

投資のq理論における財務決定の役割

鵜崎, 清貴

<https://doi.org/10.15017/2920764>

出版情報 : 経済論究. 77, pp.1-13, 1990-07-27. 九州大学大学院経済学会
バージョン :
権利関係 :

投資のq理論における財務決定の役割

鵜 崎 清 貴

1. 序 文

今日において、最も注目されている投資理論は、ジョルゲンソン [Jorgenson, D. (1963)] に代表される新古典派投資理論とトービン [Tobin, J. (1969)] の q 理論である。

ケインズ [Keynes, J. (1936)] の投資理論を企業の最適化行動という新古典派理論の枠内で捉えようとしたジョルゲンソンは、設備投資が過去の設備投資からの収益ではなく、設備を1単位増加させることによる限界的な収益と費用との比較によって行われると考えた。しかし、ジョルゲンソンの投資理論は、末梢的にしか調整費用を考慮しておらず、また生産量、生産物価格、賃金および資本費用に期待が明示的に取り入れられていなかった。そのため、ルーカス [Lucas, R. (1967)] 等によって、調整費用を明示的に導入した調整費用投資理論が考えられた⁽¹⁾。一方、トービンの q 理論は、株式市場で評価された企業価値とそれらの再取得価値との比率を q と定義し、投資がこの q の増加関数であると考えた。この q 理論は、投資決定に関して必要な全ての情報が原則的には観察可能な q という1変数に集約されているため、実証研究の立場から多くの利点を持った理論といえる⁽²⁾。しかしながら、この q 理論も前述のジョルゲンソンの投資理論と同様に、ミクロ経済的基礎づけを持っているにもかかわらず、実証分析において、必ずしも優れた結果を生み出しているとは言えない⁽³⁾。

(1) 近年、この投資理論は、q 理論と同値であることが証明されている。

(2) これらの新古典派投資理論と q 理論の学説史的展開については、鵜崎 (1987) 参照。

(3) q の実証分析としては、Tobin-Brainard (1977)、Hayashi (1982)、米沢 (1982) がある。

この理論と実証との乖離の原因は、一つにはこれらの投資理論が、投資の費用をいかにファイナンスするかという企業財務の問題を無視している点にある、と考えられる。すなわち、従来の投資理論は投資が全く内部留保によってだけか、または一部分は社債によってファイナンスされるかのどちらかであると仮定しているにすぎなかった⁽⁴⁾。

投資に対し企業財務の問題がいかに影響を及ぼすかを考察した最もパイオニア的存在は、有名なモジリアニ-ミラ〔Modigliani, F. and M. Miller. =M-M (1958, 1963)〕理論であると言えよう。このM-M理論は、税が存在せず、制約条件のない合理的世界では企業の財務政策は、株主の富に影響を与えない、というものであった。もし、このM-M理論の命題が成立するならば、企業財務の問題を一応無視した上で投資の問題を考察することが正当化されるが、租税（法人税、配当税、キャピタルゲイン税）および不確実性が存在する場合、企業価値は企業の財務構造とは独立しておらず、企業の投資と財務政策とは相互関係が存在するのである。

このように、 q 理論を含めたこれまでの投資理論は、企業の財務政策を所与と考え、最適投資及び最適資本ストックを決定してきた。これに対し、企業財務理論は、投資を所与と考え、企業の最適財務構造を決定してきたのである。

つまり、これら2つ理論はこれまで全く独自に発展し、何ら互いに融合することはなかったのである。

それ故、企業の投資と財務政策とが如何なる関係を持っているかを考察することは、投資理論にとっても、財務理論にとっても極めて重要な意義を持ち得るのである。

そのため、本論文は、林〔Hayashi, F. (1985)〕のモデルに従い、企業の投資と財務決定との相互関係を分析し、その結果を踏まえて、 q 理論における理論と実証との乖離の原因を考察しようとしたものである。

本論文では、次節でまず企業の株価最大化問題を定式化する。第3節では、

(4) この q 理論と実証との乖離のその他の原因としては、株価の収益評価の問題、土地の評価の問題、さらに資本ストックの再生産費用の推定等の問題があると考えられる。Poterba and Summers (1983), 吉川 (1986) 参照

最適投資水準とそれに伴う資金調達法との相互関係を考察する。第4節では、本論文の限界とQ理論における理論と実証との乖離の原因を考察する。

2. 企業の最適化問題

企業は、発行済株式の市場価値を最大化するように行動する、と仮定する⁽⁵⁾。

財務決定は、配当総額 (D_t) と新規社債 (B_t) 及び新株 (Y_t) によって行われる。

社債は額面で発行され、社債利率 (r_t) は社債市場で決定される。社債は1期間満期である、と仮定する。実物投資及び金融の決定は t 期の期首の株価の決定と同時に行為されると、考えられる。また、市場は効率的であり、取引コストは存在しないと考える。

株式市場均衡条件は次のように書ける。

$$(1) \quad P_t = (1 - \theta_t) D_t / N_t + P_t^* - C_t (P_t - P_t^*) \quad (6)$$

$$(2) \quad P_t = m_t D_t / N_t + P_t^*$$

$$\text{但し } m_t = (1 - \theta_t) / (1 - C_t)$$

P_t : t 期の配当権利付き株価 P_t^* : t 期の配当権利落ち株価

N_t : 発行済株式数 θ_t : 配当税率

C_t : キャピタル・ゲイン税率

効率的な株式市場のもとで、限界的投資家は、配当権利付き株価を売却することによって得られる収益と、配当を受け取った後売却することによって得られる収益とは等しく、両者に関して無差別になるように配当権利付き株価が決

(5) この仮定に対して、種々の仮説（売上高最大化、成長率最大化等）が議論されているが、ここでは、株価最大化の仮説を用いた。また、株主がこの企業の株価最大化行動に同意するか否かのエージェンシーの問題は、ここでは取り扱わない。

(6) $(1 - c_t)(p_t - p_t^*) = (1 - \theta_t) D_t / N_t$ と書くと理解し易い。つまり、1株当りの税引き後キャピタルゲイン = 1株当りの税引き後配当となるように株式市場は働くと考える。

定されなければならない。従って、(1)式が成立する。

一般的に、キャピタルゲイン税率 \leq 配当税率なので、 $0 < m_t \leq 1$ と考えられる⁽⁷⁾。

投資と財務決定との関係は、次の企業予算制約式によって表される。

$$(3) \quad D_t = X_t(I_t) + B_t + Y_t$$

$$(4) \quad X_t(I_t) = (1-\tau)\Pi_t(K_t, I_t) - a_t I_t - [1 + (1-\tau_t)r_{t-1}]B_{t-1}$$

$X_t(I_t)$: キャッシュ・フロー B_t : 新規社債発行額
 Y_t : 新株発行額 Π_t : 税引き前利益
 a_t : 投資財価格 τ_t : 所得税率, 負債に対する利子支払
 I_t : 投資量 いは税控除される。

(3)式は、企業の配当がキャッシュフロー X_t と新規社債発行額 B_t と新株発行額 Y_t によって、資金調達されることを意味している。

(4)式は、キャッシュフローが税引き後収益から投資額と前期に発行した社債額を差し引いたものであることを意味している。また、社債に対する利子支払いは税控除されている。

ここで、税引き前利益 Π_t に注目してみよう。

$\Pi_t(K, I)$ はおもに生産関数 F から生じているものと考えられる。

企業が投資を行う場合、将来の需要動向や将来の要素価格の変動についての予想が重大な役割を果たすと考えられる。そこで、この生産関数にルーカスの調整費用 (Adjustment Cost)⁽⁸⁾ の概念を導入する。

(7) アメリカ合衆国における個人の短期キャピタルゲインは、通常の所得として課税される。その場合 $\theta_t = c_t$ となり、 $m = 1$ である。

(8) 企業は、投資財を購入し、これを実際に使用できるようにするために投資財の購入代金の他に、これを据え付け、運転のための労働者の配置転換・研究及び訓練その他の様々な諸費用を負担しなければならない。このような投資財購入に伴う一切の費用を調整費用 (Adjustment Cost) という。調整費用をモデルに導入するもう1つの方法は Uzawa (1969) がある。この考えでは、資本蓄積方程式を次式のよ

$$\dot{K}(t) = L(K, I, t) - \delta K(t), \quad L_I > 0, \quad L_{II} < 0$$

この考えを用いて、生産関数Fを次のように定義する。

$$F = F_t(K_t, L_t, I_t)$$

$F_t < 0$, $F_{tI} < 0$ である。

I_t が増加するに連れて、 K_t , L_t の大部分は投資活動に向けられなければならない。結果として、output が減少する。つまり、凸の調整費用を仮定している。

ここで、 Π_t を次の様を書く。

$$\Pi_t(K_t, L_t, I_t) = F_t(K_t, L_t, I_t) - wL$$

この Π を最大化するような最適 L^* を仮定する。つまり賃金 W を所与として、 $\Pi_L = 0$ とする様な最適 L^* を決定すると考えられる。

$$\Pi(K, L(K, L)^*, I) = \Pi(K, I)$$

発行済み株式の市場価値 V_t は

$$\begin{aligned} (5) \quad V_t &= P_t \cdot N_t = m_t D_t + P_t' N_t \\ &= m_t D_t + P_t' N_{t+1} - P_t' (N_{t+1} - N_t) \\ &= m_t X_t + m_t B_t + S_t + (m_t - 1) Y_t, \quad S_t = P_t' N_{t+1} \end{aligned}$$

V_t は状態変数 K_t , B_{t-1} の初期値に依存しているので、 V_t の最大値を $V_t(K_t, B_{t-1})$ と書くことにする。というのは、 V_t の値に時間を通じて影響を及ぼすことができるのは、資本ストックと社債だけだからである。

P_t' は t 期首の配当落ち株価であり、1 期間後には P_{t+1} となる。そのため、 S_t は $t+1$ 期の株式総額 $P_{t+1} N_{t+1}$ を 1 期前に評価した市場価値であるといえる。企業が、 $t+1$ 期以降も $V_{t+1} (= P_{t+1} N_{t+1})$ を最大化するように行動すると仮定すれば、 V_{t+1} 依存するから、前述の様に $V_{t+1}(K_{t+1}, B_t)$ と書ける。 $S_t (= P_t' N_{t+1})$ は、 V_{t+1} を 1 期前の t 期首で評価した市場価値であるから、 K_{t+1} , B_t に依存すると考えられる。そのため、 $P_t' N_{t+1}$ は $S_t(K_{t+1}, B_t)$ と書ける。

$S_t(K_{t+1}, B_t)$ は、 K_{t+1} の増加関数であり、 B_t の減少関数であると考えられる。なぜならば、 K_{t+1} が増加すれば $t+1$ 期の利益が増加し、将来配当

を増加することができ、 B_t が増加する場合 $t+1$ 期の元利支払いが増え、その結果、将来の配当を減少させなくては成らないからである。さらに、不確実性がある場合、倒産の可能性が大きくなり、従って、 P_t は低下する。また、社債の利子率は貸倒れのために上昇し、 $t+1$ 期における元利合計を増加させる。

企業の目的は次の制約条件のもとで発行済み株式の市場価値 V_t を最大にすることであると考えられる。

- ① 配当 (D_t) は負にならない。 すなわち、 $D_t \geq 0$
- ② 株式の買い戻しはできない⁽⁹⁾。 すなわち、 $Y_t \geq 0$
- ③ 資本蓄積方程式 すなわち、 $K_{t+1} = K_t + I_t$

(4)式のところで述べたように、 t 期首に I_t が決まった時点で、 K_{t+1} の値は決定されるのである。そのため K_t は所与と考えられる。また、ここでは単純化のために減価償却は考えなかった。減価償却を考慮に入れるならば、過去の投資に対する減価償却累計額の流列が将来のキャッシュフローの中に含まれるため、これがいかに企業価値に影響を与えるかを考察しなければならない。

企業の株価最大化問題は、次の様に書ける。

$$(7) \quad \text{maximize } m_t X_t(I_t) + m_t B_t + S_t(K_{t+1}, B_t) + (m_t - 1) \times Y_t$$

$$\text{subject to } Y_t \geq 0, K_{t+1} = K_t + I_t$$

$$X_t(I_t) + B_t + Y_t \geq 0$$

(7)式に関する解の性質が決定的に依存している $S_t(K_{t+1}, B_t)$ の関数型は企業財務論における研究課題である。

単純化のために、税引き前利益は一次同次であると仮定する。

$$(9) \quad \Pi_t(K_t, I_t) = \pi_t (I_t / K_t) K_t$$

S 関数についても、 K_{t+1} と B_t について一次同次であると仮定する。

(9) イギリスにおいては、自社株式の買い戻しは禁止である。アメリカ合衆国においては、不法ではないが、国内歳入法典 (Internal Revenue Code) の多くの条項で、これを制限している。

$$(10) \quad S_t(K_{t+1}, B_t) = s_t(B_t/K_{t+1})K_{t+1}$$

3. 投資及び財務の最適決定

初期の資本ストック K_t は t 期に企業に与えられているので、最適化問題は目的関数、制約条件を K_t によってデフレートした問題に等しい。(9), (10)のもとで、(7)は次のように書ける。

$$(11) \quad \text{maximize } mx(i) + mb + (1+i)s[b/(1+i)] + (m-1)y$$

$$\text{s.t.} \quad y \geq 0, x(i) + b + y \geq 0$$

$$\text{但し, } x(i) = (1-\tau_t)\pi_t(i) - a_i i - [1 + (1-\tau_t)r_{t-1}]B_{t-1}/K_t,$$

$$i = I_t/K_t, b = B_t/K_t, y = P_t^i(N_{t+1} - N_t)/K_t$$

$s[b/(1+i)]$ は、負債—資本比率 $b/(1+i)$ が減少するにつれて線型になるので、解の存在のための必要条件は、 $m+s'$ が $b/(1+i)$ の低い値で正になることである。負債—資本比率が大き過ぎて、破産が確実になるとき、企業の社債をだれも買わないので、負債—資本比率も制限される。

最適化問題を次のような順序で解くことにする。

- (1) 従来の企業資金調達問題を扱うように、資本水準 i を所与とし、最適財務決定 $b(i)$, $y(i)$ を i の関数として見つけ出す。
- (2) 投資問題を扱うように、最適財務計画 $b(i)$, $y(i)$ を所与とし、最適投資水準を見つけ出す。

$0 < m < 1$ の時、(11)式の2つの制約条件のうち、少なくとも1つは等号が成り立つ。なぜならば、企業は常に y を減少させることにより、目的関数を増加させることができるからである。

従って、次の3つの場合が考えられる。

《Regime 1》 新株発行は行わない ($y=0$) が、配当は行う ($x(i) + b + y > 0$)

《Regime 2》 新株発行も、配当も行わない。

《Regime 3》 配当は行わず、新株を発行する。

《Regime 1》

$$y=0, x(i)+b+y>0$$

$y=0$ のもとで、 i が所与と考えれば、(11)は次のような非制約問題となる。

$$(12) \quad \text{maximize } mx(i)+mb+(1+i)s[b/(1+i)]$$

$b(B/K)$ に関する一階の条件は、 b についての偏微分を取り、それをゼロとすると得られる。

$$(13) \quad m+S'(\lambda)=0$$

$$\lambda: \text{負債—資本比率 } (B/K) = b/(1+i)$$

社債 1 単位の増加は、1 だけ配当を増加させ、その配当は株式市場では、 m だけの価値がある。また、 i が所与のため、この社債 1 単位の増加は、負債—資本比率を増加させ、次に配当落ち株価を減少させる。故に、(13)式は、負債を増やすことから生ずる ($-s' > 0$) 限界費用が限界利益 (m) に等しい、ことを示している。

最適社債 $b_1(i)$ は

$$(14) \quad b_1(i) = (1+i)\lambda_1$$

λ_1 は(13)の解である。従って Regime 1 における追加投資のある一定部分 λ は社債によって資金調達される。

$b=b_1(i)$ を(12)に代入し、 $i(I_t/K_t)$ についての微分を 0 とすると、

$$(15) \quad \frac{s(\lambda_1)}{m} + \lambda_1 = a - (1-\tau)\pi'(i)$$

最適財務決定 $b_1(i)$ のもとで、負債—資本比率を一定とすると、資本 1 単位の追加は社債を λ_1 だけ増加させる。(15)の左辺の後 1 項は、配当落ち株価の増加による株式市場価値である。第 2 項目は追加負債による配当の増加である。(15)の右辺は、追加投資による配当の減少総額である。

(15)を i で解くと、

$$\begin{aligned}
 (16) \quad i = I_t / K_t &= \beta \left[\frac{s(\lambda)}{m} + \lambda_1 - \frac{a}{1-\tau} \right] \\
 &= \beta \left[\frac{p_t^i N_{t+1} / m_t + B_t}{(1-\tau) K_{t+1}} - \frac{a_t}{1-\tau} \right]
 \end{aligned}$$

β : $-\pi'$ の逆関数である。ここで、負債—資本比率は最適化の結果として、投資とは独立していることがわかる。(16)における β 関数の内容は、企業及び個人の租税パラメーターで調節された資本—単位当りの企業の市場価値総額と投資財価格(a)との差である。ポテルバとサマーズ [Poterba, J and L, Summers (1983)] に従えば、(16)は tax-adjusted q と呼ぶことができる。この q は、資本 1 単位当りの企業の市場価値総額と投資財価格(a)との差である。

《Regime 2》

$$y=0, x(i)+b+y=0$$

もし、企業が新株発行も配当支払いも行わないならば、追加投資を資金調達する唯一の方法は、社債である。この Regime では $x(i)+b=0$ なので、最適社債は投資水準を所与とすれば、次式となる。

$$(17) \quad b(i) = -x(i) = ai - (1-\tau)\pi(i) + [1 + (1-\tau)r_{t-1}]B_{t-1}/K_t$$

配当及び新株は双方とも 0 なので、目的関数は(5)から明らかなように、単に配当落ち株価 $(1+i)s$ である。 $b=b_2(i)$ を目的関数に代入し、 i で微分すると、(17)式は、次のように書ける。

$$\begin{aligned}
 (18) \quad & -\frac{s[b_2(i)/(1+i)]}{s'[b_2(i)/(1+i)]} + \frac{b_2(i)}{1+i} \\
 & = a - (1-\tau)\pi'(i)
 \end{aligned}$$

(18)と(15)とを比較すると、 $-s'$ は m の役割を果たしている。

ここでは、q に対する最適投資を示す方法はない。なぜならば、 $-s'$ は観察不可能だからである。

《Regime 3》

$$y > 0, x(i) + b + y = 0$$

制約条件を y で解き、それを(11)の目的関数に代入すると、(19)が導出される。

$$(19) \quad \text{maximize } x(i) + b + (1+i)s[b/(1+i)]$$

(19)は(12)において、 x 、 b の前に掛けられた m 項を除けば、(12)と同じである。

従って、投資及び財務の最適決定 Regime は、Regime 1 において、 $m=1$ とすることによって得られる。Regime 3 における b の最適値 $b_3(i)$ は

$$(20) \quad b_3(i) = (1+i)\lambda_3$$

λ_3 (負債—資本比率) は次の解である。

$$(21) \quad 1 + s'(\lambda) = 0$$

新株の最適水準は、 $x(i) + b + y = 0$ から得られる。すなわち、投資水準 i を所与とすれば、Regime 3 の最適新株発行数は、

$$(22) \quad y_3(i) = -x(i) - b_3(i)$$

i について解くと、

$$(23) \quad s(\lambda_3) + \lambda_3 = a + (1-\tau)\pi'(i)$$

これは、投資— Q の関係を表している。

$$(24) \quad i = \frac{l_*}{K_*} = \beta \left[\frac{P_t^i N_{t+1} + B_t}{(1-\tau)K_{t+1}} - \frac{a}{1-\tau} \right]$$

Regime 3 における、tax-adjusted q は β 関数の中で示されている。

もとの最大化問題の解は、これら3つの Regime を合わせることによって解ける。

$0 < m \leq 1$ なので、 $\lambda_3 > \lambda_1$ である。従って、これら3つの Regime は、図1の様に書ける。

図1で解るように、 $b_1(i)$ と $b_2(i)$ との交点の i の値を i^* 、 $b_2(i)$ と $b_3(i)$ と

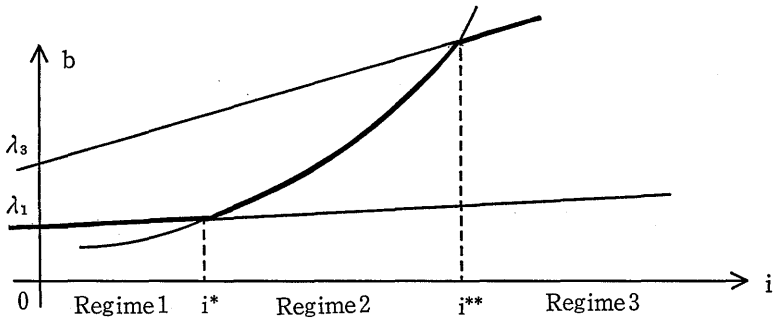


図 1

の交点の i の値を i^{**} とすると $i \leq i^*$ のケースで考察したものを Regime 1, $i^* < i < i^{**}$ が Regime 2, $i^{**} \leq i$ が Regime 3 に対応している。

投資額が小さく、 i^* 以下の時、企業は資金に余裕があり、新株を発行することなく配当を行う。このケースでは、社債の発行額 $b_1(i)$ によって、投資の資金調達が行われる。 $b_2(i)$ の(17)から解るように、 $b_2(i)$ と $b_1(i)$ との差が配当額に当たる。投資の追加的な増大は、配当を削り、かつ社債発行を増大することによって賄われる。

投資 i が増大し、 i^* を越えると配当は 0 になり、もはや配当を削ることは不可能となる。この Regime 2 では、追加的な投資はすべて社債の発行で賄われることになる。しかし、投資が i^{**} をこえると、社債の発行残高が高くなるため、倒産の可能性が大きくなり、株価にマイナスの影響を与えることになる。そのため、追加的投資は社債ばかりでなく新株発行によっても調達され始める。

4. 結論と展望

本論文は、これまでお互いに独立した関係にあり、一方の最適値を所与と考え、自己の最適値を決定してきた投資理論と企業財務理論との関係を再検討したものである。そのため、企業の株価最大化という見地から投資理論と企業財務理論との統合化を試みた。本節では、これらの分析によって明らかになった

点及び今後の展望を述べる。

(1) 租税（法人税、配当税、キャピタルゲイン税）が存在し、かつ破産の可能性が存在する場合には、企業の財務政策は投資水準に影響を及ぼす。

(2) 配当税率 $>$ キャピタルゲイン税率の場合、追加投資には、配当を削減して資金調達を行うのが有利であるが、投資水準が高く配当を支払う余裕が無いとき、追加投資は社債によって資金調達され、さらに投資水準が高い場合には、社債と新株発行によって資金調達が行われる。

(3) 先の 3 つの資金調達方法の内の 1 つの Regime から q 理論における投資方程式は導かれ得なかった。そのため、 q 理論における総投資方程式は特定化されず、これが q 理論における理論と実証分析との乖離の原因の 1 つとなっていると考えられる。

本論文では、単純化したモデルを用いて分析を進めてきたため、分析に限界がある。そのため、この点を指摘し今後の展望にしたい。

(1) 減価償却費、投資税額控除等の非負債法人税節約項目をモデルに導入し、それらが、企業の財務構造及び投資水準にいかん影響を及ぼすかを解明することは、興味深い課題である。

(2) このモデルでは、1 期間を仮定してきたが、これを緩和することも必要である。この緩和により、企業財務理論の研究課題となっている S の関数型を特定化することができるかも知れない。

今後これらの条件をモデルの中に導入することにより、より精緻化された投資理論と企業財務理論との相互関係の分析を進めていきたい。

参考文献

- [1] Auerbach, Alan J., 1983, Taxation, corporat finance and the cost of capital, Journal of Economic Literature 21, 905-940.
- [2] Auerbach, Alan J., 1984, Taxes, firm financial policy and the cost of capital: An empirical analysis, Journal of Public Economics 23, 27-57.
- [3] Hayashi, Fumio, 1982, Tobin's marginal q and Average q : A neoclassical interpretation, Econometrica 50, 213-224.
- [4] Hayashi, Fumio, 1985, Corporate finance side of the q theory of investment, Journal of Public Economics.

- [5] Lucas, Robert E., Jr., 1967, Adjustment and the theory of supply, *Journal of political economy* 75, 321-334.
- [6] Modigliani, Fuanco and Merton H Miller, 1963, Corporate income taxes and the cost of capital: A correction, *American Economic Review* 53, 433-443.
- [7] Poterba, James M. and Lawrence H Summers, 1983, Dividend taxes, corporat investment and 'Q', *Journal of Public Economics* 22, 135-167.
- [8] Uzawa, Hirofumi, Time preference and the penrose effect in a two-class model of economic growth, *Journal of Political Economy* 77, 638-652.
- [9] 小宮隆太郎・岩田規久男・『企業金融の理論』, 日本経済新聞社, 1987.
- [10] 竹中平蔵『研究開発と設備投資の経済学』, 東洋経済新報社, 1984.
- [11] 本間正明・跡田直澄・林文夫・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, 1-42.
- [12] 吉川 洋『マクロ経済学研究』, 東京大学出版会, 1986.
- [13] 鵜崎清貴「企業投資と税制」, 『山口経済学雑誌』第36巻第5・6号, 1987.