

# 『誘発的開発模型』について

—Yujro Hayami and Vernon Ruttan, *Agricultural Development: An International Perspective*, The Johns Hopkins Press, Baltimore, 1971—

石 川 滋

## 1 はしがき

農業開発論の領域における最近の傑出した文献であるこの書物は、1960年代前半にあらわれた一般的な経済開発論分野でのすぐれた文献である John C. H. Fei と Gustav Ranis との共著 *Development of the Labor Surplus Economy: Theory and Policy* (Richard D. Irwin, Homewood, Illinois, 1964) がそうであったように、それぞれ特徴をもった2人の著者の美事なチームワークの所産である。この書物が自ら設定した中心的課題は、「伝統的農業を食糧生産の持続的増大を可能ならしめる viable な源泉として改造するにはいかにしたらよいか」という現代低開発国の食糧・農業問題を念頭においた政策論的な問題であり、同時にそれに有効に答えるための前提条件として、農業開発のプロセスを明らかにする1つのより包括的でより完全な農業発展理論を構築することである。

この課題の追求の帰結として共著者が示した農業開発戦略のデザインは、急激な技術進歩を先導とする農業生産性の上昇と、それを実現しかつ持続化するための前提として、資源の稀少性を適切に反映するような市場機構を創設・運営すること、またとくに研究開発に関連して、相対価格の変化に能率的に反応するような公共試験機関を創設することを主要な柱としている。レート・カマーとしての低開発国においては、このような戦略デザインの中でとくに先進国からの技術トランスファーの局面に特別の関心をふり向ける必要があるが、著者たちはそれについては公共部門試験機関のそのような制度と機能の移植がもっとも重要であると強調する。

農業開発戦略の支えとなる農業開発理論は、著者たちによって「誘発的開発模型」(Induced development model) と呼ばれる。この模型は生産物・各種生産要素・投入間の相対価格の変化が、内生的に特定のタイプの技術進歩を誘発すること、またそれは secular には「転移生産関数」(Meta-production function) の表面上の移動を誘発していることを説明しようとする。この模型の中で研究開発を担当する公共部門は、市場の取引には従わ

ないが、市場から能率的に与えられた情報にもとずいて、資源配分をうけ、その研究開発活動を決定するものとされる。以上は「誘発的開発模型」の中で著者が「誘発的イノベーション模型」と称している構成部分をなす。前者にはこのほか技術変化が制度変化を誘発し、またその結果実現した農業生産性の上昇が経済の他セクターに波及するプロセスの説明を企てている部分がある。

この農業発展理論の構築にあたって本書がとった手法には特色がある。そこでは「誘発的開発模型」ないしその一部「誘発的イノベーション模型」を数学的な分析モデルとして展開し、それを経験的にテストするといういわゆる正統的手法が用いられているのではない。模型は主として記述的に、一部幾何学図表を用いて、展開される。その根拠は1つには広範な文献の渉猟による農業発展論の学説史的なサーベイの帰結の中に求められる。またそのテストは先進諸国の発展経験、なかんずくアメリカおよび日本のその詳しい比較対照の中から洞察されたブロードな発展の因果関係の中に求められる。現代低開発国にかんするいわゆる「緑の革命」を中心とした経験もとりあげられる。本書の各処に厳密な計量経済学的手法によるテストが行われているが、そこでテストされているのはこの「模型」の主要な内容に照していえば大なり小なり部分的な局面に限られる。しかしこれらの点は本書の貢献を些かも減ずるものではない。農業開発のプロセスにかんするわれわれの知識がまだ充分でない現在の段階においては、未知なる点を乗り越えて構築された数学的モデルの実際的意義は甚だ小さい。農業開発理論は、それが多分にあいまいさとそれに伴う無用の紛糾を残すとはいえ、なお言葉によって主要な論争が行われなければならない段階にある。このような段階では、上記の特色をもつ本書の手法のいずれの部分も、それ自体として重要な貢献であり、私自身も多くのことを教えられた。

さて、小文の目的は現代低開発国の農業開発に関心をもつものの立場から上記の「誘発的開発模型」(以下では IDM と略称する)についてコメントすることであるが、それは結局において本書の議論の展開の相当に広い

範囲にわたるから、それを述べる前に本書の議論の梗概を私なりに示しておくことにしたい。

## 2 本書の梗概

第1章「序論」は上に述べたような本書の中心課題とそれを追求するためのプログラムを明らかにしたものである。したがってこれは措いて、以下各パートごとに本書の議論の展開を追う。

### 第1部 問題と理論

このパートは本書の中心課題の理論的側面をなすIDMの構想を経済開発理論、農業開発理論の学説史的サーベイの中で位置づけようとしたものである。第2章(「経済開発における農業」)は経済開発理論を「発展段階論」と「二重経済発展模型」の2つに絞ってとりあげますが、狙いは農業開発にかんする独立の考察、なかんずくミクロ経済的なアプローチによるそれなしに有効な開発理論は成立しないことを主張するにある。いうまでもなく共著者は開発理論における Fei-Ranis や D. W. Jorgenson 流のマクロ動態論的アプローチの重要性を否定しているわけではなく、したがってこの狙いは反面において本書の中心課題を限定する意義をもっている。第3章(「農業開発理論を目指して」)は、農業発展の内生的要因を問う理論を学説史的に「保全模型」(Conservation Model)、「都市産業衝撃模型」(Urban Industrial Impact Model)、「普及模型」(Diffusion Model)および「高収益投入模型」(High-Pay-Off Input Model)の4つに分類してサーベイし、それらのすべて、なかんずく「高収益模型」を総合し超克するものとして前掲のIDMを提示する。「保全模型」はイギリスの農業革命において実現された新農法の背後にある考え方で、初期のドイツ土壤学者の提案した soil exhaustion の理論と結びついて、土地あるいは農業部門を自己充足的な体系とみなし、その枠内での資源の活用による技術進歩の達成を想定した。「普及模型」は「保全模型」から現われる農民的イノベーション(試験場の研究活動が介入しても、それは農民的イノベーションのテスト、改良に止る)の普及による生産性上昇を基本的な着想とする。この模型はアメリカでも、19世紀後半に農業経済学が成立してのち1920年代にいたるまで支配的であった。「都市産業衝撃模型」は工業化が農村の労働、資本市場の機能を促進することにより生産性を高める傾向をもつことに着眼するもの。考え方は Von Thünen に発するが、アメリカでは第2次大戦後活潑にとりあげられた。「高収益投入模型」は周知のシカゴ学派の T. W. Schultz による *Transfo-*

*rmng Traditional Agriculture* (Yale Univ. Press, 1964) に代表される模型で、1940年代以後急激な進展を示した育種学の応用による生産性の上昇を背景として産み出された。

この「高収益投入模型」は共著者のIDMが直接それを補完する型で提示されているいわばIDMの原基モデルであるから、IDMの骨子とならんでその要点といわれているところを述べておかねばならない。それは伝統農業の改造が近代科学技術を体化した高収益性の投入財を創出し農民に利用可能ならしめるような投資によってのみ実現できる。(農業技術は location-specific であるから、投入財をそのまま移植し、普及することはできない)。このような投資は次の3つの形態をとる。(1)新しい技術知識を産出する農業試験機関の能力の投資、(2)新しい技術投入財を開発し、生産し、販売する工業部門の能力の投資、(3)近代的農業生産要素を効果的に使用するための農民への能力の投資。

共著者がシュルツの模型を農業発展理論として不完全であるとするポイントは要するに2点である。(1)は教育や研究開発が典型的には公共財であるところから来る問題であるが、それは社会の資源が教育、研究開発その他の経済活動に配分されるメカニズムを模型の中に全面的に包括していないことである。(2)それはまた、社会の生産物および要素の価格関係が研究開発への投資を特定の方向に誘発するプロセスを特定化しようとしていない。IDMの構成要因の中でそれらの点の補完を意図して提示されているのは、私の要約では次の4点になる。

- (1)人口および所得の増加によって農産物需要が増加するとき、与えられた資源賦存の下で、ある要素の供給は相対的に非弾力的に、他の要素のそれはより弾力的に行われる。技術進歩はこのさい相対的に非弾力的となる要素を新しい工業投入財(技術投入財)により代替することにより増産をもたらすという形態をとる。
- (2)このような技術進歩のための研究開発、普及はいずれも価格機構に誘発されて行われる。この研究開発は一部分公共部門により担当されるが、その方向づけもまた間接的に価格機構により与えられる。
- (3)このような技術進歩の条件が整ったとき、経済の制度・組織はそれを助長するように変えられる。(研究開発については公共機関の組織、普及については土地保有制度、流通・信用組織など)
- (4)技術進歩は以上のメカニズムを通じて secular な最適経路を辿る。この経路はさきの「転移生産関数」によって与えられる。(この項は第4章の議論を先取り



して示した。)

## 第2部 各国間比較

このパートは1950年代末、1960および1960年代末の国際クロス・セクション資料を用いて、IDMの要約(1)および「高収益投入モデル」の前述した骨子を統計的にテストする試みにあてられる。第4章(「各国間の農業生産性ギャップ」)では、各国農業の要素使用比率およびその能率がグロスの耕地ヘクタールあたり生産性および労働力単位あたり生産性の組合せを指標として捉えられ、それが労働力・耕地比率でとらえられた資源賦存と相関し、また同時に技術投入財の型(化学肥料投入量とトラクター馬力数の相対比)およびその投入水準と密接に対応していることが示される。技術投入財のうち化学肥料に依拠しつつ行われる技術変化を「生物学的テクノロジー」(Biological Technology)、農業機械に依拠しつつ行われるそれを「機械化テクノロジー」(Mechanical Technology)と呼ぶ。第5章(「各国間農業生産性較差の源泉」)は先進国と低開発国間の農業労働生産性較差が資源賦存、技術投入財使用量および人的資本への投資の較差により大部分説明され、またそれぞれ3分の1前後の説明力をもっていることが示される。もっともこれら3つの説明変数の大きさは、いずれもプロクシー変数により捉えられ、またそれぞれの貢献度を測るのに必要な生産弾性値は先進国・後進国を包括する国際クロス・セクション資料にコブ・ダグラス型生産関数をあてはめて推計されたものである。このようにして推定された各要因の相対的貢献度が意味をもつためには、国際的に推計された一本の共通の生産関数がいずれの国にたいしても開かれた技術的可能性を示すことの理論的説明が必要である。共著者はこの国際的生産関数が上掲の「転移生産関数」にあたりと主張する。

## 第3部 アメリカおよび日本の農業成長

このパートは19世紀から最近にいたるアメリカと日本の農業発展の経験を素材としてIDMの要約(1)~(4)のテストを試みる。アメリカは労働力・耕地比率が小さい国、日本にそれが大きい国の典型としてとりあげられる。第6章(「資源的制約と技術変化」)は1860~1960年間の両国共通のマクロ経済指標の系列を用意して、その関係がIDMの要約(1)および(2)に斉合的であることを示そうとする。しかし日本の系列における耕地・労働力比率の変化とそれらの相対価格比の関係については問題が残される。また日米両国農業が共通の「転移生産関数」にそうて発展したという主張が行われているが、これは充分論証されたとは思われない。第7章(「農業にお

ける科学と進歩」)は日米の歴史的経験の記述により、その供給が非弾力的となった土地ないし労働に代替する新投入財の研究・開発が篤農家、政府試験機関、製造工業者によって行われるにいたるプロセスを明らかにしようとする。要約(2)、(3)の論証としてはブロードではあるが、その主張は説得的である。

## 第4部 成長はトランスファーしうるか

このパートではIDMの研究対象は、一国内の農業発展プロセスに拡張される。中心的関心は、要約(2)および(3)に関連して、公共試験機関のadaptiveな研究開発をなしうる能力と制度を創設することに向けられている。第8章(「国際技術トランスファーの理論と歴史」)では、このような試験機関の能力と制度の創設をCapacity transferと名付け、トランスファーのより初歩的な形態であるMaterial transfer, Design transferと区別する。前者の成功の実例として1960年代のメキシコにおける「国際とうもろこし小麦改良センター」(CIMMYT)およびフィリピンの「国際稲作研究所」(IRRI)の創設、試験研究、現地教育試験機関との結合などの状況が述べられる。第9章(「技術の誘発的トランスファーにかんする展望」)は国際的なCapacity transferの動因がそれに伴う期待純社会的利益への公的機関の合理的反応にあることを、戦前の台湾・朝鮮への日本の米生産技術のトランスファーの経験で説明しようとする。第10章(「技術トランスファー、貿易、農業構造転換」)は技術トランスファーが成功したさいに低開発経済において生ずるいわゆる「第2世代問題」を主穀から商品作物への生産構造転換にしばって検討する。構造転換が成功的でなければ技術トランスファーの成果を経済開発に結びつけることはできない。このケースとして植民地における農業の技術変化に反応して構造転換を巧みに完了したイギリスの経験とそれに失敗した日本の経験を対照させる。

## 第5部 回顧と展望

第11章(「世界農業の不均衡」)および第12章(「農業の構造転換と経済成長」)からなるこのパートはIDMの探究のためにあたえられ先行する3つのパートとちがって、そこで「開発されテストされた」IDMに照して現在の先進国、低開発国の農業発展の状況を考察するさいの問題点の叙述にあてられる。

## 3 IDM についてのコメント

さて、本書の貢献は以上で十分に明らかなように多面的であるが、共著書が意図したより完全な農業開発理論の構築という目的に絞っていえば、その貢献度は当著書

の IDM がどれだけ成功的にシュルツの *Transforming Traditional Agriculture* を超えたかによって測られることになる。これには2つの側面がある。第1は前項で4点に要約した IDM の追加的内容が理論のシステムとしてどれだけ頑丈に構築され、シュルツ体系に接続されたかを問うことである。第2はそれが低開発農業の改造にかんする政策提案の思考枠としてどれだけ現実的かを問うことである。もともとシュルツの体系はアメリカの農業諸制度、組織とアメリカの技術進歩の目覚ましい経験の中から抽出されたものである。その体系の現実性については、「高収益投入」が「緑の革命」を通じて現実に大きいダイナミック・フォースを産み出した限りで多くの人々を脱帽させたけれど、「緑の革命」が広範囲な未普及地帯と未普及階層を残したままその進捗を停滞させるに及んで、その現実性になお多くの問題が残されていることが明らかとなりつつある。その点を、主として日米両国の経験を背景として産み出された IDM がどれだけ克服したかが第2の側面の問題である。私は主としてこの第2の側面に関心をむけつつ、IDM の要約4項についてコメントを行う。

### 1 技術進歩のタイプ

IDM の要約(1)に示された命題は技術進歩のタイプにかかわるものであるが、それは一言でいえばシュルツの新生産要素の開発・使用による技術変化の説明と要素集約度の変化による説明とを組み合わせようとしたものである。それは望ましい努力の方向を示してはいるが、要素集約度の把握にさいし本源的生産要素である土地と労働のみとりあげ(したがって技術進歩のタイプは「土地節約的」と「労働節約的」の2つに単純化される)、集計されれば資本となるその他すべての諸要素との関係にふれていないところに問題が残されていると考える。

これについて少し補足すると、シュルツが成長論における「残差」としての技術変化の概念を嫌い、それを体現する新生産要素を残らずとりあげて産出の変化を説明しつくすことを主張していることは知られている。この立場でいえば新生産要素をふくむ生産関数はふくまないそれとは全く別個のものであり、シフトの関係では比較することができない。後者にかわって前者が選ばれるのは、ただそれがより大きい投資収益を保障するからである。しかしシュルツは各種生産要素の何らかの形での集計化に反対していない。もっとも包括的な形でのそれは「恒常所得の流れ」の源泉として一括することであり、資本・労働などへの集計化もそれが全面的に行われれば無意味ではない(*Transformation*, p. 138)としている。このよ

うな集計化ができれば、シュルツの新生産要素論の長所を生かしつつ同時にかれがとりあげなかった生産関係シフトや要素集約度の変化など技術変化の諸特性を明らかにするという分析上の便利を享受することができる筈である。本書もそれを狙ったと思われるが、さらに「転移生産関数」の概念にもみられるように、IDM で想定されている技術進歩は主として要素集約度の変化に依存しているから、それは不可避であったといえる。

つぎに私が本書の要素集約度の把握に問題が残ると感ずるのは2つの理由による。第1にもっとも基本的な理由は、およそ低開発経済の技術変化を考えるさいに、その方向および速度をきめる条件として経済および個別経営主体の投資余力の低さが臨界的な重要性をもつと考えざるをえないことである。これは資本の集計化がもつ困難の故に回避することの許されぬ条件であるように思われる。第2はより形式的な理由である。要素が土地・労働がいかに存在するとき、技術進歩のタイプを土地節約的と労働節約的とに限定することは、集約度の規定として不完全である。土地節約的のケースでいえば、それが労働および他要素の使用のどのような変化を伴って生じたかを明らかにして始めて完全な規定となる。土地節約的ないし労働節約的の規定だけで十分であるのは、本書の主張するように土地節約的变化は「生物学的テクノロジー」の下で生じ、労働節約的变化は「機械化テクノロジー」の下で生じることがきまっており、かついずれの場合にもその変化は関係2要素いがいの要素に対しては中立的であるケースに限られる。しかし本書も2,3の例示を与えているように、現実の要素集約度の変化は多様かつ複雑であり、それらを単純にこのような2つのケースで律することはできない。

この項のコメントの帰結は、シュルツ的な「高収益投入財」への関心と調和させるべき要素集約度の考察は最低限3大要素の相互関係として規定すべきではなかろうか、ということである。資本は低開発農業の視点からは更に、農業セクター内で賄われる機会費用低き資本と農外から調達されるそれとに分類することが充分有意義である。これは IDM の中に止揚されるべきものとしての「保全模型」、「普及模型」の重要性を再評価することに通じる。

### 2 価格(圧力)機構のワーキング

IDM の要約(2)にたいする私のコメントは超越的なものであり、IDM が前提する市場経済の充分な発達(とくに商品化の程度、労働、土地、資本市場の自由な取引)と価格機構、圧力機構(これは公共部門およびそれと民



間部門との関係にかんして価格機構に代位するもの)の能率的なワーキングの状態が低開発経済の技術進歩を考察する枠組としてどれだけ現実的であろうかということである。しかし次の点は、私自身確答を持ちえていないことだが、内在的なコメントとなりうるかも知れない。問題は戦前日本農業の耕地・労働比率の動きと地代・賃金比率の動きとの関係を技術進歩の性質との関係でいかに説明するかに関連する。本書の捉えた数字では(第6章)、前者は1880年以後一貫して増大し(但し労働は男子労働力数をとる)、後者は1900年以後減少している(但し地代のかわりに耕地価格をとる)。私は農業労働力単位あたりの労働時間の変化を計算に入れるとき耕地・労働比率が増大したとは必ずしもいえないのではないかと考えているが、(JERC, *Agriculture Economic Development*, 1972 所収, 大川・石川共論文参照), その点はいずれであるにせよ, この間の技術進歩のタイプが耕地・労働の関係に限っていえば土地節約的であったことは明らかであり, 説明すべき問題はそれが何故 IDM の示す関係とは逆の方向での相対価格変化の下で生じたかということである。共著者はこれに答えていないが, 私はもっとも plausible な回答が労働市場の未発達にあるのではないかと考える。すなわち問題の時期において, 農家の農村および都市労働市場における仕事機会は限定されており, したがって農家の自己農場における労働投入は市場賃金率よりも低い限界生産力水準(自己評価労働供給価格)できめられていた。さらに自己評価価格が市場賃金の変化に比べてかなり安定的であったとするなら, それで測った地代・賃金比率の変化がこの技術進歩のタイプと斉合的であった可能性が生ずる。

### 3 技術変化と農家階層構造

IDM の要約(3)については, 私も技術進歩と併行するときはじめに制度・組織の改革が成功するという一般的命題にかんして同意である。コメントすべき点はただ, 第11章で現在の低開発国について行われた農地保有制度, 流通, 信用組織などの改革提案がどれだけ現実的かという問題である。農地保有制度に限定していえば, 本書が「土地保有制度改革によって直接的に成長が促進されるケース」としてあげているのは, 比較的停滞的な農業が技術進歩を伴う小規模農業に移行しつつあり, 同時に一般経済の発展がさほど急速でないケースであって, このさいの改革は技術進歩の速度と雇用吸収力を高める。そして現在の「緑の革命」の下でこのケースがあてはまり, 土地改革が有意義となりつつあるというのである。この提案は IDM の総体としての斉合性を保証するには

役立つけれども, 現実の土地保有制度, またより一般的に農家の階層制度は複雑であり, それが技術進歩の研究開発, 普及の双方の側面に与える影響も多岐である。そしてそれらをポジティブな分析対象としてとりあげるときには, IDM の枠組みには盛り切れぬことを覚悟しなければならない。事実, 共著者が第11章で示した関心と洞察は IDM の枠をはるかに超えて広くかつ深い。それらを盛りうる枠組みをどのようにつくるか, それがここでのコメントにことよせて私の強調したい真の問題である。そのための出発点は低開発経済の農業がある平均的な農家から成り立っているのではなくて, 共著者も認めるような階層別農家から成ることを認めることである。階層を異にする農家は, 所得, 富および能力のポジションを異にする。農民的イノベーションの能力も異り, 「圧力機構」を通じて公共試験機関に働きかける力も異なる。もちろん技術進歩の受容力も異り, したがって上層農家が社会的に優勢なさいには社会の資源賦存と異った方向の技術進歩が優勢となる可能性もある。現在の「緑の革命」は, 私も屢々主張したように, この可能性をつよく孕んでいる。

### 4 転移生産関数について

最後に IDM の要約(4)について簡単にコメントする。「転移生産関数」というのは Murray Brown のいわゆる技術的「エポック」において, 一切の発見可能な技術的代替物としての生産関数を包絡線として包むセクターな生産関数と定義される。同じエポック内で生じる技術進歩は, したがって主として要素集約度係数の変化により実現されると想定することになる。他方でこの「転移生産関数」は IDM における技術進歩の最適経路を示すものと想定されている。故にそれは1つの技術的エポック内における科学技術的可能性を所与として, 経済発展の各階層において利用可能な投資が公私セクター間および教育, 研究, 開発, 製造業, 農業の各セクター間に最適に配分されるさいに与えられる経路でなければならない。この経路がこのような意味で最適であるためには, 技術変化のための投資は不確定性を伴うものであってはならない。それにはまた公私のイノベーターによって知られていなければならない。さらにこのような「転移生産関数」が国際的に共通であるためには, 各国の経済発展は共通の段階を踏むものでなくてはならない。私には本書の IDM の主たる部分は「転移生産関数」の概念に依拠することなしにも成立しうるように思われる。

(一橋大学経済研究所)