特許制度と経済成長

岡　田　知　之

1　はじめに

近年，社会はますます高度化し，それに伴う技術進歩のスピードには目を見張るものがある．実際，1980年に20万件前後であった特許出願件数は，2000年には40万件を超える勢いで増加している．特許制度は，① 発明者に対して一定期間の排他的独占権を与えることによって，発明の誘因を与えること，② 発明の内容を公開することを義務づけることにより，技術の普及を促進すること，という２つの目的を達成する為の制度であると考えられている．このような特許制度の目的から判断すると，特許制度が発明や研究開発に大きな影響を与えている可能性は，きわめて高いものであるといえる．

一方，技術進歩をもたらす研究開発が経済に与える影響も無視することはできない．内生的成長理論によれば，研究開発に成功すると，単に研究開発に成功した企業の生産性が上昇するだけでなく，経済全体の生産性も上昇する．研究開発の成果は研究開発を行った企業に帰属する部分と帰属しない部分に分けることができ，企業に帰属しない研究開発の成果が経済に外部効果をもたらすことを通じて持続的な経済成長が実現するという可能性を Roomer（1990）や Grossman and Helpman（1991）は指摘している．彼らの議論によれば，利益追求を目的とした企業の研究開発が，研究開発のもたらす外部性を通じて経済成長をもたらすといえる．したがって，企業の利益追求を目的とした研究開発に大きな影響をもたらす可能性の高い特許制度と経済成長の間には密接な関係があるといえるであろう．

そもそも企業に帰属しない研究開発の成果とは，公共財的な性質をもつものであり，特定の人にその成果に対する権利を与えることは困難であるといえる．したがって，特許制度は，企業に帰属する研究開発の成果と企業に帰属しない研究開発の成果のうち，企業に帰属する研究開発の

成果に対する保護と，その成果の普及を目的としているといえよう．このように特許制度は，企業の研究開発に対する誘因に直接的に作用する可能性が高く，Roomer（1990）や Grossman and Helpman（1991）の議論をふまえて経済成長を考察する際には，特許制度は無視をすることのできない重要な（経済成長に影響を及ぼす）要因であると考えられる．これまでの内生的成長理論に関する研究では，例えば，Roomer（1990）や Grossman and Helpman（1991）においては，研究開発に成功して新しい財を開発した企業は，その財に対する独占力を永久に保持し続けるという想定で分析が進められている．また，Aghion and Howitt（1992）では，同種のより品質の高い製品をある企業が開発すると，その製品が開発されるまでその種類の製品に対して独占力を保持していた企業の独占力は無条件に失われるという想定で分析が進められている．Grossmann and Helpman（1991）や Segerstrom（1991）では，革新的な技術により生産される製品であっても，その製品を模倣することに成功した企業は，革新的な技術を生み出した企業の了承を得ることなく，模倣した製品を販売することができるという想定で分析が進められている．特許制度のもとで研究開発の成果が保護され，そしてその成果の普及が促進されるという観点は，これらの分析の中では，十分にとらえられていないといえるであろう．

このような点をふまえ，本稿では，内生的成長理論の分析手法を用いつつ，特許制度と研究開発の関係を分析することを通じて，特許制度と経済成長の関係を考察する．特許制度は，特許が認められる為の要件，保護対象の範囲，存続期間など，さまざまな側面から企業の研究開発に対する誘因，そして経済成長に影響を及ぼすといえる．本稿では，新技術がもたらす独占利潤と研究開発の関係に分析の対象を限定し，分析を進める．特許制度のうち，特許の存続期間のみに着目し，それ以外の要因が研究開発に与える影響は分析の対象外とする．研究開発に成功し，新製品を開発した企業は，特許の存続期間の間，独占的に新製品を生産することができ，特許の存続期間が終了した後は，その製品が競争的に生産される状況を本稿では，想定する．このような状況のもとで，特許の存続期間の長さが，研究開発のスピードにどのような影響を及ぼすかを分析することにより，本稿では，特許の存続期間の長さと経済成長率の間に成り立つ関係を考察する．結論として，もし研究開発が経済成長をもたらすならば，閉鎖経済のもとでは，特許の存続期間が長ければ長いほど経済成長率は高くなるが，特許の存続期間が終了し完全競争下で生産される製品が（競争の結果）外国で生産される可能性がある場合には，特許の存続期間を適切に設定することにより，より高い経済成長率を実現できるという点が示される．

以下では，まず第 2 節でモデルの基本的な枠組みを説明し，閉鎖経済のもとでの特許の存続期間と研究開発のスピードの関係を示す．本稿を通じて，常に定常状態が実現しているということが仮定される．第 3 節では，外国との貿易の可能性がある場合の特許の存続期間と研究開発のスピードの関係を 2 つのケースに分けて論じる．本稿では，自国を先進国，外国を途上国であると仮定し，研究開発は自国のみ行われると想定する．第 4 節では，第 3 節で論じられる 2 つのケー

スの統合を試みる．そして，第５節でまとめを述べる．

2　閉鎖経済

家　　計

家計の行動に関しては，Grossman and Helpman（1991）に示されるモデルと同様の状況を想定する．各家計はすべて同質であり，τ 時点において既に研究開発された n_τ 種類の財を消費する．このとき，τ 時点における家計の効用関数は以下に示されるものとする．

$$u_\tau = \log\left[\int_0^{n_t} x_\tau(j)^\alpha dj\right]^{\frac{1}{\alpha}} \qquad 0<\alpha<1 \tag{1}$$

ここで，$x_\tau(j)$ は τ 時点における第 j 種類（$0 \leqq j \leqq n_\tau$）の財の消費量である．また，t 期以降の家計の多時点にわたる効用 U_t は，以下のように示されるものとする．

$$U_t = \int_t^\infty e^{-\rho(\tau-t)} u_\tau d\tau \tag{2}$$

(２)において，ρ は主観的な時間選好率を示す．

(２)を最大にするという最大化問題は，① 各時点で，(１)を最大にする各財の消費量を計算する，② 各時点で(１)を最大にするように消費が行われていることを前提として，(２)を最大にするような支出額の時間経路を計算する，という２段階で解くことができる[1)]．

まず，各時点で(１)を最大にする消費量を計算する．τ 時点における各財の価格を $p_\tau(j)$ $(0 \leqq j \leqq n_\tau)$，支出額を E_τ とすると，各時点で(１)を最大にする各財の消費量以下で示される(３)の制約のもとで(１)を最大にする最大化問題として解くことができる．

$$\int_0^\tau p_\tau(j) x_\tau(j) dj = E_\tau \tag{3}$$

この問題を解くことにより，各時点で(１)を最大にする消費量，すなわち需要関数は以下のように示される[2)]．

１）（１)はホモセティックなので，支出額の大きさから独立に，１時点の効用を最大にする各財の消費量の割合を計算できる．また，(２)は他の時点の消費は現時点の効用に直接影響を及ぼすことなく，単に各時点の効用を足し合わせることにより，多時点にわたる効用が計算されることを示している．以上より，(２)を最大にするという最大化問題は，２段階に分けて計算することができる．

２）（３)の制約のもとで（１)を最大にするという最大化問題は，変分法の等周問題に帰着される．等周問題の解法については，Kamien and Schwartz (1991) などを参照してほしい．

$$x_\tau(j) = \frac{p_\tau(j)^{\frac{1}{\alpha-1}} E_\tau}{\int_0^{n_t} p_\tau(i)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} di} \qquad (4)$$

次に，毎期毎期(４)で示されるように消費活動が行われているという前提のもとで，(２)を最大にする支出額の経路が満たすべき条件を導く．家計は毎期毎期労働力を１単位提供することにより，w_τ という賃金を得るものとする．利子率 r で資産 K を運用する手段を家計がもつならば，家計のフローの制約は，

$$E_\tau + \dot{K}_\tau = w_\tau + rK_\tau \qquad (5)$$

となる．(５)の制約のもとで(２)を最大にする E_τ が満たすべき（必要）条件を計算すると，以下のようになる．

$$\frac{\dot{E}_\tau}{E_\tau} = r - \rho \qquad (6)$$

以下では，$E_\tau = 1$ となるように財の価格や賃金を基準化して議論を進める．この場合，(６)より

$$r = \rho \qquad (7)$$

という関係が導かれる．

企　　業

財を生産する企業は，研究開発に成功し，特許の存続期間の間，自社で開発した財を独占的に生産する企業と，特許の存続期間が終了した財を競争的に生産する企業の２種類に分けられるものとしよう．どちらの種類に属する企業も，１単位の労働を投入することにより１単位の財を生産することができるものとする．

独占的に財を生産する企業は(４)で示される需要関数をふまえつつ，利潤

$$\pi_\tau(j) = (p_\tau(j) - w_\tau) x_\tau(j) \qquad (8)$$

が最大となるように生産を行う．独占的に生産される財の価格を $p_\tau^N(j)$ で示すと，$p_\tau^N(j)$ は，以下のようになる．

$$p_\tau^N(j) = \frac{w_\tau}{\alpha} \qquad (9)$$

特許の存続期間が終了した財は，競争的に生産されるため，価格は費用と等しくなる．競争的に生産される財の価格を $p_\tau^O(k)$ とすると，$p_\tau^O(k)$ は以下のようになる．

$$p_\tau^O(k) = w_\tau \tag{10}$$

以下では，時間を通じて w_τ は一定の値をとるものとし，w_τ を w で示すものとしよう[3)]．そうすると，（９），(10)より独占的に生産される財の価格も競争的に生産される財の価格も財の種類に依存せずに，同じ価格となり，しかもこれらの価格は時間を通じて一定となる．種類に依存せず時間を通じて一定となる，独占的に生産される財の価格を p^N，競争的に生産される財の価格を p^O とすると，p^N，p^O はそれぞれ以下のようになる．

$$p^N = \frac{w}{\alpha} \tag{11}$$

$$p^O = w \tag{12}$$

独占と競争

本稿では，定常状態を仮定する．研究開発が一定のスピードで行われ，財の種類の増加率が g であるとしよう．τ 期における（既に開発済みの）財の種類の数を n_τ とすると，

$$n_\tau = n_0 e^{g\tau} \tag{13}$$

となる．特許の存続期間を T で表すと，τ 期において特許の存続期間が終了し，競争的に生産されている財の種類の数 n_τ^O は，$\tau - T$ 期までの開発された財の種類の数である $n_{\tau-T}$ と等しい．したがって，以下の関係が成り立つ．

$$n_\tau^O = n_{\tau-T} = n_0 e^{g(\tau-T)} = n_0 e^{g\tau} e^{-gT} \tag{14}$$

また，τ 期において特許の存続期間が継続中であり，独占的に生産が行われている財の種類の数 n_τ^N は，以下のように n_τ から n_τ^O を差し引くことにより計算される．

$$n_\tau^N = n_\tau - n_\tau^O = n_0 e^{g\tau}(1 - e^{-gT}) \tag{15}$$

(13)，(14)，(15) より，既に開発済みの財の種類の数に占める特許の存続期間が継続中の財の種類の数の割合 m と特許の存続期間が終了した財の種類の数の割合 $1 - m$ は，それぞれ以下のように示される．

３） w_τ は内生変数なので，w_τ をあらかじめ時間を通じて一定の値をとると仮定するのは不適切といえるかもしれない．しかし後で示すように，$E_\tau = 1$ と仮定すると，w_τ が時間を通じて一定の値となるような，定常状態における均衡が導かれる．

$$m=\frac{n_\tau{}^N}{n_\tau}=1-e^{-gT} \tag{16}$$

$$1-m=\frac{n_\tau{}^O}{n_\tau}=e^{-gT} \tag{17}$$

研 究 開 発

研究開発により新しい種類の財を開発するには $\frac{a}{n_\tau}$ 単位の労働投入が必要であるとする．この定式化は Grossman and Helpman（1991）と同様の定式化であり，研究開発の経験が研究開発の生産性を高めるという状況を示している．研究開発のスピード（財の種類の増加率）を g，研究開発の為に投入される労働を L_R で示すと g と L_R の関係は，以下のようになる．

$$ag=L_R \tag{18}$$

研究開発は競争的に行われるとしよう．この場合，研究開発に成功した企業の企業価値，すなわち研究開発を行うことにより将来期待できる利潤の流列の割引現在価値と研究開発を行う為に必要な費用が等しくなる．特許の存続期間が T であるときには，t 期に研究開発に成功した企業の企業価値は，

$$v_t(T)=\int_t^{t+T}\pi_\tau e^{-r(\tau-t)}d\tau=\frac{\pi_t}{\rho+g}(1-e^{-(\rho+g)T}) \tag{19}$$

となる[4]．また，研究開発を行う為には $\frac{a}{n_\tau}w$ という費用が必要となる．したがって，研究開発が競争的に行われているという状況下では，以下の関係が成り立つ．

$$\frac{\pi_t}{\rho+g}(1-e^{-(\rho+g)T})=\frac{a}{n_t}w \tag{20}$$

定 常 状 態

以上の議論をふまえて，閉鎖経済のもとで定常状態となる均衡における，特許の存続期間 T と研究開発のスピード g の関係を求める．均衡状態は，（20）と労働の需要と供給が一致するという状況を示す(21)により特徴づけることができる．

$$ag+n^Nx^N+n^Ox^O=L \tag{21}$$

(21)において n^N は独占的に生産される財の種類の数，x^N は独占的に生産される財の需要量，n^O

4）（19)を導出する際には，（7）と定常状態であることを利用している．詳しい導出過程については，補論を参照してほしい．

は競争的に生産される財の種類の数，x^O は競争的に生産される財の需要量，L は労働の賦存量を示す．財を一単位生産する為には一単位の労働投入が必要であると本稿では想定している為，$n^N x^N$ は独占的に生産される財を生産する為に投入される労働，$n^O x^O$ は競争的に生産される財を生産する為に投入される労働を表している．以上より，(21)が労働の需給の一致を示していることがわかる．

（4），（8），(11)，(12)より(20)，(21)は，それぞれ以下のように示すことができる[5)]．

$$(1-e^{-(\rho+g)T})\frac{1-\alpha}{a\alpha}\frac{\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}}=\rho+g \tag{20$'$}$$

$$\frac{m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}+(1-m)w^{\frac{1}{\alpha-1}}}{m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}}=L-ag \tag{21$'$}$$

特許の存続期間が T であるとき，T に対応する定常状態における研究開発のスピード g は(20)′，(21)′を同時に満たす g（と w）を計算することにより，求めることができる[6)]．

(20)′，(21)′から w を消去すると，

$$\frac{1-\alpha}{a\,\alpha}\frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}}=\frac{\rho+g}{L-ag} \tag{22}$$

となるが，この(22)が特許の存続期間 T と定常状態における研究開発のスピード g の関係を示している．ここで以下のように(22)の左辺を $\Gamma_A(g, T)$，右辺を $\Lambda_A(g)$ とおく．

$$\Gamma_A(g,T)=\frac{1-\alpha}{a\alpha}\frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}} \tag{23}$$

$$\Lambda_A(g)=\frac{\rho+g}{L-ag} \tag{24}$$

(23)より $\Gamma_A(g, T)$ は以下の性質を満たす[7)]．

5） (20)′，(21)′の導出については，補論を参照してほしい．

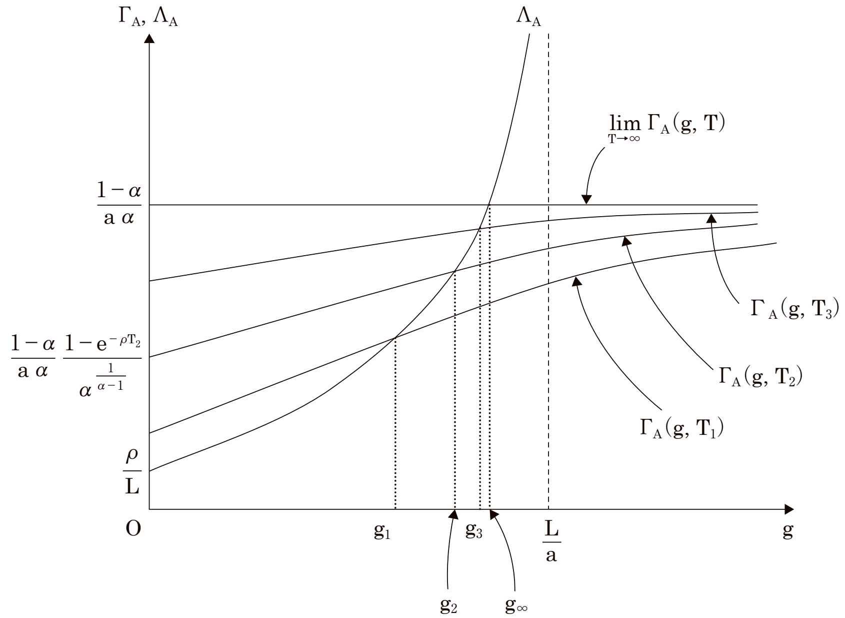
6） (16)，(17)より，m は T の関数となっている．

7） T＜∞の場合は，(25)の第 1 式，第 2 式の不等号は厳密な不等号となる．(25)の第 1 式，第 2 式の導出については，補論を参照してほしい．

$$\frac{\partial \Gamma_A}{\partial g} \geqq 0, \quad \frac{\partial \Gamma_A}{\partial T} \geqq 0, \quad \lim_{g\to\infty} \Gamma_A = \frac{1-\alpha}{a\alpha}, \quad \lim_{T\to\infty} \Gamma_A = \frac{1-\alpha}{a\alpha} \tag{25}$$

(25)をふまえて，さまざまな特許の存続期間 T に対応する $\Gamma_A(g, T)$ と研究開発のスピード g の関係，$\Lambda_A(g)$ と g の関係を図に示すと，図 1 のようになる[8)]．(25)の第 1 式より Γ_A は，図 1 において右上がりの曲線として描かれることがわかる．図 1 には異なる特許の存続期間 T_1，T_2，T_3，$T=\infty$（$T_1<T_2<T_3<\infty$）に対応する Γ_A が描かれている．(25)の第 2 式より，T が大きいほど Γ_A の値は大きくなる．この関係は，より大きな T に対応する Γ_A ほど，図 1 において，上方に位置することを意味する．また，(25)の第 3 式より，g が十分に大きくなると，Γ_A は $\dfrac{1-\alpha}{a\alpha}$ に近づくことがわかる．ただし $T=\infty$ に対応する Γ_A は常に $\dfrac{1-\alpha}{a\alpha}$ となる[9)]．特許の存続期間が T である場合の定常状態における研究開発のスピード g は，図 1 の Γ_A と Λ_A の交点で示される．図 1 によれば，特許の存続期間 T_1，T_2，T_3，$T=\infty$（$T_1<T_2<T_3<\infty$）に対応する定常状態における研究開発のスピードはそれぞれ g_1，g_2，g_3，g_∞（$g_1<g_2<g_3<g_\infty$）となる．以上より，閉鎖経済のもとでは，特許の存続期間が長いほど研究開発のスピードが速くなることがわかる．内生的成長理論によれば，研究開発のスピードが速いほど経済成長率は高くなる．したがって，図 1 は特許の存続期間が長いほど経済成長率が高くなるという関係を示していると考えられる．

図 1



8） 図 1 を描く際には，労働の賦存量が十分に大きく，$\dfrac{1-\alpha}{a\alpha} > \dfrac{\rho}{L}$ という関係が成り立つことを仮定している．

9） このケースは，Grossman and Helpman（1991）の第 3 章で行われている分析と同じ結論をもたらす．

3　開 放 経 済

ここでは，外国との貿易の可能性がある場合に特許の存続期間が研究開発のスピードにどのような影響を及ぼすかについて考察する．Grossman and Helpman（1991）の第 8 章に習い，研究開発のもたらす外部性が 1 国の国内にとどまるという状況を想定し，研究開発に関する履歴効果が存在するということを前提に，この節では議論を進める．自国は過去の経歴から外国に対して，研究開発に関して優位な立場にあるとしよう．自国のみが研究開発を行い，研究開発の成果である新しい種類の財を，特許の存続期間の間，自国の企業が独占的に生産する．特許の存続期間が終了した財は，競争的に生産される．このとき，もし外国企業が自国企業より安くこの財を生産することができるならば，特許の存続期間が終了した財は，外国企業のみにより生産される．外国企業が自国企業よりも安く財を生産することができない場合には，特許の存続期間が終了した財は，両国の企業により生産される．どちらのケースが該当するかは，両国の労働市場により定まる賃金格差に依存して定まる．賃金格差がある場合には，外国企業が自国企業に対する競争に勝ち，特許の存続期間が終了した財を生産することになる．このケースを以後，ケース A と呼ぶ．賃金格差がない場合には，競争の結果，特許の存続期間が終了した財が両国企業により生産される．このケースを以後，ケース B と呼ぶ．以下では，ケース A とケース B を別々に分析し，それぞれのケースのもとで，特許の存続期間と研究開発のスピードがどのような関係にあるかを考察する．両国の労働市場をふまえつつ，ケース A とケース B を統合するという試みは，次の第 4 節で行われる．

ケース A

ケース A における定常状態は，以下の 3 本の式により特徴づけられる．

$$\frac{\pi_t}{\rho+g}(1-e^{-(\rho+g)T})=\frac{a}{n_t}w^A \tag{26}$$

$$ag+n^N x^N=L^A \tag{27}$$

$$n^O x^O=L^B \tag{28}$$

(26)は閉鎖経済のケースの(20)に該当し，(27)，(28)は閉鎖経済のケースの(21)に該当する．上の 3 本の式に現れる w^A は自国の賃金を表し，L^A，L^B はそれぞれ自国と外国の労働賦存量を表す．また x^N は，独占的に生産される財に対する自国の需要と外国の需要の合計を表し，x^O は競争的に生産される財に対する自国の需要と外国の需要の合計を表す．(27)，(28)はそれぞれ，自国と外国における労働の需要と供給が一致しているという状況を示している．ケース A という状況

下での(4), (8), (11), (12)を用いて(26)～(28)を整理すると，次のようになる[10]．

$$(1-e^{-(\rho+g)T})\frac{1-\alpha}{a\alpha}\frac{\left(\frac{w^A}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{m\left(\frac{w^A}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{B\frac{\alpha}{\alpha-1}}}=\rho+g \tag{26$'$}$$

$$\frac{m\left(\frac{w^A}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{m\left(\frac{w^A}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{B\frac{\alpha}{\alpha-1}}}=L^A-ag \tag{27$'$}$$

$$\frac{(1-m)w^{B\frac{1}{\alpha-1}}}{m\left(\frac{w^A}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{B\frac{\alpha}{\alpha-1}}}=L^B \tag{28$'$}$$

上の式で w^B は外国での賃金である．(26)′～(28)′を同時に満たす g（と w^A と w^B）を求めることにより，定常状態において実現する研究開発のスピードを求めることができる．

(26)′，(27)′より w^A，w^B を消去すると，

$$\frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1-e^{-gT}}\frac{1-\alpha}{a\alpha}=\frac{\rho+g}{L_A-ag} \tag{29}$$

となり，この式より特許の存続期間が T である場合の定常状態における研究開発のスピード g を求めることができる[11]．ここで以下のように（29）の左辺を $\Gamma_{F1}(g, T)$，右辺を $\Lambda_{F1}(g)$ とおく．

$$\Gamma_{F1}(g,T)=\frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1-e^{-gT}}\frac{1-\alpha}{a\alpha} \tag{30}$$

$$\Lambda_{F1}(g)=\frac{\rho+g}{L_A-ag} \tag{31}$$

(30)より，Γ_{F1}（g, T）は以下の関係を満たすことがわかる[12]．

$$\frac{\partial\Gamma_{F1}}{\partial g}\leqq 0,\quad \lim_{g\to\infty}\Gamma_{F1}=\frac{1-\alpha}{a\alpha},\quad \lim_{T\to\infty}\Gamma_{F1}=\frac{1-\alpha}{a\alpha},\quad \lim_{T\to 0}\Gamma_{F1}=\left(\frac{\rho}{g}+1\right)\frac{1-\alpha}{a\alpha} \tag{32}$$

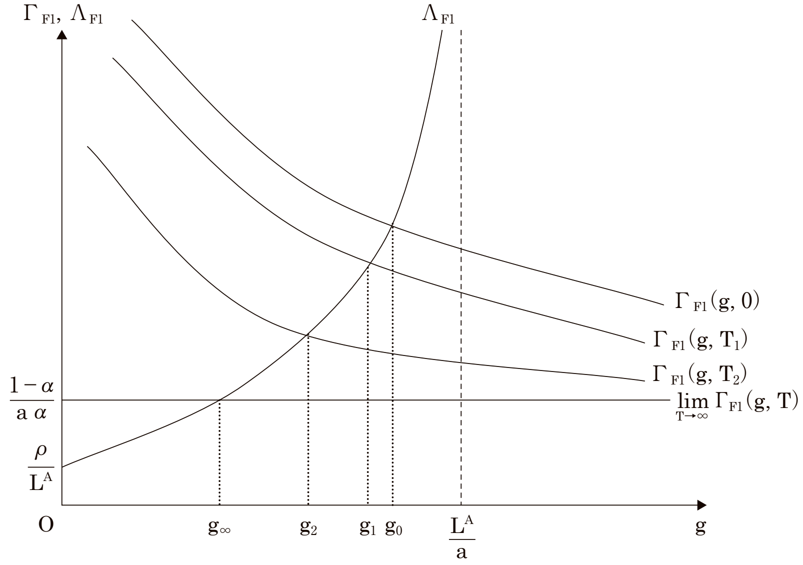
(32)をふまえて，さまざまな特許の存続期間 T に対応する $\Gamma_{F1}(g, T)$ と研究開発のスピード g の関係，$\Lambda_{F1}(g)$ と研究開発のスピード g の関係を図に描くと図 2 のようになる．(32)の第 1 式より Γ_{F1}

10) (26)′，(27)′，(28)′の導出は，(20)′，(21)′の導出方法と同様の方法により，行うことができる．

11) ただし，特許の存続期間が T であるとき（26)′～(28)′より定まる自国と外国の賃金が $w^A \geqq w^B$ という関係を満たさないならば，ケース A は該当しなくなる．この場合，(29)より定常状態における研究開発のスピード g を求めることはできない．

12) T＜∞の場合は，(32)の第 1 式の不等号が厳密な不等号となる．(32)の第 1 式と第 4 式の導出については，補論を参照してほしい．

図２



は，図２において右下がりの曲線として描かれることがわかる．(32)の第２式より g が十分に大きくなると，Γ_{F1}は $\dfrac{1-\alpha}{a\alpha}$ に近づく．(32) の第３式より，$T=\infty$に対応するΓ_{F1}は常に $\dfrac{1-\alpha}{a\alpha}$ となり，第４式より $T=0$ 対応するΓ_{F1}は $\left(\dfrac{\rho}{g}+1\right)\dfrac{1-\alpha}{a\alpha}$ となる．図２には，特許の存続期間０，T_1，T_2，$T=\infty$ ($0<T_1<T_2<\infty$) に対応するΓ_{F1}が描かれているが，これらのΓ_{F1}とΛ_{F1}の交点がケース A という状況下での定常状態における研究開発のスピードの候補となる．特許の存続期間が０，T_1，T_2，$T=\infty$である場合の２曲線の交点は，それぞれ g_0，g_1，g_2，g_∞となる[13)]．

ケース A という状況のもとでは，両国の労働市場で定まる賃金が $w^A \geqq w^B$ という関係を満たす．以下では，この関係が成り立つ為の条件を求める．

(27)′，(28)′を整理すると，次のようになる．

$$(e^{gT}-1)\left(\frac{w_B}{w_A}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = \alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}\frac{L_A}{L_B} - \frac{a\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}}{L_B}g \tag{33}$$

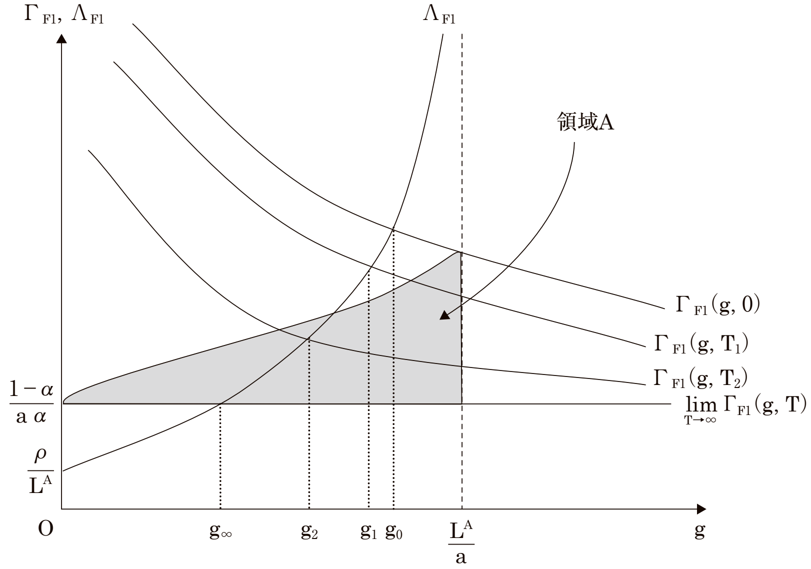
(33)より，

$$\frac{w_B}{w_A}\leqq 1 \Leftrightarrow e^{gT}-1 \geqq \alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}\left[\frac{L_A}{L_B}-\frac{a}{L_B}g\right] \tag{34}$$

---

13) 図２においては，$g_0>g_1>g_2>g_\infty$となるように，Γ_{F1}とΛ_{F1}が描かれている．しかし，$\dfrac{\partial\Lambda_{F1}}{\partial T}$の符号は確定しない為，常に$\Gamma_{F1}(g, T_1)$ が$\Gamma_{F1}(g, T_2)$ の上方に位置するとは限らず，$g_1>g_2$という関係が一般に成り立つとは限らない．

図 3



という関係が成り立つ．上の関係によれば，$w^A \geqq w^B$，すなわち $\frac{w^B}{w^A} \leqq 1$ が成り立つということは，(34)が成り立つことを意味する．(34)を満たす状況を領域 A とし，図 2 に領域 A を重ねて描いた図は，図 3 のようになる[14)]．

さまざまな特許の存続期間 T に対応する(29)を満たす定常状態における研究開発のスピード g のうち，図 3 の領域 A に含まれるものがケース A という状況下の定常状態における研究開発のスピードを示す．

ケース B

特許の存続期間 T に対応する(29)を満たす定常状態における研究開発のスピード g が図 3 の領域 A に含まれない場合，$w^A \geqq w^B$ という関係は成り立たず，外国企業は特許の存続期間が終了した財の生産に関して，自国企業に対して優位性をもたなくなる．この場合，自国と外国の賃金は等しくなり，両国で特許の存続期間が終了した財の生産が行われる．このようなケース B における定常状態は次の 3 本の式で特徴づけることができる．

$$\frac{\pi_t}{\rho+g}\left(1-e^{-(\rho+g)T}\right)=\frac{a}{n_t}w \qquad (35)$$

$$ag+n^N x^N+sn^O x^O=L^A \qquad (36)$$

$$(1-s)n^O x^O=L^B \qquad (37)$$

---

14)　領域 A の導出については，補論を参照してほしい．

(35)の w は両国の賃金であり，(36)，(37)に現れる s は自国企業の特許の存続期間が終了した財の生産に関するシェアを示す．(35)～(37)を同時に満たす g（, w, s）を計算することにより，ケース B という状況下での定常状態における研究開発のスピードを求めることができる．

(36)，(37)から s を消去すると

$$ag+n^{N}x^{N}+n^{O}x^{O}=L^{A}+L^{B} \tag{38}$$

となり，(35)～(37)という 3 本の式を(35)，(38)という 2 本の式に集約できる．(35)，(38)は閉鎖経済のケースと同じ形の式となっている．

（4），（8），(11)，(12)を用いて(35)，(38)を整理すると，

$$(1-e^{-(\rho+g)T})\frac{1-\alpha}{a\alpha}\frac{\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}}=\rho+g \tag{35$'$}$$

$$\frac{m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}+(1-m)w^{\frac{1}{\alpha-1}}}{m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}}=L^{A}+L^{B}-ag \tag{38$'$}$$

となり，(35)′，(38)′より

$$\frac{1-\alpha}{a\alpha}\frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}}=\frac{\rho+g}{L^{A}+L^{B}-ag} \tag{39}$$

という関係が導かれる．(39)より，ケース B という状況下での特許の存続期間が T である場合の研究開発のスピード g を求めることができる．ここで以下のように(39)の左辺を $\Gamma_{F2}(g, T)$，右辺を $\Lambda_{F2}(g)$ とおく．

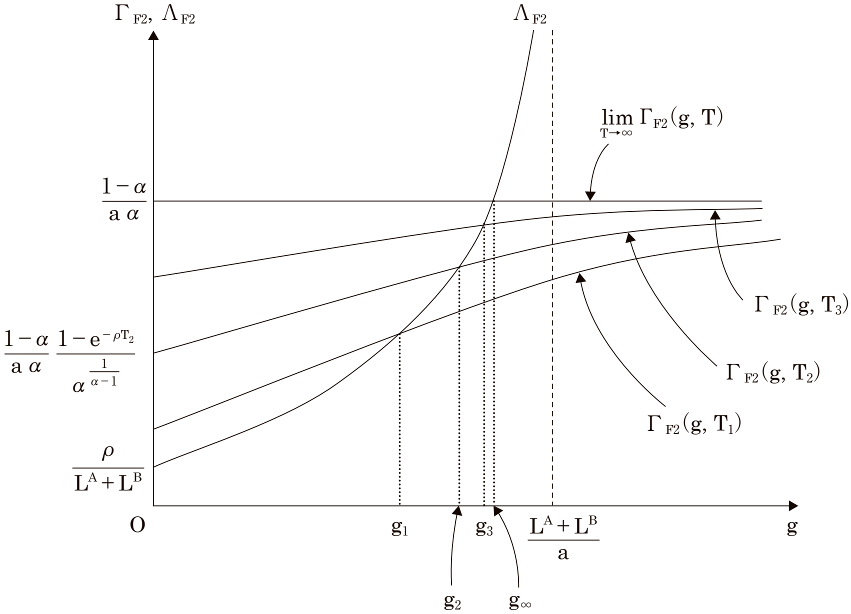
$$\Gamma_{F2}(g,T)=\frac{1-\alpha}{a\alpha}\frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}} \tag{40}$$

$$\Lambda_{F2}(g)=\frac{\rho+g}{L_{A}+L_{B}-ag} \tag{41}$$

閉鎖経済について論じたときに描いた図 1 と同様に，さまざまな特許の存続期間 T に対応する $\Gamma_{F2}(g, T)$ と研究開発のスピード g の関係，$\Lambda_{F2}(g)$ と研究開発のスピード g の関係を図に描くと図 4 のようになる．

図 4 には，特許の存続期間 T_1，T_2，T_3，$T=\infty$ に対応する Γ_{F2} が描かれているが，これらの Γ_{F2} と Λ_{F2} の交点がケース B という状況下での定常状態における研究開発のスピードの候補となる．特許の存続期間が T_1，T_2，T_3，$T=\infty$ である場合の 2 曲線の交点は，それぞれ g_1，g_2，g_3，g_∞（$g_1<$

図 4



$g_2<g_3<g_\infty$）となる．ケース B という状況のもとでは，特許の存続期間が長いほど，研究開発のスピードが速くなるということがわかる．

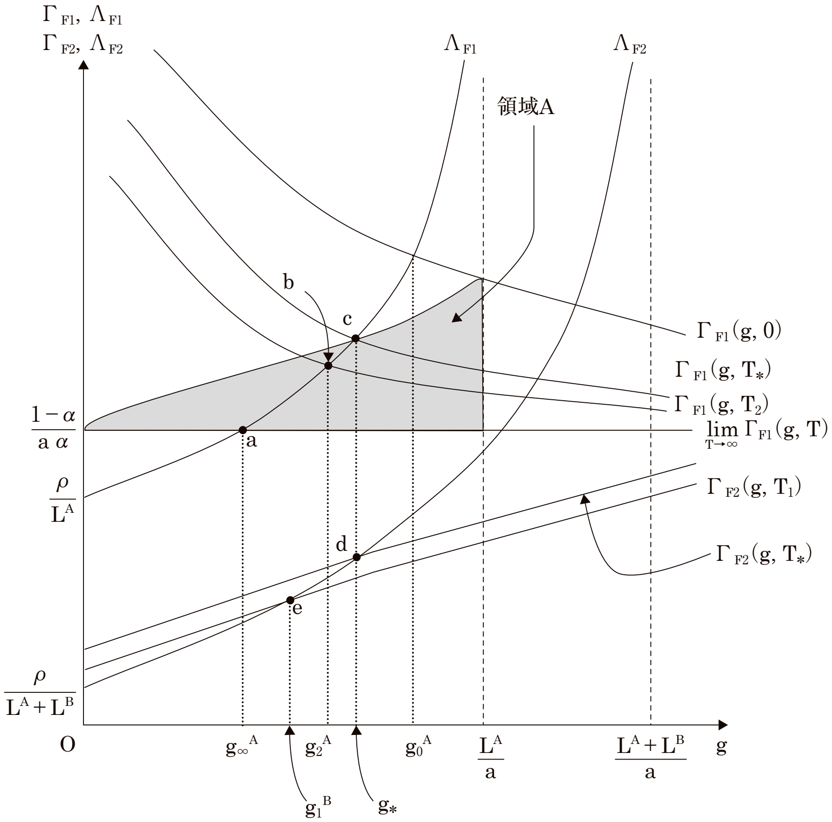
4　定 常 状 態

ここでは，両国の労働市場で定まる賃金をふまえつつケース A とケース B を統合することを通じて，海外との貿易の可能性がある場合に自国の特許の存続期間 T が研究開発のスピード g にどのような影響を及ぼすかについて，考察する．

図 5 は，図 3 と図 4 を同時に描いた図である．図 5 において，Λ_{F1}と Γ_{F1}の交点が領域 A に含まれる場合は，自国と外国の労働市場で定まる賃金は $w^A \geqq w^B$ という関係が成り立ち，ケース A が該当する．この場合，研究開発のスピード g は，Λ_{F1}と Γ_{F1}の交点で定まる．Λ_{F1}と Γ_{F1}の交点が領域 A に含まれない場合は，自国と外国の労働市場で定まる賃金は $w^A \geqq w^B$ という関係が成り立たない．この場合，（競争の結果）両国で特許の存続期間が終了した財が生産される為，両国の賃金は等しくなり，ケース B が該当する．したがって，研究開発のスピード g は Λ_{F2}と Γ_{F2}の交点で定まる．

図 5 には，特許の存続期間が $T=\infty$，T_2，T_*，T_1（$\infty>T_2>T_*>T_1$）という状況が描かれている．特許の存続期間が $T=\infty$，T_2の場合は，Λ_{F1}と Γ_{F1}の交点 a，b は領域 A に含まれる為，研究開発のスピードは Λ_{F1}と Γ_{F1}の交点で定まる．特許の存続期間が $T=\infty$の場合，研究開発のスピード

図 5



は点 a に対応する g_∞^A となり，特許の存続期間が T_2 の場合，研究開発のスピードは点 b に対応する g_2^A となる．特許の存続期間が T_* の場合は Λ_{F1} と Γ_{F1} の交点 c は領域 A の境界に位置し，両国で賃金が等しくなり，かつ特許の存続期間が終了した財が外国企業のみによって生産されるという状況が生じる．この場合，研究開発のスピードは Λ_{F1} と Γ_{F1} の交点 c もしくは Λ_{F2} と Γ_{F2} の交点 d により定まる．研究開発のスピードは g_* となる．特許の存続期間が T_1 の場合，研究開発のスピードは Λ_{F1} と Γ_{F1} の交点は領域 A に含まれず，研究開発のスピードは Λ_{F2} と Γ_{F2} の交点 e により定まる．この場合，研究開発のスピードは g_1^B となる．

特許の存続期間 T と研究開発のスピード g の関係をより明確にするため，T と g の関係を図に描いてみよう．以下のように，ケース A となるような，すなわち(34)を満たすような研究開発のスピード g と特許の存続期間 T の組み合わせを集合 G，ケース B となるような，すなわち(34)を満たさないような研究開発のスピード g と特許の存続期間 T の組み合わせを集合 $\overline{G}$，(29)を満たす研究開発のスピード g と特許の存続期間 T の組み合わせを集合 H，(39)を満たす研究開発のスピード g と特許の存続期間 T の組み合わせを集合 I で表す．

$$G=\left\{(g,T)\middle| e^{gT}-1\geqq e^{\frac{1}{\alpha-1}}\left[\frac{L_A}{L_B}-\frac{a}{L_B}g\right]\right\} \tag{42}$$

$$\overline{G}=\left\{(g,T)\middle| e^{gT}-1<e^{\frac{1}{\alpha-1}}\left[\frac{L_A}{L_B}-\frac{a}{L_B}g\right]\right\} \tag{43}$$

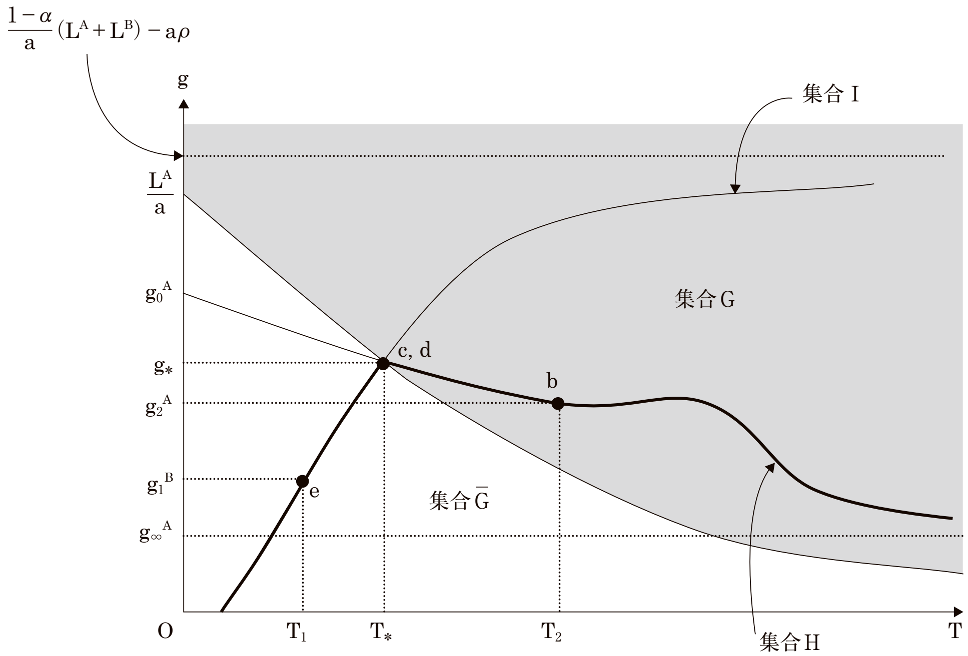
$$H=\left\{(g,T)\middle| \frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1-e^{-gT}}\frac{1-\alpha}{a\,\alpha}=\frac{\rho-g}{L_A-ag}\right\} \tag{44}$$

$$I=\left\{(g,T)\middle| \frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}}\frac{1-\alpha}{a\alpha}=\frac{\rho-g}{L_A+L_B-ag}\right\} \tag{45}$$

G，$\overline{G}$，H，I を図に示すと図 6 のようになる[15)]．図 6 における b，c，d，e は，図 5 における b，c，d，e と同じ状況を示している．Λ_{F1}とΓ_{F1}の交点が領域 A に含まれる場合の（g, T）は集合 G ∩ H に含まれ，Λ_{F1}とΓ_{F1}の交点が領域 A に含まれない場合の（g, T）は集合 $\overline{G}$ ∩ I に含まれる．したがって，特許の存続期間 T と研究開発のスピード g の関係は集合（G ∩ H）∪($\overline{G}$ ∩ I）として表すことができ，図 6 において，この集合は太線で示されている．

図 6 より，外国との貿易の可能性がある場合には，特許の存続期間を適切に設定することによ

図 6



15） $\frac{\partial \Lambda_{F1}}{\partial T}$ の符号は確定しない為，T と Λ_{F1}と Γ_{F1}の交点で定まる g の関係を示す集合 H より導かれる図 6 における曲線は，単調であるとは限らない．

り，（(g, T) ∈ G ∩ H という領域において）研究開発のスピードがもっとも速くなるということがわかる．内生的成長理論が示唆するように研究開発がさかんであるほど経済成長率が高くなるならば，図 6 は開放経済下において，特許の存続期間を適切に設定することにより，最大の経済成長率を実現できるという可能性を示している．

5 まとめ

本稿では，特許の存続期間と経済成長率に関係に関する分析が行われた．そして，A 閉鎖経済のもとでは，特許の存続期間が長いほど，経済成長率は高くなる，B 開放経済のもとでは，適切に特許の存続期間を設定することにより，もっとも高い経済成長率を実現できる，という結論が得られた．

本稿では，研究開発が経済成長の原動力となる内生的経済成長理論を基礎として分析を進めたが，閉鎖経済のもとでは，特許の存続期間が長いほど研究開発の成功により企業が将来にわたり得ることのできる利潤が大きくなり，より盛んに研究開発が行われるようになる．その結果，特許の存続期間が長いほど研究開発が盛んに行われ，経済成長率が高くなるという結論が，閉鎖経済のもとでは導かれた．それに対し，海外との貿易の可能性がある開放経済下では，特許の存続期間が終了した財を外国企業が生産することにより，国内の産業構造を研究開発に対して集約的な構造に保つことができるという可能性がある．研究開発の規模を決定する要因として，① 研究開発の成功により将来にわたり得ることのできる利潤，② 国内で研究開発を行うことに従事する労働力，という 2 種類の要因を考えることができ，開放経済下では，特許の存続期間を短くすると，①の要因は研究開発を行うことに対する誘因を弱め，②の要因は研究開発を行うことに対する誘因を強める可能性がある．もし，後者が前者を上回るならば，特許の存続期間を短くすることにより，経済成長率の上昇が期待できる．このように，開放経済のもとでは，必ずしも特許の存続期間が長いほど，経済成長率が高くなるという必然性はなく，本稿で示されているように，適切に特許の存続期間を設定することにより，より高い経済成長率が実現できるという結論が導かれる．

今日のようなグローバル化した社会のもとでは，外国との関わり合いを無視することはできない．したがって，②の要因が強く働き，特許の存続期間を短縮することが技術的に進んだ国の研究開発をより盛んにするという可能性は否定できない．ただし，本稿の分析は次に示す 2 つの理由で限定的なものであるといえる．第 1 の理由は，本稿では外国（技術的な意味での途上国）が自国（技術的な意味での先進国）に（技術的な意味で）追いつき，将来，外国が研究開発を行うようになるという可能性を分析の対象外としていることである．第 2 の理由は，本稿では特許制度と経済成長の関係を考察しているが，特許制度が経済に影響を及ぼす可能性のあるさまざまな要因の

うち，特許の存続期間が経済成長率に与える影響のみに着目し，他の要因は分析の対象外としていることである．このように，本稿で導かれた結論は，限られた状況のもとで成り立つ可能性を示すものであり，どのような状況でも適用できる一般的なものではないという点は注意が必要かもしれない．しかし，特許制度が経済に及ぼす影響は，今後ますます大きなものとなる可能性が高く，たとえ限られた状況のもとで成り立つ結論であったとしても，そのような結論を積み重ねることは十分に意義のあることであろう．

本稿の分析に関する今後の課題としては，先に述べた２点を挙げることができる．１点目は，途上国が技術力をつけ，先進国に追いつく可能性があるという状況下で特許の存続期間が経済成長率にどのような影響を及ぼすかという点を分析することである．２点目は，特許の存続期間以外の（特許制度が経済に影響を及ぼす可能性のある）要因が経済にどのような影響を及ぼすかという点を分析することである．この２点を今後の課題として稿を閉じることにしたい．

補　　論

A　(19)の導出

(４)，(11)，(12)より，τ 期における独占的に生産される財 x_τ^N の需要関数は，次のようになる．

$$
\begin{aligned}
x_\tau^N &= \frac{p^{N\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau^N p^{N\frac{\alpha}{\alpha-1}} + n_\tau^O p^{O\frac{\alpha}{\alpha-1}}} \\
&= \frac{\left(\dfrac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau^N\left(\dfrac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} + n_\tau^O w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}} \\
&= \frac{\left(\dfrac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau\left[\dfrac{n_\tau^N}{n_\tau}\left(\dfrac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} + \dfrac{n_\tau^O}{n_\tau} w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}\right]} \\
&= \frac{\left(\dfrac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau\left[m\left(\dfrac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} + (1-m)\, w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}\right]}
\end{aligned}
$$

ここで

$$\Phi=\frac{\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}}{\left[m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}+(1-m)w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}\right]}$$

とおくと，τ 期における独占的に生産される財 x_τ^N の需要関数は，以下のようにまとめられる．

$$x_\tau^N=\frac{\Phi}{n_\tau} \qquad (A-1)$$

（8），(A－1)より τ 期における独占的に財を生産する企業の利潤 π_τ は，

$$\pi_\tau=\left(\frac{w}{\alpha}-w\right)\frac{\Phi}{n_\tau} \qquad (A-2)$$

となるので，（7）をふまえると，t 期に研究開発に成功した企業の企業価値は以下のように計算される．

$$\begin{aligned} v_t(T)&=\int_t^{t+T}\pi_\tau e^{-\rho(\tau-t)}d\tau \\ &=\int_t^{t+T}\left(\frac{w}{\alpha}-w\right)\frac{\Phi}{n_\tau}e^{-\rho(\tau-t)}d\tau \qquad (A-3)\end{aligned}$$

本稿では，定常状態に分析を限定しているので n_τ は一定率増加し

$$n_\tau=n_t e^{g(\tau-t)} \qquad (A-4)$$

という関係が成り立つので，(A－4)を(A－3)に代入し整理することにより，

$$v_t(T)=\left(\frac{w}{\alpha}-w\right)\frac{\Phi}{n_\tau}\int_t^{t+T}e^{-(\rho+g)(\tau-t)}d\tau \qquad (A-5)$$

となり，(A－2)より導かれる

$$\pi_t=\left(\frac{w}{\alpha}-w\right)\frac{\Phi}{n_t}$$

という関係を(A－5)に代入することにより以下のように(19)は導出される．

$$v_t(T)=\frac{\pi_t}{\rho+g}(1-e^{-(\rho+g)T})$$

B　(20)′の導出

(20)より

$$(1-e^{-(\rho+g)T})\pi_t\frac{n_t}{aw}=\rho+g \qquad (B-1)$$

となり，(A－2)より

$$\pi_t = w\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\frac{\Phi}{n_t} \tag{B-2}$$

となる．(B－2)を(B－1)に代入し，π_t を消去することにより，(20)は導出される．

C　(21)′の導出

(21)より

$$n^N x^N + n^O x^O = L - ag \tag{C-1}$$

となる．ここで(４)，(11)，(12)より，τ 期における競争的に生産される財 x_τ^O の需要関数は，以下のようになる．

$$\begin{aligned}
x_\tau^O &= \frac{p^{O\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau^N p^{N\frac{\alpha}{\alpha-1}} + n_\tau^O p^{O\frac{\alpha}{\alpha-1}}} \\
&= \frac{w^{\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau^N\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} + n_\tau^O w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}} \\
&= \frac{w^{\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau\left[\frac{n_\tau^N}{n_\tau}\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} + \frac{n_\tau^O}{n_\tau} w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}\right]} \\
&= \frac{w^{\frac{1}{\alpha-1}}}{n_\tau\left[m\left(\frac{w}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} + (1-m)w^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}\right]}
\end{aligned} \tag{C-2}$$

(A－1)と(C－2)を(C－1)に代入し整理することにより，(21)′は導出される．

D　(25)の第１式の導出

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \Gamma_A}{\partial g} &= \frac{1-\alpha}{a\alpha}\cdot\left[\frac{Te^{-(\rho+g)T}\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]}{\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]^2} - \frac{(1-e^{-(\rho+g)T})\left[-T(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]}{\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]^2}\right] \\
&= \frac{1-\alpha}{a\,\alpha}\cdot\frac{T\left[e^{-(\rho+g)T}+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]}{\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]^2}
\end{aligned}$$

$0<\alpha<1$ より，$\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}>1$ であり，また明らかに $T\geqq0$，$e^{-(\rho+g)T}\geqq0$，$e^{-gT}\geqq0$ なので，

$$\frac{\partial \Gamma_A}{\partial g}\geqq0$$

となる．

E　(25)の第2式の導出

$$\frac{\partial \Gamma_A}{\partial T}=\frac{1-\alpha}{a\alpha}\cdot\left[\frac{(\rho+g)e^{-(\rho+g)T}\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]}{\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]^2}-\frac{(1-e^{-(\rho+g)T})\left[-g(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]}{\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]^2}\right]$$

$$=\frac{1-\alpha}{a\alpha}\cdot\left[\frac{(\rho+g)e^{-(\rho+g)T}+\rho e^{-(\rho+g)T}(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}}{\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]^2}+\frac{g(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}}{\left[1+(\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}-1)e^{-gT}\right]^2}\right]\geqq 0$$

F　(32)の第1式の導出

$$\frac{\partial \Gamma_{F1}}{\partial g}=\frac{1-\alpha}{a\alpha}\cdot\frac{Te^{-(\rho+g)T}(1-e^{-gT})-(1-e^{-(\rho+g)T})Te^{-gT}}{(1-e^{-gT})^2}$$

$$=\frac{1-\alpha}{a\alpha}\cdot\frac{T(e^{-(\rho+g)T}-e^{-gT})}{(1-e^{-gT})^2}$$

$e^{-(\rho+g)T}<e^{-gT}$ なので

$$\frac{\partial \Gamma_A}{\partial g}\leqq 0$$

となる．

G　(32)の第4式の導出

ド・ロピタルの定理より，

$$\lim_{T\to 0}\Gamma_{F1}=\lim_{T\to 0}\frac{\dfrac{\partial(1-e^{-(\rho+g)T})}{\partial T}}{\dfrac{\partial(1-e^{-gT})}{\partial T}}\cdot\frac{1-\alpha}{a\alpha}$$

$$=\lim_{T\to 0}\frac{(\rho+g)e^{-(\rho+g)T}}{ge^{-gT}}\cdot\frac{1-\alpha}{a\alpha}$$

$$=\left(\frac{\rho}{g}+1\right)\cdot\frac{1-\alpha}{a\alpha}$$

となる．

H　図3における領域Aと図6における集合Gが示す領域の導出

まず，図6における集合Gが示す領域の導出を行う．モデルの設定上 $T\geqq 0$，$g\geqq 0$ となるので，以下では，$T\geqq 0$，$g\geqq 0$ を前提に，議論を進める．

特許の存続期間がTであるとき，ケースAが実現するような研究開発のスピードの集合をΩとする．

$$\Omega(T)=\left\{g\,\middle|\,e^{gT}-1\geqq\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}}\left[\frac{L_A}{L_B}-\frac{a}{L_B}g\right]\right\}$$

このΩは次の性質を満たす．

性質1　$g_i\in\Omega(T_i)$，$T_i<T_j\Rightarrow g_i\in\Omega(T_j)$

証明　$T_i<T_j$ ならば $e^{g_iT_i}<e^{g_iT_j}$ となる．したがって，性質1は満たされる．

性質2　$g_i\in\Omega(T_i)$，$g_i<g_j\Rightarrow g_j\in\Omega(T_i)$

証明　$g_i<g_j$ ならば $e^{g_iT_i}<e^{g_jT_i}$，$\frac{a}{L_B}g_i<\frac{a}{L_B}g_j$となる．したがって，性質2は満たされる．

ここで

$$\omega(T)=\inf\Omega(T)$$

としよう．すると性質2より

$$g\geqq\omega(T)\Rightarrow g\in\Omega(T)$$

となる．また，$T\geqq0$，$g\geqq0$ をふまえると，以下の関係が成り立つ．

$$\omega(0)=\frac{L_a}{a},\quad \lim_{T\to\infty}\omega(T)=0 \tag{H-1}$$

性質1，2より特許の存続期間がT_1，T_2（$T_1<T_2$）である場合のTとΩの組み合わせ（Ω(T)，T）を図に描くと，図7のようになる．集合Gは

$$G=\bigcup_{T\geqq0}(\Omega(T),T)$$

と表すことができるので，集合Gが示す領域は図7の斜線部分となる．(H−1)と集合Gが示す領域は図7の斜線部分となることより，図6における集合Gが示す領域が導かれる．

次に図3における領域Aの導出を行う．図3において，Γ_{F1}とΛ_{F1}の交点が領域Aに含まれるか，含まれないかが重要なポイントであり，交点は必ず $g\leqq\frac{L_A}{a}$ に位置する．このような理由で，図3の領域Aは $g\leqq\frac{L_A}{a}$ を仮定して描かれている．以下の議論でも $g\leqq\frac{L_A}{a}$ を仮定する．

特許の存続期間がTである場合の(30)を満たすΓ_{F1}とgの組み合わせのうち，gがΩ(T)に含まれるものをΨで表す．

$$\Psi(T)=\left\{(\Gamma_{F1},g)\,\middle|\,\Gamma_{F1}=\frac{1-e^{-(\rho+g)T}}{1-e^{-gT}}\frac{1-\alpha}{a\alpha},\ g\in\Omega(T),\ g\leqq\frac{L_A}{a}\right\}$$

特許の存続期間T_1，T_2，T_3（$T_1<T_2<T_3$）に対応するΨ(T)を図に描くと，図8の太線のようにな

図 7

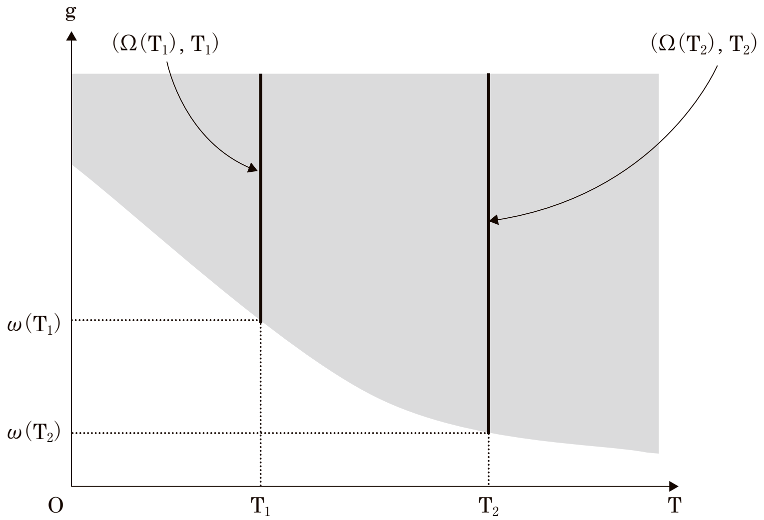
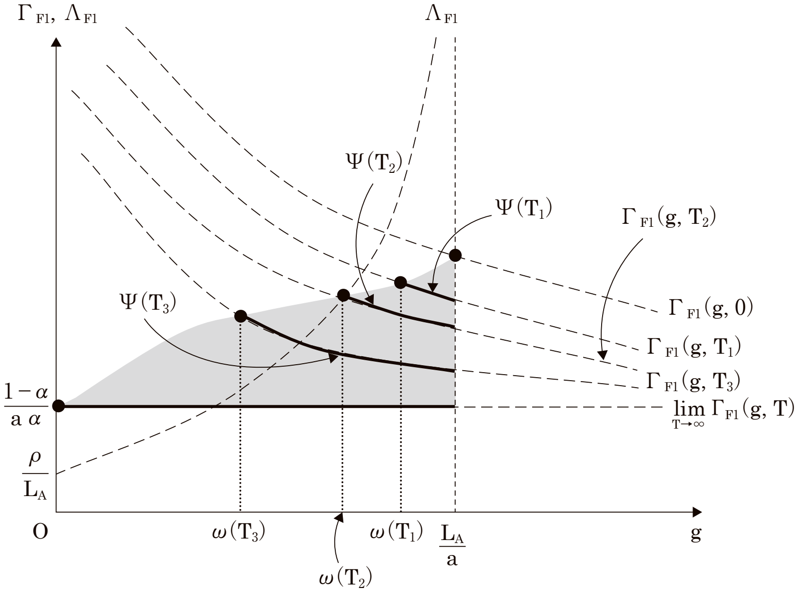


図 8



る．領域 A は

$$領域\ A = \bigcup_{T \geqq 0} \Psi(T)$$

と表すことができ，図 8 の斜線部分としてこの領域を示すことができる．したがって，領域 A は図 3 において斜線部分で示される．

参 考 文 献

〈英文文献〉

《論文》

Aghion, P., and P. Howitt (1992). "A Model of Growth through Creative Destruction," *Econometrica* 60, pp. 323–351.

Arrow, K. J. (1962). "The Economic Implications of Learning by doing," *Review of Economic Studies*, 29, pp. 155–173.

Barro, R. J., and X. Sala-i-Martin (1997). "Technological Diffusion, Convergence and Growth," *Journal of Economic Growth*, 2, 4, pp. 1–26.

Dixit, A. K., and J. E. Stiglitz (1977). "Monopolistic Competition and Optimal Product Diversity," *American Economic Review*, 67, 3, pp. 297–308.

Krugman, P. (1979). "A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income," *Journal of Political Economy*, 87, 2, pp. 253–266.

Romer, P. M. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, 94, 5, pp. 1002–1037.

——— (1987). "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization," *American Economic Review*, 77, 2, pp. 56–62.

——— (1990). "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, 98, 5, pp. S71–S102.

Segerstrom, P. S. (1991). "Innovation, Imitation, and Economic Growth," *Journal of Political Economy*, 99, 4, pp. 804–827.

Solow, R. M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 70, pp. 65–94.

《著書・共著》

Barro, R. J., and X. Sala-i-Martin (1995). *Economic Growth*, McGraw-Hill.（大住圭介訳『内生的成長理論Ⅰ，Ⅱ』九州大学出版会（1998））

Grossman, G. M., and E. Helpman (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press.（大住圭介監訳『イノベーションと内生的成長』創文社（1998））

Kamien, M. I. and N. L. Schwartz (1991). *Dynamic Optimization*, North-Holland.

〈和文文献〉

《論文》

岡田羊祐（1998）「特許制度の法と経済学」『フィナンシャル・レビュー』No. 46，110–137頁.

（高崎経済大学経済学部准教授）