『学習院大学　経済論集』第31巻　第2号（1994年8月）

不完全競争と企業投資

江　沢　太　一

1．はじめに

今日，企業の投資行動は通常，調整費用を伴なう最適投資モデル，すなわちTobinのq理論によって分析されているが，このモデルには企業行動についての仮定の置き方に応じて種々のタイプがある。たとえば，生産物市場における競争状態の想定の違い（完全競争であるか不完全競争であるかという違い），投資の効果に伴なうラグの存在，不確実性と期待の取扱い，期間を2期間とするか多期間とするかなどの点においてモデルが異なってくる。これらの想定をどうおくかによってモデルの現実妥当性が大きく変ってくる。

たとえば生産物市場における競争状態について考えると，今日の企業の生産物市場は通常不完全競争（imperfect competition）の状態にあり，企業の生産物（サービスを含む）の需要曲線は右下りである。このような不完全競争下の企業行動の分析は最近の新貿易理論（the new trade theory）の発展においても中心的役割を演じている。すなわち，1970年代末から1980年代を通じて今日まで展開されているKrugman, Grossman, Dixit, Brander, Spencer, Venables他による一連の研究において，国際貿易およびそれに関連する経済政策の効果は不完全競争下においては完全競争下とは極めて異なった様相を呈することが示されている。また近年のマクロ経済学のミクロ的基礎（micro foundations）にかんする議論においても不完全競争下での行動のモデル化が重要な論点の一つとなっている（Mankiw, Blanchard, Kiyotaki, 他）。

このように不完全競争を想定した分析は，現代の企業の行動の解明のためにそれ自体として不可欠であるばかりでなく，現代経済の様々の局面の分析のためにも必要性が高いのであり，このことはいうまでもなく，投資行動の考察についてもあてはまる。

以下においてはこのような観点から企業投資，とりわけ設備投資の決定について考察し，その際とくに投資に伴なうラグ（生産に対するラグ）の存在を明示的に導入したモデルを扱かう。これまでに不完全競争下の投資モデルとしては，今井賢一，他（1971），Nickell（1974），佐藤（1977），Lindenberg and Ross（1981），他の試みがあるが，いずれもこのようなラグを導入していない。Oulton（1981）はラグを扱っているが，投資の調整費用が内生化されていない。またラグの存在はHartman（1973），Shapiro（1986）によってモデル化されているが，ともに生産物市場において完全競争が想定されている。

この論文においては不完全競争とラグの存在という状況のもとでの企業の最適投資の決定を考察し，Tobinの限界qの意味を明らかにし，次いでこのような投資によって形成される企業行動の動学的性質を考察する。すなわち，企業成長の2つの類型：成熟，成長を区別し，その特徴を検討する。このような分析は筆者がこれまでに試みてきた一連の研究（江沢（1988），（1989），（1991），他）の分析

を進展させ，またモデルの意味の一層の解明を試みたものとなっている。モデルの説明をまず投資支出（費用）関数の定式化から始めることにしよう。

2. 投資支出関数

以下においては期間分析を採用し，ある個別企業（民間企業）の t 期末における実質資本ストックを K_t としよう。またこの企業の t 期における投資支出の総額（実質値，投資に伴なう調整費用をふくむ）を C_t としよう。この投資支出については通常費用逓増の仮定，すなわち投資支出（費用）関数は資本増加率について凸という仮定がおかれている。以下においてもこの仮定をおくことにしよう。さらに資本ストックの増加率＋１を x_t とすることにしよう。つまり

$$x_t \equiv K_t/K_{t-1} \tag{1}$$

と定義し，次のような投資支出関数を想定する。

$$C_t = p_k[(1/a)(x_t^a - 1) + \delta]K_{t-1} \tag{2}$$

ここで p_k, a, δ は正の定数であり，p_k は企業が購入する資本財の最初の価格とする。つまり，この企業の純投資 $\Delta K_t=0$ のときの資本財価格とする。企業が ΔK_t を増加させていくと，資本財の単価も多かれ少なかれ上昇し，同時にその他の投資付随費用も付加され，結局(2)の投資費用関数の形で費用逓増が生じる，と想定しているのであり，$a>1$ と仮定している。ここで δ は資本減耗率を示す。上式の意味をより一層明白にするために，$c_t \equiv C_t/K_{t-1}$ のようにノーマライズすると，次式をうる。

$$c_t = p_k[(1/a)(x_t^a - 1) + \delta] \tag{3}$$

この式を $c_t=c(x_t)$ のような一般的な形で表わせば，(3)の関数は

$$c' > 0,\ c'' > 0,\ c(1) = p_k\delta,\ c'(1) = p_k \tag{4}$$

という形状をもつ。この関数のグラフが図１に示してある。ここで $x_t=1$ は純投資が０の状態を示し，この点において限界投資費用 c'_t は初めの資本財価格 $p_k\delta$ になることが示されている。つまりこの点では資本財減耗分 δ だけの更新が行なわれ，そのときの単価が p_k となっているのである。また投資の調整費用が存在しないケース，つまり線型の投資支出関数の場合には $a=1$，さらに費用逓減，つまり凹の投資支出関数のケースには $a<1$ となる。しかし以下では，すでに述べたように費用逓増，すなわち $a>1$ を仮定する。

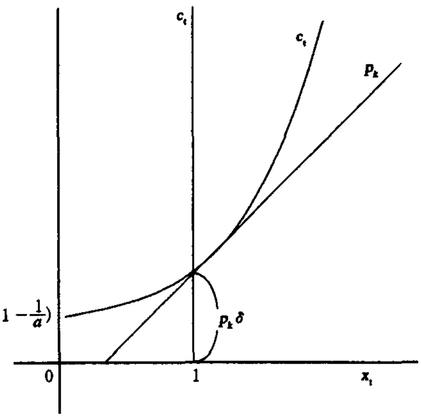

図１

以上の想定のもとで，負の投資（disinvestment）について検討してみよう。一つの極限として企業が現存資本を完全に売却するケースには $x_t=0$ となるが，この場合には(3)式より投資支出額 c_t は $p_k(\delta-1/a)$ となる。このうち $p_k\delta$ は資本減耗分であり，回収不能な支出となる。一方 $p_k(1/a)$ の部分はこれ以外の資本額の回収分を示す。もし $a=1$ ならば，

回収分は $p_t(1-\delta)$ となり，減耗分を除いた全額が回収される。これは（減耗分を別として）投資が可逆的である状況を示している。しかし，$a>1$ のケースには売却によって回収される金額は p_t/a にとどまり，残りは埋没費用（サンクコスト）となる。

一般に投資費用はかなりの部分が埋没費用になるといえよう。というのは資本財については中古品市場が多くの場合未発達であり，仮りに中古品市場があったとしても（たとえば汎用機の場合にはある程度発達しているといえよう），売却に当っては大幅な値引きが必要になることが多いからである。このような事情を考慮すると，上の投資費用関数(3)において，負の投資のケース，つまり $x_t<1$ のケースにおいてはパラメーター a を別の a'（ただし $a<a'$）で置きかえることが考えられる。このような負の投資の投資費用関数についてはHartman（1973），Sargent（1987），Caballero（1991），他によって論じられている。このような非対称性を想定すると，上記の回収分は $(1/a')-\delta$ となる。

3. 生産関数，需要関数および利潤

いうまでもなく投資は将来収益の収得をめざして行なわれる。そこで次にこの収益，つまり利潤を定義することにしよう。まず問題となる企業の t 期における総収入（売上高），操業利潤，操業費用をそれぞれ Y_t, Π_t, Γ_t としよう。これらは $\Pi_t=Y_t-\Gamma_t$ の関係にある。また資本ストック K_t が売上高や利潤に対して与える効果が算定可能な形で実現するまでのラグを L（一定）としよう。この L は産業および企業によって異なるが，たとえば2～3年ということが考えられる。このような想定を一般的に表現すれば，次のような関数関係となる。

$$Y_t=Y(K_{t-L}),\ \Gamma_t=\Gamma(K_{t-L})$$

$$\text{したがって}\ \Pi_t=\Pi(K_{t-L}) \qquad (4)$$

ここでのラグは平均の値を示すもので，たとえば $L=2$ 年とすると，建築物の例でいえば，設計，納入，工事開始，完成というプロセスを経て，そこから生産物（サービスもふくむ）が販売され，利潤をうる可能性が算定可能になるまで「平均して」2年かかるということを意味する。これは工事期間のみでなく，事業活動の経済的採算の目途がつくまでの計画期間という意味をもつものと考えられている。（なお建築のラグについては Kydland and Prescott（1982），他をみられたい）。

ところで(4)で示された関数，とくに利潤関数を以下では次のように特定化することにしよう。

$$\Pi_t=\phi_0 K_{t-L}^{\theta} \qquad \phi_0>0,\ \theta>0 \qquad (5)$$

ここで ϕ_0，θ は正の定数である。また以下では L 年をモデルの単位期間とし，一般性を失なうことなく，$L=1$ としよう。

この(4)，(5)式の背後には企業の生産関数，需要関数が存在し，企業はそのもとで短期的な利潤最大化をはかり，その結果として(4)，(5)式が導出されるのである。そこで次にこの(5)導出について明らかにしよう。先ずこの企業の直面する生産関数および需要関数を次のように想定する。

$$X_t=A_S K_{t-1}^{\alpha_0} N_t^{\beta_0} \qquad (6)$$

$$X_t=A_D\,(p_t/\overline{p})^{-\eta} \qquad (7)$$

ここで A_S, A_D，α_0，β_0，$\overline{p}$，η はすべて正の定数である。X_t は問題とする企業が生産する財の数量，p_t はその価格を示す。したがって $Y_t=p_tX_t$ の関係にあることはいうまでもない。(6)式において N_t は t 期の経常投入（労働など）を示し，A_S はシフト・パラメーターで

あり，組織上の技術進歩その他の外生的要因，偶然的変動等を反映する。(6)式は資本ストックが1期のラグを伴なっている，という点を別にすれば通常の生産関数と変らない。一方，(7)の需要関数においてηはこの財にかんする需要の価格弾力性であり，$\eta>1$と仮定しよう。つまり限界収入は正とする。また$m=1/\eta$とおくことにしよう。つまりmはLernerの独占度を示す。仮定により$m<1$となることはいうまでもない。本モデルでは冒頭に述べたように主に不完全競争下の企業を対象にするので，特に断わらない限り，ηは有限とする。つまり$m>0$とする。すなわち，この企業にとっての需要曲線は右下り（横軸にX_t，縦軸にp_tをとるとして）となる。このp_tは次のように表わすことができる。

$$p_t=\overline{p}\,A_D^m X_t^{-m} \tag{8}$$

ここで$m=0$とすれば$p_t=\overline{p}$となる。つまり$\overline{p}$は完全競争下での市場価格に対応するものとなっている。一方，A_Dは需要曲線にかんする外生要因を反映しており，たとえばライバル企業の価格引下げもしくは産出高拡大が生じるとA_Dの値は下り，個別需要曲線は下方にシフトする。あるいはA_Dは一般的な経済状態たとえば景気や輸出入の状態，所得の変化などを反映し，国民所得が上昇すれば（下級財は別として），A_Dの値は高まる。このほかに，たとえば人口の規模と構成，ファッションや慣習，気候等の変化もA_Dの値に反映される。

4. 期間内の最適化

以上の(6)，(8)式を基に，企業家は，生産量を需要量に一致させるように価格p_tを設定するものとしよう。そうすると，(6)，(8)および$Y_t=p_tX_t$の定義式を用いて，次式をうる。

$$\left.\begin{aligned} Y_t&=\overline{A}\,K_{t-1}^{\alpha}N_t^{\beta}\\ \overline{A}&\equiv\overline{p}\,A_D^m A_S^{1-m}\\ \alpha&\equiv(1-m)\,\alpha_o\\ \beta&\equiv(1-m)\,\beta_o \end{aligned}\right\} \tag{9}$$

ここで$\beta<1$と仮定しよう。α，βは生産面の条件を表わすパラメーターα_0，β_0と需要面の条件を表わすパラメーターmの双方の効果をふくんでいる。ここで生産関数についての規模の効果は$\alpha_0+\beta_0\gtreqless 1$のどの関係が成立つかによって区別されるが，以下ではとくにこの点にかんしては特定の条件を設定していない。なお(9)式は総収入関数（total revenue function）であり，われわれは当初から直接この形の関数から分析を始めることもできるのであるが，上記のように生産関数，需要関数にもとづいて定式化したのはそれによってパラメーターの経済的意味を詳しく示すことができるためである。また(9)式は不完全競争下の単一企業にかんして，生産，需要両関数について弾力性が一定値をとるケースの典型的なモデルとなっており，たとえばOulton（1981）とこの点では同じモデルとなっている。ただし，Oultonでは生産関数の段階ではラグが導入されていない。一方Shapiro（1986）は生産関数において資本ストックの効果についてラグを導入しているが，すでに触れたように完全競争を仮定している。

次に操業費用について，$\Gamma_t=\overline{w}N_t$のように表わそう。ここで$\overline{w}$は経常（労力）投入N_tの価格であり，所与（外生的）としている。

以上の関係式をもとでのt期内における企業の最適投入は与えられた資本ストックK_{t-1}のもとで，操業利潤Π_tを最大化することに

よって得られる。すなわち，

$$\left.\begin{aligned} max\ \Pi_t &= Y_t - \Gamma_t \\ &= \overline{A}\,K_{t-1}{}^{\alpha} N_t^{\beta} - \overline{w}\,N_t \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

により，N_t の最適値は次式で与えられる。

$$\beta\,Y_t = \overline{w}\,N_t \quad (11)$$

この N_t を(9)に代入し整頓すれば，次式を得る。

$$\left.\begin{aligned} Y_t &= A_o K_{t-1}^{\theta} \\ A_o &\equiv [\overline{A}\,(\beta/\overline{w})^{\beta}]^{1/(1-\beta)} \\ \theta &\equiv \alpha/(1-\beta) \end{aligned}\right\} \quad (12)$$

さらに先に(5)式として掲げた次の関係をうる。

$$\Pi_t = \phi_o K_{t-1}^{\theta}\ ,$$
$$\text{ただし}\quad \phi_o = (1-\beta)A_o \quad (13)$$

ここで $1>\beta$ と仮定しているので，$\phi_0>0$ が成立つ。

以上により期間内の最適化の条件が明らかになったが，この結果は $\Pi_t/Y_t = 1-\beta =$ 一定となっており，売上高利潤率が時間をつうじて一定（パラメーターが変らない限り）で，資本ストックの水準に依存しないこと，およびマークアップ原理による価格形成が示されている。したがってこのモデルでは利潤の成長と売上高の成長率は等しく，両者の間に利潤の最大化か売上高の最大化かという（かつて Baumol が考察したような）対立関係はない。

5. 企業投資の目的関数

以上の考察をもとに，企業の投資行動を考えよう。まず企業は投資に当って，次の目的関数の最大化をはかるものと想定しよう。

$$PV_t = E\,\Sigma_{s=t}^{\infty}(\Pi_s - C_s)/\xi^{s-t} \quad (14)$$

ここで E は期待値をとるオペレーターであり，以下においてはパラメーターおよび外生変数の予測値についてはすべて企業家は静学的期待をもつものと仮定しよう。また $\xi=1+r$ を表わし，r は実質利子率（一般的には資本コスト）である。したがって上の式は s 期のネット・キャッシュ・フロー $\Pi_s - C_s$ を割引因子 ξ で割引いた価値の合計の t 期における期待値が PV_t であることを示している。PV_t の最大化つまり純現在価値最大化の方式は通常の動学的最適化にほかならないが，以下ではこの方式についてさらに次のような想定を付加することにしよう。すなわち，ある有限の計画期間 T を考え，その期以降のすべての期間つまり $T+1$，$T+2$，…∞について は現在時点では投資計画を立てず，投資計量額を 0 としておき，それらについては時間が経過してから（つまりそれに応じて情報が新たに追加されてから），順次計画量を決めていく，という方式をとるものとする。つまり，現時点において無限大の将来に及ぶ全期間にかんするすべての投資計画量（額）を決めるのではなく，T 期までのプランの立案にとどめておく，という方式である。このモデルはたとえば Pindyck（1991）の数値例などに示されているもので，将来についての不確実性と投資の不可逆性が存在する状況のもとで採択される方式となっている。というのは，不確実性はもちろんであるが，不可逆性がないとすると，将来時点において事態がその企業にとって不利となる（たとえばその企業の生産物の価格が下落する）としても，その場合にいったん購入した資本財を売却し，投下資本を回収すればよいからである。

このような観点に立って投資支出のプランを考えると，$s=t$ からスタートして，

$$C_s=0,\quad s=T+t,\quad T+t+1,\quad \cdots\cdots\ \infty \tag{15}$$

となる。ここで$T+1$以降の予想利潤をもとに次のように資産価値W_tを定義しよう。

$$W_t=\Sigma_{s=t+T}^{\infty}\Pi_s/\xi^{s-t} \tag{16}$$

ここではいうまでもなく，予想利潤Π_sを割引因子ξで割引いた価値の合計を$t+T-1$期末の資産価値としているのである。これによって先の(14)式のように表現される。

$$PV_t=E\left(\Sigma_{s=t}^{T+t+1}(\Pi_s-C_s)/\xi^{s-t}+W_t\right) \tag{17}$$

このように定式化したところで，われわれは次に投資実行期間T以内の変数を「時間にかんして」集計した形で考察することにしよう。つまり$T=1$とおく。(既に述べたように$L=1$としているのであるからこれは$T=L$を意味する)。そうすると(17)，(16)は次のようになる。

$$\left.\begin{array}{l} PV_t=\Pi_t-C_t+W_t \\ W_t=\Sigma_{s=t+1}^{\infty}\Pi_s/\xi^{s-t} \end{array}\right\} \tag{20}$$

ここでW_tの値について考察しよう。$T=1$としているので，$s=t+1,t+2,\cdots\infty$にかんして$c_t=0$となり，(3)を用いれば

$$p_k[(1/a)(x_s^a-1)+\delta]=0$$

となるから，

$$\begin{array}{c} x_s=(1-a\delta)^{1/a}\fallingdotseq 1-\delta \\ s=t+1,\ t+2,\ \cdots\cdots \end{array} \tag{21}$$

が成立つ。つまり$t+1$期以降では粗投資支出をゼロとしているので，純資本形成は単位期間当り$1-\delta$となるわけである。つまり資本減耗分δだけ減少していくものと計算される。このときW_tは次のように表わされる。

$$W_t=\Pi_{t+1}/\rho,\ \text{ただし}\ \rho\equiv r+\theta\delta \tag{22}$$

この式の導出については巻末の付録をみられたい。ここでrはすでに記したように実質利子率であり，割引率ρがθを伴なった形で表現されるところにこのモデルの特徴がある。

6. 最適投資の決定

ここでこれまでの変数を次のように前期末資本ストックで基準化した値で表わすことにしよう。

$$J_t\equiv PV_t/K_{t-1}\qquad \pi_t\equiv\Pi_t/K_{t-1}$$

$$w_t\equiv W_t/K_{t-1}$$

そうすると問題としている企業の目的関数は次のように書くことができる。

$$max\ J_t=\pi_t-c_t+w_t \tag{23}$$

ここで利潤率は$\pi_t=\pi(K_{t-1})$のように表現することができ，t期には既決である。また

$$w_t=\frac{\Pi_{t+1}}{\rho K_{t-1}}=\frac{\phi_0 K_t^{\theta}}{\rho K_{t-1}}=\frac{\pi_t}{\rho}x_t^{\theta} \tag{24}$$

のように書き直すことができ，x_tのみの関数になっていることが分る。この関係を$w_t=w(x_t)$のように表現しよう。そうすると，結局，この企業の目的関数は

$$J_t=\pi(K_{t-1})-c(x_t)-w(x_t) \tag{25}$$

のようになる。つまりJ_tはx_tのみの関数であり，企業はこのJ_tを最大化するように資本蓄

積因子x_tを決定する。したがって最適化の1階の条件は$w'(x_t)=c'(x_t)$となる。この式を計算すれば，結局次式をうる。

$$x_t=\left(\frac{\pi_t\theta}{p_k\rho}\right)^{\frac{1}{a-\theta}} \tag{26}$$

以下では$a>\theta$と仮定しよう。この(26)式が本モデルにおける企業の最適投資の条件を与えている。ここで$x_t=K_t/K_{t-1}$であることを想起して変型すれば

$$\Delta K_t=\left[\left(\frac{\pi_t\theta}{p_k\rho}\right)^{\frac{1}{a-\theta}}-1\right]K_{t-1} \tag{27}$$

となる。(26)もしくは(27)から次のことが分る。すなわち，純投資は予想利潤率が大であるほど大であり，ここでは静学的予想を仮定しているので，このことは現行利潤率π_tが大である程大という形で表わされている。（いうまでもなくここでは利潤率はt期前の資本ストックに対する比として定義されている）。またθについてであるが，これはこの企業の成長可能性を示す係数であり，のちにみるように，本モデルでは重要な役割を果す。さらに純投資は資本財価格p_kが高いほど低く，また割引率ρが高いほど低くなる。また$a-\theta$の部分については投資費用の逓増の程度を示すaと成長見込みの程度を示す係数の差が大である程（ただし$a>\theta$と仮定している），純投資は抑制的になる，ということが読みとれる。

7. 最適投資行動の特徴

ところで企業の投資行動の分析において中心となっているのがTobinのq理論である。そこで次に上での分析とこのq理論との関係を考察することにしよう。最適投資の決定において関連をもつのは限界qであるため，以下でも限界qを中心に考えることにしよう。そしてわれわれのモデルにおいてはq_t^Mを次のように定義しよう。

$$q_t^M=\frac{dW_t}{d(p_kK_t)} \tag{28}$$

これをわれわれのモデルにおける限界qとしよう。一方，Tobinのqについて考えると，企業の価値をV_tとすると，V_tはここでは次のように表現される。

$$V_t=\Pi_t+W_t \tag{29}$$

そこでTobinの限界qを$\hat{q}_t^M$と書けば，$\Pi_t=\Pi(K_{t-1})$のΠ_tが先決であることを考慮して，

$$\hat{q}_t^M=\frac{dV_t}{d(p_kK_t)}=\frac{dW_t}{d(p_kK_t)}=q_t^M \tag{30}$$

をうる。つまり限界概念についてTobinの$\hat{q}_t^M$と本モデルの$\hat{q}_t^M$は一致する。既に述べたように最適投資の決定において問題になるのはqの限界概念であるから，Tobinの定義と本モデルでの定義とは，本質的に同一である。（ただし，平均qについては一致しない）。

本モデルではラグが導入されているため，投資決定に当って企業家が考慮するのは将来，つまり来期以降の収益のみとなっている。つまり追加投資によって来期以降どれだけの収益が見込めるかを追加費用との比較するという形になっている。投資というのはfuture oriented activity (Hartman)であり，それは本モデルのようにラグを伴なう場合には異時点間の選択（intertemporal choice）となる。本モデルはここで展開している形では2期モデルとなっているが，静学モデル（static model）ではないのである。

ところで，(28)のように限界 q を定義すると，次のように表現される。

$$q_t^M = \frac{1}{\rho p_k} \quad \frac{d\Pi_{t+1}}{dK_t} \tag{30}$$

さらに次式が成立つ。

$$\begin{aligned} q_{t-1}^M &= \frac{1}{\rho p_k} \ \phi_0 \theta \ K_{t-1}^{\theta-1} \\ &= \frac{\pi_t \theta}{\rho p_k} \end{aligned} \tag{31}$$

したがって(27)に代入して次式をうる。

$$\Delta K_t = \left[(q_{t-1}^M)^{\frac{1}{\alpha-\theta}} - 1 \right] K_{t-1} \tag{32}$$

これより次の関係が成立つことが分る。

$$q_{t-1}^M \gtreqless 1 \text{に応じて} \ \Delta K_t \gtreqless 0 \tag{33}$$

すなわち，純投資の正負は，(32)が示すように，１期のラグを伴なう Tobin の限界 $q(=q_{t-1}^M)$ のみによって決定されることが分る。そしてこの q_{t-1}^M が１より大（小）であるかどうかということによって純投資の正負が決ってくる，という標準的な結果がえられている。しかし，ここではこの結果はすでに述べたように，（Ⅰ）不完全競争下の企業行動を前提にしていること，（Ⅱ）資本ストックの効果がラグを伴なうことを生産関数の段階から導入していること，の２点において従来のモデルと異なっている。（Ⅱ）のラグの存在は，これまでに実証分析において示されているところの実物投資は Tobin の限界 q のラグを伴なう値に密接に関連しているという事実（Abel and Blanchard (1986)，Ueda and Yoshikawa (1986)，他）に対応している。

このようにして企業の最適投資は限界 q によって決定されるが，この関係は(26)式を書き改めた次式

$$K_t / K_{t-1} = (q_{t-1}^M)^{\frac{1}{\alpha-\theta}} \tag{34}$$

によってより簡潔に表現される。先のフローの式(32)よりもこのストックの式(34)の方がより簡潔化しているのは，Shapiro (1986) も述べているように，資本ストックが基本変数（primitive）になっていることに関連していると考えられる。

ところで，(34)式は K_t，つまり今期末の資本ストックの最適値を決める式となっているが，しかし，この資本ストックは Jorgenson 流の最適資本水準とは概念が異なる。というのは，よく知られているように，Jorgenson のモデルは，先ず調整費用を考慮せずに最適資本ストックを求め，ついで現存資本ストックとこの最適資本ストックの差を何期かに分けて埋めていくという形でフローとしての投資量が決まる，というモデルになっているからである。すでに多くの文献で指摘されてきたように，本来最適化の手順そのもののうちに当初から投資の調整費用を明示的に導入した形で定式化することが必要なのであり，上記の(26)，(34)はこのような見地からの最適値となっているのである。その意味でこの最適値は“資本ストックの最適調整水準”（the optimally adjusted level of capital stock）とでも呼ばるべき概念となっているのである。

このような資本ストックの最適調整は本モデルでは２期モデル（two－period model）として定式化されている。次にこの点について一言しよう。２期モデルというとき，大きくいって２通りの定式化が考えられる。１つは，第１期，第２期が同一の長さ（単位期間）をもつもので，企業投資の視界（horizon）も単位期間の２期分という有限の長さとなる。これを仮りに第１種の２期モデルと呼ぶことにしよう。この方式はたとえば Caballero (1991)，あるいは Sachs (1981)， Frenkel and Razin（1992）の投資にかんする章（chap.4）にみられる。もう一つのタイプの２期モデルは，たとえばPindyck（1991），他の定式化にみられる形である。この場合には第１期のみに投資決定がなされ，第２期以降の投資は０となっているが，第１期の投資の視界は無限大となっている。つまり第１期の投資の成果の算定については無限大の将来まで（もちろん割引率を適用して）を対象とする，という形になっている。このモデルを第２種の２期モデルと仮称することにしよう。本モデルはこの第２種の２期モデルの形になっていることはいうまでもない。

ここで(26)式に戻ることにしよう。この式が本モデルにおける企業の最適資本蓄積を示す式となっているのであるが，この式の計測例を一つあげておこう。ただしこの計測はあくまで暫定的な試算にとどまるものであることをお断りしておきたい。

まず(26)式の両辺の対数をとれば次のようになる。

$$\ell n(K_t/K_{t-1})=\frac{1}{a-\theta}\{\ell n\theta-\ell np_k-\ell n\rho+\ell n\pi_t\} \tag{35}$$

ここで $\rho=r+\theta\delta$ であるから，Taylor展開により次のように近似できる。

$$\ell n(r+\theta\delta)=\ell n\theta\delta+r(1/\theta\delta) \tag{36}$$

また $\pi_t=\Pi_t/K_{t-1}$ であり，本モデルでは静態的予想を仮定しているので，π_t の予測値として当年の利潤率を用いることになる。このような考え方にもとづいて，次式の形で計測を行なった。（注）

$$\ell n(K_t/K_{t-1})=h_0+h_1\ell np_k+h_2r+h_3\ell n(\Pi_t/K_{t-1}) \tag{37}$$

対象は日本の代表的電機メーカーＮ社であり，K_t は固定資産（実質値）で投資有価証券と土地を除いたもの，Π_t は営業利益（実質値），p_kは資本財価格（ＧＮＰデフレーターとの比），r は実質金利である。推定期間は1972年から1980年まで，手法は直接最小自乗法による。結果は次の通りとなっており，係数は符号条件を満し，良好な結果となっている。カッコ内は t 値，$\overline{R}^2$ は自由度修正済み決定係数，$D.W.$ は Durbin－Watson 比を示す。

$$\left.\begin{array}{ll} h_0=0.733\,(11.423) & h_1=-2.870\,(-9.006) \\ h_1=0.006\,(-9.695) & h_3=0.403\,(8.508) \\ \overline{R}^2=0.946 & D.W.=2.43 \end{array}\right\} \tag{38}$$

8．成長類型と資本蓄積経路

われわれのモデルでは，すでに触れたように資本ストックK_tが基本変数となっており，その最適な調整は(26)式で示されている。この式は与えられた前期末ストックK_{t-1}のもとで，企業家が今期末ストックK_tを決めるという関係を示しているが，ここでさらに１期間が経過し，次の$t+1$期に到達したとしよう。そうすると関連するパラメーターが変化しないとすると（または変化するとしてもその変化の様式が事前に把握されていればそれを織込んだ形で），$t+1$ 期の値 K_{t+1} が同じ(26)式および決定済みの K_t をもとに選択されることになり，この過程がずっと続くわけである。もちろん現実にはこのような過程でパラメーターは多かれ少なかれ変化するであろう。しかし，(26)の関係は，これらパラメーターの値が安定的に保持される状況を想定してその動的メカニズムを解明しているわけであり（このような性質は Harrod－Domar, Solow 等の経済成長理論のロジックと全く同じである），パラメーターの変化は比較動学の問題となる。

このような観点から(26)式を更に検討してみよう。この式に

$$\pi_t = \phi_o\ K^{\theta}_{t-1}/K_{t-1}$$

を代入して整頓すれば次式がえられる。

$$\left.\begin{aligned} K_t &= a_0\ K^{b_0}_{t-1} \\ a_0 &\equiv (\phi_o\theta/p_k\rho)^{1/(a-\theta)} \\ b_0 &\equiv (a-1)/(a-\theta) \end{aligned}\right\} \quad (39)$$

なお，$a>1$，$a>\theta$ と仮定している。この(39)式の関係は一般的に表わせば $K_t=\Psi(K_{t-1})$ の形をもつ，いわゆるダイナミカル・システムであり，一般的には非線型の動学体系となっている。問題としている企業の最適資本蓄積あるいは企業成長はこの(39)式にしたがって進むことになる。

この場合とくに問題になるのはb_0の値であるが，

$$b_0-1=(\theta-1)/(a-\theta) \quad (40)$$

の関係にあるから，$\theta \gtreqless 1$に応じて$b_0 \gtreqless 1$となることが分る。そこで次のように２つの成長類型を考えることにしよう。

$\theta<1$ のケース，タイプA（成熟）
$\theta=1$ のケース，タイプB（恒常成長）

さらに$\theta>1$のケースとしてタイプC（成長加速）という類型を考えることもできるのであり，このような３分類も明らかに可能であり，それはそれとして意味をもつものと考えられるが，以下では上のような２分類に限定することにしよう。というのはこのようなタイプCはタイプA，Bとはかなり性格が異なり，時間の経過からみると一般にタイプCの生起はタイプA，Bに比べると持続期間が異なる可能性が考えられる。たとえば，タイプCは比較的短かい時間のうちにタイプBまたはAに企業成長の形態が移っていく場合が多いとも考えられる。つまりパラメーターθが安定的となる期間が，タイプA，Bに比べて短かいケースが多いのではないかとも考えられる。もしそうだとすると，タイプCを扱かうに当ってはタイプA，Bとは異なった単位期間の設定が必要になるかもしれない。このような事情も考慮して，ここでは上のA，Bの２類型のみを考察の対象としよう。

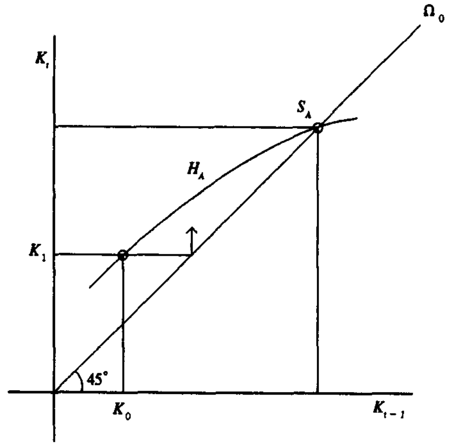

図１　タイプA

タイプA，Bの資本蓄積のプロセスを図示したものが図１，２および３である。いずれの図においても Ω_0 は45°線を，K_0は初期値を示す。まず図１（タイプA）をみよう。K_0を起点として次期の資本ストック K_1 は(39)を示す曲線H_Aの上の点として読みとることができる。この場合$\theta<1$であるから，曲線H_Aは凹となり，資本ストックの増加率は時間とともに減速し，やがて定常点S_Aに収束する。このような成長形態を成熟（eventual maturity）のタイプと呼ぶことにしよう。この場合，定常点S_Aを超えたところに初期点がくるときには負の投資が生じ，マイナス成長が起り，やがて上の定常点に戻ることになる。すなわち，この定常点は安定な点となっている。ただし，このマイナス成長の軌跡は，先に記した投資費用の非対称性のケース

には H_A とは異なってくる。たとえば一つの例として，負の投資が

$$K_t = (1-\delta)K_{t-1} \qquad (41)$$

という式に従って行なわれる場合を考えてみよう。つまり企業が資本減耗分を補填しないという形でしかマイナスの投資を行なわないケースである。この場合には図2のような推移となる。ここで直線 D_A は(41)式を示す。すなわち，K_1 は $(1-\delta)K_0$ で与えられ，点 S_1 が次期の到達点となる。この場合，定常点は S_A で示され，その点の資本ストックを K_A とすると，K_A-K_0 のストックが過剰となっているが，(41)の方式が採用される場合には $K_1-K_0=-\delta K_0$ だけの減少にとどまる。

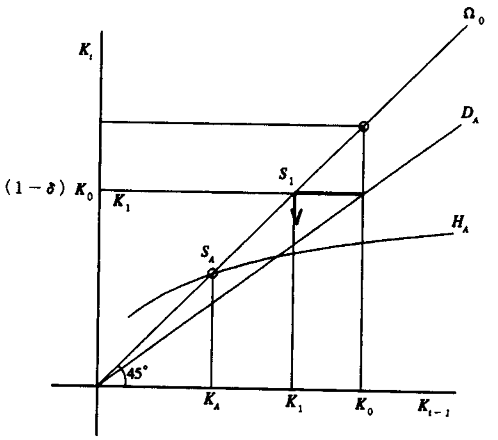

図2　タイプA

次に図3のタイプBをみよう。この場合には $\theta=1$ であって(39)式は

$$K_t = a_0 K_{t-1} \qquad (42)$$

という一次式になる。そして $a_0>1$ のときプラス成長となり，(42)式はたとえば H_B のような直線となり，資本ストックは H_B に沿って上方に成長していく。また $\theta=1$ のケースには

$$a_0 = (q_t^M)^{\frac{1}{\alpha-1}} \qquad (43)$$

の関係にある。一般には，

$$a_0 = (q_t^M)^{\frac{1}{\alpha-\theta}} K_{t-1}^{\frac{\theta-1}{\alpha-\theta}}$$

となっている。したがって $\theta=1$ のケースには $a_0 \gtreqless 1$ ということは $q_t^M \gtreqless 1$ と対応している。つまり $a_0=1$ のときには $q_t^M=1$ であり，ゼロ成長となり，資本ストックは45°線上の1点にとどまり，その位置は初期値によって定まる。以上のようなタイプBの成長率一定のケースを，恒常成長（steady－state growth）の型と呼ぶことにしよう。

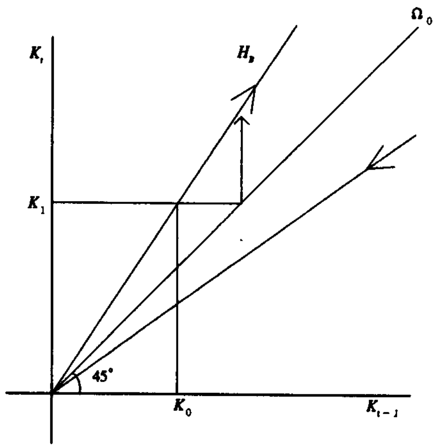

図3　タイプB

9.　成長係数 θ の経済的意味

以上において2つの成長形態を区別したが，その区別はパラメーター θ によるものであり，θ の値いかんが決定的な意味をもつのであった。この θ を「成長係数」と呼ぶことにしよう。そして θ の経済的意味を検討することにしよう。まず θ の定義は次の通りであった。

$$\theta=\frac{\alpha}{1-\beta}=\frac{(1-m)\alpha_o}{1-(1-m)\beta_o} \tag{44}$$

これより計算により次の関係がえられる。

$$\frac{\partial\theta}{\partial\alpha_o}>0,\ \frac{\partial\theta}{\partial\beta_o}>0,\ \frac{\partial\theta}{\partial m}<0 \tag{45}$$

すなわち，生産関数にかんして資本ストックの弾力性α_0，労働の弾力性β_0が大きいことは，ともに成長係数を高める。また需要関数については Lerner の独占度mが大きいことは成長係数を低めるといえる。逆にいえば競争促進的な条件のもとでは成長係数が大となるといえる。

ところでθの値が１より大であるかどうかが企業の成長形態を左右するのであったが，

$$\theta-1=\frac{(\alpha+\beta)-1}{1-\beta} \tag{45}$$

となり，これよりθが１より小かどうかは$\alpha+\beta$が１より小かどうかによることが分る。さらに$\alpha+\beta=(1-m)(\alpha_0+\beta_0)$であるから，$\theta$が１より小であるということは，生産において規模の経済性がかなり小さい（$\alpha_0+\beta_0$が１よりもかなり小さい）か，独占度がかなり大きい（1－mが１よりかなり小さい）場合に生じるといえる。とくに特殊ケースとして生産物市場が完全競争の場合を考えると$m=0$であり，θが１より小であるかどうかはひとえに$\alpha_0+\beta_0$が１より小であるかどうか，つまり生産において規模にかんして収穫逓減であるか収穫一定であるかに依存する。（なお以上では$\theta\leqq1$のケースのみに議論を限定したが，すでに述べたように一般的にいえば$\theta>1$のケースも可能性としては十分考えられる)。

さらに別の特殊ケースとして調整費用が存在しない場合，つまり$a=1$のケースを考えてみよう。この場合には(39)において$b_0=0$となるので，$K_t=a_0$（一定）となる。この値は Jorgenson 流の最適資本ストックに相当し，この場合の限界qは，

$$q_t^M=\frac{\pi_t\theta}{p_k\rho}=\frac{\phi_o\theta}{p_k\rho}\ K_t^{\theta-1}=1 \tag{46}$$

となる。すなわち上の式のK_tにa_0を代入すれば１となる。ただし，この場合には解の存在の条件$a>\theta$を満たすためには$1>\theta$でなければならず，タイプＡの成長パターンのみが対象となる。その意味では，投資の調整費用を認める一般の$a\geqq1$のケースを考慮に入れてはじめて上のＡ，Ｂ（もしくはＣ）というタイプの成長パターンの考察が可能となったのである。

10．政策効果の比較

最後にタイプＡ，Ｂを対象として，政府の政策たとえば金利引下げの効果が，企業の成長パターンの違いによってどのように異なってくるかを検討しよう。マクロの政府の政策も対象となる個別企業の行動がどのような特徴をもっているかというミクロ的側面の性質によって大きく変りうるのであって，ここでは例としてρの引下げが，企業がタイプＡ，Ｂのどちらに属するかによって投資行動に与える影響がどのように違ってくるかを考察することにしよう。その際タイプＡでは，資本ストックの水準が定常点（成熟点）上に，つまり図１でいえばS_A上に位置している場合，そしてタイプＢではゼロ成長，つまり資本ストックが45°線上，すなわち図３のΩ_0上に位置している場合を扱かうことにしよう。これらの場合は，いずれもρの引下げとの関連でそれぞれのタイプの特徴がはっきり現れるからである。

まずタイプＡを図４を用いて考えよう。ρ

引下げ前の最適資本曲線は H_A，ρ 引下げ後の曲線は H'_A である。それぞれ対応する定常点は S_A, S'_A であり，それらの点における資本ストックは K_A, K'_A で示してある。ここで K_A の値は(39)式にて $K_t=K_{t-1}=K_A$ とおいて，次のように求まる。

$$K_A = a_0^{1/(1-b_0)} \qquad (47)$$

ここに(39)における a_0, b_0 の定義を代入すると次式がえられる。

$$K_A = (\phi_o \theta / p_K \rho)^{\frac{1}{1-\theta}} \qquad (48)$$

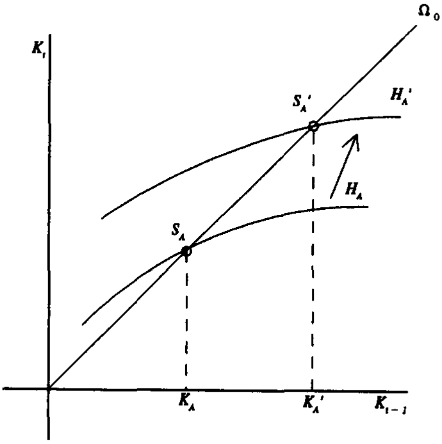

図4　政策効果　タイプA

これより，

$$\partial K_A / \partial \rho < 0 \qquad (49)$$

が成立つことが分る。つまり ρ が低下すれば最適資本ストックの値は増加する。すなわち，利子率 r の低下は係数 ρ の低下をもたらし，最適資本ストックの値を図4のように K'_A に上昇させ，これは差当り K'_A-K_A だけの純投資を促がす効果をもつ。

問題は利子率低下が恒久的でなく，将来上昇する可能性がある場合に生じる。いまいったん引下げられた利子率が一定期間後に引上げられ，ちょうど引下げ前と同じ値に戻ったとしよう。そうすると定常点も元の S_A に戻り，最適資本ストックの水準も元の K_A に戻る。そうすると，もし実際に企業家が資本ストックをこの間に K'_A にまで高めていたとすると，再引下げ後は K'_A-K_A の分の資本ストックは過剰となる。

資本ストックの変化には多くの場合不可逆性が伴ない，いったん設置した資本ストックを中古市場で再販売することはかなり難かしく，またそれが可能であったとしてもしばしば大幅な安値売却を覚悟しなければならない。そのような事情を考えると，企業家は利子率低下に直面しても，その低下が一時的なものに終り近い将来元に戻る可能性が否定できない場合には，資本ストックの増加を実行することには抵抗することが少くないであろう。つまりタイプAの成熟点近くの状況にあっては，利子率低下はそれがほぼ恒久的である場合は別として必ずしも純投資を促進するとは限らないことが分るのである。

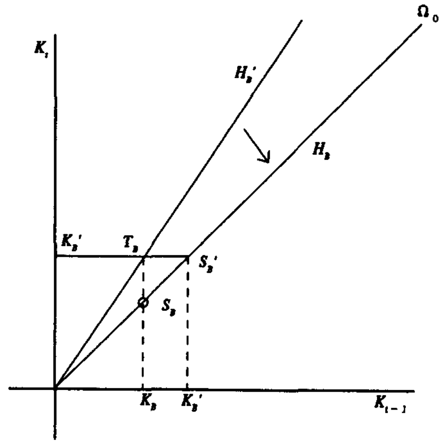

図5　政策効果　タイプB

タイプBにおいては事情が異なる。これを図5において考察しよう。この図において，利子率引下げ前の位置は S_B で，資本ストック

はK_Bとしよう。この点は45°線上に位置し，ゼロ成長の状態にある。ここでrしたがってρが低下したとしよう。そうすると企業の資本蓄積直線H_BはH_B'にシフトし、最適点はまずT_Bに移る。そしてK_B'が新しい最適資本ストック水準となり，$K_B'-K_B$の純投資が望ましいことになる。ここで次期にrつまりρが変化前の値に戻るとしよう。この場合，資本蓄積ラインが元のH_BすなわちΩ_0に戻ることになる。そうすると最適点つまり定常点は今度はS_B'となり，ここに留ることになる。この場合にはタイプAとは異なり，元の定常点S_Bには戻らず，利子率が初めの値に引上げられたとしても依然として新たな定常点S_B'に留ることになるのである。つまり利子率が元に戻っても企業には今度は資本過剰は発生せず，純投資は実行され，高められた資本ストックの水準は保持されるわけである。

このようにして同じく利子率の引下げといってもそれが企業投資に与える影響は企業の成長類型のいかんによって大きく異なってくることが分る。最近のマクロ分析においてはそのミクロ的基礎（microfoundation）の研究が重要視されているが，上でみたような企業の成長構造の分析もそうしたミクロ的基礎の一側面としてきわめて重要であるということができよう。

付　録

本文の(22)式は次のようにして導出される。まず$\tau=s-t$とおけば

$$W_t=\Sigma_{\tau=1}^{\infty}\Pi_{t+\tau}/\xi^{\tau} \qquad \text{(A 1)}$$

となる。さらに$\tau=1, 2, \cdots\infty$について

$$K_{t+\tau}=(1-\delta)^{\tau}K_t \qquad \text{(A 2)}$$

となり，これを操業利潤$\Pi_{t+\tau}$の式に代入すれば，

$$\Pi_{t+\tau}=\phi_o K_{t+\tau-1}^{\theta}$$
$$=\phi_o K_t^{\theta}(1-\delta)^{\theta(\tau-1)} \qquad \text{(A 3)}$$

をうる。この式を（A 1）に代入し，変形すると，

$$W_t=\Pi_{t+1}/\xi+\Pi_{t+2}/\xi^2+\cdots\cdots\cdots$$

$$=\phi_o\left\{K_t^{\theta}/\xi+K_{t+1}^{\theta}/\xi^2+\cdots\cdots\cdots\right\}$$

$$=\phi_o K_t^{\theta}\left\{(1-\delta)^{\theta}/\xi+(1-\delta)^{2\theta}/\xi^2+\cdots\cdots\cdots\right\}$$

$$=\frac{\phi_o K_t^{\theta}}{\xi}\{1+\lambda+\lambda^2+\cdots\cdots\cdots\}$$

ただし$\lambda\equiv(1-\delta)^{\theta}/\xi<1$

$$=\frac{\Pi_{t+1}}{\xi}\ \frac{1}{1-\lambda} \qquad \text{(A 4)}$$

となる。

ここで次の近似式を用いる。

$$(1-\delta)^{\theta}\fallingdotseq 1-\theta\delta \qquad \text{(A 5)}$$

そうすると本文の(22)式，つまり

$$W_t=\Pi_{t+1}/\rho,\ \text{ただし}\rho\equiv r+\theta\delta \qquad \text{(A 6)}$$

がえられる。

（注）この計測においては日本開発銀行の企業財務諸表データベースを使用した。

参考文献

1) Abel, A.B. and O.J.Blanchard, "The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment," *Econometrica*, vol.54 (March 1986), pp.249-273.
2) Caballero, R.J., "On the Sign of the Investment-Uncertainty Relationship," *American Economic Review* vol.81, No.1 (March 1991), pp.279-288.
3) Ezawa, T., "A Dynamic Model of Diversification and Net Cash Flow of the Firm," 理論・計量経済学会年次大会報告（1988年9月23日，京都大学）
4) 江沢太一「企業投資にたいする利子率変動の効果」理論・計量経済学会年次大会報告（1989年10月14日，筑波大学）
5) 江沢太一「企業の最適成長率とその変動」学習院大学経済論集第27巻，第3・4合併号（1991年1月）
6) Frenkel and Razin, Fiscal Policies and World Economy, 1992, 2nd Edition, The MIT Press.
7) Hartman, R.J., "Adjustment Costs, Prices and Wage Uncertainy, and Investment," *Review of Economic Studies*, vol.XL(2), No.122 (April 1973) pp. 259-267.
8) Hayashi, F., "Tobin's Marginal q and Average q : A Neoclassical Interpretation, *Econometrica*, (January 1982), pp.213-224.
9) 今井賢一，宇沢弘文，小宮隆太郎，根岸隆，村上泰亮『価格理論Ⅲ』（現代経済学3）岩波書店，1971年，pp.63-64.
10) Kydland F.E. and E.C.Prescott, "Time to Build and Aggregate Fluctuations," *Econometrica*, vol.50, No.6 (November 1982), pp.1345-1370.
11) Lindenberg E.B. and S.A.Ross, "Tobin's q Ratio and Industrial Organization," *Journal of Business*, vol.54, No.1 (January 1981), pp.1-32.
12) Nickell, S., "On the Role of Expectations in the Pure Theory of Investment," *Review of Economic Studies*, vol.XLI(1), No.125, (January 1974), pp.1-19.
13) Oulton, N., "Aggregate Investment and Tobin's Q : The Evidence from Britain," *Oxford Economic Papers*, (New Sereis July 1981), pp.177-202.
14) Pindyck, R.S., "Irreversibility, Uncertainty, and Investment," *Journal of Economic Literature*, (September 1991), pp.1110-1148.
15) Sachs, J.D., "The Current Account and Macroeconomic Adjustment in the 1970," *Brookings Papers on Economic Activity* I (1981), とくに pp.215-225.
16) Sargent, T.J., Macroeconomic Theory, Academic Press Inc. (1987), Chap. Ⅵ pp.132-140.
17) 佐藤光「不完全競争企業の最適投資・価格政策」『季刊理論経済学』vol. XXVⅢ, No.2（1997年8月）pp.97-108.
18) Shapiro, M.D., "Investment, Output, and the Cost of Capital," *Brookings Papers on Economic Activity*, I, (1986), pp.111-164.
19) Ueda, K. and H.Yoshikawa, "Financial Volatility and the *q* Theory of Investment, *Economica*, vol.53 (February 1986), pp.11-27.
20) Yoshikawa, H., "On the "*q*" Theory of Investment," *American Economic Review*, (September 1980), pp.739-743.