南北貿易と海外直接投資：熟練労働と未熟練労働の区別を考慮に入れた分析

清水隆則*

概要

本稿は，海外直接投資が生産移転の経路であり，熟練労働と未熟練労働の区別を含んだモデルにおいて，知的所有権保護強化，労働供給の増加の効果を分析する。知的所有権保護強化は，イノベーション率，多国籍化率を減少させ，模倣率，北と南の未熟練労働の相対賃金を増加させる。発展途上国内の熟練労働と未熟練労働の間の賃金格差が小さいとき，南において未熟練労働を熟練労働に転換する政策は，イノベーション率，多国籍化率，未熟練労働の相対賃金を増加させ，模倣率を減少させる。北において未熟練労働を熟練労働に転換する政策は，イノベーション率，模倣率，北と南の未熟練労働の相対賃金を増加させる。

Keywords: 南北貿易，プロダクト・サイクル，海外直接投資，所得分配
JEL Classification: F12; F21; F23; F43; O31; O34

1 はじめに

発展途上国にとっては先進国の高度な技術は経済発展にとって重要である。先進国から発展途上国への技術移転に関する理論として古典的なものに Vernon (1966) のプロダクト・サイクル論がある。Vernon (1966) のプロダクト・サイクル論に従い，先進国から発展途上国への生産移転の経路として海外直接投資を考慮に入れた多くの研究がある（Lai (1998), Glass and Saggi (2002), Branstetter et al. (2007), Mondal and Gupta (2008b)）。これらの研究では，発展途上国における知的所有権保護強化の効果の分析が主に行われており，労働供給の変化の効果については余り分析されていない（例外は，Glass (2004), Lai (2001), 清水 (2007) である。ただし，Glass (2004) は垂直的差別化のモデルである。）。また，熟練労働と未熟練労働の区別があるモデルにおいては，人口増加の効果だけではなく，未熟練労働を熟練労働に転換する政策の効果を分析することができる[*1]。

Mondal and Gupta (2008b) は，北においては労働は同質で，南においては熟練労働と未熟練労働の区別のあるモデルを構築し，発展途上国における知的所有権保護強化の効果を分析している。本稿は，Mondal and Gupta (2008b) のモデルを，北における熟練労働と未熟練労働の区別を導入することによって拡張する。その結果，諸政策が各地域内の所得分配に与える効果を分析できるようになった[*2]。

本稿の構成は以下の通りである。2 節ではモデルを展開する。3 節では比較定常状態分析によって知的所有権保護強化と教育政策の効果を分析する。4 節では結論と今後の課題について述べる。

* 兵庫県立大学経済経営研究所客員研究員。
[*1] Lai (1995) では熟練労働と未熟練労働の区別が考慮されているが，海外直接投資は含んでいない。
[*2] Mondal and Gupta (2008b) は知的所有権保護の強化の効果のみを分析しているが，本稿は労働供給の増加の効果も分析する。

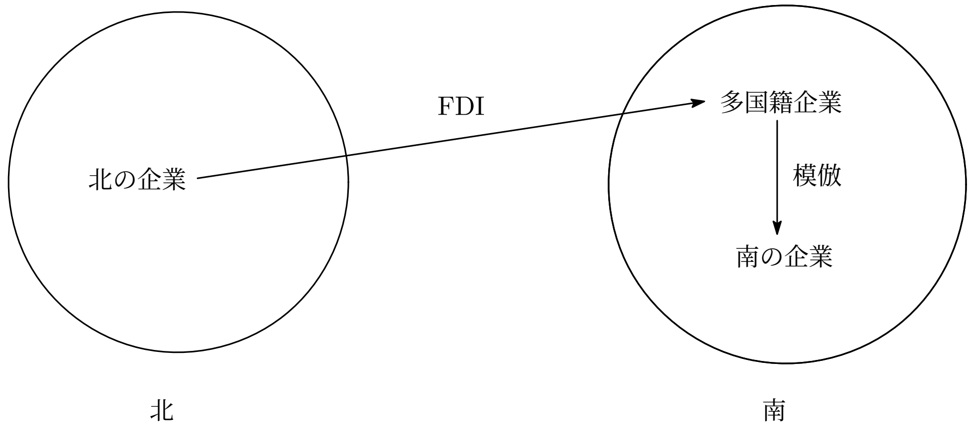

図 1　本稿のモデルにおける生産移転の経路

2　モデル

本稿のモデルは，Mondal and Gupta (2008b) において，北の労働を熟練労働と未熟練労働の二つに分けたものである。経済は北（先進地域）と南（発展途上地域）の 2 地域から成る。北の企業はイノベーションによって新しい製品を発明することができるが，南の企業はイノベーションを行うことはできず，北が開発した製品を模倣することによって北の技術を習得することができる。各地域の企業は水平的に差別化された製品を生産する。北の企業のみが新しい製品を発明することができる。新しい製品の発明に成功すると，北の企業はそのまま北で生産を続けるか，低賃金の労働を求めて南に生産を移転するかを各時点で選択する。北の企業が海外直接投資によって南に生産を移転するのに費用はかからないと仮定する[*3]。北の企業が南に生産を移転して多国籍企業になると，その製品を模倣されるリスクに直面するようになる。一端多国籍企業の製品が模倣されると，後に説明する南の企業の価格付け戦略によって多国籍企業の操業利潤はゼロとなってしまい，市場から排除されてしまう。南の企業は多国籍企業の製品を模倣することができるが，南の企業は北の企業の製品を直接模倣することはできないと仮定する[*4]。すなわち，生産移転の経路は海外直接投資のみである（図 1 参照)。それぞれの地域に熟練労働と未熟練労働の 2 種類の労働が存在する。北においては熟練労働は研究開発と生産活動の両方に従事できる。南の熟練労働は模倣活動と北から移転してきた多国籍企業の生産活動に従事できる。南の未熟練労働は模倣に成功した財の生産活動のみに従事できる。

2.1　消費者行動

各地域の代表的消費者は異時点間の予算制約

$$\int_t^\infty e^{-r(\tau-t)}E_b(\tau)d\tau = \int_t^\infty e^{-r(\tau-t)}Y_b(\tau)d\tau + A_b(t), \qquad b = N, S, \tag{1}$$

[*3] Branstetter et al. (2007), Lai (2001) でも同様の仮定がされている。一方で，Glass and Saggi (2002) では海外直接投資に労働コストがかかる。

[*4] Glass and Saggi (2002) では南の企業が北の企業の製品を直接模倣することができる。しかし，彼らのモデルは各企業が品質によって垂直的に差別化された財を生産している。

のもとで，異時点間効用[*5]

$$W_b(t) = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau - t)} \ln U_b(\tau) d\tau, \qquad b = N, S, \tag{2}$$

を最大化する。ここで，r は利子率，E_b は支出，Y_b は所得，A_b は資産の現在価値である。下付の添え字 $b = N, S$ は地域を表す。$U_b(\tau) \equiv \left(\int_0^n [x^b(j)]^\alpha dj\right)^{1/\alpha}$ は Dixit-Stiglitz 型の効用関数である。$x^b(j)$ は地域 b の消費者による j 財の消費を表す。この問題は 2 段階に分けられる。第 1 段階において，以下の制約の元で，U_b を最大化する。

$$\int_0^n p(j) x^b(j) dj = E \tag{3}$$

この問題を解くことにより，

$$x^b(j) = E_b \frac{p(j)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(u)^{1-\varepsilon} du}$$

従って，j 財への需要関数は以下のようになる。

$$x(j) = \sum_{b=N,S} x^b(j) = E \frac{p(j)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(u)^{1-\varepsilon} du} \tag{4}$$

$\varepsilon \equiv 1/(1-\alpha)$ は差別化財の間の代替の弾力性である。第 2 段階で，異時点間の最適化問題を解く (Appendix A.1 参照)。すると，以下のような最適条件が得られる。

$$\dot{E}/E = r - \rho$$

$E = n$ と基準化する[*6]と，異時点間の最適条件は以下のようになる。

$$r = \rho + g \tag{5}$$

ここで，$g \equiv \dot{n}/n$ である。g は新しい製品が発明される率であり，イノベーション率と呼ぶ。

2.2 生産活動

各企業の価格付け戦略についてみていく。南に生産を移転していない北の企業は，限界費用 c_N にマークアップした価格を付ける。(4) よりそのマークアップ価格は以下のようになる。

$$p_N = c_N/\alpha \tag{6}$$

c_N は北の企業の単位生産費用である[*7]。多国籍企業の生産活動には熟練労働のみを投入し，1 単位の財を生産するのに 1 単位の熟練労働が必要であるとする。南に生産を移転し，まだ模倣されていない製品を生産している多国籍企業は以下の価格を設定する。

$$p_M = w_S^H/\alpha \tag{7}$$

[*5] Lai (1998) では，$W_b(t) = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau-t)} \frac{U_b(\tau)^{1-\sigma}-1}{1-\sigma} d\tau$ という定式化がされている。ここで，σ は異時点間の代替の弾力性の逆数である。(2) での定式化は，$\sigma = 1$ の特殊ケースである。σ が 1 でない場合には，明確な結果が得られないので，本稿では，$\sigma = 1$ のケースに焦点を当てる。

[*6] このモデルにおいてワルラス法則が成立することは，Appendix A.5 で示されている。

[*7] c_N は費用最小化問題

$$\min_{l,h} c_N = w_N^L l + w_N^H h$$
$$\text{s.t. } x = 1$$

を解くことによって得られ，w_N^H と w_N^L の関数となる。

ここで，w_b^H は地域 b の熟練労働の賃金率を表す。次に，多国籍企業の製品を模倣することに成功した南の企業の価格設定について考える。南の企業の生産活動には未熟練労働のみを投入し，1 単位の財を生産するのに 1 単位の未熟練労働が必要であるとする。したがって，南の企業にとって利潤を最大にする価格は，w_S^L/α である。ここで，w_b^L は地域 b の未熟練労働の賃金率を表す。南において熟練労働と未熟練労働の賃金格差が充分大きく，$w_S^L/\alpha < w_S^H$ であるとき，南の企業は，その価格を設定することができる。このケースをワイドギャップケースと呼ぶ[*8]。

$$p_I = w_S^L/\alpha \qquad \text{for } w_S^L/\alpha < w_S^H \qquad (\text{ワイドギャップケース}) \tag{8}$$

一方で，$w_S^L/\alpha \geq w_S^H$ のとき，南の企業は多国籍企業の限界費用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。このケースをナローギャップケースと呼ぶ。

$$p_I = w_S^H \qquad \text{for } w_S^L/\alpha \geq w_S^H \qquad (\text{ナローギャップケース}) \tag{9}$$

各企業の操業利潤は，$\pi_k = (p_k - c_k)x_k (k = N, M, I)$ である。ここで c_k は企業 k の単位生産費用である。(6) より

$$\pi_N = \frac{1-\alpha}{\alpha} c_N x_N \tag{10}$$

(7) より

$$\pi_M = \frac{1-\alpha}{\alpha} w_S^H x_M \tag{11}$$

(8) より

$$\pi_I = \frac{1-\alpha}{\alpha} w_S^L x_I \qquad \text{for } w_S^L/\alpha < w_S^H \qquad (\text{ワイドギャップケース}) \tag{12}$$

(9) より

$$\pi_I = (w_S^H - w_S^L) x_I \qquad \text{for } w_S^L/\alpha > w_S^H \qquad (\text{ナローギャップケース}) \tag{13}$$

生産活動には熟練労働と未熟練労働を用いるとする。Lai (1995) に従い，財の生産は CES 型を仮定する。

$$x(i) = [\beta(h(i))^\gamma + (1-\beta)(l(i))^\gamma]^{1/\gamma} \tag{14}$$

$\beta \in (0,1)$ はパラメータであり，熟練労働と未熟練労働の間の代替の弾力性は，$1/(1-\gamma)$ となる。$\gamma = 0$ のときはコブ＝ダクラス型となる。財を生産している企業のカテゴリーは 3 つに分けられる。一つ目は，北において，イノベーションに成功した後，南に生産を移転することなく，北で生産を続けている企業，二つ目は，南に生産を移転してまだ模倣されていない多国籍企業，三つ目は，南に移転してきた多国籍企業の製品を模倣した企業。労働は地域内で自由に移動できるため，賃金率は地域内で等しくなる。従って，それぞれのカテゴリーの企業は同じ価格を付けるため，同じ生産量となる。

$$x(i) = \begin{cases} x_I & \text{for } i \in [0, n_I] \\ x_M & \text{for } i \in (n_I, n_S] \\ x_N & \text{for } i \in (n_S, n] \end{cases}$$

[*8] ここでのワイドギャップという用語は，Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) と同じモノを用いているが，Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) では南北間の賃金格差の大きさを問題としていたのに対し，ここでの定義は地域内の賃金格差の大きさを問題としていることに注意が必要である。

$i \in (n_S, n)$ のとき，両方の生産要素が雇用されるために，Lai (1995) と同様に $\gamma \leq 0$ を仮定する*9。ただし，多国籍企業の生産活動には，熟練労働のみを必要とし，南の企業の生産活動には未熟練労働のみを必要とすると仮定しているので，$i \in (n_I, n_S]$ に対しては $\beta = 1$，$i \in [0, n_I]$ に対しては $\beta = 0$ である。

Lai (1995) と同様に，北においては，賃金率は限界価値生産物に等しくなるように決まる。

$$w_N^L = VMP_N^L = c_N(1-\beta)\left[(1-\beta) + \beta\left(\frac{H_N - a_N g}{L_N}\right)^{\gamma}\right]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \tag{15}$$

$$w_N^H = VMP_N^H = c_N\beta\left[\beta + (1-\beta)\left(\frac{L_N}{H_N - a_N g}\right)^{\gamma}\right]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \tag{16}$$

この 2 式より，北の未熟練労働の相対賃金は，以下のようになる。

$$\frac{w_N^L}{w_N^H} = \frac{1-\beta}{\beta}\frac{\left[(1-\beta) + \beta\left(\frac{H_N - a_N g}{L_N}\right)^{\gamma}\right]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}}{\left[\beta + (1-\beta)\left(\frac{L_N}{H_N - a_N g}\right)^{\gamma}\right]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}} \tag{17}$$

2.3 研究開発

北の企業は研究開発によって新しい財を発明する。新しい財のフローは投入される労働量と知識のストックによって決まり，$\dot{n} = H_N^R K_N / a_N$ という関係で表されるとする。a_N はイノベーション活動に従事する北の熟練労働の生産性を表すパラメータである。K_N は北の知識のストックで，多くの既存研究と同様に，$K_N = n$ とする*10。

$$\dot{n} = \frac{H_N^R n}{a_N} \tag{18}$$

同様に，$\dot{n}_I = H_I^R K_I / a_I$ とする。a_I は模倣活動に従事する南の熟練労働の生産性を表すパラメータである。K_I は模倣活動における知識のストックで，Mondal and Gupta (2008b) に従い，$K_I = n_I$ とする*11。

$$\dot{n}_I = \frac{H_I^R n_I}{a_I} \tag{19}$$

v_N を北の企業の操業利潤の期待現在割引価値とすると，イノベーション活動への参入自由条件は以下のようになる。

$$v_N \leq \frac{w_N^H a_N}{n} \quad (\dot{n} > 0 \text{ のときは等号で成立}) \tag{20}$$

ここで，右辺は新しい製品を 1 単位発明するための費用を表す。以下では，イノベーションが行われる均衡を考えるため，等号が成立するケースを考える。v_I を南の企業の操業利潤の期待現在割引価値とすると，模倣活動への参入自由条件は以下のようになる。

$$v_I \leq \frac{w_S^H a_I}{n_I} \quad (\dot{n}_I > 0 \text{ のときは等号で成立}) \tag{21}$$

右辺は多国籍企業の製品を 1 単位模倣するための費用を表す。同様に，模倣活動が行われる均衡を考え，等号が成立するケースに焦点を当てる。

*9 $\gamma > 0$ のときは，等量曲線が軸と交わるため，一方の生産要素しか用いられない可能性がある。例えば，ヘンダーソン・クォント (1973, pp. 108-109) 参照。

*10 Mondal and Gupta (2006) では，$K_N = n_N$ としている。

*11 Branstetter et al. (2007) では $K_I = n_S = n_M + n_I$, Lai (2001) では，北から南への知識の完全なスピルオーバーを仮定し $K_I = n$ としている。

2.4 定常状態

全てのバラエティが同じ成長率 g で増加していくような定常状態に焦点を当てる。つまり，$\dot{n}/n = \dot{n}_N/n = \dot{n}_M/n_M = \dot{n}_I/n_I = \dot{n}_S/n_S = g$ という関係が成立している。模倣率 $\mu \equiv \dot{n}_I/n_M$ と多国籍化率 $\omega \equiv \dot{n}_S/n_N$ を定義する。模倣率は，多国籍企業の製品が模倣される確率，多国籍化率は，北の企業が南に生産を移転する確率を表す。定常状態では以下の関係がある。

$$\frac{n_i}{n_m} = \frac{\dot{n}_i}{n_m}\frac{n_i}{\dot{n}_i} = \frac{\mu}{g} \to \frac{n_S}{n_m} = \frac{n_m + n_i}{n_m} = 1 + \frac{n_i}{n_m} = 1 + \frac{\mu}{g},$$
$$\frac{n_S}{n_N} = \frac{\dot{n}_S}{n_N}\frac{n_S}{\dot{n}_S} = \frac{\omega}{g} \to \frac{n}{n_N} = \frac{n_N + n_S}{n_N} = 1 + \frac{\omega}{g},$$
$$\frac{n_m}{n_N} = \frac{n_m}{n_S}\frac{n_S}{n_N} = \frac{g}{\mu + g}\frac{\omega}{g} = \frac{\omega}{\mu + g},$$
$$\frac{n_i}{n_N} = \frac{n_i}{n_S}\frac{n_S}{n_N} = \frac{\mu}{g + \mu}\frac{\omega}{g},$$
$$\frac{n}{n_m} = \frac{n}{n_S}\frac{n_S}{n_m} = \frac{g + \omega}{\omega}\frac{\mu + g}{g}.$$

定常状態では，v_N は以下のようになる[*12]。

$$v_N = \frac{\pi_N}{r} \tag{22}$$

$v_I = \int_t^\infty e^{-r(\tau-1)}\pi_I d\tau$ より，

$$v_I = \frac{\pi_I}{r} \tag{23}$$

多国籍化均衡条件 $v_N = v_M$ は (5) を考慮すると以下のようになる。

$$\frac{\pi_N}{\rho + g} = \frac{\pi_M}{\rho + g + \mu} \tag{24}$$

次に，労働市場均衡条件を描写する。労働は地域間を移動できないとする[*13]。完全雇用を仮定する[*14]。南の労働市場均衡条件は以下のようになる。

$$H_S = H_M^p + H_I^R = n_M x_M + a_I g \tag{25}$$

$$L_S = L_I^p = n_I x_I \tag{26}$$

*12

$$v_N(t) = \int_t^\infty \left\{ \int_t^s \pi_N e^{-r(\tau-t)} d\tau + \int_s^\infty \left[\int_s^u \pi_m e^{-r(\tau-t)} d\tau \right] \mu e^{-\mu(u-s)} du \right\} \omega e^{-\omega(s-t)} ds$$
$$= \frac{\pi_N}{r + \omega} + \frac{\omega v_m}{r + \omega}$$

ここで，$v_M(s) = \int_s^\infty \left[\int_s^u \pi_M e^{-r(\tau-s)} d\tau \right] \mu e^{-\mu(u-s)} du = \pi_M/(r+\mu)$ は多国籍企業の利潤の期待現在割引価値である。多国籍化均衡条件は $v_M = v_N$ を要求するので，$v_N = \pi_N/r$ を得る。同様の計算は，Lai (2001, pp. 78-79) 参照。

*13 地域間の労働移動を考慮に入れたモデルには，Mondal and Gupta (2008a) がある。ただし，海外直接投資は考慮されていない。

*14 北における失業は，Arnold (2002), 南における失業は，Mondal and Gupta (2008c) で考慮されている。ただし，両者とも海外直接投資は考えていない。

北の労働市場均衡条件は以下のようになる。

$$H_N = a_d g + H_N^p \tag{27}$$

$$L_N = L_N^p \tag{28}$$

$L_b^p = n_b l_b$, $H_b^p = n_b h_b (b = N, I, M)$ である。ϕ_N を北の生産における熟練労働の要素コストシェアとする。

$$\phi_N n_N c_N x_N = w_N^H H_N^p \tag{29}$$

生産関数 (14) より，ϕ_N は以下のようになる。

$$\phi_N = \frac{\beta (H_N^p)^\gamma}{\beta (H_N^p)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma} \tag{30}$$

(10), (22), (29),(30) を用いて，北の企業の参入自由条件 (20) を書き換えると，

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{g+\omega}{g} \frac{\beta + (1-\beta)(L_N/H_N^p)^\gamma}{\beta} \frac{H_N^p}{a_N} = \rho + g \tag{31}$$

多国籍化均衡条件を書き換えると，以下のようになる（Appendix A.2 参照)。

$$\left\{ \frac{[\beta(H_N^p)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}}{H_S - a_I g} \frac{g}{g+\mu} \frac{\frac{\alpha}{1-\alpha} a_N \beta(\rho+g) - (H_N^p)^{1-\gamma}[\beta(H_N^p)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma]}{(H_N^p)^{1-\gamma}} \right\}^\alpha = \frac{\rho+g}{\rho+g+\mu} \tag{32}$$

この式は，ワイドギャップとナローギャップのいずれの均衡においても成立する。この式を (g, μ) 平面上で描いたものを AA 曲線と呼ぶ。一定の条件下でこの曲線は右下がりである（Appendix A.2 参照)。

これまでに導出した均衡条件は，ワイドギャップ均衡とナローギャップ均衡のいずれにも成り立つ。以下ではワイドギャップ均衡とワイドギャップ均衡のいずれかのみで成立する均衡条件について，それぞれ分けてみていく。

2.5　ナローギャップ均衡

(13) より

$$\frac{w_S^H a_I}{n_I} = \frac{(w_S^L - w_S^L) x_I}{r}$$

従って，

$$\frac{a_I(\rho+g)}{L_S} = \frac{w_S^L}{w_S^H} - 1 \tag{33}$$

(4), (7), (9) より

$$\frac{x_I}{x_M} = \alpha^{-\varepsilon} \tag{34}$$

(25), (26) を代入して，

$$\frac{L_S}{H_S - a_I g} \frac{g}{\mu} = \alpha^{-\varepsilon} \tag{35}$$

ナローギャップ均衡での (g, μ) は (32) と (35) より決まる。g が決まると，(31) より ω が決まる。

2.6　ワイドギャップ均衡

(21) より

$$\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} w_S^L x_I}{w_S^H \frac{a_I}{n_I}} = r \tag{36}$$

従って，

$$\frac{w_S^L}{w_S^H} = \frac{\frac{\alpha}{1-\alpha} a_I(\rho + g)}{L_S} \tag{37}$$

(4), (7), (8) より

$$\frac{x_M}{x_I} = \left(\frac{p_M}{p_I}\right)^{-\epsilon} = \left(\frac{w_S^H}{w_S^L}\right)^{-1/(1-\alpha)} = \left(\frac{w_S^L}{w_S^H}\right)^{1/(1-\alpha)}$$

$$\frac{w_S^L}{w_S^H} = \left(\frac{n_M x_M}{n_I x_I} \frac{n_I}{n_M}\right)^{1-\alpha} = \left(\frac{H_S - a_I g}{L_S} \frac{\mu}{g}\right)^{1-\alpha} \tag{38}$$

(37) を代入して，

$$\left(\frac{H_S - a_I g}{L_S} \frac{\mu}{g}\right)^{1-\alpha} = \frac{\frac{\alpha}{1-\alpha} a_I(\rho + g)}{L_S} \tag{39}$$

ワイドギャップ均衡での g, μ は (32) と (39) より決まる。g が決まると，(31) より ω が決まる。

3　比較定常状態分析

以上でモデルの描写が完了したので，知的所有権保護強化と労働供給増加の効果を分析する。

3.1　知的所有権保護強化

Mondal and Gupta (2008b), Glass and Saggi (2002), Mondal and Gupta (2008a), Branstetter et al. (2007) に従い，知的所有権保護強化を a_I の増加として定義する[*15]。比較定常状態分析の結果，以下が得られる（Appendix A.3, A.4 参照)。

$$\frac{\partial g}{\partial a_I} < 0, \quad \frac{\partial \omega}{\partial a_I} < 0, \quad \frac{\partial \mu}{\partial a_I} > 0, \quad \frac{\partial (w_N^L / w_N^H)}{\partial a_I} > 0, \quad \frac{\partial (w_S^L / w_S^H)}{\partial a_I} > 0$$

ω に及ぼす効果については，(31) より見ることができる。

この結果に対する直観的な説明を与えるために，最初に知的所有権保護強化が模倣活動における雇用量に与える効果を見る。知的所有権保護強化によって，1 単位の製品を模倣するのに必要な労働量が増加すると，模倣活動の雇用量が増加する。しかし他方で模倣活動が非効率になると，模倣活動が縮小する。前者は模倣活動における雇用量を増加させ，後者は模倣活動における雇用量を減少させる。実際には前者の効果の方が上回り，知的所有権保護強化によって模倣活動における雇用量が増加することがわかる（Appendix A.3, A.4 参照)。南の熟練労働は模倣活動と多国籍企業による生産活動に従事するので，多国籍企業の生産活動に従事する労働量が減少する。したがって，多国籍化率が減少する。北においては南に生産を移転できなくなるので，

[*15] Mondal and Gupta (2008b) や Grossman and Helpman (1991, Ch. 11) では，知的所有権保護強化を模倣活動に対する課税としている。

より多くの製品を自地域内で生産しなければならなくなり，生産活動の投入する労働量が増加するため，イノベーション活動に投入できる労働量が減少する。したがって，イノベーション率が低下する。次に，模倣率に与える効果について考える。模倣活動の生産性が低下すると単位時間当たりに模倣される財の量は減る。しかし同時に多国籍企業の数は減少している。前者は模倣率を減少させ，後者は模倣率を増加させる。ここでは後者の効果が上回り模倣率は増加する。最後に，相対賃金に与える効果を考える。知的所有権保護強化によって北においてはイノベーション活動に従事する労働への需要が低下し，北の熟練労働の相対賃金を押し下げる。海外直接投資が減少することにより，多国籍企業の生産活動への労働需要が減少し，南の熟練労働の相対賃金は減少する。

ここでの結果は Mondal and Gupta (2008b) と同一である。従って，本節の分析は北において熟練労働と未熟練労働の区別がある場合にも Mondal and Gupta (2008b) の結論が成り立つことを示している。

ここで，Mondal and Gupta (2008b) では触れられていないが，模倣活動が外生的なモデルとの関係について述べたい。模倣活動が外生的なモデルにおいては，知的所有権保護強化は模倣率の減少と定義されている (Helpman (1993), Lai (1998))。一方で，模倣活動が内生的なモデルにおいては知的所有権保護強化は模倣活動の単位必要労働量の増加と定義されている（Branstetter et al. (2007), Mondal and Gupta (2008c))。本稿のモデル及び Mondal and Gupta (2008b) では，模倣活動における単位必要労働量の増加によって模倣率が増加している。Branstetter et al. (2007) および Lai (2001) では模倣活動における単位必要労働量の増加によって模倣率が減少している[*16]。

3.2 労働供給の増加

L_S の増加の効果はナローギャップ均衡とワイドギャップ均衡のいずれにおいても，図による分析を行うことができる。(32) 式を (g, μ) 平面上に描いたものを AA 曲線，(35) もしくは (39) 式を (g, μ) 平面上に描いたものを BB 曲線と呼ぶ。ナローギャップ均衡の場合，L_S の増加は，BB 曲線を右方にシフトさせる（図 2)。その結果，g が減少し，μ が増加する。(33) もしくは (37) より南の未熟練労働の相対賃金は減少する。(17) より北の未熟練労働の相対賃金は増加する。(31) より，多国籍化率 ω は減少する。ワイドギャップ均衡のとき，L_S の増加は BB 曲線を左方にシフトさせる（図 3）その結果，g が増加し，μ が減少する。北の未熟練労働の相対賃金と多国籍化率に与える効果はナローギャップ均衡のときとは正反対である。しかし，南の未熟練労働の相対賃金に与える効果は不明確である。

H_S の増加の効果については，ナローギャップ均衡においては，(32) と (35) を見ると，H_S は a_I と正反対の効果を持っていることがわかる。ただし，ワイドギャップ均衡については必ずしもそうならない。したがって，ナローギャップ均衡においては H_S の増加は g を増加させ，μ を減少させる。ワイドギャップ均衡においては H_S が μ に及ぼす効果については不明確である。しかし，H_S の増加は g を増加させる（図 4)。(33) もしくは (37) より，H_S が南の地域内の相対賃金に及ぼす効果は g のみに依存し，南の熟練労働の供給量の増加は南の未熟練労働の相対賃金を増加させる。また，(17) より，北の未熟練労働の相対賃金は減少する。(31) より，多国籍化率 ω は増加する。

L_N の増加は AA 曲線を左方にシフトさせる（図 5)。従って，g, μ ともに減少する。(33) もしくは (37) より南の未熟練労働の相対賃金は減少する。(17) より北の未熟練労働の相対賃金に及ぼす効果は，H_N^p/L_N の項に依存する。Appendix A.3, A.4 で示されているように，ワイドギャップ均衡とナローギャップ均衡のいず

[*16] Branstetter et al. (2007) では数値計算による分析のみが行われている。一方，Lai (2001) ではイノベーション率が外生的であり，諸政策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。

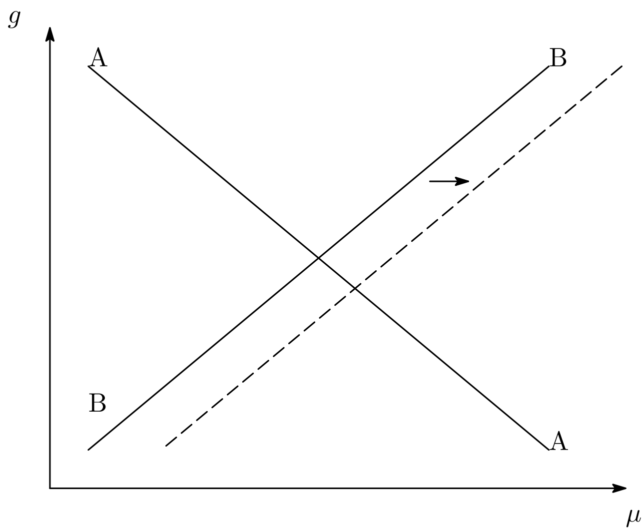

図 2　L_S の増加（ナローギャップ均衡）

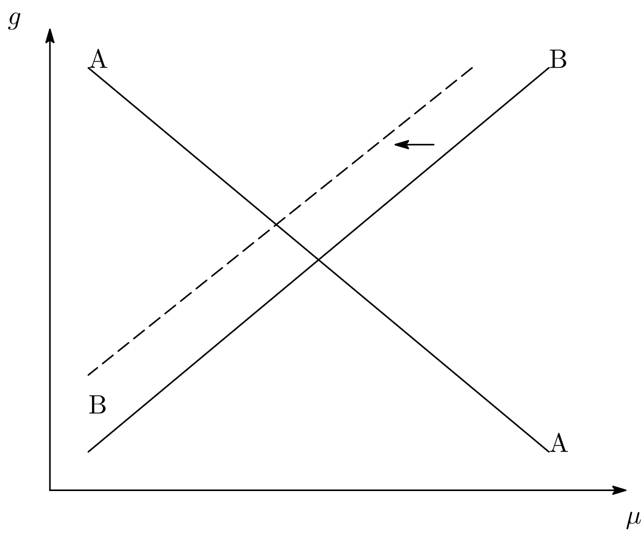

図 3　L_S の増加（ワイドギャップ均衡）

れにおいても L_N の増加が H_N^p/L_N を減少させる。従って，北の未熟練労働の相対賃金は減少する。

H_N の増加は，AA 曲線を右方にシフトさせる（図 6)。したがって，g, μ ともに増加する。(33) もしくは (37) より南の未熟練労働の相対賃金は増加する。(17) より，北の未熟練労働の相対賃金に及ぼす効果は，H_N^p の項に依存する。H_N が H_N^p に及ぼす効果は明確でない（Apendix A.3)。しかし，通常は熟練労働の供給量が増加すれば，イノベーション活動と生産活動の両部門に投入される労働量が増加するであろう。従って，$\partial H_N^p/\partial H_N > 0$ を仮定すれば，北の熟練労働の供給量の増加は北の未熟練労働の相対賃金を増加させる。これまでの分析結果は，表 1 および 2 にまとめられる。

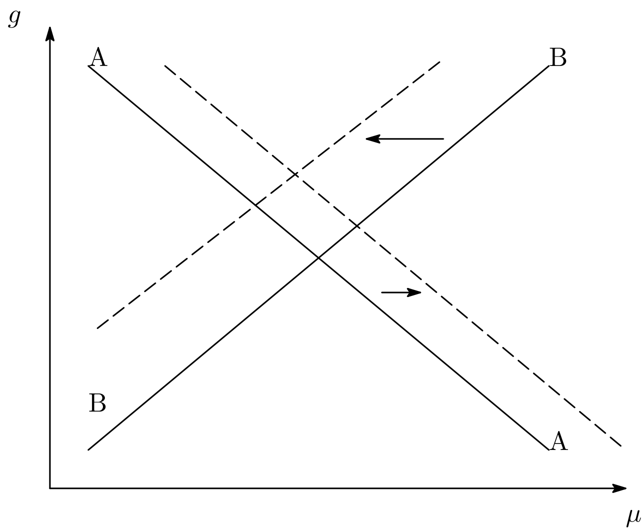

図 4　H_S の増加

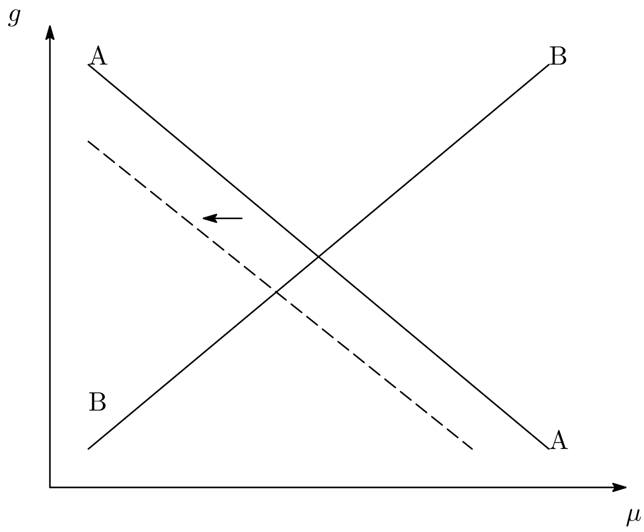

図 5　L_N の増加

	g	μ	ω	w_S^L/w_S^H	w_N^L/w_N^H
a_I	$\downarrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
L_S	$\downarrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\uparrow$
H_S	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\downarrow$
L_N	$\downarrow$	$\downarrow$	?	$\downarrow$	$\downarrow$
H_N	$\uparrow$	$\uparrow$	?	$\uparrow$	$\uparrow^*$

$*$：$\partial H_N^p/\partial H_N > 0$ を仮定したとき

表 1　分析結果（ナローギャップ均衡）

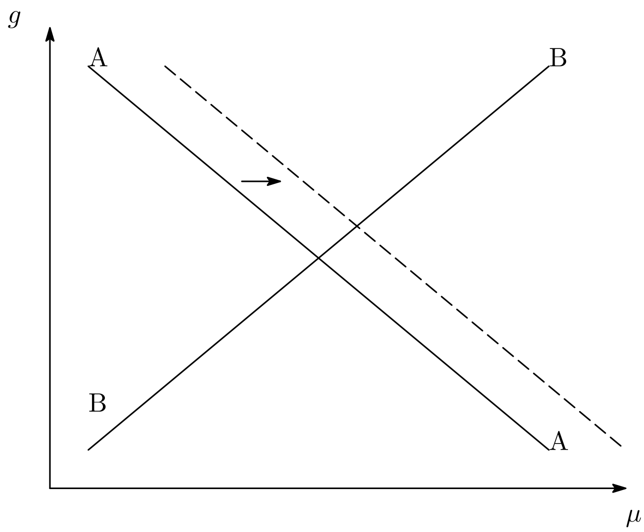

図 6　H_N の増加

ここで，未熟練労働を熟練労働に転換するような教育政策の効果を考えたい[*17]。これは未熟練労働の減少と熟練労働の増加という形で表現される。表 2 からわかるように，ワイドギャップ均衡については，南の政策については明確な結果が得られないので，ここではナローギャップ均衡に焦点を当てる。南において未熟練労働を熟練労働に転換する政策は，イノベーション率，多国籍化率，未熟練労働の相対賃金を増加させ，模倣率を減少させることがわかる。北において未熟練労働を熟練労働に転換する政策は，イノベーション率，模倣率，未熟練労働の相対賃金を増加させる。

4　結論と今後の課題

本稿では，Mondal and Gupta (2008b) において北における熟練労働と未熟練労働の区別を考慮することによって拡張し，知的所有権保護強化や教育政策の効果を分析した。発展途上国内の熟練労働と未熟練労働の間の賃金格差が小さいとき，南において未熟練労働を熟練労働に転換する政策は，イノベーション率，多国籍化

	g	μ	ω	w_S^L/w_S^H	w_N^L/w_N^H
a_I	$\downarrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
L_S	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$	?	$\downarrow$
H_S	$\uparrow$	?	$\uparrow$	$\uparrow$	$\downarrow$
L_N	$\downarrow$	$\downarrow$	?	$\downarrow$	$\downarrow$
H_N	$\uparrow$	$\uparrow$	?	$\uparrow$	$\uparrow^*$

$*$：$\partial H_N^p/\partial H_N > 0$ を仮定したとき

表 2　分析結果（ワイドギャップ均衡）

[*17] このような政策の効果は，清水・岡本 (2004) においても分析されている。

率，未熟練労働の相対賃金を増加させ，模倣率を減少させる。北において未熟練労働を熟練労働に転換する政策は，イノベーション率，模倣率，未熟練労働の相対賃金を増加させる。

次に今後の課題について述べたい。本稿のモデルにおいては，地域内の所得分配について分析しているが，地域間の所得分配については分析されていない。南北貿易においては地域間の所得格差も重要であり，地域間の所得格差も分析できるような拡張が課題である[*18]。

APPENDIX

A.1　異時点間の最適条件

(4) より

$$U_b = E_b/P$$

ここで，$P \equiv \left(\int_0^n p(j)^{1-\varepsilon} dj\right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$ は価格指標である。異時点間の予算制約をフローの形で書き換えると以下のようになる。

$$\dot{A}_b = Y_b - E_b + rA_b, \quad b = N, S \tag{A.1}$$

この式は異時点間の予算制約 (1) を時間に関して微分することにより得られる。

カレントバリューハミルトニアンは以下のようになる。

$$\mathcal{H} = \ln(E_b/P) + m[Y_b - E_b + rA_b].$$

1 階条件は，以下のようになる。

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial E_b} = \frac{1}{E_b} - m = 0, \tag{A.2}$$

$$\dot{m} = -\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial A_b} + \rho m = -mr + \rho m \tag{A.3}$$

(A.2) より

$$\frac{\dot{m}}{m} = -\frac{\dot{E}_b}{E_b}$$

(A.3) より

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

従って，

$$\dot{E}_b/E_b = r - \rho$$

$E = E_N + E_S$ より $\dot{E}/E = r - \rho$ が得られる。

A.2　(32) の導出と形状

(4) より，$\frac{x_N}{x_M} = (\frac{p_N}{p_M})^{-\varepsilon}$ という関係を用いて，(24) を書き換えると，

$$\left(\frac{x_N}{x_M}\right)^{\alpha} = \frac{\rho + g}{\rho + g + \mu}$$

[*18] Lai (1995) では，熟練労働の南北間の相対賃金と未熟練労働の南北間の相対賃金も分析対象となっている。

$$\rightarrow \left(\frac{n_N x_N}{n_M x_M}\frac{n_M}{n_N}\right)^{\alpha} = \frac{\rho+g}{\rho+g+\mu}$$

$$\left\{\frac{[\beta(H_N^p)^{\gamma}+(1-\beta)L_N^{\gamma}]^{1/\gamma}}{H_S-a_I g}\frac{\omega}{g+\mu}\right\}^{\alpha} = \frac{\rho+g}{\rho+g+\mu}$$

(31) より

$$\frac{\omega}{g} = \frac{\alpha}{1-\alpha}\frac{a_N\beta}{\beta+(1-\beta)(L_N/H_N^p)^{\gamma}}\frac{\rho+g}{H_N^p} - 1$$

を代入して，

$$\left\{\frac{[\beta(H_N^p)^{\gamma}+(1-\beta)(L_N)^{\gamma}]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}}{H_S-a_I g}\frac{g}{g+\mu}\frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-(H_N^p)^{1-\gamma}[\beta(H_N^p)^{\gamma}+(1-\beta)(L_N)^{\gamma}]}{(H_N^p)^{1-\gamma}}\right\}^{\alpha} = \frac{\rho+g}{\rho+g+\mu}$$

これは (32) 式である。

(32) 式の (g,μ) 平面における傾きを求めると，

$$\left.\frac{dg}{d\mu}\right|_{AA} = -\frac{F_\mu}{F_g}$$

$$\begin{aligned}F_g =\ & \alpha(1-\gamma)\frac{a_N}{H_N^p}\frac{(1-\beta)L_N^{\gamma}}{\beta(H_N^p)^{\gamma}+(1-\beta)(L_N)^{\gamma}} + \alpha\frac{a_I}{H_S-a_I g} + \alpha\frac{\mu}{g(g+\mu)} + \frac{1}{\rho+g+\mu} \\ & + \frac{(H_N^p)^{1-\gamma}[\beta+(1-\beta)(L_N/H_N^p)^{\gamma}]}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-(H_N^p)^{1-\gamma}[\beta+(1-\beta)(L_N/H_N^p)^{\gamma}]} + \frac{\alpha(1-\gamma)(1-\beta)\left(\frac{L_N}{H_N^p}\right)^{\gamma}a_N}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-(H_N^p)^{1-\gamma}[\beta+(1-\beta)(L_N/H_N^p)^{\gamma}]} > 0\end{aligned}$$

$$F_\mu = \frac{(1-\alpha)(g+\mu)-\alpha\rho}{(g+\mu)(g+\mu+\rho)}$$

ここで，ρ が充分小さく，

$$g+\mu > \frac{\alpha}{1-\alpha}\rho \tag{A.4}$$

であるなら，AA 曲線の傾きは負である。このための十分条件の一つは以下で与えられる。

$$g > \frac{\alpha}{1-\alpha}\rho \tag{A.5}$$

定常均衡の一意性を保証するために，これを仮定する。

A.3　ナローギャップケースにおける比較定常状態分析

(32) と (35) を用いて比較定常状態分析を行う。

$$\left\{\frac{[\beta(H_N^p)^{\gamma}+(1-\beta)(L_N)^{\gamma}]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}}{H_S-a_I g}\frac{g}{g+\mu}\frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-(H_N^p)^{1-\gamma}[\beta(H_N^p)^{\gamma}+(1-\beta)(L_N)^{\gamma}]}{(H_N^p)^{1-\gamma}}\right\}^{\alpha}\frac{\rho+g+\mu}{\rho+g} = 1 \tag{F^1}$$

$$\frac{H_S-a_I g}{L_S}\frac{\mu}{g}\alpha^{-\varepsilon} = 1 \tag{F^2}$$

クラーメルの公式を用いて，

$$\frac{\partial g}{\partial a_I} = \frac{\begin{vmatrix} -F^1_{a_I} & F^\mu_1 \\ -F^2_{a_I} & F^\mu_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} F^1_g & F^\mu_1 \\ F^2_g & F^\mu_2 \end{vmatrix}} < 0$$

$$\frac{\partial \mu}{\partial a_I} = \frac{\begin{vmatrix} F^1_g & -F^1_{a_I} \\ F^2_g & -F^2_{a_I} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} F^1_g & F^1_\mu \\ F^2_g & F^2_\mu \end{vmatrix}} > 0$$

$$\begin{vmatrix} F^1_g & F^1_\mu \\ F^2_g & F^2_\mu \end{vmatrix} > 0$$

$$\begin{vmatrix} -F^1_{a_I} & F^1_\mu \\ -F^2_{a_I} & F^2_\mu \end{vmatrix} < 0$$

$$\begin{vmatrix} F^1_g & -F^1_{a_I} \\ F^2_g & -F^2_{a_I} \end{vmatrix} = -F^1_g F^2_{a_I} + F^1_{a_I} F^2_g = \frac{g}{H_S - a_I g} F^1_g - \alpha \frac{g}{H_S - a_I g} \left(\frac{a_I}{H_S - a_I g} + \frac{1}{g} \right) > 0$$

ここで，

$$\begin{aligned}
F^1_g &= \alpha(1-\gamma)\frac{a_N}{H^p_N}\frac{(1-\beta)L^\gamma_N}{\beta(H^p_N)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma} + \alpha\frac{a_I}{H_S - a_I g} + \alpha\frac{1}{g} - \alpha\frac{1}{g+\mu} \\
&+ \frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g) - (H^p_N)^{1-\gamma}[\beta + (1-\beta)(L_N/H^p_N)^\gamma]} + \frac{\alpha(1-\gamma)(1-\beta)\left(\frac{L_N}{H^p_N}\right)^\gamma a_N}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g) - H^p_N[\beta + (1-\beta)(L_N/H^p_N)^\gamma]} \\
&- \frac{1}{\rho+g} + \frac{1}{\rho+g+\mu} \\
&= \alpha\frac{a_I}{H_S - a_I g} + \alpha\frac{1}{g} - \alpha\frac{1}{g+\mu} + \frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g) - (H^p_N)^{1-\gamma}[\beta + (1-\beta)(L_N/H^p_N)^\gamma]} - \frac{1}{\rho+g} + \frac{1}{\rho+g+\mu} + \Omega > 0
\end{aligned}$$

$$\Omega \equiv \alpha(1-\gamma)\frac{a_N}{H^p_N}\frac{(1-\beta)L^\gamma_N}{\beta(H^p_N)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma} + \frac{\alpha(1-\gamma)(1-\beta)\left(\frac{L_N}{H^p_N}\right)^\gamma a_N}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g) - (H^p_N)^{1-\gamma}[\beta + (1-\beta)(L_N/H^p_N)^\gamma]} > 0$$

$$F^1_\mu = \frac{(1-\alpha)(g+\mu) - \alpha\rho}{(g+\mu)(g+\mu+\rho)} > 0$$

$$F^2_g = -\frac{a_I}{H_S - a_I g} - \frac{1}{g} < 0$$

$$F^2_\mu = \frac{1}{\mu} > 0$$

$$F^1_{a_I} = \alpha\frac{g}{H_S - a_I g} > 0$$

$$F^2_{a_I} = -\frac{g}{H_S - a_I g} < 0$$

ここで，下付の添え字は偏微分を表し，例えば，$F^1_g \equiv \partial F^1/\partial g$ である。

a_I の増加が模倣活動の雇用量 $a_I g$ に与える効果を求める。

$$\begin{aligned}\frac{\partial(a_I g)}{\partial a_I} &= g + a_I \frac{\partial g}{\partial a_I} \\ &= g + a_I \frac{-F^1_{a_I} F^2_\mu + F^2_{a_I} F^1_\mu}{F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g} \\ &= \frac{g(F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g) - a_I F^1_{a_I} F^2_\mu + a_I F^2_{a_I} F^1_\mu}{F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g} > 0\end{aligned}$$

何故なら，以下の関係が成立しているからである。

$$\begin{aligned}&g(F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g) - a_I F^1_{a_I} F^2_\mu + a_I F^2_{a_I} F^1_\mu \\ &= F^1_\mu(-gF^2_g + a_I F^2_{a_I}) + F^2_\mu(gF^1_g - a_I F^1_{a_I}) \\ &= F^1_\mu(\frac{a_I g}{H_S - a_I g} + 1 - \frac{a_I g}{H_S - a_I g}) + F^2_\mu(gF^1_g - \alpha\frac{a_I g}{H_S - a_I g}) > 0\end{aligned}$$

(33) より，a_I が増加したとき，w^L_S/w^H_S は $a_I(\rho+g)$ と正に相関している。$\partial(a_I g)/\partial a_I > 0$ より，$\partial[a_I(\rho+g)]/\partial a_I > 0$ となる。(17) より a_I が増加したとき w^L_N/w^H_N は g と負に関係している。

$$F^1_{L_N} = \alpha(1-\beta)(L_N)^{\gamma-1}\left[\frac{1-\gamma}{\beta(H^p_N)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma} + \frac{(-\gamma)(H^p_N)^{1-\gamma}}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g) - (H^p_N)^{1-\gamma}[\beta(H^p_N)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma]}\right] > 0$$

$$F^1_{H_N} = -\alpha\left\{\frac{1-\gamma}{H^p_N}\frac{(1-\beta)L^\gamma_N}{\beta(H^p_N)^\gamma + (1-\beta)L^\gamma_N} + \frac{\beta + (1-\gamma)(1-\beta)(L_N/H^p_N)^\gamma}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g) - (H^p_N)^{1-\gamma}[\beta(H^p_N)^\gamma + (1-\beta)(L_N)^\gamma]}\right\} < 0$$

L_N が H^p_N/L_N に与える効果を求める。

$$\begin{aligned}\frac{\partial(H^p_N/L_N)}{\partial L_N} &= \frac{-a_N\frac{\partial g}{\partial L_N}L_N - H^p_N}{(L_N)^2} \\ &= \frac{\frac{a_N L_N F^1_{L_N} F^2_\mu}{F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g} - H^p_N}{(L_N)^2} \\ &= \frac{a_N L_N F^1_{L_N} F^2_\mu - H^p_N(F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g)}{(L_N)^2(F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g)} < 0\end{aligned}$$

なぜなら，以下の関係が成立しているからである。

$$F^2_\mu(a_N L_N F^1_{L_N} - H^p_N F^1_g) < 0$$

H_N が H^p_N に与える効果を求める。

$$\begin{aligned}\frac{\partial H^p_N}{\partial H_N} &= 1 - a_N\frac{\partial g}{\partial H_N} \\ &= 1 + a_N\frac{F^1_{H_N}F^2_\mu}{F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g} \\ &= \frac{F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g + a_N F^1_{H_N} F^2_\mu}{F^1_g F^2_\mu - F^1_\mu F^2_g}\end{aligned}$$

一般にこの符号は不確定である。

A.4 ワイドギャップケースにおける比較定常状態分析

(32) と (39) を用いて比較定常状態分析を行う。

$$\left\{\frac{[\beta(H_N^p)^\gamma+(1-\beta)(L_N)^\gamma]^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}}{H_S-a_I g}\frac{g}{g+\mu}\frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-(H_N^p)^{1-\gamma}[\beta(H_N^p)^\gamma+(1-\beta)(L_N)^\gamma]}{(H_N^p)^{1-\gamma}}\right\}^\alpha\frac{\rho+g+\mu}{\rho+g}=1 \tag{G^1}$$

$$\left(\frac{H_S-a_I g}{L_S}\frac{\mu}{g}\right)^{1-\alpha}\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha}L_S}{a_I(\rho+g)}=1 \tag{G^2}$$

クラーメルの公式より

$$\frac{\partial g}{\partial a_I}=\frac{\begin{vmatrix}-G_{a_I}^1 & G_\mu^1\\ -G_{a_I}^2 & G_\mu^2\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}G_g^1 & G_\mu^1\\ G_g^2 & G_\mu^2\end{vmatrix}}<0$$

$$\frac{\partial \mu}{\partial a_I}=\frac{\begin{vmatrix}G_g^1 & -G_{a_I}^1\\ G_g^2 & -G_{a_I}^2\end{vmatrix}}{\begin{vmatrix}G_g^1 & G_\mu^1\\ G_g^2 & G_\mu^2\end{vmatrix}}>0$$

ここで,

$$\begin{aligned}G_g^1=F_g^1&=\alpha(1-\gamma)\frac{a_N}{H_N^p}\frac{(1-\beta)L_N^\gamma}{\beta(H_N^p)^\gamma+(1-\beta)(L_N)^\gamma}+\alpha\frac{a_I}{H_S-a_I g}+\alpha\frac{1}{g}-\alpha\frac{1}{g+\mu}\\ &+\frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-H_N^p[\beta+(1-\beta)(L_N/H_N^p)^\gamma]}+\frac{\alpha(1-\gamma)(1-\beta)\left(\frac{L_N}{H_N^p}\right)^\gamma a_N}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-H_N^p[\beta+(1-\beta)(L_N/H_N^p)^\gamma]}\\ &-\frac{1}{\rho+g}+\frac{1}{\rho+g+\mu}\\ &=\alpha\frac{a_I}{H_S-a_I g}+\alpha\frac{1}{g}-\alpha\frac{1}{g+\mu}+\frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g)-H_N^p[\beta+(1-\beta)(L_N/H_N^p)^\gamma]}-\frac{1}{\rho+g}+\frac{1}{\rho+g+\mu}+\Omega>0\end{aligned}$$

$$G_\mu^1=F_\mu^1=\frac{(1-\alpha)(g+\mu)-\alpha\rho}{(g+\mu)(g+\mu+\rho)}$$

$$G_{a_I}^1=F_{a_I}^1=\alpha\frac{g}{H_S-a_I g}$$

$$G_g^2=-(1-\alpha)\left(\frac{a_I}{H_S-a_I g}+\frac{1}{g}\right)-\frac{1}{\rho+g}$$

$$G_\mu^2=\frac{1-\alpha}{\mu}$$

$$G_{a_I}^2=-(1-\alpha)\frac{g}{H_S-a_I g}-\frac{1}{a_I}$$

$$
\begin{vmatrix} G_g^1 & -G_{a_I}^1 \\ G_g^2 & -G_{a_I}^2 \end{vmatrix}
$$

$$
= \left[\underbrace{\alpha\frac{a_I}{H_S - a_I g}}_{\text{term 1}} + \underbrace{\alpha\frac{1}{g}}_{term2} - \alpha\frac{1}{g+\mu} + \frac{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta}{\frac{\alpha}{1-\alpha}a_N\beta(\rho+g) - H_N^p[\beta + (1-\beta)(L_N/H_N^p)^\gamma]} - \frac{1}{\rho+g} + \frac{1}{\rho+g+\mu} + \Omega\right]
$$

$$
\times \left[\underbrace{\frac{1}{a_I}}_{term3} + \underbrace{\frac{(1-\alpha)g}{H_S - a_I g}}_{term4}\right] - \left[\underbrace{\frac{(1-\alpha)a_I}{H_S - a_I g} + \frac{1-\alpha}{g}}_{term5} + \underbrace{\frac{1}{\rho+g}}_{term6}\right]\underbrace{\frac{\alpha g}{H_S - a_I g}}_{term7} > 0
$$

各項の間に以下の関係が成立している。

$$
(term1 + term2) \times term4 = term5 \times term7
$$

$$
term1 \times term3 > term6 \times term7
$$

a_I が $a_I g$ に及ぼす効果を求める。

$$
\begin{aligned}
\frac{\partial(a_I g)}{\partial a_I} &= g + a_I\frac{\partial g}{\partial a_I} \\
&= g + a_I\frac{-G_{a_I}^1 G_\mu^2 + G_{a_I}^2 G_\mu^1}{G_g^1 G_\mu^2 - G_\mu^1 G_g^2} \\
&= \frac{g(G_g^1 G_\mu^2 - G_\mu^1 G_g^2) - a_I G_{a_I}^1 G_\mu^2 + a_I G_{a_I}^2 G_\mu^1}{G_g^1 G_\mu^2 - G_\mu^1 G_g^2} > 0
\end{aligned}
$$

なぜなら，以下が成立するからである。

$$
\begin{aligned}
& g(G_g^1 G_\mu^2 - G_\mu^1 G_g^2) - a_I G_{a_I}^1 G_\mu^2 + a_I G_{a_I}^2 G_\mu^1 \\
&= G_\mu^2(gG_g^1 - a_I G_{a_I}^1) + G_\mu^1(-gG_g^2 + a_I G_{a_I}^2) \\
&= G_\mu^2\left(gG_g^1 - a_I\alpha\frac{g}{H_S - a_I g}\right) + G_\mu^1\left[\underbrace{g(1-\alpha)\left(\frac{a_I}{H_S - a_I g} + \frac{1}{g}\right) + \frac{g}{\rho+g} - a_I(1-\alpha)\frac{g}{H_S - a_I g} - 1}_{1-\alpha-\frac{\rho}{\rho+g}}\right] > 0
\end{aligned}
$$

ここで，仮定 (A.5) より，$1-\alpha-\frac{\rho}{\rho+g} > 0$ である。

H_S が g, μ に及ぼす効果を求める。

$$
G_{H_S}^1 = -\frac{\alpha}{H_S - a_I g}
$$

$$
G_{H_S}^2 = \frac{1-\alpha}{H_S - a_I g}
$$

$$
\frac{\partial g}{\partial H_S} = \frac{\begin{vmatrix} -G_{H_S}^1 & G_\mu^1 \\ -G_{H_S}^2 & G_\mu^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} G_g^1 & G_\mu^1 \\ G_g^2 & G_\mu^2 \end{vmatrix}} > 0
$$

$$
\frac{\partial \mu}{\partial H_S} = \frac{\begin{vmatrix} G_g^1 & -G_{H_S}^1 \\ G_g^2 & -G_{H_S}^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} G_g^1 & G_\mu^1 \\ G_g^2 & G_\mu^2 \end{vmatrix}}
$$

A.5 ワルラス法則

Wälde (1995, Ch. 4) と同様の方法で，このモデルにおいてワルラス法則が成立することを確認する。経済全体の資産は以下のようになる（個人間の貸し借りは相殺される)。

$$
A = (n_N + n_M)v_N + n_I v_I \tag{A.6}
$$

時間で微分することにより[*19],

$$
\begin{aligned}
\dot{A} &= (\dot{n} - \dot{n}_I)v_N + (n_N + n_M)\dot{v}_N + \dot{n}_I v_I + n_I \dot{v}_I \\
&= \dot{n} v_N - \dot{n}_I v_N + n_N \dot{v}_N + n_M \dot{v}_M + \dot{n}_I v_I + n_I \dot{v}_I \\
&= Y - E + rA
\end{aligned}
$$

これは (A.1) を両地域について足したものである。したがって，(A.1) は一方の地域で成り立てば，他方の地域では自動的に成立することがわかる。つまり，(A.1) は一方の地域については不要である。

参考文献

Arnold, Rutz G. (2002) “On the Growth Effects of North-South Trade: the Role of Labor Market Flexibility”, *Journal of International Economics*, Vol. 58, pp. 451–466.

Branstetter, Lee, Ray Fisman, Fritz Foley, and Kamal Saggi (2007) “Intellectual Property Rights, Imitation, and Foreign Direct Investment: Theory and Evidence”. NBER working paper no. 13033.

Glass, Amy Jocelyn (2004) “Outsourcing under Imperfect Protection of Intellectual Property”, *Review of International Economics*, Vol. 12, No. 5, pp. 867–884.

Glass, Amy Jocelyn and Kamal Saggi (2002) “Intellectual Property Rights and Foreign Direct Investment”, *Journal of International Economics*, Vol. 56, pp. 387–410.

Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman (1991) *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.（大住圭介訳，『イノベーションと内生的経済成長』，創文社，1998 年).

Helpman, Elhanan (1993) “Innovation, Imitation, and Intellectual Property Rights”, *Econometrica*, Vol. 61, pp. 1247–1280.

Lai, E. L. C. (1995) “The Product Cycle and the World Distribution of Income: A Reformulation”, *Journal of International Economics*, Vol. 39, pp. 369–382.

——— (1998) “International Intellectual Property Rights Protection and the Rate of Product Innovation”, *Journal of Development Economics*, Vol. 55, pp. 133–153.

——— (2001) “Competition for Foreign Direct Investment in the Product Cycle”, *Japan and the World Economy*, Vol. 13, pp. 61–81.

[*19] $\dot{v}_N = -\pi_N + rv_N$, $\dot{v}_M = -\pi_M + (r+\mu)v_M$, $\dot{v}_I = -\pi_I + rv_I$, $n_N c_N x_N = w_N^H H_N^p + w_N^L L_N$, $Y = w_N^H H_N + w_N^L L_N + w_S^H H_S + w_S^L L_S$, (20), (21), (18), (19) という関係を用いている。

Mondal, Debasis and Manash Ranjan Gupta (2006) "Product Development, Imitation and Economic Growth: A Note", *Journal of International Trade and Economic Development*, Vol. 15, No. 1, pp. 27–48.

——— (2008a) "Innovation, Imitation and Intellectual Property Rights: Introducing Migration in Helpman's Model", *Japan and the World Economy*. forthcoming.

——— (2008b) "Innovation, Imitation, and Multinationalisation in a North-South Model: A Theoretical Note", *Journal of Economics*. forthcoming.

——— (2008c) "Intellectual Property Rights Protection and Unemployment in a North South Model: A Theoretical Analysis", *Economic Modeling*. forthcoming.

Vernon, Raymond (1966) "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80, No. 2, pp. 190–207.

Wälde, Klaus (1995) *Convergence, Divergence and Changing Trade Patterns-Theoretical Inquiries into the Role of Preferences, Factor Accumulation, Technological Change and Government Intervention*, Heidelberg: Physica.

清水隆則 (2007) 「南北貿易と生産移転ー海外直接投資を考慮に入れた分析ー」,『星陵台論集』, 第 40 巻, 第 1 号, 87–104 頁.

清水隆則・岡本久之 (2004) 「プロダクトサイクルと世界の所得分配:再考」,『国際経済』, 第投稿第 9 号巻, 3–16 頁.

ヘンダーソン, J. M.・R. E. クォント (1973) 『現代経済学ー価格分析の理論』, 創文社, 第増訂版版. (小宮隆太郎・兼光英郎訳).