『学習院大学　経済論集』第37巻　第2号（2000年7月）

企業成長モデルの基礎構造

江　沢　太　一

序　章

今日の日本経済において経済発展の基本は民間企業が担っており，今後自由化，グローバル化の一層の進展によってその活動の重要性がますます高まっていくことは間違いない。すなわち民間企業――以下企業と略す――の活発な創業とダイナミックな発展が大いに期待されているのである。その意味で企業成長のメカニズムについての一層の解明が理論面においても実証面においても望まれているといえよう。

企業の成長といってもそのパターンは多様である。成長率――以下では企業価値の増加率で表わす――がかなり高く，その成長率が持続する企業もあれば，一時的に極めて高い成長率を示してもそれが持続せず，不安定性を伴なう企業もある。また低い成長率もしくはほぼゼロに近い状態が続く企業もあり，場合によってはマイナス成長に陥る企業もある。また，同一企業であってもたとえば創業時には高成長であったものが，時間の経過とともに次第に成長率が傾向的に低下することも多い。このような企業の盛衰，つまり企業の多面的な成長と衰退のダイナミズムは現実の国民経済および世界経済において人々の生活水準，雇用等の動向，そして経済社会全体の将来への展望を大きく左右する。このことはイノベーションが進展し，変化のスピードが速まりつつある今日の経済において一層顕著になっているといえよう。このような企業の盛衰を一般的な分析モデルで表現し，個々の企業の成長の推移をこのモデルの個別ケース，つまり変数およびパラメーターが特定の値をとる場合の事態として説明できるようなフレームワークを提示，分析することが本研究の目的にほかならない。

すでに触れたように，以下では企業の成長を企業価値――ファンダメンタルな価値――の増加と定義し，総企業価値および純企業価値の双方を考察する。ただし純企業価値＝総企業価値マイナス投下資本の関係にある。このようなアプローチはスタンダードな考え方そのものであり，アーヴィング・フィッシャー他の新古典派経済学の流れに沿ったものである。このようなスタンダードな原理に立脚することが大局的にみて現実の経済・経営の運営にとって有効なアプローチであるといえるのである。その一例が近年話題になっている経済付加価値ＥＶＡ（＝Economic Value Added）および市場付加価値（＝Market Value Added）の概念にみることができる。よく知られているようにこれらの概念はコンサルタント会社スターン・スチュアート（Stern－Stewart）社によって提案されたものであり（ＥＶＡはスターン·スチュアート社の登録商標になっている），その後多くの企業によって採択されてきた企業成果の尺度の一つであり，ＥＶＡ＝税引き後営業利益－資本コストと定義される。(Stewart（1991），Grant（1997))。この

ＥＶＡはフロー額であるが，これをストックの純企業価値として表わしたものがＭＶＡになる。すなわち将来のＥＶＡの値を資本コストで割った現在価値の系列の和がＭＶＡとなる。このような考え方は上述のように経済学の伝統的アプローチそのものとなっている。つまり，上記の式，ＥＶＡ＝税引き後営業利益－資本コストにおいて，資本コストは資本の機会費用を表わし，資金調達は負債のみでなく株主資本をふくむところが特色となっている。これらのすべての資本費用を税引き後営業利益から差し引くことによってＥＶＡは残差，すなわち経済学で定義するところの利潤を表わしているわけである。この意味でＥＶＡは経済利潤ＥＰ（＝Economic Profit）とも呼ばれる。

このような経済学の考え方を基本としているという意味において，またいくつかの個別的な側面での想定のおき方においてもＥＶＡ，ＭＶＡは筆者たちがこれまでに発表してきた企業成長についての一連の分析（江沢1997，江沢・江口1998など）と基本構造において同一であると考えられる。我々の分析はこのような同一のフレームワークにおける最適化の側面，すなわち最適投資・最適成長に焦点を当てたものと考えることができる。ただし上述のようにスタンダードな考え方の採用がむしろ実際的であるというのはその基本的観点にかんする事柄であって，個々の側面については現実との照応の一層の進展をはかるべき点が多い。逆にいえば，現実の複雑な側面をモデルに反映させることによってむしろ基本原理の重要性が改めて認識されるということもできるであろう。

本稿ではこのような観点からモデルと現実との照応の不十分さを克服するための試みとしてとくに３つの点，すなわち①不完全競争，②投資に伴うタイムラグ，および③創業のケースについて以下のような拡張を試みた。①不完全競争について。これまでの我々の一連のモデル分析において企業のアウトプットの市場について一貫して不完全競争市場を想定してきた。今回は，経常的インプットの市場においても不完全競争，以下では買手独占のケースを導入した。ただしアウトプット，インプット両市場とも，完全競争の状態はモデルの極限的ケースとして包含されている。②タイムラグについて。我々の一連のモデル分析では当初から一貫して投資に伴うラグを明示的に導入してきた。このことがモデルを動学化し，それによって企業成長のプロセスとそのパターンの解明が可能となったわけである。投資においてラグが重要な役割を果たしていることについてはかねてからしばしば文献において指摘されてきたことであるが（詳しくはたとえば江沢（1994，1997）を参照されたい），最近では物的資産の投資についてはたとえばOliner, Rudebusch and Sichel（1995），また無形資産の投資については，たとえばMegna and Mueller（1991）を挙げることができる。このような投資に伴うラグについて，少くとも２種を区別できる。１つは資産ストックの形成が売上高や利潤という成果として実現されるまでにかかるラグであり，これを「売上高関連のラグ」と呼ぶことにしよう。もう１つは資産の蓄積のための支出が実体的な資産の形をとるまでにかかるラグであり，これを「投資支出関連ラグ」と呼ぶことにする。企業家の将来予測を期間ごとに区別する必要がなく，同じ値を毎期予測するという状況のもとではどちらのラグ概念を用いても企業成長のパターンの分析の結果は同一となる。しかし両者は概念は異なるのであり，本稿では両者についてそれぞれ別々に定式化し，それらの結果を明示した。③さらにこれまで投資支出（investment expenditures）については既存企業を対象とした定式化を行なってきたが，今回はこれに加えて創業（ベンチャーを含む）のケースを明示的に取入れた。これによって成長モデルそのものの基本構造を変更することなく，将来この方向の問題を取扱う可能性が開かれたといえる。

本論文冒頭

以上の観点は分析モデルを示すことによって詳細を明らかにすることができる。そこでモデルの説明に移ることにしよう。

第1章　需要，生産および売上高

まず $t+L$ 期における売上高をY_{t+L}，t 期末における資産ストックをX_tとしよう。いずれも実質値とする。このX_tは有形資産，無形資産のすべてを集計したものとしよう。その意味で本稿での定式化は1資産モデルとなっている。[1] 次にこの期間中の経常投入（たとえば労働）をN_{t+L}としよう。そして次の形の売上高関数を想定しよう。

$$Y_{t+L}=AX_t^{\alpha_X}N_{t+L}^{\alpha_N} \tag{1}$$

ここで L はタイムラグを示し，定数としている。つまりこの式は資本ストックが売上高および利潤という成果として実現するまでに L 年というラグが存在することを示している。これは先に触れた「売上高関連のラグ」に当る。もう1つのタイプのラグである「投資支出関連のラグ」については投資支出を扱う所で説明しよう。

上の式において，α_X，α_Nはいずれも正の定数である。これらの経済的意味をより一層詳しく示すために，次のようにこの企業の需要関数および生産関数を想定しよう。ただし以下においては一般性を失うことなく，$L=1$とおいている。つまりL年を1期としている。

$$y_{t+1}=A_D(p_{t+1}/\bar{p})^{-\eta}X_t^{\beta_D} \tag{2}$$

$$y_{t+1}=A_SX_t^{\beta_S}\ N_{t+1}^{\beta_N} \tag{3}$$

ここで y_{t+1} はこの企業の $t+1$ 期おける産出量，p_{t+1}はその価格，A_D，A_S，$\bar{p}$，η，β_D，β_S，β_N はすべて正のパラメーターを示す。(2)式はこの企業の生産物（サービスをふくむ）への需要関数であり，数量y_{t+1}は売上高 Y_{t+1}を価格指数p_{t+1}で割った値となっている。一般に企業が提供する財，サービスの数は多数であるから，それらの個別価格の組から価格指数をつくり，その指数を p_{t+1}で表わしているわけである。

次に(2)式を次のように書き改めることにしよう。

$$p_{t+1}=\bar{p}\left(\frac{A_D}{y_{t+1}}\right)^m X_t^{m\beta_D} \tag{4}$$

ただし，$m\equiv 1/\eta$ である。これはこの企業の逆需要関数であり，この企業の価格付けと産出量との関係を示しているが，この曲線は資産ストックのレベルが上昇すれば上方にシフトする。というのは X_t はすでに述べたように有形資産，無形資産の双方を含んでおり，一般的には X_t の増加によって需要曲線（および逆需要曲線）は上方にシフトする可能性がある。つまりこのモデルでは一般形としては生産関数，需要関数の双方にストック X_t が入っている。いうまでもなくこのストックがどちらか一方の関数，たとえば生産関数でのみ機能を果すケースでは，他方の

本論文冒頭

関数この場合では需要関数の係数 β_D が 0 となる。しかしたとえばサービス産業（交通，ホテルなど）におけるように生産と消費が同一施設，同一時間に行われる場合には，両関数に同じ X_t が入る形で扱うことが自然である。一方，このストック X_t には人的資本が含まれる場合もある。人間能力が資本の性質をもつことはしばしば指摘されるところであり，たとえばベッカー（1975）の人的資本モデルやルーカス（1988）の 2 資産経済成長モデルを典型例として挙げることができる。またしかし同時に経常投入 N_{t+1} の 1 つの例として労働投入を考えることもできる。これは経常的な投入としての労働力の雇用のケース，たとえばパートタイムの労働，人員派遣などが考えられる。どのような場合にストック X_t の一部としての人的資本として扱い，どのような場合に外部調達としての N_{t+1} の中に含めて扱かうかは対象としている企業の経営方針・制度選択の問題と，人員のタイプの問題などに依存するであろう。人員の技術訓練，オンザジョブ・トレーニングなどの蓄積は人的資本の向上したがってストック X_t のレベルの上昇として表わされる。しかし一方，外部からの雇用であっても，たとえば安定した長期契約が結ばれ，実行される場合にはその契約関係は資本の性格をもつといえよう。

以上の(3)，(4)および $Y_{t+1}=p_{t+1}y_{t+1}$ の定義式を用い，かつ企業がアウトプットの需要と供給が一致するように p_{t+1} を決めるものと想定して，売上高 Y_{t+1} を表現することができる。すなわち，

$$A\equiv\bar{p}A_D^mA_S^{1-m},\ \alpha_X\equiv m\beta_D+(1-m)\beta_S\ ,\ \text{ただし},\ m\equiv1/\eta,\alpha_N\equiv(1-m)\beta_N \tag{5}$$

とおけば(1)がえられる。（ただし$L=1$とおく）。

第 2 章　利潤および経常費用

以上のように定式化すると，(3)，(4)の関数のセットがこの企業の来期つまり $t+1$ 期の実体面の基礎にある構造をなしていることが分る。この両式のセットは（ i ）既存企業の拡張のケースと（ ii ）新企業創設のケースの両方を含んでいる。両ケースとも企業者は今期つまり t 期において来期つまり L 年後の状態を展望し，そのもとで最適な X_t の水準を選ぶという形になっている。そのためにまず企業は X_t の様々の値について，それに対応する経常投入 N_{t+1} の最適値を想定する。いまこの経常投入の単位価格を w_{t+1} とし， $w\equiv w_{t+1}$ と略記しよう。そして利潤を Π_{t+1} とすれば，$\Pi_{t+1}=Y_{t+1}-wN_{t+1}$と定義される。ここで $N\equiv N_{t+1}$ と書くことにしよう。そこで最適化について 2 つのケースを区別しよう。(a)　1 つは経常的インプットの価格 w が企業にとって所与のケースであり，(b) もう 1 つは w を内生的に企業が決定するケースである。(a) のケースは経常的インプットの市場が完全競争の状態にある場合であり，その場合の最適化の手順は Appendix (a) に示してある。いうまでもなく与えられた w のもとで利潤最大化をはかるように N の水準が決められる。そこでここでは (b) のケースについて少し詳しく述べることにしよう。ここでは経常的インプットの市場が問題とする企業の買手独占の状態にある場合としよう。

まず経常投入 N の供給の弾力性を一定と仮定し，ξ で表わそう。この ξ は次式で定義される。

$$\xi=\frac{w}{N}\frac{dN}{dw} \tag{6}$$

本論文冒頭

一方，利潤は冒頭の(1)式を用いれば

$$\Pi_{t+1}=AX_t^{\alpha_X}N^{\alpha_N}-wN \tag{7}$$

となるから，X_tのある値のもとで w と N に関する利潤最大化の条件を求めることになる。まず，(6)式を積分して次式がえられる。

$$w=w_o N^{1/\xi} \tag{8}$$

この式には w_o は定数である。この式は経常投入――たとえば労働――の供給曲線を示す式であり，w_o が大であれば相対的に労働サービスの調達に高い費用がかかることを意味する。つまり縦軸に w，横軸に N をとる場合，w_o が大であれば逆供給曲線(8)は上方にシフトする。この曲線は企業にとって所与であり，企業はこの与えられた曲線のもとで最適な N と w を決定する。つまりこの場合には w と N の双方が内生的に決まる。この決定は上述のように利潤最大化によってなされるのであり，利潤を示す式(7)に(8)を代入して書き直そう。

$$\Pi_{t+1}=AX_t^{\alpha_X}N^{\alpha_N}-w_o N^{1+(1/\xi)} \tag{9}$$

この式を X_t のある値のもとで N に関して最大化すれば N の最適値が決まり，その値を(8)に代入すれば想定した X_t のもとでの w の値が決まるわけである。この手順の計算とその結果えられる関係についてはAppendix（b）をみられたい。その結果だけを記せば次の通りである。

$$\Pi_{t+1}=\pi X_t^{\theta} \tag{10}$$

ただし $\pi\equiv(1-\alpha_M)\left[A\left(\frac{\alpha_M}{w_o}\right)^{\alpha_M}\right]^{\frac{1}{1-\alpha_M}}$，$\alpha_M\equiv(1-\alpha_N)/(1+(1/\xi)),\theta\equiv\alpha_X/(1-\alpha_M)$

この式には $1/\xi=0$となるスペシャルケースとして（a）のケースつまり w が所与のケースが包含される。したがって(10)の式のみを用いれば（a），（b）両ケースを扱うことができるわけである。

ここで(10)式の意味を考えよう。(10)式はこの式１本で短期の企業利潤を要約している。つまり今期末のストック水準 X_t によって来期中の利潤 Π_{t+1} が L 年のラグをもって決定される関係が(10)であり，この基本式が企業成長・企業の盛衰を決定していくことになる。いうまでもなくこの式は事前的なものであり，予測を表わしている。この予測は大きくいって π と θ によって表わされるが，いずれも複合的なものである。そこでその複合性の体系をいくつかのレベルに分けてみよう。

レベル0（Ⅰ） $\bar{p},A_D,A_S,\eta,\beta_D,\beta_S,\beta_N$

これらの係数は企業の需要関数，生産関数のレベルに属するものである。このような単独の係数を「素係数」と呼ぶことにしよう。

本論文冒頭

レベル0（Ⅱ）$A=\bar{p}A_D^m A_S^{1-m}$, $(m=1/\eta)$，$\alpha_X=m\beta_D+(1-m)\beta_S$，$\alpha_N=(1-m)\beta_N$，
$\alpha_M=\alpha_N/(1+(1/\xi))$

これらは企業の売上高関数と経常投入の供給関数およびそれらによる利潤の定義のレベルであり，「レベル0（Ⅱ）の複合係数」と呼ぶことにしよう。これらはレベル0（Ⅰ）の素係数をベースに作られている。

レベル1　　$\pi=(1-\alpha_M)\left[A\left(\frac{\alpha_M}{W_o}\right)^{\alpha_M}\right]^{\frac{1}{1-\alpha_M}}$，$\theta=\alpha_X/(1-\alpha_M)$

これは利潤および資本ストックの利潤への効果を示すレベルであり，「レベル1の複合係数」と呼ぶことができよう。また π を利潤係数または収益性係数，θ を資本ストックの効果を示す係数，略して資本効果係数と呼ぶことにしよう。両係数とも本モデルにおいて中心的役割を演ずる重要な集約的パラメーターとなっている。このレベル1では短期の意思決定＝最適化行動が表現されており，2つの係数 π と θ はレベル0（Ⅱ）の係数をすべて含んでいる。さらにレベル0（Ⅱ）の係数はレベル0（Ⅰ）の係数をすべて含んでいる。

以上は短期についての関数をまとめたものであるが，長期的な企業成長のプロセスの定式化によってさらに別の一連のパラメーターが加わる。そこでこのような動学的プロセスの解明に移ることにしよう。

第3章　企業価値および投資のリスク

企業の最適投資を分析するに当って2つのケースを区別しよう。（ｉ）1つは既存企業における投資のケースであり，$x_t=X_t/X_{t-1}$ と定義しよう。つまり x_t は資産の増加率＋1を示す。（ⅱ）もう1つは新企業の設立つまり創業のケースであり，この場合には前期末資本ストック X_{t-1} が存在しないため，X_t そのものが新規投資になる。（ｉ），（ⅱ）の両ケースとも企業は t 期において将来を展望しつつこのような X_t の最適値を決定するわけであるが，その決定はスタンダードな方法に基づき企業価値（the value of the firm）の最大化を目的として行なわれると想定する。

そこで分析のステップとしてまず資本コストにリスクを考慮に入れる前の状態を考え，ついでその定式化を基にリスク・プレミアムを加味した資本コストを導入する，という手順をとることにしよう。まず資本コストにリスクを含めないケースの企業の純価値を V_t^0，総価値を W_t^0，投資支出額（調整費用をふくむ）を Γ_t としよう。そうすると，

$$V_t^0=W_t^0-\Gamma_t \tag{11}$$

のように定義される。次にリスクプレミアムを含まない割引率を r_t^0 としよう。これは企業者が t 期つまり投資計画期に予想する割引率であり，ここで t+1 期以降の値について静態的予想を仮定しよう。そして簡略化のために $r^0\equiv r_t^0$ と書くことにしよう。

本論文冒頭

そこで企業の総価値 W_t^0 を次のように定義する。

$$W_t^0=\frac{\Pi_{t+1}}{1+r^0}+\frac{\Pi_{t+2}}{(1+r^0)^2}+\cdots=\Pi_{t+1}\left(1+\frac{1}{1+r^0}+\frac{1}{(1+r^0)^2}+\cdots\right)=\frac{\Pi_{t+1}}{r^0} \tag{12}$$

この式で Π_{t+1}, Π_{t+2} …はt+1, t+2…期の利潤であり，上の式ではこれらが t+1 期以降同じ値 Π_{t+1} をとるものと想定している。この想定は企業者の視界を無限大としているが，意思決定は t 期と t+1 期の 2 期に及ぶ 2 段階モデルになっている。このモデルは，ＥＶＡ，ＭＶＡにかんしてグラントが行なっているモデルと基本的には同じである。また多段階の分析モデルについては江口・浦田（1995 (a)）が行なっている。

以上の考察のもとに次に投資に伴うリスクの問題を考えよう。ここで企業者は危険回避者とし，マーコヴィッツ・トービン流のリスクとリターンの 2 パラメーター・アプローチによって定式化することにしよう。そこで将来の不確実性について考えるために(10)式をみよう。この式に現れている π と θ という集約的パラメーターについて，リスクは利潤係数 π にのみ生じ，資本効果係数 θ については不確実性はなく，確定的な予測が可能であると想定しよう。このような差異は π と θ というパラメーターの性質そのもの求めることができよう。すなわち π は個別企業需要曲線のシフトを示す A_D，生産関数のシフトを示す A_S，および経常投入の価格またはその供給曲線のシフトを示す係数 w_o などから構成されているが，これらは企業にとっての外部環境の影響を反映する性格のパラメーターとなっている。すなわち，産出物市場や投入物市場での変動があれば大きく π を動かす形になっており，両市場の変動は予測の困難度が相対的に高いという考えに基づいている。ここではこのような π にのみ不確実性が伴うとみなしており，それに対して θ はこのような市場のインパクトを大きくは受けず，相対的に安定し，その将来値を比較的にみて予測し易いとみなしているわけである。

上のような想定のもとで，利潤係数 $\pi(=\pi_{t+1})$ のみがモデルの中の確率変数となる。この π について次のようにその期待値 $\mu\equiv\mu_{t+1}$，標準偏差 $\sigma\equiv\sigma_{t+1}$ を定義しよう。

$$\mu=E_t(\pi),\ \sigma^2=E_t(\pi-\mu)^2 \tag{13}$$

ここで E_t は t 期の情報集合（information set）にもとづいて算定される期待値をとるオペレーターである。上の式において標準偏差はいうまでもなくリスクの指標となっている。

そこで(12)式の総企業価値に注目しよう。(12)に(10)を代入すると次式がえられる。

$$W_t^0=\frac{\Pi_{t+1}}{r^0}=\frac{\pi}{r^0}X_t^\theta \tag{14}$$

ここで π が確率変数なので，利潤 Π_{t+1} も総企業価値もともに確率変数となっている。Π_{t+1} は直接的には 1 期先の利潤であるが，想定によりさらに先の t+2，t+3，…と無限大の未来にわたってこの値が持続するという形の未来予測を行なっており，このような Π_{t+1}，Π_{t+1}，…Π_{t+1}，…という利潤の系列を割引率 r^0 で現在価値に直した値がストックとしての総企業価値 W_t^0 なのであった。つまりこの企業が未来に向って企画を立てている事業からの見込み利潤 Π_{t+1} の現在価値の系列の和が W_t^0 であるが，これこそが企業のファンダメンタルズの主要要因となっているのである。そ

本論文冒頭

して(11)式の場合には第1次接近としてこの W_t^0 から投資支出 Γ_t を差し引いた値を純企業価値（the net value of the firm）としているわけである。しかしより一般的には投下資本総額（ストック）を IC_t とすると，純企業価値は，

$$V_t^0 = W_t^0 - IC_t \tag{15}$$

のように定義される。しかし，ここでは当面の分析目的に照らして必要な側面のみに注目し，簡略な形(11)を用いることにしよう。創業のケースつまり過去の投下資本が存在しない場合にのみ，(15)の一般形は(11)と合致する。しかし，創業のケースでなくても過去の投下資本ストックが今期の投資計画の実行に影響を与えない場合には(11)の形で分析が可能になり，ここではそのようなケースを対象とすることとし，再び(11)に戻ろう。

この式において純企業価値 V_t^0 は確率変数であり，この変数について次のように2つの尺度を定義しよう。

$$E_V = E_t V_t^0,\ S_V^2 = E_t (V_t^0 - E_V)^2 \tag{16}$$

ここで E_V は純企業価値の期待値，S_V は標準偏差である。いうまでもなく S_V は純企業価値全体にかんするリスクの指標を意味している。

そこで V_t^0 の定義式(11)に基づいて，E_V と S_V を計算するために，まず総企業価値 W_t^0 についてその期待値 E_W，標準偏差 S_W を算出しておこう。すなわち，

$$E_W = E_t W_t^0,\ S_W^2 = E_t (W_t^0 - E_W)^2 \tag{17}$$

とすると，(14)および(13)を用いて，

$$E_W = \frac{\mu}{r^0} X_t^\theta,\ S_W = \frac{\sigma}{r^0} X_t^\theta \tag{18}$$

のように表わすことができる。そうすると Γ_t は非確率的であることを考慮して(11)より次の関係がえられる。

$$E_V = \frac{\mu}{r_0} X_t^\theta - \Gamma_t,\ S_V = \frac{\sigma}{r_0} X_t^\theta \tag{19}$$

企業はこのような E_V と S_V の組合わせを選択することになる。のちにみるように Γ_t も資本ストック増加率 x_t のみの関数となるので，企業はこの組合わせを x_t（すなわち X_t）を動かすことによって最適化することになる。それは企業の目的関数の最大化として定式化される。この問題を次章において扱うことにしよう。

本論文冒頭

第4章　企業の目的関数

企業の最適化は次のような目的関数の最大化によって達成されるものと想定しよう。

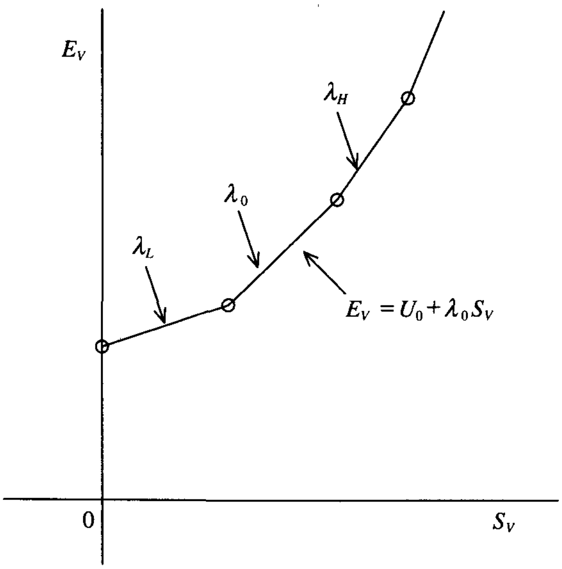
$$U=E_V-\lambda_0 S_V \tag{20}$$

ここで U は企業者の選好指標，λ_0 は正の定数である。ここで特定の選好水準を U_0 として，この水準を達成する E_Vと S_V の組合せの軌跡を描いたものが図1である。このグラフは $E_V=U_0+\lambda_0 S_V$のように書きかえた形を表わしている。また区間によって勾配が違う値になるように描いてある。まず勾配が λ_0 となっている部分に注目しよう。この区間では選好水準を一定水準 U_0 に保つためには企業者はリスクの追加に対してその λ_0 倍のリターンつまり期待値の追加を見込んでいる。つまり $\lambda_0=dE_V/dS_V$であり，λ_0は限界代替率である。

この限界代替率が大であるほど企業者の危険回避の度合が高くなっている。先に述べたように図1ではこの度合はある幅の区間内では一定値をとるが，該当区間を越えると変化するものと想定してある。すなわちパラメーターが λ_0 の値をとる区間の左側では λ_0 より小さい値たとえば λ_L，右側では λ_0 より大きい値たとえば λ_H が成立するものと考えてある。このような考え方に基づき，ある特定区間内の動きのみを扱うことによって(20)のような線型の目的関数を仮定することができる。もしこの区間を越えた所に変数が位置する可能性が生じた場合には(20)における λ_0を上記のように λ_L または λ_H で置き換えれることになる。以下では λ_0という勾配をもつ範囲に変数 E_V, S_V が位置するものとしよう。そうすると(19)を(20)に代入して次式をうる。

$$U=\frac{1}{r^0}(\mu-\lambda_0\sigma)X_t^{\theta}-\Gamma_t \tag{21}$$

図1



本論文冒頭

ここで新たに次のような記号を導入しよう。

$$d_0 \equiv 1-\lambda_0(\sigma/\mu) \tag{22}$$

$$r \equiv r^0/d_0 \tag{23}$$

ただし，r はリスクを考慮に入れて再定義された資本コストである。d_0 はこのようにリスクを考慮に入れるとどの程度資本コストが高まるかを示す係数であり，ここではこの作用は比の形になっている。つまり比をもってリスク・プレミアムを扱う方が形が簡明になる，という構造になっている。この d_0 を「リスク・プレミアム決定係数」と呼ぶことにしよう。再定義された資本コスト r の値は(23)が示すように d_0 が小さいほど大きくなる。そして d_0 の値そのものは λ_0 つまり企業者の主観的リスク回避性向が大であるほど小，変動係数 σ/μ が大であればあるほど小となる。変動係数（the coefficient of variation）は企業者が利潤係数の将来値 $\pi=\pi_{t+1}$ の変動率を見積もったものであり，L 年先の将来に生起する事態の客観的推移についての企業者の評価を表わしている。

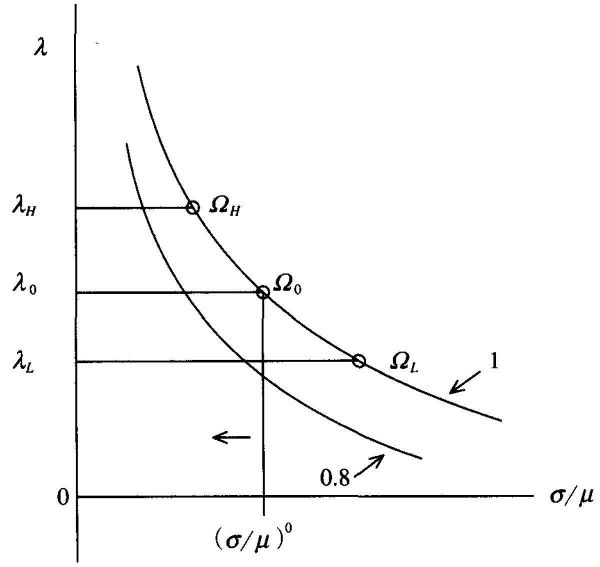
限界代替率 λ_0 は企業者が「どういう変化を創り出すためにどれだけのリスクを負担する用意があるか」という主体的条件を示しており，変動係数 σ/μ は「未来がどうなるか」ということ，つまり「見込みのリターンを確保するには客観情勢からみてどれだけのリスクの負担が必要か」ということを示しているわけである。リスク・プレミアム決定係数 d_0 の中で，上の両要因つまり λ_0 と σ/μ が積の形で作用していることは興味深い。

以下においてはリスク・プレミアム決定係数 d_0 がプラスとなる状況を対象としよう。一般的にいえば d_0 がマイナスになるケースがありうることは(22)の定義式から察知される。それは $\lambda_0>\mu/\sigma$ となるケースであり，企業者が負担してもよいとみなしているリスク負担への限界的報酬率 λ_0 よりも客観状態として受取りうる報酬率 μ/σ の方が小ということである。この場合には企業者はこの事業には参入せず，投下資本ストックはゼロ，つまり端点解のケースとなる。また既に過去に資本を投下している場合でパラメーターその後の変化によって事後的にこの状態が現出したときには，資本の引き揚げ＝事業からの撤退がこの場合の最適政策となる。これは企業の衰退あるいはリストラクチャリング，M and Aなどに関連する事象であり，それ自体無視できない事柄であるが，その考察は別の機会に譲るとし，ここでは $d_0>0$ が成立するケースを対象とすることにしよう。事前的に投資計画を立案する場合に，問題になるのは内点均衡のケースだからである。

このようにして $d_0>0$ のケースを我々は扱うのであるが，この事情が図２に示してある。図において１と記した曲線は $\lambda(\sigma/\mu)$ の積がちょうど１となる，つまり d_0 が0となるケースを示す。したがって内点均衡の条件 $d_0>0$ が成立つには λ_0 と σ/μ がこの曲線1の内側に来なければならない。ところで我々のモデルでは限界代替率が λ_0 に固定される範囲を扱っていたのであるから，変動係数 σ/μ は図において $(\sigma/\mu)^0$ と記した値より小でなければならない。つまり Ω_0 点より左側が内点均衡の範囲となる。もし企業者の危険回避度が高く，限界代替率が λ_H のように高い値をとる場合には内点均衡の成立に必要な σ/μ の値の範囲はさらに狭くなる。逆の場合は逆である。事業計画が遂行されるには２要因の積，つまり $\lambda_0(\sigma/\mu)$ が1より小さいという限度内に収まらなくてはならないわけであるが，このことは λ_0 が小さい状況であれば (σ/μ) が大きくても事業が遂行されることを意味している。これは企業者がリスクを負担する意欲が高く，積極

本論文冒頭

図2



的な冒険心つまり未知の世界の開拓に敢えて挑戦しようというフロンティアー精神をもっているときには，外界のビジネス環境の変動性つまり σ/μ の値がある程度高くても，積 $\lambda_0(\sigma/\mu)$ が小さくなりうることを示している。逆に λ_0 の値が高い場合つまり企業者がリスクを恐れる性向が強く，消極的な場合にはたとえ外界の経済・経営環境の安定性が相対的に高く，σ/μ の値が小さくてもその機会を活用しようとして行動に出る可能性が低くなることを意味している。企業の投資，事業の遂行にはこのように①企業者の主体的性向と②外界の将来動向についての予測，評価という2要因が働き，それらが積の形で作用するのである。

第5章　企業価値の再定義および投資費用

以上のような d_0 を用いて改めて新しい資本コスト r が(23)において定義された。この新しい資本コストつまりリスク・プレミアムを含んだ資本コストを用いて(21)式を，U を V_t という記号に変更して書き改めると次のようになる。

$$V_t = W_t - \Gamma_t, \text{ ただし } W_t = (\mu/r)X_t^{\theta} \tag{24}$$

企業はこの V_t を最大化するように行動するわけであるが，この V_t を再定義された純企業価値とし，W_t を再定義された総企業価値としよう。以下の分析はすべてこの新しく定義し直されたコンセプトの V_t と W_t を用いて行なうことにしよう。

次に投資支出 Γ_t に移ろう。本稿でも基本的にこれまでに本研究シリーズで採用してきた関数を継承している。まず既存企業について

$$\Gamma_t = p_X[(1/c)(x_t^c - 1) + \delta]X_{t-1} \tag{25}$$

と想定しよう。ここで p_X は投資の始点，つまり x_t=1 における資本ストックの価格で c は投資に伴う調整費用の増加度を決めるパラメーターで c >1 とする。δ は資本ストックの減価率を表わす。これらはすべて定数とする。この関数は上述のように従来から採用してきたものであり，江沢・江口（1998）他において詳しく説明してあるので，この意味についてはそれらの文献を参照されたい。今回の新たな追加分は創業のケースに関する部分にある。すでに述べたように創業のケースには前期末資本ストック X_{t-1} が存在しない。したがって資本の減耗分 δX_{t-1} の部分も存在しない。しかし以下では前期末資本ストックの代わりに，経済・経営事情に照らして決ってくるミニマムの資本ストックの規模として X_m を設定し，次のような投資費用関数を想定しよう。

$$\Gamma_t = p_X[(1/c)(x_t^c - 1) + (1+\gamma_m)]X_m \text{，ただし } \gamma_m \geq 0 \tag{26}$$

ここで，$x_t = X_t / X_m$ である。X_m の値は産業や地域が特定化されれば通常ほぼ一定値をとるものと考えることができよう。上の式は企業の投資行動がこのようなミニマムの水準 X_m を１つの基準として行われるという想定に基づいており，企業家は事業をスタート・アップさせるに当っては最小限の企業規模がどの位であるかを前もって調べ，事業を本格的に始める以上はその規模を確保するか，あるいはそれを少し上回る規模を可能にする投資を行なう覚悟をするのが通常であろう。その意味で $x_t \geq 1$ とみなすことにしよう。最小限の投資を行なう場合，すなわち $x_t = 1$ の場合には $\Gamma_t = p_X(1+\gamma_m)X_m$ となる。ただし $\gamma_m \geq 0$ であり，γ_m は開業時の投資に伴う調整コストに分を示す比率である。この項 γ_m は当面の分析である最適投資 X_t の決定には影響を及ぼさない。[3] (26)はこのミニマムの投資支出を超えて拡張をはかる場合にはその投資には別の調整費用が付加され，それは c の部分によって表わされることを示している。

以上により（ⅰ）既存企業の拡張のケースであっても，（ⅱ）創業のケースであっても，x_t の定義を入れ換えることにより $\Gamma_t = \Gamma(x_t)$ のように投資費用を x_t のみの関数として表わすことができる。一方(24)が示しているように総企業価値も $W_t = W(x_t)$ のように x_t のみの関数として表現できる。したがって企業の純価値 V_t についても同じく(24)を用いて $V_t = W(x_t) - \Gamma(x_t)$ という関係が成り立ち，x_t のみの関数となる。したがって V_t を x_t にかんして最大化すれば最適投資が決定される。次章でこの問題を扱うことにしよう。

第６章　最適投資の条件

企業の純価値 V_t と総価値 W_t は上に述べたように $V_t = W(x_t) - \Gamma(x_t)$ の関係にあり，資本ストックの最適増加率は $W'(x_t) - \Gamma'(x_t) = 0$ によって決定される。この式については（ⅰ）既存企業のケースでも（ⅱ）創業のケースでも定義を入れ換えることによって同様に扱えることはすでに述べた通りである。

まず（ⅰ）のケースから取上げよう。そうすると(24)，(25)および $X_t = x_t X_{t-1}$ の関係を用いて次式

本論文冒頭

がえられる。

$$W_t' = \frac{\mu\theta}{r} X_{t-1}^{\theta} x_t^{\theta-1},\ \Gamma_t' = p_X X_{t-1} x_t^{c-1} \tag{27}$$

これらの式の意味を図3を用いて検討しよう。この図において(24)のW_tのグラフが W_t と記されており，(25)のグラフが Γ_t と記されている。グラフ W_t についてここでは $\theta<1$ のケースを扱っているが， $\theta=1$, $\theta>1$のケースについてもそれに応じたグラフを描くことができる。いうまでもなく， W_t'と Γ_t' は両曲線の接線の勾配であり，両接線の傾きはこの図では G_wおよび G_Γの点で一致する。このときの x_t の値が x_t^* であり，これが t 期における資本蓄積率の均衡値となる。図において両曲線の垂直差が V_t であり， x_t^* のところでこの値は最大となっている。

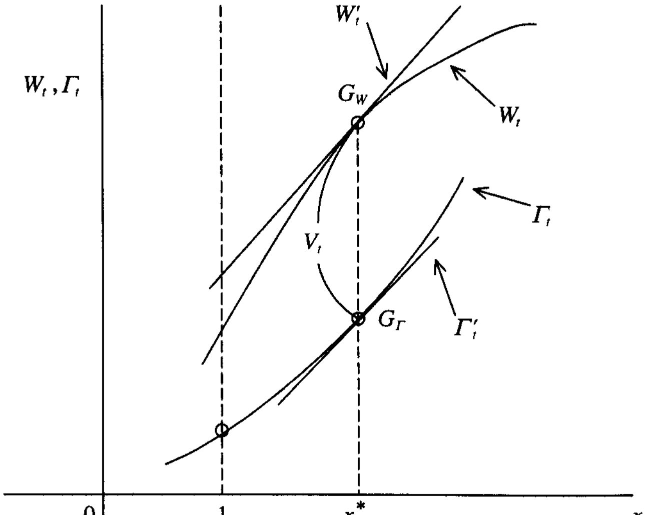
以上により $W_t'=\Gamma_t'$ とおいて整頓すれば，最適化条件は次のように表わされる。

$$x_t^{c-\theta} = \frac{\mu\theta}{rp_X} X_{t-1}^{\theta-1},\ (c>\theta) \tag{28}$$

ただしここでは簡略化のために x_t^* の意味で x_t を用いてある。この式を基に企業成長の様々な形態を考察することが可能になるが，本稿では「企業成長モデルの基礎構造」にテーマを限定しており，成長諸形態の考察は別の機会に譲ることにしよう。

ここでタイムラグには上で扱ったものとは違うタイプがあったことを想起しよう。序章で述べたようにタイムラグには2種類あった。1つは，資本ストック X_t の形成から売上高，利潤の確保までの間に存在するラグであり，売上高，利潤関連のラグと呼んだものであった。もう1つは投資支出 Γ_t から X_t の形成までの間に存在するラグであって，投資支出関連のラグと呼んだものであった。前者の売上高，利潤関連のラグのケースはこれまで第1章からこの章まで我々が扱ってきたものに他ならず，ここでは後者の投資支出関連のラグが対象となる。

図3



本論文冒頭

このケースは次の２式で代表することができる。

$$\Pi_{t+1} = \pi X_{t+1}^{\theta} \tag{29}$$

$$\Gamma_t = p_X[(1/c)(x_{t+1}^{c}-1)+\delta]X_t \tag{30}$$

(29)式は資本ストック形成と利潤確保との間にラグがないことを示している。このことは売上高についても同じであり，もともと生産関数，需要関数のレベル（レベル0(Ⅰ)）と名づけたものにおいてラグがないことの反映にほかならない。それに対しこの場合は(30)が示しているように t 期の投資支出 Γ_t が実行されたのち１期= L 年のラグを伴なって資本ストックX_{t+1}が形成されるという構造になっている。したがって $x_{t+1}=X_{t+1}/X_t$として，$\Gamma_t=\Gamma(x_{t+1})$ と表現することができる。一方，総企業価値は W_t はこの構造のもとでは次のように表わすことができる。

$$W_t = \Pi_{t+1}/r = (\mu/r)X_{t+1}^{\theta} \tag{31}$$

したがって $W_t=W(x_{t+1})$ のような関数形をなしている。したがって純企業価値 V_t は

$$V_t = W_t(x_{t+1}) - \Gamma(x_{t+1}) \tag{32}$$

のように表現され，最適化は x_{t+1}にかんして行われることになる。しかし，その最適化の条件はパラメーターが時間をつうじて一定であるという条件のもとで t+1の時期を１期ずらして t 期とすれば(27)式と全く同一となる。この関係はAppendix （c）に示してあるので参照されたい。

このようにしてラグがどのタイプであれ，モデルのパラメーターが不変である限り最適投資の条件は同じ(28)であり，その式によって最適成長の性質を分析できることが明らかとなった。

ところで最適投資の条件についてもう一つ考察すべき事柄がある。それは創業のケースにおける最適投資の問題である。投資支出関数はこの場合には(26)になるのであるから，それに応じて最適条件も(27)における X_{t-1}をミニマムの資本規模 X_m で置き換えればよく，さらに $x_t=X_t/X_m$ という定義を考慮しつつ(27)，(28)を読み替えればそれでよいということになる。もちろん実態面からいえば創業という状況は既存企業の拡張ということとはそのバックグラウンド，人々の動機づけ，内部組織など様々の点で大いに異なるであろう。そもそも既存企業の延長上では新しい可能性がなかなか開けないからこそベンチャーなどの新企業の開業が行なわれるのであり，また社会的にもその推進がはかられるのである。とすると分析的にみて既存企業の拡張と新規の開業とではどこが違うのであろうか。これは大変重要な問題であると考えられる。この問題についての一層の考察は別の機会に譲らなければならないが，上記の最適投資の条件(28)は創業の状況を正面から扱ったものではなく，あくまでも企業成長の一般的モデルの中に創業のケースも含まれるということを明示したものであり，より進んだ考察のための一つのステップに過ぎないことをお断りしておきたい。

最後に企業成長の基礎構造を構成するパラメーターについて最後のレベル――レベル２と名づける――の組をまとめてみよう。この組を（Ⅰ)と(Ⅱ）の２つに分ける。

本論文冒頭

レベル2（Ⅰ） $r_0, \mu, \sigma, \lambda_0$, および d_0, r

レベル2（Ⅱ） p_X, c, γ_m, X_m

これらはいずれも動学的最適化のレベルに至って初めて導入されたものであり，d_0 と r 以外は素係数（素パラメーター）である。d_0 と r は複合された形になっているが，これらもこのレベルにおいて登場した素係数から作られたものである。レベル２（Ⅰ）は割引率およびリスク関連の係数である。一方レベル２（Ⅱ）の係数はいずれも投資支出関数にかんするもので，γ_m，X_m はともに創業のケースにのみ特有のパラメーターである。創業にかんする係数が明示的に現われるのは本稿における定式化ではここだけである。一方，p_Xと c は既存の企業のケースにも新興企業のケースにも登場する係数となっている。

以上のようにして本稿は企業成長モデルの基礎構造の解明に焦点を当てたものであり，最適成長の条件式(28)がそれを要約している。次のテーマはこの式を中心にして企業の最適成長経路の様々の性質を調べるということになる。これを今後の課題としたい。（以上）

(注)

1　２資産でモデルの詳しい分析については江沢（1997），江沢・江口（1998）他をみられたい。

2　純企業価値はやはり $V_t = W_t - IC_t$ と定義することが望ましいが，ここでは分析目的に必要な範囲での簡略形を用いている。

3　この γ_m はいったん創業された企業がのちに廃業となる場合のサンクコストの算定に影響する。

Appendix (a)

経常的インプットの価格 w が所与—— w_0とする——の場合における利潤最大化の条件を導く。利潤は $\Pi_{t+1} = Y_{t+1} - w_0 N$ であり，(1)を用いて，

$$\Pi_{t+1} = AX_t^{\alpha_X} N^{\alpha_N} - w_0 N \tag{a1}$$

となる。したがって X_t のある値についての N の最適値は次式により求まる。

$$\frac{\partial \Pi_{t+1}}{\partial N} = \alpha_N AX_t^{\alpha_X} N^{\alpha_N - 1} - w_0 = 0 \tag{a2}$$

これより(1)を用いて $Y_{t+1} = (w_0/\alpha_N) N$ がえられる。さらに

$$N = \left(A\frac{\alpha_N}{w_O}\right)^{\frac{1}{1-\alpha_N}} X_t^{\theta_0},\quad ただし\ \theta_0 \equiv \frac{\alpha_X}{1-\alpha_N} \tag{a3}$$

と解けるので，Π_{t+1}の定義式よりえられる関係，

$$\Pi_{t+1} = \frac{1}{\alpha_N}(1-\alpha_N) w_0 N \tag{a4}$$

本論文冒頭

に代入すれば,

$$\Pi_{t+1}=\pi_0 X_t^{\theta_0},\ \text{ただし}\ \pi_0\equiv(1-\alpha_N)\left[A\left(\frac{\alpha_N}{w_O}\right)^{\alpha_N}\right]^{\frac{1}{1-\alpha_N}} \tag{a4}$$

となる。

Appendix (b)

経常的インプットの供給関数が本文(8)式のように与えられている場合の利潤最大化の条件を導く。本文の(9)式を用いて,

$$\frac{\partial \Pi_{t+1}}{\partial N}=\alpha_N A X_t^{\alpha_X} N^{\alpha_N-1}-w_0\big(1+(1/\xi)\big)N^{1/\xi}=0 \tag{b1}$$

がえられる。ここで $\alpha_M\equiv\alpha_N/(1+(1/\xi))$ とおく。そうすると (b1) は

$$\alpha_M A X_t^{\alpha_X} N^{\alpha_N}=w_0\, N^{1+(1/\xi)} \tag{b2}$$

となる。ここでstep①として本文の(1)を用いて

$$Y_{t+1}=(1/\alpha_M)wN \tag{b3}$$

の関係をえる。次にstep②として (b2) を N について解けば次式がえられる。

$$N^{1+(1/\xi)}=\left[A\frac{\alpha_M}{w_O}\right]^{\frac{1}{1-\alpha_M}}X_t^{\theta},\ \ \text{ただし}\ \theta\equiv\alpha_X/(1-\alpha_M) \tag{b4}$$

次にstep③として, $\Pi_{t+1}=Y_{t+1}-wN$ の定義式に (b3) と (b4) を代入すれば, 次の関係がえられる。

$$\Pi_{t+1}=\pi X_t^{\theta},\ \text{ただし}\ \ \pi\equiv(1-\alpha_M)\left[A\left(\frac{\alpha_M}{w_O}\right)^{\alpha_M}\right]^{\frac{1}{1-\alpha_M}} \tag{b5}$$

ここでスペシャルケースとして, $\xi=\infty$ とすると, $\pi=\pi_0$, $\theta=\theta_0$ となる。そして (b5) の式のスペシャルケースが (a4) となる。

Appendix (c)

投資支出関連のラグのケースでは, $W_t=W(x_{t+1})$, $\Gamma_t=\Gamma(x_{t+1})$ であり, W_t', Γ_t' を計算すれば, 次のようになる。

$$W_t'=\frac{\mu\theta}{r}X_t^{\theta}x_{t+1}^{\theta-1} \tag{c1}$$

$$\Gamma_t'=p_X X_t x_{t+1}^{c-1} \tag{c2}$$

本論文冒頭

ここで，x_{t+1}をx_tで，X_tをX_{t-1}で置きかえれば，本文の(27)がえられる。

参考文献

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.

Becker, Gary S., Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis, Columbia Univ.Press (1975)

江口善章，浦田健二「不完全競争企業の投資決定と成長に関するノート」姫路短期大学研究報告　第40巻第２号（1995年８月）pp.23-32

江口善章・浦田健二「産業別成長係数の推定」神戸学院経済学論集第27巻第３号（1995年12月）pp.123-143

Ezawa,T., A Model of Growth and Diversification of the Firm, Paper presented at the Far Eastern Meeting of the Econometric Society, held in Tokyo, (October 1987)

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，京都大学）

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，筑波大学）

江沢太一「不完全競争と企業投資」　学習院大学経済論集第31巻第２号（1994年８月）

江沢太一「企業成長の２資産モデル」理論・計量経済学会年次大会，早稲田大学，発表論文（1997年9月）

江沢太一，江口善章「企業成長のモデル分析と計測」学習院大学経済経営研究所『年報』第12巻（1998年12月）

Grabowski,H., "Demand Shifting, Optimal Firm Growth, and Rule-of-Thumb Decision Making," *Quarterly Journal of Economics,* 84 (1970) pp.217-235.

Grant, James L. , Foundations of Economic Value Added (1997)，グラント，J，L，兼広崇明訳「EVA（経済付加価値）の基礎」(1998) 東洋経済新報社

Grant, James L. , "Foundations of EVA for Investment Managers,"*Journal of Portfolio Management* (Fall 1996).

Hartman,R.J.,"Adjustment Costs, Prices and Wage Uncertainty, and Investment" *Review of Economic Studies,* Vol.XL(2), No.122 (April 1973) pp.259-267

Hayashi,F.,"Tobin's Marginal q and Average q: A Neoclassical Interpretation," *Econometrica*, vol.50 (January 1982), pp.213-224

Kydland F.E. and E.C.Prescott, "Time to Build and Aggregate Fluctuations," *Econometrica* Vol 50, No.6 (November 1982), pp.1345-1370.

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

Lucas, Robert E., Jr. "On the Mechanics of Development Planning," *Journal of Monetary Economics*, 22,1, (July 1988),pp.3-42.

本論文冒頭

Nickell,S.,"On the Role of Experctations in the Pure Theory of Investment," *Review of Economic Studies*, Vol.XLI(1), No.125, （January 1974）, pp.1-19.

Shapiro, M.D., "Investment, Output and the Cost of Capital," *Brookings Papers on Economic Activity*, I, （1986）, pp.111-164.

Stewert, G. Bennet, Ⅲ, The Quest for Value, （1991） Harper Business, 日興リサーチセンター/河田, 長掛, 須藤訳「EVA創造の経営」(1998) 東洋経済新報社

鈴木和志, 宮川努「日本の企業投資と研究開発戦略」(1986年２月) 東洋経済新報社

竹中平蔵「研究開発と設備投資の経済学」(1984年７月) 東洋経済新報社

Ueda.K. and H.Yoshikawa 〔1986〕, "Financial Volatility and the q Theory of Investment,"*Economica*, Vol.53 （February 1986）, pp.11-27.

Yoshikawa,H.,"On the "q" Theory of Investment," *American Economic Review*, Vol.70 （September 1980）, pp.739-743.

本論文冒頭