

POLICY STUDY No. 5

科学技術政策コンセプトの進化プロセス

～科学計量学的アプローチによるダイナミクスの分析～

2000年3月

科学技術庁 科学技術政策研究所

第2研究グループ 藤垣裕子

客員研究官 永田晃也

本 POLICY STUDY は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものである。

**Concept Evolution of Science and Technology Policy
Dynamics Analysis using Scientometrics**

March 2000

Yuko Fujigaki and Akiya Nagata

2nd Theory-Oriented Research Group

National Institute of Science and Technology Policy

Science and Technology Agency

連絡先：〒100-0014

東京都千代田区永田町1丁目11-39 永田町合同庁舎

科学技術庁 科学技術政策研究所

第2研究グループ 03-3581-0968

<要約>

多様なステークホルダーの利害の調整を経て政策シナリオの設定が行われる公共政策の立案プロセスは、諸個人の認知、パースペクティブなどを他者と共有可能な概念（コンセプト）として表出するプロセスとして捉えることができる。たとえば COE、研究組織の流動性、あるいは研究アカウンタビリティ論など、その年度、あるいは時代ごとにキーコンセプトとして現れる概念は、そのままその年度や時代に必要とされる政策のありかたをうまく反映し、またそれゆえに多様な利害の調整に役だっていると考えられる。本研究の目的は、明文化される政策コンセプトの時系列変化を捉え、科学技術政策の歴史を政策コンセプトのダイナミックな進化のプロセスとして捉える視点から検討することである。政策コンセプトがどのように生成され、正当化、普及、定着の過程を辿るのかを調べ、新しい政策コンセプトが生成されるための条件を抽出し、今後の政策立案におけるコンセプト生成に寄与することを目的とする。

本研究では、まず科学技術会議の過去の全答申、1960 年の第 1 号答申から 1996 年の第 23 号答申まで、36 年分のデータベース化を行い、これを用いて語の頻度分析、共語分析（関連性尺度および共出現マトリクスに対する因子分析）を行った。その結果、新しいコンセプトの創出、例えば COE、産学連携、地域科学技術などの出現を時系列的に追うことができた。これは、当時の公共ニーズと国際トレンド、すなわち海外からの要求や日米関係等を反映している。また各答申における語の出現頻度ランキングの動向による政策イシューの変化を追跡した。さらに共語分析によって、基本的な政策コンセプトの文脈の変化を追った。たとえば「基礎研究」という語は第 1 号答申(1960)においては「応用研究」という語とともに語られるのに対し、第 11 号答申(1984)では「社会的ニーズ」という語とともに語られ、第 23 号答申(1996)では「経済的ニーズ」という語とともに語られる。各期の社会－政治的付置（socio-political-configuration.たとえば大学と国研の関係など）の動きが共語マトリクスに反映され、各期のコンセプトの変化（「基礎研究」概念、「科学技術」という概念の変化）が語頻度、共語関連性尺度に反映されていることが示唆された。

<目次>

1. はじめに	1
2. 研究の枠組み	2
2-1. コンセプト進化とは	2
2-2. コンセプト進化を何で捉えるか	3
3. 研究の方法	5
3-1. 研究対象	5
3-2. 研究方法	5
3-3. 分析プロセス	11
4. 政策コンセプトの出現と消長 ～出現頻度分析より	14
5. 日本の科学技術政策のキーコンセプト ～因子分析結果より	20
5-1. 抽出因子	20
5-2. 因子得点の変化	21
6. 政策コンセプトの進化 ～共語分析結果より	24
6-1. ベン図による解析	24
6-2. 関連性尺度による分析	27
6-3. 共出現マトリクスの因子分析	27
7. 考察	32
7-1. 科学技術政策史との対応	32
7-2. 政策語分析の含意	38
7-3. 展望	40
8. 結語	42
謝辞	
Reference	43
付表	46

図表一覧

表 1 科学技術会議の答申一覧

表 2 政策用語および評価語の答申別出現頻度分布

表 3 主な答申における語の出現頻度ランキング

表 4 政策用語に関する因子分析の結果

表 5 関連性尺度（共出現の強さ）を用いた基礎概念の変化

表 6 共出現マトリクスへの因子分析結果

図 1 周期的な頻度分布をもつ政策用語の例

図 2 単峰型の頻度分布をもつ政策用語の例

図 3 新しい政策コンセプトの出現

図 4 政策用語の因子スコアの推移

図 5 「科学技術」と共出現する語

図 6 「研究開発」と共出現する語

*文献の著者の表記は、カタカナ表記がすでに広く使われている著者（プライス、マートン）をのぞいて、原語をそのまま用いた。

1. はじめに

科学技術政策における時代を先導するコンセプトは、各国における公共ニーズを反映すると同時に、その時代の国際的トレンドを反映している。ある時代の「キーコンセプト」といえるものは、各時代の潜在的な政策ニーズとともにその時代の特性をも反映しており、これらのコンセプトはまた、多様なステークホルダーの利害調整に用いられる。このように、互いに対立する利害関係者の調整を経て政策シナリオの設定が行われる公共政策の立案プロセス (Altman&Petkus,1991) は、諸個人の認知、パースペクティブなどを他者と共有可能な概念 (コンセプト) として表出するプロセスとして捉えることができる。たとえば COE、研究組織の流動性 (フレキシビリティ)、あるいは研究アカウンタビリティ論など、その年度、あるいは時代ごとにキーコンセプトとして現れる概念は、そのままその年度や時代に必要とされる政策のありかたをうまく反映し、またそれゆえに多様な利害の調整に役だっていると考えられる。

本研究の目的は、明文化される政策コンセプトの時系列変化を捉え、科学技術政策の歴史を政策コンセプトのダイナミックな進化のプロセスとして捉える視点から検討することである。政策コンセプトがどのように生成され、正当化、普及、定着の過程を辿るのかを調べ、新しい政策コンセプトが生成されるための条件を抽出し、今後の政策立案におけるコンセプト生成に寄与することを目的とする。

政策コンセプトに関する先行研究においては、政策トレンドに関する定性的言及(たとえば Ruivo, 1994, Wright and Shevchuk, 1995, Renn, 1995, Smith, 1994, Shackley and Wynne, 1995)および政策コンセプトに関連させた政策文書の解釈問題 (Yanow, 1993, Chock,1995, and Pal, 1995 など) が主なアプローチであった。本研究では、これら先行研究に対し、政策コンセプトを定量的な手法を用いて分析した。具体的には、1959年から約40年にわたって日本の科学技術政策をリードする役割を果たしてきた、科学技術会議の答申23号分の定量的分析を通して、我が国における政策コンセプトの進化について議論する。

2. 研究の枠組み

2-1. コンセプト進化とは

多様なステークホルダーの利害の調整を経て政策シナリオの設定が行われる公共政策の立案プロセスは、諸個人の認知、パースペクティブなどを他者と共有可能な概念（コンセプト）として形成するプロセスとして捉えることができる。その時代ごとの課題や対応する政策のあり方をうまく反映したキーコンセプトは、多くの利害関係者によるコンセンサスの形成に役立ち、広範な影響力をもたらす政策の展開につながるのである。

しかし、わが国における政策コンセプトの形成は、意識的に推進されてきたとはいえない状況にある。この点は近年、企業の技術経営において独創的な経営コンセプトや製品コンセプトの重要性に対する認識が深まり、それらコンセプトの「創造」のダイナミクスや「コンセプト創造」に関連する効果的なマネジメントのあり方が議論されてきたことと比べると対照的である。例えば、Nonaka and Takeuchi (1995)は、持続的な対話を通じてチームや集団の中で暗黙的なメンタル・モデルが共有され、共有されたメンタル・モデルが言葉として明示化されるプロセスとしてコンセプト創造の本質を捉えている。

政策コンセプトの形成過程も、審議会や諮問委員会における対話を通じてメンタル・モデルを共有し、それを政策担当者が「大綱」、「指針」などの言語の体系にまとめるプロセスとして把握することができる。しかし、政策コンセプトの形成過程は、経営トップないしプロジェクト・リーダーのビジョンが色濃く反映される経営コンセプトや製品コンセプトに比べると、より複雑な利害調整を必要とする社会的なプロセスである。この利害調整の過程で、様々な政策用語の中からよりコンセンサスの形成に役立つ語が特定の政策コンセプトを表現するものとして選択されたり、あるいは時代ごとの課題や環境の変化に対応して政策用語の意味内容が選択的に変化している。この意味で、政策コンセプトの生成は、「創造」的なプロセスとして把握するよりも、むしろ「進化」をメタファーとして捉える視点が適合する特質を持っている。

このように政策コンセプトの消長は高度の複雑性によって特徴づけられる進化的プロセスと考えることができる。しかしその進化プロセスはこれまで意識的に取り上げられてこなかった。これは、コンセプト形成のための知識ないしノウハウが組織や政策担当者個人の経験知として埋め込まれて（*embedded*）いるため客観的な方法論として反省される機会

が少なかったことに起因する。またこのことは、政策立案プロセスに関わる制度的な背景などと並んで、コンセプト志向の政策が立ち遅れてきた要因をなしていると考えられる。言い換えれば、政策コンセプトの形成のダイナミクスを何らかの方法で客観的に把握することができるならば、その結果はコンセプト志向の政策立案の推進に資するものと期待される。

この研究は以上の問題意識に基づき、国レベルでの科学技術政策について、その政策コンセプトがどのように生成され、正当化、普及、定着などの一連の過程を辿ってきたのかを明らかにしようとするものである。このことは、科学技術政策の歴史を、政策コンセプトのダイナミックな進化のプロセスとして捉える視点から再検討することを意味する。また、このような研究の視点は、最終的に我々を新しい政策コンセプトを形成するための条件ないし方法論の考察へと導くであろう。

2-2. コンセプト進化を何で捉えるか

科学技術政策コンセプトの消長を追跡するという目的のためには、いくつかのデータの利用可能性が考えられる。

その一つは、科学技術関係予算の文書であり、そこからは、どのような名称の施策が行われてきたかを網羅的に把握することができる。このような、いわば政策立案プロセスの出口から得られるタイプの情報には、各種の政策が実際にどの程度の規模で実行に移されたのかが把握できるという利点がある。しかし、予算関係の文書などに現れる施策の名称には、しばしばその背後にある政策目標が非常にブレイクダウンされた形で表現されているため、元となった政策コンセプトを同定することが困難である場合が少なくない。

もう一つの利用可能なデータは、政策立案プロセスの初期段階において、政策の指針として策定される文書である。わが国の科学技術政策については、最高レベルでの政策目標の設定や基本方針の策定を審議する「科学技術会議」による答申などが、そのような性格を持ったテキストとして利用できる。科学技術会議の政策文書は、明文化された政策コンセプトの体系を示しており、我々の研究目的に最も適合した素材になり得ると思われる。

つぎに、政策文書のようなテキストを対象とするならば、それらを客観的なデータとして処理するための具体的な方法を選択することが課題となる。我々は、この課題に対して、

いわゆる科学計量学的なアプローチの応用を考える。

科学計量学 (scientometrics) 的アプローチとは、文献のもつ情報を量的に把握することを通して、知的活動のアウトプットを定量的に扱おうとする系統的な分析手段であり、科学技術活動を対象とした量的分析を指す。この量的な分析のなかに、主に文章の中の語の出現および語の共出現に焦点をあてた「語分析」「共語分析」が存在する。本報告では、手法としてこの語分析、共語分析を主に用いる。これは、コンセプトは語 (words) に表出され (Leydesdorff,1989)、かつ文脈 (語の共出現) によって分析することができる (Callon,et,al,1983) という方法論上の根拠から、テキストに表出されるコンセプト進化をとらえる上で上記の分析が有効な方法論と考えられるためである。

科学計量学の方法論の詳細については次項に詳述するが、この方法論はもともと、論文やジャーナルなどの知的成果物の分析を通じて発展してきたものである。これに対し、我々の研究ではそれらを政策文書の分析に応用する。政策文書の分析に科学計量学を応用した試みは、まだ前例が少ない。そのため、我々の研究は政策研究であると同時に、科学計量学の新しい可能性を探求することにもなるだろう。

3. 研究の方法

3-1. 研究対象

我々が分析の対象とした政策文書は科学技術会議による全答申である。これを分析対象とした理由は上にも述べたように、1) 科学技術会議の答申が日本の科学技術政策の「指針」としての性格を持ち、明文化された政策コンセプトの体系を示していると考えられること、2) 各ステークホルダの利害の調整および海外の動向への対処と展望などもふくめて、その時代にめざすべきコンセプトが提示されている文書であると考えられること、の2つである。

この答申は、科学技術会議が設置された 1959 年から 1997 年までの間に、合計 23 回の諮問に対して行われている。これらの一覧表を表 1 に示す。分析においては、これらの全文を電子化してデータベースとして扱える環境を整えた。

3-2. 研究方法

我々が用いた方法は、サイエントメトリクス（科学計量学）分野においてよく用いられる共語分析である。本節では、まずサイエントメトリクスという分野を概説し、そのなかで共語分析のしめる位置について概説し、さらにこのサイエントメトリクス分野の共語分析と方法論が類似している人文社会科学における内容分析（**contents-analysis**）との異同について述べる。

1) サイエントメトリクスとは

サイエントメトリクスとは、科学技術活動を定量的に扱おうとする研究一般を指す。人間の心理を定量的に扱う研究はサイコメトリクス、社会を定量的に扱う研究はソシオメトリクスと言われるように、科学を対象とした場合にはサイエントメトリクスということになる。サイエントメトリクスという言葉は、D. S. プライスによって提唱され、「科学の科学（**Science of Science**）のための方法論として確立された。プライスによれば、これは、経済学が諸国家の経済とビジネスに対してもつような関係を、科学と技術とに対して

表1. 科学技術会議の答申

名 称	答申年月日
諮問第1号 「10年後を目標とする科学技術振興の総合的基本方策について」に対する答申	1960.10.4.
諮問第2号 「昭和35年度における科学技術振興の重点政策について」に対する答申	1959.12.2.
諮問第3号 「国立試験研究機関を刷新充実するための方策について」に対する答申	1963.7.9.
諮問第4号 「科学技術情報の流通に関する基本的方策について」に対する答申	1969.10.31.
諮問第5号 「1970年代における総合的科学技術政策の基本について」に対する答申	1971.4.21.
諮問第6号 「長期的展望に立った総合的科学技術政策の基本について」に対する答申	1977.5.25.
諮問第7号 「エネルギー研究開発基本計画について」に対する答申	1978.7.28.
諮問第8号 「遺伝子組み換え研究の推進方策の基本について」に対する答申	1979.8.9.
諮問第9号 「防災に関する研究開発基本計画について」に対する答申	1981.7.6.
諮問第10号 「ライフサイエンスにおける先導的・基盤的技術の研究開発基本計画について」に対する答申	1984.4.24
諮問第11号 「新たな情勢変化に対応し、長期的展望に立った科学技術振興の総合的基本方策について」に対する答申	1984.11.27
諮問第12号 「科学技術政策大綱について」に対する答申	1985.12.3.
諮問第13号 「国立試験研究機関の中長期的あり方について」に対する答申	1987.8.28.
諮問第14号 「物質・材料系科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申	1987.8.28.
諮問第15号 「情報・電子系科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申	1989.3.14.
諮問第16号 「科学技術振興基盤の整備に関する基本指針について」に対する答申	1989.12.5.
諮問第17号 「地球科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申	1990.6.22.
諮問第18号 「新世紀に向けてとるべき科学技術の総合的基本方策について」に対する答申	1992.1.24.
諮問第19号 「ソフト系科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申	1992.12.2.
諮問第20号 「科学技術系人材確保に関する基本指針について」に対する答申	1994.12.12.
諮問第21号 「先端的基盤科学技術に関する基本計画について」に対する答申	1994.12.12.
諮問第22号 「地域における科学技術活動の活性化に関する基本指針について」に対する答申	1995.11.29.
諮問第23号 「科学技術基本計画について」に対する答申	1996.6.24.

持つ科目、とされる（プライス、1969）。

それでは、科学技術活動を定量的に研究するとは、どのような測定、解析をすることなのだろう。具体的には、1）論文数分析、2）引用分析、3）共引用分析、4）共語分析が主な方法論として挙げられる。論文数分析とは、「過去何年かの間に何本の論文を書いたか」を個人単位あるいは機関単位で分析することを指す。たとえば、ある国、ある研究所、大学、企業、地域単位の論文数、特許数の時間的推移を調べるのがこれに相当する。引用分析とは、ある期間（citation-window）における引用頻度を調べることを指す。個人単位、機関単位ごと、専門誌ごとに、出版された論文が出版後引用された回数、場所を調べることがこれに相当する。続いて、共引用分析であるが、これはある論文のセット {A,B} が他の論文に共に引用される頻度を調べることを指す。頻度が高ければ論文 A と論文 B の間の距離は短い（関連が高い）とし、こうして計算された距離から「科学の地図」（サイエントグラフィ）を作ることがめざされる。さらに共語分析では、1つの文献、節、パラグラフ、一文などの単位にある語のセット {A,B} が共に出現する頻度を計算する。頻度が高ければ、語 A と語 B 間の距離が短いとして、全体の語の関係や付置を調べることができる。語分析や共語分析においては、対象となる文献の全文が用いられることもあれば、アブストラクトのみ、タイトルのみを分析対象とする場合もある（たとえば Leydesdorff,1995, Peters and van Raan,1993 などを参照）。

歴史的には、サイエントメトリクスの創始ともいえるのは、前述したプライスによる、科学の成長の分析、科学者の生産性の分布や科学者間のコミュニケーションの分析である（Price, 1963）。実証的分析を通して、彼は科学の規模（科学者の人口、研究開発費、科学ジャーナルの数、論文総数）が指数関数的に成長していることを見いだした。そして資源の有限性ゆえ、このような指数関数的成長が無限には続き得ない、という問題提起をおこなったのである。

サイエントメトリクスが、STS（科学技術社会論）の1つのディシプリンとして成立するのは、1960年代の SCI（Science-Citation-Index）の整備に大きくよっている。SCI とは、引用索引のデータベースであり、どの論文がどの論文を引用しているかをデータベース化したものである。SCI が科学活動の定量的研究にとって非常に強力なツールであることは、発表後すぐに、科学史家や科学社会学者によって認識された。プライスは 1965 年に SCI データベースを用いた分析を発表している（Price,1965）また科学社会学者マー

トン、科学社会学における専門的研究手法の1つとして SCI の重要性を考察している (1960,1977)。また彼らは逆に SCI のその後の整備にも貢献し、SCI は現在でもサイエントメトリクスの主要なデータソースとなっている。このような強力なツールを得たこともあり、さまざまな事例研究、すなわち、ある分野においては論文数がどのように変化したか、引用のされかたの分布はどうかといった研究、あるいは論文数や論文当たりの引用数 (引用度) によって、研究機関の間、あるいは国家間で生産性や効率を比較するといった研究がなされてきた。1976年には専門誌「サイエントメトリクス」誌が創刊され、2000年3月現在47巻まで発刊されている。1980年代には、欧州で科学技術関連予算がタイトになったこともあり、研究評価への応用、すなわち研究費を配分する主体の側の判断材料として広く使われるようになってきた。これの口火を切ったのが、**Maritime & Irvine** (1983) の論文である。また1987年には、第1回科学計量学と情報学国際会議が開催され、2001年には第8回同会議がオーストラリアのシドニーで行われる予定である。

日本では、例えば科学技術庁による「科学技術指標」や学術情報センターの刊行物においてサイエントメトリックなデータが使われている。また、ガーフィールドが創始した ISI 社 (上記 SCI を開発し、販売している会社) は、もともとの目的であった科学情報の検索の便宜をはかるだけでなく、研究の重要性に関するデータを整理して出すようなサービスまで活動を拡張してきた。その代表的なものはジャーナル・サイテーション・レポートであり、ここには SCI によってカバーされる雑誌すべてについて、そのインパクト・ファクター (掲載された論文が平均何回他の論文によって引用されたか) を始めとするさまざまな評価尺度が毎年掲載される。さらに、研究者の相互評価にも、論文本数だけでなく平均引用度が使われるようになりつつある (Swinbanks, et al,1997)。

2) サイエントメトリクスのなかで共語分析の占める位置

上記のようにサイエントメトリクスは、主には SCI という強力なツールを用いた論文数分析、共著分析、引用分析、共引用分析である。これは、1本の論文を分析の単位として用いるために、論文のなかの知識内容をブラックボックスとして捉え、知識内容や概念の実態を捉えられていない、という批判が多い (Edge, 1979, Knorr-Cetina, 1982 など)

これに対し、知識内容に入り込み、科学的概念の変遷を追うことを目的とした計量的分析を考えたのが、**Callon** たちである (Callon, et al, 1986)。Edge たちの批判は、ともす

ると計量的方法＝知識内容を扱えない、というものであったが、彼らは、論文を単位とした分析を行うのではなく、科学論文のなかで「語」を単位とした分析を行うことにより、計量的方法を用いながら、知識内容の変遷を追うことに成功したのである。その典型的な論文は Callon (1983) である。ここでは生化学の論文を対象として、1970年代、1980年代、と年代を追うごとに科学者の興味を中心がどのようにずれていったか、そしてその興味を中心となる対象の文脈の変化を、専門用語間の距離（1つの文のなかに共出現する頻度を指標化して計測する）を図示することによって示した。「科学論文の語というものは、問題提起のネットワークとしてみることができ、これは1つのアクター・ネットワークを表す」(Law,1986)。これを政策用語に応用すれば、政策文書の語というものは、政策における問題提起のネットワークとしてみることができ、これはその時代の政策に関与する主要行為者の社会政治的ネットワークとしてみるができる。

政策文書の分析に計量書誌学的アプローチを適用した先行研究には、Callon, et al.(1991,a)がある。しかし、そこでは政策といっても予算配分の指針に関するアブストラクトを対象としている。政策文書のフルテキストを対象とした分析は、本研究がはじめての試みである (Fujigaki&Nagata,1998)。

3) 内容分析 (contents-analysis) との対比

さて、上記のようにサイエントメトリクスという分野において Callon たちが開発した共語分析の手法は、人間科学においてよく使われる「内容分析」と手法が酷似している。ここではそれらの異同についてまとめる。

内容分析とは、コミュニケーションでやりとりされる情報内容（メッセージ）のうち、特に手紙や書籍、新聞記事など、書かれた結果である「テキスト」を、ある一定の仮説のもとに客観的に分析する手法のことを呼ぶ。社会科学において内容分析とよぶ場合、以下の内容を整えている必要がある（橋本,1998、Berelson、1952）。1）分析対象自体が観察可能で明示的で具体的なものでなければならない。行間の含意の分析や、録音も文字化もされていない講演内容の記憶による再生分析や、映像や画像の分析は、内容分析とは言わない。2）分析は、分析者や分析時期が異なっても同じ結果が再現される、再現可能性が保証されていなくてはならない。3）分析単位が明確で、一定の分類・判断基準によって分析作業が行われる必要がある。分析者の思いこみに都合のよい部分だけを取り出したものであってはならない。

このように内容分析は、もともとコミュニケーション分析から発達しているため、「客観的かつ体系的に、明示的なメッセージの個々の特徴を明らかにすることにより、いくつかの推論を行う技術である」とされる（Holsti,1969）。内容分析の歴史を顧みると、まず社会学的関心から新聞記事のテーマ分析がおこなわれ、その後文学の領域において、文の長さや動詞、接続詞の使用頻度に着目し、作者の同定などに応用されるような内容分析がおこなわれた。1930年代からは世論や国民の関心に関する政治学者による調査もおこなわれるようになった。各国のよく読まれる新聞の国家的シンボルの比較研究などである。またプロパガンダ技術の分析のためにも、おおいに用いられた。

内容分析はこのように、社会学、ジャーナリズム研究のみではなく、文学、政治学、心理学、社会心理学、文化人類学などで用いられている。

このようにしてみると、Callon らが行った科学論文に対する共語分析は、以上の社会科学における内容分析と手法が酷似していることが示唆される。ここで、サイエントメトリクスの文脈のなかでの共語分析と、内容分析との違いをまとめる。まず第一に、Callon らのおこなった共語分析が、あくまで科学論、つまり科学知識内容の変遷をどのように捉えるかという視点から行われたのに対し、内容分析がメッセージ分析をメインとしたものであることである。また、Callon たちがあくまで科学的概念にこだわったのに対し、内容分析においては、分析単位は語である必要はなく、シンボル、文またはパラグラフ、媒体に応じたメッセージの最小単位（記事、ニュース項目など）、メッセージ全体（一日の新聞、1つの番組など）が分析目的によって援用される。さらに、サイエントメトリクスの文脈からでてきた Callon たちの分析が常に数量化を考えるのに対し、内容分析は必ずしも量的なものに限定されないという特徴がある。内容分析と科学社会学の関係の前史については、この研究手法が米国においては、マスコミ研究から科学社会学に1930-40年頃伝播したのに対し、欧州では現役の科学者、科学史家、書誌学者、統計学者らによって用いられていたこと、また当時、数量的な研究のための専門誌がなかったために、科学史や科学社会学の研究手法の1つとして、数量的な内容分析を活用する新しい知的伝統の形成には至らなかったこと、などがマートン（1977）によって指摘されている。

このようにしてみると、本報告書による手法は内容分析の方法に非常に似ているが、参考とした先行研究の文脈からいうと、サイエントメトリクス、つまり科学的文献に対する数量的把握を目的とした手法の応用のほうに近いと考えられる。

3-3. 分析プロセス

1) データベース化

科学技術会議の答申 23 回分（1959 年から 1997 年まで）の全文を電子化し、データベースとして扱える環境を整えた。

2) 語の検出

上記の共語分析の手法を適用する上で、まずデータベース化された文章のなかから、語（word）を単位として取り出さねばならない。欧文の場合、語と語の間にはブランクが存在するが、日本語にはこれが存在しないため、ある種の規則を用いて、文中から語を取り出す必要がある。日本語解析プログラムが普及しつつあることも事実である（例：京都大学大学院工学研究科を中心とするメンバによって開発された日本語形態素解析システム JUMAN などがこれに相当する。）が、本研究の分析実行時点においてはこれらは利用可能な状態ではなかったため、一定の規則を用いて単語の検出を行った。まず句読点を検索し、その句読点までを 1 つの文字列とした。さらにこの文字列を漢字および仮名のパターンおよび助詞助動詞によって文節に区切った。判別に用いた助詞、助動詞、および単語検出の基本についての情報を巻末の付表 1 に添付する。

3) 語の頻度分析

まず、政策コンセプトの進化プロセスは、頻繁に使用される政策用語の時系列的な変化をたどることによって客観的に追跡できるはずである。この作業仮説に基づき、上記のデータベースを用いて政策用語の頻度分析を実施した。その際、表 1 にみられるように、過去の答申の中には特定の科学技術分野の研究開発基本計画の諮問に対するもの（7、8、9、10、14、15 および 17 の各号）があるが、それらは今回の分析の対象からは除外した。ただし、諮問第 19 号「ソフト系科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申は、ソフト系科学技術というカテゴリーを示す用語が、科学技術分野の単なる名称ではなく、一つの政策コンセプトに対応しているため、分析の対象に含めることとした。したがって、次節以下に述べる頻度分析の結果は、上の 7 つを除く 16 回分の答申に関するものである。

政策用語の出現頻度分析においては、科学技術の政策コンセプトを表す用語 45 語と、政策的な価値判断を明示的ないし潜在的に表す語（これを評価語と呼ぶ）23 語の計 68 語を設定し、それらが各答申の中で出現している頻度を計測した。この 68 語の設定に当たっては、出現頻度が高くなると予想される語（各答申の目玉となった政策コンセプトに関連する語など）を選択的に取り上げた。68 語の具体的内容は、第 4 章の表 2 に示した通りである。

分析の客観性を高めるためには、対象とする語を予め指定するのではなく、単語として検索できる全ての語の出現頻度を計測することが望ましいが、本報告書の解析においてはこの 68 語にしぼった解析をおこなった。また、今回試みた分析には、テキスト全体の長さが語の出現頻度に及ぼす影響を考慮していないという課題が残されている。この課題に対応するためには、テキスト全体の語数によって出現頻度データを正規化する必要があろう。我々は語数の代わりに文字数を用いてデータの正規化を試みたが、以下に述べる分析結果については、正規化データからもほぼ同様の傾向が認められた。以上の分析結果を第 4 章にまとめる。

4) 因子分析

前節の語分析では、個々の政策用語の出現頻度パターンが抽出され、また政策用語の頻度ランキングによって各答申の特色を明らかにすることができる。しかし、それらの政策用語の背後にある基本的な政策志向ないし政策のキーコンセプトを、頻度分析のみから直ちに議論することはできない。そこでわれわれは、分析対象とする語を出現頻度の高い 57 語（前述の政策コンセプト用語のうち、頻度 3 回以下のものをカットし、評価語では頻度 10 回以下のものをカットした）に絞り込み、それらの出現頻度データを用いて因子分析を行った。この分析結果から抽出される共通因子は、同一の答申の中で共出現する政策用語のグループに関連しており、各グループの背後にあるキーコンセプトを反映していると考えられる。

ここでは固有値 3.0 以上の共通因子を抽出し、その因子の意味と因子得点の傾向について検討した。結果は第 5 章にまとめた。

5) 共出現分析

さらに、政策用語が用いられる文脈の変化を追跡するために、語の共出現分析をおこな

った。これは第2章で概説した共語分析に相当する。われわれは、まず代表的な政策用語12語を選択し、各語と同一センテンス内で共出現する全ての単語を検索した。分析対象とした答申は、最初の総合的基本方策についての答申である1号答申(1960)、「新たな情勢変化に対応し、長期的展望に立った科学技術振興の総合的基本方策」についての答申である11号答申(1984)、および科学技術基本計画の策定に際して行われた23号答申(1996)である。

共語分析における共出現の強さの指標として、つぎのような Jaccard 係数 (関連性尺度) を用いた。

$$E_{ij} = (F_{ij}/F_i) \cdot (F_{ij}/F_j)$$

ここで、 F_i は語 i が各答申中に出現する頻度。

F_j は語 j が各答申中に出現する頻度。

F_{ij} は語 i と語 j が各答申中に共出現する頻度。

ただし、一般的な助詞、助動詞などは、この指数の値が大きくても選択対象から除外した。なお、共出現の測度としての Jaccard 係数の応用については、Callon, et al.(1991,b) を参照されたい。以上の共語分析の結果は、第6章6-1, 6-2節にまとめる。

これら関連性尺度を用いた分析のほか、共出現マトリクスを用いた分析もおこなった。つまり、語 i と語 j が出現する関連性尺度 E_{ij} を行列の要素としてもつマトリクス $\{E\}$ を作成し、これに対する因子分析を行った。この共出現マトリクス分析は、第1号、11号、18号、23号の答申に対して選択的に行い、これらすべての答申について固有値 3.0 以上の因子を抽出した。その結果、1号答申については10因子、11号答申については15因子、18号答申については11因子、23号答申については11因子が抽出された。この結果を大学と国研の関係を中心にまとめたものを6-3節にまとめる。

以下、本報告ではこれらの分析結果を示し、政策研究における科学計量学的アプローチの応用可能性について考察する。

4. 政策コンセプトの出現と消長 ～出現頻度分析より

以下に政策用語の出現頻度分析の結果を示す。これは、科学技術の政策コンセプトを表す用語 45 語と、政策的な価値判断を明示的ないし潜在的に表す語（これを評価語と呼ぶ）23 語の計 68 語を設定し、それらが各答申の中で出現している頻度を計測した結果である。これらの結果より、この 40 年間の政策コンセプトの出現と消長の傾向を読みとることができる。

表 2 の計測結果が示すように、我々が選択した語の中では、「情報」、「総合」、「人間」、「国立試験研究機関」、「エネルギー」等の出現頻度が高くなっている。「情報」という語は、単独で使用される以外に、他の語と結びついて別の単語（例えば「科学技術情報」、「情報技術」など）を構成することが非常に多いことから、出現頻度が突出している。また、「総合」という語は、科学技術会議における審議が、国全体としての科学技術政策の基本指針をまとめるものであるため、頻繁に用いられている。このように、常に相対的な出現頻度が高い語を除くと、語の出現頻度分布にはいくつかのパターンが存在することが分かる。

一つは、ある間隔をおいて繰り返し出現頻度の高くなる語群である。これらの語群の周期的出現パターンは、語の表す政策課題などが周期的に主要なアジェンダとして取り上げられていることを端的に示している。その典型的な例の一つは、「国立試験研究機関」である。この語の出現頻度は、国立試験研究機関のあり方が取り上げられた諮問第 3 号と 13 号に対する答申で突出しており、科学技術基本計画についての諮問（第 23 号）に対する答申でもやや高くなっている。「創造」、「基礎研究」などの語も、出現頻度の高くなる時期が繰り返し訪れている（図 1）。

二つめのパターンは、出現頻度が周期的でなく、単峰的なブームが観測されるものである（図 2）。例えば、「エネルギー」という語の出現頻度は、石油危機以降の総合的基本政策の諮問に対する二つの答申（第 6 号および第 11 号）で著しく高くなっている。また、「生産性」は第 1 号答申では頻繁に用いられた語であるが、その後の出現頻度は顕著に低下し、第 12 号答申以降はほとんど用いられていない。この点は、主要な政策の関心事が既存技術による経済成長の達成から新技術の開発へとシフトしたこと、あるいは科学技術政策が次第に産業政策のフレームから独立していった経緯を反映しているものと考えられる。い

わゆる技術摩擦が顕在化した 1980 年代末には、「知的所有権（または知的財産権）」という語が初めて出現している。このように、単峰型の出現頻度分布を持つ政策語の消長には、科学技術を取りまくマクロな環境要因の変化が関わっているケースが多い。

また図 3 に、この分析期間に創出された主なコンセプトの出現の様子を図示した。「COE」「地域における科学技術振興」「産学官連携」といったコンセプトがそれぞれ、1992 年（第 18 号答申）、1995 年（22 号）、1996 年（23 号）を中心に出現し、継続（あるいは消長）していった過程を捉えることができる。

以上是個々の語の時系列変化から指摘できる特徴である。

つぎに各答申ごとの特徴を明らかにするために、語の出現頻度ランキングを答申別にまとめてみた。表 3 に示す結果は、各時期における科学技術政策のカラーを端的に表している。これを、個別の語の時系列変化と関連づけてみると、いくつかの興味深い点が指摘できる。

例えば、「国立試験研究機関」のあり方が示された第 3 号答申と第 13 号答申を比較すると、両者のカラーは明らかに異なっていることが分かる。すなわち、第 3 号答申では「国立試験研究機関」に次いで「総合」、「基礎研究」、「重点」、「生産性」といった語の出現頻度が高くなっているのに対して、第 13 号答申では「国立試験研究機関」の出現頻度は第 3 号と同じく 88 回であるが、これに次いで出現頻度の高い語は、「基礎的・先導的」、「創造」、「研究環境」、「研究評価」となっている。国立試験研究機関のあり方をめぐる議論は、この二つの答申を隔てる四半世紀の間に、「基礎研究」の充実という目標を「基礎的・先導的」で「創造」的な研究の推進へと置き換えると同時に、そのための具体的な方策の検討課題を「研究環境」や「研究評価」に絞り込む程度に、認識の進化を経験したと見ることができる。また、第 23 号答申では国立試験研究機関における「研究支援」の問題や「競争」的環境の導入などが盛んに議論されている。

一方、近接した答申の間では、ほとんど特徴的な差異が見受けられない場合もある。例えば、前述の石油危機以降の総合的基本政策の諮問に対する二つの答申（第 6 号および第 11 号）の間隔は 7 年間であるが、両者の頻出語は順序は異なるものの上位 5 項目まで共通しており、政策課題のプライオリティがほとんど変化していなかったことが窺える。

表2 政策用語および評価語の答申別出現頻度分布

	1号	2号	3号	4号	5号	6号	11号	12号	13号	16号	18号	19号	20号	21号	22号	23号	頻度合計
情報	245	1	4	421	124	84	115	6	2	75	35	43	48	33	70	48	1354
総合	110	4	65	7	52	46	84	4	1	2	10	16	1	19	12	8	441
人間	17		1		39	22	90	10			23	110	17	25		8	362
国立試験研究機関	1		88	1	2	9	22	4	88	8	22	2	8	1	30	41	327
エネルギー	33				8	78	76	2	1		17	2	2	7		5	231
創造	4		1	1	17	13	42	5	7	3	13	13	41	3	14	15	192
安全	24		4		11	72	44	1	2		7	5		10	1	4	185
知識	19		2	10	16	11	18	1	3	2	13	25	28	24	8	1	181
円滑	20		5	14	20	12	10		4	5	2	5	1	2	4	23	127
重点	20	2	20	3	7	8	10	5	2	4	5	4	4	2	1	14	111
基礎研究	11		33	1	8	7					22	5	3		2	12	104
競争	27	1			3	15	6		1	1	13	2	9		4	18	100
プロジェクト			4	2	46	15	1				3	3	1	5	1	10	91
生産性	62		9		2	6	9					1					89
研究支援					1	2	3		5	17	11		23		5	19	86
ネットワーク					2	1	13			9	4	4	4	1	30	14	82
基礎科学	19				16	19	1	1			14		1	2		2	75
独創	15	1			4	5	10	2	1		7	3	3	5	9	6	71
人類	9		3	1	4	3	6				24	3	1	6		9	69
国際交流	20			4	9	6	7	2	1	1	2	4		2	8	1	67
研究環境	8		4		9	3			6		16		7		7	4	64
生活環境	3		1		4	21	10				4	13		1	3		60
柔軟	1				7	1	3		5		4	7	10	2	10	9	59
ソフト系科学技術							2	1			1	35					59
流動	8	1	3		6	11	5	1	4		6			1	4	7	57
国際協力	7	1	6	16	8	6	3		2	1	2			1		3	56
ライフサイエンス					25	7	15	1			5						53
基礎的・先導的							10	4	20	5	3	1				2	45
安心							6				5	10	1		5	5	32
国際化				1	6		13	1	2	3	1		3		1		31
協調	1					10	2				2	9	2	2			28
研究評価						3	10	1	6	1	3				1	1	26
知的所有権										18	2	1			2	2	25
公的部門							7	1	5		7		2				22
研究開発システム					4	2	4	1			1					8	20
国際共同	2						1	1			5				4	6	19
研究開発基盤						1	3				6	1				8	19
科学技術系人材											9		6		1	3	19
夢											8		6		1	3	18
地球環境問題							1				7	4	1	3		2	18
知的ストック							2			1	11						14
任期制									1		1					11	13
地域における科学技術振興									1		3				5	4	13
潤い										6	2	2				2	12
共存	1				1					6		2	2		1	2	11
フェローシップ	2						1			2			1		1	4	11
インターフェース							2					6		2			10
産学官連携									1	1	1	1			1	6	10
知的資産							1							1	4	3	9
信頼					1					6		1				1	9
メガサイエンス										3						6	9
センター・オブ・エクセレンス									1	5	1						7
国際性					1		3	1		1					1		7
公共財									3	1	1			1			6
喜び					1					1			3				5
生活者										1	1	1			2	1	5
グローバル										2	1				1	1	5
感動							1			1		1		1			4
社会経済基盤										3						1	4
人間及び社会との調和							4										4
フレックスタイム										1		2				1	4
異分野間					2		1			1							4
ODA										2			1				3
主導的・主体的										1						1	2
サバティカル										1			1				2
受容性										1	1						2
拡大均衡										1							1
ピア・レビュー										1							1

図1.周期的な頻度分布を持つ政策用語の例

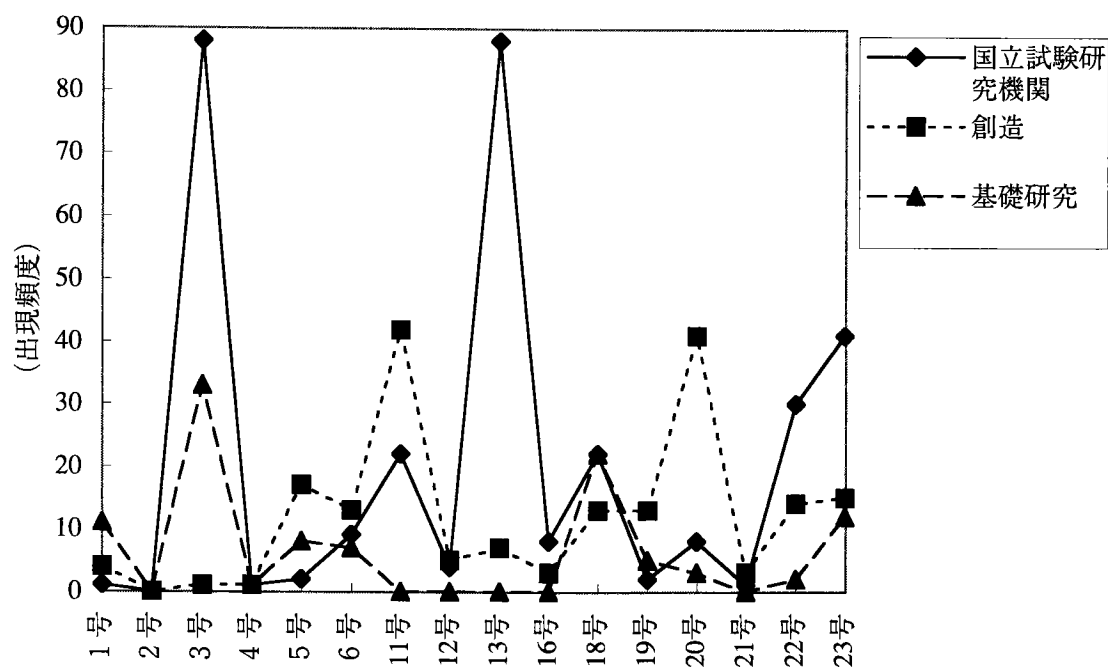


図2.単峰型の頻度分布を持つ政策用語の例

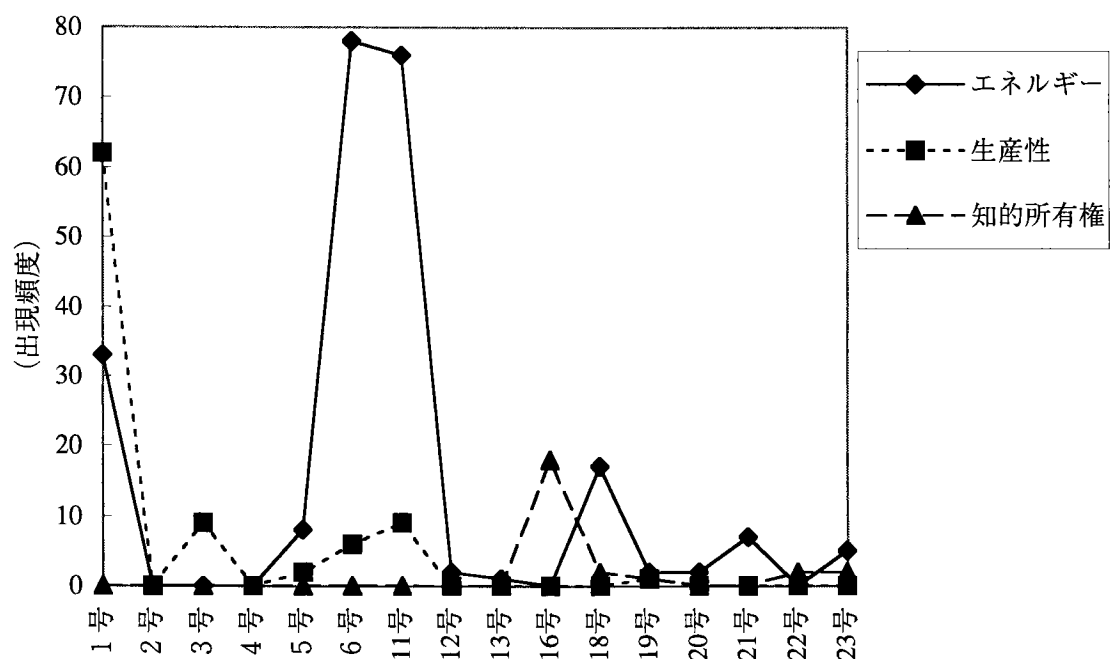


図3.新しい政策コンセプトの出現

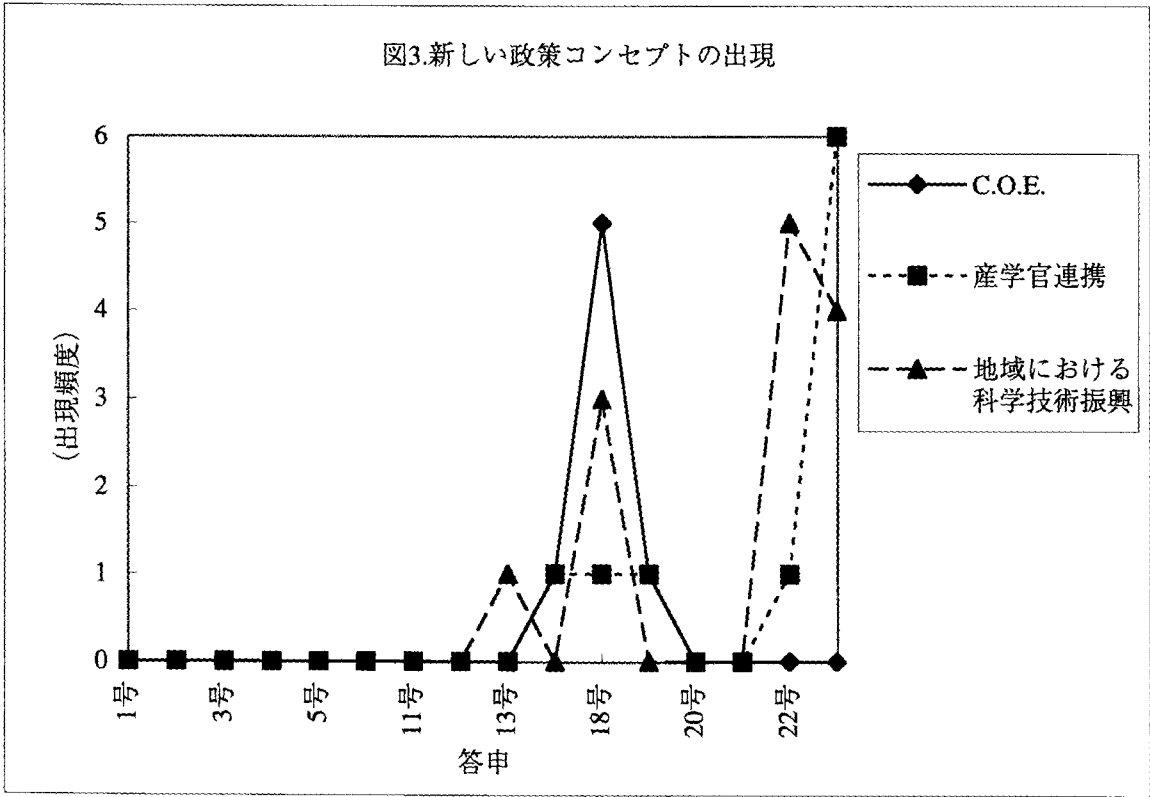


表3. 主な答申における語の出現頻度ランキング

1 位	2 位	3 位	4 位	5 位
第1号 情報(245)	総合(110)	生産性(62)	エネルギー(33)	競争(27)
第3号 国立試験研究機関(88)	総合(65)	基礎研究(33)	重点(20)	生産性(9)
第4号 情報(421)	国際協力(16)	円滑(14)	知識(10)	総合(7)
第5号 情報(124)	総合(52)	プロジェクト(46)	人間(39)	ライフサイエンス(25)
第6号 情報(84)	エネルギー(78)	安全(72)	総合(46)	人間(22)
第11号 情報(115)	人間(90)	総合(84)	エネルギー(76)	安全(44)
第13号 国立試験研究機関(88)	基礎的・先導的(20)	創造(7)	研究環境(6)	
			研究評価(6)	
第16号 情報(75)	知的所有権(18)	研究支援(17)	ネットワーク(9)	国立試験研究機関(8)
第18号 情報(35)	人類(24)	人間(23)	国立試験研究機関(22)	
			基礎研究(22)	
第19号 人間(110)	ソフト系科学技術(55)	情報(43)	知識(25)	総合(16)
第20号 情報(48)	創造(41)	知識(28)	研究支援(23)	人間(17)
第21号 情報(33)	人間(25)	知識(24)	総合(19)	安全(10)
第22号 情報(70)	国立試験研究機関(30)		創造(14)	総合(12)
	ネットワーク(30)			
第23号 情報(48)	国立試験研究機関(41)	円滑(23)	研究支援(19)	競争(18)

注： () 内は出現回数を示す。

5. 日本の科学技術政策のキーコンセプト ～因子分析結果より

5-1. 抽出因子

前節で述べた語頻度分析のレベルでも、政策文書を対象とする科学計量学的アプローチは、政策コンセプトの変遷に関する多様な情報を提供している。しかし、単純な頻度分析は政策用語を個別に分析対象とするものであるため、この分析結果からは、それらの政策用語の背後にある基本的な政策志向ないし政策のキーコンセプトを直ちに議論することはできない。前節で触れたように語の出現頻度ランキングのパターン（頻度の高い語のグルーピング）は答申ごとに大きく異なる場合があり、その差違は、上位ランクの語を統括するキーコンセプトの進化を示唆しているものと考えられる。この点を明らかにするために、われわれは分析対象とする語を出現頻度の高い 57 語に絞り込み、それらの出現頻度データを用いて因子分析を行った。この分析結果から抽出される共通因子は、同一の答申の中で共出現する政策用語のグループに関連しており、各グループの背後にあるキーコンセプトを反映していると考えられる。

固有値 1 以上の共通因子は 6 個抽出された。表 4 にその分析結果を示す。キーコンセプトはつぎのように定義できるであろう。まず、第 1 因子は「知的ストック」、「科学技術系人材」などの政策用語と強い相関を示しており、知的資源の拡充というコンセプトを表すものと考えられる。第 2 因子は「任期制」、「産学官連携」、「フェローシップ」など、研究開発システムの柔軟化を促進する政策に関連している。第 3 因子は「研究評価」、「公共財」、「国立試験研究機関」など、国が行う研究開発の公共性に関連する政策用語と強い相関を示している。第 4 因子は「ソフト系科学技術」、「生活環境」など、科学技術と社会とのインターフェースを議論する際に用いられる政策用語に関連している。第 5 因子は、「国際」という語を含む政策用語の共通因子であり、科学技術の国際化への対応という政策コンセプトを表している。また第 6 因子は、「知的所有権」、「研究支援」、「ネットワーク」など、研究開発基盤ないし制度面の整備に関連する政策課題を示していると考えられる。

まとめると、

第 1 因子：**Resource**：資源

第 2 因子：**System**：システム

第 3 因子：**Publicity**：公共性

第4因子：**STS**：科学技術と社会

第5因子：**International**：国際

第6因子：**Institutional-support**：制度的支援

となる。

5—2. 因子得点の変化

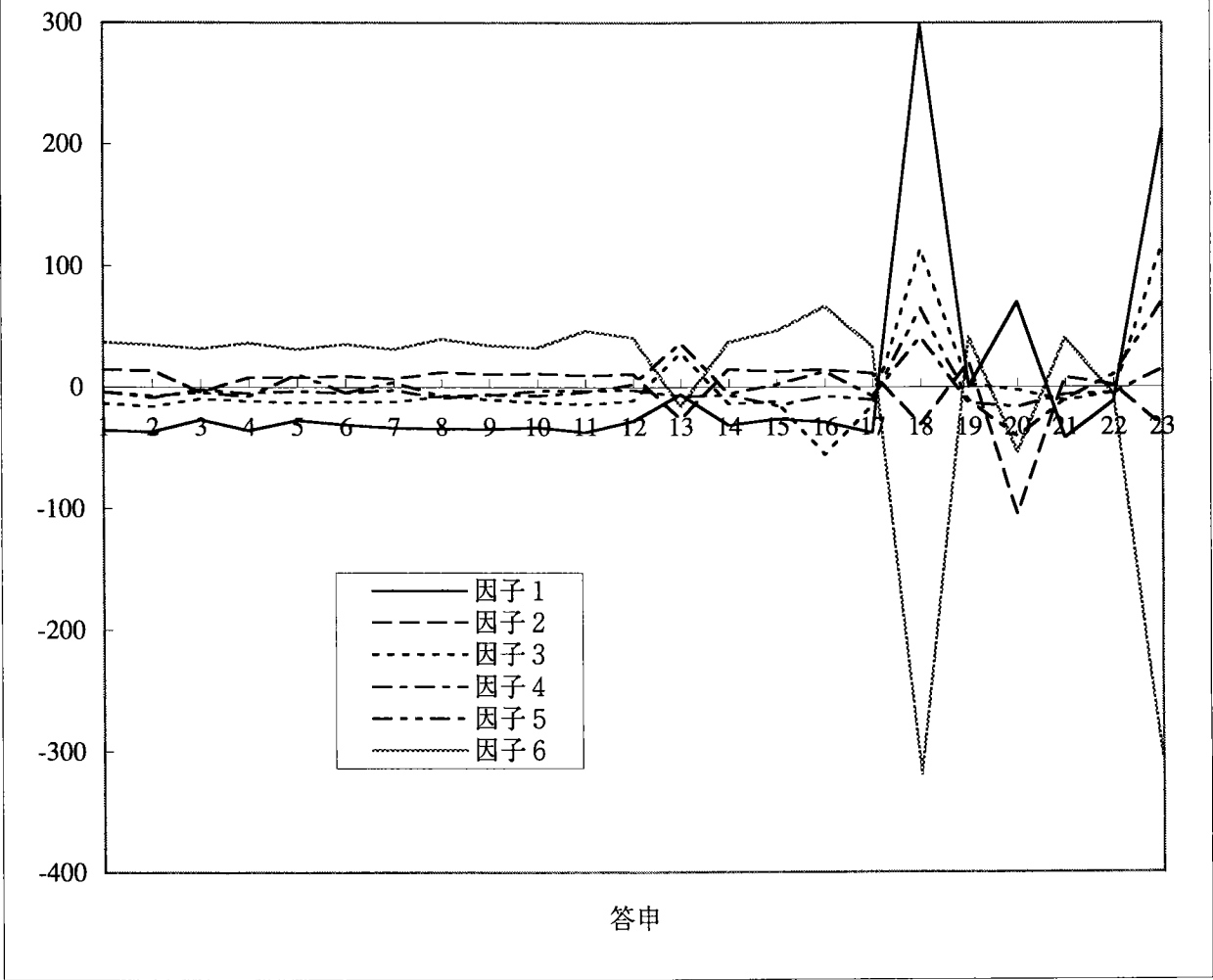
これら因子のスコアを答申ごとに集計した結果を図4に示す。第1因子「資源の拡充」と第3因子「公共性」では18号答申と23号答申におけるスコアが著しく高くなっている。この点は、「科学技術政策大綱」（平成4年閣議決定）のために行われた18号諮問への答申「新世紀に向けてとるべき科学技術の総合的基本方策について」の中で打ち出されたキーコンセプトが、その後、「科学技術基本計画」（平成8年閣議決定）を策定する際に継承されていったことを反映したものと考えられる。

このように、政策用語の因子として抽出されるキーコンセプトは、時代ごとの政策論議の文脈とその前後関係を明らかにする上で、有効な指標として用いることができる。

表4 政策用語に関する因子分析結果
(バリマックス回転後の因子負荷量)

		因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6
	固有値	9.8882	8.8631	5.3753	4.7453	4.3373	3.8360
	寄与率 (%)	17.3	15.5	9.4	8.3	7.6	6.7
因子1 リソース	知的ストック	-0.9345	0.0174	0.0978	-0.0144	0.0885	0.1078
	社会経済基盤	-0.9228	-0.2586	0.0668	-0.00447	0.0821	-0.0440
	科学技術系人材	-0.9191	-0.2648	0.0434	-0.0047	0.0285	0.1310
	センター・オブ・イノベーション	-0.8603	-0.0020	0.0942	-0.1703	0.0708	0.2279
因子2 システム	任期制	-0.0531	-0.9040	0.1234	0.0223	-0.0660	-0.0108
	フェローシップ	-0.4620	-0.8419	-0.0522	0.0074	0.0147	0.0300
	産学官連携	-0.1045	-0.8452	-0.0485	-0.1131	-0.0432	0.2788
	イノベーション	-0.4652	-0.8191	-0.0252	-0.0019	0.0110	-0.0287
因子3 公共性	研究評価	-0.0195	-0.0095	0.9313	0.0498	0.2897	0.0719
	公共財	-0.0084	0.0439	0.8861	0.0521	-0.1673	0.2414
	国立試験研究機関	0.0477	-0.1807	0.8855	0.0503	-0.1606	-0.0321
	公的部門	-0.3799	0.0322	0.8275	0.0248	0.3391	-0.0003
因子4 STS	ソフト系科学技術	0.0667	0.0398	-0.0063	-0.8723	0.0320	-0.0063
	強調	-0.0850	0.1457	-0.1028	-0.8678	-0.0871	-0.0119
	生活環境	-0.1191	0.0859	-0.0365	-0.8485	-0.0128	-0.1534
	安心	-0.2613	-0.3319	-0.0174	-0.8350	0.0258	0.0231
因子5 国際性	国際化	0.0297	0.0636	0.1227	0.1414	0.8467	0.1981
	国際交流	0.1894	0.0583	0.0533	-0.2172	0.8188	0.1170
	独創	-0.1751	-0.3354	0.1299	-0.1126	0.7300	-0.1387
	国際共同	-0.3813	-0.5728	0.0659	-0.0075	0.6186	-0.0337
因子6 制度	知的所有権	0.0028	0.0294	0.0250	0.1396	-0.0601	0.7283
	研究支援	-0.2301	-0.2918	0.2044	0.1937	-0.1261	0.7166
	ネットワーク	0.0295	-0.3535	-0.1245	-0.1816	0.0396	0.6570

図4 政策用語の因子スコアの推移



6. 政策コンセプトの進化 ～共語分析結果より

政策コンセプトの進化は、ある政策用語がどのような語とともに語られるかを調べることを通して、分析することができる。コンセプトというものが代表的な政策語、あるいはその政策語のまわりの他の語のネットワークによって表象されるためである。ここで後者の語ネットワークとは、単純な語分析によっては追跡することができないが、政策文書の文脈（コンテキスト）を追うことによって調査することができる。語間の距離を定量化する共語分析は、このコンテキストの変化を追跡することができる手法である。前節で述べた因子分析は、同一答申内における政策用語の共出現関係に着目したデータを使用しており、その意味では共語分析のバリエーションとなっている。本章では、文（センテンス）を単位とした共語分析を行い、より直接的に各政策用語が使用される文脈の特徴を明らかにすることを試みた。

われわれは、まず代表的な政策用語 12 語を選択し、各語と同一センテンス内で共出現する全ての単語を検索した。分析対象とした答申は、最初の総合的基本方策についての答申である 1 号答申(1960)、「新たな情勢変化に対応し、長期的展望に立った科学技術振興の総合的基本方策」についての答申である 11 号答申(1984)、および科学技術基本計画の策定に際して行われた 23 号答申(1996)である。ここでは、「科学技術」と「研究開発」という語に関する分析結果を主に取り上げる。6-1 ではベン図による分析、6-2 では関連性尺度（Jaccard 係数）を用いた分析、6-3 では共出現マトリクスを用いた分析結果を示す。

6-1. ベン図による解析

図 5 には、各答申において「科学技術」と共出現する主な語を示した。まず、三つの答申のいずれにおいても「科学技術」と共出現する語は 117 語あり、それらの内訳をみると「発展」、「高度化」といった上昇志向を表す語が、1 号答申以来一貫して科学技術振興の基本的なスローガンとして用いられてきたことが分かる。

一方、二つの答申に共通して「科学技術」と共出現する語のパターンは、文脈の大きな変化を表している。例えば、11 号答申と 23 号答申では科学技術と人間・社会とのイン

ターフェースに関連する語が出現しているが、1号答申ではこのような共語関係はみられず、インターフェースをめぐる議論が早くとも80年代に始められたものであることが窺える。年代的に離れた1号答申と23号答申の間でのみ確認できる「科学技術」との共語は、「現状」、「成果」などの極めて一般的な語であり、そこから両答申に共通する政策論議の文脈を見出すことはできない。

特定の答申でのみ共出現する語は、その答申に固有の表現か、または導入された新機軸の政策コンセプトに関連している。例えば、1号答申における「科学技術者」という表現は、その後の多くの答申では「研究者」、「技術者」などの語に置き換えられており、11号答申における「基礎的研究」という語は前後の答申では慣例的に「基礎研究」と表現されている。これらの表現上の特徴が、実質的な意味内容の変化を伴うものであったのかどうかは、当該の語を中心とした共語分析によって解読する必要があるだろう。一方、23号答申でのみ共出現している「地域」のような例については、いかなる類語も他の二つの答申では共出現しておらず、比較的近年に導入された新機軸の政策コンセプトに関連していることが分かる。

図6には「研究開発」と共出現する主な語を示した。ここでは、以下の点が指摘できる。まず、「科学技術」に関する共語分析の結果と同様に、いずれの答申においても「研究開発」と共出現している語は、「高度化」のような上昇志向を表現する語である。11号答申と23号答申で「研究開発」と共出現している語には、「産学官」、「システム」などの仕組みに関する語がみられる。1号答申と23号答申で共出現している語は、「方向」の1語のみであり、両答申の間で研究開発関連施策の文脈が大きく異なっていることが窺える。共出現語の少ないことから、逆に答申間の距離が大きいことが判断されるのである。

特定の答申でのみ共出現している語は、それぞれの答申が行われた時点での研究開発関連施策の主要な 이슈をよく反映しているように見える。1号答申では、「発電」、「エネルギー」などの個別の研究開発課題に関する語が共出現している。11号答申では、「異分野」、「学際化」、「競争原理」などの語によって、研究開発そのものを効果的に推進するための方策が議論されていたことが窺える。また、23号答申では、「科学技術創造立国」というビジョンや、「新産業」の創出、「経済フロンティア」の開拓などの目標に向けた政策手段として研究開発関連施策が議論されたことが分かる。

このベン図による分析は、共出現語の多少を見ることを通して、答申間の距離の近遠を議論することを可能にしている。共出現分析を用いた、一種の答申評価であると考えこ

図5 「科学技術」と共出現する語

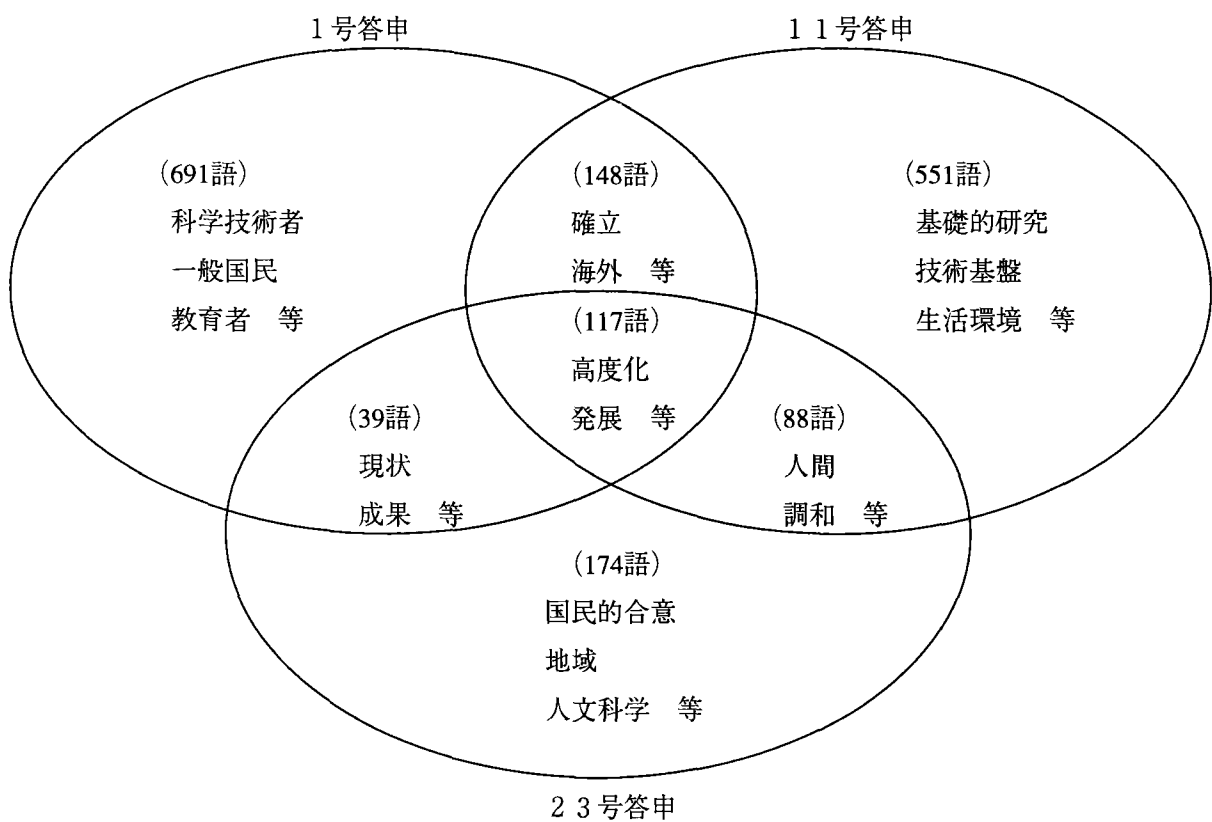
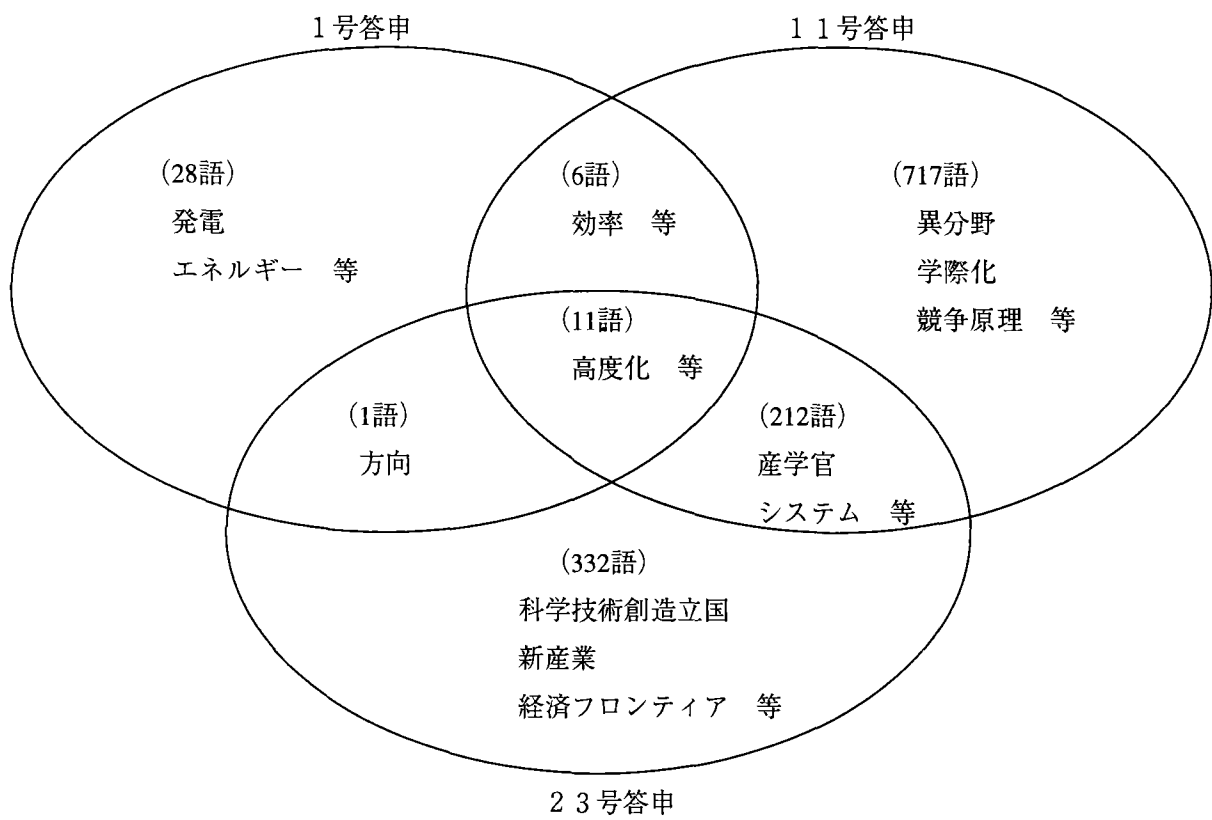


図6 「研究開発」と共出現する語



とができる。

6－2．関連性尺度による分析

次に、共出現の強さの指標として関連性尺度（Jaccard 係数）を用いた結果を、表 5 に示す。これは、一文に共に出現した語 A と語 B 間の関連は高いとし、この傾向を数値化して尺度化したものである。まず「科学技術」という語は、1960 年には「進歩」という語とともに語られるのに対し、1984 年には「人間」「社会」「発展」という語とともに語られるようになり、また 1996 年には「社会」および「理解」という語とともに語られていることが読みとれる。この結果は、6－1 節のベン図によって指摘された結果を、さらに定量的に確認できたことを示している。「科学技術」をめぐる社会の状況の変化や、科学技術にこめられる期待や必要性の変化を端的に表していると考えられる。

続いて「基礎科学」であるが、1960 年には「応用科学」という語とともに、対語として使われている。ところが 1996 年には、応用科学の対立語としての使用よりも、「共用」という語とともに語られていることがわかる。さらに「研究開発」であるが、1960 年に「発展」とともに語られているのに対し、1984 年には「強化」、1996 年には「確立」「発展」「利用」「強化」そして「競争的資金」といった語とともに語られるようになっていく。

このように関連性尺度を用いた分析結果から、各基本コンセプトをめぐる社会の状況変化が、語のネットワークの変化として表れていることが示唆される。

6－3．共出現マトリクスの因子分析

続いて、共出現マトリクスを用いた分析の結果を示す。これは、語 i と語 j が出現する関連性尺度 E_{ij} を行列の要素としてもつマトリクス $\{E\}$ を作成し、これに対する因子分析を行ったものである。この共出現マトリクス分析は、第 1 号、11 号、18 号、23 号の答申に対して選択的に行い、これらすべての答申について固有値 3.0 以上の因子を抽出した。その結果、1 号答申については 10 因子、11 号答申については 15 因子、18 号

答申については11因子、23号答申については11因子が抽出された。この結果を表6に示す。

表6は、共出現する語のかたまり（グループ）を、因子として抽出した結果と考えられる。第1号答申では、「(科学技術の) 適用・理解」「知識の増強」「高度化」「大学と研究機関」「研究体制」「情報の拡大化と細分化」「(研究) 態勢」「国の内と外」といった因子が抽出されているのがわかる。これが第1号答申において語られた語のグループの構成である。これに対し、四半世紀をすぎた11号答申になると、「独創性」「創造性」の因子、および「科学技術と人間、理解と調和」（第4因子）というグループが発生しているのが読みとれる。「国際社会への積極的（参加）」（第5因子）というグループ、あるいは「領域連携」（第8因子）というグループが出現しているのも特筆すべきことであろう。

さて、第18号答申になると「情熱、夢、育成」（第1因子）「評価」（第6）、「競争的」（第7）という因子も発生してくる。第23号答申になると、第11号で見られた「人間・理解・調和」因子が第18号の第8因子をへて、第1因子として抽出されている。さらに23号では、「任期・任用」「外部確保・活用」といった人材の流動性に関連する語のグループが登場してくるのも特徴であろう。また、第11号答申においては「領域」間の「連携」であったのが、「地域」の「連携」（第5因子）という形で捉えられているのも1つの特徴である。

さらに、上の結果を特に大学と国立（試験）研究機関との関係に注目して追ってみよう。まず、1960年には「大学」と「国立研究機関」はともに同じ因子を形成し、「発揮」「特色」とともに語られている。これに対し、1984年にこの2つは別の因子に分かれ、「大学」は「資源」という語とともに、「国立試験研究機関」は「効率」という語とともに語られるようになる。ところが1989年にこの2つは再び1つの因子を構成するようになり、「役割」という語と共出現するようになる。さらに1996年に再び「大学」と「国研」は2つの因子に分かれる。このとき、「大学」は「競争」という語とともに、「国立試験研究機関」は「貢献」という語とともに語られるようになるのである。

この結果については、主に5、6号答申の形成プロセスにかかわった人物に対するインタビューから、確かに1989年の第18号答申において、「大学」と「国研」を1つのシステムとしてとらえ、それをベースに施策を再考したプロセスが存在したことが示唆された。図7はこの傾向をよく表現している、との意見を得た。このことについては第7章において再びふれることとする。本結果は、そのような答申作成作業にかかわった作成者の

意図を、目に見える形で表現することにある程度成功していると考えられる。

表 5：同一文中に共出現する語に対する関連性尺度を用いた、基礎概念の変化

ここで、関連性尺度の定義は以下の通りである。(Callon,et.al.1991)

$$E_{ij} = F_{ij}/F_i * F_{ij}/F_j$$

ここで F_i は語 i が出現するセンテンスの数、 F_j は語 j が出現するセンテンスの数、 F_{ij} は語 i と語 j が 1 つのセンテンスに共出現したセンテンスの数である。 E_{ij} を答申ごとに計算し、1000 倍した値を表にした。

(a) 科学技術

	No.1 (1960)	No.11 (1984)	No.23 (1996)
1) 進歩	10	4	3
2) 調和	0	4	7
3) 発展	2	11	7
4) 経済	0.4	4	3
5) 社会	1	12	12
6) 人間	0	16	6
7) 理解	2	5	13
8) 教育	3	1	0

(b) 基礎科学

	No.1 (1960)	No.11 (1984)	No.23 (1996)
1) 応用科学	8	4	7
2) 社会的諸問題	0	1	0
3) 経済的貢献	0	1	3
4) 共有	0	0	14
5) バランス	0	0	3
6) 技術基盤	1	3	0

(c) 研究開発

	No.1 (1960)	No.11 (1984)	No.23 (1996)
1) 利用	6	1	5
2) 強化	1	4	4
3) 確立	0	2	6
4) 発展	19	0	7
5) 競争的資金	0	0	2

表6 共出現マトリクスへの因子分析結果
(バリマックス回転後の因子負荷量)

因子	諮問第1号	諮問第11号	諮問第18号	諮問第23号
第1	適用 0.510 理解 0.493 民間 0.433 認識 0.428	改良 0.629 現象 0.478 独創性 0.459	情熱 0.861 夢 0.809 育成 0.643	理解 0.762 増進 0.719 生活 0.691 調和 0.649 人間 0.595
第2	増強 0.592 図書館 0.496	技術者 0.533 大学院 0.502 大学 0.496 人材 0.427	交流 0.706 組織 0.600 研究者 0.497	競争的資金 0.632 多様 0.662 大学 0.221
第3	技術 0.467 科学 0.413 高度化 0.309	科学技術 0.432 創造性豊 0.370	大学 0.538 国立試験研究機関 0.527 役割 0.494	任用 0.980 任期 0.980
第4	発揮 0.437 特色 0.402 大学 0.344 国立研究機関 0.121	調和 0.573 人間 0.515 理解 0.417	創造性 0.699 研究環境 0.606 発揮 0.524	涵養 0.592 能力 0.511 発揮 0.486
第5	研究機関 0.499 研究体制 0.359	国際社会 0.595 積極的 0.413	国 0.684 拡大 0.361	地域 0.612 連携 0.609
第6	情報 0.462 細分化 0.420 拡大 0.339	食料 0.760 資源 0.708 分野 0.347	適切 0.501 研究者 0.367 評価 0.367	外部 0.384 確保 0.358 活用 0.346
第7	態勢 0.418 開拓 0.354 水準 0.311	効率化 0.517 制約 0.367 国立試験研究機関 0.275	多様 -0.344 競争的 -0.311	人類 0.483 貢献 0.466 国立試験研究機関 -0.264
第8	外国 0.356 国内 0.380 国際的 0.253	領域 0.570 連携 0.450	人間 -0.463 調和 -0.455 重視 -0.424	施設 0.656 期待 0.447

7. 考察

本章では、語分析ないし共語分析により得られた知見と、科学技術会議の発足前後から近年に至る科学技術政策史との対応関係をみる。また、本研究で試みられた政策語の分析が、今後の政策研究と政策立案に対して持つインプリケーションについて考察する。

7-1. 科学技術政策史との対応

戦後日本の科学技術政策史をどのように捉えるかは、それ自体が大きな研究課題として残されている。科学技術史については多くの先行研究が行われているものの、政策に焦点をおいた歴史研究は少ない。ここでは、差し当たり科学技術政策研究所の監修による『日本の科学技術政策史』（1990）に従って、おおまかな政策史の流れを把握しておくことにしたい。同書（以下『政策史』と言う）は、科学技術会議の設立前後からの歴史について、以下のような時期区分を行っている。

- ・ 科学技術振興政策の体制の整備（1955 年より 59 年まで）
- ・ 技術格差の解消と自主技術の開発（1960 年より 69 年まで）
- ・ 調和の科学技術（1970 年より 79 年まで）
- ・ 新たな価値の創造（1980 年より 84 年まで）
- ・ 協力と競争（1985 年以降）

上記のように『政策史』が編纂された時点では 1985 年以降が一括されているが、われわれは少なくとも科学技術基本法の成立した 1995 年以降を新たな時期区分として加えることができるであろう。

以下、各期ごとの特徴と政策語の対応関係を追ってみる。

（1）1955 年～59 年

『政策史』は、この時期を「科学技術振興体制の整備」が行われた時期として特徴づけ、科学技術庁の発足（1956 年）、科学技術会議の設立（1959 年）などに言及している。設立されて間もない科学技術会議は、第 1 号「10 年後を目標とする科学技術振興の総合的基本方策について」および第 2 号「昭和 35 年度における科学技術振興の重点施策について」という二つの諮問を 59 年中に受けて審議を行い、1 号答申は翌 60 年に提出され、2 号答申は 59 年末に提出された。

これらの答申のうち1号答申には、「総合」、「生産性」などの語が頻出しているという特徴がみられた。「総合」という語は、もともと1号答申がはじめての「総合的基本方策」を審議したものであることから、頻出する必然性が理解できる。その後も総合的方策が議論された6号答申や11号答申において、「総合」は高い頻度で出現している。一方、「生産性」という語の頻出は、1号答申の際だったユニークネスとなっている。この点について、時代背景を踏まえた若干の考察を加えてみる。

この時期に含まれる1957年は、戦後復興期が一段落し、日本経済が新たな転換点を迎えた年である。この年から翌年にかけて、日本経済は戦後二度目の深刻な不況（なべぞこ不況）を経験することになるが、この不況の底入れした後が、高度成長期の幕開けとなった。また、57年は、世界史的にはスプートニク・ショックが経験された年でもある。中山（1995）は、スプートニクショックの影響により米国で大統領科学顧問が設けられたことなどを受けて、「日本の官政界でも何か強力な科学政策を施行しなければならない空気」となり、59年の科学技術会議の設立に結び付いたとしている。その科学技術会議による諮問第1号答申が提出された1960年は、同時に「国民所得倍增計画」が発表された年でもあるが、その計画の中には「科学技術は国民経済の発展と国民の生活水準の向上に役立つものでなくてはならない」として、経済成長のための科学技術振興というパースペクティブが明確に掲げられている。このことから、科学技術会議の設立の背景には「強力な科学政策」を希求する雰囲気があったのだとしても、60年代の高度成長期までの日本の科学技術政策は、明らかに成長政策の一環であったことがうかがえる。1号答申における「生産性」の頻出は、戦後復興期から高度成長期までの日本の経済政策ないし産業政策が、生産性の向上を主な目的の一つとしていたことを色濃く反映しているのである。

しかし、重点産業に巨額の設備投資を伴う新技術を外国から導入して生産性を向上させるという政策の役割は、高度成長期の間に終焉した。その頃から、生産性の向上というスローガンに代わる本来の科学技術政策の 이슈が顕著になり始めてくる。

（2）1960年～69年

これに続く60年代を、『政策史』は技術格差の解消と自主技術の開発が進められた時期と定義している。すなわち、それまで日本の技術水準の向上は技術導入に依存するところが大きかったが、その傾向がともすれば自主的な技術開発の努力を忘れさせるという面をもたらした。一方、資本取引や技術導入の自由化が進められる中であって、優れた技術を

持つ外国企業の日本への進出が盛んになると、国内産業の大きな脅威となることが予想されていた。このため、国内産業の競争力の強化を目的とした自主技術開発が重要課題となったわけである。

この時期には、1号答申の基本方策を受けて、巨大プロジェクトの推進をはじめとする様々な科学技術政策が展開されたが、新たな答申としては「国立試験研究機関を刷新充実するための方策について」の3号答申と、「科学技術情報の流通に関する基本的方策について」の4号答申しか行われていない。しかし、これらの答申に頻出した語は、この時期の政策課題を象徴的に表している。各答申のキー・イシューに関わる語を除くと、3号答申では「基礎研究」、4号答申では「国際協力」という語が、他の答申よりも高い頻度で出現している。これらの語は、各々、導入技術から国産技術へのシフト、資本市場等の自由化への対応といった課題を端的に反映しているのである。

(3) 1970年～79年

『政策史』は70年代の科学技術政策の特徴を、「調和の科学技術を求めて」という題目で表している。また、この時期に進展した科学技術として、公害防止・安全対策技術、省資源・省エネルギー技術および自動化・省力化のためのシステム技術を挙げている。言うまでもなく、これらの技術が進展した背景には、高度成長がもたらした陰の部分である公害問題の突出や73年の第一次オイルショックがある。

70年代には、「総合的科学技術政策の基本」に関する二つの答申（5号および6号）と、エネルギー研究開発に関する答申（7号）および遺伝子組み換え研究に関する答申（8号）が行われている。5号答申と6号答申に頻出している語は、この時期に科学技術政策が直面した課題の性格を端的に表している。例えば、5号答申では「プロジェクト」という語が他の答申よりも高い頻度で出現しており、これは対応しなければならない課題の緊急性を表している。また、6号答申において他の答申よりも高い頻度で出現している「エネルギー」、「安全」、「生活環境」などの語は、この時期に進展したとされる技術分野を示すものとなっている。

(4) 1980年～84年

『政策史』は、日本の科学技術が70年代を通じて民生品生産技術、省エネなどの応用技術の分野では世界のトップクラスに到達したことから、日本は国際的な役割を果たすこ

とが求められるようになったとの認識を示し、80年代前半に科学技術政策が直面した課題を、「新たな価値の創造を求めて」という題目の下にまとめている。これはキャッチアップ型から国際トレンドを作り出す型への政策転換とも考えられる。この時期の答申は、「防災」（9号）と「ライフサイエンス」（10号）の研究開発基本計画に関するものの他、「新たな情勢変化に対応し、長期的展望に立った科学技術振興の総合的基本方策」（11号）について行われている。

この11号答申のガイドラインは、86年に閣議決定された「科学技術政策大綱」の枠組みに引き継がれたものとして注目されているが、既述のように頻出語のランキングからみる限り、6号答申と比べて政策課題のプライオリティに明確な変化は認められない。しかし、時代背景を反映した11号答申のユニークネスは、この答申で初めて使われた語にみることができる。例えば、「基礎的・先導的」、「ソフト系科学技術」、「人間及び社会との調和」などの語がそれである。また11号答申の特徴は、共語分析の結果（表5）からも読みとれる。「科学技術」という語が、第1号答申では「進歩」という語とともに共出現するのに対し、この11号答申では「人間」「社会」という語とともに共出現するのである。この四半世紀の科学技術をめぐる時代背景の変化を反映していると考えられる。

（5）1985年～94年

日本は、1986年には対外純資産額で約180億ドルを有する世界最大の債権国となり、同年の貿易収支では経常収支で941億ドルもの黒字を計上するに至った。これを背景として日米間での経済摩擦が深刻になり、それは技術摩擦に関する議論にまで波及した。科学技術をめぐる新しい国際関係の構築という課題の前に立たされたこの時期の科学技術政策の動きを、『政策史』は「協力と競争」という言葉で要約している。その後、いわゆるバブル経済の崩壊に伴って日本経済は深刻な景気後退期を迎えることになるのだが、1990年に刊行された『政策史』には90年代に入ってから動向は記述されていない。そこで、ここでは80年代後半から科学技術基本法成立直前までの時期をまとめておく。

この時期には、12号答申から21号答申まで10回の答申が行われている。そのうち「総合的基本方策」に関する審議は、新たな「科学技術政策大綱」策定のための諮問第18号に対する答申の中で行われている。この「科学技術政策大綱」は、折しも日本経済が大きな転換点を迎えることになった1992年に閣議決定されている。

18号答申の枠組みは非常に包括的で使用された語のバラエティも豊かであり、それだ

けに頻出語のランキングからは一見特徴が把握し難い。しかし、この答申で初めて使用された語に注目すると、恰も好景気を反映したかのような「夢」、「潤い」などのポジティブな意味を持つ語や、「メガサイエンス」などが目に付く。共語分析の結果（図7）をみると、大学と国立研究機関は、この18号答申において1つの「システム」として捉えなおされていることがわかる。また、この答申における出現頻度が高い語に注目すると、この時期の科学技術政策の文脈が見えてくる。例えば、「センター・オブ・エクセレンス」という語は、技術摩擦を背景として、欧米先進国と日本の間でのシンメトリカル・アクセスの実現という課題が浮上してきたことに対応するための政策コンセプトを表しているのである。この点については、さらに後述する。

（6）1995年～

1995年、「科学技術基本法」が公布、施行された。同法の第9条では、政府は科学技術の振興に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため「科学技術基本計画」を策定することとされている。このため、科学技術会議に対し諮問第23号「科学技術基本計画について」が行われた。これに対する答申は1996年に提出され、同年「科学技術基本計画」が閣議決定された。

23号答申は基本計画を審議したものだけに、あらゆる科学技術政策の課題をカバーしており、一見、過去の答申で蓄積された議論との異同が把握し難い。しかし、23号答申が過去の答申よりも高い頻度で使用している「研究開発システム」、「産学官連携」などの語は、政策史上の基本法と基本計画の意義を端的に表していると思われる。その点について以下、若干の考察を加えておこう。

日本の行政機構について、しばしば縦割り（相互に関連する業務が官庁ごとの所管事項としてセグメントされている）という特徴が指摘されているが、このことは科学技術政策についても当てはまる。科学技術庁は1956年に発足したが、同庁の設置法はその所掌範囲を「人文科学のみに係るものおよび大学における研究に係るものを除く」と定めている。また、産業技術に関連する国立試験研究機関は通産省に所属している。このため、現在に至るまで、大学における教育・研究は文部省、産業技術の研究開発は通産省、そのいずれにも属さない国家的なプロジェクトは科学技術庁という分断された政策システムが継続されてきた。とりわけ、基礎的、科学的な研究に関連する政策のシステムが文部省と科学技術庁の間で二元化していたことは、総合的な政策コンセプトを生み出す上での阻害要因に

なってきたと思われる^{注1}。

その端的な例は、科学技術会議が発足して間もない頃の、科学技術基本法案をめぐる議論にみることができる。第1号答申が、科学技術に関する基本法の制定を検討すべき重要事項として挙げたことを受けて、科学技術会議は基本法の検討を行い、1968年には基本法案が国会に提出された。この法案策定の過程でも、大学における研究を同法案の対象に含めるべきかどうか議論され、結局除かれることとなった。ただし、政府としての目標を設定すべき研究に大学が自主的に参加する場合は、その研究は同法の対象となるという特則が付された。しかし、結局この法案は関連する省庁間の意見の調整がつかず、審議未了廃案となり、「幻の法案」と言われることになった。

このため、1号答申の段階では大学と国立試験研究機関は同じ文脈の中で議論されようとしていたが、新たな「総合的基本方策」を議論した11号答申ではそれぞれ異なった文脈で取り上げられることになった。このことは、共語マトリクスの分析（図7）において、第1号答申では大学と国立研究機関が1つの因子を構成していたのに対し、11号答申においては別々の因子を構成しているという結果にも端的に顕れている。国立試験研究機関は、語の出現頻度が循環的であることに示されているように、科学技術政策の議論において繰り返し取り上げられる固有の政策対象である。それに対して、大学における研究は、科学技術政策の枠組みの中ではローカルなリソースとしてしか議論できないのである。このことを反映して、科学技術会議に対する諮問も、エネルギー、遺伝子組み換え、防災、ライフサイエンス、物質・材料、情報・電子など、個別の分野ごとの基本計画に関連するものが多くなった^{注2}。

その後、18号答申において再び「総合的基本方策」が検討された際には、「システム」というコンセプトの下に、大学と国立試験研究機関を総合的に議論する試みがなされている。両者の研究機能を統合した戦略的な科学技術政策が必要であるとの認識は、この頃から次第に政策担当者間に定着しつつあったと思われる。68年の基本法案が廃案になってから27年後に科学技術基本法が成立した。基本計画が審議された23号答申でも、大学

^{注1} ただし近年の行政改革により、文部省と科学技術庁は合併し、2001年には文部科学省が成立する予定である。

^{注2} この点は、元科学技術会議常勤議員・大澤弘之氏に対する筆者らのインタビューにおいて、大澤氏より聴取した示唆による。

と、国立試験研究機関は異なった文脈に現れている。しかし、そこでは最早、大学の研究機能はローカルなリソースとして取り上げられているのではなく、その研究環境のあり方に立ち入った議論が行われている。また、大学と国立試験研究機関の研究機能を統合するための仕組みも言及されている。「研究開発システム」や「産学官連携」という語は、その仕組みに関わるコンセプトを端的に表しているのである。

7-2. 政策語分析の含意

以上、科学技術会議の発足前後から約 40 年間に亘る科学技術政策の歴史と、そこで使われてきた政策語の対応関係をみてきた。この間の歴史を要約して言い換えるならば、日本の科学技術政策は、経済政策、産業政策、高等教育政策などからの分化 (differentiation)、およびそれらとの統合(integration)を、その時々政策課題の変化に対応しつつ並行して実現していくためのコンフリクトの歴史を辿ってきたとすることができるであろう。優れた政策コンセプトは、そうしたコンフリクトを解消するためのダイナミクスを提供してきたと考えられる。本節では、そのような機能を持った政策コンセプトの特質について考察し、今後の政策立案に対する含意を抽出してみる。

特定の課題に対応するために提出された政策コンセプトは、状況の変化に伴って現実と乖離することがある。また、複数の課題領域が相互に密接な関係を持つようになると、各課題領域を対象としていた伝統的な政策枠組みの寄せ集めでは課題の全体像をカバーできないという問題が生じる場合がある。新しい政策コンセプトが、こうした時間の変化に伴うズレやコンフリクトを解消するということは、それが従来の政策コンセプトよりも高次の意味作用 (コノテーション) を与えることによって可能になるものと考えられる。「センター・オブ・エクセレンス (COE)」という政策コンセプトを例に取り上げてみよう。

頭脳立地構想の中で図られてきた「中核的な研究拠点の地域展開」という政策は、COE という語の出現によって、欧米先進国とのシンメトリカル・アクセスの実現というコノテーションを獲得したと見ることができる。これを、時間を通じたコンセプトと状況のズレの調整という観点から、つぎのように言い換えることもできる。テクノポリス計画がスタートしたのは 1983 年だが、一方、この頃から米国では日米間のハイテク貿易摩擦などを背景に、自国の産業競争力の低下の原因を日本企業の「海賊行為」と決めつける論調が強

まり、知的財産権の保護強化が図られる。85年にはヤング・レポートが提出された。日本が研究開発拠点の地域展開という国内政策に傾斜し始めた丁度その頃に、よりグローバルな文脈での戦略的な政策対応を迫られることになったわけである。猪瀬（1990）所収の講演の中で、COEの必要性が訴えられ始められたのは88年頃からだが、COEという語がその後かなりの普及力を持ったのは、結局この語が研究開発の拠点構想に米国とのシンメトリカル・アクセスの実現という政策的含意を持たせることによって、外圧に対する一つの答えを用意できたからだと考えられる。前掲の講演からは、ハイテク摩擦への対応という問題意識を濃厚に伺うことができる。つまり、COEという新しいコンセプトが、国内での科学技術政策とグローバルな環境変化のズレを調整することになったのである。また、それは同時に、産業政策と科学技術政策の融合領域を内包するコノテーションを持つものでもあった。これは、時代を先導する政策コンセプトが、各国の公共ニーズを反映すると同時にその時代の国際トレンドを反映し、各時代の潜在ニーズを表出していると同時にその時代の特性を表し、かつ多様な利害関係者の調整に用いられる、ということの内実である。このコンセプトの出現以後、1993年から科学技術振興調整費による「中核的研究拠点（COE）育成支援のための制度」が開始されるなど、関連する施策への予算獲得にも弾みがついている。

このように見てくると、政策コンセプトを表出するということは、政策過程全体の中の政策立案に止まるものではなく、政策行為そのものとしての実践的な意味を持っていることが分かる。この点は、Austin (1962)、Searle (1969)ら言語学者・哲学者の言う言語表出の本質的な機能に遡ってみることができる。そこから、政策語の使い方に対する含意が得られる^{注3}。

Austinは、発語の機能はものごとの状態や事実の記述に止まるものではなく、発語自体がある種の行為の遂行を果たしているとしている。言語の機能に関するAustinの分析枠組みを適用するならば、例えば「中核的研究拠点を育成する」という発語は、第一に文法的文章構成を行うという意味で「発語行為」を遂行し、第二にこの文を発語することによって「育成する」という「発語内行為」を遂行し、第三に発語によって政策担当者がある

^{注3} 言語表出は1つのレトリックとして機能し、レトリックは権力作用をもつ、という方向からも、もちろん政策語のもつ含意に関する考察を展開することは可能である。ここから知識政治学をめぐる広大な研究領域が広がるのであるが（たとえば、Jasanoff, 1999）、これについては別稿で論じることとしたい。

目的に方向づけるという「発語媒介行為」を遂行するものであるということになる。また、Searle は Austin の枠組みを発展させ、指示する行為と述語づけを行う行為からなる「命題行為」という概念を提唱している。この「命題行為」を遂行する語が慣習的な曖昧さを持っていると、発語の行為的側面もまた曖昧になるであろう。例えば、「中核的研究拠点を育成する」のではなく、「育成を図る」、「育成を検討する」といった発語では、明確な指示行為は遂行されないのである^{注4}。

政策コンセプトが、明確な命題行為としての機能を持つならば、それを表出すること自体が政策システムを進化させるであろう。また、進化した政策システムと政策コンセプトの間に何らかの乖離が生じれば、そのことが新たな政策コンセプトの表出を促すであろう。このような観点から見ると、科学技術政策の歴史をコンセプトとシステムの共進化（coevolution）のプロセスとして把握できるかも知れない。そのような共進化の構造を明らかにすることによって、どのような特質を持ったコンセプトの表出が、システムの進化を促すのかを、われわれはより深く理解できるであろう。

7-3. 展望

本報告では、科学技術政策コンセプトの変遷を定量的に把握する上で、政策文書に対する科学計量学的なアプローチが一定の有効性を持つことを示した。7-2 節に示したように、政策コンセプトが政策立案にとどまらず、政策行為そのものとしても実践的な意味をもつことを考慮すると、本研究におけるアプローチは、政策研究の方法論の1つとしても活用可能であることが示唆される。本研究で用いた政策文書のデータベースはその意味で、今後の政策研究にも活用されることが望まれる。

また、本稿で考察してきたことを言い換えるならば、時代を先導する政策の策定とは、人々が無意識として持っていながら言語化できないものをコンセプトとして結晶化させて表出することと考えることができる。集団の無意識の言語化としての政策コンセプトは(た

^{注4} 様々な誤解に基づく部分が含まれているものの、イアン・アーシー（1995）は、この点について多くの興味深い具体例を挙げている。

たとえば COE や所得倍増計画など) その時代のひとびとの心を掴み、時代をリードしてきた。そういう役割を科学技術会議が担っていたと考えられる。このように捉えると、本報告書は通常の意味での歴史分析とはまた異なった面を抽出していると考えられる。集団の無意識が時代精神として表出されたときに用いられた「語」を追いかけている側面があるためである。この意味では、政策語の分析に加えて、日常用語と政策語の共進化を分析してみることも興味深いことである。具体的には、新聞など公共のメディアで用いられる用語が政策用語に影響を与えたり、あるいはその逆の傾向がみられたり、といった相互作用を分析することである^{注5}。

さらに、本研究の内容は、1) 次の政策トレンド作りへの応用、2) 答申で創出されたコンセプトが実際に施策においてどう実行されたかの分析、3) 学術政策との対応および諸外国の科学技術政策史との対応、4) 科学技術会議の評価と総合科学技術会議への展望、などの分析にも応用していくことが可能と考えられる。2) に関しては、ライフサイエンスの分野に限定して、「基本政策の提示(コンセプト提示)」「予算配分」「出力(論文傾向)」という流れでの分析を試みたものがあるが(渡辺、藤垣、1999)、今後はより広範囲で、詳細なインタビューなどを併用した研究の展開が望まれる。また、3) に関しては、日本学術会議の答申との比較がまず考えられよう。さらに、米国、欧州、アジアの科学技術政策史との対応も興味深い作業である。たとえば、欧州の科学技術政策は、4つの **phase** に分けられ、(1) ビッグ・サイエンス期(1957-68)、(2) ポリシー無き時代(**Research-Technology-Development Policy as “non-policy”**)(1969-1980)、(3) 産業イノベーションの時代(1980-1996)、(4) 問題志向型の時代(1996-)と特徴づけられるとするレポートもある(Kueppers, et. al., 1999) また、米国と欧州の科学技術政策のパラダイムには同周期性(類似のパラダイムの同時期の出現)があるのに対し、日本の科学技術政策はその周期とは一致しない特異性をもつ、という指摘もある(Nowotny, 1994)。このような指摘に対し、本稿と同様な手法を政策文書に应用することによって確認する作業も、興味深い展開である。

^{注5} これに加えて、たとえば同じ政策用語(あるいは日常用語)であっても、行政官がその語に抱く語感と、一般人がその語に抱く語感は異なる可能性がある。これをたとえば語に対するセマンティック・ディフェレンシャル法(SD法)を用いて解析することは興味深いことである。このことはさらに、注3でのべたレトリック論とも結びつけて議論できるだろう。

8. 結語

本報告では、科学技術政策コンセプトの変遷を定量的に把握する上で、政策文書に対する科学計量学的なアプローチが一定の有効性を持つことを示した。コンセプト進化は主に、1つは新しいコンセプトの創出、もう1つは基本コンセプトの文脈の変化という形で端的に顕れている。

われわれの分析結果は、科学技術会議の発足以後40年間における日本の科学技術政策が、科学技術の発展、高度化という上昇志向を一貫して持ち続けながらも、その発展の途上で直面した様々な環境の変化に対応して、新たな政策コンセプトを形成していったプロセスを描き出している。1号答申の段階では「科学技術者」と「一般国民」の二項を指定して出発した政策論議であるが、80年代には科学技術と国民とのインターフェースを新たな政策課題として取り込み、生活環境への配慮、人間・社会との調和といった政策コンセプトを表出していき、近年の政策は国民的合意の形成という文脈の中で議論されるに至った。また、研究開発は当初ローカルな技術課題ごとの文脈で議論されていたが、やがて研究開発のシステム自体が議論の俎上に上り、近年ではその成果を新たな国家的ビジョンに結びつけていくことが主要な政策課題となっている。

分析結果から得られるこのような知見は、今後実際に政策立案に携わった担当者の経験に照らして検証される必要があるが、長期にわたる政策コンセプト進化とその環境である社会—政治的システムの変動のダイナミクスを探る上で、本研究で用いた方法論は有効な分析手法を提供すると考えられる。

このような分析を積み重ねることによって、政策コンセプトと科学技術活動を取りまくマクロな文脈の共進化構造を検証することも可能となり、新たな政策コンセプトが形成される条件や、高次の意味作用を持ち広範な施策を呼び込むコンセプトの特性に関する理解が得られるものと期待される。

謝辞

本稿をしあげるプロセスにおいて、元科学技術会議常勤議員・大澤弘之氏、および現核燃料サイクル開発機構監事・内藤哲雄氏はじめ、科学技術答申の作成にかかわった幾人かの方々から多くの示唆的な意見をいただいた。ここに記して謝意を表します。

<Reference>

Altman, J. A. and Petkus, E. (1991) Towards a Stakeholder-based Policy Process: An Application of the Social Marketing Perspective to Environmental Policy Development, *Policy Sciences*, 27, , pages 37-51.

Austin, J.L. (1962) How to Do Things with Words, Oxford University Press. (坂本百大訳『言語と行為』大修館書店 1978 年)

イアン・アーシー (1995) 『霞が関ことば』入門講座 (前篇) 『中央公論』5月号、および『霞が関ことば』の修辞学』同6月号

Berelson, B. (1952) Contents Analysis in Communication Research, Free Press.

Callon, M., Law, J., and Rip, A. (1986) *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World.*, London: The MacMillian Press.

Callon, M., Courtial, P., Crance, P., Laredo, P. et.al. (1991a) Tools for the Evaluation of Technological Programs: an Account of Work Done at the Center for the Sociology of Innovation, *Technology Analysis and Strategic Management*, 3(1), 3-41.

Callon, M., Courtial, P., Laville, F. (1991b) Co-word Analysis as a Tool for Rescrubbing the Network of Interactions between Basic and Technological Research: The Case of Polymer Chemistry, *Scientometrics*, 22, 155-205.

Callon M, et. al. (1983), From Translation to Problematic Networks: An Introduction to Co-word Analysis, *Social Science Information*, Vol 22, No.2.

Chock, p.p., (1995) Ambiguity in Policy Discourse: Congressional Talk about Immigration, *Policy Science*, 28, 1995, 165-184.

Edge, D. (1979) Quantitative Measures of Communication in Science: A Critical Review, *Histry of Science*, 17, 102-134

Fujigaki, Y. (1998) Filling the Gap Between the Discussion on Science and Scientist's Everyday's Activity: Applying the Autopoiesys System Theory to Scientific Knowledge, *Social Science Information*, 37(1), 5-22.

Fujigaki, Y. and Nagata, A. (1998), Concept Evolution in Science and Technology Policy: The Process of Change in Relationship among University, Industry and Government, in L.Leydesdorff and H. Etzkowitz (eds.), *Book of Abstracts, A Triple Helix of University-Industry-Government Relations: The Future Location of Research.*

Fujigaki, Y. and Nagata, A. (1998), Concept Evolution in Science and Technology Policy: The Process of Change in Relationship among University, Industry, and Government, *Science and Public Policy*, 26(6) 387-395.

Holsti, O.R. (1965) Contents Analysis for the Social Science and Humanities, Addison-Wesley.

橋元良明、(1998) メッセージ分析、人間科学研究法ハンドブック、高橋ほか編著、ナカニシヤ出版、75-86

猪瀬博 (1990) 『センター・オブ・エクセレンスの構築』 日経サイエンス社

Jasanoff, S. (1999) Science, Power, and Politics, The Syllabus in J.F. Kennedy School of Government, Harvard University.

科学技術政策研究所 (1990) 『日本の科学技術政策史』 未踏科学技術協会

Knorr-Cetina, K.D. (1982) Scientific Communities or transepistemic arena of research? A critique of quasi-economic models of science. *Social Studies of Science*, 12, 101-130.

Kueppers, G, Roth J., Dresner, S., and Gilber, N., etc. (1999) European RTD Networks and Policy Options in a Knowledge Based Economy: Structure and Dynamics of European RTD Policies, Deliverables of SOEIS Task 3 submitted to DG XII in European Committees.

Law, J. (1986) The heterogeneity of Texts, in M Callon, J. Law and A. Rip, *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World* (The MacMillian Press, London, 1986). 67-83.

Leydesdorff, L.(1989) Word and Co-words as indicators of Intellectual Organization, *Research Policy*, 18, 209-223.

Leydesdorff, L., (1995) *The Challenge of Scientometrics*, Leiden: Leiden Univ. Press. (藤垣ほか訳、科学計量学の挑戦：コミュニケーションの自己組織化、玉川大学出版会、2000)

Leydesdorff, L. and van den Besselaar, P. (1997), *Scientometrics and Communication Theory: Towards Theoretically Informed Indicators*, *Scientometrics*, Vol.38, No.1, 155-174.

Martine, B.R. & Irvine, J. (1983), Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy, *research Policy*, 12, 61-90.

Merton R.K. (1960) The History of quantification in the Sciences, *Items*, Social Science Research Council, Vol.14, 1-5.

Merton, R.K. (1977) *The Sociology of Science*, Southern Illinois University Press. (成定薫訳、科学社会学の歩み、サイエンス社、1983)

中山茂 (1995) 『科学技術の戦後史』 岩波新書

永田晃也・藤垣裕子 (1997)、科学技術政策コンセプトの進化プロセス：計量書誌学的アプローチによるダイナミクスの分析、研究・技術計画学会『第12回年次学術大会講演要旨集』

永田晃也・藤垣裕子 (1998)、科学技術政策コンセプトの進化プロセス(II)、研究・技術計画学会『第13回年次学術大会講演要旨集』

Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press. (梅本勝博訳『知識創造企業』 東洋経済新報社 1996 年)

Nowotny, H. (1994) Phases or Paradigms of Science Policy? A Response, *Science and Public Policy*, Vol.21, No.6, 415-416.

Pal, L.A. (1995) Competing Paradigms in Policy Discourse: The Case of Internal Human Rights, *Policy Sciences*, 28, 185-207.

de Solla Price, (1963) *Little Science, Big Science*, Columbia University Press

プライス、(1969) 日本語版への序、in リトルサイエンス、ビッグサイエンス、島尾永康訳、創元社、1970

de Solla Price, (1965) Networks of Scientific Papers, *Science*, July 30

Peters, H.P.F. and van Raan, A.F.J. (1993), Co-word-based Science Maps of Chemical Engineering, *Research Policy*, Vol. 22.

Renn, O. (1995) Style of Using Scientific Enterprise: A Comparative Framework, *Science and Public Policy*, 22(3), 147-156.

Ruivo, B. (1994) "Phases" or "Paradigms" of Science Policy? *Science and Public Policy*, 21(3), 157-164.

Searle, J.R. (1969) *Speech Acts, an Essay in the Philosophy of Language*, Cambridge University Press. (坂本百大・土屋俊訳『言語行為』勁草書房 1986 年)

Smith, T. (1994) Global Climate Change in Asia: the Politics of Public Policy-making and Science Agenda Setting, *Science and Public Policy*, 21(4), 249-259.

Shackley, S. and Wynne, B. (1995) Global Climate Change : The Mutual Construction of an Emergent Science Policy Domain, *Science and Public Policy*, 22(4), 1995, 218-230.

Swinbanks, D., Nathan, R. and Trendl, R. (1997) Western Research Assessment Meets Asian Cultures, *Nature*, 389, 113-117.

渡部康一、藤垣裕子、(1999) 我が国のライフサイエンス分野における数量的分析～政策変遷、予算および論文生産の時間的推移をめぐって～科学技術政策研究所 POLICY STUDY No.4, 1-44.

Wright, C. and Shevchuk, L. (1995) Knowledge, Chaos and Public Policy, *Research Evaluation*, 4(1), 12-30.

Yanow, D. (1993) The Communication of Policy Meanings: Implementation as Interpretation and Text, *Policy Sciences*, 26, 1993, 41-61.

B J R Van der Muelen, (1997) The use of S&T Indicators in Science Policy, *Scientometrics*, 38(1), 87-102.

付表：単語検出の基本的手続き

語分析を行うためには、文を単語単位に分解する作業が必要となる。今日では、この作業を行うに当たって、京都大学大学院工学研究科の提供する「日本語形態素解析システム JUMAN」のようなソフトウェアを活用することができるが、われわれがこの作業を開始した段階では、そうした有用なシステムを使える環境になかった。そこで、以下のような手続きに従って、文の分節化、および単語への分解を行った。

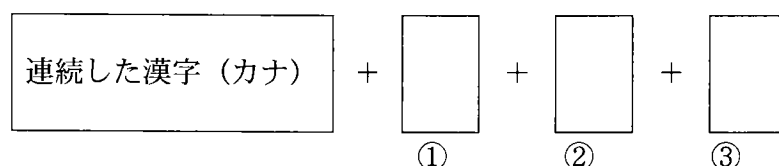
1. 文節検出

(1) 文節検出の基本

漢字（カナ）の連続を基本とする。

＜手続き＞

- ・「かな」を区切りとして見る。
- ・連続した漢字（カナ）＋3文字を取り込む。



イ. ①＝かな ②＝漢字 （③は無視する）

ロ. ①＝かな ②＝かな ③＝漢字

ハ. ①＝かな ②＝かな ③＝かな

以上の「かな」、「かな＋かな」、「かな＋かな＋かな」の文字列に当てはまるものは「かな」を省き、漢字部分のみを出力。

上記以外は、連続した漢字（カナ）の文字列＋かな（1文字）を出力。

(2) 漢字1文字の場合

漢字1文字の場合は、「漢字（1文字）＋かな（2文字）」で出力。

(3) カナ文字列／カナ漢字混合の文字列の場合

カナ文字列／カナ漢字混合の文字列の場合は、その文字列のみを出力。

(4) 数字の場合

数字の場合は、直前に、漢字（カナ）がある場合のみ出力。

2. 文節検出で除いた語句

- ・第1部、第1章、第1節、第1号、第1回、第1次、第1
- ・昭和〇〇年度、〇〇年度末
- ・その他
- ・英字
- ・半角の数字
- ・記号
- ・直前に漢字のない全角の数字

3. 判別に用いた助詞

- (1) 格助詞……が の に を より から で
- (2) 副助詞……まで ほど など
- (3) 係助詞……は も こそ でも しか か さえ すら
- (4) 終助詞……とも な
- (5) 接続助詞…から けれど たり でも ながら ので

(古語／文語等で用いられる「ぞ、よ、わ」等や、(1)～(5)とダブる助詞は、上記より省略した)

4. 助動詞

助動詞については、変化形が多く、類型化された語形で検出の基準にすることが、困難であったので、漢字(カナ)+かな(1.(1)参照)の文字列で検出している。

☆科学技术庁図書館



0190013367