

FDI を伴う南北貿易モデルにおける所得分配と知的所有権

清水隆則（神戸商科大学大学院）*

2006年5月30日

概要

本稿は、北（先進国）から南（途上国）への海外直接投資（FDI）が技術移転の経路となっており、イノベーション率、模倣率が内生的である南北貿易モデルにおいて、知的所有権の緩和（模倣の私的費用の減少）および各地域の労働供給がイノベーション率、模倣率、多国籍化率、および南北の相対賃金に与える効果を分析する。その結果、模倣の私的費用の減少はイノベーション率、多国籍化率、および南の相対賃金を増加させ、模倣率を減少させることを示す。次に、北の労働供給はイノベーション率、模倣率、および北の相対賃金を増加させ、南の労働供給の増加はイノベーション率、多国籍化率、および南の相対賃金を増加させることを示す。従って、労働供給の増加に関しては、イノベーション率を増加させ、労働供給が増えた地域の相対賃金が増加するという、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) と同様の結論が得られる。

Keywords: イノベーション, 模倣, 南北貿易, 海外直接投資, 所得分配, 知的所有権

1 はじめに

イノベーションを行う先進国（北）とその技術を模倣によって習得して経済成長を遂げようとする途上国（南）の間における知的所有権の問題は、非常に重要で興味深い問題である。TRIPs 協定 (Agreement on Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights: 知的所有権の貿易関連の側面に関する協定) が WTO 加盟国に知的所有権保護を要求するなど、貿易における知的所有権の問題は世界的な重要課題となっている。TRIPs 協定は、南の諸国にも知的所有権を強化することを要求している。正当な対価を支払わずに模倣を通じて経済発展している南の地域にとって、こうした要求は直観的にも厳しいものであると考えられる。したがって、南における知的所有権の強化がどのような結果をもたらすのかは重要な問題である。

そのような状況の中で、知的所有権の効果を分析する多くの理論的研究がある。本稿は、その中でも、Vernon (1966) のプロダクトサイクル論の枠組みの中で、知的所有権の効果を分析したものに焦点を当てる。さらに、このようなモデルは、北の研究開発の成果が新しい財の誕生という形で現れるバラエティ拡大型のモデルと、既存の製品の品質向上という形で現れる品質階梯型のモデルに大きく分けられるが、本稿は、前者のバラエティ拡大型のモデルに焦点を当てる*¹。

* E-mail: bn03q102@stecon.u-hyogo.ac.jp

*¹ 品質階梯型のモデルでは、Glass and Saggi (2002) が包括的な分析を行っている。Glass and Saggi は、北の研究開発・直接投資活動、南の模倣活動を全て内生化し、リバースエンジニアリング（北が南の製品を直接模倣すること）と多国籍企業への模倣の両方が存在するモデルにおいて知的所有権の強化（模倣活動における労働効率性の低下）が、模倣活動における労働雇用量を増加させ、直接投資の受け皿を減少させ、北において生産部門の雇用量が増加し、結果として研究開発部門に配分する労働が減少するために、製品開発率を減少させることを示した。また、Glass and Wu (2005) は、Glass and Saggi (2002) において模倣活動を外生にして、バラエティ拡大モデルと品質階梯型モデルとの比較を行っている。

新しい財は当初は先進国（北）で生産され、後にその生産が途上国（南）に移転するという Vernon (1966) のプロダクトサイクル論の枠組みにおいて、知的所有権の強化がイノベーション率や経済厚生に与える効果は、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) によって分析された。彼らは、北の研究開発と南の模倣活動を内生化したモデルにおいて、知的所有権の強化（模倣活動における私的費用の増加）はイノベーション率、南の相対賃金、模倣率を減少させることを示した^{*2}。Helpman (1993) は Grossman-Helpman (1991, Ch. 11) のモデルを南の模倣率を外生にすることによって単純化し、南北の経済厚生に与える影響を分析できるように拡張した。その結果、知的所有権の強化（模倣率の減少）はイノベーション率および南の経済厚生を減少させ、一定の条件の下では、北の経済厚生も減少させることを示した^{*3}。しかし、これら二つの分析においては、北から南への技術移転の経路は、南が北の製品を直接模倣するというリバースエンジニアリングのみであった^{*4}。Vernon (1966) のプロダクトサイクル論は、北から南への生産移転の経路として海外直接投資 (FDI) を重視している。そこで、Lai (1998) は北から南への海外直接投資が存在し、北の製品開発率が内生化されているモデルで、知的所有権の強化の効果を分析し、技術移転の経路がリバースエンジニアリングのときと海外直接投資のときで、知的所有権の強化がイノベーション率および南北の相対賃金に与える効果が逆転することを示した。しかし、Lai (1998) では模倣率は外生である。模倣率を外生として扱うことは分析の単純化のためには有効であるが、特に高度な製品を模倣する場合には、費用がかかると考える方が自然であり、この点を考えると、模倣率が内生的なモデルで分析することが重要であると思われる。

直接投資活動が存在し、北の研究開発と南の模倣活動をともに内生化した南北貿易モデルはそれほど多くない^{*5}。また、海外直接投資が存在するモデルにおいて、労働供給の増加の効果の分析はあまり行われていないが、海外直接投資は、北から南へ労働需要をシフトさせる効果を持つために、労働供給の増加の効果の分析は重要であると考えられる。

そこで本稿は、直接投資が存在し、北のイノベーション率と南の模倣率がともに内生的であるモデルを構築して、知的所有権の緩和、労働供給の増加が、イノベーション率、模倣率、多国籍化率、および南北の相対賃金に与える効果を分析する^{*6}。先行研究における本稿のモデルの位置づけは表 1 にまとめられている。

本稿のモデルは、Lai (1998) において南の模倣活動に労働投入を必要とすることによって模倣率を内生化したものである。Lai は北から南への技術移転の経路が (i) 直接投資のみ、(ii) リバースエンジニアリングのみ、(iii) 直接投資とリバースエンジニアリングの両方の 3 つのケースを考察している。本稿では (i) のケースのみを考える。(ii) のケースについては Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) が分析したケースに該当する。(iii) のケースについては分析していないが、一定の条件下で (i) に帰着することが Appendix A.8 において示されている。

ところで、模倣率を内生化すると、知的所有権の緩和をどのように表現するかが問題となってくる。模倣率

^{*2} しかしながら、南北の賃金格差が小さいときには、模倣活動の私的費用の増加は、イノベーション率と模倣率に全く影響を与えずに、南の相対賃金を低下させるのみである。

^{*3} 本稿では、経済厚生については分析しない。南北の利害対立については、相対賃金の変化によって分析することが出来る。

^{*4} Helpman (1993) は分析の後半 (sec. 4) で北から南への直接投資を通じた技術移転を考慮に入れているが、北の研究開発活動が外生であるので、知的所有権の強化がイノベーション率に与える効果を分析することができない。

^{*5} いくつかの例外は Lai (2001) および Branstetter et al. (2005) である。Lai (2001) は模倣率を内生化した直接投資モデルを構築しているが、南に 2 国が存在し、直接投資の受け入れ競争を行っている点で、Helpman や Lai の設定とは若干異なる。また、多国籍企業が南の企業に模倣されても多国籍企業の利潤が完全に失われずに両方で利潤を均等に分割するという設定になっている。これに対して、Helpman や Lai、本稿では多国籍企業の製品は、南の企業に模倣されると、完全に市場から排除されて利潤はゼロになってしまう。一方、Branstetter et al. (2005) は本稿で考察しているようなタイプのモデルにおいて模倣率を内生化しているが、多国籍化率の定義が若干異なる。また、知的所有権の強化の効果に関して、解析的な結論を導出していない。

^{*6} 先行研究では、知的所有権の強化の効果を分析しているが、本稿では結果の解釈をわかりやすくするために知的所有権の緩和の効果も分析する。当然、結果を逆に読み替えることも可能である。

		技術移転の経路	
		リバースエンジニアリング	FDI
模倣	外生	Helpman (1993)	Lai (1998)
	内生	G-H (1991, Ch. 11)	本稿

注：Helpman (1993) では、海外直接投資が存在するケースも考察されているが、北の研究開発が外生である。

Lai (1998) ではリバースエンジニアリングと FDI の両方が技術移転の経路となるケースも考察されている。

表 1 先行研究における本稿のモデルの位置づけ

が外生的であるモデルにおいては、知的所有権の緩和は模倣率の（外生的な）増加とされている（Helpman (1993), Lai (1998), Mondal and Gupta (2006), Glass and Wu (2005)）。しかし、模倣率が内生的であるモデルにおいては当然模倣率を操作することができないので、他の政策変数が知的所有権の緩和を表すことになる。Glass and Saggi (2002) および Branstetter et al. (2005) では模倣活動における労働効率性の減少を知的所有権の強化としている。一方、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) では模倣の私的費用の減少を知的所有権の緩和としている。本稿では Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) に従い、模倣の私的費用の減少を知的所有権の緩和と解釈する。

本稿の分析の主要な結果は以下の通りである。模倣活動における私的費用の減少は、模倣率を減少させ、イノベーション率、多国籍化率、および南の相対賃金を増加させる。次に、北の労働供給の増加は、イノベーション率、模倣率、北の相対賃金を増加させる。最後に、南の労働供給の増加は、イノベーション率、多国籍化率、南の相対賃金を増加させる。

本稿の構成は以下の通りである。2 節では、分析に用いるモデルを提示して、均衡条件を説明する。3 節では、知的所有権の緩和（模倣活動における私的費用の減少）、労働供給の増加が、イノベーション率、模倣率、多国籍化率、南北の相対賃金に与える効果を比較定常状態分析によって分析する。4 節では、結論と今後の課題について述べる。本文中の式の導出や複雑な計算等は Appendix にまとめられている。

2 モデル

本稿で展開するモデルは、Lai (1998) で技術移転の経路が海外直接投資のみであるケースにおいて模倣率を内生化したものである。また、経済は常に定常状態にあるとする。

経済は北（主に先進国）と南（主に途上国）から成り、各地域の企業は水平的に差別化された財を生産している。新しい製品を開発できるのは北の企業のみであるとする。製品の開発に成功した北の企業はそのまま北で生産を続けるか、海外直接投資によって南に移転して、南の低賃金の労働を利用して生産を行うかを各時点で選択する。南に移転すると、製品を模倣されるリスクに直面する。一端模倣されると、後に説明する南の価格付け戦略によって市場から排除されて、利潤がゼロになってしまう。南の企業は新しい製品を開発することはできないが、南に移転してきた多国籍企業の製品を模倣^{*7}することによって生産方法を習得することができる。ただし、南の企業が北の企業の製品を直接模倣すること（リバースエンジニアリング）はできないとする。つまり、本稿のモデルでは、直接投資を通じた技術移転のみを考える（図 1 参照）。各地域には、唯一の生産要素である労働が存在する。労働は研究開発（イノベーションおよび模倣活動）と生産活動に自由に従事

*7 Branstetter et al. (2005) はこのタイプの模倣を “local imitation” と呼んでいる。

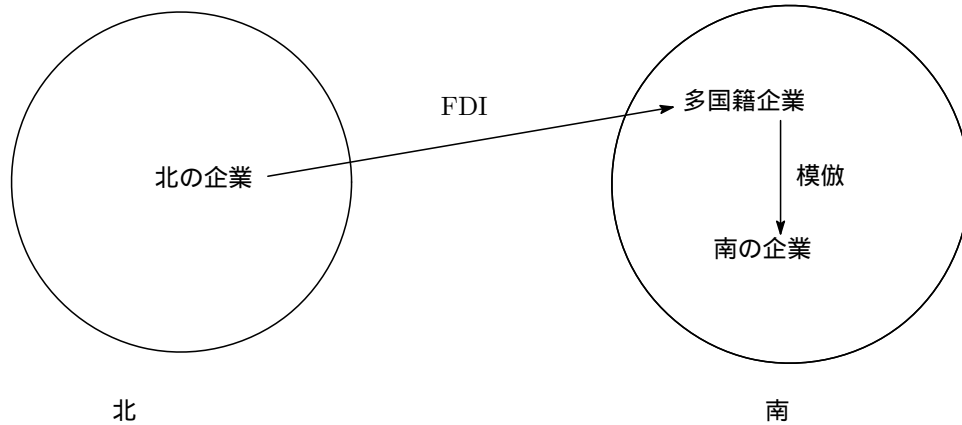


図1 技術移転の経路

できる。労働は地域内を自由に移動できるが、地域間は移動できないとする。

2.1 消費者行動

各地域には同一の選好を持つ消費者が存在し、両地域の企業が生産する差別化財を消費する。消費者行動については Lai (1998) と同様である。

代表的消費者は異時点間の予算制約の元で、異時点間効用を最大化する。

$$W_b(t) = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau-t)} \frac{U_b(\tau)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} d\tau, \quad b = N(\text{北}), S(\text{南}) \quad (1)$$

ここで、 ρ は割引率、 $U_b \equiv \left(\int_0^n x_b(j)^\alpha dj \right)^{1/\alpha}$ は差別化財の消費から得られる Dixit-Stiglitz 型の瞬時的効用、 $x_b(j)$ は地域 b の消費者による j 財の消費、 n は経済全体に存在するバラエティの総数、 $\alpha \in (0, 1)$ は選好に関するパラメータ、 σ は異時点間の代替の弾力性の逆数を表す。また、下付の添え字 $b (= N, S)$ は地域を表す。

異時点間の予算制約は以下のようになる。

$$\int_t^{\infty} e^{-r(\tau-t)} E_b(\tau) d\tau = \int_t^{\infty} e^{-r(\tau-t)} Y_b(\tau) d\tau + Z_b(t) \quad (2)$$

ここで r は利子率、 E_b は支出、 Y_b は所得である。 Z_b は資産の現在価値を表す。南北間での資本移動は自由であると仮定するので、利子率は南北間で等しくなる。

この最適化問題は2段階に分けることができる。第1段階では、代表的消費者は以下の予算制約のもとで瞬時的効用 $U(t)$ を最大化する。

$$\int_0^n p(j) x_b(j) dj = E_b(t) \quad (3)$$

ここで、 $p(j)$ は j 財の価格を表す。この静学的な最適化問題を解くことにより以下のような j 財への需要関数が得られる（この式の導出については Appendix A.1 参照）

$$x(j) = \frac{E p(j)^{-\epsilon}}{\int_0^n p(j')^{1-\epsilon} dj'} \quad (4)$$

ここで、 $E = E_N + E_S$ は経済全体の支出、 $\varepsilon \equiv 1/(1 - \alpha) > 1$ は差別化財の間の代替の弾力性を表す。

第2段階では、消費者は異時点間の予算制約 (2) のもとで異時点間効用 (1) を最大化する。 $E = n$ と基準化することにより、異時点間の最適条件は以下ようになる（この式の導出については Appendix A.2 参照）。

$$r = \rho + \phi g \quad (5)$$

ここで、表記の簡単化のために $\phi \equiv 1 - (1 - \sigma)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$ としている。また、 $g \equiv \dot{n}/n$ は経済全体のバラエティの成長率を表し、イノベーション率と呼ぶ。ドット付きの変数は時間に関して微分したことを表し、 $\dot{n} = dn/dt$ である。

2.2 生産者行動

次に、各企業の生産行動について見ていく。各企業は、次節で説明する研究開発活動によって各財に固有な生産技術を習得した後に、その財を生産することができる。北には1種類の企業が存在するが、南には模倣に成功した企業と多国籍企業の2種類が存在する。

南北それぞれの生産における単位労働必要量は1と基準化する。ただし、Lai (2001), Glass and Saggi (2002) に従い、南で生産する北の多国籍企業は、南の経済環境に不慣れであるため、単位労働必要量は $\eta > 1$ であるとする。従って、北の企業の限界費用は w_N 、南の企業の限界費用は w_S 、南で生産する多国籍企業の限界費用は $w_S\eta$ である。ここで、 w_b は地域 b の賃金を表す。ただし、海外直接投資が行われるためには、 $w_N > w_S\eta$ 、つまり南で生産した方が費用が低くならなければならない。

経済全体のバラエティの構成は以下ようになる。

$$n = n_N + \underbrace{n_m + n_i}_{n_S}$$

ここで、 n_N は北で生産されている製品数、 n_m は南に移転した北の企業（多国籍企業）によって生産されている製品数、 n_i は南の企業によって模倣された製品数、 n_S は南で生産されている製品数を表す。

次に、各企業の価格付け戦略についてみていく。企業間の独占的競争を仮定する。北の企業は利潤を最大化するようにマークアップの価格付けを行う。その価格は (4) より以下ようになる。

$$p_N = \frac{w_N}{\alpha} \quad (6)$$

ここで、 p_N は北の代表的企業の製品の価格を表す。労働は地域内を自由に移動できるので、賃金は地域内の全ての企業で等しくなり、全ての北の企業が同じ価格を付ける。従って、(6) より、北の企業の操業利潤 π_N は以下ようになる。

$$\pi_N = \frac{1 - \alpha}{\alpha} w_N x_N \quad (7)$$

ここで、 x_N は北の代表的企業の販売量（生産量）を表す。

まだ模倣されていない製品を生産している多国籍企業も同様に、マークアップの価格付けを行う。

$$p_m = \frac{w_S\eta}{\alpha} \quad (8)$$

ここで p_m は代表的な多国籍企業の製品の価格を表す。従って、 x_m を多国籍企業の販売量とすると、(8) より、多国籍企業の操業利潤 π_m は以下ようになる。

$$\pi_m = \frac{1 - \alpha}{\alpha} w_S\eta x_m \quad (9)$$

次に、模倣に成功した南の企業の価格付け戦略について考える。 $w_S\eta > w_S/\alpha$ つまり $\alpha\eta > 1$ のとき、模倣された多国籍企業が限界費用の価格付けを行っても、南の企業利潤を最大にするマークアップの価格を上回るので、南の企業は安心してマークアップの価格を付けることができる。

$$p_i = \frac{w_S}{\alpha} \quad (\alpha\eta > 1 \text{ のとき}) \quad (10)$$

一方、 $w_S\eta \leq w_S/\alpha$ つまり $\alpha\eta \leq 1$ のとき、南の企業がマークアップの価格付けをしたときに、多国籍企業は限界費用の価格付けをすることによって対抗することができる。このとき、南の企業は多国籍企業の限界費用 $w_S\eta$ よりもわずかに低い価格を付けることによって、多国籍企業を市場から排除しようとする。

$$p_i = w_S\eta \quad (\alpha\eta \leq 1 \text{ のとき}) \quad (11)$$

従って、南の模倣に成功した企業の操業利潤 π_i は以下ようになる。

$$\pi_i = \frac{1-\alpha}{\alpha} w_S x_i \quad (\alpha\eta > 1 \text{ のとき}) \quad (12)$$

$$\pi_i = (\eta - 1) w_S x_i \quad (\alpha\eta \leq 1 \text{ のとき}) \quad (13)$$

ここで x_i は代表的な南の企業の販売量を表す。

2.3 研究開発

各地域の研究開発活動について描写することにする。北の企業は研究開発活動によって、新たな財を発明しようとする。一方、南の企業は多国籍企業の製品を模倣しようとするものとする。

北の研究開発活動を示す関数は以下のものであるとする。

$$\dot{n} = \frac{H_N^R K_N}{a_d} \quad (14)$$

ここで、 H_N^R は研究開発活動に投入される労働量、 a_d は研究開発活動における労働の生産性を表すパラメータ、 K_N は北の研究開発活動における知識のストックを表す。この式が意味していることは、1 単位の新しい財を発明するためには、 a_d/K_N 単位の労働が必要とされるということである。ここでは、研究開発における知識のストックはこれまでに開発した製品の数に比例し、 $K_N = n$ であるとする*⁸。

南の模倣活動を示す関数は以下のものであるとする。

$$\dot{n}_i = \frac{H_i^R K_i}{a_i} \quad (15)$$

ここで、 H_i^R は模倣活動に投入される労働量、 a_i は模倣活動における労働の生産性を表すパラメータ、 K_i は模倣活動における知識のストックを表す。この式が意味していることは、1 単位の製品を模倣するためには、 a_i/K_i 単位の労働が必要とされるということである。一般に K_i は n_N, n_i, n_m の増加関数になると考えられる。 n_i は模倣の累積的経験を、 n_m は南で生産している多国籍企業の知識が国内にスピルオーバーする、もし

*⁸ Mondal and Gupta (2006) は、模倣されてしまった製品は知識のストックに寄与せず $K_N = n_N$ であるときに、知的所有権の強化がイノベーション率に与える効果が、Helpman (1993) および Lai (1998) のオリジナルなモデルと逆転することを示している。

くは模倣の対象となる財が多くなるほど模倣の生産性を増加させる効果を、 n_N は北で行われている研究が南にスピルオーバーする効果を表している。本稿では、最も単純なケースとして、 $K_i = n_i$ とする*9。

イノベーション率が正となる均衡では、 v_N を北の製品の設計図の市場価値とすると、以下が成立する。

$$v_N = \frac{w_N a_d}{n} \quad (16)$$

模倣率が正となる均衡では、以下が成立する。

$$v_i = (1 - \psi_i) \frac{w_S a_i}{n_i} \quad (17)$$

ここで、 v_i は南の製品の設計図の市場価値を表す。また、 ψ_i は模倣の私的費用の減少の程度を表し、 ψ_i が増えるほど、模倣の費用が低くなる。Grossman and Helpman (1991, Ch. 11, p. 299) に従い、これを知的所有権の緩和と解釈する。また、初期には $\psi_i = 0$ である。

2.4 定常状態

以下では定常状態で成立する均衡条件についてみていく。その前に、二つの変数を定義する。一つ目は、多国籍化率 ω である。北の企業が南に生産を移転する確率を表す。全ての北の企業は同質であるので、多国籍化率は以下のように定義される。

$$\omega \equiv \dot{n}_S / n_N$$

二つ目は、模倣率 μ であり、これは多国籍企業の製品が南の企業によって模倣される確率を表す。全ての多国籍企業が等しい確率で模倣のリスクにさらされると仮定すると、模倣率は以下のように定義される。

$$\mu \equiv \dot{n}_i / n_m$$

$\dot{n}/n = \dot{n}_N/n_N = \dot{n}_m/n_m = \dot{n}_i/n_i = \dot{n}_S/n_S = g$ となる定常状態では、これら二つの変数も一定となる。定常状態では、各バラエティの比率を g , μ および ω の関数として表すことができる*10。

$$\frac{n_i}{n_m} = \frac{\mu}{g} \quad (18)$$

$$\frac{n_S}{n_N} = \frac{\omega}{g} \quad (19)$$

*9 Branstetter et al. (2005) は多国籍企業によるスピルオーバーの効果を考慮して $K_i = n_S = n_i + n_m$ としている。また、Lai (2001) は北から南への知識の完全なスピルオーバーを想定して $K_i = n$ としている。

*10 これらの式の導出法は以下の通りである。

$$\frac{n_i}{n_m} = \frac{\dot{n}_i}{n_m \dot{n}_i} = \frac{\mu}{g} \rightarrow \frac{n_S}{n_m} = \frac{n_m + n_i}{n_m} = 1 + \frac{n_i}{n_m} = 1 + \frac{\mu}{g}$$

$$\frac{n_S}{n_N} = \frac{\dot{n}_S}{n_N \dot{n}_S} = \frac{\omega}{g} \rightarrow \frac{n}{n_N} = \frac{n_N + n_S}{n_N} = 1 + \frac{\omega}{g}$$

$$\frac{n_m}{n_N} = \frac{n_m}{n_S} \frac{n_S}{n_N} = \frac{g}{\mu + g} \frac{\omega}{g} = \frac{\omega}{\mu + g}$$

$$\frac{n_i}{n_N} = \frac{n_i}{n_S} \frac{n_S}{n_N} = \frac{\mu}{g + \mu} \frac{\omega}{g}$$

$$\frac{n}{n_m} = \frac{n}{n_S} \frac{n_S}{n_m} = \frac{g + \omega}{\omega} \frac{\mu + g}{g}$$

$$\frac{n_m}{n_N} = \frac{\omega}{\mu + g} \quad (20)$$

$$\frac{n_i}{n_N} = \frac{\mu}{g + \mu} \frac{\omega}{g} \quad (21)$$

$$\frac{n}{n_m} = \frac{g + \omega}{\omega} \frac{\mu + g}{g} \quad (22)$$

最初に、各地域の労働市場均衡条件についてみていく。北の生産における単位必要労働量は1であるので、北の生産活動における労働雇用量は $n_N x_N$ である。また、(14) より、定常状態では北で研究開発に従事する労働量は $a_d g$ となるので、 H_N を北の労働供給とすると、北の労働市場均衡条件は以下ようになる。

$$H_N = a_d g + n_N x_N \quad (23)$$

同様に、 H_S を南の労働供給とすると、南の労働市場均衡条件は以下ようになる。

$$H_S = a_i g + n_i x_i + \underbrace{\eta n_m x_m}_{H_m} \quad (24)$$

第1項は、多国籍企業への模倣活動に投入される労働量、第2項は南の企業の生産活動に投入される労働量、第3項は多国籍企業の生産活動に投入される労働量（多国籍企業の単位必要労働量は η である）を表す。なお、 $H_m (\equiv \eta n_m x_m)$ は多国籍企業の労働需要を表すものとする。

次に、各地域の資本市場における裁定条件を考える。 $E = n$ と基準化しているので、 $\dot{w}_N/w_N = \dot{w}_S/w_S = g$ となる。このとき、各企業の設計図の市場価値は一定となり、キャピタルゲイン（ロス）はゼロになる。従って、北の資本市場における裁定条件は以下ようになる。

$$\frac{\pi_N}{v_N} = r \quad (25)$$

左辺は、北の企業が発行する株式の収益率を、右辺は安全資産への収益率を表す。裁定条件は両者が等しくなることを要求する。同様に、南の資本市場における裁定条件は以下ようになる。

$$\frac{\pi_i}{v_i} = r \quad (26)$$

次に FDI 均衡条件を考える。均衡では、北で生産を続けたときに得られる利潤の期待現在割引価値と南に生産を移転したときに得られる利潤の期待現在割引価値が等しくならなければならない。従って、 $\int_t^\infty e^{-r(\tau-t)} \pi_N d\tau = \int_t^\infty e^{-(r+\mu)(\tau-t)} \pi_m d\tau$ が成立しなければならない。定常状態では μ は一定となることと (5) を考慮すると、この条件は以下ようになる。

$$\frac{\pi_N}{\pi_m} = \frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \quad (27)$$

この式は、多国籍企業のみが模倣のリスクに直面するため、 $\pi_m > \pi_N$ とならなければならないことを示している。

これまで得られた諸条件式をまとめることにより、以下の式が得られる。

$$\left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \right)^{1/\alpha} = \frac{H_N - a_d g}{H_m} \eta \frac{\omega}{\mu + g} \quad (28)$$

この式の導出については Appendix A.3 参照。

(5), (7), (16), (19), (23) より、北の資本市場における裁定条件 (25) は以下ようになる。

$$\frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{\omega + g}{g} (H_N - a_d g) = a_d (\rho + \phi g) \quad (29)$$

2.5 $\alpha\eta > 1$ のケース

2.2 節で見たように、 $\alpha\eta$ が 1 より大きいかわ小さいかで南の価格付け条件が異なるために、均衡条件が異なってくるが、以下では、 $\alpha\eta > 1$ のケースに焦点を合わせる。最初に、南の生産労働を g, μ, ω のみの関数として表す。

$$n_i x_i = \frac{\frac{\mu}{g}}{\frac{\mu}{g} + \eta^{1-\varepsilon}} (H_S - a_i g) \quad (30)$$

$$H_m \equiv \eta n_m x_m = \frac{\eta^{1-\varepsilon}}{\frac{\mu}{g} + \eta^{1-\varepsilon}} (H_S - a_i g) \quad (31)$$

この 2 式の導出については、Appendix A.4 参照。

(28) に (31) を代入して、

$$\left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \right)^{1/\alpha} = \frac{H_N - a_d g}{H_S - a_i g} \frac{\omega}{g + \mu} \left(\frac{\mu}{g} \eta^\varepsilon + \eta \right) \quad (32)$$

(5), (12), (17), (24), (30), より南の資本市場における裁定条件 (26) は以下ようになる。

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{\frac{\mu}{g}}{\frac{\mu}{g} + \eta^{1-\varepsilon}} (H_S - a_i g) = a_i (\rho + \phi g) (1 - \psi_i) \quad (33)$$

従って、 $\alpha\eta > 1$ のケースの定常状態は、(29), (32) および (33) で表される。内生変数は、 g, μ および ω である。以下では分析を容易にするために、内生変数 ω および μ を消去する。 ω を消去するために、(32) を以下のように変形する。

$$\frac{\omega}{g} = \left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \right)^{1/\alpha} \frac{H_S - a_i g}{H_N - a_d g} \frac{g + \mu}{\mu \eta^\varepsilon + \eta g} \quad (34)$$

この式を (29) に代入して、

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \left[\left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \right)^{1/\alpha} \frac{g + \mu}{\mu \eta^\varepsilon + \eta g} (H_S - a_i g) + (H_N - a_d g) \right] = a_d (\rho + \phi g) \quad (35)$$

次に、 μ を消去する。(33) より、

$$\mu = \frac{a_i g (\rho + \phi g) \eta^{1-\varepsilon} (1 - \psi_i)}{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g) (1 - \psi_i)} \quad (33')$$

$$\rho + \phi g + \mu = (\rho + \phi g) \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g - \eta^{1-\varepsilon} g) (1 - \psi_i)}{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g) (1 - \psi_i)} \quad (33'')$$

$$g + \mu = g \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g) (1 - \eta^{1-\varepsilon}) (1 - \psi_i)}{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g) (1 - \psi_i)} \quad (33''')$$

$$\mu \eta^\varepsilon + \eta g = \eta g \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g)}{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g) (1 - \psi_i)} \quad (33''')$$

上の3式を(35)に代入すると、内生変数が g のみの式に帰着できる。

$$G(g) \equiv \left[\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \psi_i)}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g - \eta^{1-\varepsilon} g)(1 - \psi_i)} \right]^{1/\alpha} \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \eta^{1-\varepsilon})(1 - \psi_i)}{\eta} + \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_N - a_d g) - a_d(\rho + \phi g) = 0 \quad (36)$$

ここで、 $1 - \eta^{1-\varepsilon} = 1 - \frac{\eta}{\eta^\varepsilon} = \frac{\eta^\varepsilon - \eta}{\eta^\varepsilon} > 0$ であるから、

$$\frac{\partial G}{\partial g} < 0, \quad \frac{\partial G}{\partial \psi_i} > 0, \quad \frac{\partial G}{\partial H_S} > 0, \quad \frac{\partial G}{\partial H_N} > 0$$

となり、陰関数定理より、(36)式から各外生変数が g に与える定性的効果を以下のように求めることができる。

$$\frac{dg}{d\psi_i} > 0, \quad \frac{dg}{dH_N} > 0, \quad \frac{dg}{dH_S} > 0 \quad (37)$$

3 比較定常状態分析

以上で分析の準備が整ったので、模倣の私的費用の減少および労働供給の増加が、イノベーション率、模倣率、多国籍化率、および南北の相対賃金等に与える効果を比較定常状態分析によって分析する。ここでは、 $\alpha\eta > 1$ のケースについてのみ分析するが、 $\alpha\eta \leq 1$ のときにも同様の結果が成り立つ。

3.1 定常状態の存在・一意性

比較定常状態分析を行う前に、定常状態の存在・一意性について確認しておくことにする。

3.1.1 (36)による分析

内生変数を g のみに集約した式(36)より、定常状態の存在を確認する。 $G(g) = 0$ より、定常状態での g の値 g^* が求まる。横軸との交点の存在を確認するために、まず切片の符号を求める。

$$G(0) = \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}H_S - a_i\rho(1 - \eta^{1-\varepsilon})}{\eta} + \frac{1-\alpha}{\alpha}H_N - a_d\rho$$

Lai (1998) に従い、北の閉鎖経済での成長率が正であると仮定すれば、 $\frac{1-\alpha}{\alpha}H_N - a_d\rho > 0$ となる。従って、 ρ が充分小さければ、 $G(0) > 0$ となる。また、 $g \rightarrow \infty$ のとき、 ϕ が 1 に近ければ、 G の値は負になる。したがって、 ρ が十分小さく、 ϕ が充分 1 に近ければ、図 2 のように g^* が必ず一意に存在する。 g^* が求まれば、(33')より μ^* が求まり、(34)より ω^* が求まる。

3.1.2 (g, μ) 平面による分析

前節の分析で、定常状態の存在と一意性について確認することができたが、後に図による分析をするために、 (g, μ) 平面において、定常状態の g, μ がどのように決まるかを見ておく。

分析には、(33) および (35) を用いる。(33) を満たす g と μ の組み合わせを (g, μ) 平面上に描いたものを SS 曲線と呼ぶ。同様に、(35) を満たす g と μ の組み合わせを (g, μ) 平面上に描いたものを NME 曲線と呼ぶ。

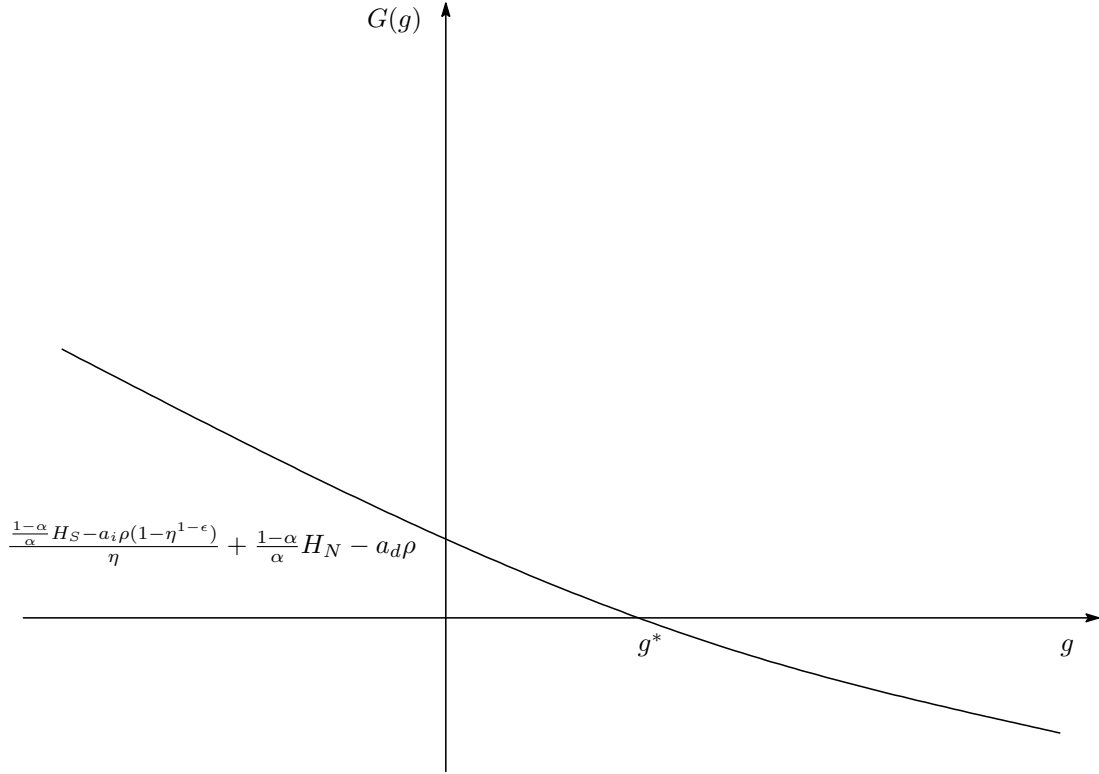


図2 定常状態の存在

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \mu (H_S - a_i g) - (1 - \psi_i) a_i (\rho + \phi g) (\mu + g \eta^{1-\epsilon}) = 0 \quad (\text{SS})$$

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \left[\left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \right)^{1/\alpha} \frac{g + \mu}{\mu \eta^\epsilon + \eta g} (H_S - a_i g) + (H_N - a_d g) \right] - a_d (\rho + \phi g) = 0 \quad (\text{NME})$$

定常状態での g , μ の値はこの2曲線の交点で定まる。SS曲線は常に右上がりであるが、NME曲線の傾きは明確でない。しかし、もし右上がりであるなら、SS曲線の傾きよりも大きくなる（Appendix A.5 参照）。つまり、NME曲線の傾きが正の時にはNME曲線がSS曲線と上から交わることはない。従って、NME曲線の切片がSS曲線の切片よりも大きいことを考慮すると、NME曲線とSS曲線が交わるためには、少なくとも交点ではNME曲線の傾きが負でなければならない。また、 $G(g) = 0$ となる g は一つしかないので、SS曲線とNME曲線が複数の交点を持つことはない。従って、図3のように描かれる（図ではNME曲線が常に右下がりであるように描かれているが、NME曲線は交点以外では右上がりになりうる）。

3.1.3 (g, ω) 平面による分析

同様に、 (g, ω) 平面における定常状態の存在の分析も行っておくことにする。 g と ω の一つ目の関係は (29) より得られる。

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{\omega + g}{g} (H_N - a_d g) - a_d (\rho + \phi g) = 0 \quad (\text{NN})$$

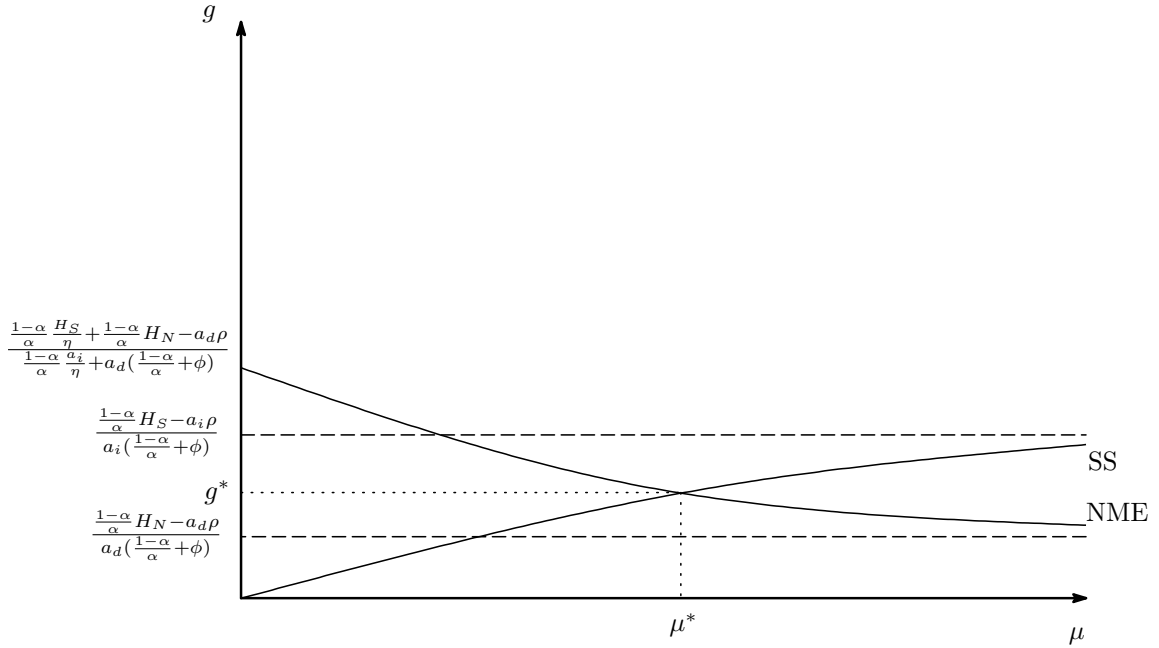


図3 (g, μ) 平面における定常状態の存在

これを (g, ω) 平面上にプロットしたものを NN 曲線と呼ぶ。 g と ω のもう一つの関係は、(33''), (33'''), (33''''') を (34) に代入することにより得られる。

$$g \left[\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \psi_i)}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g - \eta^{1-\varepsilon} g)(1 - \psi_i)} \right]^{1/\alpha} \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \eta^{1-\varepsilon})(1 - \psi_i)}{\eta^{1-\alpha} (H_N - a_d g)} - \omega = 0 \quad (\text{ME})$$

これを (g, ω) 平面上にプロットしたものを ME 曲線と呼ぶ。

NN 曲線は右上がりであるが、ME 曲線の傾きはどちらにもなりうる。しかし、ME 曲線の傾きが正の時には、NN 曲線の傾きよりも大きくなければならない (Appendix A.6 参照)。従って、交点では ME 曲線の傾きは正とならなければならない (図 4)。

3.2 模倣の私的費用低下の効果の分析

最初に、模倣活動の私的費用の低下 (ψ_i の増加) の効果を分析する。これは知的所有権の緩和に対応すると考えられる。(37) 式より、 ψ_i の増加が g を増加させることはわかっている。 ψ_i の増加が効果が μ および μ/g に与える効果は、図 5 より分析することができる。 ψ_i の増加は SS 曲線を左上にシフトさせるが、NME 曲線はシフトしない。その結果、 μ は減少し、 g は増加する。従って、 μ/g は減少する。次に、 ω および ω/g に与える効果は、図 6 より分析することができる。 ψ_i の増加は ME 曲線を右にシフトさせるが、NN 曲線はシフトしない。その結果、 ω は増加する。交点は NN 曲線に沿って右上に移動し、NN 曲線の (g, ω) 平面における弾力性は 1 より小さいので、 ω/g は増加する。

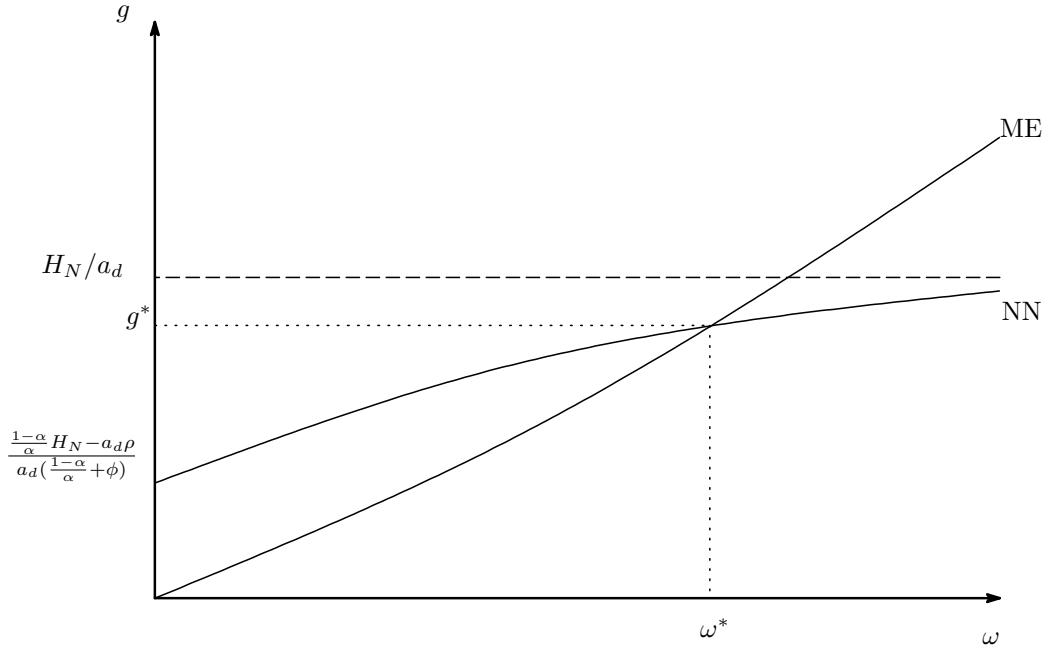


図4 (g, ω) 平面における定常状態の存在

次に、南北の相対賃金に与える効果を分析する。(A.7)より、相対賃金を表す式を以下のように変形する。

$$\frac{w_S}{w_N} = \left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{1}{\eta} = \left(\frac{1}{1 + \frac{\mu}{\rho + \phi g}} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{1}{\eta}$$

ψ_i が増加したときに、 μ は減少し、 g は増加するので、 w_S/w_N は増加することがわかる。分析結果は表3にまとめられる。

ここで得られた結果に対して解釈を与えることにする。模倣の私的費用の減少は、南の賃金を増加させる。 g, ω, w_N を所与として、これは多国籍企業の利潤率を増加させる^{*11}。多国籍企業は限界費用に対してマークアップの価格付けをするので、限界費用が上がれば高い価格を設定することができ、それが価格上昇による需要減少の効果を上回って多国籍企業の利潤率を増加させるためである(g, ω, w_N を所与として)。その結果、北から南へ移転する企業が増加し、 ω が増加する。北ではこれまで生産に従事していた労働が、多国籍化率の増加により研究開発部門に開放されて、イノベーション率が増加する。模倣の私的費用が減少した効果と、直接投資の増加により南の労働への需要が増加した効果によって、南の相対賃金は増加する。最後に、模倣率に与える効果について考える。模倣の私的費用が減少したことにより、模倣に従事する労働が増加し、模倣される財のフローは増加する。これは模倣率を上昇させる。しかし、多国籍化率が増加しているために、 n_m が増

*11 (9), (22), (31) および多国籍企業が生産している財の開発費用は北の企業の製品開発費用 $w_N a_d / n$ に等しいことより、多国籍企業の利潤率は以下ようになる。

$$\frac{\pi_m}{w_N a_d / n} = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{w_S}{w_N} \frac{\eta^{1-\varepsilon}}{\frac{\mu}{g} + \eta^{1-\varepsilon}} \frac{H_S - a_i g}{a_d} \frac{g + \omega}{\omega} \frac{g + \mu}{g}$$

ここで、(A.7)より、 μ は w_S の減少関数である。従って、多国籍企業の利潤率は、 g, ω, w_N を所与として、 w_S とともに増加する。

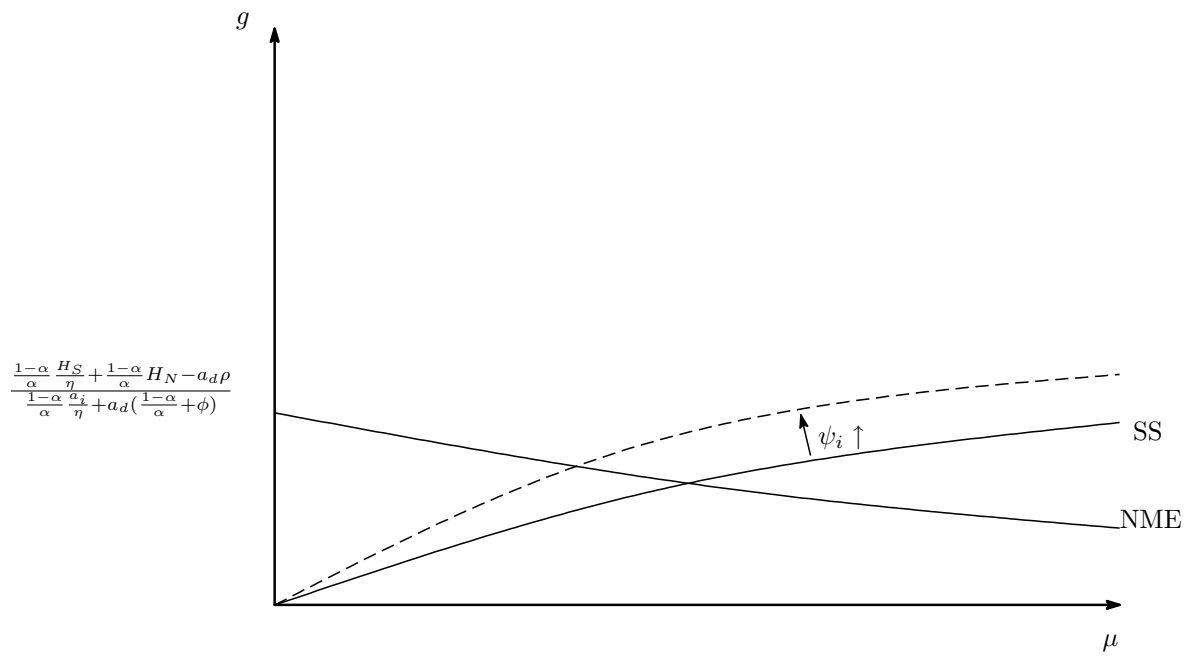


図5 ψ_i の増加の効果 (1)

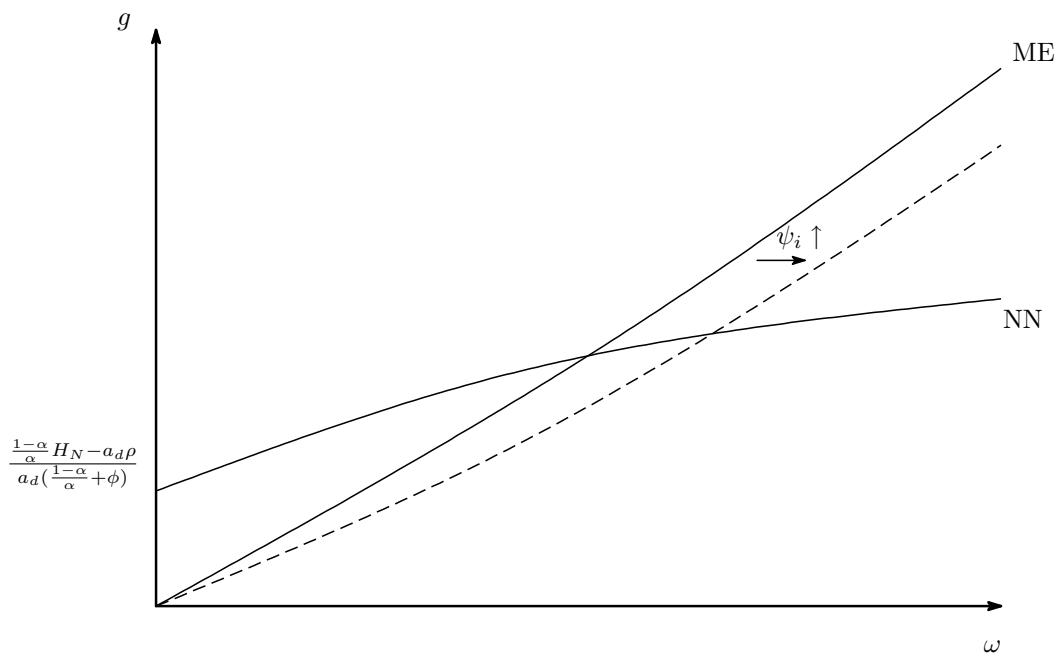


図6 ψ_i の増加の効果 (2)

加する。これは模倣の対象となる企業が増加するために、1 企業当たりが直面する模倣率は減少する。最終的に後者の効果が上回り、模倣率は減少する^{*12}。

ここでの結論は、ある意味では逆説的である。模倣の私的費用が低下したにもかかわらず、模倣率が減少してしまうのである^{*13*14}。模倣率が外生的なモデルにおいては、知的所有権の緩和を表す政策変数と知的所有権の緩和の程度の尺度がともに模倣率で一致しているために、両者が逆方向に動く可能性はない。しかし、模倣率が内生的であるモデルにおいては、知的所有権の緩和を表す政策変数と、知的所有権の尺度が異なるために、両者が同じ方向に動く保証はない。本稿のモデルでは、知的所有権の緩和を表す政策変数（模倣活動における私的費用の減少）と知的所有権の緩和の程度を表す尺度（模倣率）が常に逆方向に変化する。これに対して、模倣率が内生化されている他のモデルにおいては、知的所有権の緩和を表す政策変数と知的所有権の緩和を表す尺度が同方向に変化する^{*15}。

3.2.1 先行研究との比較

前節で得られた結果を先行研究と比較することにする。先行研究における知的所有権の緩和の効果については表 2 にまとめられている。知的所有権の緩和は、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) および本稿では模倣の私的費用の低下として、Helpman (1993) および Lai (1998) では模倣率の減少として扱われている。表 1 より、本稿のモデルと直接比較可能であるのは、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) および Lai (1998) である。最初に、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) との比較を行う。表 2 より、本稿のモデルと比較すると、模倣率に与える効果が逆になっている。そこで、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) における模倣率と本稿における多国籍化率とともに北から南に生産が移転する率を表しているので、これを技術移転率とすると、両者のモデルにおいて知的所有権の緩和はイノベーション率、南の相対賃金、技術移転率を増加させると考えることができる。

次に、Lai (1998) との比較を行う。一見すると、イノベーション率、多国籍化率、相対賃金に与える効果が全て反対である。そこで、以下のように考える。Lai (1998) では模倣率の減少の効果を分析している。一方、本稿では、模倣の私的費用の減少の結果、模倣率が（内生的に）増加している。このために、両者の結論が逆転していると考えられる。

^{*12} $K_i = n_i$ より、模倣の対象となる企業の数 n_m が増えても模倣活動における知識のストックは増加しない。これに対して、Lai (2001) や Branstetter et al. (2005) の設定では n_m の増加が模倣活動の知識のストックを増加させるために、結果が変わる可能性がある。

^{*13} Grossman and Helpman (1991, Ch. 12, sec 12.3) の品質階梯のモデルにおいても、模倣の私的費用の減少が模倣の集約度（模倣の到着率）を減少させてしまう可能性が指摘されているが、本稿のモデルではパラメータ値に関わらず常にこのことが成立する。Kurihara (2005) では、北が組み立て工程を南に委託するというフラグメンテーションを含んだ品質階梯型のプロダクトサイクルモデルにおいて、南の模倣活動の費用の低下が模倣の到着率を減少させることが示されている。ただし、Kurihara (2005) では、全ての北の企業がフラグメンテーションを行うとしており、フラグメンテーションを行うかどうかの選択は考慮されていない。

^{*14} しかしながら、模倣された財の成長率 \dot{n}_i/n_i は定常状態ではイノベーション率に等しくなり、これは知的所有権の緩和によって増加する。

^{*15} Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) においては、模倣における私的費用の低下は、模倣率を増加させる。一方、Lai (2001) においては、南の一方の国における模倣活動に従事する労働者の効率性の上昇は、その国に移転している多国籍企業が直面する模倣率を増加させる。最後に、Branstetter et al. (2005) では模倣活動に従事する労働者の効率性の低下は模倣率を減少させるが、彼らの分析は数値計算によって行われている。

	イノベーション率	模倣率	多国籍化率	南北の相対賃金
Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) ^a	↑	↑	n.a.	↑
Helpman (1993)	↑	n.a.	n.a.	↑
Lai (1998)	↓	n.a.	↓	↓
本稿	↑	↓	↑	↑

a: 南北間の賃金格差が大きいとき。賃金格差が小さいときにはイノベーション率および模倣率に何の影響も与えない。

表 2 本稿及び先行研究における知的所有権の緩和の効果

3.3 労働供給の増加の効果の分析

次に、労働供給の増加がイノベーション率、模倣率、多国籍化率、および相対賃金に及ぼす効果を分析する。分析の詳細は Appendix A.7 に提示されている。結果は知的所有権の緩和の効果と合わせて、表 3 にまとめられる。

	g	μ	ω	$\frac{w_S}{w_N}$	$\frac{\mu}{g} (= \frac{n_i}{n_m})$	$\frac{\omega}{g} (= \frac{n_S}{n_N})$
$\psi_i \uparrow$	↑	↓	↑	↑	↓	↑
$H_N \uparrow$	↑	↑	?	↓	↑	↓
$H_S \uparrow$	↑	?	↑	↑	↓	↑

表 3 分析結果

この結果に対して解釈を与えることとする。北の労働供給が増えると、生産に従事する労働者が増えるが、研究開発に従事する労働者も増えるので、イノベーション率 g が増加する。多国籍化率 ω に与える効果は明確でないが、多国籍化率が増えたとしても、イノベーション率の増加によって北の生産する財の割合が増える効果の方が、海外直接投資によって北の生産する財の割合が減る効果を上回り、北が生産する財の比率 n_N/n_S が増加する。生産に従事する労働者が増加することによって北の相対賃金を押し下げる直接的効果も存在するが、北の生産労働に対する相対需要が増加する効果の方が上回り、北の相対賃金を増加させる。南の生産する財の割合が減少すると、南の生産する財の価格が相対的に高くなり、南では労働が生産から模倣活動に移動するために、模倣率が増加する。

次に、南の労働供給が増えると、多国籍企業の受け皿が増加するので、多国籍化率が増加する。その結果、南が生産する財の割合が増加して、南の生産労働に対する相対需要を増加させる。生産労働が増えることによって相対賃金を押し下げる直接効果も存在するが、ここでも相対需要が増加する効果の方が上回り、南の相対賃金を増加させる。南の労働供給が増えたときに模倣率 μ が増えるかどうかは不確定なのは、模倣される財のフローは増えるが、多国籍化率の増加により n_m が増加して模倣率を引き下げるからである ($\mu = \dot{n}_i/n_m$)。また、 n_m が増加しても模倣活動の生産性が増加することはない。北の地域内では、直接投資により生産労働への需要を南に移転することができるようになるために、労働者を研究開発に多く配分できるようになり、イノベーション率が増加する。

この結果は、一方の地域の規模が増加するとその地域の相対賃金を増加させるという Grossman and

Helpman (1991, Ch. 11) の結論が FDI が存在するときでも成り立つことを示している^{*16}。ただし、南の労働供給が増加したときに南の相対賃金を増加させるメカニズムは若干異なる。Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) では南の労働供給が増加すると、模倣活動が活発化して南の生産する財の割合が増加するが、本稿のモデルでは、南の労働供給が増加すると、多国籍企業の受け皿が増加するために、南が生産する財の割合が増加するためである。

ここでの分析の結果は、多くの先進諸国、特に日本が直面している少子化の影響にも応用することができる。少子化によって労働供給が減少するので、本稿の分析においては H_N の減少と見なすことができる。 H_N の減少は、模倣率を減少させるが、イノベーション率と北の相対賃金を減少させてしまう。つまり、少子化はイノベーションを減速させ、先進諸国の相対所得を減少させてしまうことになる。

4 結論と今後の課題

本稿は、北から南への直接投資活動が存在し、イノベーション活動および模倣活動を内生化した南北貿易モデルにおいて、模倣活動の私的費用の減少および各地域の労働供給の増加が、イノベーション率、模倣率、多国籍化率、および南北の相対賃金に与える効果を分析した。その結果、模倣の私的費用の減少はイノベーション率、多国籍化率、南の相対賃金を増加させ、模倣率を減少させることが示された。模倣の私的費用の減少が模倣率を減少させるという逆説的な結果がパラメータ値に関わらず成立することが示された。

労働供給の増加の効果に関しては、北の労働供給の増加はイノベーション率、模倣率、および北の相対賃金を増加させることが示された。一方、南の労働供給の増加は、イノベーション率、多国籍化率、および南の相対賃金を増加させることが示された。つまり、労働供給の増加は、イノベーション率およびその地域の相対賃金を増加させるという、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) と同様の結果が得られることが示された。

次に、今後の課題について述べることにする。本稿では、北の研究開発活動における知識のストックはこれまでに開発してきた製品の数に依存し、南の模倣活動における知識のストックは模倣の累積的経験のみに依存するとしてきた。しかし、本稿で得られた結果は、北の研究開発の知識のストックおよび南の模倣の知識のストックの定式化に依存している。他の定式化のときに結果がどのように変わるかは今後の課題である。

また、本稿のモデルでは、北から南への技術移転の経路として、海外直接投資のみを考えてきた。しかし、現実には南が北の製品を直接模倣するというリバースエンジニアリングも存在するであろう。さらに、Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) のモデルと比較を完全にするためにも、技術移転の経路として、海外直接投資とリバースエンジニアリングの両方を考える必要がある^{*17}。

最後に、本稿では知的所有権の緩和を模倣活動における私的費用の減少ととらえたが、知的所有権の緩和を模倣活動における労働効率性の増加 (a_i の低下) としたときに結果がどのように変わるかも今後の課題である^{*18}。Glass and Saggi (2002) では知的所有権の強化を模倣活動における労働効率性の低下としており、本稿のモデルにおいても、知的所有権の強化を同様にとらえなければ、両者のモデルを単純に比較することがで

^{*16} しかしながら、本稿のモデルでは、リバースエンジニアリングによる技術移転を全く考えていないので、Grossman and Helpman のモデルとの比較を行うためには、技術移転の経路として海外直接投資とリバースエンジニアリングの両方を考慮したモデルを構築する必要があるであろう。Appendix A.8 参照。

^{*17} Appendix A.8 においては技術移転の経路がリバースエンジニアリングと海外直接投資の両方を考えたとしても、多国籍企業への模倣の方がリバースエンジニアリングよりも容易であり、 $\alpha\eta > 1$ のときには、リバースエンジニアリングにより模倣を行う企業はいなくなり、本稿で分析したケースに該当することが示されている。技術移転の経路がリバースエンジニアリングと海外直接投資の両方であり、 $\alpha\eta \leq 1$ となるケースについては今後の課題である。

^{*18} (36) より a_i の低下が g を増加させ、そのとき (29) より ω および ω/g も増加することがわかる。しかし、 μ 、 μ/g および w_S/w_N に与える効果は明確でない。

きない。両者のモデルを比較することができれば、模倣率が内生的であるときのバラエティ拡大モデルと品質階梯モデルの比較ができるであろう*19。ただし、バラエティ拡大モデルと品質階梯モデルではイノベーション率及び模倣率の定義が異なっているので、注意が必要である。

APPENDIX

A.1 需要関数 (4) の導出

消費者の静学的な最適化問題は予算制約 (3) の元で瞬時的効用 $U_b = \left(\int_0^n x_b(j)^\alpha dj\right)^{1/\alpha}$ を最大化するものである。従って、この問題へのラグランジュ関数は以下ようになる。

$$\mathcal{L} = \left(\int_0^n x_b(j)^\alpha dj\right)^{1/\alpha} + \lambda \left(E_b - \int_0^n p(j)x_b(j) dj\right)$$

最適化のための一階の条件は予算制約と以下の式になる。

$$\frac{1}{\alpha} \left(\int_0^n x_b(j)^\alpha dj\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \alpha x_b(j)^{\alpha-1} - \lambda p(j) = 0$$

U_b の定義を代入することにより以下ようになる。

$$U_b^{1-\alpha} x_b(j)^{\alpha-1} = \lambda p(j)$$

従って、

$$U_b \lambda^{-\frac{1}{1-\alpha}} = x_b(j) p(j)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

これは $x_b(j) p(j)^{\frac{1}{1-\alpha}}$ が j からは独立であることを示している。従って、(3) より、

$$E_b = \int_0^n x_b(j) p(j)^{\frac{1}{1-\alpha}} p(j)^{-\frac{1}{1-\alpha}} dj = x_b(j) p(j)^{\frac{1}{1-\alpha}} \int_0^n p(j)^{-\frac{1}{1-\alpha}} dj$$

$\varepsilon = 1/(1-\alpha)$ を考慮することにより、

$$x_b(j) = \frac{E_b p(j)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(j')^{1-\varepsilon} dj'}, \quad b = N, S$$

各地域について足すことにより j 財への需要関数 (4) が得られる。

$$x(j) = \sum_{b=N,S} x_b(j) = \frac{E p(j)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(j')^{1-\varepsilon} dj'}$$

A.2 異時点間の最適条件 (5) の導出

需要関数 (4) より瞬時的効用は以下ようになる。

$$U_b = E_b/P$$

*19 Glass and Wu (2005) は模倣率が外生的である場合に、品質階梯モデルとバラエティ拡大型のモデルとの比較を行っている。

ここで $P \equiv \left(\int_0^n p(j)^{1-\varepsilon} dj \right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$ は価格指標を表す。ストックの異時点間の予算制約 (2) を時間で微分すると、フローの異時点間の予算制約は以下ようになる。

$$\dot{Z}_b = Y_b - E_b + rZ_b \quad (\text{A.1})$$

カレントバリューハミルトニアンは以下ようになる。

$$\mathcal{H} = \frac{(E_b/P)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + m[Y_b - E_b + rZ_b]$$

ハミルトニアン最大化のための 1 階の必要条件は、以下の二つである。

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial E_b} = \frac{(E_b)^{-\sigma}}{P^{1-\sigma}} - m = 0 \quad (\text{A.2})$$

$$\dot{m} = -\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial Z_b} + \rho m \quad (\text{A.3})$$

(A.2) より、

$$\frac{\dot{m}}{m} = -\sigma \frac{\dot{E}_b}{E_b} - (1-\sigma) \frac{\dot{P}}{P}$$

(A.3) より、

$$\frac{\dot{m}}{m} = \rho - r$$

上の 2 式より、以下の式を得る。

$$\sigma \frac{\dot{E}_b}{E_b} + (1-\sigma) \frac{\dot{P}}{P} = r - \rho \quad (\text{A.4})$$

σ, P, r, ρ は各地域で共通であるので、 $\dot{E}_N/E_N = \dot{E}_S/E_S$ となる。従って、 $E = E_N + E_S$ より

$$\frac{\dot{E}}{E} = \frac{E_N}{E} \frac{\dot{E}_N}{E_N} + \frac{E_S}{E} \frac{\dot{E}_S}{E_S} = \frac{\dot{E}_N}{E_N} = \frac{\dot{E}_S}{E_S} = g$$

(4) より、北の財への需要は $x_N = \frac{p_N^{-\varepsilon} E}{P^{1-\varepsilon}}$ であるので、 $n_N x_N = \frac{n_N p_N^{-\varepsilon} n}{P^{1-\varepsilon}}$ となる。(23) より、 $n_N x_N$ は定常状態では一定となるので、 $\dot{p}_N/p_N = g$ を考慮すると、 $\frac{\dot{P}}{P} = \frac{2\alpha-1}{\alpha} g$ となる。従って、(A.4) より (5) が得られる。

A.3 (28) 式の導出

(4), (6), (8), (7), (9) より、北の企業の操業利潤と多国籍企業の操業利潤の比率を南北の相対賃金の関数として表すことができる。

$$\frac{\pi_N}{\pi_m} = \left(\frac{w_N}{w_S \eta} \right)^{1-\varepsilon} \quad (\text{A.5})$$

(23) を (7) に代入して、

$$\pi_N = \frac{1-\alpha}{\alpha} w_N \frac{H_N - a_d g}{n_N}$$

$H_m = \eta n_m x_m$ を (9) に代入して、

$$\pi_m = \frac{1-\alpha}{\alpha} w_S \eta \frac{H_m}{n_m \eta} = \frac{1-\alpha}{\alpha} w_S \frac{H_m}{n_m}$$

上の2式の比率をとると、以下ようになる。

$$\frac{\pi_N}{\pi_m} = \frac{w_N(H_N - a_d g)/n_N}{w_S H_m/n_m}$$

(20), (A.5) を代入して,

$$\left(\frac{w_N}{w_S \eta}\right)^{-\varepsilon} = \frac{H_N - a_d g}{H_m} \eta \frac{\omega}{g + \mu} \quad (\text{A.6})$$

(A.5), (27) より,

$$\left(\frac{w_N}{w_S \eta}\right)^{-\varepsilon} = \left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu}\right)^{1/\alpha} \quad (\text{A.7})$$

(A.6), (A.7) より, (28) が得られる。

A.4 (30) および (31) の導出

(4), (8), (10), (18), (24) より,

$$\begin{aligned} \frac{n_i x_i}{\eta n_m x_m} &= \frac{1}{\eta} \frac{\mu}{g} \left(\frac{p_i}{p_m}\right)^{-\varepsilon} = \frac{\mu}{\eta g} \left(\frac{1}{\eta}\right)^{-\varepsilon} = \frac{\mu}{g} \frac{1}{\eta^{1-\varepsilon}} \\ \rightarrow g n_i x_i &= \frac{\mu}{\eta^{1-\varepsilon}} \eta n_m x_m = \frac{\mu}{\eta^{1-\varepsilon}} (H_S - a_i g - n_i x_i) \\ \rightarrow n_i x_i \left(g + \frac{\mu}{\eta^{1-\varepsilon}}\right) &= \frac{\mu}{\eta^{1-\varepsilon}} (H_S - a_i g) \\ \rightarrow n_i x_i &= \frac{\frac{\mu}{\eta^{1-\varepsilon}}}{g + \frac{\mu}{\eta^{1-\varepsilon}}} (H_S - a_i g) \\ &= \frac{\mu}{g \eta^{1-\varepsilon} + \mu} (H_S - a_i g) \\ &= \frac{\frac{\mu}{g}}{\frac{\mu}{g} + \eta^{1-\varepsilon}} (H_S - a_i g) \\ \rightarrow \eta n_m x_m &= \frac{\eta^{1-\varepsilon}}{\frac{\mu}{g} + \eta^{1-\varepsilon}} (H_S - a_i g) \end{aligned}$$

従って, (30) および (31) が得られる。

A.5 SS 曲線と NME 曲線の形状

$$F^1 \equiv \frac{1-\alpha}{\alpha} \mu (H_S - a_i g) - (1 - \psi_i) a_i (\rho + \phi g) (\mu + g \eta^{1-\varepsilon}) = 0 \quad (\text{SS})$$

$$F^2 \equiv \frac{1-\alpha}{\alpha} \left[\left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu}\right)^{1/\alpha} \frac{g + \mu}{\mu \eta^\varepsilon + \eta g} (H_S - a_i g) + (H_N - a_d g) \right] - a_d (\rho + \phi g) = 0 \quad (\text{NME})$$

$$F_g^1 = -a_i \left[\mu \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} + \phi \right) + \eta^{1-\varepsilon} \phi g + \eta^{1-\varepsilon} (\rho + \phi g) \right] < 0$$

$$F_\mu^1 = a_i(\rho + \phi g) \frac{g\eta^{1-\varepsilon}}{\mu} > 0$$

$$F_g^2 = D \left\{ \frac{\phi\mu}{\alpha(\rho + \phi g)(\rho + \phi g + \mu)} + \frac{\mu(\eta^\varepsilon - 1)}{(g + \mu)(\mu\eta^\varepsilon + \eta g)} - \frac{a_i}{H_S - a_i g} \right\} - a_d \left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} + \phi \right)$$

$$F_\mu^2 = -D \left\{ \frac{1}{\alpha(\rho + \phi g)} + \frac{g(\eta^\varepsilon - 1)}{(g + \mu)(\mu\eta^\varepsilon + \eta g)} \right\} < 0$$

ここで $D \equiv a_d(\rho + \phi g) - \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_N - a_d g)$ である。また，下付の添え字はそれぞれの変数について偏微分したことを表す。従って，SS 曲線の傾きは正である。また，

$$F_g^1 F_\mu^2 - F_\mu^1 F_g^2 > 0$$

$$\rightarrow F_g^1 F_\mu^2 > F_\mu^1 F_g^2$$

$F_g^2 > 0$ のとき (NME の傾きは正)

$$\frac{F_g^1 F_\mu^2}{F_g^2} > F_\mu^1$$

$$\rightarrow \frac{F_\mu^2}{F_g^2} < \frac{F_\mu^1}{F_g^1}$$

$$\rightarrow -\frac{F_\mu^2}{F_g^2} > -\frac{F_\mu^1}{F_g^1}$$

$$\rightarrow \text{NME 曲線の傾き} > \text{SS 曲線の傾き}$$

A.6 NN 曲線と ME 曲線の形状

$$F^3 \equiv \frac{1 - \alpha \omega + g}{\alpha} (H_N - a_d g) - a_d(\rho + \phi g) = 0 \quad (\text{NN})$$

$$F^4 \equiv \omega - g \left[\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \psi_i)}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g - \eta^{1-\varepsilon} g)(1 - \psi_i)} \right]^{1/\alpha} \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \eta^{1-\varepsilon})(1 - \psi_i)}{\eta^{1-\alpha} (H_N - a_d g)} = 0 \quad (\text{ME})$$

$$F_g^3 = -\frac{1 - \alpha \omega}{\alpha} \frac{1}{g^2} (H_N - a_d g) - \frac{1 - \alpha \omega + g}{\alpha} \frac{1}{g} a_d - a_d \phi < 0$$

$$F_\omega^3 = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \frac{1}{g} (H_N - a_d g) > 0$$

$$F_g^4 = -\frac{\omega}{g} \frac{1}{C} \left\{ \frac{H_N}{H_N - a_d g} [C] - \frac{g}{\alpha} \frac{a_i \eta^{1-\varepsilon} (\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho)}{[A][B]} [C] - a_i g \left[\frac{1 - \alpha}{\alpha} + \phi(1 - \eta^{1-\varepsilon}) \right] \right\}$$

$$F_\omega^4 = 1$$

ここで $C \equiv \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \eta^{1-\varepsilon})$ である。従って，NN 曲線の傾きは正である。また，

$$F_g^3 F_\omega^4 - F_\omega^3 F_g^4 < 0$$

$$\rightarrow F_g^3 F_\omega^4 < F_\omega^3 F_g^4$$

$F_g^4 < 0$ (ME 曲線の傾きは正) のとき

$$\begin{aligned} F_\omega^4 &> \frac{F_\omega^3}{F_g^3} F_g^4 \\ \rightarrow \frac{F_\omega^4}{F_g^4} &< \frac{F_\omega^3}{F_g^3} \\ \rightarrow -\frac{F_\omega^4}{F_g^4} &> -\frac{F_\omega^3}{F_g^3} \end{aligned}$$

つまり, ME の傾きが正のときには, ME 曲線の傾きの方が NN 曲線の傾きよりも大きい。

A.7 労働供給の増加

A.7.1 北の労働供給の増加

相対賃金への効果は (A.7) および (33'') より,

$$\frac{w_S}{w_N} = \left(\frac{\rho + \phi g}{\rho + \phi g + \mu} \right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{1}{\eta} = \left[\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g - \eta^{1-\varepsilon} g)} \right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{1}{\eta} \quad (\text{A.8})$$

従って H_N が増加したときに w_S/w_N は減少する。

(37) より, H_N の増加が g を増加させることがわかっているが, 後の計算のために (36) より, H_N の増加が g に与える効果を明示的に求めておく。(36) を変形して,

$$\chi \equiv \left[\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \psi_i)}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g - \eta^{1-\varepsilon} g)(1 - \psi_i)} \right]^{1/\alpha} \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \eta^{1-\varepsilon})(1 - \psi_i)}{a_d(\rho + \phi g) - \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_N - a_d g)} \frac{1}{\eta} = 1$$

表記の簡略化のために, 対数微分を行う。

$$\frac{\partial \ln \chi}{\partial g} = -\frac{a_i \eta^{1-\varepsilon} (\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho)}{\alpha[A][B]} - a_i \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} + \phi(1 - \eta^{1-\varepsilon})}{C} - a_d \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} + \phi}{D}$$

$$\frac{\partial \ln \chi}{\partial H_N} = \frac{1-\alpha}{D}$$

陰関数定理より

$$\frac{dg}{dH_N} = \frac{1-\alpha/D}{E}$$

ここで, 表記の簡略化のために, 以下のような記号を定義している。

$$A \equiv \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)$$

$$B \equiv \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g - \eta^{1-\varepsilon} g)$$

$$C \equiv \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)(1 - \eta^{1-\varepsilon})$$

$$D \equiv a_d(\rho + \phi g) - \frac{1-\alpha}{\alpha}(H_N - a_d g)$$

$$E \equiv -\frac{\partial \ln \chi}{\partial g}$$

つぎに、 ω/g への効果を求める。(29) より

$$\frac{\omega}{g} = a_d \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{\rho + \phi g}{H_N - a_d g} - 1$$

$$\rightarrow \frac{d(\omega/g)}{dH_N} = a_d \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{\phi(H_N \frac{dg}{dH_N} - g) - \rho(1 - a_d \frac{dg}{dH_N})}{(H_N^p)^2} < 0$$

ここで

$$H_N \frac{dg}{dH_N} - g = \frac{\frac{a_d \rho - D}{D} - \frac{a_i g \eta^{1-\varepsilon} (\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho)}{\alpha[A][B]} - a_i g \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} + \phi(1-\eta^{1-\varepsilon})}{C}}{E}$$

$$1 - a_d \frac{dg}{dH_N} = \frac{\frac{a_i \eta^{1-\varepsilon} (\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho)}{\alpha[A][B]} + a_i \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} + \phi(1-\eta^{1-\varepsilon})}{C} + \frac{a_d \phi}{D}}{E} > 0$$

$$\phi(H_N \frac{dg}{dH_N} - g) - \rho(1 - a_d \frac{dg}{dH_N}) = -\frac{\phi + a_i(\rho + \phi g) \left\{ \frac{\eta^{1-\varepsilon} (\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho)}{\alpha[A][B]} + \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} + \phi(1-\eta^{1-\varepsilon})}{C} \right\}}{E} < 0$$

一方で、 H_N の増加が ω に与える定性的効果は不明確である。

$$\begin{aligned} \frac{d\omega}{dH_N} &= \frac{dg}{dH_N} \frac{\omega}{g} + g \frac{d(\omega/g)}{dH_N} \\ &= \frac{1}{E(H_N^p)^2} \left\{ H_N^p - a_d \phi g \frac{\alpha}{1-\alpha} - \frac{\alpha}{1-\alpha} a_d g a_i (\rho + \phi g) \left[\frac{\eta^{1-\varepsilon} (\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho)}{\alpha[A][B]} + \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} + \phi(1-\eta^{1-\varepsilon})}{C} \right] \right\} \end{aligned}$$

図 7 より、 H_N の増加が $\mu, \mu/g$ に及ぼす効果を分析することができる。 H_N の増加により NME 曲線は右上にシフトする。その結果交点は SS 曲線に沿って右上に移動する。従って、 g, μ は増加する。SS 曲線の (g, μ) 平面上における弾力性は 1 より小さいので、 μ/g は増加する。

A.7.2 南の労働供給の増加

$$\frac{\partial \ln \chi}{\partial H_S} = \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{a_i \eta^{1-\varepsilon} g}{\alpha AB} + \frac{1}{C} \right)$$

陰関数定理より、

$$\frac{dg}{dH_S} = \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{a_i \eta^{1-\varepsilon} g}{\alpha AB} + \frac{1}{C} \right)}{E}$$

相対賃金への効果を求める。(A.8) より、

$$\frac{w_S}{w_N} = \left[\frac{1}{\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g) + a_i \eta^{1-\varepsilon} g}{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g)}} \right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{1}{\eta} = \left[\frac{1}{1 + \frac{a_i \eta^{1-\varepsilon} g}{\frac{1-\alpha}{\alpha} (H_S - a_i g) - a_i (\rho + \phi g)}} \right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{1}{\eta}$$

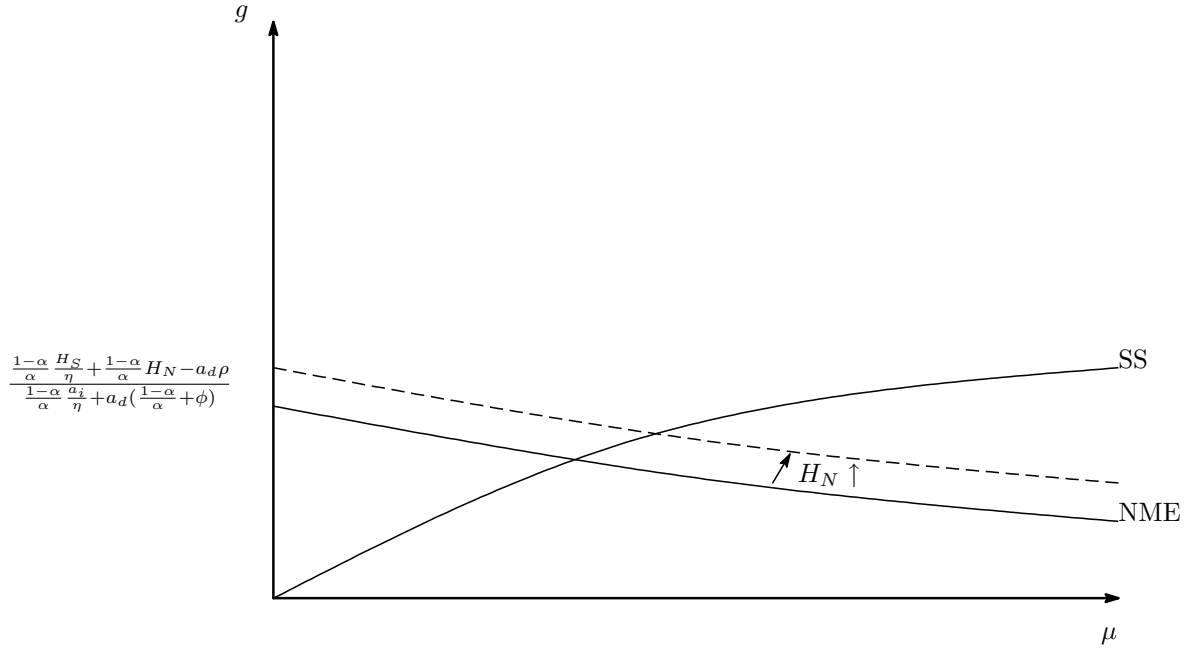


図7 H_N の増加の効果

従って、 H_S が変化したときに $\frac{w_S}{w_N}$ は $\frac{g}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)}$ と逆方向に変化することがわかる。

$$\begin{aligned} \frac{d}{dH_S} \left[\frac{g}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)} \right] &= \frac{\frac{dg}{dH_S} (\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho) - \frac{1-\alpha}{\alpha} g}{A^2} < 0 \\ \leftarrow \frac{dg}{dH_S} \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} H_S - a_i \rho \right) - \frac{1-\alpha}{\alpha} g &= -\frac{1-\alpha}{E} \left\{ \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} H_N - a_d \rho}{D} + \frac{a_i \rho \eta^{1-\varepsilon}}{C} \right\} < 0 \end{aligned}$$

従って、 H_S が増えたときに $\frac{w_S}{w_N}$ は増加する。

次に、 μ/g への効果を求める。(33') より

$$\begin{aligned} \frac{\mu}{g} &= a_i \eta^{1-\varepsilon} \frac{\rho + \phi g}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)} \\ \frac{d}{dH_S} \left[\frac{\rho + \phi g}{\frac{1-\alpha}{\alpha}(H_S - a_i g) - a_i(\rho + \phi g)} \right] &= \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{\frac{dg}{dH_S} (\phi H_S + \rho a_i) - (\rho + \phi g)}{A^2} < 0 \\ \leftarrow \frac{dg}{dH_S} (\phi H_S + \rho a_i) - (\rho + \phi g) &= -\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{\phi(H_N - a_d g) + a_d(\rho + \phi g)}{D} + \frac{\rho a_i \eta^{1-\varepsilon}}{\alpha B}}{E} < 0 \end{aligned}$$

H_S の増加が、 μ に与える定性的効果は不明確である。

$$\frac{d\mu}{dH_S} = \frac{dg}{dH_S} \frac{\mu}{g} + g \frac{d(\mu/g)}{dH_S} = \frac{1-\alpha}{EA} a_i \eta^{1-\varepsilon} \left\{ -\frac{1-\alpha}{\alpha} g \frac{\phi(H_N - a_d g) + a_d(\rho + \phi g)}{AD} + \frac{\phi a_i \eta^{1-\varepsilon} g^2}{\alpha AB} + \frac{\rho + \phi g}{C} \right\}$$

最後に、 H_S の増加が $\omega, \omega/g$ に与える効果は、図8より求めることができる。 H_S の増加はME曲線を右にシフトさせる。その結果、定常状態はNN曲線に沿って右上に移動して、 g および ω はともに増加する。NN曲線の弾力性は1より小さいので、 ω/g は増加する。

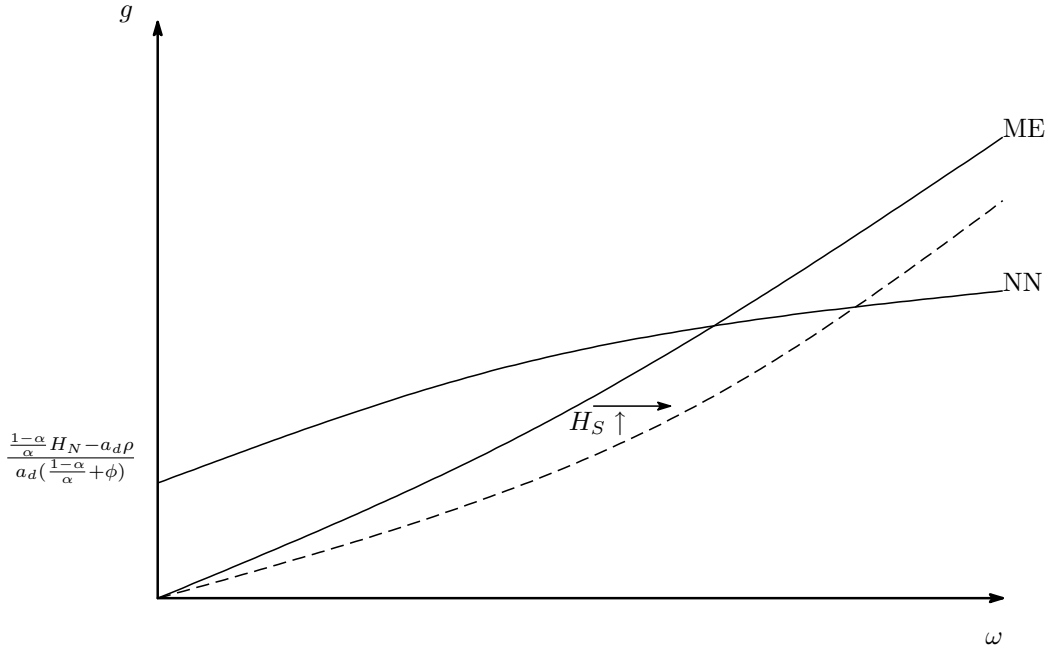


図8 H_S 増加の効果

A.8 リバースエンジニアリングと多国籍企業への模倣の両方が存在する場合

リバースエンジニアリングによる模倣と多国籍企業への模倣の両方を考慮に入れたケースでは、経済全体のバラエティの構成は以下ようになる。

$$n = n_N + n_{iN} + n_{im} + n_m$$

ここで、 n_{iN} はリバースエンジニアリングにより、北の技術を習得した南の企業 (iN 企業) によって生産される製品数、 n_{im} は多国籍企業への模倣により北の技術を獲得した南の企業 (im 企業) によって生産される製品数である。

技術移転の経路は図9のようになる。

各企業の価格付けについてみていく。北の代表的企業、以前と同様にマークアップの価格を付ける。

$$p_N = w_N/\alpha \tag{A.9}$$

南で生産している多国籍企業も同様にマークアップの価格を付ける。

$$p_m = w_S\eta/\alpha \tag{A.10}$$

南の企業の価格付けは、南北間の生産費用の格差の大きさによって、以下の3つのケースに分けられる。

$$1. w_N > w_S/\alpha \geq w_S\eta$$

$$p_{iN} = w_S/\alpha \tag{A.11}$$

$$p_{im} = w_S \eta \quad (\text{A.12})$$

2. $w_S/\alpha \geq w_N > w_S \eta$

$$p_{iN} = w_N \quad (\text{A.13})$$

$$p_{im} = w_S \eta \quad (\text{A.14})$$

3. $w_N > w_S \eta > w_S/\alpha$ つまり $\alpha \eta > 1$ のとき

$$p_{iN} = p_{im} = w_S/\alpha \quad (\text{A.15})$$

im 企業と iN 企業ともに利潤を最大にする価格は w_S/α である。1 番目のケースでは、 iN 企業が利潤を最大化するようにマークアップの価格を付けてもライバルである北の企業の限界費用 w_N を下回るので安心してマークアップの価格を付けることができる。 im 企業がマークアップの価格を付けるとライバルである多国籍企業の限界費用 $w_S \eta$ を上回ってしまうので、 im 企業は $w_S \eta$ よりもわずかに低い価格を付けて、多国籍企業を市場から排除しようとする。2 番目のケースでは、 iN 企業が利潤を最大化するように価格を付けるとライバルの限界費用を上回ってしまう。従って、 iN 企業は w_N よりもわずかに低い価格を付けることによって北の企業を市場から排除しようとする。 im 企業の価格付けについては 1 番目のケースと同様である。3 番目のケースでは、 im 企業と iN 企業が利潤を最大化するように価格を付けてもライバルの限界費用を下回るので、両企業とも安心してマークアップの価格を付けることができる。従って、 iN 企業と im 企業はともに w_S/α という価格を付け、両企業は同じ独占利潤を得る。しかし、Lai (1998) や Glass and Saggi (2002) に従い、多国籍企業への模倣の方がリバースエンジニアリングよりも容易であると仮定すると、リバースエンジニアリングによる模倣を行う企業はいなくなる。従って、本稿で分析した、多国籍企業のみが技術移転の経路となる場合に該当する。

参考文献

- [1] Branstetter, L., Fisman, R., Foley, F., and K. Saggi (2005), "Intellectual Property Rights, Imitation, and Foreign Direct Investment: Theory and Evidence," mimeo.
- [2] Glass, A. J. and K. Saggi (2002), "Intellectual Property Rights and Foreign Direct Investment," *Journal of International Economics* 56, pp. 387-410.
- [3] Glass, A. J. and X. Wu (2005), "Intellectual Property Rights and Quality Improvement," forthcoming in *Journal of Development Economics*.
- [4] Grossman, G. M. and E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- [5] Helpman, E. (1993) "Innovation, Imitation, and Intellectual Property Rights," *Econometrica* 61, 1247-1280.
- [6] Kurihara, H. (2005) "Fragmentation in a Product Cycle Model," *Economics Bulletin*, Vol. 6, No. 4, pp. 1-13.
- [7] Lai, E. L. C. (1998), "International Intellectual Property Rights Protection and the Rate of Product Innovation," *Journal of Development Economics* 55, pp. 133-153.
- [8] Lai, E. L. C. (2001), "Competition for Foreign Direct Investment in the Product Cycle," *Japan and the World Economy* 13, pp. 61-81.

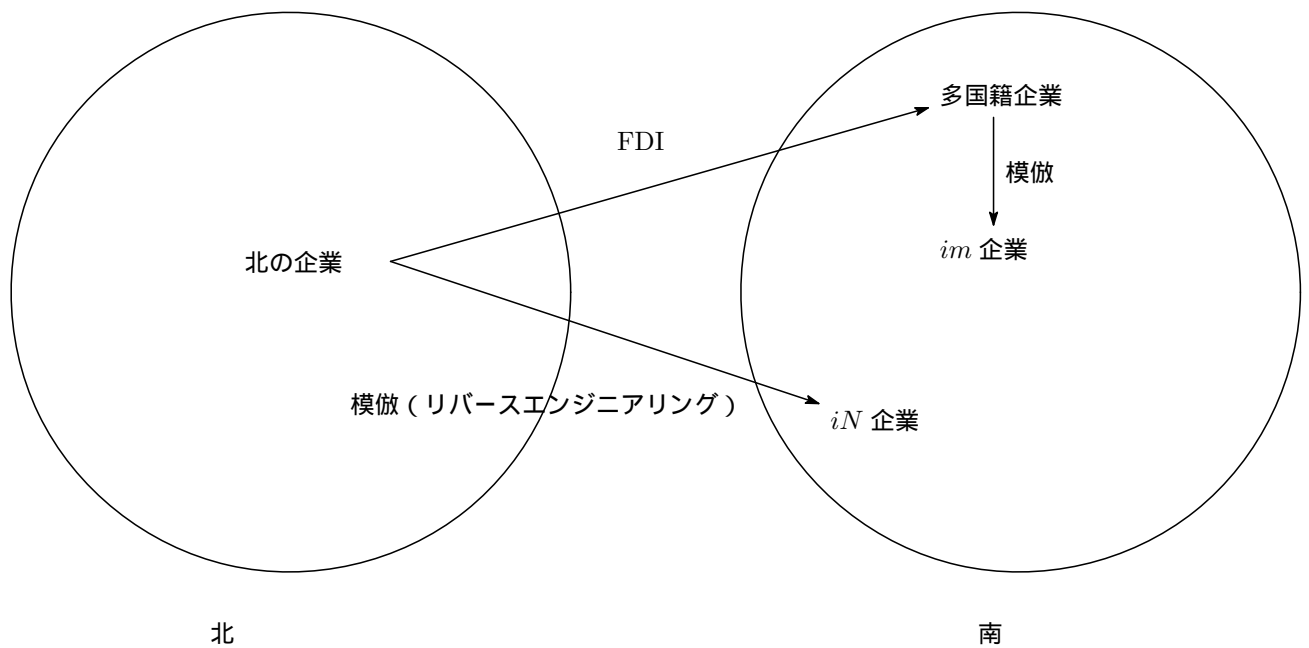


図9 技術移転の経路（リバースエンジニアリングと多国籍企業への模倣の両方が存在する場合）

- [9] Mondal, D. and M. R. Gupta (2006) "Product Development, Imitation and Economic Growth: A Note," *Journal of International Trade and Economic Development* Vol. 15, No. 1, pp. 27-48.
- [10] Vernon, R. (1966) "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80, No. 2, pp. 190-207.