【研究ノート】

バラエティ拡大モデルにおける パテント期間と地位選好

上ノ山　賢一

1　は　じ　め　に

持続的な成長が内生的にもたらされる要因の 1 つとして，研究開発投資による技術進歩が挙げられる．また，この研究開発投資が進められるためには，新たな財を開発することによる独占利益を一定期間確保するパテント保護の制度が重要だと言える．パテント保護の期間については，これまでにもどのような長さに設定されるべきかという課題が取り上げられている．Judd (1985) は，外生成長モデルにおいて，社会厚生が最適となるパテント期間は永久的な期間となる可能性を示している．これはパテント期間が永久的な期間であれば，企業の独占益がなくなるまで研究開発部門への企業参入が続き，独占による厚生損失が小さくなるためである．また Iwaisako and Futagami (2003) は内生成長モデルの枠組みで最適パテント期間について分析を行っている．内生成長モデルでは，パテント期間が拡大されると研究開発の収益が上昇し，研究開発をする中間財企業の数が増え，内生成長率が上昇する．このとき成長率上昇によって社会厚生が上昇する効果と独占企業の増加による厚生損失の効果の 2 つが生じる．内生成長モデルの枠組みでは，社会厚生を最大にするパテント期間は，この 2 つの厚生上の効果が均衡する有期のパテント期間となる可能性がある．

パテント期間の拡大によって内生成長率が上昇するのは，新たな研究開発

のパテント収益が増加することから，研究開発投資を増加させる誘因が生じるためである．こうしたパテント保護以外にも，開発投資の増加をもたらす要因として地位選好による資産保有の増加が挙げられる．地位選好とは，他人よりも資産を多く保有することによって生じた社会的地位の上昇から効用を得るというものである[1)]．地位選好の効果によって家計の資産保有が増加すると，それを原資とする研究開発投資も増加すると考えられる．Futagami and Shibata (1998) は，Romer 型の内生的成長モデルにおいて，地位選好による社会的地位上昇を目的とした資産保有の増加と，内生成長率の変化について分析している．

バラエティ拡大モデルでは，パテント期間の拡大と同様に，地位選好パラメータの上昇によって成長率が上昇すると，時間を通じて消費が上昇し，社会厚生水準が上昇する可能性がある．しかし，同時に独占企業も増加することから，生産性の低下によって厚生水準が低下する可能性もある．そこで本稿では，パテント期間を政策変数として設定するバラエティ拡大モデルにおいて，社会的地位選好と成長率や社会厚生の間にどのような関係があるのかについて分析を行う．

本稿の構成は以下のとおりである．2 節では社会的地位選好を導入したバラエティ拡大モデルを構築し，動学システムや均衡における社会厚生について概観する．3 節では成長率が最大となるパテント期間が有期となることを確認する．さらに成長率が最大となるパテント期間よりも社会厚生を最大にするパテント期間の方が短いことを見る．さらに社会厚生を最大にするパテント期間が設定されたもとで地位選好パラメータが上昇した場合，社会厚生水準にどのような影響があるのかについて分析する．4 節はまとめである．

1）　Cole *et al*. (1992) は，社会的地位そのものを効用として扱ってはいないが，資産保有の相対的な大きさは社会のランキングデバイスであると想定し，資産を他人よりも多く保有することで非市場財の取引が他人よりもスムーズにいくことが，相対的により多くの資産を保有することが効用をもたらす要因となることを指摘している．

2　モ　デ　ル

2.1　地位選好

本稿のモデルでは L 人の家計が存在し，各家計は非弾力的に 1 単位の労働量を供給する．人口成長率は 0 とする．家計は効用を最大にするように行動すると仮定する．

代表的個人の効用は以下のように表されるとする．

$$U=\int_0^{\infty}\left[\alpha\log c_t+\beta\log V\left(\frac{a_t}{\bar{a}_t}\right)\right]e^{-\rho t}dt \tag{1}$$

ここで c_t は消費であり，ρは時間選好率である[2]．a_t は資産であり，$\bar{a}_t$ は社会の平均資産保有量とする．家計は個人の保有資産と社会的平均保有資産量の相対値である社会的地位 $\dfrac{a_t}{\bar{a}_t}$ から効用 V を得るものとする．また α と β はパラメータとする．

家計は保有する資産を中間財企業へと貸し出すことで，利子率 r_t の収益を得る．また労働 1 単位の供給に対して，w_t の賃金を労働所得として受け取る．ここで家計の予算制約は以下のように表される．

$$\dot{a}_t=r_t a_t+w_t L+c_t \tag{2}$$

家計は (2) の制約下のもと (1) を最大化する．その結果，次のオイラー方程式を得る．

$$\frac{\dot{c}_t}{c_t}=\theta\frac{c_t}{a_t}+(r_t-\rho) \tag{3}$$

$$\theta\equiv\frac{\beta V'(1)}{\alpha V(1)} \tag{4}$$

(3) の右辺第 1 項目は，地位選好の効果が資産保有動機を促進し，消費の増加率を上昇させていることを示している．また，この項は保有資産と消費の限

2)　本稿では後の厚生分析をする際の簡単化のため log 型の効用関数を用いている．

界代替率でもある．θ は地位選好の代理パラメータとする．

2.2　最終財生産者

Dixit and Stiglitz (1977)，Romer (1990)，Barro and Sala-i-Martin (1995) に従い，企業 i の生産関数を次のように表すことにする．

$$Y_i = AL_i^{1-\alpha}\int_0^{N_t}(X_{ij})^{\alpha}dj \tag{5}$$

ここで $0<\alpha<1$ とし，Y_i は第 i 企業の生産量，L_i は第 i 企業への労働投入量，X_{ij} は第 i 企業の第 j 番目の中間財の投入量である．また N_t は t 時点での中間財企業の数である．新たな中間財を開発した企業に対して保護される中間財のパテント期間を T とする．したがって，t 時点から期間 T までさかのぼった企業の財 $X_j : j \in [N_{t-T}, N_t]$ にはパテントが認められ，その企業には独占利潤があるとする．さらにパテント期間を過ぎた企業の中間財 $X_j : j \in [0, N_{t-T})$ を生産する企業には独占利潤が認められないとする．各中間財企業については次節にて詳細を述べる．A は技術水準である．

最終財生産者の利潤は次のように表される．

$$Y_i - w_t L_i - \int_0^{N_t}(P_j X_{ij})^{\alpha}dj \tag{6}$$

ここで P_j は第 j 番目中間財企業の価格である．最終財生産者は利潤が最大になるように中間財と労働を投入する．最終財をニュメレールとし，最終財は中間財生産にも使用することが出来るとすると，第 j 番目の中間財の需要関数は次のように表される．

$$X_{ij} = L_i\left(\frac{A\alpha}{P_j}\right)^{1/(1-\alpha)} \tag{7}$$

また (5) (6) より賃金率は次のようになる．

$$w_t = w = (1-\alpha)\left(\frac{Y_i}{L_i}\right) \tag{8}$$

2.3　研究開発企業

中間財を生産する研究開発企業はアイデアの独占権をパテント期間として T 期間の長さで保護される．このとき第 j 中間財の発明から得られる収益の現在価値 W_{jt} は次のように与えられる．

$$W_{jt}=\int_t^{t+T}\pi_j(v)e^{-\int_t^v r_\omega d\omega}dv \tag{9}$$

ここで $\pi_j(v)$ は時点 v での利潤である．第 j 中間財を生産するには 1 単位の最終財 Y が必要であると仮定する．したがって，第 j 中間財企業の利潤は次のように表される．

$$\pi_j(v)=(P_j(v)-1)X_j(v) \tag{10}$$

ここで $X_j(v)$ は中間財の投入量であり，以下のように表される．

$$X_j(v)=\int_0^{N_t}(X_{ij})^{\alpha}d_j=L\left(\frac{A\alpha}{P_j}\right)^{1/(1-\alpha)} \tag{11}$$

パテントが保護されている各企業は各時点で独占利潤 $\pi_j(v)$ を最大にするように独占価格 P_j を設定する．パテントを持つ各企業の独占価格 P^M は次のように導出される．

$$P_j(v)=P^M=\frac{1}{\alpha} \tag{12}$$

生産関数(5)から，パテントを持つ各企業の独占価格は同一の $\frac{1}{\alpha}$ になる．(11)と(12)からパテントを持つ各企業の財による最終財生産水準 X^M は次のように求められる．

$$X_j(v)=X^M=A^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}}L \tag{13}$$

独占価格 P_j と第 j 中間財投入量 X_j を(10)に代入すると，独占利潤は次のように表される．

$$\pi_j(v) = \pi = LA^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}} \tag{14}$$

この独占利潤は時間を通じて一定であることから，t 時点のある中間財企業による新たな中間財の研究開発の純現在価値は次のようになる[3)].

$$W_t = LA^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}}\int_t^{t+T} e^{-\int_t^v r_\omega d\omega} dv \tag{15}$$

新たな中間財を開発した研究企業は (15) の現在価値を手にする．この現在価値が研究開発コストよりも高ければ，研究開発企業への参入が起こる．ここで簡単化のため新製品の開発のコストは時間を通じて一定で，最終財 η 単位であるとし，研究開発への参入は自由であるとする．以下では，任意の時点で中間財企業数が成長している均衡について議論する．この場合，任意の時点 t において以下の条件が成立する．

$$W_t = \eta \tag{16}$$

(15) と (16) から以下の式 (17) が導出される．

$$\eta = LA^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}}\frac{1-e^{-rT}}{r} \tag{17}$$

企業の独占利潤は一定であり，研究開発への参入コストも一定であることから，均衡における利子率は時間を通じて一定となる．この利子率は (17) を満たす $r = r(T)$ である．(17) を微分し，利子率とパテント期間について整理すると，以下の式が導出される．

$$\frac{\partial r}{\partial T} = \frac{r^2}{e^{rT} - 1 - rT} > 0 \tag{18}$$

上式はパテント期間が長くなることにより，中間財開発企業の総価値が上昇することで，研究開発の収益率が上昇することを示している．

---

3)　以下で見るように，均衡では中間財企業の純現在価値は企業間で対称となることから，ここでは企業の番号を表す j を省略している．

一方，パテントを持たない企業の中間財価格 P^C は限界費用と一致することから，

$$P_j(v)=P^C=1 \tag{19}$$

となり，さらにこれらの企業の中間財による最終財生産水準 X^C は以下のようになる．

$$X_j(v)=X^C=L(A\alpha)^{1/(1-\alpha)} \tag{20}$$

2.4　一般均衡と動学システム

家計の総資産は研究開発企業の総価値と一致する．自由参入条件からこの条件は以下のように表される．

$$a_tL=\int_{N_t-T}^{N_t}W_t di=\eta(N_t-N_{t-T}) \tag{21}$$

次に各中間財の投入による最終生産物は，中間財の生産，新規の研究企業の開発費と家計の消費に振り分けられることから，財市場均衡式は以下のように表される．

$$AL^{1-\alpha}[N_t^C(X^C)^\alpha+N_t^M(X^M)^\alpha]=N_t^CX^C+N_t^MX^M+\eta\dot{N}_t+C_t \tag{22}$$

ここで N_t^M はパテントを持つ企業の総数であり，N_t^C はパテントを持たない企業の総数である．パテント期間と中間財企業の数の定義から以下の式が成立する．

$$N^M=N_t-N_{t-T}$$

$$N^C=N_{t-T}$$

(13)(20)(22)から，企業数の変化は以下のように表される．

$$\dot{N}_t=\eta^{-1}[S^CN_{t-T}+S^M(N_t-N_{t-T})-C_t] \tag{23}$$

ここで S^C と S^M はそれぞれ，パテントを保有しない企業による最終財の純増

寄与量とパテント保有企業による最終財供給の純増寄与量であり，以下のように定義される[4)].

$$S^C \equiv AL^{1-\alpha}(X^C)^\alpha - X^C = (1-\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} A^{\frac{1}{1-\alpha}} L \tag{24}$$

$$S^M \equiv AL^{1-\alpha}(X^M)^\alpha - X^M = (1-\alpha)(1+\alpha)\alpha^{\frac{2\alpha}{1-\alpha}} A^{\frac{1}{1-\alpha}} L \tag{25}$$

この経済の動学システムは(3)，(23)と $N^M = N_{t-T}$ によって，消費水準 C_t と総企業数 N_t，パテントを保有する企業数 N_t^M に関する微分方程式で記述される．これらのダイナミクスの経路の分析については本稿では割愛し，以下では均衡成長経路におけるモデルの特徴を分析する[5)].

2. 5　均整成長率と経済厚生

均整成長経路上では総消費水準 C_t，総産出量 Y_t，総資産 a_t と，これらの変数の1人当たり水準の全てが同じ率 g で成長する．また総中間財企業数 N_t，パテントを持つ企業の総数 N_t^M とパテントを持たない企業の総数 N_t^C も定常成長率 g で成長する．このとき(21)(22)から総消費と総資産はそれぞれ以下のように表される[6)].

$$a_t L = \eta N_t (1-e^{-gT}) \tag{26}$$

$$c_t L = N_t [S^C e^{-gT} + S^M (1-e^{-gT}) - g\eta] \tag{27}$$

ここで(26)と(27)から均衡における家計の消費と資産の限界代替率(MRS)は以下のように示される．

---

4)　$0 < \alpha < 1$ であることから $S^C > S^M$ が成立する．

5)　本稿のモデルでは状態変数は N_t と N_t^M の2つである．Barro and Sala-i-Martin (1995) は均整成長経路上ではこれらの比率 N_t^M/N_t が定常状態値 $(N_t^M/N_t)^*$ に近づいていくという特徴があるとしている．

6)　均衡では中間財企業数は成長率 g で増加することから，$N_{t-T} = N_t e^{-gT}$ が成立する．

$$MRS=\frac{\frac{\partial U}{\partial a_t}}{\frac{\partial U}{\partial c_t}}=\theta\frac{c_t}{a_t}=\frac{\theta\,[S^C e^{-gT}+S^M(1-e^{-gT})-g\eta]}{\eta\,(1-e^{-gT})} \tag{28}$$

均衡における保有資産と消費の限界代替率をパテント期間で微分すると以下の式が導出される[7]．

$$\frac{\partial MRS}{\partial T}=\frac{\theta g e^{-gT}(S^C-g\eta)}{\eta\,(1-e^{-gT})^2}<0 \tag{29}$$

パテント期間が長くなると，研究開発企業の収益率が上昇する効果を通じて資産保有が増加し，資産保有による社会的地位上昇から得られる追加的な効用は低下していく．その結果，資産保有の消費に対する相対的な価値が低下し，資産保有と消費の限界代替率が低下することになる．

さらに (3)，(17) と (28) より，定常成長率 $g=g(T,\ \theta)$ は以下の式を満たすものとして決定される．

$$g=\frac{\theta\,[S^C e^{-gT}+S^M(1-e^{-gT})-g\eta]}{\eta\,(1-e^{-gT})}+r(T)-\rho \tag{30}$$

また均整成長経路上での横断面条件は $r>g$ となる．

ここで総消費の経路は以下のようになる．

$$c_t L=C_0(T,\ \theta)e^{g(\mathrm{T},\ \theta)t} \tag{31}$$

初期時点での消費 C_0 は (27) より以下のように表される．

$$C_0(T,\ \theta)=N_0[S^C e^{-g(T,\ \theta)T}+S^M(1-e^{-g(\mathrm{T},\ \theta)T})-g(T,\ \theta)\eta] \tag{32}$$

また初期時点の消費とパテント期間の間には以下のような関係がある．

$$\frac{\partial C_0}{\partial T}=-N_0\left[(S^C-S^M)\left(T\frac{\partial g}{\partial T}+g\right)e^{-gT}+\frac{\partial g}{\partial T}\eta\right] \tag{33}$$

7）　均衡では横断性条件 $r>g$ が成立することから，(17) と (24) を用いて $S^C>g\eta$ となることが確認できる．

パテント期間の拡大によって成長率が上昇するとき，$\dfrac{\partial g}{\partial T} > 0$ より $\dfrac{\partial C_0}{\partial T} < 0$ となり，パテント期間の拡大によって初期消費水準は低下する．これはパテント期間の拡大によって成長率が増加すると，独占力を持つ中間財企業増加によって生産性が低下するためである[8]．均衡においては全ての個人の資本保有が一致することに注意すると，社会厚生は以下のように導出される．

$$
\begin{aligned}
U(T,\theta) &= \int_0^{\infty} \alpha \log c_t + \beta \log V(1) e^{-\rho t} dt \\
&= \frac{\alpha}{\rho^2}[\rho \log C_0(T,\theta) + g(T,\theta)] - \frac{1}{\rho}\log L + \beta \log V(1) \qquad (34)
\end{aligned}
$$

社会厚生はパテント期間に依存する部分と依存しない部分に分けられる．パテント期間に依存する部分はさらに，成長率が変化することで独占企業が増え，生産性が低下し，初期時点の消費が低下することで厚生が低下する部分と，成長率の上昇によって将来消費が増加し，厚生が上昇する部分に分かれる．またパテント期間に依存しない部分は，非弾力的に供給される労働を通じた厚生損失と特定の地位に留まることによる効用に分けられ，これらは均衡で一定の値をとる．

3　地位選好とパテント期間

3.1　地位選好と最大成長率

まずパテント期間の拡大が成長率に与える影響を分析する．(30) を T と g に関して微分し，整理すると以下のように表される．

$$
\frac{\partial g}{\partial T} = \Gamma^{-1}\left(\frac{\partial r}{\partial T} + \frac{\partial MRS}{\partial T}\right) \qquad (35)
$$

$$
\Gamma \equiv 1 + \frac{\theta(S^C - g\eta)}{\eta(1-e^{-gT})^2} + \frac{\theta}{1-e^{-gT}} > 0
$$

8)　3.1 節の命題 1 より，パテント期間の拡大によって成長率が低下する可能性があるが，以下ではパテント期間の拡大によって成長率が上昇する場合のみに注目する．

(35) より以下の命題が得られる．

命題 1　地位選好の効用関数を含むバラエティ拡大モデルでは，成長率を最大にする有期のパテント期間 T^m が存在する．

証明　補論を参照のこと．

命題 1 の直観は以下のように示される．(35) よりパテント期間の拡大は 2 つの影響を通じて成長率に影響を与える．まず利子率の影響である．パテント期間が拡大されると中間財を開発する独占企業の利潤が増加する．その結果，中間財開発企業の参入が増加し，中間財開発のための借入が増加し，利子率が上昇する．利子率が上昇すれば，オイラー方程式より，将来消費の価値が上昇することから資産保有動機が促進される．その結果，成長率を上昇させる効果がもたらされる．もう 1 つの影響は，消費と地位選好を通じた資産の限界代替率の変化である．パテント期間の拡大により資産保有動機が促進され，地位選好による追加的な資産保有による効用の上昇分は低下し，逆に消費の効用の増加分は上昇する．つまり消費と資産の限界代替率は低下していく．その結果，パテント期間の上昇による資産保有動機が相殺され，資産保有が大きくなればなるほど資産保有動機は減退していく．これらの 2 つの影響から，パテント期間が拡大し，限界代替率の低下の影響が企業価値増加による影響を支配する場合，パテント期間が拡大されたにも関わらず成長率が低下することになる．

3. 2　厚生と地位選好

本節では，地位選好のパラメータが変化するときに社会厚生に与える影響を分析する．本稿における選好パラメータ θ は，α，β，$V'(1)$, $V(1)$ の 4 つの値で構成されている．(34) より $V'(1)$ の値の変化は，成長率や初期時点の消費に影響を通じて社会厚生に影響を与えるが，他のパラメータの変化は成長率

や初期時点の消費の変化を通じて厚生を変化させる影響以外にも，直接的に社会厚生を変化させる影響を持つ．本稿では地位選好の大きさの変化が成長率の上昇をもたらすことによって，社会厚生水準にどのような影響をもたらすのかということ注目したいため，地位選好パラメータの一部である $V'(1)$ が変化する影響について考察する．以下ではパテント期間の拡大とともに経済成長率が上昇する場合を考察する．社会厚生とパテント期間の拡大に関して次の命題が得られる．

命題２　地位選好パラメータが十分小さな値をとり，次の条件，

$$\frac{(1-\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}A^{\frac{1}{1-\alpha}}-\rho\eta}{(1-\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}A^{\frac{1}{1-\alpha}}[1-(1+\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}]}>\log\frac{1}{LA^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\left(\frac{(1-\alpha)}{\alpha}\right)\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}}-\rho\,\eta}$$

が満たされるとき，さらなる拡大によって成長率と社会厚生水準が同時に上昇するようなパテント期間の最大値 T^O が存在する．さらにこの最大のパテント期間は，成長率を最大にするパテント期間 T^m よりも短い．

証明　補論を参照のこと．

命題１より，さらにその期間を拡大することで成長率が上昇するようなパテント期間には最大値が存在する．またパテント期間が拡大するにつれて，中間財独占企業が増加することから，独占利潤を通じた生産性の低下によって厚生損失は拡大する．社会厚生を最大にするパテント期間が設定されているとすると，パテント期間の拡大によって生じた成長率の上昇による厚生水準の上昇と，独占企業の増加による厚生水準の低下が均衡していることになる．つまり厚生が最大となるパテント期間から , さらにパテント期間を拡大したとすると，厚生は低下するが成長率はさらに上昇する．したがって，パテントの拡大によって最適な社会厚生水準が達成されている場合，そのパテ

ント期間は成長率を最大にするパテント期間よりも短いことになる．

社会厚生を最大にするパテント期間を最適パテント期間としたとき，そのパテント期間は地位選好パラメータの大きさに依存している．社会厚生を最大にするパテント期間と地位選好パラメータに関して以下の命題が得られる．

命題３　パテント期間の拡大によって社会厚生が最大となるようにパテント期間が設定されている状況で地位選好パラメータ $V'(1)$ が上昇すると社会厚生水準は改善する．

証明　補論を参照のこと．

命題 3 が成立する理由は以下のように考察される．地位選好パラメータの上昇により，資本保有の増加が促進され，成長率を上昇させる効果が拡大することになる．つまり成長率が上昇することで将来の消費水準が上昇する．独占企業の増加による厚生損失は，パテント期間の拡大とパテント期間の拡大によって生じた成長率の上昇の 2 つから生じている．社会厚生が最大になるようにパテント期間が設定されているとすると，この 2 つの影響による厚生損失が，成長率上昇による将来消費水準の増加を通じた厚生上昇分と均衡していることになる．ここで地位選好パラメータが拡大したとすると，成長率の上昇は起こるが，パテント期間の拡大は起こらない．したがって，パテント期間の拡大による独占企業の増加を通じた厚生損失は発生しないことから，成長率の上昇による厚生の上昇の方が独占企業増加による厚生損失よりも支配的になる．その結果，社会厚生が最大になるようにパテント期間が設定されているとすると，地位選好パラメータの上昇によって社会厚生水準は改善する．

4　お　わ　り　に

本稿では，パテント期間が設定されたバラエティ拡大モデルに相対的地位

選好を導入したモデルを構築し，地位選好パラメータが成長率やパテント期間に与える影響と，最適パテント期間における地位選好パラメータが変化する影響について分析した．モデル分析の結果，成長率を最大にする有期のパテント期間が存在し，最適パテント期間は成長率を最大にするパテント期間よりも短いことが明らかとなった．さらにパテント期間が厚生を最大にするパテント期間として設定されている状況において地位選好パラメータが上昇する場合，成長率と社会厚生水準はそれぞれ上昇することが明らかとなった．これらの結果は，地位選好をモデルに導入したことによって，資産保有と消費の間で代替関係が生じることにより，パテント期間の拡大によって資産保有動機がパテント期間の上昇とともに弱くなっていくことに起因している．本稿の分析から，最適なパテント期間の存在が明らかになることで，Iwaisako and Futagami (2003) の結果と同様の結論が得られるとともに，地位選好の変化による成長率の上昇が社会厚生水準に与える影響について新たな結果が得られた．

しかしながら本稿に残された課題も多い．まず厚生分析において地位選好パラメータの変化が最適パテント期間にどのような変化をもたらすのかについて明確となっていない．これは数式による解析の複雑さにその原因がある．この点については数値計算を用いた分析が必要であると言える．さらにパテントによる独占権の大きさについても分析を行っていない．先行研究ではパテントの期間だけでなく，パテントによる独占権として中間企業の独占価格マークアップ率の大きさが成長率や社会厚生に与える影響についても分析が進められている[9]．成長率や厚生の観点から最適に設定されたパテントによる独占権の大きさと地位選好との間にどのような関係があるのかについても分析が必要である．これらの残された分析は，地位選好を考慮した最適なパテント期間を考察する上で重要な分析であると言える．

9）　パテント期間の拡大とパテント財の独占価格マークアップ率の上昇がもたらす厚生損失については，Gilbert and Shapiro (1990) を参照されたい．

5　補　論

命題 1 の証明

(30) を g と T に関して全微分し，整理すると以下の式が得られる．

$$\frac{\partial g}{\partial T}=\frac{\xi(T)+\psi(T)}{\gamma(T)} \tag{36}$$

ただし

$$\xi(T)\equiv-\theta g(S^C-g\eta)e^{(r-g)T}<0$$

$$\psi(T)\equiv\theta g(S^C-g\eta)(1+rT)\mathrm{e}^{-gT}+r^2\eta(1-e^{-gT})>0$$

$$\gamma(T)\equiv[\eta(1-e^{-gt})^2+\theta(S^C-\mathrm{g}\,\eta)Te^{-gt}+\eta\theta(1-e^{-gt})](e^{rt}-1-rT)>0$$

である．また横断面条件が成立していることから，これらの関数は以下のような特徴を持つ．

$$\lim_{T\to\infty}\xi(T)=-\infty$$

$$\lim_{T\to\infty}\psi(T)=\left[LA^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}}\right]^2\eta-1$$

ここで分析するパテント期間は成長率が正の値をとる範囲に限定する．成長率が正の値となることが保証されるパテント期間の最短期間として，$r=\rho$ が成立するパテント期間を T^B を設定する．ここで $T^B\leq T$ において，

$$\frac{\partial g}{\partial T}=\frac{\xi(T)+\psi(T)}{\gamma(T)}<0$$

が成立する場合，パテント期間の拡大とともに成長率は常に低下することから，成長率が最大となるパテント期間は T^B と成長率が正の値をとりうるようなさらに短期のパテント期間の間の期間として達成される．次に $T^B\leq T$ のとき

$$\frac{\partial g}{\partial T}=\frac{\xi(T)+\psi(T)}{\gamma(T)}>0$$

となるパテント期間が存在する場合，成長率はパテント期間のさらなる拡大とともに上昇する．パテント期間が長くなるにつれ，$\xi(T)$ が減少する影響が $\psi(T)$ が増加する影響よりも支配的になる．つまり $\xi(T)=\psi(T)$ となるある有期のパテント期間が存在する．このとき $\dfrac{dg}{dT}=0$ が成立することから，成長率を最大にする有期のパテント期間 T^m が存在する．　□

命題 2 の証明

選好パラメータ θ は $V'(1)$ の単調増加関数であることから，以下では，$V'(1)$ の値の変化は θ の変化で代理することにする．命題 1 と同様，パテント期間 $T\in[T^B,\infty]$ に注目する．$r(T^B)=\rho$ であることから，(30) より以下の条件が成立する．

$$g=\frac{\theta\,[S^M+(S^C-S^M)e^{-gT^B}-g\eta]}{\eta(1-e^{-gT^B})}>0$$

この条件の下では θ と g は互いに単調増加の関係にあることから，θ が十分小さな値をとるとき，g も十分小さな値となる．以上の設定の下で T^B におけるパテント期間の拡大が成長率に与える影響は以下のようになる．

$$\lim_{\theta\to 0}\frac{\partial g}{\partial T}\Big|_{T=T^B}=\frac{\rho^2}{e^{\rho T^B}-1-\rho T^B}>0 \tag{37}$$

したがって，θ が十分小さな値の場合，パテント期間 T^B ではさらなるパテント期間の拡大は成長率を上昇させる．またパテント期間 T^B におけるさらなるパテント期間の拡大が社会厚生に与える影響は，θ が十分小さな値をとるとき，以下のように表される．

$$\lim_{\theta\to 0}\frac{\partial U}{dT}\Big|_{T=T^B}=g_T\,\frac{S^C-\rho(S^C-S^M)T^B-\rho\eta}{S^C} \tag{38}$$

ここで $g_T\equiv\partial g/\partial T$ とする．$r(T^B)=\rho$ と (17) より以下の式が成立する．

$$\eta = LA^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}}\frac{1-e^{-\rho T^B}}{\rho} \tag{39}$$

両辺とも対数をとり，整理すると以下のようになる.

$$T^B = \frac{1}{\rho(\pi - \rho\eta)} \tag{40}$$

したがって(14)(24)(25)(38)から，以下の条件が成立するとき，社会厚生はパテント期間の拡大とともに上昇する.

$$\frac{(1-\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}A^{\frac{1}{1-\alpha}}-\rho\eta}{(1-\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}A^{\frac{1}{1-\alpha}}[1-(1+\alpha)\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}]} > \log\frac{1}{LA^{\frac{1}{(1-\alpha)}}\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\alpha^{\frac{2}{(1-\alpha)}}-\rho\eta}$$

また θ が十分に小さく，パテント期間の拡大に伴い社会厚生水準が上昇するもとで，その水準が最大になるようにパテント期間が設定されているとすると，(34)より以下の条件が成立する.

$$\frac{\partial U}{\partial T} = 0 \Leftrightarrow \rho\frac{C_{0T}}{C_0} + g_T = 0 \tag{41}$$

ただし $C_{0T} \equiv \partial C_0/\partial T$ とする．また(34)より C_0 は T の単調減少関数であることから，この条件が成立しているとき，$g_T|_{T=T^O} > 0$ である．また成長率を最大にするパテント期間が設定されているとすると $g_T|_{T=T^m} = 0$ が成立する．ここで(36)より，$g_T|_{T=T^m}=0$ が成立するパテント期間 T^M は1つしかなく，g は成長率を最大にするパテント期間 T^M まで T の単調増加関数であることから，$T^O < T^M$ となる.　□

命題3の証明

パテント期間の拡大に伴い社会厚生水準が上昇するもとで，その水準が最適になるようにパテント期間が設定されているとする．(41)へ(36)を代入すると以下のように整理される.

$$\rho[S^M+(S^C-S^M)e^{-gT^o}-\mathrm{g}\eta]^{-1}=[(S^C-S^M)(T_o+g/g_T)e^{-gT^o}-\eta]^{-1} \quad (42)$$

ここでパテント期間が厚生が最大となる T^o に設定されており，変更されないときに地位選好のパラメータが上昇したとすると，経済厚生は以下のように変化する.

$$\frac{\partial U}{\partial\theta}\Big|_{T=T^o}=\left(\rho\frac{C_{0g}}{C_0}+1\right)g_\theta \quad (43)$$

ただし，C_{0g} と g_θ は以下のように定義する.

$$C_{0g}\equiv\frac{\partial C_0}{\partial g}=-N_o[T_o(S^C-S^M)e^{-gt}-\eta] \quad (44)$$

$$g_\theta\equiv\frac{\partial g}{\partial\theta}$$

(43) の右辺は (37)，(44) を用いると以下のように整理される.

$$\left(\rho\frac{C_{0g}}{C_0}+1\right)g_\theta=\left[1-\rho\frac{T^o(S^C-S^M)e^{-gT^o}+\eta}{S^M+(S^C-S^M)e^{-gT^o}-\mathrm{g}\eta}\right]g_\theta \quad (45)$$

さらに上式を (42) へと代入し，$g_\theta>0$ とパテント期間が最適パテント期間に設定されているときには命題 2 より $g_T>0$ であることに注意すると以下のように表される.

$$\frac{\partial U}{\partial\theta}\Big|_{T=T^o}=\left[1-\frac{(S^C-S^M)T^Oe^{-gT^o}+\eta}{(S^C-S^M)(T^O+g/g_T)e^{-gT^o}+\eta}\right]g_\theta>0 \quad (46)$$

以上の結果より，最適パテント期間が設定されているもとで地位選好パラメータが上昇するときには経済厚生水準が上昇する.　□

【参考文献】

Barro, R. and X. Sala-i-Martin (1995) *Economic Growth*, New York, McGraw-Hill.

Cole, H.L., G.J. Mailath and A. Postlewaite (1992) "Social Norms, Savings Behavior, and Growth," *The Journal of Political Economy*, Vol. 100, pp. 1092–1125.

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

Futagami, K. and A. Shibata (1998) "Keeping One Step Ahead of the Joneses: Status, the Distribution of Wealth, and Long Run Growth," *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 36, pp. 109–126.

Gilbert, R. and C. Shapiro (1990) "Optimal Patent Length and Breadth," *Rand Journal of Economics*, Vol. 21, pp. 106–112.

Iwaisako, T. and K. Futagami (2003) "Patent Policy in an Endogenous Growth Model," *Journal of Economics*, Vol. 78, pp. 239–258.

Judd, K. L. (1985) "On the Performance of Patents," *Econometrica*, Vol. 50, pp. 567–585.

Romer, P.M. (1990) "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, pp. 71–102.

（かみのやま　けんいち・同志社大学経済学部）

The Doshisha University Economic Review, Vol.65 No.2

Abstract

Kenichi KAMINOYAMA, *Patent Length and Status Preference in a Variety Expansion Model*

Using the framework of a variety expansion model with status preference, we analyze how the patent length and the status preference parameter affect the endogenous growth rate and social welfare. In our model, we find that the patent length that maximizes the growth rate is finite. In addition, we show that the patent length that maximizes the social welfare is shorter than the patent length that maximizes the growth rate. Moreover, we show that if the parameter of the status preference is small, an increase in the status preference parameter may increase the growth rate and the social welfare level.