

戸堂康之著

『技術伝播と経済成長——グローバル化時代の途上国経済分析——』

勁草書房 2008年 xi+265ページ

おお すみ けい すけ
大 住 圭 介

本書は、「開発経済学の挑戦」シリーズの1冊として刊行された優れた研究書である。実証科学としての経済学の潮流のなかで、「なぜ途上国は貧しいのか」という問いに答えるために、途上国の先進的技術の導入という視点から理論分析、計量分析、ケーススタディによる重層的な分析を試みており、貴重な文献である。途上国への技術の伝播経路として、技術ライセンス契約、特許使用契約、外国直接投資等の種々のものが考えられるが、「途上国内での研究開発は知識のスピルオーバーを通じて途上国内の知識レベルを向上させるが、外資企業が生産を行うだけでは、知識のスピルオーバーは起こさない」ということを第5章のケーススタディをベースに見出し、第6章と第7章で適切な理論分析と計量分析により詳細に検証を行い、最後に第8章で政策的含意を明らかにしている。

本書の構成は以下のとおりである。

- 第1章 経済成長・技術伝播・グローバル化
- 第2章 基本的内生成長モデルにみる途上国の経済成長
- 第3章 国際貿易と経済成長
- 第4章 外国直接投資と経済成長
- 第5章 外国直接投資による技術伝播のミクロ実証分析
- 第6章 途上国での研究開発活動と技術導入——理論と実証——
- 第7章 外資企業による途上国での研究開発活動の決定要因
- 第8章 グローバル化時代の途上国への政策提言

本書の各章について概括しておくことにしよう。第1章では、著者の問題意識を明確にし、経済成長に関する理論分析、計量分析のサーベイを行い、本書の構成について言及している。第2章では、技術の伝播に関する標準的な内生的成長モデル (Barro and Sala-i-Martin [2004, 第8章] のモデル) を展開し、理論的意味を紹介している。ついで、上記のモデルから、各国の1人当たり所得成長率に関する推計式を提示し、Kang (2002) の帰結を紹介するなかで、(1) 技術伝播の具体的手段と政策的インプリケーションについて明確な帰結が導出できない、(2) このモデルでは条件付収束性が成立するが、その現実的妥当性に難点がある、という指摘を行っている。(2)については、第6章において理論的・実証的分析が提示されている。この(1)の論点の議論を深化させるために、第3章と第4章で文献のサーベイが行われている。

第3章では、国際貿易と経済成長の間の因果関係に関する理論的・実証的研究のサーベイが行われている。国際貿易と経済成長についての理論的議論のサーベイとして、Young (1991) と Baldwin, Martin and Ottaviano (2001) の所論の紹介を行い、「貿易は直接的に経済成長に寄与するというよりも、それに付随する技術の伝播によって間接的に成長に寄与すると考えるべきであろう」という著者独自の結論を導いている。次に、貿易と成長に関する実証分析の文献の詳細な検討を行っている。まずマクロデータによる分析では、「貿易開放度の向上が直接的に成長を促進させると結論付けるには無理があるが」、「間接的には成長促進効果があると考えられる」としている。ついで、輸入と技術伝播に関するCoe and Helpman (1995), Coe, Helpman and Hoffmaister (1997) 等の多数の文献を紹介し、「外国の知識は確かに自国の全要素生産性 (TFP) を上昇させるが、そのチャンネルは必ずしも輸入ではない」としている。さらに、ミクロデータによる実証分析も紹介している。結論として、「輸入が技術の伝播を通じて成長に与える効果は、ハイテク製品や中間投入財の輸入や途上国への輸入に限れば大きいといえよう。しかし、輸入が常に技術伝播を促進するわけではな

いことが示唆される」と主張している。

第4章では、途上国に対する直接投資の原因と効果に関する理論的・実証的研究のサーベイがなされている。4.1「外国直接投資の理論」では、著者の問題意識に従って、垂直的直接投資に関するいくつかの理論的研究が紹介されている。まず、直接投資という形態をとるための条件の検討を行い、ついで、コストの差に基づいて直接投資の選択に関する理論的サーベイがなされている。さらに、直接投資が途上国の経済成長にどのような影響を及ぼすかに関する理論的研究のサーベイを行っている。このサーベイのなかで、著者の問題意識を補強する形で、次のような指摘を行っている。(1) 技術知識のスピルオーバーの程度は外国企業と地場企業の技術レベルのギャップおよび地場企業の学習活動の程度に伴って増加する。(2) 外国からの技術の流入のスピードを加速するには、教育投資政策あるいは研究開発活動に対する補助政策などによって、地場企業の技術吸収力を高めることが必要である。さらに、議論の補足として、直接投資と後方連関についてのMarkusen and Venables (1999) 等の文献の紹介も行っている。4.2「外国直接投資と経済成長の実証分析」においては、最初に、マクロデータを使用したBalasubramanyam, Salisu and Sapsford (1996), Borensztein, Gregorio and Lee (1998) 等の文献のサーベイを行い、次のようにまとめている。(1) 適切な貿易政策、高い人的資本レベル、成熟した金融市場、質の高い経済制度などによって高い技術吸収力を獲得した国のみが直接投資の成長促進効果を楽しむことができる。(2) 技術吸収力の弱い途上国においては直接投資の成長促進効果はほとんど期待できない。

次に、ミクロデータを使用した実証分析の文献について、(1) 直接投資からのスピルオーバー効果、(2) 直接投資のスピルオーバー効果対市場侵食効果、(3) 技術吸収力とスピルオーバー効果、についてサーベイを行っている。(1)に関連して、欠落変数の推計の偏りを修正する試みに着目し、議論を進めており、特に、Bloom, Schankerman and Reenen(2004)の分析手法の紹介は貴重である。

第5章以下では、著者独自の見解に関する理論的

・実証的分析が試みられている。第5章では、外国直接投資による技術伝播に関するミクロ実証分析が試みられている。特に、外国資本企業が途上国で行う研究開発活動に焦点を当て、その活動が地場企業への技術のスピルオーバーの主たる要因となっていることを、インドネシアと中国の中関村のマイクロデータを使用して検証している。

5.1「インドネシアの事例」では、インドネシアのケースを分析している。推計方法としては、(1) 各企業のTFPの推計、(2) ある産業における直接投資の規模がその産業に所属する企業のTFPの成長率に及ぼす影響の計測、という2段階で推計されている。(1)のTFPの推計としては、Olley and Pakes (1996)の方法を採用し、さらに、効率単位労働はミンサー方程式に従って推計している。その上で、企業レベルの知識水準は外資企業からの知識のスピルオーバーによって向上するとして、さらに、研究開発支出額の対付加価値比率で表される研究開発集約度、研究開発を行っている外資企業と行っていない外資企業の当該産業における雇用量のシェアを説明変数とする回帰式を推定している。推定方法としては、(1) 産業ダミーを含むOLS、(2) 産業ダミーを含み、しかも説明変数として2年のラグをとったOLS、(3) 産業ダミーを含まないGMM、(4) 産業ダミーを含むGMM、という4手法が使用されている。この4つのケースで、推計の結果、インドネシアのような途上国では、企業の研究開発活動は生産性向上に効果があり、しかもその効果は先進国よりもかなり大きいという結果が得られている。さらに、研究開発を行う外資企業と行わない外資企業を区別して、再度、上記の(1)~(4)ケースの推計を試みている。これらを順に、(5)、(6)、(7)、(8)とし、さらに(8)のケースで多重共線性が生じる可能性を指摘して、研究開発を行わない外資企業のシェアを除外して、GMM推計を行うケースを(9)として推計している。表5.1 (129ページ)で、(1)~(9)のケースに関して、インドネシアの産業・年別の外資企業のプレゼンスが紹介され、研究開発を行う外資企業は地場企業のTFPにプラスの効果を持つが、研究開発を行わない外資企業は有意な効果を持たないとい

う興味深い帰結を導出している。また、具体的な定量的効果の推計結果を提示し、研究開発を行う外資企業の産業シェアは3.7パーセントであり、その結果、平均的な産業において、地場企業は外資企業からの技術のスピルオーバーによって毎年TFPを3.6パーセント上昇させているという興味深い帰結を提示している。また、外資企業からの技術のスピルオーバーを促すものは外資企業の研究開発活動であり、外資企業のTFPレベルの高さではないということも確認している。

5.2「中国中関村科学技術園の事例」では、企業の管理委員会に対する報告書におけるデータを利用して、外国直接投資からの技術のスピルオーバーの分析を行っている。著者と共同研究者によって、インタビュー調査の結果、次のことを指摘している。(1) 中国人エンジニアは外資企業の研究開発部門で働いて知識を獲得した後に、起業することが多い。(2) 外資企業と地場企業、研究機関が提携して研究開発を行い、その過程で技術の伝播が生じる。(3) 外資企業が研究開発の一部をアウトソーシングすることによって、技術のスピルオーバーが生じる。

このような事例研究の後に、(1) 変数の内生性、(2) 観察されない企業固有の効果の問題を処理するために、ここではBlundell and Bond (1998)におけるシステムGMMを使用して計量分析を行っている。(5.6)式(138ページ)を推定するために、研究開発ストック、資本ストック、労働力量を適切に構築している。推定結果としては、外資企業の技術は生産活動を通じては地場企業にスピルオーバーしないが、研究開発活動を通じてスピルオーバーし、地場企業の生産性を向上させるという帰結を導出している。さらに、推定結果の数値を利用して、地場企業の生産性は2000年から03年にかけて平均的に31パーセント上昇したとみなすことができるという興味深い帰結を導出している。以上のことより、第5章の結論として、次のようにまとめられている。

(1) 中関村科技园の研究により、外資企業に対して研究開発拠点を設立することを奨励する中国の政策が正当化される根拠が示されたことになる。

(2) インドネシアの研究から看取されるように、

新興途上国だけでなく貧困国においても、外資企業の研究開発に対する優遇措置は技術進歩、経済成長にとって有効である。

最後に、(1) データの期間が短い、(2) 一般均衡的な効果分析ではない、(3) 本章の分析は産業内の水平的スピルオーバーのみを分析しており、垂直的スピルオーバーの分析を行っていない、というような分析の限界についても著者は謙虚に吐露している。

第6章では、途上国での研究開発と技術導入についての理論的・実証的分析を行っている。理論分析としては、最終財生産者、中間財生産者、消費者からなる動学的均衡モデルが展開されている。Acemoglu, Aghion and Zilibotti (2006) と Aghion and Howitt (2005) を改変したモデルとしているが、実質的には著者の本書の核心部分を理論的に解明するために考案された著者独自のモデルである。著者独自のモデル・ビルディングの根拠は表6.1 (161ページ)にある。著者の問題意識は、研究開発による技術導入では、国内技能労働者の知識レベルが重要であり、しかもそれが他の地場産業に知識のスピルオーバーが生じるということである。最終財生産者はAcemoglu, Aghion and Zilibotti (2006) のそれと類似の生産関数を使用して、最終財を生産するとされている。通常の内生的成長モデルと同様に、中間財生産部門は独占的競争状態にあるとし、中間財生産者は1単位の単純労働者を使用して1単位の中間財を生産すると想定している。著者のオリジナルなモデル設定は、中間財 i の t 期の品質向上の知識 $A_i(t)$ は直接投資による技術導入と研究開発による技術導入からなるとしている点である。前者の知識は伝播せず、海外の先端的技術水準、直接投資による技能労働者の(技術先進国の技能労働者の総数に対する)相対比に依存するとしている。後者は(技術先進国の技能労働者の総数に対する)研究開発に従事する技能労働者の相対比、 $t-1$ 期における中間財部門全体の知識、 t 期における技術先進国の中間財部門の技術水準に依存するとしている(最後の点はモデルの展開でそのような指摘はないが、 $(1+g)$ を乗じているので、そのように解釈したほうがよいように思われる)。また、開発途上国の中間財部門の知識レベルは研究

開発によって達成された各企業の品質レベルを集計したものとしている。このような設定の下で、主体的均衡条件と市場均衡条件を整理することにより、研究開発による品質向上に従事する技能労働者の人数に関する差分方程式(6.7)(165ページ)を導出している。定常状態の個数に関する類別を行い、(1)単一の安定的な定常状態、(2)複数均衡(良い均衡と悪い均衡であり、初期条件が低い技術後進国は悪い均衡に収束し、初期条件の高い技術先進国は自国での研究開発を伴う良い均衡に到達するとしている)、(3)研究開発のない均衡、についての興味深い分析を行っている。この(2)は非常に興味深いケースである。おそらく本書全体のなかで、理論的に最も意義のある帰結である。著者独自の視点から、著者の表現を借りると、「貧困国は貧困であるがゆえに長期的に貧困から逃れられないという『貧困の罍』に陥ってしまう」ということを理論的に説明している。さらに、この分析をベースに、政策的視点から研究開発に対する補助金政策の効果を理論的に分析している。

次に、6.4「複数の定常状態の実証分析」では、「初期の知識レベルおよび人的資本レベルが十分に大きい国は研究開発活動を行う定常状態に収束するが、そうでない国は研究開発活動がなく技術導入を直接投資に依存する定常状態に収束する」という仮説の検証を企図している。図6.3(173ページ)で1980年代から90年代にかけての外国直接投資、研究開発支出の推移をデータで確認し、ついでQuandt(1972)による「レジームの観察できないスイッチング回帰モデル」を利用して、実証分析を試みている。興味深い実証結果は次のようなものである。

(1) 推計結果から計算した定常状態における研究開発集約度は、研究開発のある定常状態では3.0パーセントであり、研究開発のない定常状態では0.59パーセントとなることが確認されている。

(2) Wald統計量による検定では、2つのレジームの定常状態は研究開発があるものとないものに類別されることが検証されている。

(3) 表6.3(178~179ページ)では、研究開発なしの定常状態に収束する確率が各国について示され

ている。しかも、知識・人的資本レベルの低い国は研究開発なしの貧困の罍に陥る可能性が高いことが確認されている。

(4) 平均的な相対TFPレベル(0.789)と中等教育を受けたシェア(34.2パーセント)の状況では、相対TFPが10パーセント増加すると、研究開発なしの定常状態に収束する確率は13パーセント・ポイント減少する等の現実的な主張がなされている。

さらに、6.5「複数均衡の実証分析に関する先行研究」では、Quah(1993)、Bloom, Canning and Sevilla(2003)、Benhabib and Spiegel(2005)が紹介されている。Benhabib and Spiegel(2005)の推計によると、全労働人口における平均就学年数が1.95以下であれば、貧困の罍に陥ってしまうという指摘は興味深い。以上の分析を基に、政策的インプリケーションとして、(1)研究開発に補助金を提示することで、貧困の罍から脱出させることができる、(2)人的資本が十分低い場合、まず人的資本を向上させる政策を優先させるべきである、という政策を提案している。

第7章では、外資企業による途上国での研究開発活動の規模と決定要因の分析がなされ、途上国が行うべき政策が議論されている。7.1「外資企業による途上国での研究開発の実態」では、3つの事例研究が行われている。

(1) 中国中関村科学技術園のIT産業の事例

中国中関村科学技術園において、欧米企業の研究開発拠点では先端的な基礎研究が行われていることが多いが、この設置理由は現地の優秀な人材の獲得であるとしている。一方、日系企業は研究開発・設計を重視しているとしている。その理由として中国市場の規模および今後のその拡大の見通しをあげている。

(2) タイの自動車産業の事例

タイの自動車産業はバンコクおよびその周辺地域に急速に集積している。トヨタ、ホンダ、いすゞ等の自動車会社は2005年以降本格的にタイでの研究開発に乗り出そうとしている。ここでの研究開発は現地のニーズに合わせた開発・設計が中心である。ASEAN自由貿易地域(AFTA)の形成に伴い、その

市場の製品ニーズに対応するための動きであると解釈されている。

(3) ベトナムのソフトウェア産業

上の2つの事例に対して、それほど進んでいない途上国の例として、ベトナムのソフトウェア産業が取り上げられている。2003年には日本電気の子会社、07年には松下電器、東芝がソフトウェアの開発拠点をハノイに設立している。その理由としては、①優秀で、安価な人材の確保、②研究開発に対する税制上の優遇政策があげられている。

7.2「日系企業による研究開発活動の決定要因」

では、日本企業の海外子会社の企業レベルデータを使用して、外資企業が「適応的研究開発」と「革新的研究開発」をどのような条件の下で決定するかに関する分析を行っている。データとして「企業活動基本調査」と「海外事業活動基本調査」を使用し、推定方法として多項ロジットモデルを使用している。推定結果として、「革新的研究開発は、相手国の高い知識・技術を利用・獲得するために行われている反面、適応研究開発は、相手国の市場規模が大きい時にその市場の特質に合わせた改良を行うためになされる傾向がある」という結論を導いている。この帰結は、日本と韓国、台湾、中国の現状を説明するのに威力を発揮する。さらに、政策的含意として、途上国の政策として、自由貿易地域（FTA）を形成し、市場を拡大する必要性を強調している。

以上、本書を概括してきたが、次の点の配慮があればもう少し読者にとってリーダブルなものになったかもしれないと思われる点を指摘しておきたい。

(1) 章構成に関して付言しておきたい。第1章から第4章までの議論の後に、著者の独自の分析が始まるという構成になっているが、この部分を2つの章くらいに留め、著者の議論に直接関連する文献に絞ってサーベイし、簡潔にまとめて議論すると議論が引き締まったかもしれない。

(2) 第2章で理論モデルとして、Barro and Sala-i-Martin (2004, 第8章)の紹介がなされているが、後の議論との関連で著者の論文に興味深いモデル分析があるので、それを利用するほうがよかったかもしれない。

(3) 第6章の均衡の類別に関して、著者の論文には詳細に議論されているので、この部分も本文で展開しておくほうが読者に理解しやすいと思われる。また、(6.7)式に基づく t 期の研究開発による品質向上に従事する技能労働者の人数と $t-1$ 期のそれの関係式の詳細な分析が存在していないようである。解析的に陰関数定理を利用したのか、あるいはMathematicaを利用して導出したのか説明がない。どのようにして、図6.1 (166ページ)を求めたのであろうか。この点に関して、十分な説明が必要である。

以上のようないくつかの指摘にもかかわらず、依然として本書は以下の特徴をもつ優れた研究書であると思われる。

(1) 理論分析、計量分析、ケーススタディというような重層的な分析を試みている。ケーススタディで問題意識を明確にし、理論分析により議論の論理整合性を保持し、マイクロデータを利用して計量分析を行うことにより現実妥当性の客観的チェックを行うというように科学的検証を試みている。このような分析の意義は極めて大きいと思われる。

(2) 第2章から第4章までの豊富な文献のサーベイの後、第5章から第8章で著者独自の視点を追求する一貫した研究姿勢は評価に値する。今後、新しい開発経済学の研究の模範とすべき姿勢であると評価する。

(3) 利用した推定方法も丁寧に説明し、自己完結的な著書になっており、後から続く研究者にとって、適切に知識がスピルオーバーするように配慮されている。

文献リスト

- Acemoglu, Daron, Philippe Aghion and Fabrizio Zilibotti 2006. "Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth." *Journal of the European Economic Association* Vol. 4, No. 1: 37-74.
- Aghion, Philippe and Peter Howitt 2005. "Growth with Quality-Improving Innovations: An Integrated Framework." In *Handbook of Economic Growth*. eds.

- Philippe Aghion and Steven N. Durlauf. Amsterdam : North Holland.
- Balasubramanyam, V. N., M. Salisu and David Sapsford 1996. "Foreign Direct Investment and Growth in EP and IS Countries." *The Economic Journal* Vol. 106, No. 434 : 92-105.
- Baldwin, Richard E., Philippe Martin and Gianmarco I. P. Ottaviano 2001. "Global Income Divergence, Trade, and Industrialization : The Geography of Growth Take-Offs." *Journal of Economic Growth* Vol. 6, No. 1 : 5-37.
- Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin 2004. *Economic Growth*. 2nd ed. Cambridge : The MIT Press (邦訳は大住圭介訳『内生的経済成長論Ⅰ・Ⅱ』九州大学出版会 2006年).
- Benhabib, Jess and Mark M. Spiegel 2005. "Human Capital and Technology Diffusion." In *Handbook of Economic Growth*. eds. Philippe Aghion and Steven N. Durlauf. Amsterdam : North Holland.
- Bloom, David E., David Canning and Jaypee Sevilla 2003. "Geography and Poverty Traps." *Journal of Economic Growth* Vol. 8 : 355-378.
- Bloom, Nick, Mark Schankerman, and John Van Reenen 2004. "Identifying Technological Spillovers and Product Market Rivalry : Theory and Evidence from a Panel of U.S. Firms." unpublished, Centre for Economic Performance, London School of Economics.
- Blundell, Richard and Stephen Bond 1998. "Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models." *Journal of Econometrics* Vol. 87, No. 1 : 115-143.
- Borensztein, Eduardo, Jose De Gregorio and Jong-Wha Lee 1998. "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?" *Journal of International Economics* Vol. 45, No. 1 : 115-135.
- Coe, David T. and Elhanan Helpman 1995. "International R&D Spillovers." *European Economic Review* Vol. 39, No. 5 : 859-887.
- Coe, David T., Elhanan Helpman and Alexander W. Hoffmaister 1997. "North-South R&D Spillovers." *The Economic Journal* Vol. 107, No. 440 : 134-149.
- Kang, Sung-Jin 2002. "Relative Backwardness and Policy Determinants of Technological Catching Up." *Journal of Evolutionary Economics* Vol. 12, No. 4 : 425-441.
- Markusen, James R. and Anthony J. Venables 1999. "Foreign Direct Investment as a Catalyst for Industrial Development." *European Economic Review* Vol. 43, No. 2 : 335-356.
- Olley, Steven G. and Ariel Pakes 1996. "The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry." *Econometrica* Vol. 64, No. 6 : 1263-1297.
- Quah, Danny 1993. "Empirical Cross-Section Dynamics in Economic Growth." *European Economic Review* Vol. 37, No. 2-3 : 426-434.
- Quandt, Richard E. 1972. "A New Approach to Estimating Switching Regressions." *Journal of the American Statistical Association* Vol. 67, No. 338 : 306-310.
- Young, Alwyn 1991. "Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade." *Quarterly Journal of Economics* Vol. 106, No. 2 : 369-405.

(九州大学大学院経済学研究院教授)