

ISSN0549-365X

日本經濟政策学会編

科学技術と経済政策

——日本經濟政策学会年報XXXII——

1984



勁草書房

日本經濟政策学会編

科学技術と経済政策

—日本經濟政策学会年報XXXII—

1984



勁草書房

本年度共通論題

『科学技術と経済政策』

日本経済政策学会第四十回大会は、「科学技術と経済政策」の共通論題のもとで、筑波大学で開催された。

第二次大戦後、わが国は急速な経済発展を遂げ、西欧並みの所得水準を達成し、とくに企業の国際競争力の点では世界で抜群の力を示すまでに至った。

わが国この高度成長が可能になったのは、高い貯蓄率に支えられた旺盛な設備投資のためではあるが、より基礎的要因として、国民とくに經營担当者の強い向上意欲の存在、教育程度の高い良質で勤勉意欲の高い勤勉な労働力、そして技術革新の存在は忘れてはならないであろう。

とくに、生産工程の改善に力を注ぎ、高品質の製品を大量に能率的に生産するという生産技術の上で、著しい進歩をとげた。ロボットの使用による自動化に表徴されるように、いまや日本は生産技術の面で世界の最先端に位置するまでに至った。日本において、著しい技術進歩が生じたことが、この高度成長を可能にしたものといえる。

今後、わが国が成長を続けて行くためには一層の技術進歩が必要である。たんに生産技術の面で優位に立つばかりでなく、新製品を開発し、眞の技術革新を起こし、新しい産業を発展させて行く、技術開発能力の点でも、世界をリードする立場に立たなければ、経済的に世界の最先端を歩み続けることは不可能となる。

わが国は、たしかに、高品質の製品を能率的に生産する生産技術の点で世界一級の力をつけたが、新製品、新分野の技術開発という点では、必ずしも十分な力を持っていたとは言えない状態にあった。合成繊維、プラスティックを始め各種機械も、そのほとんどが欧米で発明され製品化されたもので、わが国ではその外国技術を導入して製品化したものであった。それゆえ、製品技術に限ってみれば、外国技術の導入消化によって、わが国の経済は発展してきたということができる。

ところが、わが国の経済力が欲米と肩を並べる状態になつたとき、その外国技術の導入による経済成長の國式は、もはやあてはまらなくなつた。なぜなら、基本的には、外国技術に依存しているかぎり、追いつくことはできても追い抜くことは永久に不可能だからであるが、現実にも、先端技術の技術導入が困難になつてきており、自前の独自技術の開発を迫られてゐる状況となっている。わが国企業が強力な競争者に浮上してからは、欧米の企業はクロス・ライセンスの場合以外には安

易にわが国企業に技術を供与しなくなつたためである。独自の優れた技術開発をしなければ、外国技術さえ導入することができない状態になつてゐる。

このような現状をふまえ、最近では、わが国の企業も研究開発にかなり力を注ぐようになつてきており、政府も科学技術振興の必要性は認めている。筑波研究学園都市が建設されたのはこの一つの現れといえよう。しかし、まだ十分な水準には達しておらず、わが国民あげての技術開発への取組みが必要とされている。

さらに、先進国間で技術開発競争が激化する他方で、南北間の技術格差は拡大する傾向にある。南北間の経済格差の縮小のためには、先進国から開発途上国への技術移転が円滑に行われる必要がある。長期的にみれば、技術移転の成否が、大きく国際政治構造に影響を与えることにもなる。

以上のように、科学技術の問題は、日本にとっても、世界にとっても、長期的な展望に立つ場合、きわめて重要な問題である。

このように、科学技術進歩がとくに必要とされる現状をとらえ、本大会で科学技術の経済政策問題をとりあげ討論することになったものである。丁度、二年後の昭和六十年には筑波の地で万国科学博覧会が開催されることになつており、筑波の地で科学技術をテーマに討議するのにふさわしい環境でもある。

本大会では、まず科学技術が経済成長の過程でいかなる役割を果しているか理論的分析を行い、ついで、わが国政府の科学技術政策の問題を取り上げ、最後に、南北問題の解決にとって重要な要因である技術移転の問題を主として採り上げ討議することとした。稔りある討論が期待される次第である。

一九八三年五月

第四十回全国大会共通論題プログラム委員会

目 次

本年度共通論題『科学技術と経済政策』……………	第四十回全国大会共通論題プログラム委員会…………	1
△会長講演▽		
△公共選択と行政改革……………	加 藤 寛……………	7
△共通論題▽		
△技術開発と経済政策……………	佐 藤 隆 三……………	15
△技術革新と経済政策……………	碓 水 尊……………	29
△産業のR&D活動と政策介入……………	若 杉 隆 平……………	40
△共通論題コメント……………	斎 増 田 藤 一……………	50
△総括……………	藤 井 隆……………	56
△専門部会▽		
現代における経済政策基盤の変化と経済政策学の新展開……………	加 藤 寿 延……………	59
——専門部会の発足について——		

戦後日本の技術開発政策

斎藤 優 61

科学技術政策の国際比較

増田祐司 73

—現代の「複合体」におけるセクター間連関—

コメント・技術問題の多面性と多面的アプローチ

内田星美 81

△自由論題▽

南北技術較差問題への確率過程的接近

今井良夫 83

科学技術と経済政策 その関係論的考察

大庭治夫 87

科学技術開発の多目的評価と経済政策

瀬尾英巳子 91

資源・環境開発事業の公平な費用配分

安田八十五 96

技術革新と産業構造の改善

田中則仁 102

研究開発・広告支出と企業成長

新庄浩二 107

金融引締めと銀行行動

楠本博 112

—収益安定性比率の変動を中心にして—

「大きな政府」の経済学的分析序説

谷口洋志 118

公共投資と雇用創出効果

吉田良生 122

技術革新とエネルギー問題

神里公 126

I C 産業の形成と技術移転

木下武人 131

技術進歩と廃棄物政策

植田和弘 138

技術革新と公共政策

永井四郎 144

R & D と科学技術的知識の生産

鶴野公郎 149

財政改革の計量経済分析

金子敬生 153

大規模小売業の成長構造と集中率

細野助博 158

農業・先進国型産業論

叶芳和 164

—産業構造論におけるパラダイムの革新—

公企業における費用規制要因

植村利男 163

負債契約とモニタリング

久保俊郎 173

財政・金融政策と成長率・物価・財政収支の関連

丹羽春喜 178

北朝鮮鉱工業生産指數の推計とその分析 一九四四—一九七五年

後藤富士男 185

ソヴィエト刺激システム

木村武雄 190

高田保馬の生産力増強政策・広民族共同体論

金田良治 198

—高田博士生誕百年に寄せて—

イタリアにおける構造的スタグフレーション……………高瀬泰之……………203

△学界展望▽

“中小企業”研究の新時代……………佐藤芳雄……………209

△書評▽

A・J・ヤングソン著『香港・経済成長と経済政策』……………長谷川啓之……………219

ランドール・G・ハルコミー著『財政と政治プロセス』……………寺本博美……………221

エール・ブローゼン著『経済集中、合併および公共政策』……………土井教之……………223

学会記事……………225

学会紹介（英文）……………229

△会長講演△

公共選択と行政改革

加藤 寛
（慶應義塾大学）



公共選択と行政改革というテーマはなじみのある方には何でもないことがぱりではあります。が、初めてお聞きになる方には非常に奇妙な題名だというふうにお思いになると思いますけれども、実はこの二年間私は第二次臨時行政調査会の末席に座らせて頂きました。行政改革というものをどうすべきかということをいろいろと検討してまいりました。皆様方にとつてはすでにご承知の点が沢山あり得るわけでございますけれども、私はそうしたものをすこしでも皆様方にお話をさせて頂きまして、そして行政改革というものをめぐって経済政策というものを考える時にどんな問題点があるのだろうか、ということについて若干なりとも私見を申し上げることができれば大変幸いだと思つております。

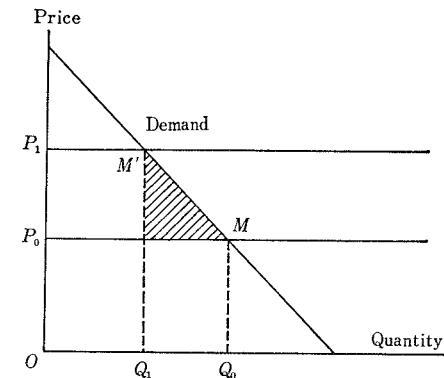
まず「公共選択と行政改革」という題名をつけました理由について申し上げなくてはなりません。実は行政改革の一端に参画しております時に、世の批判というのがいろいろでまいりました。その批判の中に最初は「理念なき行政改革」ということばがつかわれていたのでございます。ところが理念につきましては、「ご承知のとおり臨調答申はかなりの理念についての意見を公表しております、むしろ裏付けがあると考えてもよろしいのでございます。ところがもうひとつのお意見は「理論なき行政改革」というような批判がしばしばでまいりました。そこで私は大変それが残念でなりません。

行政改革について無理論ではなく、そこにはひとつ理論的な裏付けがあるのだということを私はやはりひとりのエコノミストの末席に加わっている者といたしまして、考え方を得ませんでした。そこで理論の裏付け、というものを持たない風に求めていたのかということを皆様方に限られた時間でございますけれども申し上げてみたいというのがこれが私の今日の話の主旨でございます。

まず第一に「市場の失敗の解決を安易に政治にゆだねてはならない」ということであります。そのことは皆様方は充分にご承知ですか、簡単に抽象的に申し上げてしまいますが、市場というものは欠落する事項をもつていて、これはすでに明らかです。その市場の失敗を解決する時に一般にすぐ考えられることは、市場の失敗は政治によって補うことができるという考え方でございます。このような考え方の中には、たとえばピグーが提案しましたように課税と補助金という政策によってこれを解決しようとする試みが一般的になっております。しかしながら、課税と補助金という問題だけではとうていそれは解決できない問題で、御承知のように課税を一体どうするのか、補助金をどうするのか、社会的な費用というものをどう考えるか、社会的な便益をどう考えるのか。抽象論ではそれはありうる考え方でございます。しかしながら、課税と補助金という問題だけでも、現実にそれを実行するということには問題があります。このような限界だけではなくて、さらに私共は政治の失敗といふものを考える得ない、と思っております。つまり、一つの政策が行なわれます場合に、市場の失敗を補うために政治に期待するという考え方には多いのでございますが、実はこの政治そのものも失敗をもつていて、それが必要な政治といふものを私共はここで申し上げたのは、もちろん独裁制のことではございません。民主主義という名の下に行なわれている代議制民主主義というものが、はたしてこのような市場の欠陥を補うために有効な働きをしているのだろうか、こういうことを考えざるを得ないのでございます。そういたしまして、代議制民主主義というものは一体どんな失敗をもつていてるのでしょうか。

代議制民主主義は、政府を肥大化するという欠陥をもつていると考え方を得ないのでございますが、その肥大化して

いくメカニズムについては、ここで簡単に申し上げてしまいますけれども、御承知のように、一つの政策決定が行なわれます時に、一人の市民というものは当然合理的な選択をするわけであります。そこには政府の提供する財、公共財といつてもよろしいでしょが、政府財と申し上げておきましょう。その政府財を最大化するように行動するということが起こつてまいります。なぜそのようなことが起こるかという理屈を簡単に申し上げれば、市民はベネフィットとコストとの情報が不明確であります。したがって直接個人にとってベネフィットを与えるようなそういう財の供給を政府に求めやすいのであります。たとえば、国防とか消防・警備などが公共財の純粋なものとしていわれますけれども、これらはどちらかというと自分のベネフィットが明らかでなく、しかもコストが明らかですから抑制する力が働きます。しかし自分の個人的につかるものについてはこれは直接個人の利益につながるという考え方がありますから、どうしても私的財の供給は政府にやつてもらつた方が得だというひとつの発想が生まれてくる理由があります。政治家はまたそした個々の利益集団に対する予算といふものはなるべく負担を市民にはつきりさせないようにします。負担がはつきりしますと市民は当然反発をこうして政治集団があるいは政治家が利益集団との密接なかわりのもとに、取り引きをしながら自分の政治的権力をふやそうとしていくわけであります。しかもその場合には、役人はその予算の分配を決定するわけですが、その役人が決定する予算といふものは明確にわかるという形の補助金政策が展開されています。つまり補助金は、細分化され、そつてはその特定の集団には明確にわかるという形の補助金政策が展開されています。事業の便益が特定の人においては明確であり、しかし多くの人々にとっては不明確な形でそれが細分化されている。こういう結果を生みやすいのです。従つて官僚はその配分について権力をもつことが可能であります。こうした社会はしばしば公共選択学派のひとつのことばとして Rent Seeking Society とよばれます。あるいは Rent Seeking Behavior ともいいますが、レントということばは御承知のように、超過利益とでも考えておけばよろしいかと思います。その超過利



益の考え方は図表で言えばそれは独占的な状態を設定すればよろしいのでいまその状態を M' 点とした場合、斜線部分だけではなく P_1P_0MM' 部分も社会的な損失を与えるという発想でございます。ただこれが一体どのいどのものであり、どのくらいのそれが長期的な継続性をもっているかということについては、まだ十分な研究がすすんでいるわけではありません。特にレントを求めようとするつまり超過利益を求めようとするいろいろな団体の競争がより一層 M' 点を上にあげていうところの利益を確保するために、政治的な手段をつかってその超過利益を確保しようとする。この点についてはまだ十分な検討はすすんでいるとは言えませんが、すくなくとも今の社会にあるひとつつの示唆を与えてくれます。つまり現在の社会において市場経済が行なわれておりますても、その市場経済に欠陥があるとすれば、そこで当然政治の介入が起ころてくる。その政治の介入がかえって超過利益を拡大させるような方向にも行く可能性があるとするならば、その解決を当然考えなければならない、政策的な問題となってくるのであります。こうしたことから肥大化した政府の弊害といふものを三つにまとめてみました。肥大化した政府といふものがどんな弊害をもたらすか、この場合どんなものを政府の肥大化したものとして指標をとるのか、これも非常に重大な問題であり、そうした細かい研究の成果をふまえなければなりませんが、大きく言いまして肥大化していくといふ政府の弊害が当然あり得るだろう。第一に、過剰供給、供給が過剰になりやすくなる。しかも第二に、その提供される財が画一化という方向にむかわざるを得なくなります。これは、すでに現在の日本でも問題になっておりますけれども、『プラスサム社会』高度成長ができるような全体の分けまえを増やすことができるような一つの流れの中では、量的な供給というものが非常に意味をせんが、すくなくとも今の社会にあるひとつつの示唆を与えてくれます。

在の社会において市場経済が行なわれておりますても、その市場経済に欠陥があるとすれば、そこで当然政治の介入が起ころてくる。その政治の介入がかえって超過利益を拡大させるような方向にも行く可能性があるとするならば、その解決を当然考えなければならない、政策的な問題となってくるのであります。こうしたことから肥大化した政府の弊害といふものを三つにまとめてみました。肥大化した政府といふものがどんな弊害をもたらすか、この場合どんなものを政府の肥大化したものとして指標をとるのか、これも非常に重大な問題であり、そうした細かい研究の成果をふまえなければなりませんが、大きく言いまして肥大化していくといふ政府の弊害が当然あり得るだろう。第一に、過剰供給、供給が過剰になりやすくなる。しかも第二に、その提供される財が画一化という方向にむかわざるを得なくなります。これは、すでに現在の日本でも問題になっておりますけれども、『プラスサム社会』高度成長ができるような全体の分けまえを増やすことができるよう一つの流れの中では、量的な供給というものが非常に意味をもつています。しかしその量的な供給というものが行なわれてまいりましてそれが今度は『プラスサム』ではなくて『ゼロサム』あるいは『ネガティブサム』といふものに転換した時に、はたしてそこでなお量的な供給をしていることが望ましいのかどうか。むしろ、消費者のニーズに答えるということからいえば、質の多様化がそこに始まっています。そのような質の多様化というものを、考えてまいりますと、公的部門の供給が肥大化するということは決して消費者にとって有利な状態を招くとは言えない。これが一つの問題でございます。

第三に、消費者個人の行動としてフリーライド（ただのり）が起ころてくること、あるいはモラル・ハザードが起ころること、こうした意味で公共財の提供といふものは比較的その公共性という旗印の下に、いろいろな不都合が起ころてくる可能性がございます。こうしたような意味で私共はやはり公共性といふものだけでもって、この政府提供の財を考えることには問題があるということになつてしまります。その意味では公共性と効率性とをいかにうまく調整していくのかあるいは、どういうシステムにすればその公共性と効率性とが両立することになるのか、こういった点を考えなければならぬという問題になつてしまります。

肥大化した政府のもとで官僚が大きな力を得るようになつてしまりますと、官僚がX非効率を起こすことになります。このX非効率についてはライベンシュタインを中心とする研究が日本でも数多くございます。こうしたようなX非効率といふものが起ころてまいりますのは、官僚といふものにとってどうしても避けられない一つの宿命であるのかもしれません。それは官僚といふのはこのような状態の中では、自由裁量の範囲が広がります。自由裁量の範囲が広がつてしまりますと、その自由裁量といふものを維持していくためには、自分自身をその表にさらけ出すことをいやがります。そして同時に、その官僚がどんな仕事をしていったかということは、アウトプットが明確ではございません。そのようなことと同時に利潤制度がそこではききませんから、従つて民間企業のような形でのアウトプットに対する評価ができないわけであります。しかも市民といたしましては、いったいコストとベネフィットがどうなつてているかも不明確です。さらにまた予

算が大きくなれば外部圧力は大きくなりますから官僚というものは常に予算を膨張させ、たくさん金を取るということを期待しているというふうに普通は言われますけれども必ずしもそうではありませんで、むしろシェルタービヘイビュア、つまり一つのシェルターを作つて自分の地位を確保しようとするようなそういう考え方も当然でまいります。こうした中で官僚というものが非効率というものをもたらしているとすれば、それをどのようにして克服していくかということが必要になつてまいります。

行政改革について私が、臨調答申の評価をしてみますと、個別的な補助金の削減についてこれはちょっとまずかったという気がいたします。それはなぜかといふと、個別的な削減というものをやろうといったらできることと必ずそれは政府の効率性の判断をしなければなりません。ところが、政府の効率性の判断といふものは一般にはできないわけでございまして、また官僚はそうした情報を隠します。官僚は権限を駆使してなかなかその情報を発表いたしません。それからまた、ベネフィットが明確になりません。つまり、受益が隠蔽されてしまうわけであります。こうした意味でも私共は、個別的な削減というものをやろうとすると、それは結局官僚のペースにまきこまれてできない。なにかやろうとしても、必ず官僚はそれは無理である、古い法律になじまない、というようなことをくり返しきり返し言うのであります。古い法律になじまないということをくり返し言う官庁のことを私は旧官庁（九官鳥）と呼んでいるわけですが、こうしたような考へ方がどうしても出てまいりまして、行政改革に抵抗いたします。

恐らくひとつの方策としては、財政規模拡大の抑制が必要でしよう。これをここにしませんと、行政改革の方法もなかなか進みません。この実例として「増税なき財政再建」ということばで展開されたことを御承知だと思います。さらに、行政の独占性を改革しなければなりません。このやり方につきましては、三つをあげさせて頂きましたが、ひとつはディスクロージャーです。それから分権化です。かつて福沢諭吉先生が、書かれました『地方分権論』という本がありますが、この『地方分権論』の中で福沢先生は政治ということばを二つに分けまして、政権と治権といいました。政権といふのがガバメントの仕事であります。そして治権といふのがアドミニストレーションのやる仕事であります。こういうふうに区別をして地方分権の道を暗示したわけですが、このような分権化というものをやっていくためには、地方がそれぞれ独自の課税権をもつとか、あるいは独自の政策決定権をもつといふことがどうしても必要になつてくるのです。さらに、三番目はこれは私共が主としてとりあげた課題でしたけれども、官業というものをどうしたら刺激的にしていくことができるか。あるいは競争的な条件のもともにやっていくことができるか。公社・特殊法人は本来、公共性を効率高く実施するためのしくみでしたが、効率を否定して公共性は成りたちません。民営化、という考へ方がでてくるのは当然であります。私共はその意味では国鉄についてもひとつ答へをだしましたが、その答へはどうしてできたのかと申しますと、国鉄は人事権をもつております。これは組合が力をもっています。さらに財政権もありません。これは大蔵省がにぎっております。政策決定権は政治家がにぎっております。つまり人事権も財政権も政策決定権もないと、こういう状態の中で国鉄が当弊害の中に入つてしまつてゐるわけであります。このような肥大化の弊害の中に入つてしまつております国鉄を改革していくとすれば、当然のことでありますけれどもディスクロージャーをし、そして分権化をする。これは分割ということばをもつて刺激的に表現されておりますけれども、分権化がその主旨であります。そして、競争条件をつくっていく。という考へ、そこでは必ずしも民間所有にするということだけを意味するわけではありません。むしろ特殊会社にして、いく

つかの地域でもつての競争が行なわれる方が望ましいという考え方も含めた民営化ということばになっています。従つて、国鉄の改革につきまして、あるいは三公社の改革について新聞では一口に分割民営化だと、こう言つてはいるわけですが、私共の考え方は公共選択の立場からまいりまして、ディスクロージャーをして、分権化をし、そして競争条件が入るような形に変えていかないと国鉄自身あるいは三公社自身が新しい時代の変換についていくことはできない。肥大化した組織の欠陥がそこに現れると考えているのであります。

ただひとつだけ私共の心にひっかかるものがあります。それは技術開発、あるいは技術革新といふものが、国鉄についても、電々公社についても、専売公社についても国際的な水準に達している。このような国際的な水準に達しているといいますと、それが果して分割民営化などと、同じように改革を考えるか、どうかという問題であります。技術開発についてはもうすこし別な形でむしろ国家的な援助のもとにやるということが、正解なのかもしれない。その辺について私共はひとつ決定的な答えを必ずしもついているわけではありません。そういう時に、おりもあり筑波大学の大会で技術開発の問題をめぐっての共通論題、そして各報告者の方々の有益な御意見が展開され、それがまた私にとりましても大変刺激的な御報告であったということは、これはまさにに有難いことであります。私はその意味でもこの大会は、技術革新、技術開発という問題をとり上げていてこと自体が非常に大きな功績であったのではないか、こんなふうに考へておるわけであります。私は先ほども申し上げましたけれども、今回をもちまして会長を交代させて頂きますが、今後とも皆様方が新会長のもとに、よりすぐれた沢山の業績をこの大会で報告されまして、そしてこの大会が、そしてこの学会が、いよいよ世界的な学会として成長して下さることを心から祈る次第であります。会長講演というひとつの機会を与えられましたので、皆様方に御報告をしながら長い間皆様の御協力に感謝いたします。

〈共通論題〉

技術開発と経済政策

佐藤 隆三
(フラン大学・ハーバード大学)

はじめに

人類の運命を決定づける主要なもの一つが技術革新であつたことは何人も否定できない事実である。栽培穀物の発見・改良が農業余剰を生み出し、火薬の採用が封建制度の崩壊に密接な関連をもつなど、枚挙にいとまがない。しかしながら、後進国問題その他に関して経済学者が技術革新を論ずる場合に、これを内生的問題としてとらえるようになつたのは、たしかに二十年間ほどのことである。技術革新の重要な点は、それ自体が基本的投資財であるということである。すなわち社会は、後日のより多い消費という利益のために、現在の消費の一部を繰り延ばす。(つまり企業は、将来の費用節約という利益を享受するために、現在の利潤の一部を繰り延ばすのである。本質的にこれが迂回生産の理論であり、技術進歩の基本的考え方である。)

生産性を高める有力な方法として、ボーム・バウエルク (E. Böhm-Bawerk) の迂回生産方式がよくとりあげられる。われわれは、この通常の静態的迂回生産効果の動力学を行つて、いわゆる累積的ボーム・バウエルク効果を導入する。迂回生産の理論は、結局、最終生産物をつくるのにいくつかの中間生産物をつくつて、その中間生産物から生まれる規模の効果を利用する考え方である。これを技術進歩の理論にあてはめると、まず最終生産物の生産性を高めるのに、基礎知識 (Basic Knowledge) を高め、基礎知識を利用して、応用知識 (Applied Knowledge) を高め、それをさらに利用して生産性を高めるという迂回生産方式を経る方が有利である。つまり基礎研究→応用研究→生産性上昇のルートを通じて技術進歩を生み出す政策である。現実には基礎研究もさらに段階に分かれ、応用研究も段階に分かれ、結局、+の迂回生産プロセスを経て、技術進歩を高める効果をもつ。

— 15 —

I 内生的技術開発の理論

Ⅰ-1

もしもじよじよ動学的一般モデルの構成にどうかからう。技術開発に必要な「新知識」あるいは「新発明」の蓄積過程は外生的に与えられるものでなく、内生的に企業の利潤極大行動の一環として決定される。企業の技術開発に関する「新知識」のストックは、基礎研究 (Basic Research) やおよび応用研究 (Applied Research) の二つを作り出すことによって増加される。この場合特に注目したいのは、基礎研究から発生する新知識は新しい技術進歩の生産過程の中間生産物であるという点である。つまりこの基礎研究なしでは、生産に直接役に立つ応用研究が発生しないといふことである。これが迂回生産の本源的特徴である。

企業はショノペーター的な意味でまずかなり大きな独占企業であると仮定しよう。企業は資本 (K) と労働 (L) をそれぞれ $a(t)$ やおよび $w(t)$ という所与の価格で買うものとする。この他に企業は調査研究および技術開発部門が、研究者 a とそれに必要な機械資本 b を買入ることによって、基礎研究 A と応用研究 B を次のよるな累積的、ボーナス・ベガルク効果の形で生むべく出すこととする：

$$(I-1) \quad \dot{A}(t) = \int_{-\infty}^t D_1(t-\tau) \cdot h(a_A(\tau), b_A(\tau), B(\tau)) \cdot A(\tau) d\tau - vA(t)$$

$$(I-2) \quad \dot{B}(t) = \int_{-\infty}^t D_2(t-\tau) \cdot h(a_B(\tau), b_B(\tau)) d\tau - \mu B(t),$$

ただし、 D_1 および D_2 は加重関数 (Weighting Functions) とい

れる) によって費用関数が

$$(I-4) \quad C = C(Y, w, r, A) = \frac{1}{A} g(Y, w, r)$$

ここで C は決定されるべきもの。企業の長期利潤極大行動が、

$a_A(t)$, $a_B(t)$, $b_A(t)$, $Y(t)$ を政策変数とする次のとおり：

(I-5) 極大化問題 $\{J = \int_0^\infty e^{-rt} [Y(t) \cdot P(t) - \frac{1}{A(t)} g(Y(t), w(t),$

$$r(t) - P_A(t)(a_A(t) + a_B(t)) - P_B(t)(b_A(t) + b_B(t))] dt\}$$

ただし、 a_A および a_B は初期条件をもつ (I-1) および (I-2) と連続的であるべきである。たゞだねば

$$A(0) = A_0, \quad B(0) = B_0$$

$$(I-1) \quad \dot{A}(t) = \int_{-\infty}^t D_1(t-\tau) \cdot h^1(a_A(\tau), b_A(\tau), B(\tau)) A(\tau) d\tau - vA(t)$$

(I-2) $\dot{B}(t) = \int_{-\infty}^t D_2(t-\tau) \cdot h^2(a_B(\tau), b_B(\tau)) d\tau - \mu B(t)$
である。

最適技術開発

もしもじよじよ動学的ボーナス・ベガルク効果を伴った技術開発のモデル分析を行う段階に到着した。やがて、微分一積分混合方程式の運動方程式トドの現在価格で評価した、カーリン関数 (Current-Value Hamiltonian) H は、次のように定義されねば。たゞだねば

$$(I-6) \quad H = Y(t) P(Y(t)) - \frac{1}{A(t)} g(Y(t), w(t), r(t)) - P_A(t)(a_A(t) + a_B(t)) - P_B(t)(b_A(t) + b_B(t))$$

$$- P_A(t)(a_A(t) + a_B(t)) - P_B(t)(b_A(t) + b_B(t))$$

$$\int_{-\infty}^t D_1(t-\tau) d\tau = 1, \quad \int_{-\infty}^t D_2(t-\tau) d\tau = 1$$

の性質をもつて假定すればよい。ただし h^1 は A および B の潜在的な生産関数 (Protentential Production Function) や生産要素についてであると考えられる。特に (I-1) 式において $\frac{\partial h^1}{\partial B}$ はゼロでないのが基礎研究の応用研究に対する不可欠性を特徴づけている。相端には

$$h^1(a_A, b_B, 0) = 0 \quad \text{や} \quad \frac{\partial h^1}{\partial B}(a_A, b_B, 0) = +\infty$$

と考えても良い。よって応用研究は、研究者 a_A と機械 b_A を導入しただけでは生産物がゼロで、必ず基礎研究の知識 B が必要である。これがボーナス・ベガルク迂回生産効果である。(I-1) および (I-2) の意味するところは、結局、現実に実現された基礎および応用知識の増加率は、過去の生産効果の累積的平均に等しいといふことである。連続的なラグによつて過去の投資効果がおくれを伴つて出現する。(I-1) 式と (I-2) 式を比べると、一つの特徴として、 h^2 の関数は基礎研究に必要な研究者と資本だけぐくられるという仮定がとり入れられている。

もしもじよじよの技術制約条件のもとで、企業が与えられた割引率 r 、 a 、 b の予想価格の変化、動学的に決められる生産物価格 $P(Y)$ の支配方程式の長期利潤の極大化を行つとしよう。まず、生産が次のよるな新古典派生産関数

$$(I-3) \quad Y(t) = F(A(t)K(t), A(t)L(t))$$

としよじよ行なは、生産関数と費用関数の双対定理 (Duality Theorem) の問題を解くためにポントヤギン (Pontryagin) の

$$P_a(t) = \bar{P}_a = \text{constant} = 1$$

最大化原理をあらわせよ。その前に簡単化のため $P_b(t) = \bar{P}_b = \text{constant} = 1$

$$w(t) = \bar{w} = \text{constant}$$

$$r(t) = r = \text{constant}$$

として、やがて要素と要素が本質的に同じへ見え（あるじよじよ画者）の代替の弾力性が無限大に近く大なる (I-6) を整理すると

$$(I-6)' \quad H = (Y(t) P(Y(t)) - g(Y(t), \bar{w}, \bar{r})) - \frac{\theta_1(t)}{A(t)} - \lambda_1(t) w A(t) - \lambda_2(t) B(t) + h(\theta_1(t), B(t)) \int_t^\infty \alpha(\tau-t) \lambda_1(\tau) D_1(\tau-t) d\tau + h^2(\theta_2(t)) \int_t^\infty \alpha(\tau-t) \lambda_2(\tau) D_2(\tau-t) d\tau$$

ただし、 $\theta_1(t) = \bar{P}_a a_A(t)$, $\theta_2(t) = \bar{P}_b a_B(t)$ ($\bar{P}_a = 1$ とする) である。したがひよ、最大値原理によつて

$$(I-7-i) \quad \frac{\partial H}{\partial Y} = R_Y(Y) - C_Y(Y, A)$$

= 限界収益 - 限界費用 = 0

$$= P(Y(t)) + Y(t) \cdot \frac{dP}{dY} - \frac{dg}{A(t)},$$

あることは

$$P(Y) + Y \frac{dP}{dY} = \frac{g'}{A}, \quad g' = \frac{dg}{dY}$$

$$(I-7-ii) \quad \frac{\partial H}{\partial \theta_1} = -1 + \frac{\partial h^1}{\partial \theta_1}(\theta_1, B(t)) \cdot A(t) \int_t^\infty \alpha(\tau-t) \lambda_1(\tau) D_1(\tau-t) d\tau = 0$$

$$\frac{1}{\frac{\partial h^1}{\partial \theta_1}(\theta_1, B(t)) \cdot A(t)} = \int_t^\infty \alpha(\tau-t) \lambda_1(\tau) D_1(\tau-t) d\tau$$

$$(I-7-iii) \quad \frac{\partial H}{\partial \theta_2} = -1 + \frac{\partial h^2}{\partial \theta_2}(\theta_2) \int_t^\infty \alpha(\tau-t) \lambda_2(\tau) D_2(\tau-t) d\tau$$

あることは

$$\frac{1}{\frac{\partial h^2}{\partial \theta_2}(\theta_2)} = \int_t^\infty \alpha(\tau-t) \lambda_2(\tau) D_2(\tau-t) d\tau$$

が得られる。

したがって、正準方程式は

$$(I-8-i) \quad \dot{\lambda}_1(t) = (e+v) \lambda_1(t) + \frac{g(Y)}{A(t)^2} - h^1(\theta_1(t), B(t)) \int_t^\infty \alpha(\tau-t) \lambda_1(\tau) D_1(\tau-t) d\tau$$

$$(I-8-ii) \quad \dot{\lambda}_2(t) = (e+v) \lambda_2(t)$$

最大値原理に基づく方程式の意味では、(I-7-i) 式が通常の利潤極大原理でそれ以外のなものである。(I-7-ii) 式は、応用技術 A を上昇させるための支出 θ_1 の 1 単位当たりの効率 $\frac{\partial h^1}{\partial \theta_1}$ は過去の shadow price λ_1 の割引値に累積効果をかけたものの逆数に等しくならない。したがって、累積効果と割引された人が大であればそれだけ $\frac{\partial h^1}{\partial \theta_1}$ が小さであつても良いことになる。(I-7-iii) 式も同様に支出 θ_2 の限界効果 $\frac{\partial h^2}{\partial \theta_2}$ は割引された人の累積効果に逆比例しなければならないことを示している。(I-8-i) やおよび(I-8-ii) が、shadow prices λ_1 や λ_2 が時間とともにどのように変化しなければならないかを示す。また λ_1 の双方とも A および累積効果に反比例し、 e, μ, v に正比例して λ_1 。

したがって、関数(I-6)' は、政策変数 $Y(t)$, $\theta_1(t)$, $\theta_2(t)$ および政策変数 $A(t)$, $B(t)$ によって由来すると仮定すれば、最大値原理とハーモントン正準方程式によって求められる技術開発政策は最適なものとなる。上の仮定は、利潤が $Y(t)$ は必ず極大であるという仮定 ($R_{IV}(Y) - C_{IV}(Y, A) < 0$) の他は、 $h_1 \sim h_2$ の技術進歩関数が $\theta_1(t)$, $B(t)$ に対する $\theta_2(t)$ との間に直線的関係を示す。($A(t)$ は t には線型の

かたがやに入りこむが、これが強い意味でコソケイウドハルヒがわかる。たゞ A の代わり $A = 0 < \alpha < 1$ がねば良し。)

長期均衡

最適技術開発政策の長期均衡は、(I-8-i)', (I-8-ii) による(I-1)', (I-2) における $\dot{\lambda}_1 = \dot{\lambda}_2 = A = B = 0$ となるべきである。その

ための λ の値は、

$$Y(t) = Y^*, \quad \theta_1(t) = \theta_1^*, \quad \theta_2(t) = \theta_2^*$$

$$A(t) = A^*, \quad B(t) = B^*$$

$$\lambda_1(t) = \lambda_1^*, \quad \lambda_2(t) = \lambda_2^*, \quad t \rightarrow \infty$$

となる。したがって、

$$(I-7-i)' \quad R_{IV}(Y^*) = C_{IV}(Y^*, A^*)$$

$$(I-7-ii)' \quad \frac{1}{\frac{\partial h^1}{\partial \theta_1}(\theta_1^*, B^*) \cdot A^*} = \lambda_1^* \int_0^\infty e^{-\rho t} D_1(\tau) d\tau$$

$$(I-7-iii)' \quad \frac{1}{\frac{\partial h^2}{\partial \theta_2}(\theta_2^*)} = \lambda_2^* \int_0^\infty e^{-\rho t} D_2(\tau) d\tau$$

$$(I-8-i)' \quad (e+v) \lambda_1^* + \frac{g(Y^*)}{A^{**}} = \lambda_1^* h^1(\theta_1^*, B^*) \int_0^\infty e^{-\rho t} D_1(\tau) d\tau$$

$$(I-8-ii)' \quad (e+v) \lambda_2^* = \lambda_2^* A^* \frac{\partial h^1}{\partial B}(\theta_1^*, B^*) \int_0^\infty e^{-\rho t} D_2(\tau) d\tau$$

$$(I-1) \quad h^1(\theta_1^*, B^*) = v \quad (\int_{-\infty}^t D_1(t-\tau) d\tau = 1, \quad i=1, 2 \text{ とする})$$

である。均衡値は、 $\int_0^\infty e^{-\rho t} D_i(\tau) d\tau, \quad i=1, 2$ である。

累積効果のない単純なボーム・バブルクの効果での技術開発特殊ケースとして次の単純な技術開発政策に目を向ければ。すな

したがって $m_i = 0$ の場合

$$(I-11) \quad \int_0^\infty e^{-\rho t} \Gamma(\tau/0, m_i) d\tau = \frac{1}{1+em_i}$$

となる。

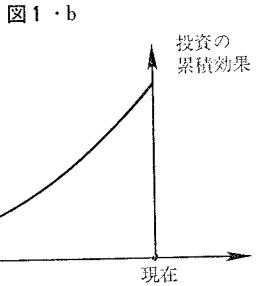


図 1・b

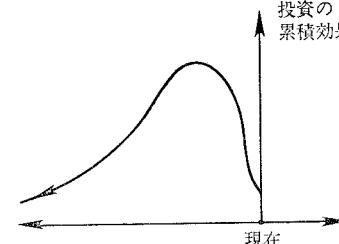


図 1・a

わが投資効果が即時的に出る場合や、(I-1) 式より (I-2) 式

$$(I-12) \quad \dot{A}(t) = h^1(a_A(t), b_A(t), A(t))$$

$$(I-13) \quad B = h^2(a_B(t), b_B(t)) - \mu B(t)$$

$$+ \lambda_1[h^1(a_A + a_B) - \bar{P}_A(b_A + b_B)]$$

$$+ \lambda_2[h^2(a_B, b_B) - \mu B]$$

とした場合 ($\mu = 0$ の場合) の場合に注目する。この場合における最大化原理から、この場合に注目して、やや詳細に分析可能である。価格を次のように変化させるのである。計算は容易である。やだね。

$$P(Y, t) = e^{at} \cdot P(Y),$$

$$r(t) = e^{at},$$

$$P_A(t) = e^{at} \bar{P}_A,$$

$$P_B(t) = e^{at} \bar{P}_B,$$

$$e^{\alpha} > \beta > \alpha > 0$$

$$(I-15-i) \quad -\frac{\partial H}{\partial B} = \dot{\lambda}_2 = (\rho - \alpha) \lambda_2 + \mu \lambda_2 - \lambda_1 \cdot k \cdot \frac{\sigma h^1}{\partial B}$$

である。

$$(I-12)' \quad \frac{\partial H}{\partial \lambda_1} = h^1(a_A, b_A, B) \cdot k + (\alpha - \beta) k$$

$$(I-13) \quad \frac{\partial H}{\partial \lambda_2} = \dot{B} = h^2(a_B, b_B) - \mu B$$

であり。次のように変数変換を行ふ。

$$k = A(t) e^{-(\beta - \alpha)t} \text{ とく}$$

$$\frac{\partial H}{\partial Y} = 0 \Rightarrow \frac{\partial R(Y)}{\partial Y} = \frac{1}{k} - \frac{\partial g}{\partial Y} \quad (MR = MC)$$

(I-12)' $k = h^1(a_A, b_A, B) \cdot k + (\alpha - \beta) k$
を使ひて、「今迄」の関数を「今迄」

$$(I-14) \quad H = P(Y) \cdot Y - \frac{1}{k} g(Y, w, r)$$

$$- \bar{P}_A(b_A + b_B) - \bar{P}_B(b_A + b_B)$$

$$+ \lambda_1[h^1(a_A + a_B) - \bar{P}_A(b_A + b_B)]$$

$$+ \lambda_2[h^2(a_B, b_B) - \mu B]$$

となり、やねるべく単純化される。この場合における最大化原理から、導かれた均衡条件や「ハム」正準方程式は(I-7-i), (I-7-ii), (I-7-iii), (I-8-i), (I-8-ii) の特殊ケースとなるが、たゞこのモデルでは、長期均衡で、 $\frac{A}{k^2} = \text{constant} = \beta - \alpha$ であるや、やの点一般がほとんど多少違う。正準方程式を書く。

$$(I-15-i) \quad -\frac{\partial H}{\partial k} = \dot{\lambda}_1 = (\rho - \alpha) \lambda_1 - h^1(a_A, b_A, B) \lambda_1 + (\beta - \alpha) \lambda_1 - \frac{g(Y)}{k^2}$$

$$\frac{\partial H}{\partial a_A} = 0 \Rightarrow \bar{P}_A = \lambda_1 \frac{\partial h^1}{\partial a_A} \cdot k$$

$$\frac{\partial H}{\partial a_B} = 0 \Rightarrow \bar{P}_B = \lambda_2 \frac{\partial h^2}{\partial a_B}$$

$$\frac{\partial H}{\partial b_A} = 0 \Rightarrow \bar{P}_A = \lambda_1 \frac{\partial h^1}{\partial b_A} \cdot k$$

$$\frac{\partial H}{\partial b_B} = 0 \Rightarrow \bar{P}_B = \lambda_2 \frac{\partial h^2}{\partial b_B}$$

となり、最適政策の a_A, a_B, b_A, b_B より Y が決まる。この関数が次に示されるようにあるので、上の政策は最適であることを直ちに理解できる。やだね。

$$H^* = \max_{Y, a_A, a_B, b_A, b_B} H(Y, a_A, a_B, b_A, b_B, k, B, \lambda_1, \lambda_2)$$

は k と B について次の二つが口なケイウである結果となりケイウや、

$$\tilde{H} = [H(\phi(k)) - \frac{g(\phi(k))}{k}]$$

$$+ \lambda_1 \psi(\lambda_1 \cdot k, \bar{P}_A, \bar{P}_B, B) \cdot k$$

の因式の分析が必駆である。 $(\lambda_1 \cdot k, \bar{P}_A, \bar{P}_B, B) = \psi(\lambda_1 \cdot k, \bar{P}_A, \bar{P}_B, B)$, $\frac{\partial \psi}{\partial k} > 0, \frac{\partial \psi}{\partial B} > 0$

より求めるべきである。 $R = \frac{g}{k}$ は実際には $\psi = \bar{P} + \varepsilon \tilde{\psi}, \varepsilon > 0$, $\tilde{\psi} = \text{const}$ である。

$$\tilde{H} = \pi(k) + \lambda_1 \bar{P} \cdot k + \lambda_1 \varepsilon \tilde{\psi}(\lambda_1 \cdot k, \bar{P}_A, \bar{P}_B, B) \cdot k$$

$$(I-16) \quad \left(\pi_k'' + \varepsilon \lambda_1^2 ((2\tilde{\psi}_k' + k\lambda_1 \tilde{\psi}_k') \varepsilon \lambda_1 (\tilde{\psi}_B' + \lambda_1 k \tilde{\psi}_{kB'})) \right.$$

$$\left. \lambda_1 \varepsilon \tilde{\psi}_B' \cdot k \right)$$

を分析すれば、 $\tilde{\psi}_B' < 0$ への導出は十分である。対して H は負値とな

る。

政府の技術開発
われわれはこれまで、企業の利潤極大の合理的行動のむじでの最適技術開発を分析した。しかし技術開発は一般には国家事業で（原子力開発等）、その場合のモデルの形式化について若干述べよう。政府機関の予算制度に連絡した特殊な問題があるため、費用関数としらべる企業の合理的行動に結びついた概念は必ずしも使用できない。（費用方程式は用いても良い。）したがって形式化は、われわれの単純化されたモデルを使用する。汎関数の極大化

$$\max_{a_A, a_B, b_A, b_B, K, L} \int_0^\infty e^{-rt} [P_a(Y_i) Y_i - \frac{1}{A} (\nu_i K + w_i L) - P_b(Y_i) (b_A(t) + b_B(t))] dt$$

ただし次の条件のよう:

$$\dot{A} = h^1(a_A, a_B, B) \cdot A$$

$$\dot{B} = h^2(a_B, b_B) - \mu B$$

$$Y = F(AK, AL)$$

以上の問題は書く。

このモデルと企業行動モデルとの重要な差異は、予算の策定期階の費用関数のようになり、それでしまらないといふ点である。しかし政府といえども、支出極小の原理にしたがって行動していると考えられる。また、いわゆるコスト・エントラム (cost-Benefit) 分析のように、コストを最大限にしならべて行動を考えられ

- 21 -

め。より一般的には、純ビニフィットの効用すなわち

$$U(B) = U[P \cdot Y - \frac{\nu K + wL}{A} - \text{技術開発の費用}]$$

の極大化を考慮に入れねばならない（ただし、Yは国民生産高である）。

II モデルの応用——米国化学産業の実証分析

上述の理論モデルはあまりにも数学的で応用不可能ではないかと思われる読者がいるかも知れない。しかしモデルは実際の応用を目的としてつくられたのである。以下でのモデルの米国化学産業の生産性分析への応用について述べよう（詳しく述著、Sato-Suzawa (1983) を参照されたし）。

先ず応用的知識のインデックスをつくることから始めた。技術進歩関数は単純化のためコブ・ダグラス型をとり

$$(II-1) A/A = C_1 \theta_1^{\alpha} B^{\beta}, \quad C_1 > 0, \alpha > 0, \beta > 0$$

とする。ここで θ_1 は応用技術開発のための支出額、 B は基礎知識の指數である。基礎知識の技術進歩関数もまた、コブ・ダグラス的である。 $B = C_2 \theta_2^{\gamma} - \mu B$, $C_2 > 0, \gamma > 0, \mu > 0$ とする。ここの θ_2 は基礎知識開発のための支出額とし、 μ は基礎知識のディプリンシエイション・パラメーターとする。

推計方法としては

$$(II-1') \frac{dA}{d_{t-1}} = C_1 \theta_1^{\alpha} (t-1) B^{\beta(t-1)}$$

$$(II-2') \hat{B}_{(t-1)} = \sum_{i=1}^{t-2} (1-\hat{\mu})_i \hat{C}_2 \theta_2^{\gamma(t-i-1)} + (1-\hat{\mu})_t \hat{B}(t)$$

が使用された (Sato-Suzawa (1983), p. 113 参照)。使用された時系列データは Kendrick (1973) によって得られたものである。これらの結果は表 1 に要約されている。但し、これは化学産業データのみを記することにする。

タイムラグの推定

次に技術開発が実際に応用されて、生産性を上げるために必要なタイムラグについての推計を行った。Polynomial Distribution Lag (PDL) が使われたが、PDL の推計方法については詳述を省略する。Robert Hallなどによってコントローラー用につくられたプログラムを使用した。米国の産業全体の平均タイムラグは

$$(II-3) \theta_1(t) = H \left[\sum_{i=1}^T W_i \theta_2(t-i) \right]$$

によつて推計され、表 2 の結果を得た (Sato-Suzawa (1983), p. 124)。この表の示すところは、基礎技術が応用技術に使われるまでには平均して八年かかり、応用技術が生産性を上昇させる効果を生むまでは平均六年かかることである。もちろん多くの基礎研究は応用されないまま、残るが、仮りに応用されたとしても、平均的に八年後になるのである。したがつて生産性上昇に基礎→応用技術開発が結びつくためには $8+6=14$ 年かかることになる。一九八三年の基礎知識の開発は一九九七年近くにならないと現実の生産性上昇という形はとらないのである。技術開発は「長期の話」というのは良く理解される。

表 1 化学産業における技術進歩関数の推定 (カッコ内は t の値)

t の値	対数関係の回帰曲線の係数				
	コンスタント項	$\log \theta_1$	$\log B$	R^2	D-W
0.3	-36.08 (25.27)	5.05 (3.9)	0.19 (0.16)	0.376	2.708
0.4	-35.44 25.04	4.94 (3.88)	0.17 (0.14)	0.385	2.693
0.5	-34.87 (24.85)	4.85 (3.85)	0.16 (0.12)	0.394	2.679
0.6	-34.36 (24.69)	4.77 (3.82)	0.15 (0.11)	0.401	2.667

表 2 技術開発のタイムラグ

	基礎研究のタイムラグ (1958~1965年をベースとして)	応用研究のタイムラグ (1958~1965年をベースとして)
	D-W テスト	
平均ラグ	0.718	
係数の合計	3,500 年 (0.002)	9.966 年 (0.055)
次 数	-0.001097 (0.0000000006)	-0.000105 (0.0000000006)
ラグの長さ	2	3
	8 年	6 年

表 3 化学産業の応用知識のストック指標

	ケンドリックの推計	佐藤ースザワの推計
1956	100.00	100.00
1960	116.20	109.50
1965	147.30	118.50
1970	193.50	124.20
1972	217.40	125.60

表 4

	佐藤ースザワ	ケンドリック
1956-1957	3.51 %	2.09 %
1958-1959	3.93	11.59
1960-1961	4.56	4.23
1964-1965	5.16	4.05
:		
1971-1972	5.98	N.A.

収益率と生産性

次に技術開発の収益率（いわゆる供給価格としての収益率）の推計を説明しよう。ここでいう収益率とは、いわゆる Shadow Prices で、ラグランジュ乗数のことである。静態モデルと異なり、収益率は毎期変化して行くのである。先ず、これまで述べた方法で推計した応用知識のストックを表 3 で示そう。ここではケンドリックが別の方法で求めたデーターと対比させてある。

佐藤ースザワの示すところは、ケンドリック推計は一般的に高す

えるということである。これは如何にして起つたかといえば、ケン

表 5 応用知識と基礎知識の供給価格, 1956~1972 (1956年ドル)

年	λ_1	λ_2
1956	25,000	4000
1957	24,682	4032
1958	24,335	4062
1959	23,942	4086
1960	23,471	4103
1961	22,942	4088
1962	22,381	4091
1963	21,824	4094
1964	21,245	4091
1965	20,637	4082
1966	19,992	4066
1967	19,353	4047
1968	18,695	4020
1969	18,045	3989
1970	17,400	3953
1971	16,747	3909
1972	16,126	3861

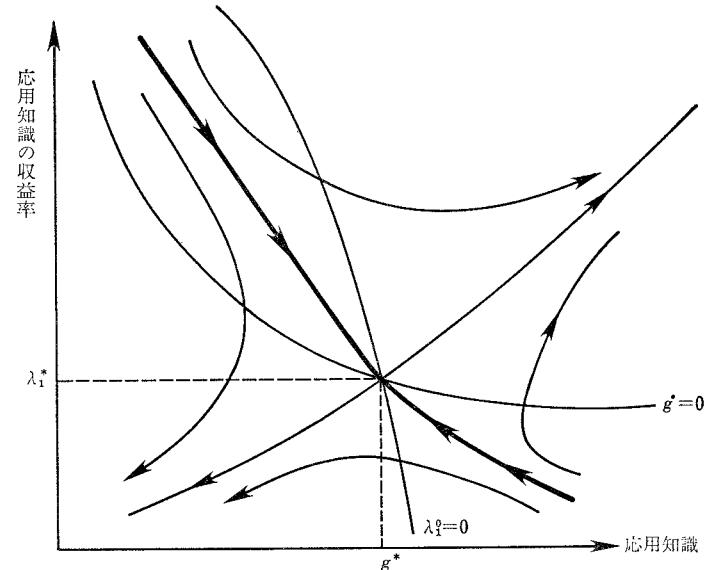
インフレ率 $\alpha = 0.04$ の仮定による。

表 6 応用知識のストックと収益率, 1956~1972 (1956年ドル)

年	応用知識のストック (V_g)	応用研究支出 (θ_1)	実質収益率 (r_g)
1956	25,000	571	0.0228
1957	25,546	599	0.0234
1958	26,111	647	0.0248
1959	26,695	698	0.0261
1960	27,273	758	0.0278
1961	27,874	798	0.0286
1962	28,491	796	0.0279
1963	29,113	826	0.0284
1964	29,764	864	0.0290
1965	30,398	908	0.0299
1966	31,027	917	0.0295
1967	31,681	951	0.0300
1968	32,323	963	0.0298
1969	33,004	979	0.0296
1970	33,669	1015	0.0301
1971	34,348	1011	0.0294
1972	35,058	942	0.0268

インフレ率 $\alpha = 0.04$ の仮定による。

図 2 応用知識の供給価格経路



ドリック推計では一九五九~一九六〇年に一~六%の伸びが示されているが、この年だけ何故その様に高いのか不明である。平均的に応用知識の伸び率は一〇%以下(三~七%程度)と見るのが常識である。佐藤ースザワでは一九五九~一九六〇年は四%弱で、この点が大きな違いとなっている。佐藤ースザワの平均伸び率を示すと、表 4 のとおりである。

さて、いよいよ収益率の推計の報告にかかる。鞍点への安定経路に対応する λ_1 の値の変化が如何なる値をとるかが推計されれば良い訳であるが、動学経路は図 2 の様な形をとることが考えられる。ここで積分的な効果は一応コントラクトの係数で置き代えられるという仮定が使われている。この方法の正当性については Sato-Nono (1982) の論文で証明されている。先ず $\lambda_1(0)$ を推計する方程式は

$$(II-3) \quad (100)(4.13)(0.9)(0.000073)\left(\frac{100}{571}\right)^{0.1} \lambda_1(1956) = \$571$$

(II-3) の右辺の \$571 は単位百万ドルである。

から求められた。 λ_1 の初期値は

$$(II-3') \quad \lambda_1(1956) = \lambda_1(0) = \$25,000$$

である。同様にして $\lambda_2(0)$ は

$$(II-4) \quad (0.1)(8.2)\theta_2^{-0.9}\lambda_2(1956) = \$70$$

$$(II-4') \quad \lambda_2(1956) = \lambda_2(0) = \$3,900$$

である。これらをもとにして、各一期の λ_1 と λ_2 の値が推計されたがその結果は表 5、表 6 および表 7 に示されている。

それでよいよモデル推計の核心にふれる結果を示そう。基礎知識と応用知識の双方の技術開発から得られる収益率の合計は表 8 に要約されている。これら全体の表から得られる結論は..

表7 基礎知識のストックと収益率、1956~1972 (1956年ドル)

年	基礎知識のストック (V_B)	基礎研究支出 (θ_2)	基礎研究の実質収益率 (r_g)
1956	4000	70	0.0175
1957	4133	79	0.0191
1958	4261	85	0.0199
1959	4384	93	0.0212
1960	4493	98	0.0218
1961	4562	102	0.0223
1962	4643	107	0.0230
1963	4717	115	0.0244
1964	4782	112	0.0234
1965	4837	121	0.0250
1966	4875	119	0.0244
1967	4901	119	0.0243
1968	4916	125	0.0254
1969	4918	124	0.0252
1970	4909	117	0.0238
1971	4886	118	0.0241
1972	4849	110	0.0227

インフレ率 $\alpha = 0.04$ の仮定による。

表8 応用および基礎知識の実質収益率、1956~1972 (1956年ドル)

	基礎および応用知識の合計 ($V_g + V_B$)	基礎および応用研究支出 ($\theta_1 + \theta_2$)	平均収益率 (r)
1956	29,000	641	0.0221
1957	29,679	678	0.0228
1958	30,372	732	0.0241
1959	31,079	791	0.0254
1960	31,766	856	0.0269
1961	32,436	900	0.0277
1962	33,134	903	0.0272
1963	33,830	941	0.0278
1964	34,546	976	0.0282
1965	35,235	1029	0.0292
1966	35,902	1036	0.0288
1967	36,582	1070	0.0292
1968	37,239	1088	0.0292
1969	37,922	1103	0.0291
1970	38,578	1132	0.0293
1971	39,234	1129	0.0288
1972	39,907	1052	0.0263

インフレ率 $\alpha = 0.04$ の仮定による。

- (1) 実質収益率は一九五〇年代の終りから一九六〇年代の最初にかけては、上昇する傾向があった。しかし一九六〇年代の後半になって、これが次第にスピードをゆるめ、一九七〇年の初めには収益率が下落した。
- (2) 基礎知識の実質収益率は応用知識の収益率に比べ常に低い傾向にある。
- (3) 双方の技術開発からの収益率の合計は3%を超えることがないよう見える。
- このようにわれわれの推計は、必ずしも完全なものではないにしろ、アメリカにおける常識的な考え方を一方では支持するとともに、また一方では強く反対できる材料をあたえている点で注目できる。第一に収益率の推計はもとより単純な方法でこころみられたグリリカス(1979)等の推計と平均的にはよく似ている。しかしながらわれわれの推計が示す「非常識的」な結果は一九七二年にすでにアメリカの産業では、技術開発の収益率が下降していたという点である。したがって、アメリカの生産性の下落が一九七三年のオイル・ショックによってもたらされたとする常識をそのままのみ出来ないのである。(つまり一九七二年頃迄にアメリカ経済は技術開発に対して正当な収益を与え得ない状態にあったことを示している。収益率が低下する)ことが技術開発への意欲を弱め、ひいては、生産性の向上への意欲を弱める原因となつたのである。

一九七三年のオイル・ショックはいうした低収益率的傾向を一気に外にさらけ出すことになつても、オイル・ショック自体技術開発力を弱めて、生産性を引下げたと見る見方には疑問がある。現象

参照文献

- [1] Batt, R., "The Optimal Control of Systems with Transport Lags," in *Advances in Control Systems*, Vol. 7, 1969, Academic Press.
- [2] Griliches, Z., "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth," *The Bell Journal of Economics*, 1979.
- [3] Samuelson, P. A., "A Theory of Induced Innovations and Statistics," 1965.
- [4] Sato, R., *Theory of Technical Change and Economic Invariance*, Academic Press, 1981.

[⑤] Sato, R. and G. Suzawa, *Research and Productivity*, Auburn,

Boston, 1983.

[⑥] Sato, R. and T. Nōno, "Dynamic Böhm-Bawerk Effect and Optimal R & D Policy," *Zeitschrift*, 1982.

[⑦] Sato, R. and S. Tsutsui, "Technical Progress, The Schumpeterian Hypothesis and Market Structure," Presented at Harvard-Bonn Schumpeterian Symposium at University of Bonn, 1983.

技術革新と経済政策

碓 水 尊

（筑波大学）

I OECD・デラバルメ報告

■エネルギー供給不安、発展途上国の役割の変化、さらに世界的な状況の深化・失業の増大、等々、新しい問題に対処するにあたり、一體科学技術政策の主要関心事と伝統的な経済政策の課題とはどのような相互関連をもつのか——一九七〇年代の後半期になってOECDの科学技術政策委員会（CSTP）がそういう問題についてはじめて真剣に検討を試みた。いわゆるデラバルメ報告（一九八〇年）である。作業グループには経済分野でもなじみ深いA・O・ハーンマン、R・ネルソン、N・ローベンバーグ、C・フリーマンといつた人々や国際政治のR・ギルビンのような人も加わっていた（^①）。

研究開発と技術革新こそは成長の原動力であるといつて一般的の確信

にもかかわらず、科学技術政策は通常経済政策とは独立に策定され

実施される。もちろん、狭義の経済政策（マクロ需要管理策）が現

代の厄介な構造的諸問題を解決するに十分だと考へている人はほと

んどいない。長期的・構造的問題の解決に資するような技術革新の群生がなければ、強力な需要刺激策の効果も限られたものにとどま

るであろう。

経済政策が短期的な調整の問題に集中するのに対し、科学技術政策

策は長期的な視野において現代社会の抱える諸問題と取組む」とは本領をおく。それは、すでに一九七〇年代初めにブルックス報告（^②）が強調したところである。しかし、社会の需要の趨勢や市場メカニズムと独立に進められた科学技術政策はしばしば高価なものにつき、また科学技術そのものに対する不信感さえ生み出してきた。現在進行しつつある技術革新の速度や方向は、果して近い将来に世界経済を新しい長期的な飛躍的局面におし上げるに十分なものであるうか。デラバルメ報告は、この点、現状が依然「肝心な何かに欠けている」ことに注意を喚起しようとした。

そこでこの「肝心な何か」が十分鮮明になつたとはいひ難い。科学技術政策と経済政策の相互作用について掘り下げるというのが作業グループの初めの問題意識であったが、報告書は全般に歯切れが悪く、錯綜する問題意識を錯綜したままに手落ちなく浮き上がりさせたという感が強い。筆者なりにその主要な論点を整理してみると、次の五点に絞られよう。

①経済政策の担当者やエコノミストと自称する人々は、新しい技術の可能性について十分な知識をもたず經濟の短期的ペーフォーマンスに关心を集中しており、彼らの处方箋が科学技術政策のあり方について有益な示唆を含むことはほとんどない。

② 他方、科学技術政策の担当者たち（そこではエコノミストは皆無でないにしてもマイノリティである）は、際限なく分化し専門化された研究分野がどれもそれ自身で社会システムの目標たりえず、むしろ、社会的に受容されるべき一般的かつ多元的な諸目標を達成するための手段でしかないことを知っている。しかも、長期の社会的目標についてコンセンサスをうるのが通常の政治・行政の枠内では極めて困難であるという事実に直面して、彼らは立往生している。

③ 現代の失業・インフレは短期の需給ギャップよりはむしろ長期的・構造的な要因に根ざすところ大である。労働市場の硬直性という制度的要件は「エレクトロニクス革命」と結びついて資本集約的・コスト節約的な防衛的技術革新を生み出しつつある。しかしこれが果して長期にわたり大規模化してきた失業や労働人口の老齢化の問題を解く鍵になるのかどうか、依然不安は残されたままである。

④ 今後も環境保護・安全規制から投資や代替エネルギー開発のための投資の増大が見こまれる。加えて、老齢人口の扶養負担、FAやOAの及ぼない「低生産性部門」への労働の移行など構造的問題が山積しており、それらがうまく解決されなければインフレ解消は覚束ない。（あるいは今日のインフレの中にはヘドニック・アプローチで我々の「所得」概念を大幅に修正しなければ軽減できそうもないような要因がある、というべきかもしれない。）それらについて責任を負うのは科学技術政策だけではない筈である。

⑤ 政府が直接推進するもののも含めて研究開発それ自身の効率が高まらなければ、それはインフレと停滞を解消するよりもむしろそれらに拍車をかけることになりかねない。

世紀に入ると、高品位鉄鋼石の枯渇に悩みはじめた米国では、豊富に採れるタコナイト石（鉄分三三%）に適した新しい製鉄技術が生まれ出された。（その実用化の成功は一九六〇年代に入つてからであったが、研究開発は一九二〇年代にはじまっていた。）⁽⁴⁾

思えば、世界のトップを極めたといわれる日本の鉄鋼技術も、輸入鉱石に依存しつつ輸出伸長を目指したからこそ、選りすぐられた高品位鉄を巨大高炉で処理する技術を徹底的に追求したものに過ぎない⁽⁵⁾。鉄鋼技術はかくて過去五十年の間に一八八〇年の日産二百トンから一九七〇年の日産一万トン規模へと巨大化に向つて完成を見、トン当たりコーケス消費も千キロから四三〇キロへと下げる合理化に成功した。しかしこれが終点ではない。一九八〇年までには多数の発展途上国を含み世界で何と八〇ヶ国が鉄鋼生産に従事するようになったのである。年産粗鋼百万トン以下の規模では存立しえないと、いわゆる「規模の経済」も、それにつれて次第に神話化しはじめているようである⁽⁶⁾。

すなわち一九五〇年代メキシコで進められた試みは天然ガスや低品位炭による直接還元の可能性を再認識させるようになつたし、また、木炭利用の骨とう的技法がブラジルで新しい復活を見、以後アフリカやアジアでは新規のミニ製鉄プロジェクトとして脚光を浴びるに至つてている。これらの方向での技術適応は、世界第二位の生産量を誇る日本では生まれるべくもなかつたのである。

技術革新がどのようなバターンで起るかをミクロ経済学的に説明しようとする、例えばビンズワーゲーが証みたように⁽⁷⁾、①一定の期間内に知識・技術を向上させるのに必要な費用と、②そのよう

二 技術革新は経済成長に「内生」的か

インフレ・失業の收拾策の議論とはいくらかかけ離れた次元で、逆に、人類社会の適応能力や選択の最適化の可能性について改めて自信を取り戻させようというような議論も活動になつていて。例えば、この共通論題に参加された佐藤蔵三教授は、技術進歩への数理経済学的接近を試み、知識の蓄積も長期の利潤極大化行動の下で効率的な資源配分を進める動的過程に「内生的」なものとして捉えうることを示しておられる。それはあたかも、ペーム・ベルク的迂回生産の原理を、連続的ラグを伴う動的最適化過程に適用することによってひき出される原理的な可能性である⁽³⁾。

数理的論証の新鮮さはさておき、そこで確認される「内生的革新」の概念それ自身は決して真新しい発見ではない。顧れば、戦後一時期ハロッド的不安定成長論や長期停滞論が流行した後、やがて史上未曾有の成長が世界的な規模で持続するにつれ、新古典派の予定調和論の復活と精緻化を見たが、その中核には生産要素間の代替の弾力性、すなわち誘発的技術革新の可能性への強い信頼があつた。

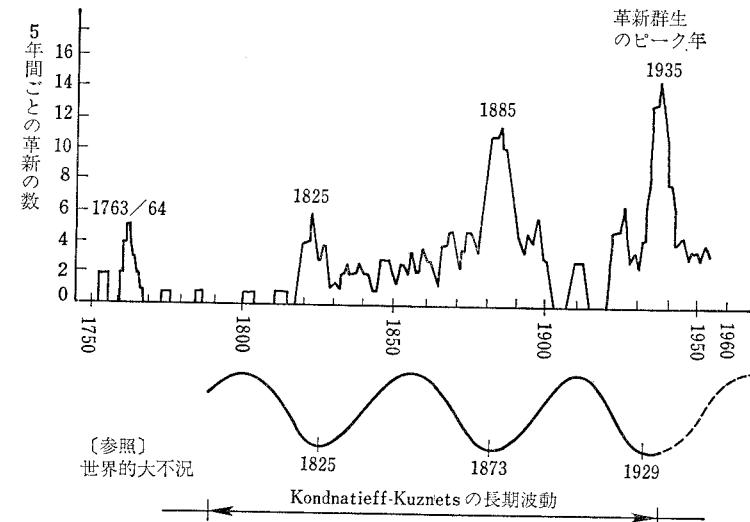
エネルギー・資源制約の克服についても、人類の強靭な適応能力を物語る多くの歴史的事例に行きあたる。今、鉄鋼について歴史をひもくと、ローゼンバーグも指摘しているように、ベッセマー工桯技術はもともと硫黄分の少い英國の鉱石にこそ有効なものであつた。鉄鋼技術がヨーロッパ大陸に移転するにつれ、独・仏・スエーデンのように硫黄分の多い鉱石しか採れない国ではそのような国に適したトーマス・ギルクリスト工程（一八七九年）が生まれた。二十

年支出から期待される経済的便益という二つの要因をそれぞれ吟味することになる。①の方は研究開発の専門家の判断に委ねられるところが多いが、②については相対価格や生産規模といった経済学ではおなじみの問題がかわってくる。

例えば特定の投入財の供給が非弾力的になればその価格上昇によりその節約をはかる方向に研究開発が刺激される。価格メカニズムがボトルネックに敏感である限り、投入・産出連けい効果は研究開発にもあてはまる。また競合財の場合には、いわゆる「帆船効果」も期待できる。すなわち、かつて蒸気船を生んだ新技术が旧来の帆船技術の改善を刺激し、帆船のライフサイクルを大幅に引き伸ばしたという話である⁽⁸⁾。製品革新も、製品特性のうち市場での評価が低い要素を減らす方向で進められる限り、価格メカニズムは革新をなるべき方向に誘導する上に重要な役割を果たす。他方、規模効果に相当するものとしてはいわゆる習熟効果がある。ネルソンが指摘するように⁽⁹⁾、研究開発コストの合理化にとって重要なのは、あり、それは特定方向での研究開発の経験の蓄積を通じてはじめて可能になる。

しかし、誘発的技術進歩を支えるこれらの要因は、研究開発・生産・消費活動のそれぞれに内在する適応ラグを解消するに十分ではない。特定産業の拡大とともに当該分野での新製品開発や費用節約的革新からの収益は大きくなるが、やがてそれを支えてきた技術体系の諸要素間の相互関連が汲みつくされ、製品・工程の標準化が進めば進む程、新しい革新の可能性は縮小する。習熟によつてえられ

図1 技術革新の時間的経過パターン（1750-1955）
(G.O.Menschのデータ)



（出典） G.O.Mensch, *Stalemate in Technology*, 1978,
Tables 4-1から4-5に記載されているデータによる。

た研究の収穫過増局面も、その基礎にある技術フロンティア自体が静態的であれば、いずれ収穫過減局面へと落ちこんでいく。しかし研究開発の当事者たちはなかなかそうと納得したがらない。さりとて研究開発支出をせっかちにふやしても、未知の分野での成功の軌道はすぐには見つからず、「油田発掘競争」型の模倣に陥れば、研究開発コストがいたずらに増大する。

過去の成功の遺産がかえって将来の新しい可能性の追求を遅らせるような事態がこうして起る。技術進歩が経済の成長に内生的であるかどうかがあらためて疑問視されるのは、正にそのような段階に達した時なのである。「肝心な何かが欠けている」のではないかといふデラバールメ報告の焦燥も長びく世界停滞という現実の中でこそ起つているのである。

三 不況と技術革新

G.O.メンシェは十九世紀以降の主だった技術革新をとりあげ、それについて「発明」の時点（革新の可能性が示された時点）と革新の時点（最初に実用化に成功した時点）を調べた¹⁹。図1には、これらの歴史的な革新の頻度（五年あたりの新革新の数）をそれらが最初に起った年に對してプロットしてある。正にコンドラチエフの波を逆さにしたような長期の波動がかなり鮮明にあらわれている。

技術革新のピークはほぼ一八二五、一八八五、一九三五年で、いずれも世界的大不況のさ中にある²⁰。具体的には、一八二五年のピーク以後には鉄鋼、鉄道、セメント、医薬品といった部門が発展

を主導し、とくに一八三〇年以降には木から石炭へとエネルギー源の大きな転換があった。一八八五年以降には、電燈、モーター、蒸気タービン、写真、電話、ゴムといった部門が抬頭した。第三のピーク以降現代に到る期間には、ジェット・エンジン、プラスチックなど石炭・石油化学、自動車、エレクトロニクスが開花した。この期間にエネルギー源は石炭から石油へと飛躍的な転換を見たが、現在ではすでに第三のエネルギー転換の途を求めて模索がかなり進んでいる。

メンシェのデータから気づくことがさらに二点ある。一つは、ピーグ時の革新の頻度が一八八五年には一八二五年より八割余る高くなっているが、一九三五年の数は一八八五年より三割そこそこしか高くなっていないことである。もし一九八〇年代後期から一九九〇年代にかけて新しいピークが期待されるとしたら、現代の世界経済の規模からして、もつともっと大規模な革新の群生が必要かとも思われる。第二に、メンシェのデータによると「発明」と「革新」の間のラグは短くて十年程度、長いもので百余年とさまざまである。

メンシェは、過去一世紀半の間に最大ラグも最小ラグもおしなべて短縮される傾向があったと指摘している。一八二五、一八八五、一九三五年をそれぞれ中心とする三つの波について平均ラグを計算すると、六〇年、五一、二九年となる。

このようなメンシェの知見に対し、J・クラーク、C・フリーマンラーセックスの科学政策研究グループは、革新の群生時にラグが短縮するという証拠を疑問視しており、群生現象が不況時に起るという仮説も必ずしも支持できないものとしている²¹。けだし、新

しい技術の立上りの段階では革新の件数は少なく、その経済への刺激力も弱い筈である。経済学者が自信をもつていえるのは、成長が進んでこそ新技術が多領域に広まり、それについて多くの革新が連鎖的に誘発され、それによって経済変動の刺激力も高まるということだけだ、といううがクラークらの論点のようである。

他方、MITのシステム・ダイナミックス・グループの人々は、成長よりも不況が、とくに大不況こそが革新群生の契機となる可能性を重視してメンシェの知見を支持している。好況は革新への圧力をむしる減殺しやすい。未完成でリスクの高い新技術の商品化などを考えなくとも利潤機会は他に沢山あり、昨日の成功を明日に補外して同じ夢を追いつづける傾向があるからである。在来産業の収益率が低下し、在来技術の部分的改良も底をついた後で、投資家はようやくそれまで顧みなかつたりスクの高い領域に目をむけるようになる。技術者も経営者も大不況時のような強力な誘因がない限り、リスクの高い次世代技術と必死に取組むようにはならない、というのである。

長期構造変動の観点からすると、MITグループの論点は捨て難い説得力をもつていて。しかし、だからといって「無策の策」ではないのだとまではいっていない。他方、セックス・グループの議論は発展II資本蓄積という経済学の伝統にいかにも忠実である。確かに、不況は研究開発支出の減少のみならず基礎研究の圧迫をもたらし、事業家をコスト削減・合理化といったせいぜい防衛的なし周辺的な革新にとどまらせるかもしねれない。セックス・グループに限らない。思えば、失業・インフレの克服を論じたOECド経済政

策委員会（マックラケン報告、一九七七年）も、技術革新の問題を重視しながら、結局それは一般的な需要の回復とともに自ずと解消すべき問題だと片付けた。そしてそこには、経済学のもつ限られたパラダイムの限られた社会的役割に関する捨てばらん諦念のようなものが感じられるのである。

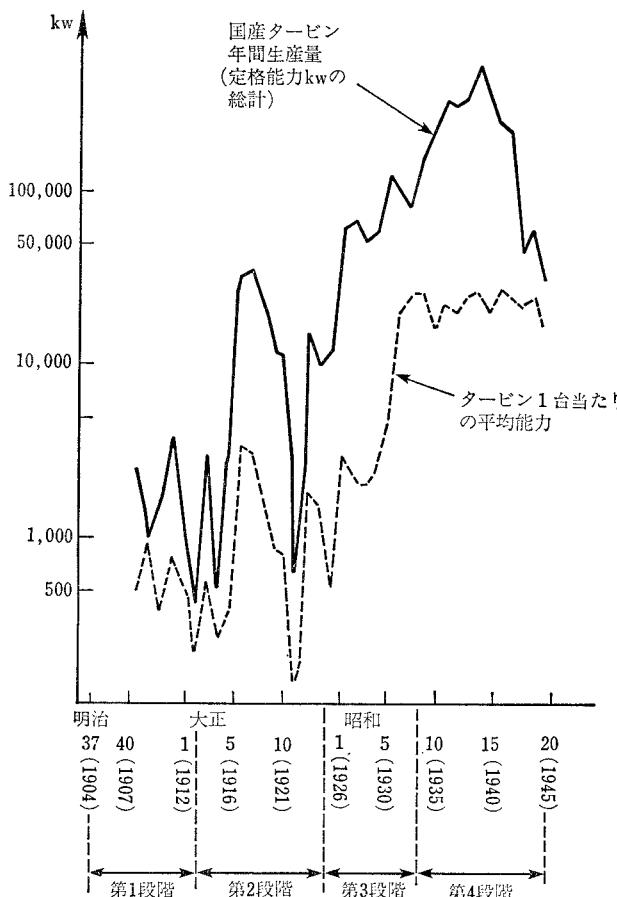
四 経済環境と技術政策の実効性

企業の技術的意思決定に影響するのは科学技術政策だけではない。むしろ産業政策、貿易政策、地域政策、社会政策、労働政策等等、技術問題とは無縁の視角からさまざまに専門化された諸政策が、時として技術政策よりも強い影響力をもつようと思われる。その辺の事情を洗いざらい吟味して技術と経済とのかかわりを政策体系の問題として研究するような試みは、筆者の知る限りでは先進工業国ではまだなされたことがないようである。（既述のデラバルメ報告もこの点を嘆いている）。しかし、発展途上国の場合基本的事情は対照的で、経済・産業政策と科学技術政策との間の伝統的な分業関係にきびしい疑問を投じるむぎが強い。その好適例は、ラテンアメリカの中進工業国・韓国・インド・エジプトといった国々のいわゆる「テクノ・エコノミスト」が集まつて数年がかりで行った共同研究 STPI (Science and Technology Policy Implements) プロジェクトである⁽¹³⁾。

STPI 研究の結果は、既存の産業・技術政策の体系が全体として有機的な齊合性を欠き、実効性に乏しいものであるのを嘆くことになっている。個々の政策用具は個々に額面通りに受けとれば合理

的に見えるが、政府の政策決定過程に内在するさまざまな非齊合性のため十分所期の効果をあげていないというのである。非齊合性の要素としては、政策の、①generality ②indirectness ③heterogeneity ④passivity ⑤redundancy ⑥exceptions といへた面があげられる。紙数の関係でこれらの意味する事柄の解説は他所にゆずるが⁽¹⁴⁾、程度の差こそあれ、これらの難点は先進工業国との政策システムにも見出されるものであるといえる。ただし最初の二点は、公正な競争を建前とする OECD では難点というよりはむしろ「原則」とされていることに留意されたい。

それはとも角として、もっと興味深いのは、STPI 研究グループが contextual factors と呼ぶマクロ政治経済的環境要因が、政府の意図的な介入とはうぬはらに極めて強力に企業の技術行動に影響しているという指摘である。例えば外貨事情が良好で経済が好況期にあると、潤沢な研究開発支出も内実は新型機械設備を外国からとり入れることに重点が移り、政府の直接調達も投資効率を強調するあまりかえって国産技術改良意欲を弱める方向で運営されやすい。逆に、不況期や国際収支難のため新投資抑制策がとられる時には、手もちの古い機械設備を手直しする周辺的技術改善やコスト節約的合理化（それは発展途上国では技術定着のために不可欠な土着のイノベーションとして重要な）が進んでいた。つまり、発展途上国の場合、好況はイノベーションよりはむしろ外國技術輸入による新技術の普及を進め、不況は防衛的ではあるが手もち資源の有効利用という方向での自主的な技術革新を企業に強いるのである。



(出典) M.Uzui, "Technological Capacitation and International Division of Labor," (本稿注15参照), Fig. No. 6より転載。

このような知見は、日本の重電機産業のギャップアップの過程を歴史的に検討した時に筆者がえた知見と相通するふしが強い(15)。

明治末期以降第二次大戦勃発前までのほぼ四十年間にについて日本の発電タービンの国産技術能力の発展経路を調べてみると、図2に示すように大きな波動が見られる。

電力需要は全期間にわたり順調に成長し続けていたから、国産タービンの生産量（名目能力 kW ベース）の著しい波動は主として外国製品と国産化努力との相互関係によって説明されざるをえない。

第一段階（一九〇四～一三年）は第一次技術導入と国産品試作の時期であつた。十年の蓄積努力の後、第二段階（一九一三～二五年）に入れるが、そこでは第一次大戦期の輸入停止を契機として推進された日本最初の「技術自立」政策の効果と、輸入再開後の国産技術のみじめな敗退という二つの局面がある。第三段階（一九二五～三三年）は海外からの技術再導入による再学習の時代であったが、関税自主権不在のため、国内で売れる国産品の技術内容（タービン当たりの平均能力で評価）はせいぜい第二段階で手がけられた程度のものにとどまっている。キャッチアップの完了は第四段階（一九三三～四〇年）までまだねばならない。この時期になってようやく国内供給市場も競争的になり、先端的な製品ライン（七五メガワットクラスの大型タービン）で世界市場への輸出に成功した。

輸入代替生産の拡大期と矯正・縮小期の交代の波は、技術基盤の発展を支える構造的・制度的変化が比較的自由な市場メカニズムに委ねられる場合の特色——あたかもジュグラード・サイクルに似た運動を生み出す調整ラグの存在を暗示している。しかも、その波の激

動機を生かした誘導的振興におかれていった。そしてそのことが日本経済の活力の源泉の一つであるかのようにいわれる昨今である。しかし今後はどうであろうか。今や環境保護、エネルギー・食糧安全保障、地域社会の活性化に資するような新技術シーズの模索、世界の公共財としての基礎科学研究の推進、等々、かつてのようない「輸出振興」という単純明快なフレームワークでは御し難い多数の社会的目標が陽表的に意識されるようになつていて。最近の科学技術白書はそれらの新しい社会的目標にもっぱら注目している。そのような方向での研究開発が民間企業の市場メカニズムに頼っていただけでは進められそうにないことは確かである。

停滞と革新との相互作用に期待するメンシュらも、実は、企業の市場メカニズムに内在する「合理化」バイアスが今後も一層の巨大化・集中化省力化を追求する「ハイバー・インダストリアリゼーション」と導く可能性を憂えている(17)。どうやらメンシュ自身は、科学技術が余暇をも付加価値創造活動に変換するようなソフト・パスを切り開いてくれるように祈っている。ただし彼の実証研究自体はそのための政策のあり方について何ら示唆を与えるものではなかつた。

新しい社会的目標に関するコンセンサスづくりとか、そのような目標に向かっての構造的・制度的変革の推進というのは、もとより、伝統的な経済政策や技術政策の手に余ることであろう。ミクロ的合理性とマクロ的安定性、短期調整と長期構造変動、国民国家と世界経済秩序、成長と公平——思えば経済学が永遠の課題として追求しようとしたながらまだ決着をつけられないでいる問題はいくつも残さ

しさ、とくに総国産量の波とタービン当たりの平均能力（技術水準指標の代理変数）のそれとの間の明瞭な比例関係は、当時の日本政府の産業・技術政策の成功よりはむしろ失敗を示唆するものと受けとられてよいであろう。発電タービンに関する限り出発点で欧米に遅れること十五年であったが、それだけの遅れを取り戻すのに四年も要したというのはあまり自慢に値することとは思えない。

五 「メガボリシー」的課題と経済学

しかも、それぞれの段階でとられた具体的な政策用具の有効性を問うだけでは片付かないような由々しい問題がある。

第一次大戦に触発されてはじまつた政府の意識的な技術政策は、確かに、前述の第四段階に入る頃まではかなり整備されていた。

しかし、思えば、それは軍事政権の確立と対外戦争の拡大という不幸な社会的選択と結びついて可能になつたのである。技術資源の適用に関する積極的政策が経済成長という目的に専念するようになつたのは、敗戦という大カタストローフを経てからであった。しかも、それさえ世界ではむしろ異例のことであり、そのお蔭で「日本は経済成長を達成するために意識的に技術の適用をはかる努力をした点で傑出している」(18)とさえいわれるようになつたのである。欧米の技術政策の主力は、戦後も依然として基礎科学と国防という非経済的な目標に向けられてきている。

だからといって日本の「政策科学」が他国より優れているなどと思ひこむべき根拠はなさうである。成る程、一見積極的に見える戦後の日本政府の干渉も、その基本は「市場の活力」と企業の利潤

れている。技術革新をどこに誘導するかという問題も、つきつめるとあちこちでこれらの伝統的な難題の中に深く根を張つていてこと今更のように気づく。

「政策科学」——一時期大いに期待を寄せられたこの言葉はいつしか色あせたものになりつつあるようであるが、その言葉を生み出した問題意識 자체はむしろますます強まつていてるといふべきであろう。真的政策科学たるべきもののパラダイムの一つとして、かつてY・ドロールは「価値に関するオペレーションナルな理論」の構築を唱えた。機能的に分化した個々の政策とは別に、それらを全体として方向づけるマスター・プラン的な政策は「メガボリシー」と呼ばれる。既存の伝統的な（高度に細分化した）社会科学と政策科学とを区別するのは正にそのようなメガボリシー的問題をどれだけ明示的に取扱うかにある。

経済学が伝統的に難題としてきたことも、科学技術政策の担当者たちを途方に暮れさせていることも、どうやらメガボリシーの課題に外ならないようと思われる。具体的な異目標間の選択、個別政策相互間の境界線の選択、政策効果の時間的次元やリスクに関する選択、等々がメガボリシーの重要な側面であるが、本稿でわれわれが問題にした不況と技術革新との関連に即してみれば、「バランス志向かショック志向か」(19)という選択もメガボリシーの重要な課題の一つである。

われわれも、デラバルメ報告の著者たちと共に、経済政策と科学技術政策の間のギャップをもつと結んでいたと願つていて。しかし、同時に、大きな革新が（時として）停滞の中の生みの苦しみや不

均者の中での奔放な射撃性を必要とする」とにもわれわれは気がしている。

『総合研究開発機構』は、そのようなものである。そのようなものはわれわれの知性の範疇を超えるものであらう。そのようなものをもして実現したとしたらかえってショノペーターのいわゆる「革新の自動化」の轍をふむことになるのであらうか。われわれの多くはこの種のメガボリシー的問題を気にしながら、それをいかにも物騒ない

といひ、あえて口にすまうとしているだけであらうか。

しかもかわらず経済学がケインジアンの安定化政策を無用の長物ともいひ切るマネタリスト・シニックに見舞われたりして、このば、やはり新しい変革を求める時代の英知のいたずといひのであらうか。あるいは、経済学のメガボリシーへのかわりはそういう消極的な形でしか進展していなかつたらどうかなのであらうか。

- (1) OECD Committee for Scientific and Technological Policy, *Technical Change and Economic Policy*, Paris, 1971. 邦訳は大蔵廳『技術革新と国際経済』(大蔵書院)。
- (2) OECD, *Science, Growth and Society*, Paris, 1971.
- (3) Ryuzo Sato, *Theory of Technical Change and Economic Invariance*, Academic Press, 1981. 以下は Chapter 3 "A Theory of Endogenous Technical Progress" 略記。
- (4) Nathan Rosenberg, "Technology, Natural Resources and Economic Growth," in C. Bliss and M. Boserup eds., *Economic Growth and Resources*, Vol. 3 *Natural Resources*, Macmillan, 1980, Part III, Chapter 8.
- (5) 総合研究開発機構『国際的展開を目標とした技術開発の方向』(一九八〇年)。
- (6) Pierre Jutet, *Internationalisation et Industrie Sciencie*, paper presented at the CIDE Seminar on Internationalization and Industrialization of the Periphery, 31 Jan.-4 Feb. 1983, Oaxtepec, Mexico.
- (7) H. Binswanger, "A Microeconomic Approach to Induced Innovation," *Economic Journal*, Vol. 84, 1974, pp. 940-958.
- (8) 十九世紀の米國による蒸気船の普及が帆船の代替によって大幅に遅れた事情は J. Attack, F. Bateman and T. Weiss, "The Regional Adoption and Diffusion of the Steam Engine in American Manufacturing," *Journal of Economic History*, Vol. 40, 1980, pp. 281-308 に詳しく述べ。
- (9) R. Nelson, "The Role of Knowledge in R & D Efficiency," *Q.J.E.*, Vol. 97, 1982, pp. 453-470. 彼の用語でいうところは研究開発の軌道 (trajectory) の収穫通量面にある。ただしネルソンの問題意識は、独立の下では所与の研究開発軌道がいつかは収穫過減局面に達することを研究開発の当事者たちが気がつかない傾向があり、それまで競争市場では「型通り」的(template) 模倣とう外部効果がやみくもに油田開発競争的状況を生み、研究開発のコスの増大につながるところである。
- (10) Gerhard O. Mensch, *Stalemate in Technology*, Ballinger, 1979. (ホーバルの独語版) Das Technologische Pfaff, Umschau Verlag, 1975)
- (11) 岩谷松義教授は小島清・松永嘉夫編『世界経済と貿易政策』(トマス・ヤング社)、一九七一年、所収の「世界経済の異質化と同質化」によると、ロンドラチャットの長期波動を主要な技術革新と金の供給との問題面から理論でける試みをしておられる。
- (12) J. Clark, C. Freeman and L. Soete, *Unemployment and Technical Innovation*, Frances Pinter, 1982.
- (13) STPI-レポートは一九七一年頃から一九七八年の期間にIARCやIDBの後援下に組織運営され、一九七八年の総合報告で終結を見た。総合報告としてFrancisco Sagasti, *Main Complementary Report of the STPI Project*, IDRC-109, Ottawa, 1978。
- 容易に入手可能であるが、研究は各國の行政政府との直接的な協力を通じて進められ、ワーテンショットは別個・部門別の報告を多数生み出したが、各論的成果を大々的に公刊するよりは差し控えられたようである。
- (14) これにハサウエー川田侃・碓水尊・大熊忠之編著『技術移転と経済発展——カナダアメリカを中心に』(国際問題研究所)、一九八三年の終章を参照された。
- (15) Mikoto Usui, "Technological Capacitation and International Division of Labor," F. Orrego Vicuña ed., *La Comunidad del Pacífico en Perspectiva* Vol. I, Instituto de Estudios Internacionales, Univ. de Chile, 1979. 以下は pp. 211-219 参照。
- (16) H. ベトリックとH. ハーフスキー編『トマトの巨人』(日本経済新聞社)、一九七八年、第三巻所収のM・トマト・ハーフスキー「技術」(以下四頁参照)。
- (17) ハーフスキーの前掲書の最終章を読み。
- (18) Yehezkel Dror, *Design for Policy Sciences*, Elsevier, 1971. 以下は pp. 69-70 を読み。

八〇年、第四章、二二三 | 二七二 | 二〇六頁参照。

(6) Pierre Jutet, *Internationalisation et Industrie Sciencie*, paper presented at the CIDE Seminar on Internationalization and Industrialization of the Periphery, 31 Jan.-4 Feb. 1983, Oaxtepec, Mexico.

(7) H. Binswanger, "A Microeconomic Approach to Induced Innovation," *Economic Journal*, Vol. 84, 1974, pp. 940-958.

(8) 十九世紀の米國による蒸気船の普及が帆船の代替によって大幅に遅れた事情は J. Attack, F. Bateman and T. Weiss, "The Regional Adoption and Diffusion of the Steam Engine in American Manufacturing," *Journal of Economic History*, Vol. 40, 1980, pp. 281-308 に詳しく述べ。

産業のR & D活動と政策介入

若 杉 隆 平
（通商産業省）

一 はじめに

戦後日本の経済成長過程はイノベーションの連続的過程として捉えることができる。このイノベーションの担い手は企業家であり、その源泉は企業のR & D活動である。従って産業のR & D活動を分析することは日本経済の成長過程を理解する上で有力な視点を与えてくれる。また近年、R & D活動における政府と民間の関係につき国際的にも分析、評価が行われている。このため本報告では、戦後から最近に至るまでの日本の主として民間部門のR & D活動をレビューシーし、そのパフォーマンスについての一応の評価を試みるとともに、政府の民間部門への関与の内容、効果につき論ずることとする。ただし、戦後日本のR & D活動全般を詳細にわたって論ずることは本報告の限られた紙幅の許容範囲を超えており、主たる問題点の指摘にとどまっていることをあらかじめお断りしたい。

二 戦後日本のR & D活動

- (1) 技術導入とR & D活動
- 戦後今日までの産業のR & D活動は、①外国からの技術導入、②

(出所) 総理府統計局「科学技術研究調査報告」各年報及び日本銀行「国際収支統計」より作成。

D活動の空白期間が日本と欧米との技術格差を拡大し、技術の流入する機会を大きくしたこと、(2)日本社会は戦前においても相当高い技術水準を有しており、新技術を吸収する能力は高かつたこと、(3)自らが投資を行いうよりも低コストで短期間に確実に技術水準を高めることができたことの三つの点があげられる。

技術導入は基本的には民間企業が市場原理に基づいて行ってきたものであるが、政府の介入が存在したこととも事実である。その効果は抑制的側面と促進的側面の二つの面が同時に混在するものであった。技術導入が戦後再開されたのは一九五〇年の「外資に関する法律」が制定されてからである。この法律により、外貨流出を節約し、外貨を効率的に使用するという名目の下に技術導入が制限的かつ差別的に行われることとなつた。即ち、導入が許可される技術内容は重化学工業化を実現し、輸出産業として将来にわたって比較優位

を有すると予想される産業分野に関連するものに制限されるとともに、導入が許可される企業は導入技術を体化するための設備投資を実施することにより、将来輸出企業として外貨収入を得るまでに成長する可能性の高いと見なされる企業にのみ差別的に行われることとなつた。この結果、技術導入の認可は新規参入企業に対して相対的に不利に作用することになり、競争制限的市場を形成する要因になつた。無論、技術導入に際しての許可は一企業のみに独占的に付与されるケースは少なく、多くの場合は同時期に複数企業に対しても許可された。しかしながら外資法の許可基準が緩和された一九六〇年、自由化が行われた一九六八年以降各々技術導入件数が急激に増加していることから、政府の許可は、技術導入全体に対して抑制的に作用していたことは否定できない(表2参照)。他方、国際的な技術取引においては、技術導入する日本企業の数が絞られたため技術供与側に対して買手独占に類似した状態が生じることとなつた。その結果、技術導入の対価が低くおさえられることになった面もある。

技術導入に対する政府の役割は単に抑制的のみであつたわけではない。一旦技術導入が許可されると、導入技術をベースとして企業が行うR & D活動、設備投資活動に対しても逆にインセンティブが与えられることになった。たとえば税制上の優遇措置として重機械類の輸入関税免除、試験研究用及び新技術企業化用機械設備特別償却などあげられる。また一九五〇年代には輸出振興のための税制融上の措置、国内産業保護のための輸入制限措置、設備投資促進のための設備資金の低利融資等の政策措置が積極的に採用された。こ

外国技術を基礎とした改良技術の開発、③革新的技術の自主的開発の三つの局面の組合せとして理解することができる。また、この組合せは日本経済の発展過程において様々なものとなつていている。

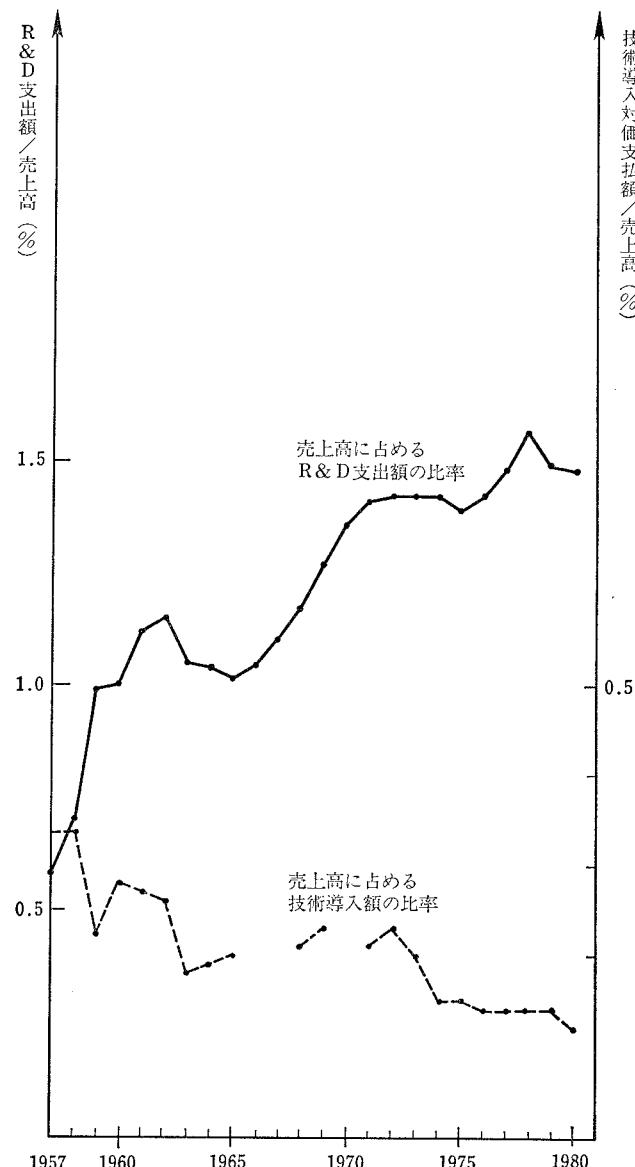
一九五〇年代は極めて活発な技術導入が行われた。一九五〇年代の技術導入額の年平均増加率は三〇・八%と高く、一九六〇年代から七〇年代にかけて急速に低下している。また、R & D投資額に対する技術導入額の比率によりR & D活動における導入技術への依存度をみると、一九五〇年代は四五%と極めて高い。一九六〇年代には二四%、一九七〇年代には一〇%台に低下し、技術導入が日本のR & D活動に決定的影响を与えてきたことがわかる(表1参照)。

現実に鉄鋼業におけるストリップ・ミル、LD転炉、連続铸造法、熱間押出法等の技術導入、化学工業におけるナイロン織維、ポリエスチル織維、ポリプロピレン、塩化ビニル等の製造技術の導入、石油化学におけるエチレン利用技術、ナフサ分解技術、アクリル製造技術の導入が行われた。電機工業においては欧米企業との間で包括的技術契約が締結され、電子・通信機器産業においても特許実施契約や戦前の技術提携契約の復活を通じて技術導入が行われた。こうした活発な技術導入が実現された背景として、①戦中戦後のR &

表1 技術導入と民間R & D投資の推移

	$(\frac{\Delta \text{技術導入額}}{\text{技術導入額}}) (A)$	$(\frac{\Delta \text{R & D投資}}{\text{R & D投資}}) (B)$	$\frac{\text{技術導入額}}{\text{R & D投資}}$	$\frac{(A)}{(B)}$
1953~59年平均	30.8 %	25.6 %	44.9 %	1.61
1960~69	20.7	21.1	24.0	0.97
1970~74	9.8	20.6	16.5	0.53
1975~79	6.0	10.9	12.1	0.73

図1 売上高に占めるR&D支出



(注) 総理府統計局「科学技術研究調査報告」等より試算。

表2 技術導入認可件数	
1950～59年平均	103件
60～67年平均	469
68年	1,061
69年	1,154

(出所) 科学技術庁振興局。

うした政策は企業の予想収益率を高め、企業活動を拡大させることになり、結果として技術導入を積極化させる(pull)要因となった。以上のように技術導入に対する差別的な constraint と incentive の混在は、市場を寡占的なものとするとともに、規模の利益を追求する寡占企業間での設備投資拡大競争を加速化することとなった。

(2) 設備投資とR&D活動

企業が技術導入や自らのR&D投資を行うか否かは、それに要するコストとその結果として生み出される技術革新の成果を体化した生産プロセスによる生産コストの低下、将来の期待収益の大きさとの比較において決定される。一九六〇年代の民間部門のR&D投資の伸び率は年率二〇%を超えて活発化しており、売上高に占めるR&D投資額が急速に高まつたのもこの時期である(図1参照)。

化学繊維、石油化学、機械工業、家電産業、自動車産業等でR&D活動が活発であったがその中心は、基礎的研究開発や革新的技術開発に向けられるのではなく、外国からの導入技術を基礎として生産方法、製造工程での改良的な技術開発に向けられることになった。この結果、R&D投資は不確実性の低いものに向けられ、その成果は二～三年の短期間のうちに企業化に結びついたことから、この時期のR&D活動は設備投資活動の一環として理解されるべきである。こうしたR&D活動が示すインプリケーションは、政府が直接的に

R&D活動に与えた政策介入の影響のみでなく、企業の予想収益率に影響を与えるような財市場での政府介入が結果として民間のR&D活動に及ぼした影響も重要であるという点である。

一九六〇年代の民間のR&D投資に対する政府のインセンティブは、税制上の優遇措置として試験研究費の税額控除、技術輸出所得控除、補助金・委託費としては重要技術研究費補助金、大型工業技術研究開発委託費が設けられていたことは衆知の事実である。これら政策措置による政府から民間部門へ配分された資金がR&D支出額に占める比率は一九六〇年代前半には九・一%である。このうち特に税制上の措置によるインセンティブは八・七%と高い(表3参照)。この場合、民間部門のR&D活動は商業化段階に近いため、税制上の優遇措置はこの段階のR&Dを促進することになり、加えて補助金・委託費開発は段階での研究を中心に出されたことから、政府の助成措置は、全体として工業化段階でのR&D活動の促進(push)にウエイトがおかれたと言って良い。

R&D活動が民間設備投資活動と密接に関連していることは、財市場での企業活動がR&D投資の誘発(pull)要因となることを意味する。一九六〇年代の重化学工業化、輸出振興の目標実現のため、政府は設備投資促進の特別償却、割増償却、輸出振興のための税制上、金融上の措置、高関税による輸入抑制、国内市場の確保を行ったが、こうした優遇措置は企業の予想収益率を高めるとともに設備投資を促進し、その結果として民間部門のR&D活動を活発化させた点を否定することはできない。

表3 R & D支出に対する政府助成

	政府補助金 民間R & D投資	減税額 民間R & D投資	(1) + (2)
1960~64	0.4%	8.7%	9.1%
65~69	1.2	3.1	4.3
70~74	1.7	2.0	3.7
75~80	1.4	1.4	2.8

(出所) 民間R & D投資及び政府補助金は「科学技術研究調査報告」各年報より算出。

減税額は税制調査会資料のR & D関連の減税推定額を合計。

(3) 先端技術産業とR & D競争 戦後一貫して続いてきた技術導入中心型、設備投資一体型のR & D活動は、一九七〇年代にはいろいろつかの異なる特徴を示していった。第一は、R & D投資におけるシェアはそれまで化學、鉄鋼等重化学工業の比率が高かつたが、コンピュータ、半導体等の先端技術産業のウェイトが高まってきたことである。第二は、技術の輸入対輸出の比率が急速に低下し、一九七〇年代後半には1に近づいてきた点である。第三は、R & D活動が企業化するまでの期間が長期化し、設備投資とR & D活動との関連性がうすれてきた点である。

こうした先端技術産業を中心とするR & Dが輸入技術に依存しなかつたわけではない。技術輸出を行ったのは過去の技術的蓄積を行ってきた重化学工業であり、その後輸出先は東南アジアを中心とする発展途上国である。先端技術産業

では過去に見られたパターンと同じように欧米諸国からの技術導入が活発に行われ、技術導入と自らのR & D活動とは代替関係にあるのではなく、導入技術をベースに生産工程の量産化、コストダウンを実現するincrementalな技術革新であった点でR & D活動の基本的性格に変化はない。

一九七〇年代においては、輸入制限措置は少なくなり、輸出振興措置も廃止されたことから、財市場を通じたR & D活動に対する政府の間接的介入は大幅に減少したと言って良い。政府の民間R & D活動に対する介入は、減税、補助金・委託費といった直接的なものに限られてきた。またこの助成は、従来の重化学工業化といった広範なものから、航空機、コンピュータ、半導体、バイオテクノロジ1、エネルギーといった分野に限定的に行われるようになった。また助成する場合には、より基礎的、共通的課題についての技術開発のために資金配分される傾向を示してきた点も注目すべきである。

三 R & D活動における政府と民間の関係

(1) 民間部門中心の日本のR & D活動

R & D活動における政府と民間の関係を示す指標としてR & D全投資に占める民間部門の割合をあげることができる。表4はR & D投資の資金負担と支出額とを日米英三国で比較したものである。一九六〇年代以降共通して言えることは、支出面からみると日本は欧米諸国と同じく民間部門がR & D投資の六~七割を支出しているが、資金負担の面から見ると欧米では民間が三~四割の資金負担を行っているにすぎず残り六~七割が政府負担となっているのに対

し、日本では七割以上が民間部門により負担されている点で著しい相違を示している。このことは、日本におけるR & D活動が民間部門を中心に進められてきたことを意味し、また、民間部門でのR &

D活動は政府によってあまり影響を受けることなく、市場原理に従つて行われてきたことを意味するものである。前節でR & D活動の歴史的推移を述べたが、民間部門に焦点を絞ったのも以上の理由からである。

我が国民間部門のR & D活動が政府によって直接的影響を受けなかつたことは、民間部門のR & D支出に占める政府資金の割合が低いことによつても述べることができる。民間部門のR & D支出のうち政府資金の割合は数パーセントにすぎない。他方、欧米諸国では、民間部門のR & Dの二~三割もの部分が政府資金によりまかなかれており、民間のR & D活動は政府のR & D活動との間で密接な関係を有していたと言えよう。

ただしこうした政府機能のうち一九七〇年代にはいり活発に行われはじめた特殊法人によるR & D活動は注目すべき点である。具体的には、原子力エネルギー開発、宇宙開発を目的に設立された原子力研究所、動力炉核燃料事業団、宇宙開発事業団である。これら機関はR & D費用の大規模化、技術的成果が得られるまでの不確実性の高さ、得られる技術についての外部経済性の大きさから民間部門においては実現困難なものについて政府が率先してR & D活動に乗り出したものである。このような活動は米国のNASAによる宇宙開発、仏原子力公社による原子力エネルギー開発においても共通に見られるものである。

(2) R & D活動の環境整備に果した政府機能

政府のR & D支出形態は国により大きな差異を示している。表5は最近の日本、欧米諸国政府が、大学、政府研究機関・非営利研究機関、産業に対してR & D資金をどのような比率で配分したかを示したものである。まず産業に対して配分された政府資金の割合は、米国四八・二%、英國三九・〇%、西独二九・五%、仏二五・二%と高い比率を示すのに対し、日本のみは五%と低い比率を示している。日本におけるR & D政府支出の大半は、表6に示すように、大学及び研究機関に配分されており、この傾向は戦後一貫して変化し

(3) 先端技術産業と欧米諸国との政府支出

日本での民間のR & D活動への政府介入は間接的であったのに対

表7 欧米諸国的主要産業部門別政府資金配分と官民の負担割合

	米国 (1979年)	英国 (1975年)	仏 (1977年)
産業への政府資金化	12,460百万ドル (32.8%)	414.1百万ポンド (30.9%)	4,213百万フラン (21.1%)
機械	3.0% (9.4)	1.8% (5.2)	4.8% (10.4)
エレクトロニクス・通信	5.4 (13.1)	1.3 (7.4)	1.2 (6.7)
航空機	26.0 (42.3)	33.9 (44.3)	30.1 (22.9)
輸送機械	49.4 (72.8)	57.8 (82.2)	55.4 (63.7)
精密機械	5.4 (15.4)	2.2 (8.7)	0.5 (0.9)
	1.8 (10.9)	0.6 (10.9)	0.7 (11.2)

(注) () 内は当該産業部門のR & D支出に占める政府資金の割合。

(出所) 表5と同じ。

表4 R & D投資の民間部門の割合

	日本		米国		英國	
	資金負担	支出	資金負担	支出	資金負担	支出
1961	74	67	32	75	43	64
1970	75	69	45	69	41	63
1975	72	64	70	43	(1978)	(1978)
1980	74	67	48	70	43	64

(出所) 日本: 総理府「科学技術研究調査報告」。

米国: NSF, "National Patterns of Science and Technology Resources 1981".

英國: OECD統計。

表5 政府のR & D資金の支出先別配分

	米国 (1981年)	英國 (1978年)	西独 (1979年)	仏 (1979年)
支 出 総 額	32,665 百万ドル	1,742.6百万ポンド	14,910百万DM	22,530百万フラン
大 学	19.6%	18.6%	37.4%	29.1%
政府研究機関・非営利研究機関	32.2	42.4	33.1	45.7
産 業	48.2	39.0	29.5	25.2

(出所) 米国: NSF, "National Patterns of Science and Technology Resources 1981".

英國: OECD統計。

西独: 研究技術省, "Bundesbericht Forschung VI".

表6 日本のR & D政府資金配分の推移 (%)

	大 学	研究機関 (うち特殊法人)	産 業
1960	52	46 (—)	2
65	56	43 (2)	1
70	50	46 (11)	4
75	46	50 (16)	4
80	45	50 (20)	5

(出所) 総理府「科学技術研究調査報告」各年報。

し、欧米諸国では政府R & D支出の相当部分が産業に配分されおり、より直接的介入が行われてきたとも言える。この場合、具体的にどの程度の資金がどの産業に配分されているかは極めて興味ある点である。表7は、主要産業部門別の政府資金の配分と各産業における企業と政府のR & D資金の負担関係を示したものである。欧米各国に共通して言えることは、エレクトロニクス、通信、航空機のいわゆる先端技術産業分野に政府資金の七割以上が重点的に配分されていることであり、これら先端技術産業分野のR & D活動は政府資金に大きく依存していることである。

日本の場合においても、最近の民間部門に対する政府のR & D支出の多くの部分は、コンピュータ、半導体、航空機部門に重点的に配分されている点で類似しているが、これら部門のR & D総額に占める政府資金の割合は小さく、先端技術産業分野においてもR & Dは民間主導型で行われている。この点は、欧米諸国の政府主導型に對比して基本的に異なっている面である。

米国、英国、仏のR & D政府支出を目的別に分類すると国防・軍事目的のためのR & Dに対する支出が全体の中で、米国四九・六%、英國四五・四%、仏二九・九%と極めて高く、日本の二・四%と対照的である。国防・軍事のためのR & D支出は言わば質の高い公共サービスを低コストで供給するのに必要な技術進歩を実現するため、供給主体自らが行うものとして理解される。政府のR & D資金がこうした目的で民間企業に配分される場合には、企業に対しても具体的な研究開発目標が明確に特定され、研究開発は企業の利潤動機と切り離れて実施され、さらに、その結果として産出される研究成果は

国に帰属することになる。米国における国防・軍事に関する技術開発や宇宙開発に対する民間企業の参加が必ずしも民間サイドから歓迎されず、円滑に進まないとの指摘も一部にある。しかし、軍事技術や宇宙開発を目的とするものとは言え、先端技術産業に支出される政府のR&D資金が私企業により消費されれば、政府資金により得られる技術的成果がいったんは國に帰属するとしても、R&D活動にたずさわった民間企業には当然のことながら実質的にその成果が残ることになる。事実、特に米国におけるコンピュータ、半導体、航空機の各分野での新たな技術革新は、こうした政府のR&D資金と密接な関連をもつて実現し、結果として米国の先端技術産業を育ててきたのである。

四 将来のR&D活動への政策対応

戦後日本の民間部門のR&D活動の基本パターンは、欧米から革新的な技術を積極的に導入し、それを基礎として生産工程における量産化、コストダウンのための改良的技術開発を行うことであった。R&D活動は設備投資活動の一環として位置付けられており、商業化に極めて近い段階での、言いかえれば不確実性の低い技術開発を行ってきたと言えよう。このため、企業のR&D活動を行うか否かの意思決定は専ら企業の将来の期待収益率の大きさに影響されるところが大きかったわけである。

政府の民間R&D活動への介入は、相対的に極めて限定されたものであったが、その性格は技術革新の有する公共財的性質から生ずる投資の過少性を補完するよりも、市場メカニズムに沿って行われる

行である。これまで外国からの技術移転を積極的に行ってきた反面、日本で実現した技術革新の成果は企業の生産工程の内部にとどまり、技術移転を通じた国際的貢献に乏しかった。こうした現象は商業化段階に特化した民間R&D活動のもたらす一つの必然であるが、今や日本は国際社会における技術の需要者から供給者に変化することが求められている。このため、民間部門のR&Dにおいても企業固有性の高いものから普遍性の高いものへとR&D目標を変化させることが必要である。第三は、R&D活動それ自体の国際化である。国際的技術交流、共同でのR&D活動の促進が望まれている。

こうした課題を達成するためには、従来の企業単位特に大企業を中心でのR&D活動から、企業、大学、研究機関が複合的に連携をするR&D推進集団へとR&D実施のシステムが変化してゆくことが必要である。また、目標とするR&Dの成果が基礎的・普遍的なものになるほど、不確実性、外部性が高まり、R&Dコストは高まってゆく。このため、従来の民間R&D活動に対する政府資金の配分のみでは対応できない。欧米で見られるR&D体制は商業化の技術開発において必ずしも比較優位を有していない。しかし、商業化段階で優位を誇ってきた日本の従来型の研究開発体制で将来の創造的技術革新をも生み出してゆくことが可能か否かは疑問なしといい。

る民間部門のR&D活動のコスト削減を行うことによりR&D活動の加速化を図るものであった。市場メカニズムに沿っている限りにおいて政府資金は効率的に使用されたと言えよう。

政府資金の大半は大学、研究機関、特殊法人に重点的に配分されてきたわけであるが、こうした分野での資金供給は公共財的性格の強い基礎的科学技術情報の供給、人材の供給、技術移転の促進を可能とした。こうしたことから、この分野での収益率は低いものであったと考えられる。

前節では、日・米・欧のR&D活動における政府の役割や民間との関係が国ごとにそれぞれ異なることを明らかにしてきた。ここで強調したいのは、こうした政府と民間の役割分担の相違はそれぞれの国におけるR&D活動の性格の相違によるという点である。

期待収益率の大きさに比較してコストが安く、不確実性が低く、企業固有性の高い民間のR&D活動に対して日本の政府が多量の資金を配分する必然性に乏しかったのは経済的みて合理性のあることである。投資の過少性はほとんどなかたと考えて良い。他方、欧米諸国政府が民間部門へ多くの資金を配分してきたことは、これら諸国での革新的技術開発の実現は民間部門において行われ、民間がコストの高いR&D活動を担ってきたことにおいて、経済的合理性があつたと考えられる。

技術水準のキャッチアップの過程を終了し、今日の日本の民間部門R&D活動には新たな課題が課せられている。第一には従来の改良型技術開発から革新的、基礎的技術開発への移行である。第二は企業固有性の高いものから、普遍的であり波及性の高いものへの移

共通論題コメント

コメント I

斎藤 優

斎藤 優
(中央大学)
増田祐司
(大阪市立大学)

山田圭一
(気波大学)

科学技術は、人びとの研究開発活動における創造力の發揮によって進歩せしめられていく。けれども技術革新が経済発展の原動力であるとのショムベーターの主張に賛同する人は多いのに、近年まで技術革新メカニズムの解明に手を出す人は少なかつたようと思われる。

科学技術が進歩し、研究開発が制度化され、研究開発対象が大型化するにつれて、科学技術ニーズとR&D資源の関係が組織化され、管理の必要性が増大してきた。さらに企業競争力の中心的決定因における比重が資本から技術に移るにつれて、科学技術が経済政策の重要な対象の一つになってきた。

経済政策の具体的働きかけをするには、科学技術進歩のメカニズムが明らかにされ、それと経済発展メカニズムとの相互関係が分析され、さらに政策手段との関係が問わなければならない。これらの諸関係は国家体制や国家の役割、科学技術に対する基本理念、国

際関係などによって異なるであろう。一般に、富と権力と科学技術が結びつきやすい性格をもつていていることを考えると、政策の basic concept は重要な影響力をもつことになる。とりわけ先端技術になると民生と軍事の間の転用という科学技術の二面性が問題になる。しかしここでは経済的側面に限って論議しよう。

まず、どんな点が解明されたら、科学技術の経済政策が大幅に改善されるかを考えてみよう。第一に、創造条件および技術革新リスクの経済的分析によって、何が研究開発、技術革新を盛んにし、成功させるかの経済要因を明らかにすること、第二に、発明の経済的予測を可能にする理論の開発である。多くの研究者がコンドラチエフ波動の起動力が超大型技術革新だという。しかし、超大型技術革新が起るのがなぜ数十年毎なのかは明らかにしていない。もちろん現行の技術予測（例えばデルファイ法）がそのまま経済的予測に利用できるかどうかは問題である。第三は、技術構造と経済構造の連関関係を明らかにすることである。たとえば技術連関表が開発され、これを産業連関表に連結することができたら政策的応用範囲は大きいに広がるであろう。第四は科学技術進歩における各種要因ある

いは機関の機能分析の経済学の開発である。特許制度の役割、政府の研究開発投資の機能、大学、国公設研究機関、企業の最適な連携関係などはどうあるべきかを明らかにする必要があろう。

これまでの技術開発の研究の多くは、特許や生産性と研究開発費・研究人數との関係といったマクロ的分析のもの、あるいは産業組織と技術革新の関係、ミクロ的分析でも企業を中心としたものであった。たとえばデータとしてよく利用される特許は、全く利用されず取得しただけというものもあれば、単に防衛のみのために取る特許、全世界に巨大な影響を与える特許も、すべて一件として同一に扱われている。とくに優れた発明になると、必要な特許はその一件だけだが、それに関連する全ての考え方を抑えて抜け道をなくするために、一〇〇も二〇〇もの使用されない防衛特許を取得する。通常、大企業になると一つの発明に三〇以上の防衛特許を従えるようなものでないと大きな成果は期待できないという。

発明をするのは不特定多數の企業ではなくて、九五%以上も特定できるし、とくに地方では強弱はあるが、公設試験研究機関等を通じて何らかの関係はもたれている場合が多い。また研究開発投資はもちろん必要ではあるが、発明するのはナマ身の発明者が中心となる。したがって効果的な技術開発政策を開発するには、発明者の分析も必要である。

技術開発は確かに研究開発投資によって促進され、それが成功すれば生産性向上を可能にする。しかし生産性向上は研究開発投資をしなくとも、つまりカネをかけなくてもQC運動のように組織づくりをするだけでも可能になる。米国の生産性向上は研究開発投資に

大きく依存していたのであろうが、日本の場合は、近年までは技術開発投資よりも技術導入のほうが重要だったと考えられる。もちろん研究投資と技術導入は密接な関係をもつていて、研究投資を続けていくことによって、より高度の技術導入が可能になるからである。

佐藤モデルでは、研究投資→生産性向上→研究投資のよう内生化され、研究投資は更に基盤研究と応用研究に分けられ、計量分析がなされているが、もし両者のインターフェイスを明らかにする閑数が入れば、政策的インプリケーションがもっと広がったと思われる。いま各国で判断に困っているのは、研究費を基礎研究、応用研究、開発研究の間に、どのような比重で割当るのが最適かということである。一般にマクロの計量分析というものはデータの存在に大きく左右されがちである。

わが国の場合、研究開発総支出のうち約四分の一は政府が直接に使う。わが国では、米国、西独などと違って産学協同はあまり強くなく、むしろ産官協同が大きな役割を果してきただ。研究分業的にみると基礎研究は大学が、応用研究は大学と、これに次いで国公設試験研究機関を中心とする研究機関が、開発研究では抜群に企業が、それに次いで研究機関がそれぞれ中心となっている。わが国の科学技術発展の将来を展望するとき、たとえ産業政策との関係に限つたとしても、政府系の試験研究機関の役割と活動を再検討する必要があると思われる。これまで産官協同のもとに産業技術は確かに急速に発展してきたが、社会開発技術の発展は遅れていると考えられる。さらに科学技術が高度化するに従つて、基礎研究、応用研究の重要な

性の比重が高まってきたことを考へるとき、政府系研究機関が応用研究のうえでもっと大きな役割を果して貰ふことが、研究開発の分業関係からみると望ましいのではないだろうか。今、各省で科学技術発展の展望を中心にして政策の見直しプロジェクトが進んでいる。通産省でも技術革新展望委員会がつくられ作業がなされているが、正しい方向の政策展開が望まれる。

付言しておきたいのは、政府系研究開発機関の研究開発の生産性の検討に対する必要性である。取得特許権数でみるのは問題であるが、企業に比してあまりに低い。

近年までは産業政策の中心は資本蓄積政策であったが、企業競争の基礎における比重が資本力から技術力に移るにつれ、技術政策が中心になりつつある。しかし科学技術は産業にのみ利用されるわけではなく、また各省が関係をもつてゐる政策分野もある。したがつて今後は、省際的政策の開発の必要性がふえてくると思われる。

国際的にも技術開発競争が激化している反面、国際技術移転にお

いて保護主義の傾向が強まり、対中進国のみならず先進国間でも技

術摩擦が増大してきた。技術移転といつても、対発展途上国と対先進国、特許技術とそうでない科学技術、商業的移転と援助的移転などで政策は違つてくる。

対先進国では、基本的には技術自由化政策によつて市場メカニズムと特許制度にまかせておけばよいという考え方が一般的である。

しかし現実には、研究開発は大型のものになるほど完全競争のもとで行なわれるよりも、政府の各種の支援策によつて助成される場合が

多く、さらに先端技術は利用の二面性をもつてゐることから、技術

移転は大幅に制約されている。たとえば現在、日本が厳しく問われている武器技術移転要求に対しても経済政策でどのように対応していくのか。先端技術では、その二面性から簡単に政經分離の政策で割り切る訳にはいかないのである。ここで国家としての基本理念と行動が問われるのである。

発展途上国への技術移転については、従来は美辞麗句を並べて最後に援助の増額を主張するのがオチであった。途上国の方でも、なにかには技術的デベンデンシー理論を根拠に先進国を批判するものもあるが、やはり南北問題的視点から技術援助の増大を要求するものが多い。両者の主張からいえば、結局、技術移転効率と移転のコスト・ベネフィット(経済面に限られない)、移転技術の選択(適正技術など)などが重要問題として残る。

これを経済政策とのからみで考えると、途上国への技術移転の主流は海外投資、プラント輸出に付随したものである。多くの場合、技術移転というよりも産業移植といった形でなされる。そのような技術移転は当然、長期的視点からの分析が必要であり、国際的産業構造調整を考えなければならない。たとえばインドネシアのアサハン総合開発プロジェクトはアルミ業界の、また韓国の一貫製鉄所、造船所の建設協力は鉄鋼業界、造船業界の産業構造調整に影響を与えていた。このような大型の協力プロジェクトは、関係国間の国際的な最適産業構造の構築といった視点が求められる。どんなものが最適産業構造かは、今後の研究課題の一つであろう。

確水報告では、主として発展途上国への技術移転の経済政策的側面が論議された。確かに相手国の発展段階に応じた適正技術の移転

が望ましいし、とくに近年要求の大きい中小工業の技術移転への政策的支援も必要であろう。しかし技術移転は供与国と受入国にまたがるもので、供与国側の政策的努力だけでは限界がある。他国でこんな政策を採用して成功しているといった情報を流しても、簡単に

は受け入れてくれない。お互いに主権をもち、プライドをもつた国なのである。

技術というのは、教えにいくよりも学びに来てもらつたほうが確実に移転できるのかもしれない。しかしロボットや先端技術の急速な発達は、世界の分業構造や技術格差の新しい展開において、南をもつと不利にする可能性なしとしない。

コメント II

増田祐司

技術革新と経済政策に関する確水論文は、この領域における諸研究を網羅的にサーケイし、それに論考を加えた労作である。

この論文も指摘しているように「研究開発と技術革新こそは成長の原動力である」という一般の確信にもかかわらず、科学技術政策と通常経済政策とは独立に策定され、実施される」のである。おそらく、ここに現在の政策の混乱と不幸がある。

たしかに、いま進行している技術革新が、はたして近い将来に世界経済を新しい長期的な飛躍の局面におし上げるに十分なものか、否かについては問題がのこる。世界経済が成長軌道に乗るためには、科学技術政策、あるいは経済政策だけでは不十分ではないかといふ疑惑がある。そして、このために論文は、デラバーメ報告のいう「肝心な何かに欠けている」ことに留意し、これを追及している。

複雑な産業機構のなかで技術革新を推進する主体である企業が意志決定する場合に、影響を与えるのは、単に科学技術政策ばかりではない。むしろ、多様な政策環境のもとで企業は、経営体として独自の選択を行うのである。このため、科学技術政策に必ずしも直接関係のない企業行動をとることになる。むしろ、他の政治経済的な要因がこれに大きく作用するものとみなされる。そのため、この政策と技術革新との関連は、明確には測定できない。

技術革新に政治経済的な環境が作用することに關してこの論文で

は日本の発電用蒸気タービンの革新例をとりあげ、具体的に論及している。いずれにせよ、技術革新と政策効果とを一元的に結びつけることは、困難というほかはない。

碓水論文は、さらにメガボリシーについて論及し、その可能性を検討している。これまでの論述をふまえて技術革新を推進するためには、伝統的な経済政策、科学技術政策の範囲をこえた、より高い次元での推進システムの必要を唱えている。そして、新しい地平における政策科学の復権についての議論を展開している。

技術革新と科学技術政策ないし経済政策に関連する議論は、おそらく今後とも盛んに行われることになるが、さらに広い土俵での展開が期待される。この論文は、メガボリシーという次元から現在の状況にアプローチを試みたということで、まさに現代的な問題提起を行っている。教授の今後の成果開示を期待するものである。

コメント III

山田圭一

技術問題の経済モデルについては、マクロレベル、ミクロレベルの両方について、今迄にもさまざまなアプローチが試みられてきた。しかし科学技術の研究開発活動の特性として、実際に研究活動が行われる迄、どれだけの成果が得られるかを予測することがかなり困難で、不確定性や不確実性が大きい。従ってシステムへのインプット（投資をふくむ広義の資源分配）と、アウトプット（研究開発の成果、あるいはそれによって得られる利潤など）との間には、一義的な関係がつけにくい。また、研究開発システムにおける一番重要なフローが、財やサービスでなく情報であり、とくにその量よりも質がいつそう大きな意味をもっているなどという特性が、問題の取り扱いをいつそう困難にしている。

私自身は経済学の専門家ではなく、工学部を卒業して科学技術政策についての研究をつづけてきているが、以下でそのような立場からみたコメントを述べさせていただきたい。

(1) 技術開発の内生化

“技術開発に必要な「新知識」あるいは「新発明」の蓄積過程は、外生的に与えうるものではなく、内生的に企業の利潤極大行動の一環として決定される”という佐藤氏の基本的な考え方は、従来とすれば技術と経済システムにとっての外生変数としてだけとらえがちであった考え方比べて、非常に重要な視点を捉えていると思わ

れる。しかしながら、科学技術史の立場からすれば、すべての「新知識」あるいは「新発明」を内生化するということは、若干行きすぎではないかという疑念をもたらすをえない。もう少し具体的に云えば、ある主体による、既に獲得されている情報の攝取は、

一、より進んだ科学技術水準にある国々からの移転

二、他の産業部門からの伝播

三、他の企業や研究機関からの研究成果の受け入れ

などさまざまの経路をへて行われている。

とくに、このモデルを実証するための分析の対象となつた化学工業についてみると、現在ではたしかにアメリカの水準が世界で最もすぐれているケースが多い。しかし、少なくとも第二次大戦以前の化学工業において、世界のリーダーシップをとっていた国は、ドイツを中心とするヨーロッパ諸国であった。そして戦時中から戦後にかけて、アメリカの化学工業は、ナチスが追放した多数の研究者を、亡命者として受け入れるだけでなく、戦後の徹底した調査にもとづいて、当時のドイツが所有していたすべての技術情報を、P.B.レポートの形で無償で入手している。また化学工業に関連する個々の業種についてみても、石油化学工業をはじめ、ほとんど純粹にアメリカ独自の技術として開発してきた部門と、石油化学およびそれに関連する高分子合成部門のように、ドイツ、イギリスなどが中心になって研究開発の成果をあげてきた部門とは、技術を内生的にとらえてモデル化する場合に、かなり大きな差がある筈である。（山田圭一

『現代化技術史』朝倉書店、一九六六年、および林雄二郎・山田圭一『科学のライフサイクル』中央公論社、一九七五年参照）。

(2) 政府の研究開発の効果

国家事業などの形をとつて行われる技術開発が、企業の場合のような費用便益その他を用いたモデルによつては、あまりうまく取り扱うことができないという指摘も、今後の研究開発のあり方を考える上で、非常に重要な問題である。そして佐藤氏も指摘しているように、政府その他公共的部門の研究開発活動の場合には、その費用と便益を、個別企業の場合よりももつと広い範囲にわたって把握しなければならないことも確かである。しかし社会的費用や、研究開発の成果の間接的な波及効果などについては、テクノロジー・アセスメントや技術のインパクトの分析その他の研究がかなり行われてきているにもかかわらず、今までのところ具体的にどのように取り扱つてよいかについて、充分な指針が得られていない。従つてこの点について、佐藤氏はじめ経済学者の立場から、オペレーションナルなレベルで具体的に御教示をいただければ幸いである。

総括

藤井 隆
（名古屋大学）

昨日から本日にかけて科学技術と経済政策の問題に関して、種々の分野から学会の貴重な知識を投入し、御議論戴いた。ここで、我学会において、何が明らかにされ、如何なる問題が指摘され、今後の研究課題として何が提起されたかについて要約しておきたい。

(1) 今日、科学技術の変化が大変速いという点に関しては、共通の認識と云える。その時、科学技術の変化が経済政策の手段を変化させたと云う認識も共通のものであろう。この事は従来の経済政策において変数、定数として考えられていたものの中で、定数と考えられていたものの部分の変化が非常に速いが為に、従来の目的と手段の関係の逆転現象、特に効果、効率性と云った点に大きな変化が生じ、それだけ（従来の変数）だけでは取り上げられなくなつたと云う事である。この上で、佐藤隆三氏を中心として、技術を一個の変化量として捉えると云う発想が出て、これが、内生的か外生的かと云う点で議論が進んだ様に思われる。ここで、もし、内生的変化量であるとするならば、一個の変数として考え方ねばならぬ。Process Innovation, Product Innovation と云う言葉は、ひとくち Chamberlin の “Towards more general theory of value” の中や、Product as an Economic Variable, Process as an Economic Variable と云う表現で、これを見せてくる。もし、技術の問題を一個の変数と

きて来ると思われる。しかし、こうした存在量としての効果と云う面で、これをどう増大させるのか、つまり、科学技術の蓄積をどう評価するのかと云う議論に対して、その量的に捉えられた物のバランスをどうするのかと云う均衡の議論がある。即ち、科学技術の Endowment の蓄積の相互間のバランス、及び、その為の政策も存在し得るのではないかと云う事である。更に、ストックの内容はどうなっているのか。例えば、どういう科学技術の分野に一国の科学技術の量的蓄積が進んでいるのかなどと云う事も、重要な科学技術の方向を決定する。こうした物を動かすに際し、そこに何らかの構造効果を持ち込む様な政策が必要となる。

(3) 第三には、多くの議論が為されたのだが、市場メカニズムと科学技術と云う問題である。まず、生産側の技術構造と消費の技術構造を考えねばならぬ。つまり、量的なものと質的なもの、又、量的拡大と科学技術の蓄積の拡大との間に社会的に或る一定の相場が存在するならば、これと等産出量曲線との関係から生産における技術構造が決定される。同様に消費の場合にも、無差別曲線から決定されるであろう。この様にして市場における均衡的な技術パスが辿れるかもしがれぬ。ここで、もし、量的限界に突き当たり、公害を発生させる、或いは、人間の倫理に悖る様な事を起こすとすれば、その方向を更にさせる政策が必要になる、こうした社会的意味から見た技術構造の動かし方と云う際に、量的限界を動かす為の政策、或いは、無差別曲線、等産出量曲線と云う様な理論に代表される構造を動かす調整とか種々な形の政策的調整の場がそこに生まれるはずである。これについては、碓氷氏の指摘がある。とすれば、効率、

公正とか、正常、健全と云う領域、そして基準の問題などが出て来る。更に、種々の基準の循環やシフトを動態過程の中で考えねばならない。

(4) 第四の議論として、科学技術を変化させる事と、変化した科学技術が経済にどう影響するのかと云う二つのプロセスがあるとすれば、その二つのプロセスの各々の所で如何なる政策が存在するのかと云う事は違つた帰結をもたらすはずである。さて、量として扱い得ても、資本の場合に比べ、科学技術の場合、幾つかの著しい特徴を列挙し得る。佐藤氏のモデルにおける depreciation の問題に見られる様に、資本に体化された技術よりも、人間に体化された技術の方が陳腐化が速く、ここに、まず、問題が存在する。又、positive な側面における技術の蓄積と同時に negative に為る事を防止するための技術と云う事もある。又、構造的視点からは、key technology をどう考えるのかと云つた問題も入つて来る。この様な特色の中で、私が最も重要なのは、資本の場合には設計段階で、技術が体化されるが、情報や知識という形で人間と結合している場合には、先の企業者の論理と同様に、統計的対数法則の如き自己増殖性を有し、陳腐化を速めて行くと云う性質である。

(5) 第五に、科学技術を生産要素として考えるならば、分配の形は如何になるのかと云う事である。碓氷氏の国際間の分配の議論の中にこれが出ていた。資本ならば、利用と所有が別れるが、もし、人間に体化された知識ならば、これは一致しており、当初から社会化している。それ故、如何なるチーム、組織を作るかと云う事で、全体の技術をシステム化する事が重要となる。生産性の場合にも、

して考え得るならば、科学技術の変化は、それ自体、政策の目標であり、又、手段と為る。従つて、科学技術を変化させる為の諸政策と云う見方と、変化した科学技術が経済をどう動かすかに関する見方において、目的と手段の関係は vice versa になっている。だが、この両者のプロセスは必ずしも同一ではない。ここに、或るプロセスは、外生的に考えるのか、又、完全に内生化するのかと云う点について、如何なるヴィジョン、モデルで考えるのかが、課題となる様に思われる。

(2) 次に、佐藤氏、碓氷氏によって指摘された、変化としての科学技術に対する蓄積された量としての科学技術と云う問題がある。科学技術の変化が知的蓄積として成立し、これがどういう効果を持つかと云う事について、ストックの問題として考えてみる必要がある。古い議論にも、knowledge はストックであり、Information は flow of knowledge と云々定義があつた。その次には、ストックが如何なるレベルにあるかと云う事が議論されねばならぬ。即ち、国民の中に如何なる Technology Endowment が在るのかと云う事が、採用される技術を決定するであろう。従つて、それは、経済学の tool と云う意味で云えば、種々の学説史的成果の中で、我々が資産効果と云うのを導入して来た様な方法、資本蓄積の議論等が生

per capita やなく、per team で考えねばならぬし、それ程、レベルが向上したと見るべきではないかと思われる。

(6) 第六に、一部の議論ではあつたが、科学技術と産業組織の問題がある。かつて、独占は、技術進歩を阻害する。否、Schumpeterによれば阻害せぬという議論があつた。もし、個別的な技術ならば、これを取り込む事は可能だが、今日の様にシステム的な技術、間諓的な産業が生じる様な技術ならば、独占はどうなるのかと云う議論が出て来る、もし、斎藤氏の様に Process Innovation, Product Innovation と云う事を云うならば、また価格の競争と Product Variation の競争の二者の循環的変化を考えるならば、そこに、投資において拡大投資を開発投資を必要とする時期に依つて、インベーションの構造は循環スピードは異なると云える。これが市場形態や産業組織の変化の循環的構造を規定する。云うした議論の中で、政府が何をし、企業は何をやるべきか、又、産業間技術移転が徐々に multifield になつたとか、農業国、工業国、技術国と云う区分が存在する際に、量的拡大と技術革新が繰り返す等々、又、その中で、ストックの配置をどうするのかと云つた種々な点が指摘された訳である。これについては市場(貿易)を通じての産業間技術移転(Cross Transfer of Technology)と直接投資や産業再配置による産業内技術移転(Direct Transfer of Technology)をどのように併用するかが工夫されなくてはならないであろう。

(7) 最後に基礎的分析と応用分析、或いは、科学技術知識の間の関係を考える事が、経済社会の安定に密接に関わっていると云う議論があつた。この過程は、種々の形で、不確実性、確率要因と結合

しておるのだが、特定の技術の成果の程度に関わる確率要因と、我らが生活の中の確率要因との結合になっていると云える。我々の扱う経済財、又は、経済政策の対象としての経済循環は、徐々に抽象化し、知識や科学技術と云う様な方向へ動くならば、確率財的要因を有す需給関係が、より重要となる。赤松要先生の同質化異質化の議論が生きてくるであろうし、そして、最後に残つた問題は、上述した状況と貨幣的なる物との関係は、どうなるのかと云う事を改めて問う必要があると云う事である。

技術進歩が急速な社会にあっては貨幣的信用よりも人間的信頼の方がマクロ的に見てより安定にとって重要なであろう。このことは福祉社会から信頼社会へという変化を政策の根底におかなくてはならなくなるということである。

専門部会に統一しての二日間に亘り、選りすぐった報告者並びに討論者を得て、急速な技術進歩が政策学の内容をどのように変化させるかについてこの様な session を持てた事に対し、厚く御礼を申し上げる次第である。

〈専門部会〉

現代における経済政策基盤の変化と経済政策学の新展開

——専門部会の発足について——

加藤壽延
（亜細亞大学）

経済政策学会専門部会の発足に際し、その必要性の具現化にいたる経過を、要點的に取り纏めると次のようになる。

〔I〕 研究面からの必然性 高度経済成長期から低経済成長期

への突入は、なかんづく外生的要件による低経済成長化は、学会の主要研究課題の方向性に関して、一方では「経済政策の国際化」を、他方では「経済政策の在り方」の再攻撃の必要をもたらした。前者に関しては学会内部に国際交流委員会が設置され、三十七回大会（名古屋学院大学）特別プログラムで、共通論題に関連させ「経済政策の国際協調と日本経済」（パリ大、ルスヌル教授）を論究したり、三十八回大会（一橋大学）の共通論題「環太平洋連帯と日本経済」、あるいは準共通論題における産業構造調整問題などは、その証左といえよう。後者に関しては三十九回大会（大阪市立大学）の共通論題「経済政策における需要側面と供給側面」を指摘し得る。

経済政策研究の課題における学会としての研究史は、三十九回大会の準備段階で四十週年記念事業との関連において常任理事・本部幹事会で勘案され、年度大会以外の研究集会が原則了解された。そ

して三十九回大会前日の常任理事・本部幹事会で、四十週年記念事業として専門部会設置がきまり、五月二十八日学会総会で、正式に承認され、加藤が責任者になった。

〔II〕 専門部会発足までの準備経過 専門部会の運営は、本部幹事がこれにあたるが、その実効性の点で、各部会中の本部幹事の中から中部部会梅下隆芳（愛知教育大学）、関西部会丸谷冷史（神戸大学）、西日本部会施昭雄（福岡大学）、関東部会加藤（亜細亞大学）がそれの連絡窓口になり、連合幹事会を組織し、その活動プログラムを組織化することは、五月二十七日の段階で予定され、専門部会の正式発足と同時に機能を開始した。

三十九回大会直後から連合幹事会は、書面と電話で意見交換をし、それを基に七月十六日に関東・中部連合幹事会がもたれた。そこで「三十週年記念は経済政策の内生的諸条件の変化を課題にしたが、四十週年のそれは、研究史的にも経済政策の外生的諸条件の変化を中心的にとりあげる」ことなどの粗案を作った。夏期休暇期間中にこの粗案を文書交換で検討し、十月二十二日に神戸で関東・関西連

合幹事会をもち、十一月十三日の関東部会でも議案の討議をした。十二月十三日に中部部会のお世話で全体の連合幹事会をもち、夜を徹して専門部会の在り方を攻究した。(1) 部会の財政・出来る限り早く部会の財政基盤を確立すること、その方法は各部会の常務理事各位を代表世話をに科研費など各種奨学(励)金の申請などによる。

(2) 活動期間・五カ年とするが、実質活動期間は三・四年とし、最終年次は出版の準備にあてる。(3) 部会活動の態様・部会は年間二回以上開催する。学会年次大会に併行して「研究会」を開催し、課題に関する学会員全員に報告・参加の門戸開放を計り、いま一つは「研修会」とし、特定課題の研究者を中心の一・二日の研究集会をもつ。「研修会」は各地方部会持ち回りで世話をする。(4) 専門部会の研究課題・(1) 五十八年度「専門部会研究会」は、「技術を問ぐる諸問題」でとりあえず発足させる。(2) 二十周年、三十周年の流れとの対応で統一テーマを設定する。(3) 「政策の外生的条件変化」に対応して考え得る課題として、(a) 主体論の領域で「合意の形成と実行性」など、(b) 政策理論領域では「制度的調整と市場的調整」の問題、「フロー指向型とストック指向型の経済政策」理論、「価値の多様化と技術の多様化」問題など、(c) 基盤政策論の領域では「人口」および「教育」など、を挙げ得る。(4) なお研究会および研修会の個別テーマは、固定的にせず、オープン・エンド方式とし、「課題の追加を計る」との原案を作成した。

十二月二十八日経団連会館で加藤会長、新野副会長、関東部会の五井、丸尾、佐藤、中部部会の藤井の各常務理事と関東の本部・部会幹事による会議がもたれた。連合幹事会の原案報告を受け、午後

九時まで延べ六時間の検討を経て、大筋において原案を了承しながらも、以下のことが決定された。

- (1) 記念事業としての専門部会の統一テーマは「現代における経済政策基盤の変化と経済政策学の新展開」と決定。
(2) 本年度の「専門部会研究大会」のテーマは原案どおりとする
も、報告者を年次大会共通論題の討論者にする。

- (3) 専門部会の財政的基盤の確立とその方法は原案を了承。
(4) 「研修会」で討議することが望ましい課題として、(a) 主体論では、「政策行動の公準」ならびに「主体の組織」を、(b) 政策理論では「オイケン的経過理論と調整メカニズム」を考慮すること、(c) 基盤論では、「科学技術」、「資源」などを原案に追加することになった。

- (5) 課題決定は、オープン・エンド方式により、追加方式を採用する。
以上のような背景と時間経過のもとに第一回の専門部会を迎えることになったのである。

戦後日本の技術開発政策

はじめに

技術立国を中心的政策の一つが技術政策であり、その主柱の一つが技術開発政策である。多くの分野で技術先導国に追いつき、技術先進国の仲間入りをした日本に求められているものは、創造的技術の開発と世界的技術進歩への貢献である。重要性を増しつつある政府の技術開発政策に関して、直面している課題を分析し、採られるべき政策の基本方向を明らかにすることが今求められている。そこでまず戦後わが国の技術開発メカニズムの発展過程を分析し、今後の発展方向を検討する。ついで技術発展と共にどんな課題が生じ、それらに政策的にどのように対応してきたかを明らかにする。政策的展開の流れからみても、技術先進国になり激しい国際的技術開発競争に直面して、日本の技術開発体制は急速に再編成されつつあり、キャッチ・アップの段階とは違った新しい技術開発政策の開発が求められている。導入技術の改善や応用だけでなく、創造的技術の開発、新原理の発見から生み出す新技術の開発に積極的に取組み、さらに世界的な視野で技術進歩に貢献しうるような技術開発政策が求められている。最後に、これらの要請にどのように答えていくべきかを考えてみよう。

一 技術開発メカニズムの発展過程

斎藤 優
(中央大学)

わが国の技術開発メカニズムの特徴

一国のが技術開発メカニズムは、その国の経済・社会・文化などの発展段階や体制、科学技術をめぐる国際環境などと密接な関係をもつていて。そしてこれら諸要因によつて技術開発メカニズムは特徴づけられる。

わが国の技術開発メカニズムの特徴を考えてみると、まず第一に、資本主義体制に基づく民間主導型の技術開発メカニズムであるということである。一国の研究費総額に占める政府負担割合をみると、米国が四七%（一九八二年）、英國が四八%（一九七八年）、西ドイツが四三%（一九八一年）、フランスが五八%（一九八一年）、ソ連が四六%（一九八一年）であるが、日本は二五%（一九八一年）である。つまり金額でみるとかぎり、日本の場合は民間の役割が他の主要国に比して大きいのである。

第二に、日本の技術開発メカニズムは、他の先進諸国に比して武器技術開発の影響がほとんどないということである。政府負担研究費のうち国防研究費が占める比率は、米国が三一%、英國が三四%、西ドイツが七%、フランスが二六%であるのに対して、日本は一・

六%（一九八〇年）であった。他の諸国が巨額の軍事費を投入しているのに比して、わが国はその部分を経済開発や民生用の技術導入、技術開発にまわすことができたのである。

第三に、後発段階から急速に海外から技術移転を成功させて追いついてきたこと、そしてそのため技術導入の比重を大きくした技術進歩メカニズムをもってきたことがあげられる。技術先進国との格差を縮小するには、技術導入に大きな努力を払うのが普通である。しかし技術先進国に仲間入りした現在では、技術進歩メカニズムを、技術導入中心のものから、技術開発中心のものへと転換させていく必要がある。

第四に、技術開発の担い手である科学技術マンパワーが、政府部門に偏って蓄積される傾向が見受けられることである。研究者の配分では、民間企業に五八・五%，国立試験研究機関等に九・九%，大学に三一・六%となっている。米国や英国では私立有名大学に優秀な人材が数多く集まるが、日本では国立大学がはるかに優位にある。政治・経済・文化などの発展段階の低い間は、人材の政府部門への傾斜配分が必要かもしれないが、科学技術の創造型社会を形成していくには、官民格差がなくなるように、民間部門の諸条件を改善する政策が望まれる。

以上みてきたように、わが国の技術開発メカニズムは民間主導、キャッチ・アップ型、政府部門上位などの特徴をもっており、これらは相互関連をもっている。キャッチ・アップ型故に政府部門上位の資源配分をとった。しかし民間主導と政府部門上位とでは矛盾する側面をも持っている。

第1表 わが国技術開発メカニズムの発展段階

	1960年代	1970年代	1980年代
インフラストラクチャ 創　造　力 N・R関係	インフラ整備 創造力競争重視 組織化	各部門の水準向上 創造力の組織化 制度化	各種インフラのシステム化 創造力のシステム化 システム化

係の中心となる研究開発者の創造力である。これら三つの側面から、わが国の技術開発メカニズムは民間主導、カニズムの発展段階を表にしたのが第1表である。

わが国は、戦後の重要技術や新産業の多くは一九五〇年代に導入を済ませていた。一九五〇年代には、技術開発メカニズムは導入技術に改良工夫を加えて定着化させる、いわば技術移転メカニズムの補完的役割を果すことを中心であった。

一九六〇年代に入ると日本経済は世界経済の高度成長を満喫し、稼いだ外貨で高度技術、基礎技術をどしどし導入した。この時期の技術開発メカニズムの主要な役割は、それら導入した基礎技術を利用して応用技術開発することであった。急成長するパイを利用して大学創設ブーム、新幹線鉄道、高速道路、市外ダイヤル化などのコミュニケーションの発達、科学技術情報センターを中心とするネットワークづくり、特許行政の充実などを含むインフラストラクチャの整備が大いに進んだ。

創造力の点からみても、この高成長時代には新商品開発が企業的成功に導く場合が多

く、創造力競争に与えるインセンティブは大きかったと考えられる。前門には先進国、後門に発展途上国にはさまれて、加工貿易立国として進んでいかなければならなかつた日本にとって、資源の安定確保のほかに技術進歩によって国際競争力を強化することが常に要求された。

またN・R関係においても、高度経済成長、導入技術や成長構造の変化によって誘発された技術ニーズ、内発的ニーズに対しても、いかにRを調達し、供給を増大させていくか、そして現有のRをいかに有効に組織化してNに応えていくかについて種々の工夫がなされた。

一九七〇年代になると、整備されてきたインフラストラクチャのそれぞれの機能の水準向上に大きな努力が払われた。科学技術情報ネットワークの拡大・機能向上、研究開発機関の設備更新、特許制度の国際化などに努力が払われた。一九六〇年頃には大企業において中央研究所ブームが起きて、N・R関係の組織化を促進したが、一九七〇年代に入ると情報産業が発達し、シンクタンクやコンサルティング企業のように調査・研究が一つの産業として確立して、N・R関係の制度化が大きく前進した。ここで制度化というのは、NとRを制度的に連結する専門的機関が発展してきたり、調査・研究産業が社会制度によつて支えられるようになることである。米国のバッテル・メモリアル研究所やSRI、ベル研究所のような大規模なものは未だ育っていない。

開発対象となる技術の高度化・大型化が進むにつれて、必要となる研究領域や研究者数が増えてくる。そのため創造力についても

米国は研究費総額の政府負担比率が日本の約二倍であるから、日本が民間主導型であつて、米国が政府主導型とは必ずしも言えない。確かに研究費支出では政府が大きな影響をもつてゐるが、研究活動は民間が中心である。つまり政府は計画をたて予算はとるが、その予算のほとんどを政府部门内の研究開発機関で消化してしまう。近年、契約制度をとり入れてきてはいるが、米国のように大がかりなものではない。

産・官・学の連携関係でみると、产学共同の長い伝統をもつ米国、西ドイツでは三者間の連携関係は緊密であり、大きな成果をあげてきた。とくに米国では研究人材の三者間の流動性が大きく、才能をチャンスに結びつける制約が小さく、効率の高い技術開発メカニズムをつくり上げている。この点、日本ではまだ流動性を大きくする諸条件が整っていない。日本では同一部門内でさえ研究員の流動性に対する制約は大きい。

技術開発メカニズムの発展段階

わが国の技術開発メカニズムがどのように発展してきたかを分析しておくことは、技術開発の政策展開を理解するのに大いに役に立つ。そこで技術開発メカニズムを次の三つの側面からとらえ、それらの発展段階を分析しよう。すなわち技術開発に必要なインフラストラクチャ、技術開発の中心的関係となつてゐるN・R（必要資源）関係、ここでNとは研究開発ニーズ、RとはNを満たすに必要な研究開発資源（人材、資金、設備等）である。さらにN・R関

組織化が求められる。基本技術は開発されたが、材料技術やセンサー技術が未発達なために新商品開発に成功できないという例は少ない。

一九八〇年代になると、インフラストラクチャ、創造力、N・R関係の各側面においてシステム化の方向が重視してきた。大学・研究所、コミュニケーション設備、発明諸制度がバラバラに発展させていくのではなく、技術開発メカニズムの効率を高めるような方向でシステム的に各種インフラストラクチャの発展をはかつていこうという考え方である。たとえばテクノポリス建設構想もその一つである。

今後の発展方向

わが国の技術開発メカニズムの発展方向として、次のものが重要である。第一に一九八〇年代のシステム化を推進していく段階で、すでに試みられつつあるN・R関係の空間的再編成と技術開発の計画化の方向を見落すことはできない。前者はとくにテクノポリス建設の推進に代表されよう。後者は次世代産業基盤技術研究制度、巨大技術への国家的取組みなどにみられる。

第二は、技術開発メカニズムの国際化である。これまで日本の技術開発資源が海外先進国に利用されるることは多かったが、逆に海外の技術開発資源（情報以外の）を利用することは少なかった。これからは海外の技術開発資源を積極的に利用する段階へと進みはじめるとと思われる。さらに国際研究協力の機会が増大することも技術開発メカニズムの国際化を推進することになる。

第三は、技術開発メカニズムの展開を方向づけていく基本理念が高度化し、巨大化するほど民生技術の軍事技術への転用の可能性が問題にされる。一九八三年に米国は、軍事技術の提供をせまり、これを明文化させた。他方、東南アジアの諸国は事あるごとに日本の軍事大国化に強く反対してきた。できるだけ早く国民総意に基づく科学技術の基本理念を明確にしておく必要がある。

第四は、国民の創造能力を高めるために、教育体制をもつと創造力を尊重するものにし、高等教育および大学院がもつと創造力を養い、発揮できるよう充実していく工夫が必要となるということである。

二 技術発展と技術開発政策の対応

自主技術開発をめざして

戦後数年は、焼跡の中から技術に関する政策体制を建直すのがやつとであった。技術開発政策が動き出すのは一九五〇年代に入つてからと言つてよい。企業のR&D資源は不足しており、海外から技術導入し、輸出と高資本蓄積で日本経済を養っていくには、R&D資源の傾斜的配分と財政投融資政策の利用が中心となざるを得ず、そしてそれらの大半は技術開発よりも導入技術の定着化と改良工夫に向かられた。たとえばテープレコードやトランジスタラジオ、ビニロン、ナイロン、LD転写などがあげられよう。もちろんエサキダイオードのように、新原理発見による自主技術もなかつたわけではないが、非常にめずらしい例であった。

この頃の技術開発政策は、R&D資源の不足を補うことと、原子力平和利用研究のような戦後の新しい分野の導入、現有創造力にインセンティブを与えることなどに重点がおかれた。政策形成体制についても、一九四八年の工業技術庁の設置、一九五六年の科学技術府の設置、一九五九年の科学技術会議の設置などを通じて整備されていった。けれども国レベルの科学技術政策と県レベルの技術政策の間に総合的な結びつきが充分であるとはいえない。各県は地方公設試験研究機関を利用して研究、企業に対する指導、協力をあたっていた。国レベルの政策は、政策効率と技術開発体制建直しを怠ぐあまり、大企業優先に偏ったものとなつた（第2表参照）。

一九六〇年代の日本経済の高度成長期に入ると、科学技術政策の長期的基本方針が示されるようになり、増大していく経済成長のペイを使って、いろいろな技術開発政策が展開されるようになった。その重要な柱の一つが自主技術開発体制づくりであった。発明にインセンティブを増大させるために、奨賞制度を充実させていったし、

一九六一年には技術開発を促進するための新技術開発事業団をつくりた。一九六〇年前後は大企業の中央研究所づくりのブームであり、自主技術開発への意欲は盛んになつていった。一九六〇年代には新幹線、電子卓上計算機、超大型タンカー、ロータリー・エンジン、衛星通信地上局、合成紙、人工皮革など多くの新商品が開発された。大型のものは、やはり大企業や国有研究機関によるものであるが、電卓の螢光表示管は従業員一〇数名の小企業が開発したものである。

この頃の技術開発政策は、企業のR&D資源の蓄積を直接的に促す。

政策手段の整備と体系化

産業政策の基本方針は、一九五〇年代が産業構造の近代化であり、

この時期には中小企業政策の整備が急速に進んだ。したがって大企業のみならず中小企業の資本蓄積も促進されたし、下請体制を通じて研究開発しやすいように、研究開発投資に対する特別償却制度、税額控除制度、試験研究法人に対する寄付金の損金算入制度などの政策がとられた。高度経済成長によつてペイが大きくなつていくので、国立試験所への予算支出は増大していったし、技術者需要も急増したので、大学工学部の規模も大きくなり、人材供給の増大をはかった。わが国の技術開発政策は、一九五〇年代にはR&D資源の傾斜的再配分に重点をおいたのに對し、一九六〇年代にはR&D資源の蓄積と集積（工場団地形成等の利用）の増進に重点をおいたといえよう。

この時期には中小企業政策の整備が急速に進んだ。したがって大企業のみならず中小企業の資本蓄積も促進されたし、下請体制を通して大企業から中小企業への技術移転も行なわれた。また一九六七年には中小企業振興事業団が設立されて、国の政策を県の政策にリンクさせることができになった。

一九六〇年代末には新しい動きとして、原子力、宇宙、海洋開発のために事業団組織をつくって、産官共同の取組みが行なわれるようになる。もちろん研究開発資金は政府がほとんど出し、大企業がそれを利用する。事業団方式は大型かつ長期を要する研究開発の産官共同の一つの方式ではあっても、産官懇親会とビューロクラシーと完全に無縁のものではない。

第2表 戦後の技術開発政策に関する年表

年	関係事項
一九四八年	工業技術庁（後に工業技術院と改称）の設置、日本学術会議の設立 産業合理化法の成立、産業合理化審議会、日本学術会議の設置、発明者大会（発明協会・弁理士会共催）、武器輸出禁止三原則
四九	鉱工業技術試験研究補助金制度、通産省・産業技術審議会の設置、全国発明表彰の復活
五〇	企業合理化促進法、新技術の工業化に対する日本開発銀行の融資始まる
五一	地方発明表彰の再開（発明協会）、全国発明振興会議（発明協会）
五二	中小企業金融公庫・新技術実施融資、原子力基本法の制定
五三	日本科学技術情報センターの設置
五四	科学技術庁の設置、日本原子力研究所の設立
五五	日本科学技術会議「科学技術振興の総合基本方策」を答申、産業技術企画用機械設備等の特別償却制度、地方科学技術振興会議（科学技術庁）
五六	特許法・実用新案法改正、科学技術会議の設置
五七	科学技術会議・一小年後目標とする科学技術振興の基本方針を答申、第一回創意工夫功労者表彰、発明協会「全国発明くふうコンクール」の発足、指定寄付金損金算入制度、（財）大阪科学技術センター
五八	新技術企画用機械設備等の特別償却制度、地方科学技術振興会議（科学技術庁）
五九	科学技術会議「科学技術振興の総合基本方策」を答申、産業技術企画用機械設備等の特別償却制度、地方科学技術振興会議（科学技術庁）
一九六〇年	日本科学技術情報センターの設置
六〇	科学技術会議「科学技術振興の総合基本方策」を答申、産業技術企画用機械設備等の特別償却制度、地方科学技術振興会議（科学技術庁）
六一	科学技術会議「科学技術振興の総合基本方策」を答申、産業技術企画用機械設備等の特別償却制度、地方科学技術振興会議（科学技術庁）
六二	政府「優秀国産品の認識運動」決定、第一次臨時行政調査会「科学技術行政の改革に関する意見」
六三	中小企業振興事業団による技術開発事業の実施
六四	國立試験研究機関の指導のもとに共同研究を行う公設試験研究機関に研究費補助、科学技術会議「國立試験研究機関を刷新充実するための方策について」
六五	政府「優秀国産品の認識運動」決定、第一次臨時行政調査会「科学技術行政の改革に関する意見」
六六	中小企業振興事業団による技術開発事業の実施
六七	國立試験研究機関の指導のもとに共同研究を行う公設試験研究機関に研究費補助、科学技術会議「國立試験研究機関を刷新充実するための方策について」答申、試験研究に対する寄付金の特別控除制度の範囲拡大、國の公設試験研究機関の研究に対する援助
六八	動力炉・核燃料開発事業団の設置、増加試験研究費の税額控除制度の創設、中小企業振興事業団の設立、國立試験研究機関による中小企業向けの技術開発、技術改善費補助金（中小企業向け）
六九	日本開發銀行「国産技術振興資金貸付制度」創設、宇宙開発委員会設置
七〇	宇宙開発事業団の設置、海洋科学技術開発推進連絡会議の設置、科学技術会議「科学技術情報の全国的流通システム（NIST）」構想の答申
七一	産地中小企業高度化のための産地特定事業の実施、滋賀県・「わが国におけるシンクタンクのあり方について」中間答申、中小企業金融公庫「国産新技术企業化等融資制度」創設
七二	特許法・実用新案法改正（早期公開制度・審査請求制度の導入）、中央教育審議会「高等教育に関する基本構想」答申、技術アセスメントのケーススタディ開始（科学技術庁・通産省）、海洋科学技術センターの設置、科学技術会議「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」答申、日本特許情報センター設立
七三	発明実施化試験費補助金（中小企業向け）
七四	総合研究開発機構の設立
七五	産業技術審議会「サンシャイン」実施計画答申
七六	（財）研究開発型企業育成センターの設置、第二段階核融合研究開発基本計画、中小企業振興事業団による特別研究開発事業
七七	技術科学大学（長岡・豊橋）の創設、富山県技術振興協会・地元中小企業へ研究開発費融資
七八	産業技術審議会「ムーランライト計画」了承、科学技術会議「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」答申、超高性能レーザー応用研究組合、長野県異業種企業交流研究会
七八	政府「エネルギー研究開発基本計画」、特許協力条約（PCT）の発効、海底石油生産システム技術研究組合、静岡県中小企業技術研究開発基金、中小企業振興事業団による新技術実証事業
八一	産地中小企業高度化のための産地特定事業の実施、滋賀県・技術開発資金融資
八二	新エネルギー総合開発機構の設置、中小企業に対する新技術企業化保険制度の創設、技術アドバイザー指導事業（対中小企業）
八三	科学技術振興調整費の創設、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、各省で総合的研究開発プロジェクトの作成、科学技術振興功績者表彰制度、文部省・産学協同推進、科学技術会議「流動研究員システム」の採用、テクノボリス調査、技術交流プラザ事業（対中小企業）
八四	地域技術振興計画会議の設置、科学技術庁「科学技術フォーラム」の開催、原子力開発利用長期計画、中小企業に対する石油代替エネルギー技術開発助成、科学技術会議の強化
八五	フロンティア技術開発事業（通産省の助成）テクノボリス法の成立、國立研究機関における外国人研究者の長期受入れ可能
八六	先端技術企業化融資制度、中小企業に対する先端技術振興貢付・研究施設整備貢付、研究開発型中小企業に対する研究開発費補助

一九六〇年代が産業構造の高度化・多様化へと進み、一九七〇年代には産業構造の知識集約化、一九八〇年代には技術立国というように、技術の重要性の比重がたかまるにつれて、技術政策が産業政策の中心へとのし上つていった。

一九七〇年代は技術政策の整備と体系化が大いに前進した時期であった。O E C Dによる加盟国の技術革新政策の調査と政策情報交流、技術移転問題に対する世界的関心の増大などが我が国の技術政策づくりに与えた影響は大きかつた。とくに中小企業に対する技術移転政策が充実することになり、技術開発政策とリンクする形で展開された。一九七〇年代に入つて中小企業振興事業団の業務は、從来の資金助成と経営指導を中心としたものから、各県の公設試験研究機関との関係を強めて、技術移転、技術開発助成を業務の中心とするものへ変つていった。

一九七三年秋のオイルショックは世界経済を長期不況に陥れたが、わが国の技術開発政策に新たな展開をうながすことになった。一九七四年のサンシャイン計画答申、七七年のムーンライト計画のように、ニーズを先取りする形で技術開発に国家的に挑戦する政策経験を積んでいった。企業の方でも長期世界不況からの脱出を技術革新に求め、技術革新への挑戦に熱心になった。このようない風潮の中でベンチャーやビジネスの簇生を生み、一九七五年にはベンチャーやビジネスを育成する目的で(財)研究開発型企業育成センターが設立された。

一九七〇年代にはウォータージェットルームやH C 压延機、有視覚ロボットなどプロセス・イノベーションが多かつたが、カラー写

技術立国における政策展開

これまでの加工貿易立国は先進国のみならず第三世界との間でいろいろな摩擦を生み、一九八〇年頃を境に政府は技術立国を標榜するようになつた。

これらの政策は、わが国の技術進歩メカニズムをこれまでの技術吸収中心のものから創造的技術開発中心のものへと転換させていくようなものでなければならない。技術の大型化・高度化が進むなかで、わが国の技術開発メカニズムは国際化と計画化の方向に急速に進みつつある。わが国の創造的技術の開発力を増進するには、国民の創造力・創造意識の向上といったマクロの、インフラストラクチャから変革していくなければならない側面をもつてゐる。創造力をもつと重視する教育制度に、時代の真のニーズに合つたカリキュラムに変えていく必要がある。わが国ではこれまで理論よりも技術をより重視してきたことから、欧米先進諸国の大半が一般に研究教育スタッフ、学生数とも工学部より理学部の比重が圧倒的に大きいのに、わが国では逆である。一般にインフラストラクチャの整備充実において、物理的なものより社会制度的なもの、精神的なものの変革には時間がかかる。

技術開発政策の年表をみると、確かに政策手段の体系化は進歩してきた。しかしこれらはほとんど産業政策の範囲内のものである。またN・R関係とインフラストラクチャの発展に関する政策の工夫はなされてきたが、創造力向上に関する根本的な政策の開発は遅れていると思われる。技術開発に対するインセンティブは褒賞制度や補助金・租税政策も役には立とうが、米国ベンチャーキャピ

真電送装置、レーザープレス・ファクス、制ガン剤など新商品も開発されたし、またVプロセス铸造装置、扁平モータなど中小企業関連の技術開発も盛んであった。

この時期の技術開発政策は、政策手段の整備と体系化に重点がおかれたと言つてよい。これまで産業の技術開発力向上に政策の中心が向けてはいたが、一九七〇年代に入る資源問題、環境・公害問題、エネルギー問題など公共的性格の強い大型の技術開発ニーズが次々と出てきて、政府の技術開発政策の強力なリーダシップが求められた。うち続く深刻な不況の中では、政府が気前よく研究開発資金をばらまくわけにもいかず、政府のR&D資源の適正的な配分と、民間のN・R関係のシステム化を考えた政策を工夫せざるを得なくなつた。この時期には大企業を中心として多くの研究組合がつくられだし、官民共同の第三セクター方式による技術開発の助成、県の技術行政と公設試験研究機関の強化策などがはかられた。他方、開発技術の巨大化につれ、巨大新技術導入の社会的インパクトが心配されるようになり、開発プロジェクトに対するテクノロジー・アセスメントも議論され、ケース・スタディもなされた。

しかし技術開発政策の対象ならびに政策手段のほとんどが、企業、カネ、モノが中心で、人や創造性に関するものは少ない。キャッチアップすべき先導国がいた時は、それでも効果はあがつたが、多くの分野で先導国に追い着いていま、新しい政策展開が求められている。

タル・マーケットのような市場メカニズムを発達させたほうが効果は大きいと思われる。技術開発の今後の政策開発のためには、基礎研究、応用研究、開発研究の間のインターフェイスを緊密にするとともにあらうが、創造力向上といつた根本的なものになると、政策づくりに関係ある各省庁間のインターフェイスが問題にされなければならないこともある。たとえば文部省、科学技術庁、通産省、外務省などで政策領域の協力が求められる場合である。

八〇年代における当面の技術開発政策は、N・R関係とインフラストラクチャをリンクさせた形での再編成(国際化・計画化の方向)に重点がおかれ、創造力へのアプローチは長期的に考えられていくであろう。たとえばテクノポリスの建設、ベンチャーやビジネスの育成、次世代産業基盤技術研究開発、創造科学技術推進制度、産官学連携などの展開などが進められている。トップランナー集団に追いついた現在、もう後発者利益の享受を中心としたような政策はそれないし、それでは国際的な責任も果たすことはできないであろう。

三 技術開発体制の再編成と政策開発

テクノポリスづくりと地域技術振興

これまで技術開発政策の体系化と計画化に努力してきたが、これからは創造的技術の開発を促進するために、技術開発体制の再編成と変革が必要となる。

その再編成の一環として、地域的にはテクノポリス建設の推進と地域技術振興計画があげられる。テクノポリスというのは、一定地

域内にニュータウン又は田園都市の「住」と、大学および国公設の試験研究機関や民間研究開発機関などの「学」と、技術集約的あるいは技術先端産業などの「産」の「住・学・住」が結合されて新しく形成される高度技術工業集積地域である。一九八一年に、テクノポリス建設の国の指定を受けようと全国三八地域が名乗りをあげ、この中から一九地域が調査対象地域となり、さらにこの中から一九八四年に長岡地域、浜松地域、吉備高原地域、熊本地域、国分隼人地域などが第一回目の指定地域となつた。しかし政府はガイドラインを示し、法律の制定によつて地域の自主的な努力を支援するだけで、財政的援助はほとんどできない。どんなテクノポリスを建設するかは地域の熱意と知恵と努力に大きく依存しており、地域の技術政策が求められているのである。そこでテクノポリスの産業技術振興を目的として地方政府と域内産業が出資し、産官学連携のもとで運営される第三セクター方式の産業技術振興機構がつくられている。この機構の主要な業務は、①全般的な計画・調査、②行政との橋渡し役、③各種助成とコンサルティング、④インフラ部門、研究開発機関、産業開発区への企業誘致、⑤技術振興事業の成果の評価と管理、などであろう。

国レベルで技術政策はよく論議されても、地域レベルで体系的な技術政策をもつてゐる県は少ない。「地方の時代」をより確かなものにしていくためにも、各県でしっかりと技術政策をもつべきではなかろうか。一九七九年から産地中小企業のための技術開発に国が手をつけたし、一九八二年には各地方通産局で地域技術振興会議が設けられ、全国八地域の地域技術振興計画がつくられ、一九八三年などであろう。

わが国の場合、タテ割り行政のために、各省にまたがるような政策の開発は容易でない。従来考えられてきた技術開発政策の範囲においても、産学官連携の要望のたかまり、国公設試験研究機関への社会開発技術ニーズの強まり、国際研究協力の機会の増大、テクノポリス建設に向けての協力などにみられるように、関係各省間に

またがる省際的分野の政策ニーズがたかまつている。企業をみても、いまや看板と製品が違っている企業は多い。織維の社名の会社がクリスピーや食品を生産していたり、菓子づくりの社名の会社がクリスピーや化学薬品を生産して、看板と製品が大きく違つてゐる会社は多い。これから産業は製品で類別するよりも、技術系でみるほうが適切な判断を得やすいと思われる。技術系列、技術連関の発展でみた横割りの産業政策の開発が求められているのである。近年の技術革新をみると、エレクトロニクスや新材料のようにいくつかの産業にまたがつて利用されるものや、宇宙・原子力のように多分野の新技术を数多く利用する業界技術革新がさかんである。したがつて業界技術革新や学際研究に適応した技術政策を開発していく必要がある。さらに発展しつつあるサービス経済化に伴つてハーフ面の技術に加えてソフト面の技術開発がますます重要になつてきている。これはソフト面の技術開発の促進政策が重要なことを意味する。現在、コンピューター・ソフト技術の工業所有権的保護あるいは著作権的保護がはかられ、法律的に認められることになつてゐる。

政策のリンクージ効果

最適な政策は発展段階ごとに異なるし、一つの政策が他のいろいろな分野に影響をもつことがある。新技術の開発は基礎研究、応用研究、開発研究へ、新商品の開発は研究開発、実用化、商品化へと進んでいく。途中で挫折すると失敗する。成功に向けて、より高次の段階へ押上げ、引張り上げるような政策の段階間の関係を政策のバーティカル・リンクージと呼ぼう。研究開発段階の政策と実用化段階の政策とが無関係に行なわれる場合には、政策のバーティカル・リンクージは考えられていない。よく段階間のインターフェイスの必要性が強調されるが、政策的にはバーティカル・リンクージを考慮した政策をとるべきだということを意味する。もちろん国内政策と对外政策とのリンクージ効果の考慮も大切である。

また業界的技術革新の場合はいろいろな産業に影響が及び、テクノポリス建設の場合は「住」は建設省、「学」は文部省、「産」は通産省の政策が中心になつて、それらが結合された形で同時並行的に政策が展開されていく。バイオテクノロジーの開発は文部省、科学技術庁、通産省、農林省、厚生省などに政策的な関連をもつ場合が多い。このように同時に他の政策的領域と相互に関連をもつ場合を政策間のホリゾンタル・リンクージと呼ぼう。技術開発を推進するには、研究開発資金の支援政策だけでなく、研究開発人材、技術情報、市場情報などの供給、工業所有権政策など関連分野のホリゾンタル・リンクージを考慮した政策づくりが必要である。

開発対象技術が高度化・大型化するほど政策のバーティカルおよびホリゾンタル・リンクージの領域は拡大していく。また技術開発年には地域フロンティア技術開発事業が創設された。国の技術政策は全国レベルから地域レベルに降りてきた。次には下から上へ、つまり各県の技術政策を発展させ、地域レベルへと上げていくような努力が望まれる。大分県の一村一品運動は、町村レベルから、小さな業種から新商品開発運動を盛り上げるのに役立つたし、全国に政策的な関心を与えた。先端技術の開発も必要だが、伝統技術の中から新しい技術を生み出していくことも重要である。

このように中央過密、過大規模の弊害を是正する技術開発体制の再編成はここ当分推進していくであろう。

創造型経済への政策開発

革新的な社会とは革新者が多く集まり、革新活動が盛んな社会であり、革新者が多く集まる社会というものは伝統にしばられず自由で、競争的で、革新に対してインセンティブが大きいといえよう。

技術開発政策の理論からみると、技術開発が活発な経済というのは、技術開発のインフラストラクチャが整備充実していて、N・R関係が効率的であつて、科学技術の蓄積があつて創造能力が大きく、かつ技術開発にインセンティブが強い経済となることになる。

物理的なインフラストラクチャや科学技術の蓄積はカネさえかければできる。けれども創造力やインセンティブ、社会制度的インフラストラクチャなどの向上はカネよりも、社会理念や社会体制、政策などにより大きく依存する。つまり、これらの向上的のためには経済の領域に限られず、対象によつては文化、社会、政治にまたがるような対応、量的なもののほかに質的な政策が求められる。

体制の再編成をどの程度まで考えるかによって、リンクージの範囲が確定されてくる。教育制度や価値体系の革新性にまで働きかけていくのか、あるいは通商産業政策の範囲内で政策開発をするのかという問題である。民族の創造性を問題にするのならやはり教育や価値体系、社会制度の根底にまでさかのぼって検討する必要があるう。

四 むすび

わが国の技術進歩メカニズムはキャッチ・アップ型から先導型へと転換過程にあり、技術開発メカニズムは急速に近代化されてきた。とくにインフラストラクチャ部門の整備充実とN・R関係におけるR&D資源の不足を補う政策を重点に進めてきた。しかし低成長時代に入り、また肥大すぎる政府の建直しをはかる臨調路線のもとでは、気前のよい補助金行政はとれず、カネを食わない政策が求められている。もう導入技術にのみ依存するわけにはいかず、創造的技術開発が求められ、またカネを使わずに目的を達成せよと言うのであるから、これからが政策開発能力の真価を問われることになる。

わが国の技術開発メカニズムが国際化に向けて大きく前進しようとしているとき、どのような政策開発が必要かが今重要な問題になっている。技術開発メカニズムは、これまでのインフラストラクチャ部門ならびにN・R関係を中心とする受入れの国際化から、進出の国際化へと進みつつある。受入れの国際化においても、海外のインフラストラクチャの利用からN・R関係へ、さらに創造力の受入れへと進む過程で、わが国の場合、まだ海外の創造力の受入れ

が中心になる段階にまでは進んでいない。それを可能にする諸制度もまだ十分に整備されていない。他方、進出の国際化においては、海外で技術開発活動を行なったり、利用するとか、或いは国際研究開発協力が増大する傾向にある。そのさいの基本方針・理念や方法・対応の仕方、成果配分などについて、必ずしも十分に明確になつてゐるとはいえない。国際的な場では特に、その国的基本理念とそれを守る態度が重要視される。

科学技術政策の基本理念として人類進歩への貢献とか経済発展の推進という言葉はよく使われる。けれども平和という言葉が入ると政策への影響は相当大きくなる。現代の科学技術は世界の平和と経済発展にそれほど大きな影響をもつてゐるのである。すでに先導国グループに入った日本は、世界各国からどのような科学技術政策をとるかを注目されているのである。平和の基本理念を再確認し、技術立国的心棒として標榜しておく必要があるのでないだらうか。

(付記)

内田星美先生には親切なコメントをいただき、多くのことを教えていただきました。学会報告は資料も多く、本年報には納まりきらないので、詳細な分析は新野幸次郎編『経済政策学講座・III』三巻書房の一章に納め、ここではその政策的展開の分析のみを論じた。学会でいただいた多くのコメントや質問については、紙幅制限の関係で本論文の中で参考にさせていただきました。

科学技術政策の国際比較

—現代の「複合体」におけるセクター間連関—

増田祐司

（大阪市立大学）

一 世界産業秩序の変動と科学技術政策

変動する世界産業秩序

世界経済は、七〇年代にはいり、動乱の時代をむかえることになつた。二度にわたる石油危機、IMF・GATT体制の動揺は、まさにこの世界経済体制の動乱を象徴するものである。これが、世界産業体制の変動をもたらし、逆に産業体制の変動が、経済体制の動揺を一層加速することになったのである。

八〇年代の世界産業秩序においてわが国産業は、現在極めて高い比較優位を維持しており、先端産業分野においても競走力を強化しつつある。とくに、半導体、NC工作機械、コンピュータ産業は、

輸出力をつけつつあり、ここでも貿易・技術摩擦を生じてゐるのである。これまでの摩擦は、伝統的産業分野に起つたものであるが、八〇年代型摩擦は、おそらく先端産業、ないし先端技術を活用した高度サービス分野に現れるものと予測される。

とりわけ、現在焦点となつてゐるのは、このような状況のなかにあって科学技術政策のありかたが、一国内の産業秩序に大きな影響

現在では、こうして科学技術が、直接的、間接的に国際関係のありかたに影響を及ぼしているのである。

科学技術のポリシー・オリエンテーション

産業社会の発展に対応して、明示的にせよ潜在的にせよ安全保障政策、経済政策、産業政策、科学技術政策などの政策手段と政策目標が設定される。一般的に政策目標は、経済成長に高いプライオリティを与える量的産業、構造改革にむけての質的産業、そして両者を統合したものといふ価値的政策にわけられる。国家安全保障政策

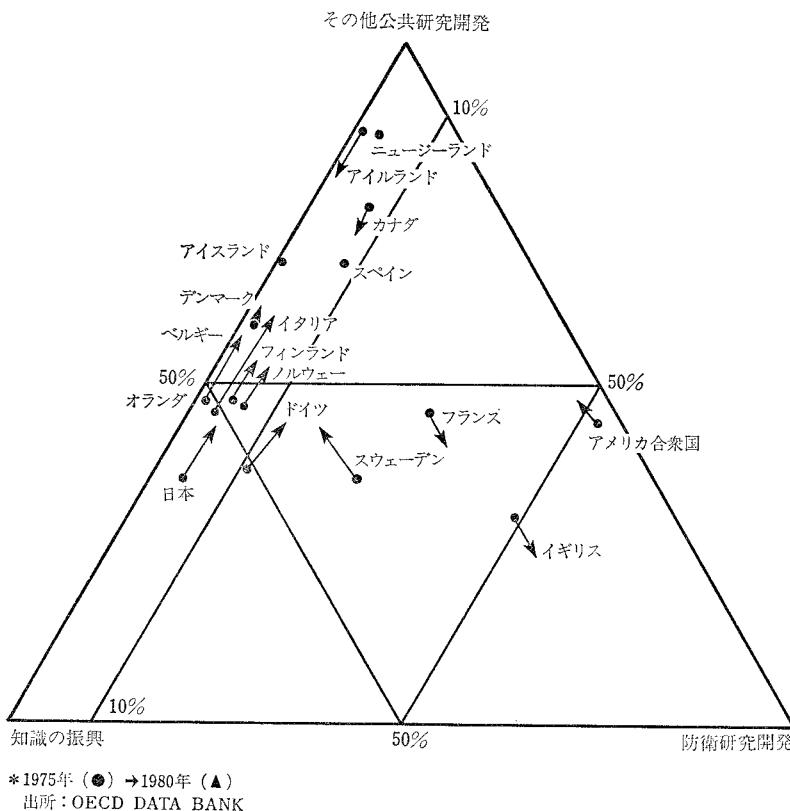
は、価値的政策の典型ともいえるものである。

政策目標と政策手段の組み合わせからなるボリシー・オリエンテーションから政策のありかたを判断することができる。特定の国家、産業の発展段階でボリシー・オリエンテーションは異なる。いいかえれば、政策パラダイムは、各國ともそれぞれ固有性をもち、また経済の発展段階においても相違することになる。もつとも、政策に共通項も存在していることは、いうまでもない。

日本経済の発展においては成長政策が最優先され、経済政策、産業政策とともに歩調をそろえて展開されたのである。低成長期にはいると経済環境の変動に見舞われることになった。とくに、石油危機は日本に産業間格差拡大することになり、構造政策的側面が協調されることになったのである。

アメリカにおいて政策に高いプライオリティが与えられているのは、国家安全保障政策である。第二次世界大戦後の冷戦期、そしてデータント期においてさえこの国家安全保障政策を最高価値として政策が推進されたのである。そして、国防総省やNASAによる巨額の調達、研究開発費の投入による国家資金の支出は、結果として有効需要を創出し、六〇年代のアメリカ経済に黄金時代をもたらしたのである。

C・ジョンソンによれば、国家は規制志向国家と発展志向国家に区別される。アメリカは前者に、そして日本は後者に分類されることになる⁽¹⁾。たしかに、日本は経済成長を最優先目標に政策展開



フランス、イギリス等の西欧諸国は、その中間的な位置にある。また、北欧諸国、カナダ、イタリア等は「その他公共研究開発」に重点を置いた資金配分となっている。この傾向は、八〇年代に入っても基本的には変化がないものといえる。ただ、アメリカはレーガン政権になってから国家安全保障の強化のため、「防衛研究開発」を積極的に進めていることは周知のとおりである。

これから理解されるように、科学技術政策のインプット面からは日米両国が、極点をなしており、対極的関係である。アメリカが国家安全保障という価値の側面にプライオリティを与えて、科学技術政策を展開しているのに対して、日本はむしろ民生用の非軍事科学技術の研究開発に焦点を合わせているのである。

両国の研究開発費のインプット構造の相違は、世界秩序、とわけ世界軍事秩序、世界経済秩序における位置の相違から生ずるものともいえる。アメリ

を図ってきたのであり、経済政策—産業政策間に一種の政策複合関係が形成してきた。

これに対してアメリカは規制志向国家として産業政策に代わって反トラスト法が長い間重要な役割を演じてきた。政府政策が、さまざまな産業分野で規制を基本に展開されてきたのである。通信、公共交通サービス産業などが、規制産業として政策の対象となってきたのである。しかし、「強いアメリカ」を目指すレーガン政権によって各種の規制措置が緩和ないし撤廃される方向にある。

このボリシー・オリエンテーションは、長期的にみれば科学技術、産業技術のありかたを変え、世界産業秩序に変革をもたらすことになる。

インプット構造による科学技術政策の類型化

ボリシー・オリエンテーションの相違は、経済思想、社会風土、あるいは経済社会構造を反映するものであり、また長期的には政策がこれら諸ファクターのありかたを規定することになる。科学技術政策は、オリエンテーションから類型化することができる。ここではさしあたり、研究開発費用のインプットの側面に着目して政策のプライオリティを測定することにより類型化を行うこととする。

政府の研究技術開発資金の配分を大きく分けて、基礎研究などの

科学技術「知識の振興」、安全保障のための「防衛研究開発」、および公的な技術開発のための「その他公共研究開発」とする。この三分割によって七〇年代後半の資金配分関係が明らかになる(図1)。

これによれば、日本とアメリカは対極的位置にあり、ドイツ、

力は、世界秩序の頂点に存在し、世界的な政治、経済、軍事の三面にわたって支配的な力を維持してきたし、科学技術もそれに対応して発展してきたのである。

このため科学技術は、アメリカにおいてはまず国家安全保障を確保するものとしての性格を持つており、ハイテクノロジーは安全保障のためのものである。また、これに関連して科学技術は、当初からグローバルな性格を有しており、普遍性を持つものとして開発されているのである。国家安全保障とグローバリティは、アメリカにおける技術開発の大きな特色なのである。

科学技術政策の国際比較を行おうとするとき、対極的な位置にある日米両国のかたを典型例として取り上げるのは、この意味で妥当性がある。

二 現代の科学技術政策と複合体の編成

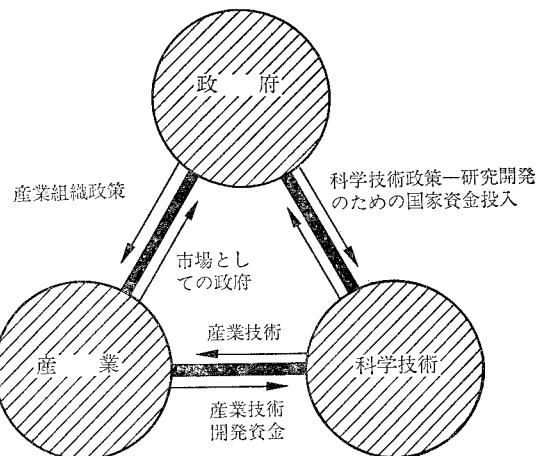
現代の「複合体」概念とセクター間連関

科学技術政策にアプローチするうえで欠かせないコンセプトは、「複合体」である。複合体は、高度産業社会の一つの社会経済システムである。いいかえれば、それは、資本主義の寡占段階に特有の社会経済体制を指示するものである。複合体を総合的に把握しようとなれば、もともと社会的・経済的・政治的そして軍事的の統合体として存在しているために、このシステムのもつ多様な側面を統一的に捉える必要がある。

現代産業社会における複合体は、自己運動をする経済社会のトータル・システムとして基本的には、(1)政府、(2)産業および、(3)科学

図2 現代複合体の基本的構成と政策連関

—政治的=経済的=技術的交換過程—



ダイナミックな展開をさすが、それらはあくまでも自らのうちに革新の源泉を持っているという意味で内生的なものである。

いいかえれば、それは企業の新しい結合によってもたらされる経済発展の過程あるいは均衡破壊の過程であるが、他方では経済体系自体のうちに経済発展の原動力を持っているということでは、内発的な非連続的経済変動の過程である。ここでは企業は、技術革新の主体であり、銀行の信用創造がこれを補完する。これが、シムペーターの描いた古典的な技術革新のモデルである。

ところで、戦後における技術開発の著しい特質をなすものは、研究開発に対して国家の役割が増大したということである。とくにこの傾向は、アメリカで顕著に見られる。新しい技術の開発には巨額の資金、大量の科学技術者が必要とされ、それにもかわらず、開発の不確定要因が存在するため、技術開発を行う企業にとっては大きな危険がともなうことになる。とりわけ、技術開発の大型化のため、研究集約的な産業では、開発の危険負担も高くなり、個別企業にとってはこの負担は耐えられなくなる。

このような状況に対応して研究開発資金として国家資金が登場する。とくに国防・宇宙に関連する航空機、原子力、ミサイルおよびエレクトロニクス産業では、先端技術に依拠しているために技術開発の危険度は、きわめて高い。このため、技術開発に対する保障として国家資金が大量に投入されることになったのである。

研究開発が、意識的かつ組織的に行われるようになったのは、第二次大戦後のことである。もともとシムペーターのいう技術革新は、技術上の革新によってもたらされる一連の社会経済的な変化、すなわち新商品→新生産方式→新市場→新供給源泉→新組織という動様式をとりつつ、発展しているのである。それは、いいかえれば、静態的には産官学関係にほかならない。

科学技術開発におけるG-S連関

研究開発が、意識的かつ組織的に行われるようになったのは、第二次大戦後のことである。もともとシムペーターのいう技術革新は、技術上の革新によってもたらされる一連の社会経済的な変化、すなわち新商品→新生産方式→新市場→新供給源泉→新組織という

技術の各機能セクターから構成されている(図2)。政府セクター・Gは、産業セクター・Iに対して直接的・間接的に産業組織政策、産業構造政策という産業政策を展開する。また、調達政策を通じて産業組織に入れる。

ここでは、科学技術政策は、まさに産業組織政策ないし産業構造政策ないし研究開発様式を表すことになる。Sセクターは、いうまでもなく大学・研究機関、民間企業の研究所などにより構成されるものであり、本来的には科学技術の発展の推進力として機能することになる。Gセクターは、研究開発のために種々の形で国家資金を投入する。

ここでは、科学技術政策は、まさに産業組織政策ないし産業構造政策の一環としての性格を持つているのである。同様にI-Sセクター連関ではGセクターが公共性を代表しているのに対して、Sセクターが公共性ないし営利性の二つの性格を持っているが、必ずしも両セクターは、明確に分離されているわけではない。研究機能が、一部は政府・公共機関、一部は民間企業によって担われていることによるものである。

古典的モデルではSセクターは、Iセクターに包含されており、シムペーターの説くように産業にダイナミズムをもたらす機動力は、内生的な技術革新であり、それにより、産業組織も自己革新を行ってきたのである。しかし、現在では部分的にセクターIから研究開発機能が分離・独立し、ときには独自の機能を持ち、特有のビヘイビアもとっている。

こうして、現代の複合体は、I-G-S連関を形成して固有の連

とになった。原子力開発のマンハッタン計画、宇宙開発のアポロ計画そして一連のミサイル開発は、すべて国家資金によってまかなわれたのである。

技術開発におけるI-S連関

アメリカ連邦政府の研究開発計画は、特有の産学「I-S」関係を生み出す可能性を持つていて、たとえば、標準局は、これまで産業界・大学双方との協力や直接提携を促進してきたし、これを効率的な行政手段であり、かつ効果的な実用化手段と位置づけているのである。

国防総省は、研究開発における产学関連の推進に積極的な役割を果たしている。研究技術担当次官リチャード・D・デラワーは、八二年三月の議会報告書で次のように述べている。

「[国防総省の]企業向け自主研究開発（I R & D）計画は、大学との研究契約を奨励することにより、产学協力関係の強化のための格好の手段となる。われわれは、いま、この計画を育成し、基礎研究からの技術移転を促進するための一つの行政手段とみなしている。」こうして、現在技術開発にG-S関係のみならず、I-S関係、とくに基盤的な科学技術の源泉となっている大学と産業間関係の再構成に関心が寄せられているのである。その理由は、連邦政府資金の配分にかかわっている。それは、連邦政府の科学技術政策にかかることがある。

一九五〇年代から六〇年代前期には政府資金が研究開発に積極的に投入されたが、六〇年代後期から七〇年代には資金の流入は、極

度に減少した。連邦政府援助が大いに行われていた時代には、大学においては教育と研究の両面で飛躍的な発展が見られた。しかし、政府援助の減退とともに新しい資金源を求める動きが現われることになった。

また、产学関係に変化をもたらしたのは、企業の生み出す財とサービスが、基礎的な科学知識にますます依存するようになり、さらに基礎研究と応用研究の境界領域が不明確になってきたことによる。技術開発における問題の性格が、次第に基礎的な課題と一体化して企業は、大学・基礎研究機関への依存度を高めているのである。⁽²⁾そして、これに対応して潜在的な生産力を形成しているI-S連関も変化しているのである。

科学技術政策における複合連関の展開

日本における科学技術政策

わが国においてこれを考察すると、必ずしも複合連関を析出しえない。日本においては近代化の過程において殖産興業政策がとられ、いわゆる「上からの近代化」が進展したのである。

「明治初年においては西欧技術はまず官業にとり入れられた。明治末年においても、陸海軍工廠・鉄道・電信等の官業部門は、民間の個々の企業にくらべるとはるかに多くの技術者を擁し、技術の水準も高かったのである。」⁽³⁾

また、第二次大戦に突入するとともに技術院が設立され、科学技術の動員体制が確立したが、これも近代的な科学技術政策とは性格を異にするものであった。

第一次大戦後、とくに六〇年代の「高度成長」期に日本は重化学工業を基盤に成長したのであるが、その技術は海外からの導入技術によつていたのである。研究開発体制は、導入技術依存型となつており、独自の研究成果を生み出すまでにはいたつていなかつた。しかし、民間企業の研究開発活動は、極めて活発で「産」のセクターが、日本の産業技術の水準を高めてきた。

このため、日本はこれまで基礎研究の分野で世界的な成果を上げるまでには至っていないのである。科学技術開発における複合連関では、ここで大きく科学技術セクターが欠落していたということができる。

複合体のトライアングルと科学技術コンプレックス

わが国は、よく指摘されるように科学技術開発を積極的に進めて行くためにはこれまでの外國技術の導入、模倣から自主技術開発へのポジションへと移行して行かなければならない。しかし、そのためには多様な問題群が存在しており、その壁を突破して行く必要がある。

まず、第一にこれまで技術開発の主体となつてきた民間企業については、これから技術開発を要する費用と科学技術マンパワーは、あまりに巨大であり、かつリスクな開発課題が続出していることである。

第二にはこれから技術開発の課題は、従来の延長線上に必ずしも存在しているのではなく、むしろ非連続な技術領域にあることが多いといえる。いいかえれば、新しい技術原理に基づく技術開発へ

の志向なしには、本来的な技術開発を達成しえないのである。それはまた、目標探索型の技術開発でもある。あきらかに、わが国は、未踏の技術開発を成し遂げて行かなければならぬ時代に入つてゐるのである。

第三には現代の科学技術に特徴的なことであるが、基礎研究と応用研究の境界が、さきに述べたようにますます曖昧となり、両者を分離することは不可能となり、また不自然ともなつてきていることである。このため、学術的な研究段階にあるものを含めて産業界と大学・研究機関は最先端の基礎分野においても密接な連携を保つて行くことが、欠かせない要件となつてゐる。

科学技術開発においてこのような問題群を突破し、新しい展望を得るために資金面、人材面そして組織面での種々の制約要因を配慮した体制を構築して行くことである。そのためには、政府・産業・そして大学・研究機関の相互連関の再編成を必要としているのである。すなわち、高度の科学技術の開発に向けてI-G-I-S連関を確立して行くことが、いま問われているのである。それは、とりもなおさず科学技術コンプレックス（複合体）の形成を意味する。

現代の世界産業秩序と科学技術政策

これまで述べてきたように、世界的にみて科学技術に対して各政府ともに積極的な政策的対応をとつてゐる。それは先端科学技術が現在の経済的苦境から脱出しようとする政策的試みといえる。しかし、先端科学技術が現代世界の問題を解決しうるという保証があるわけでもなく、その因果関係も必ずしも証明されているわけでも

ない。

科学技術開発に関する不確定要因が多数存在するにもかかわらず、アメリカ、そしてイギリス、フランス、西ドイツなど欧米諸国は、競つて科学技術政策を遂行している。そして、その過程のなかでさまざまな形態の科学技術コンプレックスが形成されているのである。政策的に科学技術政策の手段となつてゐる。このでは科学技術政策の手段となるのである。

そして、少なくとも日本とアメリカは、これまで科学技術コンプレックスの形成を支援する」こと、レックスの形成目的に関しては、初めに指摘したように対極的な位置関係にあることになる。一方は、軍事的な国家安全保障を重点目標とする防衛研究開発に、他方はそれとは異なる位置から研究開発を進めてきたのである。

いずれにせよ、これは、各国ともに先端的な科学技術の開発が、世界産業秩序のなかでの位置に大きく関連していることを認識しているからに他ならない。それはまた、世界経済秩序、世界政治秩序に密接にリンクしており、政治・外交政策を根底から規定するとの意識を持つてゐることを示すものである。

こうして、いま科学技術政策は新しい展開を遂げようとしているのである。

〔本稿の執筆にあたっては、東京経済大学・内田星美教授より貴重なアドバイスを頂いた。謝意を表する次第である。〕

(1) Chalmers Johnson, *MITI and the Japanese Miracle*, Stanford University Press, 1982. 邦訳『通産省の日本の奇跡』[三刊]11頁。

□ メンター：技術問題の多面性と多面的アプローチ

内田 星美
〔東京経済大学〕

経済学を含む社会科学で自然科学ないし技術を含めて論じようとするとき、どうしても一元的なスッキリした理論体系は出来ないようである。それは「技術」という言葉で括られている中に実はいろいろな要素を含んでいるからでもあるが、また「技術進歩」を他の経済量又は社会科学的概念と関連づけようとする際のもろもろの問題意識が、異なつたアプローチを要求するからである。從つて社会科学領域における技術問題の論集が、さまざまな「技術」ないし「技術進歩」の概念規定と、さまざまなアプローチの入りじつた、一見難炊のごときものになることは避けがたい運命である。

それでも、問題点の整理は必要である。そのための参考として、アメリカの学界動向を総括したペトリック・ケリー及びメンビン・クランツバーグ編『技術革新——研究動向の批判的展望』⁽¹⁾の内容構成を紹介することは有益であると思われる。この本は、技術問題に関するアメリカの代表的学者が、理論的方法及び実証研究の諸分野を分担して解説しているので、特殊な研究を全体の中に位置づけるために便利な枠組を提供している。

全体は二部に分かれ、第一部は編者を中心とするジョージア工科大学のスタッフの共同執筆による総論的部分であるが、「革新の生

(2) National Science Foundation, Fourteenth Annual Report of the National Science Board, UNIVERSITY - INDUSTRY RESEARCH RELATIONSHIPS, Myths, Realities and Potentials, Oct. 1982, p. 1.

(3) 内田星美「工業社会への変貌と技術」、『技術の社会史』⁵ 有斐閣、昭和五八年、六頁。

り鮮明にあらわれている。その章別構成は(括弧内は筆者)

6 発明家——その課題選択・観念・達成(トマス・ヒューズ・ゼンバーグ)
7 技術革新と天然資源——自然の資源性再考(ナタン・ローヤード・ローゼンブルム)
8 産業技術の革新の経済学——主要な問題点・学問の現状・研究課題(エド温・マンスフィールド)
9 企業及び産業における技術革新——学問の現状評価(リチャード・ローベンスティン)

10 革新過程の行動面研究方法の展望と評価(チャールズ・ドーヴィング及びアルバート・ルーベンスティン)

11 無視された分野の革新に関する知識の評価——住宅建設の

ケース（ボール・ストラスマン）

12 国家的研究開発の評価における技術普及展望——組織内の

コミュニケーションと革新（エバレット・ロジャース及びジョン・イーブランド）

13 技術予測文献——技術革新の発生と衝撃（ショームズ・ブライト）

14 技術革新と経済成長（サイモン・クズネット）

卷末には
附録 経済的計測の諸問題

文献目録

が附されている。

本書の章別に見られたような問題整理は必ずしも一般に公認されたものではなくてむしろ一つの大膽な試みであり、重複して取扱われたテーマもあり、また欠落している面もあると思われるが、少なくともアメリカの学界動向がこのように実際的に分類整理され得るということは大いに参考になる。展望の対照となつた約五〇〇編の論文の量に研究の層の厚さがうかがわれ、それをこのような形式で整理した本が作られたという点に学界の堅実な態度がうかがわれ、わが学界にとっても一つの鑑となると思う。

政策当局・実業界・評論家の作った「技術立国」等のスローガンに対して、無批判にその基礎づけを行なつたり、反対に超越的批判をするのではなく、基礎的な作業から始めるべきだと思う。

その点、斎藤・増田両氏の報告はいたずらに時流に乗つたもので

はなくて、着実な研究である点に好感が持てた。斎藤氏の研究は、前記の章別構成においてはめればりに属すると考えられるが、金融機関による中小企業の研究開発に関するアンケート調査の生のデータを再加工するという、方法的な新性がまず評価される。将来においては、このようなテーマに限らず、各種調査を統合したデータベースが作られ分析者が利用しうるようになれば、実証研究の飛躍的な進歩があり得ると思われる。ただし企業に対するアンケート調査の場合、とくに計画や意見を聞いた場合には、回答者の社内における地位や職務による回答のかたよりがあり得るので注意する必要があろう。

増田氏の研究は、日米の技術進歩タイプの比較を軸としており、2に類する見てもよいが、その他の部面にもまたがる壮大なシヨーマであって、一回の報告では述べきれないテーマと言えよう。今後成書の形で研究の完成を望むものである。

(1) P. Kelly & M. Kranzberg ed., *Technological Innovation: A Critical Review of Current Knowledge*, San Francisco, 1978.

〈自由論題〉

南北技術較差問題への確率過程的接近

今井 良夫
(上智大学)

図的に、また後者においては、教育・文化・政治・宗教上の理由から技術の移転が止められたり、できなかつたりしている。ここではこのような技術の移転と較差の発生、日本や韓国に於て成功したいわゆるキャッチ・アップなどを統一的に取り扱うことのできる量的なモデルを提案する。

このような目的で数学的にモデルを構築する試みは、碓氷尊^[6]などにおいて行なわれており、数値解析の結果から、移転の重要性が示されている。しかし、我々が技術の較差を問題とするとき、そこには二つの大きな指標をだれしも考えるであろう。ひとつは数あるいは量の問題であり、他は技術の新旧の問題である。碓氷^[6]などにおいて取り扱われたのは、このうち量の問題であった。

ここで提案するモデルは

- ①技術伝播の確率過程
- ②技術のVintage(年齢)構造
- ③技術革新の発生機構

現在の世界には重大な二つの対立が存在する。ひとつは政治体制の相違による東西の対立、もうひとつは技術水準の差によって生じている南北の対立である。前者においてはソ連軍の弱体化のため意

ルの構成に当たっては、管理工学 (Systems Engineering) あるいは OR (Operations Research) の分野で開発され、現在非常に多くの社会、経済、経営、管理問題で利用されている確率過程、あるいは待ち行列の理論的枠組⁽⁷⁾⁽⁸⁾が応用されており、解析に当つては、関数解析法と数値解析法が並用されている⁽²⁾。

二 技術の伝播（拡散）過程の解析

このモデルは、一般形式で定義されているので興味深い解析が様々な角度から可能であるが、ここでは較差の発生と較差の解消（キヤツチ・アップ）に興味を集中しよう。

遷移速度行列の時不变性を仮定し、先進国で生み出された技術の拡散過程を解いてみる。この解はディスカッション・ペーパーに示した通りである（紙面の都合で割愛する）が、基本的には技術の吸収能力の大きさが解の性格に決定的な影響を与える。これらは後進国的学习能力、現地生産などに対する受入能力、技術の生産への応用能力である。これらのいわば吸収能力の有無は、後進国が古い技術による製品、つまり時代遅れな製品しかもてないか、新製品を持つ可能性を有するかを決定することになる。

三 隔離政策と交流政策の解析

自ら隔離政策を採った例は、日本やネパールのいわゆる鎖国政策であり、自然の障壁にはばまれて地理的に隔離されてしまつたのがインディアンやインディオであろう。そして、かつては中国に対し、また現在はソ連に対し軍事力の弱体化を指向した隔離政策が採られ

ている。この隔離は、政策的にとられた場合と、自然・地理的に生じた場合では決定的とも言える差を持つている。つまり、自然・地理的に生じた場合には外界との交渉が全く絶えてしまうのに反し、人為的な場合には、何等かの交渉が残っているのが普通である。

このような仮定の下でモデル全体の数値解析を行なうと、それぞれの国の技術の総数は図1、図2のような定常状態に達する。つまり図は片対数であるので、完全に隔離された後進国が持っている技術は世界的にはどんどんマイナーなものになってゆくことになる。一方、わずかでも交流があれば、一定の比を維持する形で双方が成長することになる。つまり、シェアで見た較差が拡大するか一定になるかの違いとなる。

次にこのようにして出来てしまつた較差の下で再び交流が開始された場合を見てみよう。図3、図4に示したように、数十年から百数十年かけて、先進国と後進国はシェアを一定にするような定常状態に達するが、高い吸収能力を後進国が持っている場合には、シェアの逆転現象を生じることになる。

四 おわりに

このモデルを利用した一連の解析の結果からは、次の諸点が明らかになった。

- (1) 隔離政策は較差を発生させるが、完全な隔離が生じなければ、シェアが一定になるような定常状態が存在するので、事態を決定的なものにしないですむ。
- (2) 較差の解消には、排外的孤立主義は有害で、はじめは急速に

図1 完全な隔離のケース

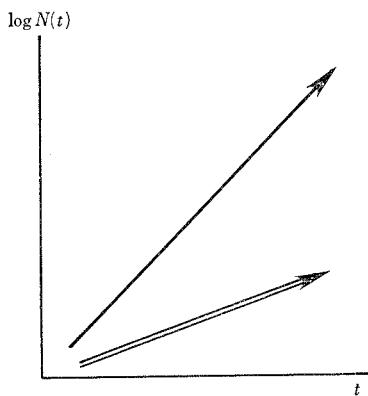


図2 わずかな移転のあるケース

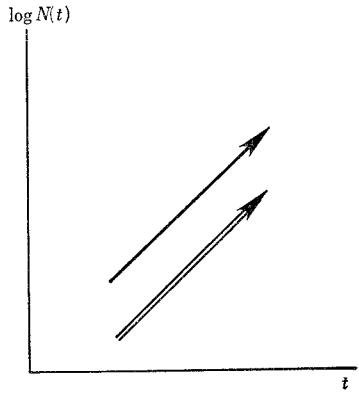
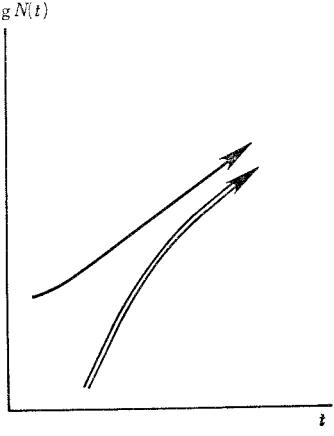
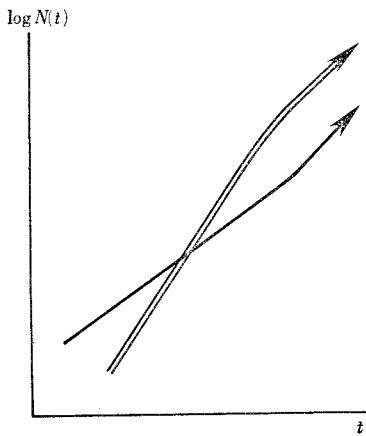


図3 学術交流があり
高い吸収力のあるケース

$$N(t) = \sum_{\tau} N(t, \tau)$$

➡️ 先進国
➡️ 後進国

図4 学術交流のないケースや
あっても吸収力のよわいケース



較差を縮小できるよう見えて、やがて行きつまりキャッチ・アップはできない。

(3) キャッチ・アップには高い吸収能力、つまり、学術交流を通じる高度な学習能力、短時間のうちに学術研究を製造に利用できるだけの産業の吸収力(労働者の質や管理機構)が必要と考えられる。

このためにはおそらく国民全層にわたる教育水準の向上と企業体質の改善が不可欠の要素であろう。

(4) 日米間に生じている技術摩擦が、わが国の高い吸収力に起因しているものであるとすると、わが国の技術優位は固定化される可能性が強いので、対米学術・技術援助計画を真剣に検討しておく必要があるだろう。

最後に本報告に当たり筑波大学・碓氷尊教授より研究に対する詳細なコメント及び御指導を賜わった事に心より御礼申し上げる次第であります。

なお、紙面の都合で、モデルの構造方程式、Vintage 構造の変化に関する報告の内容及び、技術の伝播過程の一般解についての報告をすべて割合したので、当日配布したディスカッション・ペーパーを参照されたい(1)(2)。

参考文献

- [1] 今井良夫「ポスト財政再建の財政問題——財政のサプライ・サイド・イフ・シミュレーション分析——」日本経済政策学会第39回大会報告、一九八二年五月三十日、注(1)報告要旨(1)
- [2] 三貢、日本経済政策学会年報31『経済政策における需要サイドと供給サイド』勁草書房、一九八三年、三九〇四四頁。

注

- (1) 詳細については、ディスカッション・ペーパーがあるので、必要な方は左記へ照会されたい。
- 上智大学理工学部機械工学科管理工学講座
電話〇三(1)三八〇四〇三
- (2) この数値解析システムは NS&BASIC(86)でNEC・PC9801 用に書かれている。必要な方は注(1)の問合せ先まで照会されたい。

科学技術と経済政策 その関係論的考察

大庭治夫
〈図書館情報大学〉

一序

関係論的考察の意味

「科学技術と経済政策」に関する諸問題を論ずる前に、当該問題に関する筆者の考察方法について一言したいと思う。そもそも、ここにいう「関係論」とは一般に用いられている国際関係論とか学際関係論などの意味における「関係論」のみならず、哲学的には因果関係や目的・手段関係あるいは価値・現実関係や理論・実践関係をも含み、さらに究極的には「絶対を相対に関連せしめて理解する」という意味における『Relationismus』に立脚する(1)。

II 科学技術と経済政策の意義

(1) 科学技術の意義

日本語の「科学技術」は普通『Scientific Technology』の意でよりは、むしろ『Science and Technology』の意で使われることが多い。そうであるとすると、科学と技術とが同質的なものとして取り扱われるか否かが、まず最初に問われる問題として提起されえよう。けだし、この解釈に関する限り、現在までのところ、必ずしも一義的な定義ないし解釈が存在することは思われないからである。そしてまた、科学と技術をめぐる現実の問題に関しても、たと

えば貿易摩擦の背景問題として特に最近クローズ・アップされつつある「国際性」(普遍性)あるいは「国民性」という科学技術に付する厄介な性格問題も重要な問題の一つをなす。そこで以下、考察を進める前に、科学技術の本来的・一般的意義を見てみることしよう(2)。

まず「科学」であるが、広義においては「世界の一部分を対象領域とする経験的に論証できる系統的な合理的認識」の意で用いられ、通常は哲学とは区別されるが、狭義では自然科学と同義に用いられている。

次に「技術」であるが、ここでは特に科学との関係で見てみるととすると、「科学を実地に応用して自然の事物を改変・加工し、人間生活に利用するわざ」と解される。従って、こうした意味における科学・技術として用いられる限り、両者は一般に使用されているように文字通り「科学技術」と表現されても一向にさしつかえないようと思われる。なぜならば、技術は「科学を実地に応用する」ことを基本前提とするからである。だが、技術が自然の事物を改変・加工し「人間生活に利用するわざ」であるという点に着目すれば、そこに科学の有する性格としての国際性・普遍性のみならず、国民性・独自性・特殊性が付着せざるをえないであろう。

[2] — 「パブリック・チャイスにおける選択対象について——集合論からの考察——」『公共選択の研究』創刊号、一九八一年十一月、五二~六四頁。

[3] — 「防衛支出の最適拡大経路問題への Dynamic Programming 法の応用」日本オペレーションズ・リサーチ学会、一九八一年秋季研究発表会ペーパーフォア、一九八一年九月十六日、注(2)。

[4] — 「防衛費の発生メカニズムに対する理論的考察」理論計量経済学会一九八二年度大会報告、一九八二年十月十六日、注(1)。

[5] — 「防衛支出と経済成長のトレード・オフに関する考察」理論計量経済学会一九八一年度大会報告、一九八一年十月十八日、注(1)。

[6] 碓氷尊「技術移転と国際分業の動態——「協調」と「隔離」のシナリオをめぐる若干の理論的考察——」『計画行政』第八号、九二一〇一頁。

[7] クライン・ロック著、手塚慶一・真田英彦・中西暉訳『待ち行列システム理論』上・下、マグロウヒル好学社、一九七九年(原書一九七五年)。

[8] 小山昭雄『マルコフ過程とその周辺』東洋経済新報社、一九七一年。

(2) 経済政策の意義

一般に経済政策とは「経済主体たる国家が一定の価値判断のもとに、その目的に応じて社会の経済的矛盾を調整ないし緩和せんとする行為」⁽³⁾と解され、やや学問的に言えば「人間存在の物質的な領域としての経済の秩序づけおよび形成」ないし「それによつて経済および経済過程ならびに経済主体の経済的な計画および決定が目標・目的志向的に影響される各々の共通行為ないし個々の行為」⁽⁴⁾ということにならう。

三 科学技術と経済政策との関係

科学技術と経済政策を上のようなものと規定されうるならば、両者を前述の如き意味において関係論的に考察した場合、ここでは特に目的手段関係などのほか、秩序に関する問題として官民関係などが極めて重要な意味を有するであろう。

そもそも科学は、本来それ自体として自己目的となりうる性質を有するものであるが、前述の如き意味において科学技術を一体的なものとみなすと、その指向すべきものは「より良き人間・社会の形成」ということになり、その点においては経済政策の指向するところと相符合する。だが、より詳細に考察すれば、科学技術は経済政策の有力な質料ないし手段となりうるのであって、その意味においても今日の経済摩擦を生み出す一因となつてゐる先端技術をめぐる政策が経済政策と密接な関係を有することは明らかである。

次に、この問題との関係で看過されてならないのは、科学技術と経済政策の主体の問題である。経済政策の主体が国家を主役として

いるのと同様、科学技術の研究開発ないし科学技術政策の主体もまた国家を主役としている。そしてまた両者とも、国家以外の諸機関などなく自治体が国家に次ぐ重要な役割を演じている点も共通している。だが、官民の関係から見ると、経済政策が公的な主体に限定されるのに對し、科学技術は民間の研究開発によるところが極めて大きい。この点こそ、まさに両者を區別する重要なポイントであり、この点をめぐる両者の関係が一国の国策において、いかに考えられ展開されているかが国際的な問題となりうるのである。

無論、いかなる国においても科学技術政策と経済政策のより良い統合が望まれることは言う迄もないことであるが、官民の分業体制と協業体制がいかにあるべきかは今日、各国によつて厳しく問われている緊要な問題となつてゐる。

そこで以下、この点に関して極めて示唆に富むO E C D（経済協力開発機構）科学技術政策委員会の見解を見てみると、(i)より良い統合とは、政府の財政当局が、基礎研究支援は経済の好不況の変動から遮断されるべきであることをよく自覚することを意味する。

(ii)より緊密な連携は、国防とか農業生産とか、保健とか、エネルギー供給とか、環境保護とか、安全を提供する政府機関に対しても必要とされている。

(iii)政府と産業界は資金負担割合をいかにすべきかとか、それぞれの研究開発に対する責任は何かという、より一般的な問題がある。

ここでは、市場のインセンティブが社会的価値を反映しているかどうかという基準が含まれているべきである。しかし、どのような技術にどのように投資するかを決定する政府の問題は、いくつかの事例において依然として残されるであろう。政府は、エネルギーのよきな基盤的技術の選択の範囲を広めるような基盤づくりのための方法をもつと研究すべきである。このタイプの科学技術政策は、産業との政策面での緊密な連携のみならず、科学者、技術者、経済学者や他の社会学者の間における緊密な協力を必要とする。

(iv)よい規制政策を計画しようとするならば、今まで以上に科学技術政策と規制政策のより法律的な側面との調整が一層望まれる。

(v)いま実施される必要があると思われる政策は、高度に工業化されたO E C D諸国伝統的な工業に対して、第三世界の若干の国による国内市場の侵食によつて起こされるカタストロフィから個人を防護することと個人及び企業が競争力を養えるように援助することの二点についての政策である。

(vi)ここ数年、科学技術を国民経済及び社会目標に十分に活用するための努力がなされてきた。その点、公共研究機関の場合、顕著な改善が見られる。

ついでO E C D委員会は、最後に指摘した「顕著な改善」との関連において、大要以下の如き言明を行つてゐる。すなわち「われわれは、より良い調整が達成されるるような普遍的な方法を何ら指示することはできない。国によつて、あるいは政策領域によつて異なるからである。より良い調整への本質的な第一歩は、需要をよく理解することである。しかし、経済政策を担当する機関が科学技術政策

策——つまり技術変化に対する短長期の見通し——を配慮することが重要であるということを主張するだけで十分であろうか。そうではない。というのは、補完され完成される必要のあるのは、これらの機関だけではないからである。情報、協議、短・長期予測及び決定された政策の実施というすべての手続きが再編成および改善されねばならないからである」と。

このように、両者の関係が機能的に統合されることとは今後とも更に一層進められてゆくことが望まれるが、実践的・現実的経済政策が価値判断を不可欠とするのに對し、科学技術は、あらかじめ価値判断された後に、いわば「価値判断そのもののから解放されて自由に」研究開発されるという性質を有するのであって、この点は十分に留意されて然るべきであろう。そしてまた、O E C D委員会が両者の調整に関し、普遍性よりもむしろ特殊性ないし個別性を重視し、普遍妥当的な調整政策が困難ないし不可能であることを指摘した点も看過されてはなるまい。

四 関連問題としての貿易摩擦

以上との関連において最近の貿易摩擦を見てみると、今まで述べた科学技術と経済政策との関係が一層明瞭になるよう思われるので、以下これを関係論的に考察してみることとしよう。

国策という觀点から見る限り、科学技術も経済政策も、より良い国づくりに貢献するという同一の使命を有することになるわけであるが、その主体と価値判断の問題になると、両者の間には大きな相違が存する。ちなみに日米間および日欧間に見られる貿易

摩擦の場合、大きな問題の一つとして欧米が日本を非難するのは、いわゆる「日本株式会社」の名称に代表される官民協調関係の在り方である。たとえば特に先端技術をめぐる最近の非難の応酬を見ると、軍需部門などを別にすれば、欧米における官民関係は、今日に至るまで、協業関係というよりは分業関係の歴史であったのに対し、日本においては殆ど常に協業関係の歴史であったと言えよう。換言すれば、経済や科学技術の開発について見ると、欧米においては「民を取り締まる官」であるのに対し、日本では「民に協力する官」であり、官民の間にある規範ないし価値基準という点では、欧米と日本とでは異なるものがあるように思われる。そして政策が、政治を行なう政府の方策である以上、政治なし政策の規範がいかなる内容のものであるかは、極めて重要な意味を有する。少くとも筆者の目には日欧問においては、かかる認識の相違が貿易摩擦の根底に厳然として横たわっているように見える。そうした場合、当該問題が「価値の問題」を抜きにしては考えられないところに問題の難しさがある。

(追記) 予定討論者の喜多村浩(国際大学)教授に深甚なる謝意を申上げる。

[5] OECD, *Technical Change and Economic Policy*, 1981. ○ ECD科学技術政策委員会著、大島憲一監訳『技術革新と現代経済』学陽書房、一九八一年、九六~九九頁を参照。

科学技術開発の多目的評価と経済政策

瀬尾 芙巳子

〔京都大学〕

I 問題

本論文の主題は、現代において高度に発達した科学技術開発の特徴を概観し、望ましいテクノロジー・アセスメント(TA)の在り方について若干の考察を行なうことである。

技術開発はいうまでもなく、特定の資源利用と結びついた、特定の産業構造の型の発展と結合しており、特定の社会=文明の基礎をなすインフラ・ストラクチャを形成するものである。この意味で社会技術複合体(SOTEC Complex)の視点より、科学技術の評価手法が開発されなければならない。

一九世紀後半において、石炭と鉄による鉄鋼業の発展を基礎に、二〇世紀には、石油とともに化学工業が新興し、自動車、航空機、化學製品に関わる諸産業が発達した。これらを支えた技術は、大規模生産の利益を追求する資源・エネルギーの多消費型のハード・テクノロジーとして特徴づけられている。ジョルジエスキュリヨーランジオはこうした経済体系を批判して、「エントロピーの法則」にもとづき良質のエネルギーの非可逆的な退化の進行を指摘して、力学的な類推のみによっては経済活動の効率性を定義できないことを主張

した(1)。このような既存の技術体系に対して二一世紀を視野に収めつつ最近興隆しつつある新技術の特質は、製品のミクロ化による「デマシフィケーション」(トフラー)(2)にあるといわれている。これは少量多種生産とも、多様化・細分化とも訳されるが、要するに近未来の先端技術はソフトでファイン(繊細・高雅・細かい)であり、到来する社会は「経済のソフト化・サービス化」によって特徴づけられるであろうとされるものである。これらの議論は、恰も巨大産業の経済支配を否定するかのような「脱工業化社会の到来」という見解に帰着される(3)。以下では新技術の性格に関するこのような仮説を吟味し、先端技術の特徴について若干異なった視角からの検討を試みてみたい。

II 先端技術の特徴

現在の先端技術としては、大別して次のものが挙げられる。(1)超LSI(Large Scale Integration 高密度集積回路)のようなエレクトロニクス関連技術、(2)光技術、(3)新エネルギー(石油代替エネルギー技術)、(4)新材料・素子(材料設計技術 atomic architecture)、(5)バイオ・テクノロジー。ここで(3)に関しては一九八三年度の通産省方針で、太陽光発電、燃料電池、石炭液化・ガス化が重点的に取

第1表 技術予測調査の結果（科学技術庁1983年）

1. 重要度の高いもの（重要度「大」の比率87%以上）	
ガソリン関連	7件
放射性廃棄物処理	4件
気象・防災関連	4件
ライフサイエンス・保健関連	3件
コンピュータ・OA関連	2件
一般廃棄物処理・リサイクル関連	1件
資源探査関連	
2. 実現予測時期の早まったもの（3年以上）	
光通信技術	1件
エレクトロニクス・文献関連機器	3件
宇宙超精密加工	1件
軽量・断熱・新材	1件
人工臓器	1件
パターン認識	1件
その他ライフサイエンス・保健関連	1件
3. 実現予測時期の遅れたもの（9年以上）	
環境保全関連	3件（汚染指標動植物、海浜修復、exposure）
廃棄物処理・リサイクル関連	2件（地域暖房・固体廃棄物）
エネルギー関連	2件（原子力電池・石炭液化）
ライフサイエンス・保健関連	2件（精神衛生 etc.）
その他（木質系新材、気象予測、都市計画、資源探査、SST, 各1）	

(出所) 科学技術庁計画局編『日本の技術』1983年。

第2表 実現予測時期の遅れた例

課題	重要度「大」の比率	実現予測時期(年)
情報保護システムの開発（エレクトロニクス）	85%	'87 → '89 → '93
通信情報の安全システム（天災などからの）	87%	'90 → '92 → '95
原子力施設の安全システム（地震などからの）	79%	'90 → '94
石油施設・タンカーの安全システム	75%	'87 → '92

(出所) 第1表に同じ。

乖離を有したまま、技術開発が一人歩きし易い。このことは、技術開発における評価問題（T A）の重要性を提起するものである。

三 デルファイ法による技術開発予測

T Aのための既存の代表的な方法はデルファイ（Delphi）法であるが、これは基本的には予測に関わるものである。ここでは一九八三年に発表された科学技術庁の技術予測調査（5）についてのコメントを行っておこう。この調査は、十三分野に亘る技術開発課題に關してアンケート調査により重要度の評価と実現時期の予測（一九八二～二〇一〇年）を行つたものである。結果は第1表に掲げられている。それによると

まず、重要度の高いとされる研究課題は、いづれも実現が希望されるものばかりであるが、前回調査にくらべて実現予測時期の早まったものには、商品化が容易で、大量の市場が予想され、かつ強力な国家政策的なバック・アップ

り上げられることが決定されている。（4）は、材料の分子構造を制御して、素材の性能を向上させることをねらうもので、ファイン・セラミックスやアモルファス・シリコンのような高分子複合材料の開発を指している。（5）は遺伝子工学などによって知られている。これらの先端技術の特質は、一般に基礎技術が中心であり、基礎研究型であって、知識集約産業の発展に結合しているということである。以下ではこのことを（2）（3）（4）を中心により具体的に吟味してみることにしたい。

まず第一に技術面の特徴に関しては、基礎研究型であることから、技術的な seeds が needs を作り出すという、例えば一八世紀末より一九世紀初の産業革命のバーテンとは全く逆の経路を有し、このことは研究開発の不確実性を極めて大きいものにしている。このことは、開発のテンポが早いこと（例えば一〇年前のデルファイ調査では光技術に関する予測が存在しなかった）、技術工程の多様性・競合性（例えば石炭のガス化液化過程）、基礎研究と実用性とのギャップが大きいこと（形状記憶合金や水素貯蔵合金の失敗例）などによつて示され、新技術開発のリスクを大きいものにしている。

第二に、このような技術的特質は、巨額の開発投資の回収のために必然的に大規模市場を志向するという産業面の特徴を生み出してゐる。すなわち、新技術の産業化は最終商品で分類できず、統計上の把握が困難である。例えば光産業は、発光素子や光ファイバーのような光部品、光電送機器や光加工・光計測機器などの光機器、光通信システムや光エネルギー利用システムのような光システムの總体としてとらえられなければならないが、その総額は、一九八二年

で二千百億円（八〇年の鉄道車両製造出荷額は二千四百億円）で、九〇年には二兆円（七九年の精密機械産業二兆九千五百億円）が予想されている。さらにまた新技術は多種産業に連関性をもち、波及構造が広汎である。例えば光産業は、光技術と電子技術とを結合した「光・電子複合システム」を生み出し、さらに新エネルギー技術や新材料と結合して、エネルギー産業や精密機械産業（レーザ加工など）に大きな変革をもたらすに至つてゐる。こうした結果として、社会経済のインフラ・ストラクチャ（通信・情報、エネルギー・システム、基礎材料）に激しい変化をもたらし、複合技術をベースとする異種産業間の合併による産業再編成に導くであろう。さらに応用範囲の広さと大規模市場を志向する性質は容易に、国内的・国際的政治動向と結合し、特に軍事利用と結合し易い。光ファイバー・センサーの誘導ミサイル網などにおけるアメリカを中心とする軍事的利用は既に知られているし、一九八一年のレーザ及びレーザ関連機器の世界生産の約半分が軍事用であるとされている（4）。

このような現代における先端技術開発の特徴を要約すると、第一に、複合技術を基盤とする産業のシステム化が挙げられる。すなわちシステムとしての産業の巨大化の促進であり、「脱工業化社会（post-industrial society）」ではなくて、初期のトフラーの用語〈super-industrial society〉こそが適切であり、マクロ的な視点からば、demassification やはなくて、〈trans-market〉（トフラー）による super-massification と規定されるべきだとと思われる。第二に、開発のテンポと社会的的重要度との間にギャップが存在するということである。すなわち、技術的可能性と社会的受容性との間に

が期待される課題が集中している。他方遅延した例には、環境、安全関連の課題が多く、研究の重要度からは独立であることが、第2表からも知ることができる。これらはいずれも技術的に特に困難があるとはみられず、技術開発のテンポが難易度とは別のところで定まっていることが想定される。

ホーリルフ・トイ法は、たんなるグループ・ディスカッションによる brain storming の大きな改良であり、アンケート調査をもとにした評価（予測）方法であって、個人ベースで、匿名性をもつ、ノントロールされたフィード・バック（合意形成の程度に関する情報の提供）による反復調査によって回答の収斂をはかり、最終段階で統計的処理を行なうという特徴を有しているが、この方法には次のような問題がある。まず回答者の抽出に関して、本調査では開発者ベースという偏りがある。すなわち大学関係者二三・五%、主として研究・開発に従事している人六三・九%で、開発技術のユーザーやおよび影響の受け手としての市民の立場が欠落している。さらに回答者の九八%が男性で人口の半分を占める女性が無視されている。次に設問の仕方に評価が含まれうことである。例えば本調査における光通信技術に関する設問には、「銅・アルミ使用の大大幅な節約が実現できる」という説明句が挿入されているが、これは、特定の性質のみに関する情報を提供することによって評価に予断を与える一例である。さらにアンケート調査の性質上、流行に左右され易い。また問題を構造化されないまままで設問されるので、きわめてアド・ホックな認識しか得られないまままで評価が行われることになる。これに対して科学技術の開発じたいが一つのシステム的な社会現象である。

法の確立が必要であり、予測より評価を重視する多目的意志決定分析(9)の T Aへの分野への拡張が期待されるところである。

多目的意志決定分析の特徴は次の諸点にある。第一に、考慮に入れるべき対象（属性）が多数個である。第二に、各属性は互いに異質（比較不能）であり、これらを单一の評価単位に通約する工夫を有する。第三に、各属性は互いに両立不能な葛藤性を有し、これらとの間の価値のトレード・オフを評価することによって、コンフリクトの調整をはかること。第四に評価関数の決定のために、主観的な選好の導入が不可欠であり、意志決定における判断的過程の明示的な取扱いを含むこと。この方法は、もとに評価のあいまいさや集合的評価過程を含めるよう拡張することができる、そのための基礎的な、方法論的な考察がファジイ集合論やリントロピー・モデルを用いて、既に行われている(10)(11)。これらの方法的な開発の現状を考慮すれば、現在における科学技術の開発は、たんに経済的マクロ・モデルのレベルにおけるクローズド・システム（單一目的）としての経済政策の枠内で論じるのではなく、一旦オープン・システム（多領域研究）の中で多目的評価を行なった上で、その結果を総合政策の一分野としての経済政策の場に押し戻すなどによじり、その産業的なビルト・インが促進されるべきであると考えられる。

(1) Georgescu-Roegen, N., *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard U. P., 1971.

(2) A. ルトナー、鈴木・桜井他訳『第三の波』一九八〇年、KKM

マーカ。

ある。相互に関連する諸要素を含む問題複合体としての技術=technological complex problematic の分析のためにはそれに必要な新しい手法が開発されなければならぬ。シス템的な問題の構造化に接近する手法としては、既にクロス・インパクト法、ISM (Interpreture Structural Modeling) 法などが知られているが、もとは SOTEC の視点から石油代替エネルギー技術（石炭の液化・ガス化過程）の T Aに期待効用分析を適用した例が提供されている(6)。以下では望ましい T Aパラダイムとその方法の一般的な特徴について概略的な考察を行なっておくことにしたい。

四 多目的評価としてのナクノロジー・アセスメント

T Aに関する従来のパラダイムが、エリートの評価、生産物志向的、没価値性、技術の独立変数化、科学知識万能、等にあつたのに対して、将来の T Aは、市民参加、過程志向的、価値感心的、直観的判断の尊重、技術の従属変数化、政策哲学志向的、等であるべきだとする主張が既に提供されている(7)。これらは要するに価値判断の重要性、公開性、評価の総合性、対話性（手続上の合理性、評価のフィード・バック）を重視するべきだということである。具体的に示された評価のスコア・シートも、生産効率、所得等の平等待性、生態均衡、資源利用、長期的リスク、公共参加等の十一項目に上り(8)、このよくな複雑な多基準問題には、矛盾のない同時評価を与えることは容易ではない。このためには合理的な多目的評価手

(3) D・ペル、村上・谷嶋訳『脱工業社会の到来』一九七九年。

(4) 光産業技術振興協会調査、平野正浩「光産業の概要」(「ベスト4 総合研究」一九八三年三月) より。

(5) 科学技術庁計画局編『日本の技術』昭和五八年版。

(6) Seo, F. and M. Sakawa, "Technology Assessment and Decision-Aid Utility Analysis in Fossil Fuel-to-Fuel Conversion," *Proceedings of the IFAC Symposium on Criteria for Selecting Appropriate Technologies under Different Cultural, Technical and Social Conditions*, ed. by A. De Giorgio & C. Roveda, Pergamon Press, 1980.

(7) Kawamura, K., Boroush, M., Chen, K. and A. N. Christakis, "An Integrated Technology Assessment of Coal-Based Energy Technology," *Proceedings of International Conference on Cybernetics and Society*, 1978.

(8) Christakis, A. N., Globe, S. and K. Kawamura, "An Agenda for Technology Assessment in the Materials Field," *iibid.*

(9) 麗屋英巳子『多目的評価へ意匠決定』日本評議社、一九八四年。

(10) Seo, F. and M. Sakawa, "Fuzzy Assessment of Multiattribute Utility Functions," in *Interactive Decision Analysis and Interpretive Computer Intelligence*, ed. by A. Wierzbicki, IIASA, 1984. (forthcoming)

(11) Seo, F. and M. Sakawa, "An Experimental Method for Diversified Evaluation and Risk Assessment with Conflict-solving Objectives," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. 14, No. 2, 1984.

資源・環境開発事業の公平な費用配分

安田 八十五
〈筑波大学〉

I 資源・環境開発事業の費用配分問題

水資源開発や流域下水道事業等の資源開発・環境開発に関する事業は、一般的にいえば、多目的でかつ複数の主体の共同事業によつて行なわれるケースが多い。例えば、琵琶湖や霞ヶ浦における開発と環境保全とをめぐる問題を考えてみよう。琵琶湖は京阪神都市圏の水ガメとして「琵琶湖総合開発」という名の下に大規模な水資源開発事業が計画され実施されつある。この琵琶湖総合開発事業は法律上は国の事業として建設省を中心事業を遂行することになっているが、實際は滋賀県が中心的主体となり県下市町村も参加した共同事業となっている。大阪府等の下流の水利用を考えている自治体は関連主体としてこの総合開発事業に関わっている。とくに、下流自治体にも琵琶湖総合開発とともに環境保全事業の費用負担を求める要求が滋賀県から出されており、「資源・環境開発をめぐる共同事業の公平な費用負担はいかにあるべきか?」といふテーマの適切な具体的なケースとなっている。

本研究は、このような資源・環境開発事業等の大規模な共同事業の公平な費用配分計画を理論モデルを構築し、具体的な事例で検証することを主たる目的とする。

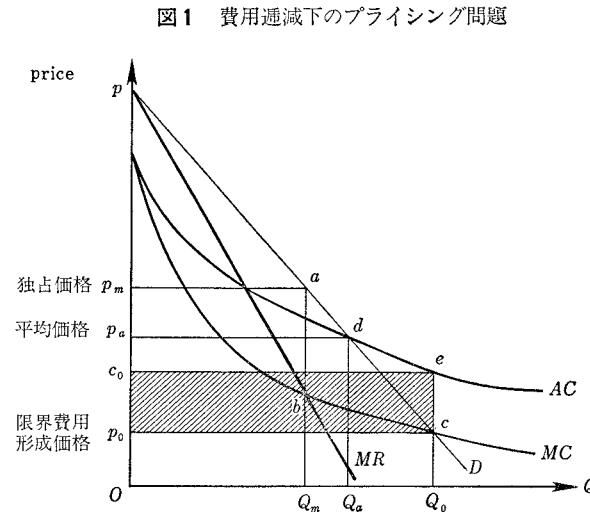


図1 費用通減下のプライシング問題

やる。例えば、Sorenson[7]等が指摘しているように、「[部料金制による社会的厚生最大化の費用配分は、ゲーム理論のコア(core)に入らず、安定性を欠く」という性質を持っている。

III 費用配分問題のゲーム論的モデル

(1) 費用配分ゲーム

限界費用価格形成原理及び二部料金制等の伝統的な費用配分案は、安定性及び公平性という観点からかなり問題点があることが判明した。効率性のみではなく、安定性及び公平性をすべて満たすような費用配分計画案はどのようなものであろうか。この問い合わせに答えるには、費用配分問題をゲーム理論を用いて定式化し、考察するわかり易い。そこで、以下では費用配分ゲームを考えることにしよう。具体例としては、 n ヶの市町村(自治体)が共同して水資源開発を行ない、各地域に水を供給するという共同事業を考えることにしよう。この事業は各自治体を構成要素(プレーヤー)とする共同事業ゲーム(n 人協力ゲーム)とみなすことができる。
 $N = \{1, 2, \dots, n\}$ はプレーヤー全体の集合であり全結託(grand coalition)である。

各プレーヤーの本に対する需要関数を、

$$f_i(q_i), i \in N$$

とする。 q_i は水の需要量である。

(1) $A_i = \int_0^{q_i} f_i(t) dt$
 すなはち、需要量が q_i の時のプレーヤー*i*の総 willingness to pay を表す式となる。

$S \subset N$ を複数のプレーヤーの協力によって形成される結託(coalition)とする。

$$(2) A_S(q) = \int_0^q f_S(t) dt = \sum_{i \in S} \int_0^{q_i} f_i(t) dt$$

は、結託の全体としての willingness to pay である。以下は、

II 費用通減下のプライシングの伝統的モデル

資源・環境開発事業等の大規模な共同事業の費用配分に関しては、伝統的な理論モデルとしては、費用通減下の価格付け(Pricing)の問題としてよく知られている。これは図1に示すように、規模の経済が存在し、限界費用(Marginal Cost)が通減するケースとして一般化されている。この場合、平均費用も図のように通減し、需要曲線を通常の右下りと仮定すると、限界費用価格形成原理を用いると限界費用曲線と需要曲線がぶつかる点*c*が社会的最適性を与え、価格*c*が社会的最適価格になる。しかし、この場合長方形 $area$ で与えられる赤字が発生し、総費用は利用者のみで負担することができない。この赤字分を税金という形で一般国民に負担させるとすると、非利用者が費用負担するということになり、利用者に非利用者との間の所得分配の不平等という新たな負担の公平性に関する問題が発生する。

総費用を利用者に全部何らかの形で負担させる手段としては、伝統的には二部料金制(two part tariff)がしらべている。これは電力・ガス等の公益事業で実際的に用いられている方法であるが、公平な費用負担という規範的な立場からみるとわざわざな問題を含ん

$q = \sum_{i \in S \subset N} q_i(S)$, ここで $q_i(S)$ は結託 S 形成時にかかるプレーヤー $i \in S \subset N$ の需要量である。

水供給のための費用関数は、

$C(q)$: 限界費用関数

とする。

$$(3) C(q) = \int_0^q C(t) dt$$

任意な結託 $S \subset N$ における共同事業による純便益 $v(S)$ は、次のようになる。

$$(4) v(S) = \max_{q=2\bar{q}_i(S)} \{A_s(q) - C(q), q \geq 0\}$$

この純便益 $v(S)$ はゲーム理論による特性関数 (characteristic function) と相対する。この最大値は

$$(5) f_S(q(S)) = C(\bar{q}(S))$$

で達成されるが、grand coalition の時の需要量は、

$$(6) q(N) = f^{-1}_N(f_N(q(N)))$$

で与えられる。

以下では、簡単化のため、需要関数が価格に対しても完全に非弾力的である場合を考えることにする。つまり、各プレーヤーの需要は、 $|q_i|$ と外生的に一定値として与えられていると仮定する。この時の結託 $S \subset N$ の純便益である特性関数は、次の式で与えられる。

$$(7) v(S) = \sum_{i \in S} C(\bar{q}_i) - C(\bar{q}_S)$$

$$\text{ここで } \bar{q}_S = \sum_{i \in S} \bar{q}_i$$

利得 $\langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ を求めることによって得られる。

利得 $\langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ は、次の全体的効率性 (Pareto efficiency) を満たす。

$$(8) b_i \leq C(\bar{q}_i) \quad i \in N$$

(8) 式は全結託による共同事業費用 $C(\bar{q}_N)$ は、すべて構成員によつてまかなければならぬことを意味する。つまり、赤字が出てはならないという条件である。(9)式は、各プレーヤーへの費用割当は、各主体が単独で事業を行なった時の費用以下でなければならないということである。もしそうでない主体があれば、その人はこの共同事業に参加しなくなるからである。

この費用配分ゲームの解は、実際には、全体の財政余剰 $v(N) = \sum_{i \in N} C(\bar{q}_i) - C(\bar{q}_N)$ を各プレーヤーに分配する利得ベクトル $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ を求めることによって得られる。

optimality) 及び個別の合理性(individual rationality)を共に満たさねばならない。

$$(10) \sum_{i \in N} x_i = v(N)$$

$$(11) x_i \geq v(\{i\}) = C(\bar{q}_i) - C(\bar{q}_S) = 0, \quad i \in N$$

つまり、利得 x_i は全体の共同事業から得られる財政余剰の各主体への配分である。一たん、利得 x_i が得られれば、各主体への費用割当 b_i は単独で行なった場合の費用 $C(\bar{q}_i)$ から利得 x_i を差引くことによって得られる。つまり、次式(8)で与えられる。

$$(12) b_i = C(\bar{q}_i) - x_i, \quad i \in N$$

(12) 式で与えられる費用割当 b_i が費用配分ゲームの11条件(8)及び(9)を満たすことは、容易に確かめることができる。

公平な費用割当は、公平な財政余剰の配分を求めることがによって得られる。つまり、費用配分ゲームは、財政余剰配分ゲームに他ならないのである。以下では、機会公平値 (shapley value), 結果公平値 (Nucleolus) 及び相対的公平値 (relative value) とよぶ(13)の公平な解を中心にして、公平な費用負担のあり方を考える。

公平な費用負担は、安定性を持っていないなければならない。といふいう安定性はゲーム論的安定性でありコア(core)とよぶゲームの解に他ならない。

(3) ゲーム論的解コア (Core)

共同事業の解の安定性は、結託 (coalition) の形成に由来する。

$$\text{つまり, } v(S) \sum_{i \in S} C(q_i) - (q_S) \text{ は、部分結託 } S \subset N \text{ (部分集合) を形成}$$

つまり、結託 $S \subset N$ にとっての共同事業による純便益は、各人が一人で事業を行なった場合の費用の総計から、共同で行なった時の費用を差引いたものとなる。これは、共同事業にともなうコストの低下を意味しており、共同事業から得られる財政的余剰と解釈することができる。

(2) ゲームの利得及び解

この費用配分ゲームからの与えられる各プレーヤー i の費用割当 b_i は、次の(11)の条件を満たさなければならぬ。

$$(8) \sum_{i \in N} b_i = C(\bar{q}_N)$$

$$(9) b_i \leq C(\bar{q}_i) \quad i \in N$$

(8) 式は全結託による共同事業費用 $C(\bar{q}_N)$ は、すべて構成員によつてまかなければならぬことを意味する。つまり、赤字が出てはならないという条件である。(9)式は、各プレーヤーへの費用割当は、各主体が単独で事業を行なった時の費用以下でなければならないということである。もしそうでない主体があれば、その人はこの共同事業に参加しなくなるからである。

この費用配分ゲームの解は、実際には、全体の財政余剰 $v(N) = \sum_{i \in N} C(\bar{q}_i) - C(\bar{q}_N)$ を各プレーヤーに分配する利得ベクトル $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ を求めることによって得られる。

利得 $\langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ を求めることによって得られる。

四 公平な費用配分案との比較

(1) 機会公平値 (Shapley Value)

公平な解としては、Shapley[4]のValueの概念を適用した解がよく知られている。これは、主体 i が協力ゲームに参加するという主体の実験的な評価を表わし、協力ゲームにおける主体の貢献の度合に応じて報酬を与えるという意味の公平な利得配分の解である。数学的には、次式で与えられる。

$$(14) x_i^S = \sum_{i \in S} \gamma_n(s)[v(S) - v(S - \{i\})] \quad i \in N$$

$$(15) \quad r_n(s) = \frac{(s-1)!(n-s)!}{n!}, \quad s = |S| \text{ なる人数}$$

当式の具体的な意味は、次のようになる。 n 人の主体が全結託として共同事業を行なう場合、

①まず、一人の主体からはじめて一人ずつ結託に引き入れてゆき、最後に n 人による共同事業を行なう。

②各々の主体を結託に引き込む順序は等確率で起こる。

③一人の主体 i がある結託 S に引き込まれると、その主体が結託に参加することによって得られる財政余剰の増加分 $v(S) - v(S - \{i\})$ 、貢献としてその主体に配分される。

Shapley Value はプレーヤーの協力ゲームに参加する機会を重視する利得の配分を与える解であり、共同事業の費用配分ゲームでは「機会公平値」とよぶことがふさわしい。Shapley Value がなぜある種の公平性を与えるのかとしら理由は、Shapley Value が公平性が求められるべき三つの公理系(対称性、効率性、加法性)から公理的に unique に求められることが説明される。ただし、第三の公理(ゲームの加法性)の不自然さに関しては、Luce and Raiffa[2] 及び Tony Smith 等から強い批判が出されている。

Shapley Value は一般にはコアに属しないが、凸ゲームにおいてはコアに必ず属する。だから、共同事業の費用配分ゲームの機会公平値(Shapley Value)は、ゲーム論安定性(Core)を有していると見える。

(2) 結果公平値(Nucleolus)

各結託は、不満のうち最大不満を提示して交渉に臨む。この最大不満を各結託において均衡させるだけでは必ずしも一意に決定されない。そこで、不満はできるだけ小さい方が公平と考え、最大不満の最小化を図るわけである。この解を Nucleolus といい、ゲームが行なわれた結果を各主体が評価して期待とする解であり、「結果公平」的といえる。 $e(X, S) < 0$ のときは、最小余剰の最大化という意味になる。なお、コアはすぐどの結託に対しても $e(X, S) \leq 0$ となる解である。

(3) 相対的公平値(Relative Value)

共同事業による水資源開発や複数市町村の共同事業による流域下水道事業においては、現実の世界では、総需要に対する各主体の需要の相対的なウェイトによって費用配分を決めているケースが多い。流域下水道事業においてはいわゆる「流量割り」として知られている費用配分案である。以下では、この現実的な解がもつ「相対的公平値」(Relative Value) としての公平性の論理を考えてみる。

JR へようこそ。

相対公平値の解は、総費用を需要のウェイトで割り振るところの意味の解である。

$$(17) \quad b_i R = \frac{\overline{q_i}}{\overline{q_N}} C(\overline{q_N})$$

$$\overline{q_N} = \frac{1}{N} \sum_{i \in N} \overline{q_i}$$

$x_i = b_i - C(\overline{q_i})$ やわかるが、相対公平値における財政余剰の配分 x_{iR} は、次式で与えられる。

$$(18) \quad x_{iR} = \frac{\overline{q_i} C(\overline{q_N}) - C(\overline{q_i})}{\overline{q_N}}, \quad i \in N$$

この相対公平値が公平な解の一つとなる理由は、この解が公平性が満たすべき三つの公理(効率性、対称性、null-property)ならびに unique に導かれるといいかの主張である。(註明論、Yasuda[5] など、Yasuda[6] を参照のこと)

なお、この相対公平値はコアに属するのでゲーム論的安定性を有している。

参考文献

- [1] Gramlich, E. M., *Benefit-Cost Analysis of Government Programs*, Prentice-Hall, 1981.
- [2] Luce, R. and H. Raiffa, *Games and Decisions*, John Wiley and Sons, 1957.
- [3] 南部鶴彦「価格——規制産業における共通費の配分ルールについて」、國野行秀・植草益編『日本の公企業』東京大学出版会所収、
- [4] Yasuda, Y., "A Theory of Cost-Benefit Allocation of Large Scale Projects," (mimeo) University of Tsukuba, 1983.
- [5] 安田八十五「資源・環境開発事業の公平な費用配分」地域政策研究会研究報告シリーズ第3号、一九八四年。
- [6] Yasuda, Y., "A Fair Cost Allocation Scheme of A Public Project," ISEP Discussion Paper Series, No. 163(82-30), University of Tsukuba, 1982.
- [7] Yasuda, Y., "A Theory of Cost-Benefit Allocation of Large Scale Projects," (mimeo) University of Tsukuba, 1983.
- [8] 安田八十五・渡辺健「流域下水道事業の費用負担に関する研究」『地域学研究』第10卷、103~118頁、一九八〇年。
- [9] Yasuda, Y., and K. Watanabe, "An Equitable Cost Allocation of A Cooperative Sewerage System as A Regional Public Good," ISEP Discussion Paper Series, No. 109, University of Tsukuba, 1979.
- [10] Yasuda, Y., "A Fair Cost Allocation Scheme of A Public Project," ISEP Discussion Paper Series, No. 163(82-30), University of Tsukuba, 1982.

技術革新と産業構造の改善

田中則仁
（貿易研修センター）

一 はじめに

一九七〇年代に入ると、各國經濟は一九七三・七四年、一九七九年の二度にわたる石油危機に直面し、資源・エネルギーの供給面から大きな成長制約を受けた。一九七〇年代初めまでの經濟は、増大するさまざまな財への需要に対し、いかに設備を増強し、供給を増加させるかということに中心がおかれてきた。また資源・エネルギーの面でも、石油は一九五〇年代から六〇年代を通じて、中近東、北アフリカでの新たな油田の発見により、長年にわたって低廉かつ量的にも豊富であった。このため産業界にとっては、一次エネルギーとしての石油はもとより、重油火力によっておこされた電力も含めて、資源供給に対する危機感は一九七〇年代初めまで殆どなかった。

しかし、一九七三・七四年の第一次石油危機により、各國經濟は石油価格の引上げによるエネルギー、原材料価格の高騰に直面した。この不況の長期化の中で、企業にとっては雇用調整と過剰設備の処理が急務となつた。日本では産業に対する政策措置として、一九七八年五月から五年間の时限立法である「特定不況産業安定臨時措置法」（以下、特安法とする）が施行された。特安法の対象業種には、

平電炉業、アルミニウム精錬業、合成繊維製造業、船舶製造業が指定され、その後、化学肥料（アンモニア、尿素）製造業、紙・板紙製造業などが追加指定された。特安法は一九八三年六月で期限が切れるが、引き続き「特定産業構造改善臨時措置法」（以下、構造改善法とする）が施行され、いまだに十分な構造転換の進んでいない産業の構造改善を促進することになった。

特安法が施行されてからの五年間に、指定を受けた各業界はさまざまな努力を行って、経営体質の改善、収益構造の強化に努めてきた。それにもかかわらず、電炉業、アルミニウム精錬業、合成繊維製造業、化学肥料製造業、紙・板紙製造業などは、今回の構造改善法においても特定産業の指定を受けることになった。一方、これらは異なり、平炉設備をもつて普通鋼製造業は、今回の構造改善法には入っていない。その理由は一九七八年末までに日本国内の平炉設備はほとんど廃棄されたからである。石油危機の影響を受けたさまざまな業種をみても、その回復過程には相当な跛行性があることを認めざるをえない。本稿では日本の鉄鋼業がどのようにしてエネルギー制約に対処し、構造改善努力をしてきたかをたどり、他の産業においても考慮されるべき点をまとめてみたい。

二 鉄鋼業のエネルギー消費

鉄鋼業は数ある産業の中でも、最大のエネルギー多消費産業である。日本のエネルギーフローでみると、産業部門は総エネルギーの約四五%を消費しているが、鉄鋼業だけで、実に一五%を占め、運輸部門の一七%、民生部門の一五%に匹敵する消費量である。それだけに鉄鋼業界、鉄鋼各社の行ってきた省エネルギー努力は、単に一業、一企業の体质改善、経営基盤の強化以上の重要な意味をもつていた。

鉄鋼業の場合、一貫製鉄所（製錬から製鋼、分塊、圧延、製品加工まで全工程を行う製鉄所）では、通常、製鉄所全体のエネルギー使用量の五〇%強を製錬部門の高炉で消費している。第一次石油危機を境に、高炉の燃料比を向上させるとともに、重油を使用しないオイルレス化を進めてきた。また他の部門でも、工程、操業の合理化、省エネルギー化、排エネルギー回収等をすすめることにより、急速な脱石油化、省エネルギー化に成功した。鉄鋼業におけるエネルギー源としての石油類の割合は、一九七三年の二一・三%から一九八一年の七・三%へと著しく減少している。この背景には石炭類消費への転換（一九七三年の六一・一%から一九八一年の七四・七%へ）もさることながら、カロリー量でみた総エネルギー消費量が二〇%も減少している。この間に粗鋼生産量がかなり減少したことも事実であるが、粗鋼トン当たりのエネルギー消費原単位が着実に低下している点を見逃すことはできない（図1参照）。

三 鉄鋼業の省エネルギー対策

鉄鋼業の省エネルギー技術、設備は、主なものだけでも約一五〇にのぼるが、その中でも省エネルギー効率の高いものを部門別、項目別にあげたものが表1である。

これらの省エネルギー対策を六種類の指標に分けて一九七三年度と一九八一年度で比較すると次のようになる。

代表的なエネルギー関連指標の効果

指標	省エネルギー率(%)
A 高炉燃料比の低減	一・六
B 転炉ガス回収原単位の向上	一・七
C 電気炉電力原単位の向上	〇・七
D 連続铸造比の上升	一・八
E 加熱炉燃料原単位の向上	三・六
F 廃熱回収率の向上	二・六
計	一一・〇

(出所) 豊田茂⁽¹⁾

右の期間の総省エネルギー率は一三・四%であったが、六項目の技術や設備で一二%を達成している。これらは表1でも示したように、操業技術・管理技術の向上、エネルギー使用効率の向上、排エネルギー回収、生産工程の合理化・直結化、新規の技術開発として特徴づけられる。省エネルギー対策を推進することによる収益構造の改善は、今日ではおおむね一巡したと考えてよからう。

新日本製鐵	八、七七四	売上高(億円)	対総売上高比率
住友金属製鉄	一、七三七	三、五九三	一、一・六
川崎重工業	六七四	二、一四六	一、三・六
日本钢管	一、七二四	一、一・六	一、一・六
（出所）	（出所）	（出所）	（出所）
日本鉄鋼統計要覧	日本鉄鋼統計要覧	日本鉄鋼統計要覧	日本鉄鋼統計要覧

四 資源制約下の産業構造調整

鉄鋼業の構造改善を見る場合、その改善を可能ならしめた要因を考えおかなければならない。第一に原材料としていた鉄鉱石、石炭の価格は漸増したもので、石油価格のように大幅な値上がりはしなかつたこと。第二に鉄鋼業は主エネルギー源として石炭を用いていたため石油危機に際しても、微粉炭装入のような技術を用いることで、石油の消費量を減少させる脱石油化が進んだことがあげられる。

また日本の鉄鋼業各社は、単に省エネルギー対策を進めるだけでなく、鉄を基盤にした事業、すなわちエンジニアリング事業といつても内容注いできた点に着目したい。エンジニアリング事業といつても内容は多岐にわたり、技術協力、プラント、パイプライン、上下水道などの建設から、それらを総合したプロジェクトをさす場合もある。いずれにせよ各社の鉄鋼生産品に対し、その利用技術やノウハウといわれるソフトウェアを附加していく事業である。鉄鋼大手五社のエンジニアリング部門の売上高は次のような。その下の数字は総売上高に占めるエンジニアリング部門の比率である。

五 まとめ

最後にこれまで概観してきた鉄鋼業における構造改善の成果を、より一般的な項目にまとめて列挙することで、他の構造改善が急がれている業種への指針としたい。

一生産工程の合理化・直結化

二 操業技術、管理技術の改善

三 エネルギー使用効率の向上と代替エネルギーの利用

四 排出エネルギー回収

五 積極的な研究開発による製品の高付加価値化

六 管理技術、省エネルギー技術、特許技術を新たな商品とするエンジニアリング事業の拡充

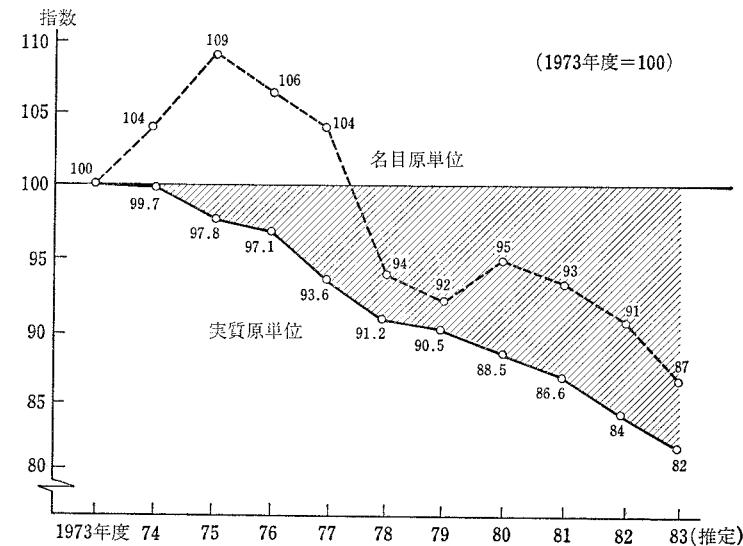
これらの項目を他のさまざまな業種に応用するには、困難な場合、改良が必要なものもあるうが、日本の鉄鋼業が独自に収益構造の改善、経営体質の強化をはかつてきることは特筆されるべきであろう。

- (1) 報告では鉄鋼業をとり上げたが、他の業種たとえば化学工業はどうなのか。
- (2) 一五%のエネルギー削減ができたというがどのような努力がなされたのか。また人員は減っているのか。
- (3) 今後新素材が需要が移ったとき、鉄鋼はどうなるのか。
- いという点が決定的であった。

質問（東海大学 首藤信彦）

- (1) 化学工業も相当な自助努力はしたが、石油から脱却できな

図1 粗鋼トン当たりエネルギー消費原単位指数



(注) 実線は名目原単位(点線)を73年度の生産条件、例えば銑鋼比、鋼材歩留等で補正した実質原単位。

(出所) 日本鉄鋼連盟「1982年の内外鉄鋼業」「鉄鋼統計要覧」。

表1 主な省エネルギー対策

	製造部門	製鋼・分塊部門	圧延部門その他
操業技術・管理技術の向上	高炉の安定化 高炉燃料比の低減 高温送風	転炉ガス(LDG)回収率向上 トラックタイムの短縮 均熱炉ヒートパターンの改善	加熱炉ヒートパターンの改善 加熱炉の最適稼動基数 加熱炉空熱比管理強化
エネルギー対策	エ使用向上効率の改善 排出エネルギー回収	焼結装入物分布改善 高炉装入物分布改善 集産プロワー回転数制御 均熱炉計算機制御	加熱炉計算機制御 後段負荷・噴流加熱
	コーカス乾式消火(CDQ) 焼結鉱排熱回収発電 高炉炉頂圧回収発電(TRT) 熱風炉廃熱回収発電	転炉ガス回収 スラブ・クリーニング・ボイラ	加熱炉レキュベーター設置 加熱炉の断熱強化 炉長延長 排ガスボイラ
工程の合理化・直結化		連続鋳造設備(CC)	熱間装入圧延(HCR) 直送圧延(HDR) 焼純工程の連続化(CAPL)
新規の技術開発	高炉スラグ頭熱回収 粉コーカスのガス化 高炉乾式集塵機	転炉ガス頭熱回収 CCスラブ頭熱回収 スラブ熱回収	スラブ頭熱回収

(出所) 新日本製鉄君津製鉄所「省エネルギー」に一部加筆。

- (2) 年間で大少合わせて一万件を超える自主管理案が提出され、また人員も四年間で約一%減少しており、製品の高付加価値化と労働生産性の向上で、収益率を上昇させてきた。
- (3) 相当積極的な研究開発投資が行われているので、将来の新素材需要にも十分対応できると思う。

引用文献

- 〔1〕 豊田茂「日本鉄鋼業におけるエネルギー使用の現状と課題」、『鉄鋼界』一九八二年十一月号。
- 〔2〕 日本鉄鋼連盟『一九八二年の内外鉄鋼業』
- 〔3〕 日本鉄鋼連盟『鉄鋼統計要覧』一九八二年版。

研究開発・広告支出と企業成長

新 庄 浩 一
〔神戸大学〕

I はじめに

この報告では、企業の成長率の決定に重要な役割を果すと思われる諸要因のうち、特に研究開発（R & D）支出と広告並びに販売促進支出をとりあげ、それらの量的重要性を検証する。成長率の最大化は、利潤の最大化や経営者効用関数の最大化等と並んで企業行動を説明する原理として重視されるものであるが、ここで分析対象とするわが国製造業企業について言えば、経済全体の成長率が高く、従つて市場規模が急速に拡大するという状況の下で、売上高ショアの維持・拡大、言い換えれば、売上高成長率の最大化が長期的利潤の最大化にも結びつくものとして主たる関心事であったと考えられる。他方、マクロ的な経済成長は個々の企業の成長行動の結果として生じているのであり、例えば技術革新の問題一つをとつてみて、下での分析は企業の公表する財務データにもっぱら依拠しているので、データの利用可能性という点から考察の対象は上場企業（一部・二部を含む）に限られ、また変数の選択や測定の面でも一定の制

約を受けたものであることを断つておく（一）。

II モデル

企業のR & D活動は技術革新を決定づける基本的な要因として重視され、これまでにも様々な角度からの研究が積み重ねられてきている。我々は、R & D支出の貢献度を生産関数のフレームワークを用いて生産性上昇率に与える効果の測定という形でとらえた。E. Mansfield や Z. Griliches などの研究を参考にしてモデルの定式化を考えるが、本報告の狙いは、R & D支出と並んで企業成長に重要な影響を与える広告関連支出の効果を計測することにある。実際、個別企業の観点からは、R & D支出にしろ広告関連支出にしろいずれも売上高（又は付加価値）を増大させるための主要な手段であり、例えば、前者が品質を改良したり新製品を生み出すための経費であるのに対し、後者はそれが市場に受け入れられ企業の売上高の増加に実際に結実されたために必要な経費と見なすことができ、両者は密接な相互補完の関係にあると考えられる。

そのような観点から企業の投入・産出関係を、次のようなコブ・ダグラス型生産関数によって表わすことにする。

$$Q_t = H e^{\alpha} K_t^{\alpha} A_t^{\gamma} C_t^{\beta} L_t^{1-\beta}$$

(II・1)

$$= \lambda + \alpha G K + \gamma G A$$

(II・2)

ここで、 Q は産出高(売上高又は付加価値)、 C 、 L は資本及び労働投入量、 K は過去の R & D 支出の結果蓄積された技術的知識ストック、 A は過去からの広告・販売促進支出によって蓄積されたのれんやブランドイメージのストック、 α は外生的な非体化技術進歩率、 H 、 α 、 β 、 γ は技術的パラメータをそれぞれ意味し、 C と L に関しては収穫一定を仮定する。

ところで、この (II・1) 式のように、企業の広告関連活動を R & D 活動と同様に産出高決定要因として生産関数に含めるという取扱いについては、若干説明が必要であろう。というのは企業の広告関連活動は R & D 活動とは違つて技術的に企業の生産性を高めるというものではなく、需要を増進することを通して産出高を拡大させるのであるから、いわゆる生産関数の説明変数とはなり得ないと考えられるからである。しかし、ここで想定している生産関数というものは、生産能力の決定を問題とするものではなく、現実の産出高の決定関係を表わすものであつて、実際の推定に際しても使用される産出高データは供給能力ではなく、需給一致点としての実現された産出高である。その意味では (II・1) 式は生産関数というよりは、企業の売上高(又は付加価値)決定関数と呼ぶべきかもしれない。

次に (II・1) 式を計測可能な形にするために、これを成長率のタームに変換し、 C と L がそれぞれ限界生産物に等しい報酬を受けたと仮定すると、

$$GT = GQ - \hat{\beta} GC - (1 - \hat{\beta}) GL$$

と変形される。ただし、 GT は総要素生産性の成長率、 GQ 、 GC 、 GL 、 G は各変数 Q 、 C 、 K 、 A の成長率、 $\hat{\beta}$ は資本に対する要素支払の産出高に占めるシェアを表わす。この (II・2) 式を使えば、R & D 支出及び広告関連支出の産出高に与える効果(すなわち、 α 、 γ) の計測を試みることができる。なお、(II・2) の推定に当つては、 K 、 A を直接測定することは不可能なので、 GK 、 GA をそれぞれ各期の R & D 支出および広告関連支出の成長率によって近似できるものと仮定する。

III 變数とデータ

次に、変数の測定方法と使用するデータについて簡単に説明しておこう。対象とする企業は、わが国製造業六産業(食料品、医薬品、化学(医薬品を除く)、自動車、電気機械、一般機械)の上場企業であるが、そのうち R & D 支出或いは広告・販売促進支出を全く計上していない企業、及び一定率(資本金で測って二〇%)以上の合併を行なった企業は標本から除外する。考察の期間は、一九六七～八〇年の十四年間とし、石油危機以前の高成長期(一九六七～七三年)と、それ以後の低成長期(一九七四～八〇年)とに分けた期間別推定も試みる。

変数の記号は以下のようく定める。

GS ：売上高の平均成長率、 GY ：粗付加価値の平均成長率、 GL ：従業員数の平均成長率、 GC ：粗有形固定資産の平均成長率、 GAD ：広告費の平均成長率、 GSP ：販売促進費の平均成長率、 GRD ：研究開発費の記号は以下のようく定める。

開発費の平均成長率、 GRV ：支払特許料の平均成長率、 $MADS$ ：広告費と販売促進費との合計の対売上高比、 $MRDS$ ：研究開発費の対売上高比、 $MRDYS$ ：研究開発費と支払特許料との合計の対売上高比。

これらの諸変数から企業レベルの総要素生産性の成長率(GT)は、次のように導かれる。

$$GT = GY - \hat{\beta} GC - (1 - \hat{\beta}) GL$$

ただし、 $1 - \hat{\beta}$ は Y に占める人件費比率の期間中の平均値によって測定される。なお、上記各変数のデータはすべて個別企業の財務諸表からとられ(2)、平均成長率は当該変数の時系列に指數トレンドをあてはめて求めた。また、従業員数を除く金額表示の変数は実質化(価格変化の調整)をせずに時価のまま用いている。

表 1 は産業別に、 GS 、 $MADS$ 、 $MRDS$ 、 $MRDYS$ の各期間別企業平均値を示す。これらの値には産業別にかなりのばらつきが見られるが、特徴的なことは、わが国企業は R & D 支出及び特許料支払いに比べて、広告・販売促進費によるかに多額の支出をしている点である。尤も、これは、企業の損益計算書か

産業	期間	企業数	GS	MADS	MRDS	MRDYS	(%)
							RDS (参考値) (1980年)
1 食料品	全期 前期 後期	40	12.5	5.84	0.26	0.02	0.58
		34	14.3	5.35	0.28	0.03	
		32	6.0	6.35	0.36	0.00	
2 化学	全期 前期 後期	109	12.3	5.33	1.72	0.17	2.55
		103	13.2	6.63	1.53	0.22	
		93	9.2	4.71	2.26	0.16	
2-1 医薬品	全期 前期 後期	34	11.9	12.20	3.79	0.29	5.45
		34	12.5	13.74	2.79	0.29	
		33	10.0	10.59	4.88	0.31	
2-2 その他化学	全期 前期 後期	75	12.4	2.21	0.78	0.12	2.17
		69	13.6	2.72	0.83	0.18	
		60	8.8	1.82	0.96	0.09	
3 自動車	全期 前期 後期	25	14.5	0.97	0.23	0.19	2.38
		24	18.0	1.61	0.23	0.21	
		18	12.6	0.75	0.27	0.18	
4 電気機械	全期 前期 後期	103	12.0	1.81	0.83	0.27	3.71
		88	17.1	1.90	0.77	0.30	
		97	12.1	1.81	1.05	0.25	
5 一般機械	全期 前期 後期	83	10.0	1.20	0.52	0.26	1.90
		66	13.9	1.33	0.49	0.33	
		79	9.7	1.20	0.68	0.23	

(注) ただし、全期：1967～1980年、前期：1967～1973年、後期：1974～1980年。数値はすべてパーセント表示である。期間によって企業数が異なるのは、当該期間中に MADS、MRDS のいずれかがゼロの値をとった企業は標本から除いたためである。なお、右端の RDS 参考値(1980年)というものは、総理府『科学技術研究調査報告(昭和56年)』記載の“産業別売上高に対する研究費の割合”を示す。

	GAD	GSP	MADS ₋₁	GRD	GRY	MRDYS ₋₁	\bar{R}^2
GS	.250 ^a (9.07)	.012 (.66)	-.014 (.23)	.021 (1.41)	-.022 (1.47)	.489 ^b (2.11)	.325
GT	.069 ^b (2.24)	.047 ^b (2.34)	-.066 (.94)	.029 ^c (1.71)	.011 (.65)	.920 ^a (3.55)	.168

GRY の正の効果が検出されたに止まる。なお、結果の表示は省略するが、GT を説明するモデルの場合も、R & D 関連支出は電気機械（後期）に自動車（後期）を加えたわずかに二つのケースで有意性が得られただけであるが、他方、広告関連支出は四産業七ケースで一〇%以上の有意な係数が推定された。

最後に、各産業を一つの標本としてプールし、産業別定数項ダミーを使って GS 及び GT モデルの計測を試みたところ、ここでも売上高の成長率 或いは生産性成長率に対する貢献という点で広告・販売促進支出がはるかに R & D 関連支出を上回るという結果が確認された。しかし、R & D 或いは広告関連支出の効果には、当然時間的ラグを伴うと考えられるので、この点を配慮するために後期の GS 及び GT を説明する変数として、前期の MADS 及び MRDYS を加えて推定したところ、上のような興味深い結果が得られた（標本企業数は二八五、ダミー変数の結果は省く）。

これは広告関連支出の産出高効果は同時的に強く発揮されるのに対して、R & D 支出の場合、その効果はかなりの時間的ラグをもつて現れるという解釈を可能とする。（すなわち、

（付記）
なお、本報告に対して植草教授（東京大学）より有益なコメントをいたいたことを感謝申し上げます。

- (1) 以下のモデルやデータのより詳しい説明は、拙稿「研究開発・広告支出と企業成長」『国民経済雑誌』第一四七巻三号（昭和五十八年三月）を参照されたい。
- (2) データソースとしては、NEEDS-TS/1を利用した。
- (3) この点は、表1の右側に参考値として記した総理府「科学技術研究調査報告（昭和五十六年）」の値を比べると、かなり低いことからも裏付けられる。しかし、R & D 支出に資本及び労働費用を含めれば、C、Lとの間で二重計算の問題が生ずる。

表2 粗付加価値成長率(GY)モデルの推定結果

産業	期間	被説明変数	GL	GC	GAD	GSP	GRD	GYR	CON	\bar{R}^2	SE	本企業数
1 食料品	前期	GY	.639 ^a (2.89)	.286 ^b (2.14)	.069 (1.01)	.001 (.02)	-.002 (.05)	.157 (1.11)	.103 (5.11)	.669	.055	32
	後期	GY	.560 ^b (2.08)	.045 (.28)	.118 (1.25)	.024 (.42)	-.034 (.89)	-.236 (.79)	.048 (3.06)	.291	.040	34
2 化学	前期	GY	.330 ^a (2.74)	.498 ^a (4.40)	.100 ^a (2.83)	.001 (.02)	.006 (.19)	.011 (.35)	.078 (5.40)	.476	.057	93
	後期	GY	.618 ^a (5.48)	.274 ^a (4.33)	.054 (1.63)	.096 ^a (3.10)	.011 (.54)	.014 (1.14)	.051 (8.69)	.678	.031	103
2-1 医薬品	前期	GY	.685 (1.27)	.207 (.91)	-.047 (.59)	.011 (.14)	.042 (.67)	-.044 (.53)	.085 (3.63)	.287	.059	33
	後期	GY	.965 ^a (3.96)	.239 ^b (2.22)	.231 ^b (2.71)	-.101 (1.11)	.037 (.54)	.013 (.33)	.059 (5.16)	.695	.034	34
2-2 その他化学	前期	GY	.323 ^b (2.53)	.589 ^a (4.05)	.115 ^a (2.84)	.019 (.46)	.000 (.01)	.020 (.61)	.073 (3.91)	.579	.054	60
	後期	GY	.533 ^a (4.06)	.205 ^a (2.63)	.047 (1.27)	.115 ^a (3.38)	.009 (.47)	.013 (1.10)	.046 (6.71)	.609	.028	69
3 自動車	前期	GY	.292 (.85)	.658 ^a (2.83)	.172 (1.47)	.066 (1.03)	.023 (.53)	.068 (.59)	.042 (1.38)	.626	.042	24
	後期	GY	.331 (1.56)	.194 ^b (1.99)	.094 ^b (2.14)	.001 (.03)	.018 (.93)	.025 (.80)	.696 (5.22)	.379	.018	18
4 電気機械	前期	GY	.465 ^a (2.84)	.613 ^a (5.63)	.023 (.44)	.025 (1.04)	.009 (.33)	.030 (.73)	.089 (.54)	.69	.067	88
	後期	GY	.525 ^a (4.42)	.207 ^a (2.68)	.164 ^a (3.35)	-.015 (.44)	.015 (.66)	.058 ^b (2.23)	.075 (9.16)	.58	.041	97
5 一般機械	前期	GY	.328 (1.32)	.482 ^a (3.71)	-.075 (.91)	.030 (.80)	-.033 (1.16)	.070 ^c (1.76)	.071 (3.91)	.36	.064	66
	後期	GY	.760 ^a (2.38)	.097 (.50)	.384 ^a (3.64)	.073 (1.47)	-.050 (1.26)	-.022 (.29)	.071 (3.73)	.31	.092	79

(注) 前期：1967—1973年、後期：1974—1980年。() 内の数値は t 検定値を表す。a, b, c はそれぞれ 1%, 5%, 10% の水準で有意であることを示す。

表2はGYを被説明変数とする産業別生産関数の計測結果を与える。予想されたように、GL, GC の二変数はほぼすべての産業で安定して強く有意な影響力を發揮していることが確かめられる。しかし、我々が関心を持つ、その他の四変数(GAD, GSP, GRD, GRY)についてみると、広告関連支出の変数が医薬品(後期)、化学(前、後期)、自動車(後期)、電気機械(後期)、一般機械(後期)と多くのケースで有意に正の係数値を得ているのに對し、R & D 関連変数は電気機械(後期)においてのみ

ら得られる研究開発費には、R & D 活動に伴なう人件費や固定資産購入費などが含まれておらず、必ずしもR & D 支出全体を正確に表していないためもある(3)。これは企業データを利用する場合の一つの問題点といえる。

四 モデルの計測結果

金融引締めと銀行行動

—収益安定性比率の行動を中心として—

楠 本 博
（筑波大学）

I 問題提起

本稿では、金融引締め下での銀行行動が、金融引締めにやれやしないものであったかどうか、そして、その問題点はどのようなものであつたかを、収益安定性比率の金融引締め下での変動を中心と眺めるにしよう。

じつしたことを眺める理由は、次の二つである。一つは、収益安定性比率の従来の変動ペター（金融緩和期……上昇、金融引締期……低下）に変化が見られ、金融緩和期に収益安定性比率がさ程上昇しなくなつたので、金融引締期に当該比率の低下を、甘んじて受け入れるなどが難しかつたことである。第二は、銀行行動を、従来のようだ、預本金利と貸出金利の推移から眺めるのは不合理であり、こなした金利以外の収益・費用が考慮に入れられた上で眺めるのが必要がある、そのためには、こうした収益・費用を含んだ収益安定比率が合理的な行動判定の尺度と考えられるといつてもよい。

(1) 収益安定性比率の定義
ある、収益安定性比率を次のようく定義するといふこととする。すなはち、売上高+損益分岐点=(売上高-変動費)+固定費である。銀行における売上高、変動費、固定費は、次のような数値を考えるにふさわしい。

売上高=貸出利息、 变動費=預金債券利息

固定費=経費+主要業務外営業損益

主要業務外営業損益=主要業務外営業費用-主要業務外営業

収益

主要業務外営業費用=借用金利息+コールマネー利息等
主要業務外営業収益=有価証券関係損益+外国為替関係損益

$L_c \cdot \text{貸出金}, N_c \cdot \text{有価証券}, \alpha \cdot \text{コールマネー}, \alpha \cdot \text{歩留率}, D_j \cdot \text{純預金} \cdot \text{その他調達資金}, f \cdot \text{準備率}, B \cdot \text{借用金} \cdot \text{コールマネー}, r_e \cdot \text{貸出利息回り}, r_a \cdot \text{預金利息回り}, r_n \cdot \text{証券利息回り}, r_k \cdot \text{借用金・純預金比率}(B \div D_j), r_y \cdot \text{貸出金・純預金比率}(L_c \div D_j), C \cdot \text{経費率(経費+営業利}$

II 収益安定性比率と銀行行動

(2) 収益安定性比率の変動
上式から明らかなように、収益安定性比率は、 $r_e, r_a, r_n, r_k, \alpha, x, y, f, C$ の関数であると見られる。したがつて、収益安定性比率の変動は上式の全微分を求めて、全微分の正負で表わねよ。全微分は、次の通りである。

$dZ = \sum Z_A dA$ (但し)、 $A = r_e, r_a, r_n, r_k, \alpha, x, y, f, C$ 。
そこで、今、 Z_A を限界値、 dA を変数値増分と呼ぶことにし、限界値の金融引締め下での符号を調べると、およそ次の通りである（尚、おが国について調べた結果とはほぼ一致する）。

$Z_{r_e}, Z_{r_n}, Z_{\alpha}, Z_{y, f}$ は、正であり、一方、 $Z_{r_a}, Z_{r_k}, Z_x, Z_f, Z_c$ は、負である。したがつて、収益安定性の全微分にプラスの効果を与える変数値増分の推移は、 dr_e, dr_n, dr_k, dy, df が正になることである。一方、マイナスの効果を与える変数値増分の推移は、 dr_a, dr_k, dx, df, dC が正になることである。

(3) 金融引締め下での銀行行動
では、次に金融引締め下での銀行行動は、どのような場合に望ま

第3表 変数値の増減と限界値の増減との組合せ

①	②	③	④								
$\overset{\circ}{Z}_{re}$ $\overset{\circ}{Z}_{rd}$ $\overset{\circ}{Z}_{rk}$ $\overset{\circ}{Z}_f$ $\overset{\circ}{Z}_a$ $\overset{\circ}{Z}_u$ $\overset{\circ}{Z}_{rn}$ $\overset{\circ}{Z}_y$ $\overset{\circ}{Z}_x$ $\overset{\circ}{Z}_c$	(7/9) 7/13 (1/9) 5/13 (2/9) 10/13 (0/9) 8/13 (4/9) 0/13 (0/9) 8/13 (0/9) 5/13 (4/9) 3/13 (3/9) 0/13	$\overset{\circ}{r}_e$ $\overset{\circ}{r}_d$ $\overset{\circ}{r}_k$ $\overset{\circ}{f}$ $\overset{\circ}{z}$ $\overset{\circ}{r}_n$ $\overset{\circ}{y}$ $\overset{\circ}{x}$ $\overset{\circ}{C}$	(1/9) 4/13 (4/9)* 5/13* (7/9)* 0/13* (6/9)* 0/13* (1/9) 2/13 (5/9)* 0/13* (5/9)* 2/13* (0/9) 1/13 (6/9) 2/13	(1/9)* 1/13* (3/9) 3/13 (0/9) 1/13 (2/9) 1/13 (1/9)* 10/13* (4/9) 0/13 (4/9) 1/13 (1/9)* 4/13* (0/9)* 10/13*	$\overset{\circ}{r}_e$ $\overset{\circ}{r}_d$ $\overset{\circ}{r}_k$ $\overset{\circ}{f}$ $\overset{\circ}{z}$ $\overset{\circ}{r}_n$ $\overset{\circ}{y}$ $\overset{\circ}{x}$ $\overset{\circ}{C}$	(0/9) 1/13 (1/9) 0/13 (0/9) 2/13 (1/9) 4/13 (3/9) 1/13 (0/9) 5/13 (0/9) 5/13 (4/9) 5/13 (0/9) 1/13	(0/9) 1/13 (1/9) 0/13 (0/9) 2/13 (1/9) 4/13 (3/9) 1/13 (0/9) 5/13 (0/9) 5/13 (4/9) 5/13 (0/9) 1/13				
計	(21/9) 46/13	計	(35/9) 16/13	計	(16/9) 31/13	計	(9/9) 24/13	計			
(2)	1		(1)	4		(3)	2		(4)	3	

(注) 括弧内は、収益安定性比率増加時の組合せ期間数。

最後の行は、計の大きさの順位。

第一に、収益安定性比率増加時には①の組合せが概して多く二五・九% (21—81)、④の組合せが最も少い、一一・一二% (9—81)、一方、収益安定性比率減少時には①の組合せが最も多く三九・三% (46—117)、④の組合せが概して多い二〇・五% (24—117)。第二に、収益安定性比率増加時には②と③の組合せが多く六三・〇% (51—81)、中でも②の組合せが多い四三・二% (35—81)、一方、収益安定性比率減少時には②と③の組合せは少く四〇・一% (47—117)、中でも②の組合せが少い一三・七% (16—117)。

四 結 論

では、問題点を眺めておこう。まず、変数値の増減では、金融引締め下でありながら、借用金・純預金比率(α)が増加していることが問題である。 α は、金融引締め二三期間のうち六三・六%の一四期間で増加している。また、収益安定性比率減少時に、経費率(C)が増加し、歩留率(α)が減少しているのが問題である。 C は一三期間中八四・六%の一期間で増加し、 α も一三期間中八四・六%の一期間で減少している。

次に、限界値の増減では、収益安定性比率増加時に限界値の中庸的な増減が多いことから、望ましい銀行行動が概して展開されにくくなるので、限界値の増減の管理に重点がおかれることがある。

一方、収益安定性比率減少時には、限界値の中庸的な増減が少いこと

から、望ましい銀行行動とともに望ましくない銀行行動が概して展開されやすくなるので、変数値の増減の管理に重点がおかれることがある。

最後に、変数値の増減と限界値の増減との組合せでは、問題点は次の通りである。収益安定性比率増加時には、望ましい銀行行動を表わす①の組合せの頻度が第一位になっていないことと、②の組合せが多く、その中でも収益安定性比率にマイナスの効果を与える組合せ(第3表②の*印)が三五期間中七七・一%の二七期間も存在していることが問題である。

一方、収益安定性比率減少時には、望ましくない銀行行動を表わす④の組合せの頻度が第三位になっていることと、③の組合せが多く、その中でも収益安定性比率にマイナスの効果を与える組合せ(第3表③の*印)が三一期間中八〇・六%の二五期間も存在していることが問題である。

(付記)

学会報告に際しまして、尾上久雄先生ならびに松井謙先生より、貴重なコメントと示唆をいただきましたことを、厚く御礼申し上げます。

「大きな政府」の経済的分析序説

谷 口 洋 志

（富士短期大学）

一 はじめに

この報告の目的は、三つの論点を中心に「政府の大きさ」に関する議論を整理することである。すなわち、まず第一に、「政府の大きさ」の尺度の意義と限界について論じた後で、次に、こゝ二〇年間の財政動向について簡単な整理を試みる。そして最後に、財政動向に示される「大きな政府」の経済学的な説明について論ずる。

二 「政府の大きさ」について

「政府の大きさ」はよく財政規模で測られる。というのは、政府支出（最終消費十投資）によって政府による資源吸収度が示される（キャナン・フローワーズ）し、政府支出に移転支出を加えた財政支出によって政府の政策選択が示される（ラウン・ジャクソン）し、また租税負担・社会保障負担によって「政府活動のもつ強制性」の大きさが示される（野口悠紀雄）からである。しかしこうした意義があるとはいえる。国民経済における政府部門の経済的役割の大きさを財政規模で測ることは容易でもなければ、完全なものでもない。

第一に、財政規模を取り上げるにしても、少なくとも、政府ないし公共部門の範囲、収入・支出面の区別、絶対規模と相対規模との

区別、名目と実質との区別等について、明確化が心要である。

第二に、通常は財政の相対規模（対GDP比、対国民所得比等）が専ら用いられるが、この場合にも、いかなる国々の、いかなる期間を対象とし、分母・分子に何をとるかという問題が生ずる。しかもこうした問題は、現在利用可能な公表数値に欠陥がある場合にはより一層複雑化する。例えば、財政に関する公表数値を分子に用いる場合、tax expenditure、租税特別措置、タックス・イロージョン等の重要な財政活動の一部が表面に出でてこないので、政府規模を過小評価する可能性が非常に高いのである。

第三に、当然ながら財政数値は財政面に焦点を合わせたものでし

かないで、国民経済において政府部門が果して経済的役割な

いし経済活動を十二分に把握しえない。特に、国民経済に多大な影響を及ぼす政府の規制活動、金融活動、財政投融資活動等が適正に考慮されないという難点がある。この点は日本の政府規模を論ずるときには特に無視しえない。

このように財政尺度による政府規模測定には数々の問題があることを考えると、数値の解釈には充分な慎重さが求められるし、また財務面に限定したとしても出来るだけ多面的ないし包括的に考察することが望ましい。

三 財政からみた「政府の大きさ」

前節でみたように、財政尺度は「政府の大きさ」についての完全な尺度とはいえないが、それ自体極めて重要であるばかりか、現存の他の尺度に比べるとベターなものと思われる。そこで以下では、先進諸国的一般政府の財政の相対規模と構成内容について現実にみられた特徴を簡単だが包括的に整理することとした。

O E C D 七大国を中心、ここ二〇年間の財政動向を調べると、各國間に相違はあるものの、次のような一般的傾向が見出される。

(1)一般政府総支出、經常受取、総税収（社会保障負担を含む）の対GDP比は長期的に上昇しており、中でも総支出の上昇が一番大きい。特にE E C - 北欧諸国の総支出水準（対GDP比）が平均よりもかなり高いこと、七〇年代後半における総支出水準（対GDP比）の上昇が顕著なこと、が目立つ。このため、一般政府の資金不足が七〇年代後半にかなり悪化している。

(2)総支出の内容についてみると、最終消費支出の対GDP比は七〇年代末まで上昇しているが、それ以降若干の低下がみられる。社会保障移転の対GDP比の伸びはかなり高く、その比重が最終消費支出のそれを上回る国もある。以上の二つに比べると、その他の経費の規模は小さく、総固定資本形成の対GDP比は長期的に低下し、支払い財産所得は財政赤字を反映して上昇、補助金は変動が大きいものの長期的に若干上昇している。

(3)最終消費支出をもう少し詳しくみると、その対GDP比は名目値が上昇している期間でも実質値は比較的安定している。また非公

共財の比重が大きかつて高まる傾向にある。他方で公共財の対GDP比は狭くとも（防衛費だけでもみると）長期的に低下しているが、広くみると（一般政府サービスをも含める）若干上昇している。

(4)一般政府雇用者数と一般政府総支出との関係についてみると、総雇用者数に占める一般政府雇用者数の比率は長期的に上昇しており、この比率は総支出の水準ばかりではなくその構成にも依存している。また実質公共支出に関する一般政府雇用の弹性値は、公共支出の範囲を狭くとった最終消費支出のケースが一番大きいが、平均値は一より小さい。さらに、一般政府雇用者には民間と比べて女子、パートタイム労働者が多く、学歴・教育水準が高く、専門職に就いているものが多い。他方で民間と比べた場合の相対的賃金水準は近年安定しているが、実質公共支出に関する雇用弹性値の大きな国は相対的賃金水準が平均的に低い。

(5)総税収の内容についてみると、個人所得課税・社会保障負担の対GDP比・総税収構成比の水準は高く、かつ長期的に上昇しており、两者合わせて総税収の五割以上を占める国が多い。財産課税・個別消費税の対GDP比・総税収構成比は長期的に低下、とりわけ個別消費税の低下が大きいがそれでも総税収の一〇%を占めている。法人課税の税収構成比は低下しているものの、対GDP比は比較的安定している。最後に、一般消費税の税収構成比は一部を除き全体的に上昇しかつ対GDP比も上昇しており、現在の比重は個別消費税並みである。

(6)一般政府における地方財政の比重をみると、総支出・総税収に占める州・地方政府のシェアは長期的に安定している。連邦制・単

一制に分けてみると、まず連邦制国家・日本・北欧等における州・地方の財政的役割はかなり大きく、一般政府総支出の四・六割を占めているが、税収配分は幾分中央寄りである。これに比べて单一制国家の地方財政の比重は小さいが、中央政府への財源依存度は連邦制国家よりも平均的に大きい。しかし一般政府総支出の対GDP比は連邦制・单一制の区別とはあまり関係がない。最後に、政府間移転、特に州・地方総支出に占める他の一般政府部門からの経常移転の比率をみると、一部を除き全体的に漸増傾向がみられる。

四 「大きな政府」の経済学的説明

財政規模の相対的拡大は財政学において古くから「経費膨張の法則」ないし「ワグナーの法則」の名の下に盛んに論じられてきた。一九世紀末にA・ワグナーが主張して以来、一九六〇年代にピーロック・ワイヤーズマンによる「転位効果」仮説によって飛躍的発展をみ、それ以後多数の論者によつて多種多様な説明が試みられている。

支配的な見解は今なお存在しないとはいゝ、最近の議論の特徴として、マクロとミクロとの区別、需要要因と供給要因との分離、政治的側面の強調、といった点が挙げられる。以下では、こうした最近の整理を念頭に置いて、三で述べた財政動向を総合的に説明するものとして次の二つを取り上げたい。一つは政治的側面に言及しない経済学的説明であり、もう一つは政治的意思決定過程に専ら焦点を合わせた経済学的(公共選択論による)説明である。

まず前者の説明は、「ボーモル命題」と「人口(構成)高齢化」とを柱にして次のように議論する。

あるいはそれを合わせた総支出の動向、公的雇用の傾向、社会保障負担の動き等が明らかにされる。

もう一つの説明は政治的意思決定過程に専ら焦点を当てるものであるが、こうした視点からもやはり財政動向に一つの解釈を提供することができる。それは、例えば次のような仮説をもとにしている。

- (1) 財政の便益・費用の主観的評価(主観主義)
- (2) 再選確率・得票率最大化
- (3) 獲得予算最大化・コントロール機能の維持強化による官僚の効用最大化
- (4) 個別の・地域的利益を追求する企業、労組、自治体等の圧力集团の存在
- (5) 政党内・政党間でのログローリングの存在

すなわち、ブキャナン・ワグナーが述べたように、有権者・納税者は公共支出の便益・費用を主観的に評価するために公債発行を伴つた赤字財政を過大に評価する。政治家・政党もケインズ思想の普及により均衡財政に固執する必要がないし、当選・再選のためにこうした意向をくみとらねばならない。他方、獲得予算最大化を目指す官僚もこの点ではスポンサーと利害が一致し、結果として過大な予算が現れる。

次に企業・労組・自治体等は圧力集團としてその個別の・地域的利益の実現を政治家・政党に求めるが、これはログローリングによって可能となる。加えて、各省庁もこうした個別の利益とそれぞれ利害・意向が一致するため、結果として無限の範囲にわたる私的財・地域財の公的供給増大が生ずる。

一方で、公共サービスの財源の中心は税収であるが、この大きさは税制の所得弹性値や経済情況に依存する。七〇年代後半のような不況下では税収の伸びが低下し、結果として支出との間にギャップが生じ、財政赤字(資金不足)が発生する。これが長びくと国債利息等の支払い財産所得の対GDP比上昇を招く(但し「ドーマーの法則」により無限に上昇することはない)。

ところで、先進諸国では各種立法措置により社会保障制度が整備されている。一般的に、制度の中心は医療・年金であるために、便益が高齢者に集中しやすく、総額は高齢者人口の動向に大きく影響される。事実、先進諸国では制度の成熟、保険料支払い期間の長期化、物価・賃金スライド制導入等と相まって人口高齢化により社会保険移転の対GDP比が上昇している。これと並行して、社会保険方式による財源調達により社会保障負担の対GDP比が上昇することとなる。

こうして、消費支出、支払い財産所得、社会保障移転等の動向、

また官僚は情報独占・技術的理由等により資源利用面でかなりの裁量をもつが、これはX非効率ないし高費用化による便益の享受、地方への財源供与による権限強化等によって自らの効用増大に用いられる。特に後者のコントロール機能は最終支出には現れないのに公の批判を受けにくく、予算拡大以上に重要な官僚の欲求充足手段である(日本では特に)。

こうして、過大な支出、赤字財政の慢性化、非公共財の公的供給増大、公共支出の名目・実質の乖離、中央から地方への財源付与の持続等が明らかにされる。

以上の要約はいかなる意味においても完全なものとは到底いえないとと思われる。これらの説明は補完的な面を持つが、前者は確実化したと思われる。これらの説明は補完的な面を持つが、前者は現状肯定に、後者は現状批判に結び付きやすい。この意味で、政治に対する国民の監視の眼が厳しくなっている現在、後者の説明の背景にある公共選択論の視点は非常に重要なと思われる。

(付記)

報告に際しては、早稲田大学の小松雅雄先生、討論者の法政大学の黒川和美先生、座長の尾上久雄先生、名古屋大学の藤井隆先生、岩手大学の馬場孝一先生、下関市立大学の東條隆造先生から有益な御指摘と御質問を頂きましたことに感謝します。また紙数の関係で統計、図、参考文献はすべて割愛してあります。

公共投資と雇用創出効果

吉田良生
〔国士館大学〕

（著者紹介）

経済成長率の低下に伴って労働市場の需給関係は悪化の一途をたどっている。こうした情況の中で、一国の経済政策目標としての完全雇用失業率の嵩上げが大蔵省を中心にして展開されている。こうした主張の背景には、公共投資の弾力的な運用が困難になつてきていることや総需要の創出効果が低下していることが指摘されてい

る。本報告では、公共投資の有効需要創出や雇用創出効果の低下が果して発生しているのか、もし発生しているとすれば、それはどの程度までか、また、それは雇用政策にいかなるインプレッションを有するのか、などを明らかにする。

II 公共投資の乗数効果

公共投資の乗数効果を理論的に検討するためには次のようなモデルを考える。

$$\begin{aligned} y &= V/P \\ P &= P(Y) \\ Y &= a(I+G) \\ L &= f(y) \end{aligned}$$

y : 実質GDP、 V : 名目GDP、 P : 物価、 I : 名目投資、 G : 名目公共投資、 $a = 1/(1 - \text{限界消費性向})$ 、 L : 雇用量。

(1)～(4)式を L について整理すれば

$$L = f[a(I+G)/P(Y)] \quad (5)$$

(5)式を G について微分し整理すれば

$$dL/dG = f' \cdot \frac{a}{P} (1 - e_p)(1 + dI/dG) \quad (6)$$

$$\text{ここで } e_p \equiv \frac{y}{P} - \frac{dP}{dY} \text{ である。}$$

(6)式は雇用乗数(dL/dG)が物価弾力性 e_p と dI/dG に依存することを示している。まず第一に、 e_p は右下のフィリップス曲線の下では、 $0 < e_p < 1$ であり、垂直のそれの下では $e_p = 1$ である。第二に、 $dI/dG > 0$ では正、ゼロ、および負の三つのケースが考えられる。 $dI/dG = 0$ は典型的には「流動性のわな」のケースであり、 $dI/dG < 0$ はクラウディングアウト効果のケースであり、 $dI/dG > 0$ はクラウディング・イン効果のケースである。 e_p や dI/dG が実際にはどのような値をとるのかは実証によって明らかにされなければならぬ。

III マクロ計量モデルにおける乗数

わが国では、数多くのマクロ計量モデルが作成された。そのモデルはほとんどがケインズ型の構造型を基礎にして作成されている。それらの公共投資の乗数効果に関するシミュレーション結果はいずれも乗数がゼロあるいは負にならないことを示している。

そこでいま、経済企画庁のSP-17とSP-18モデルのシミュレーション結果を使って、(i)わが国の乗数の規模と、(ii)第一次石油危機の前後で乗数がどのように変化したのかをみてみよう。まず、実質財政乗数(=実質GDP増分/名目公共投資増分)はSP-18モデルではピークにおいてほぼ一〇である。次に、SP-17モデルの実質財政乗数はピークで約一八であり、SP-17とSP-18モデルの差は〇・八ポイントである。また、SP-17の推定期間が昭和三十五年度から四十八年度までであり、SP-18のそれは昭和四十年度から五十年度までである。前者が高度成長期の、そして後者が第一次石油危機の影響を考慮した経済の乗数であるとすれば、第一次石油危機以降の日本経済の公共投資の乗数効果は低下しているといえよう。そして、公共投資の波及効果の低下は個人消費支出と民間設備投資において著しい。換言すれば、公共投資の総需要創出効果はその第一次的需要創出効果に限定されてきたのである。

IV 労働需要の構造分析

公共投資の他の最終需要項目への波及効果が低下しているという事実を確認した上で、労働力需要を産業連関分析によつて明らかに

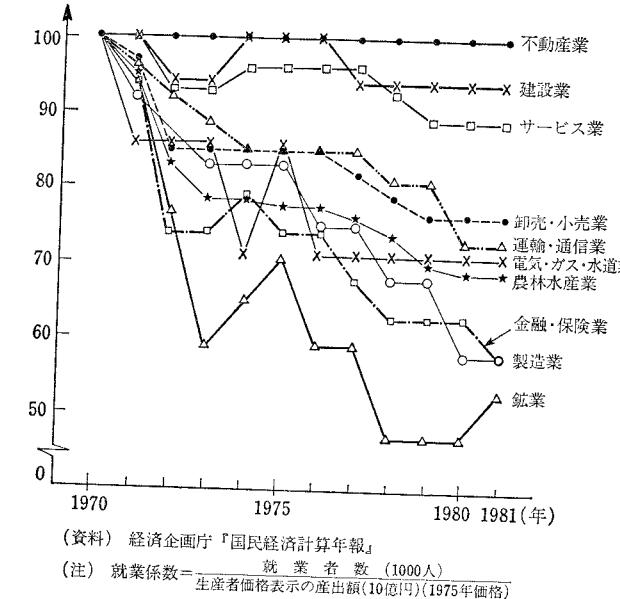
表1 最終需要項目別誘発就業者数の産業別構造

	家計外消費支出	家計消費支出	対団体消費支出	一消費 政府支出	国内政 府形成	総固定資本形成	国内資本形成	在庫純増	輸出	最終需要合計	(万人)
1. 農林水産業	25	398	1	32	48	143	-4	129	15	772	
2. 鉱業	0	6	0	1	1	4	0	3	1,470	599	
3. 製造業	42	564	3	50	120	352	17	322	0	599	
4. 建設業	1	39	0	3	197	355	0	4	34	1,051	
5. 電気・ガス・水道業	1	18	0	4	2	5	0	4	34	172	
6. 卸売・小売業	37	614	2	36	60	194	6	102	21	56	
7. 金融・保険業	5	98	0	10	10	27	1	0	2	353	
8. 不動産業	0	49	0	1	1	3	0	2	58	353	
9. 運輸・通信業	9	192	0	15	22	55	2	3	88	1,470	
10. サービス業・その他	145	729	17	353	39	96	3	0	1)	5,992	
産業計	265	2,707	23	505	500	1,234	25	733	5,992		

(資料) 通産省『昭和55年産業連関表(延長表)』、経済企画庁『国民経済計算年報』。

(注1) 就業者数の原数値は5,970(万人)であり、誤差は0.4%である。

図1 産業別就業係数の推移 (1970年=100)



(資料) 経済企画庁『国民経済計算年報』

(注) 就業係数 = $\frac{\text{就業者数 (100人)}}{\text{生産者価格表示の生産額 (10億円) (1975年価格)}}$

しよう。この分析によって、(i)最終需要項目がどれだけの労働需要を誘発しているか、(ii)各産業はどの需要項目に依存するかを、明らかにできる。表1は昭和五十五年について計算した結果である。この表から知られる若干の特徴を列挙すれば次のようになる。

はじめに、表の列から読むとすれば、(1)消費支出関連項目は「サービス業・その他」や「卸売・小売業」など第三次産業での労働需要を誘発する。(2)それに対しても、投資項目(民間と政府)と輸出は「製造業」や「建設業」などの第二次産業での労働需要を誘発する。次に、表の行を読めば、(3)「製造業」と「建設業」を除く諸産業はいずれも消費支出関連項目への依存度が高い。そして、とりわけ「建設業」の投資項目に対する依存度は非常に高くなっている。これらは、表見事実から公共投資と建設業との間の深い関わり合いを知ることができる。また、前節において公共投資の波及効果が低下したことをみた。従って、公共投資の雇用創出効果を分析しようとするなら、建設業での雇用をまず第一に分析しなければならないであろう。

五 雇用政策へのインプリケーション

公共投資は建設業を中心にして労働需要を誘発するが、図1に示すように建設業の就業係数の低下は他産業に比べて緩やかである。その意味において、公共投資の第一次的雇用創出効果は依然として弱まっている。建設業の就業係数の低下が緩やかであった理由を列挙すれば、(1)資本設備率が相対的に低い。(2)公共事業が産業基盤

から生活基盤へと移行し、工事発注規模が小さくなっている。(3)小規模建設業での賃金は相対的に低下しており、そのため資本と労働との代替意欲が小さかった、などが指摘されうる。

建設業はサービス業とともに就業者数の伸び率が高い産業である。後者が主として女子労働力への需要を説明するのに對して、前者は男子労働力のそれを説明する。従って、製造業から排出される男子労働者の受皿としての役割が期待される。しかし、最近の建設業における労働条件の変化 すなわち長い労働時間と低賃金企業での雇用者の増加を考慮するならば、公共投資によって労働需要を量的に確保しえたとしても質的には問題が残される。サービス業において、パートタイマーの労働条件の悪化が問題になつてゐるが、建設業にもそれと類似した問題が発生してゐる可能性がある。今後の研究がまたれる。

最後に、公共投資の弾力的運用が財政赤字によつて制約されること、そして公共投資の波及効果が低下していることは雇用情勢の悪化の一因になつてゐると思われる。従つて、景気の浮揚あるいは雇用創出のために何よりも総合的な景気対策が必要であることは言うまでもないであろう。そして、景気浮揚のための適切なボリューム・ミックスの発見は近くことのできない要請である。さらに、雇用情勢改善のためには、マクロ経済政策の積極的な実施のみならず、個別的な雇用対策を含む総合的な雇用政策の立案が提出されなければならない。雇用政策あるいは景気浮揚政策の有効な対策を実施することができないことを理由にして、経済政策あるいは雇用政策の目標である完全雇用失業率を嵩上げする論理は許されないのである。

参考文献

- 〔1〕労働省雇用政策課編『公共事業の雇用創出効果に関する研究』昭和五十八年。
 - 〔2〕馬場孝一・藤井正志「金融のマクロ・モデルとクラウディング・アウト効果の計測」経済企画庁経済研究所『経済分析』第六七号。
 - 〔3〕馬場正雄・その他「短期経済予測パイロットモデルSP-17」、経済企画庁経済研究所『経済分析』第六〇号。
 - 〔4〕——「短期経済予測モデルSP-18」、経済企画庁経済研究所『経済分析』第六九号。
 - 〔5〕拙稿「マクロ計量モデルのフレームワークの展望」中央大学経済研究所編『日本経済と福祉の計量分析』中央大学出版局、昭和五九年。
- (付記)
- 大橋勇雄教授(筑波大学)には、第一次石油危機以降の乗数の低下と最近の公共投資政策の雇用創出効果について貴重なコメントを賜った。感謝の意を表します。さらに、このコメントを基礎にして研究を進め、投稿予定の論文の中で活用させていただく所存であります。