にクラスターとして説明した12の下位クラスターに限って行っている。

(1) 輸出品物集中度（左ほど高く、右、下にいくほど低い）

資源保有中東アジアクラスター→ギニア湾沿岸グループ④→ザイール中心グループ→中東部アフリカクラスター→南米資源国クラスター→中米資源国クラスター→ギニア湾沿岸グループ⑤→熱帯アフリカクラスター→中・南米農業国クラスター→タンザニア中心グループ→東南アジアクラスター

(2) 平均余命（左ほど大、右、下にいくほど小）

南米資源国クラスター→中米資源国クラスター→中米資源国クラスター・東南アジアクラスター→中・南米農業国クラスター→資源保有中東アジアクラスター→ギニア湾沿岸グループ・ザイール中心グループ・タンザニア中心グループ→資源非保有中・東部アフリカクラスター→熱帯アフリカクラスター→ギニア湾沿岸グループ

(3) 初等・中等教育就学率

南米資源国クラスター→東南アジアクラスター→中米資源国クラスター→中・南米農業国クラスター・資源保有中東アジアクラスター→ザイール中心グループ→タンザニア中心グループ→ギニア湾沿岸グループ④→ギニア湾沿岸グループ⑤・資源保有中・東部アフリカクラスター

PROFILE OF CLUSTER,

CLUSTER CODE = SCAM

中南米クラスター

	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.	0 - 1	-2	-1	0	+1	+2
W2	NUMBER OF PHYSICIANS.	0.4689990E 00	-0.2060801	*****	*****	*****	*****	*****
B2	EXPORT CONCENTRATION	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00	*****	*****	*****	*****	*****
P9	LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	0.3268783E 00	-0.3988962	*****	*****	*****	*****	*****
K7	3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO PERCENT	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00	*****	*****	*****	*****	*****
K5	1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	0.2171743E 03	-0.2575199	*****	*****	*****	*****	*****
C3	DAILY NEWSDAPER CIRCULATION. CIRCULATION.	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03	*****	*****	*****	*****	*****
C2	TELEPHONES. UNITS.	0.6013101E 01	-0.1836624	*****	*****	*****	*****	*****
A1	ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01	*****	*****	*****	*****	*****
P1	WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	0.6495030E 02	0.2540317	*****	*****	*****	*****	*****
W4	LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02	*****	*****	*****	*****	*****
W1	NUMBER OF BEDS. UNITS	0.6907433E-01	-0.2947203	*****	*****	*****	*****	*****
T8	NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE UNITS	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00	*****	*****	*****	*****	*****
S5	ETHNIC&LINGUISTICS	0.4112959E-01	-0.2960249	*****	*****	*****	*****	*****
S7	MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00	*****	*****	*****	*****	*****
S9	URBAN POPULATION RATIO PERCENT	0.1224304E 04	-0.2073860	*****	*****	*****	*****	*****
	ITEM NAME / UNITS	M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.4557820E 02	-0.6176955	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.5873250E 02	0.2025812	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02	*****	*****	*****	*****	*****
		0.3234478E 01	-0.3088238	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01	*****	*****	*****	*****	*****
		0.4302067E-01	-0.1295425	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00	*****	*****	*****	*****	*****
		0.5404810E 00	0.4914764	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00	*****	*****	*****	*****	*****
		0.4022348E 02	0.3102176	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02	*****	*****	*****	*****	*****
		0.1884217E 00	0.0496433	*****	*****	*****	*****	*****
		M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00	*****	*****	*****	*****	*****
		CLUSTER MEAN.	0 - 1	+-----+-----+-----+-----+-----+				

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.2078332E 01

MEMBER'S COUNTRIES. 23

- | | |
|------------------------|-------------------|
| B0 HAITI | C2 BOLIVIA |
| BA HONDURAS | BD NICARAGUA |
| C8 PARAGUAY | BC MEXICO |
| B9 GUATEMALA | C6 ECUADOR |
| C9 PERU | BE PANAMA |
| B6 DOMINICAN REPUBLIC | B7 EL SALVADOR |
| B8 GRENADA | C7 GUYANA |
| BB JAMAICA | B2 BARBADOS |
| B5 CUBA | CA VENEZUELA |
| C4 CHILE | C5 COLOMBIA |
| C3 BRAZIL | B1 BAHAMA ISLANDS |
| BF TRINIDAD AND TOBAGO | |

	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN.			
w2	NUMBER OF PHYSICIANS.	0.7298237E-01		-0.6991959	*****
B2	EXPORT CONCENTRATION	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00		*****
P9	LENGTH OF ROADS KM/1000 SQUARE KM.	0.3137395E 00		-0.4606849	*****
K7	3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO PERCENT	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00		*****
K5	1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO PERCENT	0.6566455E 02		-0.5113798	*****
C3	DAILY NEWSDAPER CIRCVLATION. CIRCULATION.	M= 0.3708682E 03	S= 0.59682E 03		*****
C2	TELEPHONES. UNITS.	0.9616156E 00		-0.7634450	*****
A1	FNERGY CONSUMPTION PER CAPITA KILOGRAMS OF COAL	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01		*****
P1	WATER PIPED INSIDE DWELLING. PERCENT.	0.2786485E 02		-1.0554400	*****
w4	LIFE EXPECTANCY AT BIRTH (1965 - 1970)	M= 0.5775589E 02	S= 0.28321E 02		*****
w1	NUMBER OF BEDS. UNITS	0.9014606E-02		-0.7577816	*****
T8	NO OF TECH INFEN&DUCN INSTITUTE UNITS	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00		*****
S5	ETHNIC&LINGUISTICS	0.4792929E-02		-0.5579296	*****
S7	MARRIAGES BY BRIDE(15-19) UNITS	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00		*****
S9	URBAN POPULATION RATIO PERCENT	0.1418369E 03		-0.6473947	*****
		M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04		*****
		0.5803252E 02		-0.1245180	*****
		M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02		*****
		0.4362817E 02		-1.0317240	*****
		M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02		*****
		0.1666237E 01		-0.6564427	*****
		M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01		*****
		0.2368706E-01		-0.3210297	*****
		M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00		*****
		0.1931614E 00		-0.7447494	*****
		M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00		*****
		0.2028755E 02		-0.8685652	*****
		M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02		*****
		0.8299381E-01		-0.6194940	*****
		M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00		*****
		0 - 1			*****

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1629663E 01

MEMBER'S COUNTRIES. 38

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| A+ SUDAN | AC GAMBIA |
| AX SIERRA LEONE | A= UGANDA |
| AJ LIBERIA | AT NIGERIA |
| AD GHANA | A/ TOGO |
| A4 CAPE VERDE ISLANDS | AM MALAWI |
| A@ UPPER VOLTA | AA ETHIOPIA |
| AE GUINEA | AF GUINEA-BISSAU |
| A1 ZAIRE | A1 ALGERIA |
| AO MAUKITANIA | AO EQUATORIAL GUINEA |
| A2 BOTSWANA | A* UNITED REPUBLIC OF TANZANIA |
| AK MOZAMBIQUE | A% UNITED REPUBLIC OF CAMEROON |
| AG IVORY COAST | AH KENYA |
| A@ MOROCCO | Aw SENEGAL |
| AN MALI | AS NIGER |
| A6 CHAD | AB DAHOMEY |
| AL MADAGASCAR | AU RWANDA |
| AY SOMALIA | A3 BURUNDI |
| A& ZAMBIA | A* TUNISIA |
| A9 EGYPT | AI LESOTHO |

ター→熱帯アフリカクラスター（・は同等を意味する）

以上からみると、「屋内水道普及率についても、初等・中等教育の就学率での場合とほとんど同じ順位になっており、人種、宗教の統一性を除く他の指標については、ほぼ同じレベルに集まっていることがわかる。とくにこの傾向はアフリカ諸国を中心としたクラスターについて明確で、中・南米の高所得途上国になるにつれて、これらの指標の水準が上昇していく傾向にあることがわかる。

上の例でもわかるように、中・南米クラスター（図3-3-16）とアフリカクラスター（図3-3-17）を分けている大きな要因は「初等・中等教育」「平均余命」などの水準が前者の方が決定的に高いこと、また「輸出集中度」「若年女性結婚」「人種、宗教の統一性」を除く指標については前者が若干高くなっていることである。

また中・南米諸国内のクラスターあるいはアフリカ諸国内のクラスターをサブクラスターに分けている要因は、「輸出集中度」「人種、宗教の統一性」「若年女性結婚比率」「都市人口比率」であり、各国の自然的条件、歴史・文化的条件であることがわかる。ただし、「都市人口比率」については若干産業化との関係があると思われるが、今回の分析では明確にでない理由がある*。

3-3-3 結論と問題点

1. 結論

(1) 先進国が各クラスターに分類される主要な要因、即ち分類に機能するウェイトの高い指標と、発展途上国に機能する指標に明らかに差がある。

すなわち先進国の各クラスターに分散している指標は、「医者の数」「病床の数」「高等教育就学率」「新聞発行部数」「電話保有台数」といった指標で、各クラスター間でその水準パターンが異なっている。すなわち各クラスターがこれらの各指標について一定の順位に並ぶことはなく、どのクラスターも甲乙つけがたい結果となっている。これら以外の指標については、ともに高水準にあり、前述の指標ほど差がなくなっている。

一方、発展途上国グループにおいては、「輸出集中度」「平均余命」「初等教育」「人種、宗教の統一性」「若年女性結婚比率」といった指標が、各クラスター分類に大きく寄与していて、先進国で分類上重要な指標はともに低水準でありあまり差がみられず、発展途上国分類には役立つ

* 都市人口率を1口10万以上の都市人口の比率をとったため問題がある。それは発展途上国では10万人以上の都市が先進国に比べて少なく、1つの大都市への一点集中型が多いためである。

ていないといえる。

逆に先進国において、発展途上国分類に寄与している指標の水準は、ともに高く、先進国分類には役立っていないことがわかった。これは直観的にも明らかで、先進国の分類に役立った指標が、比較的経済的水準の上昇の結果としての国家的政策、あるいは財、サービスの配分に関与した指標であること、とくに福祉政策、あるいは大衆消費に結びつくコミュニケーションに強く依存しているためと考えられる。

一方、発展途上国分類に役立っている指標は、各国の自然的特殊条件——すなわち天然資源の有無による輸出構造、植民地等の歴史的背景、さらに「平均余命」「初等・中等教育」等の基本的な生活条件などの水準の違いが決定的であることを示しており、先進国のように発展の結果として選択できる財の配分に関する指標においては、いずれも低水準で分類に寄与しない、ということがいえよう。

この結果は、高森氏らの主成分分析による発展パターン分類の結果を、一部裏づけているといえよう。すなわち彼等が抽出した第1軸と第2軸は、それぞれ「経済的活動水準」と「基本的な生活水準」であり、先進国は「経済的活動水準」（第1軸）で説明され、発展途上国は基本的な生活水準で説明されることが分析されている。ただ各軸への各指標の寄与率および各指標のとり方についてみると、必ずしも結果が同一ということはいえない。

(2) 発展途上国グループはアフリカ諸国と中・南米諸国に大きく分かれているが、15指標の平均的レベルは中・南米グループが高く、中進途上国クラスターと呼べる。この両者を分離しているのは前述した指標のうち「輸出構造」あるいは「人種、宗教の統一性」といった自然条件、歴史的条件の指標ではなく、「初等・中等教育」「平均余命」「屋内水道普及率」といった社会基礎的な指標の水準である。

そして前述したように「輸出集中度」あるいは「宗教・人種統一性」「若年女性結婚比率」という指標は、両クラスターには関係なくサブクラスター（アフリカ、中・南米とも）に細分する指標になっている。これは中・南米を中心としたクラスター内の多くの国が、地下資源の有利性あるいは農業の充実を通じ、工業化を組織的に計画、あるいは実施している結果が、これら社会的基盤（この分析では初等・中等教育、平均余命、屋内水道の水準）を通してあらわれている、と考えられよう。

中・南米クラスターに属している国々の各プロフィールをみると、工業化がかなり進んでいる国もあれば、相対的に遅れをとっている国もあり、一概にこのような結論を下せない。しかしアフリカ諸国に比較して、各国の農産物の輸出が歴史的に古くから大規模に行われていたこと、農業の充実が積極的に行われていることから、他の発展途上国より、リーディング・タイ

ムが長いと考えられる。

(3) 上位の各クラスターについては、地域的分布と各クラスターがほぼ一致しているといえるが、アジア諸国は各クラスターに分散しており、地域的統合性はみられない。ただしアジアを比較的小さな地域グループに分けてみると、各サブクラスター全体にまとまっていることから、アジアの地域的分類が大きすぎるといえる。また、アジア諸国における研究の発展レベルはアフリカ、中・南米の中間程度で、また社会構造の面より福祉の面で遅れている傾向を示している。

またアフリカ諸国のサブクラスターの中にも、地域的なまとまり方を示すクラスターもある。このような地域的なまとまりは、データ欠損に対し、地域平均を用いたことも原因しているかもしれないが、各地域の歴史的背景によるところが大きいと思われる。事実アフリカのギニア湾沿岸諸国の二つのクラスターは、ともに地理的に近い関係にあるが、各々は植民地の旧宗主国によって分類されている。

現在の分析では、このような歴史的指標を直接入れてないため、結果からの事実だけで推論はできないが、地域的なまとまりと同時に、歴史的背景もこれら15指標を通じて認識できる可能性を示しているといえよう。とくにこれは低発展で独立後間もない諸国について顕著にあらわれている。

(4) 各サブクラスターのまとまりの程度をクラスター内の各国間の平均距離で考えた場合、発展段階の低い（15指標のうち12に関し平均的に水準より低い）諸国のクラスターほどまとまりがよく、発展段階が進むほど、まとまりが悪くなる。これは単純集計分析でも明らかになったように、多くの指標の分布のかたよりが非常に大きく、先進国内の分散が発展途上国のそれに比べ非常に大きいことに起因している。またそれだけでなく、先進国はその発展の程度と各国の政策および文化的な側面で、発展途上国よりもっと多様性があるといえよう。

2. 問題点

(1) 今回の分析で使用した15指標だけで、どれほど各国の社会発展の情報をカバーしたかは問題である。一応各分野の代表的な指標で相互に相関が小さく、欠損データの少ない指標を選択したが、他の指標で、より発展の状況を説明できる可能性はある。それ故、次のような分析手法をさらに行う必要もある。

① 15指標以外の指標をいれて、クラスターを形成し、以前のクラスターとの違いにより「感度分析」を行う。

② 一般にクラスター分析は、主成分等の分析を通じて、効率よく情報を少数の軸に集約し

たかたちで行うことが多い。それ故主成分分析を前段階として行う必要性もあろう。

ただし、前述したように、経済的な活動水準に関係のある指標が多く、相互に相関が高いため、それらが第1軸に集約されすぎ、第2軸以降が不安定な構造をもつ可能性があるので注意を要する。

(2) 国間の距離の定義にユークリッド距離を利用した。15指標間には、相関ができるだけ小さい指標を選んだにもかかわらず、指標によってはかなり大きいものも含まれており、この場合、その影響を考えればユークリッド距離では必ずしも好ましくないと考えられる。

この場合、むしろ「マハラノビスの汎距離」を用いた方が合理的と考えられよう。ただし、各国の分布が多次元を規分布していることの検討、あるいは各クラスター間との多次元正規分布性、および全体の分布に対する仮定または検定などの点について、困難さが残るであろう。

(3) (1)の①の「感度分析」の他に、部分クラスターあるいは特定国を除いてクラスターを構成し、その安定度を調べることも必要である。これは各クラスターの構造が、それ自体でまとまりのよいクラスターになっているかどうかの検証であり、もしこれにより異なるクラスターが再構成されるならば、除去した国、あるいはクラスターにより元のクラスターが特殊化されていたことが判明するであろう。

(4) クラスター内の妥当性の基準による、各サブクラスターの設定の必要性がある。

今回の分析では、サブクラスターをクラスター内の国間平均距離を用いて、ほぼ1.5以下を基準として設定した。しかし全体の分散すなわち国間平均距離と、各クラスターの分散の比を最小にするようなサブクラスターの設定を行い、客観的にクラスターの抽出を行う必要があるであろう。

3—4 ま と め

この章において、指標のうち代表性のあるもの、集約性のあるものが抽出され、それら指標間の相互関係も明らかになった。一般指標の多くは、一人あたりGDPでかなり説明できることが明らかになった。しかしながら同時にGDPでは十分説明できない、あるいは説明するには不適切な指標も明らかになり、従来使われてきたGNP指標をそのまま発展の尺度とすることには問題があることがわかった。とくに科学技術関係、社会基盤的指標において、この事実は重要である。

各国のクラスター分析の結果としては、従来の歴史的、直観的分類とあまり変わらない分類がえられた。しかし細部のクラスターにおいては地理的、歴史的傾向の近い諸国の関係あるいは社会基盤的な基礎構造の特性により、各国の差が結果に反映されている場合もみられる。これ

らの結果は、第6章において行われる各国の科学技術の発展構造を捉える分野にとっても、その基本的視点の一つとみなされて、科学技術発展構造と社会基盤的構造の関係を考慮し、各グループへの政策的対応の方法を検討するための分析に生かされる。

第4章 科学技術指標による発展パターンの分析と技術協力

4-1 はじめに

科学技術の発展段階を科学技術指標によって分析することがこの章の目的である。39の科学技術指標を収集し、科学技術発展パターン抽出のためまず、主成分分析を試みた。しかしながら、途上国を中心にデータ欠損が多いこと、また相互に強い関係にある指標群が多く、特にそれらが経済発展（GDP 1人当りの水準）と強い関係にあり、またその他はバラバラで意味ある指標の抽出には成功しなかった。そのため、本章では統計的包括的分析でなく、個々の科学技術指標を細かく分析し、各指標が各国の科学技術のどの側面を説明するものであるか明らかにする。そのために、まず科学技術活動・ポテンシャルを説明する指標のうち代表的なものについて、各国の分布状況、1人当りGDP水準との関係等について概観し、指標の特性と各国の科学技術の水準について分析する。この分析の主要なポイントは以下のとおりである。

- (1) 先進国・途上国がどのように分布し、先進国への各指標の集中程度等を検討する。
- (2) 1人当りGDPの水準と各科学技術指標との関係を全体的あるいは地域的に検討する。
- (3) 各科学技術指標と他の指標との関係を明らかにする。

指標は表4-1-1の39の指標であるが、これらについて人口1人当り（以後相対数と呼ぶ）の指標と絶対数両方について分析を行う。これらの指標は、6分野に分かれており、科学技術者数といった「マンパワー指標」、研究所、学会数などの「組織制度指標」、文献数のストックといった「情報指標」、留学生の数等の「国際交流指標」、特許等の「研究実績指標」、研究投資のような「R&D投資指標」によって構成されており、それぞれ、ストック的あるいはフロー的特性を持っている。これら39の指標のうちで個々の指標についての分析結果を述べるのは、以下の代表的な8指標である。

1. 科学技術者数
2. R&D従事科学技術者数
3. 理工系派遣留学生数
4. 農業系派遣留学生数
5. 理工系受け入れ留学生数
6. 科学技術情報機関の数
7. 文献の最大保有量

表 4-1-1 科学技術総指標 (39個)

側面	コード	指 標	国の数	基準年	資 料	体系
マン パ ワ ー	T1	科学技術者総数	43	69-73	UNESCO-Y	ス ト ツ ク
	T2	技能者の総数	36	"	UNSY "	
	T3	R&D従事科学技術者	72	"	"	
	T4	R&D従事技能者	62	"	"	
	T+	科学技術者と技能者の総数	36	"	UNESCO-Y compound	
	T-	R&D従事科学技術者と技能者数	62	"	"	
制 度 組 織	T8	技術文献情報機関の数	70	69	W. T. I. D.	
	TD	科学技術分野の出版社の数	110	"	I. V. A. compound	
	TT	産業経済分野の出版社の数	111	"	W. L.	
	TW	水産農業分野の出版社の数	111	"	I. V. A.	
	TX	技術分野の出版社の数	110	"	"	
	TY	科学分野の出版社の数	111	"	"	
	T6	科学技術分野の研究所の数	130	71	W. L.	
	TZ	産業経済分野の研究所の数	130	"	"	
	TV	科学技術分野の学会の数	130	"	"	
TU	産業経済分野の学会の数	130	"	"		
情 報	T9	情報機関における文献の最大保有量	66	69	W. T. I. D.	
	TB	科学技術分野の雑誌数	122	"	W. H.	
	T①	科学技術雑誌タイトルの最大保有量	63	"	W. T. I. D.	
国 際 交 流	TG	理工系の派遣留学生の数	70	66	S. S. A.	フ ロ ー
	TH	理工系の受け入れ留学生の数	110	"	"	
	TT	農業系の派遣留学生の数	111	"	"	
	TS	農業系の受け入れ留学生の数	111	"	"	
	T/	科学技術分野の派遣留学生の数	110	"	S. S. S. compound	
	T*	科学技術分野の受け入れ留学生の数	111	"	"	
研 究 実 績	TA	世界の科学的著書への貢献度 (件数)	106	69	W. L.	
	TC	科学技術分野の書籍の出版量	90	73	UNESCO-Y	
	TE	特許の登録件数	77	74	POB	
	TF	特許優先権証明書の発行件数	87	75	"	
R & D 投 資	T5	研究開発費用の総額	63	70-72	UNESCO-Y UNSY	
	TJ	経費支出 / R&D総費用	45	"	"	
	TN	政府支出 / R&D費用	47	"	"	
	TO	生産企業支出のR&D費用	43	"	"	
	TP	外資によるR&D支出額	48	"	"	
	TK	基礎研究部門 / R&D総費用	40	"	"	
	TL	応用研究部門 / "	36	"	"	
	TM	試験研究部門 / "	38	"	"	
	TQ	生産部門でのR&D費用	51	"	"	
	TR	高等教育での "	54	"	"	

8. 保有雑誌タイトル数

さらに、科学技術の発展パターンを抽出するために、6分野の指標群のそれぞれ2分野から指標をとり、散布図を作成して分野間の関係を分析し、分布状況、関数的関係を抽出する。そして、閾値という概念を設定し、科学技術活動の発展のブレイクスルーポイントとして考察し、各国を位置づける。この分析結果から、発展段階を3つに分類し、おのおのについての科学技術政策の提言を試みる。

4—2 代表的科学技術指標の分析

1. 科学技術者総数

(Stock of Scientists and Engineers)

1) 「科学者および技術者」のデータは“自然科学、工学、農業、医学、社会科学、法学、人類学、教育学、芸術などの科学に関して、専門的水準（通常第3段階教育の終了）の科学、あるいは技術教育を受けた全ての者を含む”というUNESCOの統計年鑑（1974）の定義に基づくものである。しかしその定義の範囲について、国によってかなり大きくばらつきがあり、分析にあたってデータ・チェックの必要があった。またこの項目に関する「総ストック」とは、年齢・性別・時間・専門分野、あるいはその他の属性にかかわらず、上記定義による科学者、技術者、そして技能者でフルタイム従事の者（FTE）の総数を意味している。

2) この指標の特性を単純集計の結果から分析すると、まず人口10万人あたりの科学技術者数は、世界平均が952人、標準偏差が1,004人そしてメディアンが688人である。そして最下位「タイ」の15人から最上位「フィンランド」の3,670人まで42ヶ国が図4—2—1のようにそれ程分散の大きくない分布型を示している。これに対して絶対数による集計をみると、世界の平均値は363,740人であるものの、世界の半数の国は科学技術者を2万人弱以下しか保有していない。さらに米・ソの両大国だけで、43ヶ国の総科学者数の約64%を占めており、また、ヨーロッパを加えると国数は16ヶ国ながら、これら欧米先進国だけで、約78%を占めている。図4—2—2にこの極端な先進国集中のようすをみることができる。

このような相対数と絶対数による単純集計の分析結果にみられる大きな相違点としては、人口あたりの場合、「ソ連」をはじめとした東欧共産圏諸国が大部分上位ランクを占めているのに対して、絶対数の場合には「アメリカ」、「フランス」などにつづき、「メキシコ」（5位）、

VALUE	RANK
0.3633E 04	1%
0.3560E 04	2%
0.3486E 04	3%
0.3413E 04	4%
0.3340E 04	5%
0.3266E 04	6%
0.3193E 04	7%
0.3119E 04	8%
0.3046E 04	9%
0.2973E 04	10%
0.2899E 04	11%
0.2826E 04	12%
0.2752E 04	13%
0.2679E 04	14%
0.2606E 04	15%
0.2532E 04	16%
0.2459E 04	17%
0.2385E 04	18%
0.2312E 04	19%
0.2239E 04	20%
0.2165E 04	21%
0.2092E 04	22%
0.2018E 04	23%
0.1945E 04	24%
0.1872E 04	25%
0.1798E 04	26%
0.1725E 04	27%
0.1651E 04	28%
0.1578E 04	29%
0.1505E 04	30%
0.1431E 04	31%
0.1358E 04	32%
0.1284E 04	33%
0.1211E 04	34%
0.1138E 04	35%
0.1064E 04	36%
0.9909E 03	37%
0.9175E 03	38%
0.8441E 03	39%
0.7707E 03	40%
0.6973E 03	41%
0.6239E 03	42%
0.5505E 03	43%
0.4771E 03	44%
0.4037E 03	45%
0.3303E 03	46%
0.2569E 03	47%
0.1835E 03	48%
0.1101E 03	49%
0.3671E 02	50%

MEAN = 9.5171E 02 ST.DEVIT= 1.0042E 03
 MEDIAN = 6.6804E 02 RANGE = 3.6700E 03 (3.6700E 03 0.0000E 00)
 SKF=NRNG= 1.1333E 00 SKTF=NLB= 1.1311E 00

43

図 4-2-1 人口10万人当り科学技術者数

VALUE	RANK
0.8300E 07	1%
0.8132E 07	2%
0.7965E 07	3%
0.7797E 07	4%
0.7629E 07	5%
0.7462E 07	6%
0.7294E 07	7%
0.7126E 07	8%
0.6959E 07	9%
0.6791E 07	10%
0.6623E 07	11%
0.6456E 07	12%
0.6288E 07	13%
0.6120E 07	14%
0.5953E 07	15%
0.5785E 07	16%
0.5617E 07	17%
0.5450E 07	18%
0.5282E 07	19%
0.5114E 07	20%
0.4947E 07	21%
0.4779E 07	22%
0.4611E 07	23%
0.4444E 07	24%
0.4276E 07	25%
0.4108E 07	26%
0.3940E 07	27%
0.3773E 07	28%
0.3605E 07	29%
0.3437E 07	30%
0.3270E 07	31%
0.3102E 07	32%
0.2934E 07	33%
0.2767E 07	34%
0.2599E 07	35%
0.2431E 07	36%
0.2264E 07	37%
0.2096E 07	38%
0.1928E 07	39%
0.1761E 07	40%
0.1593E 07	41%
0.1425E 07	42%
0.1258E 07	43%
0.1090E 07	44%
0.9222E 06	45%
0.7546E 06	46%
0.5869E 06	47%
0.4192E 06	48%
0.2515E 06	49%
0.8384E 05	50%

MEAN = 3.6374E 05 ST.DEVIT= 1.2754E 06
 MEDIAN = 1.9885E 04 RANGE = 8.3840E 06 (8.3840E 06 0.0000E 00)
 SKF=NRNG= 1.7140E 00 SKTF=NLB= 1.6391E 01

43

図 4-2-2 科学技術者総数

「韓国」(7位)、「アルゼンチン」(8位)などのいくつかの発展途上国が上位に浮上していることがあげられる。人口あたりで見ると、絶対数で2位から19位に転落してしまう「アメリカ」に代表されるように、この指標は科学技術者を豊富に保有していながら人口の多さのために順位が下がり、科学技術マンパワーの指標として適切でないといえる。

このように、米国、ソ連の現実の科学的優位性、また、科学技術の性格を考えると、絶対数の方は、科学技術を国力として考える場合に有効な指標といえ、人口あたりで考える場合は、科学技術が国内的にどの程度浸透しているかを見るのに適切な指標といえる。いいかえれば、人口当りの科学技術者数は、その国の国力としての科学技術水準というよりは、国家の近代化政策、産業構造からの要請からの技術水準を物語る指標といえる。事実、この人口当りのレベルを、1人当たり所得とクロスしてみると、所得に対して、東欧共産圏諸国、韓国、メキシコといった中進国が、他の国々と比べて、上位にあることがわかる。これらは国家的近代化政策の第1が工業化であり、そのためには、科学技術者の養成を積極的に行った結果といえる。

3) 1人あたりGDPとの人口10万人当りの当指標のクロス分析では、全相関係数も0.77で、GDPの増加に強い関係をもつ(図4-2-3)。そして地域的特性をみると、ヨーロッパを中心とする先進諸国は非常にまとまりがよいが、「アメリカ」は相対的に低いところに位置している。一方発展途上国の場合はサンプルの数が少なく、先進諸国の対GDP相関関係よりやや悪いにしても、かなり良い関連を示していることが注目をひく。

4) 諸指標との関連性を人口あたりの相対数で見ると、まず一般指標は「銑鉄の生産高」、「新聞発行部数」、「エネルギー消費量」、「医師の数」、「電話の保有台数」、「第1、第2次レベル女子在学率」のような文化教育指標と、0.8以上の強い相関をあらわしている。そして全体としては産業、経済関係の指標との関連が多い。また中項目である「教育マンパワー」とは密接な関連があるが、「教育設備」「教育費用」などその他の教育における中項目とは顕著な関連がみられないことは意外である。

またこの指標は、社会・厚生関係の指標の中では「保健」と0.7位の相関をみせているだけであり、「出生時平均余命」と約-0.7の負の相関をあらわしていることが興味深い。

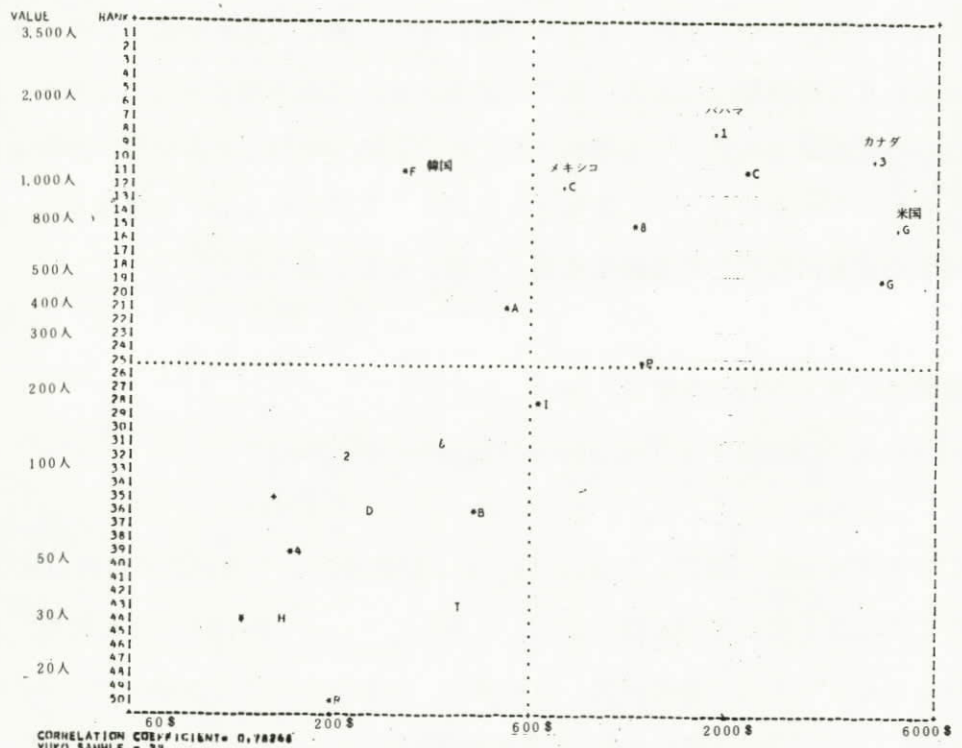
経済・産業関連指標とは、中項目である「消費」をはじめとした7個の指標が0.7以上の関連を示し、0.6以上の相関をもっている指標が5個ある。ただ輸出構造をあらわす中項目、「貿易」とは全く関連がない。

また「研究活動」とは約0.8程度のかかなりよい相関がみられるが、「設備」「組織」指標とは非常に相関が低いことはやや意外である。

他方、開発・援助指標との相関をみると、発展途上国のデータの多くが欠損しているため、

***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.77313 >> < %/CAPITA > EA >> --- << STOCK OF SCIENTISTS/ENGINEERS, </1000*POP> T1 >>
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.77313 >> < %/CAPITA > EA >> --- << STOCK OF SCIENTISTS/ENGINEERS, </1000*POP> T1 >>
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)

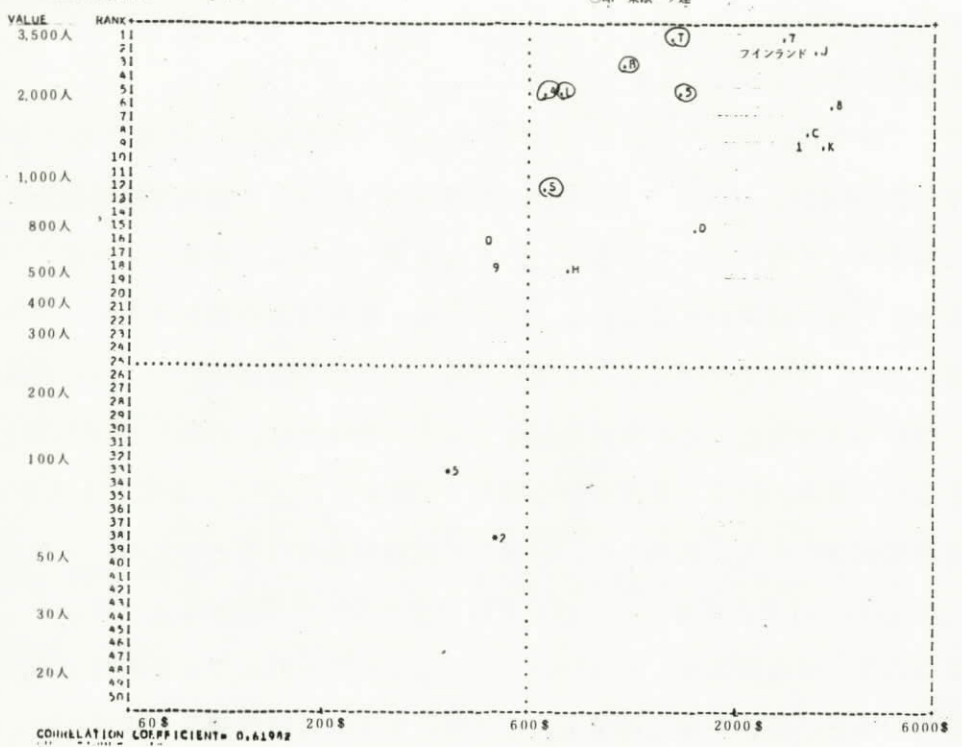


図 4-2-3

確実な解釈ができない。

5) この指標はサンプル数の数が非常に少ないが、多くの(3分の2位の)発展途上国のデータが含まれている。しかし上述してきた諸項目との相関からもわかるように、途上国指標として有効と思われる諸指標、たとえば留学生関係、援助関係の項目とはあまり高い相関を示しておらずむしろ先進諸国指標として機能する「研究活動」項目と非常に高い相関を示している。いずれにしても、データがもう少し追加され得れば、この指標は先・後進国を問わず世界の科学技術に関する基本的指標として最も重要な指標となるであろう。

2. 研究開発に従事する科学技術者

(Number of Scientists & Engineers Engaged in R&D)

1) ここで「研究および開発」とは、“科学および技術に関する知識の蓄積の増加および応用のための工夫に関する創造的組織活動”と定義されている(UNESCO統計)。

また用いられるデータは、基礎研究、応用研究、試験研究のような研究段階や、生産部門(体系的R&D活動と非体系的R&D活動)、高等教育部門および一般サービス部門のような経済活動セクターにおいてフルタイムに従事する全ての科学技術者の数である。

2) 単純集計の結果をみると、人口10万人当りの相対数では、世界の平均が66人、標準偏差が92人、メディアンが19人で、最上位「ソヴィエト」の440人から最下位「グアテマラ」の1人まで71ヶ国が分布している(図4-2-4)。

これに対して絶対数においては、最上位「ソ連」の1,108,466人から最下位「ガボン」の8人までが平均値36,425、メディアン1,815、標準偏差147,560で前項の科学技術者の絶対数での分布国とほぼ同一の型になっている。しかも先進国への集中が顕著で、歪度5.97、尖度40.7という図4-2-5の結果から見られるように、先・後進国間の研究開発マンパワーの格差は、米国、ソ連、日本、西独4ヶ国で、71ヶ国の総数の約81%を占めているように極端である。

3) 1人当り国民所得と、この指標を対比すると、全体では、相関0.73でかなり強い関係が存在し、さらに、日本とソ連、東欧を除く国々で(図4-2-6)、かつ、1人800\$以上の国々(主に西欧諸国と、中米、北米)は、一層この関係が強くなるといえる。一方800\$以下では、GDPとの相関がほとんどない。このことは自由主義社会で800\$以上になるに、その国の経済・産業構造等と研究開発が、不可分のものとして組織されたことを意味する。この場合、国家政策の方向あるいは、企業の戦略上、この関係を上回る研究開発に重きを置く国が東欧、ソ連の共産国と日本である。これに対し、所得に対しかなり多くの科学技術者を保有していな

VALUE	RANK
0.4355E 03	11%
0.4267E 03	21%
0.4179E 03	31%
0.4091E 03	41%
0.4003E 03	51%
0.3915E 03	61%
0.3827E 03	71%
0.3739E 03	81%
0.3651E 03	91%
0.3563E 03	101%
0.3475E 03	111%
0.3387E 03	121%
0.3299E 03	131%
0.3211E 03	141%
0.3123E 03	151%
0.3035E 03	161%
0.2947E 03	171%
0.2859E 03	181%
0.2771E 03	191%
0.2683E 03	201%
0.2595E 03	211%
0.2507E 03	221%
0.2419E 03	231%
0.2331E 03	241%
0.2243E 03	251%
0.2155E 03	261%
0.2067E 03	271%
0.1979E 03	281%
0.1892E 03	291%
0.1804E 03	301%
0.1716E 03	311%
0.1628E 03	321%
0.1540E 03	331%
0.1452E 03	341%
0.1364E 03	351%
0.1276E 03	361%
0.1188E 03	371%
0.1100E 03	381%
0.1012E 03	391%
0.9238E 02	401%
0.8358E 02	411%
0.7478E 02	421%
0.6598E 02	431%
0.5718E 02	441%
0.4838E 02	451%
0.3958E 02	461%
0.3078E 02	471%
0.2200E 02	481%
0.1320E 02	491%
0.4403E 01	501%

MEAN = 6.5926E 01 ST.DEVIT= 9.2080E 01
 MEDIAN = 1.8705E 01 RANGE = 4.3988E 02 (4.3988E 02 0.0000E 00)
 SKEWNESS= 1.9903E 00 STEEPNESS= 4.8150E 00

72

図 4-2-4 人口10万人当りR&D従事科学技術者数

VALUE	RANK
0.1097E 07	11%
0.1075E 07	21%
0.1053E 07	31%
0.1031E 07	41%
0.1009E 07	51%
0.9865E 06	61%
0.9644E 06	71%
0.9422E 06	81%
0.9200E 06	91%
0.8979E 06	101%
0.8757E 06	111%
0.8535E 06	121%
0.8314E 06	131%
0.8092E 06	141%
0.7870E 06	151%
0.7648E 06	161%
0.7427E 06	171%
0.7205E 06	181%
0.6983E 06	191%
0.6762E 06	201%
0.6540E 06	211%
0.6318E 06	221%
0.6097E 06	231%
0.5875E 06	241%
0.5653E 06	251%
0.5432E 06	261%
0.5210E 06	271%
0.4988E 06	281%
0.4766E 06	291%
0.4545E 06	301%
0.4323E 06	311%
0.4101E 06	321%
0.3880E 06	331%
0.3658E 06	341%
0.3436E 06	351%
0.3215E 06	361%
0.2993E 06	371%
0.2771E 06	381%
0.2549E 06	391%
0.2328E 06	401%
0.2106E 06	411%
0.1884E 06	421%
0.1663E 06	431%
0.1441E 06	441%
0.1219E 06	451%
0.9976E 05	461%
0.7759E 05	471%
0.5543E 05	481%
0.3326E 05	491%
0.1109E 05	501%

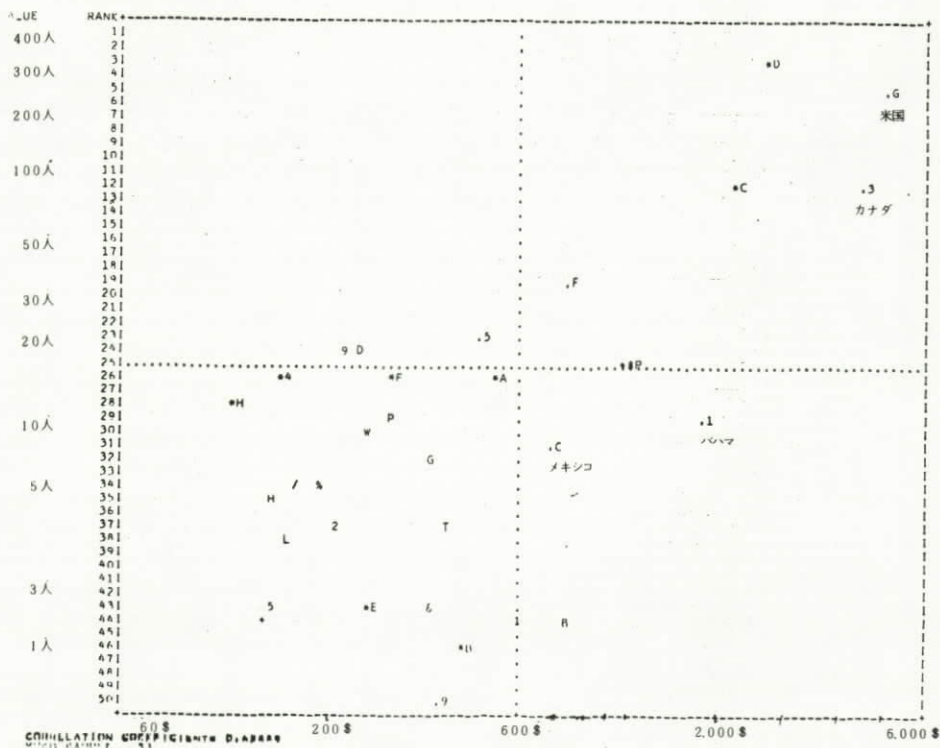
MEAN = 3.6425E 04 ST.DEVIT= 1.4756E 05
 MEDIAN = 1.8145E 03 RANGE = 1.1085E 06 (1.1085E 06 0.0000E 00)
 SKEWNESS= 5.9706E 00 STEEPNESS= 4.0478E 01

72

図 4-2-5 R&D 従事科学技術者数

**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.72825 >> < #/CAPITA > EA >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D </10*1000POP> T3 >>
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=ORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()



**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.72825 >> < #/CAPITA > EA >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D </10*1000POP> T3 >>
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()

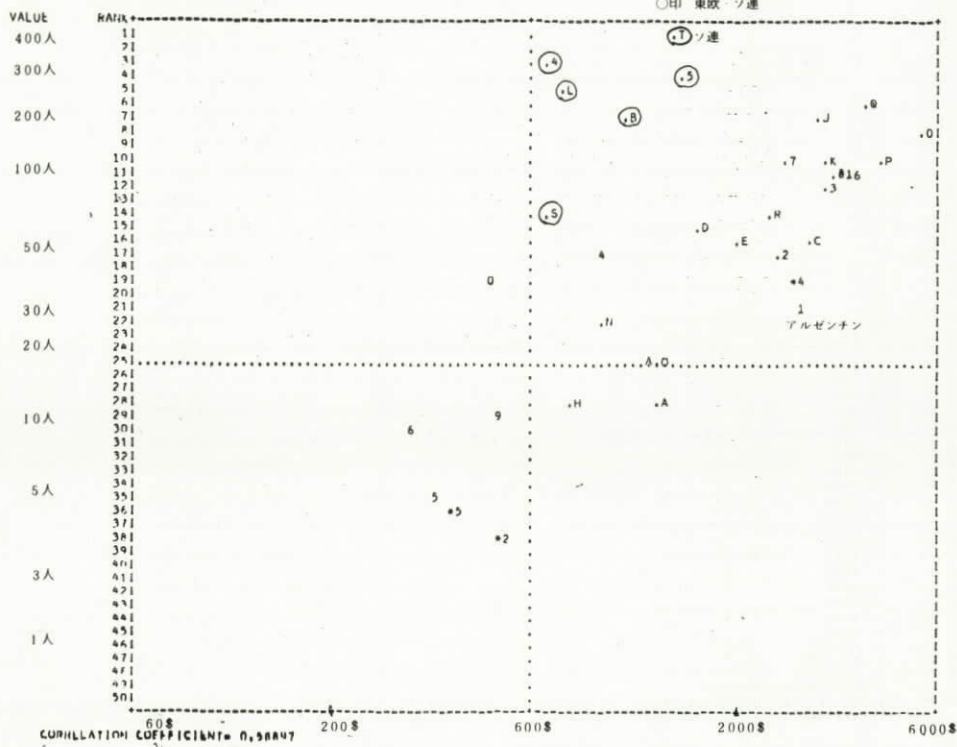


図 4-2-6

がら、研究開発従事者数が、一般の傾向を大きく下まわるのはメキシコ、アルゼンチン等の中進国である。このことは、研究開発にどれだけ熱心であるかを、保有している科学者のうち何％が研究開発に従事しているかをみることでより明確化される。表4-2-1のように、東欧・ソ連の諸国では、ほぼ科学技術者の10％前後が研究開発に従事しているのに対して、メキシコは0.7％、アルゼンチン2.1％とかなり低くなっている。また、かなりの科学技術者を有していながら、研究開発に積極的でないのは韓国1.5％、ウルグァイ5.7％、ペルー2.0％、イラン3.8％といった中進国である。

このことから、このような中進諸国は、先進自由主義国家からの技術導入に依存し、それらの技術を非研究開発部門である維持、運営に多くの科学技術者を投入しており、一方、東欧諸国、ソ連は、自らの自主研究開発にもかなりの科学技術者を配分していることがわかる。このことは、米国の同比率が32.9％ときわめて高く（他の先進諸国、西独、日本のデータは残念ながら）、自由主義国の研究開発を一手に引き受けていることを示しており、これらの中進国はその技術導入に依存していることを意味している。

4) 他の諸項目間の相関関係を分析してみると、科学技術指標以外の指標群における一般的傾向としては、科学技術者数についての分析結果と類似している。つまり中項目の「消費」、「保健」、「教育マンパワー」、「産業」をはじめ文化指標、公共投資的指標とおおむね0.7以上の高い相関を示し、とくに産業、経済指標では第2次産業（建設業がのっている）が、当然のことながら他の第1次、第3次産業よりはるかに関連が強い。この指標と研究実績の指標とは、出版社の数、学会研究所等の数と強い相関ある一方で、技術の国際交流とはほとんど関係がない。

3. 理工分野の派遣留学生

(Students Enrolled Abroad in Field of Science & Engineering)

発展途上国において、潜在的科学技術マンパワーの一指標としてみなされ得るものであり、間接的であるにしても発展途上国における発展方向および科学技術の吸収能力をみるという観点から、非常に貴重な指標である。このデータは1966年を中心としたもので非常に古いとはいえ、対象国の数は130ヶ国に及び、きわめて豊富である。

ここで「科学・技術分野」は「Humanities, Education, Fine Arts」、「Law, Social Science」、「Medical Science」、「Natural Science」、「Engineering」のようなUNESCO統計による分類のうち、後者の2つの分野を指しており、それらの合計を表わしている。また「留学生」は外国の高等教育機関に登録されている非永住者に限られている。

2) 単純集計の結果から分析すると、まず人口10万人あたりの相対数においては、世界の平均が11人、メディアンは4人で、0.01人の最下位「中国」から130人の最上位「ルクセンブルグ」までの130ヶ国が標準偏差20人で分布している。これに対して絶対数では「ナウル」の1人から「インド」の6,947人まで世界の平均は558人、メディアン239人、標準偏差95人で相対数、絶対数ともに平均値以下に集中する同等な分布型をとっている(図4-2-7, 図4-2-8)。

3) GDPとのクロス分析の結果を検討してみると、全体的傾向としては相関係数0.27のようなGDPに対する相関の低さを示している。ところが地域別、所得別にみると、各々一定の関係が保たれ、興味深い結果をみせている。

まず地域別傾向として目立つのは、ヨーロッパおよび日本・米国を除外した世界の他地域が、分散は大きいGDPとの間に関係があることである(図4-2-9)。これに対してヨーロッパ地域はGDPとはほとんど関係なく、平均4人(10万人当たり)前後に分布している。

所得段階でみると、1,500\$までGDPが増加すると人口当り留学生の数が増加していく傾向にあるが、1,500\$を境に、GDPでは説明できなくなる傾向にある。これは1,500\$以上のヨーロッパ諸国の大部分、日本、米国が技術輸入国というよりは、一応技術的には独立(離陸)していることを示しているといえよう。

4) 人口あたりによる対数相関係数で指標間の関連を調べてみると、この指標は136の総指数と0.6以上の関係にあるのは、ただ「科学技術分野」(理工分野と農業分野)の「派遣留学生」と0.9、「農業分野派遣留学生」と0.6の相関関係をもつだけである。

4. 農業分野の派遣留学生

(Students Enrolled Abroad in Field of Agriculture)

1) 留学生に関する定義、基準年度等は、前項と同じであるが、ここでいう農業分野とは農業経済・畜産・水産・林業・園芸・農村科学・獣医その他同種の専攻を含むものである。この指標は「理工分野派遣留学生」指標と併用して、工業優先か農業優先かといった発展途上国の開発政策を考察する1指標として非常に意義がある。

2) 単純集計からみてみると、次のような結果が得られる。この指標は相対数の集計(平均1人、標準偏差2人、メディアン0.5人)と絶対数の集計(平均56人、標準偏差84人、メディアン24人)での分布が、互いに似たような型をしており、さらに「理工分野の派遣留学生」とも類似している(図4-2-10, 図4-2-11)。

<< STUDENTS ABROAD OF S&E SECTION (/10**5THP) ---TG >> YUKO SAMPLE = 135

VALUE	RANK
0.1289E 03	11%
0.1263E 03	21%
0.1237E 03	31%
0.1211E 03	41%
0.1185E 03	51%
0.1159E 03	61%
0.1133E 03	71%
0.1107E 03	81%
0.1081E 03	91%
0.1055E 03	101%
0.1029E 03	111%
0.1002E 03	121%
0.9764E 02	131%
0.9504E 02	141%
0.9244E 02	151%
0.8983E 02	161%
0.8723E 02	171%
0.8462E 02	181%
0.8202E 02	191%
0.7942E 02	201%
0.7681E 02	211%
0.7421E 02	221%
0.7161E 02	231%
0.6900E 02	241%
0.6640E 02	251%
0.6379E 02	261%
0.6119E 02	271%
0.5859E 02	281%
0.5598E 02	291%
0.5338E 02	301%
0.5078E 02	311%
0.4817E 02	321%
0.4557E 02	331%
0.4296E 02	341%
0.4036E 02	351%
0.3776E 02	361%
0.3515E 02	371%
0.3255E 02	381%
0.2994E 02	391%
0.2734E 02	401%
0.2474E 02	411%
0.2213E 02	421%
0.1953E 02	431%
0.1693E 02	441%
0.1432E 02	451%
0.1172E 02	461%
0.9114E 01	471%
0.6510E 01	481%
0.3906E 01	491%
0.1302E 01	501%

MEAN = 1.0933E 01 ST.DEVIT = 1.9597E 01
 MEDIAN = 3.8402E 00 RANGE = 1.3019E 02 (1.3019E 02 0.0000E 00)
 LK#N#E# = 3.1799E 00 ST#E#P#E# = 1.90A#E 01

135

図 4 - 2 - 7 人口10万人当り科学技術分野留学派遣数

<< STUDENTS ABROAD OF S&E SECTION (/10**5THP) ---TG >> YUKO SAMPLE = 135

VALUE	RANK
0.6878E 04	11%
0.6739E 04	21%
0.6600E 04	31%
0.6461E 04	41%
0.6322E 04	51%
0.6183E 04	61%
0.6044E 04	71%
0.5905E 04	81%
0.5766E 04	91%
0.5627E 04	101%
0.5488E 04	111%
0.5349E 04	121%
0.5210E 04	131%
0.5071E 04	141%
0.4932E 04	151%
0.4793E 04	161%
0.4655E 04	171%
0.4516E 04	181%
0.4377E 04	191%
0.4238E 04	201%
0.4099E 04	211%
0.3960E 04	221%
0.3821E 04	231%
0.3682E 04	241%
0.3543E 04	251%
0.3404E 04	261%
0.3265E 04	271%
0.3126E 04	281%
0.2987E 04	291%
0.2848E 04	301%
0.2709E 04	311%
0.2570E 04	321%
0.2432E 04	331%
0.2293E 04	341%
0.2154E 04	351%
0.2015E 04	361%
0.1876E 04	371%
0.1737E 04	381%
0.1598E 04	391%
0.1459E 04	401%
0.1320E 04	411%
0.1181E 04	421%
0.1042E 04	431%
0.9032E 03	441%
0.7642E 03	451%
0.6253E 03	461%
0.4864E 03	471%
0.3474E 03	481%
0.2085E 03	491%
0.6953E 02	501%

MEAN = 2.5821E 02 ST.DEVIT = 9.5107E 02
 MEDIAN = 4.3900E 00 RANGE = 6.9470E 03 (6.9470E 03 0.0000E 00)
 LK#N#E# = 4.1997E 00 ST#E#P#E# = 7.36A#E 01

135

図 4 - 2 - 8 科学技術留学生派遣数

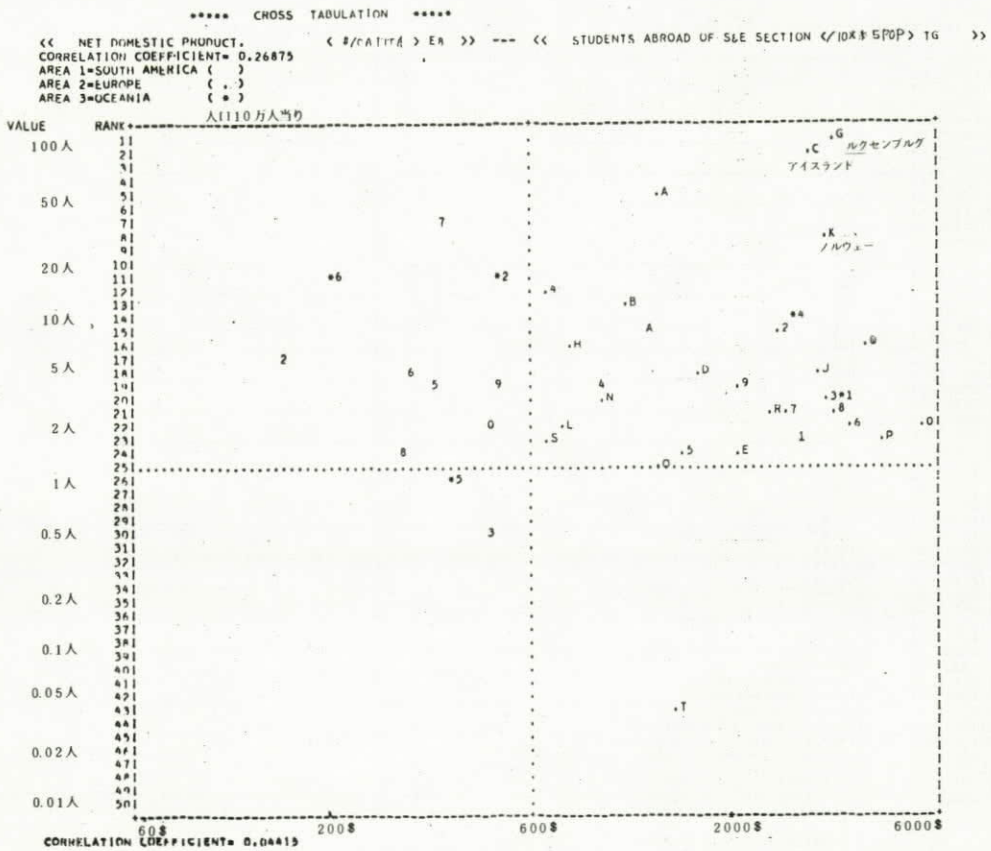
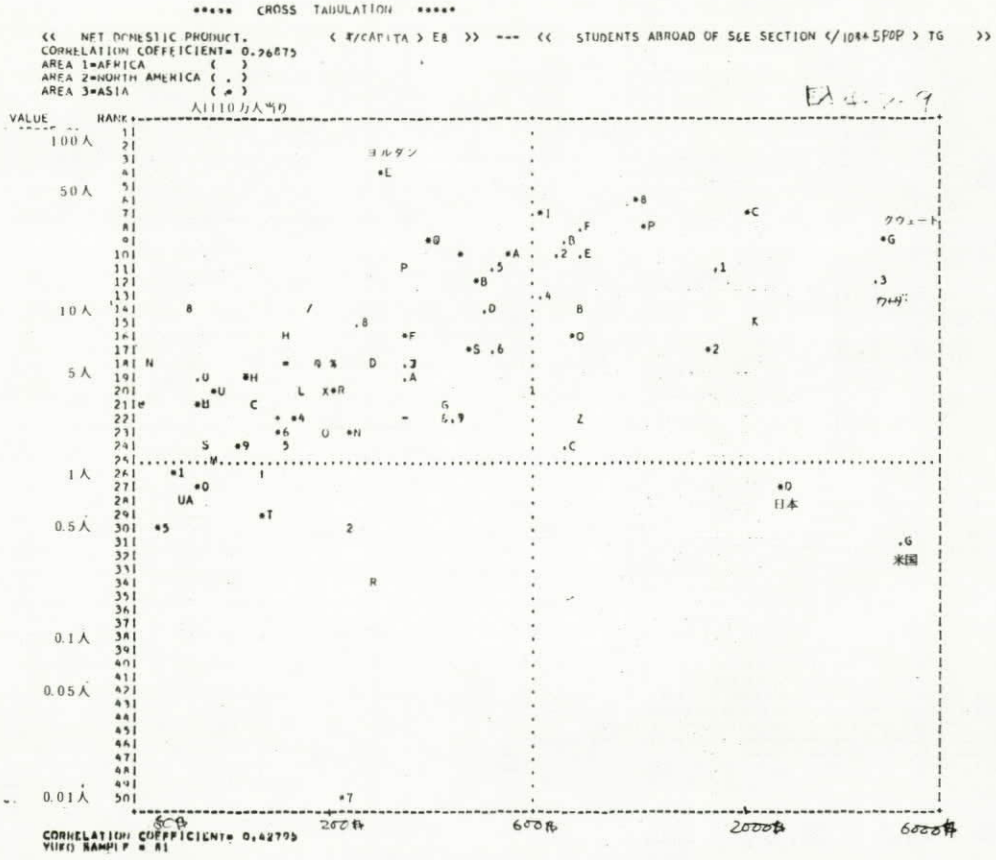


図 4-2-9

VALUE	RANK
0.1469E 02	11%
0.1459E 02	21%
0.1409E 02	31%
0.1380E 02	41%
0.1350E 02	51%
0.1320E 02	61%
0.1291E 02	71%
0.1261E 02	81%
0.1231E 02	91%
0.1202E 02	101%
0.1172E 02	111%
0.1142E 02	121%
0.1113E 02	131%
0.1083E 02	141%
0.1053E 02	151%
0.1024E 02	161%
0.9939E 01	171%
0.9642E 01	181%
0.9345E 01	191%
0.9049E 01	201%
0.8752E 01	211%
0.8455E 01	221%
0.8159E 01	231%
0.7862E 01	241%
0.7565E 01	251%
0.7269E 01	261%
0.6972E 01	271%
0.6675E 01	281%
0.6379E 01	291%
0.6082E 01	301%
0.5785E 01	311%
0.5489E 01	321%
0.5192E 01	331%
0.4895E 01	341%
0.4599E 01	351%
0.4302E 01	361%
0.4005E 01	371%
0.3709E 01	381%
0.3412E 01	391%
0.3115E 01	401%
0.2818E 01	411%
0.2522E 01	421%
0.2225E 01	431%
0.1928E 01	441%
0.1632E 01	451%
0.1335E 01	461%
0.1038E 01	471%
0.7417E 00	481%
0.4450E 00	491%
0.1483E 00	501%

MEAN = 1.1345E 00 ST.DEVIT= 2.0041E 00
 MEDIAN = 4.8998E-01 RANGE = 1.4834E 01 (1.4834E 01 0.0000E 00)
 SKEWNESS= 4.8287E 00 BTREPNUM = 1.4834E 01

135

図 4-2-10 人口10万人当り農業留学生数

VALUE	RANK
0.5217E 03	11%
0.5112E 03	21%
0.5007E 03	31%
0.4901E 03	41%
0.4796E 03	51%
0.4690E 03	61%
0.4585E 03	71%
0.4480E 03	81%
0.4374E 03	91%
0.4269E 03	101%
0.4163E 03	111%
0.4058E 03	121%
0.3953E 03	131%
0.3847E 03	141%
0.3742E 03	151%
0.3636E 03	161%
0.3531E 03	171%
0.3426E 03	181%
0.3320E 03	191%
0.3215E 03	201%
0.3109E 03	211%
0.3004E 03	221%
0.2899E 03	231%
0.2793E 03	241%
0.2688E 03	251%
0.2582E 03	261%
0.2477E 03	271%
0.2372E 03	281%
0.2266E 03	291%
0.2161E 03	301%
0.2055E 03	311%
0.1950E 03	321%
0.1845E 03	331%
0.1739E 03	341%
0.1634E 03	351%
0.1528E 03	361%
0.1423E 03	371%
0.1318E 03	381%
0.1212E 03	391%
0.1107E 03	401%
0.1001E 03	411%
0.8960E 02	421%
0.7906E 02	431%
0.6852E 02	441%
0.5798E 02	451%
0.4744E 02	461%
0.3690E 02	471%
0.2636E 02	481%
0.1582E 02	491%
0.5276E 01	501%

MEAN = 5.6037E 01 ST.DEVIT= 8.4323E 01
 MEDIAN = 2.4000E 01 RANGE = 5.2700E 02 (5.2700E 02 0.0000E 00)
 SKEWNESS= 3.1130E 00 BTREPNUM = 1.4834E 01

135

図 4-2-11 農業留学生の数

さらに絶対数の集計で200人台以上の最上位圏と、相対数の集計で人口1,000人あたり0.4人以上の最上位圏約10ヶ国の構成も「理工分野派遣留学生数」の上位圏分析結果と大体同じである。

ただ、特徴的なこととしては、まず相対数において「科学技術留学生数」に比べ「シンガポール」「レバノン」「クウェート」などのアジアの中進工業国が下位に落ち「トンガ」「コスタリカ」「パナマ」「バルバドス」などのようなオセアニアおよび中米地域の農業国、とくに面積と人口の規模が小さい国々が最上位国へ上がるといったような変化がみられる。

次に、絶対数においては、「理工分野派遣留学生数」に比べ「ナイジェリア」「ベネズエラ」「ケニア」「コロンビア」などのようなアフリカおよび南米の規模の大きい農業国が最上位にあり、「イギリス」「西独」「日本」のような先進国グループのランクが落ちており、「フランス」「アメリカ」はもっと下位に属している。

つまり相対数の場合、中西アフリカ地域の一部と「ソ連」「中国」および比較的石油をはじめとした鉱物資源が豊富で工業化も進んでいる東欧圏の一部の国（「アルバニア」「ルーマニア」）が下位圏にあるのに対して、絶対数の場合はアフリカ内の他地域よりは若干工業化が進んでいる東南および中西部のアフリカ諸国のほとんどが下位圏に入っている。

2) GDPとのクロス分析を通じて所得別、地域別特性を抽出してみると、この指標の対GDPとの全体的傾向としては、対数相関係数0.07（相対数の場合であるが）で、有意な相関が見られない（図4-2-12）。

(1) しかし地域別に区分してみると、かなりはっきりした関係があらわれてくる。図4-2-11で表われているように、まずアジア、中米、南米、オセアニア等はヨーロッパ、北米、日本を除外した全地域においては、きれいな対数線型分布がみられ、GDPと関係があるといえる。このような現象は、前指標「理工分野の留学生」の対GDPクロス分析での傾向と一致している。

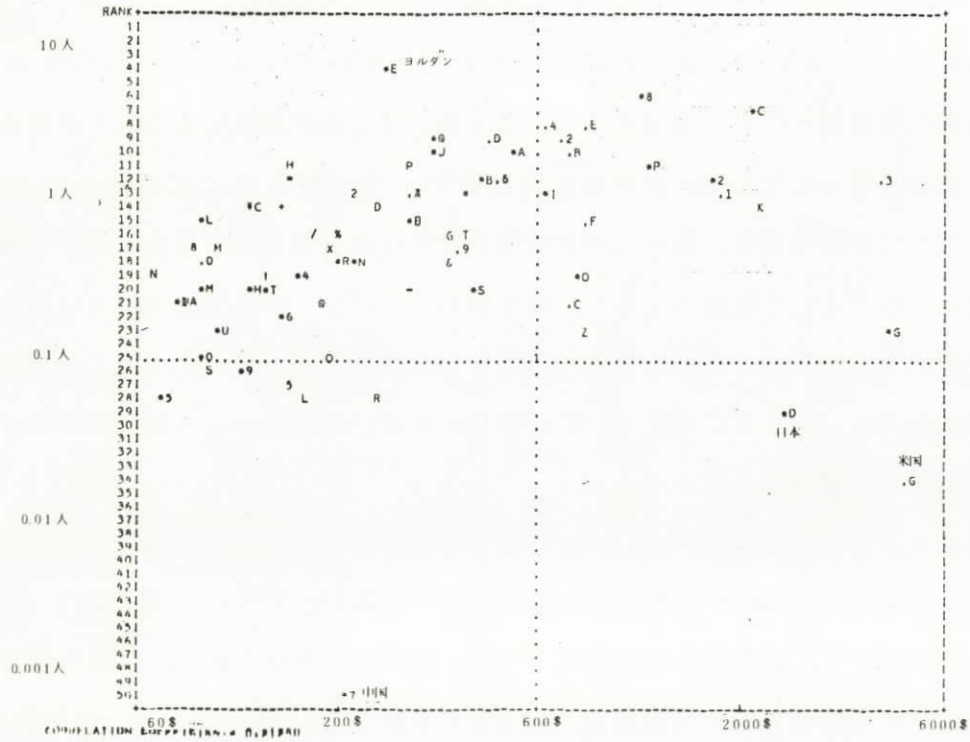
一方、同じGDPレベルでも、中東を中心とした産油諸国と中米地域は、平均的傾向の範囲の中でも高いところにまとまっており、また単純集計の結果からみても（絶対数、相対数ともに）中上位圏に集中しているのに対し、アジア、アフリカ地域は分散が大きくなっている。

(2) 前指標と同様に1人あたり1,000\$~1,500\$のところで、GDPとの関係がなくなる傾向にある。従ってこれは約1,500\$程度までの低所得圏の発展指標として有効であるといえる。

それから所得に比べ相対的に高い位置にある国々の特徴をまとめてみると、中西部アフリカの農業の比重の非常に高い国々であるが、これは単純集計からは示されなかった点でもある。

4) 指標間の関連をみると、「理工分野派遣留学生の数」および「科学技術分野留学生数」と0.06程度の相関関係をもつだけであり、他の指標とは有意な関連性は全くみられない。

***** CROSS TABULATION *****
 << NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.06810 >> << STUDENTS ABROAD OF AGRICULTURE </104#SP0P> TI >>
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



***** CROSS TABULATION *****
 << NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.06810 >> << STUDENTS ABROAD OF AGRICULTURE </104#SP0P> TI >>
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)

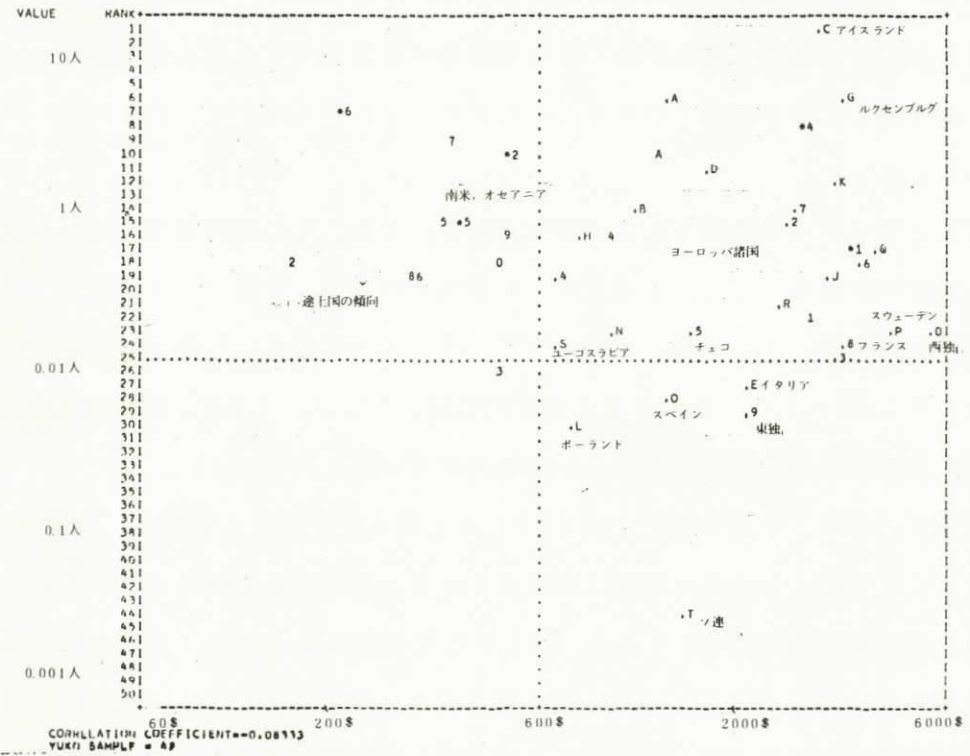


図 4 - 2 - 12

5. 理工分野の受け入れ留学生

(Foreign Students Enrolled in the Field of Science & Engineering)

1) この指標は、科学技術分野の高等教育機関で研究している外国人留学生の数を示すもので、留学生の定義・分野・基準年度などは「科学技術系派遣留学生の数」の場合と同じである。この指標は第一にそのデータが先進国に集中しており、第二に外国人の専門家数ではない、ただの留学生であり、第三に科学技術分野では先進国から発展途上国への流れは、微量にすぎない、などという性格からみて、科学技術マンパワーの国家間流出入に関する世界的な傾向は把握できるものの、これを発展途上国の科学技術発展への一要因として理解することは、若干無理がある。いずれにしても、この指標は農業分野の受け入れ留学生に関するデータと同時に解釈する必要があるであろう。

2) 相対数による単純集計の結果としては、世界平均値が約4人、標準偏差8人、メディアン0.7人で絶対数による分布よりは歪度も尖度も少ない(図4-2-13)。絶対数としては、この指標は世界平均971人、標準偏差3,992人、メディアン45人という値で、少数の最上位国と平均以下の絶対数の下位圏の国々で構成される分布型を示している(図4-2-14)。

絶対数で2,000人以上の最上位圏に属する国の特徴をみると、前者は「アメリカ」「西独」「イギリス」「フランス」などの西欧の伝統的科学先進国に続き、「ソ連」「日本」などの国がランクされている。これらの国は実質的に今世紀の留学生の重要な受け入れ国であるが、R&D従事の科学技術者および技能者に関する絶対数の単純集計結果における最上位圏諸国と一致している。後者には東南アフリカの国々が多く、それにアジアの新生国が若干含まれて、それらの特徴的な点はみられない。

それから北米、ヨーロッパ諸国も大体上位を占めているが、その他の国々は分散が大きい。全体に占める地域的割合をみると、1位北米、2位ヨーロッパ、3位アジア、4位アラブ諸国、5位アフリカ、6位中米、7位南米、8位オセアニアとなっている。

3) 1人あたりGDPとクロス分析による全体的傾向としては、0.6位の弱い関係を有しているが、所得別、地域別にはその相関の度合いが全然異なる(図4-2-15)。

まずヨーロッパ、北米、中米地域では対GDPとべき乗に近い関係を表わし、高弾力性の対数線型カーブをしているが、その他の地域は無関係に近く、非常に広く分布している。

次に、所得別には大体400\$をこえると、明らかな相関がみえはじめ、1人あたり所得400\$以下では所得の高い国ほど流入してくる留学生の数は急増するという意味する。とくに「ソ連」と東欧諸国は所得に比べ高いところに、また北欧諸国は低いところに位置している

<< FOREIGN STUDENT OF S&E SECTION (/10**5POP) ---TH >> YUKO SAMPLE # 109

VALUE	RANK
0.4198E-02	11%
0.4114E-02	21%
0.4029E-02	31%
0.3944E-02	41%
0.3859E-02	51%
0.3774E-02	61%
0.3689E-02	71%
0.3605E-02	81%
0.3520E-02	91%
0.3435E-02	101%
0.3350E-02	111%
0.3265E-02	121%
0.3181E-02	131%
0.3096E-02	141%
0.3011E-02	151%
0.2926E-02	161%
0.2841E-02	171%
0.2757E-02	181%
0.2672E-02	191%
0.2587E-02	201%
0.2502E-02	211%
0.2417E-02	221%
0.2332E-02	231%
0.2248E-02	241%
0.2163E-02	251%
0.2078E-02	261%
0.1993E-02	271%
0.1908E-02	281%
0.1824E-02	291%
0.1739E-02	301%
0.1654E-02	311%
0.1569E-02	321%
0.1484E-02	331%
0.1399E-02	341%
0.1315E-02	351%
0.1230E-02	361%
0.1145E-02	371%
0.1060E-02	381%
0.9754E-01	391%
0.8906E-01	401%
0.8058E-01	411%
0.7210E-01	421%
0.6361E-01	431%
0.5513E-01	441%
0.4665E-01	451%
0.3817E-01	461%
0.2969E-01	471%
0.2121E-01	481%
0.1272E-01	491%
0.4243E-00	501%

MEAN = 4.3316E-00 ST.DEVIT= 7.7618E-00
 MEDIAN = 7.3134E-01 RANGF = 4.2408E-01 (4.2408E-01 0.0000E-00)
 SKEWNESS = 2.8144E-00 RTFFPNLS = 1.1883E-01

図 4-2-13 人口10万人当り留学生受け入れ数

<< FOREIGN STUDENT OF S&E SECTION ---TH >> YUKO SAMPLE # 109

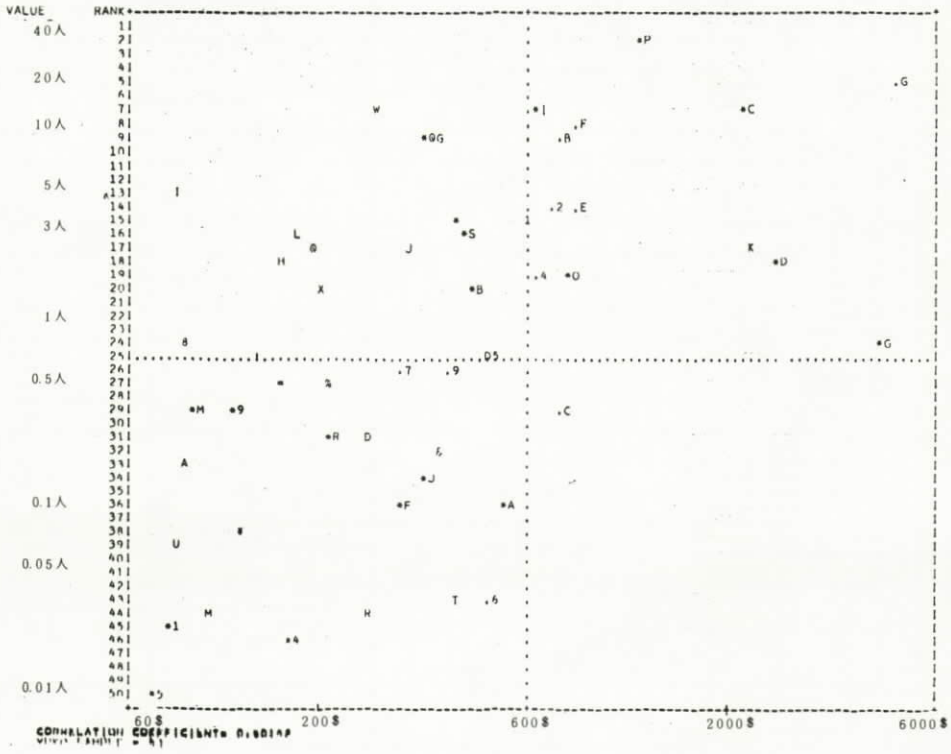
VALUE	RANK
0.3829E-05	11%
0.3752E-05	21%
0.3674E-05	31%
0.3597E-05	41%
0.3520E-05	51%
0.3442E-05	61%
0.3365E-05	71%
0.3288E-05	81%
0.3210E-05	91%
0.3133E-05	101%
0.3055E-05	111%
0.2978E-05	121%
0.2901E-05	131%
0.2823E-05	141%
0.2746E-05	151%
0.2669E-05	161%
0.2591E-05	171%
0.2514E-05	181%
0.2437E-05	191%
0.2359E-05	201%
0.2282E-05	211%
0.2205E-05	221%
0.2127E-05	231%
0.2050E-05	241%
0.1973E-05	251%
0.1895E-05	261%
0.1818E-05	271%
0.1740E-05	281%
0.1663E-05	291%
0.1586E-05	301%
0.1508E-05	311%
0.1431E-05	321%
0.1354E-05	331%
0.1276E-05	341%
0.1199E-05	351%
0.1122E-05	361%
0.1044E-05	371%
0.9669E-04	381%
0.8896E-04	391%
0.8122E-04	401%
0.7349E-04	411%
0.6575E-04	421%
0.5802E-04	431%
0.5028E-04	441%
0.4255E-04	451%
0.3481E-04	461%
0.2707E-04	471%
0.1934E-04	481%
0.1160E-04	491%
0.3868E-03	501%

MEAN = 9.7174E-02 ST.DEVIT= 3.9916E-03
 MEDIAN = 4.5000E-01 RANGF = 3.8677E-04 (3.8677E-04 0.0000E-00)

図 4-2-14 留学生受け入れ数

***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < G/PERITA > E8 >> --- << FOREIGN STUDENT OF S&E SECTION </10#500P> TH >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.62962
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NUETH AMERICA (.)
 AREA 3=ASIA (*)



***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < G/PERITA > E8 >> --- << FOREIGN STUDENT OF S&E SECTION </10#500P> TH >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.62962
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE (.)
 AREA 3=OCFAHIA (*)

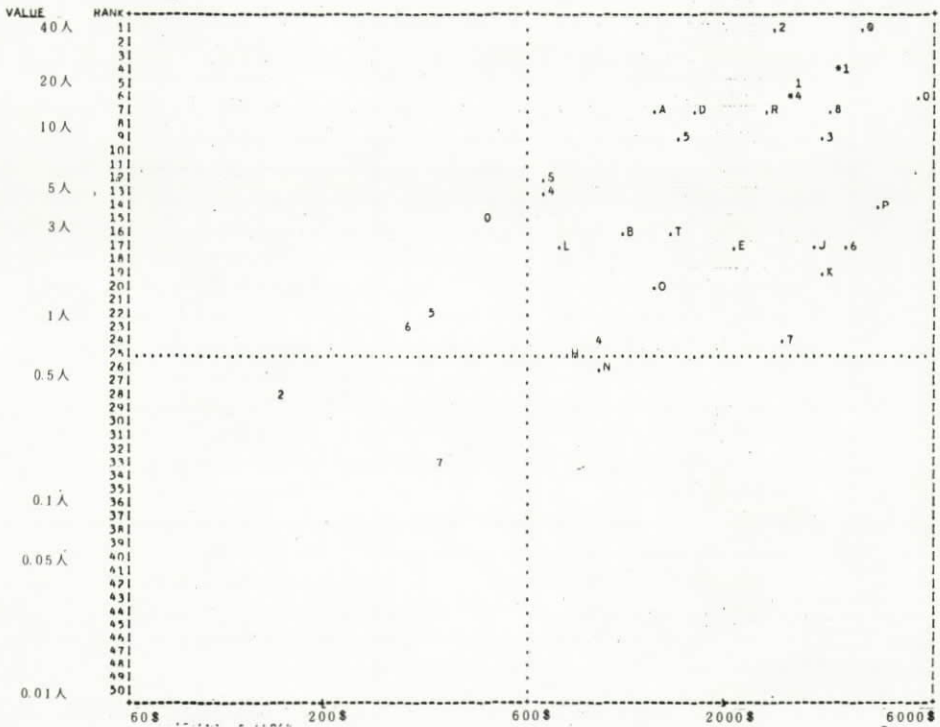


图 4-2-15

が、後者だけはヨーロッパの一般的傾向からはなれている。

6. 技術文献情報機関の数

(Number of Technical Information & Documentation Institutions)

1) このデータのソースは世界各国における科学技術情報および文献サービスを提供する国家機関を対象に、1968年「UNESCO」が行った調査結果を基にして作成した“World Guide to Technical Information and Documentation Services”である。アンケート法を用いたこの調査で、回収された有効サンプルは国家および属領の数が74（この分析では69ヶ国がとりあげられるが）、技術情報機関の数は約270におよんでいる。これはその対象国における科学技術の設備指標として、非常にユニークなデータであるが、その反面問題も含んでいる。それには調査年度がやや古く、発展途上国のデータが相当欠損しているということもあるが、それより大きい問題は、次の絶対数における単純集計の結果からもわかるように、一部の先進国を除外した大多数の国々の場合、存在する機関が1つだけで、科学技術に対する発展途上国間の識別力がきわめて悪くなってしまっているということである。

2) (1)絶対数の単純集計からみると「フランス」をトップに「イギリス」「西ドイツ」「アメリカ」のような先進工業国に「オランダ」「スペイン」「チェコ」「イタリア」が加わり、2ヶ々の最上位圏を構成している。それに続き北欧および東欧諸国が大体上位圏を構成しているが、発展途上国としては「インド」「アルゼンチン」「ブラジル」などが、この圏域に入っているのが注目される。

一方、中位圏と下位圏においては、全体の約半数にいたる34ヶ国が1つの技術情報機関を保有しており、平均値3.6という値はこの指標の解釈上全然意味をもたない(平均3.6, メディアン2.0, 標準偏差4.4)。つまり図4-2-16の累積度数分布圏からみると、中位数の上側では各値に応じるそれなりの関係があるが、その下限での変化率はまったくゼロとなっている。

3) GDPとのクロス分析の結果をみると、全体的としては0.46位の低い相関関係にあるが、いくつかの国を除くと、地域的にも全体的にも対数線型的関係が得られる(図4-2-17)。

このような傾向をより厳密にみてみると、地域別にはアジア、アフリカ、南米のような発展途上国地域がヨーロッパ地域より弾力性が高く、所得別には約1,000\$附近で弾力性が弱まる傾向をもっている。しかしその有意性の差は非常に微妙なものであって、全体的には対数線型の関係として把握した方が無難であろう。

4) 諸指標との相関関係を調べてみると、有意な関係にあるものはその数が非常に少なく、

VALUE	RANK	
0.2315E 00	11%	
0.2268E 00	21%	
0.2221E 00	31%	
0.2174E 00	41%	
0.2128E 00	51%	
0.2081E 00	61%	
0.2034E 00	71%	
0.1987E 00	81%	
0.1941E 00	91%	
0.1894E 00	101%	
0.1847E 00	111%	
0.1800E 00	121%	
0.1754E 00	131%	
0.1707E 00	141%	
0.1660E 00	151%	
0.1614E 00	161%	
0.1567E 00	171%	
0.1520E 00	181%	
0.1473E 00	191%	
0.1427E 00	201%	
0.1380E 00	211%	
0.1333E 00	221%	
0.1286E 00	231%	
0.1240E 00	241%	
0.1193E 00	251%	
0.1146E 00	261%	
0.1100E 00	271%	
0.1053E 00	281%	
0.1006E 00	291%	
0.9593E-01	301%	
0.9126E-01	311%	
0.8659E-01	321%	
0.8191E-01	331%	
0.7724E-01	341%	
0.7257E-01	351%	
0.6789E-01	361%	
0.6322E-01	371%	
0.5855E-01	381%	
0.5387E-01	391%	
0.4920E-01	401%	
0.4453E-01	411%	
0.3985E-01	421%	
0.3518E-01	431%	
0.3051E-01	441%	
0.2583E-01	451%	
0.2116E-01	461%	
0.1649E-01	471%	
0.1181E-01	481%	
0.7141E-02	491%	
0.2467E-02	501%	

MEAN = 3.8628E-02 ST.DEVIT= 5.0686E-02
 MEDIAN = 1.8847E-02 RANGE = 2.3379E-01 (1.8948E-04)
 SKWNESS = 2.0118E 00 RTLEPNLS = 6.6245E 00

70

VALUE	RANK	
0.1882E 02	11%	
0.1846E 02	21%	
0.1810E 02	31%	
0.1774E 02	41%	
0.1738E 02	51%	
0.1702E 02	61%	
0.1666E 02	71%	
0.1630E 02	81%	
0.1594E 02	91%	
0.1558E 02	101%	
0.1522E 02	111%	
0.1486E 02	121%	
0.1450E 02	131%	
0.1414E 02	141%	
0.1378E 02	151%	
0.1342E 02	161%	
0.1306E 02	171%	
0.1270E 02	181%	
0.1234E 02	191%	
0.1198E 02	201%	
0.1162E 02	211%	
0.1126E 02	221%	
0.1090E 02	231%	
0.1054E 02	241%	
0.1018E 02	251%	
0.9820E 01	261%	
0.9460E 01	271%	
0.9100E 01	281%	
0.8740E 01	291%	
0.8380E 01	301%	
0.8020E 01	311%	
0.7660E 01	321%	
0.7300E 01	331%	
0.6940E 01	341%	
0.6580E 01	351%	
0.6220E 01	361%	
0.5860E 01	371%	
0.5500E 01	381%	
0.5140E 01	391%	
0.4780E 01	401%	
0.4420E 01	411%	
0.4060E 01	421%	
0.3700E 01	431%	
0.3340E 01	441%	
0.2980E 01	451%	
0.2620E 01	461%	
0.2260E 01	471%	
0.1900E 01	481%	
0.1540E 01	491%	
0.1180E 01	501%	

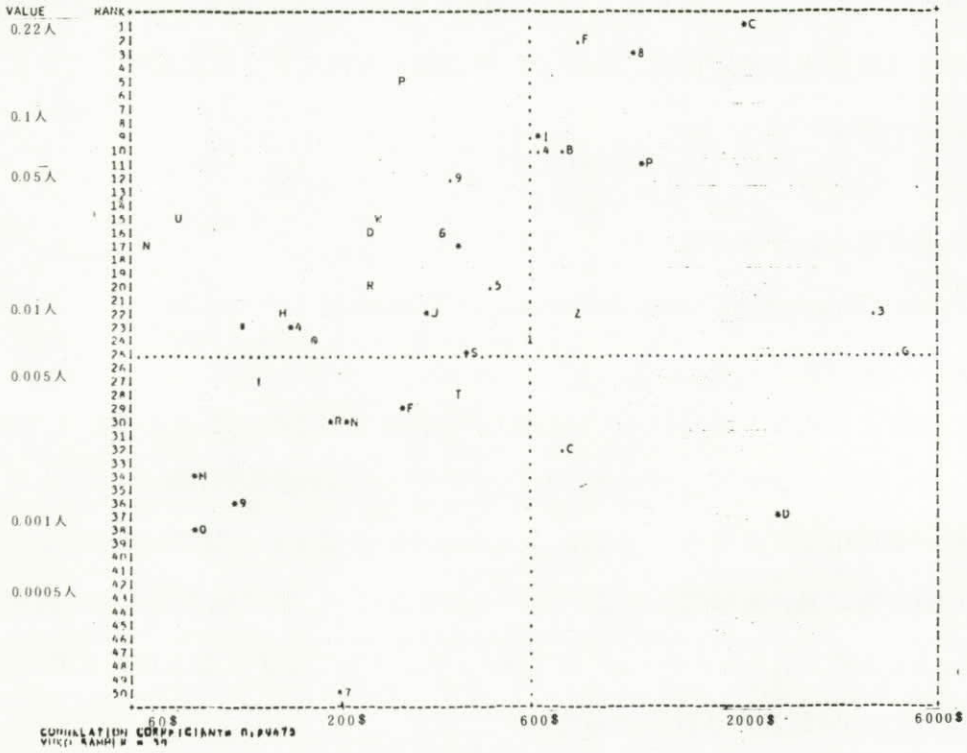
MEAN = 3.6571E 00 ST.DEVIT= 4.4106E 00
 MEDIAN = 2.9000E 00 RANGE = 1.8000E 01 (1.9000E 01, 1.0000E 00)
 SKWNESS = 2.0118E 00 RTLEPNLS = 6.1409E 00

70

図 4 - 2 - 16 科学技術情報機関の数

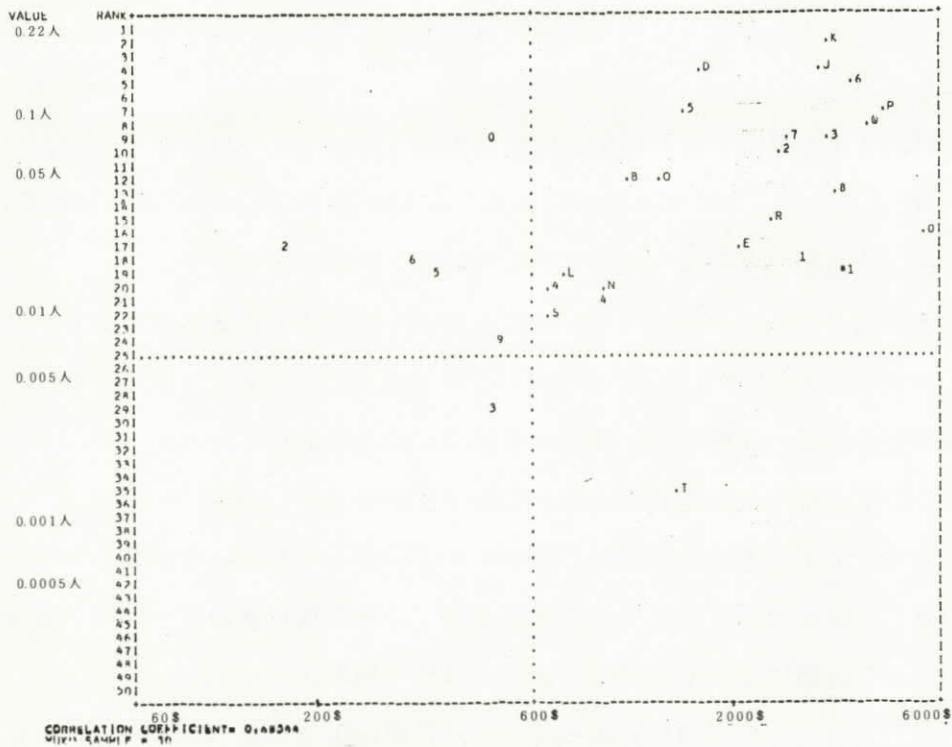
***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < AFRICA > EA >> --- << NO OF TECH INFEN,DOCN INSTITUTE </10**5POP> TB >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.45511
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NUHTH AMERICA (.)
 AREA 3=ASIA (*)



***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < SOUTH AMERICA > EA >> --- << NO OF TECH INFEN,DOCN INSTITUTE </10**5POP> TB >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.45511
 AREA 1=SUOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUHROPE (.)
 AREA 3=OCFANIA (*)



一般的指標群では4つ、科学技術指標群では2つだけである。

一般指標との相関においては、特別な特徴はみられないが、科学技術指標との相関においては「技術分野情報の最大保有数」と0.77、「雑誌タイトルの最大保有数」と0.69の相関関係を示し、技術分野情報機関が多いほど、技術文献情報量もそれにある程度比例して多くなっているということがわかる。

7. 技術文献情報の最大保有量

(Maximum Number of Documentations of Technical Information)

1) この指標の出所は、前記の「UNESCO」の資料であるが、データのとり方は次のような方法によっている。まず世界各国へ送られたアンケートの内訳をみると、12の大項目に構成されているが、その中で6番目の「図書量」(Library)に関する項目では(i)書籍、(ii)雑誌のタイトル数、(iii)製本雑誌量、(iv)地図と図表、(v)マイクロコピー、(vi)原稿の記入欄が設けてある。そこで(i)(ii)(vi)はもちろん、「レポート」「複写物」「パンフレット」などと明記されている場合は、これらを除き(i)(ii)(v)だけの合計をとった。

ところで、科学技術文献に関する情報交換システムは、どこの国においても国内の各技術情報機関の間につくられ利用されていた。従って本研究では規模の最も大きい一つの技術情報機関に限定するとか、各機関の文献保有量を無操作に合算するとかいったことをさけ、上記の(i)(ii)(v)の各々のジャンルにおいての最大の保有量だけを各情報機関から選び出し、これらを合計することにした。

2) (1)絶対数による単純集計の結果を度数分布圏(図4-2-18)からみると、世界の平均値は 2.24×10^5 であるが、サンプルの半分にあたる33ヶ国は 4.12×10^4 以下であることが中央値から読みとれ、分布型が非常に一方に集中しているといえる。

この上、下位圏グループの特徴とながめてみると、技術情報文献の提供能力が7ケタにおよんでいる「ベルギー」「アメリカ」「スイス」をはじめとして、6ケタ保有迄の20ヶ国あまりの上位圏は西欧先進諸国、北欧諸国、東欧共産諸国が中心であり、それに「レバノン」「インド」「ブラジル」のような一部の発展途上国が加わっている。

これに対して、最下位圏10余ヶ国はわずか4ケタの数を示しているが、これらのほとんどは「(i)書籍の量」だけについて回答した国々であって、相当低い値の方へバイアスがかかっており、これらを最下位構成国としてかたずけるにはやや無理がある。

2) 人口10万人あたりの相対数による分布は、世界の平均値2,189、中位値279、標準偏差

<< T-DOCUMENTATION STORE IN TID (/10**5 PoP) ---T9 >> YUKU SAMPLE = 66

VALUE	RANK		
0.3661E 07	1%		
0.3587E 07	2%		
0.3513E 07	3%		
0.3439E 07	4%		
0.3365E 07	5%		
0.3291E 07	6%		
0.3217E 07	7%		
0.3143E 07	8%		
0.3069E 07	9%		
0.2995E 07	10%		
0.2922E 07	11%		
0.2848E 07	12%		
0.2774E 07	13%		
0.2700E 07	14%		
0.2626E 07	15%		
0.2552E 07	16%		
0.2478E 07	17%		
0.2404E 07	18%		
0.2330E 07	19%		
0.2256E 07	20%		
0.2182E 07	21%		
0.2108E 07	22%		
0.2034E 07	23%		
0.1960E 07	24%		
0.1886E 07	25%		
0.1812E 07	26%		
0.1738E 07	27%		
0.1664E 07	28%		
0.1590E 07	29%		
0.1516E 07	30%		
0.1442E 07	31%		
0.1369E 07	32%		
0.1295E 07	33%		
0.1221E 07	34%		
0.1147E 07	35%		
0.1073E 07	36%		
0.9988E 06	37%		
0.9248E 06	38%		
0.8509E 06	39%		
0.7769E 06	40%		
0.7030E 06	41%		
0.6290E 06	42%		
0.5551E 06	43%		
0.4811E 06	44%		
0.4072E 06	45%		
0.3332E 06	46%		
0.2593E 06	47%		
0.1853E 06	48%		
0.1114E 06	49%		
0.3743E 05	50%		

MEAN = 1.2409E 05 ST.DEVIT = 5.9049E 05
 MEDIAN = 6.1200E 04 RANGE = 3.6975E 06 (3.6980E 06, 4.5000E 02)
 SKEWNESS = 4.7818E 00 STEEPNESS = 2.6047E 01

図 4 - 2 - 18 技術情報のストック量

<< T-DOCUMENTATION STORE IN TID (/10**5 PoP) ---T9 >> YUKU SAMPLE = 66

VALUE	RANK		
0.3766E 05	1%		
0.3690E 05	2%		
0.3614E 05	3%		
0.3538E 05	4%		
0.3461E 05	5%		
0.3385E 05	6%		
0.3309E 05	7%		
0.3233E 05	8%		
0.3157E 05	9%		
0.3081E 05	10%		
0.3005E 05	11%		
0.2929E 05	12%		
0.2853E 05	13%		
0.2777E 05	14%		
0.2701E 05	15%		
0.2625E 05	16%		
0.2549E 05	17%		
0.2473E 05	18%		
0.2396E 05	19%		
0.2320E 05	20%		
0.2244E 05	21%		
0.2168E 05	22%		
0.2092E 05	23%		
0.2016E 05	24%		
0.1940E 05	25%		
0.1864E 05	26%		
0.1788E 05	27%		
0.1712E 05	28%		
0.1636E 05	29%		
0.1560E 05	30%		
0.1484E 05	31%		
0.1408E 05	32%		
0.1331E 05	33%		
0.1255E 05	34%		
0.1179E 05	35%		
0.1103E 05	36%		
0.1027E 05	37%		
0.9511E 04	38%		
0.8750E 04	39%		
0.7989E 04	40%		
0.7229E 04	41%		
0.6468E 04	42%		
0.5707E 04	43%		
0.4946E 04	44%		
0.4186E 04	45%		
0.3425E 04	46%		
0.2664E 04	47%		
0.1904E 04	48%		
0.1143E 04	49%		
0.3821E 03	50%		

MEAN = 2.1893E 05 ST.DEVIT = 5.4097E 03
 MEDIAN = 2.7851E 02 RANGE = 3.8036E 04 (3.8038E 04, 1.7351E 00)
 SKEWNESS = 4.8288E 00 STEEPNESS = 3.0705E 01

図 4 - 2 - 19 人口10万人当り科学技術情報ストック量

5,409, 歪度 4.8, 尖度 30.2で, 前者の絶対数での分布図と非常に類似した型となっている(図4-2-19)。

ただ上・下位圏グループの構成においては, 前者と若干違って「ベルギー」「スイス」「レバノン」が5ケタの最上位を占めており4ケタの上位20位迄の国々は, 前者と同じような北欧と東欧諸国の地に, 発展途上国がかなりみられる。

また前者に比べ西欧先進国が上位圏から消え, 「日本」「ソ連」などは下位圏迄ランクが落ちているのが目を引く。

いずれにしてもこれらの現象は人口あたりに換算したことに強く影響されており, 下位圏形成においても, やはりその傾向があらわれてきている。

一方, 最下位圏グループをみると, 書籍の量だけに限定してある国々が多いものの, 一応アジアとアフリカ地域の国々が主になっている。上述してきた上・下位に対する単純集計の結果は, 共に前項の「技術情報機関の数」の相当数による単純集計の結果と, その傾向を同じくする点が非常に特徴的である。

3) GDPとクロス分析の結果をまとめてみると, 全体的には0.61位のわずかな相関しかみられない, やや対数線型的な分布はしているにもかかわらず, 分散が大きく, 所得別・地域別にも一定の傾向を全然示していないのは, 他の諸指標ではあまりみられていない点でもある(図4-2-20)。

しかしながら, この指標もいくつかの国を除外すれば, 全体的にも地域的にもGDPともっときれいな相関が得られるはずが, 一般的傾向からはなれている国の数は, 前項の「技術情報機関の数」の場合より多くなっている。

4) 他指標との相関関係を見てみると, 0.6以上の関係を示しているのは一般指標群で16個, 科学技術指標群で8個で「技術情報機関の数」での結果よりは, 有意な指標が多くなっている。ところが全体的傾向としては教育と科学技術における諸設備および費用, コミュニケーション, 三次産業および消費, それに科学技術情報ストックなどに関係のある指標という強い関連があるといえる。

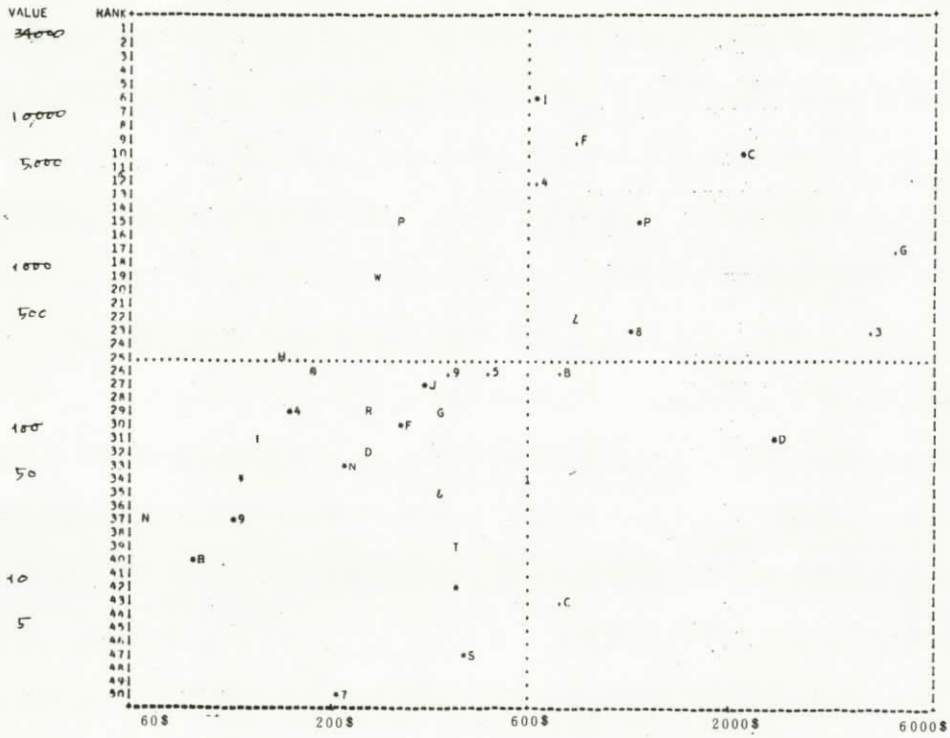
5) 以上のことから注目すべき点をいくつか指摘すると,

(1) まずこの指標は, 世界各国が保有する最大文献情報量をあらわすもので, 前の「科学技術文献情報機関の数」でのような, 下位圏での特殊性(34ヶ国が全て1個保有)がみられず, 技術文献情報機関に関する規模も示してくれる。

しかしながら発展途上国間の識別力はある程度生じているにしても, 上・下位圏間, すなわち先・後進国間の格差が前の「技術情報機関の数」での結果よりはるかに大きく, 情報ストックの

***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.60691 >> < R/CATIA > EA >> --- << T-DOCUMENTATION STORE IN TID </10465POP > T9 >>
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



***** CROSS TABULATION *****

<< NET DOMESTIC PRODUCT, CORRELATION COEFFICIENT= 0.60691 >> < R/CATIA > EA >> --- << T-DOCUMENTATION STORE IN TID </10465POP > T9 >>
 AREA 1=SUATH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPPE ()
 AREA 3=UCFANIA (*)

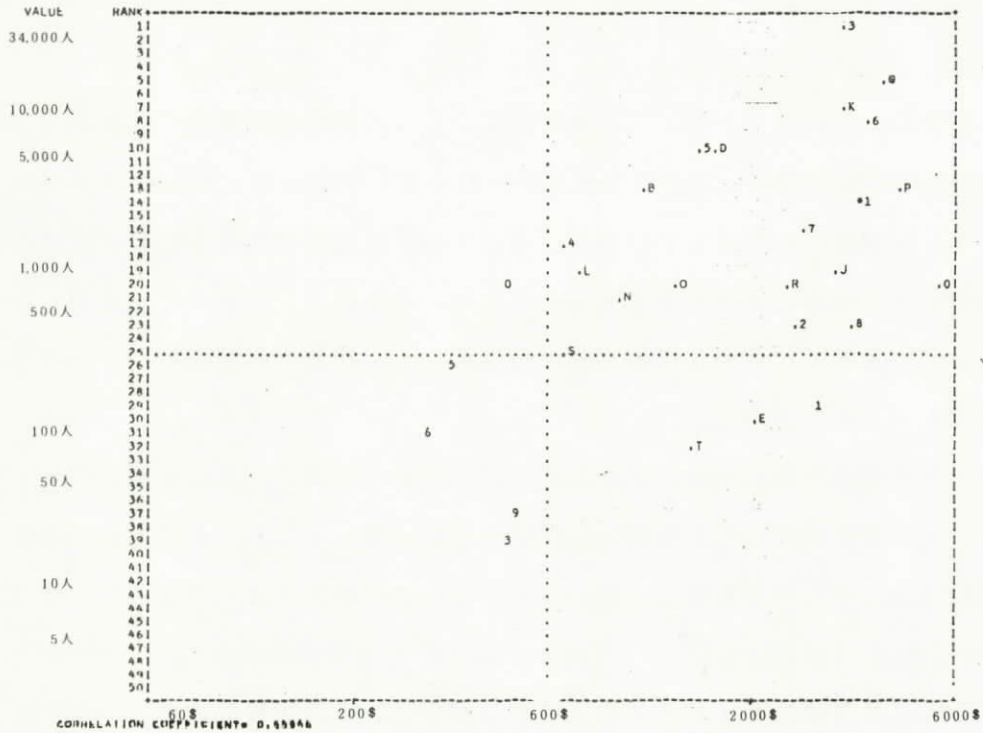


图 4-2-20

諸国間格差が非常に大きいことを示している。

(2) 単純集計の下位圏についての分析において、最下位圏の国々（絶対数と相対数での結果が類似）のデータは、書籍量だけに限ったものが多いが、これらの国の文献情報量を出所の資料から検討してみると、「雑誌」「マイクロコピー」などの所蔵はきわめて少数にすぎないことが読みとれ、それらの圏が下位圏に入ることに誤りはないとみられる。

(3) 対GDPクロス分析の結果、特徴的なこととしては、後発途上国、東欧共産諸国、中東産油諸国が常に平均的傾向から乖離している他の多くの指標とは異なり、この指標では「アメリカ」「カナダ」「日本」そして「フランス」「西独」などの先進諸国が一つの攪乱グループを形成していることである。

(4) 他指標との相関分析で、大項目別の傾向をみると、まず一般指標群の中で「文化・教育」関係指標とは大きな相関をもつものが多くみられるが、「社会・厚生」関係の諸指標とはほとんど有意な関連がみられない。また「経済・産業」関係指標においては第二次産業より第三次産業との相関が大きい。次に科学技術指標群のうち「マンパワー」および「国際交流」についての項目、とくに「R&D従事科学技術者」および「科学技術分野の海外留学生総数」と、ほとんど相違がないのは意外である。

8. 技術文献情報機関の雑誌タイトルの最大保有数

(Maximum Number of Periodical Titles of Technical Information)

1) この指標の出所は前項と同じであるが、ここでは各技術情報機関の保有している「雑誌タイトル数 (Periodical Titles) のうち最も多い量をデータとしてとり入れた。つまりここでは雑誌のタイトル数だけに着目しているが、これは科学技術情報を得るため、雑誌を利用する場合、国内の最大情報許容量を意味するものであり、科学技術の情報ストックのパワーを国別に比較するという意味で、前の「技術文献情報機関」と「技術文献情報の最大保有量」より、もっと有効であるとみなされる。

2) (1) 先ず人口当りの相対数による単純集計の結果をみると、この指標での上・下位圏の国別構成は、前の2指標での分析結果と大体類似している。すなわち北欧と人口規模の少ない一部の発展途上国、それに東欧諸国が10万人あたり約20の雑誌タイトルをもつ25位迄の上位を占めており、「米国」「ソ連」「ドイツ」「日本」などの先進諸国は中位ヘランクがおちる。これに対して10万人あたり雑誌タイトルが以下の下位圏では、人口規模の大きいアジアと、アフリカの一部の国が主になっているか、それに「イタリア」が属しているのが注目される。

一方、その分布は、最上位「トリニダード・トバコ」の人口10万人あたり、220.7から、最下位「中国」の0.16まで63個の国が分散3044.7で広く分布しており、又、世界の平均値37.15、メディアン9.7からわかるように先・後進国間の技術文献情報量の格差は非常に大きい（図4-2-20）。このような分布型は「技術情報機関の数」の絶対数での分布型と非常に似ていると云い得る。

(2) 絶対数の分析結果で上位25位程度迄（雑誌タイトル数3,500まで）の上位圏の構成をみると、ヨーロッパ先進国に「アメリカ」「オーストラリア」「カナダ」「日本」などが加わり、先進国の上位圏形成の傾向が非常に強い指標といえる。

ところでアジアおよびアフリカ地域のいくつかの国々、即ち「レバノン」「インド」「フィリピン」「韓国」「南アフリカ」「ザイール」「ブラジル」などは、上記の先進諸国といっしょに30位迄の上位圏に属している。これらの国は科学技術文献情報のストックが多く、その体制が整っている発展途上国グループとして注目される。

これに対して、雑誌タイトルの保有数が300以下の約10個の国の最下位圏構成をみると、これらの国々については、人口、面積、国民所得などの特性とは一定の関係がみられず、科学技術発展の停滞グループとみられる。

一方、絶対数による分布図（図4-2-21）をみると、その範囲は「イギリス」の保有量、31,000から「マリ」の30迄で、分散は 3.94×10^7 である。そして世界諸国の平均値は4,194.8で、メディアンは1,800であって、平均値と中位値の間にそれ程の格差はみられない。つまり上・下位圏諸国間の分布に極端なカタよりはなく、この指標はとくに発展途上国同志の識別力にすぐれているといえる。

3) この指標とGDPとの間に、大きな相関があるとはいえないが（相関係数0.56）いくつかの国を除けば、この指標はGDPに対する弾力性約1.0程度の対数線型に近い分布をしており、全体的にも、もっと高い相関係数が得られるはずである。

(1) ここでGDPとの相関関係を地域別の傾向からみると、発展途上国の密集しているアジア、アフリカ、中・南米地域は、それらの地域に属する「中国」「モーリシャス」「アルゼンチン」を除けば各々きれいなカーブを保ち、とくに中・南米は全体の弾力性よりはるかに強い高弾力性を示している。

これに対してヨーロッパ地域は「西独」「イタリア」「オランダ」だけを除外すれば弾力性1.0弱の線型関係を示し、また雑誌タイトル数（10万人あたり）30を中心に1つのかたまりをつくっている。

(2) 所得別段階別の傾向という観点からみると、この指標は前記の乖離国グループを除けば

PERIODICAL TITLE STORE IN TID (/10**5PoP) ---TO >> YUKO SAMPLE = 63

VALUE	RANK	
0.2185E 03	11%	
0.2141E 03	21%	
0.2097E 03	31%	
0.2053E 03	41%	
0.2009E 03	51%	
0.1965E 03	61%	
0.1920E 03	71%	
0.1876E 03	81%	
0.1832E 03	91%	
0.1788E 03	101%	
0.1744E 03	111%	
0.1700E 03	121%	
0.1656E 03	131%	
0.1612E 03	141%	
0.1568E 03	151%	
0.1523E 03	161%	
0.1479E 03	171%	
0.1435E 03	181%	
0.1391E 03	191%	
0.1347E 03	201%	
0.1303E 03	211%	
0.1259E 03	221%	
0.1215E 03	231%	
0.1170E 03	241%	
0.1126E 03	251%	
0.1082E 03	261%	
0.1038E 03	271%	
0.9940E 02	281%	
0.9499E 02	291%	
0.9058E 02	301%	
0.8617E 02	311%	
0.8176E 02	321%	
0.7735E 02	331%	
0.7293E 02	341%	
0.6852E 02	351%	
0.6411E 02	361%	
0.5970E 02	371%	
0.5529E 02	381%	
0.5088E 02	391%	
0.4647E 02	401%	
0.4205E 02	411%	
0.3764E 02	421%	
0.3323E 02	431%	
0.2882E 02	441%	
0.2441E 02	451%	
0.2000E 02	461%	
0.1559E 02	471%	
0.1118E 02	481%	
0.0744E 01	491%	
0.2352E 01	501%	

MEAN = 3.7154E 01 ST.DEVIT= 5.5179E 01
 MEDIAN = 9.7222E 00 RANGE = 2.2057E 02 (2.2072E 02 1.4632E-01)
 SKEWNESS= 1.8780E 00 STEEPNESS= 3.5042E 00

図 4-2-21 人口10万人当り雑誌タイトル保有量

PERIODICAL TITLE STORE IN TID (/10**5PoP) ---TO >> YUKO SAMPLE = 63

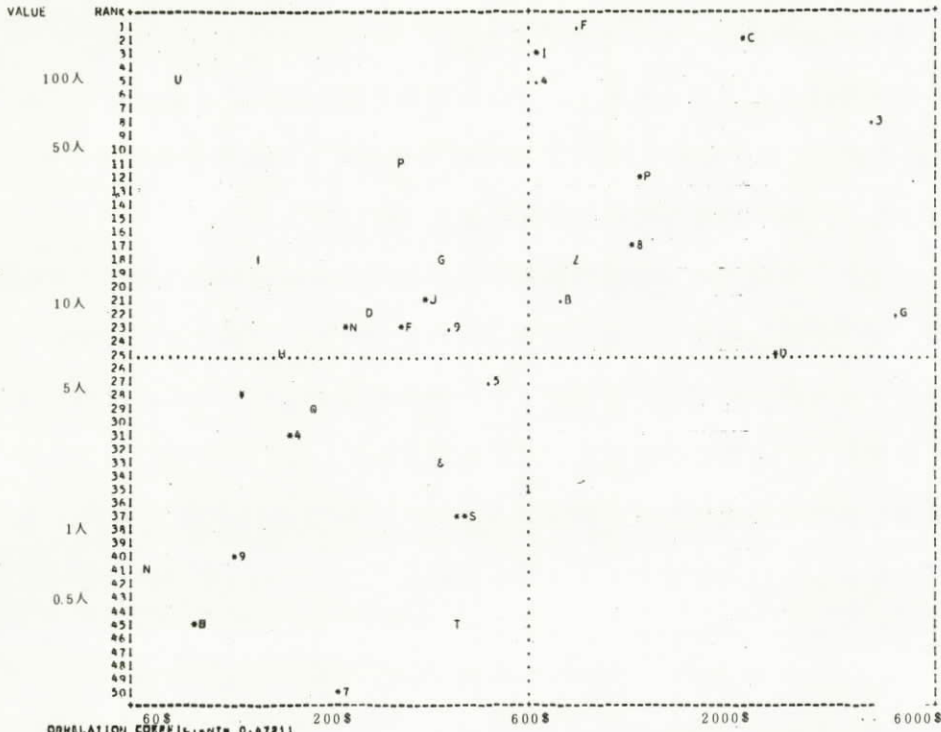
VALUE	RANK	
0.3069E 05	11%	
0.3007E 05	21%	
0.2945E 05	31%	
0.2883E 05	41%	
0.2821E 05	51%	
0.2759E 05	61%	
0.2697E 05	71%	
0.2635E 05	81%	
0.2574E 05	91%	
0.2512E 05	101%	
0.2450E 05	111%	
0.2388E 05	121%	
0.2326E 05	131%	
0.2264E 05	141%	
0.2202E 05	151%	
0.2140E 05	161%	
0.2078E 05	171%	
0.2016E 05	181%	
0.1954E 05	191%	
0.1892E 05	201%	
0.1830E 05	211%	
0.1768E 05	221%	
0.1706E 05	231%	
0.1644E 05	241%	
0.1582E 05	251%	
0.1521E 05	261%	
0.1459E 05	271%	
0.1397E 05	281%	
0.1335E 05	291%	
0.1273E 05	301%	
0.1211E 05	311%	
0.1149E 05	321%	
0.1087E 05	331%	
0.1025E 05	341%	
0.9631E 04	351%	
0.9011E 04	361%	
0.8392E 04	371%	
0.7773E 04	381%	
0.7153E 04	391%	
0.6534E 04	401%	
0.5914E 04	411%	
0.5295E 04	421%	
0.4676E 04	431%	
0.4056E 04	441%	
0.3437E 04	451%	
0.2817E 04	461%	
0.2198E 04	471%	
0.1579E 04	481%	
0.9592E 03	491%	
0.3398E 03	501%	

MEAN = 4.1948E 03 ST.DEVIT= 6.2796E 03
 MEDIAN = 1.8000E 03 RANGE = 3.0970E 04 (3.1000E 04 3.0000E 01)

図 4-2-21 雑誌タイトル保有量

**** CROSS TABULATION ****

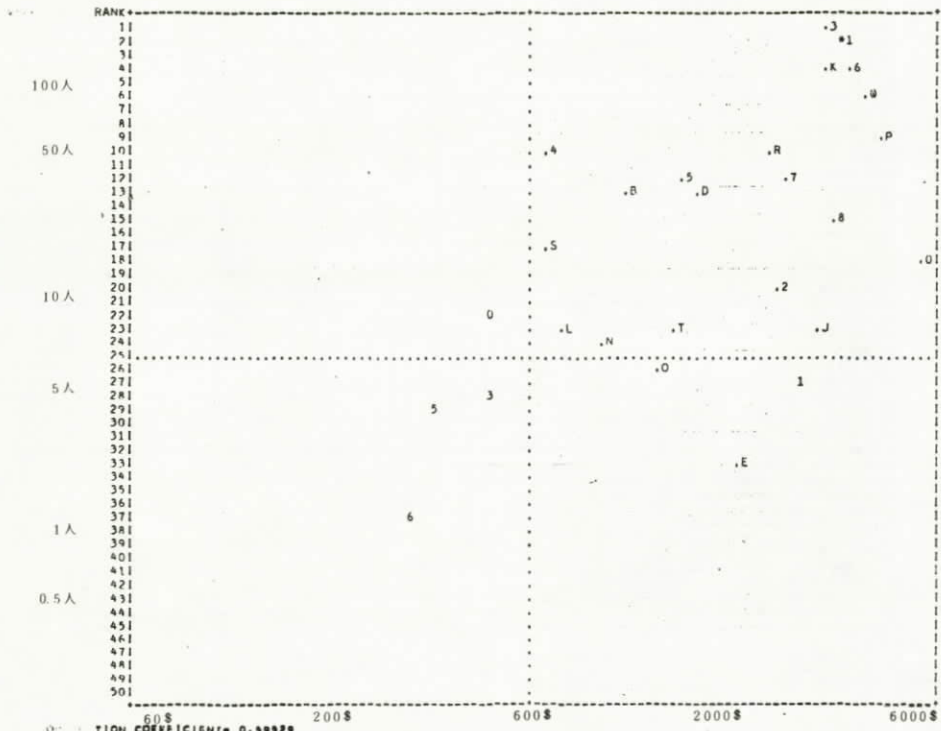
<< NET DOMESTIC PRODUCT. < PER/CAPITA > ER >> --- << PERIODICAL TITLE STORE IN TID </104*5POP > TO >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.56170
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



CORRELATION COEFFICIENT= 0.47711
 AREA 1=AFRICA (*)

**** CROSS TABULATION ****

<< NET DOMESTIC PRODUCT. < PER/CAPITA > ER >> --- << PERIODICAL TITLE STORE IN TID </104*5POP > TO >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.56170
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA (*)



CORRELATION COEFFICIENT= 0.59979
 AREA 1=EUROPE (*)

图 4-2-22

分散も小さくなり、GDP増加と累乗の関係となる(図4-2-22)。しかし厳密に言えば、この指標はGDP1,300\$位迄の高弾力性の線型カーブが1,300\$を境にしてゆるやかなカーブになり、GDP増加と成長曲線的傾向にあるともいえる。

(3) 指標間の相関関係をまとめてみると、この指標は一般指標群と8個、科学技術指標群と7個の0.6以上の有意な関係が認められ、「技術文献情報の最大保有量」の場合に比べ、一般指標との関連数は少なく、科学技術指標群との関連数は大体同じである。

全体的傾向としては、文化・教育関係の指数および科学技術活動関係の指標と0.6程度 of 関係を示す一方で、開発・援助指標とは何の有意な関係もみられない特性をもっている。

5) ここで特記すべき点としては、まずデータの選択基準からみて、この指標は雑誌タイトル数を一番多く保有している情報機関のものだけを集計している、ということがあげられる。しかし技術文献情報機関の規模または技術情報ストックの利用という面を考慮すると、各技術文献情報機関の保有している雑誌タイトル数の合計をデータとしてとり入れ検討する必要がある。

<< NO OF SCIENTIFIC JOURNALS (/10*5POP) ---TB >> YUKO SAMPLE = 122

VALUE	RANK
0.1401E 02	11%
0.1373E 02	21%
0.1344E 02	31%
0.1316E 02	41%
0.1288E 02	51%
0.1259E 02	61%
0.1231E 02	71%
0.1203E 02	81%
0.1175E 02	91%
0.1146E 02	101%
0.1118E 02	111%
0.1090E 02	121%
0.1061E 02	131%
0.1033E 02	141%
0.1005E 02	151%
0.9764E 01	161%
0.9481E 01	171%
0.9198E 01	181%
0.8915E 01	191%
0.8632E 01	201%
0.8349E 01	211%
0.8066E 01	221%
0.7783E 01	231%
0.7500E 01	241%
0.7217E 01	251%
0.6934E 01	261%
0.6651E 01	271%
0.6368E 01	281%
0.6085E 01	291%
0.5802E 01	301%
0.5519E 01	311%
0.5236E 01	321%
0.4953E 01	331%
0.4670E 01	341%
0.4387E 01	351%
0.4104E 01	361%
0.3821E 01	371%
0.3538E 01	381%
0.3255E 01	391%
0.2972E 01	401%
0.2689E 01	411%
0.2406E 01	421%
0.2123E 01	431%
0.1840E 01	441%
0.1557E 01	451%
0.1274E 01	461%
0.9908E 00	471%
0.7078E 00	481%
0.4246E 00	491%
0.1415E 00	501%

122

MEAN = 1.3642E 00	ST.DEVIT = 2.6642E 00
MEDIAN = 1.4289E-01	RANGE = 1.4151E 01 (1.4151E 01 0.0000E 00)
SKEWNESS = 2.8375E 00	ST&EPLTS = 1.1507E 01

4-3 科学技術発展パターンの抽出

4-3-1 分析の方法

この節の目的の一つは、科学技術活動における諸側面ごとの関係をシステムとしてとらえ、それにより世界諸国に共通する科学技術発展の構造を、二次元クロスセクションで類型化することである。そこで問題となってくるのは、科学技術における諸側面間の比較を、如何なる方法で行い、それら諸側面をどんな指標で代表するか、ということである。一応ここでは前述した6つの側面のうち「マンパワー」「制度・組織」「情報ストック」「国際交流」「研究活動」(「研究実績とR&D投資」)を用い、科学技術活動のストックとフローに分類する。

さらにアウトプットに対して、インプットが如何に機能したかという観点から、研究活動を把える。従って「研究実績」をアウトプットとして「R&D費用」をインプットとして、各国の発展パターンを分析する。そして以下の基準から14個の指標(表4-3-1)を選択した。

i) データの欠損の多い指標、即ち国のサンプル数が全体(14個)の半分に満たさない指標は除くことを原則とした。——例えば「マンパワー」の項目のうち「科学技術者数」「技能者総数」など。

ii) 指標の性格上、科学技術分野から若干遠いものは除いた。——例えば「制度・組織」の項目のうち、「水産、農業分野の出版社」「産業経済分野の出版社」「産業経済分野の研究所」など。

上記の各側面をあらゆる2つの代表指標を組み合わせると、図4-4-2のように、32の組み合わせとなり、それらのクロスの結果に基づき、いくつかの共通のパターンを導くことにする。

各指標はほぼ対数正規分布に従っており、発展途上国間の識別力を高めるために、ここでは両対数による二次元クロスで比較する。

最後に、インプットとアウトプットとしての指標間の二次元クロスでは、タイム・ラグの面を重要視し、基準年度の前・後についてチェックした。具体的には図4-4-3のようにインプットとアウトプットとの間にほとんど3年以上の時差をもたせた指標を中心にクロスさせた。

4-3-2 全体的傾向の分析

1) 「組織・制度」と「科学技術マンパワー」

相関が高いのは、科学技術分野の学会 R&D 従事者数、研究所の数 R&D 従事者数、科学技術

表 4 - 3 - 1 科学技術活動の主要側面と代表的指標

体系	特性 1	側 面	代 表 的 指 標	コード	国 数	基準年	特性 2
構 造	ス ト ック	マンパワー	R&D 従事科学技術者の数	T 3	72	'72	イン プ ット と ア ウ ト プ ット
			R&D 従事の科学技術者と技能者の数	T -	62	'72	
		制 度	科学技術分野の出版社数	TD	110	'69	
			技術文献情報機関の数	TS	70	'69	
		組 織	科学技術分野の学会の数	TV	130	'71	
			科学技術分野の研究所の数	T 6	130	'71	
		情 報	雑誌タイトルの最大保有量 (科学技術文献情報機関)	TO	122	'69	
			科学技術分野の雑誌数	TB	63	'69	
機 能	フ ロ ー	国 際 交 流	理工系の派遣留学生数	TG	135	'66	イン プ ット
			科学技術分野の派遣留学生数	T /	135	'66	
		研 究 実 績	科学技術分野の書籍の出版量	TC	90	'73	プ ア ウ ット
			特許の登録件数	TE	77	'74	
		研 究 活 動	R & D 投資	研究開発費用の総額	T 5	63	'72
外資による R&D 支出額	TP			48	'72		

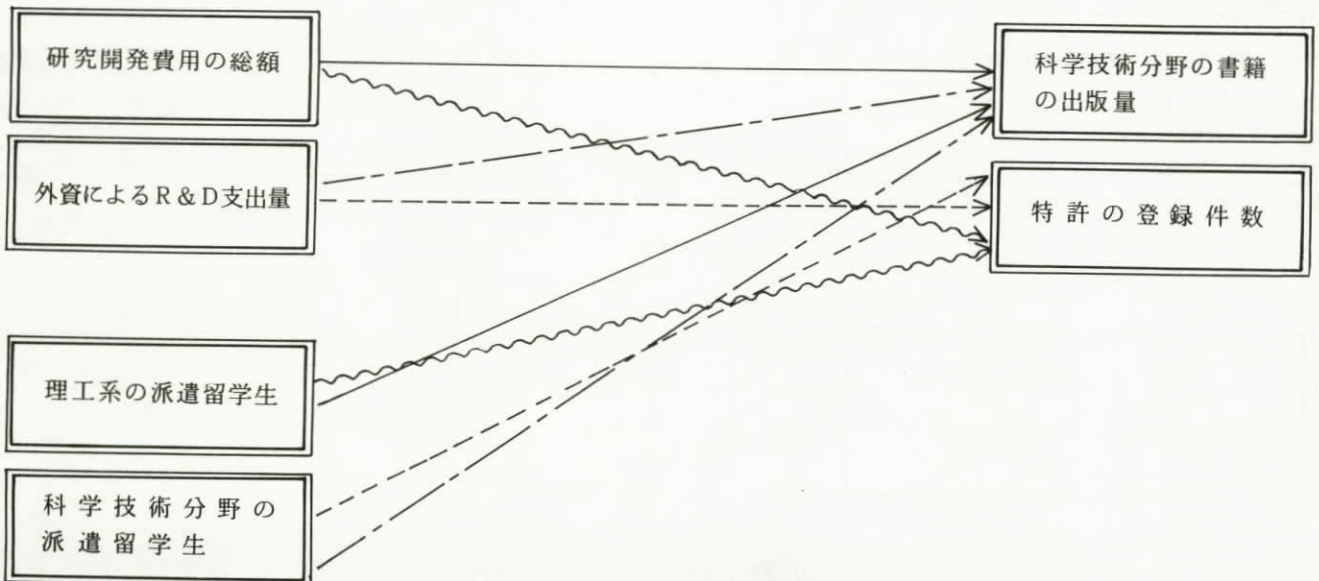
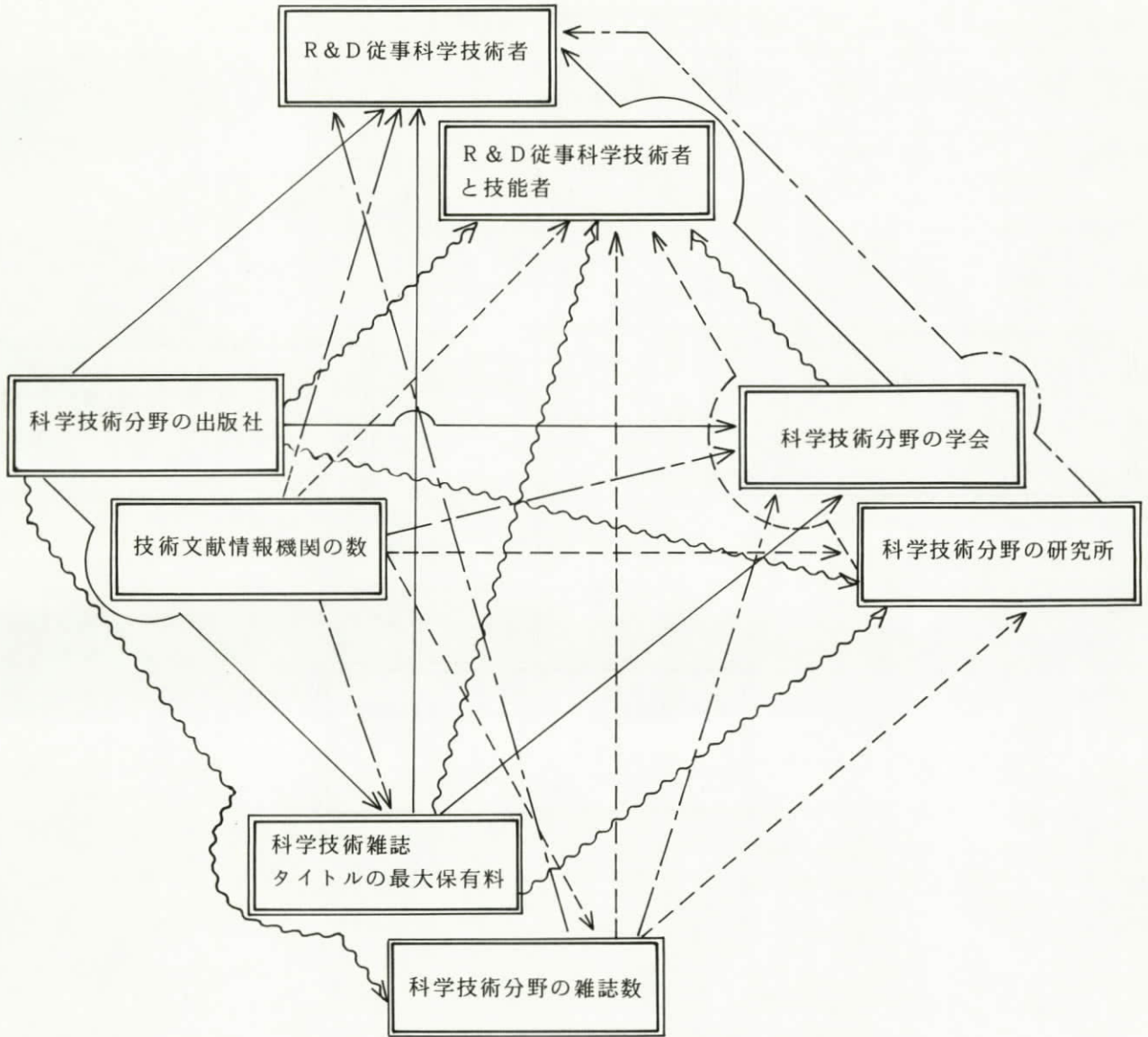


図4-3-2 代表指標(14)間のクロスの組合せ(32個)

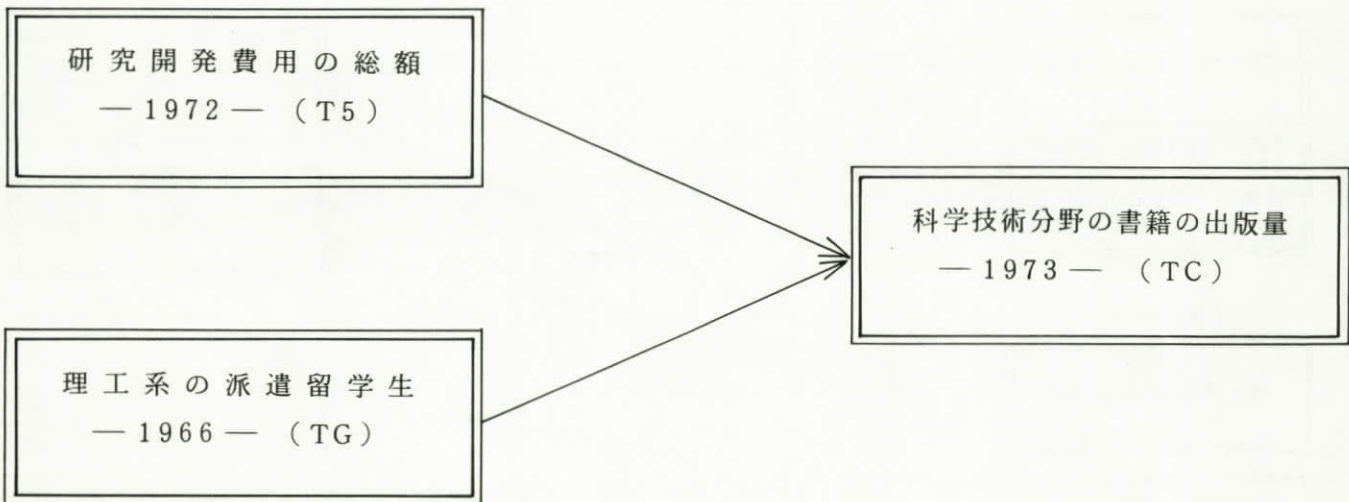
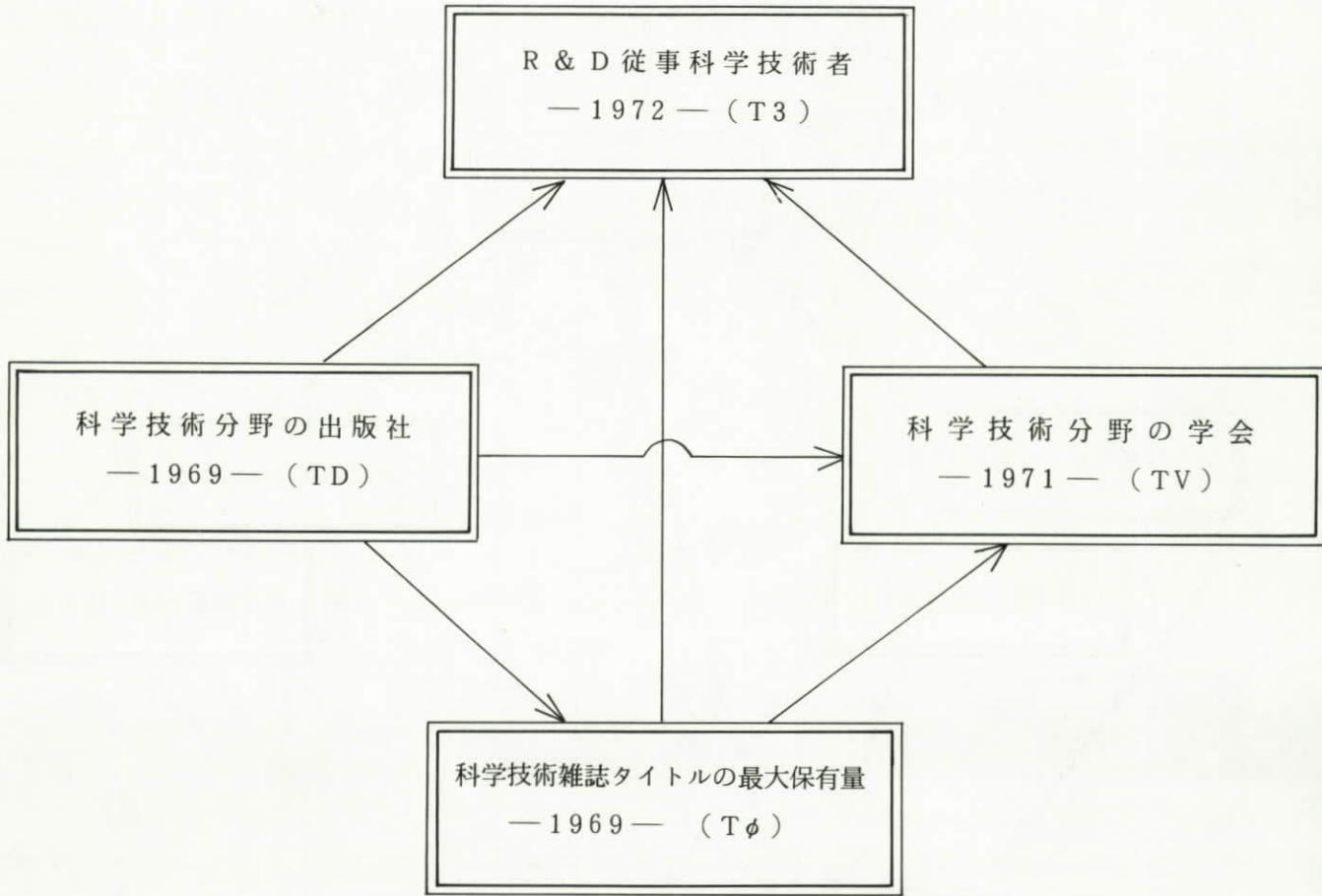


図4-3-3 代表指標(7)間のクロス分析でのタイム・ラグ

出版社の数 R&D従事者数で、共に0.8以上の相関がある。これももっともなことで、制度・組織とR&D活動の人口とは密接に結びついていることがわかる。分布の型としては、これら3つとも図の右上方では（両方の絶対値が大きい）一定の傾向があり、分散の大きさも小さくなりそれに対し左下では分散が大きくなる傾向がうかがわれる（統計的には検証していない）（図4-3-4, 図4-3-5, 図4-3-6）。

2) 「情報」と「科学技術マンパワー」

R&D従事者数はほとんどの情報指標と高い相関、0.89~0.76をもっている。特に、雑誌数は0.9に近い相関がある。この場合、雑誌数が僅少の国々では、従事者数の分散が大きくなっており、雑誌数が多くなるときれいに一定の傾向となっている（図4-3-7, 図4-3-8）。

3) 「組織・制度」間の関係

これらの関係の中で相関が高いのは、学会の数および研究所の数と、科学技術分野の出版社の数の間である（図4-3-9, 図4-3-10）。

4) 「組織・制度」と「情報」

相関が高く、0.8以上は出版社数および学会、研究所数と雑誌数である。特に学会数と雑誌数は0.92の相関を有している（図4-3-11）。

5) 「R&D」と「研究実績」

R&Dの総額と書籍出版量、特許登録件数も共に相関が高く、それぞれ0.87, 0.85である。これは、R&D支出そのものが研究制度、組織等とR&D支出が強く関係しておりそれら総体となって実績と結びついていると考える方が自然である（図4-3-12, 図4-3-13）。

6) 「国際交流」と「研究実績」

0.5以上の高い相関はなく、留学生指標はそのまま研究活動とは結びついていないといえる（図4-3-14）。

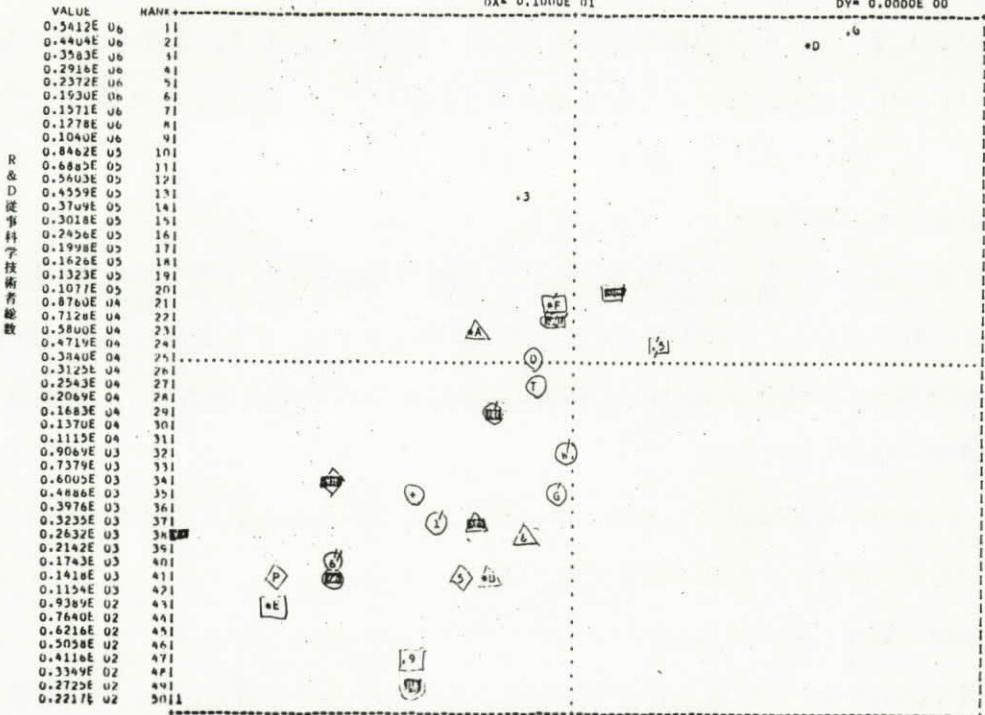
4-3-3 閾値の考察

前の散布図のうち、R&D従事者数と組織、制度および情報の各指標との関係において各軸のレベルが高くなると、一定の傾きをもった直線の関係が表われるが、あるレベル以下では、その直線のまわりの分散が大きくなっている傾向にある。このことは、両指標を対数変換した結果では、直線のまわりの指標レベルの分散に等分散性の仮定があてはまらないことを意味する。一般の経済諸量において、指標の分布範囲が大きいとき、弾力性を一定とすることができる対数線型モデルがしばしば用いられるが、科学技術の側面でも諸国間の指標が10倍、100倍とな

**** CROSS TABULATION ****

<< NO. OF S&T RES. INSTITUTE < > TA >> --- << R&D SMT. TECHN. < > T- >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.84513
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=AMERICAN AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()

DX= 0.1000E 01 DY= 0.0000E 00



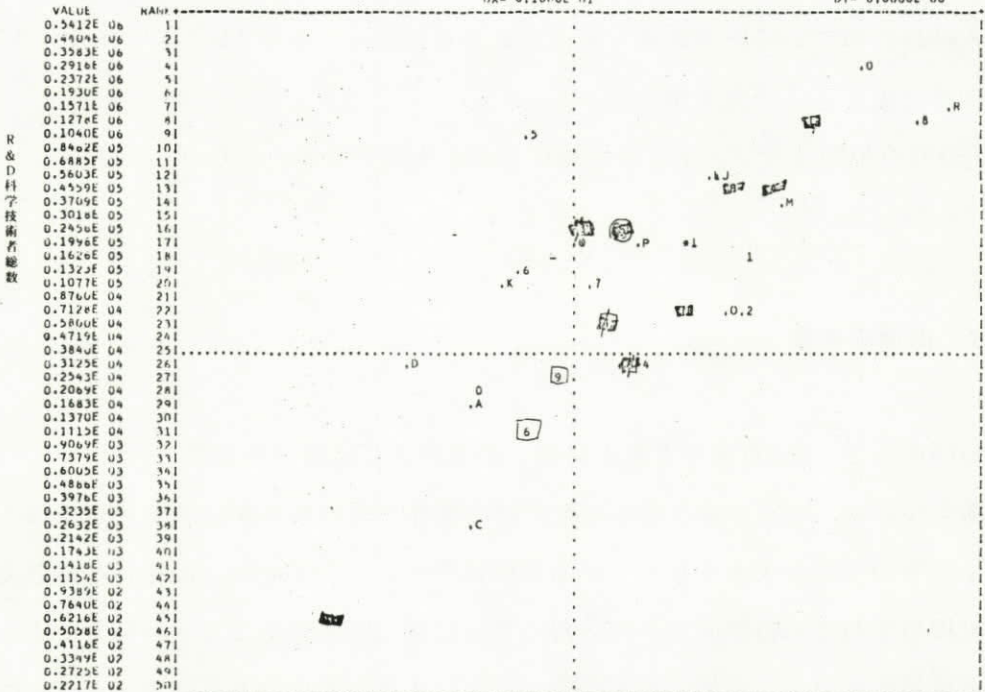
CORRELATION COEFFICIENT= 0.81884
 YIYU SAHPI = 74

R & D 從事科學技術者總數

**** CROSS TABULATION ****

<< NO. OF S&T RES. INSTITUTE < > TA >> --- << R&D SMT. TECHN. < > T- >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.84513
 AREA 1=EUROPEAN AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()

DX= 0.1000E 01 DY= 0.0000E 00



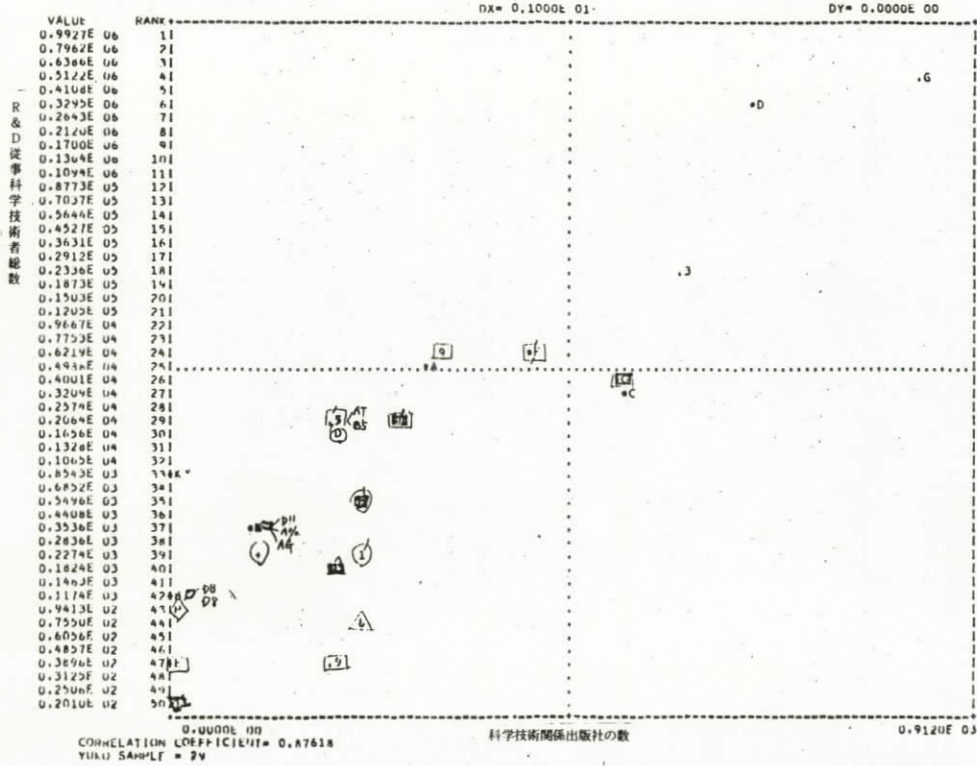
CORRELATION COEFFICIENT= 0.77771
 YIYU SAHPI = 74

R & D 科學技術者總數

图 4-3-4

**** CROSS TABULATION ****

<< NO. OF SET PUBLISHERS < > TO >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D < > T3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.82558
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()



**** CROSS TABULATION ****

<< NO. OF SET PUBLISHERS < > TO >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D < > T3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.82558
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()

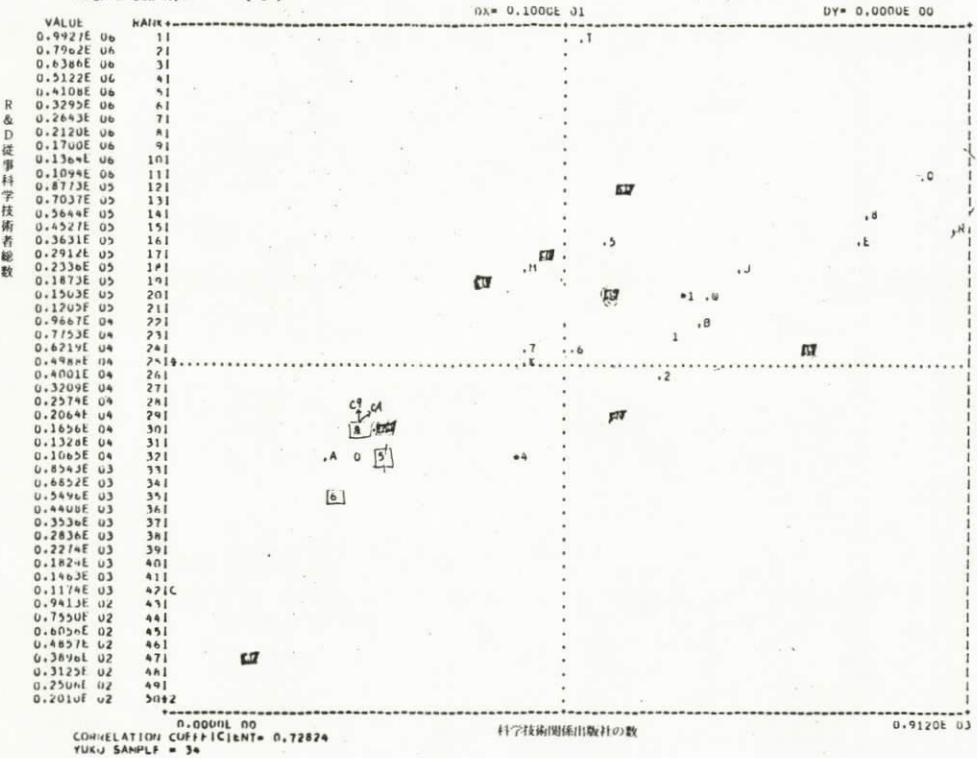
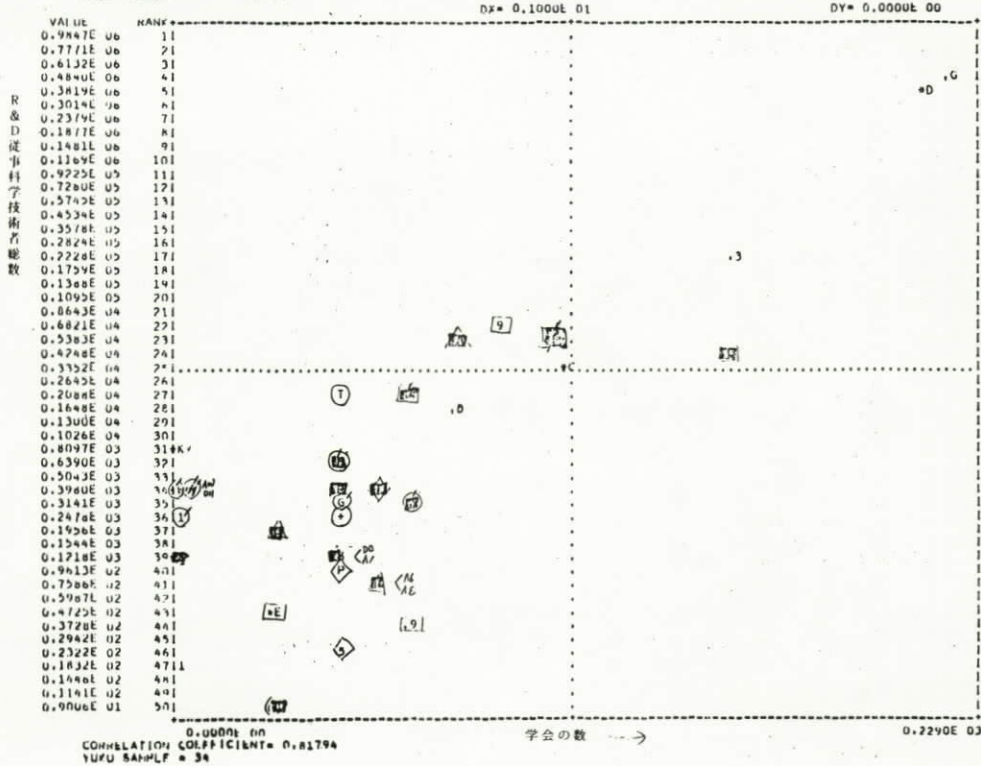


図 4-3-5

***** CROSS TABULATION *****

<< NO. OF SET LEARNED SOCIETY >> TV >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D >> T3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.85433
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=AMIN AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()



***** CROSS TABULATION *****

<< NO. OF SET LEARNED SOCIETY >> TV >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D >> T3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.85433
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()

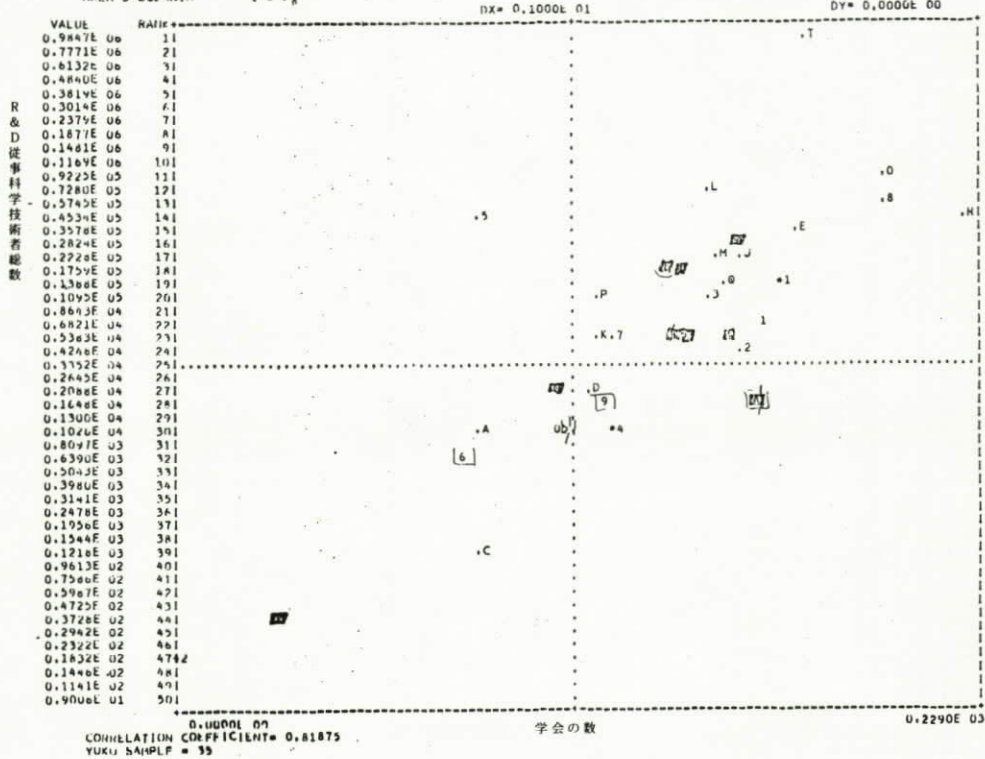
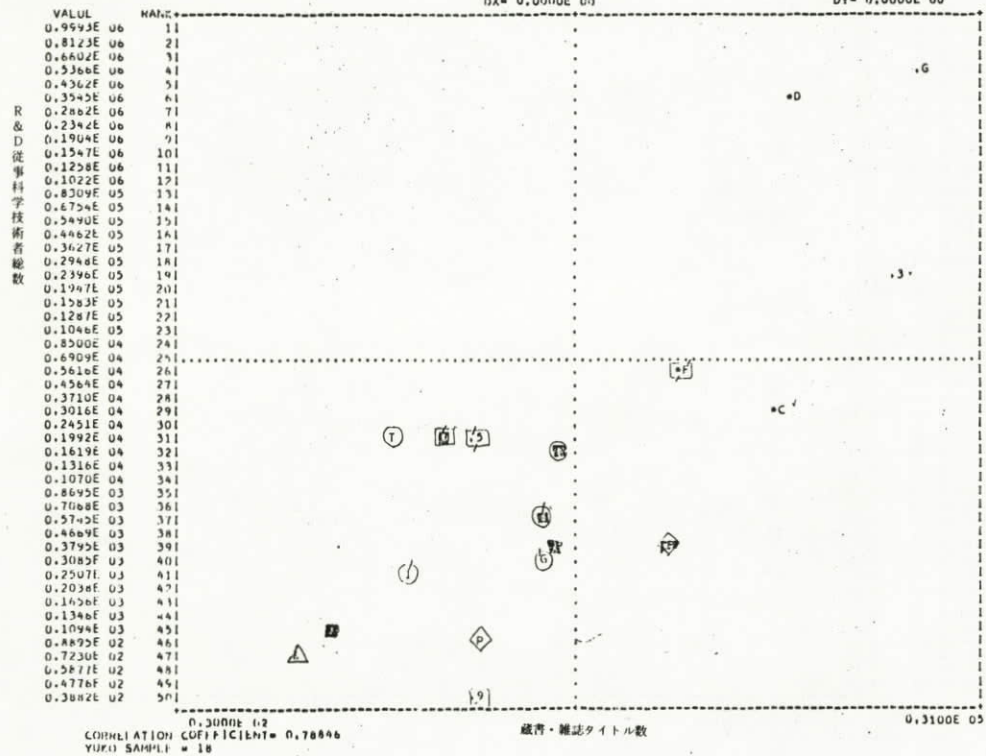


図 4-3-6

***** CROSS TABULATION *****

<< PERIODICAL TITLE STORE IN IJD < > TO >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D < > T3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.77596
 AREA 1=AFRICA (*)
 AREA 2=NORTH AMERICA (*)
 AREA 3=ASIA (*)



***** CROSS TABULATION *****

<< PERIODICAL TITLE STORE IN IJD < > TO >> --- << SCIENTISTS/ENGINEERS EG. IN R&D < > T3 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.77596
 AREA 1=SOUTH AMERICA (*)
 AREA 2=EUROPE (*)
 AREA 3=UCRANIA (*)

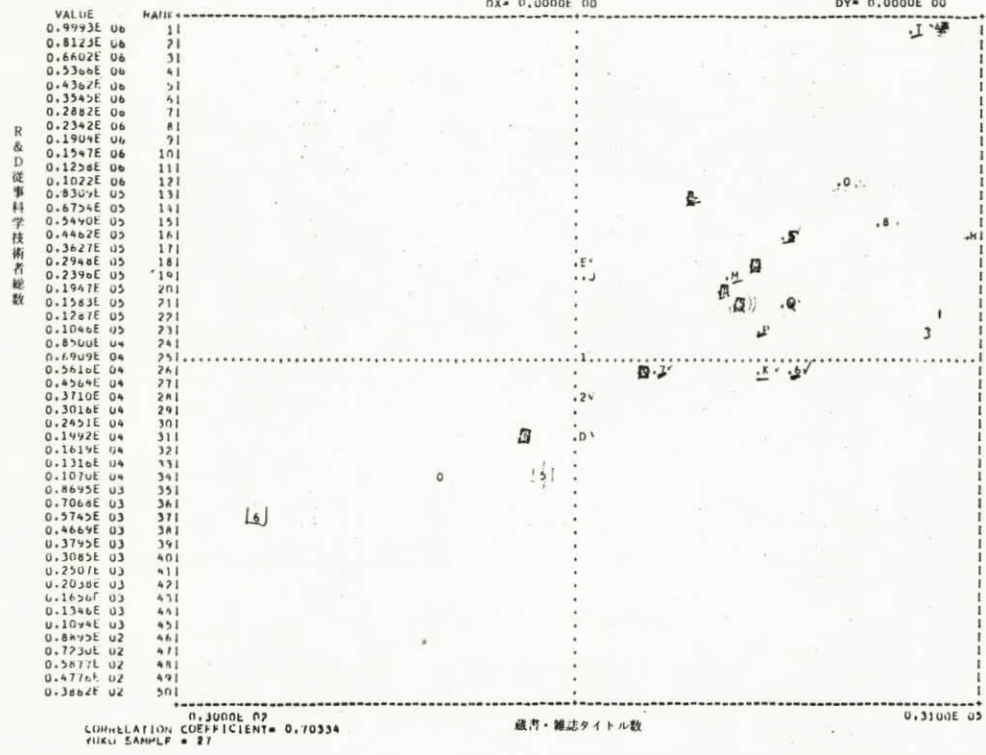
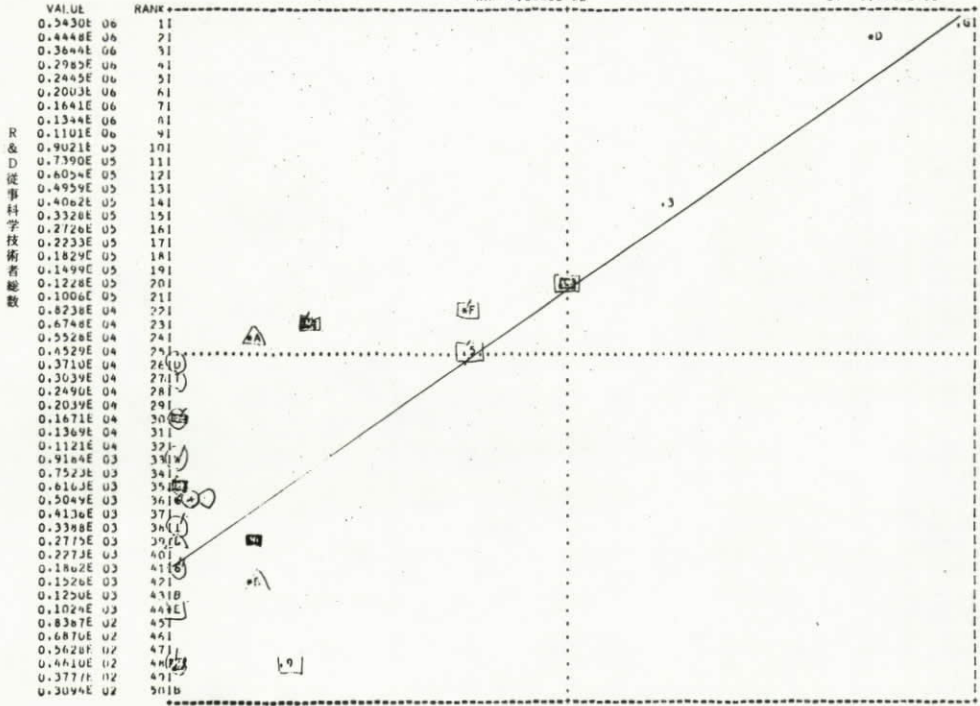


図 4-3-7

**** CROSS TABULATION ****

<< NO OF SCIENTIFIC JOURNALS >> TR >> --- << R&D SNT. TECHN. >> T- >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.89004
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()

DX= 0.1000E 02 DY= 0.0000E 00



R & D 從事科學技術者總數

CORRELATION COEFFICIENT= 0.89362
 YUKI SAMPLE = 27

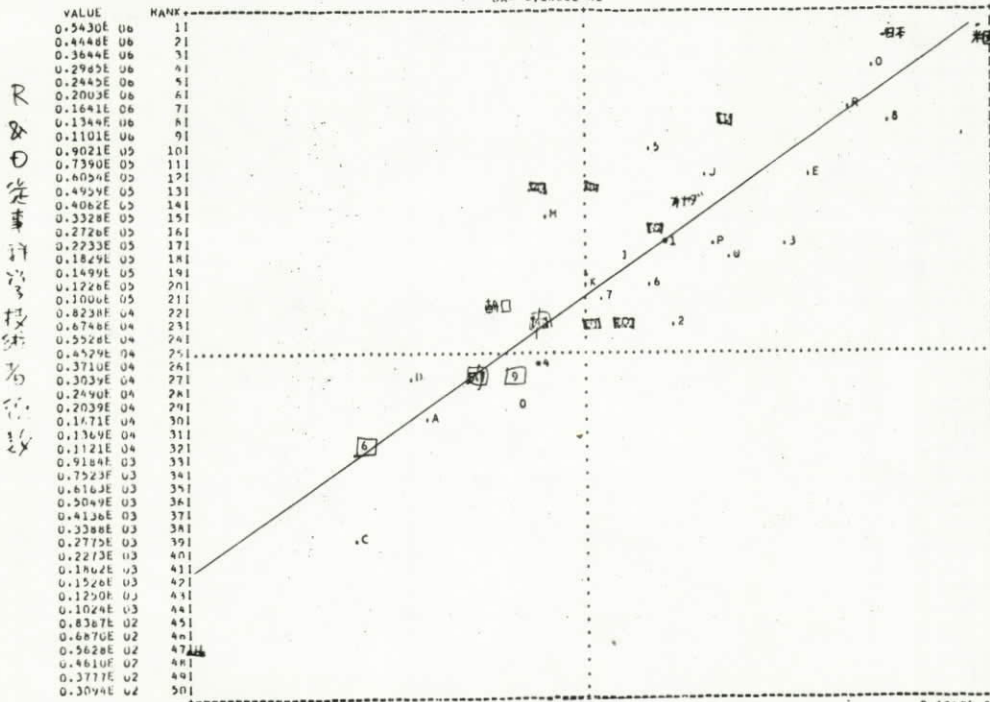
科學技術雜誌發行部數

0.6000E 04

**** CROSS TABULATION ****

<< NO OF SCIENTIFIC JOURNALS >> TR >> --- << R&D SNT. TECHN. >> T- >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.89004
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()

DX= 0.1000E 02 DY= 0.0000E 00



R & D 從事科學技術者總數

CORRELATION COEFFICIENT= 0.89507
 YUKI SAMPLE = 27

科學技術雜誌發行部數

0.6000E 04

☒ 4-3-8

熱帯アフリカ・インドクラスター

	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN,	0 - 1
W2	NUMBER OF PHYSICIANS,	0.7601929E-01	-0.6954144
B2	EXPORT CONCENTRATION	M= 0.6345000E 00	S= 0.80309E 00
P9	LENGTH OF ROADS	0.4099447E 00	-0.0082550
K7	KM/1000 SQUARE KM.	M= 0.4117000E 00	S= 0.21264E 00
K5	3RD LEVEL ENROLE MENT RATIO	0.9700366E 02	-0.4588701
K5	PERCENT	M= 0.3700682E 03	S= 0.59682E 03
C3	1ST & 2ND F-ENROLEMENT RATIO	0.1292860E 01	-0.7254265
C3	PERCENT	M= 0.7613299E 01	S= 0.87127E 01
C2	DAILY NEWSPAPER CIRCULATION,	0.1242862E 02	-1.6004870
C2	CIRCULATION,	M= 0.5775509E 02	S= 0.20321E 02
A1	TELEPHONES,	0.2859360E-01	-0.6068273
A1	UNITS,	M= 0.1073000E 00	S= 0.12970E 00
P1	ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA	0.1666665E-02	-0.5804630
P1	KILOGRAMS OF COAL	M= 0.8219999E-01	S= 0.13874E 00
W4	WATER PIPED INSIDE DWELLING,	0.7604175E 02	-0.6741396
W4	PERCENT,	M= 0.1734495E 04	S= 0.24601E 04
W1	LIFE EXPECTANCY AT BIRTH	0.5168741E 02	-0.3757771
W1	(1965 - 1970)	M= 0.6117699E 02	S= 0.25253E 02
T8	NUMBER OF BEDS,	0.4138708E 02	-1.2147980
T8	UNITS	M= 0.5625349E 02	S= 0.12237E 02
S5	NO OF TECH INFN&DOCN INSTITUTE	0.6545715E 00	-0.8806899
S5	UNITS	M= 0.4627700E 01	S= 0.45114E 01
S7	ETHNIC&LINGUISTICS	0.1812311E-01	-0.3761371
S7	UNITS	M= 0.5610000E-01	S= 0.10097E 00
S9	MARRIAGES BY BRIDE(15-19)	0.6337178E-01	-1.2067140
S9	UNITS	M= 0.4024000E 00	S= 0.28095E 00
S9	URBAN POPULATION RATIO	-0.4974548E 01	-2.3622760
S9	PERCENT	M= 0.3497699E 02	S= 0.16912E 02
		0.6595719E-01	-0.7276232
		M= 0.1806000E 00	S= 0.15756E 00
	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN,	0 - 1

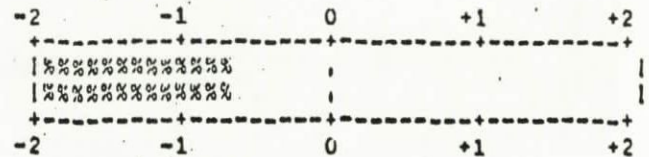
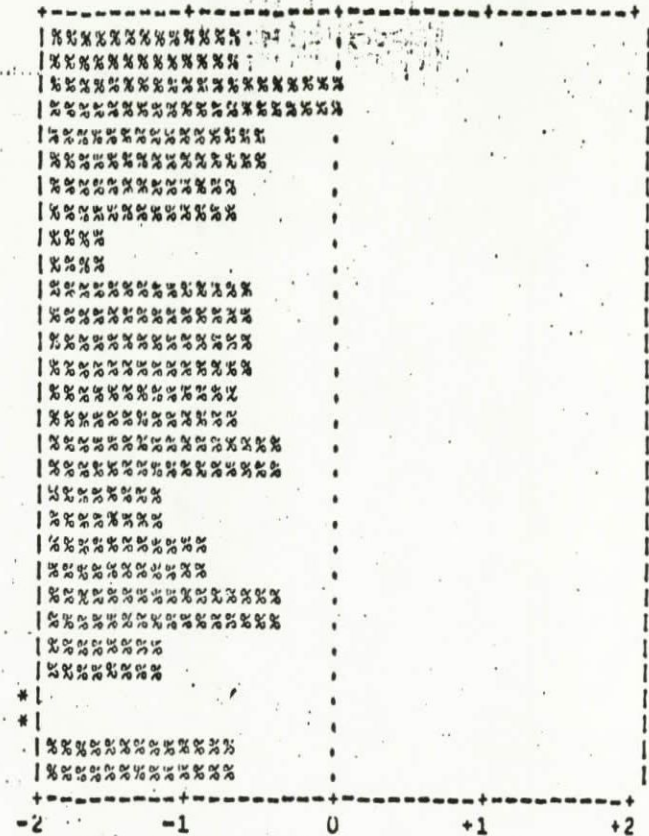
AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.1179190E 01

	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN,	0 - 1
E8	NET DOMESTIC PRODUCT,	0.1165532E 03	-0.6894863
	NATIONAL CURRENCY,	M= 0.1033377E 04	S= 0.13297E 04
	ITEM NAME / UNITS	CLUSTER MEAN,	0 - 1

AVREGE CLUSTER DIAMETER = 0.3624053E-01

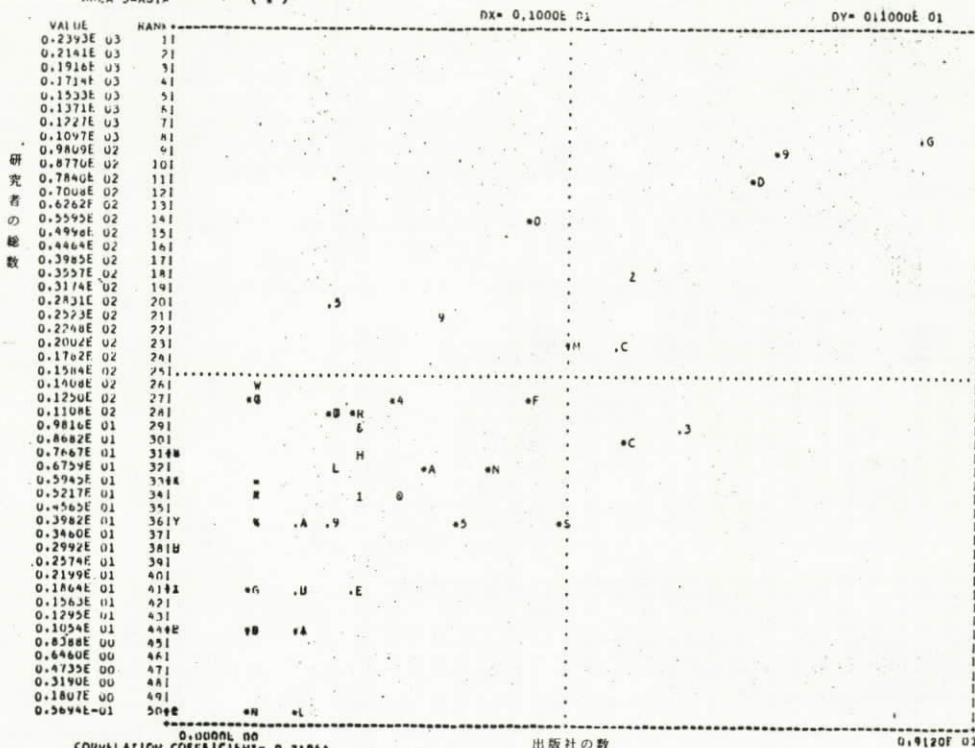
MEMBER'S COUNTRIES. 7

- | | |
|----------|-------------|
| AN MALI | AS NIGER |
| A6 CHAD | AD DAHOMEY |
| DL NEPAL | DM PAKISTAN |
| D9 INDIA | |



***** CROSS TABULATION *****

<< NO. OF S&T PUBLISHERS >> TO >> --- << NO. OF S&T RES. INSTITUTE >> T6 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.77842
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()



***** CROSS TABULATION *****

<< NO. OF S&T PUBLISHERS >> TO >> --- << NO. OF S&T RES. INSTITUTE >> T6 >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.77842
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()

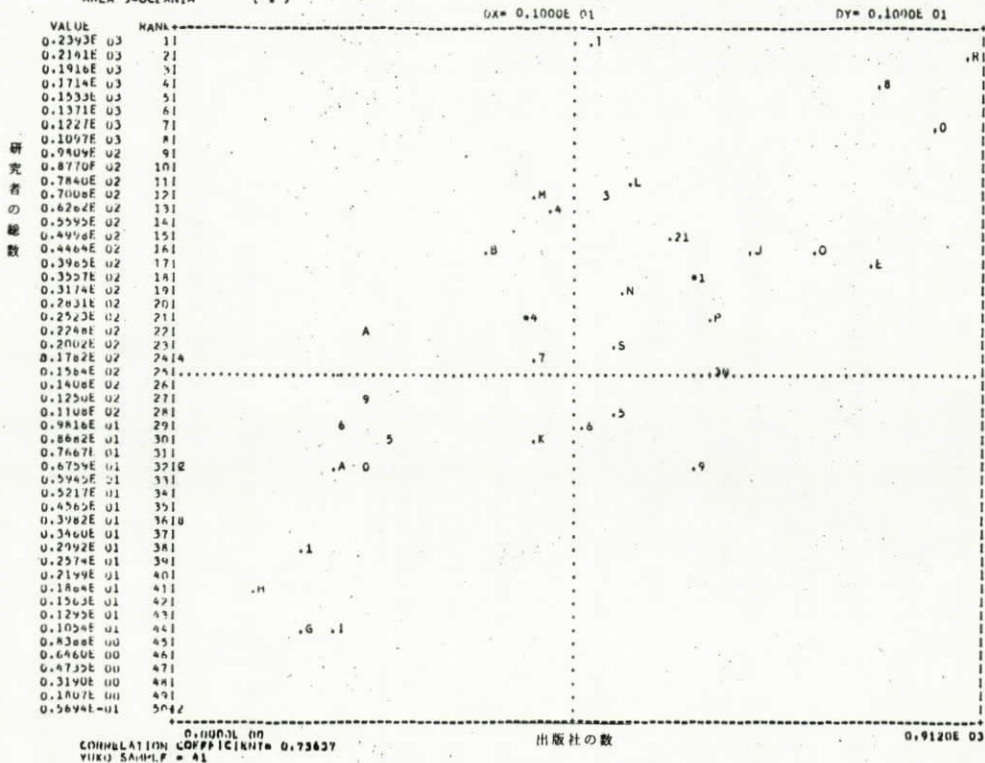


図 4 - 3 - 10

**** CROSS TABULATION ****

<< NO. OF SCIENTIFIC JOURNALS >> TR >> -- << NO. OF S&T LEARNED SOCIETY >> IV >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.91707
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NORTH AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()

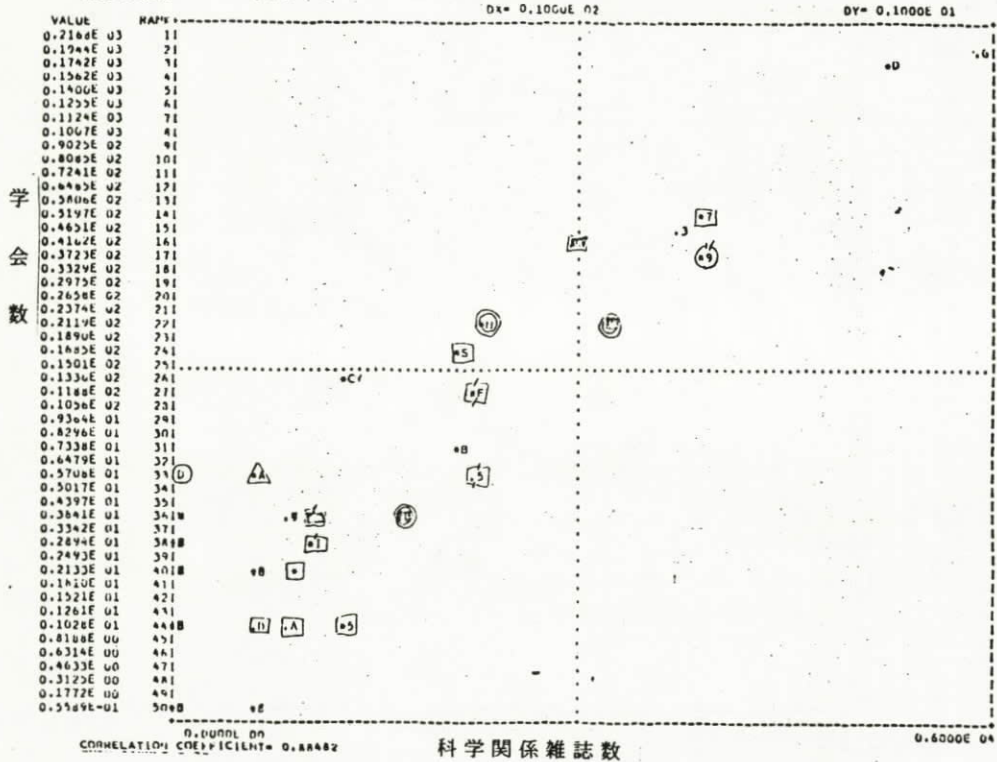
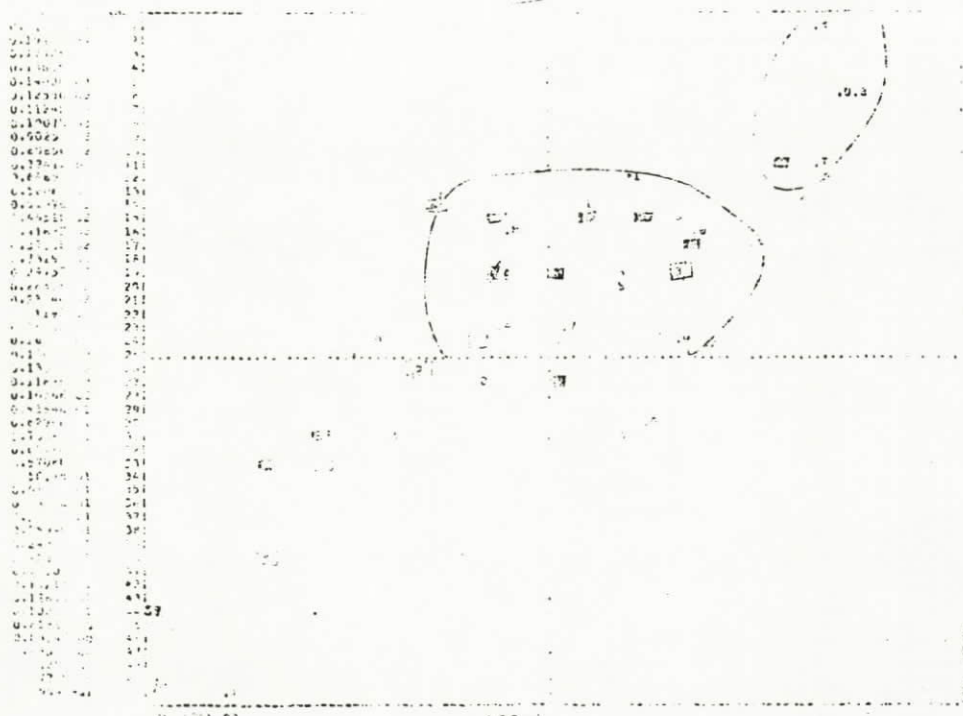
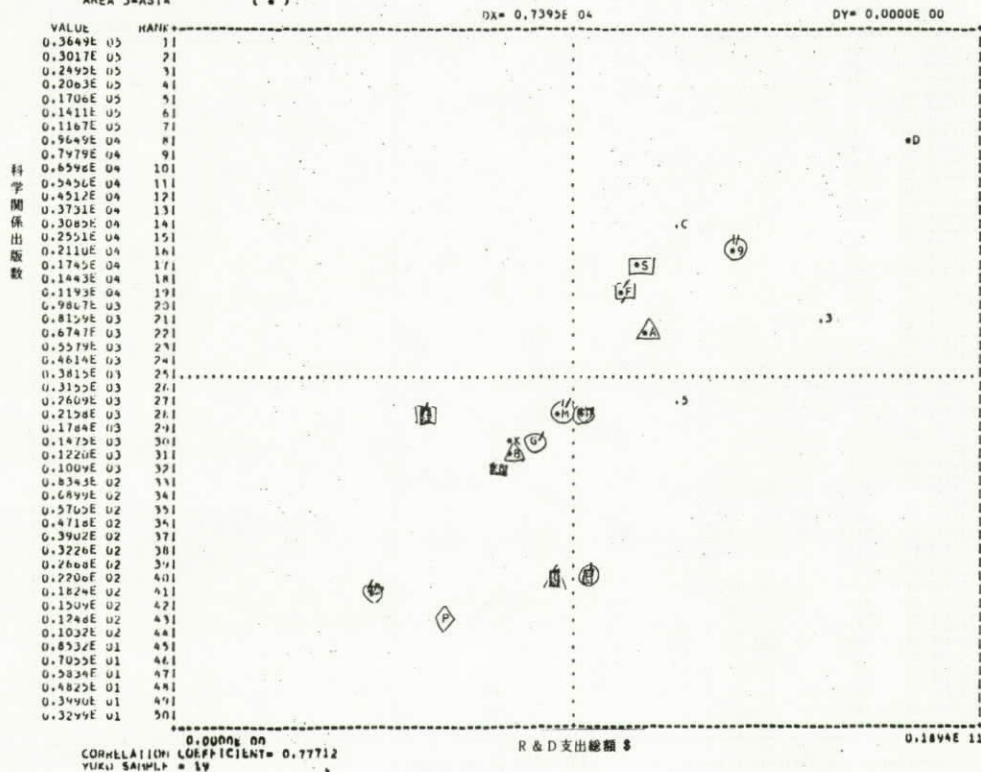


图 4-3-11



**** CROSS TABULATION ****

< EXPENDITURE FOR R&D > TS >> --- << BOOK PRODUCTION ON SCIENCE < > TC >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.86565
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=NHUTII AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)



**** CROSS TABULATION ****

< EXPENDITURE FOR R&D > TS >> --- << BOOK PRODUCTION ON SCIENCE < > TC >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.86565
 AREA 1=SOUTH AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE (*)
 AREA 3=OCEANIA (*)

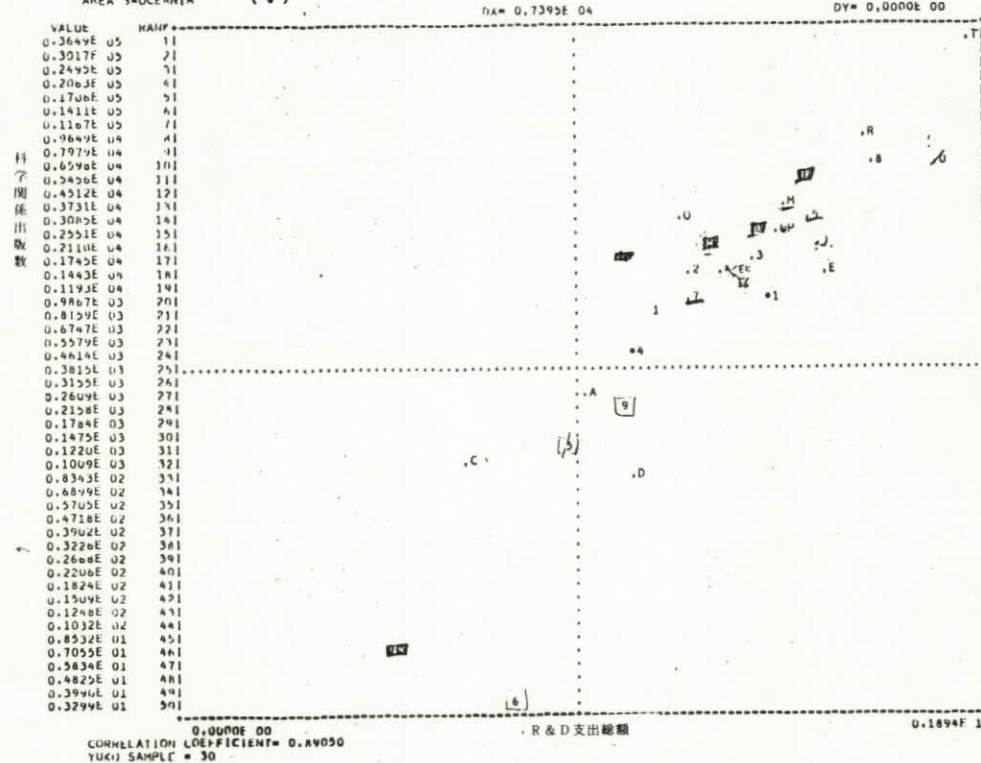
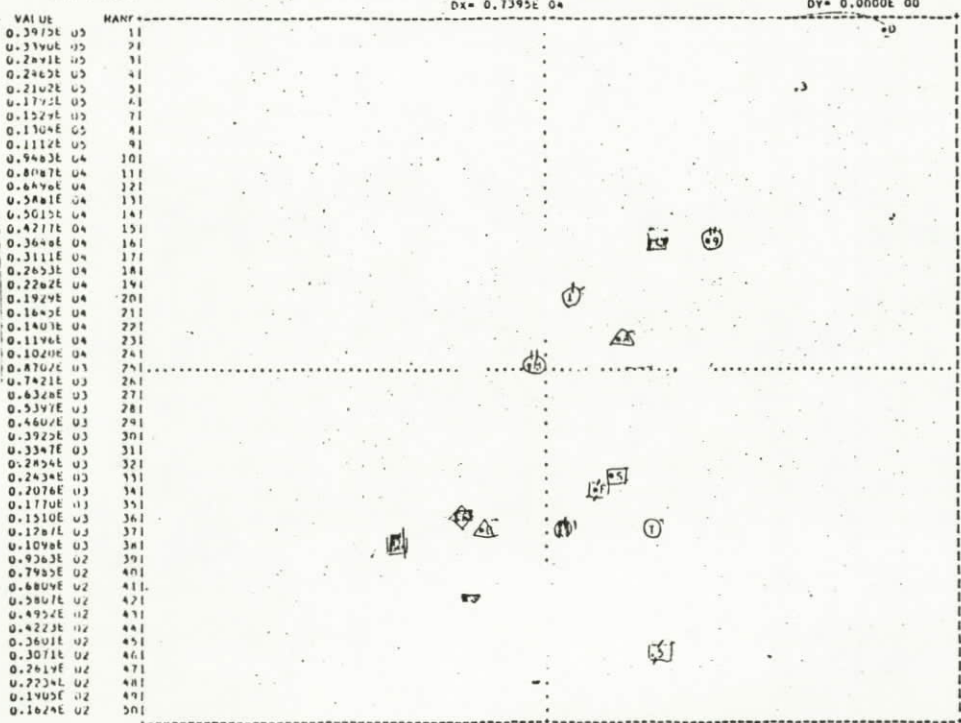


図 4 - 3 - 12

<< EXPENDITURE FOR R&D. CORRELATION COEFFICIENT= 0.84795 >> IS >> --- << NO OF REGISTERED PATENTS >> IS >>
 AREA 1=AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE AMERICA ()
 AREA 3=ASIA ()

特許登録件数



0.0000E 00
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.75190
 YIKU SAMPLE = 16
 R & D 支出額 \$
 0.1894E 11

<< EXPENDITURE FOR R&D. CORRELATION COEFFICIENT= 0.84795 >> IS >> --- << NO OF REGISTERED PATENTS >> IS >>
 AREA 1=EUROPE AMERICA ()
 AREA 2=EUROPE ()
 AREA 3=OCEANIA ()

特許登録件数

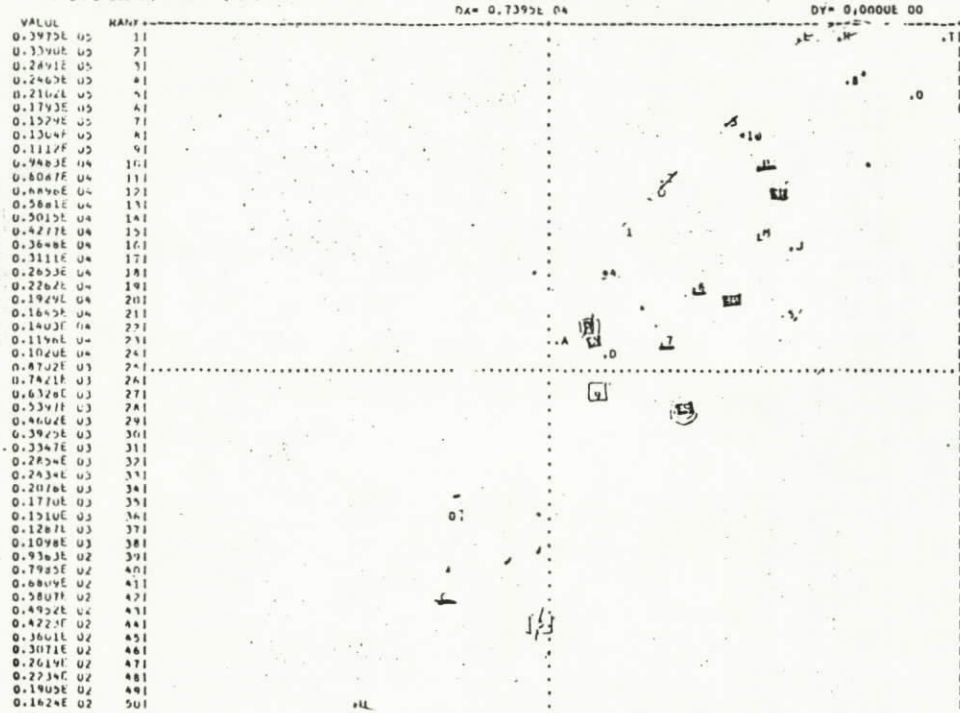


図 4-3-13

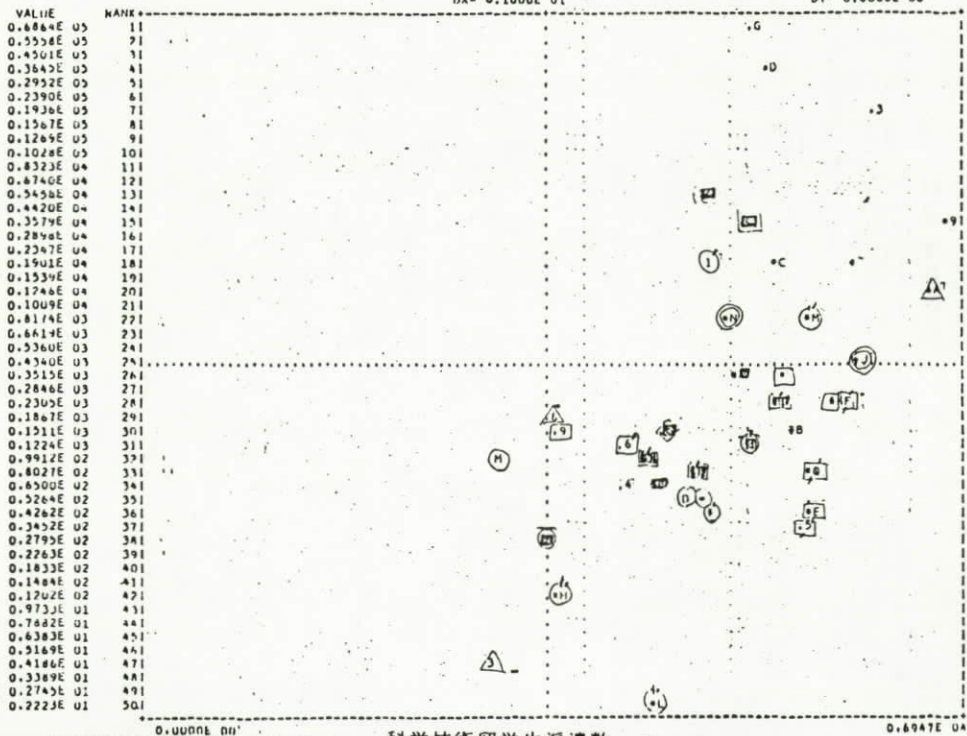
***** CROSS TABULATION *****

<< STUDENTS AMOUNT OF SEE SECTION < > TG >> --- << NO OF REGISTERED PATENTS < > TE >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.11086
 AREA 1=AFRICA ()
 AREA 2=AMTHI AMERICA ()
 AREA 3=ASIA (*)

DX= 0.1000E 01

DY= 0.0000E 00

特許登録件数



CORRELATION COEFFICIENT= 0.11086
 VIKRU SAMPLE = 41

科学技术留学生派遣数 →

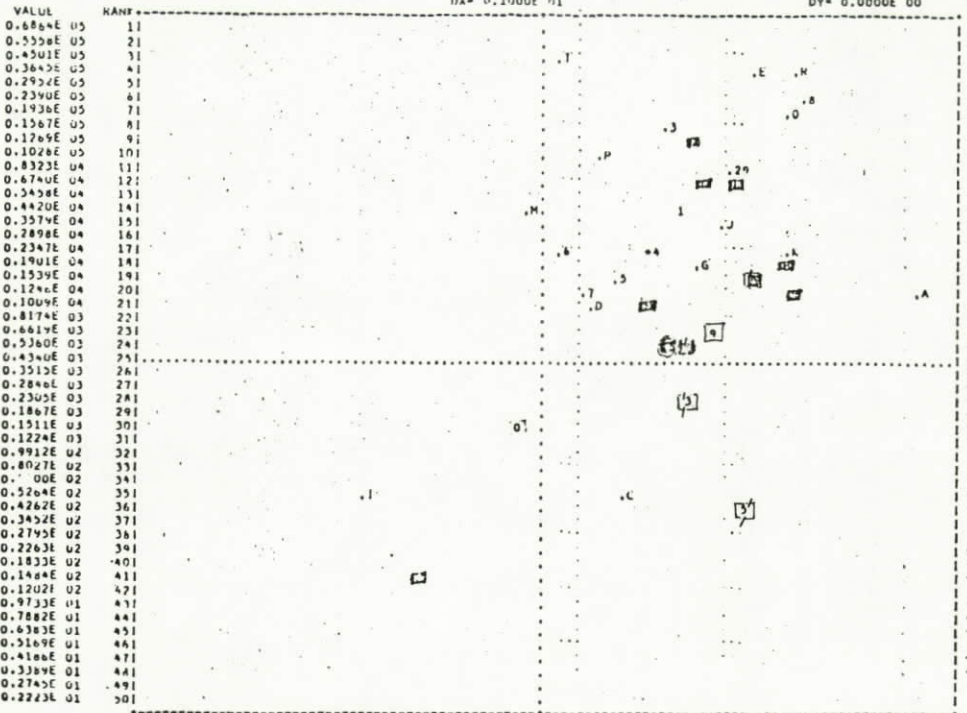
***** CROSS TABULATION *****

<< STUDENTS AMOUNT OF SEE SECTION < > TG >> --- << NO OF REGISTERED PATENTS < > TE >>
 CORRELATION COEFFICIENT= 0.11086
 AREA 1= SOUTH AMERICA ()
 AREA 2= EUROPE (*)
 AREA 3= OCEANIA (*)

DX= 0.1000E 01

DY= 0.0000E 00

特許登録件数



CORRELATION COEFFICIENT= 0.11086

科学技术留学生派遣数 →

图 4-3-14

っているため、対数線型モデルの方が、モデル適合性がよい。これは指標のレベルが10倍になれば、誤差の絶対量も10倍になることを意味するが、誤差の比率（期待比率）は一定であり、また弾力性も一定としてモデルをつくることができる。すなわち、両指標を x, y とし、誤差を ϵ と仮定すると、

$$y = ax^b(1 + \epsilon)$$

というモデルを考え、両対数をとって

$$\log y = \log a + b \log x + \log(1 + \epsilon)$$

とする。ここに $E\{\log(1 + \epsilon)\} = 0$ 、としさらに $\text{Var}\{\log(1 + \epsilon)\} = \sigma^2$

とすれば、通常の直線回線となる（ b が弾力性となる）。

本分析では留学生指標を除いて、科学技術活動が相互の関係が弾力性一定のもとで成長、増大するといえるが、その弾力性のもとでの分散は、指標が低レベルにおいては大きくなる傾向がR&D従事者数と情報および制度組織指標の間に表われる。分散が指標レベルと独立でない理由の1つは以下のように考えられる。もし科学技術活動が各側面の相互間の関係が一定のもとで増大成長すると仮定すると、このことは、科学技術の制度、人材の諸側面そして経済活動との有機的関係のもとで成長し、社会に1つのシステムとして定着していることを意味するだろう。それに対し、科学技術活動が発展してない場合は制度・人材等の諸側面でのアンバランスを意味し、有機的に結合しておらず、各指標間の不確実性を増加させているといえる。この結果、低レベル水準において分散が大きくなると考えられよう。分散が指標の水準の上昇に従って小さくなる傾向にあると考えられるが、統計的には、ある水準以上と以下で誤差分散の相等性の検定を行い、両分散が等しいとはいえない水準の最大値が存在すれば、その値を閾値として、科学技術活動の1つのターニングポイントと見なすことができるであろう。本論では、この統計的検定は行っていないが、試論として以下述べることにする。

またこの場合、科学技術発展における諸指標を、絶対数で考えるか、相対数で考えるか、という問題がある。

科学技術の発展に関しても、絶対量としての科学技術の資源が、ある一定の規模まで増大しないと、その国全体への波及効果が小さく、一定規模をこえてからはじめて科学技術活動が経済社会発展と関連してくる、ということが、絶対数による指標間のクロスからも示された。

とくに人口の少ない発展途上国の場合、相対数としては各指標の上位圏にランクされていて、絶対数では最下位圏に入るといような国々をみると、1人あたりの量が多いとって科学技術のポテンシャルが高い国とはいえない。つまり、科学技術発展とは必ずしも人口とのみ関係する問題ではなく、科学技術的資源がある規模にさえなれば、その国の経済・社会発展と関連

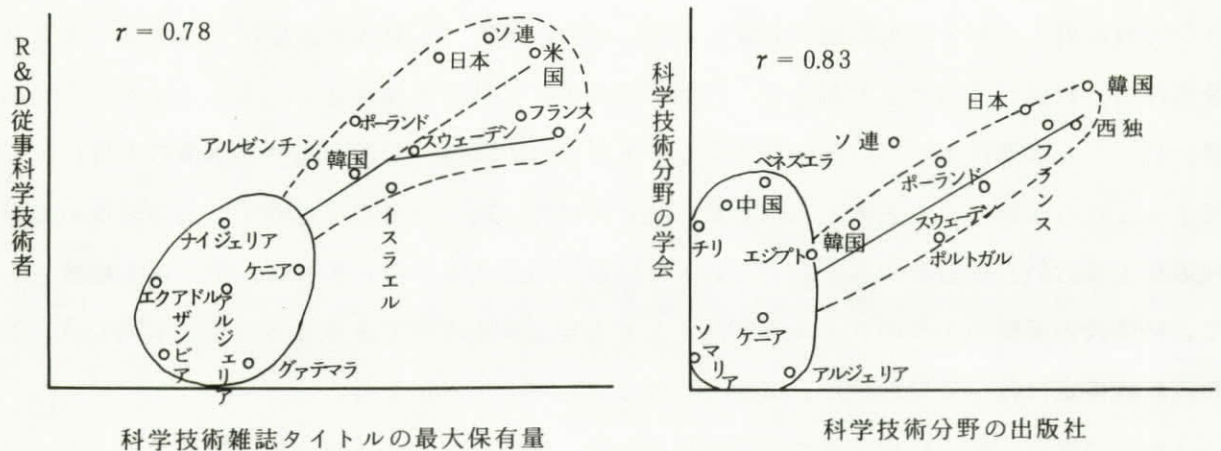
してくるという性格をもっているものと考えられる。

発展途上国の場合、科学技術資源の「人口による相対数」よりは「絶対量」が決定的にきいてくることは「閾値」の形成にもはっきりと示されていて、開発のおくれた国、社会・経済システムと科学技術活動は関係が弱く、中進国に近くなる程、これらが有機的に連動していくものと考えられる。

次に閾値の概念を導入して、指標間の相互分析を代表的なものについて個別に行ってみる。

<マンパワー指標と制度・組織、情報>

閾値以下にある国々をみると、アフリカ諸国がその領域に最も多くプロットされており、両指標の間に一定の関係がはじまる値のところからは、中南米の国々を中心とする、いわゆる先発途上国または中進国が多い。それから「ポーランド」を中心とする東欧共産圏諸国が分布するあたりから弾力性が変わり、それが遞減するにつれ、ヨーロッパの先進国が多くなっていく。



ところが「アメリカ」「日本」「ソ連」などいくつかの国は、初期の弾力性がそのまま続く最上位の所にプロットされている。これらのいくつかの国は若干例外的なケースとみるべきであろう。

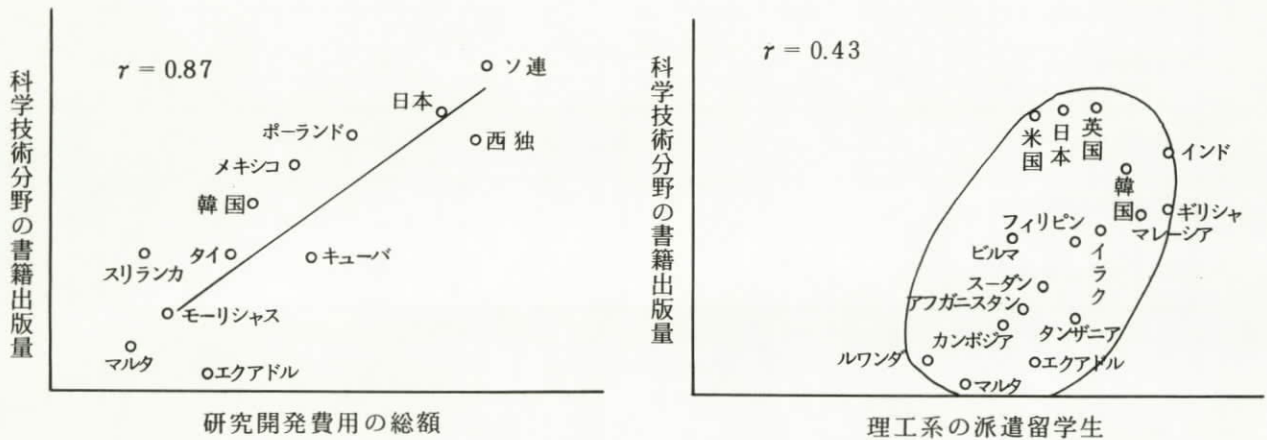
<組織・制度間および情報>

「設備」と「組織」の間には、一定の関係もない領域から、それをこえて対数線型的の関係

が出現する領域に移るパターンを示している。これは科学技術活動における諸側面のうち、「マンパワー」を除いた諸側面の間についてみられる関係であって、一定の水準から上では互いにべき乗的に増加する傾向にある。このパターンで閾値および対数線型的分布範囲とにプロットされている国々は、前項での国々と大体類似している。

<研究開発投資と実績>

「研究開発投資」と「研究実績」との間には、図のように、閾値があらわれない対数



線型的分布を示している。これは、発展途上国のサンプル数が少ないことに起因しており、発展途上国に関するR&D費用のデータが多くとれば、閾値以下の範囲にプロットされる国も多くなる筈で、この閾値の水準をこえてからは、R&D投資が多くなるほど科学技術分野の書籍出版量もべき乗的に増加するパターンを示すと推定される。

<国際交流実績>

「国際交流」と「研究実績」との間には図のように、両側面の間は無相関に近いほど大きな分散を示している。つまり理工系留学生が増すにつれて、研究実績も多くなるとは、一概にいいがたいということである。しかしこのような世界諸国の一般的傾向だけでなく、発展途上国に限ってチェックしてみると、有意な関係があらわれてくることは、ある程度予想されよう。

閾値以下に属する発展途上国の科学技術ポテンシャルを分析しようとするために、各代表的側面の特性をとくに閾値に焦点をおきながら検討してみる。そのために7つの主要指標の個別

的特性をまとめたのが表4-3-1である。これをみると

表4-3-1 代表指標の特性（絶対数）

指 標	コード	サンプル数	最高値	最低値	平均値	中位値	閾 値	閾値内の 国 の 数	対GDP 相関係数	一般指標との相関係数
R & D 従事科学技術者	T3	71	1.108×10 ⁶	8	36,425	1,815	≒2,000	40	0.58	教育関係指標 (12個)
										産業・経済関係指標 (8個)
科学技術分野の出版社	TD	110	912	0	47	3	≒20	70	0.57	" (11個)
										" (5個)
科学技術分野の学会	TV	130	229	0	17	3	≒10	90	0.60	" (13個)
										" (7個)
科学技術雑誌タイトルの 最大保有数	TO	63	31,000	3	4,195	1,800	≒900	35	0.58	" (8個)
										" (7個)
R & D 投資額 (千\$)	T5	62	1.894×10 ⁸	7,395	7.852×10 ⁶	2.927×10 ⁷			0.57	" (12個)
										" (7個)
科学技術分野の書籍出版数	TC	89	40,125	1	1,524	208			0.54	" (10個)
										" (7個)
理工系の派遣留学生	TG	134	6,947	1	558	239			0.29	" (1個)
										" (0個)

1) 科学技術に関する諸指標については、サンプル数の半分以上の国が「閾値」以下に入っており、データとしてとれていない国まで考慮すれば、世界のおよそ3分の2の国がこの値以下に入ると推定される。従って全世界のおよそ3分の2におよぶ90以上の国々が、科学技術の発展のための体系的活動を行っていないということになる。従ってこれらの国々に対する技術協力の政策を、どう考えるかということが大きな問題となってくる。

2) 各指標における閾値をみると、世界の平均値よりかけはなれている値となっている。そして中位値と同程度のものは「R&D従事科学技術者」であり「科学雑誌タイトルの最大保有数」は、中位値の半分しか満たしていなくて、科学技術情報の先進国への片寄り現象を、いちじるしく反映させている。

3) 閾値以下の国々と、それをこえて一定の関係が生じている領域の国々との間の差をみるために、まずGDPについて検討してみる。しかし表5-2-1で示される通り、GDPとの全体的相関は、有意にみとめられない。次に閾値以下と以上を二分してチェックしてみると、閾値の中の国々では、1人あたりGDPと何の有意な関係もみられない。

そしてつぎに、閾値以下の国々がテイク・オフのところへ近づく過程で、所得別に何らかの

関係が出現するのではないかという点について、4つのGDPランク（LDC諸国の1人あたり国内所得にあたる140\$から、200\$、700\$、1,300\$まで発展途上国の所得水準の範囲を4段階で分けてみた）でチェックしてみると、閾値以下には1,300\$以下までの各ランクの国々が混在しており、閾値以上の範囲では200\$以上の国はあまりみあたらない、ということがわかった。このことは発展途上国において、経済水準の高い国が、かならずしも科学技術活動の水準が高いとはいえないが、科学技術活動が組織的に行われている国は、経済活動も強いという現象として理解される。

いずれにしてもGDP即ち経済水準は、この両パターンの国々を分ける統一的な基準としては、有効に機能していない。その意味で、次には社会発展との関連を通して、両パターンの有意な差を考察してみる必要がある。

4) 「国際交流」の側面を除く5つの側面の各指標は、とくに教育関係の指標と相関関係0.6以上の有意な相関が非常に多いということがわかり、科学技術と教育との関連の密接さを示している。

また、対数で集計した方が、相対数の場合より、他の諸指標との強い相関関係が成り立つということであった。このことは、科学技術活動の水準は、それら指標の絶対水準が各国にとって意味があり、特にストック指標において有効となるといえよう。

5) まとめ

i) 先・後進国間はもちろん、発展途上国諸国間の科学技術ポテンシャルのギャップは非常に大きい。

ii) 科学技術指標と経済発展との平均的傾向においては、ある一定の所得以上でははっきりした関連がみられ、地域的傾向としては大体、平均的傾向から高い所に位置している東欧共産圏諸国と、低い所にはなれている中東産油諸国が主な攪乱要因として働いている。

iii) 科学技術指標間には当然互いに高い相関をもっているが、科学技術以外の指標群との関連については、いちがいにいえない。しかしながら、大体のところ教育関係の指標と高い相関をもっている、ということがわかった。

iv) さらに、最終的に6つの側面に属する各指標の相互間の関係をシステムとしてとらえ、世界諸国に共通する科学技術発展の構造を二次元の散布図によって類型化した。

その結果、

- ① 一定の「閾値」をもち、それをこえてからはべき乗的傾向を示すパターン、
- ② 一定の「閾値」をもたず弾力性が一定の傾向を示すパターン、
- ③ 広い分散をもち、一定の傾向を示さないパターン、

のような3つの科学技術の発展パターンが抽出された。

v) 閾値以下にある国々全体の約3分の2を占めこれらの国々のGDPの水準はバラバラで、一方閾値以上になるとGDPとの順位相関が高くなる。これは、この値以上になると科学技術が広く経済・社会と有機的に発展することを意味し閾値の概念が正当化された。

vi) 閾値以下の国々では、諸指標（科学技術以外も含めて）間の関係に一定の関係がみられず、バラバラで科学技術活動が他の活動も含めて連動していない。また、データの欠損も多く諸制度の不備を示唆しているといえる。

vii) 科学技術指標は、他の一般的な経済・社会指標と異なり、人口等に基準化しない各国の総量・絶対数が意味をもっている。

以上の分析結果を踏まえてこれらの状況に対し、科学技術政策の方向を模索してみよう。

4—4 科学技術協力との関連

ここでは発展途上国の科学技術発展の構造と特性から、発展途上国側で必要とする開発協力のあり方には、如何なる問題が内在しているかについて検討する。

しかし、技術援助に関するデータは充分入手できなかったために、科学技術の構造と特性に関連させて技術協力に対する政策的代替案を具体的に議論することはかなり困難である。したがって、ここでは本研究のデータにもとづく分析結果を基にして、開発と協力に関連するいくつかの問題をとりあげることにする。その際には次の二つの基本的な点が重要である。

i) 発展途上国の科学技術のポテンシャルをあげるための協力、

ii) 科学技術のポテンシャルを上げるための協力政策の議論以前に、基本的な生活条件を維持し、向上させるというニーズを満たすための協力である。

先・後進国および途上国間の科学技術能力の格差は予想以上に大きいものであることが明らかにされた。世界の半分にあたる国々が、科学技術指標の世界平均より格段に低いレベルにあり、さらに全世界の3分の2以上にあたる国々が、閾値以下のレベルにある。従ってそこで問題になることは、科学技術活動が経済社会活動と連動しはじめる閾値以上の段階まで、発展途上国をいかにして引き上げることができるか、という点であろう。

そこで、科学技術指標の特性分析の結果に基づき、各側面における代表指標を具体的に分析すると、まず1国の科学技術のマンパワーにおいて、R&D従事科学技術者の絶対数が少なくとも2,000人台に達しないと、科学技術の発展が組織的に行われぬのみならず、経済発展への

原動力にならないとみられる。同様に科学技術の組織・制度面の場合には、科学技術出版社は大体20単位以上、組織面では科学技術分野の学会の数が10以上、情報面では技術文献情報機関が保有する科学技術雑誌タイトルの保有数が、3けたのストックを満たさないと、閾値からめげだすことはできない。従ってこの程度の最少必要規模の水準を充足させるために、発展途上国の科学技術分野に対する開発および協力は、是非必要であろう。

3) 科学技術活動は経済活動よりは、教育活動と強く関連している(表4-3-1)。科学技術ポテンシャルを上げるために、教育面の開発と(とくに発展途上国の場合、1, 2次教育)、それに対する協力が有効であることが示唆される。

4) 理工系派遣留学生は発展途上国における潜在的な科学技術マンパワーとして、重要な人的資源である。この理工系派遣留学生指標のみでなく、所得別、クラスター別の分類に注目すると、いくつかの重要な知見が得られた。

(1) ① まず図4-3-14で両指標における平均値と中位値によって、世界各国を4つのブロックで分類した。その結果、

i) 留学生が少なく研究実績が高い国は、ソ連以外はほとんどない。

ii) 留学生、研究実績両方ともに高い(平均値以上)国々は、ヨーロッパを中心とする先進諸国と深刻な「頭脳流出国」としていわれている「インド」「メキシコ」「韓国」などの国々である。

iii) 大多数の発展途上国は、留学生と研究実績ともに、中位値以下の低いブロックである。

iv) 留学生は平均値以上であるが、研究実績は中位値以下のような2つのブロックに分かれて広く分布している。

② それらの国々を、3章のクラスター分析の結果に照らし合わせてみる(図3-3-3参照)。iii)の発展途上国ブロックには、いろいろなクラスターが混在していて、はっきりしたクラスターで分類されない。

しかしiv)のブロックは「ギニア湾沿岸クラスター」と「アフリカ大国クラスター」に属する国が、圧倒的に多くなっている。

③ 所得別分類に注目してGDP4ランク別の基準を採用してみると、140\$以上の最貧国と680\$以下の発展途上国は、理工系留学生の増加に伴って、研究実績(書籍出版量)も増加する、はっきりした傾向を示す。これに対してGDP200\$以下と1,300\$以下の国々は、両指標間に有意な関連が示されていない。

(2) このような現象を、技術協力の問題と関連して考察すると、140\$以下の最貧国と680\$以下の発展途上国に対する先進国側からの留学生の受け入れを通じた技術協力政策は、効果

が大きいといえよう。同様にこれらの二つの途上国グループにとっても、理工系留学生の派遣数は、科学技術の活動水準を高める要因となっている（科学技術の「国際交流」側面は、「研究実績」側面に有効に機能している）。それ故科学技術系留学生の海外派遣を通じた人力開発政策は、積極的に進められるべきであろう。

2. 一方「閾値」以下に存在する国のグループと「テイク・オフ」段階にあるグループとの間に、有意な差はあるか、否か、という問題についてみると、

1) まず経済発展との関連で、1人あたりGDPを4つのランク（140\$以下、200\$以下、680\$以下、1,300\$以下）で分けチェックした結果、閾値以下では各ランクの国々が混在し、テイク・オフの段階からは680\$以下の国が見あたらない、という程度の規則性しか認められなかった。要するに、閾値以下と以上の両グループを特徴づける基準として、経済発展は必ずしも有効でないという結果を得た。

2) 次の段階として、社会・文化・教育などを一括した一般指標との関連を通じて、両グループの相違点を調べるために、第3章で行った世界各国のクラスター分析の結果を採用する。

(1) ① 図3-3-4で整理したように発展途上国は、3つの大きなクラスターで構成されるが、それらを科学技術の発展パターンにおける閾値以下に分布している国々と照らし合わせてみると、一つの明らかな関連が認められる。即ち「アフリカ型クラスター」がほぼ閾値をこえたテイク・オフ直後の段階にある国々は、「中・南米型クラスター」に属する国々と対応している。

次に、この二つのクラスターを分けている重要な要因を調べると、図3-3-2、発展途上国のグルーピング、p149で示されているように、「輸出集中度」「人種、宗教の統一性」といった自然条件、歴史的条件の指標ではなく、（これは先・後進国クラスター分類の主要因となっているが）むしろ「初等・中等教育」「平均余命」「屋内水道普及率」といった社会基盤的な指標が重要な要素であった。

② 従って閾値以下の発展途上国における初等・中等教育部門と医療部門に対する開発と協力が重要課題となることは明らかである。そして開発協力への議論に先立ってこれらの指標の個別特性を調べる必要がある。ここでいう「初等・中等教育」とは初等・中等教育年令人口に対する当該総学生人口で、GDPの増加に伴い、その弾力性が急激に逓減する傾向を示しているものの、1人あたりGDP500ドルまでは、第1、2次レベルの粗就学率が70%しか達していないのが現状である。一方「平均余命」とは、出生時の平均余命であるため、幼児死亡率が大きくきいてくる性質のものであってGDP100\$前後では45才、それ以下では35才～40才、そして400\$～1,000\$でやっと55才となっている。

アフリカクラスターの国々は、このような平均的な傾向をさらに下まわっているが、こういった現実を照らして、何よりも社会基盤の拡充のための科学技術が至急に要求されている、と
いってよいであろう。

(2) ① しかしながら科学技術発展パターンの閾値以下にもプロットされていない発展途上国も多く存在していて、このグループに対する検討は、開発協力に関する議論において見落すことは許されない。これらの国々を図3-3-3の国別クラスターである「ギニア湾沿岸クラスター」と「熱帯アフリカクラスター」が大体これに対応している。これらのグループは1人あたりGDPが約140\$以下（1970年価格：UN）の最貧国にあたる国々であって、「科学技術者の数」「R&D費用」など科学技術に関する基本的統計的情報が、ほとんど入手できない。また「幼児死亡率」「屋内水道普及率」「道路延長」などのような、基礎的一般統計さえも整っていないことが、表5-3-1で示されている。本調査での136個の統計指標のうち、約1/3にあたる40ヶ国の、データが欠けている。

② そしてギニア湾沿岸クラスター（図3-3-5と図3-3-6）および熱帯アフリカクラスター（図3-3-9）をアフリカクラスターと分類する主要指標は、「輸出の統一性」「平均余命」「病院のベッドの数」「屋内水道普及率」「若年女性（15才～19才）結婚率」といったような、自然・文化的条件と基本的生活条件に関したものである。

この結果からみると、基本的生活条件、すなわち医療施設、屋内水道、初等・中等教育部門に対する開発と協力のための科学技術政策が重要な意味をもってくる。

3. さいごに科学技術発展パターンでみたときに、発展途上国は次の3つの発展段階のグループに分類される。

i) 統計情報の不備で、2次元クロス上のプロットに欠落している国々、即ち科学技術面における最低レベルに位置している第1段階のグループ、

ii) 閾値以下に分布する第2段階のグループ、

iii) テイク・オフ段階に乗り出している第3段階のグループ、

である。

1) 第1段階のグループは、科学技術発展のため制度的、構造的諸条件を備えていないだけでなく、基本生活環境さえも整えていない。これらは大体ギニア湾沿岸と熱帯アフリカ地域に点在する最貧国にあたる国々である。第2段階のグループは、アフリカと中東アジア地域を中心とした国々で、科学技術活動がまだ組織的に有効に行われておらず、インフラストラクチャーの整備の不足が、発展の阻害要因として目立っている。

そして第3段階のグループは、テイク・オフ段階に入り、自主更生が可能な状態にいる国々

である。この段階のグループにおいては、科学技術活動においても、諸側面間の有機的な結合が行われ、さらに科学技術活動が経済発展と有効に関連していくようになる。

2) 国際協力の視点から、この3グループに対する政策を考察してみると、まず第1段階のグループにおいては、基本的な生活部門の開発とともに、一次産品輸出を促進することが重要視される。それ故、これらの部門に対する資本投資プロジェクトや技術協力が有効であろう。また第二段階のグループにおいては、物的社会資本の充実と、それを達成させるための社会制度の改良が必要となってくるので、インフラストラクチャーおよび産業化の拡充のための資本援助が有効であろう。第3段階のグループは、自立経済を達成するための実施計画が最も重要視される段階である。従ってエデルマン・モリスらのいうとおり、プログラム援助が適当であり、とくに近代技術の移転、そして発展途上国自身の科学技術開発計画に対する、ソフト・テクノロジーによる協力が有効であろう。以下に政策的提案を結合してまとめてみると、

3) まず、第一発展途上国グループにおいて、科学技術発展のための開発政策は、とくにマンパワー側面に対する重点をおいた方が効果的である。このグループに対する国際協力のあり方としては、このような開発の第一次的課題の解決に、その目標をおくことであって、政府ベース、それも二国間レベルよりは多国間レベルによる、無償の開発援助を通じた協力の方式が適当であろう。

第2発展途上国グループは、科学技術発展が経済発展に有効に機能しはじめる閾値のレベルまで、科学技術のポテンシャルを引き上げるために、科学技術活動諸側面を向上させるところに、開発政策の重点がおかれるべきである。これとともに、社会基盤の整備と産業化の拡充のための開発政策も、同様に重要視される。このグループに対する国際協力は、2国間政府ベースでの開発援助、とくに科学技術部門に対する技術援助が有効であろう。いずれにしても、この第1、第2グループは、まだ比較的停滞的な発展段階にある国々で、このグループについては、政府ベースを主体とする公的開発援助が実施されるべきであろう。

第3発展途上国グループは、移行的発展段階にある国々で、科学技術発展が経済発展に有効に利いてくるために、科学技術の諸側面に対する、直接的な投資を積極的に行う政策が必要である。またこのグループにおいては、民間ベースを主体とした技術部門に対する企業の直接投資も、効果的になってくるので、近代技術の移転のための協力政策が積極的に進められるべきである。

4—5 ま と め

この章では、まず三つの科学技術発展パターンの構造をマンパワー、設備、組織、国際交流、研究投資、研究実績という科学技術活動における六つの側面について比較した。

次にそれら六つの側面を代表する7つの代表指標の諸特性（最高値、最低値、平均値、中位値、域値、域値内の国数、対GDP相関係数、一般指標との相関関数）によって、3つの科学技術発展パターンの属性を明らかにした。

その結果からとくに全世界の2/3にのぼる90ヶ国以上の国が、世界の平均値からかけ離れ閾値以下の科学技術水準にとどまっていることがわかった。

さらに、それら90ヶ国以上の発展途上国のための科学技術協力の問題を、科学技術ポテンシャルの向上と国民生活の向上のためのニーズの充足、という二つの観点で把握した。R&Dポテンシャル分析の結果、マンパワー、制度、組織、情報ストックのような科学技術活動の構造面における四側面の指標を、科学技術発展を経済発展と連動しはじめる「閾値」まで引き上げるための、科学技術分野に対する開発協力が重要であることが示された。

一方、1)閾値以下の国々、2)閾値以上の「テイク・オフ」段階の国々、3)閾値以下の範囲にもプロットされていない国々、

という三つの発展途上国グループを分ける決定的要因は、経済発展に関する指標ではなく、社会開発に関する諸指標であった。

このような事実を基にして、ニーズで分析を行った結果、閾値にもプロットされていないギニア湾沿岸と熱帯アフリカ地域に点在する最貧国グループにおいては、教育、厚生等の基本的生活部門の充足のための開発協力がいまだ組織的に行われておらず、また、プロットされている閾値以下のアフリカと中東アジア諸国のような「後発途上国」グループにおいては、インフラストラクチャーの整備、教育開発、および社会制度の改良のために開発協力が要求される。

そしてテイク・オフ段階に入っている、中南米のいわゆる「先発途上国」グループにおいて自立経済を達成するための科学技術の実施計画が重要視され、従って、近代技術の移転と、とくにソフト・テクノロジーを主体とする科学技術分野のプログラム援助が有効である。

第5章 結 論

1. 発展途上国の科学技術発展における共通のパターンを抽出し、その発展パターンの構造を分析すると共に、それに応じた発展途上国への科学技術協力政策を検討するのが本研究の目的であった。

この目的を達成するためにまず、開発協力理論と発展構造理論に関する既存研究の分析から始めて、科学技術の指標とそれ以外の一般指標の計量的分析を経て、最終的にそれら2つの分析結果を統合して科学技術発展パターンの構造と特性を解明し、技術協力の基本政策まで論じて来た。ここでは、このような本研究の分析過程により結論的に得られた重要な知見をまとめてみることにする。

1) 最初に、科学技術発展に関連する6つの側面を2次元散布図で検討してみると、両側面において科学技術ポテンシャルの低い水準にある国々は、広くちらばっており両側面間に一定の関係がみられない。

しかし、ある水準以上になると、対数線型関係の傾向を示すパターンと、ある水準を越えてからは弾力性が逡減する傾向（ロジスティック曲線に近い関係）を示すパターン、それに広い分散を持ちながら一定の傾向も示さないパターン、のような3つのパターンが存在することがわかった。

そこで、「閾値」以下に属することがわかり、「閾値」を持つ科学技術発展パターンの特性が次のような観点で分析された。

(1) 閾値の構造を分析した結果、この値以下と以上の両グループを特徴づける一つの基準として、GDPなどの経済指標よりは社会、教育等の一般指標の方がもっと有効であるということが示された。

(2) クラスタ分析での結果から検討してみると、閾値以下に分布している国々は、「アフリカ型クラスター」に対応し、テイク・オフ段階前後に分布している国々は「中・南米クラスター」と対応していることがわかった。その両グループを特徴づける主な指標は、「初等・中等教育」「平均余命」「屋内水道普及率」「道路整備」といった基本的な生活水準に関するものであった。

(3) 又、閾値以下にも表われていない国々は、「アフリカ型クラスター」のサブクラスターである「ギニア湾沿岸クラスター」と「熱帯アフリカクラスター」に当たるが、これらの国は「幼児死亡率」「屋内水道普及率」「道路延長」などのような基本的統計情報の体制さえも備えてない、いわゆる「最貧国」とよべるグループであった。

2. (1)先、後進国間、そして発達途上国間の科学技術能力の格差は予想以上に大きいものであって、世界の半分にあたる国々が科学技術諸指標の世界平均より格段に小さいレベルに在り(中位値参照)、さらに全世界の3分の2以上に当る国々が閾値以下のレベルにある。

従って、科学技術活動を閾値のレベルまで引き上げるために、絶対量としてのポテンシャルの増加の為の技術協力が必要とされる。

(2)「国際交流」側面を代表する理工分野の派遣留学生に関する指標分析では特に、所得別分類により興味深い知見が得られた。

つまり、GDP ランク別基準を採用してみると、140 \$以下の最貧国と、680 \$以下のいわゆる先発途上国グループは理工系留学生の増加に伴って、書籍出版量などに代表される研究実績も増加する単調増加曲線をあらわす。これに対して、GDP 200 \$以下の後発途上国と1,300 \$以下の中進国グループは両指標間に有意な関連が示されていない。

援助のパフォーマンスの観点からみる限り、これらの最貧国と先発途上国の人的資源を対象とする技術移転政策は効率が高いといえよう。

3. 科学技術発展パターンの構造を分析してみると、発展途上諸国は3つの発展段階のグループに分類される。

まず、2次元クロス上のプロットに欠落している国々すなわち、科学技術諸側面のポテンシャルが最低レベルとみなされる第Ⅰ段階のグループ、次には、閾値以下に分布する第Ⅱ段階のグループ、最後には、テイク・オフ段階に乗り出している第Ⅲ段階グループがそれである。

最後に、これら3つの発展途上国グループに関する技術協力の在り方について、次のような政策的示唆が得られた。

(1) 第Ⅰ段階のグループは、科学技術発展のための制度的、構造的条件が備わらず、なお基本生活環境さえも整えていない国々であり、この第Ⅰ段階のグループにおいては、基本的生活部門の開発と共に、一次産品輸出を促進させるための資本投資プロジェクトと技術援助が先決問題となる。

(2) 第Ⅱ段階グループは、科学技術活動が未だ組織的に有効に行われていなく、インフラストラクチャーの不整備が発展の阻害要因として目立っている国々であり、ここでは、物的社会資本の充実とそれを達成させるための社会制度の改良が重要になって来る。

ほとんどの発展途上国が属しているこのグループに対する技術協力は、科学技術の各側面におけるポテンシャルをすくなくとも「閾値」以上のレベルまで引き上げるための技術援助であ

ると同時に、インフラストラクチャー及び産業化の拡充のための、資本を主体とする技術援助であるべきであろう。

(3) 第Ⅲ段階のグループは、テイク・オフ段階に入り、自立更生が可能な国々である。この段階では科学技術活動においても、その諸側面間の有機的な結合が行われ、科学技術活動が経済発展と有効に連動していくようになる。

この段階においては、科学技術のポテンシャルを向上させるほど経済発展に有効な働きを与えられる故に、科学技術分野に対する直接的な開発協力が有効になって来る。つまり、近代技術の移転、そして科学技術部分の開発計画に対するプログラム式及び民間ベースでの技術協力が薦められる。

2. 発展途上国における科学技術発展のパターン及びその特性を分析して、発展途上国に対する技術協力のあり方を考察することが本研究の目的であった。しかし、本研究の命題に対して満足すべき結論を得るには、資料の収集を初めとする種々の面で制限があり、幾つかの問題点を内包している。これを今後残された課題として、4つの面でまとめてみると次のようなことがあげられる。

1) 資料収集の面

まず、本研究では、科学技術に関する統計指標を出来るだけ多く集めるのにつとめた(表4-2-1参照)。しかし、経済・教育関係の統計書に比べるとそれは格段に少なく、今後多くの新しい指標の探索が可能になれば、もっと豊富な結果が期待されるだろう。

次に、既存の統計書には、先進国に関するデータが多く、発展途上国全部をカバーする指標は少なかった。このような傾向は科学技術関係資料においては一層著しく、これらの資料の発掘は発展途上国研究において今後必要不可欠な問題であろう。

2) データ処理の面

まず、自然条件、政治・外交、文化などに関連する定性的データを数量化し、分析に取り入れる作業が今回の研究では、充分ではなかった。

次に、技術協力に関する情報は少数の発展途上国に限り公表されており、それも統計化しにくい単位となっているものが多い故に、それらの計量化ないし貨幣化のための処理の工夫が要求される。

3) 分析手法の面

まず、世界諸国のクラスター分析において、本研究で用いられた指標以外の他の指標を取り入れてクラスタリングし、今回のクラスターとの違いにより「感度分析」を行って見る必要が

ある。

次に、科学技術指標間の2次元クロス散布図で得られた閾値を含む科学技術発展パターンについて、相関係数を用いた検定以外に、「判別関数」など他の統計的手法による再検討の余地があろう。

4) 分析内容の面

まず、本研究では科学技術発展パターンにおける閾値以下に属する発展途上諸国がテイク・オフの段階迄移動する具体的経路は解明されていない。そのためには科学技術活動に関する数年間のデータを整えた上で、「時系列分析」を施すべきである。

次に、発展途上国の科学技術発展パターンに対応する「技術移転」のあり方に関しては、今後、技術援助のデータを多く取り入れ、計量的分析の結果に基づき議論を展開する必要がある。

最後に、幾つかの発展途上国を対象にするケース・スタディにより実証的分析を行い、本研究の理論的弱点を補完し、精緻化して行く必要がある。

参 考 文 献

- 外務省情報文化局(編):「南北問題関係資料集」, 外交時報社, 1977
- W. Leontief, A. P. Carter, P. Petri:「成長の条件」, ダイヤモンド社, 1977
- 国連(編):「世界の経済開発と社会開発」, 原書房, 1964
- OECD(編):「科学・成長・社会」日本経済, 1972
- 鳥居博:「開発経済学」, 第3出版, 1976
- 山本 造:「発展途上国の開発計画と評価」, 国際開発ジャーナル, 1975
- 十時巖周(編):「アジアの工業化と伝統的社会」, アジア経済研究所, 1974
- 穴戸寿雄:「東南アジア援助を考える」東洋経済, 1973
- 穴戸寿雄:「開発戦略と科学技術協力」アジア経済研究所, 1973
- 斉藤優:「技術移転論—技術移転論の系譜」, 国際協力No 246—256, 1975
- 崔亨爰:「開発途上国の工業研究」, 一潮閣, 1976(韓国版)
- 岸真清:「工業化と技術選択」, 三田学会雑誌 68(3), 1975
- 矢内厚勝:「発展途上国への技術移転(上, 下)」, 三田学会雑誌 68(7, 8) 1975
- 特許庁(編訳):「特許制度と技術移転」, 大蔵省印刷局, 1975
- 武者小路公秀, 蝶山道雄(編):「国際学」, 東大出版会, 1976
- OECD(編):「イノベーション」, 通商産業調査会, 1974
- 下河辺浮(編):「情報化社会との対話」, 東洋経済, 1970
- 安田三郎:「社会統計学」丸善, 1975
- 奥野忠一他3人:「多変量確析法」, 日科技連, 1971
- 芝施 :「行動科学における相関分析法」, 東大出版会, 1975
- U. N. Economic and Social Council:「Process and Problems of Industrialization in Underdeveloped Countries」, U. N. Press, 1967
- Walter E. Ilkan:「An Introduction to Development」, Penguin Books Inc, 1973
- Max F. Millikan:「A Strategy of Development」, (U. N. Executive Briefing, Paper II), U. N. 1970
- Hans Wolfgang Singer:「The Strategy of International Development」, Macmillan Press, 1975
- OECD:「Development Cooperation」 OECD, 1975

- OECD : 「Problems of Science Policy」, OECD, 1968
- OECD : 「Choice And Adaptation of Technology In Developing Countries, OECD, 1974
- W. Arthur Lewis : 「The Development Process」(U. N. Executive Briefing Paper II), U. N., 1970
- M. Volkov : 「The Developing Countries : The Choice of Technology」, Problems of Economics XVⅢ〔4〕, 1970
- UNESCO : 「Guidelines for Development of Industrial Technology in Asia and the Pacific」 U. N., 1976
- 山田圭一 : 「日本の科学技術の問題点」, 「技術開発に対する社会的反応に関する調査研究」より。機械振興協会, 昭 52.
- 村上敦 : 「後進国開発」; 「現代経済をみる眼」より, 有斐閣, 1971
- 小島真 : 「開発計画の諸問題」, 世界経済XXX〔11〕, 1975.11.
- 杉谷滋 : 「国際的研究における比較可能性」, 経済学論究 27〔1〕, 昭 48.4.
- ダグラス.S. パーウォ (板垣与一(訳)) : 「経済発展における経験的調査の新領域」, アメリカーナ〔11〕, 1961.11.
- Pearson, L. B. : 「Partners in Development」, Report of the Commission on International Development, London, 1970
- Graham Jones : 「The Role of Science & technology in developing Countries」, Oxford Univ. Press, 1971
- Singer, H. W. : 「The Strategy of international development」, the Macmillan Press, 1975
- UNCTAD : 「Transfer of technology—Technological dependence, its nature, consequences and policy implications」, U. N. FD/190, 1975
- Alexandey King : 「Science policy economic growth and the quality of life」, Science Policy News, 1970
- UNESCO : 「The Application of Science and technology to the development of Asia」 SC/CASTASIA, 1968
- Meier, G. M. : 「Problems of cooperation for dev't」, Oxford Univ. Press, 1974
- C. Petertimer, etc : 「The Choice of technology in developing Countries」 Harvard Univ., 1975
- E. K. Scheuch : 「Cross-National comparisons using aggregated data Some Substantive and methodological problems」, Comparing Nations, 1966

- H. Myint : 「The Economie of the Developing Countries」, Hutchinson & Co. Ltd, 1964
- Tibor Mender (加藤行立他訳) : 「豊かな世界, 貧しい世界」, サイマル出版会, 1974
- G. Myrdal (大木左武郎訳) : 「貧困からの排戦(下)」, ダイヤモンド社
- 堀内仲介 : 「日本の途上国援助の方向」, 日本経済新聞, 1977. 1
- Chemery, Hollis, B& Alen, M. Strout : 「Foreign Assistance and Economic Development」, Amer. Econ. Rev. No 556, 1966
- 坂本二郎 : 「低開発国開発理論の系譜」, アジア経済研究所, 1969
- 小宮隆太郎 : 「国際経済学研究」, 岩波, 1975
- 斉藤一夫 : 「発展途上国へ農業協力」, アジア経済研究所, 1975
- 国会図書館調査入法調査会 : 「南北問題に関する文献目録」国会図書館, 1973
- 深海博明 : 「南北問題の理論と現実」, 日本国際問題研究所, 1969
- Jan Timbergen : 「The Growth of World Economy」
- 大西昭 : 「低開発国の経済開発」, 広文社, 1966
- 渡辺利夫 : 「低開発国援助の経済学」, 勁草書房, 1971
- 村上敦 : 「開発経済学」ダイヤモンド社, 1971
- 通産省通商政策局 : 「経済協力の現実と問題点」通商産業調査会, 1975
- 藤井茂 : 「経済援助と貿易」, 国民経済誌, 1968
- 日本経済研究センター : 「世界経済の将来」, 日本経済新聞社, 1976
- 浅沼信雨 : 「国際開発援助」, 東洋経済, 1994
- 原覚天(編) : 「発展理論と社会体系(1)」, アジア経済研究所, 1971
- 小浪充(編) : 「発展構造の比較研究」, アジア経済研究所, 1976
- Cyril E. Black : 「The Dynamics of Modernization」, Harper & Low Press, 1966
- Arther S. Banks & Robert Texter : 「A Crasspелity Survey」, The M. I. T. Press, 1963
- Bruce M. Russett : 「World Handbook of Political & Social Indications」Yale Univ. Press, 1964
- U. N. Department of Social Affairs : 「Report on the World Situation」, 1963
- 高森寛, 山下彰一 : 「社会経済成長の指標化について」, アジア経済研究所, 1976
- 高橋武(編) : 「アジア人的資源(1)」, アジア経済研究所, 1966
- 経済審議会 (NNW開発委員会) : 「NNW開発作業結果について(中間報告メモ)」, 1973
- OECD(DAC) : 「Flow of Resource to Developing Countries」, OECD, 1973
- Irria Adelman & Cynthia Taft Morris 「Society, Politics & Economic Development ; A

- Quantitative Approach], The Johns Hopkins Press, 1967
- C. L. Taylor & M. Hudson : 「World Handbook of Political and Social Indicators (2nd Edition)」, Yale Univ. Press, 1975
- F. H. Harbison : 「Quantitative Analysis of Modernization & Development」, 1970
- UNCTAD : 「The Reverse Transfer of Technology ; its Dimensions. Economic Effects and Policy Implications」(TD /B /C. 6 / 7), U. N., 1974
- UNCTAD : 「The Reverse Transfer of Technology」(TD /B /AC. 11 /25 /Rev. 1)
- Irma Adelman & Cyuthia Taft Morris : 「Society, Politics & Economic Development ; A Quantitative Approach」, The Johns Hopkins Press, 1967

統計資料リスト

- 国際統計要覧(1976) : 総理府統計局, 1976
- 世界年鑑 : 共同通信社, 1976
- 海外協力必携 : 電信電話公社, 1976
- 特許庁公報(1975) : 日本特許庁, 1976
- 海外経済協力便覧(75 / 76) : 国際ジャーナル社, 1976
- 海外投資要因一覧表(1976) : 世界経済情報サービス, 1976
- Statistical Yearbook (vol. 26) : U. N., 1975
- Demographic Yearbook (1973) : U. N., 1975
- Yearbook of Labour Statistics : I. L. O., 1975
- World Handbook of Political & Social Indicators (2nd) : Year Univ Press, 1972
- Unesco Statistical Yearbook : UNESCO, 1974
- Handbook of International Trade and Development Statistics : UNCTAD, 1976
- Yearbook of International Trade Statistics (vol. 23) : U. N., 1976
- Yearbook of International Statistics : U. N., 1975
- The World Learning (1972— 73) : EUROPA Press, 1974
- World Housing Survey : U. N., 1975
- Internationales Verlags- Adress - buch : Munchen - Pullach, 1967
- World Guide to Technical Information and Documentation Services : UNESCO, 1969

- Statistics of Students Abroad (1962~68) : UNESCO, 1971
- Yearbook of Construction Statistics : U. N., 1975
- Status of Women and Family Planning : U. N., 1975
- The State of Food and Agriculture : F. A. O. 1975
- Statistical Yearbook For Asia and the Pacific (1973) : U. N., 1975
- Insurance Market : U. N., 1975.