

設備投資理論の展望

本 間 正 明⁽¹⁾・常 木 淳⁽²⁾
岩 本 康 志⁽³⁾・佐 野 尚 史⁽⁴⁾

要 約

経済動向をマクロ的に見る場合、需要と供給に二分して考えることができる。まず需要項目としては、消費・輸出それから設備投資などが挙げられども、重要な研究対象である。他方供給について見てみると、「財」を生産するものは、結局のところ固定資本である。そして「固定資本形成」が「設備投資」だということを考えると、現在の短期的な需要項目である「設備投資」が、将来の供給能力までも規定してしまうということが理解できよう。このような「投資の二面性」(重要な項目である一方、供給力創出効果をも併せ持つこと)ゆえに、経済研究あるいは分析において「設備投資」が重要視される。

従来の設備投資理論でもっともポピュラーな関数は、ストック調整タイプと呼ばれるものである。このタイプの投資関数は、現実の設備投資の動向を「石油危機」まではうまく説明できていた。そのため、このタイプによる実証研究がかなりなされたのであるが、「石油危機」以後の状況については、その説明力は、懐疑的なものとなった。これは、ストック調整タイプでは、(バリエーションとしてキャッシュ・フローモデル等いろいろあるが)前期ストックの微調整という側面しか把握されておらず、他の企業行動は考えられていないことに起因すると言えよう。石油危機以前のように経済がかなり安定的に成長している場合には、「前期ストックの微調整」ということで説明可能であったのである。

そこで、ストック調整タイプに代わる投資関数が模索されたわけであるが、その際の基本的なテーマは、普遍的な企業行動をベースにして投資関数を導出することであった。この結果、大別して二つの投資理論が出てきた。それが、新古典派投資理論と q 理論である。

新古典派投資理論がベースとする企業行動は、「企業は、その企業価値を最大化するように行動するというものである。この理論によれば、企業は、利潤を最大化するように現在の最適資本ストックを決定し、それをターゲットとして投資していくということになる。

他方、 q 理論では、企業行動を次のように説明する。すなわち、企業が1単位の投資をする場合・それにより何単位企業価値がふえるかを企業は考えるというものである。 q 理

*(1) 大阪大学教授・大蔵省財政金融研究所特別研究官

(2) 成蹊大学講師・大蔵省財政金融研究所研究員

(3) 大阪大学社会経済研究所助手

(4) 大蔵省財政金融研究所研究員(大和銀行)

論を簡単に定式化すると，

$$q \frac{1}{p} \cdot \frac{\partial V}{\partial K}$$

(但し， V ：企業価値， p ：資本財価格， K ：資本ストック)

となる。この式の意味するところは，いま設備投資をすれば，将来の企業収益は増加し，ひいては投資した費用も充分回収できると判断した場合($p > 1$)，投資が行われ，逆に，いま設備投資をしても将来収益が増加する見通しがたたず，投資した費用も回収できないと悲観的になれば($p < 1$)，投資を見送るということである。これが，限界 q とよばれるものである。

上記二つの理論で使われている企業価値というのは，将来にわたる収益を現在の価格に表わしたもので，一般には株価がそれにあたる。このように同じ概念を使っていることから，両者の関係が問われることになるが，実は両者は，ほとんど同じ理論であることが確認されている。両者の相違点を簡単に述べると， q 理論が企業は毎朝徐々に($q = 1$ になるまで)投資していくとするのに対し，新古典派理論ではまず企業は最適な資本ストック量を決定し，かつ瞬時にそれを達成する(常に $q = 1$)と考えられていることである。そこで両者の溝を埋める理論として，調整費用理論が出てくる。

調整費用理論とは，投資計画を費用面から考え直すものである。投資量が大きくなればなるほど，目に見えない費用(教育訓練の必要，新設備稼働開始までのラグ等新規の投資に付随して出てくる費用)がかさむ。そのため企業は，投資を分割しておこなうことになる。そして，こうした関係を定式化した調整費用理論と上述の新古典派理論を併せると q 理論が導けるわけである。

q 理論の優れている点は，理論としてのシンプル性をもっていることである。しかし q 理論により投資関数を実証することは，容易ではない。それは，上式の限界部分(V/K)の計測が，困難なためである。この点がネックとなり，いくつかの強い仮定をおくので，実証研究上あまり良い結果は得られていない。

本稿は，以上のような事柄を整理しなおしたものである。なお従来の伝統的投資理論(ケインズの投資理論，ストック調整タイプ等)との関係についても，新古典派投資関数をベースに整理している。また，いままでなされたアメリカと日本の実証研究を分析しなおし，その問題点と今後の課題について展望している。

． は し め に

法人企業の設備投資行動をいかに理論的に説明するのか，さらにはそこから演繹される投資関数がどの程度現実の設備投資行動を有意に説明しうるかを実証的に検討することは，マクロ

経済学の中心的課題のひとつである。

これは，法人企業による設備投資が短期的には国民経済計算における一大コンポーネントであると同時に，長期的には経済成長の原動力と

して国民生活に大きな影響をもたらすという事実由来している。Keynesが「一般理論」において独自の投資理論を提唱してから現在にいたるまで様々なタイプの投資理論が多くの論者によって定式化されてきた。本稿の目的は、これら既存の法人企業設備投資理論の系譜を可能な限り統一的な視点から展望することにある。

ここでいう統一的視点とは、Marshall的な伝統に基づく競争企業の主体的最適化行動の帰結として投資関数を導こうとする立場を意味している。この最適化行動から有意な投資関数が演繹可能であるのか、いかなる仮定の下でどのような投資関数が導かれるのか、投資関数とそして市場（財金融労働等）均衡条件との関連で、その投資関数がどのように位置づけられるのか等を検討し、既存の主要な投資関数としてのKeynes理論、加速度（ストック調整）原理、新古典派理論、投資の調整費用理論、 q 理論などの相互関連を論理的に明らかにすることが、ここでの目的となる。実証研究において様々な形で使用される投資関数が、どのような潜在的仮定の上に立って導出されたものであるかを正しく理解しておくことは、その実証結果の解釈において有力な手助けとなりうるからである。

本稿は以下の構成をとる。節において、上に述べた競争企業の主体的最適化行動仮説から、既存の主要な投資理論の意義および問題点が検討される。まず、Jorgensonによる新古典派投資関数が検討対象になる。最初に、もし新古典派投資理論において、生産関数が収穫一定であると仮定されれば、この枠組では生産量、資本需要を決定することが不可能であることが指摘される。この不決定性に対するJorgensonの解決策は、観察される生産量に対する必要資本量をもって望ましい資本需要と考え、現存資本ストックとのギャップを時間をかけて調整する形で投資活動が進行するものと解釈する。しかし、この立場と他のJorgensonによる理論前提を同時に認めるならば、恐らくはJorgenson自身が想定していたとは思われない著しく非現実的な経済的含意をもたらすことが示される。

この問題に対するより適切な解決策として、本稿は第一に生産関数が収穫逓減であると仮定する方法、第二に企業が有効需要制約に直面していると仮定する方法を提案し、その各々の代替的仮定の経済的な意味付けを明らかにする。次に、新古典派理論の第二の欠陥として、Haavelmo(1960)が指摘したように望ましい資本ストックと現存資本ストックのギャップは一期の内に調整を完了するはずであり、この理論的含意と実証分析で使用される投資関数の間に相互矛盾が存在することを示す。

次に、Lucas(1967)、Gould(1968)、Uzawa(1969)の提唱する投資の調整費用理論について検討が加えられる。この投資の調整費用理論は投資に伴って、その購入費用である資本財価格のみならず、組織調整のための内部費用が必要になるという仮定によって新古典派投資理論に対する修正を行うものである。この理論的枠組を採用すれば、収穫一定の仮定の下で極めて自然に有意な投資関数を導くことができる。しかしながら、この投資関数に価格形成に関して静学的予想の仮定を組合せるならば、長期資本ストックは無限大に発散してしまうという新たな難点が生ずる。そこでSummers(1981)によるこの問題の解決策である一般均衡論的アプローチを紹介し、その問題点を検討する。他方、収穫逓減もしくは有効需要制約のために望ましい資本ストック量がユニークに決定される場合、これに投資の調整費用の仮定を組合せることにより、望ましい資本ストックと現存資本ストックのギャップを時間をかけて埋めてゆく新古典派投資関数の理論的基礎が与えられることを示す。

最後にAbel(1977)、Yoshikawa(1980)、Hayashi(1982)らに従って、Tobin(1969)の q 理論と投資の調整費用理論が基本的に同値であることを示す。また、Keynesの投資理論、Harrod-Domar型の加速度原理、及びストック調整原理の位置付けを簡単に説明する。

節の議論は、税制が存在しないケースを想定している。この場合、周知のModigliani-

Miller定理によって企業が資金調達に要するコストは企業金融政策から独立になる。これによって、企業の実物的諸変数たる投資、雇用、生産に関する意思決定について集中的に議論できるわけである。しかし、法人税などの税制が存在する場合、問題はそれほど簡単ではない。そこで、第 部においては、租税に関する政策パラメーターを導入して、これまでの議論がどのように変更されるかを考えてみる。最初に問題となるのは、税制の存在下ではMM流の資本コストは企業の金融政策によって変化するために最適な企業金融政策が存在する点である。本稿では、租税パラメーターの如何によって最適金融政策がどのように変化をし、それに応じて資本コストがどう変化するかが整理される。つづいて、企業の内部金融比率を与件として、(即ち、最適金融政策の可能性を外生的に排除して)、Jorgensonのuser cost of capitalが税制の変化と対応してどう変化するかが検討される。この場合、企業の目的関数の差異が資本コスト及びuser cost of capitalの変化を生み出す(竹中・高林・塚越・桑名・吉田〔1986〕参照)、本稿では企業が既存株価を最大化すると仮定して、tax-adjusted user cost of capitalとtax-adjusted q を自然に定義し、特に内部金融比率一定の仮定がtax-adjusted user cost of capitalに与える影響が強調される。

第 節、第 節では、米国と日本における設備投資関数の主要な実証研究の展望を行う。Jorgensonの投資理論に基づいた実証研究はその提唱者であるJorgenson自身およびその研究協力者によっておこなわれ、良好な適合度が示された。しかし、その一方では、推定パラメータから構成された資本分配率が妥当な水準よりも著しく低くなること、超過利潤を否定する理論的前提が誤った推定を与えてしまうこと、Cobb-Douglas型生産関数の設定は必ずしも現実には妥当しないという問題点が指摘される。また、ここでは、Jorgenson理論にputty-clay技術を導入したBischoff(1971)による修正古典派モデルを紹介する。

Tobinの q 理論の実証研究についてはvan Furstenberg(1977)の推定が示すように、ほとんどの時点で q の値が1以下になってしまうというパズルがあった。このパズルは、税調の存在が投資に影響を与えるTobinの q の値を1より変化させる点を明らかにしたSummers(1981)の貢献によって解かれた。税制を考慮することが投資関数のパフォーマンスを改善することの一例を、ここに見ることができよう。しかし、 q モデルによる多くの推定では、理論的には現在の q のみが投資を規定するというインプリケーションにもかかわらず、 q の過去値が有意に投資を説明するという問題点を内包している。その理由は現在もまだ明らかではなく、今後も研究が進められるべき検討課題であると言えよう。

また、Clark(1979)、Kopcke(1985)、Bernanke、Bohn and Reiss(1985)等は種々のタイプ投資関数のパフォーマンスを比較している。これらの比較では、加速度原理モデル、あるいはキャッシュ・フロー・モデルの成果が新古典派モデル、あるいは q モデルよりも良好であるという結果が得られている。

つづく、第 部では、日本における実証研究を概観する。諸モデル間の比較では、いくつかの研究において加速度モデル、キャッシュ・フロー・モデルの結果が新古典派モデル、 q モデルのそれよりも良いという結論が導びかれている。つづいて、user cost of capitalの計測についての研究に触れるが、この分野ではuser cost of capitalの日米比較がひとつの大きな関心となっている。これについては、竹中・高林・塚越・桑名・吉田(1936)、Ando and Auerbach(1987)が日本のuser cost of capitalが米国のそれに比較して低いとしているが、逆に岩田(1987)は米国のuser cost of capitalが日本よりも低いとしており、かならずしも一意的な結果が得られているわけではない。さらに、新古典派モデル、 q モデルのパフォーマンスの問題点についても簡単に触れることにしたい。第 櫛は、以上の理論・実証上の

展望を踏まえて今後の研究への指針を示唆することをもって結語とする。

． 設備投資理論の諸類型

1．MM理論と企業価値最大化行動

本節では、税制が存在しない状況を前提にして、企業の競争的最適化行動から投資関数を演繹する諸理論を概観する。ここでの企業の競争的最適化行動とは、生産財・資本財の価格、賃金、資金調達費用(MM流資本コスト)らの価格変数を与件として、ゴーイング・コンサーンとしての企業の目的関数である利潤(の割引現在価値)を最大にするように、生産物の販売量、雇用量、投資量を決定することを意味する。

まず、投資関数を論ずる前提として資本調達コストが企業のファイナンス政策から独立であるとするModigliani-Miller定理の簡潔な証明を与え、ここに言うMM流資本コストの意味を明確にしておこう。可変要素への支払いを差し引いた後の利潤を R (t は時間を示す)、投資財価格を P_I 、投資量を I 、 t 期に発行中の株式枚数を S 、株価を g 、配当を D 、社債発行額を B 、利率を i とすると、 t 期における企業財務の恒等式として、

$$R_t + \dot{B}_t + g_t \dot{S}_t = D_t + P_{I,t} I_t + i B_t \quad (1)$$

が成立する。ただし変数の上につけられたドット($\dot{\cdot}$)は時間に関する微分を示す。この式は、粗収益、新規借入、新株発行による収益が、株主への配当、投資、借入の償還に用いられることを意味している。他方、資産選択の裁定行動から、株式を一期取得する時の配当益とキャピタル・ゲインの和は、同額を資金市場で運用する利益 ig と等しくなる。つまり、

$$\frac{D_t}{S_t} + \dot{g}_t = ig_t \quad (2)$$

が成立する。(2)式を(1)式に代入すれば、

$$R_t - P_{I,t} I_t = i(g_t S_t + B_t) - (g_t \dot{S}_t + \dot{B}_t) \quad (3)$$

が導かれる。この微分方程式を将来に向けて解くと現時点 $t=0$ における企業価値は、

$$g_0 S_0 + B_0 = \int_0^{\infty} (R_t - P_{I,t} I_t) e^{-it} dt \quad (4)$$

となる。(4)式からわかるように、企業の資産価値は企業の財務変数である B 、 g 、 S 、 D らの影響をうけず、収益 R 、投資額 P_I 、 I という実物変数のみで決まってしまう。これが Modigliani-Miller 定理の骨子である。従って、MM定理が成立する状況を想定して資本調達費用を一定とすれば、企業の資産価値の最大化は純収益 $R - P_I I$ の利率 i による割引現在価値を最大にすればよいことになる。設備投資関数を演繹する企業の行動仮説として企業価値の最大化、すなわちネット・キャッシュ・フローの割引現在価値の最大化が正当化される理由はこの点にある。

2．新古典派投資理論

企業価値の最大化行動から出発する投資関数の理論はJorgenson(1963)によって創始され、これが新古典派投資理論と現在では呼称されている。

Jorgenson理論はuser cost of capitalを基本的コンセプトとして組み立てられているが、その骨子は以下のようにして説明できる。資本財市場で成立している資本財の資産価格を P_I とし、企業は P_I 円の資金を投下して、資本財1単位を購入する状況を考えよう。資本財を購入して得られる利益は資本の限界生産力価値 r と、資本財の減耗分と資本財価格の上昇分 $-P_I + \dot{P}_I$ から構成される。ここで δ は資本減耗率を表す。一方、もし P_I 円の資金を資本市

場で供給すれば、そのリターンは利子率を P として P_I で与えられる。合理的な資産選択が実現されているなら、実物資本の収益と金融収益は等しくなければならない。すなわち、

$$r = (\rho + \delta - \hat{P}_I) P_I ; \hat{P}_I \equiv \dot{P}_I / P_I \quad (5)$$

という等式が成立する。ただし $\hat{P}_I = \dot{P}_I / P_I$ であ

り、資本財価格の上昇率を示す。(5)式の資本の限界生産力価値を示す r が user cost of capital と呼ばれるものである。これは、資本財を使用することの機会費用である。上の説明では、企業は資本財をその資産価格で購入、直ちに売却すると仮定していたが、企業の資本雇用のもうひとつの形態として資本財を賃貸して使用する方法がある。裁定が働いている限り、資本の賃貸料（資本のレンタル価格、と呼ばれる）は、資本財を直接購入するときの費用と等しくなるはずである。このことから、 $(\rho + \delta - \hat{P}_I) P_I$ は、資本のレンタル価格にも一致する。この user cost of capital は個々の企業にとって操作不可能な外生変数であるから、Jorgenson 理論においては、動学的な最適化問題は、各時点においてパラメトリックに与えられた財価格 P 、賃金 w 及び生産関数 $F(K, N)$ を所与として超過利潤

$$PF(K, N) - wN - (\rho + \delta - \hat{P}_I) P_I \quad (6)$$

を最大化するように資本と労働の雇用量 K, N (従って生産量 Q) を決定する、静学的最適化問題に還元される。(この点は投資の調整費用理論の箇所でも詳しく説明する。) Jorgenson は Cobb-Douglas 型の収穫一定の生産関数に特定化して、user cost of capital に対しで hyperbolic な資本需要関数 $K = aPF / (\rho + \delta - \hat{P}_I) P_I$ (a は、生産の資本弾力性) を導いた。しかし、生産関数が収穫一定であれば、完全競争均衡が成立する状態では、生産資本比率 K/F は決定されるが、資本需要ストック K の絶対量はきまらない。このため、Jorgenson は、 F が観察される生産量に一致すると仮定して、上のような資本需要関数を導出している。この結果、

Jorgenson の資本需要関数においては、企業の超過利潤は必然的にゼロとなり、生産物価格は、長期限界費用に等しくなる。彼の資本需要関数が hyperbolic な右下がりのスムーズな需要曲線となるのは、資本コストが変化する背後で需要価格フロンティアに沿って、賃金に変化して長期限界費用を一定に抑えているからに他ならない。

物価・賃金を一定として、user cost of capital の関数として資本需要関数を描こうとすれば、それは現行の資本コストレベルで水平になる。後述する Jorgenson の投資関数が専ら user cost of capital の関数となって、賃金を説明変数から排している真の理由は、常に企業利潤をゼロに抑えるような市場メカニズムの調整が仮定されていることにある。このような調整がいかんして可能であるかについて言及された新古典派投資理論の文献はほとんど存在せず、Yellen [1983] が指摘するようにこの点に Jorgenson を始めとする投資理論研究家が自覚的でなかったものと推察される。さらに、このような調整メカニズムが仮定されると、機会費用分を超える利潤機会の存在、という最も自然な投資誘因は完全に排除されてしまう。

新古典派投資理論の直面するこの困難を解消する方法が他に考えられないことはない。第一の方法は生産関数の収穫一定の仮定を放棄し、収穫逓減の仮定を置くことである。この場合、望ましい産出量と資本ストックはユニークに決まり、Jorgenson の提示する hyperbolic な資本需要関数は Marshall 的需要関数として自然な意味をもつにいたる。しかし現実妥当性の観点から言えば、農業或いは比較的小さな規模の工業についてのミクロ的投資関数の場合については、収穫逓減の仮定は妥当であろうが、通常の産業ないし製造業に関する集計的投資関数についてこの仮定を採用することには難点がある。

もう一つの方向として、完全競争の仮定を放棄して、企業が有効需要制約に直面していると仮定することが考えられる (Grossman [1972])。

この場合、企業は現在販売している売上量 Q において有効需要が制約されるためにプライス・テイカーならぬアウトプット・テイカーとして行動することを余儀なくされる。この時、売上量 Q に関する静学的予想を仮定すると Q の生産に対して望ましい資本ストックは要素価格と生産量の関数として決定される。(静学的予想以外の予想形成の場合についても拡張可能と思われる。Grossman(1972)は外挿的予想のケースも分析している)。当然のことながら完全競争モデルと数量制約モデルでは望ましい資本ストックは異なる。両者のケースについて、いかなる投資関数が導出されるかは、新古典派投資理論の一般化である投資の調整費用理論の項において説明することにする。

3. 投資の調整費用理論

新古典派投資理論の第二の問題として、仮にそれが資本需要の理論として成功しているとしても、投資理論として実現妥当性を著しく欠くことが挙げられる。この理論においては競争価格で資本需要を実現することに全く障害がないため、投資は望ましい資本ストックと現存資本ストックの差で定義される。このようにスムーズな投資行動は、実証的にはほとんど支持されえない。この点を考慮して、Jorgensonは実際問題として資本ストック調整のためのフリクションを認めた上で、望ましい資本ストックと現存資本ストックのギャップを時間をかけて埋めてゆく新古典派投資関数を提案している。この立場は、伸縮的加速度原理、または一般化加速度原理と呼ばれ、アメリカにおける実証研究において優れたパフォーマンスを示してきた。しかしながら、その理論的基礎は元来の新古典派投資理論によっては与えることはできないのである。つまりJorgensonにおいては理論と現実に二段構えの立場で対処する訳であり、必ずしも論理的には整合的とは言えない。Lucas(1967a)、Gould(1968)、Uzawa(1969)らによる投資の調整費用理論は、資本ストック調整のためのフリクションを費用関数として具体化し、

Jorgenson理論の二段構えのアドホックな理由付けを一元化したことにその主たる功績を有している。このような調整費用の存在を考えると、望ましい資本ストックの決定を通して迂回的に投資量を決定する方法から直接的に投資量を決定する途が開かれたのである。しかも資本利潤率とuser cost of capitalのギャップに応じて投資が誘発されるような、きわめて直観的に納得しうる投資理論が提示可能となったと言えよう。

投資に際して発生する調整費用についてはいろいろな定式化があるが、概ね以下の3つのタイプに分けられよう。

投資財を購入してそれを企業内に据え付ける(Bolt down)場合、企業が「雇用」する生産要素の一部をそのために使用しなければならないという認識にもとづき、投資を生産関数に直接的に繰込むタイプ。(Lucas〔1967a〕・本間・跡田・林・秦〔1984〕)

投資財を購入してそれを企業に据え付ける場合、従来から「雇用」する生産要素に加えて、企業は投資の調整費用を払わねばならない。そこで生産関数とは独立に投資の調整費用関数を導入するタイプ。(Lucas〔1967b〕、Abel〔1977〕)

資本の蓄積過程において、投資が資本に定着してゆく場合は、投資水準が高くなる程、低下するという認識にもとづくもの(Uzawa〔1969〕、Yoshikawa〔1980〕、Hayashi〔1982〕)。

分析的には、どの方法を使用しても結論に差異をもたらさないことが知られている。そこで、ここでは、Jorgenson理論と類推的な手法での定式化に従って直観的に議論を進める。一般的証明は補論Aを見られたい。

投資の調整費用理論の基本的アイディアは、資源消費活動としての投資と、その結果として生産能力を高める資本蓄積を区別することである。投資は資本に無費用で生産過程に体化されるのではなく、短期的には資本蓄積のために追加的な費用を必要とし、かつこの費用は投資量

の増加とともに逡増していくものと考えられる。この点を考慮すれば、Jorgenson理論での生産関数 $F(K, N)$ は $F(K, N, I)$ ように一般化されなければならない。ただし、 I は投資量であり、 $I > 0$ に関する、一次及び二次の偏微分係数の値 F_I, F_{II} は負と仮定される ($I = 0$ のケースについては後に論ずる。このとき企業が投資財を購入してそれを据え付けるトータルな費用は $P_I - PF_I$ 円となる。したがって、投資限界(機会)費用は、 $\rho(P_I - PF_I)$ となる。ただし、 ρ は前と同じように利率率である。一方、投資の限界収益は $r - \delta(P_I - PF_I) + \dot{P}_I - (P\dot{F}_I)$ となる。先のJorgenson理論では、投資の限界収益の第2, 3項は、投資財を売却した場合に発生する所得として理解したが、調整費用理論のもとでは、このような自由な資本財の転売は可能ではない。したがってこの資本財の再評価分は、その企業で稼働しつづけることによって得られる将来の収益から派生した資本財の帰属価格の変化分を表現しているものと考えられる。あるいは、別の解釈をすれば、企業に据え付けられた資本財は自由に移動可能ではないが、この資本財の請求権となる株式が取引費用なしで市場で売買されているとすると、ここでの資本財の帰属価格は株式価格に反映されているものと考えられる。このような考えについては、つぎに述べるTobinの q 理論とも密接な関係をもっている。

さて、投資は限界収益を限界費用と均衡させるところまで継続されるから、

$$r = (\rho + \delta - \hat{P}_I)P_I - [\rho + \delta - (PF_I)]PF_I \quad (7)$$

が成立する。ただし、変数上のハット()はその変数の増加率を示している。(7)式の意味するところは、調整費用理論のもとでのuser cost of capitalすなわち資本の限界生産力価値が、Jorgenson流のuser cost of capital、あるいは資本のレンタル価格 $(\rho + \delta - \hat{P}_I)P_I$ と投資の調整費用 $[\rho + \delta - (PF_I)]PF_I$ の和に等しいところまで投資がおこなわれるということである。もしも、Jorgenson理論におけるように調整費

用の存在を認めなければ、(7)式の右辺第二項が消えて(7)式は(6)式に一致する6

(7)式から、投資量とその限界収益と限界費用を均等化するような有限値に直接的に決り、その結果として資本ストック量は資本蓄積の定義式から決定できる。更に、投資は資本の限界生産力価値と資本のレンタル価格のギャップに応じて言い換えれば超過利潤の契機に反応して、誘発されて決定されることがわかる。この二つの意味で投資の調整費用理論はJorgenson理論の欠陥を克服したものと言える。なお、 $F_{II} < 0$ の仮定によって(7)式よりレンタル価格の増加が投資の減少をもたらすことになる点に留意すべきである。

他方、 $I = 0$ 、即ち企業資本設備の一部が流動化される可能性をモデルに組み込むことも容易である。資産の流動化にあたってはその全額を再取得できるのではなく、一定額の調整費用が必要であり、かつ、この調整費用は流動化の規模とともに増すものとしよう。従って、 $I < 0$ ならば $F_I > 0$ 、 $F_{II} < 0$ 、 $I = 0$ ならば $F_I = 0$ と仮

定を繰り換えば、 $(\delta + \rho - \hat{P}_I)P_I$ と流動化額(%)あり、 r はその機会費用である。流動化の限界利益 $(\delta + \rho - \hat{P}_I)P_I - r$ が、調整費用 $(\delta + \rho - \hat{P}_I)PF_I$ と等しくなるまで流動化が進行すると思えばよい。更に、投資が完全に不可逆的であって $I < 0$ であるケースを完全に排除するためには、 $I < 0$ の時流動化の調整費用が無限大になると考えればよい(Yoshikawa [1980] 参照)。

さて、投資決定式(7)を見ると、収穫一定の仮定の下では ρ は一定、静学的予想の下では $\hat{P}_I = 0$ 、 $P_I = P$ は全て一定であるために、投資量は時間について独立である。このため、長期資本ストックはゼロか無限大であり、有限な最適値に定まらない。長期資本ストックが最適値を取るためには、短期的な超過利潤が長期に消失するメカニズムが必要である。これはJorgenson理論において最適資本ストックが非決定になる問

題のロングラン・ヴァージョンと考えられる。

言うまでもなく、長期の資本ストックが無限大になるか否か、またいかなる意味においてそうなるのかは、単に投資関数の問題というよりも、異時点間のマクロ的一般均衡を閉じることによって初めて明確になる性質のものである。しばしば政策的イシューとなる、税制が資本蓄積の変化に与える影響の如何、といった議論は収穫一定の生産関数を仮定する限り、主体均衡的な投資理論のフレームワークそれ自体の中では意味を為さない。例えば、 q 理論をもとに投資の税制効果を研究した基本的文献と目される Summers (1981) は税制が資本ストック量に与える影響をシミュレーションによって分析しているが、ここでの彼の戦略は投資関数を単純化された一般均衡モデルの中へ組込むことであった。彼の分析枠組みでは、財価格と利子率（もしくはMM流資本コスト）が外生的に与えられているものと仮定している。他方、労働市場では一定量の供給が存在して、資本蓄積過程で賃金が伸縮的に調整されて完全雇用が実現していると仮定する。このため資本蓄積の結果、資本利潤率が低落して短期超過利潤が消失し、長期資本ストック量が決定される仕組みになっている。

このようにMarshall的な主体均衡の枠組みから、何らかの一般均衡論的枠組みへと投資理論を拡張する試みは当然のこととしてどのように一般均衡を閉じるのかの方法によって大きく異なりうる。したがって、実証的・政策的インプリケーションがその方法如何できわめてセンシティブになるという欠陥を派生させる。例えば、Summersは労働市場における完全雇用と、資金市場における利子率一定を仮定している。しかし、逆に労働市場の貨幣賃金が不完全雇用の結果硬直的であり、資金市場が資本蓄積につれてタイトになり、利子率上昇の結果として長期資本ストックが収束すると考える立場も十分ありうる。あるいは、賃金、利子率は一定であるが、産業は右下がりの市場需要曲線に直面するため、資本蓄積と財供給の増加が財市場にお

いて財価格を押し下げる短期超過利潤が消失するという考え方(Lucas(1967a)参照)も存在しうる。いずれにしても、これらはすでに投資理論というよりも、マクロ的一般均衡理論の領域にはいることとなる。

いずれにしても、上のように一般均衡的な情報を組入れる場合、収穫逓減の生産関数を仮定する場合、及び数量制約モデルの場合には、望ましい資本ストックは、それぞれに全く異なった意味においてであるが求まることになる。すると投資の目的はこの望ましい資本ストックへ向かって現存資本ストックとのギャップを埋めてゆくことである。新古典派理論の場合、望ましい資本ストックへの調整は瞬時に終了することになるが、投資の調整費用を導入することによってこの調整は多期間へと分散されるから資本ストックは漸近的に最適値へ収束することになる。つまり、投資の調整費用理論はJorgenson流の伸縮的加速度原理に正当な理論的根拠を与えるものとなる(この点の具体的導出は、Summers〔1981〕、Lucas〔1967b〕、Grossman〔1972〕において最適資本ストック概念のそれぞれの相違に応じて行われている。)

4. Tobinの q 理論

投資の調整費用理論とは独立に、いわゆる「投資の q 理論」と呼ばれる新たな理論的フレームワークがTobin(1969)によって提唱された。すでに述べた通り、Jorgenson理論と調整費用理論が資本財レンタル価格をベースに議論を展開するのに対して、この q 理論は資本財の資産価格をベースに議論を展開する。言うまでもなく資産価格はレンタル価格を利子率で割り引いた現在価値であるから、これらの投資理論は同じ現象を違った角度で見ていることにすぎず、両者の間には密接な関係が存在することを予想させる。

q 理論とは「企業は1円の資本を購入することにより、1円以上の企業価値を上げうる限りにおいて投資に乗り出す」とする理論である。このコストと企業価値の比を q とすると、 q が

1より大きい限り企業は投資に乗り出すわけである。q理論は非常に自然な考え方に見えるがこれは、Jorgensonの新古典派投資理論と比べると極めて対照的な性格を持っていることが分かる。Jorgensonのuser cost of capitalの概念は企業家の競争的な裁定式に基づいて導出されており、限界的な収益と費用が必ずバランスするという仮定から、資本の使用費用が定義されているわけである。つまり、Tobinのタームで表現すればqが1に等しいことが前提とされている。この即時的に収益と費用の均衡状態が達成されると想定する点にJorgenson理論が有意義な投資関数を導きえない理由があるのであり、他方においてq理論が即時的に均衡状態(q=1)を達成しえないと想定するのは、その実現を妨げる何らかの要因を暗黙のうちに考えているからに相違ない。ここに、qが1から乖離する契機をミクロ理論的に基礎づけるものとして投資の調整費用理論の存在が予想されるのである。

そこで、前節で述べた投資の調整費用理論が、Tobinのq理論といかなる関係を有するかをLucas(1967a)にしたがって以下検討してみる。Tobinの限界qとは、正確に定義すれば「資本の限界的増加による企業価値の限界的増加に対する投資価格の比」(本間, 林, 跡田, 秦〔1984〕p.18)であり、静学的予想の仮定の下では前者は $r/(1+r)$ となる。従って、Tobinの限界qは、 $q = r/(1+r)P_i$ と定義される。このqの定義から(7)式を書き換えれば

$$q - 1 = -PF_i/P_i \quad (8)$$

となる。(8)式は、 $I > 0$ の場合、 $F_i < 0$ であるから $q > 1$ が投資が正になる条件である。逆に $q < 1$ ならば先にのべたように資産の流動化を生ずるか、あるいは投資が全く生じないことになる。

また、新古典派投資理論の場合には $F_i = 0$ であるから、 $q = 1$ が常に成立することがわかる。静学的予想を仮定しない一般的なケースの場合qの定義は上のような単純な形にはならないが、qを適切に定義する限り、(8)式そのものは

依然として有効である。

Tobinのq理論の優れた点は、投資の調整費用理論を、Jorgenson流の伸縮的加速度原理とは異なる方法で実証可能な形に定式化した点にある。Tobinは上で定義された限界qが「企業価値と資本財再取得価格の比」である平均qによって置き換えることを主張している。もしこれが正しければ、平均qは株価など市場データより観察可能であるため、実証研究にTobinのq理論は投資関数のきわめてパワフルな武器を与えることになる。もし生産関数が収穫一定かつ完全競争市場が成立しているとすれば、rは一定であるから静学的予想の下での企業価値は $rK/(1+r)$ となり、資本再取得価格は $P_i K$ である。従って、この場合平均qと限界qは等しくなる。これは、Hayashi(1982)に証明された平均Qと限界qの同値定理の一例である(この定理は、静学的予想の仮定を除いても、生産の収穫一定と完全競争の仮定が充たされれば成立する)。この結果、投資関数は平均qの増加関数として定式化することができる。平均qは観察可能であるから、投資関数の推定は容易に可能となる。しかも平均qの分子にあたる将来収益への人々の予想は、株式市場における人々の評価の中に織り込まれていると考えることで、予想形成に関する恣意的な仮定を追加する必要のないことは極めて有利な性質と考えられる。

5. その他の投資理論

最後に、Keynesの投資理論、Harrod-Dommarの加速度原理、などのより伝統的な投資理論について本稿の複点からコメントを加えておきたい。Keynes自身による投資理論は、企業投資の限界効率が金利と等しくなるころまで投資が実現されるとする。投資の限界効率は、実物投資の収益率と考えられる。言うまでもなく、金利は金融資産の収益率である。したがって、前者が後者を上回る限り、投資の増加が望ましい。ここで重要な点は二つある。第一に、Keynesが実物資本と金融資産の間の

選択の観点から投資理論を定式化したこと、第二に、投資の限界効率の形で企業家の将来需要に対する期待を投資決定の要因としたことである。既に見たように、 q 理論においては、投資は資本利潤と資本のレンタル価格の差異に対し誘発されるのであり、Keynes理論とのつながりは明らかである。また投資の調整費用理論は、調整費用のファクターを入れることでKeynes投資理論にミクロ的基礎を与え、新古典派投資理論との関連を明らかにするものと解してよい。

他方、Harrod-Dommarの加速度原理においては、固定係数の生産関数が仮定され（資本ストックと生産が常に一定比率）しかも固定価格経済を想定しているため、投資はもっぱら将来需要に対する期待の代理変数である国民所得の変化率の関数となる。従って、これはKeynes理論の第二の側面を強調したものと言える。Jorgensonの投資関数は、しばしば伸縮的加速

度原理と呼ばれ、Harrod-Dommar理論の一般化と目される。その理由は、第一に最適資本ストックと既存の資本ストックの調整が必ずしも一期ではなく部分的に調整されること、第二に最適資本ストックが国民所得のみならず、生産関数や資本費用の要因に依存する点を示した点に見出される。このうちの第一点については、Jorgensonの投資理論と彼の投資関数とが整合的ではないために、投資の調整費用理論をもとに伸縮的加速度原理の理論的基礎を与える必要があること、第二点については完全競争下の企業行動を前提とするJorgensonの最適資本ストック概念と将来の有効需要制約を前提とするKeynesianの立場での最適資本ストック概念には著しい相違があることは既に指摘した通りである。改めて言うまでもなく、Harrod-Dommarの想定する最適資本ストック概念は後者に近い。

設 備 投 資 と 税 制

本節は租税体系が存在する状況下での投資理論を概観する。議論の焦点は以下の二点である。第一の問題は、税制が導入されるとModigliani-Miller定理はもはや成立せず、MM流資本コストは企業金融政策によって変化するため、最適な企業金融政策が存在しうることである。その場合、企業金融政策に中立的な税制を工夫することが可能なのかという点である。第二の問題は、租税を考慮したMM流の資本コストを与件として、Jorgenson流のuser cost of capitalとTobinの q が如何に変化するかという点である。

第一の問題については、まずキャピタル・ゲイン税 t_g が個人所得税 t よりも低い限り、新株発行は他の二つの資金調達方法と比べて劣位になることが知られている。(King [1977] ,

Nickel [1978] 等参照)。そこで以下では簡単化のために新株発行は行われぬものと仮定しよう。資本市場の裁定条件から、株式を取得する場合の単位あたりの配当とキャピタル・ゲインの和は、株価 g 、を社債で運用した時の機会費用 $i(1-t_p)g$ に等しくなければならない。ただし、 t は第 τ 時点を示すサブスクリプトである。

即ち、 $(1-t_p)\frac{D_\tau}{S_\tau} + (1-t_g)\dot{g} = i(1-t_p)g_\tau$ が成立する。

この微分方程式を解くことにより、現時点(0期)の株価 g は

$$g_\tau = \frac{1-t_p}{1-t_g} \int_0^\infty \frac{D_\tau}{S_\tau} e^{-\left(\frac{1-t_p}{1-t_g}\right)t_\tau} dt_\tau \quad (9)$$

で求められる。新株発行が行われぬという仮

定より $S = S_0$ (for all τ) であるため、株価税額 $g_0 S_0$ は、

$$V_0 \equiv g_0 S_0 = \frac{1-t_p}{1-t_g} \int_0^{\infty} D_t e^{-\left(\frac{1-t_p}{1-t_g}\right) i \tau} d\tau \quad (10)$$

となる。この定式化から明らかなように借入が内部留保よりも相対的に有利化する条件は $\left(\frac{1-t_p}{1-t_g}\right) i > (1-u)i$ となる。その理由は今期1単位の借入を行ってこれを配当する(つまり内部留保を減ずる)コストは $(1-u)i$ であり収益は $\left(\frac{1-t_p}{1-t_g}\right) i$ に他ならないからである。この条件を整理すると、

$$t_p < u + (1-u)t_g \quad (11)$$

が得られる。右辺はキャピタル・ゲインにかかるトータルの税負担、左辺は利子にかかる税負担である。したがって、(11)式は利子にかかる税負担がキャピタル・ゲインにかかる税負担より小さければ借入れが選ばれることを意味する。言うまでもなく、逆の場合、内部留保を選択することが望ましいことになる。わが国のように t_g が十分に低い現状では、内部留保による投資を中心として、残余を借入でまかなう企業金融政策が現実的に妥当している可能性は高いと思われる。

これまで税制が存在すれば、MM定理が成立せずに最適企業金融政策が存在すること、それは税制のパラメーター群の大小関係により変化すること。そしてこの結果として新規投資に対するMM流の資本コストも変化することを見てきた。これまでの議論の直接的な帰結として、税制パラメーターを適切に選べば、企業金融政策に中立的な税制を確立することも可能であることがわかる。例えば、(11)式が等号で成立すれば、企業金融において借入と内部留保との選択は不必要となる。(この点は詳しくはKing [1977, ch4]などを参照されたい)。この場合、Modigliani-Miller定理が再び成立するわけである。

次に第二の問題に移ろう。すなわち、株式の収益率 r を与件として、税制の存在する状況下

での投資関数を導出する課題を検討することにして、簡単化のために以下の仮定を設け議論をすすめる。まず、株主は将来市場を予見して要求収益率として資本市場で貸付ける場合に受けることが可能な収益率に等しい $\rho = \frac{(1-t_p)}{(1-t_g)} i$ を要求する。このとき新株発行を行わないとすれば企業は(10)式の V_0 を最大化することになる。この企業価値の最大化にあたっては $(1-u)i$ と ρ の大小に関わらず、資本再生産価値 $P_I K$ の一定比率 b が借入で資金調達され、残りは、内部留保から調達されるものと仮定する。この仮定は、借入と内部留保の資金調達が中立的でない時には不自然なものであるが、現実には資金調達のための社債比率には強い硬直性が見られるから、プロジョイブルであろう。法人税 u の課税標準は企業粗利潤 $R = pF - wN$ から、利払い $ib \cdot P_I K$ 、減価償却費 DEP 等の準備金を控除したものである。更に、投資税額控除制度により、当期投資額 $P_I I$ の一定割合を税額控除できるものとして、

以上のような想定のもとでは、前節で議論された議論は以下のように修正できる。企業が $P_I - (1-u)PF_I$ 円を機会費用として支出して1単位投資をおこなったとしよう。このときの、投下された資本の帰属価格は P_I ではなく、投資税額控除と減価償却制度による租税の節約額を差し引いた、 $\lambda + bP_I = P_I(1-\theta-Z) - (1-u)PF_I$ となる(補論Bを参照)。この Z は、将来の減価償却によって節約できる法人税額の割引現在価値であり、 t 時点の投資が x 年後に法人所得より控除される比率を $D(x, \tau)$ とすると、

$$Z = \int_0^{\infty} u(\tau+x)D(x, \tau)e^{-\rho x} dx$$

で与えられる。

税制が存在する場合、投資から得られる限界収益は $(1-u)r + ubiP_I - \delta(\lambda + bP_I) + \frac{d(\lambda + bP_I)}{d\tau}$

となり、一方投下資金からの機会費用は、 $+ ibP_I$ となる。したがって、両者の裁定条件

$$(1-u)r + ubiP_I - \delta(\lambda + bP_I) + \frac{d(\lambda + bP_I)}{d\tau} = \rho\lambda + biP_I \quad (12)$$

により、投資水準が決定されることになる。ただし、 λ は企業の動学的最大化問題の資本蓄積制約式に付随するラグランジェ乗数である。この定義を用いてこの式をさらに変形すると

$$\begin{aligned} (1-u)r &= ((1-u)i + \delta - \hat{P}_I)bP_I \\ &+ (\rho + \delta - \hat{P}_I)(1-b)P_I \\ &- [\rho + \delta - (\theta + Z)P_I](\theta + Z)P_I \\ &- [\rho + \delta - (1-u)PF_I](1-u)PF_I \end{aligned} \quad (13)$$

が得られる。(詳しくは補論Bを参照されたい)もちろん、税制の存在しない時には(13)式は(7)式に一致する。(13)式の左辺は、法人税引後の資本の限界生産力価値である。右辺第一項は、投資のための新規借入に伴う資金調達コストである。第二項は、投資のための内部資金調達に伴う資金調達コストである。もし $\lambda = (1-u)i$ とすれば、共通の機会費用をもとにした資金調達コストに基づいて、この項の和が(7)式の右辺第一項と一致する。しかし、 $\lambda = (1-u)i$ ならば、 b (借入比率) を変えることにより user cost of capital を一様に減少させることができる。右辺第三項は投資税額控除と減価償却控除による user cost of capital の減少部分を示している。したがって、右辺第一項から第三項の和を $(1-u)$ で割った値は租税・負債の効果について修正を施したときの調整費用のないケースでの user cost of capital に他ならない。右辺第四項は(7)式の右辺第二項と対応する税制が存在する場合の投資の調整費用であるから、税制が存在する場合にも、投資は(税制調整後の)資本の限界生産力価値と、Jorgenson流の user cost of capital との差に応じて誘発されるという基本原理は一貫して成立することになる。

次に税制の存在する場合の Tax-adjusted Q はどのように定義され、これまでのこのアプローチといかに関連づけられるかを検討しよう。Summers(1981)は Tax-adjusted Q を

$$Q^* \equiv [\lambda - (1-b-\theta-Z)P_I] / (1-u)P \quad (14)$$

と定義している。このとき補論Bの(B-3)式は、

$$Q^* = -F_I \quad (15)$$

と書き替えられるため、 $Q^* \leq 0$ に応じて、投資 $I \leq 0$ が決定される。Summersの Tax-Adjusted Q をさらに解釈するために、(B-4)を直接解くことにより、

$$\begin{aligned} \lambda &= \int_0^{\infty} (1-u)re^{-(\rho+\delta)\tau} d\tau - \int_0^{\infty} [(1-u)i \\ &+ \delta - \hat{P}_I] bP_I e^{-(\rho+\delta)\tau} d\tau \end{aligned} \quad (16)$$

を導いて、これを(14)に代入すれば、

$$\begin{aligned} Q^* &= \left\{ \int_0^{\infty} (1-u)re^{-(\rho+\delta)\tau} d\tau \right. \\ &\quad \left. - [(1-b)P_I + bP_I][(1-u)i + \delta] \right. \\ &\quad \left. / (\rho + \delta)\theta - (\theta + Z)P_I \right\} / (1-u)P \end{aligned} \quad (17)$$

が得られる。ただし、ここでは静学的予想を仮定している。

(17)式の分子に着目すれば、この第一項は、法人税引後の資本の限界生産力価値の割引現在価値であるから、投資の限界収益サイドを表している。一方、第二項が内部留保による資本財取得価格、第三項が借入による資本財取得の実質的価格、第四項が租税措置による投資財取得価格の減少分である。したがって、第二項から第四項の和によって資本財1単位の実質価格が示されているといえる。つまり、 Q の符号は投資の限界収益と投資財の実質取得価格の大小によって決定されるわけである。ここでのアプローチがフローでの収益・費用に着目し、Summersがストックでの収益・費用に着目する差異はあるものの、完全予見の仮定の下で両者は完全に同値であることがここで示されたわけである。

これに対して、オリジナルなTobinの平均 Q は、株価税額 gS と社債残高 $bP_I K$ の和を資本財価値 $P_I K$ で割ったものであるから、Hayashi(1982)の定理より $Q = (gS - A) / K$ (本間、林、跡田、秦 [1984 p.30] 参照) が成立するため、

$$\begin{aligned}
 Q^{**} &\equiv \lambda/P_I + b + A_0/P_I K \\
 &= \left\{ \int_0^{\infty} (1-u) r e^{-(\rho+\delta)\tau} d\tau \right\} / P_I \\
 &\quad + [1 - \{(1-u)i + \delta\} / (\rho + \delta)] b \\
 &\quad + A_0/P_I K \tag{18}
 \end{aligned}$$

と定義される。 Q^{**} は、観察可能な変数であるが、これに基づいて、Summers(1981)の定義したTax-adjusted Q は、

$$\begin{aligned}
 Q^* &= \{P_I(Q^{**} - 1) + (\theta + Z)P_I - A_0K\} \\
 &\quad / (1-u)P \tag{19}
 \end{aligned}$$

と書き換えることができる。SummersのTax-adjusted Q^* は、平均 Q^{**} と他の観察可能な変数から導きうることは明らかである。以上、本節では税制が存在する場合のuser cost of capitalとTobinの Q を定義した。一般に利用される投資関数はuser cost of capitalもしくはTobinの Q の関数であるから、我々は税制の存在下でもこれらの投資関数が明確な均衡理論の基礎を有することを確認したわけである。

米国の設備投資に関する実証研究

1. 新古典派投資関数の実証研究例

本節は、アメリカでこれまで行われてきた設備投資関数の実証研究についての簡単な展望を行う。米国では、ケインジアンによる加速度型ならびにその変形であるストック調整原理、加速度・キャッシュ・フロー原理による投資関数の推定の実証研究の厚い堆積があった。しかし、今日の実証研究の基礎的方向付けを与えたのは、言うまでもなくJorgensonとその協力者による新古典派投資関数の実証研究である。(Jorgenson [1963, 1967], Hall-Jorgenson [1967, 1971]などがその代表例である。)これら一連の研究では、いずれもJorgenson型の新古典派投資関数が米国の設備投資行動を有意に説明しうるものであることが示された。Jorgenson(1963)は1948-60年のUS時系列データを用いて製造業投資関数を推定し、Hall and Jorgenson(1967)は1931-63年(1942-9年を除く)のUS時系列データにより、製造業と非製造業(農業を除く)の設備及び建造物投資関数を推定し、更にこの推定値から税制のuser cost of capitalにあたる影響と投資誘因効果を試算し、投資が税制に対して著しくセンシティブであることを主張している。

しかしながら、一方ではいくつかのきわめて重大な疑問がこれらの研究に対して発せられてき丸第一の疑問として、Cobb-Douglas型の生産関数を前提する限り、資本分配率の値が妥当な値よりも著しく小さくなることが繰り返し指摘されてきた。例えば、Jorgenson(1963)では、全製造業の資本分配率1%、Hall and Jorgenson(1967)では、設備・建造物を合わせて、製造業の資本分配率10%、非製造業で20%にとどまり現実の予想値より著しく低くなる。

第二に、第 節で指摘したように、新古典派投資関数は生産に関する収穫一定の下では超過利潤が常に存在しないという理論的前提の下で導出されており、この前提が実証的に支持されない限り、誤った推定値を与えることになる。Yellen(1983)は、必ずしもこの前提が成立しない実証の結果を報告している。

第三の疑問として、Eisner-Nadiri(1968)は、Cobb-Douglas型生産関数の含意である投資需要の相対価格と生産量に関する弾力性がともに1でなくてはならないという点に着目し、より一般的なCES型生産関数を用いると実証的には生産に関する弾力性が相対価格に関するそれよりもはるかに大きい点を指摘した。この

結果は、税制の問題との関連で言えば、税制の投資誘因効果がJorgensonらの予想するよりも著しく低いことを意味している。Bischoff (1969)は、誤差項の系列相関を考慮した推定によって、長期的には上のJorgensonの理論前提を反証することができない、としてEisner-Nadiriへの反論を行ったが、より短期の調整過程においては投資が生産変動に対してよりセンシティブであることを承認している。

Jorgensonの理論の仮定の下では、価格と生産が投資需要に異なる影響を与えるメカニズムは存在しないため、Bischoff(1971)はこれをputty-clay技術の存在という補助的な仮定を導入して説明を試みている。すなわち、現存の資本・労働比率に体化された資本財が存在するとすれば、生産の増加に対する要素需要の反応は要素比率を一定に維持しうるためきわめて速やかであるが、相対価格の変化に伴う要素代替は現存資本ストックの大部分をスクラップ化することを要するためにきわめて硬直的に行われることになる。この効果を取り入れたBischoffの投資関数は修正新古典派モデルと呼ばれJorgensonとならんで以後の実証研究に広く利用されることとなった。

その他の疑問としては、Jorgensonの推定では、Eisner-Nadiri(1968)と同様に、誤差項の系列相関の問題が無視されている点、また価格・税制に関して企業家が静学的予想をしている点に批判が多い。以上の諸問題については、今日まで様々な解釈・一般化の試みがなされて来たが、なお完全な解決を見たとは言えない。

2. トービンの理論の実証研究例

他方、1970年以降Tobinの q 理論に立脚した実証研究も精力的に行われ始めている。代表的な研究として、von Furstenberg(1977)、Summers(1981)、Hayashi(1982)、Poterba and Summers(1983)、Summers(1985)をあげることができる。von Furstenberg(1977)はTobinの q を計測した主要な業績であるが、この計測結果として大部分の時点で q が1を下

回るというパズルが示された。この計測結果の解釈として株価が将来利潤を過小評価している可能性が強くこれがTobinの q の値を過小にしている原因であるとする考え方が支配的であった。しかし、Summers(1981)は税制要因を考慮に入れたTax-adjusted q (第節参照)を計測することによってこのパズルを解くことに成功した。すなわち、第節で示した通り投資が正となる条件はTax-adjusted q が正の値を取ることであるが、1931-78年のアメリカ製造業でのTax-adjusted q の計測結果はほとんどの年でこの条件を充足していることが示されたのである。

q の推計と並行して、平均 q を説明要因とする投資関数の推定も行われてきた。Hayashi(1982)は最小自乗法による推定を行い、Summers(1981)は同次方程式バイアスを考慮するためにこれと加えて操作変数法による推定も試みている。しかしながら、今期もしくは直前期の q を説明要因とする投資関数は一般に統計的な適合度が低いことが知られている。この点を克服する方法として、 q の現在値のみならず過去値を含めて投資を説明する推定が、von Furstenberg(1977)らによって採用されてきた。これにより統計上の成果は著しく改善するのであるが、このように q の過去値を説明変数に採用することは、第Hおよび第III節で説明した通り、 q 理論の前提とは整合的ではない。 q の過去値や他の変数によって投資を説明することは、Ueda-Yoshikawa(1986)らに示されたように、不確実性要因の導入が不可欠であると思われる。この点についてさらに理論・実証上の研究の進むことが望まれる。

3. 投資関数のタイプとその実証的パフォーマンスの比較

米国では、同一の推計データをもとにして、複数の投資関数の統計上のパフォーマンスを比較する研究も行われて来た。代表的なものにClark(1979)、Kopke(1985)、Bernanke, Bohn and Reiss(1985)などがあり、()加速

度モデル, () (加速度) キャッシュ・フロー・モデル, () (修正) 新古典派モデル, () q モデル, らの比較が試みられた。1954 - 73年のデータを用いたClark (1979)の推定結果によれば, 統計上の適合度においても予測の面でも加速度モデルが最も良い成果を示し, 新古典派モデルがこれに次ぎ, q モデルは顕著に成果が悪い。Beranke, Bohn and Reiss (1985)も同様に加速度原理による投資関数のフィットが新古典派投資関数を優越していることを主張している。1956 - 79年のデータによるKopke (1985)の比較研究においてはモデルの適合度の面で加速度モデル, キャッシュ・フロー・モデルが優れ, 予測面では修正新古典派モデル, キャッシュ・フロー・モデルの成果が良いとしている。しかし, モデル間の成果の差異はClark (1979)の場合ほど著しくないようである。

理論的に最もナイーブとされる加速度モデルが統計的に最も成果が良く, 逆に理論的に最も整合的な q モデルが著しく統計上の成果において貧しいというこの結果は投資関数の実証史における最大のパズルのひとつに数えられる。すでに指摘したように株価が将来の収益性の指標として過少推定になっているところにこのパズルを解く鍵があるとする見解が一般的である。すなわち, 株価に反映される株式所有者の割引率は投機家の予想を反映して短期的に著しく上

下するが, これらは実物投資の決定にあまり影響を与えることなく, 企業の実物的利潤率の投資に与える影響が決定的重要性を有すると考えるわけである。ここに, 加速度モデル, キャッシュ・フロー・モデルが q モデルを実証的に優越しうる理由があるのである。この実証上の性質を理証的にコンシステントな形で正当化することは, 今後の最も重要な課題である。

Abel (1977)はトービンの平均 q にもとづく投資関数の成果の貧しさに鑑みて, トービンの限界 q を直接に計測する戦略をとっている。限界 q をごくラフに言えば実物的利潤率を企業家の主観的割引率で除した値として表わされるが, Abelはこれらを株価の情報を用いずに企業家の合理的予想形成の仮定を導入して1960 - 1979年の製造業データをもとに投資関数を推定してきわめて良好な結果を得ている。Abelの方法の特色は利潤率を説明変数に取込むことによって実体としてキャッシュ・フロー・モデルの定式化に近づいた点にあり, これがその統計上の好成果をもたらした主たる原因であると考えられる。同時に, 動学的最適化問題の解の条件を変形したEuler方程式を直接的に推定することにより, 将来の利潤率および投資といったリード変数を説明変数に加えている点が特徴である。

． 日本の設備投資の実証研究

最後にこれまで行われてきた日本における投資理論の実証研究を簡潔にトレースすることにしよう。諸投資関数の成果を比較した研究としては日本経済研究センター, 日本開発銀行, 等で行われている。米国の場合と同様に加速度モデル, 加速度キャッシュ・フロー・モデルのパフォーマンスが良く, 新古典派モデルがこれに次ぎ q モデルは良くない。新古典派モデルと q

モデルを比較した日本経済新聞社 (1986) では, やや新古典派モデルのパフォーマンスが勝るものの, q モデルもかなり良いフィットを示しているようにおもわれる。理論上の整合性において最も優れている q モデルがわが国の実証的においても適切に機能しない理由は必ずしも明らかではないが, 新古典派モデルは理論上のみならず実証的にもあとで触れるような難点が

あること、加速度モデルやキャッシュ・フロー・モデルの理論的基礎についていまだ十分に考察が行き届いていないこと、等を考慮すれば、これまでのところ最も適切な投資関数のタイプを選定することは困難なのが実情である。このことが以下で各投資関数別に実証研究上の方法論および問題点そして具体的結論を並列的に記すにとどまらざるを得ない理由である。

まず、第一の研究群としてuser cost of capitalを計測したものがある。第 3 節に見たようにどのような投資関数を前提としても投資はuser cost of capitalの減少関数であるという含意が導かれた。(ただし、純粋な加速度・モデルはこの例外である)したがって、user cost of capitalの計測は投資環境をあらわすキー・ファクターとしてそれ自身興味深い実証研究の対象である。税制・会計制度の制度的要因を考慮に入れた日本のuser cost of capitalの計測がすでにいくつか行われている。

資本コストの計測には、税制の取扱い面において、二つのタイプが存在する。一つは、法人税制のみを考慮して、資本コストを計測するタイプであり、いま一つは所得税をも加味して、資本コストを計測するタイプである。

前者の計測例としては、竹中・高林・塚越・桑名・吉田(1986)は、ここでのフレームワークとほぼ同じものを用いて、user cost of capitalを算出し、(ただし調整費用を無視するためuser cost of capitalは資本のレンタル価格に一致する。)日本・アメリカ・イギリス・西ドイツ・韓国の全産業について1965 - 84年の期間のuser cost of capitalを計測し、さらに1975 - 84年については日米の業種別user cost of capitalを計測している。主たる結論は次の二点に集約できる。第1に、日本のuser cost of capitalは二度の石油ショック期を除いて0.3から0.2未満まで趨勢的な低下傾向を示しており、この低下要因としては資本財の相対価格の低下がクルーシャルなものであって、割引率および税制要因はニュートラルな影響しかもたらしていない。第2に、米国との比較においては

近年のレーガン税制改革法による法人税の大幅な切り下げを加味しても米国のuser cost of capitalが日本のそれよりもなお約1%高いことが指摘されている。

田近・林・由井(1987)は引当金・準備金・事業税の認定損などの制度を考慮して1963 - 1982の日本におけるuser cost of capitalを業種別に推定している。ここでも全ての産業についてuser cost of capitalは0.35から0.25前後までトレンドとして低下していることが観察されている。業種別では過去において建設業・サービス業がuser cost of capitalが高かったのに対し、近年の投資財価格の下落によりむしろ製造業部門のuser cost of capitalが増加していることが示されている。また、user cost of capitalの時系列的変動はインフレーション率の変化に主に起因し、税制の影響はほとんど無視しうるものであったという結果が得られている。

Ando and Auerbach(1987)は1967 - 83年について日米の財務諸表データと市場データの双方から資本収益率の計測を行い、財務諸表データによる日本のuser cost of capitalが米国のそれよりも一貫して低いことを指摘している。

いまひとつのアプローチは、King-Fullerton(1984)に基づくものである。これは、税引前と税引後の資本コストのギャップ、あるいは投資の収益率と貯蓄の収益率のギャップを資本所得に対する「実効税率」として計測する方法である。Kikutani-Tachibanaki(1986)では、1961年から1980年における日本の実効税率は、英・米などと比べてかなり低かったと報告されている。その理由として、社債による資金調達の高かったこと、支払い利子控除が大きかったこと、また利子・配当所得に対する課税が低かったことがあげられている。岩田(1987)は、家計部門への税制がuser cost of capitalに与える影響をも考慮に入れた計測を1983年について行い、税制改革に伴うシミュレーション分析をも試みている。ここでの結果は、レーガン税制

改革後の米国のuser cost of capitalが日本のそれよりも低くなっていると結論づけている。これは前出の二論文の結果とは異なるものであり、この点についての説明は今後の実証研究の蓄積が必要であろう。岩田は、同時にそのインプリケーションとして、日本の設備投資促進税制、低金利融資がuser cost of capitalに与える影響は限られたものであること、法人税率の大幅引き下げと経済的償却率の採用がuser cost of capitalの強力な低下要因となりうること、利子課税の強化が企業の内部金融による投資の機会費用を減ずることを通してuser cost of capitalを低下させようことを主張している。

第二の研究群として、Jorgenson型投資関数を推定したものがある。Jorgenson型投資関数は具体的には望ましい資本ストックのギャップを特定の分布ラグに沿って時間をかけて埋める形になっているが、第 3 節に指摘したようにいくつかの理論的難点が存在している。しかし、わが国においても実証研究の上では最も汎用されており、優れた成果を挙げてきたのである。まず日本経済新聞社(1986)が1975 - 85年データを用いて全産業についてJorgenson型投資関数を推定しきわめて良好な結果を得ている。しかし、その中でも触れられているように、この推定結果では国民総生産に対する資本分配率は(完全競争及び一次同次の下では)1%未満となってしまう。このパラドックスはJorgensonによる米国での推定においても生じたものであり、理論・実証の両側面から今後の改善が要請される点である。竹中・高林・塚越・桑名・吉田(1986)もほぼ同様の投資関数を推定しているが、そのパフォーマンスは思わしくない。また岩田(1987)では、産業ごとのクロス・セクション・データを用いて、純投資率を直接的にuser cost of capitalで回帰させ、有意な結果が得られている。この推定結果によれば、粗投資のuser cost of capitalに関する弾力性は - 0.8程度である。

第三の研究群としてTobinの q 理論に立脚

するものがある。これはさらに、()平均 q を限界 q の代理変数として使用するものおよび()直接的に限界 q を推定しようとするもの、に二分される。平均 q を用いた米国の実証研究は、すでに述べた通り、加速度モデル、キャッシュ・フロー・モデル新古典派モデルに比べて著しくパフォーマンスが悪いのが実情であり、この点は多かれ少なかれ日本における実証研究においてもあてはまるものである。日本経済新聞社(1986)は同一データを用いて新古典派モデルと q モデルによる投資関数を推定してその結果を比較しているが、ここでは q モデルの実証的成果は新古典派モデルと比較して必ずしも劣るものではない。しかし、 q モデルはもともと内生変数である平均 q によって投資を説明するために単純な最小自乗法の適用には限界がある。本間・林・跡田・秦(1984)はその点をも考慮して操作変数法により推定を試みている。これは1955 - 1981年のデータを用いて、全産業・製造業・産業別の投資関数を推定した研究であるが、産業別にはかなりフィットの良くないものが多く、全産業のケースについても余り思わしい結果が得られていない。製造業についての推計結果は良好であり、比較的競争的な市場構造を持ち q の推定誤差の少ない産業については q 理論の説明力が高いと解釈するのが妥当な結論である。また、石油ショックを示すダミー変数がきわめて有意になっている点は q 理論と矛盾する問題である。この点について、同研究は石油ショック前後で資本財が異質化した点を同質的資本財を仮定する q 理論が捉えそこねた可能性がある点を指摘しており、注目に値する。

限界 q を推定する試みは、竹中(1984)において、Abel(1977)流のアプローチにしたがって行われている。ここでは1966 - 1980年データを使用して推定された日米のAbel流投資関数と比べて著しく実証上の成果が良好なことがわかる。これらの比較研究から、以下の結論が得られている；(1)日本における投資家の主観的割引率は米国のそれよりも低位にある。(2)限界 q の平均値によって示される投資環境において

日本は米国を常に上回っている。(3)米国では70年代後半からの金利上昇と資本財価格の上昇により大幅な投資環境の変化が生じている。(4)限界 q の変化に対する投資の弾力性は80年以前に

おいて日本の方が米国よりもはるかに弾力的であったが、それ以降では両者はほぼ同一の水準になっており日本企業の投資意欲の変化を予期させるものである。

． む す び に

本稿は、最近の設備投資理論について可能な限り統一的な視点から展望を行うとともに、日米両国の実証研究の主な業績を振り返ってきた。最後に、本節はこれまでの要約とともに今後の望まれる研究課題を示唆することによって結びとしたい。

第 節では、Jorgensonの提示した新古典派投資関数が理論的には必ずしも整合的でないことを見た。第一に、収穫一定の生産関数を仮定するとき望ましい資本ストック量が非決定となるという問題が看過されていたこと、これに関連して企業の超過利潤が常に存在しない状態で投資が発生するという不自然な想定を行っていること、第二に理論上は望ましい資本ストック量と現存資本ストックの差が瞬時に調整されると想定しているにもかかわらず、実証研究においてはこれが数期に渡って調整されると想定している点が整合的でないこと、が主な批判である。次にこれらのJorgenson理論の難点、Lucas(1967a)、Gould(1968)、Uzawa(1969)らの提唱する投資の調整費用理論の下できわめて有効に解消されること、さらにはTobinの q 理論が投資の調整費用理論と理論的に同値であることを見た。第 部では、税制のファクターを導入した時に、投資理論がどのような修正を要するかを論じ、税制下の q 理論の含意を詳しく検討した。

第 部では、米国における設備投資関数の実証研究を展望した。諸投資関数の成果の比較では、理論的基礎付けの弱い加速度原理モデル、キャッシュ・フロー・モデルが良好なパフォー

マスを示し、理論的な基盤をもつ新古典派モデルおよび q モデルのパフォーマンスがかえって良くない点は、投資関数の実証研究における最大のパズルである。このパズルを解く一つの説明として、株式保有者の割引率が短期的に激しく変動することをあげたが、このパズルの一層の解明にはさらに今後の研究を待たなければならない。

第 部では、日本における設備投資に関する実証研究を展望した。user cost of capitalの計測に関する研究を見て理解できることは、制度の詳細を組み入れようとする限り、(使用するデータ、理論上の前提の差異などによって)計測にかなり恣意性が生ずることであり、この点についてさらに立入った比較研究が必要であろう。次に、日本における投資関数推定の実証的研究例を振り返ったが、日本経済新聞社(1986)によるJorgenson型とTobin型の投資関数の比較研究によれば、両者とも統計上のパフォーマンスは良好である。しかし、ラグ変数を説明要因にとり込むJorgensonモデルの方がやや説明力において上回ることは否めない。本間・林・跡田・秦(1984)を見ても、平均 q が投資決定の重要な要因であることは確実であるが、これが唯一の投資の決定因であるとする q 理論本来の含意は支持されていない。他方、Abelの方法にしたがって直接的に限界 q を計測し投資関数を推定する竹中(1984)、竹中・桑名・平岡(1987)の統計的フィットが良い点に注目すべきである。限界 q にもとづく投資理論では、企業のキャッシュ・フローを投資の説

明因に取込むため、株価を指標とする平均 q 理論よりも石油ショック期の日本経済を有効に説明しうることは想像に難しくない。しかし、ここで採用されている合理的予想形成の仮定はきわめて強いものであり、リード変数を説明要因に取込むという含意を持つため、ある意味で統計上のフィットの良さは、当然とも言えなくはない。

今後望まれる研究動向として、第一に不完全競争的な企業行動モデルをもとに投資関数を推定する方向があるように思われる。加速度モデルが統計上高い説明力を持つ理由として、需要の不足に直面した企業行動の存在が想像される

ためである。企業行動が不完全競争的であるかあるいは完全競争的であるかを何らかの方法で検証しうるモデルが開発されればさらに望ましい。第二に、本間・林・跡田・秦(1984)に示されているように、資本財の異質性を明示的に取込んだモデルの構築と実証研究が望まれるところである。各期の資本財をビインティジの異なる別種の財と考えるアプローチあるいは多数の異なる資本財の存在を考慮したアプローチが、石油ショック期の大幅な構造変化を経験した日本経済の実証分析に有用なツールを提供するのではないかと予想されるのである。

補 論 A

補論においては、本論第 節の投資の調整費用理論にもとづいて、一般的に投資関数を導出する(分析は、本間・林・跡田・秦〔1984〕に依拠する)。企業純利潤(配当)は、

$$\begin{aligned} \Pi(\tau) = & P(\tau)F[K(\tau), N(\tau), I(\tau); \tau] \\ & - w(\tau)N(\tau) - P_I(\tau)I(\tau) \end{aligned}$$

で定義される。本論で証明したModigliani-Miller定理により、全ての投資が内部留保で金融されると仮定することは何ら一般性を失わない。企業価値 V とは、配当の割引現在価値であるから、企業の異時点間最適化問題は、資本蓄積方程式を制約にしつつ、雇用・投資の時間系列を V を最大化するように選択することである。すなわち、

$$\text{Max}_{N(\tau), I(\tau)} \int_0^{\infty} \pi(\tau) e^{-\rho\tau} d\tau \quad (\text{A-2})$$

$$\text{Sub. to: } \dot{K}(\tau) = I(\tau) - \delta K(\tau), K(0) = K_0 \quad (\text{A-3})$$

と表記できる。ポントリヤーギンの最大値原理を応用して、最大化の必要条件を導けば

$$\begin{aligned} \partial \Pi(\tau) / \partial N(\tau) = & PF_N(K, N, I; \tau) - w \\ = & 0 \quad (\text{A-4}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \partial \Pi(\tau) / \partial I(\tau) + \lambda(\tau) = & PF_I(K, N, I; \tau) - P_I(\tau) + \lambda \\ = & 0 \quad (\text{A-5}) \end{aligned}$$

$$\dot{\lambda}(\tau) = (\rho + \delta)\lambda - \partial \Pi / \partial K \quad (\text{A-6})$$

の3式を得る。(A-5)より、 $(\lambda) = P_I(\lambda) - P(\lambda)F_I(K, N, I; \lambda)$ であるから、この (λ) とこれを時間 τ で微分した $(\dot{\lambda})$ とを(A-6)に代入して、(7)式を得ることができる。

補 論 B

法人税制が導入された場合、投資理論がどのように修正されるかを検討する。本論の設定により、企業の負担する税額は、 $T = u(R - DEP - ibP_IK) - P_I I$ となる。減価償却について追加的説明を与える。減価償却表 $D(x, \tau)$ は、時点の投資額に対して x 年後に法人所得より控除しうる比率を示すとすれば $DEP = \int_0^{\infty} D(\tau - s, s)P_I(s)I(s)ds$ となる。企業負担税額と減価償却費の定義に留意しつつ、以上の前提の下で、企業の配当の割引現在価値を求めると、

$$\begin{aligned} V(0) \equiv & \int_0^{\infty} [(1-u)(R - ibP_IK) \\ & - (1-\theta - b - Z)P_I I \\ & + b(\hat{P}_I - \delta)P_I K] \cdot e^{-\rho\tau} d\tau \\ & + A_0 \quad (\text{B-1}) \end{aligned}$$

となる。但し、 $Z \equiv \int_0^{\infty} u(\tau + x)D(x, \tau)e^{-\rho\tau} dx$ 、 $A_0 = \int_0^{\infty} u(\tau) \left[\int_0^{\infty} D(\tau - s, s)P_I(s)I(s) \right] e^{-\rho\tau} d\tau$ である。この Z は第 τ 時点で1円分の投資をした場合、第 τ 時点以降で減価償却として節約できる法人税額の割引現在価値であるから、企業に

とって投資財の価格が突質的に Z だけ安くなったことを意味している。他方、 A_0 は0時点以前の投資が0期以降の減価償却によって法人税を節約する効果を示している。この部分は0期以降の最適化とは無関係である。競争企業による動学的最適化問題は、資本蓄積制約条件、 $K(0) = K_0, \dot{K}(\tau) = I(\tau) - \delta K(\tau)$ を与件として、(15)式を最大化する雇用および投資の時間系列を選ぶことである。ポントリヤーギンの最大値原理を応用して最大化の必要条件を導くと、

$$\begin{aligned} PF_N(K, N, I; \tau) - w = & 0 \quad (\text{B-2}) \\ (1-u)PF_I(K, N, I; \tau) - & (1-\theta - b - Z)P_I + \lambda = 0 \quad (\text{B-3}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \dot{\lambda} = & (\rho + \delta)\lambda - \{(1-u)\partial R / \partial K \\ & + [\hat{P}_I - (1-u)i - \delta]bP_I\} \quad (\text{B-4}) \end{aligned}$$

(B-3)より、

$\lambda = -(1-u)PF_I + (1-\theta - b - Z)P_I$ が得られる。これに加えて、この式を時間について微分した $(\dot{\lambda})$ 式を(B-4)に代入すると、投資決定式(13)を得ることができる。

記号一覧

A	過去の投資に対する減価償却に基づく法人税節約分	F	生産量
a	生産の資本弾力性	q	Tobin の限界 q
B	社債発行額	Q^*	Summers の Tax-adjusted q
b	外部資金調達比率	Q	Tobin の平均 q
D	配当	R	企業粗利潤
$D(x, \tau)$	減価償却表	r	資本の限界生産力価値(user cost of capital)
δ	資本減耗率	ρ	MM流の資本コスト (株主の要求収益率)
DEP	減価償却費	S	株式発行枚数
F	生産関数	τ	時間
F_I	投資の調整費用	t_p	配当・利子への個人所得税
F_{II}	投資の調整費用の増加率	t_g	キャピタル・ゲイン税
g_τ	τ 期配当込み株価	θ	投資税額控除
I	投資量	u	法人税率
i	利子率	V	企業価値
K	資本量	w	賃金率
λ	企業の動的最適化問題における資本蓄積制約式に対するラグランジアン	Z	1円分の投資が将来においてもたらす減価償却による法人税節約額の割引価値
N	労働雇用量	\cdot	変化分
P	財価格	\wedge	変化率
P_I	投資財価格		
Π	企業純利益		

参考文献

- Abel, A. B., "Investment and the Value of Capital", Federal Reserve Bank of Boston, 1978
- Abel, A. B. and O. J. Blanchard, "The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment", NBER. working paper No. 1122, 1982
- Ando, A and A. J. Auerbach, "The Cost of Capital in the U. S. and Japan: A Comparison" presented for conference on the U. S. and Japanese economies (NBER - MOF) October 16 - 17, 1986, Tokyo, Japan, Japan.
- Arrow, K. J., "Optimal capital policy with irreversible investment", in J. wolfe ed. *Vale, Capital and Growth* (Edinburgh: Edinburgh University Press 1968)
- Auerbach, A. J., "Taxation, Corporate, Financial Policy and the Cost of Capital", *Journal of Economic Literature* No. 21. Sep, 1983
- Auerbach, A. J., "Wealth maximization and the Cost of Capital", *Q. J. E.* August 1979
- Bernanke, Ben, Henning Bohn, and Peter Reiss "Alternative Nonnested Specification Tests of Time Series Investment Models", NBER Technical Working Paper No. 49, June, 1985
- Blanchard, O., "What's left of multiplien accelerator", *AER* 1981
- Chirinko, R. S. and Eisner, R., "Tax Policy and Investment in Major U. S. Macroeconomic Econometric Models", *Journal of Public Economics* No. 20, 1983
- Chirinko, R. S. and King, S. R., "Hidden Stimuli to Capital Formation: Debt and the Incomplete Adjustment of Financial Returns", NBER working paper No. 1684, 1985
- Clark, Peter K. (1979), "Investment in the 1970's:

- Theory, Performance, and Prediction," Brookings Papers on Economic Activity, No. 1.
- Edwards, J. S. S. and Keen, M J., "Wealth maximization and the Cost of Capital: a Comment", QJE, Feb. 1984
- Eisner, R. and R. Strotz, "Determinants of business investment" in *Impacts of Monetary policy: Commission on Money and Credit* (New York: Englewood Cliff, 1963)
- Feldstein, M. S., "Fiscal Policies, Inflation and Capital Formation", AER No. 70 Sep, 1980
- Feldstein, M. S., J. Green and E. Sheshirnski, "Corporate Financial Policy and Taxation in a Growing Economy" QJE August 1979
- Gould, J. P., "Adjustment Costs in the Theory of Investment of the Firm", Review of Economic Studies 35(Jan), 1968
- Grossman, H. L., "A Choice-Theoretic Model of an Income-Investment Accelerator" AER 1972
- Haavelmo, T., *A Study in the Theory of Investment*, Chicago, The University of Chicago Press, 1982
- Hall, P. E. and Jorgenson, D. W., "Tax Policy and Investment Behavior", AER No. 57 1967
- Hayashi, F., "Taxes and Corporate Investment in Japanese Manufacturing", NBER working paper No. 1753, 1985
- Hayashi, F., "Tobin's Marginal q and Average q: A Neoclassical Interpretation", Econometrica No. 50 Jan, 1982
- Hayashi, F., "Corporate finance side of the Q theory of investment", Journal of Public Economics No. 27, 1985
- Jorgenson, D. W., "Capital Theory and Investment Behavior", AER papers and proceedings, May 1963
- Kikutani, Tatsuya, and Toshiaki Tachibanaki "The Taxation of Income from Capital in Japan: Historical Perspectives and Policy Implications" Institute of Economic Reserch, Kyoto Univ. Discussion Paper No. 242. 1987
- King, M. A., "Taxation and the cost of capital", Review of Economic Studies No. 41, 1974, Public Sector and the Corporation (London : Chapman and Hall 1977)
- King, M. A. and D. Fullerton, *The Taxation of Income from Capital: A Comparative Study of the United States, the United Kingdom, Sweden and West Germany*, Chicago, The University of Chicago Press, 1984
- Kopcke, Richard W. "The Determinants of Investment Spending" New England Economic Review, July/August, 1985
- Lucas, R. E., Jr, "Adjustment costs and the theory of supply", Journal of Political Economy No. 75, 1967
- Lucas, R. E., Jr, "Optimal Investment Policy and the Flexible Accelerator", International Economic Review Vol 8. No. 1 Feb. 1967
- Lucas, R. E., Jr, "Economic Policy Evaluation: A Critique", in *Studies in Business Cycle Theory*, Cambridge, The MIT Press, 1981
- Miller, M., "Debt and Taxes", Journal of Finance No. 32, 1977
- Modigliani, F. and Miller, M., "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", AER No. 48, 1958
- Modigliani, F. and Miller, M., "The Cost of Capital, Corporation Finance and The Theory of Investment: Correction", AER No. 53, 1963
- Negishi, T., *Microeconomic Foundations of Keynesian Macroeconomics* (Amsterdam: North-Holland 1979)
- Nickell, S. J., *The Investment decisions of firms* (Welwyn Garden City:J, Nisbet 1978)
- Shoven, J. B. and Tachibanaki, T., "The Taxation of Income from Capital in Japan", International Symposium on "Currency Policy Issues In The United States and Japan" (NBER-MOF) October 21-22, 1985, Tokyo Japan
- Stiglitz, J. E., "A re-examination of the Modigliani-Miller theorem", AER No. 59, 1969
- Stiglitz, J. E., "Taxation, corporate financial policy and the cost of capital", Journal of Public Economics No. 2, 1973
- Summers, L. H., "Taxation and Corporate Investment: A q-Theory Approach", Brookings Papers on Economic Activity No. 1, 1981
- Takayama, A., *Mathematical Economics*, 1986
- Tobin, J., "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory", Journal of Money, Credit and Banking. Feb, 1969
- Tobin, J. and W. Brainard, "Asset markets and the cost of capital", in R. Nelson etal. ed., *Eco-*

- conomic Progress, Private Values and Public Policy: Essays in Honor of William Fellner* (Amsterdam: North-Holland, 1977)
- Uzawa, H., "Time Preference and the Penrose Effect in a Two-Class of Economic Growth", *Journal of Political Economy* No. 77, July/August, 1969
- Yellen, J., "Investment and Wages" mimeographed 1983
- Yoshikawa, H., "On the 'q' Theory of Investment", *AER* 70, Sep, 1980
- 岩田一政・鈴木郁夫・吉田あつし, 「設備投資の資本コストと税制」(『経済分析』第107号, 1987. 2)
- 小椋正立・吉野直行, 「税制: 法人税制と企業行動」(浜田宏一・黒田昌裕・堀内昭義編『日本経済のマクロ分析』第9章, 1987 東京大学出版会)
- 黒坂佳央・浜田宏一, 『マクロ経済学と日本経済』(1984, 日本評論社)
- 竹中平蔵, 『研究開発と設備投資の経済学』(1984, 東洋経済新報社)
- 竹中平蔵・桑名康夫・平岡三明, 「設備投資行動の日米比較 限界 q 理論に基づく投資関数, 調整費用関数の推定」(『フィナンシャル・レビュー』第4号, 1987.3)
- 竹中平蔵・高林喜久生・塚越保佑・桑名康夫・吉田康, 「資本コストの国際比較 投資インセンティブに関するファクト・ファインディング」(『フィナンシャル・レビュー』創刊号, 1986. 4)
- 田近栄治・林文夫・油井雄二, 「投資: 法人税制と資本コスト」(浜田宏一・黒田昌裕・堀内昭義編『日本経済のマクロ分析』第8章, 1987, 東京大学出版会)
- 日本経済新聞社, 「内外経済情勢等に関する研究 租税と設備投資の計量経済分析 報告書」(1986. 3)
- 日本開発銀行・設備投資研究所, 「設備投資に関する実証的研究の展望」(1979. 5)
- 日本開発銀行・設備投資研究所, 「設備投資研究'84 変貌する研究開発投資と設備投資」(1979. 7)
- 日本開発銀行・設備投資研究所, 「設備投資の決定要因 各理論の実証比較とVARモデルの適用」(1986. 3)
- 本間正明・林文夫・跡田直澄・秦邦昭, 『設備投資と企業税制』(経済企画庁経済研究所, 研究シリーズ41号, 1984)
- 蓑谷千鳳彦, 『経済分析における時間要素』(1981, 東洋経済新報社)
- 吉川洋, 『マクロ経済学研究』(1984, 東大出版会)