『学習院大学 経済論集』第26巻第3,4合併号（1990年1月）

企業の成長類型と投資関数

江 沢 太 一

1. はじめに

企業活動を時間の矢（time's arrow）つまり時間の進行の中で考えると，「過去，現在および未来」という3つの局面からとらえることができる。過去は企業の資産(広義)の蓄積によって，すなわちどのような事業活動に投資を継続してきたか，ということによって示される。この蓄積は無形および有形の資産ストックから成り，それは定性的および定量的の両面から表わすことができるが，特に今日の経済社会においてはそれを広義の「知識・情報体系」を中心に考えることができよう。たとえば知的財産権（intellectual property）やコンピューターのソフトウェア，マーケティングのノウハウ等の蓄積，ブランド名や企業イメージの確立などおよびこれらに関連する人的資本の蓄積がその例であり，教育投資や研究開発投資もこのような観点から考えることができる。もちろん建造物，設備等はこれら資本蓄積の主要構成物をなしているわけであるが，これらの内容が上記の「知識・情報」体系によって大きく特徴づけられているのが，今日の経済社会での趨勢であるといえよう。

以上のような過去の蓄積によって，企業の「現在」の成果すなわち収入（売上高），操業費用，および両者の差としての操業利潤（operating profits）が決定される。これをもとに企業は当期の投資を実行するわけであり，これはその期間のキャッシュ・フローを決めるとともに「将来」の事業活動の方向を定めることになる。したがって投資は企業の「過去，現在，将来」をつなぐ結接点となっているのであり，以下においてこの投資を中心に企業の動態的活動を分析することとしよう。

このように企業の動態的推移を考えるに際して，企業の成長可能性について次の3つのパターンを区別することができる。すなわちA，成熟(言いかえれば成長減速)，B，恒常成長(すなわち成長率一定)，およびC，成長加速である。これら3つのタイプのどれに属するかによって，後にみるようにたとえば企業投資に対する利子率の影響が大きく変わってくるのであり，時間の経過の中での金融政策の効果についてきわめて異なった結論が導かれてくるのである。

たとえば金利（以下実質金利とする）の引下げの影響を考えてみよう。この場合，短期的には一般に上記のA，B，Cのいずれのタイプにおいてもプラスの刺激効果が生じ，企業投資は増加する。このような初発の効果はどのタイプにも共通なのであるが，長期的な効果については結果が大きく異なってくる。たとえばいったん引下げられた金利が再び何らかの事情（たとえば景気過熱）により，元の値に引上げられたとしよう。そうすると，その結果は企業の動態的性質がタイプA，B，Cのいずれに属するかによって大いに異なってくるのである。すなわち，タイプAにおいて定常状態に達している場合には，当初の金利引下げにより投資が拡大されるが，次の引

上げにより投資過剰が生じ，マイナスの投資を引起こすことになる。つまり金融緩和政策がとられて一時的に実質金利が下がっても，何らかの事情でその後引上げがあると，その初回の政策の効果は結局は消滅するのである。それに対し，タイプB，つまり恒常成長のケースでは，マイナス成長の場合を別とすると，このような資本過剰の状態は生じない。(もともとマイナス成長ということ自体が当初から資本過剰であったことを意味する。) すなわち，タイプBでは初回の利子率の引下げによって成長率が高まり，その成長軌道を進んだのち利子率の引上げが生じると再び元の低い成長率の成長経路に戻る。そして戻ったあとはそのまま変化前の成長率で進んでいくことになる。つまり成長率は元に戻るが，資本ストックのレベルは高められたレベルのまま，元の増加率で蓄積が進んでいくことになる。一方，タイプCではこの企業がもともとプラス成長の軌道上にあれば，利子率引下げ後，時間が経過すれば資本ストックのレベルが上がるだけでなく，その増加率自体も上昇し，利子率が引上げられても成長率は高まった状態を維持する（もちろん資本の過剰は生じない)。さらにこのタイプCについて特徴的なことはマイナス成長状態での利子率引上げのケースにみられる。この場合にはプラスの成長率をもつ経路に移行し，そのあと蓄積を進めて成長を加速させることが可能になる。この際十分に時間が経過すれば，再び利子率が元の水準に引下げられてもマイナス成長に戻ることなく，プラスの成長率を伴う経路をたどることができることになる。これはタイプBにはみられなかった特色といえるのである。というのはタイプBの場合には出発点がマイナス成長状態にあれば，利子率引下げによっていったんはプラス成長の状態に移行しても後に利子率が変化前の値にまで上がれば（この間にいかに時間が経過しても）再び元のマイナス成長の状態に戻るのであったからである。

以上において利子率引下げが企業の実物投資に与える作用を時間の経過の中で，タイプA，B，Cに分けて，概略考察したが，これはどのようなモデル体系によって導出できるであろうか。以下においてこの分析モデルについて詳しく説明することにしよう。

2. 企業投資と調整費用

以下の動学モデルにおいては，離散型（差分型）つまり期間分析 (period analysis) を採用することにしよう。まず問題とする企業が t 時点において保有する資本ストックを X_t としよう。この X_t にはそれまでの企業の活動成果の蓄積がすべて集約されているものとしよう。すなわち，これは有形無形の資産をすべて集計したものとする。無形資産の例としてはたとえば R & D 支出および広告支出の年々の支出額を蓄積した値を（適切と考えられる減価率を適用して）資産ストックとして計上する。有形の資産としてはいうまでもなく工場設備，構築物，建造物が含まれる。次に 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, P_t, C_t と記すことにしよう。そうすると $P_t=Y_t-C_t$ のように定義される。

次に t 期における投資支出を Z_t としよう。これは純投資 $\Delta X_t=X_t-X_{t-1}$ の増加関数とし，$Z_t=Z(\Delta X_t)$ と表わすことにしよう。この Z_t は投資に伴う調整費用 (adjustment costs) を含むものとする。すなわち，Z_t は資本財の購入に伴う基礎費用 (basic costs) とそれを超える付加的費用 (extra costs) の和となっている。これらの費用の説明については Lucas〔1967〕, Gould〔1968〕, Uzawa〔1969〕, Nickell〔1978〕, Yoshikawa〔1980〕, Hayashi〔1982〕, 他をみられたい。投資に伴う調整費用とは，投資に関して付加的に生ずる費用で，企業にとって内部的なものと外部

本論文冒頭

的なものとがある。内部的なものとは経営組織の再編成に伴う費用および労働者の再トレーニングの費用などであり，外部的なものとは投資財の価格上昇や早期引渡しのための追加的なプレミアムの支払いなどである。これらの付加的費用は投資の実行過程では必要になるが，生産能力自体の拡大には直接貢献しない費用を意味する。以下ではこれら付加的費用は投資の増加に応じて比例以上に増加するものと想定しよう。

以上の関係を関数の形で表わすことにしよう。まず t 期末の資本ストックが収入，費用および利潤に効果を及ぼすまでのラグを T（定数）としよう。つまり $t-T$ 期末の資本ストック X_{t-T} が Y_t, C_t, P_t を決めるものと想定しよう。また記号の簡略化のために $X_0 \equiv X_{t-T}$ と略記することにしよう。この X_0 はいうまでもなく t 期には決定済みの値となっている。さらに，

$$z_t \equiv Z_t/X_0 \qquad g_t \equiv \Delta X_t/X_0 \tag{1}$$

のように表わすことにしよう。すでにふれたように，投資支出 Z_t は純投資 ΔX_t の関数であるが，以下ではさらに上のように基準化した変数 z_t について考え，z_t を資本ストックの増加率 g_t の関数としよう。すなわち，$z_t = z(g_t)$ とし，$z'>0$, $z''>0$ と仮定する。さらに本モデルではこの関数を次のように特定化することにしよう。

$$z_t = p_m\left[(1+g_t)^a - 1\right] \tag{2}$$

ただし，$p_m>0$ とする。また $a>1$ かつ $a>\theta$ と仮定する。（θ は後に定義する。）ここで p_m は投資財の再販売市場価格に相当し，特に投資財価格の当初の値（$\Delta X_t=0$ のときの値という意味）を p_k とすると，$p_m=p_k/a$ と解釈することができる。特に投資財価格の当初の値 p_k と一般財価格との差異を考えないときには $p_k=1$ として，$p_m=1/a$ とおくことができる。

また定数 a は調整費用の増加の度合を示し，ここでは逓増的なケースを考えているので，$a>1$ と仮定しているわけである。特殊ケースとして $a=1$ の場合を考えると，(2) 式は単純に $z_t=p_k g_t$ となる。すなわち，$Z_t=p_k\Delta X_t$ であり，これは調整費用が存在しないケースに当ることになる。また $g_t=0$ とすれば $z_t=0$ となることはいうまでもない。さらに場合によって，負の投資(disinvestment)が可能であるとして，その極限として $g_t=-1$（つまり $Z_t=-\Delta X_t$）となることが可能だと考えてみよう。そうすると $z_t=-p_m=-p_k/a$ となる。これは上の式では企業が問題としている事業分野から撤退してすべての現存資本ストックを売却することを計画し，その資本ストックの再販売（resale）が可能で，その再販売価格が p_m であることを示している。いうまでもなく，多くの場合資本財の再販売は困難である。しかし，このような負の投資のケースについては (2) 式の a をたとえば係数を a' で代置する（ただし $a'>a$ とする）ことが考えられる。すなわち，純投資が正のケースと負のケースとを非対称的に扱うことが考えられる。ここで負の純投資の場合について $a'=\infty$ という極限的なケースを想定すれば，それが投資財の再販売が不可能というケースに相当することになる。（再販売が全く不可能なケース，つまり投資が不可逆的となるケースは，たとえば Arrow〔1968〕によって分析されている。）負の純投資については，その下限を資本ストックの減価額とみなすことが考えられる。すなわち，減価率を δ とすると（一定と仮定する），δX_0 が t 期の減価額となる。さらに粗投資を I_t^g で表わすと，$I_t^g=\Delta X_t+\delta X_0$ であり，ここで $I_t=0$ としたときの値 $\Delta X_t=-\delta X_0$ が純投資の下限となる。

3. 将来収益の資本化

以上による問題の企業について t 期において基本変数として X_t, Y_t, C_t および P_t を考

本論文冒頭

えたが，これらについて次のように関数形を特定化しよう（この関数についてはたとえばEzawa〔1988〕においても記述している）。

$$Y_t=a_0X_0^\theta,\quad C_t=b_0X_0^\theta,\quad P_t=c_0X_0^\theta \tag{3}$$

ここで θ，a_0，b_0，c_0 はすべて正の定数であり，$c_0=a_0-b_0$ の関係にある。この(3)の関係の導出について次に示すことにしよう。

まず収入と操業費用に関して次式を仮定する。

$$Y_t=A_0X_0^{\alpha_0}L_t^{\alpha_1},\quad C_t=\overline{w}L_t \tag{4}$$

ただし，A_0，$\overline{w}$，α_0，α_1 は正の定数とする。ここで L_t はフローの投入（労働投入，原材料投入など）の集計的変数であり，$\overline{w}$ はその価格である。L_t に関して企業は各期ごとに P_t を最大化するように最適値を定めるものとする。これは t 期についていえば，与えられた X_0 のもとで当期の操業利潤を最大化する政策（a most profitable current policy）となっている。この L_t の最適値を L_t^* とすると，これは $\partial P_t/\partial L_t=0$ により，次のように求められる。

$$L_t^*=\gamma_0^{1/\omega}X_0^{\alpha_0/\omega} \tag{5}$$

ただし，$\gamma_0\equiv A_0(\alpha_1/w)$，$\omega\equiv1-\alpha_1$ としている。また $\omega>0$ と仮定する。このようにして求められた L_t^* を(4)に代入し，

$$\left.\begin{array}{ll} a_0\equiv A_0\gamma_0^{1/\omega} & b_0\equiv\alpha_1a_0 \\ \theta\equiv\alpha_0/\omega & c_0\equiv a_0-b_0 \end{array}\right\} \tag{6}$$

とおけば，(3)が求められる。ここで $\omega>0$ と仮定しているので，$c_0>0$ となっている。また係数について，A_0，α_0，α_1 の3つを「素係数」と呼び，これら素係数から合成される a_0，b_0，c_0，および θ 他を「複合係数」と呼ぶことにしよう。

次に，この企業の将来収益能力を資産化した変数を考えることにしよう。いま $P_t=P(X_{t-T})$ と略記し，上の資産を W_t と記し，次のように定義しよう。

$$W_t=P(X_t)/\rho=P_{t+T}/\rho \tag{7}$$

ここで，ρ はこの企業にとっての資本コストであり，外生的に定まるものとしよう。またこの資本コストは以下においては利子率と同方向に動くものとし，利子率と同一視して扱うことができるものと想定しよう。一方，T は資本ストック X_t が平均して T 年後に収益 P_{t+T} を実現することを企業が予想していることを示す。この収益は t 期における投資からみれば T 年経過後の将来利潤であり，その予想値になるわけである。この点について本モデルでは不確実性下の世界を考え，T 年末までの有限の期間を企業の計画期間とし，それ以後については t 期においては実物投資を明示的には計上しないものとみなすことにしよう。すなわち，実物投資の決定にあたってこの企業の将来収益の期待値とリスクに関する合理的選択，たとえば期待効用最大化による選択があらかじめなされ，企業はこの目的関数の下で実物資産と金融資産の最適ミックスを決定済みであるとみなす。その選択の結果，$T+1$ 期以降の投資決定についてはコーナー解が成立つと考える。つまり $T+1$ 期以降の将来時点ではこの企業は資産をすべて金融資産の形で保有する，という決定をなしていると考えるわけである。すなわち，ここでは実物資産の方が金融資産に比べてリスクが大きく，将来に向うにつれてこのリスクが相対的に益々大となり，$T+1$ 期において実物投資の最適値が0となるならば，それ以降の将来の全期間についても0となるとみなしているのである。将来に向う程事業の不確実性は次第に相対的に高まると考えることが現実的であり，このように T という有限の期間までの間のみについて実物投資を考えることはきわめて自然であるといえよう。ここで期間の長さ T は分析上は有限であればどのよう

本論文冒頭

な長さでもよいのである。このような T の値は本来は企業の目的関数（期待収益とリスクのバランスの評価）および企業の固有の条件（事業の収益のリスクの客観条件など）によって決まってくるものであるが，ここではこのような T の値は既に別途決定済みであるとして，その T 期中実物投資にのみ焦点を当てて考察しているのである。さらに本モデルではこの T 年の期間内の投資を集計して表わすことにする。T 年という期間内の個々の投資，つまり1年目，2年目，…T 年目の各々の投資を明示してその最適値を導くことも全く可能であるが，それは分析内容を変えることはないといえる。

このようにして，本モデルでは実物投資に関して有限の計画期間を設定し，その長さを T としているが，モデル分析の上では一般性を失うことなく，$T=1$ とおくことができる。以下では $T=1$ とおくことにしよう。

以上のようにして，企業が計画期間内の純投資 ΔX_t を実行すると，期末に X_t の資本ストックが蓄積され，これによって $t+1$ 期に将来利潤として P_{t+1} が生み出されることになる。ここで資本の減価分が補塡される場合を考えると（そうでないケースつまり負の投資がなされる場合については後に触れる），この P_{t+1} は想定している条件が変わらない限り（つまりパラメーターの値が変わらない限り），$t+1$ 期以降も維持される。(7)式はこのような考えに立ってこの P_{t+1} を資本還元した現在価値を企業の収益資産 W_t としているわけである。ここでは上の将来利潤に関して静学的予想を仮定している。また資本コスト ρ についても同じく静学的予想を仮定している。

以上のように定義された収益資本を次のように基準化しよう。ただし，$W_0 \equiv W_{t-1}$ と略記している。

$$w_t = W_t/X_0 = q_0(1+g_t)^{\theta} \qquad (8)$$

ただし，$q_0 \equiv W_0/X_0$

この式で q_0 は期初における Tobin の平均 q に当る。一般に t 期末の Tobin の平均 q を $q_t = W_t/X_t$ とし，また限界 q を q_{Mt} と書けば，

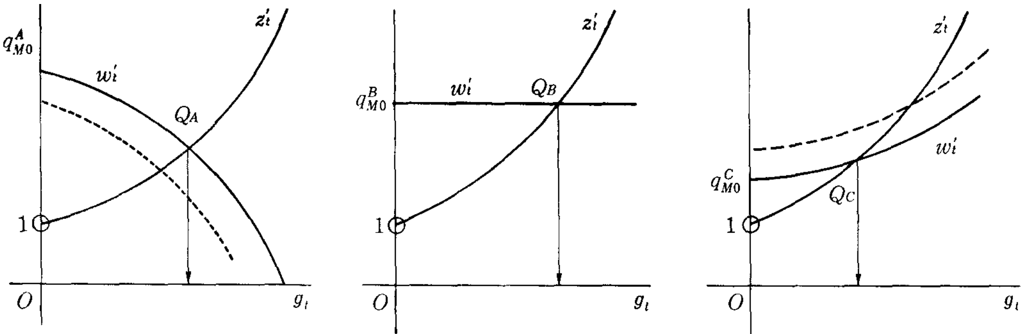
$$q_{Mt} = \partial W_t/\partial X_t = q_t\theta \qquad (9)$$

となっている。

4. 最適投資の決定

以上のモデルを基礎として企業投資の最適値の決定を考えよう。そのために先ず $V_t = \Delta W_t - Z_t$ のように記号を定めよう。ここで，$\Delta W_t = W_t - W_{t-1}$ であり，企業はこの V_t の値を最大化するものと想定しよう。すなわち，企業は t 期において投資支出 Z_t を投下することによって，期末までに収益資産の増加 ΔW_t を達成するという目的を設定しているとみなしているわけである。すなわち，このモデルにおいては企業投資は資金調達面での制約がないという想定をおいている。つまり，ここでは企業は投資支出 Z_t の増大によって有利な収益機会が開拓できるのであれば，ファイナンスに関しては制約を受けることなく，投資を拡大するという想定になっているのである。もちろんこのことは，企業投資に限界がないということではなく，先に設定した調整費用の比例以上の増大によって当期中の投資拡大の有利性が相殺され，投資額は均衡に達するのである。もちろん現実には企業によっては資金調達面からの制約あるいは投資リスクへの考慮によって，有利な事業機会が期待されているにもかかわらず実物投資が制約を受けるという事例は少なくないであろう。特に新興企業，中小企業の場合にはそうした事例が多くみられるといえるであろう。このような企業の財政状態に関する制約のリスクを考慮した分析の試みとしては，たとえば Ezawa〔1988〕を参照されたい。また資金制

本論文冒頭



（A） $\theta<1$　　（B） $\theta=1$　　（C） $\theta>1$

図. 1

約を重視した分析に関する最近の文献としてはたとえば Fazzari, Hubbard and Petersen〔1988〕がある。

以上のようにして本モデルにおいては企業の目的は V_t の値を最大化することであり，その最大化の条件は，投資による便益 ΔW_t の追加とそのための費用 Z_t の追加の均等ということになる。この点をより詳しく分析するために，再び次のように X_0 で基準化した関係を考えよう。

$$v_t \equiv V_t/X_0,\quad \Delta W_t/X_0 = w_t - q_0 \tag{10}$$

これにより企業の目的は，

$$\max\ v_t = w_t - q_0 - z_t \tag{11}$$

と表現することができる。t 期には q_0 は所与であり，w_t, z_t はともに g_t のみの関数であるから，最大化の1階の条件は次の (12) のようになる。また同時に (13) の関係が成立つ。

$$v'_t = w'_t - z'_t = 0 \tag{12}$$

$$\left.\begin{aligned} w'_t &= q_0\theta(1+g_t)^{\theta-1} \\ z'_t &= (1+g_t)^{a-1} \end{aligned}\right\} \tag{13}$$

これら (12), (13) にて g_t が決定される。すなわち，資本ストックの t 期における最適増加率が決定されるわけである。この決定の意味するところを次に検討することにしよう。

5. 成長の三類型

均衡条件 (12) および (13) 式から，資本ストック増加率の g_t の最適値が決定されるが，この決定を図. 1で考察しよう。この図には3つの類型が示してある。すなわち，

タイプA（$\theta<1$ のケース）
タイプB（$\theta=1$　〃　）
タイプC（$\theta>1$　〃　）

がそれである。図において z'_t の曲線はこれら3つのタイプに共通であり，この曲線は，$g_t=0$ のときに1という値をとる。また $a>1$ の仮定により $z''_t>0$ が成立ち，z'_t は逓増的である。次に w'_t の曲線であるが，この形はタイプA, B, Cによって異なる。タイプA（すなわち，θ が1より小の場合）には，$w''_t<0$ となり w'_t の曲線は右下がりとなる。縦軸との切片は q^A_{M0} と記してある。ここで q^A_{M0} は $g_t=0$ におけるタイプAでの Tobin の限界 q の値を示す。資本ストック成長率 g_t の均衡値はいうまでもなく上記両曲線の交点 Q_A で決まる。次にタイプB（すなわち，θ が1に等しい場合）では，w'_t は一定（$w''_t=0$）となり，縦軸の切片が q^B_{M0} で，交点 Q_B が均衡点となる。タイプC（つまり θ が1より大のケース）

では，切片は q^{C}_{M0} で w'_t の曲線は右上がり（$w''_t>0$）となり，交点は Q_C で示してある。

以上は t 期における均衡の決定であるが，次に $t+1$ 期を考えてみよう。ここでモデルのパラメーター c_0, θ, a および利子率 ρ は時間とともに不変である場合を考えているので変化する可能性があるのは q_0 の値—— $t+1$ 期の決定ではそれは q_t で置きかえられる——のみとなる。

ここで，

$$\left.\begin{aligned} q_t&=(c_0/\rho)\,X_t^{\theta-1}\\ \therefore q_{Mt}/q_{M,\,t-1}&=(1+g_t)^{\theta-1}\end{aligned}\right\}\quad(14)$$

が成立つから，$t+1$ 期においては q_{M0} に比べて，

q_{Mt} はタイプAでは減少
〃　タイプBでは一定
〃　タイプCでは増加

となる。したがって，タイプAでは曲線 w'_{t+1} は t 期よりも下方に位置し，図の破線のようになる。一方，z'_{t+1} 曲線はすでに述べたように t 期の z'_t 曲線と同一であるから，タイプAでは新たな均衡成長率 g_{t+1} は低下する。一方，タイプBでは q_{Mt} は不変であって，均衡成長率 g_{t+1} は t 期と同じである。パラメーター c_0, θ, a および ρ の値が変わらない限り，この均衡増加率が維持されるわけであり，恒常成長の状態が生ずる。一方，タイプCでは $t+1$ 期には w'_t 曲線は上方に移動し，均衡成長率 g_{t+1} は上昇する。この過程はモデルのパラメーターおよび利子率が変わらない限り，$t+2$ 期以降も継続するのである。以上の状態のもとで，

タイプAでは成長減速
〃　Bでは恒常成長
〃　Cでは成長加速

という結果が生じるわけである。この類型を「企業成長の三類型」と呼ぶことにしよう。（この三類型についてはEzawa〔1988〕においても本稿とは異なった目的関数の下で分析しているので参照されたい。）

上のタイプAにおいては企業の成長率は次第に減速してゆき，いずれは増加率＝0という定常状態（stationary state）に到達する。これは成熟産業にみられるケースである。この状態に到達すると企業投資としては補塡（置換）投資のみが行われ，純投資は0となる。もちろんこの定常点に達するまでの期間においては場合によっては高い成長率も実現しうるのであり，初期ストックが低い場合には，タイプB，Cよりも高い成長率が達成される可能性がある。しかし，時とともにこの成長が減速していくことがこのタイプの特徴となっているわけである。

次にタイプBでは，すでにふれたように，恒常成長（steady-state growth）の状態が生じる。この状態ではすべての t について $q_t=c_0/\rho$ が維持され，限界 q と平均 q は一致する。またこの場合，

$$Y_t=a_0X_0,\quad C_t=b_0X_0,$$
$$P_t=c_0X_0,\quad W_t=(c_0/\rho)X_t$$

となり，資本ストック X_t の増加率 q_t が時間とともに一定に保持されるだけでなく，収入，費用，利潤そして利益，資本ストックもすべてこの同じ率で増加しつづけるという斉一成長（balanced growth）の状態になっているのである。すなわち，タイプBでは純投資 $\varDelta X_t$ は形の上で，

$$\varDelta X_t=X_t-X_0=(1/a_0)(Y_{t+1}-Y_t)$$

となり，加速度原理型が成立つ。また同時にこの場合投資は利潤増加 $P_{t+1}-P_t$ にも比例し，かつ収益資産の増加 $\varDelta W_t=W_t-W_0$ にも比例する形になっている。すなわち，この恒常成長の状態では収入に対する利潤率（売上高利益率）は $P_t/Y_t=c_0/a_0$ で時間とともに一定となっている。また収益資産ストックと収

本論文冒頭

入の比率も $W_t/Y_t=c_0/(\rho a_0)$ となり，一定である。

次にタイプCつまり $\theta>1$ のケースであるが，この場合には成長率の増加が生じる。つまりパラメーターが変わらない限り，最適資本蓄積率 g_t はたとえば2％，4％，6％……というように計画期間を経るにつれて次第に増加していく。たとえば成長途上にある新規事業の場合には十分にこのような事態が生じうるといえよう。また企業内のプロジェクト（事業単位）についてこのような企業発展の躍進的な局面が十分に考えられるわけである。現実には今日の企業（特に大企業）は多かれ少なかれ多角化しており，複数の個別プロジェクトから成立っているので，企業全体としては（特に大企業では）成長率は比較的安定している場合が多いであろう。しかしその場合にもその企業を構成している個々のプロジェクトの成長可能性（成長ポテンシャル）は様々であろう。つまり個々のプロジェクトは上記のタイプA，B，Cのいずれかに属するのであり，これらを組み合わせた結果として成長率が相対的に安定してくる，つまり多くの場合 θ が1に近くなると考えられる。しかし，その場合にもアプリオリに（Marris モデルのように）成長率がつねに時間的に一定と仮定するのはかなり制限的であるといえよう。また本モデルでは主として個別プロジェクトのレベルまで考察を加えることにより，たとえばリストラクチャリング（再構築）のような事象を含めて，今日の企業活動をよりよく理解しうるという考えに立っている。特に上のタイプCのような成長加速の事例は，多角化企業の全体にも可能であるが個別プロジェクトの場合により数多く観察されるであろう。このような成長加速はたとえば社内ベンチャーのようなケースに典型的にみられるであろう。この例も含めて成長加速という局面は無限には続かず，やがてたとえば需要の減退，他企業の参入を招いてパラメーターの変化つまりたとえば α_0，α_1 の低下が生じ，θ の低下が生じるであろう。したがってその結果タイプBまたはタイプAへの移行が起きることになる。このようなタイプの変化つまりC→B→Aという移行は新規事業のライフサイクル（つまり成長から成熟へというプロセス）に対応しているといえよう。現実にはこのような形の移行の事例が多いであろう。しかし，一般的にいえばつねにこのような一方向のみに移行が生じるとは限らないのであり，これと逆方向の変化にも可能性が相対的に低いことは考えられても十分に起こりうるのである。すなわち，いったんタイプAの状態に到達した企業あるいはプロジェクトがタイプB（または場合によってはタイプC）へと変身することもありうる。これは既存のプロジェクトの再生，再発展のケースということができよう。

6.「成長係数」の経済的意味

以上のように企業またはプロジェクトの成長経路を考える上で，パラメーター θ の値が（他のパラメーター c_0 と並んで）重要な意味を持ってくるわけであるが。次にこの「成長係数」θ の経済的意味について検討しよう。(6)式より，

$$\theta=\alpha_0/(1-\alpha_1) \tag{15}$$

と表わすことができるので，$\theta \gtreqless 1$ ということは，$\alpha_0+\alpha_1 \gtreqless 1$ ということに対応する。（なお，仮定により，$\alpha_1<1$ となっている。）すなわち，θ が大であるためには α_0 が大であるか，または α_1 が小（もしくはその両方）であればよい。(4)式に示されているように α_0 は先行投資の累積額 X_0 が直接に収入に効果を及ぼす程度（弾力性）を示す係数であり，その意味で α_0 を「発展（または開発）係数」と呼ぶことにしよう。この α_0 は収入に対する先行開発投資の効果，すなわち，収入につ

本論文冒頭

いての需要，供給両サイドの要因のすべてが反映されている。一方，α_1については当期内での経常的インプットの収入に対する影響が反映されているので，α_1を「経常投入効果係数」と呼ぶことができよう。

以上のような定義を基にして，たとえばα_0が大でα_1が小というケースを考えてみよう。α_0が大ということはたとえばそれまでに実施されてきたR＆D投資や広告投資，もしくは建設などの先行的な開発投資が効果的であって，有力な新製品，新サービスを開発したことを意味する。これにはたとえば有利な立地条件の土地，有力な知的財産権の購入なども含まれる。独特なコンピューター・ソフトの開発も含まれる。一般的にいえばこれは事業機会の開拓，創造のための投資の累積額であり，その効果の大きさ（の予測値）がα_0に表現されているわけである。一方，α_1が小ということはこのようにして開発された事業機会の実際のオペレーションの局面でたとえばパートタイマーの従業員の作業や販売の効率が低く，またレンタルで使用した機械，備品の性能が相対的に劣り，その面から収入の伸びにブレーキがかかるというケースに当る。逆にα_0が小でα_1が大というケースは，先行投資のプランはさして効果的ともいえないが（つまりα_0が小），実施段階に入ると現場のオペレーションの効率が良く，収入が順調に伸び(α_1が大)，操業コスト節約も進むというケースに当るわけである。

7. 投資関数と利子率

以上のタイプA，B，Cのもとで最適投資に対する利子率の変化の影響はどのようなものであろうか。次にこの点を分析することにしよう。そのために最適化の条件 (12), (13) を考察することにしよう。両式は次のように表わすことができる。

$$q_0\theta-\nu(g_t)=0 \tag{16}$$

ただし，$\nu(g_t)\equiv(1+g_t)^{a-\theta}$

ここに先に示した条件 $a>\theta$ を用いると，$g_t\geqq 0$の範囲において$\nu(g_t)\geqq 0$($g_t=0$のときに等号が成立）が成立つ。この条件は収益能力の蓄積の程度よりも投資支出の増加の程度の方が大きいということを意味する。

ここで最適化の2階の条件について一言しておこう。2つの条件すなわち，$a>1$および$a>\theta$の下では，均衡点（つまり$v'_t=0$の点）において$v''_t<0$が成立ち，解は最大値でありかつ一意的であるといえる。

そこで再び均衡条件 (14) を眺めてみよう。この式から次の関係が得られる。

$$g_t=(q_0\theta)^{1/(a-\theta)}-1 \tag{17}$$

ただし，$q_0\equiv q_{t-1}$

これを書き直せば，

$$\varDelta X_t=[(q_0\theta)^{1/(a-\theta)}-1]X_{t-1} \tag{18}$$

となる。または，

$$X_t/X_{t-1}=(q_0\theta)^{1/(a-\theta)}-1 \tag{19}$$

と書くことができる。以上の (16), (17), (18), (19) の4式は(内容は全く同一であるが)，本モデルにおける最適投資すなわち，最適成長の決定を示す基本式となっているのである。これらの式について更に検討することにしよう。

まず (18) はいうまでもなく投資関数であり，純投資$\varDelta X_t$が$q_0\theta$の関数であることを示している。ここでq_{M0}は$t-1$期末におけるTobinの限界qとなっている。つまり，純投資は限界qの増加関数となっている。すなわち，純投資がプラスであるためにはTobinの限界qが1を上回らなければならないことを示している。このことは従来の研究において導出されてきた結果と同一である。また，q_0そのものはいうまでもなく平均qを示す。ここで係数θは特定企業（プロジェクト）について

本論文冒頭

は一定となっているので，上式は純投資が平均 q の増加関数にもなっていることを示している。一方,資本ストックの前期末の値 X_0 はこのモデルでは限界 $q\,(=q_{M0})$ が1よりも十分大であれば，プラスに働くことになる。しかし，限界 q が1より大であっても $a-\theta$ が極めて大きいときには，X_0 の純投資へのプラスの影響は小となる。このことは q_{M0} が十分大（$\nu\,(g_t)$ より大ということである）であれば現存資本ストックのレベル X_0 が大であることは純投資を促進することを意味する。しかし，他方 q_{M0} が1より小であれば上の関係は逆になり，現存資本ストックが大きいことは純投資のマイナスの作用を強めるのである。

次に利子率の変化について調べることにしよう。いま $t-1$ 期から t 期にかけて実質利子率が下落するとしよう。（利子率上昇の場合には以下の議論の方向の逆を考えればよい。）そして $t-1$ 期の利子率を $\rho_{t-1}\equiv\rho_0$ とし，t 期の利子率を ρ_t として区別しよう。そうすると企業の収益資産 W_t の定義によって次の関係が得られる。

$$\left.\begin{aligned} W_0&=P_t/\rho_0=(c_0/\rho_0)\,X_0^{\theta} \\ W_t&=P_{t+1}/\rho_t=(c_0/\rho_t)X_t^{\theta}\end{aligned}\right\} \qquad (20)$$

ここで，W_0，W_t はいずれも $t-1$，t においてそれぞれの将来に向っての純利潤を各期の利子率で資本還元したものであり，この間「収益性係数」c_0 は不変と仮定している。ここで $t-1$ 期においては資本コストとして ρ_0 を用い，t 期では ρ_t を用いているのであり，これらを実物投資の評価（採算計算）において用いる，と想定しているのである。

以上の想定のもとで w_t を書き改めると次のようになる。

$$w_t=q_0(\rho_0/\rho_t)\,(1+g_t)^{\theta} \qquad (21)$$

ここで $k_t\equiv\rho_0/\rho_t$ とおけば，t 期の投資関数は(17)より，

$$\Delta X_t=[(q_0\theta k_t)^{1/(a-\theta)}-1]\,X_0 \qquad (22)$$

となる。(16)，(17)についても同様な表現が可能なことはいうまでもない。

いうまでもなく，ρ_t が ρ_0 に比べて低下すれば k_t が上昇し，投資は促進される。これは通常の関係であるが，本モデルの分析はこの初回の効果に加えて，企業の資本蓄積を中心とした時間的経過の中での持続的効果を検討することにあるのであった。次に節を改めてこの問題を考えてみよう。

8. 資本蓄積経過の性質

まず利子率が時間とともに一定である場合について（すなわち $\rho_{t-1}=\rho_t\cdots\equiv\rho$）考えよう。まず問題としている企業の資本蓄積の経路は(22)より次のように表現できる。

$$X_t/X_{t-1}=(q_{t-1}\theta k_t)^{1/(a-\theta)} \qquad (23)$$

この式は t 期におけるこの企業の最適資本蓄積（つまり最適成長）を与えているが，係数 c_0，θ，a および ρ が不変であれば，$t+1$，$t+2$，……についても企業はこの関数にもとづいて蓄積，成長を進めていくことになる。（この点では本モデルは Harrod, Domar あるいは Solow, Tobin 等の通常のマクロの成長モデルと同じ構造になっている。）そこで上記の係数および利子率が不変であるとして企業の最適経路をタイプA，B，Cに分けて検討しよう。

まず(23)式にて $k_t=1$ とし，かつ,

$$q_t=W_t/X_t=(c_0/\rho)X_t^{\theta-1} \qquad (24)$$

の関係を用いると，次式が得られる。

$$X_{t+1}=c_*X_t^{(a-1)/(a-\theta)} \qquad (25)$$

ただし，$c_*\equiv(c_0\theta/\rho)^{1/(a-\theta)}$

この式は c_* がコンスタントであるから，X_t についての1階の差分方程式となっており，

本論文冒頭

いわゆるダイナミカル・システム（dynamical system）となっている。この関数の特徴は係数θが1と比較して小であるか，等しいか，大であるかということに基本的に依存している。すなわち，X_tの経路について，タイプA，B，Cに分けることができる。このタイプのいずれに属するかによって利子率変化の効果が大きく変わってくるのである。これらを順次検討することにしよう。

9. タイプAにおける利子率変化の影響

タイプAにおける最適成長経路が図. 2に描いてある。この図. 2および以下の図. 3，4はいずれも横軸にX_{t-1}，縦軸にX_tをとってあり，直線ℓ_0は45°線を表わす。このℓ_0上においては$X_t=X_{t-1}$すなわち，定常状態となっていることはいうまでもない。曲線ϕ_AはタイプAにおける最適蓄積経路すなわち，関数(25)の示す軌道を表わしている。いま$X_{(0)}$を初期値としよう。そうすると(25)よりX_1の値が定まる。それが点A_1の高さで示されている。この縦軸の値をℓ_0線を用いて横軸に移した値がX_1である。次の時期にはこのX_1を出発点として(25)にこの値を代入すれば，X_2が得られる。その値が点A_2で与えられている。タイプAでは$\theta<1$であり，(25)から明らかなようにX_{t+1}/X_tの比がX_tの減少関数となっており，資本ストックX_tの成長率はX_tが増加する場合には低下していく。すなわちS_A^*の左側では資本ストックの成長は減退し，遂には定常点S_A^*に到達する。この定常状態での資本ストックX_*とすると，$X_t=X_{t+1}=X_*$とおいて，次の関係が得られる。

$$X_*=c_*^{(a-\theta)/(1-\theta)} \tag{26}$$

体系の初期値がこのX_*より大きい場合にはこの企業にとって資本ストックは過剰であり，マイナスの資本蓄積が必要となる。これは資本財の再販市場が利用可能であり，それに伴う調整費用が(2)式の形で表現できる場合には，資本ストックの変化はやはりϕ_A^1の曲線に沿って行われる。また(2)式のaをa'で置きかえる（ただし$a'>a$）必要があるときにはϕ_A^1がS_A^*の右側では形状が変わる（この点で屈折が生ずる）。一方，純投資がマイナスとなる場合に，そのマイナスの限度を減価分に限る場合には$\Delta X_t=-\delta X_{t-1}$となる。この場合には$X_t$の減少の経路は$X_t=(1-\delta)X_{t-1}$という直線となるわけである。

ここでタイプAにおける利子率の変化の効果を検討することにしよう。いまt期において利子率が$\rho_0>\rho_t$のように低下したとしよう。そうすると(25)において，c_*の値が上昇するので，資本蓄積曲線ϕ_A^1は全体として上方にシフトする。あるいは同じことであるがρ_tの下落により(18)においてq_{t-1}が増大し，純投資ΔX_tはその下落の生じた期間に変化前に比べて増大する。またいうまでもなく定常状態の資本ストックX_*の値もρ_tの低下により増大する。つまり資本蓄積の飽和点のレベルが上がるわけである（時期からいえば先に延びるとも表現できる）。

このようにして利子率が低下すると一時的に投資が増大するわけであるが，しかし，タイプAの場合にはいずれは定常状態に到達するという構造には変わりはないのである。い

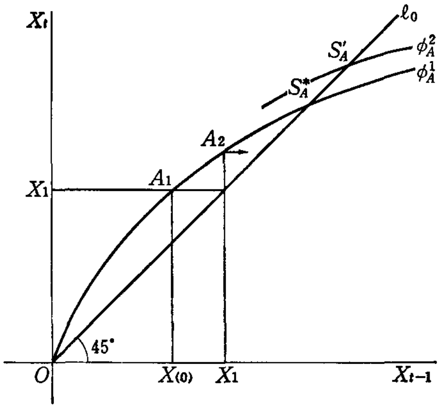


図. 2

本論文冒頭

ったんこの定常状態に到達すると，さらに一段と利子率を低下させないと一層の投資は不可能となる。したがって投資を持続させるには利子率を引下げ続けなければならないことになる（それは無限には不可能なことである)。これは S_A^* においては新規の有利な投資機会が尽きたということなのであり，残された道は利子率の引下げによってその相対的評価を高めるだけとなっていることを示しているのである。さらにここで問題になることは，いったん引下げられた利子率を何らかの事情で引上げられたときに生じる。いま説明の簡単化のためにいったん引下げられた利子率が一定期間後に変化前と同じ値に引上げられたとしよう。そうすると曲線 ϕ_A^2 は元の ϕ_A^1 に戻り，上記の期間中に利子率引下げにより追加的に蓄積された資本ストックの部分はすべて過剰になるのである。特にたとえばすでに S_A^* 点に到達していたときに利子率の引下げが起きたとしよう。そうするとその引下げに応じて定常点は S_A' 点に移動するのであるが，そこで利子率が元の値に戻りその結果定常点 S_A^* 点に戻る場合を考えると，利子率が元に戻った時には資本ストックは過剰となりマイナスの純投資（資本ストックの純減）が必要となるのである。

10. タイプBにおける利子率変化の影響

次にタイプBについて検討しよう。ここで利子率について変化前の値を ρ_1，変化後の値を ρ_2 とし，$\rho_1>\rho_2$ としよう。図. 3には利子率引上げ前の蓄積経路が ℓ_1 で，引下げ後の経路が ℓ_2 で示してある。

これらの方程式は(19)より，

$$X_t/X_{t-1}=(c_0/\rho_{t-1})^{1/(\alpha-1)}=一定 \qquad (27)$$

となり，経路は直線となる。

この図において，初期値が $X_{(0)}$ であり，利子率が ρ_2 に下がると軌道は直線 ℓ_2 にシフト

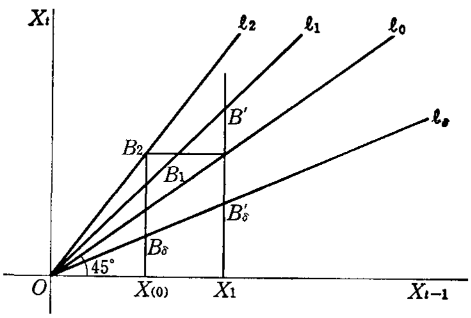


図. 3

する。したがって B_1 でなく，B_2 に到達する。その次の期間には，資本ストックは X_1 に増加する。(45° 線 ℓ_0 を用いてその値を横軸に移す。) ここで利子率が当初の ρ_1 に戻ったとしよう。そうすると軌道は元の ℓ_1 に戻り，企業の選択点は B' となる。そうすると資本ストックの成長率は元に戻る。これに関連してタイプBに特徴的なことは，この期間中に蓄積された資本ストックは，利子率の引上げ後も過剰とはならず，それ以後も保持されるということである。この点でタイプAと事情が異なるといえる。タイプAではたとえば定常点に達した状態を考えると，いったん低下した利子率が元に戻ると，その低下した期間中に新たに蓄積された資本ストックは丸々過剰となり，その過剰を解消するためにマイナスの純投資が起きるのであった。これに対してタイプBにおいては，引下げ期間中に蓄積された資本ストックは利子率が元の高さに上昇してもそのまま保持され，上昇後もその新たに増加した資本ストックのままで資本ストックの増加率のみが元に戻るのであった。ただしこのタイプBにおいても，資本ストックが当初マイナス成長の状態にあった場合には事情が異なる。このケースは図. 3では直線 ℓ_δ で示してある。これは $X_t=(1-\delta)X_{t-1}$ の式を表わしており，この直線に沿って資本ストックは減少する。いま初期点が B_δ にあり，マイナス成長の状態が進むはずの状態にあっ

本論文冒頭

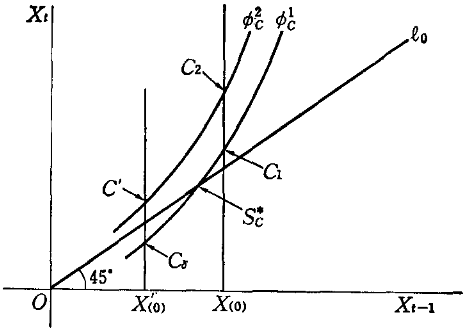


図. 4

たときに，利子率が ρ_1 から ρ_2 に引下げられ，正の成長の軌道に乗ったとしよう。そして再び利子率が元の ρ_1 に引上げられるとすると，軌道は元の ℓ_0 に戻ってしまい，負の資本蓄積が生じ，やがていずれは元の B_0 に戻ることになる。そしてこの内に新たに蓄積された資本ストックはすべて消滅し，元に戻るのである。

11．タイプCにおける利子率変化の影響

次にタイプCであるが，その様子が図. 4に描いてある。この図において利子率が変化前の ρ_1 であるときの曲線が ϕ_C^1 であり，初期値 $X_{(0)}$ から出発すると，第1期には点 C_1 に到達するはずである。次に利子率が ρ_2 に引下げられたときの経路が曲線 ϕ_C^2 であり，この引下げにより，企業は点 C_1 ではなく，点 C_2 に到達する。その後再び利子率が最初の値 ρ_1 に引上げられるとすると，経路は ϕ_C^1 に戻る。それによって資本ストック増加率は利子率引上げがないと想定した状態に比べると低下するが，いうまでもなくプラスの値をとり，初期における値（C_1 で示される）よりも高くなる。利子率を ρ_1 から ρ_2 に引下げた時点と，再び ρ_1 に戻した時点との間に経過する期間を τ 期間（離散モデルなので整数となる）とすると，この τ 期間中に蓄積された資本ストックは利子率再引上げ後も過剰とならないだけでなく，さらにその後の期間中の資本ストック増加率の上昇をもたらすのである。というのは，タイプCでは資本ストックの絶対水準が高くなれば，その増加率も高くなるからである。さらにここで先にみたマイナス成長のケースについて検討してみよう。そのために初期値が $X'_{(0)}$ にある場合を考えよう。この場合には利子率が ρ_1 にとどまれば，軌道は ϕ_C^1 となり，企業の均衡点は C_3 に位置し，マイナス成長となる。（定常点は S_C^* に対応する資本ストック——X_C^* とする——に達していないので，この利子率のもとではマイナス成長となる。）そこで利子率が ρ_1 から ρ_2 に引下げられるとしよう。そうすると軌道は ϕ_C^2 となり，新しい企業均衡点は C' となり，資本ストックはプラスの成長を実現するのである。ここで τ 期だけ時間が経過したのちに再び元の ρ_1 に利子率が引上げられたとしよう。そうすると軌道 ϕ_C^1 に戻るわけであるが，上の τ が十分に長ければ（または ρ_1 と ρ_2 の差が十分に大きければ），その間のプラス成長により十分に資本ストックが蓄積され，先の臨界値 X_C^* を超える可能性が生じる。それが実現されれば，利子率が再び引上げられて元の値 ρ_1 に戻っても，プラス成長が持続され，マイナス成長からの脱却が可能となるのである。これはタイプBにはみられなかったタイプCの特色といえるのである。すなわち，タイプBでは当初負の成長の状態にあれば，いったん利子率引上げにより正の成長軌道に乗っても，そしてその期間がいくら長くても次に利子率の再引下げがあれば元の負の成長に戻ってしまうのであり，この間蓄積された資本ストックは過剰になるのである。それに対してタイプCでは上に述べたように，十分に時間が経過すればこの落し穴から抜け出すことができる。しかも十分に長く時間が経過すればする程（つまり τ の値が長ければ長いほど），あとの時期における利子率再引上げ幅が大きくなっても企業はマイナ

ス成長に陥ることなく資本蓄積を進める耐性が高まるわけである。これはタイプBにはみられなかった特徴ということができるのである。 (以上)

参考文献

Abel, A. B. (1979), Investment and the Value of Capital, Garland Publishing, Inc., New York and London.

Arrow, K. J. (1968), "Optimal Capital Policy With Irreversible Investment," *Value, Capital and Growth, Essays in Honor of Sir John Hicks,* James N. Wolfe (ed.) (Edinburgh: Edinburgh University Press, 1968), pp.1-19.

Ezawa, T. (1988), A Dynamic Model of Diversification and Net Cash Flow of the Firm, A paper presented at the Annual Meeting of the Japan Associations of Economics and Econometrics, held at Kyoto University, September 23-24, 1988.

Fazzari, S. M., Hubbard, R. G. and Petersen, B. C., (1988), "Financing Constraints and Corporate Investment," *Brookings Papers on Economic Activity,* 1: 1988, pp. 141-206.

Gould, J. P. (1968), "Adjustment Costs in the Theory of Investment of the Firm," *Review of Economic Studies,* January 1968, pp. 47-55.

Hayashi, F. (1982), "Tobin's Marginal q and Average q: A Neoclassical Interpretation," *Econometrica,* January 1982, pp. 213-224.

Lucas, Jr., R. E. (1967), "Adjustment Costs and the Theory of Supply," *Journal of Political Economy,* August 1967, pp. 321-334.

Marris, R. L. and Wood, A. eds. (1971), The Corporate Economy, Macmillan, 1971.

Marris, R. L. (1971), "An Introduction to Theories of Corporate Growth," in Marris (1971), pp. 1-36.

Nickell, S. J. (1978), The Investment Decisions of Firms, Cambridge University Press.

Oulton, N. (1981), "Aggregate Investment and Tobin's Q: The Evidence from Britain," *Oxford Economic Papers,* July 1981, pp. 177-202.

Patinkin, D. (1965), Money, Interest, and Prices, Second Edition, Harper & Row Publishers, New York, 1965.

Sandmo, A. (1971), "Investment and the Rate of Interest," *Journal of Political Economy,* November/December 1971, pp. 1335-1345.

Turnovsky, J. S. (1977), Macroeconomic Analysis and Stabilization Policy, Cambridge University Press, 1977.

Uzawa, H. (1969), "Time Preference and the Penrose Effect in a Two-Class Model of Economic Growth," *Journal of Political Economy,* July/August 1969, Part I, pp. 628-652.

Yoshikawa, H. (1980), "On the "q" Theory of Investment," *American Economic Review,* September 1980, pp. 739-743.

本論文冒頭