

不完全競争、一般均衡および産業政策 (5)

Imperfect Competition, General Equilibrium and Industrial Policy(5)

岡島 慶知*

Yoshitomo Okajima

Grossman and Helpman(1991)の第11章ではすべての南の企業が模倣する場合が分析されている。本論文は政府介入がない場合に、南の企業が模倣と研究開発のどちらを選択するかを分析し、南の企業が研究開発（あるいは模倣）をする条件を導いた。研究開発補助金率が高ければ高いほど、イノベーション率、交替率、南のシェアはいずれも高くなる。

キーワード：研究開発、模倣、産業政策

I. 導入

経済発展が産業技術の模倣を伴っていることは広く知られている。例えば明治期や戦後初期の日本の技術開発、あるいは現在の中国の技術開発がすべて内発的な創造性に支えられているとはとても言えない。技術開発において創造性を発揮してきたと自負するアメリカにも、かつて産業革命期のイギリスの技術を模倣してきた歴史がある。このように模倣によって技術がグローバルに伝播することで、各国産業ひいては世界経済が発展した。

Grossman and Helpman(1991)¹⁾の第11章では、南と北という2国貿易モデルを用いて模倣が不完全競争と両立する形で定式化・分析されている。そこでは模倣が世界経済の成長率を高めることが示されている。しかし模倣が知的所有権の侵害という問題も引き起こすこともまたよく知られている。発明後の独占的利潤が保証されているからこそ研究活動が行われるとすれば、南による模倣は起業の誘因を損なう可能性がある。

Lai(1998)²⁾やGlass and Saggi(2002)³⁾では知的所有権保護のあり方が論じられている。池下(2007)⁴⁾は政府が知的所有権の保護の程度を制御できるときにイノベーション率はどのように影響をうけるか議論している。本論文では南の政府は南の知的所有権保護の程度を操作できない。個々の南の企業は模倣するか北の企業同様の研究開発をするかの選択をする。企業の選択の結果として、南の知的所有権の保護の程度が内生的に定まる。分析の結果、すべての南の企業が研究開発（あるいは模倣）をする条件が導けた。産業政策についても考察した。研究開発補助金率が

高ければ高いほど、イノベーション率、交替率、南のシェアはいずれも高くなる。

論文の構成は以下の通りである。第II節では研究開発と模倣を企業が初期に選択できるモデルを提示する。第III節では結論を述べる。

II. 南の企業の選択を含む南北モデル

1. 消費者

まず消費者について述べる。ここでの設定はGrossman and Helpman(1991)の第11章と同じである。

世界的に同一の選好を持つ消費者は、唯一の本源的投入要素である労働から差別化された製品群を消費する。消費者の通時的効用は次の通り：

$$U_t = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau-t)} \log D(\tau) d\tau, \quad 0 < \sigma < 1. \quad (1)$$

$D(\tau)$ は差別化された中間財の消費の指標であり、 ρ は主観的割引率である。

$$D(t) = \left[\int_0^n x(j)^\alpha dj \right]^{1/\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2)$$

とする。ここで $x(j), j \in [0, n]$ は差別化財消費量であり、 n は差別化財のパラエティー数である。世界には北と南という2つの国のみが存在する。添字 $i = N, S$ でそれぞれ北、南という2つの国を表す。 i 国の総支出が E^i であり、世界支出は $E = E^A + E^B = 1$ に基準化される。

i 国で製造される財 j の需要関数 $x^i(j)$ は需要の価格弾力性を $\varepsilon = 1/(1 - \alpha) > 1$ とおくと、

$$x^i(j) = \frac{p(j)^{-\varepsilon}}{\int_0^n p(j')^{1-\varepsilon} dj'} \quad (3)$$

である。各国での名目利率 r^i および主観的割引率 ρ 所与のもとで各国消費者の異時点下の最適化の必要条件は

$$\frac{\dot{E}^i}{E^i} = r^i - \rho \quad (4)$$

である。支出の基準化により、定常状態では

$$r^i = \rho \quad (5)$$

である。

2. 生産者の構成

次に生産者について述べる。南の企業が異なる2種類の研究活動を内生的に選択する点で、設定がGrossman and Helpman(1991)の第11章と異なる。

i 国で生産される製品数を n^i 、総製品数を $n = \sum_i n^i$ とする。後述するように、どの製品につい

ても両国で生産されることはない。新規に発案される製品は事前にコストリーな研究開発によって生み出される必要がある。北の企業は自らの努力で研究開発費という固定費用を支払ってある製品の独占的供給者の位置を手に入れる。南の企業について説明する前に本論文での用語をラフにはあるが定義する。

定義 1 (研究開発) 北の企業が行う研究活動のことを研究開発という。南の企業でも、北の企業と同じ技術および知識資本ストックに直面して研究活動を行う場合、その南の企業の研究活動を研究開発と呼ぶ。

定義 2 (模倣) 南の企業が北の企業と異なる技術および知識資本ストックに直面して研究活動を行う場合、その南の企業の研究活動を模倣と呼ぶ。

定義1、定義2は、事前のルールを北と共有しているなら南の研究活動の結果に対して中立的にとらえるべき、という考え方を反映している。もちろん代替的な模倣の定義も考えられる。

定義 3 (代替的な模倣の定義) 南の新規参入企業が既存の北の企業の市場で販売することを目標とした研究活動を行う場合、その南の企業の研究活動を模倣と呼ぶ。

定義3の問題点は、結果的に市場競争が緩くなるような方向に議論が流れることである。例えば、南の企業が北の企業と同じ技術および知識資本ストックを用いて研究活動をして、ある既存の北の企業と研究開発競争をする状況を考える。定義3によると南の企業のこの研究活動は模倣である。ところが定義1によると南の企業のこの研究活動は研究開発であり、単に南の企業が北の企業と研究開発競争をしている、とみなす。本論文では用語法として定義1、定義2を採用する。

南の企業には2つの選択肢が存在する。次の仮定を置く：

仮定 1 南の企業は研究開発をするか模倣をするかを選択できる。均衡で研究開発を選択する企業の数 n が南の企業全体に占める割合を $\omega \in [0, 1]$ とする。

仮定1は ω がモデルの内生変数であることを意味する。いずれの選択肢を取るにせよ企業は研究開発資金・模倣資金を南の資本市場で調達する。均衡でどちらの選択肢を取る企業も存在するのならば

$$\text{研究開発をする南の企業の株価} = \text{模倣をする南の企業の株価} \quad (6)$$

が成り立つ。研究開発をする南の企業の株価が模倣をする南の企業の株価よりも大きければ（小さければ）、すべての南の企業は模倣活動を行わずに研究開発を行う（研究開発を行わずに模倣活動を行う）。

池下(2007)は ω に対して若干異なる定義を与えている。南の企業には、政府によって知的所有権が与えられているタイプと与えられていない（ゼロコストで模倣を行う）タイプの2種類がある、としている。そして前者の割合 $\omega \in [0, 1]$ を南の政府が自由に決定できる、としている。本論文では南の政府ではなく個々の南の企業の選択の結果として（非）模倣の割合 ω が定まる。仮定1およ

び資本市場での裁定条件(6)がこの違いを表している。

上で述べたようにモデルの定常状態で評価した裁定条件(6)の左辺の方が大きければ研究開発をする企業の割合 ω は1になり、右辺が大きければ模倣をする企業の割合 $1 - \omega$ が1になる。両辺が等しい場合には ω は $[0, 1]$ 区間で不定である。定常状態で評価した(6)の左辺が右辺より大きい場合には南の企業はすべて研究開発をする。資本市場における完全予見を考慮に入れると、このときの左辺の値は、最初からすべての南の企業が研究開発をすると仮定して得られる定常状態の株価に等しい。 $\omega = 1$ という予想が完全予見的ならば最初からすべての企業が研究開発をするというのがその理由である。同様に定常状態で評価した(6)において右辺が大きき場合には南の企業はすべて模倣を行い、このときの右辺の値は、最初からすべての南の企業が模倣をすると仮定して得られる定常状態の株価に等しい。つまり、最初からすべての南の企業がある特定の行動を選ぶと仮定した場合の定常状態の株価を、2つの行動についてそれぞれ求めて、その時の株価を比較すれば均衡の ω が得られる。

以下の小節ではそれぞれ南の企業がすべて模倣をする場合と南の企業がすべて研究開発をする場合を分けて記述していく。

3. すべての南の企業が模倣する場合

この小節では、すべての南の企業が模倣する場合を記述する。この小節では、その後との比較のためにGrossman and Helpman(1991)の第11章を記述する。

まず企業の価格付けについて述べる。差別化財1単位の財を生産するのに1単位の労働を要する。したがって財生産の限界費用は i 国について w^i である。但し w^i は $i = N, S$ 両国の賃金である。 w^i について以下の仮定を置く：

仮定 2 w^N は w^S よりも十分に高い。

仮定2は、本論文ではGrossman and Helpmanのワイドギャップケースのみに興味を集中するというを示している。限界費用の高い北の企業の価格 p^N について、

$$p^N = \frac{w^N}{\alpha} \quad (7)$$

が成り立つ。北の企業の（対称な）生産量を x^N とすると北の企業の利潤は

$$\pi^N = (1 - \alpha)p^N x^N \quad (8)$$

である。製品の研究開発には固定費用がかかり、北の企業は同じ限界費用を持つ。後述するように製品の模倣についても固定費用が発生する。同質財のベルトラン競争では均衡価格が限界費用に等しくなることから、北の企業が製造しているある製品について、別の北の企業が模倣あるいは研究開発によって新規参入することはない。北の新規参入企業は新しい製品を研究開発することを選ぶ。

南の企業は北よりも十分低い限界費用を持つので、既に北の企業が研究開発している製品分野

に参入する。本論文ではワイドギャップケースのみを考察するので、南の企業の価格 p^S および利潤 π^S は北の企業のそれと形式的に同じである：

$$p^S = \frac{w^S}{\alpha}, \quad (9)$$

$$\pi^S = (1 - \alpha)p^S x^S \quad (10)$$

但し、 x^S は南の企業の（対称な）生産量である。南の企業はすべて同じ限界費用を持つので、北の潜在的企業が北の既存企業の製品を模倣あるいは研究開発しないのと同様に、南の潜在的参入者も南の既存企業の製品を模倣・研究開発しない。南の潜在的参入者は北の既存企業の製品を模倣する。

次に研究活動について述べる。北の企業が新たな設計図を研究開発するのに a/n 単位の労働が必要である。研究開発への自由参入条件は

$$v^N \leq \frac{aw^N}{n}, \quad (\dot{n} > 0 \text{ のときには等号で成立}). \quad (11)$$

である。ここで v^N は模倣されていない北の製品を製造する企業の株価である。南の企業が北の企業の既存製品を模倣するのに a_m/n^S 単位の労働が必要である。ここで、 $a_m < a$ である。したがって南の企業の模倣活動への自由参入条件は

$$v^S \leq \frac{a_m w^S}{n^S}, \quad (\dot{n}^S > 0 \text{ のときには等号で成立}). \quad (12)$$

である。ここで v^S は模倣活動を行った南の企業の株価である。

次に資本市場について述べる。南の企業の非利ざや条件は

$$\frac{\pi^S}{v^S} + \frac{\dot{v}^S}{v^S} = r^S \quad (13)$$

である。この式は利潤率（配当利回り）とキャピタルゲイン率の和が安全資産である債券利回りに一致することを要請している。北の企業の非利ざや条件について考える際に、模倣率 m を定義する：

$$m \equiv \frac{\dot{n}^S}{n^N}. \quad (14)$$

模倣率は、北の企業が南の企業に模倣されて市場を失う確率を表している。模倣によって失われる期待利益は $m v^N$ である。よって北の企業の非利ざや条件は

$$\frac{\pi^N}{v^N} + \frac{\dot{v}^N}{v^N} - m = r^N \quad (15)$$

である。

次に各国の労働市場の均衡条件について述べる。国 i に立地する企業の1製品あたり生産量は

$$x^i = \frac{(p^i)^{-\varepsilon}}{n^S (p^S)^{1-\varepsilon} + n^N (p^N)^{1-\varepsilon}}, \quad i = N, S \quad (16)$$

である。 i 国の人口を L^i とする。北の労働市場均衡は

$$\frac{a\dot{n}}{n} + n^N x^N = L^N \quad (17)$$

である。同様に南の労働市場均衡は

$$\frac{a_m \dot{n}^S}{n^S} + n^S x^S = L^S \quad (18)$$

である。

次に定常状態均衡について述べる。 $\xi^i \equiv \dot{n}^i/n^i$ を差別化製品総数に占める*i*国で製造される財のシェアとし、*i*国の財の成長率を $g^i = \dot{n}^i/n^i$ とする。定常状態では財のシェアが一定になるので $g^S = g^N$ でなければならない。差別化製品総数の成長率 g について、 $g = \xi^N g^N + \xi^S g^S$ より定常状態では $g = g^S = g^N$ である。模倣率 m は $m = g^S \xi^S / (1 - \xi^S)$ であり、定常状態では $g^S = g$ より

$$\xi^S = \frac{m}{g + m} \quad (19)$$

である。定常状態では北の株式の総価値は一定であるので、代表的企業の株価は製品の成長率で下落する。つまり $\dot{v}^N/v^N = -g$ が成り立つ。したがって(15)は

$$\frac{\pi^N}{v^N} = \rho + g + m \quad (20)$$

となる。北の企業の株式の配当利回りは債券利回りに株価のキャピタルロス率および模倣率（株価がゼロになる確率）を加えたものに等しくなければならない。

(7)と(17)を(8)へ代入して

$$\pi^N = \frac{(1 - \alpha)w^N}{\alpha(1 - \xi^S)n} (L^N - ag) \quad (21)$$

が得られる。(11),(19),(20),(21)より、

$$\frac{1 - \alpha}{\alpha} \left(\frac{L^N}{a} - g \right) \frac{g + m}{g} = \rho + g + m \quad (22)$$

が得られる。(22)はモデルの北についての定常状態の条件をすべて含んでおり、右辺は株式投資の機会費用あるいは資本費用を表している。左辺は利潤率あるいは配当利回りを表している。この式は図1のNN曲線のように示される。NN曲線は*g*軸切片 $(1 - \alpha)L^N/a - \alpha\rho$ を持つ。また、*g*が $(1 - \alpha)L^N/a$ に下から漸近するとき*m*は（定義域を無視すると）無限大に発散しなければならない⁵⁾。したがってNN曲線は縦軸に*g*、横軸に*m*を取る場合、凹関数となる。NN曲線が右上がりとなることは以上だけからでもわかるが、直感的な説明も付け加えておく。

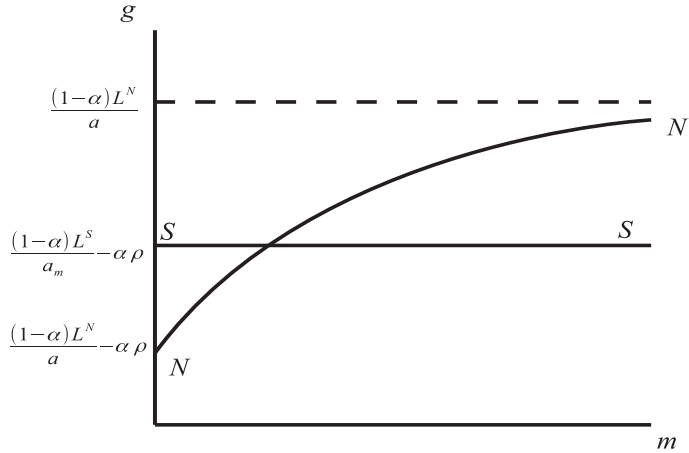


図1

(22)の右辺を $RHS(22)$ 、左辺を $LHS(22)$ と書く。キャピタルロス率 g や模倣率（株価がゼロになる確率） m が大きくなれば株式投資のリスクが高まるので、それを補償するためにより高い利潤率（配当利回り）が必要とされる。これは（株式投資に要する）資本費用が相対的に高くなることとも言える。したがって $\partial RHS(22)/\partial g > 0, \partial RHS(22)/\partial m > 0$ である。模倣率 m 一定の下で研究開発が加速すると（ g が大きくなると）、生産に従事する労働者が減少して利潤が減少する。このとき市場を奪われる北の企業が相対的に少なくなり、北のシェアは拡大している。よって北の各企業に雇用される労働者はさらに少なくなり、利潤も減少する。したがって $\partial LHS(22)/\partial g < 0$ である。研究開発 g 一定の下で模倣率 m が大きくなると、より多くの北の企業が倒産して労働者が労働市場に供給されることになる。生産に従事する労働者数が一定なので、模倣されなかった各企業がより多くの労働者を雇用することになり、より大きな利潤を得ることになる。したがって $\partial LHS(22)/\partial m > 0$ である。ここで、 $\partial LHS(22)/\partial m > \partial RHS(22)/\partial m$ であるので⁶⁾、 g が増加した時に m も増加しなければ(22)が等号で成立しなくなる。よって NN 曲線は右上がりである。

同様に、南の定常状態を端的に表す曲線を考える。(9),(10),(18)より

$$\pi^S = \frac{(1-\alpha)w^S}{\alpha n^S} (L^S - a_m g) \tag{23}$$

が得られる。(12),(13),(23)より

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{L^S}{a_m} - g \right) = \rho + g \tag{24}$$

が得られる。これを g について解くと

$$g = (1-\alpha) \frac{L^S}{a_m} - \alpha \rho \tag{25}$$

が得られる。(25)はモデルの南についての定常状態の条件をすべて含んでおり、 m に依存しないので図1では水平線SS曲線のように示される。北と南では定常状態では g, m が共通であるので、このモデルの定常状態はNN曲線とSS曲線の交点で表される：

$$(m, g) \text{ solves (22) and (25).} \quad (26)$$

交点は $L^N/a < L^S/a_m < L^N/a + \alpha\rho/(1-\alpha)$ の場合に存在する。定常状態のイノベーション率 g は(25)によって直接決定される。模倣が効率的に実行されるほど(a_m が小さいほど)、イノベーション率は高くなる。Grossman and Helpman(1991)のモデルでは模倣は世界のイノベーション率を高める。

4. すべての南の企業が研究開発する場合

この小節では、すべての南の企業が研究開発をする場合を記述する。ここではGrossman and Helpman(1991)の第11章と異なる状況を分析している。

前小節と区別するために、この小節での内生変数の定常状態(解)に添字テイルダを付ける。例えば、 i 国で生産される製品数の定常解を \tilde{n}^i 、総製品数の定常解を $\tilde{n} = \sum_i \tilde{n}^i$ とする。 i 国の企業の株価の定常解は \tilde{v}^i 、 i 国の製品数のシェアの定常解は $\tilde{\xi}^i$ である。

消費者の意思決定は変化しない。 i 国に立地する企業の財への需要量は(16)に同じである。このモデルは1投入要素1財モデル(差別化財をまとめて1財とカウントする)なので同種の静学の貿易理論同様に北と南の相対賃金は決定できるが南の絶対賃金は内生的に決定できない。南の企業の研究活動に違いがあるので定常解での相対賃金 w^S/w^N は前小節とこの小節では異なるが、南の定常解での絶対賃金がどう変化するかは決定できない。よって南の定常解での絶対賃金が前小節とこの小節で一定であるように規準化する。 w^S が一定なので南の企業の価格付け p^S は(9)である。南の利潤は(10)と同じである。北の自由参入条件は以前と同じである。定義1より、南の自由参入条件は

$$v^S \leq \frac{aw^S}{n}, \quad (\dot{n}^S > 0 \text{ のときには等号で成立}). \quad (27)$$

である。(10)より w^S, p^S 一定のもとでの南の利潤は生産量 x^S にだけ依存する。(16)より、 $n = n^S + n^N$ の増加は生産量を減少させる。したがって定義1の下での南の企業の合理的な研究開発のターゲットは、前小節の模倣モデル同様に既存の北の企業の製品群である。本論文では定義1、定義2を採用しているのでこの結果は模倣ではない。

南の企業の非利ざや条件は(13)と同じである。南の企業の行動は模倣ではなくて単なる市場競争であるので、北の企業が市場を失う確率を模倣率ではなく交代率と呼ぶが、その定義は(14)と同じである。北の企業の非利ざや条件は m が交代率と呼ばれることに留意すると(15)と同じである。北の企業の労働市場均衡は(17)と同じである。南の労働市場均衡は

$$\frac{a\dot{n}^S}{n} + n^S x^S = L^S \quad (28)$$

である。北の定常状態の条件は(22)に同じである。つまり図1のNN曲線は位置を変えない。

南の定常状態の条件は

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \left\{ \left(\frac{L^S}{am} - 1 \right) g + \frac{L^S}{a} \right\} = \rho + g \quad (29)$$

となる⁷⁾。ここでも、(29)の右辺は株式投資の機会費用あるいは資本費用で、左辺は利潤率である。

(29)は次のように変形できる：

$$g \left\{ 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{L^S}{am} - 1 \right) \right\} = \frac{(1-\alpha)L^S}{a\alpha} - \rho \quad (30)$$

g が定常状態でプラスになるためには(30)の右辺の符号と左辺の括弧内の符号が同じでなければならない。符号が異なる場合は g が負になるので企業は明らかに研究開発ではなく模倣を選択するので、このケースは除外して考える。したがって次の2つの場合を考えればよい。

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{L^S}{am} - 1 \right) > 0 &\iff m > \frac{1-\alpha}{a} L^S \quad \text{かつ} \\ \frac{(1-\alpha)L^S}{a\alpha} - \rho > 0 & \end{aligned} \quad (31)$$

および

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{L^S}{am} - 1 \right) < 0 &\iff m < \frac{1-\alpha}{a} L^S \quad \text{かつ} \\ \frac{(1-\alpha)L^S}{a\alpha} - \rho < 0. & \end{aligned} \quad (32)$$

以下では $m \neq (1-\alpha)L^S/a, m \neq 0$ とする。(31),(32)いずれにせよ g は次のようになる：

$$g = \frac{(1-\alpha)L^S - a\alpha\rho}{(1-\alpha)\left(\frac{a}{1-\alpha} - \frac{L^S}{m}\right)} \quad (33)$$

まず(31)が成り立つ場合を考える。(33)のグラフは図2に2本描かれたS'S'曲線あるいはS''S''曲線のよう示される。両方とも m について右下がりであり、 m が無限大になるとき g は $(1-\alpha)L^S/a - \alpha\rho$ に漸近する。この値は仮定より正である。 m が $(1-\alpha)L^S/a$ に上から近づくとき g は $+\infty$ となる。

(29)のグラフが右下がりであることのより直感的な説明ができる。(29)の右辺をRHS(29)、左辺をLHS(29)と書く。 m を一定とした g の増加は資本費用の増加となり、補償されるべき株価の上昇を表す。よって $\partial RHS(29)/\partial g = 1 > 0$ である。 g 一定で m が増加したとき、(19)より ξ^S が増加し、したがって南の企業数 n^S も増加する。資源制約式において生産人口は一定なので個別企業の生産量は減少する。よって利潤が減少する。この効果は $\partial LHS(29)/\partial m = -\{L^S(1-\alpha)g\}/(a\alpha m^2) < 0$ で表される。(31)は $\partial RHS(29)/\partial g - \partial LHS(29)/\partial m > 0$ を意味するので、 g の増大と m の減少の組み合わせが整合的である⁸⁾。

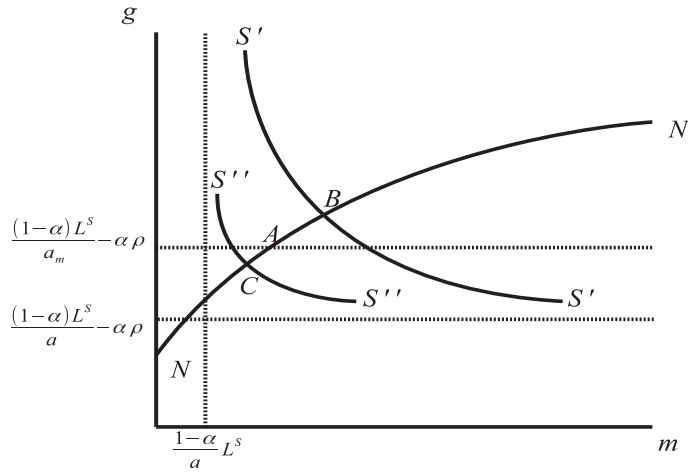


図2：(31)が成り立つ場合

次に(32)が成り立つ場合を考える。(33)のグラフは図3の $\tilde{S}\tilde{S}$ 曲線で示される。 $\tilde{S}\tilde{S}$ 曲線は m について右上がりである。これは $\partial RHS(29)/\partial g - \partial LHS(29)/\partial g < 0$ からわかる⁹⁾。 m が0に上から近づくととき g は0に近づく。 m が $(1-\alpha)L^s/a$ に下から近づくととき g は $+\infty$ となる。

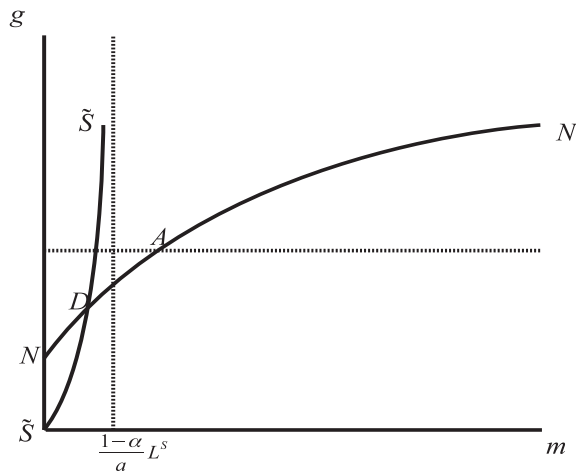


図3：(32)が成り立つ場合

(31)が成り立つ場合には図2の $S'S'$ 曲線あるいは $S''S''$ 曲線と NN 曲線の交点が、(32)が成り立つ場合には図3の $\tilde{S}\tilde{S}$ 曲線と NN 曲線の交点が定常状態の \tilde{m}, \tilde{g} を表す：

$$(\tilde{m}, \tilde{g}) \text{ solves (22) and (33).} \quad (34)$$

図2,図3の点Aは前小節の模倣モデルの定常状態である m, g に対応している。(31)が成り立つ場合に交点が存在する条件は $L^S < L^N + a\alpha\rho/(1-\alpha)$ である。図2のS'S'曲線とS''S''曲線のどちらの位置関係が成立するかはパラメータに依存する。それぞれ点B、点Cが定常状態の \tilde{m}, \tilde{g} に対応している。点Bでは \tilde{m}, \tilde{g} が m, g よりも両方とも大きくなっており、点Cでは \tilde{m}, \tilde{g} が m, g よりも両方とも小さくなっている。(32)が成り立つ場合には必ず交点Dが存在する。

NN曲線が凹関数であることより、原点からの傾き g/m は原点から遠ざかるほど小さくなってゆく。(19)より $\xi^S = 1/\{1 + (g/m)\}$ であるので、原点から遠ざかるほどに南の企業のシェア $\tilde{\xi}^S$ は大きくなる。したがって定常状態が点Bの場合には $\tilde{\xi}^S$ は ξ^S よりも大きくなり、定常状態が点Cの場合には逆が成り立つ。一般的に2つのベクトル $y = (y_1, y_2, \dots, y_n), z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ を比べたとき、 $y_i > z_i, \forall i$ であるときに $y > z$ と書くので、次のような命題にまとめられる。

命題 1 Grossman and Helpman(1991)の第11章の模倣モデルに定義1、定義2、仮定1、仮定2を導入する。南の企業がすべて模倣する場合の定常状態(26)と南の企業がすべて研究開発をする場合の定常状態(34)を比較する。

1. (31)が成り立つ場合について、 $L^S < L^N + a\alpha\rho/(1-\alpha)$ であるならば定常状態(34)が存在する。このとき、 $(\tilde{g}, \tilde{m}, \tilde{\xi}^S) > (g, m, \xi^S)$ あるいは $(\tilde{g}, \tilde{m}, \tilde{\xi}^S) < (g, m, \xi^S)$ のいずれかが成り立つ。
2. (32)が成り立つ場合には必ず定常状態(34)が存在して、 $(\tilde{g}, \tilde{m}, \tilde{\xi}^S) < (g, m, \xi^S)$ となる。
3. (31),(32)いずれも成り立たない場合には企業は研究開発を選択しない。

5. 南の企業の選択

南の企業は前小節および前々小節の定常状態を合理的に予測してどちらの行動を取るかを選択する。(6)より、前小節で求めた \tilde{v}^S と前々小節で求めた v^S の大小を比較すればよい。比較の仕方として、 v^S を基準に比較する。

$$\begin{aligned} \log \frac{\tilde{v}^S}{v^S} > 0 &\iff \log \left[\frac{aw^S/(\tilde{n}^N + \tilde{n}^S)}{a_m w^S/n^S} \right] > 0 \\ &\iff \log \frac{a}{a_m} + \log \frac{n^S}{\tilde{n}^S} + \log \tilde{\xi}^S > 0. \end{aligned} \quad (35)$$

右辺第1項の $\log(a/a_m)$ は正である。これは、すべての南の企業が研究開発をするときにはより多くの労働者を研究活動に費やすのでそれを補償するためにより高い株価が必要とされることを反映している。右辺第2項の $\log(n^S/\tilde{n}^S)$ は命題1で見たように正負いずれも取りうる。図2の点Bのように $\tilde{g} > g$ である時には長期的には(十分大きな任意の t 時点で) $\tilde{n}^S > n^S$ なのでこの項は負となる。図2の点C、図3の点Dのように $\tilde{g} < g$ となる場合はこの項は正となる。したがって図2、図3の点B,C,Dを第2項だけの観点から比較すると、点Bより点C、点Cより点Dの方が(35)が成り立

ちやすい。直感的には、すべての南の企業が研究開発をするときに仮に $\tilde{g} > g$ ならば企業数が（すべての南の企業が模倣するときと比べて）増加している。それに対応して株価は低下しなければならないことを反映している。

右辺第3項の $\log \tilde{\xi}^S$ は必ず負である。第1項、第2項と異なり、第3項には ξ^S がないので、模倣から研究開発への「変化」を表していない。これは変化後の水準のみを示している。南の企業シェア $\tilde{\xi}^S$ が大きければ第3項は0に近づき、右辺全体も正になりやすい。NN曲線において原点から遠ざかるほどに $\tilde{\xi}^S$ が大きくなるので第3項だけの観点から図2、図3の点B,C,Dを比較すると、点Dより点C、点Cより点Bの方が(35)が成り立ちやすい。

命題 2 Grossman and Helpman(1991)の第11章の模倣モデルに定義1、定義2、仮定1、仮定2を導入する。(35)が成り立つことがすべての南の企業が模倣でなく研究開発を選択すること ($\omega = 1$) の必要十分条件である。(35)の不等号が逆になる場合には、すべての南の企業は研究活動ではなく模倣を選択する ($\omega = 0$)。等号で成立するときには研究開発と模倣が無差別になる。

6. 産業政策

次に産業政策について考える。南の政府が南の企業へ $\phi \in (0, 1)$ の従価研究開発補助金を支払うとする。補助金によって研究開発に必要とされる費用が $w^S a/n$ から $(1 - \phi)w^S a/n$ へと減少する。それによって(31)が成り立ちやすくすることができる。逆に研究開発税を課せば研究開発に必要とされる費用が $w^S a/n$ から $(1 + \phi)w^S a/n$ へと増加する。それによって(32)が成り立ちやすくすることができる。命題2で見たように、研究開発税によって模倣した場合よりもイノベーション率、交替率、南のシェアはいずれも低くなる。研究開発補助金率が高ければ高いほど、イノベーション率、交替率、南のシェアはいずれも高くなる。

III. 結論

Grossman and Helpman(1991)の第11章では、すべての南の企業が模倣のみを行う場合が分析されている。池下(2007)は政府によって知的所有権を保護された一部の南の企業が（模倣ではなく）研究開発を行う場合を分析した。本論文は政府介入がない場合に、南の企業が模倣と研究開発のどちらを選択するかを分析した。すべての南の企業が研究開発（あるいは模倣）をする条件を導いた。研究開発補助金率が高ければ高いほど、イノベーション率、交替率、南のシェアはいずれも高くなる。

引用文献、注

- 1) Grossman, G. M., and Helpman, E., 1991. Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, Mass., MIT Press. (大住圭介監訳, 1998. イノベーションと内生的経済成長. 創文社.)
- 2) Lai, E., 1998. "International intellectual property rights protection and the rate of product innovation." Journal of Development Economics, Vol.55, 133-53.
- 3) Glass, A., and Saggi, K., 2002. "Intellectual property rights and foreign direct investment." Journal of International Economics, Vol.56, 387-410.
- 4) 池下研一郎、2007年、開放経済における知的財産保護水準の戦略的決定と経済成長、金沢大学経済学部論集。
- 5) (22)を変形すると

$$\frac{m}{\alpha} \left\{ \frac{(1-\alpha)L^N}{a} \frac{1}{g} - 1 \right\} = \rho - \frac{(1-\alpha)L^N}{a\alpha} + \frac{g}{\alpha} \quad (36)$$

が得られる。

6)

$$\begin{aligned} \frac{\partial LHS(22)}{\partial m} - \frac{\partial RHS(22)}{\partial m} &= \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{n^N x^N}{ag} - 1 \\ &= \frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{n^N x^N}{ag} - \frac{nv^N x^N}{a\pi^N} \right) \\ &= \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{nx^N}{ag} \left(\frac{n^N}{n} - \frac{g}{\rho+g+m} \right) \\ &= \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{nx^N}{ag} \left(\frac{g^S \xi^S}{m} - \frac{g}{\rho+g+m} \right) \end{aligned}$$

上の式の括弧部分について

$$\begin{aligned} \left(\cdot \right) &= \frac{g\rho\xi^S + g(g\xi^S - m\xi^N)}{m(\rho+g+m)} \\ &= \frac{g\rho\xi^S + \frac{gn^S}{n}(g - \frac{\dot{n}^S}{n^S})}{m(\rho+g+m)} > 0 \end{aligned} \quad (37)$$

7) (28)より $a\xi^S g^S + n^S x^S = L^S$ が得られるので、南の企業利潤は

$$\pi^S = \frac{(1-\alpha)w^S}{\alpha n^S} (L^S - a\xi^S g^S) \quad (38)$$

である。(27)より南の非利ざや条件(13)は

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \left(\frac{L^S}{a\xi^S} - g \right) = \rho + g \quad (39)$$

となる。ここで(19)より求める式が得られる。

8) 次のように表で整理するとわかりやすい。

	$\partial LHS(29)$	$\partial RHS(29)$
∂g	?	1
∂m	—	0

9) 上の注⁸⁾を見よ。

10) Krugman, P., 1991, "History Versus Expectations", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.106, No.2., 651-667.