

# 我が国の科学技術の動向と課題

——社会システムと科学技術——

村上則夫

## 目次

- 一 序言——問題の所在と提起——
- 二 「科学技術」についての基本的な把握
  - (一) 我が国の科学技術面の概略的な経過
  - (二) 「科学技術」をめぐる一理解
- 三 我が国の科学技術の動向
  - (一) 研究投入面を中心とした我が国の状況
  - (二) 科学技術の水準及び技術開発力
  - (三) 科学技術政策の展開——「科学技術政策大綱」を中心に——
    - (i) 科学技術政策の策定及び推進
    - (ii) 重要な三つの柱について
- 四 結びに代えて——科学技術をめぐる今日的課題——

## 一 序 言——問題の所在と提起——

長い人類の歴史の流れの中で、科学技術は重大かつ決定的役割を連綿と演じてきた。科学技術は人類をその生命の危機に対する不安や恐怖から解放し、人類の生活の営みの中で生起する種々な制約及び限界を撤廃してきた。そして、主体的な人間活動——特に現代では一連の知的活動——を助長し、容易に解決不可能な諸問題の克服を実現させている。科学技術は社会的真空のもとで行われ発達するものではなく、科学技術と社会システムとは相互密接な関係にあり、不可分な関係にある。恐らく、人類史上、二〇世紀における科学技術の発達程に短期間でかつ量的・質的にも社会システムを変容させた要因は見当たらないだろう。

取分け、二〇世紀後半における科学技術の発達は加速度的でその波及効果は広範囲に渡り、人間の生活様式、思考様式や価値観等に極めて強い影響を与えている。「自然法的な決定論的歴史観」閉じられた歴史観から、人為的計画にもとづく目的論的歴史観へ開かれた歴史観への転換、自然的予定調和にゆだねられた社会から、人間の英知で予測し、計画し、統制しうるシステムという社会観への転換<sup>2</sup>とでもいえる大きな転換を誘起し現実化したのである。しかし、従来から科学者、技術者の中からも科学技術の在り方には様々な批判が繰り返され、特に最近の科学技術の加速度的な発達は人間と科学技術との緊張を高めている。即ち、本来の人間の意図から離脱して独走ないし暴走すらしかねない諸問題を孕み、既に戦略兵器の向上を目指す軍事技術や宇宙を場とした戦略構想、バイオテクノロジーの発達による人権問題・人倫問題が多角的な側面から論議され、種々な最先端の技術は新たな国内的、国際的な諸問題を

顕在化させつつあるのは周知の事実である。米国商務省の「日本のコンピュータ・サイエンス技術に関する評価計画」<sup>1</sup> (Japanese Technology Evaluation Program on Computer Science: JTECH) の座長を務めたブランドインとカリフォルニア大学のハリソンは、近年公にした著作に「Technology War (科学技術戦争)」という題名を用いているが、科学技術が環境破壊、社会システム全体の崩壊、更に地球破壊競争の手段としてはならない。様々な指摘の中で、現在、二一世紀に向けて科学技術に求められているのは「人間性の復権」であるとする議論さえある。果して、今日の科学技術の在り方とその方向は、先人の主張どおり「科学技術は人間を奴隷化してしまう」のだろうか。エントロピーの法則で知られるリフキンの言葉は痛烈である。「技術という麻薬のエスカレーションは、生命にとっても、また地球にとっても、破滅に至る片道切符を意味することではない」と<sup>2</sup>。

孰れにせよ、現在では一國ないし世界の進むべき道、或いは社会システムにおけるグローバルな諸問題群を検討する上で、極めて重要なファクターとして「科学技術」を認識することが不可避となっている。そこで、本稿では人間と科学技術、社会システムと科学技術に関しての理解を得る意図を秘めて、我が国科学技術の動向と課題について基本的な考察を試みてみたい。なお、技術論や科学技術論、或いは科学技術の全体像を明確化することは筆者の能力上不可能なことであり、ここではあく迄、科学技術、特に我が国における科学技術の様相及び動きについて概観し、今日的課題と考えられる事柄について思慮することに重点が置かれている。

注(1) Hall, R. H., *Occupations and the Social Structure*, Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1975.

(2) 関・犬田・吉村『行動科学入門——社会科学の新しい核心——』、講談社、一九七〇、六八頁。

(3) Brandin, D. H., & Harrison, M. A., *The Technology War*, New York: John Wiley & Sons, 1987.; C. F. U.S. Department of Commerce International Trade Administration, *High Technology Industries: Profiles and Outlooks*, 1983. なお、本書は科学技術そのものについてでもなく、無論軍事上の戦争を論じているのではない。本書では科学技術、取分け情報技術の開発、利用、管理等に係る種々の要素について、米国を中心に我が国を含む諸外国の現状及び動き等を概説し、改善或いは必要とすべき事柄について著者の主張が行われている。

(4) 科学技術庁資源調査会編「二一世紀文明の資源問題——高度知的生産社会へ向けての新しい資源観——」、大蔵省印刷局、一九八八を参照。

(5) Cf. Rikkin, J. *Entropy*, New York: Viking Press, 1980 (竹内訳「エントロピーの法則」、祥伝社、一九八二)。

## 二 「科学技術」についての基本的な把握

(一) 我が国の科学技術面の概略的な経過

我が国は戦後、終戦の荒廃・混乱の中から欧米主要先進国の優れた科学技術を積極的に導入し吸収及び独自の改良等に加え、かつ又科学技術関連の体制整備が進んで我が国の科学技術、特に産業技術を中心として急速な発達を遂げ、今日科学技術の水準及び技術開発力は世界のトップクラスに達しているとされる。最近の科学技術が高度化、複雑化、巨大化し、情報処理・通信技術に代表される如く、社会システムへの諸影響は一層強まり、しかもその諸影響の範囲は広範多岐に渡っている。我が国の科学技術の急速な発達、産業界の積極的な研究開発活動及び経営戦略は国際的に

様々な摩擦や軋轢を誘起している反面、国際協調と国際的貢献を重視した世界の科学技術先進国としての役割を積極的に果たすこと、即ち積極的な国際交流や国際共同研究の推進等の国際性を重視した新たな展開が諸外国から期待され要請されているといえる。具体的には、人類共通の課題や地球規模の課題に対する挑戦及びこれらの課題の克服に資する科学技術面での努力、研究開発活動の推進・強化による国際的レベルの諸成果の発表、諸外国の技術者・研究者の受入れや研究開発協力的な研究の場の提供、国際的な技術移転の促進、或いは開発途上国への専門家の派遣による技術協力及び技術指導、現地工場建設に伴う技術移転等の様々な形を通じての従来に増す一層の支援や協力が考えられる。通産大臣の諮問機関である産業構造審議会総合部会企画小委員会の報告書「二世紀産業社会の基本構想」において強調されている様に、我が国は「国際強調を視座の中心に据え、世界経済の創造的成長に積極的に貢献するとともに、産業と人間の新たな調和を探索しつつ技術・情報革命の胎動」を現代社会の発展に結び付けていくことが必要とされている。

我が国科学技術政策については後述するが、科学技術の発達を理解する一助として、ここで非常に簡潔ながら科学技術面の今日迄の流れを概観してみたい。先ず、一九五六年には我が国科学技術行政の推進官庁として科学技術庁が設置されたのを始めとして、農林水産省に農林水産技術会議が設置され、翌年には日本科学技術情報センターが設立されている。その二年後に設置された科学技術会議は一九六〇年に閣議決定された「所得倍增計画」に対応して、同年一〇月に第一号答申「一〇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」を行い、国民所得倍增計画を支える科学技術の全般的な水準の向上と欧米主要先進国との技術格差解消を基本とする方向を打出している（第2-1-1表参照）。

第2-1表 科学技術会議の基本政策の流れ

基本答申等の流れ	時代背景	新しいモチーフ	答申等に明示された基本的考え方
昭和35年10月 (第1号答申) 「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」	国民所得倍増計画の達成	科学技術水準の全般的向上 欧米先進国との格差縮小	①経済成長を支える研究者等の資質の向上と量の拡大(理工系学生17万人不足への対処) ②情報活動の強化 ③中小企業等への高度技術移転 ④先進諸国からの知識吸収の促進 ⑤研究投資 国民所得比 2%
昭和41年8月 (102課題揭示) 「科学技術振興の総合的基本方策に関する意見」	開放経済体制への移行	日本が目指すべき102の課題 研究基盤整備(人当研究, 情報, 筑波等)	①研究者の創意の尊重と研究環境の重視 ②総合的組織的研究活動の重視 a 総合分野, 境界領域の台頭 b 研究の大型化 ③長期計画の必要性 ④民間研究活動の重点的推進 ⑤研究投資 国民所得比 2.5%
昭和46年4月 (第5号答申) 「1970年代における総合的科学技術政策の基本について」	環境問題深刻化	テクノロジーアセスメント ソフトサイエンス ライフサイエンス	①テクノロジーアセスメント ②変化への対応 ③研究開発の目的指向化 ④環境, ソフト, ライフの諸分野の積極的開拓 ⑤国際協力の拡大 ⑥研究投資 国民所得比 2.5%
昭和52年5月 (第6号答申) 「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」	エネルギー対策重要化	代替エネルギー開発 アプロプリエートテクノロジー (多重安全確保システム)	①社会と科学技術の調和 ②危機, 変化への対応力の増強 ③複雑化への総合的対処 ④資源の重点的配分 ⑤グローバルかつ長期的視点 ⑥研究投資 国民所得比 2.5% (長期的には3%)
昭和59年11月 (第11号答申) 「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」	国際的あつれきの増大 社会の成熟化と産業構造の変化	基礎的研究・研究基盤の強化 人間性を加味した科学技術の再構築 国際的視点と水準での研究開発	①科学技術と人間社会との調和 ②創造性豊かな科学技術の推進 ③国際社会の発展への貢献 ④研究投資 国民所得比 3.5%程度

(出所) 科学技術庁編『科学技術白書』(昭和61年版), 大蔵省印刷局, 1987, 4頁。

我が国では、一九五五年を起点とする国際的な高度経済成長の波の中で、所謂「神武景気」を向え活発な耐久消費財の需要増が牽引となつて、大部分の産業が大きな発展を遂げていく。トランジスタの民生利用に積極的な取組みが行われ、一九五五年にはトランジスタ・ラジオを開発し、以後洗濯機、冷蔵庫、テレビ等と次々に需要が開拓された時期でもある。更に、この時期にはオートバイの生産技術面で相当の技術水準に達し、鉄鋼技術も世界的な水準に迄達していたとされる。一九六五年以降には我が国の自動車関連技術が急速に進展し、これを軸に道路整備、建築、橋、鋼材等が大きな需要増加となり、我が国経済の驚異的な高度成長に繋がっていく。しかし、その一方で公害問題が発生し人間の健康への害や自然環境破壊等が大きな社会的問題として顕在化し、斯かる諸問題の重要対策としての科学技術がクローズアップされるようになった。科学技術会議の第五号答申「一九七〇年代における総合的科学技術政策の基本について」においては、テクノロジーアセスメント (technology assessment : TA) —— 技術の事前評価 —— の必要性が指摘されると共に、ライフサイエンス (life science) やソフトサイエンス (soft science) の振興を新しいモチーフとした政策展開の方向が示されている。その後、一九七〇年中頃以降になると第一次石油危機を契機としてエネルギー危機への対応が大きな政策課題となり、新エネルギー技術や省エネルギー技術の研究開発等が注目された。我が国における生産性運動推進の中核機関である日本生産性本部 (Japan Productivity Center : JPC) の「八〇年代生産性綱領——運動二十五周年にあたって——」(一九八〇年)の中でも、概ね次の様な指摘が行われている。元来、生産性の向上は最も希少な資源によつて基礎的に制約されるが、生産性運動発足の当初においては労働力は豊富であり自然資源の制約も国際的に認識されていなかったため、資本と技術が貴重な資源として重視された。一九七〇年代から、高度成長のひずみが環境問題に現れ自然環境や生活の快適さも希少資源として認識されるようになり、更に第

一次石油危機に端を発した資源問題の深刻さは、従来の自然成長率や適正成長率に加えて、エネルギー資源・自然環境等の自然資源の制約によって決定される新たな成長率概念としての資源制約成長率を考慮することの重要性を我々に教えた。人間と自然、人間と人間との交錯する領域の中で、如何なる適正利用の体系と方法を創造していくか、そしてその体系の中で資源や環境に対する節約、再生、循環、保全についての正しい国民意識の形成、更にはエネルギー効率の向上、循環システムの開発、省資源、代替資源の開発といった技術的側面からの接近を、企業においても積極的に進めるべきである<sup>3)</sup>。

この様に、一九七〇年中頃から資源や環境に対する国民の関心が高まり、かつ又成長から福祉へ、量から質へと転換の必要性が喚起される中で福祉関連技術、多様化対応型技術等の「質」向上を意図とする科学技術政策が推進されている。そして更に、経済的な面での我が国の国際的地位が大きく向上するに相伴って科学技術の面でも国際的な役割を果たし、その発展に貢献していくことが国内外から要請され重要課題として認識されるようになる。この様な過程を経て、近年閣議決定した「科学技術政策大綱」のバックボーンとなる科学技術会議第一号答申「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」が行われるに至っている。

## (二) 「科学技術」をめぐる一理解

ところで、現在のフロンティアにある技術は、ブレイク・スルー (Break through: 技術突破) を必要とする最前線の技術という意味で、「高度先端技術」ないし「先端技術」とされ、特に最近ではマイクロエレクトロニクス、バイオテクノロジー、セラミックスや超伝導材料等の新材料(新素材)が三大分野として、地球的規模で人類に予測し難



い大きなプラス・マイナスの諸影響を及ぼし、またそれらの技術が単に一分野に止まらず他の技術への連鎖的累積的な効果を与えるといった点でも注目に値する。また他方、高度先端技術——これをハイテクノロジーの訳語とするなら「高度科学技術」とも言える——は、科学と技術とが結合ないし融合とでもいえる形をとることも注目すべきである。即ち、一九世紀後半から急速に進んだ科学と技術とが結合ないし融合して、極めて堅固な関係を維持していることが現代の大きな特徴の一つといえよう。ここに「科学・技術」という表現を用いず、「科学技術」という表現の使用が許されている所以がある。ダニエル・ベルによれば、殆ど総ての人間活動と同様に、現代科学がより細分化した知識を追求しつつ専門化の一途を辿る中で、科学と技術とが結合した結果として、益々重要かつ決定的になっていることは多様な分野ないし見解が統合され、単一の概念枠・理論枠となりその説明力が格段に増大している、と端的に示唆している。恐らく、科学と技術とが最早二度と分離することが不可能な程に手を結び合ったことにより、現実的な場でその科学技術の果す役割は一層増大し、計り知れないものとなったと考えられる。

しかし、改めて議論するまでもなく、科学と技術とは本質的に異なったものだし、その史的発展過程も同一ではない。従って、科学と技術との結合ないし融合という考え方には非常な抵抗と辛辣な批判を免がれないかもしれない。現代においても「科学とは何か」、「技術とは何か」という命題に対する確固とした解答は存在しないし、用語の明確な定義づけや規定は先ず不可能といつてよい。冒頭で述べた如く、ここで科学論や技術論を展開する意図は微塵もないが、科学技術の動向を考察する以上はやはり若干の理解を得ておくことは必要と考える。

さて、技術の発生は人類の起源と密接に関連している。「一般に、技術は自然的存在、或は自然的生成とは異なる主体的な人間を媒介にした形成、人間による自然の新形成、改良、改善、変革である」。原始的な時代の技術は偶然

の発見であり、偶然の所産であつたらう。道具の最も重要な素材は自然の石（石英、黒曜石、珪石等）と木であり、人類は最初、自然に出来合いの石や木片を手にし、それらを必要に応じて道具として使用したと考えられている。石の道具である石器は非常に長期間に渡って使用され、この過程の中でその形態や加工技法が着実に進歩し、更に洗練され高度な道具へと改良・改善されていく。先史時代の技術発達の基本的段階区分によれば、最も原始的な石器が礫石器といわれ、石核石器、剥片石器、亀形石核石器、石刃、細石器へと発達し、更にその後には原動部と作業部とが分離され再結合されたような複合道具——例えば、穿孔のために用いられた弓ギリ——が発明され使用されるようになる。この様に、人間は自然に対して動物の如く本能的、受動的ではなく、道具を手にして主体的、能動的に関連を持ち、また技術の発達及び変革は人間行動を変化させ、思考や価値観等を変化——時には緩慢に、そして時には劇的に——させていった。樺山紘一氏の所説を拾ってみよう。技術は外界を制御し、これに変形を加えて人間にとっての有用物を作為する。外界は人間の経済的有用性に基づいて改変され、技術は器具・機械という形をとって稼働する。外界は功用性に従い、道具は人間からモチーフをうけとって外界に直面する。技術は機械のより適切な機能發揮によって確立される。<sup>(8)</sup>

村上陽一郎氏によれば、他の文化圏は勿論のこと近代科学・技術発祥の地であるヨーロッパ文化圏をとってみても、ギリシア時代以降中世を通じて二〇〇〇年以上の間、自然に関する知識は科学と、自然との闘いに際して人間の側の道具となるもの（技術とが基層文化（basic culture）を構成したり、人間の生活と意識と価値観とに否応なしに介入してくるような状況は少なかつたであろうと述べておられる。科学は「人間から離陸した、特殊な体系ではなく、善くも悪くも、人間や社会のありようと切り離すことのできないもの」<sup>(9)</sup>であり、現代では科学と技術とが一体化——結

合ないし融合という意味で使用——して、社会システムのあらゆる面で好むと好まざるとに拘らず、強い影響・衝撃を与えずには置かない状況にある。ここで、氏が紹介している科学と技術との結合ないし融合を理解する上で助けとなる興味深いモデルを見てみよう。<sup>11)</sup>第2―2表において、左の方が在来型のモデル、右の方が新しく提案されているモデルである。表から知れる様に、旧型のモデルでは科学の上に技術が成立、或いは科学の成果から技術は演繹的に導出されると考えてきたのに対して、新型のモデルでは両者が完全に対称的であることが主張されている点が簡潔に描かれている。この様な両者の密接な関係が理解された時、では、孰れが鍵概念となるかが論議の関心の的となり興味の尽きない問題でもある。論者によつては表の旧型のモデル、つまり科学の発達こそ技術の発達を促す鍵であるとする概念枠で問題が整理されたり、また「歴史的存在としての技術は科学を発達させた母胎だったのであり、その逆ではなかった」とする見解も存在する。<sup>12)</sup>なるほど沸騰の法則を応用してボイラが開発されたのではなく、ボイラが開発によつて沸騰現象が科学的に解明され、或いは又熱力学の応用として熱機関が開発されたのではなく、熱機関の科学的研究の結果として熱力学が形成されたと説明されれば否定し得ない。しかし、先程の表における新型のモデルを見る限り、孰れの方が鍵となり母胎かは識別不可能であり、分離し得ない程に一体化して、むしろ科学と技術とがそれぞれ相互に歩み寄つて分離しえない程に一体化したと理解するほうが妥当であろう。「パラダイム」の概念で知られるクーンは、特にルネサンス時代は科学と芸術の間の断層は殆ど感じられない時代であったが、後になって科学と芸術は異なったカテゴリーに入れられることになった。一方、今日でも科学と技術の間の相違を見付け難い理由の一つは、共に進歩という性格を共有しているという事実によると指摘し、<sup>13)</sup>クーンもまた科学と技術との境界が不明確である点を認め、更にその理由として「進歩という性格の共有」を示唆している。

第2-2表 科学と技術の関係を示す二つのモデル

基本的モデル	旧 階層構造的		新 対称的
	[科学]	→ [技術]	[科学] ↔ [技術]
知識獲得の方法	[科学] 創造的 構成的	[技術] 定型的 演繹的	[科学] [技術] 創造的 構成的
知識の基礎となるもの	[科学] 発見	[技術] 発明と応用	[科学] [技術] 発明
成果に限界を与えるもの	[科学] 自然の状態	[技術] 科学の状態	[科学] [技術] どちらも一つの要素を特定できない
成果に対する評価基準	[科学] 状況に依存することのない普遍かつ不変な基準	[技術] 科学が示すところをどれだけ実現し得たか、という基準	[科学] [技術] どちらも、そのときの状況のなかで設定される目的に適っているか否かが基準になる
科学の技術の関係から生ずる結果		予言可能	予言不能
情報を伝える主たる媒体		言葉	人間

(出所) 村上陽一郎『技術とは何か』, 日本放送出版協会, 1986, 165頁。

この科学と技術との一体化といえる程の極めて密接な関係について、我が国で報告されている具体的な事例を取上げてみよう。通商産業省の説明する事例には実に興味深いものがある。それによれば、最先端の基礎研究分野の研究動向を詳細に見ると、この分野の全般に渡って科学と技術との「接近・共鳴」とも言うべき現象が現れてきているという。この科学と技術との接近・共鳴現象とは、(a) 科学的研究と技術開発が同じ課題を対象とするなど、科学と技術とが混然一体となった研究が進展しており、またこの様な中で科学的発見・発見と技術的応用とのタイムラグの短縮傾向が急増（接近現象）し、(b) 一方、科学的発見が新たな技術の開発を触発し、それに伴う技術の開発の進展が新たな科学的研究を可能にする等の状況が急増（共鳴現象）する、等の特に基礎研究分野において顕著に現れている特徴的な状況・現象であると説明している。第2-1図では、その代表的な例として遺伝子組み換え（組み換えDNA）技術と高温超電導技術とが示されている。この様な現象が最近脚光を浴びるようになってきた背景として、物質の特性と原子・分子構造等との関係についての研究に見られる物理と化学の融合といった例、或いはDNAの構造とそれに含まれる情報との関係の解明に見られる化学と生物学との融合等の例に示されるとおり、研究対象の微細化、学際的研究の進展、理学と工学の融合等が起きていることに、その要因があるとされている。これらから、例えば(a) 技術開発において原子・分子レベルでの物質の構造の制御、加工操作が必要不可欠な状況となり、科学的な原理・現象の解明が従来以上に必要となる、(b) また、科学的研究においても物性物理学、分子生物学等、原子・分子レベルの観察を必要とするような研究対象の微細化が進展しつつあり、このために計測・分析・評価等においてトンネル顕微鏡、MRI（磁気共鳴断層撮影装置）やSQUID-CT（超電導量子干渉磁束計断層撮影装置）等の高度技術の重要性が益々増大する等の状況をもたらし、科学と技術との接近・共鳴現象を生じさせていると考えられている。そし



て更に、この科学と技術との接近・共鳴現象は産業技術の研究開発や国際的な競争力戦略等の面にも次の様なインパクトを与えていると指摘している。その第一は、「技術革新は、科学的知識等の基礎研究成果をもとに、応用研究、開発研究を経て設計・製造に至る直線的プロセスをたどる」という技術革新のモデルが、従来にも増して通用し難くなってきたっており、産業技術の研究開発において奥行き深い基礎研究に迄掘り下げた研究の充実・強化が重要となってきた。第二に、科学的研究成果それ自身が技術、或いは産業に対して重大な影響をもたらす可能性が高まり、この認識は先進国における競争力強化戦略の動きの中にも現れてきている。

厳密な意味で、研究者によっては科学と技術との一体化という考えに強い異論や懐疑の念を抱くことであろうし、普遍的な結論を引出せる確固たる証左も明示し得ない。しかしながら、科学と技術との境界線が不明なものとなり、そのことが学際的な科学的研究の必要性を認識させ、高度な技術の必要性及び重要性を増大させる結果を招いている点については、幾分なりとも理解し得たと考える。なお、一言付言すべき重要な事柄として、技術の相互浸透化（融合化、総合化）による科学技術の発達ということに触れて置きたい。つまり、最先端の技術では、従来細分化ないし専門化され別々に発展してきた各技術が相互に二重、三重に結合し融合化して、各技術の特性を単純に組合わせただけでは決して得ることの出来ない、新たな技術領域が開拓されていることが指摘されており、科学技術の発達にとっては極めて重要な事柄と考えられている。この技術の相互浸透化には、一つに異分野技術間の相互浸透化、もう一つとして先端技術と現有技術との相互浸透化、という二形態のものが主流を成すと考えられている<sup>15)</sup>。先の「二一世紀産業社会の基本構想」ではこの重複度合を示す指標「総合技術融合度指数」の推移を報告しているが、それによると一九七〇年に比して一九八四年には多くの分野の指数が大きく上昇しており、一九八四年では電気機械の指数が高く、

次いで繊維、総合化学（除く医薬品）、電子・通信、機械、金属の順となっている。

(1) 通商産業省産業政策局編『二世紀産業社会の基本構想』、通商産業調査会、一九八六。

(2) 日本学術会議における一九七〇年代の科学・技術の在り方について、その詳細を知る資料として次を参照。日本学術会議編『一九七〇年代以降の科学・技術について』、大蔵省印刷局、一九七二。

(3) 日本生産性本部『八〇年代生産性綱領——運動二十五周年にあたって——』、日本生産性本部、一九八〇。なお、同本部における創立から三〇年間の生産運動の展開及び生産性をめぐる新しいパラダイムの設定等に関しては、日本生産性本部『生産性白書』、日本生産性本部、一九八六に集大成されている。

(4) Bell, D., "The Social Framework of the Information Society", in M.L. Dertouzos & J. Moses (eds.), *The Computer Age: A Twenty-Year View*, Massachusetts: The MIT Press, 1979 (小松崎・小林訳「脱工業化社会の進展と情報化」江崎監修『コンピュータ・社会・経済』、コンピュータ・エージ社、一九七九、二五頁)。また、ベルによれば、ある意味では方法論と技術の発達は我々の理論を超越してしまっていると指摘している。この点については次の著書を参照。Bell, D., *The Social Sciences since The Second World War*, 1982.

(5) 科学論或いは技術論とがそれぞれ個別に論じられる場合が多く、科学と技術との関連について厳密に展開されることは意外に少ないように感ずる。両者の相違を指摘した例として、ウィズダムによれば科学と技術との差は目的にある。つまり科学は構造を理解しようとするのに対し、技術はある目的に合致させて構造を作り上げようとするという。詳細については次を参照。Cl. Wisdom, J.O., "Rules for Making Discoveries", in F. Rappled, *Contributions to a Philosophy of Technology*, Dordrecht: D. Reidel, 1974. 54



ドイツのカインホルストによれば、科学は概念的には知識 (Wissen) という言葉と密接に関連する。そして「知識とは、何かあることを確実なものにすること (etwas für gewiß halten) を意味し、従って、真理を求めて努力することを前提とする」と言明している。次に紹介する彼の著書は科学を理解する上で多くの示唆に富んでいる。Keinhorst, H. *Die normative Betrachtungsweise in der Betriebswirtschaftslehre*. Berlin : Duncker & Humblot, 1956.

- (6) 下村寅太郎「近代の技術的知性について」辻哲夫監修「世界のなかの科学精神」(日本の科学精神5) 再録、工作舎、一九八〇、二〇二頁。なお、氏は近代の技術は単なる科学の応用や利用ではないという。「近代の知識——その組織化としての科学が深く内面的に技術的性格をもち、同時に近代の技術が近代的認識に媒介されていること、何れも、科学は科学を越えた、技術は技術を越えた、より普遍的な精神的基礎を有する」(同書、一九六頁) ことを教えておられる。

- (7) 鈴木善次・馬場政孝「科学・技術史概論」、建帛社、一九七九、第五章を主に参照。我が国の歴史の中にみる具体的な技術の社会的展開については、三浦圭一他編集「技術の社会史」(全六巻)、有斐閣等も参照されたい。

- (8) 樺山紘一「情報の文化史」、朝日新聞社、一九八八、一六三頁。

- (9) 村上陽一郎「動的世界像としての科学」、新曜社、一九八〇、二八三頁。

- (10) 村上陽一郎「科学と日常性の文脈」、海鳴社、一九七九、二二二頁。

- (11) 村上陽一郎「技術とは何か」、日本放送出版協会、一九八六、一六四―一六八頁を参照。水田氏は自然と社会、自然科学と社会科学とが相互に密接な関連を持ち、その接点が技術であるとする。この点については、水田洋「社会科学の考え方」、講談社、一九七五を参照。

- (12) 坂本賢三「先端技術のゆくえ」、岩波書店、一九八七、一三三頁。

(13) Kuhn, T.S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: The University of Chicago Press, 1962, 1970(中山訳「科学革命の構造」)

みすず書房、一九七二) また、中山茂編著『パラダイム再考』、ミネルヴァ書房、一九八四も参照されたい。なお、科学革命が技術革命よりも主導的役割をはたしつつ、両者が相互に接近し統一される単一の連続革命的な過程が「科学Ⅱ技術革命」といわれるとして、「科学Ⅱ技術革命」概念を提示されたのは芝田進午氏である。氏の見解については、芝田進午「科学と社会」日本科学者会議編『現代科学の展望』、大月書店、一九七六、五九―八三頁。

(14) 通商産業省編『産業技術の動向と課題——「二世紀を支える技術革新」への率先の挑戦と国際貢献——』、通商産業調査会、一九八八、一一九―一二八頁を参照。

(15) 科学技術庁資源調査会編、前掲書、六〇―六四頁。なお、「総合技術融合度指数」の推移については、通商産業省産業政策局編『二世紀産業社会の基本構想』、上掲書、二〇三頁を参照。

### 三 我が国の科学技術の動向

(一) 研究投入面を中心とした我が国の状況

第二次大戦後、経済面、更には科学技術面において米国が圧倒的優位にあり、一九六二年から米国の威信をかけて推進されたアポロ計画の達成等から知れる如く、研究開発の先駆的役割を世界の中で担ってきた。しかし、今日では従来の科学技術面における米国の圧倒的優位は崩れはじめ、むしろ研究開発の停滞傾向さえうかがえる。逆に、我が国の科学技術は加速度的に発達して、現在では科学技術面でも一先進国としての地位にある。経済審議会長期展望委

員会産業社会小委員会の報告書では、世界経済に占める技術のウエイトが高まりつつある中で、高い水準の技術を維持することが我が国産業の国際的比較優位を維持、発展させ社会の長期的発展基盤を形成し、また他の先進主要国と比較してエネルギー、資源面で著しく脆弱な我が国にとって、高度の技術を有することがバーゲニング・パワー（国際交渉力）を高め経済安全保障の確保にも資することになると指摘されている。ここでは、最近の我が国研究開発活動の動きと諸外国の中での我が国の位置づけを、研究投資、研究人材等といった、所謂「研究投入」面から先進主要国との比較を通して明らかにしたい。

先ず、我が国の研究開発活動を知る上で研究費総額はその主要指標の一つであるが、総務庁統計局「科学技術研究調査報告」（第3—1表）によれば、我が国の一九八六年度における研究費総額は九兆一九二億円で対前年度比（対前年度増加率）三・四％増加となっている。その内自然科学部門の研究費総額は八兆四一五〇億円で、前年度の八兆一六四億円と比較して三・七％の増加、更に研究費総額の対国民所得比三・一八％（対GNP比二・五二％）、研究者総数は四〇万人以上に達し、研究費総額、研究者総数は主要先進国（ソ連を除く）中第二位、また人文・社会科学を含めた研究費総額の対国民所得費（三・四七％）及び実質研究費の伸び（一九八〇年度を一〇〇として）等は主要先進国中第一位の地位を占めている。今から約三〇年前には、自然科学部門の研究費総額及び研究費総額の対国民所得比との孰れもが、米国、西ドイツ、フランス、イギリス、我が国の主要五カ国中最低のレベルにあったが、高度経済成長と歩調を合せながら、一九六五年度には研究費総額四二五八億円（対国民所得比一・六一％、対GNP比一・二七％）、一九七五年度は同総額二兆六二一億八千円（同比二・一一％、一・七二％）、一九八二年度には総額五兆八八一五億円（同比二・七一％、二・一六％）へと増加し今日に至っている。しかし、我が国の研究費負担割合を政府（国・

第3-1表 1987年科学技術研究調査結果

昭和61年度研究費

	研 究 費	対前年度増加率
総 額	9兆1,929億円	3.4%
うち自然科学部門	8兆4,150億円	3.7%

昭和61年度組織別使用研究費（自然科学部門）

	研 究 費	対前年度増加率
総 額	8兆4,150億円	3.7%
会 社 等	6兆1,202億円	3.0%
研 究 機 関	1兆1,730億円	6.5%
大 学 等	1兆1,219億円	4.3%

昭和61年度研究費の負担額及び負担割合（自然科学部門）

	負 担 額	対前年度増加率	負担割合
総 額	8兆4,150億円	3.7%	100%
国・地方公共団体	1兆6,517億円	4.9%	19.6%
民 間	6兆7,557億円	3.4%	80.3%
外 国	76億円	△2.5%	0.1%

昭和61年度研究費の性格別構成比（自然科学部門）

	基 礎 研 究	応 用 研 究	開 発 研 究
総 額	13.3%	24.4%	62.3%
会 社 等	6.1%	21.6%	72.3%
研 究 機 関	13.8%	27.4%	58.8%
大 学 等	54.2%	37.4%	8.4%

昭和62年4月1日現在の研究者（本務者）数（自然科学部門）

	研 究 者（本務者）数	対前年増加率
総 数	418千人	3.2%
会 社 等	261千人	3.6%
研 究 機 関	33千人	2.5%
大 学 等	124千人	2.4%

昭和61年度の技術貿易に伴う受取額及び支払額

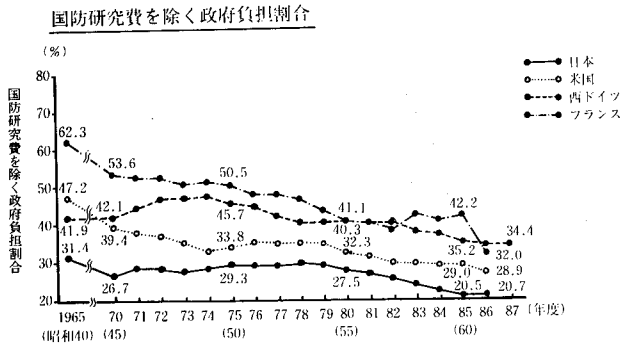
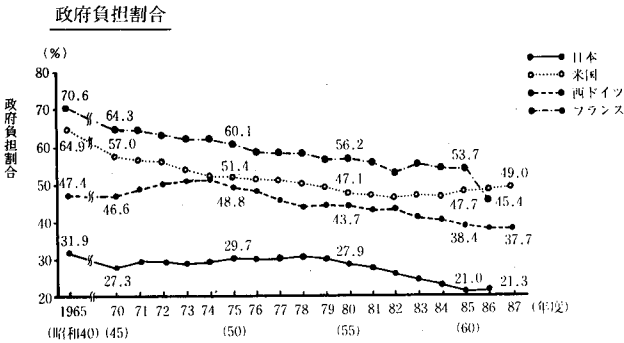
技術輸出に伴う受取額 (1)	2,241億円
(うち新規分)	(518億円)
技術輸入に伴う支払額 (2)	2,606億円
(うち新規分)	(336億円)
収支比 (1) / (2)	0.86
(うち新規分)	(1.54)

(出所) 総務庁統計局「昭和62年科学技術研究調査結果の概要」より。

地方公共団体」と民間とに分けてみると、一九八六年度では研究費総額八兆四一五〇億円の内、政府一兆六五一七億円（全体の内の一九・六％）、民間六兆七五七七億円（八〇・三％）、外国七六億円（〇・一％）となっている。この政府の負担割合——我が国の国防研究費のウェートの低さ、租税負担率や民間活力の差異といった諸要因から単純な国際比較は困難とされるが——については、米四九・〇％（一九八七年度）、フランス四五・四％（一九八六年度）、西ドイツ三七・七％（一九八七年度）に対して、我が国では一九・六％、人文・社会科学を含めても二一・三％となっており、また国防研究費を除いた政府の負担割合では米国二八・九％、フランス三一・〇％、西独三四・四％に対し、我が国は人文・社会科学を含めて二〇・七％、自然科学のみでは一九・〇％となっており、主要先進国中最低の割合になっている。第3-1図から知れる如く、我が国を含めて各国とも政府の負担割合が漸減傾向を示しているが、これは産業部門の研究開発投資の活発化に起因するものであり、取分け我が国は、主要先進国に比べて民間主導型の研究開発構造であることを端的に示している。なお、我が国の使用研究費を組織別に見ると、企業等の占める割合が極めて高く、一九八六年度では七二・七％（六兆二二〇二億円、対前年度比三・〇％増）、次いで民営・政府研究機関が二三・九％（一兆一七三〇億円、同比六・五％増）、大学等が三・三％（一兆二一九億円、同比四・三％増）となっているが、産業部門が研究費の三分の二を占める使用割合は我が国のみならず他の先進主要国でも一致している。

次に、研究費の性格別、即ち「基礎研究」、「応用研究」、「開発研究」という三構成について主要先進国の状況をみて見ると、各国とも比率の相違はあるにせよ、全体としては基礎研究が最も低く、応用研究、開発研究の順に比重が高くなっている。その中でも西ドイツ、フランスの基礎研究の割合は大きく、それぞれ二〇・五％、二〇・九％であ

第3-1図 研究費の政府負担割合の推移



- (注) 1. 国防研究費を除く政府負担割合 (%) は、  

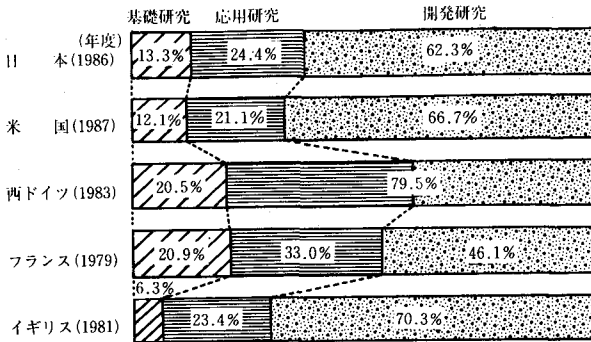
$$\frac{\text{政府負担研究費} - \text{国防研究費}}{\text{研究費} - \text{国防研究費}} \times 100$$
  
 2. 米国の1986年度及び1987年度は推定値である。  
 3. 西ドイツの1987年の国防研究費を除く政府負担割合は暫定値である。  
 4. 国際比較を行うため、各国とも人文・社会科学を含めている。

資料：日 本 総務庁総計局「科学技術研究調査報告」  
 米 国 NSF「National Patterns of Science and Technology Resources」  
 西ドイツ 連邦研究技術省「Bundesbericht Forschung 1988」  
 フランス 「子算法案付属書」  
 ソ 連 ソ連連邦閣僚会議付属中央統計局「ソ連国民経済統計年鑑」

(出所) 第3-1図から第3-6図及び第3-2表は、科学技術庁編『科学技術白書』(昭和63年版)、大蔵省印刷局、1989より(頁は省略)。

り、他方イギリスは大学を除いている為に比較不可能だが、米国の開発研究の割合が六六・七%と比較的大きいのが特徴となっている(第3-2図)。我が国に限っては、一九八六年度の基礎研究費は一三・三%、応用研究費は二四・四%、開発研究費は六二・三%で、前年度に比べ基礎研究及び開発研究の割合が若干増加し、応用研究の割合が若干減少した程度で、推移として見た場合の研究費の構成比には殆ど変化が見られない。ところが、性格別構成比内容を組織別に見てみると、会社等、研究機関、大学等の各組織としての性格が明確に現れている。つまり、第3-3図から一目瞭然であるが、大学等は基礎研究(五四・二%)と応用研究(二七・四%)とに比重を置いているのに対して、我が国で最も積極的に研究開発投資を行っている企業等は企業経営活動上、開発研究の割合が七二・三%と極端に大きく、基礎研究の割合は僅か六・一%に過ぎない。研究機関は大学と企業等との中間に位置している。最近では、産業構造転換を迫る国内外の厳しい環境の克服、市場構造変化に対応した技術ポテンシャルの向上等の理由から、幅広い業種に渡って基礎研究への関心が急速に高まり、「基礎研究所ブーム」といった用語が生れる程に基礎研究及び基礎研究を目的とした新規の基礎研究所を設立する動きも活発化してきている。特に研究投資型の大企業等では一〇年、二〇年という長期的見通しによる事業のシーズの探索を目的とした基礎研究にも相当程度のウェイトを置くケースもあり、民間企業における基礎研究を中心とした研究開発への取組みは今後とも拡大することは容易に予想し得る。開発機能面で大きな役割を果す企業について、岡本康雄氏は次のように指摘されている。即ち、技術に固有の、程度の差こそあれ、大きな不確実性を現代企業が十分に制御しうるわけではない。しかも多様な技術のフロンティアについての法的知識は、操作的レベルになればなる程不確実となる。この意味においては「企業構成員と未知の技術との絶えざる試行錯誤を含めた相互対話の中から、具体的、操作的な法的、経験的知識・ノウハウが結実し、組織的資

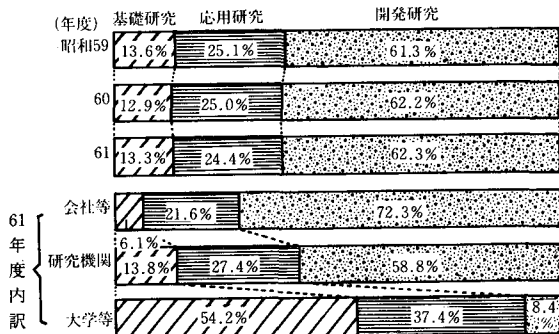
第3-2図 主要国の研究費の性格別構成比



- (注) 1. 日本、西ドイツ及びイギリスは自然科学のみ、米国、フランスは人文・社会科学を含む。  
 2. 西ドイツは応用研究と開発研究が区別されていない。  
 3. 西ドイツは民間研究機関を除いている。  
 4. イギリスは大学を除いている。

資料：日本総務庁統計局「科学技術研究調査報告」  
 米国 NSF「National Patterns of Science and Technology Resources」  
 西ドイツ、フランス、イギリスはOECD統計。

第3-3図 研究費の性格別構成比



資料：総務庁統計局「科学技術研究調査報告」



第3-2表 独創的な研究開発の阻害要因

	国立試験研究機関	民間企業
個人要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究者の高齢化</li> <li>リーダーシップを発揮する研究者少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個性的な研究者少</li> </ul>
組織要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>長期的視点からの自主研究困難</li> <li>独創性重視の研究管理者少</li> <li>研究者の異動・交流少</li> <li>組織が硬直化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自主研究の実施が困難</li> <li>独創性を重視する研究管理者少</li> <li>原理・原則に立ちかえった研究不可</li> </ul>
社会文化要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>競争心が弱</li> <li>給与・処遇等の評価低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>競争心が弱</li> </ul>

資料：科学技術庁委託調査「創造的な研究開発を推進するための条件調査」より作成。

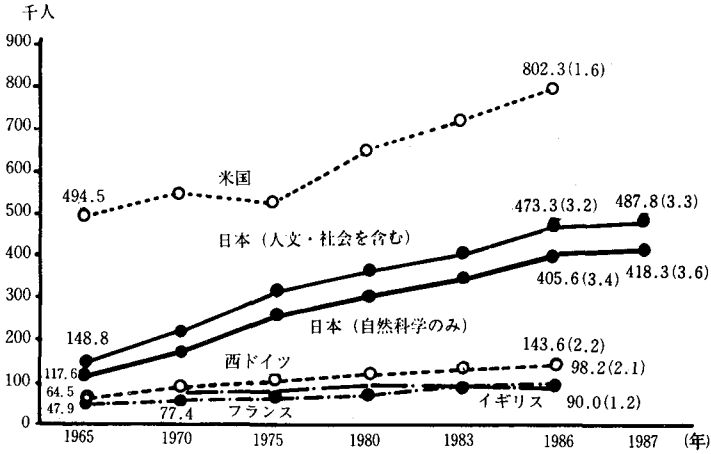
産として、また企業の技術力として形成・蓄積されていくのである」という。しかしながら、産業界の場合、基礎研究といっても本来的な意味の基礎研究というより、むしろ比較的近い将来の特定の開発ターゲットを念頭に置いた研究或いは周辺技術研究に類する性格のものであることが多く、そして又景気動向による研究費の増減に対する不安、企業経営幹部の早期成果の期待等の問題等も存在している。我が国における基礎研究の困難性を知る一例として、科学技術庁委託調査「創造的な研究開発を推進するための条件調査」から創造的な研究開発についての部門別阻害要因を見てみよう（第3-2表）。それによると、特に組織的要因として、国立試験研究機関では長期的視点からの自主研究困難、独創性を重視する研究管理者が少ない、組織の硬直化等が指摘され、他方民間企業においては自主研究の実施が困難、独創性を重視する研究管理者が少ない、原理・原則に立返った研究が不可能な点等が挙げられている。総じて、現実には企業等の基礎研究への研究投資は依然として十分とは言えず、研究開発の体制面でも本来の意味での基礎研究を行なえるだけの十分な人的・組織的対応可能な企業は、全体から見て未だ一部と言っても過言ではない。

さて、研究活動は研究者を中心に研究補助者、技能者及び研究事務その他の関係者の支援によって推進されている。なお、ここで研究者とは大学——短期大学を除く——の課程を終了した者で、二年以上研究業務の経験を有しかつ特定の研究課題をもって研究を行っている者（又はこれと同等以上の専門知識を有する者）を言う（但し、ここで研究者数という場合には研究本務者のみを指し兼務者は除かれる）。先に示した「科学技術研究調査報告」によると、一九八七年四月現在で我が国の自然科学部門における研究関係従事者は六九・二万人（対前年度比二・三%増）、その内研究者数は四一・八万人（同比三・二%増）となっている。研究関係従事者数に占める研究者の割合では前年の六〇・〇%から六〇・五%へと増加し、一方研究補助者は一四・六%から一四・四%へ、技能者は一四・九%から一四・七%へと減少し、また研究事務その他の関係者は前年同様一〇・五%である。研究者の構成比を専門別にみると、会社等では工学が六〇・九%と圧倒的に多く、次いで理学二七・一%、農学三・三%、保健三・一%の順となり、工学の中では電気・通信、機械・船舶・航空の分野が多く、理学では化学の分野が多くて、この三分野で全体の約四分の三を占める。また、研究機関の場合も工学が三九・一%で最も多く、次いで農学三三・七%、理学一六・二%、保健一一・〇%となり、会社等と研究機関とは農学と理学の比率が逆転している（一九八六年度に研究開発を実施した研究機関数を組織別、学問別にみると、国営では工学四〇・〇%、農学二九・八%と多く、公営では農学六〇・六%と過半数を占め、次いで工学が二二・五%となり、民営では工学五六・七%、農学一七・八%となっている）。この様に、我が国では工学系の研究者を中心として増加し、相対的に工学系に比して理学系及び農学系の研究者が少ないのが特徴となっている。

ソ連を含む主要先進国の研究者数を比較すると、ソ連が一五〇・一万人（一九八六年）と極めて多く、次いで米

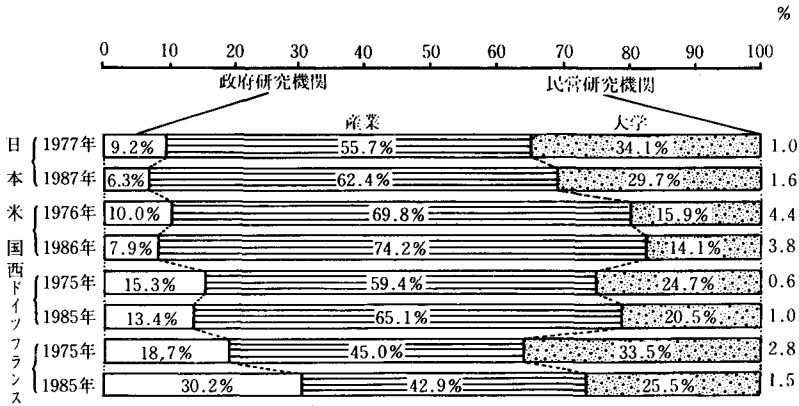
国八〇・二万人（一九八六年）となり、西ドイツ、フランスは我が国よりも少ない。人口一万当たりの研究者数でもソ連が最も多く、我が国と米国とが同程度である。研究者の推移を表したのが第3―4図である。我が国の場合は、一九六五年以降増加の一途を辿っており、一九八七年には自然科学部門において一九六五年の三・六倍（人文・社会を含めると三・三倍）と諸外国と比較して大幅な伸びを示し、研究者数においても主要先進国の上位に位置していることが知れる。なお、参考までにOECD加盟各国の研究者数のOECD全体に占める比率では米国が全体の四一・七%を占めて最も多く、次いで我が国が二五・三%、西ドイツ七・五%、フランス五・三%の順になり、我が国のOECD全体に占める比率も極めて大きい。また、主要先進国における研究者の組織別構成比の一〇年間の推移では、米国、西ドイツ及び我が国において民間の活発な研究開発活動の結果、民間企業の比重が著しく増加しているが、これに対応してフランス以外の三ヶ国の政府研究機関の比重は減少傾向にある（第3―5図）。今日、我が国の政府研究機関は革新的技術シーズの創出等を目指した先導的な研究の強化や国際的な面での十分な対応が要請され、その重要性の増大も叫ばれていながら、政府研究機関の研究者数は米国の約五分の一、フランスの約二分の一程度に止まっており、現実的な面ではかなり厳しいものがある。主要先進国では、米国の国立衛生院（NIH、一八八七年設立）やアルゴンヌ国立研究所（ANL）、フランスのパスツール研究所（一八八七年設立）や国立科学研究中心（CNRS）、西ドイツのマックスプランク科学振興協会（一九四八年設立）等の国際的にも有力な政府研究機関を有し、主に基礎研究の積極的な推進と共に人材養成、国際協力の点においても多大な役割を果たしている。それでは、研究者一人当たりの研究費についてはどうか。主要先進国における研究者一人当たりの研究費をみると、我が国は一九四二万円（自然科学のみでは二〇七五万円（一九八六年度）、米国二四〇九万円（一九八六年度）、西ドイツ二九一一万

第3-4図 主要国における研究者数の推移



資料：科学技術庁作成。

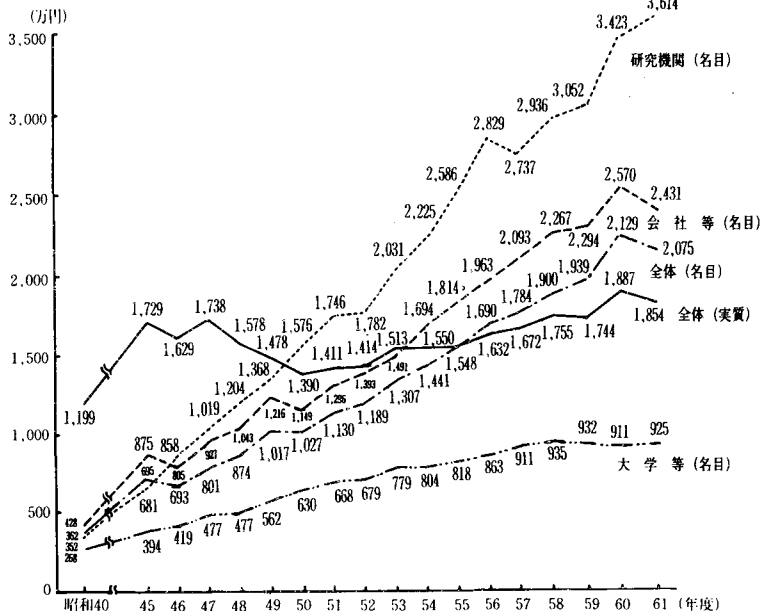
第3-5図 主要国の組織別研究者数の構成比



(注) 研究者数は自然科学のみである。

資料：総務庁統計局「科学技術研究調査報告」

第3-6図 研究者1人当たりの研究費の推移



(注) 研究者1人当たりの研究費は、当該年度の研究費を当該年度の開始日(4月1日)の研究本務者数で除したものである。また、全体(実質)は、昭和55年度を基準にしている。

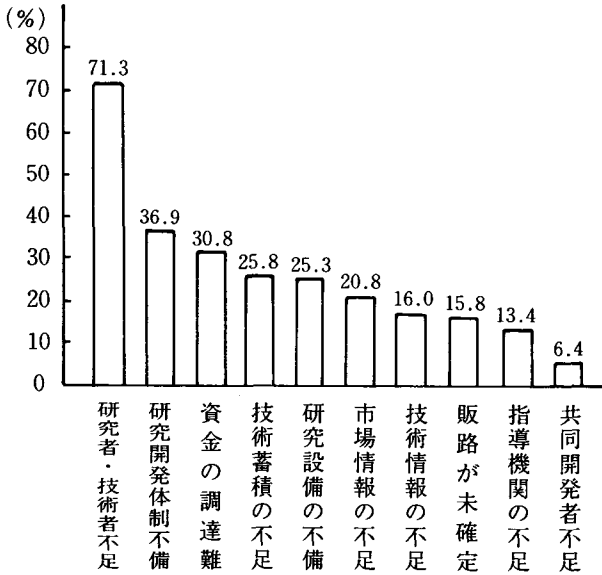
資料：総務庁統計局「科学技術研究調査報告」より作成。

円(一九八五年度)、フランス二七四八万円(一九八五年度)となっており、これらの比較を見る限り、我が国が最も低い研究費ということになる。我が国における研究者一人当たりの実質研究費については(第3-6図)、石油危機後の大幅な物価上昇を反映して一九七五年度は減少傾向を辿っていたが、そこを境にそれ以降は漸増傾向に転じている。しかし、一九八六年度には一八五万円対前年度比一・八%の減少となっている。組織別に見ると、研究機関が三六一四万円(対前年度比五・六%増)で最も高く、次いで会社等二四三二万円(同比五・四%減)、大学等九二五万円(同比一・五%増)の順になっており、研究機関・会社等と大学等とは大きな格差がついている。

参考までに、一九八六年の研究者総数は四〇・六万人で、研究機関三・二万人、大学等二・一人、会社等が二五・二万人である。

総じて、今日我が国においては費用面では依然として不十分であるが、民間企業を中心に研究人材の確保に関して旺盛な意欲を示し、諸外国と比較しても遜色がないように考えられる。しかし、現実には、民間企業が研究開発を推進する上での最大の問題点は研究施設や資金以上に研究人材の不足と今後の確保にあるとする企業の割合が多い。しかも、研究開発の多角化や技術の融合化の進展等といった理由から異分野の研究人材が必要になりつつあり、特に最先端の技術分野でこの傾向が強いとされている。従って、学際的な分野の研究人材に対する需要が高まりつつあるとはいえ、現実にはかなり困難な状況にある。研究人材の確保や育成に関しては、大企業と共に中小企業の方でも極めて意欲的であることが中小企業庁から示されている。中小企業の場合、研究開発の推進に必要な経営資源の不足や研究体制の未整備といった大きな問題がある。中小企業庁の「製造業技術開発等実態調査」(一九八六年二月)によれば、中小製造業が研究開発を進める上での問題点として、七割以上の中小企業が「研究者・技術者不足」(七一・三%)を挙げ、次いで「研究開発体制不備」(二六・九%)、「資金の調達難」(二〇・八%)、「技術蓄積の不足」(二五・八%)、「研究設備の不備」(二五・三%)等の順となっている(第3-7図)。今後、中小企業が自社の研究開発を強化するためには——費用や設備面の制約条件から困難が大きいと考えられるが——研究者・技術者の確保や育成、研究開発体制の整備充実を図ることが最も重要であると考えられる。このため、多くの民間企業は大学等に対して創造性豊かな研究人材の育成を強く要望し、また科学技術の変化や産業界のニーズの変化に見合った研究人材の育成を行うよう望んでいる。更には、諸外国が従来から公的研究機関を中心に外国人研究者を広く受入れている例に倣って、我が

第3-7図 中小製造業が研究開発を進める上での問題点



(注) 複数回答のため、合計は100を超える。

資料：中小企業庁「製造業技術開発等実態調査」61年12月

(出所) 中小企業庁編『中小企業白書』(昭和62年版), 大蔵省印刷局, 1987, 188頁。

国でも外国人研究者を積極的に受入れ優れた研究人材を確保すると同時に、国際的な調和を考慮した研究開発活動の展開を図ることが求められている。

## (二) 科学技術の水準及び技術開発力

我が国の科学技術が世界の中で占める地位或いは国際的な視点での我が国の科学技術の特徴を知る上で、技術水準及び技術開発力の現状や変化を比較分析することは有効な手段であり、また将来の科学技術政策を策定し推進する上でも重要である。そこで、今度は我が国科学技術の水準と技術開発力を主要先進国との比較において明らかにしたい。科学技術の水準や技術開発力に関する総合的な国際比較は、採用する要因や指標によって評価も異なる等の問題点も多いが、以下で考察する科学技術庁と通産省工業技術院の調査によれば、我が国の科学技術の水準及び技術開発力はその多くの技術が世界のトップクラスに位置づけられるが、基礎的な技術の分野では相対的に立ち遅れている結果となっている。

まず、科学技術庁では我が国の科学技術の現状と技術開発力を定量的に分析する意図をもってその代表的な指標、即ち(a)特許登録件数、(b)技術貿易額(技術輸入額と技術輸出額との合計)、(c)技術集約製品の輸出額、(d)製造業の付加価値額、(e)研究費、(f)研究者数、(g)特許の対外国登録件数、(h)技術輸出額といった八つの指標を取上げて総合的な分析を試みている。ここで、「技術力」とは現状の生産力に寄与する科学技術の力と規定され、他方「技術開発力」は将来の新製品、新技術を自主的に開発する能力と規定されている。詳細な算出根拠については省略するが、(a)から(d)までの四つの指標について一九六〇年代後半、一九七〇年代前半及び一九八〇年代前半におけるソ連を除く主要先

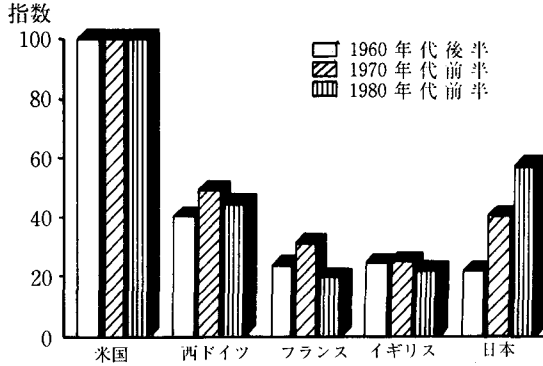


進国の指数を算出——米国を一〇〇として——し、これを単純平均して技術力の総合指数を求めたのが第318図である。更に、この技術力、研究開発資源の投入量（研究費と研究者数）、研究開発の成果（特許の対外国登録件数と技術輸出額）の三つの指数を単純平均して技術開発力の総合指数を求めたのが第319図である。この比較結果によると、一九六〇年代後半には五カ国中で総合指数では技術力二二・二、技術開発力一四・六と最低の位置にあった我が国は、年々その総合指数が増加し一九八〇年代前半には技術力五八・四、技術開発力四二・八と著しい伸びを示し、主要先進国の中では米国に次いで第二位となっていることが知れる。不思議なことに、主要先進国における推移は——指数の相違はあるにせよ——技術力及び技術開発力の両方ともに同様の推移を辿っている。つまり、各国とも一九七〇年代前半には指数の伸びが見られるが、一九八〇年代前半になると我が国を除く西ドイツ、フランス、イギリスは逆に減少傾向をみせており、取分けフランスは技術力三一・七から一九・六へ、技術開発力二三・四から一五・八へとその減少傾向が顕著である。

次に、科学技術の中でも、特に社会全体の発展に大きな影響を及ぼす産業技術の技術水準及び技術開発力について考察してみたい。産業技術の国際的な比較については、既に通産省工業技術院において一九八一年度に「技術開発促進の条件調査——我が国産業技術水準の定量的比較——」と題した調査分析を実施し、更に次年度には「技術開発促進の条件調査——我が国の産業技術水準向上メカニズムと課題の分析——」を実施している。それらの主要な結果は通産産業調査会から発行<sup>7</sup>されており、「技術立国を目指した創造的自主技術開発に対する認識と期待が一段と高まっている」といった文言が見られる。通産大臣の諮問機関である産業構造審議会が、一九八〇年三月に発表した「八〇年代の通産産業政策のあり方」において、産業技術政策を述べた第六章を「技術立国への道」と名付けたことを考え

第3-8図 主要先進国の技術力の推移

Relative technological strength



国名	項目	特許登録件数 ①	技術貿易 ②	付加価値額 ③	技術集約製品の輸出額 ④	総合指数 ①+②+③+④/4		
		(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)	(A)
米 国	(A)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
	(B)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
	(C)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
西 ド イ ツ	(A)	42.6	17.3	19.9	81.6	40.4		
	(B)	45.1	22.2	35.1	95.0	49.4		
	(C)	49.7	17.7	26.3	86.5	45.1		
フ ラ ン ス	(A)	24.4	27.4	15.3	28.5	23.9		
	(B)	18.8	43.1	21.6	43.2	31.7		
	(C)	24.2	15.0	1.3	38.0	19.6		
イ ギ リ ス	(A)	26.7	18.9	10.5	43.9	25.0		
	(B)	22.0	20.9	16.3	42.1	25.3		
	(C)	17.4	19.0	17.6	34.6	22.2		
日 本	(A)	21.2	17.0	17.4	33.2	22.2		
	(B)	51.6	19.8	34.6	57.9	41.0		
	(C)	87.1	35.4	4.3	106.9	58.4		

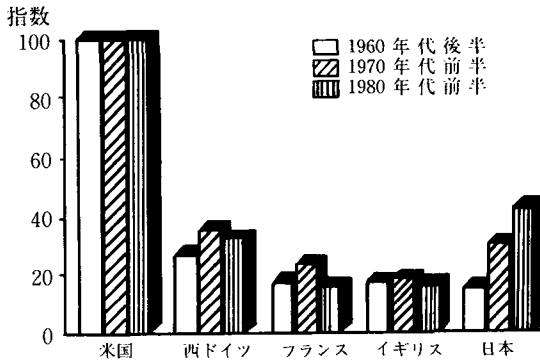
(注) (A)1960年代後半, (B)1970年代前半, (C)1980年代前半

- 資料： 1. 特許登録件数は特許庁「特許庁年報」  
 2. 技術貿易額は科学技術庁「外国技術導入年次報告」  
 3. 付加価値額は国際連合「世界統計年鑑」  
 4. 技術集約製品の輸出額は国際連合「貿易統計年鑑」

(出所) 科学技術庁編「科学技術白書」(昭和62年版), 大蔵省印刷局, 1988, 41頁(上図)。  
 下の一覧は514頁より作成。

第3-9図 主要先進国の技術開発力の推移

Relative capability for technology development.



項目		技術力 ①	研究開発資源 の投入量②	研究開発 の成果③	総合指数 ①+② +③/3
米 国	(A)	100.0	100.0	100.0	100.0
	(B)	100.0	100.0	100.0	100.0
	(C)	100.0	100.0	100.0	100.0
西 ド イ ツ	(A)	40.4	11.7	28.9	27.0
	(B)	49.4	21.7	35.8	35.6
	(C)	45.1	16.2	25.7	32.1
フ ラ ン ス	(A)	33.7	10.4	16.9	17.1
	(B)	31.7	13.0	25.6	23.4
	(C)	19.6	11.6	13.9	15.8
イ ギ リ ス	(A)	25.0	10.1	17.0	17.4
	(B)	25.3	12.6	18.0	18.6
	(C)	22.2	10.5	13.4	16.3
日 本	(A)	22.2	15.7	5.8	14.6
	(B)	41.0	32.2	16.7	30.0
	(C)	58.4	38.8	35.0	42.8

(注) (A)1960年代後半, (B)1970年代前半, (C)1980年代前半

- 資料：1. 特許登録件数は特許庁「特許庁年報」  
 2. 技術貿易額は科学技術庁「外国技術導入年次報告」  
 3. 付加価値額は国際連合「世界統計年鑑」  
 4. 技術集約製品の輸出額は国際連合「貿易統計年鑑」

(出所) 科学技術庁編「科学技術白書」(昭和62年版), 大蔵省印刷局, 1988, 41頁(上図)。  
 下の一覧は515頁より作成。

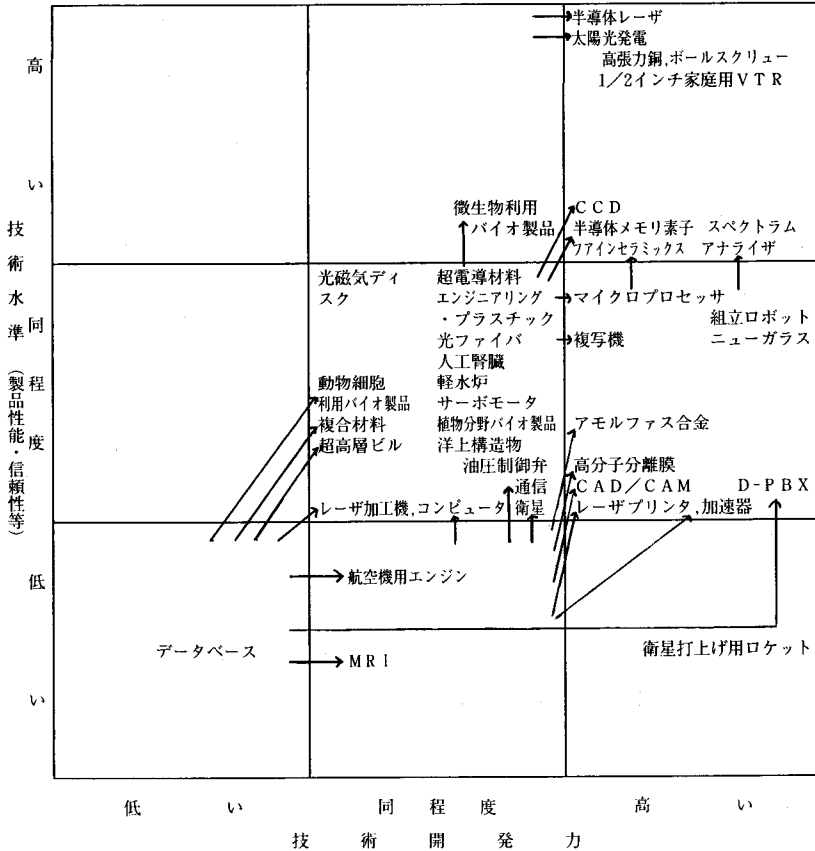
合せれば、諸外国技術への依存から、対外経済協力とバーゲニング・パワーとしての創造的な自主技術開発の重要性とその推進の必要性が一段と強く認識されたことが知れる。

さて、ここでは通産省が一九八八年九月に発表した産業技術白書といえる『産業技術の動向と課題』から我が国の技術水準及び研究開発力を見てみたい。なお、本書は「二一世紀を支える技術革新への率先的挑戦と国際貢献」を副題に掲げ、我が国の産業技術開発が独創的な研究の推進、技術による積極的な国際的貢献という二側面で大きな転換期を迎えているという認識に立って、通産大臣の諮問機関である産業技術審議会技術評価部会と通産省工業技術院の一六研究所の協力を得て調査・分析を行ったものである。ここでは「在来型製品」(四七製品)、「ハイテク製品」(四〇製品)、「基礎技術分野」(四七分野)といった合計一三四の製品や技術等を評価対象として、我が国の産業技術の全般的な水準が諸外国との比較の中で分析されている。なお、「技術水準」の意味内容としてはそれぞれの製品の性能水準、信頼性等製品に体化された技術の水準を総合的に勘案したものを指し、「技術開発力」の意味内容としては技術水準を高める能力であり、将来の新しい技術の開発に対して自力でどの程度まで問題解決が行えるかという潜在的開発能力を指している。先ず、普通鋼、合成繊維、乗用車、セメント、カメラ、時計などの従来型製品の多くは技術水準と技術開発力とも諸外国と比較して高く、事務機器を代表として既に世界のトップ水準或いはそれに近い水準まで到達している。特に、この一〇年間に音響・映像機器、家電機器、普通商船、鉄道車両等の加工組立産業の製品を中心に一層の向上が見られる。但し、医療や農薬等の製品では基礎的な技術面の蓄積が十分でないためにその技術水準と技術開発力との両方で低い評価となっている。我が国の世界に冠たる技術水準及び技術開発力向上の背景として、全体的には製造工程の自動化、生産技術の向上に加え、エレクトロニクス技術の波及が大きな要因として挙げら

れている。特に、エレクトロニクス技術の高度化に伴い多品種少量生産、省資源・省エネルギー化、品質の均等・均質化等が実現し、同時にTQCやQCCサークルによる品質管理の徹底や標準化による生産性の向上といった生産管理面での間断ない努力が我が国の産業技術の技術水準向上に大きく貢献している。

次に、光ファイバ、組立ロボット、半導体メモリ素子、コンピュータ、CAD/CAM等のハイテク製品については、調査対象四〇製品のうち四割以上がこの五年間に技術水準が大きく向上している。航空機エンジン、MRI、データベース等の総合的システム技術が必要とする製品、或いは開発の歴史が比較的浅い製品等の一部にはなお遜色があるとはいえず、全体的には約九割のハイテク製品の技術が世界のトップ水準或いはそれに近い水準に到達している。ハイテク製品の技術開発力についても技術水準と同様、過去五年間に全般的な向上が見られ、取分け我が国企業の研究段階の技術開発力の強さは従来から世界的に評価されており、その後の一層の技術開発力向上によって現在では世界有数の地位にあることが報告されている。米国と比較した場合、技術水準及び技術開発力とも高いのは半導体レーザ、太陽光発電、家庭用VTR、半導体メモリ素子、ファインセラミックス等である(第3-10図)。このハイテク製品の技術水準及び技術開発力向上の促進要因としては、企業が自社の発展をかけての激しい開発競争を展開したことで、ユーザ要求の高度化や需要拡大といった市場面での促進諸要因と共に、関連技術分野の波及効果——特にエレクトロニクス技術の高い技術水準が広範囲なハイテク製品の技術水準を高める重要な役割を演じた——、独自開発・基礎研究意欲の高まり、種々の国家プロジェクト等が企業の研究開発活動を活性化するとした技術面での促進諸要因も考えられている。この我が国のハイテク製品の技術水準が世界のトップに位置している証左として、今度はハイテク製品の輸出動向にも触れてみよう。<sup>10)</sup>ハイテク製品は「それぞれが幅広い産業の成果を取り込む必要のある裾野の広

第3-10図 ハイテク製品に関する我が国の技術水準・技術開発力の5年間の変化



- (注) 1. 各々の製品の水準等について、米国の水準と比した日本の水準を5年前と現在で示した。  
 2. 矢印の始点が5年前、終点が現在の水準。  
 3. 矢印が付与されていないものは、変化がないもの。  
 4. 技術開発力については、開発研究(改良型)の開発力を示しており、応用・基礎研究においては概して開発研究に比べ、低い水準となる。  
 5. 枠内の位置は水準の高低とは無関係。

資料：工業技術院調査(1988年3月)

(出所) 通商産業省編『産業技術の動向と課題』, 通商産業調査会, 1988, 37頁。

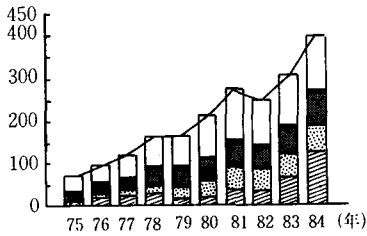
い産業であると同時に、その製品及び製造過程での様々な技術革新が産業界全体に対し大きな波及効果」を持つことから、ハイテク製品の輸入動向は各国の技術水準を示す有力な指標となり得る。我が国の場合、一九七五年当時には我が国の総輸出に占めるハイテク製品輸出のシェアは主要先進国の中で最低水準であったが、対米輸出に牽引されて一九八四年には約三割と米国を上回る迄に至り、この過去一〇年間に我が国の輸出構造がハイテク製品分野に特化してきている。第3-11図は主要先進国のハイテク製品貿易収支動向を相手地域別に見たものであるが、我が国は対世界で見た場合、一九七五年から（一九八二年を除いて）着実に黒字幅を拡大している。更に、一九八七年の我が国の地域別主要輸出品目でも、対米輸出上位五品目は自動車、自動車部品、コンピュータ、テレビ・ラジオ、VTR・テープレコーダが挙げられ、米国向け全輸出額（八三六億ドルで前年比三・九%増）の五一・九%を占めており、自動車等の在来型製品と共にハイテク製品が米国市場に大量輸出されている。特に、輸出額の対前年度比では、コンピュータが増加している。また、対ECでは自動車、コンピュータ、テレビ・ラジオ、VTR・テープレコーダ、複写機といった製品が上位五品目で全輸出額（三七七億ドルで同比二二・九%増）の四〇・四%を占めており、更に、対アジアNICS（新興工業国群）では全輸出額（三九五億ドルで同比三二・二%増）の中で半導体のウエイトが最も大きく電気スイッチ、テレビ・ラジオ、鋼板、自動車部品の順となり、この上位五品目の輸出額は前年に比較して総てが増加している。

そして更に、今世紀末から二一世紀にかけて本格的な開花・実現が期待され、二一世紀を支える最先端の研究分野を見ると、高温超電導材料、新材料、エレクトロニクスといった一部の分野については我が国の研究の水準が世界のトップ水準或いはそれに近い水準に達しているとはいえ、<sup>10</sup> 相対的に研究の遅れが目立っている。その一因として、米

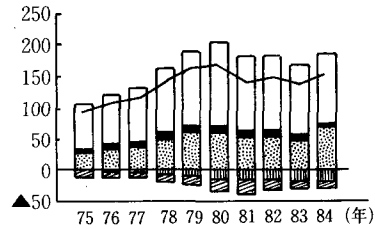
第3-11図 主要国のハイテク製品貿易収支(地域別)の推移



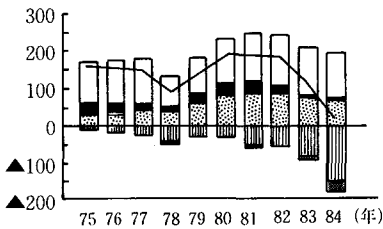
(億ドル) (1) 日本



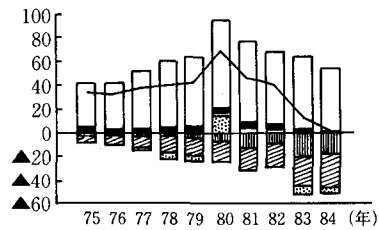
(億ドル) (4) 西ドイツ



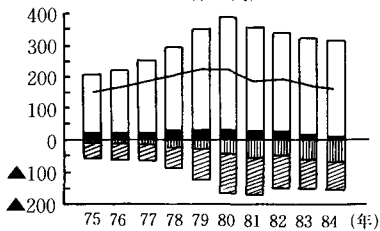
(億ドル) (2) 米国



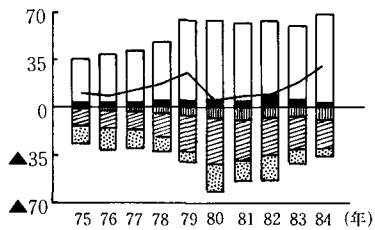
(億ドル) (5) イギリス



(億ドル) (3) EC10(除域内)



(億ドル) (6) フランス



(出所) 通商産業省編『通商白書』(昭和61年版), 大蔵省印刷局, 1986, 316頁。



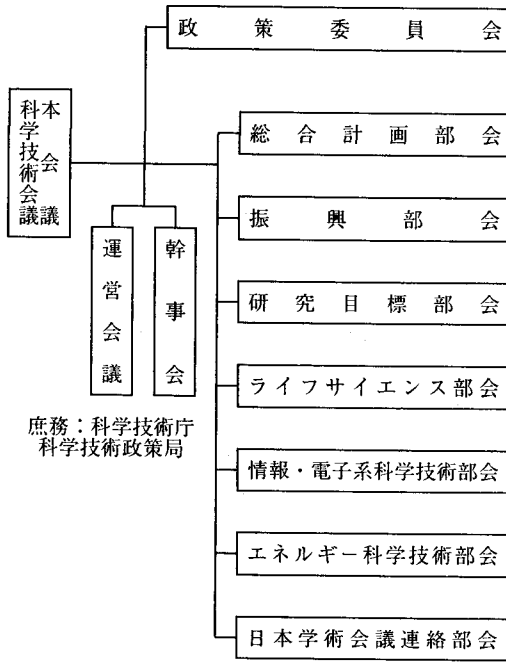
国と比較した場合、端的に言つて科学的研究の環境とこれ迄の研究蓄積の差によることが指摘されている。つまり、米国は高水準の解析・評価能力に支えられて新現象・新機能・原理の解明等の分野に裾野の広い研究ポテンシャルを有し、またデータベース等の基礎研究に必須とされる支援的分野での蓄積も豊富で、ソフトウェア分野においても高い研究開発力を有している。更に又、我が国の場合は基礎研究に必要とされる研究者の育成が必ずしも十分でなく、本格的な基礎研究に必要な設備等の研究環境が諸外国と比較して遅れているといった点も一因といつてよいだろう。先の一九八一年度を実施された工業技術院の調査（調査対象は四三製品分野）においても、「結論から言えば我が国の技術開発は専ら導入技術の吸収・改良で高品質・低価格の製品を作ってきたため、新しい製品及びそのための生産技術を開発する力が弱かったことを物語っている」とする調査結果を明らかにしている。このような結果を踏まえて、通産省では、従来応用研究・開発研究面を中心に急速な発展を遂げてきたが、現在我が国の産業技術研究開発では独創的な研究の強化及び国際的貢献の促進に強力に取組むべき転換期にあるとする、「転換期にある我が国の産業技術」を強調している。

(三) 科学技術政策の展開——「科学技術政策大綱」を中心に——

(i) 科学技術政策の策定及び推進

周知の如く、我が国では内閣総理大臣の諮問機関である科学技術会議によつて国全体の科学技術政策の方向が定められ、総合的な科学技術政策の推進を図っている。科学技術会議は、内閣総理大臣を議長とし大蔵大臣、文部大臣、経済企画庁長官、科学技術庁長官、日本学術会議会長及び学識経験者五名を議員とする我が国科学技術政策に関する

第3-12図 科学技術会議の機構図



(出所) 科学技術庁編『科学技術庁年報』(昭和63年版),  
大蔵省印刷局, 1987, 97頁より。

最高審議機関(第3-12図参照)として一九五九年二月に総理府に設置されている。内閣総理大臣が科学技術に関し各省庁の施策の総合調整を行う場合には科学技術会議に諮問することとなっており、同会議はこれを受けて答申をし、或いは必要に応じて意見具申を行う。そして、一九八一年度から科学技術会議の機能強化の一環として、同会議の方針に沿って運用する科学技術振興調整費の制度が設けられ、科学技術の振興に必要な重要研究業務の総合的推進が図

られている。また機動的かつ弾力的な科学技術政策の展開を図るため、新たに学識経験議員を含む各界の有識者で構成される政策委員会を一九八三年三月に設置し体制の強化を図り、かつ又一九八五年度より、毎年度科学技術会議政策委員会において「科学技術振興に関する重点指針」を定め、関係各省庁の科学技術に係る概算要求の基本的方針を示している。因に、我が国の科学技術に関する基本的・総合的政策の樹立及び適切な遂行等を任務とする機関として、先ず総理府に設置されている機関には科学技術会議、

原子力基本法に基づいて設置された原子力委員会（一九五六年一月に設置）、「原子力基本法等の一部を改正する法律」の施行に伴って設置された原子力安全委員会（一九七八年一〇月）、宇宙開発に関する施策の総合かつ計画的な推進とその民主的な運営に資する目的のもとに設置された宇宙開発委員会（一九六八年五月）、海洋開発に関する基本かつ総合的な事項を調査審議するために海洋科学技術審議会を発展的に改組した海洋開発審議会（一九七一年七月）がある。また科学技術庁長官の諮問機関としては、技術士に関する重要事項についての調査審議等を行うために技術士法に基づいて設置された技術士審議会（一九五七年八月）、航空技術及び電子技術その他の科学技術に関し多数部門の協力が必要とされる総合的試験研究について調査審議等を行う航空・電子等技術審議会（一九七八年五月）、資源の総合的利用に関する重要事項について調査審議等を行う資源調査会（一九四七年十二月）、放射線障害の防止に関する技術的基準の斉一を図ることを目的とする「放射線障害の技術的基準に関する法律」に基づいて設置された放射線審議会（一九五六年五月）が設けられており、各機関の毎年の活動状況については科学技術庁が編集する白書或いは年報等において詳細に報告されている。「科学技術の振興を図り、国民生活の発展に寄与するため、科学技術に関する行政を総合的に推進することをその主たる任務」としている我が国の科学技術庁は、科学技術に関する基本的政策の企画・立案及び推進を行つている他に各審議会・委員会等の庶務を司つている。また、関係行政機関の科学技術に係る事務の総合調整に関すること、科学技術について関係行政機関の試験研究機関の経費、交付金、試験研究補助金、委託費等に関する経費の見積りについての方針の調整に関すること等も同庁の主要な掌握事務となつている。<sup>12)</sup>

第3-3表は、一九八八年度科学技術関係予算の各省庁別総表であるが、科学技術庁は一般会計予算において歳出予算額三四〇四億一千万（前年度は三三三六億七千四百万円で対前年度比二・〇%増）が計上されている。<sup>13)</sup>

第3-3表 1988年度省庁別科学技術関係予算(一般会計)

省庁名	科学技術振興費		エネルギー対策費中の研究関係費		その他の研究関係費		一般会計中の科学技術関係費		一般歳出中の省庁別予算額	
	A	B	C	A+B+C	C	A+B+C	A+B+C	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%
	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%	対前年度増減率%
国	517	-	903	517	-	517	86,323	1.4	1.9	
日	-	-	-	-	903	903	903	5.5	5.5	
警	972	-	-	972	-	972	179,411	5.1	2.7	
海	143	-	-	143	-	143	687,939	0.1	1.4	
防	-	-	82,700	82,700	82,700	82,700	3,700,151	11.6	5.2	
経	716	-	-	716	-	716	43,563	0.9	0.8	
科	170,978	159,766	9,667	340,410	9,667	340,410	340,410	2.0	2.0	
環	7,752	-	-	7,752	-	7,752	46,836	2.1	1.0	
境	105	-	-	105	-	105	233,833	34.1	1.9	
土	849	-	-	849	-	849	412,178	5.4	1.6	
務	-	2,655	3,762	6,417	3,762	6,417	441,646	1.9	4.1	
務	337	-	-	337	-	337	1,353,235	0.8	2.7	
省	63,757	-	127,416	191,173	127,416	191,173	4,576,594	2.8	0.1	
省	32,319	-	1,128	33,447	1,128	33,447	10,321,123	7.5	2.9	
省	61,195	-	1,847	63,042	1,847	63,042	2,556,146	0.1	4.6	
省	54,652	2,260	11,471	68,383	11,471	68,383	620,186	0.7	4.7	
省	12,461	-	1,250	13,711	1,250	13,711	813,815	1.5	2.4	
省	4,169	-	110	4,279	110	4,279	24,787	5.9	1.2	
省	601	-	0.7	602	0.7	602	489,029	0.1	0.1	
省	5,206	-	254	5,459	254	5,459	3,681,637	0.8	0.1	
省	543	-	-	543	-	543	71,525	1.4	4.0	
計	417,272	164,680	240,509	822,461	240,509	822,461	32,982,107	2.9	1.2	
科学技術振興費	417,272	461,625	32,103,207	32,982,107	32,103,207	32,982,107	計	1.3	1.2	
エネルギー対策費	-	6.8	-	6.8	-	6.8	-	-	-	

(参考2)

事項別一般歳出総額

(注) 1 参考1として省庁別の一般歳出を科学技術関係予算を計上している省庁のみ記載している。ただし、合計は政府全体の一般歳出である。また、参考2として主要経費区分の総額を記載している。ただし、その他は一般歳出から科学技術振興費、エネルギー対策費を除いたものである。

2 本表科学技術庁が集計したものである。なお、各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。(出所) 科学技術庁編『科学技術庁年報』(昭和63年版)、大蔵省印刷局、1988、16頁。

さて、現在の我が国科学技術政策は、科学技術会議が一九八四年一月に取纏めた第一一〇号答申「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」に基づくと共に、一九八一年三月に設置された第二次臨時行政調査会（第二臨調）を引継ぐ臨時行政改革推進審議会（行革審）の答申「行政改革の推進方策に関する答申」（一九八五年七月）を受けて一九八六年三月二八日閣議決定された「科学技術政策大綱」に基づいてその方向づけが体系的に推進されている。今後の我が国科学技術政策の重要な基本となる「科学技術政策大綱」の基本方針では次のように述べられている。<sup>15)</sup>

二一世紀の来たるべきより豊かな社会及び国民生活の創造に向けて、多様なニーズに対して的確な対応を図り、また、未来に対する新たな可能性を開拓するため、創造性豊かな科学技術を機軸とした科学技術振興を図ることとする。

特に、次の時代の技術をはぐくむ基本的土壌を培う基礎的研究の強化を中心として原理、現象に立ち返った技術シーズの創出を図るとともに、これを社会的ニーズと結び付け、改善、改良の枠を超えた独創的科学技術の推進を図ることとする。

この場合、科学技術の進展が国民生活、人間の尊厳、倫理との関係等広範な領域に影響を与えているとの認識の下に、人間及び社会のための科学技術という原点に立ち、人間そのものに対する理解を深めながらこれと調和ある科学技術の発展を図ること、並びに、国際社会における我が国の果たすべき役割の増大に対応した科学技術面での国際的貢献が重要であるとの認識の下に、開発途上国との協力の重要性及び高度技術に関する最近の国際動向をも勘案して、人、組織及び諸活動の国際化を図り、積極的に国際的な交流と協力を促進するなどにより、国

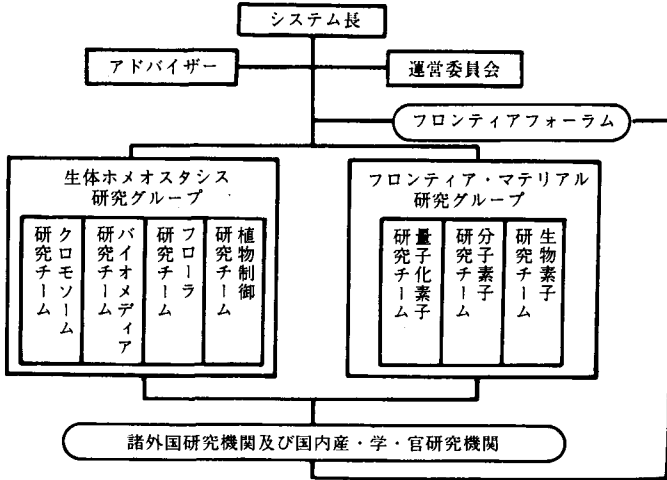
際性を重視しつつ科学技術の発展を図ることに十分配慮するものとする。

要するに、今回閣議決定された同大綱では以下の三点、即ち、第一に基礎的な技術の強化を中心とした創造性豊かな科学技術の振興、第二に科学技術と人間及び社会との調和ある発展、第三に国際性を重視した科学技術の展開、を今後の科学技術政策の重点とすることを強調している。

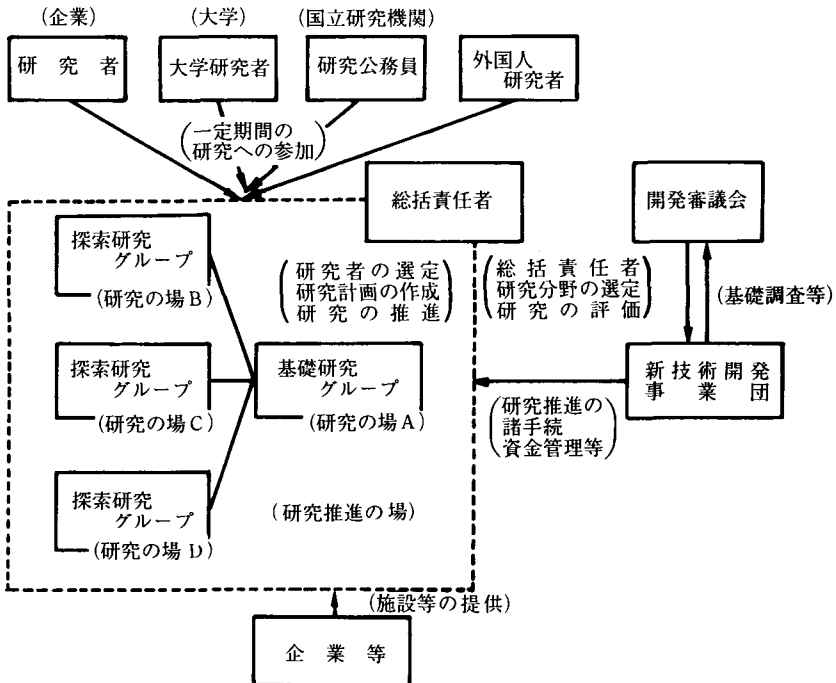
(ii) 重要な三つの柱について

具体的には、第一の柱である創造性豊かな科学技術の振興については、科学技術振興調整費（一九八八年度は九二億円）、科学研究費補助金（一九八八年度は四八九億円）等の活用による大学及び国立試験研究機関における先導的な研究の重点的推進——新たな革新的技術シーズの創出を目指した先導的な研究の強化及び組織の新設、改革、再編等による——に加えて、「国際フロンティア研究システム」、「創造科学技術推進制度」、「次世代産業基盤技術研究開発制度」等の基礎研究の推進に力を入れた研究制度を逐次確立し、それぞれにのびのびとした運営が図られている。国際フロンティア研究システムは、従来の研究組織体制を超えて多分野の研究者を結集し国際的に開かれた体制により、二一世紀の技術革新の源泉となる様な新たな科学的知見の積極的な発掘を目指して、一九八六年一〇月理化学研究所に発足した研究システムである（第3-13図）。この研究システムは流動的であつ国際的にも開かれた体制の下に、(a)多分野の研究能力を結集した研究体制、(b)国際的に開かれた研究体制、(c)研究者の流動的体制による長期研究、(d)若手研究者の積極的活用、(e)実験に裏づけられた新しい知見の開拓、(f)自由闊達な雰囲気の中での独創的な発想を生み出せる場を設ける、といった特色をもって運営されている。また、創造科学技術推進制度の方は創造性の確保に留

第3-13図 国際フロンティア研究システムの組織図



第3-14図 創造科学技術推進制度の概要



(出所) 科学技術庁編『科学技術白書』(昭和62年版), 大蔵省印刷局, 1988, 260頁(上図), 262頁(下図)。

意し既存の施策等との関連を考慮しつつ革新的な技術シーズの効率的探索研究の推進を図るもので、新技術開発事業団に一九八六年一〇月、本制度が創設されている(第3―14図)。そして、次世代産業基盤技術研究開発制度は、一九九〇年代に発展が期待出来る航空・宇宙、バイオインダストリー(Bioindustry)、情報処理等の次世代産業の確立及び広範な既存産業の高度化に必要な革新的な基盤技術の開発を目的として創設された制度である。本制度は産業界、学界、国(国立試験研究所)の三者の協力によって進められ、産業界のポテンシャルを活用するため民間企業等へ委託すると共に、国立試験研究所もその実績を生かして研究開発を行い、その一部は大学等にも協力を求めている。一九八七年度においてはファイブセラミックス、高性能結晶制御合金、複合材料、光応材材料等の新材料(七テーマ、費用三五億三千八百万円)、バイオテクノロジー(三テーマ、一〇億八千五百万円)、新機能素子(三テーマ、一四億四百万円)の三分野の研究開発が行われている。

諸外国の基礎的な技術に依存せず、かつ又既存技術の改良・改善に止まらずに、原理・現象等の科学的基礎に立ち帰った自主独自の技術の開発が不可避であること、それにも拘らず我が国が依然として不十分な状況にあること及びその阻害要因については既述の如くである。研究者個人にとってリスクの大きい「萌芽的」とも言える基礎研究の領域は、やはり科学技術政策の重要な課題の一つとして推進される必要がある。つい最近(一九八九年五月)になって、我が国の主要な産業技術の開発を支援するため、一九六六年に発足した大型工業技術研究開発制度(大型プロジェクト制度)について抜本的に改革することを通産省が明らかにしている。制度の見直しについては、通産省の諮問機関である産業技術審議会の大規模技術開発部に設置した企画小委員会の基本方針が検討され、一九九〇年度から政策に反映させる方針とされる。これ迄固まった改革案では、二一世紀の新しい産業の芽となるような基盤となる技術を重



点テーマに取上げ、国際共同研究を推進し他の省庁と連携が必要な幅広いテーマも取上げる、とし同制度の目的やテーマの選定を産業の強化から新産業の創造や国際的貢献に改める意向とされている。原田昇左右氏は我が国科学技術にとって今後重要なことは、従来の様な欧米追従型の、所謂「借りもの技術」でなく創造性に富んだ「自前の技術」の創出であり、それを生み出す科学を振興させ、人類の知見を開き福祉の向上に寄与して、初めて我が国の国際的地位に相応しい世界への貢献が出来る<sup>15)</sup>と指摘されておられる。今後とも「模倣的な科学技術」から「創造的・独創的な科学技術」への転換が喚起され、この様な理解が国全体に広く浸透すれば創造性豊かな科学技術の振興策も一層加速化されていくかもしれない。また科学技術に限らず、様々な領域で創造性、独創性ないし独自性の必要性が叫ばれているが、経済同友会が取纏め発行した一九八八年度の『企業白書』において、我が国の企業経営は三つの論理の転換が求められていると記されている。その中の一つとして、「後追い・横並び型」から「創造性・独自性発揮型」へという経営論理の転換を強調し、我が国の企業が技術的にも生産性の面でも世界の最先端に位置するに至っており、今後の未踏の領域では内にも外にも手本を求めることは出来ず自らの創造性が試される時代であると示唆している<sup>17)</sup>。なお、齋藤進六氏を代表とする「技術者教育政策研究フォーラム」においては二一世紀の技術者養成へ向けての三四の提言を行っているが、その中の一つとして科学技術における創造的人材の発掘と育成の強化も提言されている。つまり、科学技術における創造性の高揚のためには、(a)少なくとも、創造性の芽を摘むような「社会の重し」を除去すること、(b)創造的人材にはある種の特性が見受けられ、こうした素質を持った人間を発掘し育成すること、(c)特に今後重要性が増すと思われるSynthesis, System, Software—3C領域に対応し得る創造的技術者の養成を図ることが重要であると指摘している<sup>18)</sup>。

第二の柱である科学技術と人間及び社会との調和ある発展については、科学技術会議ライフサイエンス部会に「ライフサイエンスと人間に関する懇談会」が設置され、哲学、文学、法律、医学等の多方面の有識者によってライフサイエンスと生命の尊厳との係り等について現在検討が行われているとされる。「ライフサイエンス」という用語はこれ迄一般的に語られる言葉ではなかったが、最近の遺伝子組み換え、人工臓器・臓器移植、体外授精等の人間の存在や尊厳、倫理との関係においてライフサイエンスの進展に広く関心が高まってきたといえる。科学技術庁によれば、ライフサイエンスは種々の生物が営む生命現象をその基礎から総合的な立場で捉え、生物に特有の調節機構、遺伝、エネルギー代謝、自己防御等の生命現象にみられる複雑かつ精緻なメカニズムを解明し、人間生活に係る諸問題の解決に役立てようとするものである、と明示している（第3―4表及び第3―5表参照）。

科学技術会議は、従来より第五号答申や第六号答申等においてライフサイエンスの重要性を指摘しており、一九七三年七月にライフサイエンスの振興策についての審議を行う目的でライフサイエンス部会を設置している。一九七四年五月には、科学技術庁が理化学研究所に「ライフサイエンス推進部」を設置し、現在は遺伝子構成研究、神経系遺伝子発現産物研究、免疫系遺伝子発現産物研究及び新微生物利用技術の四テーマについてプロジェクト研究を推進すると共に、ライフサイエンス研究に重要な役割を果たす微生物の系統保存、実験動物の開発等の支援業務を実施していることが示されている。また、現在同研究所ライフサイエンス筑波研究センターにおいて、ライフサイエンス研究に必要な細胞・遺伝子の収集・提供を行うジーンバンク (gene bank: 遺伝子銀行) 事業等の支援業務に取組んでいるとされる。更に、ライフサイエンスにおける国際協力として、米国とは日米非エネルギー分野の研究協力協定に基づいて「組み換えDNA研究」に関する活発な情報交換が行われ、また西ドイツとは日独科学技術協力協定に基づい

第3-4表 ライフサイエンスの産業への応用

1. 生体機能の研究応用	
脳のメカニズム	電子計算機の情報処理
生物の神経繊維	パルス通信の信号伝達
動物の感覚器	新しい計測 (こうもり, ガラガラ蛇)
2. 人間と機械のミックス	
生物体の機械運用	動物の耳のマイクロフォン代替サイボーグ
機械の生物代用	人工臓器, 義手
3. 医薬品の開発	
医療・治療	ペニシリンなど抗生物質
防虫・防除	天敵昆虫農薬, 微生物農薬
4. 微生物の利用	
石油の酵母培養	石油タンパク
発酵作用	アミノ酸製造・グルタミン酸
汚水の浄化	微生物分解作用
バクテリア・リーチング	金属の精錬

(出所) 経済企画庁総合計画局編『2000年の日本 (各論) ——活力ある産業社会の形成——』, 大蔵省印刷局, 1982, 117頁。

第3-5表 我が国のライフサイエンス組織別研究本務者数の推移

(単位: 人)

組織	年				構成比 (%)
	58年	59年	60年	61年	
総数	61,653 (32.4)	70,785 (14.8)	71,954 (1.7)	76,240 (6.0)	100.0
企業	12,409 (7.3)	13,677 (10.2)	14,977 (9.5)	16,070 (7.3)	21.1
研究機関	5,172 (46.3)	5,250 (1.5)	5,564 (6.0)	5,903 (6.1)	7.7
大学等	44,072 (40.1)	51,858 (17.7)	51,413 (-0.9)	54,267 (5.6)	71.2

(注) ( ) 内は対前年度増加率(%)を示す。

出典: 61年科学技術研究調査に附帯するライフサイエンス研究調査結果の概要(総務庁)

(出所) 工業技術院編『21世紀を拓く基礎技術46』, 通商産業調査会, 1987, 6頁。

て生物学、医学分野の協力が積極的に進められている。<sup>19)</sup> なお、科学技術庁が一九八六年から一九八七年にかけて実施した「第4回技術予測調査」——調査では今後三〇年間（二〇一五年迄）に我が国で推進されると考えられる重要な技術課題（一七分野、一〇七一課題）の重要度や実現時期等について、デルファイ法（二回繰返しのアンケート）により専門家（第二回アンケートの有効回答数は二〇〇七人）を対象に調査を実施している——の結果を全般的に見ると、「ライフサイエンス」分野、「保険・医療」分野、全地球的なグローバルな課題を対象とする「宇宙」分野や「地球」分野等に重要度の高い課題が多く挙げられている。全分野を通じて、重要度「大」の比率が八〇%以上と高率を示している三三課題中、ライフサイエンス関係が一二課題と三分の一以上を占める結果となっており、今後は一層ライフサイエンス関連の問題が社会的課題の一つとして議論され、我が国の研究も急速に進展していくことであろう。

第三の柱である国際性を重視した科学技術の展開については、従来より我が国では、(a)核融合、高エネルギー物理学、宇宙開発、海洋開発のような大規模或いは特殊大型設備を必要とする、所謂巨大科学技術分野、(b)気候変動対策、地球の砂漠化対応等の環境保全のような地球的な規模で取組む必要のある分野、(c)人類共通の知的財産を生出すような基礎研究分野、(d)疾病等人類共通の問題として取組むべき科学技術分野、における各種研究開発を二国間協力及び多国間協力（国際機関協力、地域協力）の形態によって実施してきている（第3-16表）。加えて、今回の科学技術政策大綱を踏まえて、国立試験研究機関等を中心として国内研究組織の枠を超えた研究交流を一層積極的に推進し、研究者や研究設備等の効率的かつ効果的活用を図ることを目的として、一九八六年五月に「研究交流促進法」が制定され、当該法律の制定によって国内的・国際的に開かれた体制及び制度面の整備が一層図られてきている。具体的には、例えば当該法律の制定によって外国人研究者の国立試験研究機関での研究公務員としての任用への道が開かれ、

第3-6表 国際協力推進の枠組

Existing frameworks for the promotion of international cooperation in science and technology

二 国 間 協 力	科学技術協力協定 (13ヵ国, 14協定)	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">科学技術協力協定 13ヵ国, 14協定</td> </tr> <tr> <td>日ソ科学技術協力協定</td> <td>(昭和48年10月)</td> </tr> <tr> <td>日仏科学技術協力協定</td> <td>(同49年7月)</td> </tr> <tr> <td>日独科学技術協力協定</td> <td>(同49年10月)</td> </tr> <tr> <td>日・ポーランド科学技術協力協定</td> <td>(同53年11月)</td> </tr> <tr> <td>日米エネルギー協力協定</td> <td>(同54年5月)</td> </tr> <tr> <td>日米非エネルギー協力協定</td> <td>(同55年5月)</td> </tr> <tr> <td>日中科学技術協力協定</td> <td>(同55年5月)</td> </tr> <tr> <td>日豪科学技術研究開発協力協定</td> <td>(同55年11月)</td> </tr> <tr> <td>日・インドネシア科学技術協力協定</td> <td>(同56年1月)</td> </tr> <tr> <td>日・ユーゴスラビア科学技術協力協定</td> <td>(同56年5月)</td> </tr> <tr> <td>日・伯科学技術協力協定</td> <td>(同59年5月)</td> </tr> <tr> <td>日・印科学技術協力協定</td> <td>(同60年11月)</td> </tr> <tr> <td>日・韓科学技術協力協定</td> <td>(同60年12月)</td> </tr> <tr> <td>日・加科学技術協力協定</td> <td>(同61年5月)</td> </tr> </table>	科学技術協力協定 13ヵ国, 14協定		日ソ科学技術協力協定	(昭和48年10月)	日仏科学技術協力協定	(同49年7月)	日独科学技術協力協定	(同49年10月)	日・ポーランド科学技術協力協定	(同53年11月)	日米エネルギー協力協定	(同54年5月)	日米非エネルギー協力協定	(同55年5月)	日中科学技術協力協定	(同55年5月)	日豪科学技術研究開発協力協定	(同55年11月)	日・インドネシア科学技術協力協定	(同56年1月)	日・ユーゴスラビア科学技術協力協定	(同56年5月)	日・伯科学技術協力協定	(同59年5月)	日・印科学技術協力協定	(同60年11月)	日・韓科学技術協力協定	(同60年12月)	日・加科学技術協力協定	(同61年5月)
	科学技術協力協定 13ヵ国, 14協定																															
日ソ科学技術協力協定	(昭和48年10月)																															
日仏科学技術協力協定	(同49年7月)																															
日独科学技術協力協定	(同49年10月)																															
日・ポーランド科学技術協力協定	(同53年11月)																															
日米エネルギー協力協定	(同54年5月)																															
日米非エネルギー協力協定	(同55年5月)																															
日中科学技術協力協定	(同55年5月)																															
日豪科学技術研究開発協力協定	(同55年11月)																															
日・インドネシア科学技術協力協定	(同56年1月)																															
日・ユーゴスラビア科学技術協力協定	(同56年5月)																															
日・伯科学技術協力協定	(同59年5月)																															
日・印科学技術協力協定	(同60年11月)																															
日・韓科学技術協力協定	(同60年12月)																															
日・加科学技術協力協定	(同61年5月)																															
多 国 間 協 力	国際機関協力	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">国際連合</td> <td>開発のための科学技術政府間委員会 (ICSID)</td> </tr> <tr> <td>新・再生エネルギー国連会議</td> </tr> <tr> <td>アジア太平洋経済社会委員会 (ESCAP)</td> </tr> <tr> <td>国際連合教育科学文化機関 (UNESCO)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>その他</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">O E C D</td> <td>科学技術政策委員会 (CSTP)</td> </tr> <tr> <td>国際エネルギー機関 (IEA)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>その他</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>サミット</td> </tr> </table>	国際連合	開発のための科学技術政府間委員会 (ICSID)	新・再生エネルギー国連会議	アジア太平洋経済社会委員会 (ESCAP)	国際連合教育科学文化機関 (UNESCO)		その他	O E C D	科学技術政策委員会 (CSTP)	国際エネルギー機関 (IEA)		その他	その他	サミット																
	国際連合	開発のための科学技術政府間委員会 (ICSID)																														
		新・再生エネルギー国連会議																														
アジア太平洋経済社会委員会 (ESCAP)																																
国際連合教育科学文化機関 (UNESCO)																																
	その他																															
O E C D	科学技術政策委員会 (CSTP)																															
	国際エネルギー機関 (IEA)																															
	その他																															
その他	サミット																															
地域協力	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">アジア科学技術協力協定 (ASCA)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">日本・アセアン科学技術協力</td> </tr> </table>	アジア科学技術協力協定 (ASCA)		日本・アセアン科学技術協力																												
アジア科学技術協力協定 (ASCA)																																
日本・アセアン科学技術協力																																

資料：科学技術庁科学技術振興局

(出所) 科学技術庁編『科学技術白書』(昭和62年版), 大蔵省印刷局, 1988, 68頁。

一九八六年九月には通産省工業技術院において英国籍の研究者を機械技術研究所へ採用したのに続き、同年一二月には米国籍の研究者を金属材料技術研究所へ採用する等の積極的対応が行われている。また情報交流の面でも、大学や国立試験研究機関において研究成果の積極的公表等が実施されている一方、国際的な情報ネットワークへの参加、英文データベース化等の情報交流を促進する所要措置も講じられつつある。科学技術の重要性及び国際的なレベルでの共同研究の必要性に対する認識の高まりは、一九八二年六月に開催された第八回主要国首脳会議（ベルサイユ・サミット）において、従来の中心議題が経済問題等であった首脳会議が、同会議では世界経済の活性化及び成長との関連で科学技術をめぐる諸問題が主要なテーマの一つとして取上げられ、一八の新規国際共同研究プロジェクトが発足した。また一九八六年五月開催の第一二回主要国首脳会議（東京サミット）での宇宙ステーション計画、更には翌一九八七年六月に開催された第一三回主要国首脳会議（ベネチア・サミット）において、我が国が「ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム（HFSP）」（生体の高次機能の解明を中心とする国際共同基礎研究プログラム）を提唱したことから出来る。

以上の基本的な種々の施策に加えて、科学技術政策大綱では各重要研究開発分野について、基礎的な技術に重点を置き、適切な研究評価の下に研究開発を精力的かつ効果的に実施することとし、また内閣総理大臣は重点的に振興を図るべき分野ごとに研究開発基本計画を逐次策定するものとする<sup>2)</sup>と示されている。その内容を見ると、先ず一つには新しい科学的知見の開拓や独創的、革新的技術シーズの探索、育成をはじめとする基礎的な技術の強力な振興を図る。その際、基礎科学の重要性に鑑みその着実な発展を図るとして、(a)物質・材料系科学技術、(b)情報・電子系科学技術、(c)ライフサイエンス、(d)ソフト系科学技術、(e)宇宙科学技術、(f)海洋科学技術、(g)地球科学技術といった研究分野に

ついで強力に推進するとしている。なお、同大綱の閣議決定後、初めての分野別研究開発基本計画として、物資・材料系科学技術に関する研究開発基本計画の策定に資するため、一九八六年五月に諮問第一四号「物資・材料系科学技術に関する研究開発基本計画について」がなされている。次に、経済の活性化のための科学技術の推進、即ち国際的には経済の再活性化が求められ、また国内的にも活力ある経済の維持・発展を図り我が国の立国基盤をより強固にすることが重要課題となっている状況を踏まえ、経済を活性化していくための科学技術として、(a)天然資源の開発及び管理、(b)エネルギーの開発及び利用、(c)生産技術及び流通システムの高度化、(d)資源の再生及び活用、(e)社会及び生活へのサービスの向上といった科学技術分野につきその振興を図る。そして更に、社会及び生活の質の向上のための科学技術の推進、即ち社会の成熟化や高齢化が進み、また国際社会と調和した活動展開が求められている今日の状況を踏まえ、従来以上に人間を重視し、人間或いは社会により良く適合しその健全な発展を促す社会及び生活の質の向上のための科学技術として、(a)人間の心と体の健康の維持増進、(b)個性的で文化的な生活の形成、(c)快適で安全な社会の形成、(d)地球的視野に立った人間環境の改善といった科学技術分野につき、その振興を図るとしている。

注(1) 経済企画庁総合計画局編『二〇〇〇年の日本(各論)——活力ある産業社会の形成——』、大蔵省印刷局、一九八二、七〇頁。

(2) 総務庁統計局「科学技術研究調査報告」一九八七年の速報値。なお、本稿における三章の「研究投入面を中心とした我が国の状況」での研究費や研究者等の数値及び比率等については、特に注記しない限り、昭和五五年版から昭和六三年版迄の科学技術庁編『科学技術白書』、大蔵省印刷局より引用している。

(3) 工業技術院編『二世紀を拓く基礎技術四六』、通商産業調査会、一九八七、一一―一二頁を参照。本書は『二世紀産業基礎

技術プロジェクト懇談会」の報告書であり、今後の我が国の基礎研究の在り方についてその基本的な考え方を示すと同時に、今後我が国が取組むべき具体的な四六の創造的な基礎研究領域について一つの捉え方を提示している。また、つい最近刊行された通産省基礎産業局長の私的懇談会である基礎素材産業懇談会化学産業小委員会の中間報告書「二世紀を拓く新化学」（この中間報告書は通産産業調査会から通産産業省基礎産業局編「二世紀を拓く新化学」という書名で一九八八年九月に発行）、日本機械学会編「二世紀へのフロンティア——極限技術への挑戦——」、三田出版会、一九八九、或いは日本広報協会編「二世紀へのロマン——未来をひらく日本の科学技術——」、日本広報協会、一九八九等も合せて参照されたい。

(4) 岡本康雄「技術革新と経営戦略」岡本・若杉編「技術革新と企業行動」、東京大学出版会、一九八五、九頁。

(5) 詳細については、中小企業庁編「中小企業白書」（昭和六二年版）、大蔵省印刷局、一九八七の第三章・第二節中小企業の活路開拓の課題を参照。また、視点を变えて、企業が設備投資をする際に重視する要因を見ると、製造業では今後（三年程度）「技術革新への対応」が最も重視されている。これは、円高等の厳しい経営環境の中にあつて技術革新への対応の重要性が認識されている一つの証拠でもある。これらの点については、経済企画庁調査局編「企業の意識と行動——円高と貿易摩擦の中の企業行動——」（昭和六一年版）、大蔵省印刷局、一九八六を参照。

(6) 詳細については、科学技術庁編「科学技術白書」（昭和六二年版）を参照。なお、昭和五六年版の「科学技術白書」においても同じ方法で分析が試みられているので合せて参照されたい。

(7) 工業技術院総務部技術調査課編「我が国産業技術の国際比較——主要四三製品分野の定量評価——」、通産産業調査会、一九八二及び同部技術調査課編「我が国産業技術の体質と課題——創造的自主技術開発の本格的始動のために——」、通産産業調査会、一九八三。



- (8) 大島恵一氏によれば、基本は科学技術というものを人類全体の将来をつくっていく大きな柱であると位置づけることが必要、即ち、「日本が、日本だけではなく世界の将来を担う柱としての科学技術政策を根にすえる、いわゆる科学技術立国ではなく、科学技術による世界の新しい展開に貢献していく方向」こそが、我が国の科学技術の進むべき方向であることを強調されておられる。氏の主張に関しては次を参照。大島恵一「科学技術政策の役割と展望」『技術と経済』、通巻一九五号、科学技術と経済の会、一九八三、四一―二七頁。
- (9) 詳細については、通商産業省編『産業技術の動向と課題』、前掲書の第二章を参照。
- (10) 最近の我が国の輸出動向については、通商産業省編『通商白書』、大蔵省印刷局の昭和六一年版から昭和六三年版、或いは経済企画庁編『経済白書』（昭和六三年版）、大蔵省印刷局、一九八八を参照。
- (11) 我が国は「経済大国」とも「技術大国」とも言われるが、次のものは我が国の科学技術の現状を理解し、かつ又将来の姿を展望する上で幾つかの有益な示唆に富んでいる。NHK取材班「日本の条件一二／技術大国の素顔（一）」、日本放送出版協会、一九八三及び同班「日本の条件一三／技術大国の素顔（二）」、日本放送出版協会、一九八三。
- (12) 科学技術庁では、毎年度同庁が実施した施策を取纏めた冊子を「科学技術庁年報」として大蔵省印刷局より年一回発行している。なお、本稿における三章の「科学技術政策の展開」の一部は「科学技術庁年報」の昭和六〇年版から昭和六三年版迄を基礎資料として使用している。因に、一九八〇年以降に発行された「科学技術白書」の副題については次のとおり。昭和五五年版「科学技術発展の軌跡と展望」、昭和五六年版「国際比較と今後の課題」、昭和五七年版「創造性豊かな科学技術を求めて」、昭和五八年版「情報化の新たな展開に向けて」、昭和五九年版「二世紀の新たな技術の創出を目指して」、昭和六〇年版「研究開発の新展開と連携の時代」、昭和六一年版「人間性豊かな生活環境に向けて」、昭和六二年版「我が国科学技術の国際化に向けて」、昭和六三年版「創

造的研宄環境の確立をめざして」となっている。

(13) 科学技術庁編『科学技術庁年報』(昭和六三年版)、大蔵省印刷局、一九八八、一四一―一七頁。

(14) 我が国科学技術政策の展開に対して、やや批判的な検討を試みている一例として植村幸生「技術立国」とテクノポリス——科学技術政策の展開——」情報問題研究集団編『コンピュータ革命と現代社会3』、大月書店、一九八六がある。また、増田祐司氏によれば、我が国科学技術政策は二元性を持ち、一方には本来の意味での文部省、科学技術庁による科学技術政策があり、他方には産業技術政策としての科学技術政策が存在するとし、国内的には科学技術政策の二元性を統一する等のパラダイムの転換を図っていく必要があると指摘する。氏の見解については次を参照。増田祐司「科学技術政策の国際比較——技術革新と科学技術のパラダイム——」『ジュリスト増刊総合特集』、通巻三三三号、有斐閣、一九八三、一〇八一―一四頁。なお、本誌は「技術革新と現代社会」という特集名を持ち、その種々の見解は多くの示唆に富んでいる。

(15) 「科学技術政策大綱」の全容については、科学技術庁編『科学技術庁年報』の昭和六二年版及び昭和六三年版のそれぞれ第一章に記されている。

(16) 牧野昇・原田昇左右編著『二二世紀への科学技術——来たるべき新時代の夢——』、ダイヤモンド社、一九八八を参照。

(17) 経済同友会編『企業白書——差異化の時代——』(昭和六三年度、経済同友会、一九八八。なお、他の論理の転換として、「生産者の論理」から「生活者の論理」へという転換、「日本型」から「世界に通用する経営」へという転換が強調されている。

(18) 技術者教育政策研究フォーラム編『ハイテク日本の人づくり戦略——問われる技術人材の養成——』、通商産業調査会、一九八七、二二―一頁。それから、企業の従業員的能力開発を行う方法として「自己啓発」に対する援助を行っている企業が約半数であるが、大企業ほど実施割合が高い。また教育訓練の実施率や教育訓練費用には企業規模間の格差が大きいという結果になっている。これ

らの点については次を参照。労働省編『労働白書——技術革新下の労働と能力開発——』（昭和六〇年版）、日本労働協会、一九八五。

(19) これらの点に関しては、特に『科学技術庁年報』の昭和六三年版の第一四章を参考に行っている。科学技術と人間及び社会との調和に関しては、特に哲学、倫理学、医学といった学問領域での積極的な検討が必要と考えられる。技術の要素も含めた現代における新しい倫理学の構築を試みている一例として、次の論文を参照されたい。今道友信「技術時代に於ける新しい倫理学——エコ・エティカの提唱——」『思想』、No. 703、岩波書店、一九八三、一一二頁。

(20) 科学技術庁の「第四回技術予測調査」の結果に関しては『技術と経済』、通巻二五〇巻、科学技術と経済の会、一九八七において詳細な報告が行われている。なお、今回の調査結果では、今後一〇—二〇年にかけて情報・エレクトロニクス分野の技術がインテリジェント化指向の流れで発展し、また今後二〇年後頃からバイオ分野の技術が発展し、更に今後二五—三〇年以降になると情報・エレクトロニクスとバイオの融合化が進展していくと予想されている。この予測調査結果は未来工学研究所から書籍としても発行されている。

(21) 最近の主要国首脳会議（サミット）に基づく国際協力等の国際交流の動向に関しては、『科学技術白書』（昭和六二年版）の中の第二部第四章を参照。

#### 四 結びに代えて——科学技術をめぐる今日的課題——

本稿では、先ず「科学技術」についての基本的な把握を試み、次に我が国の科学技術についての関係省庁及び各機

関から公表されている各種報告書、数値データ等を主な基礎資料として用いながら、科学技術の動向を明らかにする作業を行ってみた。取分け、科学技術の動向を検討する際には、主要先進国との比較において我が国における科学技術の様相及び動きを捉えること、そして今後の我が国科学技術政策の基本的方向を示した「科学技術政策大綱」の幾つかの主要な柱を明確にすること、を心掛けたつもりである。

現在迄の科学技術の種々な動向を眺めてみると、今後は二一世紀へ向けて、我が国を含め諸外国が間断なく研究開発活動を行い、未知の世界(未調査な宇宙空間や超極微という意味で)、極限への挑戦を積極的に試み未解決な諸問題、例えばがん化の機構の解明、記憶の機構の解明、或いは又家事ロボットの实用化及び音声入出力の自動翻訳機の開発といったことも実現されるであろうことは誰もが容易に予想し得る。本稿では、取立てて強調しなかつたが、今日情報現象の分析や解明によって情報の意義と重要性が広く認識され、高度化しつつある情報技術——この場合、情報処理技術と通信技術との両方ないし両者の融合技術を指す——の現代社会への様々な影響は、最早計り知れない状況にある。企業レベルにおいても、米国では早くから情報技術を経営戦略上の武器として活用し、その事例も紹介されていたが、最近になってこの傾向が顕著に強まり、我が国も含めて企業競争との関連で新しい情報技術の戦略的意義が分析され議論される傾向にある<sup>1)</sup>。また最近、ファジイ概念に関する議論が高まっているが、科学理論としての理論体系化が試みられているファジイ理論は「科学技術がもう一つの新しい方向にも芽を出し始めた」<sup>2)</sup>一例といってもよい。

さて、一九七六年五月に日本学術会議第七〇回総会において採択された「再び科学研究基本法の制定について」の勧告は日本学術会議創立以来の審議成果の集大成とされ、科学研究は人類福祉の増進、文化の向上、人間の尊厳の保障、世界平和の確立等のためになされるべきことが主張され、その実現のため国の行うべき施策の基本理念と方向が

明らかにされている。「科学は人類の英知の所産であり、人間固有の創造であつて、科学研究の発展とその成果の利用は人類の福祉と文化の向上・発展に大きな貢献をしてきた」とする同勧告の中には、「科学研究の成果の無視、その乱用や悪用が行われていることも否定できず、これらが世界平和、人類の生存と福祉を阻害している」とする文言を見ることが出来る。科学技術は、ボールディングのいう「根絶しえない意外性の要素」としては最大級の範疇に含まれるが、人類の科学的知と技術——そして両者の結合ないし融合——によつてもたらされた社会システムの驚異的な発展が、他面ではその内部に深刻な容易に払拭し得ない矛盾をも包蔵し、人類生存の根底を脅かし始めている。斯くて、科学技術の、一種の未成熟さ及び跛行性の克服と共に、学際的・超学的な視野と研究姿勢が問われることになるが、これらの危惧は科学及び技術の未発達な時代において課題視し得なかつた事柄、この意味で今日的課題とでも言える事柄といつてよい。我々は改めて「科学の中に潜む魔性」に留意しなければならぬ、つまり、この魔物は一度主従関係が逆転するとキバをむいて主であるはずの人類を滅亡させもする、とは佐藤隆三氏の指摘である。無論、科学技術と人類とを主従関係と捉えるか、相互依存的なパートナーと捉えるべきかは議論の余地があると考えられるし、實際的に社会システムと科学技術、或いは生態系を配慮した自然システムと人間との関係についての検討は多角的な側面から行われている。

既述の如く、我が国の科学技術はその水準、技術開発力においても世界のトップクラスに位置している。世界の科学技術が競争と協調関係の中で相互依存性を増大しつつある今日、我が国の科学技術政策大綱の基本方針に沿うとすれば、創造性豊かな科学技術の推進を機軸として、科学技術と人間及び社会との調和、国際性を重視した科学技術の展開に十分配慮し、科学技術の一先進国としての我が国の責務を果たすことが必要不可欠となるであろう。科学技術

は全人類の共通の財産であり、エントロピーの増大を防ぐ重要なキーであるといえる。今世紀と来世紀との転換期にあって、人類が未知の世界、極限への挑戦を一層強化し新たな社会システムの構築を志向する上で一つの重要なことは、未来を構築するために必要な科学技術観とは何か、を問いつけることであると考える。

- 注(1) Cf. McFarlan, F. W., "Information Technology Changes the Way You Compete", *Harvard Business Review*, May-June 1984, pp. 98-103; Porter M. E. & Millar, V. E., "How Information Gives You Competitive Advantage", *Harvard Business Review*, July-August 1985, pp. 149-160.; Synnott, W. R., *The Information Weapon: Winning Customers and Markets with Technology*, New York: John Wiley & Sons, 1987.; Farrell, C., & Song, J. H., "Strategic Uses of Information Technology", *Sam Advanced Management Journal*, Vol. 53, No. 1, 1988, pp. 10-16.; Guimaraes, T., Farrell, C., & Song, J., "Computing Technology as a Strategic Business Tool", *Sam Advanced Management Journal*, Vol. 53, No. 3, 1988, pp. 25-33.

- (2) つい最近発行された邦書として、中村雄二郎他『ファジー——新しい知の展開——』、日刊工業新聞社、一九八九を参照。
- (3) 勧告の全文については、日本学会会議編『転換期の科学・技術——科学・技術政策の基盤と展開——』、大蔵省印刷局、一九七八を参照。
- (4) Boulding, K. E., *Beyond Economics: Essays on Society, Religion, and Ethics*, Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1968 (公文訳『経済学を超えて』、学習研究社、一九七五)。
- (5) 佐藤隆三『技術の経済学』、PHP研究所、一九八五、二七七頁。