

Title	発展途上国への技術移転(上)
Sub Title	Technology transfer from advanced to developing countries (1)
Author	矢内原, 勝
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1975
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.68, No.7/8 (1975. 8) ,p.585(1)- 596(12)
JaLC DOI	10.14991/001.19750801-0001
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19750801-0001

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

発展途上国への技術移転 (上)

矢内原 勝

I 技術の性質とその種類

II 技術選択

- (1) 適当な技術
- (2) 等産出量線の特殊な形状

(以下次号)

- (3) 技術選択の幅
- (4) 要素報酬比率の歪み
- (5) 長期と短期の問題
- (6) 過度の資本集約的技術選択のその他の要因

III 発展途上国の不満と問題点

- (1) 過度の資本集約性
- (2) 不当に高い価格
- (3) 二重経済構造の強化
- (4) 多国籍企業の行動

IV 発展途上国の技術政策

I 技術の性質とその種類

発展途上国の経済発展のなかで、技術の果たす役割の重要性について最近急激に認識がたかまり、おびただしい量の文献が現われ、また技術についてのシンポジウムが開かれている。したがって、技術、技術の先進国より発展途上国への移転 (transfer)、発展途上国内でのその普及 (diffusion) 等の問題について、少なくとも専門家の間では、かなり多くのことが理解されてきたようである。しかしながら、技術自体の特殊性のために、定義すらも人によってまちまちであるし、また発展途上国の経済発展の見地から技術をとらえるかぎり、技術なり技術政策のおかれている、枠組 (setting) を与件として受け取らなければならないが、その枠組が国によって異なることもあって、技術、技術移転等の問題を整合的に取り扱うことはなかなかむずかしいのである。

技術は、財および用役を生産する方法であることについては、多くの人の意見の一致をみるであろう。しかし方法といっても、とらえ方に広狭あって、人間の生産的実践における客観的法則性の意識的適用⁽¹⁾ というようなものから、人間と機械の結合の性質、機械に体化されている原理の変化、

注(1) [30] 武谷三男「科学・技術および人間」、『武谷三男著作集4』勁草書房、1969年、249ページ。

機械の型式の新旧(vintage)⁽²⁾、労働の熟練、というような工学的なもの、さらに経営・管理までを含めた知識というような定義にまで及ぶ。技術もまたそれに適した思考様式・慣習を必要とするから、⁽³⁾技術変化の基盤には、思考様式・慣習ひいては文化価値観の変化を必要とするのである。⁽⁴⁾

ここでは技術を経済学の扱える範囲でとらえることにするが、それでも(1)一般的技術知識と、(2)特定の財(用役)を製作するためのシステムを区別することができる。その中間には、(3)として特定の財ではないが、特定の企業に特有の技術を考えることができる。

(1)を広くとれば、たとえば読解力、数学、会計学などの知識のようなものであり、より狭く、一産業でとれば、たとえば航空機製造産業に共通の情報である。この場合、(2)はたとえば、F104戦闘機製造システムについての情報であり、これは他の競争企業の所有しないものである。(3)はその企業たとえばロッキード社で開発された冶金技術のようなものである。⁽⁵⁾

二国間の技術移転については、(1)は容易には移転できない。(2)は(1)の技術に格差がないときには移転が容易である。

アメリカ合衆国のロッキード社のF104G戦闘機をモデルとして三菱重工がF104Jを製造したとき、技術移転が比較的容易に行なわれたのは、(1)について両国間に格差がなかったためである。

先進工業国間の技術移転が比較的容易な原因は、たとえばアメリカから西ドイツへの移転の場合、技術購入の困難と問題点はあっても、長い経験と産業情報網とつねに最新かつ向上しつつある専門的熟練がこれらを克服する、と指摘されている。⁽⁶⁾

量的にも技術移転は先進工業国間に比較して、先進国より発展途上国へのそれは少なく、後者は技術移転全体の10パーセント以下といわれている。⁽⁷⁾

技術に対する接近方法の手始めとして、新古典派の理論のなかに技術を導入する方法は、まず生産関数のなかに通常の生産要素、いま簡単化のために資本と労働の二つと仮定すれば、これら二要素に加えて時間を入れることである。生産関数は、

$$(1) \quad Q = F(L, K, t)$$

注(2) [26] Spencer, D. L., *Technology Gap in Perspective*, Spartan, Books, New York, 1970, p. 20.

(3) 1972年11月7日から9日にかけて、パリで開かれた「発展途上国内の技術選択と適応」について研究会の多くの参加者は、「技術」という語を広義に用い、「経営」その他の「社会的」技術をも含めるべきだということに意見が一致した。[4] Development Centre of OECD, *Choice and Adaptation of Technology in Developing Countries: An Overview of Major Policy Issues*, Paris, 1974, p. 137.

(4) Stepanek, Joseph E. が、技術は植物のための温室のような条件が提供されれば、どんなものでも、どんな場所でも生産できると言ったのに対し、Behari, Bepln は、技術は文化のようなもので、どのような文化も一地域から他地域へ移すことはできないと主張している。[4] pp. 118~119. Figueiredo, N. de もまた技術の適応は文化的変化の統合部分だとしている。[4] p. 124.

(5) Hall, G. R. and Johnson, R. E., "Transfers of United States Aerospace Technology to Japan," in [31] Vernon, R. (ed.), *The Technology Factor in International Trade*, Columbia Univ., New York, 1970, pp. 305~363.

(6) [12] ECA, *Transfer and Adaptation of Technology*, CMI. 2/INR/TP/10, 24 July 1973, p. 3.

(7) [27] Stepanek, J. E., *Background Notes for the Seminar on the Choice of Technology and Relevant Factor Combinations for Economic Growth*, 1975, (unpublished), p. 16.

発展途上国への技術移転(上)

のように書かれる。Qは実物の産出量、LとKは生産過程で投入される労働と資本の量、 t は時間である。

技術進歩率は時間の変化に対する産出量の変化率として定義されたり、あるいは生産要素の生産力の変化率と定義される。生産要素の限界または平均生産力は資本/労働比率と時間、または要素報酬比率と時間の関数とされる。そして時間の変化にもとづく要素の生産力の変化率を技術進歩率と考える。時間は技術そのものではない。時間は生産関数のなかに入れられてはいるが、他の生産要素のように、その所有者に対する報酬はない。たしかに技術が情報・知識であれば、これは公共財であって、その開発・習得には費用がかかっても、一般に無料で公開される性質のものもある。これは無所有者(non-proprietary)技術、または non-operative 技術とも呼ばれている。⁽⁸⁾この型のモデルでは、技術進歩に労働節約的、中立的および資本節約的の三つの型を区別することが可能である。いずれの場合でも、生産要素投入量の増加がなくても産出量の増加があったとき、これを技術進歩に帰すというのが、その考え方の根幹であろう。

技術進歩の国民経済に対する貢献度を定量化しようという試みも、同様な考えを基盤にもっている。最も簡単な方法は産出量の時間にわたっての増分のうち、資本や労働などの投入に帰せられない残余の部分を技術によるものと解釈するものである。このような計量手法も精緻化され、たとえば生産関数として、

$$(2) \quad Q = F(L, K, X, T)$$

を仮定する。Xは労働と資本以外の投入であり、Tは応用された技術の状態である。技術の推計には偏生産性(partial productivity indices)よりも、総生産性(total productivity indices)が優れているとして、⁽¹⁰⁾これを使用するには、まず(2)式を時間に関して微分する。この場合、技術のTには競争的価格を仮定していない。実際の計量には、たとえば生産関数にコブ=ダグラス型を仮定し、これにより一国の技術成長に対する技術要因の定量化も可能であるが、ここではこの方向の研究には深入りしない。

技術は、その開発に費用がかかるが、それが政府ではなくて私企業でなされるとすれば、特許によって保護されなければ技術開発の誘引がない。あるいは保護されなくても、新しい技術を開発した企業が、競争企業が追いつくまでの期間に独占的地位に立てるならば、技術には価格があるはずである。すなわち他の生産要素の所有者に対して要素報酬が支払われるように、技術所有者に報酬を支払わなければ、技術が取得されることはできない。このような技術はさきの用語に対応して、所

注(8) たとえば(3) 天野明弘『貿易と成長の理論』有斐閣、1964、第IV部 技術進歩、経済成長、および比較生産費。Jones, Ronald W., "The Role of Technology in the Theory of International Trade", in [31], Vernon pp. 73-92.

(9) [25] Saito, M., *Strategy for Intra-National Transfer of Technology*, 1975, (unpublished), p. 6.

(10) [19] Mansfield, E., *The Economics of Technological Change*, Norton, New York, 1968, p. 27. このような手法を韓国に應用した例として [18] Kim, Nak Kwan, *The Mechanism of Transfer and Diffusion of Technology in the Republic of Korea: A Critical Assessment*, 1975 (unpublished), Appendix. がある。

有者 (proprietary) 技術または operative 技術と呼ばれる。

斎藤優氏はこの関係をシェーマとして表現し、技術移転の径路として、無所有者・non-operative⁽¹¹⁾技術に対しては公共システムを、operative 技術に対しては市場機構を対応させている。

non-operative 技術は無料であるから、理論的には国際間の移転になんの障害もないようにみえる。ところが実際には、無料の技術すなわち公共財としての技術の主内容が、さきに指摘した(1)の一般的知識水準のようなものであれば、これは国際間に最も移転しにくいものであって、技術受取国の政府の役割つまり広義の国民教育の対象である可能性が大きい。これに対して有料の技術は国際市場で購入できる対象である。

技術が所有者技術であるか、無所有者技術であるかはあいまいであるが、技術を労働と資本 (簡単化のため土地も含める) と同等の投入物として生産関数に含める方法が考えられる。生産関数、

$$(3) Q = F(L, K, H, T)$$

において、Hは人的資本、Tは知識の状態である。ここで新しく登場したのは人的資本の概念である。Matthews は人的資本を、労働力(L)が知識の利用可能なストックについて詳しく、これを使える程度を反映する労働力に体化された熟練として定義している。たしかに技術の一部は人間に体化している。それならば資本(財)の一部に体化している技術もあるのではなからうか。

生産関数は、生産要素のストックからのサービスのフロウとしての投入と、産出の関係を記述するものである。これが技術と呼ばれることもあるが、この種の技術は工学的技術であって、経済学者の取り扱い領域のものではないかもしれない。⁽¹³⁾

しかし、このような、たとえば資本係数というようなもののほかに、経済学の射程距離に入ってくる技術問題もまた少なくない。

知識の状態ないし情報としての技術も、現実には設計図とか化学式とか製造法を記述した文書の形態をとっており、必ず一種の資本財のなかに体化されている。ただし市場で販売されている技術書の価格は低く、相対的には公共財に近いという解釈も成り立つ。⁽¹⁴⁾

具体的な例をあげてみると、編み物について、特定の編み方の知識を入手する方法として、この編み方の図面と編み方の方法が記述されている本を購入することがまず考えられる。しかしこの編み方を実際に適用する場合には、twin-pin というような特殊の編み棒が必要かもしれない。これは専用工具と解釈できる。専用工具は一種の資本財には相違ないが、一般に普及している工具つまり

注(11) [25] Saito, p. 3, Fig. 3.

(12) Cf. Matthews, R.C.O. "The Contribution of Science and Technology to Economic Development," in [33] Williams, B. R. (ed.), *Science and Technology in Economic Growth*, MacMillan, 1973, Ch. 1.

(13) Cf. [5] Dorfman, R., Samuelson, P.A. and Solow, R. M., *Linear Programming and Economic Analysis*, McGraw-Hill, 1958, p. 131. 安井琢磨・福岡正夫・渡部経彦・小山昭雄訳『線型計画と経済分析I』, 岩波書店, 1958年, 146ページ。

(14) 時限爆弾の製造法が記されているといわれる『腹々時計』も、一般市場で販売されておらず、公共財ではないが、この種の技術情報である。

編み棒とは異なり、特定生産物の生産に必要な技術が体化していると解釈できる。

さらに編み方の知識と専用工具としての特定の編み棒を入手しても、なお熟練が必要であるかもしれない。熟練が自分の練習すなわち on the job の過程で得られれば無料であろうが、編み方の講習を有料で受けることが必要という場合も考えられる。この場合習得された熟練は労働に体化された技術であって、その獲得は無料ではなかったのである。

編み物はむしろ個々の手工業者ないし主婦の例であるが、工業でもその性質は同様である。さきあげた航空機製造の例をとるなら、航空機の機体製造については三菱重工はすでに第2次大戦中の経験があるので、設計図の入手だけで十分であった。搭載エンジンのJ-79型については、専用工具の輸入と指導員のロッキード社からの派遣を必要とした。電子機器については、民間用の電子機器の日本の技術水準は高いが、より高い精密度を要求される軍需品については、日本とアメリカ合衆国との間の技術格差が大きかったので、日本で製造する費用と比較したうえで、アメリカから主要部品160セットを輸入することが決定されたのである。⁽¹⁵⁾

これらのことは、技術移転に伴う費用について、もし技術受入者の一般的技術知識水準が高ければ、図面だけ、設計図だけの購入で技術移転は実現されるが、文盲率が高く、そもそも編み物などしたことがない国民や、一般に機械工業がまだ確立しておらず、工業に適した労働者もおらず、航空機製造の経験もない国が、航空機製造についての技術を導入しようと思えば、何から何まで移転しなくてはならず、したがって移転の費用も高くつくことを意味している。日本ではしばしば機械を輸入し、それを分解し組み立てることによってその機械に体化されている技術を習得した。しかしこれは、技術受入国側にかなりな程度の技術が集積されていなければ不可能である。

以上の記述は工業技術に関することであるが、農業の場合には、農事試験場で開発された改良品種の導入が、土地生産性を上昇させる例がある。⁽¹⁶⁾ この改良品種の導入は米のIR8の場合のように、補完的な肥料の投入、灌漑、深耕などを要求することもあり、資本生産性をかえって低めることもあろうが、土地生産性を高める点では顕著な技術進歩である。この場合には、技術は改良品種という中間財に具体化されている。

このように分析してみると、技術には知識の状態・情報のほかに、資本(土地を含む)、中間財および労働に体化されている部分がある。資本に体化されている技術の価格はすでに資本財に含まれているものと解釈できる。人的資本を労働者一般から区別する理由は、熟練労働者、技術者および経営者に体化されている技術の価格は、人的資本と総称されるこれらの生産要素の報酬率すなわち賃金・俸給に含まれていると解釈されるからである。技術の資本と労働に体化されている部分の認

注(15) [31] Vernon, pp. 326-338.

(16) Cf. Evenson, R. E., Houck, Jr., J. P. and Ruttan, V. W., "Technical Change and Agricultural Trade: Three Examples—Sugarcane, Bananas, and Rice," in [31] Vernon, pp. 415-480.

識は、技術移転の径路にとってとくに重要である。

II 技術選択

(1) 適当な技術

技術を生産要素と考えれば、発展途上国は先進国に比較して技術賦存量の希少な国である。新古典派の国際貿易理論によれば、発展途上国は技術を多く必要としない財に比較優位をもつことになる。しかし技術は国際間に移動できるとすれば、技術豊富国である先進国内の技術に対する相対的報酬率が、発展途上国内のそれより低ければ、技術は先進国から発展途上国に移転する。しかしこのような考えは現実の技術移転の説明として適当でない点を多くもつ。前章で記したように、先進国間の技術移転のほうが、先進国より発展途上国への技術移転より、圧倒的に多い。新古典派理論はこの現象を説明できない。

技術はまた産出物であるという性質をもっている。発展途上国は自国で技術を開発するより、先進国から輸入したほうが費用が低いから、これを輸入するとも考えられる。

しかし、どちらの考えをとるにしても、通常の輸入財のように、技術だけを切り離してとらえることは現実的でない。一般的知識のような技術は国際間の移動が困難であるから、現実に行なわれている国際間の技術移転は、特定の生産に結びついており、技術選択は何を生産するかを選択に従属している。さらに特定の財の生産技術に選択幅があれば、どのような技術を選択するかの問題がある。

技術輸入の決定の主体が受入国側の政府または私企業である場合もある。日本は外国の直接投資を制限していたこともあるし、技術の一般的水準が高かったので、外国から知識・情報だけを購入したり、合弁企業という形をとっていても、外国資本の内容は技術情報の入手と技術者の教育・訓練であった場合が多かった。⁽¹⁷⁾ところが発展途上国は、情報の入手のみでは生産できず、技術の体化されている資本財（機械・工具）と、同じく技術の体化されている経営者、技術者、熟練労働者もまた輸入しなくてはならないことが多い。ときには、その製品の販売網までも一括して先進国から発展途上国に移動するものが、直接投資である。第2次大戦後しばらくの間は、被投資国側の政情の不安定もあって、民間投資は振わなかったが、近年これが盛んとなり、しかも第2次大戦前の対発展途上国（植民地）への投資形態の主体が証券投資であったのに比べ、現在では直接投資の役割が大きくなってきたのが国際投資形態の現在の特色である。

被投資国もいまや独立国であるから、外国からの直接投資を規制することはできる。しかし、特

注(17) 日本では1960年ごろ、技術輸入はほとんどがライセンスとノウハウ契約によるもので、外国資本の参加はなかった。[4] Development Centre of OECD, p. 51.

定の外国直接投資を認可すれば、それはすなわち業種の決定であって、第一段階の技術の選択はそこで行なわれたことになるが、その業種内でどのような技術を選択するかの第二段階の決定は、外国直接投資側にまかされることになる。

選択された技術が適当であるか否かは、技術移転に関する重要な問題の一つである。適当 (appropriate) という規準も確定したものではなく、一国の経済発展からみて適当、という意味である。その基準としては以下のようなものが⁽¹⁸⁾列挙される。

- (a) 要素賦存量からみて最適のもの、すなわち最大の産出量を実現すること。
- (b) 最大の雇用を実現するもの、またこれを実現する潜在力のあること。
- (c) インフラストラクチャーへの依存度が低いこと。
- (d) 国内への成長の波及効果、技術の普及効果の大きいこと。
- (e) その国の文化や社会的諸条件と相容れるもの。

その他、国際収支上の制約から国内産の原材料の使用を要求されることもあるし、維持・補修の習慣の不足、熟練労働者の不足から、これの簡単なもの、等が要求されることもある。これらは技術選択が私企業にまかせられても、最も適当なものを選択するはずのものである。しかし(d)、(e)は私企業の選択基準ではなく、技術受入国の経済発展からの基準であって、両者は矛盾する可能性がある。すなわち、私的基準と社会的基準が乖離することがあるので、ここに技術移転についての政府の役割の一つがある。私的基準による最も適当な技術を最適 (optimum) 技術と呼ぶことにする。これは適当な技術の一つであるが、そのすべての条件をみたすものではない。

私的基準による最適技術の選択の問題から始めよう。

技術の種類を狭くとして、資本集約的、中立的および労働集約的技術の三つとする。新古典派理論では、生産要素に労働と資本の二つを仮定すれば、要素の限界生産力比率と要素報酬比率を一致させるような技術、いいかえれば等産出量曲線と要素報酬比率を表わす直線の接点と原点とを結ぶ半直線によって示される資本/労働比率をもつ技術が最適技術である。新古典派理論の諸仮定がみだされているかぎり、要素報酬比率はその国の要素賦存量を反映し、最適技術の採用は、産出量と雇用の両方の最大化を実現し、両者の間に矛盾はない。

技術選択を取り扱うにあたって、諸仮定のうちの一つである、等産出量曲線が原点に対して凸型の連続した曲線という仮定の現実性がまず問題とするに値いする。

これは技術の選択幅 (range) の問題に直接関係する。技術の選択幅は産業によって異なることが当然予想される。常識的にいって、たとえば石油精製工業の技術の選択幅は狭く、道路建設業のそれは広い。もし石油精製工業の技術は1本であると仮定すれば (おそらくそれほど非現実的仮定ではな

注(18) Cf. [2] Alba, M.S., *Indigenous Institutional Capabilities for Technology Transfer and Application: A View from the Asian Developing Economies*, 1975. (unpublished), p. 11.

い、そして外国直接投資がこれを担当するとすれば（これまた非現実的仮定ではない）、この業種に直接投資を決定した段階で、同時に第二段階の最適技術の選択も行なったことを意味する。

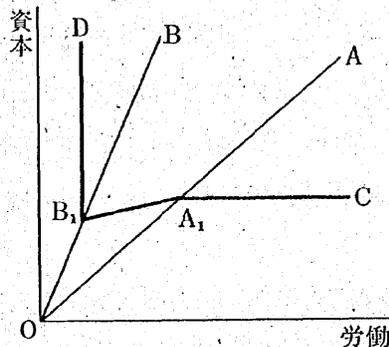
外国直接投資の誘引は、それが石油のような鉱産物が対象である場合は、投資先の鉱産物の埋蔵量が最大の投資誘引であって、資本、労働あるいは土地というような要素賦存量が誘引とは考えられない。したがって、このような産業で選択される技術は、最適技術であっても、被投資国にとって適当な技術でない可能性は最も大きい。この問題についてはのちに述べることにする。

現実には、等産出量曲線の形状が曲線でなくキックした直線であっても、これは技術の選択幅があることを意味する。しかしその形状が原点に対して右上がりの特殊な形状をなしている可能性を検討してみる。

（2）等産出量線の特殊な形状

第1図のように、横軸に労働、縦軸に資本をとり、利用可能な資本／労働比率すなわち生産活動がOAとOBの2本であると仮定し、等産出量線CA₁B₁Dが、CA₁が横軸に水平、A₁B₁が横軸に

第1図



に対して右上がり、B₁Dが横軸に対して垂直な形状をとるものとする。このとき、A₁点では労働の報酬率すなわち賃金率はつねに負となり、したがってOAは有効な生産活動ではない。線分A₁B₁上のいずれの点も有効ではなく、オープン・ファセットA₁OB₁は有効なファセットではない。すべての正の要素報酬率に応じて有効な点は半直線OB上の点のみであり、有効な生産活動はつねにOBだけである。したがってこのような場合には、生産要素報酬比率がどのようなもので

あっても、資本集約的技術が選ばれることになり、産出量最大化と雇用最大化の間に矛盾が生じるのである。⁽¹⁹⁾

発展途上国で実際に、このような状態が存在するか否かが、純粹理論ではなくて、現実の技術および技術移転を分析対象とする以上、問われなければならない。

等産出量線を描くために、資本は、固定資本すなわち機械・設備および運転資本すなわち原材料等の異質のものを合計するのであるから、価額を使用しなくてはならない。産出量の単位としては、付加価値でなくて、その産出物の重量なり面積なりをとることもできる。労働の単位としては、労働者間の質の差異を、たとえば未熟練労働に換算して均質化したうえで、労働時間なり労働日数をとる方法が考えられる。あるいは労働者1人あたりの作業面積をとり、資本／労働比率を測定することができる。労働の測定単位として賃金率ないし労働費用をとることは、すでに資本／労働比率

注(19) [34] 矢内原 勝「インド小工業政策の理論的基盤」、『三田学会雑誌』52巻3号（1959年3月）参照。

発展途上国への技術移転 (上)

に一定の要素報酬比率を適用することを意味するので、避けなくてはならない。

いま2本の資本/労働比率すなわち生産活動が可能であると仮定し、一方を近代工業(A)、他方を伝統的手工業(B)としよう。両者は同一の財を生産するものである。いま産出量は金額でとり、資本ないし投資も同様に金額でとることとする。また資本/労働比率として資本費用/労働者1人あたりの作業面積をとる。資本係数すなわち資本/産出比率の単位をa、資本/労働比率の単位をbとしよう。ここに下のような仮設例を作ってみよう。

第1表

	A	B	A/B
資本係数	1 a	2 a	$\frac{1}{2}$
資本/労働比率	1 b	$\frac{1}{10} b$	10

この場合には、x額の投資による産出額の増分を ΔY 、雇用の増分を ΔL とすれば、第2表のよ

第2表

	A		B	A/B
ΔY	x/a	>	$x/2a$	2
ΔL	x/b	<	$x/\frac{b}{10}$	$\frac{1}{10}$

うになり、産出量の最大化と雇用の最大化は明らかに矛盾するのである。⁽²⁰⁾

このような事態は、より低い資本/労働比率すなわち作業面積あたり資本費用という意味での、より労働集約的技術が、より高い資本係数をもっていることから生じている。Paul Streeten と Frances Stewart は、このような仮設例がきわめて現実的なもののだとして、A. S. Bhalla の、インドの紡績工業と精米工業の事例研究を引用している。前者では近代的工業と Ambar Charkha と呼ばれる4輪の手動の紡機による農村工業が比較されている。Bhalla によれば、前者の資本係数は後者のその約3/4である。インドの紡績については、インド国旗のデザインの糸車に象徴されているように、農村手工業による紡糸はガンジー以来のインド政府の優先政策の対象である。これはたんに雇用の最大化という目的ばかりでなく、国民に勤労精神を植えつけようというような精神振興的要素も含まれていると思われる。しかしながら、経済学的にみれば、近代的大工業の製品のほうが農村手工業の製品より質がよいうえに価格も低い。インド政府は農村手工業保護のために、近代的大工業の製品に課税している。この政策は、両足健全な人間とびっこ人間とを平等化するために、健全な人間をびっこにするようなものとして、私自身も批判的であった。⁽²¹⁾ またインドの経済学者のなか

注(20) Cf. Streeten, Paul & Stewart, Frances, "Conflicts between Output and Employment Objectives in Developing Countries," in [28] Streeten, Paul (ed.), *The Frontiers of Development Studies*, MacMillan, London, 1972, Ch. 19.

(21) 矢内原 勝「労働事情の特質と問題点」, [29] 高橋武編『インドの労働事情』フジエ経済研究所, 1960年, 第2章参照。

にもこのような政策に批判的な者が多く、なかでも S. K. Palit はチャルカと近代的紡績工場の生産品の中位の番手の糸の生産費を比較して、後者は前者の68～85%と算出している⁽²²⁾。

インドの精米産業については、Bhalla は雇用を最大化する技術すなわち労働者1人の作業面積あたり最低の費用をもつ生産活動の資本係数は、近代的精米工場のその2倍である、つまり A/B は1/2 であるが、作業面積あたり必要投資額つまり資本/労働比率は約100倍すなわちこの A/B は100としている⁽²³⁾。

先に記したように、道路建設は工学的に資本/労働比率の選択範囲の広いと思われる産業であるが、これについてはケニアの事例研究がある。これはケニアの砂利舗装道路建設についての1968年の調査にもとづく研究である⁽²⁴⁾。

産出量の単位としては、砂利道路1マイルがとられている。建設の作業工程は、草むらの除去、表土の除去、地盛り、岩石除去、砂利採取、砂利運搬、散布の6に分割される。そのうえで資本費用（機械設備、そのほとんどは輸入）、原材料費、熟練労働者の賃金および未熟練労働者の賃金が、1マイルあたり各工程別に算出されている。さらに生産活動として、最も労働集約的、最も資本集約的、その混合として、混合方法Ⅰ、ⅡおよびⅢの5を区別する。産出量1マイルあたりの資本としては機械設備費用と原材料費の合計がとられ、労働としては賃金率も計算されているが、資本/労働比率算出の際には、未熟練労働者の労働日数がとられている。この資料にもとづき、産出量1マイルあたりの資本と労働を算出した結果を要約すると第3表のようになる。その結果にもとづき、道路建設1マイルあたりの等産出量線を描くことができる。

第 3 表

	資本 (ソリッド)	労働	資本/労働比率
最も労働集約的方法(E)*	6,000	5,000	1.2
最も資本集約的方法(A)	15,700	—	∞
混合方法Ⅰ(B)	4,000	4,000	1.0
混合方法Ⅱ(C)	12,700	500	25.4
混合方法Ⅲ(D)	9,500	1,600	5.9

* 等産出量あたり最も多くの労働投入を要する方法

産出量の単位は1であるから、資本係数は資本の数値に等しい。

この場合に、最も労働集約的方法Eによる等産出量を示す点は、有効な等産出量直線の内側にあるから、どのような要素報酬比率の下でも有効な点ではない。ただし雇用量は最も大きい。いくら

注(22) [22] Palit, S. K., "The Role of Small Industries in Indian Economy," *Indian Journal of Economics*, January 1958.

(23) [28] Streeten, p. 322.

(24) [14] *Employment, Incomes and Equality*, International Labour Office, 1972, Part II. 8. Employment and Technical Choice in Road Construction.

発展途上国への技術移転（上）

なんでも現実にこの点が選択される可能性は小さいと推定されよう。しかし発展途上国は二重社会・二重経済構造を形成しており、農村部門から近代部門への労働の移動には社会的に大きな抵抗があり、経済的費用も大きいので、二重経済を与件とすれば、第1図の2本の技術OBとOAは孤立しており、 B_1 と A_1 を結ぶことはできない。このとき農村部門に雇用を創出するためOAの技術を選択し、近代部門ではOBの技術を選択するというのが、さきのインドの紡績工業政策の根拠として正当化されるかもしれない。（以下次号）

〈参考文献〉

- [1] Adler, John H. (ed.), *Capital Movements and Economic Development*, MacMillan, London, 1967.
- [2]* Alba, Manuel S., *Indigenous Institutional Capabilities for Technology Transfer and Application: A View from the Asian Developing Economies*, 1975.
- [3] 天野明弘『貿易と成長の理論』有斐閣, 1964.
- [4] Development Centre of OECD, *Choice and Adaptation of Technology in Developing Countries: An Overview of Major Policy Issues*, Paris, 1974.
- [5] Dorfman, R., Samuelson, P. A. and Solow, R. M., *Linear Programming and Economic Analysis*, McGraw-Hill, New York, 1958. 安井琢磨・福岡正夫・渡部経彦・小山昭雄訳『線型計画と経済分析 I』, 岩波書店, 1958.
- [6] ECA, *African Industrialization: Some Salient Issues*, by UNIDO Secretariat, CMI. 2/INR/TP/3, 25 July 1973.
- [7] ECA, *Industrialization in Africa: Review and Appraisal*, by the ECA Secretariat, CMI. 2/INR/TP/1, 28 August 1973.
- [8] ECA, *Review of the Problems of Transfer of Operative Thechnology to the Developing Countries*, CMI. 2/INR/TP/15, 31 August 1973.
- [9] ECA, *Some Obstacles to Prospective Private Investment in Africa*, CMI. 2/INR/TP/11, 21 August 1973.
- [10] ECA, *Technical and Finacial Needs of African Countries for Bilateral and Multilateral Aid to Sustain Industrial Growth during the Second Development Decade*, CMI. 2/INR/TP/17, 14 September 1973.
- [11] ECA, *The Choice of Industrial Technology in African Economies*, by Pickett, James, CMI. 2/INR/TP/18, 26 September 1973.
- [12] ECA, *Transfer and Adaptation of Technology*, CMI. 2/INR/TP/10, 24 July 1973.
- [13] ECA, *Transfer of Technology to Developing Countries: Major Issues and Lines of Action*, CMI. 2/INR/TP/5, 17 July 1973.
- [14] *Employment, Incomes and Equality: A Strategy for Increasing Productive Employment in Kenya*, International Labour Office, Geneva, 1972.
- [15] Frank, C. R. Jr., "Urban Unemployment and Economic Growth in Africa," *Oxford Economic Papers*, Vol. 20, No. 2 (July 1968).
- [16] Helleiner, Gerald K., *Peasant Agriculture, Government, and Economic Growth in Nigeria*, Richard D. Irwin, Homewood, Illinois, 1966.

- [17] Hla Myint, *Economic Theory and the Underdeveloped Countries*, Oxford University Press, London, 1971. 渡辺利夫・小島真・高梨和紘・高橋宏訳『低開発国の経済理論』東洋経済新報社, 1973年。
- [18]* Kim, Nak Kwan, *The Mechanism of Transfer and Diffusion of Technology in the Republic of Korea: A Critical Assessment*, 1975.
- [19] Mansfield, E., *The Economics of Technological Change*, Norton, New York, 1968.
- [20] O'Herlihy, C. St., "Capital/Labour Substitution and the Developing Countries: A Problem of Measurement," *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics*, Vol. 34, No. 3 (August 1972).
- [21] 『お雇い外国人①—概説』(梅溪昇), 鹿島研究所出版会, 1968年。
- [22] Palit, S. K., "The Role of Small Industries in Indian Economy," *Indian Journal of Economics*, Vol. XXXVIII, No. 150, (January 1958).
- [23] Pearson, Scott R., *Petroleum and the Nigerian Economy*, Stanford University Press, Stanford, California, 1970.
- [24] Rajan, Nizar, *Transfer of Technology from Developed Nations to Kenya: An Interview Study Preliminary Research Proposals*, Institute for Development Studies, University College, Nairobi, Staff Paper, No. 29.
- [25]* Saito, Masaru, *Strategies for Intra-National Transfer of Technology*, 1975.
- [26] Spencer, D. L., *Technology Gap in Perspective*, Spartan Books, New York, 1970.
- [27]* Stepanek, J. E., *Background Notes for the Seminar on the Choice of Technologies and Relevant Factor Combinations for Economic Growth*, 1975.
- [28] Streeten, Paul, *The Frontiers of Development Studies*, MacMillan, London, 1972.
- [29] 高橋武編『インドの労働事情』アジア経済研究所, 1960年。
- [30] 『武谷三男著作集4』勁草書房, 1969年。
- [31] Vernon, Raymond (ed.), *The Technology Factor in International Trade*, Columbia University Press, New York, 1970.
- [32] Ward, Barbara and Bauer, P. T., *Two Views on Aid to Developing Countries*, The Institute of Economic Affairs, London, 1966. 山岡喜久男・鐘ヶ江彰訳『低開発国援助論争』多磨書店, 1968年。
- [33] Williams, B. R. (ed.) *Science and Technology in Economic Growth*, MacMillan, London, 1973.
- [34] 矢内原勝「インド小工業政策の理論的基盤」, 『三田学会雑誌』52巻3号(1959年3月)。
- [35] —「アフリカの経済発展と労働移動」, 『アジア経済』12巻3号(1971年3月)。
- [36] —「日本の発展途上国に対する直接投資企業と国民化政策」, 『三田学会雑誌』67巻8号(1974年8月)。
- * 1975年3月2日にアジア経済研究所で開催された Seminar on Technologies for Accelerated Economic Growth: Transfer and Selection Processes に提出されたペーパー。本稿脱稿後, Kojima, Kiyoshi (ed.), *Technologies for Accelerated Economic Growth: Transfer and Selection Processes*, Institute of Developing Economies, Tokyo, 1975として刊行された。

(経済学部教授)