

南北間の技術移転と先進国の経済厚生に関する一考察

- 資本移動の存在を考慮して -

1. 論文の目的

南北間の国際資本移動が存在しないモデル(Helpman(1993))と南北間の国際資本移動が自由に行われるモデルについて、北から南の技術移転率の上昇が南北の経済厚生に与える影響をそれぞれ分析・比較をすることによって、南北の資本市場の統合が南北間の技術移転と南北の経済厚生に関する議論についてどのような影響を与えるかを分析している。

2. 先行研究

北から南への技術移転の存在は、北にとって経済的利益をもたらすか？

Grossman-Helpman(1991)

北の企業が持つ生産技術を模倣して、低賃金生産によってその市場を奪う南が存在しているときの北の技術開発率は、閉鎖経済時の技術開発率よりも高くなる。

北の技術を模倣する南の存在は、北の R&D 活動を活発化させる。

Helpman(1993)

国際的な知的所有権の運用強化によって北から南への技術移転率が低下するとき、南北両地域の経済厚生が悪化する可能性がある。

北から南への技術移転率上昇によって南北両地域の経済厚生が改善する可能性がある。

3. 主要な結論

南北間の国際資本移動が完全に自由であるとき、国際資本移動が存在しないときよりも北から南の技術移転率上昇によって北の経済厚生が悪化する可能性が高くなる。

4. モデルの設定

< 家計 >

・ 選好は南北で同一

$$\text{通時的な効用関数} \quad U = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau-t)} \log[D(\tau)] d\tau \quad (1)$$

$$\text{瞬時的な効用関数} \quad D(\tau) = \left[\int_0^n x(j)^\alpha dj \right]^{1/\alpha} \quad (2)$$

$$\text{異時点間の予算制約} \quad \int_t^{\infty} e^{-[R^i(\tau)-R^i(t)]} E^i(\tau) d\tau \leq \int_t^{\infty} e^{-[R^i(\tau)-R^i(t)]} Y^i(\tau) d\tau + A^i(t) \quad (3)$$

異時点間の効用最大化

$$\text{異時点における支出経路} \quad \frac{\dot{E}^i}{E^i} = r^i - \rho \quad (4)$$

$$\text{各差別化製品の対する需要関数} \quad x(j) = \frac{p(j)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(j')^{1-\varepsilon} dj'} E, \quad E = E^N + E^S \quad (5)$$

< 企業 >

- ・各差別化製品の生産に必要な単位投入労働量は南北共通して 1
- ・北では 1 つの差別化製品の生産は 1 企業によって行われる。
- ・南では各差別化製品は完全競争市場

$$\text{北で生産される差別化製品の独占価格} \quad p^N = \frac{w^N}{\alpha} \quad (6)$$

$$\text{北の差別化製品企業の独占利潤} \quad \pi^N = (1-\alpha)p^N x^N \quad (7)$$

$$\text{南で生産される差別化製品の価格} \quad p^S = w^S = 1 \quad (8)$$

< R & D 活動と南北間の技術移転 >

- ・南北で消費できる差別化製品数 n は北でのみ行われる R & D 活動によって増加する。
- ・R & D 活動には a/n 単位の労働が必要 (学習効果)
- ・南が北で生産されている差別化製品の生産技術を得ると、その差別化製品の生産は南の企業によって行われる。

< R & D 活動と資本市場 >

- ・北の企業は R & D 活動の費用を資本市場で株式を発行することによって調達し、R & D 活動後に差別化製品を生産・販売することによって得る独占利潤によってその配当を支払う。

$$\text{R \& D 活動への参入条件} \quad v^N = \frac{w^N a}{n} \quad (9)$$

$$\text{北の企業の発行する株式の収益率} \quad \frac{\pi^N}{v^N} + \frac{\dot{v}^N}{v^N} - \frac{\dot{n}^S}{n^N} \quad (10)$$

< 市場均衡 >

$$\text{差別化製品市場} \quad x^i = \frac{(p^i)^{-\varepsilon} E}{n^S (p^S)^{1-\varepsilon} + n^N (p^N)^{1-\varepsilon}} \quad (11)$$

$$\text{資本市場} \quad \frac{\pi^N}{v^N} + \frac{\dot{v}^N}{v^N} - \frac{\dot{n}^S}{n^N} = r^N \quad (\text{国際資本移動が自由であるとき } r^N = r^S) \quad (12)$$

$$\text{労働市場 北} \quad \frac{a}{n} \dot{n} + n^N x^N = L^N \quad (13)$$

$$\text{南} \quad n^S x^S = L^S \quad (14)$$

$$\text{南北間の相対賃金} \quad w^N = \alpha \left(\frac{n^N}{n^S} \frac{L^S}{L^N - ag} \right)^{1-\alpha} \quad (15)$$

< 国際資本移動の存在 >

国際資本移動が不可能 = 南北の資本市場が分断されているケース (Helpman(1993))

$$\frac{\dot{E}^N}{E^N} = r^N - \rho \quad , \quad \frac{\dot{E}^S}{E^S} = r^S - \rho \quad (16)$$

貿易収支均衡条件

$$E^N = n^N p^N x^N (= I^N) \quad E^S = n^S p^S x^S (= I^S) \quad (17)$$

国際資本移動が自由 = 南北の資本市場が統合されているケース

$$\frac{\dot{E}}{E} = \frac{\dot{E}^N}{E^N} = \frac{\dot{E}^S}{E^S} = r - \rho \quad (18)$$

$E^N \quad I^N \quad E^S \quad I^S$ (貿易収支は均衡していなくてもよい)

(変数の設定)

- E : 全世界での差別化製品への支出 $E^{N(S)}$: 北(南)における差別化製品への支出
- $n^{N(S)}$: 北(南)における差別化製品生産額
- n : 消費可能な差別化製品数 $n^{N(S)}$: 北(南)で生産される差別化製品数
- $r^{N(S)}$: 北(南)における安全資産の利子率 $p^{N(S)}$: 北(南)で生産される差別化製品の価格
- w^N : 北の労働賃金 (南の労働賃金はヌメレールとする $w^S = 1$)
- $x^{N(S)}$: 北(南)の差別化製品の生産量 π^N : 北の差別化製品企業の得る独占利潤
- v^N : 北の差別化製品企業の発行する株式の価値
- $L^{N(S)}$: 北(南)の労働賦存量
- α : 家計の消費に対する割引率 σ : 各差別化製品間の代替の弾力性
- a : R & D活動の生産性を示すパラメータ

5. 動学体系

北における技術開発率 $g = \frac{\dot{n}}{n}$

北から南への技術移転率 $m = \frac{\dot{n}^S}{n^N}$ (mは定数)

北で生産されている差別化製品数の割合 $\zeta = \frac{n^N}{n}$

の変化式 $\dot{\zeta} = g - (g + m)\zeta$ (19)

gの変化式

(資本市場が分断されているケース)

$$\dot{g} = \left(\frac{L^N}{a} - g \right) \left[g + m + \rho - \frac{1 - \alpha}{\alpha \zeta} \left(\frac{L^N}{a} - g \right) \right] \quad (20)$$

(資本市場が統合されているケース)

$$\dot{g} = \frac{1}{(1-\alpha)(1-s)+s} \left(\frac{L^N}{a} - g \right) \left[g + \rho + m - \frac{(1-\alpha)}{\alpha\zeta} \left(\frac{L^N}{a} - g \right) - \frac{(1-s)(1-\alpha)\{g - (g+m)\zeta\}}{\zeta(1-\zeta)} \right] \quad (21)$$

$$\text{ただし、 } s = \frac{I^N}{E}$$

< 定常状態 >

定常状態 - g と ζ が一定値を取り続ける状態

定常状態における g と ζ の関係式(国際資本移動の有無にかかわらず同じ)

$$\bar{\zeta} = \frac{\bar{g}}{\bar{g} + m} \quad (22)$$

$$\frac{(1-\alpha)}{\alpha} \left(\frac{L^N}{a} - \bar{g} \right) = \bar{\zeta}(\bar{g} + \rho + m) \quad (23)$$

< 定常状態への移行過程 >

微分方程式体系を定常点の近傍で線型近似して解を導出

(資本市場が分断されているケース)

$$(19),(20) \quad \zeta(t) = \bar{\zeta} + [\zeta(0) - \bar{\zeta}]e^{-\lambda t}, \quad g(t) = \bar{g} - [\zeta(0) - \bar{\zeta}]\Lambda e^{-\lambda t} \quad (24)$$

$$(19),(21) \quad \zeta(t) = \bar{\zeta} + [\zeta(0) - \bar{\zeta}]e^{-\lambda^* t}, \quad g(t) = \bar{g} - [\zeta(0) - \bar{\zeta}]\Lambda^* e^{-\lambda^* t} \quad (25)$$

6 . 比較動学

定常状態において南北間の技術移転率 m が上昇したときの g , および南北の経済厚生の変化を比較動学によって分析

- ・資本市場が分断されているケース(Helpman(1993))と統合されているケースについてそれぞれ分析を行い比較する。
- ・資本市場が分断されているケースと統合されているケースのいずれにおいても、初期時点において国際資本移動は存在せず、対外資産も存在しないと仮定。

Proposition.1

技術移転率 m の上昇が、定常状態における技術移転率 g と、北で生産される差別化製品数の比率 ζ に与える影響は、資本市場が分断されているケースと統合されているケースにかかわらず次のようになる。

$$\frac{dg}{dm} > 0, \quad \frac{d\bar{\zeta}}{dm} < 0$$

Propositon.2

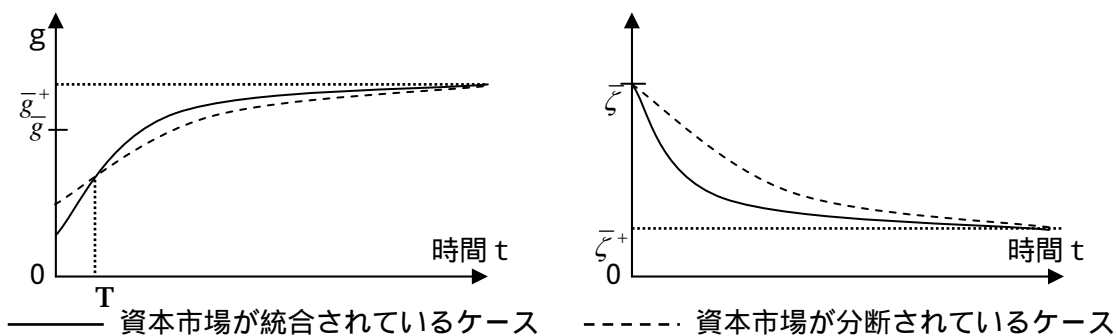
定常状態にある $t = 0$ 期において技術移転率 m が上昇するとき、

$$\left. \frac{dg(0)}{dm} \right|_{ICM} < \left. \frac{dg(0)}{dm} \right|_{DCM} < 0$$

$$\left. \frac{dg(t)}{dm} \right|_{ICM} < \left. \frac{dg(t)}{dm} \right|_{DCM} \quad t \in [0, T) \quad , \quad \left. \frac{dg(t)}{dm} \right|_{ICM} > \left. \frac{dg(t)}{dm} \right|_{DCM} \quad t \in (T, \infty) \quad , \quad 0 < T < \infty$$

$$\left. \frac{d\zeta(t)}{dm} \right|_{ICM} < \left. \frac{d\zeta(t)}{dm} \right|_{DCM} < 0 \quad t \in (0, \infty)$$

ただし、 $|_{DCM}$ は資本市場が分断されているケース、 $|_{ICM}$ は資本市場が統合されているケースにおける結果をそれぞれ示している。



\bar{z}, \bar{g} - m が上昇する前の定常値 \bar{z}^+, \bar{g}^+ - m が上昇した後の定常値

図1 技術移転率 m の上昇に伴う g と ζ の経路

Propositon.3

南北の資本市場が統合されている場合、定常状態にある $t = 0$ 期において技術移転率 m が上昇するとき、南北両地域の貿易収支 TB^N, TB^S は次のように変化する。

$$\frac{dTBS(t)}{dm} < 0, \frac{dTBN(t)}{dm} > 0 \quad t \in [0, T^*) \quad \text{ただし、} 0 < T^* < \infty$$

$$\frac{dTBS(t)}{dm} > 0, \frac{dTBN(t)}{dm} < 0 \quad t \in (T^*, \infty]$$

Propositon.4

定常状態にある $t = 0$ 期において技術移転率 m が上昇するとき、

$$\left. \frac{dw^N(t)}{dm} \right|_{ICM} < \left. \frac{dw^N(t)}{dm} \right|_{DCM} < 0 \quad t \in [0, \infty)$$

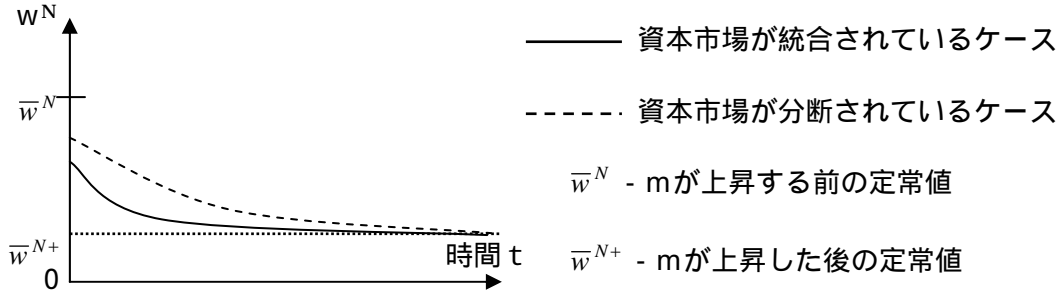


図2 技術移転率mの上昇に伴う w^N の経路

7. 経済厚生分析

南北両地域の間接効用関数 $\log u^i = \log E^i - \log P \quad (i = N, S)$ (26)

ただし、 $P = n^{1/(1-\varepsilon)} \left[\zeta (p^N)^{1-\varepsilon} + (1-\zeta)(p^S)^{1-\varepsilon} \right]^{1/(1-\varepsilon)}$

労働者一人当たりの効用水準

北 $\log u^N = \frac{1}{\varepsilon-1} \log n + \frac{1}{\varepsilon-1} \log [\zeta + (1-\zeta)\theta^\alpha] + \log \frac{E^N}{p^N L^N}$ (27)

南 $\log u^S = \frac{1}{\varepsilon-1} \log n + \frac{1}{\varepsilon-1} \log [\zeta\theta^{-\alpha} + (1-\zeta)] + \log \frac{E^S}{p^S L^S}$ (28)

ただし、 $\frac{p^N}{p^S} = \theta^{1/\varepsilon}$, $w^N(t) = \alpha\theta(t)^{1-\alpha}$

南北各地域の効用水準の現在価値の変化

$\frac{dU^i(0)}{dm} = \int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{d \log u^i}{dm} dt \quad (i = N, S)$ (29)

$\frac{dU^N(0)}{dm} = \frac{1}{\varepsilon-1} (\Delta_n + \Delta_e^N) + \Delta_s^N$ (30)

$\frac{dU^S(0)}{dm} = \frac{1}{\varepsilon-1} (\Delta_n + \Delta_e^S) + \Delta_s^S$ (31)

入手できる差別化製品数の変化による厚生変化

$\Delta_n \equiv \frac{d}{dm} \int_0^\infty e^{-\rho t} \log n(t) dt$

実質支出の変化による厚生変化

$\Delta_e^N = \Delta_\theta^N + \Delta_\zeta$, $\Delta_e^S = \Delta_\theta^S + \Delta_\zeta$

交易条件の変化による厚生変化

$\Delta_\theta^N \equiv \frac{\alpha(1-\bar{\zeta})\bar{\theta}^{\alpha-1}}{\bar{\zeta} + (1-\bar{\zeta})\bar{\theta}^\alpha} \int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{d\theta(t)}{dm} dt$, $\Delta_\theta^S \equiv -\frac{\alpha\bar{\zeta}/\bar{\theta}}{\bar{\zeta} + (1-\bar{\zeta})\bar{\theta}^\alpha} \int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{d\theta(t)}{dm} dt$

南北で生産される差別化製品数の比率の変化による厚生変化

$$\Delta_{\zeta} \equiv -\frac{\bar{\theta}^{\alpha} - 1}{\bar{\zeta} + (1 - \bar{\zeta})\bar{\theta}^{\alpha}} \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{d\zeta(t)}{dm} dt$$

異時点間の支出経路の変化による厚生変化

$$\Delta_s^N \equiv \frac{d}{dm} \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \log \frac{E^N(t)}{L^N p^N(t)} dt \quad , \quad \Delta_s^S \equiv \frac{d}{dm} \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \log \frac{E^S(t)}{L^S p^S(t)} dt$$

Propositon.5

定常状態において技術移転率 m が上昇したとき、それに伴う消費可能な差別化製品数の変化は、資本市場が分断されているケースでは南北両地域の経済厚生を改善させる方向に働くが、資本市場が統合されているケースでは南北両地域の経済厚生を悪化させる方向に働く。

$$\Delta_n|_{DCM} > 0 \quad , \quad \Delta_n|_{ICM} < 0$$

Propositon.6

定常状態において技術移転率 m が上昇したとき、北で生産されている差別化製品数の比率の変化は南北両地域の経済厚生を改善させる方向に働くが、資本市場が統合されているケースの方がその改善の度合いは大きくなる。

$$\Delta_{\zeta}|_{ICM} > \Delta_{\zeta}|_{DCM} > 0$$

一方、南北の交易条件の変化は、北の経済厚生を悪化させる方向に、南の経済厚生を改善させる方向に働くが、その悪化・改善の度合いは資本市場が統合されているケースの方が大きくなる。

$$\Delta_{\theta}^N|_{ICM} < \Delta_{\theta}^N|_{DCM} < 0 \quad , \quad \Delta_{\theta}^S|_{ICM} > \Delta_{\theta}^S|_{DCM} > 0$$

Propositon.7

定常状態において技術移転率 m が上昇したとき、南の実質支出の変化は南の経済厚生を改善させる方向に働くが、資本市場が統合されているケースの方がその改善の度合いは大きくなる。

$$\Delta_e^S|_{ICM} > \Delta_e^S|_{DCM} > 0$$

北の実質支出の変化が北の経済厚生に与える影響については、資本市場が分断されているケースの方が、統合されているケースに比べて北の経済厚生を改善させる方向に働きやすい。 $\bar{\zeta}$ の値が1に十分近い値をとるとき、北の実質支出の変化は、資本市場が統合されているケースと分断されているケースの両方において経済厚生を改善させる方向に働く。しかし $\bar{\zeta} < 1$ となると、資本市場が統合されているケースでは北の実質支出の変化は北の経済厚生を悪化させる方向に働く。

$$\Delta_e^N|_{DCM} > \Delta_e^N|_{ICM} \quad , \quad \Delta_e^N|_{DCM} > \Delta_e^N|_{ICM} > 0 \quad (\bar{\zeta} = 1) \quad , \quad \Delta_e^N|_{ICM} < 0 \quad (\bar{\zeta} < 1)$$

Proposition.8

定常状態において技術移転率 m が上昇したとき、北の異時点間の支出経路の変化は、資本市場が分断されているケースでは北の経済厚生を悪化させる効果を持つが、資本市場が統合されているケースでは北の経済厚生を改善させる効果を持つ。しかし、いずれのケースにおいても、その効果は差別化製品数の変化による経済厚生効果を覆すものではない。

$$\Delta_s^N|_{DCM} < 0, \Delta_s^S|_{ICM} > 0, \frac{1}{\varepsilon - 1} \Delta_n|_{DCM} + \Delta_s^N|_{DCM} > 0, \frac{1}{\varepsilon - 1} \Delta_n|_{ICM} + \Delta_s^N|_{ICM} < 0$$

一方、技術移転率 m の上昇に伴う南の異時点間の支出経路の変化は、資本市場が統合されているケースと分断されているケースのいずれにおいても南の経済厚生に影響は与えない。

$$\Delta_s^S|_{DCM} = \Delta_s^S|_{ICM} = 0$$

表1 技術移転率 m の上昇が南北の経済厚生に与える影響

	$\Delta_n, \frac{1}{\varepsilon - 1} \Delta_n + \Delta_s^N$	Δ_e^N	Δ_e^S
資本市場分断のケース	+	+ ($\bar{\zeta} > 1$)	+
資本市場統合のケース	-	+ ($\bar{\zeta} > 1$) - ($\bar{\zeta} < 1$)	+

Proposition.9

定常状態において技術移転率 m が上昇するとき、資本市場が統合されているケースと分断されているケースの両方において南の経済厚生は改善されるが、改善の度合いは資本市場が統合されているケースの方が小さくなる。

$$\left. \frac{dU^S(0)}{dm} \right|_{DCM} > \left. \frac{dU^S(0)}{dm} \right|_{ICM} > 0$$

北の経済厚生については、 $\bar{\zeta}$ の値が1に十分近い値をとるときには、資本市場が統合されているケースと分断されているケースのどちらのケースにおいても技術移転率 m の上昇は経済厚生を改善させる方向に働く。しかし少なくとも $\bar{\zeta} < 1$ となると、資本市場が統合されているケースでは m の上昇によって北の経済厚生が悪化することになる。

また、 $\bar{\zeta}$ がどのような値をとろうとも、資本市場が分断されているケースの方が統合されているケースより北の経済厚生にとって望ましい結果をもたらすことになる。

$$\left. \frac{dU^N(0)}{dm} \right|_{DCM} > \left. \frac{dU^N(0)}{dm} \right|_{ICM}, \left. \frac{dU^N(0)}{dm} \right|_{DCM} > \left. \frac{dU^N(0)}{dm} \right|_{ICM} > 0 \quad (\bar{\zeta} > 1), \left. \frac{dU^N(0)}{dm} \right|_{ICM} < 0 \quad (\bar{\zeta} < 1)$$

8. 結論

1. 南北間の技術移転率 m の上昇が南北の経済厚生に与える影響を、南北の資本市場が統合されているケースと分断されているケースとでそれぞれ分析し比較することによって、南北の資本市場の統合は技術移転率 m の上昇によってえられる南北経済の利益を縮小させる影響を持つことがわかった。
2. 南北の資本市場が分断されているケースでは m の上昇が北の経済厚生を低下させる可能性があったが、南北の資本市場が統合されているケースでは、差別化製品市場における南のシェアがある程度大きいとき($\bar{\xi} < \xi$)には m の上昇によって必ず北の経済厚生が低下することがわかった。 m の上昇によって南の経済厚生は必ず改善するので、南北の資本市場が統合されるほど、技術移転率の水準に対する南北の利害の対立は起こりやすくなると考えられる。

9. 今後の課題

- ・直接投資の存在
- ・南における R & D 活動の考慮
- ・南北の資本市場の統合の度合い (不完全統合のケース)

(参考文献)

Grossman=Helpman(1991) *Innovation and Growth in the Global Economy*. The MIT Press

Helpman(1993) "Innovation, Imitation, and Intellectual Property Rights"
Econometrica, (61), 1247-1280

大川(2002 a) 「南北経済における技術政策についての経済厚生分析(1)」
『彦根論叢』 第 335 号 111-137

大川(2002 b) 「南北経済における技術政策についての経済厚生分析(2)」
『彦根論叢』 第 336 号 81-98