

No.51-7

専門家派遣前
研修テキスト

技 術 移 転 論

国際協力事業団

770.1.1.2

国際協力事業団	
受入 月日 84.5.25	000
登録No. 07274	60
	PL

国際協力事業団
 登録No. 07274
 84.5.25

T L
3147
A4

目 次

1. 技術移転論の系譜 1

2. 国家開発ニーズと技術移転 8

3. 技術移転のしくみ 16

4. 技術の選択 23

5. 農業における技術移転 30

6. 工業における技術移転 37

7. 社会開発における技術移転 44

8. 多国籍企業と技術移転 51

9. 技術移転のための制度的基盤 58

10. 技術移転エージェント 65

補 講

1 技術選択論 72

JICA LIBRARY



1014619[9]

3.14

5220

技術移転論

その1

～技術移転論の系譜～

齋藤 優
(中央大学教授)



従来、わが国において技術移転論についての概説的な書物はなかったように思われる。そこで本誌では、ライフ・ワークとして技術移転論に取り組んでおられる齋藤教授に執筆願ひ、わが国技術協力の観点からみた技術移転の諸問題にわたる概論を連載することとした。

各分野における技術革新の伝播研究

技術をいま、直接に価値創造のためのものの考え方あるいは原理の適用、または目的実現のための合理的・科学的方法だと解釈すると、技術の種類は数えきれないほどある。これらの技術が他の人、他の地域、他の国へ伝播していくさいに経済的要因、社会制度、政治的要因、文化的環境などいろいろな要因が関係してくる。したがって技術伝播研究はいろいろな側面からとりあげられてきた。現在の技術移転問題は、きわめて南北問題的発想から出てきたものである。けれども伝播研究そのものは、古くから主として文化人類学や社会生態学、コミュニケーション論、農村社会学、宗教学、社会心理学など、およそ経済学、技術論などとは縁遠いと思われていた

分野で発展せしめられていたのである。

たとえば文化人類学者は、西欧近代思想や技術が原始社会に導入された場合、価値観や社会制度、人間の行動様式にどんな変化が起るか、そしてこれらがどのようなプロセスをへて伝播していくかを分析した。彼らの分析方法は他の分野の伝播研究に多大の影響を与えた。農村社会学では、新しい高収獲品種の種子や栽培技術の伝播研究をやっていたし、また医療社会学でも新薬、新医療技術の普及について伝播研究が積重ねられてきた。教育学の一部にも伝播研究の観点からみると重要な系譜を見出すことができる。これらの伝統ある伝播研究に加えて、最近、新しい分野が発展してきた。コミュニケーション論とマー

ケティング論の中での伝播研究である。米国では両者とも、大学で講座が設けられて30年近くになる。両部門ともに大きな躍進をみるのは1960年代に入ってからである。日本でも多くの大学でこれらの講座があるが、技術移転論の講座はまだどこにもない。確かに追加すべき最も必要性のある講座の一つであろうが、この講座を置くとしても、現在のところ担当できる教授はほとんど育っていないのではないだろうか。

ロジャースからの調査によると、技術革新の伝播研究をした1,084の文献のうち、農村社会学のものが44.3%、コミュニケーション論のものが8%、医療社会学のものが7%、教育のものが6.6%、文化人類学のものが6.4

%、マーケティング論のものが5.9%という比率であった。これらの研究の大半は技術革新の伝播プロセスにおいて、社会システムを問題にし、社会のメンバーの革新性や伝播チャンネル、オピニオン・リーダーの特徴、導入決定プロセスなどの分析を重視してきた。このようにとりあげる技術の種類やアプローチは違っても、研究のうへで相互に貢献し合っており、現在の技術移転研究の基盤となっており、系譜上の源泉となっているのである。研究の対象をたとえ産業技術の移転に限ったとしても、それは経済的要因ばかりでなく、社会機構や教育、心理的要因その他多くのものに関連しているために国際的アプローチが必要とされるのである。

蓄積されてきた歴史的経験

科学技術の国際的移転は文化・文明が創出されると同時に、また国家が成立すると同時に行なわれはじめていたと考えてもよい。ギリシャ文化、インダス文明、イスラム文化など、どの文化も長い間には世界の遠い地域にまで伝播していった。国際的技術移転研究が体系的な学問の一つとして成立するまでに、長い間にわたって過去の経験が蓄積され、記録されていたのである。

たとえば宗教における布教経験と布教技術は主要な教会・寺院や本部に記録として残され、伝えられてきた。諸外国に派遣された宣教師たちは、現地での活動や経験を逐一本部に報告していた。近代までは宣教師や僧侶たちは科学技術知識の重要な担い手であったし、それを伝播する活動も行なっていた。学校を開いて教育をほどこしたり、近所の人たちに生産技術を伝えたのである。日本でも寺小屋の名が示すとおり、僧侶は教育普及のうへで大きな役割を果たした。しかし残念ながら、多くの場合、これらの記録が公刊されることは非常に少ない。それでも布教活動の

方法や布教技術は、経済、政治、教育など他の各分野に幅広く取入れられ、応用されてきた。

現在ほど技術移転チャンネルが発達していなかった時代には、技術の国際的移転は国際貿易や職人・技術者などの国際間移動を通じて行なわれていた。英国特許制度の沿革をたどってみると、中世欧州大陸で圧制を受けていた職人・技術者たちが英国へ逃げ渡って行ったとき、時あたかも英国が海外からの新技術導入に積極的であった頃で、16世紀のエリザベス一世の時代にこれらの人たちが英国内で事業活動ができるように「パテント」という名の特許権を与えられたことに始まるといわれている。この側面の歴史的事情は歴史学者や技術史学者によって研究されてきたけれども、現在の技術伝播論の専門的な立場から見ると、その分析視点は狭く限られたものであった。しかし最近では歴史学と技術史学との学際的研究もすすんでおり、技術移転論の歴史分析の奥ゆきを深めつつある。また現在の技術移転において欠かすことのできない国際的な知的財産権について、その成立史を研

究するときも、この時代の職人・技術者などの国際的移動、その他の対外的要因が大きく影響したことを無視することはできない。

現在、問題にされている技術移転論研究の系譜をたどってみると、とくに先進国から後進国への移転に重点の一つがあることを考えると、戦前では植民地政策論の中にわずかながら移転研究の一面をみることができる。古くは、歴史的に戦争による占領統治を通じて力による国際間の文化移植・融合がなされる場合が少なくなかった。これら事例の歴史的研究は植民地政策論の中にも取入れられた。

宗主国の利益のためではあったけれども、植民地に一定の産業や技術を政策的に移植してきたが、これらの調査報告や経験的研究も一部分は役に立つであろう。もちろん植民地関係に対する歴史的批判をしたうえで話してある。技術の植民地移転がいかに力による支配・被支配関係を利用した国際政治の影響下にあったとはいえ、政策論としてではなく移転理論のうえで種々の材料を提供してくれるであろうし、それにミクロのレベルでは、たとえば農業技術とか手工業技術のようなものについて参考となるものが少なくない。

方法論の主流となるもの

われわれが問題にしていこうとするのは技術の国際間の伝播であり、それも先・後進国間の技術移転である。したがって国内の技術伝播とは異なるところがある。先進国と後進国とでは社会制度や文化、価値観も違うし、経済・社会発展の段階も異なる。技術革新の伝播研究が学際的アプローチを必要とするものだということはすでに述べた。国際間の技術移転論ではその必要性はもっと大きくなる。ではどんなアプローチが有効なのか、そしてどんなアプローチが主として利用されてきたのであろうか。

これまで、しばしば使用されてきたのが技術移転の経済学的アプローチであろう。なかでも特に海外直接投資と国際分業論的なアプローチの援用である。経済学の中で国際交流および国際的依存関係を取扱うのは、主としてこのアプローチによってなされる。けれども一般に、経済学の最も未発達で、弱点となっているのは技術そのものの分析であり、これはそのまま技術移転の経済学的アプローチにもいえよう。経済理論は長い間、非経済的要因は与件と考え、資源の最適配分の問題に集中し、各種要因の機能や変化のプロセス、メカニズムの分析には遅れている感がある。

しかしこれら遅れている分野が技術移転研究にとって、むしろ重要なのである。もちろん開発途上国への技術移転がこの国の経済開発の欲求と密接な関連をもって問題にされているので、経済的アプローチは方法論の一つであることは変わらないであろうが、経済学の側で技術移転研究に有効性をますような努力をしなければならないことは確かである。

やはり経済学的アプローチが中軸となっているが、だんだんと学際化しつつある後進国開発理論からのアプローチがある。しかしまだ開発理論の中でも科学技術論は大きな比重を占めておらず、それに開発途上国内の技術伝播メカニズムも明らかにされていないこともあって、理論的には開発途上にあり、政策論が先走っている感がある。先進国が開発途上国へ技術移転をするチャンネルとして、海外直接投資と技術援助の二つが重要である。とくに技術援助は援助理論の中で取扱われてきたが、技術移転論の研究にまで十分に足を踏込んでいない。けれども最近、開発理論の研究者達による技術移転の研究文献がふえてきており、方法論的にも主流の一つになっていることは確かだ。技術移転論は開発理論的アプローチを必要としているが、開発理論も

技術移転論を取入れることによって進歩せしめられる。このアプローチについても、やはり経済的アプローチほどではないにしても、ほとんど同様のことがいえよう。

次に技術移転論に応用できる重要な理論的アプローチとして、国際的伝播の文化人類学的アプローチと文化接触または変容の理論 (the theory of acculturation) の方法論をあげておこう。

国際的技術移転の問題が解明されるためには、技術提供国のみならず技術導入国の両者における技術伝播メカニズムが明らかにされ、そしてそれら両者の相互関係が分析される必要がある。先進国だけの技術提供プロセスが明らかになっても、受入国である開発途上国内の技術導入メカニズムが解明されなければ、技術移転を成功に導く正確な政策は出てこない。開発途上国の技術伝播メカニズムを分析するには、人間の行動や社会制度、価値観との関係を学際的にとらえることのできる文化人類学とか生態学的なアプローチが必要である。これらのアプローチをとる人たちのフィールド・スタディが積み重ねられているが、技術移転論の研究者達はもっとこれらの業績を吸収する必要があると思われる。これまでの経済開発優先主義的考え方から、社会開発の重要性が改めて強調されるようにな

ったが、社会開発的技術の伝播分析には経済学的アプローチよりも、このようなアプローチが必要になるからである。

文化接触または変容の理論は、ある文化が伝播することによって現地でどんな変化が生ずるか、あるいは両文化が接触することによって、どのような変容が起るかを追求するもので、この方法論的アプローチは技術移転論の研究にも役立つであろう。すでに述べたように文化交流の歴史は古い。技術移転も文化交流の一つとして含むことのできるものである。やはり関心の接点に多少の開きはあるが、応用可能な理論的アプローチとして重要であろう。特に発展段階の著しく低い国への技術移転は、単に生産力の拡大に役立つだけでなく、価値観、社会制度、生活様式にまで多大の影響を与える場合が少なくない。この場合、非常に幅広い分野の効果を把握できる方法論的アプローチを必要とする。文化接触の理論的アプローチは、この意味で技術移転論の研究に有益な助力を与えると思われる。

今後、方法論の主流となるものは、以上の諸理論の方法論的アプローチが種々の角度から採入れられ、融合されることによって新しい技術移転の理論的アプローチが形成されるのも、そういうものであろう。

「技術移転問題」の展開

いわゆる技術移転問題は、どのようにして発生してきたのであろうか。ここでいう「いわゆる技術移転問題」とは、南北問題の解決策として先進国から開発途上国へ先進技術をどのように移転するか、という問題意識で考えられているものである。すでに述べたように単なる技術移転ということなら古代から続いてきたことである。一般に、技術のディフュージョン (diffusion) というとき国内伝播を指す場合が多かったように思われ、国際間

の移転にはトランスファー (transfer) という言葉が多く使われてきたように思う。最近では国内の技術伝播についても、また先進国間の技術貿易についても「技術移転」という言葉が使われ、その意味はより広義に解釈されるようになった。

そこで「技術移転問題」がなぜ大きな注目をあびるようになったのかについて述べておこう。

南北問題解決のための重要戦略は、1950年

代が資本援助を中心としたものであったし、1960年代にはそれに貿易面の協力が加わり、なかでも特惠関税の実現に南側の結集した大きな努力が払われた。そして特惠関税制度は実現した。1960年代を「国連開発の十年」と呼んで国連を中心に世界的に南北問題の解決に努力したにもかかわらず、南北格差は縮まるどころか、新たに人口爆発を伴って事態をいっそう深刻にした。自立的工業化の足がかりをつかんだのはごく少数の国にすぎなかった。そこで国連は1970年代を第二次「国連開発の十年」と呼んで再度挑戦をしている。国際協力の中軸に資本や貿易をすえても十分な成果が得られなかったし、開発における科学技術の重要性が強く認識されてきた。そこで技術移転戦略は、第二次「国連開発の十年」の開発戦略の重要な柱として登場してきたのである。このように開発戦略の潮流は、資本を中心とするものから、それに貿易が加わり、さらに技術移転を重視するものへと移ってきた。

UNCTAD 総会風景



近年の激化しつつある先進国の海外投資に対する批判は、資本協力にまつわる種々の問題点をさらけ出し、開発戦略の中軸としての妥当性に疑問を投げかけており、また貿易を通じての国際協力にも限界が見えてきた。そうすると技術移転に開発戦略として大きな期待をかけ、南北問題解決に新しい展望を切開こうとするのは当然の傾向であろう。

開発戦略の主流にまで乗出てきたのは最近のことであるが、産業化のための技術というよりも、もっと広い科学技術という視野から科学技術の開発への利用は古くから努力が積重ねられていた。たとえば国連のユネスコや「開発への科学技術適用諮問委員会」(ACASTD)などは1960年代に入ってすぐに重要な「開発戦略」として討議していたのである。ごくまれではあったが、研究者の中には南北問題解決策として「科学技術問題」を指摘する人もいないではなかった。しかし1960年代末までは開発論者の関心をひくには至らなかったし、また大きな声にもならなかった。

この頃までは「科学技術問題」といっても、それは先進科学技術を開発途上国の国家開発にどのように「適用」するかという「適用問題」が中心で、「移転問題」はあまり出てこなかった。たとえば熱帯地帯の開発途上国の病気を克服する医療開発とか乾燥地を利用する技術開発といったように、先進国の科学技術資源を開発途上国の開発のために、研究開発行動計画を具体化するということに重点がおかれた。したがって「科学技術問題」は国連で討議されていたけれども、先進国のリーダー・シップのもとにすすめられていたといっただけでよい。もちろん「適用問題」は現在、「開発への科学技術適用のための世界行動計画」として動き出している。これに加えて「移転問題」が出てきた背景には、国際協力の手づまりと開発戦略の潮流変化、「適用問題」の討議の積み重ねの経験から「移転問題」を発展させていく可能性がつけられたこと、などがある。さらに国連貿易開発会議がいち早く

1970年代の開発戦略をつくり上げる目玉商品として目をつけたことも大いに役立った。「移転問題」が「適用問題」のとり上げ方と大きく違う点の一つは、「移転問題」は逆に開発途上国のリーダー・シップのもとに進展しているということである。

1960年代末に到ると、以上のような開発戦略の潮流の変化に対応して、各種国際機関はいっせいに技術移転問題に取り組み始めた。1970年頃からは急速に技術移転問題への本格的・積極的なアプローチがなされるようになった。以上の国際機関のほかに国連経済社会理事会、UNITAR、国連工業開発機構（UNIDO）、国連貿易開発会議（UNCTAD）国際労働機構（ILO）、OECD、世銀などをはじめ、今や技術移転問題の専門的な検討をはじめない国際機関はないほどである。最近では、毎年何か所かで技術移転に関する大きな国際会議が開かれている。

技術移転研究の現状と方向

はじめの頃はどの国際機関も、導入国である開発途上国でさえ、基礎的研究を十分積まないままに技術移転の政策立案の検討を急ぎすぎてきた感がある。現在でもまだ方法論は未成熟であるし、理論形式も遅れている。はじめの頃はアイデアだけが先走ったような政策提案がいくつか出された。たとえば世界技術銀行、国際技術移転センター、特許の特恵案、国際技術交流協力協会、などその他いくつかのものが提案された。いずれも具体化するには調査不足のものであった。具体化可能な効果的な政策を立案するには調査・資料不足のため、もっと各国の技術移転の経験や移転メカニズムを詳細に調査する必要がある。これらの反省から、最近ではもっと基礎的な地道な研究に力が入れられ、その成果もあがってきている。

最近では研究者間のコミュニケーションが発達しており、優れた研究者達が集められて共同で研究・討議できる国際会議を開くのが容易になったために、優れた論文や理論、調査などは、たいていはなんらかの国際会議でみることができる。そこで技術移転問題に関する主要な国際会議から移転研究の動向を探ってみよう。

OECDのイスタンブール会議は、1970年にいち早く技術移転に関する専門の国際会議をもったが、まだ方法論的にも十分な進展をみていない時でもあって、移転研究の困難さを示したが、大きな影響力を与えるほどのものではなかった。その後、1973年頃から活発に国際会議をもちはじめ、そのテーマもたとえば中小企業への技術移転メカニズムとか安価で有効な技術の選択といったように、基礎

的、具体的な調査を中心にしたものに力を入れてきた。1970年には国際技術史学会（ICOHTEC）によっても先進国の工業化初期段階における技術移転の国際会議が開かれ、技術史学会の人たちの国際的共通の関心テーマにもなった。

1971年にはUNITARの報告書とサセックス・レポートが出た。UNITARのものは、8人の研究者に依頼して、対象技術や対象国は異なるが、技術移転の研究をせしめたものである。サセックス・レポートは国連経済社会理事會に提出されたもので、この分野では基礎的文獻とされているものである。

1972年の第3回UNCTAD総会でも技術移転問題が論議された。この総会における技術移転論議の焦点は、(1)技術移転の主要チャンネルおよびメカニズムの研究、(2)技術移転コストの調査にシぼられた。前者はあまりにも非経済的要因が大きく、後者の問題に重点がおかれたけれども、計量の困難や実態の不明確さのために大幅な前進はなかった。このために技術移転問題の出発点に立戻って、方法論の再検討、移転理論の形成から出直す必要が痛感された。1973年の技術移転に関する第2回政府間会議では、この問題が討議された。いつもながら、UNCTADの研究は非常に政治的性格が強くなる。

1973年には国際経済学会（IEA）によって開催された国際会議の報告書が出版された。この国際会議では、経済成長における科学技術の役割が問われた。その中で先進国および開発途上国の技術移転に関する研究報告がなされた。経済学的アプローチを中心とするものであった。

同年、インドのニューデリーにおいて、国連機関主催の技術移転に関する国際会議が開かれた。この会議では多くの世界中の専門研究者による報告がなされたが、一般に実態を明らかにすることに重点がおかれている。1970年代に入ると、開発途上国内の研究者に

よる優れた実態調査や専門的研究の業績が続々と出はじめた。

研究対象となる技術の種類・内容からみると、国際機関のなかでも、ECOSOCやUNCTADに属する機関が商品化技術（operative technology）の移転研究に重点をおき、他方、ユネスコが文化・教育・医療など非商品化技術（Non-operative technology）を含む広範な取上げ方をしているのに比べ、対照的である。商品化技術の移転研究の中でも、自動車、化学、電子工業など、とくに比較的新しい技術を対象としているものが多い。恐らく、新しいものでないと資料的分析や実態調査の面でむずかしくなるからであろう。どの発展途上国でも農業技術の普及については古くから組織だった努力が続けられているにもかかわらず、経験が古いわりには研究文献は少ない。

以上のように、最近の「技術移転問題」の研究方向は、実態調査をふまえた開発途上国内における技術伝播メカニズムの分析とか、先進国投資と技術移転の関係、土着技術をいかした先進技術の導入過程の分析など具体的な政策形成の基礎となるようなものに重点がおかれるようになった。今後はさらに、開発理論との理論的、方法論的接合をはかり、他方、技術移転論の体系的な研究の方向に努力することが必要である。

最後に、わが国がわずか数十年の間に先進国からの技術移転に成功し、急成長を遂げた経験に対して、発展途上国が非常に大きな関心をもち、開発戦略の参考にしたいと望んでいることを述べたい。この分野の研究が技術史、経済史の研究者によって相当蓄積されていることは事実である。これらの研究が、現在の「技術移転問題」的視点から見直されて、発展途上国の開発のための技術移転政策にいかされるようにすることは、わが国の技術移転研究者に課せられた任務であると考え

技術移転論

その2

～国家開発ニーズと技術移転～

齋藤 優

(中央大学教授)

国家開発ニーズと国際協力

これまで、開発途上国の国家開発ニーズを一貫した理論体系のもとで調査・分析したものはほとんどなかった。その最大の理由は方法論が未成熟であったからである。国家開発ニーズの調査は開発途上国が開発戦略を策定するうえで非常に大切なことである。また先進国が開発途上国へ開発協力するさいにも重要な判断材料となるべきものである。国際協力のさい、このような調査・分析が十分できないままに、開発途上国から持ち込まれた要望や先進国からの提案にもとづいて開発プロジェクトが実施される場合が多い。開発途上国政府から提出された協力プロジェクトが、常に真の最大の国家開発ニーズから作成されたものとは言えないかもしれない。政権維持に利用するための単なる思いつきであったり、外交上のおみやげ的なもので真の国家開発ニーズの点からみて重要性の大きくないものであれば、莫大な予算を注ぎ込んでも大き

な協力成果は期待できないであろう。最近よく耳にすることは開発のプロジェクト・ファイナンスの貧困である。

確かに、どの協力プロジェクトもいくらかでも国家開発ニーズを反映したものであろう。しかし次の問題は国家開発ニーズをどの程度反映しているかということである。開発途上国の開発資金は極めて少ないし、また先進国からの協力額も多くはない。わずかな開発資金を効果的に利用するには、必要な多くの種類の開発プロジェクト案の中でどれを採用し、どの程度に力を入れ、どれを次回にまわすか、あるいは止めるのかの取捨選択と開発プロジェクト間の優先順位をつける必要がある。そこで次の2つの点、すなわち

(1) 国家開発ニーズの発掘・評価

(2) 開発プロジェクトの優先順位の確定

を重点的に問題にしたい。実際にこのような調査をするには多額の費用と幾人かの専門家の協力が必要である。ここでは方法論を述べるに止めたい。

開発ニーズ発掘のプロセス

生活水準の向上、生活環境の改善のためには、どんなことをしたらよいのだろうか、こんな願いから開発ニーズが生れてくるのである。このような願いを実現するために、具体的な手段・方法を考え出すことによって開発ニーズは顕示される。たとえば道路が欲しいと思っている地域の人たちの願いが道路建設計画案をつくらせるような場合である。このように顕示的なものにならずに、自分で具体的な手段・方法を見つけ出すことができないままにいるとか、たとえ具体的な方法がわかっているにもかかわらず地方あるいは中央政府に吸い上げてもらう機会を失っているような、潜在的な開発ニーズもある。顕示的な開発ニーズは常に検討の対象となる機会をもっているのだから、問題は潜在的な開発ニーズの発掘である。

潜在的な開発ニーズの発掘は次の如き方法でなされ得る。(1)現地の人たちの理想・願望が何なのかを明らかにし、それと現実との比較対照によって判断する、(2)日常生活においてどんな不満、不便を感じているかを検討する、(3)各地域のオピニオン・リーダーからの意見聴取、(4)現実と比較対照の基準となるもの、たとえば通常は先進国の開発状態との比較から判断する、(5)開発の理論的・政策的検討から開発ニーズと類推されるものを導き出し、検証する、などの方法が利用されよう。

開発ニーズを発掘するといっても、地球レベル以下のミクロの段階と国家レベルのマクロの段階では同じ方法が適用できるわけではない。民主主義的で草の根政策的に開発ニーズが吸い上げられる機構を持っている国ならば、開発ニーズが顕示化されるのを抑えられるというとはないが、前近代的な側面を多分にもつ開発途上国では政治過程で開発ニーズ吸い上げのパイプを詰まらせてしまう場合が少なくない。開発ニーズが常に正確に顕示

される仕組みをもつ国ならば、独力で発展していく能力を持つであろうし、先進国から開発計画のアドバイザーを呼ぶ必要もないかもしれない。

国家レベルのマクロの段階では、潜在的な開発ニーズであったものが政治過程のパイプがたまたま改善されて顕示化されたり、あるいは新しい開発ニーズが草の根ルートを通じてうまく吸い上げられるほかは、(4)と(5)の方法によって開発ニーズの発掘がおこなわれる場合が多い。特に先進国から技術協力で行く開発アドバイザーは(4)と(5)の方法を主として駆使する。短期間で(1)～(3)の方法から積み上げていくことは非常に困難だからである。具体的な開発計画をつくるさいに、このように一般大衆の下からの開発ニーズの調査から積み上げていくというニーズ分析を中心とするものと、開発メカニズムを明らかにして開発要因を抽出し、それに働きかけるという要因分析を中心とするものがある。ニーズと要因の間には目標と手段あるいは関連する機能との関係に似たところがあり、密接な関係が見つけられる。開発プロジェクトによっては両方からの分析の突合せ合わせが必要なものもある。

たとえばエーデルマンとモーリスの経済開発の要因分析によると、国際間の経済発展の違いは、その53%を産業化と都市化によって、10%を政治的・制度的近代化、7%を経営能力と管理・組織効率、3%を社会的・政治的安定性によって説明されるという。すなわち、これら4つの要因で全体の73%が説明されることになる。この結果は1967年に発表されたもので、74カ国の開発途上国の平均的なものとして割り出されたものであるから、時代や国が違えば多少異なるであろう。最近の中近東諸国やベトナムでは、これと大幅に異なる数値や要因が与えられよう。しかしこのような要因分析を特定の国に利用して出された結果から開発ニーズを類推することは

きようし、またこれを利用して開発計画をたてることもできよう。

地域住民と密接なつながりを持っており、地域住民そのものを対象とする地域レベル以下のミクロの段階では、(1)~(3)の方法を軽視することは許されない。同じ農村でも、ある農村では稲作や水利施設の開発ニーズをもち、他の農村では棉花栽培とか養蚕の開発ニーズをもつというように、それぞれ地域によって開発ニーズは同じでない。農業の技術協力専門家がしばしば経験するように、正しい具体的な開発ニーズは現地へ着いて自分で発掘しないとわからない場合が多い。はじめは大根栽培の技術移転で請われて現地へ行ったら、キャベツ栽培の技術移転が最も適していることがわかったという類の例はよく聞く。

たとえ地域段階で非常に有効な開発プロジェクトが作成されていても、それが必ずしも中央政府の総合開発計画に組み入れられるとは限らない。各地方政府段階で種々の開発計画が作成されてはいる。どの地域の開発ニーズが優先するかは各地方選出の議員の努力の大きさに左右される場合が少なくない。公正な優先順位の判断からすれば、他の地域に比して高い優先順位を持たない開発ニーズでも、その地域選出の有力議員のゴリ押しによって中央政府の総合開発計画に組み入れられることはしばしばある。開発ニーズの発掘のためには、各地方政府のレベルまで降りて地域レベルの開発計画を繰ざらいしてみることも役立つであろう。

このようにして各部門、各レベルで開発ニーズの検討・評価がなされ、必要なものは国家開発ニーズへと集約されていく。国家開発ニーズへの集約プロセスとしての政治過程に問題がない限り、われわれは各部門、各種の開発計画が国家開発ニーズを十分反映して作成されたものと判断してよいであろう。次に問題はどの開発プロジェクトにどんな優先順位を与えるかである。そのためにすべての部

門の開発プロジェクトおよびそれらのサブ・プロジェクトまで集めて比較検討しなければならない。たとえば総合開発計画のほか、農業開発(米、メイズ、ゴム等)、工業開発(軽工業、電気、化学、資源開発等)、社会開発(家族計画、農地改革、都市開発、教育等)などの政府計画を丹念に検討することから始めるのも効果的であろう。

開発ニーズと科学技術

どんなに強力な国家開発ニーズを発掘してきても、それを満足させる有効な手段、そしてその基礎となる科学技術をもってこなければ開発プロジェクトはつくれない。既存の開発プロジェクトでも、いっそう進歩した科学技術の適用によってその効果が一段と拡大するように作りなおすことができる。一般に新しい国家開発ニーズの発生は科学技術の進歩を促し、科学技術の進歩は新しい国家開発ニーズの発生を促すという相促関係にある。国家開発ニーズが与えられると、それを満たす開発プロジェクトを作成するために、まず関連科学技術の確定と適用を考える。たとえば多目的総合ダムの建設プロジェクトの作成には土木工学、地質学、水利工学、電気工学、セメント等材料を含む化学、生態学などのほか社会的費用・便益分析、管理工学、労務管理など多くの関連分野の科学技術の援用が必要である。

また、人間の命を守ることはどんな国でも最も大切なことであるが、このために必要なのは先進国では医療開発が国家プロジェクトの中軸となろう。けれども開発途上国では直接・間接に栄養失調で死亡するものが最も多い。ということは、このプロジェクトにはもちろん医療開発も必要ではあるが、食糧問題の解決、家族計画、雇用開発、経済開発などが密接な関係を持ってくる。したがってこれらのサブ・プロジェクトあるいは関連プロジ

プロジェクトに必要な科学技術がすべて関係してくることになり、関係する科学技術の裾野は広範なものとなる。

開発ニーズは必ずしも自然科学によってのみ満たされるものではない。戦後長期にわたって開発計画の作成の基本的な方法論であった開発経済さえ、最近では文化人類学、政治発展論、人種問題、宗教論、科学技術論等々の各種隣接科学の助けを求めなければ現実的な理論展開はできなくなっており、開発科学（Development Sciences）という名称さえ出てきた。大きな開発プロジェクトを実施するさいには設計技術や新しいプラントの操作技術といった自然科学的技術のほか、資金・資材の調達・管理、プラントの運営とか企業の経営といった社会科学的技術が総合的に利用される。巨大開発プロジェクトは高度の自然科学的技術を利用すると同時に、高度の社会科学的技術をも要求する。

戦後の傾向として、先進国による商業ベースの新しい欲望の宣伝は開発途上国に充足能力をはるかに超えた欲望を発生させ、この欲望ギャップによって偏った工業化優先政策が資源配分を最適なものから遠ざけているように思われる。一般に開発プロジェクトはますます大型化の傾向にある。この傾向につれて必要とされる科学技術にも次のような変化がみられる。

- (1)新しい開発プロジェクトほどいっそう高度の科学技術を要求
- (2)開発プロジェクトが大規模化するにつれて関連する各種科学技術の学際的適用
- (3)開発途上国で発展の遅れている新しい分野の科学技術の要求
- (4)大型プロジェクトでは作成の段階から先進国の技術協力を組み込むものが少なくない。

開発戦略の中心を工業化に置く国が多かったために、各国は工業技術の進歩に重点をおいた。しかしながら先進諸国の工業技術発展

の方向は労働節約的・資本集約的なものであり、工業化するにつれて労働力が過剰化していく開発途上国にとって、先進国からいっそう労働節約的技術を導入することは工業化促進と失業深刻化のジレンマをひき起こしている。問題解決を導入技術の選択、すなわちジレンマをひき起こさないような相対的に労働利用的技術の選択に求めているけれども、そんな技術は自国で改良しないかぎり容易に見つかるものではない。

開発途上国の科学技術は先進国に比べて非常に遅れている。作成される開発プロジェクトの有効性、優秀性はその国の科学技術水準と投入可能な科学技術資源に依存するから開発途上国の力だけでは国家開発ニーズを発掘しても低位の開発プロジェクトしか作れない。そこで国連は開発途上国共通の国家開発ニーズに近いと思われるものに対して、先進国の科学技術を適用するために、そして開発途上国の問題解決に必要な科学技術を発展させるために、国連「開発への科学技術適用のための世界行動計画」を起こしている。このほか2国間ベースでも種々の科学技術協力が行なわれている。たとえば日本に対しても、東南アジアだけでも農業開発、資源開発、エネルギー開発、各種工業開発、医療協力など広範な分野にわたって技術協力、研究協力のニーズが出されている。最近では研究協力への要望は年々強まっている感がある。

ここでの目的が、開発途上国の開発ニーズを検討し、それを基にして作られた各種開発プロジェクトがどんな重要性をもつかを明らかにすることであり、そのさい自助努力を基本として考えるので、開発途上国にある科学技術を中心に評価していきたい。開発ニーズに対応する科学技術が、どの程度の水準で、どこにあるかは大学や公設試験研究機関、先進的技術を持つ産業などを調査することによって知ることができよう。開発プロジェクト実現の可能性はできるだけ当該国の科学技術

水準の現状を中心に判断するほうがよい。長期を要する開発プロジェクトならば、当該国の科学技術政策をも考慮に入れなければならない。現在の水準が低くて利用できないとか、あるいは何年か先に必要となる科学技術の場合に、適当な期間内に強力な科学技術政策の実施によって、目的を達成することを可能にさせるかもしれないからである。

開発ニーズの優先順位

いろいろな開発ニーズを基にして作られた各種の開発プロジェクトについて、当該国はこれらプロジェクトにどんな政策上の優先順位を与えるべきだろうか。たとえば家族計画、米生産、職業教育、林業、石油開発、一般教育などの開発ニーズがあったとする。各開発ニーズにどんな優先順位を割り当てたらよいだろうか。国際協力のさいにも、これがわかれば効果的な協力政策を展開するうえで重要な参考になる。

優先順位を決定する一方法としてクロス・インパクト分析を利用することができる。クロス・インパクト分析は、1966年にゴードン (T. J. Gordon) とヘルマー (Olaf Helmer) によって開発されたものであり、次のような考え方に基礎をおくものである。すなわち各要因または各事象間に相互影響がみられるとき、ある1つの惹起する事象の効果は関連するすべての事象または要因に対する直接・間接の効果を総合して判断すべきだということである。この方法は、このような要因間の相互作用が決定され、それらの強さが測定されることを要求する。もし、これら諸要因の将来の相互作用についての正確なデータがないときは、専門家たちの意見や判断が使用される。そして決定された相互作用を考慮した総合的な判断によって、たくさんのプロジェクトやシナリオが個々の事象の影響や政策的帰結を識別するために分析され、評価されるの

である(通常はコンピューターを利用して)。ユネスコがインドネシアの科学技術ニーズの優先順位を決定するのに、この方法を利用したことがある。

経済学畑の人には産業連関表を、技術畑の人には技術連関表を想起してもらうと、それらに類似するところがあり、わかりやすい。

この分析方法を第1図を用いて説明しよう。国家の窮極の目的をたとえば福祉の向上あるいは平和で幸福な暮らしというように考えても、それを実現するにはたくさんの関連する下位目的またはサブ・ターゲットを実現しなければならない。農業開発、教育、公共事業、保健・衛生、工業化、資源開発など種々の下位目的があり、そのまた第2次、第3次の下位目的へと続く。この方法では、国家の理想や国民生活のあらゆる目標から具体的な国家開発ニーズを抽出し、どの国家開発ニーズがどんな優先順位で欲求されているかを決定するのである。これら国家開発ニーズが国家開発プロジェクトに具体化されるさいに、どんな社会制度のもとで、如何なる開発対象に働きかけて目的を実現するか、そのためにどんな手段あるいは科学技術を利用するか、という3つの次元が問題になる。社会制度は急に変えることは困難なので、後の2つの次元を中心に考えてみよう。

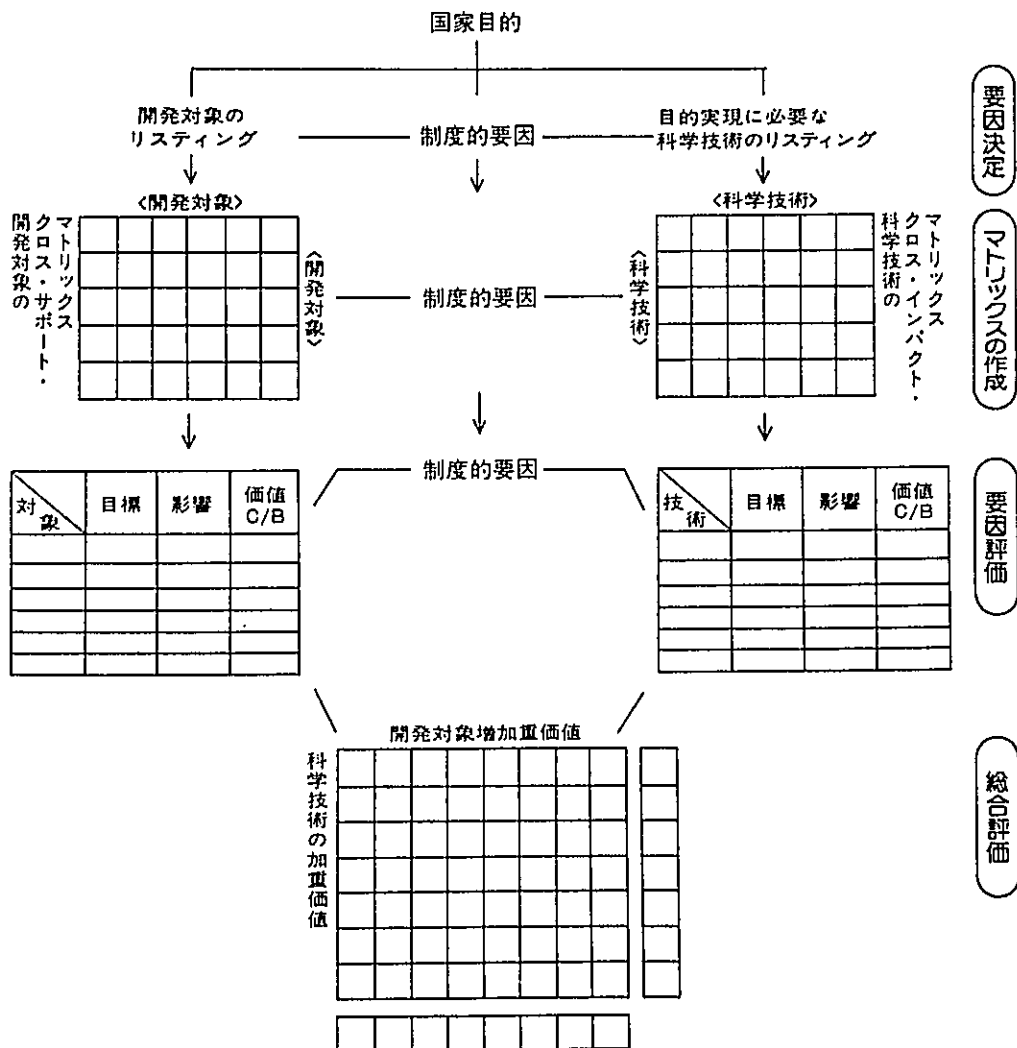
まず国家の理想に関連するあらゆる国民生活の目標あるいは開発対象と、それらの実現手段の2組のリストをつくる。実現手段については、その基礎となる科学技術で考えよう。次にそれらのリストを利用して目標あるいは開発対象のクロス・サポート・マトリックスと、科学技術のクロス・インパクト・マトリックスをつくる。たとえば第1次目的だけを取り上げたとして、開発対象のリストに上述の農業開発教育、公共事業等々のものが並べられたとする。いずれの開発も多少なりとも他の開発対象に影響を与えるし、逆に他からも影響を受ける。クロス・サポート・マ

トリックスはその相互影響関係をマトリックス表示したものである。影響がなければゼロを書き込めばよい。科学技術のクロス・インパクト・マトリックスについても同様の方法でつくられる。これらのマトリックスを利用すれば、ある部門の開発が、その直接の効果と、他部門への影響を通じて生ずる間接的效果、それら全体の総合的效果が把握できる。

次にこれらクロス・インパクト・マトリックスを利用して、一定の得点方式に従って開

発プロジェクト別、科学技術別の各部門の目標あるいは直接効果と他部門への影響を総計し、中間的な社会的費用・便益計算をする。最後に両者を突き合わせて総合的な相互影響を判断し、各開発対象又は各開発目標の優先順位を決める。

1971年にユネスコがインドネシアにおいてこの方法を用いて調査したものによると、開発対象の優先順位は、1位=家族計画、2位=米生産・職業教育、3位=教員充実・保健



要因決定

マトリックス作成

要因評価

総合評価

衛生, 4位=林業・高等教育, 5位=灌漑・交通という結果であった。

順位決定作業の進め方

まず第1段階では, その国の国家開発を達成するのに, どんな下位目的, 関連目標を達成しなければならないか, そのための開発目標について重要なものはすべて列挙する。これは総合開発計画を調べるとある程度明らかになる。さらに各開発目標を効果的に遂行するには, どんな科学技術が必要とされ, また不足しているものは何かをリスト・アップする。たとえば地質学, 化学, 薬学, 機械工学, 電気工学, 物理学, 数学など, その他多くのものが考えられる。そして, それらがどんな制度的条件のもとでなされているか, あるいはどんな制度上の変化が要請されるかをリスト・アップする。たとえば土地制度, 協業制度, 身分制度, 宗教的慣習など種々のものが考えられる。

以上の国家開発にとって重要な開発ニーズや科学技術などの要因決定の方法は, アンケート調査, 聴き取り調査などによって行なわれるが, 対象は開発途上国の有識者, 日本の対象国に対して技術協力専門家としての経験を有するもの, 対象国を詳しく研究している開発サイエンティストなどを考えている。各サブ・ターゲットを実現するための開発対象について, 相対的重要性に応じたランクづけも参考のために作成する。

第2段階のマトリックス作成においては, 前記専門家たちの多数の意見と判断を総合したものが利用されよう。各要因間の相互作用の強さの確定は, このようにしてアンケート調査と, 理論的検討によってなされる。とくに, 科学技術のクロス・インパクト・マトリックスをつくるには諸科学技術間の相互関連が理論的に明確なので作成しやすいように思われるが, 各科学技術水準が低いうえに, 発

展水準がバラバラで先進国での相互関連の強さをそのまま適用することはできない。したがって, やはり各国について現地事情を熟知せる専門家の多数の総合判断が必要なのである。

開発対象あるいは開発プロジェクトの間のクロス・サポート・マトリックスの作成においては, 第1段階で作成されたリストを用いて, 1つの開発対象への働きかけがあるいは1つの開発プロジェクトが他の部門にどんな影響を与えるか, その影響力の強さを上記の多数の専門家にアンケートで確定してもらう。

以上の方法によって, 次の図の如き, 開発対象についてはクロス・サポート・マトリックスを作成する。クロス・サポート・マトリックスについては各サブ・ターゲットに, 国家開発への貢献の度合いを考慮して, アンケートのさいにウェイトづけをしてもらう。

第3段階では各部門または要因の評価が行なわれる。その要因が直接にはどんな目標のためのものであり, 直接・間接を含めた全体的影響はどれくらいの大きさになるか, それを比較考慮できるように指数化する。そして, その目標を実現するのにどれだけのコストが必要かの社会的費用・便益計算を行なう。

この方法を数学的に表現してみると次のようになる。まず開発目標あるいは開発対象について述べよう。ここで,

$B_i = i$ 番目の部門の総効果得点

$a_i =$ 共通開発尺度への変換係数

$x_{ij} =$ 部門 i のサブ・ターゲット g_j への貢献度

$y_j =$ サブ・ターゲット g_j の国家目的からのウェイト

とする。

以上の記号を利用して B_i を表現すると,

$$B_i = y_i + a_i \sum_{j=1}^n x_{ij} y_j$$

と書けよう。ここで第1項は直接効果得点であり, 第2項は間接効果得点である。そして

この開発対象に投入される資源あるいは開発プロジェクトの直接的な計画予算を K とすると、平均単位当りの効果得点は

$$b_i = \frac{B_i}{K_i}$$

となる。もちろん bB/bK をとるのが望ましいが、実際問題として可能性が少なくないので平均計算でもよいであろう。

つぎに科学技術の評価づけについて述べよう。ここで記号を次のように定めておこう。

$T_i = i$ 番目の科学技術部門の総効果得点

$h_{ij} = i$ 番目の科学技術部門の j 番目の科学技術部門への影響力

とすると、

$$T_i = \sum_{j=1}^m h_{ij}$$

と書けると考える。いま i 番目の開発目標を達成する開発プロジェクトを実施するのに、 i 番目の科学技術だけを一定水準まで引き上げることが望ましいとして、それに要する投入資源を S_i とする。そうするとこの部門の科学技術の平均単位当りの効果得点は

$$t_i = \frac{T_i}{S_i}$$

となる。

最後の第4段階では

$$Z_i = b_i t_i$$

を計算し、 Z_i のランキングをつくる。次に各開発プロジェクトを実現するに当って、資源投入をどのように効果的に組織化していくか、どんな制度的条件をつくり出す必要があるかなどの最適な体制づくり、さらにはプロジェクト化するに当っての阻害要因、発生可能な諸問題について考える。これら制度的要因の面から Z_i のランキングを見直して、再度、ランキングの妥当性を確かめる。

適切な技術協力のために

もちろんこのような国家開発ニーズ調査は

開発途上国が独自で行なうのがよい。けれどもこの種の体系的な調査はしていない。もしこの種の調査が日本の技術協力の前提条件として行なわれるならば、もっと有効で適切な技術協力ができるのではなからうか。以上の方法で開発途上国内の諸条件を体系的に考慮して決定された開発ニーズおよびその優先順位に対して、日本の技術協力の可能性、効率性、その他の諸条件を考慮して、どんな開発ニーズに、どんな規模で、どんな方法でなされるべきかが総合的に判断できるからである。

この分析方法についてもっと詳しい説明が必要だと思うが、紙幅の関係で省かざるを得なかった。方法論についてはこの外にも種々考えられようが、いずれにしてもこの種の調査が大切であることには間違いない。わが国のどこかの機関でとり上げられないものだろうか。

技術移転論

その3

～技術移転のしくみ～

斎藤 優

(中央大学教授)

科学技術は1国の国家開発にとって重要な役割を果たしていることはいうまでもない。その科学技術の進歩は2つの方法でなされる。1つは自力開発であり、他は海外からの技術移転である。南北格差の根本原因の1つが科学技術格差だと考えられており、自力開発力においてはるかに劣る開発途上国にとって、先進国からの技術移転が中軸的な開発戦略の1つとなるのは当然のことである。そこで科学技術はどのような場合に、どんな「しくみ」あるいはメカニズムを通して移転されるのだろうかを考えてみよう。

技術移転はどのようにして起るか

技術は一般に、それに対するニーズのないところには移転・定着しない。どんな目的を満たそうとするかによってニーズが生ずるのであるから、技術ニーズは導入国だけでなく提供側にもある。提供側ではたとえば商品化技術ならば、提供企業は主として技術移転利益とか海外投資のため、あるいは部品の国際的下請生産の開拓などというニーズから技術

移転行動をとるであろう。もちろん提供側のニーズまたは目的が技術移転を促進するとは限らない。先進国間ではよくあることだが、技術独占利潤の維持というニーズが、ある場合にはむしろ相手国内での技術伝播を制限する行動に出るかもしれない。これと違って非商品化技術ならば主として技術協力、文化協力などの広く国際協力活動を促進しようというニーズから強力に技術移転に働きかけることもあろう。国際協力による技術移転の場合は、国際協力理念と直接関係ある問題である。

技術移転問題に関して、むしろ導入国側である開発途上国における問題のほうがはるかに大きい。水を飲みたくない馬を泉へ引っ張って行って水を飲ませようとしても無駄なように、開発途上国の技術ニーズに適合した技術でないと移転困難である。技術の提供側と受入側のニーズが一致するものについては移転が容易だ。両者のニーズが一致しない場合、ときには強力的な拒絶反応をおこすこともある。

もちろん、どんなに強力的な技術ニーズがあっても、技術移転に必要な種々の資源、たとえば近代肥料製造技術のような場合は化学専

第3-1表 技術移転に関係ある主要資源の状態

	日 本	イ ン ド	韓 国	インドネシア	タ イ	マレーシア	シンガポール
高等教育在籍生(1,000人)g	1,631.3		186.7	192.4	41.8	15.0	
女 官 率(%)	0.7h	72.2c	29.8e	61.0c	32.3b	69.3b	50.2a
研究開発実施機関数	13,305f	937e	280g	約140i	約62h	約20f	約15f
研究者+研究補助者	395,959i	103,767j	8,265h		…	1,359e	370i
研 究 費(百万ドル)	4,303.2i	214.0j	28.3h		15.0f		0.6i
新 聞 (1,000人当り)	510i	16i	138h	7d	24h	74g	174i
刊 行 図 書 総 数 i	31,040	13,614	4,207		2,174	1,202	
ラ ジ オ(1,000人当り)h	573i	21	126	114	78		
テレビジョン(1,000人当り)i	222	0.08	13h	0.8	7h		
乗 用 車(1台当り人口)h	10.0i	872.1	467.6	507.1	242.1	34.5i	12.9i

a = 1957年, b = 1960年, c = 1961年, d = 1965年, e = 1966年, f = 1968年, g = 1969年, h = 1970年, i = 1971年, j = 1972年

出所：総理府統計局編「国際統計要覧」、研究開発実施機関数は最近の関係論文より拠出。

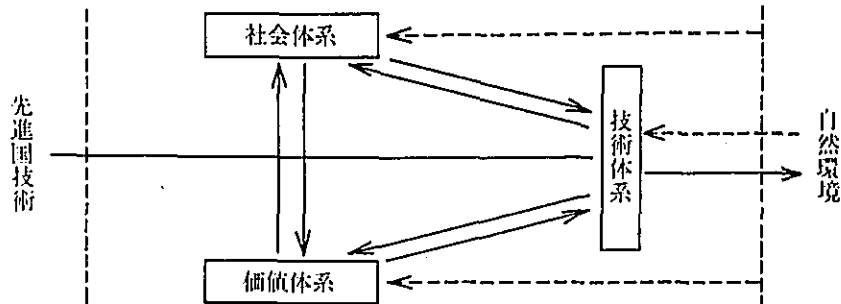
門の技術者、工場操作の高級・中級技術者、近代産業経営者、製造プラント輸入に必要な資金など、また農業技術の場合には農事試験場とか農業技術者・普及員、ときにはダムのような大型付帯設備、技術移転に必要な資金などが調達できなければ技術移転は成功しない。すなわち技術移転は強力な技術に関するニーズ (Needs) があって、その技術を移転あるいは導入・吸収するに必要で十分な種々の資源 (Resources) が調達できる場合に可能になる。いかに資金が豊富に調達できたとしても、必要な技術者がいないとか、あるいは、IR 8、IR 20のような高収獲品種の種子と栽培技術を教えたとしても、水利施設や化学肥料・農薬のないところには何の役にも立たないであろう。

近代技術になればなるほど、移転されるさいに裾野の広い関連技術を一緒に持って行かなければならない場合が多い。近代総合工業はもちろんのこと、農業でもそのようなことが要求される場合が多い。医療でもたとえば開発途上国では肺結核は3大死亡原因の1つとなっているが、この病気による死亡率を国

全体として急速に引き下げるのに、レントゲン車だとか近代最新設備を含む医療技術の移転と、もっと技術水準は低いがあまりカネのかからない普及率のはるかに高い医療技術、例えば簡単なタン検査による患者発見法の移転と、果たしてどちらが大きな成果をあげるだろうか。多くの場合、たとえ前者の最新技術の成果が劣っていても開発途上国の為政者・医療関係者のニーズは政治目的を加えてこれを選択するのである。技術選択の問題は後の号で専門的に取り上げよう。

このように技術移転は、受入国の技術的ニーズと、ニーズを技術移転によって満たそうとするさいに、そのために必要で調達可能な種々の資源とのニーズ対資源関係のみならず、技術所有国のニーズ対資源関係との相互関係によって方向づけられ、制約されると考えられる。強力な国民的ニーズがあるところには、それを満たそうとする種々の熱心な工夫がなされよう。国民的ニーズを満たすに必要な資源が十分に調達できない場合に、どこにボトルネックがあるかが究明され、ボトルネックを解消するための努力が払われる。こ

第3-1図 一般社会システム



のようにニーズ対資源関係から生み出されるボトルネック状態は、イノベーションの発生ならびに技術移転に大きな刺激を与え、その実現がまた次の新しい国民的ニーズを生み、新しいボトルネック発生の可能性をつくり出す。このニーズ (Needs) 対資源 (Resources) の開発途上国における技術移転資源の調達には容易なことではない。ほとんどの技術移転資源がきわめて乏しい状態にある。第3-1表に日本と比較できるように、アジアの主要諸国について関係あるいくつかの指標をあげておいた。これらの数字は国全体のものであるから、都市と農村に分けると大きな格差が生ずることを心得ておかなければならない。

価値体系・社会のしくみ・技術

国家開発のための国民的ニーズやそれを満たすに必要な資源は一般社会システムの中で形成され、調達される。一般社会システムがまだ十分に近代化されていない開発途上国では、身分制度・階級制度など封建制度が根強く残存しているために、国民的ニーズ形式が困難であったり、歪められたりする可能性が小さくない。また必要な資源の調達機構にも種々の非近代性が入り込み、技術移転を困難にしている。このように技術移転のしくみは一般社会システムに大きく依存しているのである。

一般社会システムは社会のしくみを表わす

社会体系、ものの考え方・行動の基礎となる価値体系、そして技術体系の3者の相互関係よりなる(第3-1図参照)。技術は社会のしくみや価値体系からも影響をうけるが、同時に社会のしくみや価値体系を変えるように働きかけることもできる。さらに一般社会システムは技術体系を通して自然環境とも相互関係をもつ。したがって自然環境が進えば技術体系に差が出てくるのは当然である。たとえば日本と熱帯地域では、熱帯農業とか熱帯医学の差に見られよう。どの国の技術体系もその国の社会体系や価値体系、自然環境を反映したものである。その技術体系の中に、先進国の社会体系や価値体系を反映した技術が移転されるとなると、スムーズに定着する場合もあれば、また大きな波紋をひき起す場合もある。

このような一般社会システムの中で技術移転資源が調達される。技術移転資源の調達には、その国がどんな政治・経済・その他社会制度に関する社会のしくみをもっているか、行動基準としてどんな「ものの考え方」をとっているか、さらに技術移転のためにどれほどの技術水準のものが用意できるか、などが重要な問題である。確かに開発途上国には貧困の悪循環のために国家開発に必要な資本が著しく不足している。資本不足のために国家開発を促進する技術移転・産業移植が困難になっているケースは多い。また科学技術の移転、産業移植に必要な科学者・技術者が著しく不

足しているのも事実である。しかし他方、つぎのこともまた事実だ。ほんの一握りの何十家族かのファミリー（日本の旧財閥に似ている）でその国の大半の富を支配し、毎年稼ぐ巨額の利潤のほとんどは先進国の大銀行に預金しており、自国へはあまり投資しない。また高等教育を受け、優秀な科学者・技術者のうち少なくない数の人たちが先進国へ頭脳流出していることが問題になっていることだ。医療関係の科学技術の進歩にはどの国も大きな力を注いでいるが、この分野の頭脳流出はとくに激しい。医師のほかに、たとえばタイでは看護婦までも多数の人たちが流出していると聞く。海外への頭脳流出のほかに、専門知識が民間で十分とはいえないまでも生かせる機会があるにもかかわらず官尊民卑の身分制度的思想から、化学や電子工業専攻の卒業生が税務署職員になったり、一般事務職員になるというように国内での頭脳流出も大きい。

問題は貧困の悪循環とか頭脳流出そのものでなくて、それを惹起しているものなのだ。すなわちそれらを惹起している社会のしくみとか、そのような行動をとらせる「ものの考え方」あるいは価値体系ではなかるうか。技術移転資源の調達の場合だけでなく国民的ニーズの形成過程についてもこれと同じようなことが言えよう。N・R関係（ニーズ対資源関係）が作用する場である一般社会システムが、このように種々の問題をはらんでいるために、技術移転をする国の側からも何が真の国民的ニーズであるか、どんな移転戦略が最も有効なのかの正しい判断が必要となる。

一般に技術移転メカニズムの近代化は技術移転エージェントと移転チャンネルの発達によって見ることが出来る。技術移転エージェントは技術提供者と技術ニーズを持つ者との間に立って技術移転の仲介をしたり、これを促進または助成するものである。たとえば開発途上国では専門の各種試験研究機関がこの

役割を果たしている場合が多く、ときには大学なども役立っている。移転エージェントは末端の技術利用者までの間に各段階に置かれることもある。農業のような場合、最初にある農業試験場が技術導入したとすると、関連ある各地方の農業試験場へその新技術情報を伝え、各農業試験場は成果を確かめたうえで受持ち地域の各農村から技術的に指導的立場にある農家をそれぞれ選び、それらの農家にパイロット農場またはデモンストレーション農場となるように技術指導する。これらの農家が自分たちの属する各農村でオピニオン・リーダーである場合には技術移転効果はいっそう増大するであろう。この場合、パイロット農家またはデモンストレーション農家は自らも技術導入者であると同時に、周囲の農家に対しては第3次的な移転エージェントの役割を果たしたことになる。

技術移転のチャンネル

技術はニーズがあり、移転に必要な諸資源が調達できたとしても、どんなチャンネルを通して移転されるのであろうか。生産技術と経営技術の間、経済開発のための技術と社会開発のための技術の間、などでは移転方法も違うだろうし、移転チャンネルも同じでない場合も多かるう。いま技術をその性格から商品化技術と非商品化技術の2つに分けよう。そして技術の種類を研究開発段階からみて基礎技術と応用技術に分け、体化（embodiment）の対象によって、機械のように資本に体化される技術と、設計または操作技術のように人間に体化される技術に分けよう（第3—2表参照）。

つぎに技術移転のN・R関係が作用する場として市場機構と公共機構の2つに分けることができる。前者のもとでは技術は市場メカニズムを通じて移転され、後者のもとでは利潤動機とか競争経済とは関係なく、公共目的

第3-2表 移転技術の種類・性格と主要な伝播チャンネル

		商品化技術	非商品化技術
研究開発段階	応用技術	市場	公共
	基礎技術	機構 公機構	機構
体化の対象	資本	商品	取引
	人間	教育	学習

にそって技術移転がなされる。商品化技術は基礎技術の一部を除いて市場機構のもとにある移転チャンネルを通して移転される。非商品化技術は公共機構のもとにある移転チャンネルを通して移転される。移転の手段は、資本に体化される技術ならば商品取引であり、人間に体化される技術ならば教育・学習である。簡単な機械ならば機械の販売・普及だけで技術移転ができようが、近代工業になると高度の大型機械・精密機械を利用し、それら进行操作する高度の技術者や設計技術者を同時に必要とするので、どちらか片方の技術だけの移転では生産ができない。両者を結合して移転する必要のある場が多い。

開発途上国では市場機構のもとの移転チャンネルの発達は著しく遅れている。そのため公共機構を利用せざるを得ない場合が多い。その公共機構のもとの移転チャンネルさえ十分には発達していない。急速な技術移転をはかろうとすれば公共機構のもとの移転チャンネルの発達のためにいっその努力をする必要がある。国際間の移転チャンネルもたいせつであるが、国内での伝播チャンネルの発達もそれに劣らず重要である。国内での伝播チャンネルは技術の伝播に利用するだけでなく技術ニーズを吸い上げる機能をも持つべきだが、一般に開発途上国の技術伝播チ

ャンネルは下からの技術ニーズを吸い上げるパイプは詰まってしまっている場合が多い。

技術の性格や種類によって利用されるチャンネルは必ずしも同じでない。国際間の技術移転のチャンネルとして具体的にはどんなものが利用されているのであろうか、その主要なものを以下に列挙してみよう。

1 市場チャンネル

- (イ)技術流通市場を通しての伝播
- (ロ)海外直接投資
- (ハ)プラント輸出、コンサルティング・エンジニアリング企業を通じての移転
- (ニ)進出外国企業からの指導（下請生産をも含む）
- (ホ)雇用した外人技術者からの指導

2 外部経済的チャンネル

- (イ)海外で新技術を習得あるいは模倣の後、本国への持帰り
- (ロ)輸入商品からの模倣
- (ハ)合弁企業からの伝播および進出外国企業からの間接的伝播

3 学習チャンネル

- (イ)マス・メディア、専門誌を通しての学習
- (ロ)デモンストレーション（開発センター、博覧会、見本市等）を通しての伝播
- (ハ)国際会議、協同研究、講習会、留学等
- (ニ)顧客との接触からの学習

4 技術援助チャンネル

開発途上国の技術移転チャンネルはいずれも効率は悪いし、多角的なものではなく、発達は遅れている。現在のところ市場チャンネルと技術援助チャンネルに大きく依存しているが、いずれのチャンネルも大きなものではない。市場チャンネルの中では先進国からの海外投資が主なものであるが、これとて短期間で効果が出る国は少なく、ときには先進国技術の飛び地（enclave）的なものになって現地社会に定着しないままの状態を続けている進出企業が多い。最近、技術移転の戦略的手段としてプラント貿易とかコンサルティ

ング・エンジニアリング企業の役割が注目されている。

技術移転が成功するかどうかは国際的要因よりも、むしろ開発途上国内の技術伝播のしくみの近代化にいっそう大きく依存しているように思われる。各国は国・公立の試験研究機関と科学技術情報センターを技術伝播の戦略的なチャンネルの1つに発展させようとして大きな力を注いでいる。

今やほとんどの国で科学技術情報センターと名のつくものを持ってはいる。けれどもその機能水準は著しく低い。民間では業界ごとに業界団体をつくり情報センター機能をもたせているところもある。ときには技術移転エージェントあるいはセンターとしての機能を果たすこともある。しかし開発途上国の業界団体は、例えば華僑団体のように、人種的・階級的・閉鎖的であって技術移転センターとしての機能は大きくない。技術の面よりも経営情報に重点がおかれ、親睦を主にしたサロン風のものが多い。ここに集まる経営者は商人出身のものが大半であって、技術者出身のものがほとんどいないことも技術情報交流の場になりにくい原因の1つであろう。

1国の均衡した発展のためには情報格差があったり、技術移転チャンネルが偏ったものであってはならない。よく言われるように都市と農村との間には断絶があり、情報流通のネットワークは都市と都市をつなぐだけで、いわば点と点を結ぶ線でしかない。二重経済という言葉で表現されているように、経済においてもやはり都市と農村には断絶がある。都市は文化や流通の中核機能を果たしており、新しい情報の受信点・集積点であると同時に情報伝播の発信点でもある。しかし周辺農村からの科学技術ニーズは伝播チャンネルの整備されていないために都市に伝わってこないし、また都市からの情報は農村へは伝わらない。都市を中心に周辺農村が相互に連結された面としての情報流通のネットワークで

はないから、伝播範囲は狭いし、情報流通のパターンは著しく偏ったものとなる。フェーニバルの言うような人種ごとに孤立した複合社会になると、情報流通のネットワークはもっとずたずたに切断されてしまう。

移転技術の定着過程

技術移転のしくみについて技術提供国にも技術導入国にもいろいろな問題がある。技術提供国からみると、工業所有権が十分に整備されていないとか、技術吸収能力および意欲の不十分さ、重要な移転チャンネルの1つである海外直接投資にあまりにも厳しい制限をつけすぎるとか、技術流通市場および情報網の未発達などが阻害要因となっているという。他方、開発途上国側からみると、トランスファー・コスト（特許料、ノーハウ料など技術移転にかかる全ての費用）が高すぎるとか、導入技術による生産品の輸出地域制限などの制限的商慣行、国によっては特許制限そのものが大きな阻害要因だとみられている。国連貿易開発会議に提出された資料では、特許料やノーハウ料など技術料として先進国に支払う額が1968年の数字で、開発途上国平均（アルゼンチン、セイロン、インド、韓国、メキシコ、ナイジェリアの6カ国）でみると輸出額の約5パーセント、国民総生産の0.41パーセントにもなるという。そしてこの比率は増大傾向にあるという。もちろん数字のとり方に問題がなくもないようであるが、トランスファー・コスト引下げを要求する声は高い。

インドネシアの中小工業の別では、たとえば織物工業をみるといまだに手動織機を使用している機屋さんが多い。なぜ有利と思われる動力織機の普及が進まないのだろうか、その原因として、停電が多い、機械が故障したときに修理工がなかなか見つからない。取替えが必要な部品がなかなか手に入らない。原料糸の品質がばらばらで機械織機に不向きであ

る、工場管理になれていない、など多くのものがあげられている。なかには標準化制度の制定によって大幅に解消されるもの、技術研修制度によって改善される問題点もあろうが、政府の強力な技術移転政策のバック・アップがなければうまくいかないのが現状である。

これらの阻害要因を乗り越えて先進国から新しい技術が持ち込まれたとしても、それが開発途上国内で根づき、定着しなければ本当の技術移転にはならない。ここで定着するというこの意味は、技術の受入国でその技術がその国の人々によって理解され、習得されて長期にわたって利用されていく状態をいう、したがって先進国の単なる技術的飛び地で現地社会の人々に習得されていないような場合には技術移転とは言わない。高度の科学技術を利用する産業で、たとえそれが国営企業であっても、技術上はすべて外国人技術者によって操業されているならば未だ技術移転は完了していない。

では定着のためにはどんな条件が必要なのだろうか。もちろん技術移転によって技術の受入国、供与国の両者のニーズが満たされることが前提条件になる。供与国側としては技術の教育・訓練などの指導をすることだが、ときには技術吸収能力の不足を補ってやるとか、技術能力を高めてやるような協力も必要になろう。受入国側としては国内に技術情報を流すとか、デモンストレーションをするなど伝播活動が必要になる。

近代産業技術の場合、開発途上国への技術移転は産業移植の形をとる場合が多い。産業移植は一般的には修理一模倣一国内生産という過程を通じてなされる。いわゆる輸入代替の形をとる場合が多い。最近では集積回路（IC）の生産のように、先進国で使用する部品生産を開発途上国で行うために産業移植をするという産業内垂直分業創出型の産業移植も盛んになってきた。また自動車産業のよう

に、最初は開発途上国でノック・ダウンで始め、やがて部品の国産化に進んでいくという形のものもみられる。

移転技術や移転産業の定着過程において、国内にどんな程度の、どんな種類の技術があるかが重要なカギになる。技術移転は全く新しく新技術のタネまきから始めなければならぬときは非常に時間がかかる。そんなときはしばしば関連技術が援用される。プラスチック加工の場合に板金工が、鋼鉄船の建造のさいに鍛冶工や船大工が利用されたりした。いわゆる土着技術に外来技術を移植またはドッキングさせる場合が多い。シンガポールやブラジルに近代大型造船工業の企業進出によって成果をあげているのは、両国に歴史的に古くから大きな仲継貿易港が栄えていて、大型船舶の修理に長い技術的経験があったからである。また別の例では、開発途上国の優れた伝統技術・芸術に先進国の近代技術を加えて大量生産化しようとして積極的にアプローチする場合もある。たとえばインドネシアのバチック織りに大阪の繊維会社が染色技術を移植して大量生産している。

移転技術を定着させるさいに、現地社会にどんな土着技術が存在するか、それに接合するのにどんな工夫がいるか、これらは重要な移転戦略決定の要因となる。外来技術が土着技術にそのまますぐに接合される場合は少ない。多くの場合、そのために何らかの研究開発が必要になる。したがって研究開発は技術移転のしくみの中に組み込まれて考慮されるべきだろう。

ときには先進国から新技術をもって行くよりも土着技術の研究開発に協力して、それを進歩させるほうがいっそう大きな成果をあげる可能性もある。したがって研究協力も技術移転に劣らず開発途上国の開発に大きな貢献が期待できるものである。

技術移転論

その4

～技術の選択～

斎藤 優
(中央大学教授)

どんな技術が選ばれるべきか

いまある重要な国家開発ニーズが確定されたとしよう。それを満たすのに、いろいろなやり方や技術が考えられるであろう。その国にとって、どの技術が最も有効でかつ採用可能なのだろうか。技術選択はその国の開発の成否と密接な関係がある。誤った技術選択をすれば技術発展に成功しないばかりか開発にとってマイナスにさえなりうる。どんなに遅れた開発途上国でも正しい技術選択をすれば、大きな開発効果を期待することができるであろう。技術選択のさいに、ある方法・技術は効果的ではあるが巨額の費用がかかったり習得に時間がかかりすぎて広く伝播するのが困難かもしれない。また別の技術は低コス

トで伝播も早い。最新の大型技術に比べて生産力は著しく劣るかもしれない。どんな選び方が正しいのだろうか。先進国で最適な技術が開発途上国でも最適だとは言えないのである。

日本はタイのコラートにある養蚕試験所で養蚕の技術援助をしてきた。養蚕の技術指導がある程度進んだ段階で、1971年ごろからこの地域に絹糸をつくる製糸技術の技術移転計画を実行した。日本の製糸技術は高速自動化された非常に高度なものであった。けれどもそのような最新技術は持って行かず、あえて相当の費用をかけてまで大正時代に使われていた旧式の機械を再生して持って行った。どうして後者を選んだのだろうか。養蚕農業地域に仕事を与え、高い技術伝播効果を意図したからであった。また多くの開発途上国で

は、ハイウェイ対鉄道を選択を考えるさいに、完全な合理性で割り切れないものがある。日本の昔の田舎のバスのように個人の必要な場所で乗り降りできたり、ダイヤに融通性がきくとか、バスやトラックの運転手に同郷の親しい連中がなるとか、運賃その他で駆け引きの余地を持たせるなど現地の生活様式にいつそう適しているという理由で、自動車のほうが効果的な場合が多いと言われている。A・O・ハーシュマンはナイジェリアを例に挙げている（『開発計画の診断』）。このように技術選択は導入環境と密接な関係にある。

いろいろな技術の中からどれを選ぶかの選択基準について考えておこう。その主要なものとして、

- (1) 経済原則
- (2) 進歩の連関性
- (3) 伝播性

などが考えられる。

経済原則とは最小の犠牲で最大の効果を挙げることである。同じ成果を期待できる2つの技術がある場合、他の条件が等しければ移転コストの安いほうを選ぶのが賢明であろう。現在、国連貿易開発会議を中心にして技術移転コスト引き下げの運動が進められている。ここで経済原則という場合、それは経済的価値に関するものだけを言っているのではない。たとえば土地制度の近代化とか民主主義制度の導入のような社会的価値に関するものにも妥当する。一定の社会的価値の増進を実現するのに最も摩擦の少ない社会的方法・技術を選択するのは当然であろう。科学技術は何も工学的・物理的なものに限られない。開発途上国が工業化の推進によって経済開発を達成しようとする場合、工業あるいは工学的技術だけを移転しても、近代工業には経営技術も同時に移転しない限り定着しない。さらにそれらができるには社会制度の近代化に必要な社会的科学技術の移転を必要とする開発途上国も少なくない。経済原則に基づく産

業技術の選択基準については次節でもっと詳しく説明しよう。

進歩の連関性基準とは、新しい技術が最初の導入部門だけでなく他の部門にも利用されたり、技術連関効果を通じて関連技術の進歩を促したり、あるいは導入部門の発展が他の部門の成長に波及効果を与えるといったような連関効果を考慮して技術選択をせよということである。その国の開発主導部門への技術移転は大きい進歩の連関効果をもつであろう。多くの資源保有国で資源加工技術の導入に熱心なのは、資源ナショナリズムの影響も大きいが進歩の連関効果も大きいと期待するからである。高度技術の移転が常に進歩の波及効果を持つとは限らない。ILOの実態調査で国名は出していないが、ある国では10万ドルもするプラスチック製サンダルおよび靴を製造する機械を購入した。そのために5,000人の靴職人が生活の途を失い、最終的な効果としては、その国の雇用と実質所得の両者の減少をもたらした。

開発途上国では労働移動には極めて大きな制約がある。いったん失業すると簡単には他の職業や他部門へ業種転換したり、移動したりすることは難しい。もし先進国のように比較的容易に労働移動ができるのなら、以上の5,000人は失業者として留まらずに、他部門に就職するか業種転換をして、最終的には国民生産力を拡大したであろう。

技術移転のさいに伝播・定着可能性の基準は重要である。どんなに高度の技術を導入しても、それが伝播したり定着しなければ何の役にも立たず、導入コストをかけたただけ損失をこうむることになる。単にその技術が直接的目的に対して最も効果的だという理由だけで容易に伝播・定着するとは限らない。受入れ国にその技術に対する吸収能力または習得能力が十分になかったり、導入することによって大きな社会的摩擦が発生するような場合は伝播・定着させることは困難である。

技術選択の理論

世界経済が復興期から成長期に入る1950年代になると、どんな投資のしかたをすれば経済成長を最大化できるのかという投資基準論が盛んになってきた。投資基準論はやがて開発途上国の開発計画に応用されるようになりいろいろな理論が出てきた。いずれに投資するかは、いずれの生産技術を選択するかということに直接関係しているのだから、最適技術選択論として理論展開を試みる人たちが多かった。どんな技術を選択するのが最も有利なのだろうか。これまで経済理論で論議されてきた開発途上国に関する技術選択論を簡単に説明しておこう。

開発投資をするさいに、一定の資本でできるだけ高い産出高をあげる技術を選ぶべきだとする産出高基準または資本回転率基準が考えられた（ポラック、1943年、ブキャナン、1945年）。資本が足りない開発途上国にとっては妥当な基準であろう。如何に一定の資本で高い産出高を得ることができても、それから得られる収益率が低ければ必ずしも有利とはいえない。また産出高基準からみて最も有利な技術を選んだとしても、原材料などの輸入が増大して国際収支を悪化させることになるかもしれない。そこで資本の回転率ならびに収益率の両面からの投資効率に加えて、国際収支効果を総合した全体の社会的限界生産性を最大にするような技術を選択すべきだ、あるいは投資をすべきだという社会的限界生産性基準が考えられた（カーン、1951年、チェナリー、1953年）。常に国際収支の赤字に悩まされ、それが開発のボトル・ネックになっている開発途上国の特徴を組み込んだ基準といえよう。けれども1国の経済発展は技術進歩だけでなく資本蓄積率にも依存していることを考えると、特に長期にわたる経済成長を考えると資本蓄積率を高めるような技術選択

が有利となる場合もありうる。現時点だけで考えて社会的限界生産性基準から最も有利な技術選択であっても、長期的視点からはそうでないかもしれない。そこで長期的な視点から、経済成長率を極大にするような投資をすべきだ、技術選択をすべきだという再投資率基準と呼ばれるものが提唱された（ガレンソンとライベンシュタイン、1955年）。産出高基準や社会的生産性基準が短期的視点に立ち、資本の生産性を重視するのに対し、再投資率基準は長期的視点に立ち資本蓄積率あるいは再投資率したがって利益分配率を重視する。

いずれの基準を採用するかによって開発途上国の成長路線や選択技術は違ってくる。たとえば社会的限界生産性基準を採れば、賃金が安く一次産品に比較優位をもつ開発途上国では労働集約的技術を選択し、国際収支上の制約から一次産品に特化することが最適な技術選択となる。したがって労働者を比較的に多く雇用する軽工業や農業部門を高く評価する。これに対して再投資率基準を採れば、再投資率を高め労働者1人当りの資本装備率を高めることによって長期的な成長率の極大を可能にする戦略が考えられるから、付加価値の高い産業とか資本集約的技術を選択することが最適なものとなる。そのようなものとして重工業が考えられる。このように再投資率基準は開発途上国の重工業優先政策の理論的根拠ともなった。

以上のいずれの基準をも摂取し、これらを一定の計画期間の中で条件の変化に応じて最適な組合せを選択し、最大の成長率を実現しようとする時系列基準がある（セン、1957年）。ある期間内の計画期間ならば労働集約的技術が最適であっても、それを越える計画期間では資本集約的技術の選択が最適なものとなるかもしれない。そうすると企業や産業構造に相当の弾力性が要求され、弾力性に乏しい開発途上国には困難な面もある。

経済理論では技術の分類を資本集約的技術

と労働集約的技術というように生産要素の使用比率で分けるのが一般的である。このような分類のしかたが適切かどうか疑問になる場合が少なくない。生産要素は資本と労働だけではなく、最近では技術の重要性がますます高まってきた。技術は人間や資本に体化されて利用されるもので、これら三者を相互に分けることは困難である。資本集約度が同じであっても、技術レベルが全く違う生産方法もある。技術移転のさいに重要なのは、資本集約度よりも技術レベルである場合が多い。近代総合工業になると、利用可能ないずれの技術も資本集約的でこの面では大差はないし、選択可能な技術の数は小数である場合が普通である。選択可能な技術は無数にあって、いずれの生産要素も完全に他の生産要素の代りに利用できる（代替性）という仮定のうえに立った限界原理を現実に応用するには多くの無理がある。

だからと言って資本集約的技術とか労働集約的技術という概念が技術選択において無意味だというのではない。大まかな議論なら可能であろう。またこのような経済学上の理論だからと言って金銭にからむ問題にだけ適用に限られるというわけでもない。公共経済とか社会開発における技術選択にも適用できるように種々の工夫がなされつつある。たとえば国土開発とか教育開発における技術選択にも応用できるように、費用・便益計算を金銭的なものからさらに拡大して社会的犠牲、摩擦の不利益、社会的・文化的価値で測った便益などをも考慮に入れた一般的なものと展開が試みられている。

これまでの経済学での技術選択論は生産要素の集約度と限界原理を土台にして展開されてきた。技術そのものの分析には大きな努力は払われなかったし、技術移転にとって重要な技術水準とか技術と他の技術との連関性の分析も遅れている。次に技術移転論の戦略的見地から技術選択の問題を考えてみよう。

中間技術・適正技術・累進的技術

最近、技術移転論が盛んになるにつれて、技術移転戦略の見地から技術選択の問題が再検討されるようになった。たとえば中間技術（Intermediate Technology）とか適正技術（Appropriate Technology）、累進的技術（Progressive Technology）といった考え方が現われた。

中間技術という概念は1963年にシュマッカー（E. F. Schumacher）によって初めて用いられた。開発途上国の最も緊急なニーズの1つが雇用創出であることは広く認められている。そこで必要な規模の雇用機会を創り出すには移転される技術や生産方法が、開発途上国の貧しい人たちの環境に適したものであり、容易に伝播・定着するようなものであることが好ましい。あまりにも高度の最新の技術的知識や巨額の資本投資を必要とする技術の移転・定着は困難なうえに雇用効果は比較的小さい。このような技術よりも、資本不足に悩み高度の技術知識に乏しい人たちに対しては、最新で最高のものより少々旧式のもので安価な導入コストで、しかも簡単に修理のきく技術に移転するほうが有利な場合が多い。このように中間技術とは、技術吸収能力の範囲を越える最新技術ではなくて、それより少し旧くても導入国で伝播しやすい移転効果のいっそう大きな技術をいうのである。

1966年にイギリスで「中間技術開発グループ」（ITDG）という機関がつけられた。この機関は、簡易技術のための基本的ニーズを明らかにし、新しい役立つ技術や器具に関する資料を整備し、技術協力プロジェクトを通じて、その実際の応用の範囲を示すことを目的とするものであった。そして中間技術に関する実際のデータを収集し、これを実際の利用条件の下でテストし、さらに広く一般に知らせ、利用可能にする仕事に着手した。ア

フリカにおける中間技術開発プロジェクトとして建築・水利事業・農機具・小工業・食糧技術・動力パネルなどが取り上げられた。さらにこの機関は技術情報センター機能の整備に力を入れてきたし、「進歩のための道具」と題するガイドブックを配布しているほかに、コンサルティング業務も行っている。

中間技術論が全ての人の賛成を得たわけではない。反対派の人たちによると、(a)最新のものでなく、わざわざ中間技術を学ぶのには抵抗がある、(b)中間技術を利用するプラントは、雇用増大には役立つかもしれないが、製品の品質低下やメンテナンス・コストが高くついて最終コストは結局高くなる、(c)最新技術は労働を単純作業化しているが、中間技術はむしろ労働者に高い技能を要求する場合が少なくない、(d)中間技術の生産性は低い、などの理由があげられている。

このような批判の中から適正技術論が現れた。適正技術とは、導入国の開発のための技術ニーズを満たすのに、導入国の生産要素の賦存状態、市場規模、文化的・社会的環境、現在の技術状態など関連する全ての側面から最終的效果を最大にするような技術である。

したがって導入国の特殊条件にぴったり合い、かつ最大の効果を得る技術である。中間技術が技術のレベルを重要な問題にしたのに対して、適正技術は幅広い導入環境、導入条件の特殊性に対する適合性に重きをおいている。同じ目的を果たすにも、特に開発途上国の都市と農村では導入環境に大差がある。農村には農村に適正な技術がある。同様のことは異なる国の間にもいえる。

では適正技術はどこから見つけ出してくることができるのだろうか。導入国の特殊な物理的環境のみならず社会的・文化的環境にまでぴったり合う技術というのは先進国にもないかもしれない。国内にすでに存在するが伝播していない場合、現存技術を特殊条件に合うように改良すれば可能な場合、先進国から

移転すればよい場合、新しく発明しなければならないような場合、などいろいろな適正技術の源泉が考えられる。多くの場合、適正技術の発見には研究開発が必要であり、国際的研究協力によって大きな成果が期待できる。とくに農業とか保健・衛生、社会開発関係など地域的特性の強いものでは適正技術を創り出すための研究開発の必要性は大きい。

ケイス・マースデンは累進的技術の選択を提唱する（ILR, 1970年5月号）。累進的技術とは、利用しうる資源を最適に活用させることによって経済発展を促進すべき技術である。この技術は、開発途上国には不適切な外国の尺度に照らしてではなく、この国の既存の技術体系を土台にした技術進歩であり、このような技術導入がこの国の技術体系に技術進歩の累進性を与えることを意味する。どういふ技術なら、その共同社会の全員がますます生産的な雇用と生活水準向上の機会を見出せるような、均衡のとれた経済および社会的開発を誘発できるだろうか、これが技術選択の基準になる。

たとえばタンザニアでは、農業開発ではトラクター導入による機械化といった高価な近代技術の移転を考えてきたが、1969-74年の第二次5ヵ年計画ではタンザニアの技術体系に合ったもっと安価で普及しやすい技術移転に切り換えた。手動式や動物が牽引する用具の改良の可能性、単純な加工設備の必要性、牛が動かす水ポンプおよび灌漑用の手動式ポンプ、牛が牽引する土砂すくいとボールなどの改良・技術開発を考えるようになった。インドの第四次5ヵ年計画（1969-74年）においても、外国援助への過度の依存で避けるべく技術発展の自立性が強調された。

最近、開発途上国へのプラント輸出が盛んになっているが、どんな技術の組合せを選択するかが開発途上国内での技術の定着に大きな影響をもっている。化学工業の場合、幾通りもの化学反応工程を経て最終製品が生産

される。各反応工程で幾通りもの選択可能な技術があろう。最適な技術の総合的な組合せは各国の生産環境や技術体系・水準に応じて異なるであろう。1972年、OECDの開発センター主催の「開発途上国における技術選択・適用会議」でホセ・ジラルによって、化学工業の実例が報告された。彼は基準内にある1つの総合的な技術の組合せを「モジュール」と名づけ、考えられる幾つかの技術群の中から最適なモジュールをつくり上げるとする方法をとる。もちろん改良研究によって補強が加えられる必要がある場合もあろう。

技術移転に必要な技術評価

どんな技術が選択されるべきかについて、種々の基準や考え方について述べてきた。問題は、これらの基準や考え方に照らして技術適否を、誰が、どのようにして判断決定するかである。

現在、先進国では新しい技術の開発・利用をめぐるテクノロジー・アセスメント（技術評価）の制度化が問題になっている。DDTや一部の農薬のように利用されはじめたころは、それらの害虫駆除効果や作物の病気防止効果が大きく宣伝されて急速に普及した。確かにこれらの効果は大きかったが、しばらくたって人間にも害になることがわかった。このような場合、技術開発の過程であるいは利用前に、これら技術の利用の全ての効果が明確になれば、そして弊害効果を事前にチェックできるならば、技術発展を正しく誘導し、正しい利用のしかたを助言できるであろう。科学技術がもたらすプラス面ばかりでなく、マイナス面にも目を向け、これを総合的、多角的にとらえて、悪影響が出る恐れのある場合は代替手段とか、これを最小限に抑えることのできる方法を検討すべきであろう。このようなことをするのが技術評価である。これらは海外から技術導入をする場合に

も必要である。開発途上国は技術移転のさいに技術評価をすることが必要である。先進国と開発途上国では技術をめぐる諸環境が大きく異なるのであるから、先進国で問題がなかった技術なら開発途上国でも常に問題は起らないとは言えないからである。

実際問題として技術評価システムを持つには高水準の科学技術能力と科学技術管理体制を必要とする。これらの能力の乏しい開発途上国では技術評価システムを持つのは困難だと言われる。しかし常に転ばぬ先の杖は必要なのだ。細くてもないよりはましだ。開発途上国では先進国のように巨大科学技術を利用するわけでもないのだから、細くても大いに役立つであろう。

先進国のような大がかりな完全なものではなくても、大きな公害を伴うものとか、大量失業を創り出すような弊害の大きい技術の移転をチェックできるものでよいと思う。たとえば開発途上国にある研究開発機関がこの任務に当るのもよい。先進国でもまだ試行の段階ぐらいで、開発途上国にはこのような機関はほとんどない。1971年にイスラエルのテル・アビブ大学に技術予測センターが設立された。基金は防衛省、通産省、開発省、研究開発国家会議から集められた。このセンターは技術評価を重要な仕事の一部としている。イスラエルには各分野にわたって102の研究開発機関があると言われているが、パー・ザケイが述べているように、まだ十分な技術評価をできるような体制にはなく、今後の努力に待たなければならない。研究開発機関の多いインドとか、科学技術行政に熱心なフィリピンなどでは不十分でも技術評価システムを作れるだけの科学技術資源を持っている。フィリピンの場合、外資法の中に導入技術の評価基準となるべきものが多く含まれている。しかし外資法では産業とか技術価格、技術移転義務に近いものなどについては規定できても、社会開発技術や技術上の細かいケースま

で管理することはできない。

通常、技術評価システムをつくる場合、研究開発側、利用者、利用者から直接・間接インパクトを受ける（たとえば生産者に対する消費者）など幅広い分野からの専門家や代表から民主的に構成される。開発途上国の技術移転の場合、先進国ですでに効果が明確になっている技術を導入するものであるから、情報は収集しやすい。しばしば問題になるのは土着技術と移転技術の衝突である。また日本でも長い間経験してきたように、もう少しで自力開発できる段階にあるものが、先進国からの技術導入によって自力開発の刺激を失ってしまうこともある。このような国は少ないけれども、配慮すべき問題である。

技術選択は技術評価システムを通して、一国の科学技術政策と密接に結びつけられるべきものである。その国がどんな技術発展を志向しているか、その方向への発展をはかるさいに先進国からどんな科学技術の移転が望ましいのか、このような基準を示しながら現実の技術移転を管理していくのが技術評価システムである。したがって技術評価システムは一国の科学技術政策に種々の影響を与えると同時に、科学技術政策を土台として運営されるべきものである。開発途上国内で、科学技術政策が論議されるようになったのは最近のことである。どこの国でもそうであるが、科学技術庁のようなところは大蔵省や通産省に比べると比較にならないほど力が弱い。数年前に国連が開発途上国に科学技術担当大臣をつくることを強力に勧告して、やっと担当官が増えるようになったぐらいである。科学技術政策が充実するまで技術評価システムをつくるのを待っているわけにもいかない。現在の開発途上国では何もかも同時に実施しなければならない場合が多い。

技術選択上の問題点

選択というのは、判断に必要な全ての情報が収集され、目的と一定の方針に基づく基準が与えられて、はじめて正しく行われる。開発途上国が先進国から以上述べた方法で移転すべき技術を選択するとしても、そのさい何が重要な問題となるだろうか。たとえ全ての先進国技術が導入されるべきだと判断されたとしても、同時に移転できるほどの能力も移転資源もない。どれを先に導入するかという選択の問題は残る。

問題点の第1は、すでに述べたごとく科学技術政策の貧困にある。そのために技術移転の基本方針が立たないでいる。第2は、したがって技術評価システムが整備され得ない。評価主体もばらばらで統合されていない。第3は評価基準の問題が完全に解決されているとは言えないことである。学校建設のコスト・ベネフィットはどのようにして測定するのだろうか。経済的だけでなく社会的価値の面からもコスト・ベネフィット分析をしてみると、正確な分析をするにはまだ方法論的理論的にも資料的にも多くの問題が残されている。第4の問題は、科学技術情報の不足と偏りが大きいことである。科学技術情報は情報関連産業の未発達のため十分でない。また情報は都市で滞留してしまって農村へはあまり流れていかない。農村間には多くの情報伝達上のカベがある。このような情報の地域的偏りのほかに、経済的情報は伝播しやすいが、社会開発に必要な情報は少ないし伝播しにくいという情報種類上の偏りもある。

技術選択は、すでにこの連載で述べてきた「国家開発ニーズ」や「技術移転のしくみ」と密接な関係にある。同じ開発ニーズを満たすための技術であっても、どんな技術移転メカニズムを持っているかによりその難易に大きな差が出てくるからである。

技術移転論

その5

～農業における技術移転～

斎藤 優

(中央大学教授)

農業技術の移転においては、どんな問題があり、どんな政策が必要だろうか。発展途上国では未だ約7割が農業人口なのである。この農業の開発なくして国民経済の発展は考えられないであろう。農業開発において技術移転は重要戦略の1つである。もちろん農業開発は肥料生産、農耕機械、工業化のための資本蓄積源、工業製品のための市場提供などを通して工業化と密接な関係をもっている。ここでは農業部門に限って、農業技術の移転問題および移転政策をとりあげよう。

農業技術の移転のしくみ

どんな技術であるかによって移転のチャンネルも違ってくるし、移転のしかたも同じでない。農業における技術移転は、移転の対象が個々の農民であるから、工業の場合と違って移転する相手の数が非常に多く、農村の社会的しくみや制度と密接な関係があり、かつ移転には長期を要する場合が多い。

まず農業技術が他の部門の技術に比べて、どんな特徴をもっているかを考えてみよう。用途のうえからは、直接に農作物の育成・栽

培にかかわる技術であるから、利用される場所は主として農村であり、利用者は農民である。さらに農業技術は、その土地の農作物をめぐる自然条件と密接な関係をもっている。したがって寒帯、温帯、熱帯では作物の種類も異なるから、当然、栽培技術も違ってくる。日本は温帯にある。ほとんどの開発途上国は熱帯にある。したがって日本の農業技術を開発途上国にそのまま移転しても役に立たないものが多い。そのために日本は熱帯農業研究所をつくり、熱帯農業に適した技術を研究・開発し、技術移転を促進する方法をとっている。農業生産力を上げるためには、その土地に適した種子を開発し、その土地への働きかけを最も効率よく、誰もが容易に利用し、普及していけるような技術を開発することが大切だ。しかし土地は国によって異なる。そして土地を利用する社会的しくみも同じではない。

農業技術の移転は、農村における価値体系や社会のしくみと密接な関係がある。開発途上国の農村の価値体系をみると、その根底に信仰があり、農作業をめぐる自然も信仰によって解釈され、それは祭事サイクルを通じて表現される。これは先祖代々続いてきたこと

で、伝統を重視する伝統的価値観は、革新的価値観を受付けない場合が多い。もちろん信仰や社会制度から許された範囲内での向上心はある。このような価値体系のもとで合理性だけで慣れた近代技術が普及していくのは容易でない。

開発途上国の農村の社会的しくみあるいは構造の大きな特徴は、このような価値体系に加えて、強い階層関係が存在していることである。信仰を利用したり封建的な身分制度、土地制度によって制度化され、長い間続いてきた階層関係は容易には崩れない。有名なインドのカースト制度も、これを無くするために長い間努力を払ってきているが、まだまだ強力に残存している。自分の努力と関係なしに、生れながらに身分が決められ、好きな職業にも就けないなら、新しい技術を習得する意欲も起らないであろう。また、どんなに高い生産性を上げても、小作制度で生活必要量を残すだけで、地主に全部持って行かれるような制度のもとでは、農民の新技術吸収意欲は高まらないであろう。技術移転によって農業開発をやろうと思えば、まず非近代的な社会のしくみから変えていかなければならない。社会のしくみの近代化は国際協力でもらえるものではなく、発展途上国自身でなければやれないものである。

さらにまた血縁的、地縁的性格が強い村落共同体であるために、村落間、部族間のコミュニケーションが緊密でなく、技術伝播のネットワークをつくるのが容易でない。ラジオやテレビなどマス・コミュニケーションが徐々に発達しつつあるとはいえ、それらは都市中心のもので、農村の技術移転に利用できる状態からは程遠い。最後に、未発達な商品経済・市場経済という特徴を加えておこう。市場経済の未発達は、時には技術移転の大きな阻害要因になっているからである。

農業技術の移転のしくみに特徴的なことは、1つはその土地に定着させるための試験

研究・開発機能を組込んでおかなければならないこと、他は地域社会を技術移転のために組織化しておく必要がある、ということである。日本国内で、どんなに優秀な種子でも、それがそのまま熱帯の発展途上国の土壌に根付くわけではないから、適地化のための品種改良をする必要がある。工作機械はどこへ持って行っても使えようが、種子はそうはいかない。また何万人、何十万人という農民に技術を普及させるには、組織的に行なわなければならない。そのために技術移転センターとなるものを置き、その機関が、各農村地域社会のオピニオン・リーダーを組織化し、オピニオン・リーダーを通じて周辺農民に技術情報を伝播するという方法をとるのが一般的である。

農村社会の構造的特色の1つとして社会階層性の強いことをあげたが、農村地域社会のオピニオン・リーダーは、この社会階層の上位に属しているのが普通である。したがって社会的情報に限らず、技術的情報も社会階層の上から下へという垂直型の移転システムを持っている。とくに政治や経済、司法、文化など社会機能的分業が十分に発達しておらず、階層性の強い農村社会では、1人の人間が村長もやれば、村の経済的実権も握り、紛争仲裁の決定的な影響力も持ち、祭事の指揮もするというように、いろいろな種類の社会的権力の集中と独占がある。したがって技術移転に深い理解を示すオピニオン・リーダーを発見できて、そのオピニオン・リーダーが社会階層の頂点にいるような人であれば、技術移転の仕事はやり易くなるだろう。しかし、そのオピニオン・リーダーが下層農民の利益がより大きくなるような、社会的不公平・不公正が是正できる方向で協力してくれるかどうかは疑問である。

タイの農民が新技術の情報をどこから得ているかを調べたものがある。肥料、農薬、改良品種など8つの新技術を合計し、平均した

ものでみると、新技術の情報源は村長・部落長が31%で最も高く、2位が村落オーガナイザーで23%、3位が農業普及員で22%、4位が隣人で16%、5位が郡官吏で4%であった。(石川滋編『農業の技術革新と制度的変革』山田論文、CDD資料、アジア経済研究所、1973年)、このようにコミュニケーションの緊密さの度合や地域社会のオピニオン・リーダーであるかどうかのほか、社会的階層性や社会的機能の未分化、集中の影響の大きいことがわかるであろう。

役割大きい農業試験場

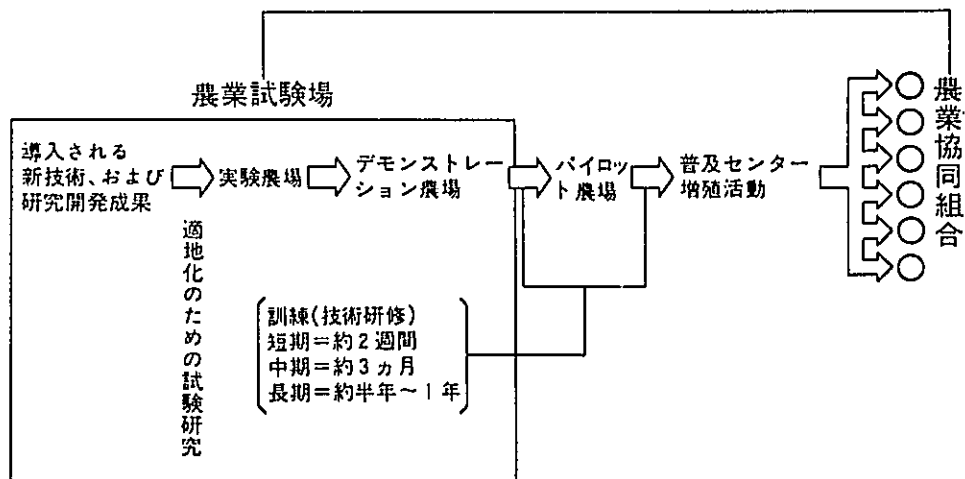
先進国から農業技術が発展途上国へ移転されるルートは、農業技術協力や留学・専門情報の輸入、民間企業による海外農業開発投資が主たるものである。古くは農業移民もあったであろう。いずれのルートを利用して最終的には末端の農民にまで技術が習得され、活用されて完結する。民間企業による海外農業開発投資や農業移民の場合のように、技術所有者が直接に現地農民に移転する直接的移転の方法もあれば、技術所有者がまず技術移転センターに持込み、技術移転センターを通

じて組織的に農民に普及させるという間接的移転の方法がとられることもある。

農業の技術移転センターは、農業試験場が中心的な役割を果たしている。農業試験場は各地域に配置され、試験研究・開発機能を持っているし、また周辺地域の農業技術のオピニオン・リーダーを組織化する能力を持っているからである。農業試験場は試験研究・開発業務のほか、教育・訓練センターとしての業務も行っている。試験研究・開発業務の中には、例えば植物生理・病理、農耕技術、農業土木、新種育成、農機具開発などがあるが、これらの部門の数や活動は農業試験場の規模によって異なる。月給制の正職員が数十人もいれば大きい方で、8～10人ぐらいのところはめづらしくない。このほか農科大学や農学部も技術移転センターとしての機能を持っているが、末端の農民と直結していないので短期間で移転効果が期待できるというものではない。農民や日常の農作物技術と直結しているという意味では、農業試験場の方がもっと現場的であろう。先進諸国は、これら多くの農業試験場や大学に農業専門家や新しい機材を送って農業技術協力をしている。

農業試験場の技術普及方法を簡単に紹介し

〈農業試験場の技術普及方法〉



ておこう（前図参照）。まず研究員によって新しい農業技術の原理が開発されたか、あるいは海外から新技術を導入したとしよう。次にそれが現地の土壌で育つように適地化のための試験・研究が続けられる。その結果が実験農場で確かめられていく。そこで成功し、この技術が農民に普及すれば非常に大きな成果をあげることが確実にとなると、次には農業試験場はデモンストレーション農場でこの成果を一般農民に展示する。デモンストレーション農場は農業試験場内にあることもあるし試験場外で人目につく場所とか、その他の官有農場が利用されることもある。この成果の優秀さを一般農民に展示し、確かめさせた後で、一般農民の中からパイロット農場となるものを募る。パイロット農場となる農家は、オピニオン・リーダーである人達から選ぶのが最も効果的である。パイロット農場は、その周辺の農民には下位の普及センターの役割を果たすことになり、デモンストレーション効果をもつ。したがって周辺の一般農民の中からも、だんだんとパイロット農場を見習って新技術の導入に加わる農民が増えていく。毎年、パイロット農場を増やし、だんだんと遠隔地へ広げていくことによって普及センターの増殖活動が行なわれる。

パイロット農場を増殖していく過程で、農業試験場はこれらパイロット農場となつてもらう農民を中心に関心ある人達を集めて教育訓練を行なっている。

技術の普及側に立つ農業試験場と、技術の導入側に立つ農民の組織である農業協同組合が有効に結合すれば技術移転において大きな効果をもつであろう。この2つの機関が結合することによって、研究開発の成果が農民に流れやすくなるし、他方、農民がもつ真の技術的ニーズを研究開発に反映させることができるからである。農業協同組合は直接に技術移転に役立たせることができると同時に、技術移転をめぐる間接的な条件、例えば流通

過程の合理化、農業経営の合理化指導、農業開発や技術移転のための融資などにも役立てることができるからである。新しい技術を導入して生産性を上げたり、新しい作物を生産しても、その販売市場に近づくことができなかつたり、中間マージンで生産利益の大半を吸上げられたのでは技術移転は促進されないからである。もちろん農業協同組合をつくっても、それが必ずしも有効に機能するとは限らない。地主にのみ利益があるような組織になってしまう危険も少なくない。インドネシアのビマス計画にみられるように、農業協同組合に似たような組織が作られたが、この組織はあまり有効には機能しなかつたようである。

直接的移転の例では、政府ベースの技術協力としては青年海外協力隊の活躍がめざましい。民間部門では農業開発投資による直接的技術移転が重要である。例えばエクアドルへのアバカ栽培、インドネシアへのトウモロコシ、タイへの綿花とか砂糖などにみられる。これらの場合には進出企業が自分で技術移転センターの役割を果たしている。相当数の農民を集めて組織し、技術指導員を派遣し、種子の支給、農薬・撒布器・肥料など必要資材の貸与、前貸代金の貸与などを利用して委託栽培をし、収穫物は買上げるという方法がとれる場合が多い。時には農民側に生産組合を結成させ、経営上の組織効率を上げているところもある。

農業開発のための適正技術

最近、導入技術の選択において考え方の変化がみられる。はじめは生産性の上昇を最も重視していたが、最近では技術移転の観点が付加えられるようになり、中間技術とか適正技術、累進的技術といった考え方が重視されるようになった。この傾向は農業において特に強い。農業においても、はじめは農業の

機械化や高収穫品種の採用に重点がおかれた。機械化農業は、これまでに比してはるかに資本集約的で、零細小作農が採用するには資金的負担が大きすぎた。また開発された高収穫品種も水利管理のためのダムを必要としたり、化学肥料に金がかかりすぎて普及させるのは容易でなかった。資本集約的な技術の移転は、ときには富農だけに普及して農村における貧富の格差を拡大することにもなった。全体的な生産力は拡大しても、貧富の格差が拡大するような技術移転は好ましくない。できるだけ多くの農民が採用し易いような新技術が望ましい。

発展途上国の農業開発に役立つ適正技術とはどんなものだろうか。よく言われるように、低コスト技術であって労働集約的技術で、社会的不平等をひき起す心配のない技術で、そのうえ生産性の高い技術ということになる。非常にむずかしい注文である。しかし現在の南北問題の解決にとって、この注文に応えることが必要なのである。こんな注文のむずかしい技術の研究開発にも国際協力を取組んでいるグループがある。農業開発のための技術的ニーズはいくらでもある。例えば食糧増産、品種改良、畜産技術、農業土木、貯蔵と品質管理技術など数えればキリがない。

農業開発のための適正技術として、興味ある考え方がある。それはマックファーソンとジャックソンの主張する「村落技術」(Village technology) というものである (ILOのILR 4月号)。技術は、人力を利用する技術から牛・馬など動物の力を利用する技術へ、さらに機械・動力を利用する技術へと発展していく。発展途上国の村落の多くは未だ動物の力を利用する技術の段階までしか進んでいないであろう。そんな所へ大型機械や最新技術を持込んでも定着しないであろう。このような村落に適正な「村落技術」というのは、低コストで貧農でも買える技術で、在来の技術水準で吸収できる程度のものであり、この村

落の近くで得られる資材を利用して作れる程度のもので、この技術を利用して道具をつくることも修理することも共にこの村落で可能なものをいう。

タンザニアでは牛を利用する道具と、トラクターを利用する機械(輸入しなければならないが)のコストを比較すると、後者は前者の約18倍もかかる。タンザニアの村落では、トラクターを持込む耕作技術よりも、牛を利用する道具をもっと低コストで生産性を上昇できるような改良技術を移転する方がもっと効果大きいと考えられる。村の大工や鍛冶職人に短期間の技術指導をすれば生産できる農機具の技術を移転したり、村の労働力や在来技術を活用できるような技術移転が望ましい。電気のない村落に電動揚水機を持って行っても役に立たない。それよりも牛力揚水車の回転部分にベアリングを入れる工夫をするほうが効果的である。肥料にしても、費用のかかる化学肥料よりは、各種の植物、人間及び動物の排泄物を利用してつくられる有機肥料の利用が効果的であろう。タンザニアではこのような村落技術を開発するために、特別のプロジェクトがつくられている。この調査は、中間技術を工夫することによってコストを約半分にまで減らすことができることを示している。

もちろん「村落技術」のすべての発展途上国に同様に適正であるとはいえない。発展途上国と言っても千差万別である。農業が相当発展している国があれば、タンザニアのように非常に遅れている国もある。比較的に高い段階にある国の技術移転の重点の1つは農業機械化であろう。またある程度、市場経済の発達している所では商品作物技術や化学肥料の普及が村落技術よりは適正であろう。農業開発が進んで、技術水準が向上すると同時に他の地域や他の産業部門との関連が緊密になってくると、孤立的な村落に適正な村落技術から発展して、適正技術の判断基準はレベル

も高くなり、広い地域的範囲や広い技術連関を考慮したものへと変わっていくべきである。このように適正さの判断は農業の発展段階によって異なる。

「緑の革命」の広がり方

戦後の農業における世界的な技術移転の例として「緑の革命」がある。1950年代に入って国際トウモロコシ小麦改良センター（CIMMYT）を中心にラ・米各地に広がった小麦の多収穫品種による増産、そして1960年代後半に入って東南アジアを中心とする米の多収穫品種の国際的な普及による増産があった。これらの現象を「緑の革命」と呼んでいる。東南アジアの「緑の革命」の中心あるいは引き金になったのはフィリピンにある国際稲研究所（IRRI）であった。

1966年に国際稲研究所で、最初の稲の多収穫品種であるIR-8が開発された。当時このアジアにおける高収量稲品種の普及面積（1,000ha）

れはミラクル・ライスと呼ばれ大きな注目をあびた。翌年には更に改良されたIR-5が開発され、その後IR-20、22、24、26と次々に改良されていった。国際稲研究所で開発された多収穫品種はフィリピンだけでなく東南アジアの各国で利用され、各国で改良品種育成のさいに有力なる育種材料としても活用された。なかにはタイのように高収穫品種の栽培を禁止している国があったり（アジア経済研究所『アジアの食糧需給と国際協力』山田論文）、インドのように失敗した国もあったが、多くの国は恩恵をこうむったといえる。

この頃各国で多収穫品種の導入や開発に力が注がれたために、その普及も早かった。わずか6年間で20ヵ国2,100万ヘクタール以上の農地に新品種及び関連投入財が普及し、生産増大に寄与したといわれている（国際食糧農業協会訳『世界食糧会議の全貌』350頁）。下の表によれば、マレーシア、インド、フィリピンなどは導入するのが早かったが、韓

	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	71/72	72/73	備 考
1 Bangladesh		0.2	67.2	152.2	263.9	460.1	623.6	1,069.6	IR-20が多い。71/72よりChandinaが加わった。 IR-8, IR-5, C4-63など
2 Burma	-	-	3.4	166.9	113.0	190.9	185.1	199.2	
3 India	7.1	888.4	1,785.0	2,681.0	4,343.5	5,589.2	7,411.4	8,639.1	TNI, ADT-27を含む。最近はややPadma
4 Indonesia	-	-	-	198.0	826.0	913.0	1,338.0	1,521.0	PB-8, PB-5, C4 63, Pelita 1/1及び2/2
5 Korea(South)	-	-	-	-	-	-	2.7	187.0	Tongilが主である。
6 Laos	-	0.4	1.2	2.0	2.0	53.6	30.0	50.0	IR-253(橘)を含む
7 Malaysia	42.3	62.7	90.7	96.1	132.4	164.6	196.9	217.3	Bahagia, Malinja, Mahsuri
8 Nepal	-	-	-	42.5	49.8	67.8	81.6	177.3	
9 Pakistan	-	0.1	4.0	308.0	501.4	550.4	728.5	643.5	IR-8。最近はMehran-69が加わった。
10 Philippines	-	82.6	653.0	1,012.8	1,354.0	1,565.0	1,827.0	1,752.0	BPI-品種、C-品種を含む
11 Sri Lanka	-	-	-	7.0	26.3	29.5	29.6	17.6	Bg11-11, H-9などを含む、
12 Thailand	-	-	-	-	5.0	115.0	315.0	350.0	主にRD-1
13 Vietnam(South)	-	-	0.5	40.5	201.5	502.0	674.0	835.0	
合 計	49	1,034	2,695	4,706	7,849	10,201	13,443	15,659	

(出所) Dana G. Dalrymple: Development And Spread of High-yielding Varieties of Wheat And Rice in the Less Developed Nations, Foreign Agricultural Economic Report 95 (1974).

「アジアの食糧需給と国際協力」昭和50年5月、アジア経済研究所

(注1) 1972/73の数字は暫定値。

(注2) 高収量稲品種の栽培はその98%がアジアに分布している。

国、タイ、スリランカは比較的遅れている。タイで普及しはじめているのはIR品種ではなくて、味の良い在来品種から開発された高収獲品種である。

なぜこんなに早く普及していったのだろうか。その原因の主なものをあげると、(1)在来品種に比べてはるかに高い高収獲品種であったこと、(2)農業開発が発展途上国の国家開発戦略の支柱の一つであったこと、そしてどの国も農業開発問題に苦しんでいたこと、(3)したがって政府の積極的な援助が得られたこと、とりわけ技術進歩に大きな関心が払われたこと、(4)CIMMYTやIRRIが農業技術開発及び伝播の国際的センターとしての機能を充実させていったことと、各国の研究開発及び技術移転センターと直結し、研究開発及び技術移転の国際的組織を形成していったこと、(5)各国にある農業試験場や政府の技術移転センターは、周辺農民を末端まで組織化するのに努力したこと、そして、灌漑・水利施設等のインフラ部門を政府が援助したこと、(6)初めの研究開発成果の国際的デモンストラーションがうまくいったこと、などがある。

どの国も農業開発計画の中で技術進歩には大きな力を注いだ。例えばインドにおいて、1960年から続いてきた集中的農業開発計画(IADP)では、いくつかの農村地域を選んで集中的に農業開発に協力するために、選ばれた地域に地域組織をつくり、その地域に適した耕作技術や肥料、その他の必要な技術とか信用までもパッケージされた技術を共同開発し提供する試みがなされた。各地域センターの仕事は農民と共に新しい適正技術の実施計画をつくること、技術移転の促進に協力すること、肥料や農薬の入手を容易にすること、適正な価格で市場へのアクセスをはかること、すべての農民にこの計画に参加する機会を与えること、などであった。後にはIADPの線にそって多収獲品種普及計画もつくられた。1965年には全国種改良事業が始ま

り、優れた多収獲品種を開発している。これらの事業も先進国の専門家の協力を求めて実施される場合が多い。

最近これに似た事業を行っている国は少ない。しかし国内の技術伝播は容易でないようだ。国際間の技術移転にはもっと多くの困難が伴う。国際間の技術移転が成功するためには、導入国の国内の技術移転システムが整備されていることを必要とする。いかに優れた技術を持込んでも、その国の国内的移転システムが整備されていなければ伝播しないし、定着しない。国際間の技術移転を効果的にやるためには、技術移転の各要素をシステム化することが望ましい。

まず中軸に国際的技術開発センターを置く。このセンターは研究開発機能と同時に国際的技術移転機能をもつ。「緑の革命」ではCIMMYTやIRRIがこの役割に近いものを果たしたといえよう。このセンターは「中核計画」として国際的視野で研究開発活動を行い、そして最高のスタッフと最大の研究開発機能を備え、各国の研究開発機関、農業の場合には中央農業試験場とか大学と連携される必要がある。この各国の研究開発機関との連携は技術移転チャンネルとしても利用される。国際的技術開発センターは技術移転のさいに、「外延計画」をつくって移転先の国の研究開発機関と協同して現地適用化のための試験、実験を行う。農業の場合、IRRIなどで開発された品種は、「外延計画」を通して移転先の中央農業試験場と協同で適地化のための再品種改良の研究を進める。これが成功すれば、移転先の中央農業試験場は関連ある下位の試験場や技術普及センターを通して農民に移転する。したがって、このような国際システムのもとでは、まず国際的技術開発センターの「中核計画」と「外延計画」の成否、そして後は移転先の国の技術移転メカニズムの効率が国際的技術移転の全体に大きな影響を与えることになる。

技術移転論

その6

～工業における技術移転～

斎藤 優

(中央大学教授)

工業における技術移転のしくみ

工業は農業や商業に比べて、技術的にあまりにも多様である。人間は土地や海から採取したものを、そのまま直接に利用することもあるが、多くの場合、それらを加工して利用するが、おおむね加工業を本業とするものや加工するための機械や生産財を生産するのが工業である。加工技術は、どんなものを原料とするか、どんな用途に使うか、どんな原理を利用するか、また技術水準や利用コストによって選択可能な各種のものが考えられよう。自動車工業とか化学工業、繊維工業というように或一つの産業だけを取上げて、その技術移転を述べるならまだしも、種々雑多なこれら全ての産業を一括して、工業における技術移転を総括的に論ずるとなると容易ではない。けれども大体において、近代工業と地場産業、零細工業とでは技術移転のしくみ

にも相当の差があろうが、同じ近代工業の中では類似点が多いと考えられる。

一般に工業技術の特色は、第1に加工技術や化学反応技術とか装置技術であることだ。生産物は、ますます加工度を高めたり、新しい用途が要求される傾向にある。新しい商品ニーズが次から次へと生れ、またその生産技術に大量生産・高品質・高性能、効率性・経済性が要求され、技術水準の向上がはかられる。第2は最終生産物をつくるのに、機械や装置など生産手段の生産技術を多分に利用していることだ。一般に加工度の高い商品の生産ほど工程数や部品数が多くなる。そうなると生産装置もますます複雑になり、種々の用途の機械を多く使用することになる。第3は、経済の発展に伴って家内制生産から工場制生産が中心となり、多くの資本と労働を利用するために生産技術のほかに経営技術が重要になり、お互に密接な結合関係にあることだ。近代的な工業技術の場合、いかに優れた

生産技術であっても、それを受入れる経営技術がなければ移転できない。発展途上国への近代工業の移植の場合、生産技術だけでなく経営技術が同時に移転される必要のある場合が多い。したがって工業技術の移転にはエンジニアも必要であるが、近代経営のできる人材も必要なのである。

工業技術の移転のしくみをみると、農業の場合と同様に何らかの移転エージェントや現地適応化のための研究開発機関、たとえば政府の工業開発担当部門とか業界団体、大学・工業試験場のような試験研究機関などが利用されるが、農業の場合に比べて、市場経済機構がもっと大きな役割を果たしており、さらに技術ニーズ・業種・企業規模・地域などの点から多重・多層の移転のしくみを持っているのが特徴的である。

市場機構を利用した技術移転の中でも、外資による産業移植や貿易を通じて新商品の輸入→模倣による国内生産は重要な移転チャンネルである。特に雁行形態的發展と呼ばれている輸入→国内生産→輸出というパターンは後発国の産業発展においてしばしば見られるものである。新商品の場合、技術が移転しなければ国内生産は起り得ないのであるから、技術移転は雁行形態的發展の前提条件ともなる。現在、多くの発展途上国が輸入品を国内生産に切り換えるべく輸入代替に大きな努力を払っているが、最大の問題は技術移転の困難さにある。手取り早い技術移転の策として、外資による産業移植に期待がかけられている。最近では家電産業、繊維産業、プラスチック産業などにみられるように、労働集約的部品の国際的下請化や工程の比較的簡単な製品を発展途上国で生産するという企業内国際分業が盛んになっている。ところが外資企業の持つ技術が民族企業に容易に移転しない。外資企業から民族企業への技術移転を促進すべくコード・オブ・コンダクトを作ったり、外資法の中に技術移転義務を盛り込んだり

しているけれども、多くの発展途上国において、その基礎となるべき技術移転のインフラストラクチュアに大きな問題がある。

農業技術の移転地域が農村であるのに比べて、工業技術の移転地域は都市及び近郊地帯である。工業化が進めば都市化が発展し、都市は工業技術や広く科学技術の移転センターとしての役割を果たしている。近代工業の移植には多額の資本、大量の労働力、効率的な流通機構を必要とするが、これらを供給できる地域は都市に限られる。このように都市は工業技術の移転メカニズムの中で地域的核となっている。近代工業は大量の技術者を要求するが、これら技術者の養成機関や職業訓練・教育機関が置かれるのも都市であり、さらに近代工業技術の伝播にはマス・コミや専門情報機関が利用されるが、これら科学技術情報の中核になっているのも都市である。

発展途上国への技術移転は工業化計画と結合するとき効果的なものとなる。近代工業の技術移転においては多数の技術者と経営者を必要とする。発展途上国では技術者ももちろん不足しているが、経営者の不足も著しい。最近ではどの国も技術者養成には大いに力を入れているが、経営者の開発は大幅に遅れている。特に小工業の開発とか技術移転では経営者の役割が大きい。導入する技術は中位水準の機械である場合が多く、利用にそれほど高水準の技術者を多数必要とするわけではない。問題はその小工業の開発或いは技術移転に取組む経営者の姿勢である。企業家精神の旺盛な経営者なら技術導入をするのは早いだろうし、成功を導くだろう。発展途上国でよく問題にされるのは、企業家精神に乏しいこと、さらに商業資本家の数は多いのに、産業資本家が十分に育っていないことである。

近代工業を移植し、工業化を推進していくには、多く発展途上国では社会の近代化をも必要とする。身分制度が強く残存し、したがって能力が生かせず職業選択の自由は限ら

れ、社会的流動性に欠ける社会では近代工業は発展しがたく、技術の伝播は容易でない。発展途上国の工業技術の移転は工業化と近代化の過程で推進されていくものだ。そしてこの過程で大きな役割を果たすのが技術者、経営者を含めた広い意味のイノベーター（技術革新者）である。経済開発において人的資本の重要性が再認識されているが、技術移転においても同様、イノベーターを見出すことができるかどうか成否に大きく影響する。

海外投資と技術移転

技術移転のパターンをみると、それまで存在しなかった産業を移植する産業移植もあれば、既存の産業に新しい技術を導入する場合もある。現在の発展途上国への産業移植は、通常、先進国からの海外投資を通じて行なわれる場合が多い。多国籍企業が進出先の国内に子会社をつくって産業移植をする場合もあれば、合併企業の設立による場合もある。進出企業は資本のほかに技術やノー・ハウを持って行く。このほか最近では発展途上国はフル・ターン・キー契約で先進国からプラント輸入をすることに力を入れはじめた。すなわち先進国が新しい工場をそっくり輸入することである。もちろんそのさい、工場を建設してもらいだけでなく、技術者の養成から、従業員の訓練・配置まで含めて、契約完了日にカギさえもらえば、誰の助けもいらずに全て稼働できる状態にしてもらいものである。したがってプラント輸出の中には技術移転は当然含まれていることになる。

たしかにプラント貿易は技術移転の直接的な方法で、海外投資にまつわる困難な諸問題はない。しかしプラント輸入には巨額の資金が必要であるばかりでなく、原料調達、製品市場の確保、プラント稼働に必要な多数の技術者の採用可能性などがなければ成功しない。最近、巨額の石油輸出代金の入っている

産油国では、大型のプラント輸入計画がたてられているが、技術者不足がボトルネックの一つになっている。装置産業の場合には、工場を稼働するのに少数の技術者でよいが、機械工業のように多数の技術者と訓練された労働者を必要とするものでは、このようなプラント輸入のできる国は多くはない。

海外投資による進出企業はどのように技術移転をしているのだろうか。どのアンケート調査でも、ほとんどの進出企業が企業内技術研修制度をもっていると答えている。技術研修の実態をみると、工員の技術研修は会社内で行っているが、中級以上の技術者の養成、研修は進出企業の本国へ派遣して行っている。前者については1ヵ月か長くても3ヵ月ぐらいで終るが、後者は1ヵ月以上が多く、大学に留学させている場合もある。

企業内技術研修制度は、あくまで企業内の技術移転を目的とするものである。技術移転政策の本来の目的は、企業内に止まらず、企業間、さらには産業間にまで拡大していくことである。もし技術移転が外国の進出企業内にもみ止まるならば、外国技術のいわゆる「飛び地」(Technological enclave)と何ら変わるところがなくなってしまふ。外国企業から民族企業への企業間技術移転があってこそ自立的工業化に貢献できるのである。このような企業間技術移転の主要なルートとして、民族企業に技術指導をすることによって部品生産を下請けさせるとか、進出企業で働いていた熟練工がやめて新しく独立し、部品生産を下請けする、などがある。このような例は少なくない。最近ではほとんどの発展途上国の外資法は国産化率の向上を義務づけているし、また進出企業側でも部品や原材料の現地調達によって長期的にコスト低減をはかる企業では、このような部門については積極的に技術移転をしようとしている。

確かに海外直接投資は技術移転において大きな役割を果たしてきたし、有効な方法の一つ

である。しかしこれは次のような問題点をも持っている。すなわち投資国・被投資国間の利益分配上の問題、多国籍企業に対する国家管轄権の重合と衝突の可能性、被投資国のナショナリズムからの反撥などである。昨今、日本の海外投資も東南アジア地域でオーバー・プレゼンス（大きすぎる存在）として映りはじめている国もあるようだ。

1974年に、国連は多国籍企業が発展途上国で行儀のよい企業行動をするようにと、勧告を含む報告書を出した。この中で技術に関しては6つの勧告がなされている。すなわち発展途上国が技術や生産される商品の適切な選択ができるように、適切な技術に容易にアクセスできるように多国籍企業が協力すべきこと、発展途上国への技術移転を促進するよう世界特許銀行をつくれとか、技術移転のための国際機関の援助などがあげられている。1973年頃には、多くの国で海外進出企業の業界団体で海外投資の行動憲章がつけられ、どの憲章の中にも重要項目として技術移転協力が述べられている。

どの発展途上国も技術移転には大きな関心をもっている。とくにメキシコの場合、1972年に「技術移転登録法」をつかって外資企業に技術移転を義務づける専門の法律を制定した。メキシコ人従業員に対する技術教育・訓練は、連邦労働法や移民法の中にも義務づけていたが、「技術移転登録法」では技術移転に関する法律を体系的に大きく前進させたものである。一定の基準からみて、メキシコに有利な技術移転ができるものについての技術援助契約には登録を義務づけ、それに従わない外国資本の企業活動は認めないとするものである。そしてメキシコに不利な技術援助契約は「技術移転登録簿」への登録は認められない。認められない外国資本は企業活動ができないことになるから、これによってメキシコに不利な技術移転契約をチェックすることもできる。

発展途上国が導入するのに適切だと思われる技術の多くは、特許によって保護されるような技術進歩の最新の段階にあるようなものではないから、特許制度を大幅に改革すれば技術移転がすみやかに促進されるというような範囲内にまで未だ達していないものである。UNCTADは1974年に「技術移転に関するコード・オブ・コンダクト」をつくり、発展途上国への技術移転を促進するために種々の規制案をつくった。このような会議における発展途上国側の現在の特許制度に対する考え方は、これこそが発展途上国の技術的発展を妨げ、技術移転を阻害しているものだ、というものである。この中には制限的商慣行、技術独占的行為を禁止し、技術移転コストの低下をはかること、技術アクセスへの平等を盛込んでいる。結局において「技術移転に関するコード・オブ・コンダクト」を全ての国が認めたとしても、それだけで技術移転問題が直ちに解決してしまうようなものではない。もちろん先進国側の国際協力も大切であるが、発展途上国の技術移転への努力が基本である。

地場産業への移転過程

既存の産業に海外から新しい技術を導入する場合、すでに述べた進出企業から直接に技術導入をするほかに、外国貿易商社の働きかけとか国内にある各種工業試験場、業界団体などから得た技術指導、技術情報が導入のきっかけになる場合もある。外国資本との合併を通じて技術導入をはかる場合も多い。発展途上国の在来産業はほとんど小工業である。そのために小工業への技術移転問題はしばしば論議されてきた。在来産業の中でも、近代工業によって簡単にとって代わられるような商品は先進国との国際競争によって敗退するものが少なくないのに対して、技術的に古い伝統をもち、独特の品質と、時には輸出品と

しても珍重がられる地場産業の製品への技術移転には特別の関心もたれている。

地場産業は、その地域の社会的・自然的風土の中で長い歴史の過程で鍛えられ、研がれて受け継がれてきた独特の技術をもち、その地域に賦存する特殊生産資源を利用して、地域特性を活かした生産物を生産している。近代技術が土着技術に、常に容易に接合されるとは限らない。ときには土着技術や伝統技術からの反発もある。タイにおけるタイ・シルクのように近代技術に追われてしまったものもあるが、インドネシアのバチック染めのように近代技術を取入れながら栄えているものもある。わが国の例でも、プラスチックや金物に取って代られ消滅していった竹細工、近代技術を取入れて発展していった陶器などがある。この差を生ぜしめたものは何だろうか。

外国から技術革新が入ってくると、導入国で創造的破壊が起るのは当然で、技術革新の吸収に成功したものは企業・経営の高度化を達成できるが、失敗したものは消滅していくか、他の業種に転換していかなければならない。しかし市場メカニズムが十分に発達していない発展途上国では、企業・経営の高度化に成功した企業に対して、これに失敗したか或いは無知な企業は低賃金などによって分配にシワ寄せしたり、労働力移動の制約など資源配分の歪みを利用して対抗している場合が多い。情報が誰にも届き、労働の移動を自由にして生産要素の移動性を高めれば、このような不合理性は大幅に減少できよう。よく調査してみると、有用と思われる新しい技術情報が各企業になかなか伝わらないとか、ほんの少しの研究開発をやれば大きな効果があるのに、それをやらないために技術移転が成功していない場合が少なくない。

特に地方の地場産業への技術移転は、技術移転のチャンネルが未発達なために困難である。まして外国の技術情報が直接に伝播する

ことは少ない。地方の地場産業で小工業が自分の方から直接にアプローチして外国から技術導入するチャンネルはほとんどない。例えばインドネシアのバンドン近郊のバチック染めの地場産業では、問屋である華商が大阪の繊維会社にアプローチして、近代的なプリント染色の技術を導入するために、技術者と機械を輸入して関係企業に持込んだ。この場合は導入国からのアプローチではあっても問屋を通じた間接的導入であった。小工業で地場産業では問屋は時には技術移転エージェントの役割を果たしている。技術供与国側からのアプローチでは、外国商社が技術移転エージェントになる場合が多い。地場産業商品を買付けるさいに、生産性の向上に役立つと思われる機械の売込みをはかったり、買付け量を増大したいために技術移転をする場合もある。外国商社から直接に地場産業に機械を売ることもあれば、外国商社→問屋→地場産業というケースもみられる。

小工業の場合は資金調達力が乏しいために、特に機械の普及によって技術移転が行われるような場合、資金調達力の不足が技術移転の主要なボトルネックになる。金融機構が十分に発達していない発展途上国では、中小工業が資金を借りる先は主として問屋に限られる。そのために問屋の影響力は経済的のみならず他の面においても非常に大きい。

地場産業への海外からの技術移転で他の主要なチャンネルは工業試験場である。大体において、どんな有用な新しい外国技術でも、その地場産業に適用するのに、わずかながらでも現地化、定着化のための応用研究を必要とする場合が多い。この機能を備えているのが工業試験場である。ときに地場産業の誰かが工業試験場へ技術相談に行くことから技術移転のきっかけが生れることもあるが、工業試験場が海外から集めた技術情報のうち、有用で現地適応化が可能だと思われる技術があったとき、工業試験場が地場産業を呼んで技

術指導する。海外からの技術移転のさいに、工業試験場→応用研究及び技術指導→地場産業は重要なチャンネルである。しかし残念ながら発展途上国の工業試験場の規模もキャパシティも非常に小さい。もちろん未だ数も種類も少ない。植民地からの名残りであるが、天然資源関係ではマレーシアのゴム研究所だとかインドネシアの地質研究所などのように立派なものもあるが、地場産業の小工業に役立つものはきわめて少ない。最近では技術移転における公設試験研究機関の役割を重視するようになり、各国政府はこれらの数やキャパシティを拡大する努力をしている。

このほか研究開発機関として大きなものは大学である。大学は海外からの科学技術を吸収し、これを指導する大きな能力を持っている。毎年、工業技術を専門に学んだ卒業生を供給している。けれども大学卒業生の就職する先は官庁であり、大企業とか外国企業である。地場産業の小工業へは行かない。ほとんどの発展途上国で多くの偽装失業をかかえていながら、工業化の最大のボトルネックは人材不足である。特に経営・技術の進歩のための人材不足である。乏しい財源から苦勞して教育投資をしても、大学卒業生が先ず望むのは官吏であり、自分の持つ知識が大いに生かせる工業生産の現場ではない。

必要な技術移転へのインフラ整備

技術移転が活発に行なわれるためには、移転メカニズムが近代化され効率的で、技術を提供する側と受入れる側が共に主体的に能動的で情報に敏感に反応する態度をもつうえ、技術移転のインフラストラクチャの整備が発達している必要がある。発展途上国ではインフラストラクチャの整備は非常に遅れている。一般的にインフラストラクチャとなるものをあげると、いろいろな行動を規制する制度的インフラ、その制度の中で行動する

能力を高めるインフラ、目的達成のための直接行為者を横から助力するもの、さらには目的達成に必要な手段を供給するインフラなどが考えられる。次に全ての産業を含む技術移転のインフラストラクチャを論ずるのは省いて、工業のみに直接関連するインフラ部門について考えてみよう。ここでは教育機関だとかマスコミ、通信機関など一般的インフラ部門は取上げないことになる。

制度的インフラの中で重要なものとして、工業所有権制度とか工業標準化制度、全国的な専門技術情報流通システムなどがある。現在、発展途上国でも工業所有権制度の整備に力を入れつつあるとはいえ、未だこの制度を持っていない国は多い。そこで世界知的所有権機関(WIPO)では発展途上国のためにモデル法をつくり、これを提供して本制度の世界的普及をはかっている。もちろん精緻な制度では、制度の管理運営能力に欠けるため現実的でない。外国資本の高度な技術は工業所有権で保護されない国へは出て行かない。特許権で守られる必要のない高度でない技術の場合は別である。

標準および工業標準規格化制度は技術移転ならびに技術発達に大きな影響力をもっている。この制度が要求するものを満たした技術で性能・品質保証がつけられているものならば、導入企業は安心してこの技術を使用でき、機械など故障したときにも修理は容易であるから普及し易い。日本でもJISマークがついているのと、そうでないのでは信頼感は相当異なる。多くの発展途上国では、標準規格化は大幅に遅れており、国産のものでは故障した場合、部品の品質・規格が統一されていないために修理が遅れたり、できないこともしばしばある。特に装置産業などでは、この制度の採用によって故障を未然に防いだり、公害の発生を避けることもできるのである。

技術移転はまず情報の伝達から始まる。先

進国のような技術情報の全国的流通システムをつくるのは現在のところ困難であるが、高度なコミュニケーション手段は使えなくても、提供者と導入者を制度的に結合することはできよう。中国のような社会主義国家では有効な手段となっている。各国は科学技術情報センターづくりに力を入れてきたが、センターの集中管理機能に比べて、末端の情報を必要としている人達に利用してもらう面の広がりには十分に発展していないようである。日本は1972年度から、約40カ国の発展途上国にニーズの比較的高いと思われる特許情報を英文に翻訳したものを、これらの国の関係機関に送っている。

技術移転のさいに、それに助力する移転エージェントの役割は大きい。これは技術移転センターとなるものが直接に行う場合もあれば、センター或いは提供者と導入者の間に専門の移転エージェントを利用する場合もある。各種の工業試験場や業界組合には重要な移転エージェントだと考えられている。外国のコンサルタント企業、技術協力機関もそうであろう。こんな提案をする人もある。すなわち発展途上国の政府と先進国の技術輸出企業が合併で技術リース会社を設立したらどうかという提案である。興味ある提案だと思う。この合併会社が技術移転エージェントとなる訳である。新しい機械の普及によって技術移転をはかる場合は特に有効であろう。有効な技術があって適正なリース料ならば発展途上国の政府も技術導入企業も、また先進国の技術輸出企業も三者共利益を受けることができる。官庁のビューロークラシーに妨げられることもなく、合併企業は利潤動機で技術移転を企業活動にできる。技術を導入する企業だってセルフ・リライアンス(自力更生)の基本を崩さないで技術移転できるであろう。もちろん政府は技術移転の計画段階から導入

技術のアセスメントもできる。

移転の技術連関効果

最後に、技術移転の戦略にも関係があるが、どんな部門の、どんな種類の移転が、どのような順序で行なわれるのが特徴的かを考えてみよう。従来は技術水準の高低によって考えられてきたが、このほかに技術には各種、各用途の技術の間に相関関係のみられるものがある。この相関関係は、その技術が基づく原理上のものもあれば、用途上のもの、更には需要関連又は市場関連からくるものもある。或る技術を導入すれば必ず追いかけて入ってくる関連技術がある。また或る技術を導入しようとするれば、その前提条件となる別の関連技術の移転を先にしておく必要のあるものもあろう。工業には、このような技術連関効果の大きいものが少なくない。近代総合工業になるほど技術連関効果は大きい。一般に機械工業と鋳物工業、自動車工業とタイヤ・ゴム工業、造船技術と溶接技術、などの関係にみられる。

移転可能で、移転コストや期間が同じ二種類の技術があって、どちらか一方を選択しなければならぬ場合、移転の技術連関効果の大きい方が総合的な移転効果が大きいことになり、戦略的にはこの技術の移転を選ぶ方が有利である。一般に発展途上国では、技術連関効果の大きいものほど技術吸収能力から遠ざかる傾向がある。もし小工業でも導入可能で、技術連関効果の大きい技術があれば、発展途上国にとって好ましい。

技術移転論

その7

～社会開発における技術移転～

齋藤 優

(中央大学教授)

社会開発の技術とその性格

国民生活の向上には、これまで述べてきた農業や工業などの経済開発のほかに、これらを社会的に絶えず支えていく教育、保健衛生、社会保障、都市開発などの社会開発が必要である。勿論、国家発展の舵取りをする政治がしっかりしていることが前提である。戦後始めの頃は、世界の貧富の格差をなくすには経済協力が是非必要だということで、経済協力に重点をおいて努力してみたが、やがて経済協力だけでは効果的でないことが反省され、1960年頃になると社会開発がなければ経済開発も進まないと考えられるようになり、社会開発と経済開発の均衡が叫ばれるようになった。国民生活の向上は経済開発のみならず社会開発にも依存していること、そして両者の間には密接な相互依存関係のあることが認識され、最近では開発計画の中に総合的に取入られるようになってきた。以上のような反省は発展途上国の開発戦略においてだけ必要であったのではない。先進国においても、社会保障や都市再開発、公害にみられる如く重要な問題となっていたのである。

これらの社会開発には次のような共通性がある。第1に国民生活の基盤となるインフラストラクチャ的な性格を持っていることである。学校や町づくり、村づくりは人々が生活する社会的環境を整備し、社会生活を向上させていく基盤となるものである。社会的インフラストラクチャの中には道路のように、生活関連の基盤ともなるが、同時に工場や農産物輸送に利用されて生産関連の基盤としても利用されることもあって、どちらかに分けてしまうことのできないものもある。こういうところからも社会開発が経済開発に役立ったり、また経済開発が社会開発に役立つ相互依存関係がみられる。第2は公共性を持つものが対象であることだ。公共性を持つが故に社会開発だとも言える。したがって第3の性格として、非経済的なものを多分に含んでいることである。純粋に利潤動機で開発できるかもしれないものでも、公共性と抵触するときには利潤動機は制約される。義務教育は、大多数の人が利潤動機で受けているのではないし、教科書出版会社は全く利益を無視して教科書をつくっているのでもない。発展途上国の社会開発のためには、特に学校も教科書出版会社もどちらも必要なのだ。第4は

社会制度と強い関係を持ち、そして開発主体が個人ではなく、政府とか地方公共団体などの社会的機関である場合が多い。先進国では企業が社会開発に進出している例は少なくないが、発展途上国では未だそんな企業はほとんどない。学校は勿論のこと、道路建設でも病院でも全て政府が開発主体となっている。社会開発には村単位で出来る小さなものとか、金のかからない制度の改革もあるが、公共性の大きいものほど一般には巨額の投資が必要になったり、非常に長期を要するものが多い。文盲率が70~80%もの発展途上国で一度に義務教育制度を採入れることは不可能に近い。10%引下げるにも何年、時には何十年とかかるであろう。5カ年計画で10%の引下げをすれば調達不可能なほどの投資をしなければならないであろう。

利用される技術そのものを、これは社会開発技術で、それは経済開発技術であるというように分けることはできない。全く同じ技術でも社会開発に利用できることもあれば、経済開発に利用することもできる。極端な例では原子力は戦争用の爆弾にもなれば、ガンの治療にも使えるのである。教育技術で平和を教えることもできれば、戦争を教えることもできる。道路をつくっても、これが軍用道路としてしか利用されないならば社会開発には役立たないし、社会開発とは言えないであろう。問題はその技術を何に使おうとしているかである。社会開発に利用される技術は、関連する各種技術を社会目的のために利用しようとする社会的意志のもとにシステムの総合されて有効なものとなる。発展途上国において、社会的意志を結集し、社会目的を確立する過程で封建制度の残存のためとか、階級的搾取関係などによって種々の弊害がみられる国がないとは言えない。まず社会体制の変革とか意識革命がなければ社会開発がうまく進まないという国が少なくない。社会変革とか意識革命なども含めて一般的に近代化とい

うのは、押しつけられたり、けしかけられたりして成功するものではない。

社会開発に必要な技術を、(1)社会開発に必要な物理的条件をつくり出すもの、(2)制度的条件を整備するもの、(3)社会開発を推進しようとする意識形成とか思想を普及するもの、などに分けることができる。社会開発が行なわれる場では、これら三つの機能を果す技術が組合わされて一つのシステムとして作用する。けれども外国からの技術移転という観点から考えると、(3)は変革とか革命の輸出と受取られる場合のありうることを考えておかなければならない。時には内政干渉と受取られるかもしれない。(2)にも一部にはそんなところがあるかもしれないが、学校制度とか義務教育制度、家族計画のようなものなら、内政干渉といった政治的な問題なしに技術移転が考えられるのではないだろうか。そこで本章では(1)と(2)の機能を果す技術を中心に述べたい。本章で取上げる社会開発技術は、すべて発展途上国には未だない新しい技術に限られる。すでに発展途上国に存在するものなら技術移転の必要はないからである。

社会開発における技術移転のしくみ

社会開発は個人的なニーズではなくて、社会的なニーズに基いて促進される。では社会開発のニーズはどのように形成されてきたのだろうか。発展途上国はどの国でも生活水準を高めるために経済開発をしたいと、そして封建性が強く残存する伝統的社会から脱するために近代化したいと願っている。上述の如く、経済開発は社会開発の助けを要求している。他方、近代化を具体的に推進していくものの1つが社会開発であるから、近代化の要求は当然、社会開発のニーズをひきおこす。このように社会開発は経済開発と近代化の両面から要求されている。ということは両者が

持つ制約からも大きく影響もされる。つまり経済開発が進まないために国家予算規模が小さいと、金のかかる社会開発にはなかなか手が出せない。また近代化の障壁となっている身分制度が強く残っている社会では、社会開発は思うように行かない。特に農村の近代化は遅れており、したがって社会開発も遅れている。土地制度の改革でも1つやれば大きな進歩があると思うが、地主階級からの強力な抵抗で出来ないでいる国がほとんどである。けれども農村においても経済開発が進めば近代化への刺激となり、社会開発へのニーズが高まって行く。例えば「緑の革命」は農業開発のみならず種々のインパクトを農村に与えた。

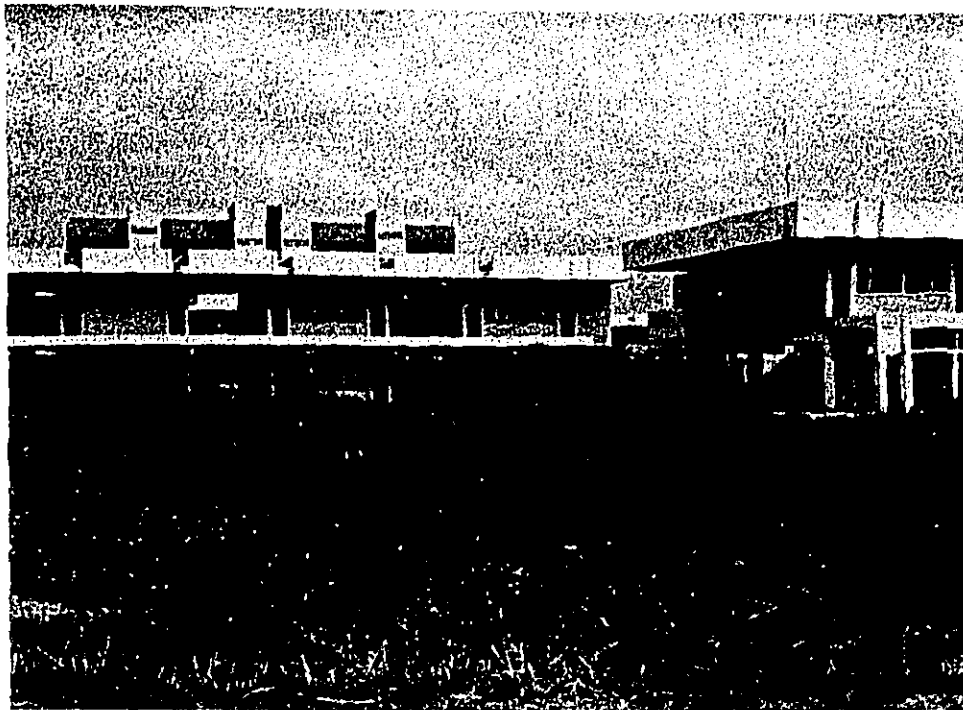
ほとんどの発展途上国の経済開発計画の中で中心となっているのが工業化である。工業化は都市化を促進する。都市化が進めば同時に社会開発のニーズも高まる。現在の発展途上国における社会開発は、都市化と関連ある社会開発が中心となっている。都市は社会的、公共的要求を最も強く持ち、それを集約する機能を備えており、農村に比べて近代化には敏感である。最近の発展途上国の都市化は著しい。都市の中又は周辺に工場が建てられて次々に膨張している。都市の規模が大きくなれば上・下水道施設とか、学校、交通・通信施設の拡張など社会開発ニーズもそれに応じ高まって来る。都市生活を便利にする社会開発ニーズもあれば、スラム問題とか失業、公害のように増大する弊害除去のための社会開発ニーズも増えてくる。

工業化が直接に社会開発を求める場合も多い。工業化のためには道路、港灣、鉄道、技術教育機関が必要だが、これらは社会開発のニーズでもある。最近では地域開発の一環として工業団地方式を採用する国が少なくない。現在、アラブ産油諸国はオイル・ダラーを使って工場プラントを大量に輸入しているが、新たに工業団地をつくったり、地域開発計画

と結びつけて実施している場合が多い。地域開発とか工業団地は当然に社会開発を組込んだ総合開発計画方式がとられる。

このように経済開発、工業化の推進の過程で多くの社会開発ニーズが生れてくるが、また近代化推進の過程でも社会開発ニーズが強まって、むしろこの方が住民参加を伴って強力な運動として展開されうる。ここで社会開発推進の主体性について考えると、すでに述べた公共性や社会性といった性格から政府とか地方公共団体が推進母体となる場合が普通である。したがって社会開発には政治の影響力が非常に強い。政府の予算決定において社会開発にどれだけ支出するか、政府の社会開発計画がしっかりしたものかどうか、などは政策担当政権の社会開発への態度によって大きく左右される。社会開発は経済開発よりもっと大きく政治に依存している。

海外から社会開発のための技術はどのようなルートを通じて移転されるのだろうか。まず社会開発の推進母体が政府又は公共団体であるために、これらが技術移転の契機をつくることになる。社会開発計画のうち、自国の技術では不十分か又は技術がないものについては海外から導入しようとするであろう。社会開発に必要な物理的条件をつくり出す技術については、発展途上国の政府又は公共団体が先進国の企業に社会開発プラント（例えば通信施設や大型医療施設など）の建設を発注したり、先進国政府に技術協力を要請する。先進国の社会開発関連企業は現地に赴き開発事業を始めるが、このさいに技術が現地にスピーン・オフする場合、下請企業を養成し技術指導をする場合、ターン・キー契約で技術教育を完了したうえで引渡す場合などさまざまである。先進国政府に技術協力の要請があった場合は、必要な技術者を送り建設を技術的に手助けしたり、技術指導をする。例えばタイの水道局に水道技術の専門家を送ってきたし、ザイールに鉄道技師を技術協力に派遣し



わが国の協力で建てられたモンクット王工科大学ラカバン校舎（タイ）

たりしてきた。社会開発技術の場合は、工業技術よりも政府ベース協力の移転ルートに頼る比重が大きい。

制度的条件を整備していく社会開発技術は、国際間の制度上の比較研究だとか、発展途上国の人達が先進国の学校制度や社会保障制度を視察・見学することなどが移転の契機となる。単に制度的改革で済むものもあれば、それを実現するのに物理的条件をつくり出す技術をも同時に移転する必要のあるものも多い。制度というのは、その社会の階級とか価値体系、歴史のうえに築かれているもので、たとえ金のかからない単なる制度的改革であっても、これを実施するのに大きな摩擦や抵抗があって困難な場合が多い。特に制度の改革が社会階級間の利害の変化を起す場合は抵抗が大きい。先進国の優れた制度を移転するのは容易でない。

社会開発のための技術移転のインセンティブは、直接的には利潤動機というよりも他の動機、例えば近代化動機だとか社会的進歩動機、生活環境の社会的改善動機、住民の能力開発意欲などの動機が大きく作用すると考えられる。したがって利潤動機を高めるだけでは社

会開発を促進することはできない。そして社会開発の推進母体が政府及び公共団体で政治とからみ合った問題であるから、外国からの移転の働きかけはあまりない。技術移転のインセンティブは供給国よりも導入国の強さに大きく依存する。発展途上国は長い間、社会開発のインセンティブを抑えられてきたが、第二次大戦後、政治的独立によって解放され、社会開発のニーズは各国で高まってきつつある。発展途上国への社会開発技術の移転を促進するには、まず導入国である発展途上国の社会開発のインセンティブを大きくすることが大切だ。社会開発のインセンティブが大きくなれば社会開発ニーズも当然高まってくるであろう。

社会的インフラの技術移転

発展途上国では大型の交通・通信施設や国土開発などの社会的インフラ部門の建設は、多くの場合、先進国に発注している。先進国企業による社会的インフラ部門の建設は海外直接投資と違って、建設および契約完了の段階で相手国の完全な所有と経営下におかれる

のが普通である。巨大橋梁を完成して渡せば、後は相手国が自由に使用する。そこで社会的インフラ部門の技術移転はどのように行なわれているのだろうか。

まず社会的インフラ部門の建設にはフィジビリティ調査が必要である。国土開発のように自然の働きかけが大きな仕事となる場合、日本と発展途上国の自然には気候、地形、地質などで大差があり、これに耐えうる技術を持って行かなければならない。発展途上国の中にも地震のある地域、ない地域がある。トルコのゴールドンホルン橋をつくる時に耐震設計が優秀であったことが成功の重要な原因であった。またスエズ運河工事においても日本は優れた土質工学を持って行なった。大型の社会的インフラ部門の建設ほど綿密な多方面にわたるフィジビリティ調査が重要になる。社会的インフラ部門の技術移転はこの段階から考えていかなければならない。その方法としてフィジビリティの共同調査が考えられる。

現在の発展途上国で高度のフィジビリティ共同調査をやる能力を持った国は多いとは言えない。あまりにも技術水準の格差が大きすぎる。ときには足手まといになると思われるかもしれない。しかし技術移転にはこの我慢が必要なのである。全てにわたって共同調査が行なえなければ、せめて発展途上国で少し指導すれば何とか可能なものまでは共同でやってみる努力が望ましい。

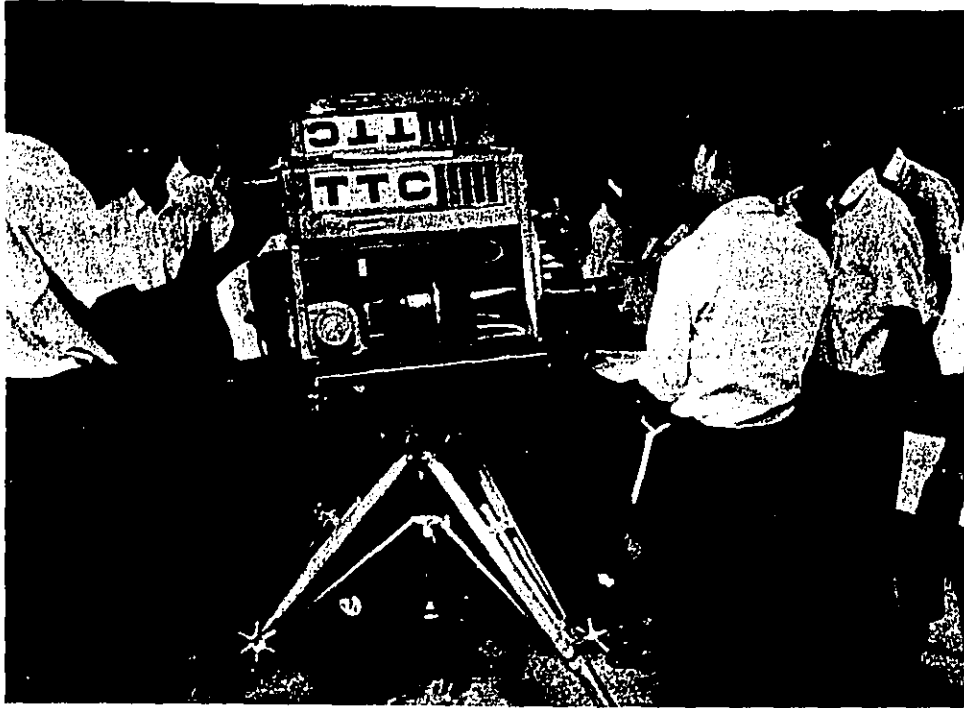
社会的インフラ部門の建設において、重要な技術の1つに設計技術とか、その土台となる基礎的な科学技術、それから制度面とも関係あるがプランニングの技術がある。社会的インフラが公共性、社会性を持ち、住民利用者のニーズとかけ離れたものであってはならないことを考えると、設計の段階、プランニングの段階でその地域の意志、ニーズが反映されるような方法が採られるべきは勿論のこと、設計技術やプランニング技術が移転され

るような方法も考えるべきである。共同設計や共同プランニングをやるのも1つの方法であろう。

本来、社会開発には住民参加が重要であり、それが草の根的に広く定着しているものほど効果的である。特に制度的改革と共に進められるものについては、いっそう大きな意義をもつ。大きな建設プラントでは現地業者との提携をうまく利用できるような関係をつくっていくことが入札、採算上有利にすると同時に、技術移転の機会を多くすることにもなる。社会開発関連の下請企業が現地で育つように協力することは、技術移転に役立ち、社会開発に貢献することになる。

先進国技術を利用した社会的インフラ部門の開発は、発展途上国に新たに開発された社会的インフラ部門が利用できるという「利用利益」もあるが、現地側の参加によって技術移転がなされるという「参加の利益」も考えられる。発展途上国は「利用の利益」のみでなく、もっと「参加の利益」を増大するような努力が欲しい。

社会開発技術の移転においても、教育・研究機関は重要な役割を果たしている。フィジビリティ調査や設計或いはプランニングをやるにしても、その基礎には国土開発には、地質学、土木工学、都市工学、地域科学、社会開発論など各種分野の基礎科学が必要となる。これらの科学技術の移転は教育・研究機関を通じなされるのが普通である。発展途上国の多くでは、この種の専門家の数は少なく、養成しても現場で働く人は少ない。先進国から社会開発関連企業が進出して、社会開発関連の諸設備を建設していることのデモンストレーション効果は確かにある。これを学術的に吸収することもできよう。しかし学んだ技術を社会開発の現場で利用する人は少ない。インドにはコンサルタントは多く、深い専門的知識を身につけている。けれども、お話だけで、それを実行する人が少ない。



モンクット王工科大学でテレビ組立技術を指導する日本からの帰国研修員

医療の技術移転のような場合は、医師間の学術的な国際交流、先進国からの医療情報の伝達などの方法によることもあろうが、社会的基盤の拡大にまでなるほどの規模の大きい技術移転を考えるなら、大学とか研究機関の充実拡大をはからなければならないであろう。そのためには長期間にわたって大規模な資金投入が必要になる。しかし長い目でみれば、全般的な社会開発には教育制度の近代化とか教育・研究機関の充実拡大が早道であることは確かだ。

社会開発のための技術協力

社会開発は非経済的な分野を多く含み、したがって経済的動機だけを考えていたのではなかなか進展しない。特にその社会の中から社会進歩の意欲が生れてくることが大切である。国際協力について話合うさいに、インドネシアは次のことをよく言う。社会開発はわれわれ自身がやるべきもので、他国はあまり干渉しないで欲しいと。もしこれに出す援助があるなら、その分を経済協力にまわして欲しいと。社会開発の本質を考えると、この意

見は間違っていないだろう。しかし発展途上国で最も望まれるのは経済開発以上に社会開発であり、社会開発が進めば経済開発はもっとやり易くなることは確かである。社会開発をするのは、主体的にはあくまで発展途上国自身である。多くの発展途上国が社会開発に必要な技術移転のために、先進国に技術協力を求めてきていることも事実である。

社会開発援助の場合、まず援助供与国は、どのようなことを、どのようにして実行するか戦略を考えなければならない。この場合、援助供与国がしばしば直面するのが政治問題である。援助供与国が常に心がけなければならないことは、実行しようとする社会開発援助が、(1)中立性、(2)合理性、(3)コンセンサスの基本的条件を満たしていることである。

具体的には、社会開発援助計画は次のようにして作られる。

- (1) 発展途上国の社会開発ニーズの発見
- (2) それを満たすに必要な諸条件、諸関係の確立
- (3) 問題点の解明と診断
- (4) 目的実現手段の形成、手段間の比較検討から最適手段の選択

(5) 援助国及び受入国側の組織化

(6) 効果の一般化と定着化

(7) 最終目標の達成とそのアセスメント

以上の計画の中に技術移転戦略を組込むことはできる。わが国の、これまでの社会開発協力の実態をみると、その規模は経済協力に比べてはるかに小さい。そして社会開発協力の中味も、経済協力寄りであり、両者の接点のところに重点がおかれている。社会開発協力は経済的動機だけで出来るものでないから、政府ベースの協力が中心となっている。

社会開発の技術協力には、通常、他の部門と同じように専門家派遣、研修員の受入れ、機械供与、青年海外協力隊を通じてなされる。教育面で大きな効果をあげていると思われるのは、各種の教育・訓練センターである。日本は、これまでに40数カ所の海外の教育・訓練センターに技術協力して、多数の卒業生を出してきた。中にはタイの電気技術訓練センターのように大学に昇格し、現在、モンクット王工科大学となっているものもある。

社会開発技術の普及において、マス・メディアの果たす役割はきわめて大きい。情報の多くは出版物、ラジオ、テレビなどを通じて伝播する。これらの面での技術協力にも力を入れてきたが、勿論、先進国に比べればはるかに劣っている。出版物関連の技術移転には、ユネスコが各種の協力を行っており、日本の出版関連業界もこれに力を貸している。出版関連の技術移転は、教育や文化の発展に大きく貢献するものであるが、単に印刷技術の移転で済むものではなく、製紙技術、インク製造技術などとも関連があり、又これに劣らず出版物市場の狭隘さが障害となっている。

医療の技術移転にも同様のことが言える。医療は医科大学を増設し、病院を増設していただくだけでは十分でなく、医療「制度」の、医療「体系」の整備、国民の医療に対する理解と関心、薬品、医療機器産業の発展など、それらが関連し合ってトータル・システムとし

て発展していく必要があり、そのような技術移転が望ましい。そして発展途上国の技術水準の低さを考えると、高度の最新医療設備を持っていくのが最適かどうかは疑問がある。

非常に広範な社会開発協力の一例として、ラミで行なったコーネル大学による協力プロジェクトがある。これは、奥地の一村落の全てのマネジメントをまかせてもらって、この村落を近代化していくプロジェクトであって、社会学者や経済学者、その他各種の専門家が長期的に派遣され、近代化の実験が行なわれた。やはり、このプロジェクトでも最も大きな問題になったのは社会開発のインセンティブであり、社会開発技術の移転であった。特に人間に体化させるような社会開発技術の場合は、まず人間関係づくりから入っていく必要があり、これに適した性格を持った人でないと、単に社会開発技術の専門家だというだけでは技術移転に成功しない。近代化、村づくりに共に苦勞しようとする人間関係が生まれなければプロジェクトは進展しない。

社会開発の中で、比較的に手を出しやすいのが国土開発である。私は、かつて発展途上国の国土開発協力のために「国土開発センター」の設置を提唱したことがある。この機関は、道路、地域開発、都市開発、ダム建設、水開発など、各種分野を含む国土開発のための技術を移転する国際的技術移転センターになるばかりでなく、国際的な共同研究プロジェクトを実施して、各地域の国土開発ニーズに応えようとするものである。例えばメコン河のような総合開発のような場合は、何か国間にまたがり、1国だけの開発計画では十分な効果があがらない。先進国からの先進技術を導入して関連諸国が共同して開発プロジェクトを実施する方が効果的である。これは1例にすぎないものであるが、こんな事も出来るような国際的な国土開発センターが出来れば、国土開発技術の移転に大きく貢献するのではなかろうか。

技術移転論

その8

～ 多国籍企業と技術移転～

斎藤 優

(中央大学教授)

技術移転をめぐる多国籍企業の評価

先進国から発展途上国への産業技術の移転において、現在のところ最大のルートは海外直接投資であろう。その海外直接投資の中心的な担い手が多国籍企業 (MNE, Multinational Enterprise) である。多国籍企業の定義には、シドニー・ロルフのように、販売・投資・雇用・生産等の事業活動の重要な部分において海外の比重が25%以上、或は6カ国以上に企業進出している場合を言う厳しいものから、国連・多国籍企業研究委員会のように、資産 (工場、鉱山、販売事務所等) を2ないしそれ以上の国において統轄するすべての企業を言うゆるやかなものまで、いろいろのものがある。ここでは一般的な中間ぐらいの定義に従っておこう。

多国籍企業は、国際競争力において優位にあるから、多国籍化していけるのであり、国際競争力の最も重要な武器が技術である。そして国内市場だけでなく国際市場を対象とし、受入国の生産要素をも自己の経営目的達成のためにグローバルに利用する。したがって経営活動は国境を越えて広がっていく。国の政

治や政策は国家主権に基づいて行なわれ、国境内に限られるのに、多国籍企業の行動は国境を越えて、複数国の国境にまたがって行なわれる。ここに多国籍企業をめぐるの国家管轄権の重合と、時には衝突も起きる。このように多国籍企業の特徴は、(1)国際的に技術優位性をもっており、(2)国際市場を対象として、経営資源を国際的に利用・管理することができ、(3)規模の巨大性の故に、行動のインパクトが非常に大きい、ことである。

どんな受入国であっても、多国籍企業は民族企業ではないのだから、多少にかかわらず対外資ナショナリズムはある。多国籍企業のインパクトがあまりにも大きい受入国や、イデオロギーを同じくしない国では対外資ナショナリズムは一層厳しくなりがちである。発展途上国では植民地時代の旧宗主国に対する対外資ナショナリズムは非常に激しいものがある。そうは言っても、植民地時代からの長い期間にわたる大量の技術移転によって、これらの国の技術体系は旧宗主国型のものになってしまっており、この技術体系を一挙に変えることはできない。例えば測定・尺度基準、フィートかセンチかの違いもある。また日本のノコギリは引いて切るが、西欧のノコ

ギリは押し切る。このような技術上の違いは少なくない。発展途上国は旧宗主国の影響力を減少させようと努力しており、経済的には第3国からの進出企業を受入れたり、取引先を拡大して影響力を薄める政策をとっているが、技術的には、これまでの技術体系を土台にして技術進歩をはかるのが効率的であろうし、ここに旧宗主国からの進出企業に対する経済と技術のアンビバレンスが見られる。そんな所に、第3国から導入した技術が大成功を治めると、1つの転機を与える契機になりうるかもしれない。

1970年頃から、一部に多国籍企業悪玉論が盛んになった。多国籍企業の発展途上国への進出は、発展途上国を搾取する目的以外の何ものでもない。それは経済的のみならず、政治的にも隷属下に置くための、あらゆる手段を講じるというのである。この頃、南米のチリでアメリカ多国籍企業ITT（国際電信・電話会社）が不当な政治裏工作をしたとの疑いで大問題になり、多国籍企業悪玉論の火に油を注ぐようなことになった。ほんの一握りの進出企業の不当な行動が全部の進出企業への批判になってしまうことはよくあることである。このような悪玉論は多国籍企業論の理論的展開にほとんど貢献していないし、事実認識の上でも偏ったところがある。

ほとんどの発展途上国は経済開発を促進するために、積極的な外資導入政策をとっている。投資奨励法の中に奨励業種をかかげて、外国企業による新産業の移植や新技術の移転をはかっている。厳しい多国籍企業批判は、1973年秋のオイル・ショック以後、世界的不況の深刻化に伴って海外投資が大幅に減少してくるや、急激に下火になった感がある。非産油発展途上国は進出企業の規模縮小や新規進出企業が減少したために、国際収支悪化、失業、開発計画の縮小化など数多くの困難に直面している。これらの国が多国籍企業に抱えている不安と期待は、経済的支配に対する

恐れと技術移転、工業化の推進への期待である。

移転エージェントとしての役割

最近、技術移転の観点から、多国籍企業の役割を再評価する考え方が出てきた。それは多国籍企業を技術移転エージェントとして評価する考えである。対外資ナショナリズムの主張の立場に立って考えると、受入国にとって種々の問題は確かにあるが、多国籍企業は新しい技術や新しい産業を持ってきてくれる。これまでも多くの発展途上国に自動車工場やラジオ・テレビなどの家電工場、化学工業など各種の新工場を建て、新しい技術を持って来てくれた。このように多国籍企業は産業移植、技術移転のエージェントとしての役割を果たしているという。この役割だけは発展途上国側でも評価しているし、今後も期待しているのである。

勿論、多国籍企業が移転できる技術は、企業目的に合致するものを中心としており、この範囲内で促進される。技術移転すれば企業収益が大いに増大するという場合は積極的な移転策がとられるだろうし、損失をこうむるような移転が行なわれないのは当然である。どんな産業や技術を、どの国へ、いつ持って行くかは、主として世界の市場構造や技術格差、国際競争力、さらには商品ライフ・サイクル、受入国の経済発展段階、技術吸収能力などに依存する。ほとんどの発展途上国が総合的な石油化学工場や製鉄一貫工場、自動車製造工場などを導入したがっているけれども、どの国でも可能なのではなく、最適立地条件を満たすところでなければならない。

もし多国籍企業が発展途上国に巨大な工場を1つ建てると、技術移転に関する局面だけでも、たくさんの効果を与えるであろう。生産技術の移転は勿論のこと、工場を運営していくためには、現地従業員にも近代的、合理

的な行動様式をとることが要求される。技術訓練によって機械の操作や作業技術だけでなく、時間的規則、協調作業、集団作業、規律などを身につけなければならない。このように企業進出は、(1)生産技術の移転だけでなく、(2)組織の移転、(3)生活様式の移転、などに関連する。近代工場では生産技術と組織は一体的なものになっている場合が多く、これらの移転は同時的に行なわれるが、先祖代々から長年続いてきた生活様式を変えるのは時間がかかる。中南米の進出工場でも、先進国並みに昼食時間が1時間になったのは1970年頃からのものが多い。近代工場制の下では、人間の生活様式はだんだんと機械と密接なかわり合いを持つようになる。これに馴れるのには相当の時間がかかる。

大都市から離れた地域に大工場を建てるとき、工場建設や生産技術の移転だけでなく、従業員の居住のための病院、学校、寺院を含む都市開発・地域開発を同時に行なわなければならない。進出企業の本国からも進出企業の経営のために人が派遣され、ここに住むことになり、生活様式の移転の可能性が生ずる。生活様式の移転は簡単には行なわれない。工場の近くに近代的な工場街を造ったが、現地の生活様式から見て、あまり近代化しすぎて利用効率がよくないという話を聞いたことがある。現地の生活様式を組込んだようなものでなければ、進出国の生活様式をそのまま持込んでも利用され難いということであろう。現在、イランで合弁の大型石油化学工場を建設しているが、砂漠の中なので当然に近くに工場街を建てなければならない。その際、十数個に分かれている主要な身分階級を考慮して、都市内に身分毎に違った居住区を持つ都市を設計しなければならないようである。勿論、生活様式やものの考え方の場合、進出国から一方的に移転するだけでなく、逆に現地側から移転されて帰ってくる人達もあるかもしれない。

海外直接投資を通じての技術移転を論ずる際に、よく問題にされるのは経営技術の移転である。現地調査に行くとよく聞くことは、生産技術の移転よりも経営技術の移転がもっと難しいということである。進出企業が現地人従業員の中から経営者を育てるのに熱心でないとか、経営の実権を譲ることを嫌がる傾向がある、などの理由がないでもないだろうが、実際に経営スタッフに加えることのできる経営才能を持った現地人となると非常に少ないことは確かである。日本の進出企業の中にも、厳しい現地化要求に対応していくために、企業内から現地人を抜きし、経営技術の移転に心がけているところがあるが、これは生産技術を教えるような訳にはいかないようである。経営技術の移転には、まず現地人からの経営者開発から始めなければならない。経営の才能というのは、その人の不屈の信念と努力、事業に関する洞察力（イノベーターであること）、経営の指導力、人格的な魅力、優秀な頭脳、経営経験などに依存しているものであり、覚えたり、理解するだけで完全に移転させられるものではない。民族企業の近代的な企業が少ない発展途上国では、多国籍企業に入って近代経営技術を身につけることができるならば、発展途上国の経営者開発、経営技術の移転にとって大きな意義であろう。とにかく現在の発展途上国では、工業化するにしても近代的経営のできる経営者が非常に数少ないことが、経済発展の1つの大きなボトル・ネックになっている。

発展途上国における経営者開発において、欧米の多国籍企業は日本よりもずっと有利な条件にある。発展途上国では毎年多くの人材が、進出している多国籍企業の本国へ留学しており、これらの人材は多国籍企業の本国の言語には精通し、生活様式になじみ、価値観をも理解しており、帰国後これら多国籍企業に就職する人も多い。欧米の多国籍企業はこれらの人材から適格の者を抜きし、育成す

る。彼らは、本国からの派遣役員とほとんどコミュニケーション・ギャップを感じずに仕事をすることができる。これに対して日系進出企業の場合、日本留学生のうち日本語を支障なく話し、読み書きできる人は稀れである。日本政府が与えた奨学資金や留学条件が欧米諸国に比べ貧弱であったので、優秀な人材は欧米諸国へ行った。最近では改善されたとはいえ、問題は少なくない。日系企業側にも問題はあるとせよ、日本留学生を十分に活用しているとは言えない。

多国籍企業の技術移転方法

多国籍企業はどんな技術移転方法をとっているのだろうか、多国籍企業のタテの系列では、進出企業内でも企業内技術訓練を通じて、企業内で技術移転を行なっているだろうし、本社と子会社間でも、本社の技術を進出子会社に移転するルートを持っているだろうし、さらに各国の子会社を統轄し、国際的な技術戦略をつくり上げていく本社でも世界的な視野から技術移転戦略を持っているであろう。またヨコの関係からみると、進出企業の技術が民族企業や地場産業に移転していく際に、どんな方法を通じてなされるかは興味あるところである。

まず進出時の技術移転契約をみると、機械や設備、技術、資料などの現物出資で技術を持って行き、その後は技術援助契約を結ぶ場合が多い。つぎに企業内研修によって現地人技術者に技術移転をする。現地人技術者の研修方法としては、進出企業内に研修室を設けて一定期間、従業員の研修に当る。研修期間は技術の種類や受入国の従業員の程度によって異なる。例えばブラジルの造船所として大きな成果をあげているインプラスでは社内技能者養成所をつくり、技能工の養成に4カ月の社内研修を行なっている。高級技術者の研修は日本の本社に派遣し、平均4カ月の技術教

育をする。他の進出企業についても、期間や人数に差はあっても大体同様の方法がとられている。このほか受入国に優れた教育機関があれば、そこへ派遣して教育することも行なっている。

工員レベルでの技術教育は、企業内研修と言っても、オン・ザ・ジョブ・トレーニングでなされる。特に文盲率の高いところでは、何十、何百という工程1つ1つに、簡単でわかり易い絵を用意しておき、仕事する現場で「見る・即実施」方式で技術教育がなされている。

ヨコの関係としての進出企業から民族企業への技術移転は、主として下請関係と系列指導を通して行なわれる場合が多い。自動車や電器製品など部品の数の多い業種とか、進出企業内には種々の問題がある部門については、積極的に技術移転を行なっても民族企業に生産させる場合が多い。鋳物でこのような例が見られたし、またメッキなどは公害問題を避けるために技術移転による下請育成策がとられている。進出企業は、これらの企業に機械設備を貸したり、技術指導することによって育成する。なかには従業員が技術を習得して退職し、自分で修理屋をはじめのものもある。テレビ、ラジオなど家電製品関係の部門に多い。このように末広がり的に技術が次々と移転していけば、国民経済全体の技術水準を高めることになる。

ところが他方では、民族企業で技術を習得し、技能工になると、より高い賃金を支払う多国籍企業へと移っていく傾向もある。各国からの進出企業の間でも、規模の小さい企業で技術を習得すると、名の通った巨大多国籍企業へと移っていく。日本の企業進出が始まった初期の頃、日系進出企業が時間と金をかけて、やっと養成した技術者や技能工を欧米巨大多国籍企業に引抜かれてしまうという苦情をよく聞いた。このような現象を技術者の吸収独占と呼ぼう。技術者の吸収独占は、発

展途上国の経済開発を妨げる。これは発展途上国内での多国籍企業への頭脳流出を意味する。したがって多国籍企業による技術者の吸収独占は「技術的飛び地」よりも、もっと悪い。勿論、発展途上国への企業進出は多かれ少なかれ技術者の吸収独占を伴うが、そのマイナス分を償って余りあるほどに技術移転効果があればよい。

次に技術移転における本国本社と進出子会社の関係をみよう。発展途上国ではR&D(研究、開発)資源が少ないために、常設のR&D部門をおくことは困難である。しかし多国籍企業が持つ技術を現地で利用するためには、多くの場合、現地適用化のための何らかのR&Dを必要とする。これは通常は本社の研究所で現地と連絡をとりながら行なう。進出子会社で新製品を生産するときには、本社の技術サービスは十分に行なわれるが、それが済むと、本国本社と進出子会社間の技術移転のルートは先細りになっていく傾向がある。進出子会社からの技術相談のフィード・バックがうまくいかない点もあるかもしれない。

このような問題を解決するために、1つは本国本社の中央研究所と進出子会社間に技術移転のシステム化をとっている企業もある。本国本社の中央研究所は研究開発をした有望と思われる新技術を紹介するだけでなく、進出子会社からの技術開発ニーズを受入れることのできるフィード・バック・システムをつくっておく。フィード・バック・ルートを通して入ってきた進出子会社からの研究開発ニーズは、中央研究所で検討されるというシステムである。他のものは、本国本社で進出子会社に対する技術指導チームをつくり、この技術指導チームが各国の進出子会社を巡回し、進出子会社の技術上の点検をするというシステムである。例えばトヨタ自動車はこのような技術指導チームをつくり、各国の進出子会社の生産性向上に力を入れている。数カ国以上に海外子会社を持つ多国籍企業では、

このような専門の巡回チームを組まない目が行き届かないし、各国の進出子会社から技術開発ニーズが入る毎に、1つ1つチームを編成していたのでは効率のよい仕事はできない。そこで考えられたのがこの制度である。技術指導チームは各国の進出子会社をまわって、その会社の生産性向上を阻害している難点を見つけ出し、それが技術的なものならば技術改善をほどこし、新技術の適用可能性が大きければ、適用の工夫がなされ、現場で問題の解決がはかれる。この制度は大いに成功しているようである。

発展途上国への技術移転戦略

結局において、多国籍企業の技術移転は、本国本社の技術移転戦略の下に行なわれる。では本社の技術移転戦略はどのようにして決定されるのだろうか。本社は自己の国際競争力の状態を考慮しながら、世界的な観点から商品ライフ・サイクルを確定し、市場構造の動きを把握して、最適な貿易サイクルを計画する。どの国で何を、どれだけ生産し、商品並びに経営資源を各地域間で、どのように配分したらよいかを決める新商品、新産業であれば、新しく海外に生産立地を求める際には必ず技術移転が必要になる。その必要がなければ、技術移転戦略の策定は既存企業の企業内移転を中心とするものになる。多国籍企業は商品・資材・部品・人員等を国際的に、適所に、適時に、適量に、最も効果的に配置することを考えるロジスティクスを展開すればよい。しかし各国の商品ライフ・サイクルが推移し、市場構造が変化するにつれ、国際的な生産立地の最適な組合せも変化してくるであろう。新しくヨーロッパ地域内とアジア地域内に供給基地をつくるために、企業進出をしたらよいとか、或いは賃金高騰のために労働集約的な部品生産は、発展途上国に移す方が有利だということになるかもしれない。

このようなことは本社で決められる。どこかの国に新しく工場を建てる時は海外直接投資によって行なわれ、その際に技術移転がなされる。多国籍企業の技術移転戦略は対先進国と対発展途上国とでは大きな違いがある。対先進国では技術格差が小さいために、常に技術独占、技術支配を大きく崩さない程度でしか技術移転は行なわれない。対先進国では、技術こそが国際競争力の最大の決定因であるから、自己の技術を売るかどうかは慎重である。

次に多国籍企業の発展途上国に対する技術移転戦略の主要なものを考えてみよう。まず第1は、最も有利な貿易サイクルをつくり出していくような技術移転である。貿易サイクルというのは、新商品の需要が国際的に伝播していく過程で、各国に商品ライフ・サイクルが起り、他方、比較優位構造が変化したり、今まで商品輸出をしていたが、工場を持って行って現地生産をした方が有利になって、純輸入国から生産国へ、ときには輸出国へ、或いは逆に輸出国であったものが輸入国へ変っていくサイクルである。自動車の発展途上国市場を開拓するために、組立工場をつくったり、またプラスチック加工技術を移転してプラスチック原料の輸出市場を拡大するような場合である。

多国籍企業と発展途上国の民族企業との技術格差はあまりにも大きすぎるので、技術移転によって多国籍企業の技術優位が大幅に崩れるという心配はない。技術移転によって多国籍企業の市場拡大が可能になるのだから、多国籍企業は発展途上国に対しては、むしろ技術移転に積極的である。勿論、これは企業目的の実現に合致する限りである。

第2は最大限の技術収益を挙げることである。発展途上国では、先進国で古くなって、もはや国際競争力の決定因となりえなくなった技術からも技術料が取れる。また先進国で設備更新によって不必要になった中古機械を

も役立て、これからも技術収益を挙げることができる。

第3は発展途上国の生産要素を有効に利用するための技術移転である。例えば、多国籍企業は発展途上国の低賃金労働を利用するために、単純で労働集約的部門の工場を発展途上国に建てている。電子工業に使う集積回路とか木工部門、自動車部品の一部などに見られる。このようなことは天然資源に著しい。資源産業は勿論のこと、最近では現地加工の要請もあって、この部門の技術移転も行なわれつつある。多国籍企業の多国籍企業たる所以は海外諸国の生産要素を自己の経営戦略の下にグローバルに利用するところにある。このために必要ならば積極的に技術移転するのである。最近では多国籍企業において、企業内国際分業或いは垂直分業が発達しているが、これも、このような目的にそうものである。

多国籍企業からの発展途上国への技術移転は、主として産業移植の過程で行なわれる。受入国が外国資本の力を借りようとするのは、民族資本ではできない新産業分野を望んでいるのであって、通常、民族資本と競合する分野には外資進出を制限している。発展途上国の多くは外資法の中に外資導入の奨励業種を期間毎に決めて、これら部門への外資導入を奨励している。このような業種の技術移転については熱心である。

勿論、奨励業種の新産業を多国籍企業が持って来たからと言って、それだけで技術移転が行なわれるとは限らない。受入国で、その新技術を模倣、吸収する努力がなされない限り、技術移転は促進されない。発展途上国としては、多国籍企業がたくさんの産業移植をやってくれて、それから多くの新技術が移転されたり、移植産業の現地化が進むことを望んでいる。たくさんの技術移転をしようと思えば、発展途上国は多国籍企業の企業進出をできるだけ多く認め、それから積極的な移転

戦略をとることが考えられるが、他方では、このようにすると国民経済の多国籍企業依存が大きくなり、国民経済の独立性がそこなわれる恐れが出てくる。ここに前述のディレンマがある。技術移転もやり、国民経済の独立性をも高めていくには、1つの方法として、外資の選別的導入および規制と、移植産業の現地化をはかることであろう。

ほとんどの発展途上国は対外資ナショナリズムの運動を強化し、多国籍企業の現地化を促進しようとしている。合併を義務づけたり、持株比率を高めて受入国側の発言力を高めつつある。しかし持株比率の上昇や経営参加にみられる表面上の現地化の前進に比べると、技術の現地化、技術移転は相当に遅れているように思われる。

すでに述べたように貿易サイクルは海外投資サイクルをつくり出し、それは技術移転サイクルを伴う。商品輸出よりも現地生産が有利になると海外直接投資が起り、この関係は各国に波及していく。海外直接投資を通じての産業移植は、当然に受入国への技術移転をひき起す契機となり、この関係もまた各国に波及していく過程で技術移転サイクルをえがく。多国籍企業は、自己の利益を極大化できるように、三者のサイクル関係を計画する。技術独占を長く保ち、これら三者のサイクルをできるだけ遅らせた方が有利だということになれば、そのようなサイクル関係を計画するであろう。発展途上国への市場拡大利益を考えると、わずかの技術独占利益を得るよりも、ある段階からは三者のサイクルをできるだけ早くする方が有利だということになれば、早めるようなサイクル関係を計画するであろう。

東南アジア諸国への繊維産業のサイクル関係は、日本の産業構造転換速度よりも早く進行させたために、近年、繊維業界は東南アジアからの逆輸出攻勢を受けて大きな打撃をこうむっている。

これに対して発展途上国側は、多国籍企業から次々と技術が移転されるように、技術移転サイクルをできるだけ早めたいのである。確かに完全競争の下では、自由貿易、資本の自由化、技術移転システムの効率化によって技術移転は促進されるであろう。しかし先・後進国間には大きな各種の格差があり、完全競争条件からは大きくかけ離れ、著しい経済的歪みが存在している。その上、多国籍企業と呼ばれている企業は強力な独占力を持っているのであるから、発展途上国政府によるある程度の強力な技術移転政策によって支援されない限り、発展途上国が望むような形での技術移転は困難であろう。

さればと言って、発展途上国が自由企業体制を否定するような政策をとるならば、海外直接投資または多国籍企業からの技術移転チャンネルはなくなってしまふであろう。勿論、多国籍企業からの技術移転については、発展途上国政府の強力な政策によって支援すべきだという意味で、自由企業体制の原理のある程度の修正はあってしかるべきだろう。強弱はあっても、ほとんどの発展途上国が技術移転を義務づける方向にあり、また多国籍企業側でもコード・オブ・ビヘイビア（行動基準）をつくって、その中に技術移転協力をうたっている。実態調査をしても、そのような努力はしていることは確かだ。

私は技術移転に対して多国籍企業と発展途上国との間に見解の相違がみられるように思う。多国籍企業側は技術移転を技術そのものの移転と文字通りに解釈しているのに対して、発展途上国側は産業移植、進出企業の国民化までも考えている国が少なくないことである。このように考え方の違いがあると、多国籍企業側は「このように協力しているではないか」と言うし、発展途上国側はまだまだ不十分と言うことになる。

技術移転論

その9

～技術移転のための制度的基盤～

齋藤 優

(中央大学教授)

新技術の所有者とその技術の導入希望者がいたとしても、その間に技術移転のためのお互いの条件を保障したり、両者間に移転のインセンティブを与えるような制度が整備されていないと技術移転はうまくゆかない。例えば、発明者が新技術を安心して公開できるのは、彼の権利が特許制度によって保護されているからであり、ユーザが新機械や新設備、新商品を安心して買えるのは工業標準化制度によって、性能、品質、安全性などが保障されているからである。またその社会が技術移転に対する強いインセンティブを与えるような社会制度を持っているかどうか大きく影響する。本章では、これら技術移転のための直接的な制度的基盤となっているもののうち主要なものを取上げよう。

経済的・社会的インセンティブ

どんな行動でもインセンティブの強い場合ほど活発になる。勿論、技術移転においてもそうである。しかし一般的に言えることだが、

先進国に比して発展途上国における技術移転のインセンティブは著しく弱い。しかしインセンティブに対する感応力にはほとんど差はない。それが証拠に発展途上国からの招聘留学生を先進国の大学で教育するとき、ほとんど大差はなく、ときには留学生のほうが優秀な成績をあげることも稀ではない。先・後進国間のインセンティブの差は、人間的な感応度における差よりも、社会的な制度上の、社会的なしくみの中に原因があるのではないだろうか。

いま技術移転のインセンティブを経済的なものと社会的なものに分けてみよう。

経済的インセンティブには、技術移転によって生ずるであろう経済的利益が考えられる。先進国から発展途上国への産業技術の移転は多くの場合、海外直接投資を通じてなされている。海外直接投資を受入れるさいに技術移転の促進をはかるという方法をとっている。そのために発展途上国がつくっている外資導入法、投資奨励法は、ある程度まで技術移転の経済的インセンティブとなっている。

投資奨励法の中には、新機械や新設備を輸入するさいには免税措置が与えられることが決められている。このことは新機械や新設備の普及を通じて技術移転が行なわれるさいに役立つであろう。このように先進国に対して進出機会を積極的に供給し、技術を導入しようとする企業には導入コストが安くなるような制度を設けてはいるが、何分、近代技術というのは、多額の研究開発費用をかけ、資本集約的技術のものが多く、技術移転には多額の資金、多数の専門技術者、大量生産のために大市場などが必要になる。これらが著しく不足している発展途上国には、いかに儲かる技術移転であっても、容易に移転しない。

経済的インセンティブは、技術移転が制度化されていない社会では、逆に技術独占へ導く場合もありうる。その技術の利用によって高い利益が得られるなら、そして技術を容易に移転しなくてもよいとか、新しい競争者が出現しにくい状態のもとでは、その技術の所有者はこれを独占的に利用することによって高い利益が得られるからである。進出企業で多額の研修費用をかけて、やっと現地人技術者、技能者を育てても、これら現地人技術者技能者は自分のマスターした技術をなかなか他人に教えようとしな。社会帰属意識、会社帰属意識をほとんど持っていないからである。

アラブ産油国やブラジルなどは外国からの科学技術者の入国には優遇措置を与えて技術移転をはかっている。これに対して東南アジア諸国のように技術の現地化政策を強力に押し進めようとしている国では、技術者に対してもワーク・パーミット制度を適用して一定の滞在期間内に技術移転を終らせようとしている。一般には新規の分野で新しく必要になった技術者はどんどん入れて、一度入ってくると、その後はできるだけ早く技術の現地化、技術移転を終らせるべくワーク・パーミット制度を適用するという政策をとる国が多い。

もちろんアラブ産油国のように人口が少なく、技術者も少なすぎて開発計画に支障を来たしているような国では、世界各国からの技術者移住に積極的な優遇策を与えている。

技術移転の社会的インセンティブは、技術を習得することによって、技術習得者に何らかの社会的メリットをもたらすものである。その技術を習得することによって社会的地位が向上したり、社会的な尊敬を受けることができたり、社会的に有用な仕事ができたりするならば、これらは技術移転に対する大きなインセンティブとなる。技術者資格制度を採用して、これが社会的インセンティブとして作用している国もあれば、身分制度が強く残存していたり、職業の世襲性がある社会的インセンティブとして有効に働いていない国もある。ブラジルでは技術者の資格を持つ者は社会的にも尊敬を受けているが、タイでは技術者の資格は十分な社会的インセンティブとはなっていない。

一般に、発展途上国ではエリートと見られているのは政治家、僧侶、大地主、高級官吏、高級軍人であって、技術者はエリートに見られていない場合が多い。したがって優秀な人材は、たとえ大学の工学部を卒業した者でも技術者になるより、エリートと見られる他の職業に就きたがる。また技術者になると、時には手を汚す仕事もしなければならぬが、手を汚す仕事とか肉体労働は身分の低い人間がするものだという考えがある。みんなが手を汚さないデスク・ワークに就きたがる。このような価値観は技術移転にとって大きな阻害要因となっている。

技術移転は適性を持っている者に移転するのが最も効果的だが、自由に職業が選択できず、地域間、身分間、職業間の社会的流動性が著しく制限されている社会では技術移転は容易でない。一般に、発展途上国では社会的流動性は小さい。社会的流動性の大小に大きく影響するのは社会のしくみである。社会的

インセンティブが有効に働くように、社会的流動性を大きくするよう社会のしくみを近代化していく必要がある。

現在の発展途上国に対する技術移転のインセンティブを考えると、経済的インセンティブのほかに、社会的インセンティブにもっと大きく目を向けるべきだと思う。いかに経済的インセンティブを大きくしても、それを活かすような社会的インセンティブが伴わなければ大きな効果は望めない。多くの発展途上国では、社会的インセンティブに欠けるどころか、社会のしくみの中に技術移転を阻害するような価値観や制度的要因が小さくない。まずこれらの阻害要因を払拭するような国家的努力が払われるべきであろう。

特許制度は役立つか

技術進歩のための制度として特許制度がある。特許制度は国家が占有権を認めることによって発明にインセンティブを与え、占有権を与える代りに発明を公開させることによって技術移転を促進させる社会制度である。特許制度は産業社会が発明した最も偉大な発明だと言われている。この制度の発明によって技術進歩は大いに促進されたし、技術移転も広まった。しかし他面、この制度によって技術進歩は偏った方向に進み、最近では市場独占の手段として利用されるようになった。儲かる技術はどんどん開発されても、社会開発に役立つ儲からない技術の開発は遅れてしまう。特許制度は大きなメリットをもたらすが、同時にデメリットも持つ。

1883年にパリ条約を作ったことによって全ての加盟国の間で内国民待遇を与え合うことが決定された。これによって特許権の国際的保護が確立されたのである。この結果、技術先進国の技術開発利益は保障されたけれども、技術後進国は技術を無料で模倣することはできず、技術料支払を義務づけられたこと

になる。条件や水準に大差のない国の間では一律の規定を適用しても問題は少なからうが、先・後進国間のように大差のある国の間では、バーゲニング・パワーの弱い発展途上国は常に不利益を強いられると考えられた。そこで最近では発展途上国が不利益にならないように、また、先・後進国間の技術移転を促進するように、パリ条約の修正が発展途上国の側から提案され、検討されようとしている。

発展途上国の一部や社会主義国の中には、科学技術は人類全体のためのものであって、たとえ発明者であっても個人とか、一国が独占すべきものではないという見解もある。そうだからと言って世界的な重大発明を無料公開したという話も耳にしない。他方、市場経済先進諸国は、多額の研究開発投資をし、自己のリスクで努力した結果なのだから、特許制度の思想は社会発展のための正しい考え方だと主張する。

自由市場体制をとる限り、特許制度よりはるかに優れた発明制度はなかなか思い当たらない。発展途上国が自国の研究開発にインセンティブを与えるには、ある程度有効な制度である。しかし特許制度を有効に運用していくためには、特許審査や特許情報の公開、特許権保護のための裁判その他の制度上の整備など特許制度管理のために相当の管理資源を投入しなければならない。科学技術情報システムの整備も必要であろう。特許制度を十分に効果的に運用しようと思えば、その管理コストは発展途上国にとって決して小さな負担ではない。

特許制度が技術進歩に役立つ国は、特許制度の管理コストよりも、この制度による研究開発に対するインセンティブからの利益が大きい国とか、特許制度で保護してやらないと先進技術が外国から入ってこない国の場合である。まだ技術水準が十分に高くなく、特許権保護が必要なほどの先進技術を導入する必要がある段階にまで達していない国では、コ

ストの高い特許制度よりも奨励制度とか補助制度のほうが有効かもしれない。先発開発途上国になると特許制度は有効に作用するかもしれないし、また先進技術の導入をしようと思えば必要かもしれないが、後発開発途上国ではもっとコストの安い別の制度のほうが有効のように思われる。先進国は低度の技術輸出については特許制度の有無はあまり問題にしないが、高度の技術を輸出するさいには、まず特許制度による保護を条件とする場合が多く、従って高度の技術導入をはかろうとする先発開発途上国は技術移転のために特許制度の整備が要求される。

特許法を持つ国は、1973年に120カ国あり、そのうち先進国は20カ国、東欧社会主義国が8カ国、南欧諸国が4カ国、発展途上国が85カ国である。特許法を持つ発展途上国のうち44カ国がパリ条約に加盟している。発展途上国の特許管理能力はきわめて貧弱である。この能力を高めることによって技術移転に相当の貢献ができると考えられるが、問題が多い。

たとえ全ての発展途上国が特許制度を整備したとしても、それが正しく運用され、技術移転をめぐる他の諸問題をも解決できるような制度を補完しなければ、正しい技術移転は行なわれない。1974年に「技術移転に関するコード・オブ・コンダクト」草案がつけられた。これは「国際的な技術貿易を含めた技術移転のメカニズムは、政治的、経済的システムや開発の程度によって異なるが、最新技術へのアクセスは、すべての国にとって社会経済的開発の基本的条件であり、また世界的な平和と繁栄の維持のための基本的条件である。すべての国が平等な基盤の上に立って国際的な技術移転が行なわれるようにするための国際的ルールを樹立することは極めて重要である」と考えて、行動規範を書いたものである。この中には技術輸出国にとって厳しい規定が少なくない。この草案は、1976年のUNCTAD総会で可決されるであろう。

工業標準化制度の進展

技術移転において、新しく移転される技術が利用のさいに安全かどうか、性能が保証されうるものかどうか、製品の品質からみて適格性があるかどうか、などは特に導入するユーザにとって重大な問題である。近代技術になるほど、1つの欠陥でも、公害にみられるように社会的に大きな問題をひき起す可能性を持っており、利用される技術に対して社会的な適格性、正しい利用のされ方、ユーザの保護の見地から一定の検査を加える必要がある。勿論、この検査は公正な機関が公的に行なう必要がある。このような制度が工業標準規格制度である。この制度の整備は技術移転にも役立つことは確かである。日本でもJISマークのついた製品ならユーザは安心して買えるし、メーカーも販売拡大のためにこれを得ようと努力する。

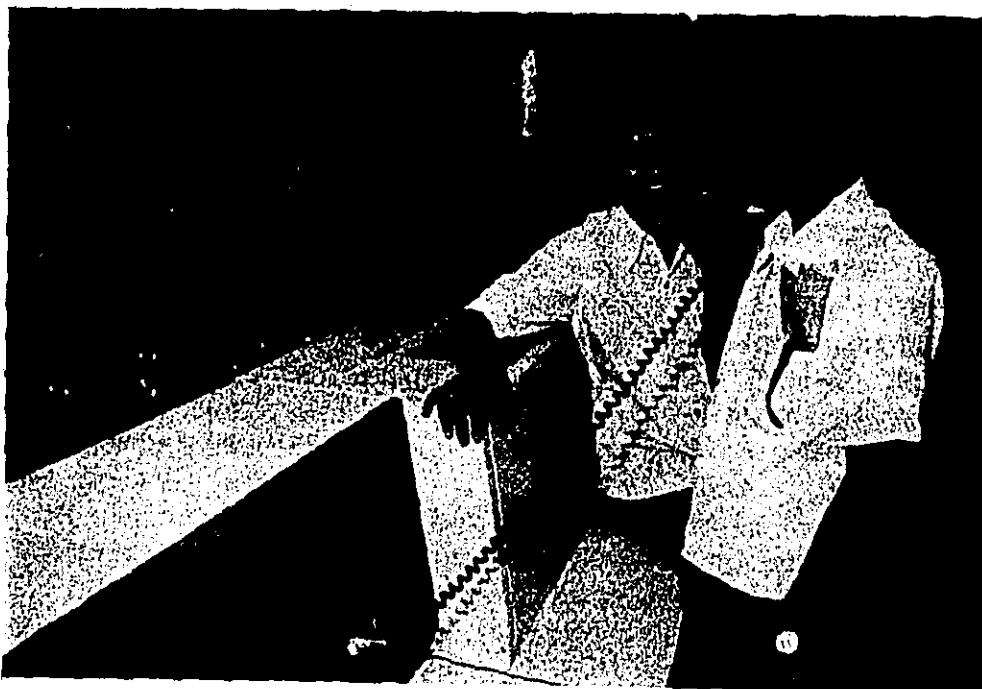
発展途上国でも、近代大型工場が増えたり、特に安全性に関係の深い大型機械や化学工業が導入され、また輸出品の品質向上・品質保証が重要な問題になってきて、標準・規格制度に大きな関心が払われつつある。最近、発展途上国で不注意なミスや技術使用上の許容範囲を知らなかったために大きな事故を起した例が相次いでいる。近代大型工場になると何百という標準・規格を守っていかないと運転できないのが普通である。しかし百を超える標準・規格を持っている発展途上国は多くはない。これらの国への技術移転は、技術輸出国の標準・規格を利用している場合が多い。また例えばタイでは、1970年に米国へのパイナップル缶詰輸出が品質上の欠陥から大打撃を受けた。同様な問題で1974年にドイツへのタピオカ輸出が、英国からの1万トンの鉄の注文が解約された。1960年にすでに Office of Commodity Standards(OCS)がつけられ輸出品規格について多くの必要な統制を行

っていた。近年、工業品の輸出が増えるようになり、輸出商品規格の統制がにわかを高まってきた。良品質の製品を生産するには優れた技術を導入しようと考えようになったし、OCSの活動は他の国内向けの産業に対する一般的な標準・規格制度への関心を深めた。現在では、標準規格の範囲はアスベストセメントからスリッパにまで及ぶ142の規格があり、近々約200品目までに拡大されようとしている。このような工業標準・規格は1969年に設立されたタイ工業標準研究所(TISI)が担当している。

最近では、どの発展途上国でも標準・規格研究所とか標準局を設置するようになった。しかし品目数は日本の7千品目以上に対して、10台とか100台の段階に止まっている。大きな特徴は、製品に対する標準・規格が主で、工程に対するものは未だ少ない。物理標準に関しては、国際標準化としてのメートル法化への努力はなされているが、工業化するにつ

れ体積、電気抵抗、電圧、圧力、純物質などへの標準化ニーズも高まってきている。けれども何分、専門家の不足、制度化してもこの制度を運営していくコストに耐え難いなどの問題点をかかえている。特に発展途上国は暑い地帯に多いから、高温多湿の熱帯環境に耐え得る標準・規格が重要である。発展途上国の中には旧宗主国の物理標準を参考している国が少なくないが、特に温帯にある先進国と熱帯にある発展途上国では必要な物理標準のうえで大きな差が出てくるのは当然であろう。先進国で優秀な性能を持つ機械でも、発展途上国では狂いが生じたり、すぐ腐蝕したりする場合も珍しくない。その土地の物理環境に合った標準・規格に合格したものでないと技術移転は困難になる。

工業標準・規格化に関しては、技術輸出国のそれを引き写し利用している場合が少なくないが、最近では関心の高まりもあって、各国で積極的な取組みがみられはじめた。よく



耳にすることは、標準・規格づくりの段階では各層の専門家の熱心な討議によって相当良いものが作成されるのだが、行政実施の段階で、特に輸出に関係のない国内向産業に対してはルーズになりがちだということだ。輸出商品に対してルーズな検査をすると失態並びに悪影響が直ちに現れ、発覚するからである。各国の標準・規格を担当する専門機関は、標準・規格づくり並びに公布のさいに、これを満たす諸技術についても同時に情報を流せば、技術移転にも大いに役立つと思われる。

標準・規格問題に類するものは何も工業に限ったものではない。農業においても米の等級決定とか綿花の品質、ゴム、ジュートなど古くから行われてきたものもあった。また最近のように公害に対する関心の深まりから、フィリピンの国立水質大気汚染規制委員会(NWAPCC)やシンガポールの公害防止局(APU)のように各国で公害防止の専門機関をつくり、ここで公害面から見た技術の標準・規格が検討されるようになった。このような制度ができたことは公害防止技術の移転に大いに役立つであろう。

標準・規格化制度や特許制度は、工業化水準や技術水準が高くなるにつれて、一層高度の制度的機能を要求される。発展途上国の多くは工業化や技術移転のスピードに比べて、これらの制度的整備が追いつかず、また投入すべき制度的資源の不足に悩んでいる。方法も未熟だし、設備も人材も不足している。そこで先進諸国からの国際協力を要請している。しかし社会制度というのは、社会の理解と協力が十分に得られないと、どんな立派な制度や法律を作ってみても有効には機能しない。そしてそれは、外国からの単なるコピーではなく、その社会に最も適したものであり、国際的視点からも国益を正しく反映したものでなければならぬだろう。勿論、日本もこれら発展途上国の標準・規格化制度や特許制度の整備に技術協力はしている。

科学技術の社会制度

これまで主として産業技術の移転に直接関係するものを中心に述べてきたが、ここで更にその基盤となるもののうち主要なものについて考察しよう。産業技術も科学技術、一般の中に含まれるものであるから、科学技術の社会制度の中で技術移転に直接関係ある主なものを抽出してみると、

(1)科学技術情報システム

(2)科学技術教育制度

(3)研究開発制度

などがあげられる。

技術移転は、まず情報交流から始まる。技術導入国がどんな技術ニーズを持っているか、それを満たす新技術は、どの国の誰が持っているか、という情報がわからなければ技術移転は始まらない。特許制度にしても、それが有効に機能するには科学技術情報システムが整備されていなければならない。科学技術移転の重要性が認識されるにつれて、確かに各国は制度としては科学技術情報システムづくりに関心を持っている。アジアだけを見ても、1952年に設立されたインド国立ドキュメンテーション・センター(INSDOC)、1962年に設立された韓国科学技術情報処(KORSTIC)、1956年に設立されたインドネシア国立ドキュメンテーション・センター(PDIN)、1964年に設立されたタイ国立ドキュメンテーション・センター(TNDC)などがある。これらは全てユネスコの援助を得て設立されたものである。

しかし実際問題として、我々が現地調査へ行って政府刊行物を買おうと思っても、それを売っている書店を見つけることはできず、書店があっても科学技術関係の書物は非常に少ない。文盲率が高くて読書人口が少なく、低生活水準のために情報に対する購買力も小さい。特に科学技術関係の書物はあまり売れ

ないから、市場性のないものがほとんどである。流通機構が未発達なうえ制度的な障害もあって、情報の輸入能力は小さい。情報流通のインフラストラクチャの未整備も大きい。とにかく情報産業がなかなか育たない。

各国で科学技術情報センターをつくっても、そのセンターに情報を集積することができたとしても、それを次のサブ・センターに、更に第二次サブ・センターにというようにシステム化した連結をつくることができず、そだけで切れてしまっている場合が多い。サブ・センターの数が少なく、センター機能の貧弱な発展途上国では、特に情報の受け手を組織化することによって、送り手の弱点を補強するような協力が必要である。企業の場合なら各地域、各業種ごとに事業組合、業界団体を組織して、それらが技術情報の受け手のサブ・センターになるのも一つの方法であろう。発展途上国の業界団体の多くは、同族支配下のものだけを集めたり、大きな業界団体でも官庁相手の交渉とか親睦が主な役割で技術問題にはあまり熱心ではない。しかし行政指導を通じて科学技術情報システムづくりの可能性はあることは確かだ。

一国の科学技術発展を長期的に考える場合、最も大切なのは科学技術教育制度である。技術移転の観点からみると、いかに技術吸収能力を高めるようにするかということである。一国の正しい発展のためには技術者の養成にだけ全力を注ぐわけにはいかない。1970年頃のインドでは工学部の拡大に比重をかけすぎて、工学部卒業生の大量の失業を生んだ経験もある。農業の急速な発展のためには農業技術者の養成が必要である。要するに技術者教育投資には国家開発計画と整合させることが大切である。

技術移転を早めようと思えば、科学技術教育投資を増やして技術者の水準と量を増大させることが必要だし、養成された人的資源を有効に活用することであろう。しかし社会的

インセンティブのところで述べたように、専門技術が活かさなくても、官吏を指向するという国内的頭脳流出が大きなロスとなっている。このロスは優秀な人材が海外へ流出してしまうという国外的頭脳流出に比べても決して小さくはないであろう。これらの内外の頭脳流出問題は科学技術教育制度以前の問題である。国外的頭脳流出に対しては、インドのように一種の頭脳流出税のようなものを設けている国もあり、UNCTADの会議でも、このような提案が話し合われたことがあった。この提案は発展途上国から先進国への頭脳流出に対して、先進国に頭脳流出税を払わせようというものである。

ブラジルのように職業教育を資格制度と結びつけて中級技術者の養成にある程度成功している国もある。職業教育には各国とも力を入れてはいるが、資金的不足もさることながら、職業教育の教員不足にも悩んでいる。この点で日本を含めて先進国からの技術訓練センターを通じた技術協力は、長い目で見ると大きな成果をあげてきたように思われる。勿論、民間の技術教育協力にも同様であろう。

研究開発制度は長期的にみると、一国の科学技術の発展のみならず技術移転の方向にとっても重大な影響をもっている。多くの発展途上国では研究開発政策はやっと始まったばかりであるし、人材をこれに投入しはじめたばかりだが、国家百年の計から考えれば、その国の発展において重大な意味を持っている。この問題は技術移転政策にとってもキー・ポイントになるので、次章で改めて取り上げたい。ここで強調しておきたいのは、研究開発制度については、多くの発展途上国で未だ試行錯誤の状態にあり、最適な制度を見出そうとする努力の過程にあることだ。わが国の明治維新から近代化の過程においても、このような制度的変革を繰返しながら改善してきたことを考えると、今後の重要な課題と言えよう。

技術移転論

その10

～技術移転エージェント～

齋藤 優

(中央大学教授)

技術移転の効率を高めるために、技術移転メカニズムの近代化をはかれとか、技術移転のための諸制度を整備せよとか、技術移転資源を増大せよ、など種々のことが言われてきた。しかしこれらは長期的政策を主体とするものである。そして技術移転の条件改善を狙ったものが多い。そういう長期の政策を待っている訳にはいかない場合もある。今すぐ主体的にどんな戦略がとれるかを考えることも大切である。

技術供与者が個々の受入者に直接に働きかける場合もあるし、また多勢の受入者達を組織したり、或いは供与者への同調者や協力者を組織して、これらの組織を通して間接的に働きかける場合もある。多勢の対象に技術移転するときは間接的方法が採られる。ここでは先進国から発展途上国への技術移転を考

えているので、技術供与者は先進国である。そして移転対象は多勢の場合である。

戦略的に協力機関として技術移転エージェントを利用することは大いに役に立つ。技術移転エージェントは、技術移転のプロフェッショナルか或いはそれに近い仕事をしてくれるからである。しかし、技術供与者がどこに技術移転エージェントを見出すことができるか、そしてどんな性格の技術移転エージェントを、どのように利用するかによって影響や効果は異なるであろう。非産業技術の移転ならば、公共部門の教育、研究開発機関を利用することが出来ようし、産業技術の移転ならば、このほかに業界団体の機能を利用したり、或いは外国のエンジニアリング会社を利用することもできよう。

教育研究機関の役割

近代科学技術の完全な移転には、相当高度の吸収能力を必要とする。吸収能力を高めるには、1つは全般的に科学技術資源を増大させることによって、他は少しの科学技術資源でも、分散しているものを集中してセンターをつくることによって可能になる。科学技術資源が集中しているところと言えば、大学など高等教育機関とか公設試験研究機関である。大学など高等教育機関は大都市に置かれ、巨額の子算を必要とするが、公設試験研究機関は必要な地方へ、必要な規模のものを設置するのに大学ほど困難ではない。日本の近代化工業化の過程でも公設試験研究機関は、欧米先進国からの技術移転に大きな貢献をしてきた。現在でも、特に地場産業や中小企業に対する技術革新の普及のさいに重要な役割を果たしている。科学技術資源が著しく不足している発展途上国では、公設試験研究機関を技術移転エージェントとして利用することは大いに役立つと思われる。また民間では充実した試験研究機関を持つことは困難だからである。

学術的レベルでの最大の技術移転エージェント又はセンターは大学であろう。大学は先進国から進んだ科学技術を吸収し、それを毎年、多数の学生に教えていく。しかし大学卒業生は彼らが研究した科学技術をどのように役立っているのだろうか。発展途上国の大学卒業生が、自国の国家開発のために、自分が大学で研究してきた科学技術を、最も必要としているところで、最大限に活かせるような部門に就職するならば南北格差縮小のスピードは著しく速まるだろうと思う。ある発展途上国での大学生の就職希望先は、自分の専攻とかけ離れていても、まず政府役人、銀行、財閥企業、欧米多国籍企業という順序であった。この選択の背後には、階級社会や封建的

観念、非近代的エリート指向がある。最近では大学の類が増えるにつれて、また近代化政策を推進している国では、真の開発のエリートとなる人達が育ちつつある。私は国家開発というのは単なる政策論、技術論で片付くものではないと思う。国家開発へ向っての心とか精神が大きな影響をもつものと思う。

最近では、技術移転センターをつくるという目的で、各国で公設試験研究機関の新設・充実にも注意が向けられている。韓国科学技術研究所(KIST, 韓国)やアジア工科大学院(AIT, タイ)などの高級なものから、産業省傘下に主要産業の技術発展のために中級程度の公設試験研究機関、例えばセラミック研究所、繊維研究所、電子研究所なども充実しつつあり、更に地方に地場産業に直結したものを持っている国もある。これらの機関は技術移転の国内のセンターになっている。したがって、これらの機関に先進国が進んだ技術を移転してやれば、これらの移転センターから、国内の各分野に効果的に移転していくであろう。例えば先進国は、これら公設試験研究機関に技術者、研究者を派遣して技術協力しており、技術協力を通じて導入された技術が関連分野に波及しつつある。フィリピンにある国際稲作研究所(IRRI)のように、最初から国際協力で建設され、アジアにおける「緑の革命」の源となるほどの効果を挙げたものもある。特に高級な公設試験研究機関や大学に対しては、先進国は優秀な科学技術者を発展途上国のこれらの機関に送ったり、このほか先進国の研究開発機関や大学に研究協力させて国際協力をしている。研究協力は発展途上国の科学技術者への技術移転に大いに役立っている。

農業や医療のように、その国の地質、気候、風土、そして異なる体質、生活環境など特殊な環境のところでは、必ずしも先進国の技術がそのまま適用可能であるとは限らず、何らかの適用化のための研究開発を必要とする場

合が少なくない。この場合の技術移転には研究開発が伴う。そのさい移転先である発展途上国の研究開発機関との共同研究、研究協力は技術移転を容易にする。研究協力は多額の資金を食うわりに、たとえその成果が大きなものであっても、目立たないこともあって、他の協力分野に比べて遅れているように思われる。

確かに公設試験研究機関は科学技術の移転エージェントは移転センターとして大きな役割を果たすことができる。研究開発機関の数だけなら、インドには先進国と同じぐらいある。たった1つの研究所でも、例えばフィリピンにある国際稲作研究所のように、あんなに大きな貢献をしたところもある。他方、カネばかり食って成果のあがらない研究所もある。多くの発展途上国で公設試験研究機関が技術移転にそれほど貢献していると思われていないのは何故だろうか。主な原因を考えてみると、第1に技術移転プロジェクトの選択が正しく行なわれていない場合が少なくないことである。第2は公設試験研究機関と技術ユーザーとの連結がうまくいっていないからである。公設試験研究機関の技術情報が必要なところへ全て行きわたっていることはないし、中小企業で公設試験研究機関を訪ねて技術相談に行くものも少ない。第3は、関連ある他の政策との連結がうまくいっていないことである。いかに科学技術行政を強化しても、技術ユーザーの技術導入を助けるような、例えば課税免除とか金利上の優遇措置、資金調達への助成、研修助成などの関連政策がないと効果的でない場合が多いからである。公設試験研究機関をまわってみると、このような関連助成措置が与えられないために、宝の持ちぐされになっている技術が意外と少なくない。

大きな公設試験研究機関になると、技術研修も同時に行なっているところが多い。高度の科学技術を対象とする機関になると、技術研修は内部でも行なわざるを得ず、また技術

研修を専門とする機関であっても、或る水準の研究開発機能を備えなければならないようになる。日本は、多くの発展途上国に各種の技術協力センターを設けて技術移転に努力している。これらは重要な技術移転エージェントと考えてよい。しかし大きな悩みの1つは、研修生に移転された技術が十分に活用されていなかったり、研修卒業生から他の人達に次々と移転させていくのが容易でないことである。技術移転の効果を、点から線へ、線から更に面へと拡大させていくのが容易でないという。産業において、これを可能にするには職業紹介政策や雇用政策、資格制度などによる促進政策、人々の技術に対する価値観を変えていく必要がある。

民間・業界団体の機能を利用

技術を受入れる多勢の人達が1つの団体に組織化されていると、確かにその団体を利用すれば技術情報の伝報は早い。その技術に全く関係のない団体であっても、その団体の情報網を利用して技術移転の効率を高めることはできよう。例えば農村への家族計画の技術移転を行なうさいに、勿論その地域の行政機構を利用するほかに、農業組合の組織網を利用して効果を高めることも可能であろう。強力な農業組合では、組合と各農家とのコミュニケーションは緊密であり、情報伝報は早い。工業、特に小企業における技術移転は、業種が雑多で企業数も多く、数多くの地域に散在している場合、相互にコミュニケーションがないと技術移転効率は極めて悪くなる。

発展途上国では、技術移転を目的としたような業界組織はほとんどなく、どの分野であれ、広範囲に組織化されたものは少ない。発展途上国の工業における業界団体の特色は、一般に政府に対する陳情・交渉、利権の保護確保、加盟企業経営者間の親睦、などを目的として、小団体、閉鎖的なものが多いことで

ある。時には大企業間の独占利益を保護するために設けられたものもないとはいえない。そのような業界団体には小企業は加盟させてもらえない。東南アジア諸国では、問屋とか小売業はほとんど華僑に支配されており、特に小規模の製造業者はこれら華僑支配のもとに組織化されている。それも業界団体という形をとらずに、一華僑問屋が1軒1軒の小生産者と別個に売買関係を持つということで、生産者中心の小生産者間のヨコの生産者団体がつくられることはほとんどない。従って小生産者から他の小生産者へというヨコの技術移転はあまり効率的でない。問屋というのは生産者ほど技術に関心はない。このような特徴を考えると、技術移転において、民間・業界団体を技術移転エージェントとして利用することは、メリットばかりでなく、デメリットも起りうる。独占的な業界団体であれば業界内部では技術移転は早いかもしれぬが、業界外部への移転は妨げるであろう。それは技術独占の弊害のみならず所得不平等を拡大することにもなる。

ここで技術移転すべきものとして取上げている技術は、発展途上国の人達が導入すれば国家開発に役立つものだけに限っている。民間・業界団体を技術エージェントとして利用するにしても、この技術の導入可能者が全てこの団体に加盟しているとは限らないし、時にはこの団体と対立する団体に属しているかもしれない。非産業技術で社会的性格の強いものの技術移転では、どの団体又は組織が技術移転エージェントになるかによって技術移転効率に大差が生じる。二つの宗教が相対立する地域で、家族計画の技術移転エージェントとして一方の宗教団体だけを指名したとすると、他方の宗教に属する人達は、対立的宗教団体の運動という理由で反対する反発効果を強めたり、以前に賛成していた者でも態度を容して反対する改変効果が生じる。このような場合は、中立的な公的機関を利用する

方がよいであろう。

民間・業界団体を技術移転エージェントとして選ぶさいに、関係分野のできるだけ広汎な人達からの信頼と支持を得ており、民主的組織であり、関係分野のセンター機能を持っている組織であることが好ましい。更に、移転すべき技術のユーザーができるだけ多く含まれていることが望ましい。

日本では、どの業界でも大企業であれ中小企業であれ、ほとんどが業界団体を結成しており、業界の発展のために種々の機能を果たしている。最近では業界団体の機能の中に技術移転の機能が付け加えられるようになった。発展途上国でも、政府が業界の自立的な組織化を助成し、これに技術移転機能を持たせるならば、技術移転効率はもっと高まるだろうと思われる。そこで民間・業界団体を技術移転に役立てる方法として次のことが考えられる。

- (1) 民間・業界団体に新しく技術移転エージェント機能を付け加える。
- (2) 民間・業界団体を技術移転センター又は研究開発機関に連結する。
- (3) 技術供与者が自分でまわりの導入者の団体を組織する。

新しく技術移転エージェント機能を付け加えるというのは、例えばもし繊維工業会というのがあるとすると、この中に繊維技術情報センターや技術部会、調査部を設けて技術移転のきっかけを与えることである。タイの繊維工業会(TTMA)は品質管理その他で、タイ政府の工業技術院傘下の繊維工業試験場(TID)の指導を受けている。他の国でも品質管理や安全管理、標準化などの分野で公設試験研究機関の指導を受けている業界団体は少なくない。このようなことが契機となって生産技術についても相談に行く場合も少なくない。

こういうことを発展途上国の業界の人達に話すと、その可能性について疑問を持つ人が

少なくない。大半の人達が、大きな業界団体は経営者のサロンみたいなもので、一種の政治的圧力団体ではないとか、小さな業界団体は特定大間屋のお話を聴く会で、工場の現場や使用している技術とは関係のないものと考えている。そうかもしれない。しかしこれらの業界団体に技術移転機能を付け加えることができれば、業界の発展に大きく貢献できることも確かだ。民間・業界団体を技術移転エージェントとして利用するさいに気を付けなければならないことは、その団体が加盟者から信頼され、健全なコミュニケーションを持っているかどうかである。インドネシアで新稲作技術を普及しようとしたビマス計画で、信頼できる農業組合の支援があった地域では成功率は大きかったが、農民に信頼されていなかった農業社会の地域では失敗した。技術移転エージェントになるためには、技術供与者からも、また技術導入者からも共に信頼されていなければならない。

外国の技術移転エージェント

以上、発展途上国の技術移転エージェントについて述べてきたが、海外の移転エージェントも利用される。例えば先進国のエンジニアリング企業とかコンサルティング企業、機械貿易商などである。コンサルティング企業というのは、顧客との契約によって技術、経験、ノウハウ等の公平なサービスを提供する専門家を主体とする企業であり、エンジニアリング企業とは、顧客との契約によって技術、経験、ノウハウ等を駆使してプロジェクト達成のための施設・設備の建設、機能、組織の確立にあたる企業である。これらの企業は電力、道路・港湾、交通・通信、ダム、都市開発などの社会的インフラストラクチャの建設、化学工場、製鉄、精錬、大規模機械工場などの建設に利用される。経営指導にもコンサルティング企業が利用される。

近代的な製鉄所を持っていない或る発展途上国が先進国からそれを買うことになったとしよう。発注を受けたエンジニアリング企業は、製鉄のプロセス・オーナーと契約して基本設計データの提供を受け、必要な機器を購入して製鉄プラントを建設する。勿論、発展途上国は製鉄プラントを買っただけでは工場を運転することはできないし、製鉄技術が移転したわけでもない。そのために発展途上国は初めにターン・キー方式で契約をしておく。すなわち工場プラント建設の過程で、従業員の研修、技術者の養成をも含めて、発展途上国はカギさえ渡してもらえば全て自分で工場を運転できるようにしてもらおう契約である。そうすれば工場プラントを買うほかに工場運転に必要な技術移転もしてもらえる訳である。最近では、ターン・キー契約の上に更に製品のマーケティング、経営管理指導をも含めたプロダクト・イン・ハンド契約が増えつつある。近代大規模工場になると、工場運転に必要な生産技術の移転だけでは充分でなく、工場経営に必要な経営技術の移転が不可欠になってきたからである。近代大規模工場になると、たとえ技術者1人1人が自分の担当の機械を操作することができても、在庫管理、労務管理、品質管理、保安管理、マーケティングなど全般にわたる経営管理の技術が移転されてないと効率的な工場経営ができないからである。大型工業プラントをターン・キー方式で輸入し、当分はうまくいったが、しばらくして経営が挫折し、先進国のコンサルティング企業に経営指導を仰いでいるという例はめずらしくない。

このようにコンサルタント企業やエンジニアリング企業は技術移転エージェントとしての役割を果たしている。最近では、プラント輸出の契約のさいに、可能なかぎり資材、機器の国内調達を義務づける発展途上国が多くなった。国内生産できそうな機械の輸入は許可されないの、エンジニアリング企業は適当

なメーカーを見つけて、技術指導をして作らせるといった方法もとっている。エンジニアリング企業にとっては面倒なことだが、これは技術移転に役立っている。

技術は技術情報を通して移転されるほかに、機械に体化された形でも移転される。そのような機械を先進国から発展途上国へ輸出し、販売している機械貿易商は技術移転エージェントとして重要な役割を果たしている。通常、機械貿易商社は何人かの専門技術者を現地の機械貿易商社に派遣して、ユーザーに対する技術指導、技術相談、機械販売に当たっている。これら現地営業技術者の話によると、熱心な指導によって相当高度の段階まで技術移転に成功しており、それが又機械貿易商社の信用にもなって営業成績の向上につながるという。

しかし技術水準の高い機械になると価格も高いから、中規模以上の会社でないと購入するのが困難である。大いに生産性向上に役立つ機械があり、技術指導すれば充分使いこなせると思われても、その機械を買う資金がないのである。つまり技術移転が資金不足のためにストップしているのである。そこで次のような方法も考えられる。資金が不足しているのなら、リースにすればどうだろうか。未だ発展途上国でリース産業の存立基盤は脆弱である。けれども政府信用とか融資保証などの政府による政策的工夫によって、これを補えばリース方法を通じての技術移転は大いに促進されよう。技術移転が促進されれば、この産業の資本蓄積は増大すると思われ、借入金の返済能力を増大すると考えられる。

発展途上国では、まだまだ企業としての技術移転エージェントの存立基盤は脆弱である。その原因を考えてみると、第1に技術市場が小さいことである。第2に、技術移転に必要な制度が十分に整備されていないことである。まだ特許制度のない国もあるし、工業所有権行政は弱い。タイで機械に抵当権、担

保権が初めて認められたのは1971年になってからであった。近代製造工業においては機械は会社資産の主要部分を占める。それまでは機械を担保にして銀行から資金を借りることはできなかったのである。そんな状態では、多額の資本投下の必要な機械の導入に対して、たとえ相当の生産性向上が見込まれても、刺激に乏しかったであろう。第3は、技術にカネを払うのは馬鹿らしい、という考え方である。情報に対する価値観念の弱いところに、情報を売ろうとしても困難である。

発展途上国内では、技術移転エージェントが企業として存立するのが困難であるから、関連する公的機関がこれに利用される。大規模プロジェクトの場合、外国のコンサルタント会社やエンジニアリング会社を利用しているが、最初の計画、事前調査の段階から、発展途上国の関係機関はこれら外国の企業との協同調査、各段階での事情聴取、技術上の説明を受ける、計画作成技術など種々のものを学び取ることができる。また経済開発政策や国家開発プロジェクトの作成について、国際協力として外国人アドバイザーが利用されているが、このような社会科学上の科学技術についてもプロジェクト完成までにカウンターパートやその他の協力者に種々の技術が移転される。

移転エージェントの発掘

国際協力のために、何人かの専門家グループが発展途上国へ行ったとしても、そこで最適な技術移転エージェントが待っている訳ではない。協力専門家の中には、相手国での所属機関やカウンターパートなどが、十分な移転エージェントとしての役割を果たさず、積極的な協力をしようとしなくて困った経験の持主は少なくない。政府間レベルでも同じようなことはある。援助の種類によっては、国際協力の受入機関がルーズなところもあ

る。こういう国へ派遣されて行って、技術移転の効果があがるような条件を整備するよう働きかけていくにはどうしたらよいだろうか。このような問題も含めて、移転エージェントを発掘するにはどうしたらよいかを考えてみよう。

一般的に言うと、選択さるべき移転エージェントは、技術の性格・種類、移転対象、移転エージェントとなりうる組織と移転対象との関係、などを見たらうで最大の移転効率をあげうるものである。技術の性格が社会開発に必要なものか、工業化に必要なものか、公共機構を通さないと移転し難いものか、市場機構で十分に移転しうるものか、などによって最適な移転エージェントは異なる。移転対象から判断しても、移転対象が農民だけの場合は農業試験場のようなところが選ばれようし、繊維技術ならば繊維技術センターとか繊維工業会が選ばれるかもしれない。また移転対象となる人達がどんな組織と関係があるか、例えば行政上の公的関係の組織しかないとか、種々の組織はあっても、独占的性格のものかもしれない。例えば青年協力隊員が奥地へ技術協力に行ったような場合、恐らく村長や郡長の協力を得るかもしれないが、それで充分でない場合、どこの誰に、どんな協力をしてもらおうかを決めるのは、種々の問題があって容易でない。

移転エージェントになるものは、技術供与者と受入者の仲に立つものだから、どちらかの利益だけを代表して、他方を無視するというのではなく、公平・公正な立場で、どちらからも信頼され、仕事は合理的に、そして経済性を尊重して行なわれるようなものでなければならない。これは理想であって、理想と相当違っているとき技術供与者は苦勞する。このような移転エージェントを発掘するには、現地に着いたらすぐに見つかるというのではなく、時間をかけて確かめながら努力しなければならない。大型プロジェクトで、

効果的な移転エージェントがない場合には、可能ならば新設するのも一つの方法である。イランには日本電気が進出して通信施設を組立生産しているが、この工場でも技術移転するが、日本の技術協力で作ったイラン電気通信センターで技術協力も同時にやり、電気通信に必要な現地人技術者の不足を補っている。どんなに立派なプラントを建設しても、それを運転する技術者が十分に供給できなければ、やがては行詰ってしまう。

このように、技術移転のエージェントの発掘は、その技術独自の移転エージェントを利用するのもよいが、お互いに技術連関から見て深い関係にある分野で移転エージェントを発掘するのも有効だ。例えば資源開発と精錬製精、資源加工、製糸と紡織、組立てと一部の部品生産と言うように、お互いに投入産出関係にあるとか、技術が類似している部門に関係する組織を移転エージェントとして選ぶことにより、お互いに一方の技術移転が他方の技術移転を容易にするという関係を創り出すことができる。ある部品生産に利用する技術は他の産業のどこかに使用されているかもしれない。

これまでは移転エージェントとして研究・開発センターだとか業界団体、外国エンジニアリング会社のように、大きな機関を考えてきたが、勿論、個人でも数人の集団でも移転エージェントの仕事はできる。個人では、移転対象の人達の間でのオピニオン・リーダーを選ぶ場合が多い、たとえ有力なオピニオン・リーダーを移転エージェントに頼んでも、その人と受入者達とのコンセンサスが出来ていたかどうか、その人の近代的感覚の程度、受入者との接触の頻度などが影響することが実証的に分析されている。

<了>

技術移転論補講

その1

—技術選択論—

碓 氷 尊

(筑波大学教授)

序

本講を書かずに「補講」というのは奇妙に思われるかもしれないが、実は私は本誌8月号で技術移転についてへらへら口をたたかせて戴いた(国際協力事業団2周年記念シンポジウム)うえに、この秋の事業団の研修プログラムでも同じ題でえんえん10時間にわたって喋らせて戴いたところでもある。私事はさて置くにしても、読者の多くは斎藤優教授(中央大学)が「技術移転論」として本誌に去年から10回にわたって独自の概論を掲載されたのを想起されるであろう。

この題目で決定的な「概論」が何かについてはまだ定説のないところである。いつもボンから始めて問題整理に手間をかけているうちに時間切れになりがちなの分野にも、斎藤教授の「概論」のおかげで、一応、敷地の造成が出来あがったわけで、その上に積みあげる仕事が大へんやり易くなったのは有難いことである。広びろと取られた敷地は、文字通り multi-disciplinary な構築を要求しており、今後も経済学や工学関係のみならず、社会・人類学、政治・行政関係の専門家たちによる「補講」がどんどん出て、わが国にお

ける技術移転論の体系が根ぶかく伸びていくことを願ってやまない。今後2、3回に及んで書くことになっている私の貢献も、補講としては手はじめのものに過ぎないことはいまでもない。

さて、そういう事情から、総論なしで始めてよいわけではあるが、この序をかりて、技術移転論という敷地全体の雰囲気みたいなものについて一言ふれておきたい。

総合的開発論の要請

技術移転とは何かと問われる時誰もがそれぞれに先入観みたいなものをもっているのに気づかれるであろう。それは、いろいろ立場や経験の違う人びとがそれぞれに何か提言出来そうだと思う限りにおいて、開発問題についての一種の共通話題として成立しそうな性格のものである。だが、討論の前と後を比べてあまり見識が深まったと感じる人も少ないという点で、「砂を噛む」ような話題でもある。

「技術」とか「移転」とかいう用語の語義的な曖昧さがよく指摘されるが、語義的な論争自体は手に負えないほどのものではあるまい。

たとえば、技術を、それが何に「体化」されているかについて、

i) 生産物、部品、材料など貿易商品に体化された技術。

ii) 生産機械設備の中に体化された技術。

iii) 生産行程（システムの設計、管理体制、技法などソフトな面を含む）に体化された技術（いわゆるノウハウ）。

iv) 企業組織そのものの中に体化された技術。

v) 個々の「人」に体化された技術、
というふうに分けてみる。そして更に、国際間の移転のチャンネルとして、商品貿易（機械を含む）、海外直接投資、プラント輸出、私的技術協力契約、公的技術協力、書物・見本市、会議などの情報チャンネル、留学、専門家交流、訓練プログラムなどの「科学協力」的なチャンネル、等々を考えてみる。自分は一体どういうタイプの技術のどういう移転過程の話をしているのか、各自がよくわきまえている限り、かなり混乱は避けられそうである。問題は、むしろ、数多くの話の緒口がいつもどこかで相互に繋がり絡み合って、総合的な把握となると、結局、社会・経済発展過程そのものの複雑さを思い知らされて「砂を噛む」思いになる、ということにあるのかもしれない。

もとより、貧富の差という金（かね）の話は金の配分を改めるだけで解決出来ない。技術格差は、個々の特定技術の単純な移植だけで解消され得ない。それくらいは誰にでも分っている。が、集計化、抽象化に長けた経済畑の人にとって、技術ほど扱い難いものはない。確かに、先進国では、技術移転は論議の主題としては主流だとして嫌う経済学者が多いようである。それと対照的に、発展途上国では、技術畑でない学者や政策研究者が技術にかかわる話に積極的に乗り出して来るようになっている。

技術畑の人びとは、技術問題の技術的な局面の細部にわたって実用に堪えようよう抜目なく完結した知識を積みあげていくという責

務に追われて、第三世界だとか南北対話だとかいう「当節の風潮」じみた話は、できれば茶飲み話の種ぐらいに片づけたいところであろう。（しかも、先進国の技術者たちは、テクノロジー・アセスメントとか脱工業化のテクノロジーとかいう話題には既にかなり熱意を注ぎはじめている。）にも拘らず、1960年代の終り頃から技術移転論が国際的に盛んになり、技術畑も経済畑も混って騒ぎ出したのは、一方では、資本と貿易を軸にしても開発が思うように進まなかったという反省があったからであり、また他方では、もともとコスモポリタニズム志向のある科学・文化領域での協力実績が、頭脳流出など、途上国の開発のためには却ってネガティブ・ループとして働くふしもあるという反省があったからでもある。

先進国では、経済畑の研究成果と技術畑の研究成果は、別べつに放っておいてもどこかでうまく融け合うよう、技術移転のメカニズムがかなり分厚く出来あがっている。それはさして効率的とはいえず、最適な「科学—産業リンク」が何かについていつももめて来ましたが、既成メカニズムの分厚さ、また、それを支える資力の豊かさで何とか致命的な非効率とはならずすんでいる。しかし同じやり方を、もっと貧しい、蓄積のうすい国が真似たら、非効率はおよそ致命的である。1960年代にぼろ興したヨーロッパの対アメリカ・テクノロジー・ギャップ論は、思いのほか早く鎮まった。が、途上国の場合は似たような話でもそんなに早く片付くとは思われない。先進国では100年かかった発展過程を何分の一かの時間に縮められるよう、開発政策体系を革新したいという悲願がある。その悲願に応えるのが「開発論」の本務だとすれば、そのためには、銀行業務原則の限界的修正とか、回顧的国際分業論の付録とか、grand daddyの「経験移転」サービスのこづといった、伝統的な開発協力論にもっと幅広い何かを加え

られねばならない。技術移転論の本義はそこにあるといっても過言ではあるまい。なお、雇用とか所得分配とかもほとんど同時に開発論の沼の上に浮上してきた。それらは開発の直接目標もしくは効果に関する反省であるのに対し、技術論はむしろ「開発能力」そのものにかかわることに留意したい。

本補講の焦点

さて、ここで詳論する主題目としては、本誌に連載された斎藤教授の概論シリーズにあらわれたポイントのいくつかを選んで、適当な研究事例などを紹介しながら内容的な理解を深めるという趣向にしたい。技術移転論に対する関心が、技術協力にたずさわりそうな工学畑・企業経営畑の人の間で特に強いように思われるから、まず、個々の工業プロジェクトというようなミクロ的視点での「技術選択」の問題を少し立ち入って眺めてみたい。それから、少し視野を拡げて経済・産業構造にかかわる形での技術問題を覗いてみる。最後に、余裕があれば、技術移転の問題意識が途上国内の「科学技術政策」にどう影響しつつあるかについて触れたい。

I プロジェクト・レベルの技術選択

技術選択とプロジェクト評価とよく混同されているようである。混同は「技術」という言葉をどう定義するかについてかなり自由度が高いために起るようでもある。たとえば、ガルブレイスのように、技術とは「科学のおよび他の組織された知識の実際的な仕事への体系的な適用」の方法であるとする、経済活動を組織・運営する諸方法を一切合切ひくくめて論議しなければならない。これは明らかに技術畑の人を途方に暮れさせる。他方、技術者ばかりの集まりで特定分野の代替

技術に関する細かい議論になると、経済畑の人が途方に暮れることになる。

生産関数論と技術者

経済学の伝統の下では生産関数論があって、「資本」と「労働」という2つの基本的な生産要素のいろいろな組合せが所得を生み出す関係がいろいろな形で定型化されている。ある一種の財を生産するのに選択可能な技術が無数にある、すなわちその結果として資本と労働の限界代替性が連続的な形で想定されうるとすると、後は数学の問題であって、技術そのものの具体的な特性を知らなくてもかなり自由に推論し易くなっている。いわゆる「等量曲線」(iso-quant)は、技術の技術的効率性(technical efficiency)だけを考慮して最適とみなされる資本と労働の組合せの軌跡を示す。そのうえに、資本と労働の相対的価格線が与えられれば、最小費用を保証する経済的に最も効率の高い点(economic efficiency)が選択される。

限界学派のこの単純明快な発想を、技術屋さんは一応感心しはするが、自分たちの日常直面する技術選択問題に活かされるまでには、何段階ものへだたりのある話だと気づいて当惑される。また、そうして仮想された生産関数を実証的に推計する段になると、一体個々の工場レベルでの選択を指しているのか、特定産業を構成する諸企業体の確率的なビヘイビアを覗いているのか、あるいはすべての産業をひくくめて経済全体の動き方をうんぬんしているのか、とかく臨機に話が飛躍して技術屋さんたちは面喰うようである。

産業構造の分析の段階に至って、レオンチェフ・モデルでは技術的投入係数一定の仮定が平気で通用すると知らされたとき、彼らはもう一度改めて当惑する。もっとも、それには一応「クライン的解釈」というのがあって、産業部門ごとに投入資源間の代替関係を含みこんだコブ・ダグラス関数でもってレオ

ンチェフの技術係数を肩代りさせても産業連関表は成立つと弁明されると、前よりもっと当惑するだけである。「技術選択」という仕事に関して技術者たちがやっと納得するのは、リニア・プログラミング・モデルのように、極めて限られた数の代替技術が与えられているとき、所定の制約条件と目的関数の下にコストを最小にするよう選択するという、もっと直観な、工学的な処理法のようなのである。

かくて、スムーズな「等量曲線」の代わりに、有限個の非連続な点の散らばりをもってくるということで、技術者むきの生産関数論講義の出発点でのいざこざにケリがつくわけである。が、そこで有限個とは通常いくつぐらいかでまた話がこじれる。機械化やオートメーションの進んでいなかった時代の労働集約的な生産行程と、今やコンピューターで統御された資本集約的な生産行程とを、同じ等量曲線の上に並べて、生産要素の価格が与えられるまではどちらも技術的には最適なものを示すということに、かなり抵抗を感じる人がいるようである。進んだ技術と古い技術とを比べたら、進んだ技術の方がより「効率的」であるに決まっているというのである。

モデルプラント・データ

技術者のよく陥るこのかなり感傷的な誤謬は、後程述べるいわゆる "Economic Man" とは区別された意味での "Engineering Man" の特性のひとつである。この点については、私が UNIDO 在勤時代に Profiles of Manufacturing Establishments¹⁹⁶¹ を編纂していた頃出くわした興味深い話がある。

当時（1960年代半ば過ぎ）途上国の工業計画に当って投資事前調査（feasibility study）の必要性が喧しく云われるようになり、それに伴って、各種の工業投資計画についてその投入構造の特色にあらかじめ目安を立てるためのモデルプラント・データという概念が

流行していた。地域計画にたずさわるある国の専門家で、長年にわたってさまざまなモデルプラントのデータを集めていた人があり、それが百何十個もたまっただけで UNIDO の方でも役立てて欲しいという申し入れがあった。食品、繊維、木製品、パルプ・紙、石油、窯業、金属、機械はもちろん、水力・火力発電などにもわたる収集で、私としては大いに期待して受取った。各プラントについて、生産物と生産能力、生産行程の特徴、設備、建物、敷地面積、流動資本、熟練度別労働必要量、原材料、電力、運輸必要量係数などについて、一応標準値らしいものが示されていた。

確かに、生産性診断の専門家やプロジェクト発掘のためのアドバイザーがそれぞれに脳裏に蓄えたり、抽出しの中に整理したりしている目安値はどんなものかを知る上に、この収集は大層興味深いものであった。少し手間をかけて比較可能な形に再整理して貰った後、収益性のチェックという粗飯にのせてみて一寸驚いた。同種生産物を作る代替的なプラントが幾つかあるが、そのどれをとってもわれわれの等量曲線を思わせるようなケースは見当たらないのである。代替プラントはむしろ北東から南西に向かってのびる技術進歩の経路を示すような線上にある場合が多かった。それはそれ程驚くに当らぬにしても、貸金率や資本費用についてかなり譲歩した修正を行なっても、旧型のプラントはほとんどが赤字経営にしかならないような投入構造をもつものとしてあらわれたのである。

データの信頼性について洗い直して欲しいという注文に、収集家当人は大へん気嫌を損ねたし、ほかにそんな仕事を引受けてくれそうな器用で忍耐強い人は見当らなかった。プロジェクトは尻切れトンボになった。廃品にするのも惜しいので、換出者の善意を無にしない程度に、しかし一応は皮肉な主旨をこめて、小論の形にまとめたのが国連の

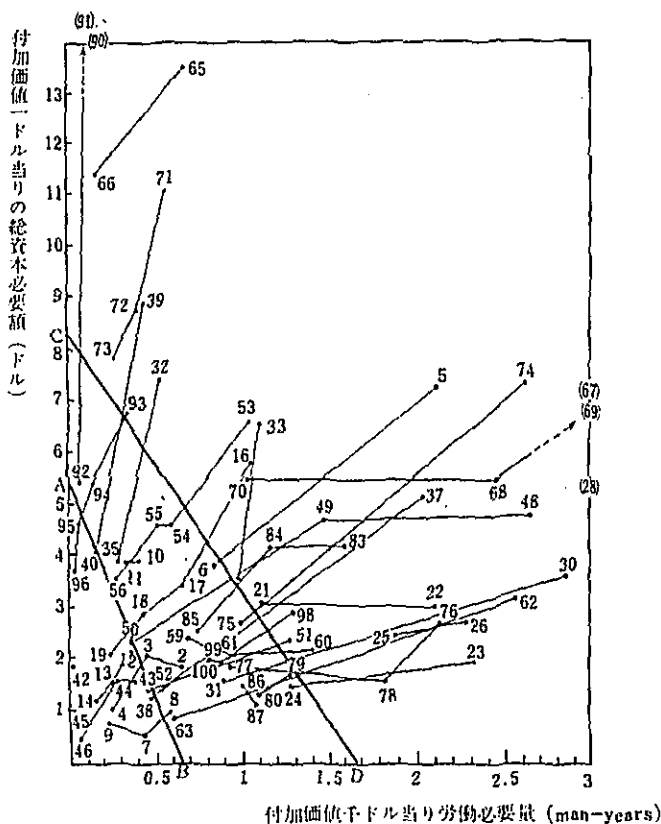
Industrialization and Productivity Bulletin

(1971年)に掲載されている。読者の参考のため、100個のプラントの労働・資本投入構造の相対的地位を示す図をここに再生しておく。(図1)

この図で直線ABは年当り資本費用が総資本投資額の18パーセント、未熟練労働の賃金が年当り1,500ドルの時の予算線(等費用線)を示している。直線CDは、資本費用が12パーセント、未熟練労働賃金が600ドルの時の予算線をあらわす。この線の外側(原点と反対側)にある点はすべて予算超過で、線から遠い程大きな赤字になる。

点と点を直線で迎っているのは、同種の生産物を異なった規模ないし行程技術で製造するケースであることを示す。たとえば、48は年2万トンの規模で低カロリー石炭を燃料とする回転式炉をもった煉瓦工場、49は年産2万6千トンで、重油によるトンネル炉を備えた煉瓦および屋根ふき用タイル工場、50はもっと近代的な年産4万5千トンの屋根瓦用タイル工場ということになっている。48, 49は、原材料、燃料、運賃が異常に廉価でなければ赤字経営とならざるを得ないケースである。

図1 100個の仮想モデルプラント(製造工業の諸部門)の相対的効率



(資料) : "A Compendium of Industrial Plant Models," in United Nations, Industrialization and Productivity Bulletin 18 New York, 1971, pp. 53-84.

注(1) この点については、本誌既載の斎藤優「技術移転論その3:技術移転のしくみ」参照

注(2) The New Industrial Estate, Hamish Hamilton, 1967, p. 12

注(3) 諸種の製造工業業種についていろいろな国に現存している事業所の構造的・機能的なパラメーターを一応比較可能な形で収集したもので、1巻から4巻まであって国連から刊行されている

技術移転論補講

その2

— 続・技術選択論 —

碓氷 尊

(筑波大学教授)

I プロジェクト・レベルの技術選択

ストラスクライド大学の研究

それでは、具体的な工場設計の過程で、経済学でおなじみの「等量曲線」に沿うような代替技術をどの程度まで考えるだろうか。同一業種の現存する諸企業をたくさん調べてみても、等量曲線らしいものはまともに出てこないのが普通である。原点に立ち返って、工学的に可能なありとあらゆる代替的な工場設計を試みたら、一体どの程度の選択の幅が出てくるのだろうか。これこそ技術者と経済分析屋とが共同でやってみねばならぬ仕事のように思われる。

私の知る限りでは、そういう形で技術選択問題を解明しようとした例はこれまでのところわずかしかない。最も真剣な試みは、イギリスのストラスクライド大学のチームによるもので、つい最近3年近くもかかった忍耐強い仕事にケリがついたところである。¹⁵⁰ そのプロジェクトの発端は、エチオピアとガーナの製靴工場と砂槽工場の技術の適正度を評価する現地調査ミッションであった。当該工場の技術は不適正だという結論に説得力がな

いのに業を煮やして、何人もの技術系統の研究者を集めて、等量曲線の謎を解きにかかったのである。OECD在勤時代、私自身もこのプロジェクトの委員会に連なる幸運を得たので、ここにその要点を紹介しておきたい。

非連続な生産行程をもつ製靴工場については、代替技術の体系は各单位作業のレベルで検討した結果を総合することによって積み上げることが出来る。靴の場合（より正確には合成底に皮革甲皮をはりつける男子靴、年産30万足の規模）次のようにほぼ6種類の工程部門が識別され、さらに各部門の中でいくつかの独立な単位作業を考えることが出来る。

—皮革切断等準備行程（8作業）—針縫い関係部門（11作業）—底革部門（3作業）—型合せ部門（8作業）—底革取付け部門（8作業）—仕上げ部門（8作業）

各单位作業につき、実用可能な限り、「機械集約的」なやり方と「労働集約的」なやり方とをデザインし、できればその間に「中間技術的」な方法も考慮する。それぞれの代替的方法についてその物理的効率や費用構造を細かく吟味する。その結果を総合すると、理論的には、10万5千億通りもの代替的なシステムが考えられることが分った。製靴工程に経験ある人びとの判断で、明らかに不合理と思われる単位作業技術の組合せを取除いて

も、全く同じ靴を同じ量だけ作るのに486種類もの代替的な工場デザインが選択対象として浮び上った。

この辛苦の結果を、等量曲線が画かれうるような平面にプロットしてみると、効率的技術の線型の組合せに関する通常の仮定の下で 95パーセント余のケースが明らかに相対的に非効率として排除された。残りの23ケースについて、表1にその経済的特性を示してある。

また、図2のようにプロットしてみると、これら23個の

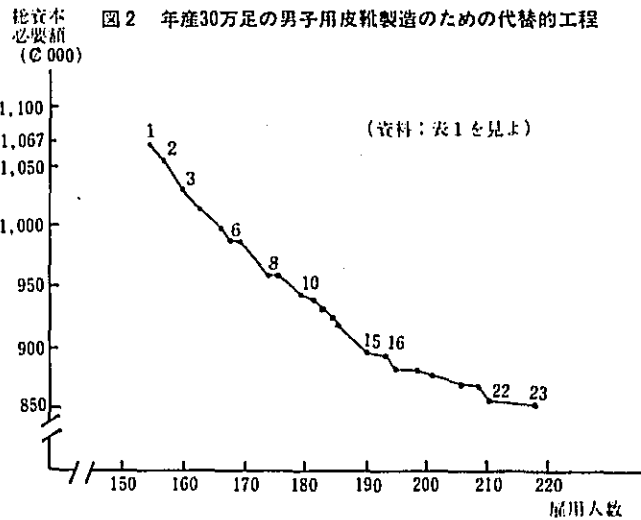


図2 年産30万足の男子用皮鞋製造のための代替的工工程

表1
年産30万足の男子用皮鞋を製造する工場の代替的な設計(23種)
(1972年のガーナの価格表示。税、輸入関税を除く)

代替技術	総資本 (£ 000)	固定資本 投資 (£ 000)	流動資本 (£ 000)	雇用数	純収益の現在価値		内部収益率 (per cent)	固定資本・ 雇用比 (£)	総資本・ 雇用比 (£)		
					割引率 10. %	割引率 20 %					
1 ^a /	1067.0	418	649.0	155	5,819.2	5.45	2,576.6	2.41	80.0	2,694	6,880
2	1057.0	407	650.0	158	5,822.8	5.50	2,579.9	2.44	81.2	2,577	6,680
3	1027.0	377	650.3	160	5,837.6	5.68	2,601.4	2.53	84.7	2,354	6,420
4	1017.0	366	651.3	163	5,841.2	5.74	2,607.8	2.56	86.0	2,247	6,240
5	999.1	346	653.1	167	5,839.6	5.84	2,616.0	2.62	88.6	2,069	5,980
6	990.0	340	650.0	168	5,846.7	5.91	2,622.9	2.65	89.6	2,021	5,890
7	987.3	335	652.3	170	5,843.2	5.92	2,622.3	2.66	89.9	1,972	5,800
8	961.3	309	652.3	175	5,848.8	6.08	2,654.4	2.76	94.0	1,763	5,490
9	961.1	307	654.1	176	5,847.6	6.08	2,632.0	2.74	95.8	1,742	5,460
10	941.1	286	655.1	180	5,835.9	6.20	2,640.2	2.81	97.4	1,588	5,220
11	940.9	285	655.9	182	5,880.3	6.25	2,665.9	2.83	98.7	1,564	5,160
12	931.9	276	655.1	183	5,839.5	6.27	2,646.6	2.84	99.3	1,505	5,080
13	925.3	272	653.3	185	5,858.4	6.33	2,659.9	2.83	100 +	1,463	5,000
14	923.9	270	653.9	186	5,853.1	6.34	2,657.0	2.88	100 +	1,453	4,960
15	894.3	240	654.3	192	5,860.5	6.55	2,674.4	2.99	100 +	1,247	4,650
16 ^b /	894.1	238	656.1	194	5,904.7	6.60	2,700.1	3.02	100 +	1,228	4,600
17	884.3	229	655.3	195	5,864.1	6.61	2,680.7	3.03	100 +	1,175	4,530
18	882.5	227	655.5	199	5,849.3	6.63	2,673.5	3.03	100 +	1,143	4,530
19	877.3	222	655.3	201	5,844.9	6.66	2,673.8	3.05	100 +	1,101	4,360
20	872.8	217	655.8	206	5,819.4	6.67	2,660.7	3.05	100 +	1,057	4,220
21	871.3	216	655.3	209	5,809.9	6.67	2,653.5	3.05	100 +	1,035	4,160
22	863.8	210	653.8	211	5,805.4	6.72	2,656.6	3.08	100 +	997	4,090
23 ^c /	863.4	207	656.4	218	5,829.8	6.75	2,672.2	3.09	100 +	950	3,960

^a/最も機械集約的 ^b/最小費用 ^c/最も労働集約的

[資料] A Report on a Pilot Investigation of the Choice of technology in Developing Countries,
David Livingstone Institute of overseas Development Studies, University of Strathclyde,
Glasgow, Dec. 1975. p. 68

点はまだ不揃いな並び方をしており、そのうちいくつか(2, 4, 5, 7, 11-14, 16, 18-21)は上述の仮定の下では相対的に不効率とされそうである。しかし、実際には、原材料効率や動力費効率なども考慮に入れねばならぬから、選定基準を変えて、工場設備の所定の耐久期間内に期待される純益のフローの現在値の総和をとることにすると、16番目のケースが最小費用(最高収益)であると分かった。¹⁴⁶⁾ この最適ケースが、技術的に設計可能な最も労働集約的なケースでないということは特記するに値するであろう。

表1を見てさらに留記されるべきは次の諸点であろう。

i) 些細に代替可能性を考慮して生産行程を設計すれば、資本・労働比率をかなり大幅に変えられる。

ii) それにもかかわらず、所与の価格体系の下で得られる純収益はほんのわずかしき変化しない。(したがって資金制約が圧倒的に重要なとき、または雇用増大に絶対的に政策力点がおかれる場合、最小費用ケース(16番)の代りに、最も労働集約的な23番を選んで、収益犠牲はわずかである。

iii) 上のことからの帰結でもあるが、投下資本当りの収益率でみると、ガーナの場合、労働集約的なものほど魅力的になる。

iv) 割引率を変えても、代替技術のランキング(純収益の現在値の相対的な大きさ)はほとんど変わらない。(割引率をゼロにしても、最も機械集約的なケースが最小費用ケースにならないことも認められている。

これまでの収益計算は一応市場価格によっている(ただし税金と関税は除外してある)。「社会的」費用-便益分析の慣習にしたがってシャドー・プライスを使って再評価してみる。未熟練労働は都市労働者の現率の75パーセント、電気料は69パーセント、建物の費用は約85パーセント、運賃は82パーセント、というふう調整した計算価格でも、上記の収

益性パターンは殆ど変わらないことも確かめられた。また、稼働率を80~85パーセント程度に落したと仮定しても、収益水準は下がるがそのランクに何ら変動が見られなかった。

注(4): より詳しくは、David Livingstone Institute of Overseas Development Studies (所長はJames Pickett) で、研究プロジェクトは英政府の海外開発省によって支援された。

注(5): 等量曲線は原点に対して凸でなければならない。曲線から原点と反対方向に外れている点は曲線上の点よりも技術的により不効率である。

注(6): 等量曲線に当るものが丸みを帯びてスムーズに彎曲しているという期待は裏切られ、主要部分が直線に近く、また、労働集約化する右下の辺りの彎曲もかなりゆるやかであること、つまり資本・労働の代替弾力性が全般に意外に大きく出たことを特記しておきたい。もっとも、いつもどんな業種にもこうなるという保証はもちろんない。

プロセス志向型の産業の場合

靴製造はプロセスよりはむしろ「製品」志向型の業種で、その代替技術は設備ベースよりはむしろ作業員ベースで捉えられ易い性質のものである。プロセス志向・設備設計中心型の典型として石油化学工業が考えられるが、一見連続的な生産システムでも、それをいくつかの理論的には独立な単位行程に分けて、いわゆる process chain の分析を行ってみると、やはり意外なほど多数の代替的なデザインが可能になるようである。私がよく引合いに出すのは重合塩化ビニール(PVC)の場合である。塩ビ生産について、

- a) 塩素生産行程(7種類の代替的方法)
- b) エチレン生産行程(4種類の代替的方法)
- c) 二塩化エチレン(EDC)(6種類の代替的方法)
- d) 塩化エチレン(直接エタンもしくはエチレンから生産する方法)
- e) 塩化ビニール・モノマー(VCM)(6

種類の代替的方法)

〔〕重合プロセス(3種類)

というふうには吟味すると、VCMに至るまでに133種類、PVCまでは399種類の代替的プロセス・チェーンが仮想されうる。(運送、倉庫、生産管理など付帯的な作業体系は考慮外にする。) 現実に米国で使用されているプロセス・チェーンはそのうち12種(PVCまで考えると36種)だけである。

未使用のプロセスは、何らかの事情があって実験段階で放棄されたものもあろうし、現実に商業ベースで稼働できるようにするためのノウハウが未開発という場合もあろう。メキシコの国立自治大学で「化学工業における適正技術」を学生と共に研究したホセ・ヒラールは、実験室レベルの言語で化学工業の行程を解剖・吟味すると、既成技術市場にはないようなタイプのプラント設計を考えつくという傾向が学生たち自身の間で起り、輸入技術の適応に対する研究が大いに刺激されたと述べている。上述の塩ビのケースについても、米国にいる私の或る友人(最近までワシントン市にある International Research and Technology, Inc. の副社長をしていた)は、原料やエネルギーをはじめ、付加価値構成、副産物などについての価格体系をいろいろに変化させて費用効果分析を行うためのコンピューター・プログラムを作っていた。化学工業におけるプロセス設計は分析と総合を交互に繰返す膨大な計算を必要とするので、今日の先進国では、そのために技術データベースを備えプロセス・シミュレーションの手法を活用する会社が多いようである。技術の「選択」とか「適応」とかもそこまで掘り下げて検討されるべき筋合のものであることはもちろんである。

それは先端技術分野での革新の場合に限ったことではない。もう一度ストラスクライド大学の「合成的デザイン」の結果について触れると、ガーナの場合、製靴工場とならんで

精糖工場も対象になっていた。甘藷砂糖の生産行程は靴の場合よりもむしろプロセス志向型に近い。しかし全工程を、計量・甘藷置場・粉碎・ジューススクリーン・透明化・ろ過・蒸発・ボイラー・結晶化・遠心分離機・乾燥・鑑別・袋詰め等、16に分けて、それぞれについて現在利用可能な機械化された方法、手作業方式を考え、またとくに蒸発部門ではカンサリ式の open-pan 法と近代的な vacuum-pan 法との代替可能性を考慮してみた結果、まずまず実用化されそうな「合成的」な組合せが約2,300種類得られた。些細な違いを無視して大筋だけに絞っても代替的なプロセス・チェーンは384種類になった。

年産5万トンの能力が必要とされる場合を考慮すると、384のうち32は技術的に不適として除外される。さらにあまりにも労働集約的で8,000人以上の労働者を抱えることになると生産管理・労務管理上の費用の予測がむずかしくなるので、そのようなケースを一応除外した結果、22種類の代替的デザインが残った。参考のため、靴の場合に似た要領で、それらの相対的な特性を表2に示した。(この表の収益現在値の「低」「高」は、変動の大きい砂糖の価格が低い時、高い時の計算結果をそれぞれ示している。)

表2で、11番と13番から22番までは旧式な open-pan 方式を用いるものである。砂糖価格の変動を考慮し、また投資規準をいろいろ変えてみても、vacuum-pan を用いるものが経済的に選好されることが分った。例外としては20番があるが、砂糖価格が高い時にはこの open-pan 方式が極めて高い収益を生む。ただし、このケースは粉碎機には牛馬を動力としながら、計量、遠心分離、袋詰め部門ではかなりオートメーション率の高い技術を取り入れるという変り種である。砂糖が低価格の時に損失が出るという点で、これを選ぶことには危険が付きまとうということになる。

靴の場合と同様、工場の設計を変えること

によって、資本必要額は500万セデスから800万セデスに、雇用は7,000人から1,000人程度までと、大きく変化させうるのに、純益の現在価値はもっと狭い範囲で動くだけであることが分る。低価格時に損失の出る場合を除くと、純収益の比較的わずかな犠牲で雇用に3倍にふやすことが可能になる。増える雇用に伴う賃金（追加的付加価値）が純益の減り分よりも大きいことも確かめられている。

ただし1972年のカーナの状況で既に open-pan 方式がだめというのはちょっと意外な結論であった。そこで念のために、規模を年産2.5万トンに下げ、さらに5年前(1967年)にさかのぼった価格体系で再評価してみると、今度は open-pan だけがいきで、vacuum-pan 方式の工場がすべて赤字経営になるということが分った。ちなみに、1967年から1972年までにカーナの貨幣賃金は3倍に高騰し

表 2
年産5万トンの製糖工場の代替的設計
(1972年のカーナの価格)

代替 技術	投資必要額				純収益現在価値				純収益現在価値 の総投資額に對 する比				内 部 収益率	
	総額	固定	流動	雇用 数	10%割引率		20%割引率		(a)	(b)	(c)	(d)	高	低
					(a)高	(b)低	(c)高	(d)低						
	(€ million)				(€ million)								€%	€%
1	8.110	7.983	0.127	1030	24.6	113.6	9.1	52.2	3.04	14.02	1.12	6.44	26.5	30.0
2	8.019	7.892	0.127	1054	24.4	113.4	8.2	51.3	3.04	14.14	1.02	6.40	25.5	29.0
3	7.379	7.247	0.132	1499	24.4	113.4	8.6	51.7	3.31	15.37	1.17	7.01	25.6	29.9
4	7.947	7.807	0.140	1796	22.9	111.9	7.3	50.4	2.88	14.08	0.92	6.34	24.5	29.1
5	6.185	6.026	0.159	1680	19.6	100.9	7.0	48.8	3.17	16.31	1.13	7.89	26.0	29.0
6	7.667	7.511	0.156	2474	16.9	102.2	5.3	48.4	2.17	13.61	0.69	6.05	25.0	28.8
7	7.645	7.485	0.160	2589	16.6	101.9	4.9	48.0	2.17	13.33	0.64	6.27	24.3	29.2
8	7.557	7.397	0.160	2614	16.3	101.6	4.0	45.1	2.16	13.44	0.53	5.97	23.4	28.5
9	5.611	5.459	0.152	2118	7.3	96.2	0.6	43.2	1.30	17.14	0.11	7.70	21.2	28.8
10	7.610	7.445	0.165	3100	15.8	101.1	4.8	45.9	2.08	13.30	0.63	6.03	24.6	28.9
11*	7.151	6.997	0.154	4150	12.2	101.2	3.3	42.2	1.71	14.20	0.46	5.90	24.2	27.9
12	6.079	5.892	0.186	3812	(2.2)	83.1	(4.6)	36.5	(0.36)	13.70	(0.76)	6.00	6.6	28.1
13*	7.318	7.135	0.183	5640	2.4	87.7	(1.8)	34.5	0.33	12.30	(0.25)	4.71	15.7	26.9
14*	7.302	7.115	0.187	5749	2.0	87.3	(1.8)	34.5	0.27	11.96	(0.24)	4.72	15.0	27.0
15*	7.211	7.025	0.187	5774	1.8	87.1	(2.7)	33.6	0.25	12.10	(0.38)	4.67	13.8	26.9
16*	6.723	6.575	0.147	5456	3.6	88.9	(4.1)	37.2	0.53	13.26	(0.61)	5.55	14.0	27.8
17*	7.172	6.980	0.192	6290	1.0	86.3	(3.2)	33.1	0.14	12.16	(0.45)	4.66	12.0	26.8
18*	7.162	6.967	0.195	6373	0.6	85.9	(3.2)	35.7	0.08	12.10	(0.45)	5.02	11.2	27.7
19*	7.111	6.916	0.195	6400	0.6	85.9	(3.2)	33.1	0.08	12.10	(0.45)	4.66	11.2	28.0
20*	5.027	4.852	0.175	4986	(4.3)	84.7	(4.8)	34.1	(0.89)	17.36	(1.00)	7.10	7.9	27.6
21*	5.693	5.475	0.218	7379	(16.8)	68.5	(11.0)	25.0	(3.00)	12.23	(1.96)	4.46	-	26.2
22*	4.997	4.786	0.211	7088	(15.2)	70.0	(10.1)	25.2	(3.04)	14.00	(2.02)	5.04	-	26.2

・カッコ内の純収益値は、負の値

*これら11ヶのケースはすべてopen-pan方式を蒸散工程に採用している。他はvacuum-pan方式。

【資料】：前掲書 p.87.

た。(その後も更に上昇して1974年には1967年の6倍の水準に達した。)

ブラジルの産業家などは、「賃金はいつまでも安くはない」といういましめを合言葉のようにしている。低賃金を比較的優位の軸として一旦軌道にのった途上国の産業は一体何年間くらい低賃金に頼れるのだろうか。戦後の日本ではインフレの収まった1950年代の半ばの「静かなる拡大」期からほぼ10年程で早くも労働不足のきざしが強まりはじめたのが想起される。通常、技術選択は理論的定型化の上では一時点における相対価格構造を基準にする静学的なスタイルをとる。もとより選択という行為は1回限りのものではなく、プロジェクトの腹案・設計から始めて稼働後の補填・拡張投資など、どの段階でも絶えず行われるものである。が、投資の不可分性(indivisibilities)はプロジェクト・レベルで働く

人びとにとって静的な選択論を極めて頼りないものに思わせる。

かくて、これまで工業計画専門家の間ではILO型の技術選択論に冷淡な人が多かったようである。また、概して高成長段階にある国の関心は、静態的な適正技術論よりはむしろ「技術進歩」の率をいかに高めるかという動態的政策論に集中する傾向がある。反して、停滞的な社会に新しい変化を導入しようとする時（あるいは導入されたものがうまく働かなかった時）、または、進展する社会の中の遅れがちな部門に対する善後策を考える時、技術選択論は活気を帯びて繰り返されるようである。これについては次章でもっとゆっくり検討してみよう。

II 技術選択論の背景的状況について

前章の主要ポイントは、途上国の開発目標にとって有意な代替技術の幅は先進国の技術者の脳裡に生きているそれよりももっと広いということである。留意すべきは、途上国にとって問題となる選択範囲がセコハン機械などの形で現に市場に提供されているものよりもっと広いこと、そして途上国独自の技術開発ないし適応努力を要求する領域の広いことである。産業計画と技術政策との生きた連繋の必要性については更に別章で考慮することにして、ここでは、一応選択論の枠内で、個々の工場内部からそれを取囲む社会・経済的環境へと視野を広げる時にあらわれる重要な政策上の問題を考察することにする。

労働集約的技術と管理費用

労働集約的技術は果して進んだ管理技術を要請するか、また管理コストの増大に導くか。この極めて現実的な質問に対して未だすっきりした経験的解答が得られないのはいかにも当惑千万な話である。この点にかかわるいろ

いろな現地調査の結果をふり返ってみよう。

「管理費用」は、a) 作業員の監督スタッフの問題、b) 労働の回転率ないし欠勤率の問題、そしてc) 解雇に抵抗する社会的・政治的圧力（労働供給曲線の非可逆性）という3つの視点から吟味される。

まず「監督」費用については、熟練作業員・職長級の監督者、総体的な労務管理体系というふうの場合により異った内容の技能が考慮されることを念頭に置かねばならない。次のような調査例がそれぞれに興味深い結論を出している。

(i) ケニアの製罐工場では、半自動式の工程の監督員というのはむしろ手作業の場合の熟練工の代りになるような性質のものが多く見受けられた。非常に労働集約的なラップ・継ぎエラインでは監督費が総労働費の37パーセントも占めていたが、機械化の進んだところではそれが15パーセント程度に下がる。更に機械化・自動化がすすむと再び上昇して20パーセントぐらいになる。すなわち中間的な技術の場合に監督費の割合が一番低くなる傾向が見られた。^{註(1)}

(ii) タイの製罐工場を調べたところ、総労働費に占める監督費の割合はどの工場でも15～20パーセントの辺りにあって、自動化・機械化の程度とあまりはっきりした相関を示さなかった。自動化された工程の監督員の給料が手作業の監督員の給料より高いという事情があざかっているようであるが、後者についてはわざわざ輸入しなくても現地で供給可能という利点も認められた。また、高速の自動工程の場合、育成・昇進の対象として選ばれる作業員が極めて少数であることが却って作業員たちの反発を買うようであるし、また、実際問題としてライン・オペレーターあがり

註(1) ILO, *Employment, Incomes and Equality — A Strategy for Increasing Productive Employment in Kenya*, Technical Working Paper No. 7, Geneva, 1972.

の監督員の能力では機械体系の統御がむずかしく、いわゆる「機械罷業」が起り易いようである。^{注(2)}

(iii) 逆に、ナイジェリアの工場調査によると、旧式の機械による労働集約工程だと監督のための高級技術者は少なくすむが、監督員自身が熟練工でなければならず、確かにナイジェリア人を起用することは出来るが、人的問題で工程中断の憂き目を見ることが多いという傾向が強調されている。^{注(3)}

全般にUNIDOでは以前から、手動工程ほど労務管理・報奨制などがむずかしくなるという理由から半自動化を推奨する傾向があり、それに関連してインドなどで工程の故障・中断頻度が労働集約度と相関するという統計をよく引合いに出していた。これに反してILOでは、アフリカ諸国を例にとり、資本集約的な大規模工場が監督員のみならず作業員にも地方で得難い水準の技能を要求するということを強調する傾向が強い。どちらがどうという確証は未だないという気がする。

「欠勤率」や「回転率」についても、技術の労働集約性よりはむしろ国情によって期待値が大きく変わるようである。例えばインドと比べるとスーダンでは全般に欠勤率や回転率がより高いという統計などがある。^{注(4)}コスト効果としては、移り気な労働者をひきとめるための賃金上昇ということの外に、求人・勧誘のための経費も考慮されねばならない。そのようなコストは、欠勤率が一定であれば、長期の訓練を要する複雑な工程ほどより高くなる。他方、労働集約的な工場が季節労働や浮浪労働者に頼っている時には、いくら賃金や勧誘費を上げてもあまり効果がないという悩みはある。

注(2) これについては、A.S. Bhalla ed., *Technology and Employment in Industry*, ILO, Geneva, 1975, とくに Chapter 4 参照。

注(3) Peter Kilby, *Industrialization in an Open Economy: Nigeria 1945-66*, Cambridge Univ. Press, 1969.

最後に、一旦雇用された労働が固定費的性格をもつことは、先進・後進を問わず問題になるところである。例えばケニア政府は1970年に労・資・政の三者協定で、どの事業所もとも角にも10パーセント雇用をふやすべしという発令をした。その結果を調べてみると、このような追加雇用が何ら生産高にも生産組織管理方法にも影響しないよう単なる「居候」として受入れられたケースがほとんどであった。もっとも、この体制が長びけば、企業側でも労働使用的な技術適応を徐々に進めざるを得なくなるかもしれない。

以上を要するに、労働集約的技術に付随する管理費用は、技術的・経済的のみならず、社会的・文化的要因に左右されるため、途上国間を比べても、産業間を比較しても、確たる傾向がつかめないというのが実情のようである。「臣二君に仕えず」という封建倫理と「終身雇用」の慣行に支えられて低賃金を大いに活用して伸びた日本の経験が他の国にとってどれだけ参考になるのか、まだよく分らない。韓国や台湾の場合も、低賃金を活用するのに成功したという点で日本と共に「古典的」なケースでありながら、現に百いくつの他の途上国と対比するとむしろ逸脱ケースであるという印象が強まるであろう。技術進歩政策よりも雇用増大政策を真正面に押し出す任務をもつILOにとって、これはいかにも手痛い盲点であろう。

産業構造と適正技術

典型的な技術選択論でつまづき易い盲点がもう一つある。それは所定の工場の属する産業部門全体というもう一步マクロ的な見地に立つ時に明らかになる。

注(4) S. Kannappan, "The Economics of Structuring an Industrial Labor Force: Some Reflections on the Commitment Problem", *British Journal of Industrial Relations*, Nov. 1966.

これについては、本誌既載(1976年8月号)の「技術移転をめぐる諸問題」というシンポジウムでの討論の際、インドネシアのタバコ工場をめぐる黒子さんと私とでちょっとやり合ったことがあった。その時引合いに出されたルイス・ウエルズ・ジュニアの実証研究は⁴⁴⁾、実によく出来ていて、ミクロ・レベルの選択論の盲点を如実にしていると思われるし、読者の誤解のないよう、ここで少し立入って紹介しておきたい。

この研究のウエルズ自身が Harvard Advisory Service のコンサルタントとして1970年代初めにインドネシアに赴いた時に行われたものである。調査対象は、タバコ工場だけでなく、インドネシア諸地方に現存する総数43社の工場で、業種別にはほかにも飲料ビン詰め、プラスチック草履、繊維製バッグ、自転車タイヤ、懐中電燈用バッテリーを含めている。43社のうち10社が外資系で、残りが純インドネシア系である。各業種につき適宜に規準を設けて、工場の使用技術を「資本集約的」、「中間的」、「労働集約的」という3つのクラスに分けた。タバコの場合には、

「資本集約的」——毎分2,000本のタバコ巻き機を用い、調理工程すべてにわたって機械化されていて、雇用率は該当3社を平均すると月産100万本当たり3人。

「中間的」——上よりややおそい毎分1,300本のタバコ巻き機。他の工程では手作業が混入する場合が多く、該当5社についての平均雇用率は月産100万本当たり6人。

「労働集約的」——手巻き方式で、他の工程も主に手作業。該当3社平均して雇用率は月産同量当たり40人。

こういう要領で各業種ごとに技術構造を把

注(5) Louis T. Wells, Jr, "Economic Man and Engineering Man: Choice of Technology in a Low-Wage Country", *Economic Development Report*, Harvard Advisory Service, Cambridge, Mass., Autumn 1972.

表3 技術代替に伴う労働雇用数の変化(インドネシア)〈人数〉

	資本集約的技術	中間的技術	労働集約的技術
紙巻きタバコ	3,009	6,018	40,120
飲料ビン詰め	279	698	6,417
自転車タイヤ	—	1,207	7,100
プラスチック・サンダル	230	920	—
懐中電燈用バッテリー	464	1,392	5,568

(註) 織物製バッグの場合は、繊維材料の差により工程が異なるので上のような仮想的計算は無理であったが、資本集約的工場で織機1台当たり0.2人内外なのに中間技術工程では織機1台当たり1人という程度の差がみられた。

えて、もし金会社がそれぞれの現行生産高を所定クラスの技術で生産すると仮定した場合に得られる雇用人数を計算してみると表3のようになる。この方法で計算された結果は、前章で述べたストラスクライド大学の研究の場合よりも雇用率の開きが大きくなっていることに注目されたい。その第1の理由は、異なる技術クラスの企業に相応する生産要素市場そのものの異質性(いわゆる二重構造)がここに反映されているということである。インドネシアの1日当りの労賃格差はほぼ次のようである。(U. S. ドル換算)

	外資企業	インドネシア国営企業	地方私企業
未熟練工	0.75	0.55	0.30
熟練工	1.22	1.03	0.85

また、中期投資信用のうち最も有利な年利12パーセントを利用出来るのはインドネシア企業のうちでも資本集約的と見なされた3社のうち1社だけ、中間クラスの20社のうち3社、労働集約的とみなされた10社のうち皆無であったということが分っている。他はほとんどが24パーセントから36パーセントという高利の資本市場に頼っていたし、零細企業ではそれでも容易に借りられぬという事情がある。高金利・低賃金に直面する企業がそうでない企業よりも労働集約的技術に頼るのは途上国でも同じである。

経営者を面接すると、「女工は扱い難いから早く機械に替えたい」とか、「まだ現設備でも間に合うが、先行きを考えると近代化したい」とか、「資金さえあればいくらでも最新技術を入れたい」という答えがかえってくる。それが果して「経済性」原理に立脚した願望かどうか吟味するため、ウェルズは経営者が機械で代替したいという特定作業部門について、機械投資に伴う資本コストと排除される労働者の賃金額とを比べてみた。年当り資本コストは、投資必要額×(年10パーセントと仮定した減価償却率+年利子率)として計算してみる。

まず、「労働集約的」工程を「中間的」技術レベルに変える場合、

(i)紙巻タバコ工場で手巻きから機械巻きに変えると排除労働者1人当りの投資は120ドルで、年当り資本コストは約55ドル(年利36パーセント)ですむ。

(ii)飲料工場のビン詰め作業を手動から準自動にすると排除労働者1人当り投資必要額は835ドルぐらい、その年当り資本コストは約80ドル(年利36パーセント)もしくは150ドル(年利8パーセント)ということになる。

この計算の結果、手巻き煙草工場が存続しているのは、低品質の手巻きを好む地方の消費層があるためであるということの他に、もっと経済的な機械化をとり入れたくても資金市場で信用が得られないという事情によることが明らかになる。もっとも、飲料工場の場合、380ドルという資本コストはインドネシアの年当り賃金率をかなり上回る。たとえ8パーセントのプライム・レートで借りられても、150ドルかかるのでは未熟練労働者1人当りのコストとあまり大差ない。

ところが、「中間的」技術から「資本集約的」技術に移行したがつているケースでは事情が大へん違っているのである。先述の諸業種のそれぞれの主要工程について検討した結果、排除労働者1人当りの投資必要額は2,000ドルか

ら20,000ドルに及び、平均は約7,000ドルと分った。設備耐久期間を10年とすると、2,000ドルの投資は利率18パーセントなら年当り資本コスト360ドルに当り、これは外資企業での現行賃金率225ドルよりも高い。7,000ドルの投資ではもちろんどうにも帳尻の合わない話になる。明らかに Economic Man はこんな時資本集約化を夢見もしない筈なのに、なぜそういう技術を実際に採択している企業が存在するのか。製品の品質とか、原材料の使用効率とかを考慮しても有力な説明因は見つからない。特に品質については、エンジニアリング・テストを行なった結果高品質とランクされた製品、品質のバラつきが小さいと検定された製品の多くが「中間的」クラスの工場のものであった。

そこでウェルズが最も有力な説明因として強調したのは、いわゆる「飛び地」にうずくまっている特典(独占)企業のカラクリであった。そこでは、エキゾチックな商標と人為的な輸入制限の壁に守られて、国際価格より高い値段で製品を売ることによってどうにか収支がつぐなわれる。このカラクリの中ではじめて、資本集約的な海外技術を追いかける“Engineering Man”が幅をきかすことが出来る。その他のところでは、どうしても“Economic Man”が Engineering Man に優先せざるを得ないという訳である。

大多数の地方の小企業が採択させられているのは実は「余りにも労働集約的」な技術であるというのが実情ならば、「雇用拡大」戦略のほこ先をどこに向けるべきなのか、今や明らかであろう。ケニアの三者協定は、それが外資系の特典企業に限って適用されるならば、まずまず当を得ていたといってよいであろう。が、中小企業振興策の大眼目は、労働集約部門に追加雇用を強いることではなく、むしろ、広範囲におよぶ産業構造の毛細血管部分にもっと資金を注ぎこめるようなカラクリをどうやって創り出すかということである。

技術移転論補講

その3

—技術計画・政策論—

碓氷 尊
(筑波大教授)

Ⅲ 模索される 産業・技術政策

前回までの技術選択論では、個々のブランド・レベルから産業レベルへと視野を拡げながら「経済人」と「技術人」の相剋の有様を話題にした。今後は、原論的な選択論の枠を出て、もっと能動的な技術計画・政策論の舞台に目を移してみよう。そこでは経済人対技術人の相剋がもっと複雑な形で展開される。

科学・技術政策の迷路

国際技術移転問題の彼方に拡がる「科学・技術政策」という領域は、その何となくスノビッシュな雰囲気のためか遠目にはさして切迫した問題のないところのように見えるかもしれない。が、実は途上国自身の「自助努力」の戦略の鍵がそこにあるのである。科学・技術政策は、諸種の科学・技術活動を計画・管理する仕方にかかわるもので、基礎・応用研究、技術開発、工学的デザイン、情報体系、訓練企画などがすべて対象とされる。多種多様な専門家の良心を背負った科学・技術計画が、不況時はもとより、たとえば好況時でも、予算配分をめぐるきびしい勢力争いに直面す

る途端に曇気楼のように消え細るという事情は、先進国でも途上国でも共通のことのである。そこでは経済人対技術人の対立に並んで「科学人」が威風堂々と現われて三つ巴の反目が続くのである。University-Research-Industry Links が問題にされる所以である。

まず、リベラル・サイエンティストにとって、科学は正にそれ自身のために振興されるに値するものであり、「技術」は自ずと科学に随伴するものとみなされよう（特に問題となるのは、知識の創造にあずかる科学は、技術と違って、もともと国境のない世界に生きるという点である。

他方、国民資源の効率的配分の任を背負った経済計画論者の多くは、技術革新そのものが好むと好まざるとにかかわらず、むしろ経済の動きによって触発されることを強調する。お金が物をいう世の中で、「経済効率」以外の資源配分基準はいつも二次的な話とされる。

「科学人」と「経済人」の間にはさまれて、「産業技術」は発展政策の重要な対象だと説く「技術人」が、多くの場合「科学人に準ずる」ものとされて威風堂あがらぬのは、古来からのしきたりとはいえ不運の限りである。この傾向は宇宙技術など科学主導型の国営事業の場合を除けば、むしろ先進資本主義国の特色でさえある。自身の貧困問題と政情不安

で途方に暮れている後発途上国では、技術人はおろか、これといった科学人さえ育てない状況である。

しかし、先進国に「追いつく」すべに思い悩みはじめた「中進国」(南米、韓国、インド、スペインなど)では、「技術経済人」ともいうべき人々が科学技術政策の舞台の主導権をとりはじめているのに注目したい。彼らの心中には、国境のない科学や、国境をぶち抜いて浸透する西欧的消費体系に対するがたい反省がある。学界の長老よりは、比較的若い研究者・テクノクラートがこの新潮流をかもし出しているようである。

技術的自立政策の真義

オペレーショナルな政策論の立場でいわれるときの「自立」(autonomy または self-reliance) はもちろん「自給自足」ではない。その本質が自主的な決定を行なう能力を創出・活用することにあるという考え方は、最近のバグウォッシュ会議でもしきりに強調されている。^{注(1)} 技術について自主的決意を行なう能力を創る政策としては、

必要技術と不必要技術とを識別する力の養成、

代替技術に関する情報の確保、

選ばれた技術を獲得・活用する仕方の決定、というところに狙いが置かれる。

しかし、技術政策としては自主的決意体制だけでは空廻りになるので、更に次のような第2、第3の狙いが追加されねばならない。

すなわち、第2に、自国の発展に主導的役割を果たすと期待される産業の成長にとって決定的に必要な技術を独自に生み出すよう努力

すること、第3に、技術的知識の習得に止まらずそれを財・サービスの形に変換する生産体系を育成すること、である。第2のポイントについては、実験室レベルの研究開発よりはむしろ、生産プロジェクトのエンジニアリング・デザインを行なう技能・体制に主眼が置かれるのに留意したい。それには、生産対象となる部品などの構成要素について規格を定めたり、そういう要素(海外から調達するものを含む)を生産体系というまとまった形に統括する能力の培養が要請される。また、第3のポイントは、総花的な輸入代替策ではなく、自国の成長部門に選択的に集中してそこに比較優位ポジションを造成しようという長期的な産業計画の一貫として捉えられるべきであろう。

以上のような考え方は、たとえばOASの科学技術政策スタッフがこの数年来模索しながら積み上げてきた仕事の中に、一貫して流れているものである。日本ではまだあまり注目されていないが、IDRC(カナダ)とOASの支援を受けて1973年末頃から続けられている中進9カ国合同のSTPI (Science and Technology Policy Instruments) プロジェクトというのがあって、目下研究結果を集大成する最終段階に達しているが、このグループの科学技術政策観もほぼ上述の3点に絞られているようである。STPIプロジェクトは、UNESCO風のマクロ科学計画に偏らず、個々の企業・研究所レベルのミクロ的な技術問題にも偏らず、むしろ両レベルの決意過程の間の相互関係を直接掘り下げるという、極めて野心的な志向をもって進められた。マクロ政策といっても、いわゆる科学研究費配分の問題に止まらず、産業構造、貿易・金融・財政にわたる諸種の経済政策用具のインパクトを明示的に追求している。

目標の合理性はともかく、現存の科学・技術資源の95パーセントあまりが先進国に集中しているという構造的な制約条件は無視さ

注(1) *The Role of Self-reliance in alternative Development Strategies, Report of the 24th Pugwash Symposium, Dar-Salaam, June 1975.*

れ得ない。メキシコのA・ヘレラは、かつて、研究開発など狭義の科学・技術制度の整備・維持のための費用を積算して、ラテン・アメリカ諸国が持続可能な科学技術プログラムをもつには最低限1億ドル(年当り)必要なことを示した。^{注(2)}が、そこには先述の第2、第3の目標は考慮されていない。いろいろ考慮すると、途上国でもGNPの1パーセントを最小限度のクリティカル・マスと見るのが大筋の結論のようである。

それにしても、個々の途上国の規模の小さいこと、技術情報を取得・咀嚼する費用の大きさを思えば、途上国同志の相互協力が是非とも必要だという反省(いわゆる collective self-reliance)も強いようである。「科学協力」とは違って、産業組織・利益団体に深く絡みつく「技術政策」について国際的調和を図るのは、もとより容易なことではない。STPIプロジェクトの場合、有志研究者の集まりでありながら、各人がそれぞれ自国の政策・行政機構に連繋あるポストにいるだけに、国際協力という点でも実験的意義が大きい。その成果が期待される。^{注(3)}

コンサルティング・エンジニアリング(CE)育成問題

日本がコンサルティング・エンジニアリング業の成熟という点で、他の先進資本主義国に比し目立って遅れているのは周知のところである。昨今の中近東などへのプラント輸出

注(2) A.Herrera, Ciencia y Politica en America Latina, SIGLO XXI, Mexico, 1971

注(3) STPIプロジェクトのリーダーはサガステイという若いペルー人で、1977年6月頃まではリマの連絡事務所が開かれている筈である。Dr.Francisco R.Sagasti, Office of the Field Coordinator, P.O.Box 4346, Lima, Peru.

の出血受注、日本業者間の契約獲得競争、国際入札での敗退、外国CE業の国際的機械調達網への依存、等々、日本のプラント・ビジネス^{注(4)}の将来を憂慮させる材料の続発と相俟って、日本独自のCE業のあり方についての模索が活発になってきている。

日本の場合とはかなり問題意識を異にするが、CE部門育成問題は多くの中進途上国でも最近とみに真剣に議論されるようになってきている。ここでは途上国側の問題意識を解剖してみたい。

コンサルティング・エンジニアリングの定義はいつももめるところだが、コンサルティングが主として投資プロジェクトの事前調査計画や生産管理の局面に、エンジニアリングが主として投資プロジェクトの細部デザイン、調達、建設などの段階に必須とされる知識活用能力を指す限りにおいて、CとEとを簡単に切離すこともくっつけることも出来ないという事情がある。定義問題はさておき、著者が最近STPIグループの人達のブレインストーミング会^{注(5)}に参加した結果、途上国がCEに託す任務はほぼ次の10点に要約されてよいことが確認された。

1. 技術に関する知識の実地適用と地方条件への適応。
2. 利用可能な代替技術の探索。
3. 技術輸入過程の合理化。
4. 多種分野にわたる専門技能の総合的動員・活用(水平的統合I)。
5. 自国内のR&D活動のリンク(垂直的統合I)。
6. 開発投資計画・執行・管理能力の増強。
7. 自国の資本財生産部門の培養(垂直的統

注(4) 日経産業新聞に最近連載された北原保之記者他による展望参照。

注(5) 1976年1~2月に、ヴェネズエラのカラスで行なわれた。私はOECD Development Centre代表として参加。

8. 「流出頭脳」の還流。
 9. 「技術安全保証」(丸抱え的な外国人まかせの体制からの脱却)。

10. 先取技能・経験に基づく国際競争参加
 (とくに他の途上国プロジェクトへの反復的活用)。

1～5からまでは「技術政策」の主旨の唱い文句に似ているが、6から10までは通常は工業化推進政策の枠内で意識されるような局面に触れている。目的は明らかになったとしても、実際問題として、途上国のCE育成戦略の策定に当っては、根本的な二律背反的なテーマがいくつもある。主たるものとして次のような問を列記しておきたい。

- (問1) エンジニアリングを行なう能力の成熟をまたずして、ゼネラリスト的な企画・管理事務を主とするいわゆるプロジェクト・マネージメント能力の養成に絞って始めるのは得策か、あるいは、各種エンジニアリング専門家の育成が伴ってはじめて真のプロジェクト・マネージメント(それは企画段階でのいわゆるプリ・エンジニアリングを含む)が可能になるのか。
- (問2) 現存生産プロジェクトの施行・運営・維持過程で蓄積される reverse engineering の能力を動員集結させてCE業の母体とするか、あるいは現存R & D機関のスタッフを主として動員するのか。
- (問3) コンサルタント(中立的助言者)的なCEを育てるのか、それとも投資・生産活動を実際に執行するコントラクター的なCEを育てるのか。
- (問4) 発展戦略上重要な2, 3の産業部門に集中して高度に専門化した(個々には小規模の)CE組織をめざすか、あるいはほとんどすべての産業部門に利用されるような、よろず相談所的な(多分SRIみたいな大規模の)CE社を設立することから始めるか。

- (問5) 国内CE企業の利用を義務づける立法、免税・補助金・優先融資、リスク負担制度、技術輸入管理規制などインセンティブの制定に当って、非特定の環境づくりを目指せばよいか、あるいは、CE培養の原動力として有望とみなされる特定人材に限って集中的に援助する方が効果的か。

- (問6) 先進国のCEやコントラクターとの合弁は、訓練やノウハウ移転契約を主眼として一時的な提携を原則にするか、それとも、国際市場に仲間入りすべく永続的な相互依存関係を狙うか。

- (問7) 他の途上国に萌芽しつつあるCEとは相互補完関係を主眼として国際カルテルの体制を樹立すべきか、あるいは、むしろ先進国CEとの協力を重視して国際競争に勝抜くことが先決か。

- (問8) 一方では高度技術志向のエリートCE体の育成政策と、他方では貧農村落の開発、大衆利用向きの中間技術の開発を追求するような普及事業的CEの育成政策と、どちらを優先させるべきか、また、2本立てで進むとしたら、前者が後者を萎縮させないようにどういう差別政策を立てたらよいか。

これら対立テーマの解決は、各国がその経済・政治体制、発展段階、当面の主要開発目標などに応じて、様々に違った形で求められるべき性質のものであろう。先進国をふり返ってみても、たとえば米・英・仏・独・ベルギーなどのCE組織、その発展過程はそれぞれ固有の特色を示しており、CE成長過程の一般的モデルがある程度は考えられるとしても、どの国にも一様にあてはまる政策があるとは思わぬ方が無難であろう。

もっとも、上記8個の疑問のどれひとつをとっても、確信ある解答をもった施策者はいまだどの国にもいないようである。世

銀にはもともとあまり興味のない問題だし、OASは腕をこまねき、UNDPはやっと問題の性質に気づいたところ、UNIDOは専門技術者まかせて戦略研究は苦が手、ESCAPやECLAはぼつぼつ研究にとりかかろうかという段階、といった大勢のようである。

輸入代替工業と技術政策

かつて、G・レニス（エール大学）が韓国、台湾、北部メキシコなどについてお得意の「輸出代替」成功例を論じたとき、そのコメントとして、米国の科学アカデミー（NAS）のエンゲル氏が次のような感慨を洩らした。「……途上国の工業化の初期段階に、社会資本などにも一斉に資源投下が行なわれたが、国威など不合理な根拠に基づく資源配分の歪みが強く、工業化目標そのものさえ脅かす程であった。その頃行なわれた初歩的な科学技術体系への投資も、思えば工業化目標とはまるで無関係に企画されたようである。後にそれら途上国の幾つかが輸出促進策に重点を置くようになり、生産関数に「技術力」を装備する必要を感じはじめたとき、あの所期の開雲式の科学技術政策がいかに口惜しく反省されるに至った。」^{注6)}

輸出には (a) 古典的な垂直分業型（先進国の低コスト資本＋高賃金労働対途上国の資本不足＋低賃金労働というパターンに基づく分業）と、(b) 新製品・新技術を競うきめの細かい水平分業型とがある。静態的比較優位の経済理論が結局後者をもてあますことになり、今や国際分業論は、プロダクトライフ・サイクル、多国籍企業、技術移転などの問題が入り組んで乱杭歯めいた様相を呈している。いざ「輸出創出促進」策となると、一般的原

理の定式ではどうしようもなく、部門別・製品ライン別の細かい吟味が必要になることというまでもない。

かくて、一方では経済計画者たちが、UNCTADなどの場をかりて一方的特恵制度とか一次産品価格安定とか輸出所得保証制度とか輸出環境の有利化を唱えている。他方、ミクロレベルでは、マーケティング・貿易事務等の専門家がITCなどを中核に「売れる製品」をつくり売りこむ努力の鼓吹と体制づくりのための、細ぼそとした技術協力を狩り出されている。技術政策家はどんな役割を果しているのだろうか。

現実には、残念ながら、輸出創出について売りものになるようなノウハウをもった科学技術政策家は皆無といってよい。そんな政策家になろうとしたらまずどんなことを勉強しなければならぬかについて考えてみたい。

貿易関係に即した形で「技術自立」政策の目標を規定するとしたら、それは多分「公正な国際競争に参加しうるだけの実力」をもつということになるだろう。そのような実力は何かと問うに、具体的には段階的的な発想で答える方が分り易いであろう。

たとえば機械産業の発展状況を諸国間で比較してみると、少なくとも次のような4段階が識別される。

- (a) ほとんど100パーセント輸入に依存し、国内活動は修理・維持で精一杯の第1段階。
- (b) 労働集約的方法を活用して技術的に簡単な金属製品はいろいろ作れるが、機械類の国産は単純なものに限られ輸入依存度も80～90パーセントに及ぶ第2段階（チリ、ベネズエラ、インドネシア、パキスタン程度とみてよからう）。
- (c) 工作機械の国産などがかなり進んで、金属製品の輸入依存度は30パーセント程度に下がり、機械類のそれも50～70パーセントぐらいに減り、鉄鋼等基幹産業も端緒につくが、機械輸出はせいぜい

注6) USAID, *Technology and Economics in International Development* (PA/OS/T72-9), Washington D.C., May 1972, p. 40

後発途上国向けが主である第3段階（インド、エジプト、ブラジル、メキシコなどはこの部類に数えてよかろう）。

- (d) 第4段階は大多数の先進国の辿りついたところで、たとえ機械器具類の輸入依存度が50パーセントでも（特に小国の場合は大国に比してこの比率は高い）国産のかなりな部分（小国の場合は50パーセントも）が輸出されており、水平分業型の競争に参加。^{注(7)}

グローバルに淡とした形で浮び上るこの段階説が、そのまま機械産業部門計画に役立つ説ではない。が、重要なのは、ひとつの段階から次の段階に移るのに満たされねばならぬ条件が沢山あり、そのような条件のうち、積極的な技術政策の対象となりうるものを確認する仕事である。焦点ぼけの総花的科学技術政策では何十年もかかるかも知れない技術力の積み上げを各ステップごとの重点策の採用によって何分の一かの時間に縮める可能性はあるように思われる。今日の進んだ訓練技術は、昔風の徒弟制度の下で10年かかる習得過程を1、2年に短縮出来ることが知られている。

T・ヴィエトリス教授（ニューヨークのニュー・スクール・オブ・ソーシャル・サイエンス）のメキシコ電機産業研究によると、メキシコでは電動モーター生産が1948年に開始され、当初は1KV A以下の簡単なものを手がけ徐々に100KV Aに及ぶものの国産を進めていったが、輸出むけの合理化努力が功を奏したのは1960年代の半ばに入ってからであった。

今では100KV A以上の複雑な技術を要する大型品目が米産品の半分のコストで生産され輸出に成功しているが、初期以来手がけ

てきた5KV A以下の小型品目では米国の自動化生産にかなわず輸入に頼っている。配電用変圧機も同様な経路を辿り、比較的単純な30KV A程度の品目では米国より割高だが、100KV A以上の大型に比較優位を見出す結果になった。縦軸に「比較生産費」を、横軸に製品に体化された「技術水準」をとると、U字型の曲線が描かれる訳である。^{注(8)}

国の産業・技術体系の全般的進化と共に、この比較生産比曲線はいろいろ部分的なシフトが起って変形するかもしれない。しかし、比較的低い技術水準の製品から始める国にとって、U字型の最初の左の部分はスキップする訳には行かない性質のものである。

その段階での経済的負担にたえながら早期に次の段階への移行を準備する重点的技術政策を推進する外はない。自国の戦略的製品・技術ラインとして選んだものについてどの段階でU字型の比較優位曲線があらわれそうかについても吟味を怠ってはならない。

途上国にとって先進工業国の過去の経験から学ぶべきことは多いであろうが、十分体系的な分析を経ずに断片的な模倣をするのはかえって有害であろう。はじめに強調したように、先進国が数十年前に採用した技術政策自体には模倣に値するところは少ないと思われる。

しかし、工業化過程を支える技術体系の進化過程のどの要素の変革が、どの移行段階で不可欠であったかを判断出来るような分析法を組立てられたら、話は別である。そのような分析を諸種の産業・技術体系の進化の仕方について綿密に行なってはじめて、能動的な産業・技術計画が可能になるのではなかろうか。（完）

注(7) *Engineering Industry* UNIDO Monographs on Industrial Development No.4, 1969.

注(8) T. Victorisz, Modelling the Engineering Sector: The Heavy Electrical Equipment Industries in Mexico (paper presented at the European Meeting of the Econometric Society, Budapest, Sept. 1972)

