流通科学大学論集—経済・情報・政策編—第 22 巻第 1 号，15-26（2013）

不完全競争、一般均衡および産業政策 (7)

Imperfect Competition, General Equilibrium and Industrial Policy(7)

岡島 慶知*
Yoshitomo Okajima

非対称な貿易パターンが実現している場合の知的所有権保護について分析した。北の企業は南にも輸出するが、南の企業は南の市場にしか供給しない。分析の結果、南は北の知的所有権保護水準に反応せず、特定の知的所有権保護水準を取り続けようとすることがわかった。両国の市場規模が政策ゲームに与える影響に関しては既存文献と同じ結論が得られた。

キーワード：非対称な貿易パターン、知的所有権保護、政策ゲーム

I．導入

知的所有権保護をめぐる国際的な紛争としては中国や台湾、韓国などを思い浮かべることが多い。特許庁による模倣被害調査報告書にも、日本企業が模倣被害を受けた対象国として中国、台湾、韓国が上位に挙げられている[1)]。これらの国々に対しては個別に外交手段を通じて、あるいはWTO・TRIPs協定のパネルを通じて改善を要求していくことになる。例えばアメリカは中国を2007年に知的所有権保護をめぐって提訴した[2)]。

WTOは知的所有権保護をめぐる紛争解決手段を提供しているが、その手続自体が外交交渉である。提訴の取り下げやパネルの判断後の和解には当事国同士の駆け引きの要素が当然含まれる。中国やアメリカといった大国同士の知的所有権保護をめぐる駆け引きはニュース等で目にする機会も多いが、小国と大国の間の知的所有権保護をめぐる紛争も重要であるように思える。一般に、市場規模の違いなど非対称な貿易構造が非対称な交渉力の分布を国家間にもたらすと考えられる。

このような非対称な交渉力を持つ国家間の知的所有権保護をめぐる紛争の実態について、元WTO上級委員会委員長で京都大学名誉教授の谷口氏は次のように述べている[3)]：

> 先進国は開発途上国に対して外交交渉で問題を解決することも可能ですが、経済力が弱い途上国には外交交渉力がなく、WTOが唯一の救済手段であることも多いと思われます。

*流通科学大学総合政策学部、〒 651-2188　神戸市西区学園西町 3-1

（2013 年 3 月 28 日受理）

実際、国内で消費者が大企業相手に訴訟を起こし勝利するのと同じような現象も起こっています。先に触れたペルーのイワシ事件など外交交渉では解決が難しかったでしょう。しかし、自国に産業がなく輸入品に頼っているような小国は、勝訴しても関税を引き上げて履行を迫ろうにも、それで損害をうけるのは相手国でなく自国の国民です。輸入品が高くなってしまいます。輸出している方にとっては、相手は小国ですので、大した影響を受けません。やはり、強制力に限界を課している主権の壁というものを感じさせられます。

また、お金のない途上国にとっては、提訴すること自体が簡単ではありません。というのは、結局、専門知識をもつ弁護士に頼らなければならないからです。タイが当事国だった事件で審問をしたとき、タイの代表団には数人のタイ人の他に白人が一人いて、しゃべるのはもっぱらその白人でした。後で聞くと、米国の法律事務所のWTO法専門の弁護士でした。

知的所有権保護をめぐる国家間の駆け引きについて経済理論はどんなインプリケーションをわれわれに与えてくれるであろうか。Grossman and Helpman(1991)[4]は模倣に従事する南と貿易することで、北の経済成長率が速まりうることを示した。模倣にさらされることのデメリットを、社会的なメリットが上回るからである。岡島(2012)[5]は知的所有権保護水準が企業の意思決定の結果定まるような状況を分析した。しかし両者ともに、知的所有権保護が2つ以上の政府の政策変数となって国際的な政策ゲームが行われるようなモデルではない。そのようなモデルはLai and Qiu(2003)[6]やGrossman and Lai(2004)[7]で定式化された。このうち、十分に一般的な動学的一般均衡モデルとなっているのは後者である。

Grossman and Laiの主要なインプリケーションは次のようである：（ア）北と南という2国間の知的所有権保護水準を変数とする政策ゲームにおいて、両国は柔軟に相手の戦略に反応し、解は存在する。（イ）貿易があることによって両国ともに知的所有権保護の水準を閉鎖経済時に比べて下げる。（ウ）市場規模、人的資本賦存ともに北のほうが南より大きいとき、北のほうが南よりも知的所有権保護水準が高い。（エ）政策ゲームの解としての知的所有権保護水準よりも、双方ともに知的所有権保護水準を高めたほうが双方にとって効率的である。（オ）双方に同程度の知的所有権保護水準を課するハーモナイゼーションによって、双方がともに政策ゲームの時よりも有利になるというわけではない。

しかしGrossman and Laiモデルは北と南の両国を、市場規模や人的資本賦存には差があるものの、貿易パターンについては対照的なものとしている。つまり両国とも輸出を相互に行なっている。この導入の最初に述べたような質的に圧倒的に異なる小国と大国という非対称な設定ではない。本論文はGrossman and Laiモデルに非対称な貿易パターンを導入して、彼らの結論がどのように変更を受けるのかを分析した。

本論文では、北の企業は自国供給のみならず南にも輸出するが、南の企業は自国にしか供給せず、北への輸出を行わない。例えば南が発展段階の初期にある国ならばこのような設定が当ては

まるように思われる。分析の結果、南の政府は北の知的所有権保護水準に反応せずに、特定の知的所有権保護水準を守ろうとすることがわかった。これは上記のGrossman and Laiの結論の（ア）とは対照的である。それ以外の論点に関してはこの論文の設定はGrossman and Laiモデルの帰結を基本的に変えないことがわかった。

論文の構成は以下の通りである。第II章では閉鎖経済モデルをGrossman and Laiに沿った形で提示する。第III章では非対称な貿易パターンの下での知的所有権保護ゲームの分析を行なう。第IV章では結論を述べる。

II. 閉鎖経済モデル

この章ではGrossman and Laiモデルに沿って閉鎖経済モデルを述べる。経済には合成財と差別化財の2つの産業がある。差別化財はR&Dによって開発されて期間$\overline{\tau}$だけ効用を生み出す。この期間を過ぎるとその差別化財は陳腐化してしまうので、効用を生み出さない。消費者は同じ選好を持つ：

$$U(t) = \int_t^{\infty} u(z) e^{-\rho(z-t)} dz, \tag{1}$$

$$u(z) = y(z) + \int_0^{n(z)} h(x(i,z)) di. \tag{2}$$

ここで$y(z)$は時点zでの合成財消費、$x(i,z)$は時点zでのバラエティiの差別化財消費、$h(x)$は差別化財xから得られる効用である。$n(z)$は差別化財の財の数である。合成財は貿易されないとする。hは$h' > 0, h'' < 0, h'(0) = \infty, -xh''/h' < 1$を満たす。$\rho$は主観的割引率である。$z$時点までの累積市場利子率を$R(z)$、時点$z$での瞬時的利子率を$R'(z) = r(z)$と書くと、通時的予算制約は

$$\int_t^{\infty} \left\{ y(z) + \int_0^{n(z)} p(i,z) x(i,z) di \right\} e^{-\{R(z)-R(t)\}} dz \leq B \tag{3}$$

である。ここでBは消費者にとっては所与の通時的予算である。動学的最適消費はオイラー方程式から求めることができる。その結果、$h'(x(i,z)) = p(i,z)$より$x(i,z) = 1/h'(x(i,z))$が成立する。また、すべての時点で$r(z) = \rho$である。また、すべてのバラエティiに対して$p(i,z)x(i,z) = 1$より各期の支出をEとおくと$E = y(z) + n(z)$である。つまり消費者は差別化財への支出を決定した後に、残額で合成財yを支出する。

合成財、差別化財いずれも生産にあたって単位当たりaの労働力を必要とする。新しいバラエティの差別化財を生み出すために労働L_Rと人的資本Hを組み合わせたR&Dが必要である。R&Dの生産関数は

$$\phi(z) = F(H, L_R(z)) = \{b(L_R(z)/a)^{\beta} + (1-b)H^{\beta}\}^{1/\beta} \tag{4}$$

である。ここで$1/(1-\beta)$は労働と人的資本の代替の弾力性であり、2以下である($\beta \leq 1/2$)と仮定する。これは最適な知的所有権保護が2階条件をみたすために十分である。期間$\overline{\tau}$を超えると財は効用を生み出さなくなるので、差別化財のバラエティの数$n(z)$の増分は$\dot{n}(z) = \phi(z) - \phi(z - \overline{\tau})$である。

政府は差別化財の発明者に期間$\tau \leq \bar{\tau}$の特許を与える。また同時に政府は特許保護のための強度$\omega \in [0,1]$を決定する。$\omega = 1$は政府がすべての特許を完全に保護することを意味し、$\omega = 0$は特許侵害を完全に放置することを意味する。したがって企業にとっては確率ωで保有する特許が有効となる。

差別化財は独占的競争であり、それぞれの消費者は需要関数$p(x) = h'(x)$を持っているので企業は$(p - aw)/p = -xh''/h'$を満たすように独占価格を設定する。xは消費者一人あたりの均衡消費量であり、xに関してだけの方程式を解くことで得られるのでτ, ωには依存していない。消費者一人が生み出す企業利潤はπである。消費者の数つまり市場規模はMであるので企業は$M\pi$だけの利潤を獲得する。

確率$1 - \omega$で特許が保護されない場合には、財はゼロコストで模倣されて競争的価格$p = aw$で供給される。また、特許が特許期間を過ぎた場合も模倣によってて財は競争的価格で供給される。合成財をニューメレールとすると$w = 1/a$が得られる。労働は合成財あるいは差別化財の生産あるいはR&Dに従事する。労働供給はLであり、十分に大きいと考えられる。したがって労働配分は次のようになされると考えることができる。まず差別化財の生産に必要な労働量が配分され、次にR&Dに従事する労働が下に述べる均衡条件を満たすように配分される。残った労働が合成財の生産に配分される。R&Dに関する労働がもたらす限界価値$vF_L(H, L_R)$と労働に関する限界費用wが等しくなるようにL_Rが定まるので

$$vF_L(H, L_R) = w \tag{5}$$

である。ここでvは株価、つまり特許の価値であり

$$v = \frac{\omega M\pi}{\rho}(1 - e^{-\rho\tau}) \tag{6}$$

である。ここで、vが増加するときのR&Dへの労働需要の変化は

$$\frac{dL_R}{dv} = -\frac{F_L}{vF_{LL}} > 0 \tag{7}$$

である。

国民所得は$rH + wL + n_m M\pi$である。ここでn_mは無価値になっておらず、かつ特許が保護されている差別化財を生産する企業の数である。各期の消費支出はEである。国民所得から消費支出を引いたものがすべて貯蓄されてR&Dに使用される。R&Dにかかる費用は$rH + wL_R$であるので$rH + wL + n_m M\pi - E = rH + wL_R$つまり

$$E = w(L - L_R) + n_m M\pi \tag{8}$$

である。

特許保護政策は(τ, ω)というベクトルであるが、これをひとつの変数$\Omega \equiv \omega T, T \equiv (1 - e^{-\rho\tau})/\rho$にまとめて表すことができる。$T$は期間0から期間$\tau$までの1ドルの収入流列の割引現在価値である。(6)の株価は$v = M\pi\Omega$となる。定常状態に興味を集中するのでバラエティの数の増分につい

て$\dot{n}(z)=0$、すなわち$\phi(z)$が通時的に一定であると考える。特許が保護されている財は消費者余剰C_mを生み出し、特許期間が過ぎて競争価格でサービスされている財は消費者余剰C_cを生み出す。$\overline{T}$を期間0から期間τまでの1ドルの収入流列の割引現在価値とする。特許はMの消費者それぞれに対して、価値ある期間を通算して$C_m\Omega+C_c(\overline{T}-\Omega)$の便益をもたらす。

0期に特許政策が実施されるとすると、0期で評価した（割引された）社会厚生は

$$W(0)=\Lambda_0+\frac{w(L-L_R)}{\rho}+\frac{M\phi}{\rho}\{\Omega(C_m+\pi)+(\overline{T}-\Omega)C_c\}. \tag{9}$$

となる。Λ_0は0期においてすでに発明されている財がもたらす効用を表す。社会厚生を最大化するΩは静学的な費用、すなわち知的所有権保護による死荷重の拡大と動学的な便益、すなわち知的所有権保護によるバラエティの増加を均衡させる：

$$C_c-C_m-\pi=\gamma\left\{C_m+C_c\left(\frac{\overline{T}-\Omega}{\Omega}\right)\right\} \tag{10}$$

ここでγは知的所有権保護によるイノベーションの増加の程度を測る変数で、$\gamma\equiv-(F_L)^2/(FF_{LL})$である。$\gamma$を使って(7)は

$$\frac{dL_R}{dv}=\frac{\gamma\phi}{vF_L} \tag{11}$$

と書き換えられる。vが増加するときのイノベーションの変化は

$$\frac{d\phi}{dv}=F_L(dL_R/dv)=F_L(-F_L/(vF_{LL}))=\frac{\gamma\phi}{v} \tag{12}$$

である。具体的にγを計算すると、

$$\gamma=\frac{b}{(1-b)(1-\beta)}\left(\frac{L_R}{aH}\right)^{\beta} \tag{13}$$

である。

III. 非対称な貿易モデル

この章では貿易を前章の閉鎖経済モデルに導入する。Grossman and Laiと異なり、以下では次のような仮定を置く：

仮定 1 N国の企業はN国での供給以外にS国に輸出するが、S国の企業はS国にしか供給しない。また、両国企業の株式について裁定取引はない。

消費者の効用は前章に基本的に同じだが、瞬時的効用(2)における合成財消費は$y(z)$ではなく$y_j(z), j=S,N$である。また、仮定1の下では消費するバラエティの数はN国の消費者については$n(z)$ではなく$n_N(z)$であり、S国の消費者については$n(z)$ではなく$n_S(z)+n_N(z)$である。消費者の数は$M_j, j=S,N$である。R&D生産関数は$\phi_j=F(H_j,L_{Rj}/a_j), j=S,N$である。

$H_j, L_{Rj}, a_j, j = S, N$はそれぞれ閉鎖経済モデルの$H, L_R, a$の2国モデルへの拡張である。合成財価格は両国共通にニューメレールとなっている。したがって$w_j = 1/a_j, j = S, N$である。労働供給は$L_j, j = S, N$である。

政府の政策は(ω, τ)を2国モデルに拡張した(ω_j, τ_j)となるが、前章同様に$T_j \equiv (1 - e^{-\rho\tau_j})/\rho$を間接的に使って$\Omega_j \equiv \omega_j T_j$にまとめて表すことができる。Grossman and Lai同様に、貿易モデルにおいて知的所有権保護には内国民待遇の原則が適用されるとする。すなわち、国jにおいて$i(\neq j)$国製品にもj国製品同様の知的所有権保護政策Ω_jが適用される。

R&D部門の労働需要は

$$v_j F_L(H_j, L_{Rj}) = w_j, j = S, N, \tag{14}$$

$$v_S = M_S\Omega_S\pi, \quad v_N = (M_S\Omega_S + M_N\Omega_N)\pi \tag{15}$$

によって定まる。N国企業の方が株価はS国のそれよりも高くなるが、仮定1より裁定取引がないので、この格差は是正されない。v_jがj国によって異なるのでイノベーションの知的所有権保護に関する反応度γも両国で異なる値$\gamma_j, j = S, N$を取る[8)]：

$$\gamma_j = \frac{b}{1-\beta}\left\{\left(\frac{1}{bv_j}\right)^{\beta/(1-\beta)} - b\right\}^{-1}, j = S, N. \tag{16}$$

γ_jはv_jの影響を次のように受ける：

$$\frac{d\gamma_j}{dv_j} = \frac{b\beta}{(1-\beta)^2 v_j}\left\{\left(\frac{1}{bv_j}\right)^{\beta/(1-\beta)} - b\right\}^{-2}\left(\frac{1}{bv_j}\right)^{\beta/(1-\beta)}, j = S, N. \tag{17}$$

Sの社会厚生は

$$W^S(0) = \Lambda_{S0} + \frac{w_S(L_S - L_{RS})}{\rho} + \frac{M_S\phi_S\Omega_S\pi}{\rho} + \frac{M_S(\phi_S + \phi_N)}{\rho}\{C_m\Omega_S + (\overline{T} - \Omega_S)C_c\}. \tag{18}$$

であり、Nの社会厚生は

$$\begin{aligned} W^N(0) = \Lambda_{N0} + \frac{w_N(L_N - L_{RN})}{\rho} + \frac{\phi_N\pi(\Omega_S M_S + \Omega_N M_N)}{\rho} \\ + \frac{M_N\phi_N}{\rho}\{C_m\Omega_N + (\overline{T} - \Omega_N)C_c\}. \end{aligned} \tag{19}$$

である。いずれの社会厚生も4つの項から成っている。第1項はいずれも初期に存在する差別化財がもたらす効用を表し、第2項はR&D部門以外の製造業に従事する賃金収入を表す。第3項は企業が自国および外国で稼得する利潤を表す。S国の企業はS国でしか利潤を得ないが、N国の企業は両国で利潤を得ている。第4項は消費者余剰を表す。S国ではS, N両国企業が財を供給するが、N国ではN国企業しか財を供給しない。

社会厚生最大化の1階条件を求めることによって両国の政策ゲームの反応関数を求めることができる。S国の反応関数は

$$C_c - C_m - \mu_S\pi = \gamma_S\mu_S\left\{C_m + C_c\left(\frac{\overline{T} - \Omega_S}{\Omega_S}\right)\right\} \tag{20}$$

であり、N国の反応関数は

$$C_c - C_m - \pi = \gamma_N \left(\frac{M_N \Omega_N}{M_S \Omega_S + M_N \Omega_N} \right) \left\{ C_m + C_c \left(\frac{\overline{T} - \Omega_N}{\Omega_N} \right) \right\} \tag{21}$$

である[9)]。ここで、$\mu_j = \phi_j/(\phi_S + \phi_N) = H_j/(H_S + H_N), j = S, N$は$j$国で行われるイノベーションの世界シェアである。$\phi_j$自体は$v_j$の関数であるが、$\mu_j$に関しては定数となることに注意。

命題 1 仮定1をおく。また$\beta \leq 0$とする。S国の反応関数はΩ_Nに依存しない。N国の反応関数はΩ_Sに関して減少関数である。政策ゲームのナッシュ均衡での知的所有権保護水準はいずれの国においても閉鎖経済時のそれよりも少なくなる。

証明は注[10)]を見よ。

特に$\beta = 0$としてϕ_jがコブ・ダグラス型の関数であるとする。このとき$\gamma_S = \gamma_N = \gamma$なので$S$の反応曲線(20)は

$$\Omega_S = \frac{C_c \overline{T} \gamma \mu_S}{(1 + \gamma M_S)(C_c - C_m) - \mu_S \pi} \tag{22}$$

と書ける。Nの反応曲線(21)は

$$\Omega_N = \frac{C_c \overline{T}}{A_N M_N + C_c - C_m} - \frac{A_N M_S}{A_N M_N + C_c - C_m} \Omega_S, \tag{23}$$

$$A_N = \frac{C_c - C_m - \pi}{\gamma M_N} \tag{24}$$

である。よって次の命題が成り立つ。

命題 2 仮定1をおく。$\beta = 0$の場合政策ゲームのナッシュ均衡が存在するならばそれは一意であり安定である。均衡が存在する十分条件は$\gamma M_N - \mu_S > 0$である。

証明は注[11)]を見よ。次に市場規模の相違、人的資本賦存の相違が知的所有権保護政策にどのように影響するか調べる。

命題 3 仮定1をおく。$\beta = 0, M_N > M_S$とする。$\Omega_N \geq \Omega_S$となる十分条件は$M_S/M_N < H_N/H_S$である。

証明は注[12)]を見よ。Grossman and Laiでは$\Omega_N \geq \Omega_S$となる十分条件として$M_N > M_S, H_N > H_S$を提示したが、$\beta = 0$という点を除くと、$M_S/M_N < H_N/H_S$はそれよりも緩い条件である。

次に政策ゲームの効率性について述べる。(18),(19)を加えると世界厚生は

$$\begin{aligned} \rho\{W^S(0) + W^N(0)\} = {} & \rho(\Lambda_{S0} + \Lambda_{N0}) + w_S(L_S - L_{RS}) + w_N(L_N - L_{RN}) \\ & + \{M_S \phi_S + (M_S + M_N)\phi_N\} C_c \overline{T} \\ & - (\phi_N Q + M_S \Omega_S \phi_S)(C_c - C_m - \pi), \end{aligned} \tag{25}$$

ただし$Q = M_S \Omega_S + M_N \Omega_N$である。(15)より、$v_N$は$Q$の関数だが$v_S$は$Q$の関数ではない。同様に$L_{RN}, \phi_N$は$Q$の関数だが$L_{RS}, \phi_S$は$Q$の関数ではない。したがってGrossman and Laiのよう

に世界厚生をQだけの関数として表せない。しかし本論文での世界厚生(25)を最大化する政策ペア(Ω_S, Ω_N)はGrossman and Laiのそれと同じような定性的性質を依然持っている。

Sの最適反応曲線(20)からΩ_Sを微小に増加させることはS国の厚生には2次の厚生変化しかもたらさない。しかしN国の厚生には正の外部性をもたらす：

$$\frac{\partial W^N(0)}{\partial \Omega_S} = \frac{M_S \phi_N \pi}{\rho} > 0 \tag{26}$$

これはS国で知的所有権保護を強めるとS国に輸出しているN国企業の利潤が増加することを意味する。ただし、S国企業はN国に輸出していないので、S国でイノベーションが活発化することによるN国での輸入差別化財バラエティの増加を通じた消費者余剰の増加は見込めない。同様にNの最適反応曲線(21)からΩ_Nを微小に増加させることはN国の厚生には2次の厚生変化しかもたらさないがS国の厚生には正の外部性をもたらす：

$$\frac{\partial W^S(0)}{\partial \Omega_N} = \frac{M_S\{C_m \Omega_S + (\overline{T} - \Omega_S) C_c\}}{\rho} \frac{d\phi_N}{dv_N} \frac{dv_N}{d\Omega_N} > 0 \tag{27}$$

これはN国で知的所有権保護を強めるとN国でのイノベーションが活発化することによってN国の貿易相手であるS国市場での消費者余剰が増加するからである。ただし、S国企業はN国に輸出していないので、S国企業がN国で稼ぐ利潤が増加する効果は見込めない。以上の議論はϕ_jをコブ・ダグラス型に特定化（$\beta = 0$）しなくても成立する。次の命題が成り立つ。

命題 4 仮定1をおく。また$\beta \leq 0$とする。世界厚生(25)を最大化する政策ペア(Ω_S, Ω_N)はSの最適反応曲線(20)およびNの最適反応曲線(21)の東北側の領域のどこかに位置する。

最適反応曲線を図に描くと図1のようになる。

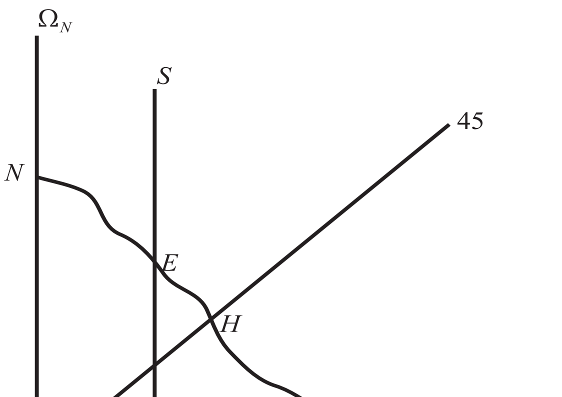

図1：政策ナッシュ均衡と政策ハーモナイゼーション

図1において、SS曲線はS国の反応曲線であり、NN曲線はN国の反応曲線である。点Eは政策ゲームのナッシュ均衡である。点Hはもっとも知的所有権保護水準の低い効率的なハーモナイゼーションの候補である。次の命題が成り立つ。

命題 5 仮定1をおく。また$\beta \leq 0$とする。政策ゲームのナッシュ均衡が$\Omega_N > \Omega_S$を満たすとき、効率的なハーモナイゼーションによってΩ_Sは増加するが、Ω_Nの増減については不確定である。

IV．結論

本論文ではGrossman and Laiモデルを使って、非対称な貿易パターンが実現している場合の知的所有権保護について分析した。南の企業がほとんど南の市場にしか供給しない状況は、経済発展の初期段階には十分有り得ると思われる。分析の結果、南の知的所有権保護水準は北のそれに反応しないことがわかった。知的所有権保護をめぐる国際的な紛争は、中国・韓国・台湾などある程度経済発展が進んだ国と先進国との間で成り立つものであり、より発展段階が遅れた国が知的所有権保護問題をめぐって先進国と柔軟な駆け引きをする可能性は低いことを示唆している。

いっぽう、北の政策反応関数は南の政策変数に対して戦略的代替性を示す。市場規模や人的資本の相対賦存が政策ゲームに与える影響はGrossman and Laiに似通った結果が得られた。北の市場規模のほうが南のそれよりも大きく、北の人的資本賦存が南のそれよりも多ければ、北の知的所有権保護が南のそれよりも大きくなる。世界厚生の観点で効率的な知的所有権保護の水準についてもGrossman and Lai同様の結論が得られた。効率的な南北の知的所有権保護水準が、政策ゲームにおける南北の知的所有権保護水準をともに下回ることはない。

引用文献、注

1) http://www.jpo.go.jp/torikumi/mohouhin
2) http://www.rieti.go.jp/jp/publications/pdp/11p011.pdf
3) http://chizai-tank.com/interview/interview201207.htm
4) 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.）
5) 岡島慶知、2012年、不完全競争、一般均衡および産業政策(5)、流通科学大学論集経済・情報・政策編、35-48.
6) Lai, E. L. -C., and Qiu, L. D., 2003. “The North’s intellectual property rights standard for the South?,” Journal of International Economics, Vol. 59, No.1, 183-209.
7) Grossman, G. M., and Lai, E. L. -C., 2004. “International protection of intellectual

property." American Economic Review, Vol.94, No.5, 1635-1653.

8) 一般的に

$$F_L = \frac{b}{a}\left\{b + (1-b)\left(\frac{aH}{L}\right)^{\beta}\right\}^{(1-\beta)/\beta} \tag{28}$$

なので(14)より

$$\frac{bv_j}{a_j}\left\{b + (1-b)\left(\frac{L_{Rj}}{a_j H_j}\right)^{-\beta}\right\}^{(1-\beta)/\beta} = \frac{1}{a_j}, \quad j = S, N \tag{29}$$

これと(13)と組み合わせることで求められる。

9) $\partial W^j(0)/\partial\Omega_j$を$W_j^j$と書く。(15)に注意すると

$$\begin{aligned}
W_S^S &= \frac{M_S\phi_S(C_m+\pi-C_c)}{\rho} + \frac{M_S\phi_N(C_m-C_c)}{\rho} \\
&+ \frac{M_S\{C_m\Omega_S + (\overline{T}-\Omega_S)C_c\}(d\phi_S/dv_S)(dv_S/d\Omega_S)}{\rho} \\
&- \frac{w_S(dL_{RS}/dv_S)(dv_S/d\Omega_S)}{\rho} + \frac{M_S\Omega_S\pi(d\phi_S/dv_S)(dv_S/d\Omega_S)}{\rho} \\
&= \frac{M_S\phi_S(C_m+\pi-C_c)}{\rho} + \frac{M_S\phi_N(C_m-C_c)}{\rho} \\
&+ \frac{M_S\gamma_S\phi_S\{C_m + C_c(\overline{T}-\Omega_S)/\Omega_S\}}{\rho} = 0
\end{aligned} \tag{30}$$

より、S国の反応曲線(20)が得られる。同様に(15)に注意して

$$\begin{aligned}
W_N^N &= \frac{M_N\phi_N(C_m+\pi-C_c)}{\rho} \\
&+ \frac{M_N\{C_m\Omega_N + (\overline{T}-\Omega_N)C_c\}(d\phi_N/dv_N)(dv_N/d\Omega_N)}{\rho} \\
&- \frac{w_N(dL_{RN}/dv_N)(dv_N/d\Omega_N)}{\rho} \\
&+ \frac{(M_S\Omega_S + M_N\Omega_N)\pi(d\phi_N/dv_N)(dv_N/d\Omega_N)}{\rho} \\
&= \frac{M_N\phi_N(C_m+\pi-C_c)}{\rho} \\
&+ \frac{M_N\phi_N\gamma_N}{\rho}\frac{M_N\Omega_N}{M_S\Omega_S+M_N\Omega_N}\left\{C_m + C_c\left(\frac{\overline{T}-\Omega_N}{\Omega_N}\right)\right\} = 0
\end{aligned} \tag{31}$$

より、N国の反応曲線(21)が得られる。

10) (20)のγ_Sはv_Sの関数であり、(15)よりS国の反応曲線はΩ_Nに依存しない。

$$\begin{aligned}
W_{NS}^N &= \frac{M_N\phi_N}{\rho}\left\{C_m + C_c\left(\frac{\overline{T}-\Omega_N}{\Omega_N}\right)\right\} \\
&\times\left\{\frac{-\gamma_N M_S M_N\Omega_N}{(M_S\Omega_S+M_N\Omega_N)^2} + \frac{M_N\Omega_N}{M_S\Omega_S+M_N\Omega_N}\frac{d\gamma_N}{dv_N}\frac{dv_N}{d\Omega_S}\right\}
\end{aligned} \tag{32}$$

$dv_N/d\Omega_S = M_S\pi > 0$で(17)より$\beta \leq 0$の時$d\gamma_N/dv_N \leq 0$である（等号が成立するのは$\beta = 0$の時）。よって$N$国の反応曲線が右下がりであることが示せた。

(20)を(10)と比較する。(20)の方が左辺の死荷重の大きさが大きくなっている。これは厚生関数の凹性より、貿易時の最適なΩ_Sが閉鎖経済時のそれに比べて小さくなる一つの要因である。(20)の右辺には(10)にはないシェア係数が入っている。これも貿易時の最適なΩ_Sが閉鎖経済時のそれに比べて小さくなる一つの要因である。仮にγが貿易開始によって所与のΩ_Sについて大きくなっていれば、以上2つの要因を覆すかもしれない。しかし仮定1より、貿易開始によってもS国の企業の株価は変化しない。したがって貿易開始によるSの最適知的所有権保護水準は閉鎖経済時のそれに比べて小さくなる。

次に(21)を(10)と比較する。左辺の死荷重については両方とも同じである。ところが(21)の右辺には(10)にはないシェア係数が入っている。これは貿易時の最適なΩ_Nが閉鎖経済時のそれに比べて小さくなる一つの要因である。仮にγが貿易開始によって所与のΩ_Nについて大きくなっていれば、その要因を覆すかもしれない。仮定1より、貿易開始によってN国の企業の株価は市場拡大によって上昇する。したがって必ずL_{RN}は増加する。よって$d\gamma/dL_{RN}$の符号を調べればよい。(13)より

$$\frac{d\gamma}{dL_{RN}} = \frac{b\beta}{(1-b)(1-\beta)}\left(\frac{L_{RN}}{a_N H_N}\right)^{\beta-1} \tag{33}$$

$\beta \leq 0$の時には$d\gamma/dL_{RN} < 0$である。したがって貿易開始によるNの最適知的所有権保護水準は閉鎖経済時のそれに比べて小さくなる。

11) 解が存在することの必要十分条件は(23)のΩ_S軸切片が(22)よりも大きいことである：

$$\begin{aligned}
&\frac{C_c\overline{T}}{A_N M_S} - \frac{C_c\overline{T}\gamma\mu_S}{(1+\gamma M_S)(C_c - C_m) - \mu_S\pi} > 0 \\
\Longleftrightarrow &(1+\gamma M_S)(C_c - C_m) - \mu_S\pi - \gamma\mu_S A_N M_S > 0 \\
\Longleftrightarrow &\left(1+\gamma M_S - \frac{\mu_S M_S}{M_N}\right)(C_c - C_m) - \mu_S\pi\left(1 - \frac{M_S}{M_N}\right) > 0
\end{aligned} \tag{34}$$

よって$1+\gamma M_S - (\mu_S M_S)/M_N > 1$が解が存在することの十分条件である。一意性と安定性は自明である。

12) (22)を(23)に代入すると

$$\begin{aligned}
\Omega_N &= \frac{C_c\overline{T}}{A_N M_N + C_c - C_m}\left\{1 - \frac{A_N M_S\gamma\mu_S}{(1+\gamma M_S)(C_c - C_m) - \mu_S\pi}\right\} \\
&= \frac{C_c\overline{T}}{A_N M_N + C_c - C_m}\,\frac{(1+\gamma M_S)(C_c - C_m) - \mu_S\pi - A_N M_S\gamma\mu_S}{(1+\gamma M_S)(C_c - C_m) - \mu_S\pi} \\
&= \frac{C_c\overline{T}}{A_N M_N + C_c - C_m} \\
&\times \frac{(1+\gamma M_S - \mu_S M_S/M_N)(C_c - C_m) - \mu_S\pi(1 - M_S/M_N)}{(1+\gamma M_S)(C_c - C_m) - \mu_S\pi}
\end{aligned} \tag{35}$$

(22)より

$$\begin{aligned}\frac{\Omega_N}{\Omega_S} &= \frac{1}{\gamma\mu_S(A_N M_N + C_c - C_m)} \\ &\times \left\{ \left(1 + \gamma M_S - \frac{\mu_S M_S}{M_N}\right)(C_c - C_m) - \mu_S \pi \left(1 - \frac{M_S}{M_N}\right) \right\} \\ &= \frac{(1 + \gamma M_S - \mu_S M_S/M_N)(C_c - C_m) - \mu_S \pi (1 - M_S/M_N)}{(1+\gamma)\mu_S (C_c - C_m) - \mu_S \pi} \end{aligned} \tag{36}$$

よって$M_N > M_S$の時

$$\begin{aligned}\frac{\Omega_N}{\Omega_S} > 1 &\iff \frac{1 + \gamma M_S - \mu_S M_S/M_N}{(1+\gamma)\mu_S} > 1 \\ &\iff \frac{1/\mu_S - M_S/M_N + \gamma M_S/\mu_S}{1+\gamma} > 1 \end{aligned} \tag{37}$$

$M_S > 1$なので(37)が成立する十分条件は

$$\frac{M_S}{M_N} < \frac{1}{\mu_S} - 1 = \frac{H_N}{H_S} \tag{38}$$

である。