企業成長と規制モデル

序　文

(10×40)

本稿の目的は、企業モデルの動学化である。企業の動学モデルは、多くの学者によって論議されてきた。われわれの関心は、次の二点である。

(i) 企業の貨幣需要を動学的に説明すること。

(ii) アバーチ＝ジョンソンらによって分析された、「規制を受けた独占企業の分析」を動学化すること。

(i)の問題は、第1章で扱われる。第二章では、アバーチ＝ジョンソンモデル及びその後の展開についてサーベイをする。第三章では(ii)の問題が扱われる。そのさいに、マリス型の成長モデルを使用して拡張した後、アバーチ＝ジョンソンのオリジナルなモデルに従った動学化がなされる。最後に他の規制による動学モデルを構築する。

最後に、大学院入学以来の恩師である荒憲治郎教授をはじめ、ゼミナリアンに感謝の意を表します。

目次

第1章　企業の貨幣需要
§1.1　本章の目的
§1.2　生産関数アプローチ[1]
§1.3　〃　[2]
§1.4　在庫的アプローチ[1]
§1.5　〃　[2]
§1.6　折衷モデル
§1.7　その他のモデル
§1.8　企業の投資関数と貨幣需要関数

§1.9　借入の可能性
第2章　アバーチ＝ジョンソンモデル
§2.1　本章の目的
§2.2　アバーチ＝ジョンソンモデル
§2.3　最適解
§2.4　アバーチ＝ジョンソンモデルの結論とその後の展開
§2.5　規制の厚生的な面

第 3 章　企業成長と規制

§3・1　本章の目的

§3・2　マリスモデルと規制

§3・3　アベーチ＝ジョンソンモデルの動学化

§3・4　価格の規制と投資行動

第 1 章

企業の貨幣需要

§1-1　本章の目的

本章は、企業のバランスシートにおける資本ストック、貨幣残高、負債の同時決定を分析しようとするものである。新古典派の企業理論では、資本ストックの大きさに議論が集中されており、貨幣残高についての分析は、ほとんどなされていない。

企業の貨幣需要理論が、消費者理論における貨幣需要理論のように整理されていないの

は次のような理由による。まず、貨幣を生産財とみなすかどうかが問題になる。貨幣を生産財とみなす立場に立脚すれば、他の生産財と同様に貨幣を取扱うことが可能になる。しかしながら、貨幣を生産財とみなすことについては異論を唱える人々も多い。これらの人々は、貨幣を取引きを円滑にする在庫のようなものとみなす。貨幣を生産財とみなさなければ、貨幣は間接的に生産に寄与することになる。そのさいモデルの定式化の差異によっ

て~~諸干~~若干の分類が可能となる。その他に、貨幣の生産財としての側面と在庫的な側面の両方を考慮したモデル、あるいは、企業の効用関数を考え、貨幣残高をこれに導入するモデルなども考えられる。このように貨幣の取扱いは、企業モデルに決定的な影響を与える。

　この章では、まずこのような数少ない企業の貨幣需要モデルをサーベイする。その後われわれの動学モデルを提示する。企業の目標は株主の極大化と仮定され、貨幣需要を説明

した後、企業の資本ストック、貨幣残高、負債の同時決定を説明する

§1.2　生産関数アプローチ〔I〕

　まず、貨幣を生産要素とみなすモデルをみてみよう。貨幣を生産財とみなすことについては、あまりに短絡的であるとの批判があることは既に述べたが、一次接近としては許されるであろう。

ここでは、ナディリー[10]のモデルを要約する。彼のモデルは、計量操作のためコスト極小モデルとなっている。

$$\left.\begin{aligned} &\min_{K,L,m} \quad T = wL + cK + \nu m \\ &\text{s.t.} \quad Y = F(K, L, m) \\ &\qquad\quad\; Y = \bar{Y} \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

ここで、Tは総費用、Wは貨幣賃金率、Lは雇用労働量、Cは名目使用者費用、Kは資本ストック、νは貨幣保有の機会費用、mは

実質貨幣保有量、$\bar{Y}$は期待需要量である。

名目使用者費用は、次のように細分される。

$$C = q\left[r + \delta - \frac{\dot{q}}{q} \right]$$

ただし、qは資本財の価格、rは利子率、δは減価償却率、$\dot{q} \equiv \frac{dq}{dt}$、tは時間であり、また、貨幣保有の機会費用は、次のように分けられる。

$$\nu = r + \frac{\dot{P}_b}{P_b} + \frac{\dot{p}}{p}$$

ただし，P_bは証券の価格，Pは企業の製品価格である。

最適問題(1)を解くと、生産要素の最適投入量が求められる。貨幣保有量については

$$m^* = m(c/w, \nu, \bar{Y}) \qquad (2)$$

と求まる。(2)より最適貨幣保有量は、生産要素のコスト（労働のコスト，資本のコスト，貨幣保有のコスト），及び期待需要量の関数であることがわかる。このアプローチによれば、貨幣は生産要素として労働及び資本と同等であり，その特徴は $\nu = r + \frac{\dot{P}_b}{P_b} + \frac{\dot{P}}{P}$ にあることになる。

§1・3　生産関数アプローチ（Ⅱ）

次に，ジョルゲンソン(注)のモデルに貨幣を導入したモデルをみよう。モデルは次のように示される。

(注)
ジョルゲンソン［8］P251

(注)
ジョルゲンソン [8] 参照.

$$\left.\begin{aligned} &\max_{I.K.M.} \int_0^\infty \frac{1}{p}\{pF - wL - qI - \dot{M}\} e^{-rt}\, dt \\ &\text{s.t.} \quad F = F\left(K, L, \frac{M}{p}\right) \\ &\qquad \dot{K} - I + \delta K = 0 \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

記号の約束は、pを一般物価水準、Iは粗投資、Mは貨幣保有量、$\dot{M} \equiv \frac{dM}{dt}$、$\dot{K} \equiv \frac{dK}{dt}$ であり、カッコの中はネットキャッシュフローである。問題(3)の最適条件のみを記すと(注)

$$L: \quad \frac{p}{p} F_L = \frac{w}{p}$$

(注) $\alpha + \beta + \gamma > 1$ としておく.

$$\begin{aligned} K: &\quad \frac{p}{p} F_K = \frac{q}{p}(\delta + r) - \left(\frac{\dot{q}}{p}\right) \\ M: &\quad \frac{p}{p} F_{\frac{M}{p}} = r + \frac{\dot{p}}{p} \end{aligned} \qquad (4)$$

この最適条件は、§1・2の最適条件と基本的に同様であり、(4)の右辺はモデルから導出された貨幣保有のコストである。貨幣需要関数を陽表的に導出するため、生産関数をコブ＝ダグラス型に特定化しよう(注)

$$Y = F(K, L, m) = \varphi K^{\alpha} L^{\beta} m^{\gamma}$$

$$m = \frac{M}{P}$$

最適条件(4)を計算すると

$$m^* = \frac{\nu \frac{p}{P} Y}{\nu + \frac{\dot{p}}{P}}$$

と、貨幣需要関数が得られる。このモデルの特徴は、貨幣保有のコストが導出されることにある。

§1.4　在庫的アプローチ(I)

(注)
Fisher, S. [6]

次に貨幣を在庫のようにみなすモデルをみてみよう。このような考えは、ボーモル[1]、トービン[12]により初めて提唱された。ここでは、フィッシャーのモデルを要約してみよう。(注)

企業の生産関数は、次のように表わされる。

$$Y = F(K, L_p) \qquad (5)$$

L_pは雇用労働のうち生産に直接使用される量であり、また、生産関数は二階連続微分可

能でコンケイブな関数であり、資本と労働の限界生産力は正であるとしよう。

企業は、取引きのためにも労働が必要であるとしよう。L_Tを取引きのための労働量とすると

$$L_p + L_T = L \qquad (6)$$

なる関係がある。取引回数nと、取引きのための労働量との間には

$$n = \beta L_T \qquad (7)$$

なる関係があるとする。$1/\beta = L_T/n$は取引一回に必要とされる労働量であり、これは一定であるとする。

さらに、フィッシャーは、貨幣保有量Mと営業収入(売上－生産コスト)との間に、次の関係を仮定する。

$$M = \frac{R}{n} \qquad (8)$$

以上の(6)から(8)までの仮定を、生産関数(5)に代入して次式を得る。

$$Y = F\left[K, L - \left(\beta \frac{M}{R}\right)^{-1}\right]$$

一方、企業が直面するコストは、生産コスト $= wL_p + cK$, 取引コスト wL_T, 在庫コスト $w_m \frac{M}{R}$ に分類される。ただし $w_m > 0$ としておく。

このような諸条件の下で、企業は次式で示される利潤を極大にすべく、K, L, M/R

を選択する

$$\max_{K, L, M/R} \left\{ pF\left[K, L - \left(\beta \frac{M}{R}\right)^{-1}\right] - wL - cK - w_m \frac{M}{R} \right\}$$

最適化の一階の条件を列挙すると次のようである。

$$\left.\begin{aligned} pF_K - c &= 0 \\ pF_L - w &= 0 \\ \beta^{-1} pF_L \left(\frac{M}{R}\right)^{-2} - w_m &= 0 \end{aligned}\right\}$$

これより、最適な貨幣保有量は次のごとく得

られる。

$$M = R\sqrt{\frac{W}{\beta W_m}}$$

　したがって、最適貨幣残高は営業収益Rに比例し、貨幣保有の機会費用の平方根に反比例することになる。このアプローチでは、貨幣の機会費用に、いわゆる「平方根公式」が当てはまることになる。

§1.5　在庫的アプローチ(II)

　フィッシャーのモデルでは、M/Rを企業が操作できるものと考えられていた。フィッシャーのモデルをより一般化したものとして、ガバー=ピアス[7]、ターノブスキー[13]、ビカーズ[14]がある。これらのモデルをフィッシャーモデルに組み込んでみよう。

　(7)と(8)より貨幣残高は次のように表わされる。

$$M = R\,(\beta L_T)^{-1}$$
$$= [\,pF(K,L) - wL - cK\,]\,(\beta L_T)^{-1} \qquad (9)$$

ここで、L_TがLの一定倍であると仮定すれば、(9)は一般に

$$M = g(K, L) \qquad (10)$$

と表わすことが可能であろう。(10)は貨幣需要関数である。g(K, L)は二階連続微分可能でコンベックスな関数であるとする。

生産関数は

$$Y = F(K, L)$$

企業は、(10)を制約条件として、利潤を極大にすべく、K、L、及びMを選択する。

$$\max_{K,L,M} \{\, pF(K,L) - wL - cK - w_m M \,\}$$

λをラグランジュ乗数とすると、一階の条件は

$$pF_K - c - \lambda g_K = 0$$

$$\left.\begin{aligned} pF_L - w - \lambda g_L &= 0 \\ -w_m + \lambda &= 0 \\ -g(K,L) + M &= 0 \end{aligned}\right\}$$

KとLは、最初の三つの式を整理した

$$\left.\begin{aligned} pF_K - c - w_m g_K &= 0 \\ pF_L - w - w_m g_L &= 0 \end{aligned}\right\}$$

を解いて求まる。このKとLを(10)に代入して最適な貨幣残高が求まる。また、この結果よ

り、(10)を不等号で置きかえても、最適条件は等号でなりたたなければならないことがわかる。

§1・6 折衷モデル

今までのモデルの折衷的なモデルとして、ベン・シオン[2]のモデルがある。そこでは、貨幣を生産財とみなす一方、コストについては在庫的なコストが考えられている。彼

のモデルを要約しよう。

総売上げSを、生産量Yと貨幣残高Mの関数として

$$S = S(Y, M)$$

これは、二階連続微分可能でコンケイブな関数であるとしておく。

企業にかかるコストは、生産コストYと、貨幣保有コスト

$$rM + aY/2M$$

からなる。rは利子率、aは一回の取引きに必要な固定費用、Y/2M単位期間における取引回数を表わす。企業の制御変数は、YとMであり、このモデルでは、資本と労働の代替は考えられていない。

企業の最適化問題は

$$\max_{Y \cdot M} \left\{ S(Y, M) - Y - rM - \frac{aY}{2M} \right\}$$

であり、一階の条件は

$$\left.\begin{aligned} S_Y - \left(1 + \frac{a}{2M}\right) &= 0 \\ S_M - \left(r - \frac{aY}{2M^2}\right) &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

解の特性を明確にするため、総売上げ関数をコブ＝ダグラス型に特定化しよう。

$$S = A M^{\alpha} Y^{1-\alpha}$$

この時、最適条件(11)は

$$\frac{\alpha S}{M} - \left(r - \frac{aY}{2M^2}\right) = 0$$

となり、これをMについて解くと

$$M = \frac{\alpha S}{2r} + \frac{\sqrt{\alpha^2 S^2 + 2aYr}}{2r} \qquad (12)$$

が得られる。(12)は、今までみてきたモデルの解を含んでいる。$\alpha=0$、すなわち貨幣を生産要素とみなさないと、(12)は

$$M = \sqrt{\frac{aY}{2r}}$$

となり、いわゆる平方根公式が得られる。

一方、$a=0$，すなわち取引に費用がかか

らないとすると、(12)は

$$M = \frac{\alpha S}{r}$$

となり、貨幣残高は売上げに比例し、利子率に反比例することになる。このようにベン・ツオンのモデルは、企業の貨幣需要論のうちで、もっとも包括的であり、また実証の面でもよい結果を得ている。

§1・7　その他のモデル

これまで、貨幣の生産要素としての働き、及び在庫としての働きに注目したモデルをみてきた。これらのモデル以外にも企業の貨幣需要を扱ったモデルは存在する。

藤野[15]は、ウィリアムソン流の企業の効用関数

$$U = U\left(\frac{R}{P}, \frac{M}{P}, -\frac{B}{P}\right)$$

を、制約条件

$$qK + M = B$$

の下で極大にするモデルを考えている。ただし、Bは証券供給量である。

さらに、在庫的アプローチを一般化したものも存在する。セービング［11］、ダットンーグラム［4］は、取引費用関数を

$$C_T = J(K, L, M)$$

と定式化している。

§1.8　企業の投資関数と貨幣需要関数

以上でサーベイを終わり、これらを基礎に「投資関数」と「貨幣需要関数」との関係を明確にしたい。これまでみてきたモデルでは、藤野［15］を別にして、フローとしての貨幣需要が得られなかった。われわれの関心は企業の資本ストック需要と貨幣需要を動学的

にかつ斉合的に説明することである。

まず、簡単化のため、資金調達は内部調達の方法のみであるとしよう。また貨幣は生産要素ではなく、生産要素としては資本と労働のみを考える。企業はプライステイカーであり、株主の効用を極大にするよう行動するものとする。

このとき、t期における株主の配当D_tは次のように表わされる。

$$D_t = pF(K_t, L_t) - wL_t - q(\dot{K}_t + \delta K_t) - \dot{M}_t$$

$\dot{K} \equiv \frac{dK}{dt}$, $\dot{M} \equiv \frac{dM}{dt}$である。企業の売上げ$pF(K_t, L_t)$から、労働費用$wL_t$，投資費用$q(\dot{K}_t + \delta K_t)$，貨幣残高の増大$\dot{M}_t$を差いた残りが、株主に配当として与えられる。以下時間を示すtは誤解のない限り省略する。

株主の瞬時的効用関数は、配当のみの関数であると仮定しよう。

$$\upsilon = \upsilon(D)$$

υの形状については、限界効用逓減より

$$\upsilon'(D) > 0 \qquad \upsilon''(D) < 0$$

を仮定する。さらに

$$\lim_{D\to 0} \upsilon(D) = -\infty \qquad \lim_{D\to 0} \upsilon'(D) = +\infty$$

としておく。

株主の時間選好率をρとし、企業は株主の

配当効用の割引総和を極大にすると仮定すると、企業の目的は

$$\mathrm{Max}\int_0^\infty \upsilon(D)e^{-\rho t}dt$$

貨幣は取引のため必要であるとして、ガバー＝ピアスモデルに従い

$$M = g(K, L) \qquad (10)$$

と表わせるとしよう。(10)に陰関数の定理が適応できるとして

$$L = L(K, M) \qquad (13)$$

⒀より、資本ストックと貨幣残高を決めると最適な労働量は自動的に決定されることがわかる。⒀の符号について

$$\left.\begin{array}{ll} L_K < 0 & L_M > 0 \\ L_{KK} > 0 & L_{MM} > 0 \\ L_{KM} = 0 & \end{array}\right\}$$

を仮定する。

⒀を企業の生産関数に代入して

$$Y = F[K, L(K, M)]$$
$$= \phi(K, M) \quad \cdots\cdots (14)$$

⒁は、貨幣が、取引コストの関係で、資本と労働に結びつき、結局のところ生産要素と同じような働きをすることをいっている。⒁の微分係数について

$$\phi_K > 0 \qquad \phi_M > 0$$

$$\left.\begin{array}{ll}\phi_{KK}<0 & \phi_{MM}<0\\ \phi_{KM}=0 & \end{array}\right|$$

を仮定する。

⒀及び⒁を、配当の定義式に代入すると

$$D=p\phi(K,M)-wL(K,M)-q(\dot{K}+\delta K)-\dot{M}$$

したがって、企業に課せられた最適化問題は、

$$\int_0^\infty U[p\phi(K,M)-wL(K,M)-q(\dot{K}+\delta K)-\dot{M})e^{-\rho t}dt$$

を極大にするような、K及びMの時間径路を選ぶ問題となる。ただし

$$D_t>0 \qquad K_t>0 \qquad M_t>0$$

としておく。

最適径路

以上で定式化された、変分問題の最適化の

ためには、次の条件式が必要である。

$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left[p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho)\right] \qquad (15)$$

$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left[p\phi_M - wL_M - \rho\right] \qquad (16)$$

$$\lim_{t\to\infty} U'(D)\, e^{-\rho t} = 0 \qquad (17)$$

(15)、(16) はオイラー方程式であり、(20)は横断性の条件である。(15)と(16)のカッコの中は等しいはずであるから、われわれは次の命題Ⅰを得る。

命題Ⅰ　つぎの条件を満足する経路が最適経路である。

$$-\frac{U''}{U'}\dot{D} = p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho) \qquad (15)$$

$$p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho) = p\phi_M - wL_M - \rho \qquad (18)$$

このような経路は存在し、一義的に定まる。証明は数学付録を参照されたい。

(18)を解釈するため、企業の短期利潤を以下のように定義しよう。

$$\pi = p\phi(K, M) - wL(K, M) - q(\delta+\rho)K - \rho M$$

企業は、株主の時間選好率ρを、貨幣保有の機会費用とみなすことになる。そして、企業は(18)を満足するようKとMを選択するわけであるが、それには

$$\pi_K = p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho)$$

$$\pi_M = p\phi_M - wL_M - \rho$$

であるから

$$\pi_K = \pi_M$$

を満たすようKとMを選択すればよいことになる。すなわち、資本の限界利潤と貨幣の限界利潤が等しくなるように行動すれば、長期的に株主の効用を極大にすることができる。

図1は、最適なKとMの選び方を示している。このようなKとLをK－L平面に図示すると図2になる。曲線の傾きは、(18)をKとMで微分して

図 1

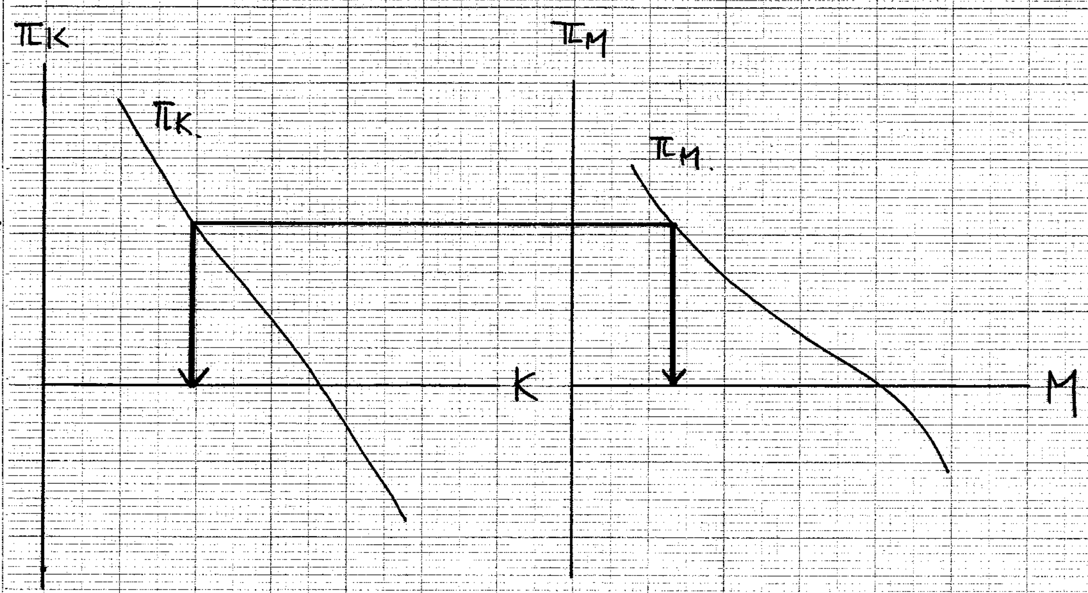
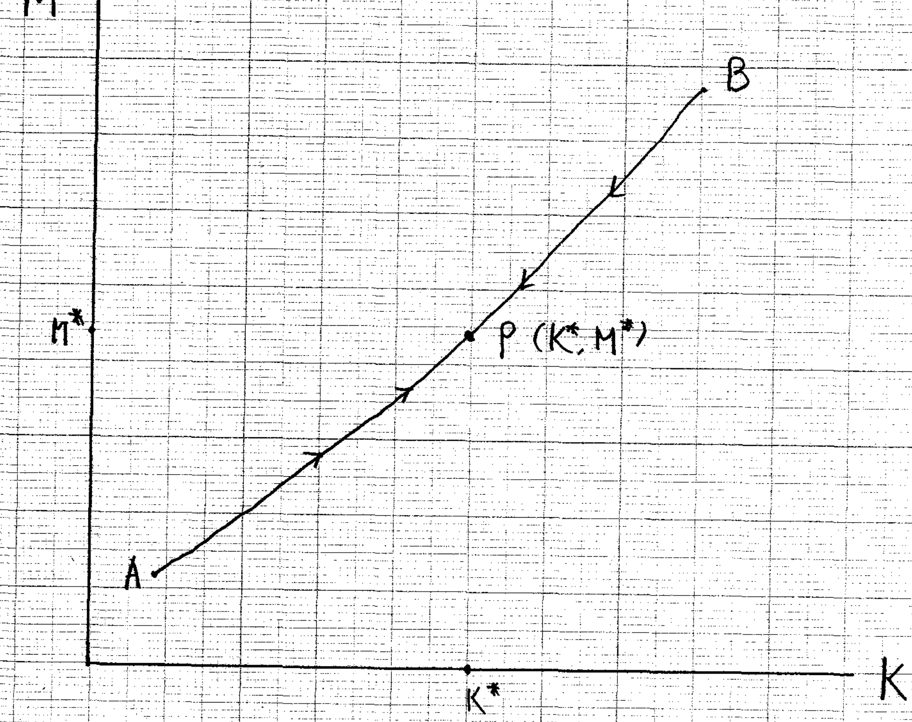


図2.



$$\frac{dM}{dK} = \frac{p\overset{\ominus}{\phi_{KK}} - w\overset{\oplus}{L_{KK}}}{p\underset{\ominus}{\phi_{MM}} - w\underset{\oplus}{L_{MM}}} > 0$$

したがって、右上がりである。

初期資本ストックが比較的小ならば、最適経路はAから出発する。それは漸近的に長期均衡点Pに近づく。もし、初期資本ストックが比較的大ならば、最適経路はBから出発する。どちらの場合でも資本ストックと貨幣残高は同じ動きで長期均衡値に近づく。ここで長期均衡は $\dot{D}=\dot{K}=\dot{M}=0$ と定義され、長期

均衡水準をアステリスクで示すと

$$\left.\begin{aligned} p\phi_K(K^*,M^*) - wL_K(K^*,M^*) - q(\delta+\rho) &= 0 \\ p\phi_M(K^*,M^*) - wL_M(K^*,M^*) - \rho &= 0 \end{aligned}\right\} \quad (19)$$

が成立している。(19)は

$$\pi_K = \pi_M = 0$$

とも表わせるから、長期均衡点では、われわれの定義した企業の利潤は極大となっているはずである。

最適経路上での各変数の動きは、次のようである。

$$\dot{K} \begin{Bmatrix} > \\ = \\ < \end{Bmatrix} 0 \qquad \text{for} \qquad K \begin{Bmatrix} < \\ = \\ > \end{Bmatrix} K^*$$

$$\dot{M} \begin{Bmatrix} > \\ = \\ < \end{Bmatrix} 0 \qquad \text{for} \qquad \dot{K} \begin{Bmatrix} > \\ = \\ < \end{Bmatrix} 0$$

$$\dot{D} \begin{Bmatrix} > \\ = \\ < \end{Bmatrix} 0 \qquad \text{for} \qquad \dot{M} \begin{Bmatrix} > \\ = \\ < \end{Bmatrix} 0$$

§1.9　借入の可能性

1.8のモデルでは、借入の可能性が考慮されていなかった。ここではその点を訂正しよう。

企業の総負債をB(Bがマイナスから貸出)で表わし、負債利子率をiで表わす。負債利子率は、負債の関数であるとして

$$i = i(B) \tag{20}$$

(20)について、さらに次の仮定おく。

$$
\left.
\begin{aligned}
&i'(B) > 0 \\
&MC = \frac{d[i(B)\cdot B]}{dB} = i(B) + i'(B)B \\
&\frac{d(MC)}{dB} = 2i'(B) + i''(B)B > 0
\end{aligned}
\right\}
$$

すなわち、負債利子率は負債の増加関数であり、負債の限界費用も負債の増加関数であるとする。

企業の収支は、次式で与えられる。

$$pY + \dot{B} = wL + i(B)B + D + q(\dot{K} + \delta K) + \dot{M}$$

ここで、$\dot{B} \equiv \frac{dB}{dt}$ は、負債の増分、$i(B)\,B$ は負債利子である。

また、バランスシートは

$$qK + M = B + Q$$

Qは自己資本で、qK が実物資産、Mが貨幣資産である。

企業の目的は、

$$\max \int_0^\infty U(D)\, e^{-\rho t}\, dt$$

最適条件は

$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left[p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho) \right]$$
$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left[p\phi_M - wL_M - \rho \right]$$
$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left[i + i'(B)B - \rho \right]$$
$$\lim_{t\to\infty} U'(D)\, e^{-\rho t} = 0$$

これより、次の命題を得る。

命題Ⅱ　つぎの条件を満足する経路が最適経路である。

$$-\frac{U''}{U'}\dot{D} = p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho) \qquad (21)$$
$$p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho) = p\phi_M - wL_M - \rho \qquad (22)$$
$$p\phi_M - wL_M = i + i'(B)B \qquad (23)$$

(21)と(22)は、§1・8の命題Ⅰと同じものである。(23)はMとBについての条件より得られる。このような経路が存在し、一義的に定まることは命題Ⅰの証明と同様である。

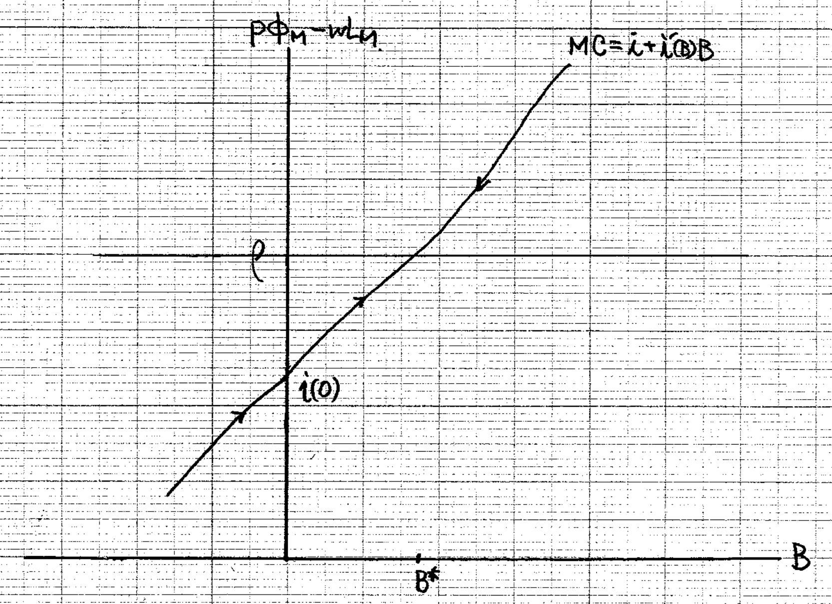
企業の利潤を次のように定義しよう

$$\pi = p\Phi - wL - q(\delta+\rho)K - \rho M + (i(B)-\rho)B$$

(23)は、貨幣の限界粗利潤が、負債の限界費用に等しいことが最適条件であることを示している。

図3は最適径路を図示したものである。縦軸には $p\Phi_M - wL_M$ 及び負債の限界費用をとってある。横軸には負債がとってある。$\rho > i(0)$ の場合長期均衡では借入状態となる。$\rho < i(0)$

図3



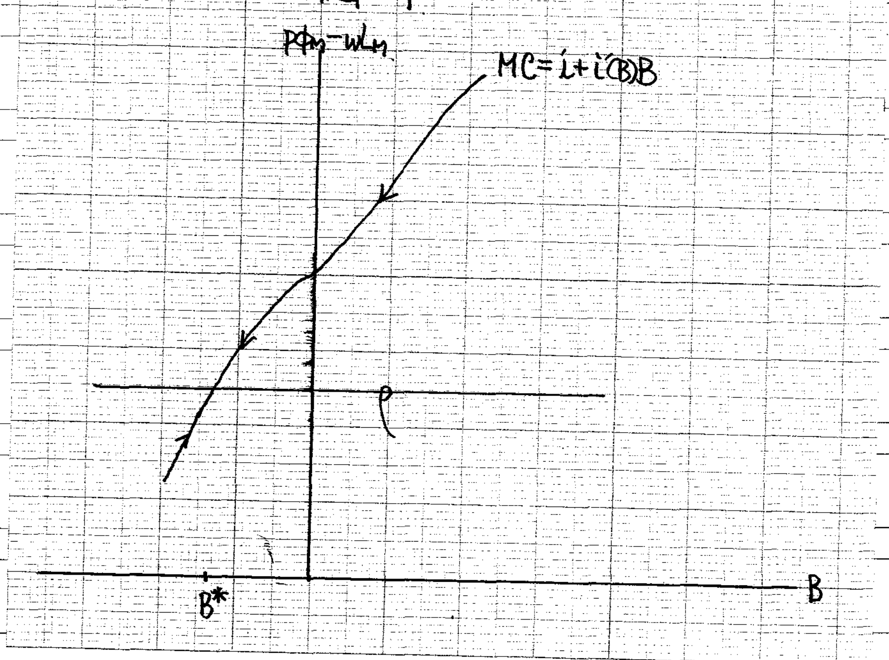


図4

の場合図4のごとく、企業は最終的に貸出状態となる。長期均衡点（K^*, M^*, B^*）では

$$
\begin{cases}
p\Phi_K(K^*, M^*) - wL_K(K^*, M^*) - q(\delta+\rho) = 0 \\
p\Phi_M(K^*, M^*) - wL_M(K^*, M^*) - \rho = 0 \\
i(B^*) + i'(B^*)B^* - \rho = 0
\end{cases}
$$

が成り立っている。長期均衡点では、われわれの定義した企業の利潤は極大となっている。

$$\pi_K = \pi_M = \pi_B = 0$$

借入利子率が負債に依存しない場合

最後に借入利子率が負債に依存しないケースを考えてみよう。この場合、前節と同様の推論によって、次の命題が成り立つ。

命題Ⅲ　企業の最適経路はつぎの条件を満足する。

$$p\phi_K - wL_K - g(\delta+\rho) = p\phi_M - wL_M - \rho \qquad (24)$$

$$p\phi_M - wL_M = i \qquad (25)$$

$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left[i - \rho\right] \qquad (26)$$

(25)より最適なMが一義的に決まる。(24)より最適なKも決まる。(26)より最適な配当が決定される。たとえば効用関数を、弾力性がコンスタントであるとし

$$U = -AD^{-\alpha}$$

と特定化しよう。このとき，(26)は

$$\frac{\dot{D}}{D} = i - \rho \,/\, 1+\alpha$$

であり、これより配当の最適成長率はコンスタントであり、利子率が高ければ高いほど最適な配当の成長率は高くなることがわかる。この成長率は生産関数から独立に決定される。

この節での結果の特徴は、最適資本ストックと最適貨幣量は導出されるが、投資量及びフローの貨幣需要が決定されないことである。

［数学付録］

$$\begin{cases} D = p\Phi(K, M) - wL(K, M) - q(\dot{K} + \delta K) - \dot{M} & (1) \\ -\dfrac{U''}{U'}\dot{D} = p\phi_K - wL_K - q(\delta + \rho) & (2) \\ p\phi_K - wL_K - q(\delta+\rho) = p\phi_M - wL_M - \rho & (3) \end{cases}$$

以下簡単化のため $q = 1$ とし

$$K + M = Q \quad (\dot{K} + \dot{M} = \dot{Q}) \qquad (4)$$

とする。(3)より、MはKの増加関数である

$$M = \theta(K) \qquad \theta' = \frac{p\phi_{KK} - wL_{KK}}{p\phi_{MM} - wL_{MM}} > 0$$

$$(\ \phi_{KM} = \phi_{MK} = 0\ )$$

(4)を代入して

$$M = \theta(Q - M) \qquad (5)$$

(5)より、Mを解けば

$$M = M(Q) \qquad M' = \frac{dM}{dQ} = \frac{\theta'}{1+\theta'} > 0 \qquad (6)$$

(6)と(4)を(1)に代入して

$$D = p\phi[Q-M(Q), M(Q)] - wL[Q-M(Q), M(Q)] - \dot{Q} - \delta[Q-M(Q)]$$

あるいは

$$\dot{Q} = p\phi[Q-M(Q), M(Q)] - wL[Q-M(Q), M(Q)] - \delta[Q-M(Q)] - D \qquad (1)'$$

(6)と(4)を(2)に代入して

$$p\phi_K[Q-M(Q), M(Q)] = wL_K[Q-M(Q), M(Q)] - (\delta+\rho) - \frac{U''}{U'}\dot{D}$$

あるいは

$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left\{p\phi_K[Q-M(Q), M(Q)] - wL_K[Q-M(Q), M(Q)] - (\delta+\rho)\right\} \qquad (2)'$$

ここで H(Q) を次のように定義しよう。

$$H(Q) = p\phi[Q-M(Q), M(Q)] - wL[Q-M(Q), M(Q)] - \delta[Q-$$

すると

$$H'(Q) = p\phi_K - wL_K - \delta + \underbrace{(-p\phi_K + p\phi_M - wL_K - wL_M + \delta)}_{=0\ \text{(3)より}} M'$$

したがって(1)'と(2)'は次のように書ける。

$$\dot{Q} = H(Q) - D \qquad (1)''$$

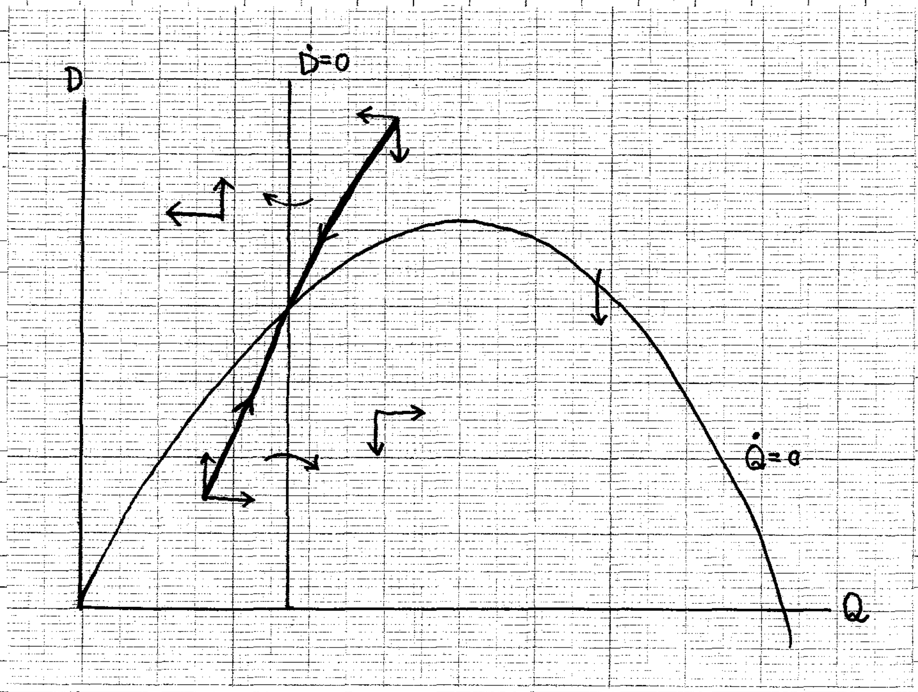
$$\dot{D} = -\frac{U'}{U''}\left(H(Q) - \rho\right) \qquad (2)'$$

ここで

$$H''(Q) = p\phi_{KK} \times [1-M'(Q)] - wL_{KK} \times [1-M'(Q)] - \delta[1-M'(Q)] < 0$$

$$\because\ 1 - M' = 1 - \frac{\theta'}{1+\theta'} = \frac{1}{1+\theta'} > 0$$

したがって、位相図を描くと、右図のようになり、横断性の条件を考慮して太線の経路が最適経路である。



参考文献

[1] Baumol, W. J. 'The Transaction Demand for Cash : An Inventory-Theoretic Approach,' Quarterly Journal of Economics (November 1952)

[2] Ben-Zion. U. 'The Cost of Capital and the Demand for Money by Firms,' Journal of Money, Credit, and Banking (May 1974)

[3] Coates, C, R The Demand for Money by Firms Dekker 1976

[4] Dutton D. S. and W. P. Gram 'Transactions

Costs, the Wage Rate, and the Demand for Money,' American Economic Review (September 1973

[5] Fisher, D. Monetary Theory and the Demand for Money Martin Robertson 1978

[6] Fisher, S. 'Money and the Production Function,' Economic Inquiry (December 1974)

[7] Gabor, A. and I. Pearce 'The Place of Money Capital in the Theory of Production,' Quarterly Journal of Economics (November 19

[8] Lange, O. 'The Place of Interest in the

Theory of Production,' Review of Economic Studies (June 1936)

[9] Moroney, J. 'The Current State of Money and Production Theory,' American Economic Review (May 1972)

[10] Nadiri, M. 'The Determinations of Real Cash Balance in the US Total Manufacturing Sector,' Quarterly Journal of Economics (May 1969)

[11] Saving, T. 'Transactions Costs and The

Firm's Demand for Money,' Journal of
Money, Credit, and Banking (May 1972)
[12] Tobin, J. 'The Interest Elasticity of the
Transactions Demand for Cash,' Review of
Economics and Statics (August 1956)
[13] Turnovsky, S. 'Financial Structure
and Theory of Production,' Journal of
Finance (December 1970)
[14] Vickers, D. 'The Cost of Capital and the
Structure of the Firm,' Jornal of

Finance (March 1970)
[15] 藤野正三郎 『所得と物価の基礎理論』
[16] 浜田宏一 『経済成長と国際資本移動』

第2章

アバーチ＝ジョンソンモデル

§2.1 本章の目的

この章からのわれわれの関心は、外的な制約下にある独占企業の行動である。特に、利潤率の規制の下での企業行動と経済効果についての分析は、アバーチとジョンソン[1]によって初めてなされた。彼らは、政府機関によって収益率（総売上げ－賃金コスト／資本額）を規制されながら、なおかつ利潤極大化を行おうとする独占企業の理論を展開した。

彼らの結論は、次のようである。

1）利潤率を規制された企業は、限界要素代替率と要素価格比率を等しくしないという意味で、その選択する生産水準の点で費用を極小にしていない。すなわち、規制が行なわれる時、企業は資本を過剰に使うことによって報酬率基準を満たしながら利潤を増すことができる。（アバーチ＝ジョンソン効果）

――――単一市場モデル。

2）当該企業は、他の被規制市場へ参入す

ることが可能で、規制機関は各々の市場に対し別々の報酬率規制を設定せずに、報酬率を一括して規制していると仮定すると、企業は長期的に損失があるような場合でも敢えて、他の市場へ参入しようとする。

――― 多市場モデル。

本章では、アバーチ＝ジョンソンモデルとそれにつづく議論を展望することになる。最後に他の規制について考えてみたい。

§2.2 アバーチ＝ジョンソンモデル

資本収益率の上限を規制された、利潤極大を目的とする独占企業を考える。

企業の問題は

$$\begin{cases} \max_{K,L} \pi(K,L) = R(K,L) - rK - wL & (1) \\ \text{s.t.} \quad \dfrac{R(K,L) - wL}{K} \leqq s \qquad s > r & (2) \end{cases}$$

Kは資本，Lは労働，rは資本の費用（設

備を保有するのに必要な利子費用）、wは賃金であり、簡単化のため減価償却はないとし、資本の単位当りの取得費用は1であるとする。

企業は、単一の生産物Yを、資本と労働を使って生産しているとし、生産関数を

$$Y = F(K, L)$$

とし、生産関数について、次の仮定をおく

$$F(0, L) = F(K, 0) = 0$$

$$F_K = \frac{\partial F}{\partial K} > 0 \qquad F_L = \frac{\partial F}{\partial L} > 0$$

$$F_{KK} < 0 \qquad F_{LL} < 0$$

すなわち、各生産要素の限界生産力は正で、逓減的であり、生産には両方の投入要素が必要であるとする。

生産物の需要関数の逆関数を

$$P = P(Y) \ (>0)$$

とし、これは右下がりであるとする

$$\frac{dP}{dY}(=P')<0$$

企業の総収入Rは

$$R(K,L)=P(Y)Y=P(F(K,L))F(K,L)$$

また、総収入は、KとLの凹な関数であるとある。

$$\begin{vmatrix} R_{KK} & R_{KL} \\ R_{LK} & R_{LL} \end{vmatrix}>0 \qquad R_{KK}<0 \quad R_{LL}<0$$

(2)は収益率に関する制約条件であり、Sは公正利潤率である。(1)と(2)より

$$\pi=P(Y)Y-rK-wL \leqq (S-r)K$$

これより、S<rの時π<0で企業は生産を行なわない。S=rの時にはπ=0であり生産を行なうか行なわないかは無差別になる。

目的関数について

アバーチ＝ジョンソンモデルにおける企業の目的は利潤極大であるが、われわれは企業のダイナミックな行動により関心がある。そこで動学的な立場からアバーチ＝ジョンソンモデルを解釈してみよう。

t期における企業のネットキャッシュフローは

$$\left\{R(K_t, L_t) - wL_t - 1\cdot\dot{K}_t\right\}$$

である。ここで1は資本財の価格、$\dot{K} = \frac{dK}{dt}$

(注)　$\int v\,du = uv - \int u\,dv$ を使った

である。企業の現在価値は、これを利子率rで割引いて　（以下時間tは省略）

$$V = \int_0^\infty \{R(K, L) - wL - \dot{K}\} e^{-rt} dt \quad (3)$$

長期的な企業の目的はV（企業価値）の極大化であるとしよう。

$$\int_0^\infty \dot{K} e^{-rt} dt = -K_0 + \int_0^\infty rK e^{-rt} dt \quad \text{(注)}$$

（ただし、$\lim_{t\to\infty} e^{-rt} K_t = 0$ とする。）

(10×40)

であるから、これを(3)に代入して

$$V = K_0 + \int_0^{\infty} \{R(K, L) - wL - rK\} e^{-rt} dt$$

これより、明らかに $\max V$ のためには

$$\max\{R(K, L) - wL - rK\}$$

であるが、これは利潤極大原理と同じである。

すなわち、各期ごとに利潤極大行動をすることが長期的に企業の価値を極大化することになるのである。したがって、アバーチ＝ジョンソンモデルにおける企業の目的は、長期的には、企業価値の極大化であるともいえる。

しかしながら、瞬時的に資本を調整できると仮定しなければ(1)を短期的な目標とすることはできない。それゆえ、資本の短期における固定性ということを考慮すれば、(1)を長期的目標とみなすことも可能であると思われる。

§2.3　最適解

注) 解は内点で成立することがわかっている。

(i) 数学解

アバーチ＝ジョンソンモデルを解くため、ラグランジュ関数を

$$\mathcal{L} = R(K,L) - rK - wL + \lambda\{sK + wL - R(K,L)\}$$

$$K \geqq 0 \quad L \geqq 0 \quad \lambda \geqq 0$$

とおくと、一階の条件は次のようである。注)

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K} = (1-\lambda)R_K - r + \lambda s = 0 \qquad (4)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L} = (1-\lambda)R_L - (1-\lambda)w = 0 \qquad (5)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = sK + wL - R(K,L) = 0 \qquad (6)$$

(4)を書きかえると

$$(1-\lambda)R_K - (1-\lambda)r = \lambda(r-s)$$

$s > r$であったから、$\lambda \neq 1$がいえる。

極大化の二階の条件(十分条件)は

$$\begin{vmatrix} (1-\lambda)R_{KK} & (1-\lambda)R_{KL} & s-R_K \\ (1-\lambda)R_{LK} & (1-\lambda)R_{LL} & w-R_L \\ s-R_K & w-R_L & 0 \end{vmatrix} = -(s-R_K)^2(1-\lambda)R_{LL} > 0$$

であり、$\lambda \neq 1$ 及び $R_{LL} < 0$ より

$$0 < \lambda < 1$$

が従う。

つぎに(4)より

$$R_K = r - \frac{\lambda}{1-\lambda}(s-r) \qquad (7)$$

したがって、$0<\lambda<1$ より

$$R_K < r < s$$

これは資本の限界収入生産物が資本のコストよりも少さくなることを意味する。

他方、$\lambda \neq 1$ より、(5)から

$$R_L = w \qquad (8)$$

注) コストが極小化されている点

すなわち、労働の限界収入生産物は賃金に等しくなる。

(7)を(8)でわって

$$\frac{R_K}{R_L} = \frac{F_K}{F_L} = \frac{r}{w} - \frac{\lambda}{(1-\lambda)}\frac{(s-r)}{w}$$

これより

$$-\frac{dL}{dK} = \frac{F_K}{F_L} < \frac{r}{w}$$

一方、よく知られているように効率的な生産が行なわれている点では注)

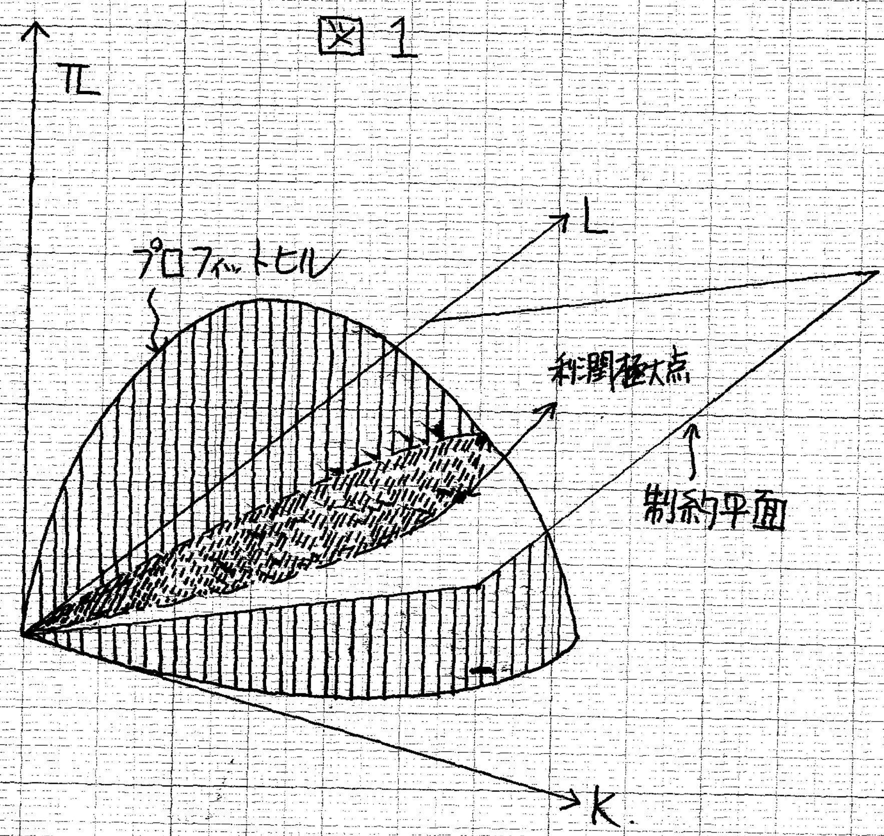
$$-\frac{dL}{dK} = \frac{F_K}{F_L} = \frac{r}{w}$$

であるから、規制がある場合独占企業の資本労働比率は総生産費を極小にする資本労働比率よりも大きくなり、生産要素が非効率的に用いられることを意味する。

(ii) 図解による説明

ザジャック[13]はアバーチ＝ジョンソンモデルを、幾何学的に解いている。

図1



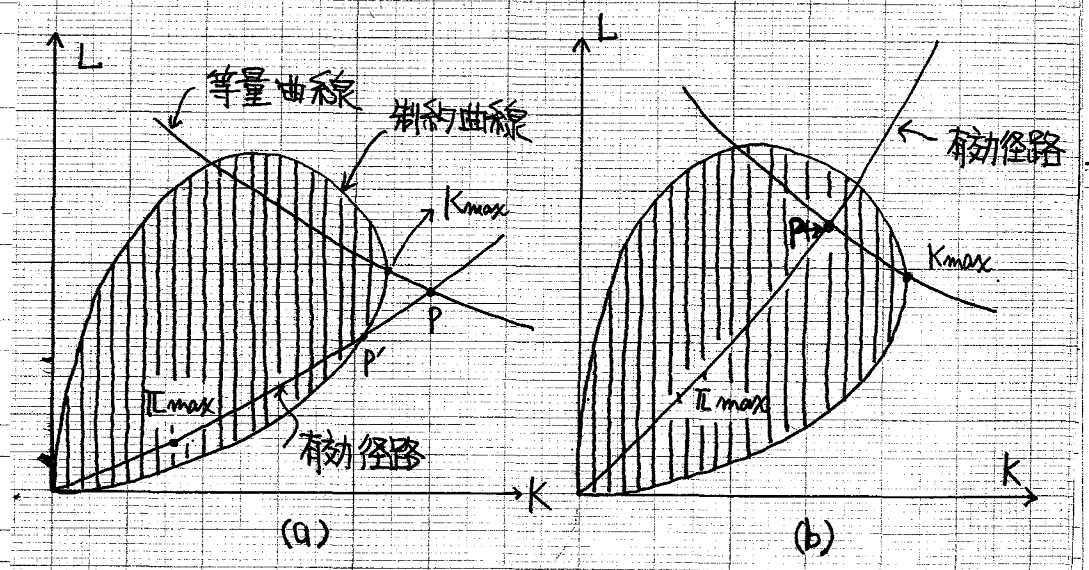
利潤はKとLの関数で、K－L平面上で山型をしている。ザジャックはそれをプロフィットヒルと呼ぶ。制約条件は $\pi \leqq (s-r)K$ であり、$\pi = (s-r)K$ は制約平面と名付けられている。これは、L軸をちょうつがいにして、K－L平面上を上下に動くドアのように示される。制約平面のK－L平面に対する勾配は $\frac{\pi}{K} = s-r > 0$ である。図1はこれを図示したものである。制約平面とプロフィットヒルの交点のうちで、利潤が最大になるの

は、交点のうちでKが最大になる点である。次の問題はこのK_{max}点では、資本が過大に使われていて非効率な生産をしていることを示すことである。図2で有効径路とは

$$-\frac{dL}{dK}=\frac{F_K}{F_L}=\frac{r}{w}$$

を満たすKとLの組合せであり、効率的な生産が行なわれている。π_{max}点はこれらの利潤極大(コスト極小)点のうちの最高の組み合わせを示す。制約曲線とは、制約平面とプ

図2



ロフィットヒルの交点をK－L平面に投影したものである。斜線の部分は制約条件を満たさない。Kmaxが最適点であるが、これが有効径路上にないことを説明すれば、Kmax点での生産が非効率だということになる。Kmax点を通る等量曲線が、有効径路と制約曲線の内側で交われば資本を過剰に使っていることになる。これをザジャックは次のように説明する。図2の(a)のようであったとする。するとP′のほうがPより利潤が多く、PはKmaxより利潤が多く、KmaxはP′より利潤が多くなりこれは矛盾である。またKmax点が有効径路上にないことは、制約曲線上のKmax点における接線が垂直であり、要素費用比率と一致することはないことから明らかであろう。

かくして、図2の(b)のケースが妥当する。企業は、Kmax点で操業するわけであるが、同じ産出量を生産するには、P点で操業するほうが効率的である。これがアバーチ＝ジョンソン効果の図による説明である。

§2・4 アバーチ＝ジョンソンモデルの結論とその後の展開

以上が単一市場モデルにおけるアバーチ＝ジョンソンの主張の骨子であるが、その後の議論を加味すると、次の命題が主張される。

1) 企業の規模（資本ストック）は、規制が行なわれると、規制前に比較して増加する。

2) $R_{LK}>0$、すなわち売上げに対し資本と労働が補完的なら、労働についてもそうである。

3) 生産量についても同じである。

証明 最適条件を再述すると

$$\begin{cases} R_L = w & (8) \\ R_K - r = \dfrac{\lambda}{1-\lambda}(s-r) & (7) \\ R - wL - sK = 0 & (6) \end{cases}$$

(6)を全微分して

$$(R_L - w)\,dL + (R_K - r)\,dK = K\,dS$$

(8)より

$$\frac{dK}{dS} = \frac{K}{R_K - S} \qquad (9)$$

$R_K < S$であったから

$$\frac{dK}{dS} < 0$$

……… 1) の証明

(8)を全微分して

$$\frac{dL}{dS} = -\frac{R_{LK}}{R_{LL}}\,\frac{dK}{dS} \qquad (10)$$

$R_{LL} < 0$、$\frac{dK}{dS} < 0$、であったから

$$\frac{dL}{dS} < 0 \quad \text{if } R_{LK} > 0$$

……… 2) の証明

生産関数をSで微分して

$$\frac{dY}{dS} = \underset{\oplus}{F_K}\,\underset{\ominus}{\frac{dK}{dS}} + \underset{\oplus}{F_L}\,\frac{dL}{dS} < 0 \quad \text{if } R_{LK} > 0$$

…… 3) の証明

利潤については次の命題が主張される。

4) 企業の利潤は、規制された利潤率が市場利子率に向かって低下していくにつれて減少する。

証明

$$\pi = (s-r)K$$

をsで微分して

$$\frac{d\pi}{ds} = (s-r)\frac{dK}{ds} + K$$

(9)を代入して

$$= \frac{K(R_K - r)}{R_K - s} > 0$$

さらに前節の議論より次の命題が成立した。

5) 規制を受けた企業の資本労働比率は、選択した生産水準のもとでコストを極小にするような資本労働比率より大きい。

図3

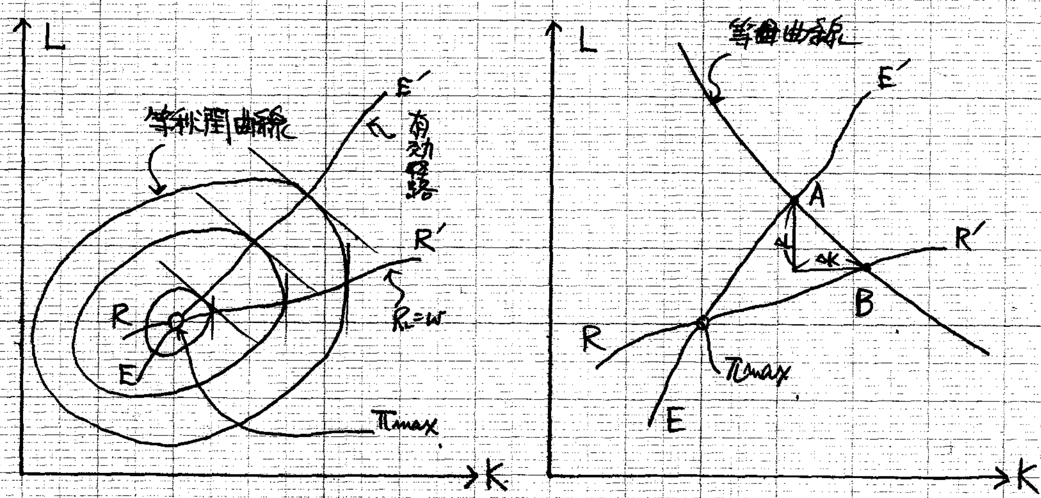


図3は、ボーモル＝クレボリック［5］による上記の命題の説明である。有効径路は

$$\frac{F_K}{F_L} = \frac{r}{w}$$

を満たすKとLの組合わせで，効率的な生産を示す。RR'は

$$R_L(K, L) = w$$

を満たすKとLの組合わせで、規制された場合の最適な組合わせである。

仮りに、企業がB点に操業していると、同じ産出量をA点で生産した方が効率的であるので命題が成立する。

次にπ_{max}点とB点を比較して、命題6となる。

6) 適当な仮定をおけば、規制を受けた企業の資本労働比率は、規制を受けない場合において一般的であるような資本労働比率より

大きいことがいえる。

A点とB点の資本労働比率の比較については問題はなかったが、π_{max}点とB点の比較については諸千の誤解があった。また、オリジナルのアバーチ＝ジョンソンモデルでは、命題5)と6)の区別がはっきりされていなかった。

証明 $$\frac{d(K/L)}{ds} < 0$$

をいえばよいが、それには $\frac{dK}{ds}<0$ より

$$\mathrm{sign}\,\frac{d(K/L)}{ds}=\mathrm{sign}\,\frac{dK}{ds} \qquad (11)$$

をいえばよい。変化率をとって

$$\frac{d(K/L)}{K/L}=\frac{\dot{K}}{K}-\frac{\dot{L}}{L}$$

一方

$$R_L(K, L)=W$$

より

$$dL=-\frac{R_{LK}}{R_{LL}}dK$$

したがって

$$\frac{d(K/L)}{K/L}=\frac{\dot{K}}{K}+\frac{R_{LK}}{R_{LL}}\frac{dK}{L}$$

$$=dK\left(\frac{1}{K}+\frac{1}{L}\frac{R_{LK}}{R_{LL}}\right)$$

これより、(11)がいえるためには

$$\frac{|R_{LL}|}{K}>\frac{R_{LK}}{L} \qquad (12)$$

$R_{LK}>0$ とする

が必要である。それゆえ(12)を仮定すれば、命題6が成立する。

以上が単一市場モデルにおける、アバーチニッジョンソン及びその後の展開である。次に

多市場モデルをみてみよう。

ある極端なケースつまりもとの市場（第一市場）において規制に服さない独占企業として行動することを、第二市場における経営が許しているようなケース（全体としての規制的制約を満足させているケース）を考える。しかも、第二市場における社会的に最適な効率径路に沿う諸要素のいかなる結合に対しても、企業はその市場で「収支均衡」でありうると仮定する。市場を添字で表わすと

$$p_2Y_2 - wL_2 - rK_2 = 0$$

n個の市場に対する制約は

$$\sum_{i=1}^{n} p_iY_i - s\sum_{i=1}^{n} K_i - w\sum_{i=1}^{n} L \leqq 0 \qquad (13)$$

第一市場における超過利潤をmとすると

$$p_1\overline{Y}_1 - s\overline{K}_1 - w\overline{L}_1 = m \qquad (14)$$

第一市場では、利潤が規制に服さずに極大化されている。mはもしも企業が第一市場の

みで経営したならば制約(13)に違反したであろうものである。

しかし、第二市場の有効径路に沿って移動することによって、次式に示すような選択をすることができる。

$$p_2\overline{Y}_2 - s\overline{K}_2 - w\overline{L}_2 = -m \qquad (15)$$

(14)と(15)を加えると、超過利潤は消去される。したがって、仮に第二市場で損失があっても第一市場での $(s-r)K$ が、第二市場での損

失を上回っている限り第二市場での操業をつづけることを意味している。

§2.5　規制の厚生的な面

アバーチ＝ジョンソンモデルは、社会的な面からはどのような判断をすべきであろうか。ツェツンスキー〔9〕は、次のような社会的効用関数を考えた。

$$U = U(Y, K, L)$$

$$U_Y > 0,\ U_K < 0,\ U_L < 0$$

産出量Yの限界効用は正、生産要素の限界効用は負である。Sの変化による効用の変化は

$$\frac{dU}{dS} = U_Y\left(F_K\frac{dK}{dS} + F_L\frac{dL}{dS}\right) + U_K\frac{dK}{dS} + U_L\frac{dL}{dS} \qquad (16)$$

消費者が効用を極大化するための一階の条件は

$$\frac{U_Y}{p} = -\frac{U_K}{r} = -\frac{U_L}{w}$$

これを(16)に代入して

$$\frac{dU}{dS} = \frac{U_Y}{p}\left[(pF_K - r)\frac{dK}{dS} + (pF_L - w)\frac{dL}{dS}\right] \qquad (17)$$

規制がなかった場合の利潤率の動きによるUの動向をみよう。$S = S^\circ$ (S°は規制が有効でなくなる独占利潤率の水準で、このとき$\lambda = 0$)のとき、利潤極大の一階の条件は

$$pF_K - r = -p'YF_K$$

$$pF_L - w = -p'YF_L$$

これを(17)に代入して

$$\left.\frac{dU}{ds}\right|_{s=s_0} = -\frac{U_Y}{P}\cdot p'\cdot Y\left(F_K\frac{dK}{ds}+F_L\frac{dL}{ds}\right) < 0$$

したがって、sがs°から減少するにつれて、効用は増大する。それ故、公正利潤率基準による規制は有益であることになる。

§2.6 企業の目的と制約条件

アバーチ＝ジョンソンモデルは、収益率を

注）ベイリー＝マローン〔2〕

規制された、利潤極大企業を想定しているが、制約条件及び企業目的はこれ以外にも考えられる。ここでは特徴のあるものを取り上げる。

(i) 企業の目的が売上げ極大の場合[注)]

モデルは

$$\begin{cases} \max\limits_{K,L} & R(K,L) \\ \text{s.t.} & R(K,L) - wL \leqq sK \end{cases}$$

最適条件は、制約条件が等号で成り立ち

$$R_K + \lambda\{s - R_K\} = 0$$

$$R_L + \lambda\{w - R_L\} = 0$$

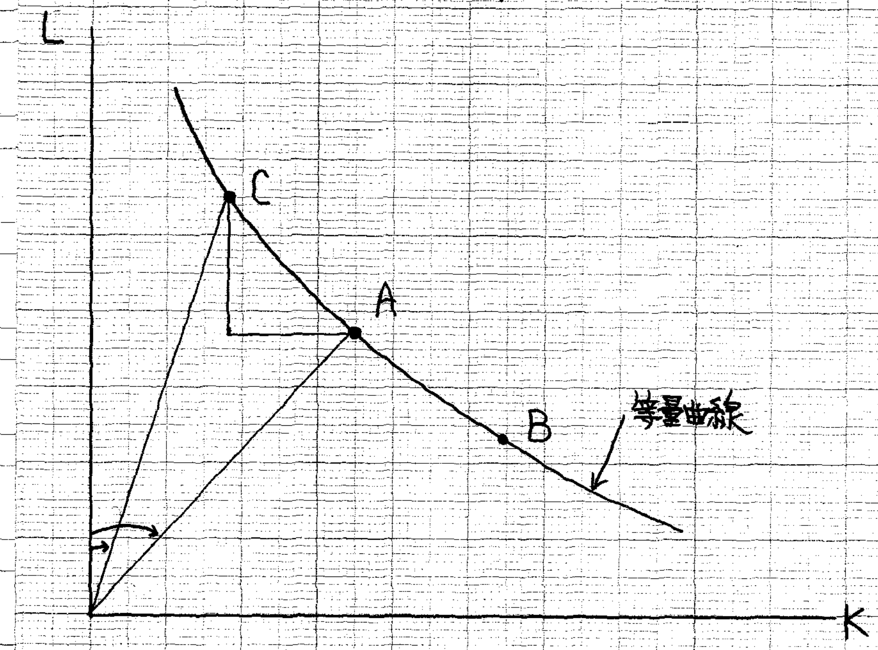
これより、λを消去して

$$-\frac{dL}{dK} = \frac{F_K}{F_L} = \frac{s}{w} > \frac{r}{w} \qquad (18)$$

(18)より、次の命題が得られる。

命題：利潤率を制約された企業が、売上げを極大にした場合、同じ生産をより少ない労

図4



働とより大きい資本ストックで生産した方が効率的である。

図4で、Cを売上げを極大にしている企業の操業点とする。同じ生産量ではA点で生産するのが効率的である。企業が利潤を極大にする場合(アベーチ＝ジョンソン＝モデル)B点で生産が行なわれる。すなわち売上げを目的とした場合には、労働が過剰となる。

(ii) 利潤が制約される場合

利潤率でなく利潤の上限が課されるとし、これを$G(K,L)$としよう。企業の目標は利潤である。モデルは

$$\begin{cases} \underset{K,L}{\mathrm{Max}}\ R(K,L)-wL-rK \\ \mathrm{s.t.}\ R(K,L)-wL-rK \leqq G(K,L) \end{cases}$$

最適条件は

$$\frac{R_K}{r} + \frac{\lambda}{1-\lambda}\frac{G_K}{r} = 1$$

$$\frac{R_L}{w} + \frac{\lambda}{1-\lambda}\frac{G_L}{w} = 1$$

$$R(K, L) - wL - rK = G(K, L)$$

これより

$$\left\{\frac{R_K}{r} - \frac{R_L}{w}\right\} + \frac{\lambda}{1-\lambda}\left\{\frac{G_K}{r} - \frac{G_L}{w}\right\} = 0$$

したがって

$$\frac{R_K}{r} = \frac{R_L}{w} \Leftrightarrow -\frac{dL}{dK} = \frac{F_K}{F_L} = \frac{r}{w}$$

$$\text{if and only if} \quad \frac{G_K}{r} = \frac{G_L}{w}$$

これを整理して

命題：利潤極大を目的とする企業が、利潤の上限を課されると、上限G(K, L)と要素価格との間に $\frac{G_K}{r} = \frac{G_L}{w}$ なる関係がある場合に限って効率的な生産が行なわれる。

が成立する。具体的にGを

$$G = a(rK + wL) \qquad a \geq 0$$

とすると、これは利潤の上限が総費用の一定倍に規制されることをいっている。このとき条件 $\frac{G_K}{r} = \frac{G_L}{w}$ が満たされているから生産は効率的である。

(iii) 株主の収益を極大化する場合

ザジャック〔13〕は、企業の目的として、利潤極大の代りに株主の収益極大化を仮定する。

$$f_d = \text{負債}/\text{資本ストック} = \text{負債比率}$$

$$f_e = \text{自己資本}/\text{資本ストック} = \text{自己資本比率}$$

$$f_d + f_e = 1$$

とし、これらは一定とする。株主の収益率 r_e は

$$r_e = \frac{PY - wL - r_d f_d K}{f_e K} \qquad (19)$$

r_d は債権の利子率で、制約条件は

$$\frac{PY - wL}{K} \leq S \qquad (20)$$

企業は、(20)を制約条件として、(19)を極大化

する。(20)は、次のように表わせる

$$r_e = \frac{1}{f_e}\left\{\frac{PY - wL}{K}\right\} - \frac{r_d f_d}{f_e}$$

したがって、r_eを極大にするには、資本利潤率

$$\left\{\frac{PY - wL}{K}\right\} \qquad (21)$$

を極大にする必要がある。

(20)と(21)より、最適なKとLの選択は、(20)を等号で満たすKとLの選択で、無差別である。すなわち、目的が利潤率で、制約条件も利潤

注) ザリャックは (1) 同じ収益率でコストを最小にする場合 (2) 産出量極大を求めている場合 を考えた。

注) ベイリー [4] 参照

率であるから、制約条件を満たしさえばよいわけである。この制約条件を満たすKとLは無数にある。もしユニークな解を得ようとすれば、他の基準が必要である。注)

(iv) 企業が二種類の財を生産している場合

今までは、企業は一種類の財を生産していると仮定されてきた。(多市場モデルを別として)。ここでは、当該企業が二種類の財を生産しているものとする。注)

$$\underset{Y_1 Y_2 K}{Max} \left\{ R(Y_1, Y_2) - wL(Y_1, Y_2, K) - rK \right\}$$

$$s.t. \ \{R - wL - rK\} \leqq (s - r)K$$

ここで、$L(Y_1, Y_2, K)$ は、資本ストックKのもとでY_1とY_2を生産するのに必要な労働量を示す労働必要関数である。

ラグランジュ関数を、次のようにおく

$$\mathcal{L} = (1-\lambda)\left\{R(Y_1 Y_2) - wL(Y_1, Y_2, K) - rK\right\} + \lambda(s-r)K$$

一階の条件は

$$(1-\lambda)\{R_1 - wL_1\} = 0 \qquad (22)$$

$$(1-\lambda)\{R_2 - wL_2\} = 0 \qquad (23)$$

$$-L_K = \frac{r}{w} - \frac{\lambda}{1-\lambda}\frac{s-r}{w} \qquad (24)$$

(22)と(23)より

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \qquad (25)$$

具体的に、$R = P_1 Y_1 + P_2 Y_2$ とすると、(25)は

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\partial Y_2/\partial L}{\partial Y_1/\partial L}$$

これより、生産物の比率については効率よく生産されることが言える。しかしながら、(24)より要素間の比率については非効率であることが、今までの議論より明らかである。

参考文献

[1] Averch, H and L.L. Johnson. 'Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint,' American Economic Review (December 1962)

[2] Bailey, E.E. and J.C. Malone 'Resource Allocation and the Regulated Firm,' Bell Journal of Economics and Management Science (Spring 1970)

[3] Bailey, E.E. 'Peak-Load Pricing under

Regulatory Constraint,' Journal of Political
Economy (May 1962)
[4] Bailey, E.E. Economic Theory of Regulatory
Constraint 1973 Lexington Books
[5] Baumol, W.J. and A.K. Klevorick.
'Input Choice and Rate-of-Return
Regulation: An Overview of the Discussion,'
Bell Journal of Economics and Management Science (Autumn 19
[6] Klevorick, A.K. 'The Graduated Fair
Return: A Regulatory Proposal,'

American Economic Review (June 1966)
[7] Okuguchi, K. 'Input Choices under Rate of
Return Regulation,'『経済研究』1974年7月
[8] Sargent, T.J. Macroeconomic
Theory 1979 Academic Press
[9] Sheshinski, E. 'Welfare Aspects of a
Regulatory Constraint: Note,' American
Economic Review (March 1971)
[10] Stein, J.L. and G.H. Borts 'Behavior of the
Firm Under Regulatory Constraints,'

American Economic Review (December 1972)
[11] Takayama, A. 「Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint,」 American Economic Review (June 1969)
[12] Zajac, E.E. 「A Geometric Treatment of Averch-Johnson's Behavior of the Firm Model,」 American Economic Review (March 1970)
[13] Zajac, E.E. 「Lagrange Multiplier Values at Constrained Optima,」

Journal of Economic Theory (April 1972)
[14] 奥野信宏『公企業の経済理論』東洋経済新報社 1975.
[15] 小林好宏「価格、利潤率の直接規制と企業行動およびその厚生効果―展開と問題提起」『経済学研究』1973年11月

第 3 章

企業成長と規制

§3.1　本章の目的

前章でわれわれは、規制された企業の最適行動を吟味したが、そこでは企業の成長が考慮されていなかった。われわれは、アバーチ＝ジョンソンモデルの拡張として、企業の成長と規制の関係を調べていくことにする。企業の成長モデルとしては、マリス型の一定の成長率を決定するモデルと、新古典派型の各期ごとに成長率を選択するモデルがある。われ

われは、まずマリスモデルに規制を考えたモデルを構築する。しかし、マリスのモデルでは、生産要素間の代替が考えられていないので、アバーチ＝ジョンソンモデルの拡張としては物足りなさが残る。そこで、次に要素間の代替を認める新古典派の生産関数を有する企業の動学モデルに、規制を加えて分析してみたい。

§3.2　マリスモデルと規制

マリス〔3〕では、二つのモデルが考えられている。ここでわれわれが問題にするのは第二のモデルである。問題は次のように整理される。

$$\max U(\rho, g) \qquad U_i > 0 \qquad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad f(\rho, g) = 0 \qquad (2)$$

経営者の効用関数は、企業の成長率 g と、

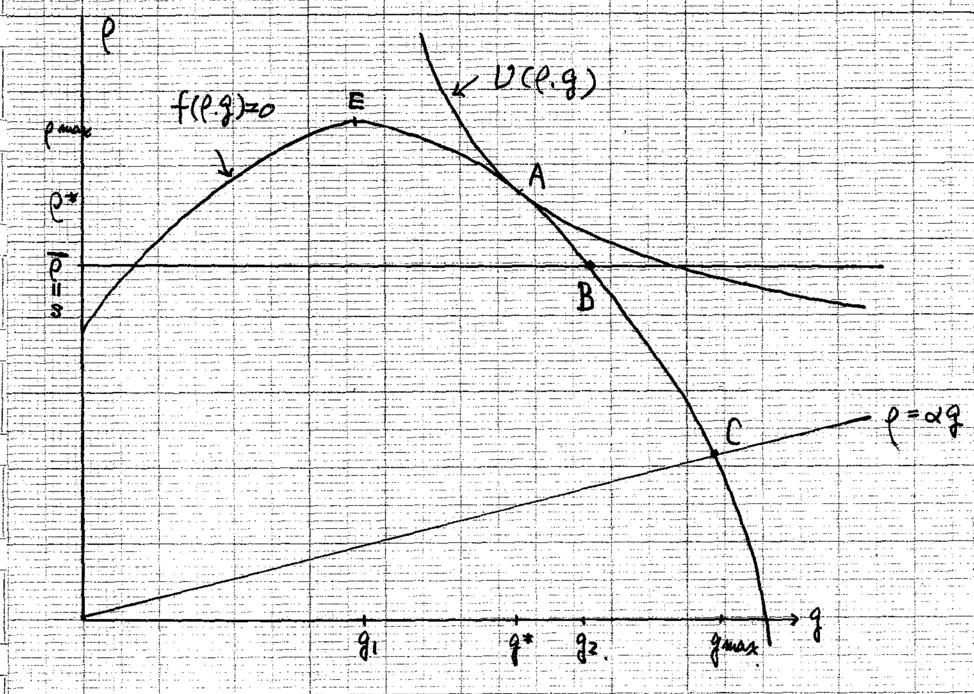
資本利潤率 ρ から成るとする。g と ρ の間には

$$\rho = \beta_1 + \beta_2 g - \beta_3 g^2 \qquad \beta_i > 0$$

なる関係があるとマリスは考える。これを(2)で表わす。あるところまで ρ は g と同一方向に動くが、g がきわめて大きくなると、g の増大とともに ρ は低下するとマリスは考えている。これ以外にマリスは、ρ と g の間に

$$\rho \geqq \alpha g \qquad \alpha \cdots 一定$$

図 1



なる「安全性の制約」を考えているが、これは満たされているものとしよう。

　さて、この問題の最適解があるとすれば、図1よりA点が選ばれるであろう。もし経営者が資本利潤率のみに関心があればE点、逆に成長率のみに関心があればC点が選ばれるであろう。利潤率が規制されたとすると制約式

$$\rho \leqq \bar{\rho} = s \qquad (3)$$

が加わる。企業は、(2)及び(3)を制約として、

(1)を極大にする。(3)が実効的な場合、最適点はB点である。図1で、規制利潤率の上限$\bar{\rho}=S$がρ_{max}とρ^*の間に設定される場合は、(3)が実効的でなくなる。整理して、次のことがいえよう

1) 経営者が、成長率と利潤率から成る効用関数をもっている場合、規制が有効ならかならず成長率を低下させる。

2) 経営者が、利潤率のみに関心があるなら、規制は常に有効である。

3) 経営者が、成長率にのみ関心があるのなら、規制は常に無効である。

次にマリス[4]のモデルに利潤率の規制ということを加えてみよう。まず、マリスのモデルを要約しよう。

営業利潤率と企業規模Kの間には

$$\rho=\rho(K) \qquad \rho'<0 \qquad (4)$$

なる関代があるとする。

ρの値を変化させない場合の、Kの成長率をgとすると、これはθ(≡成長支出/K)の関数で

$$g = g(\theta) \qquad g' > 0 \qquad g'' < 0 \qquad (5)$$

と表わせるであろう。θの効果は逓減するものとする。

純利潤率εは、営業利潤率からθを引いたものであり、成長率の関数として表わすことができる。すなわち

$$\varepsilon = \rho - \theta(g) = \varepsilon(g) \qquad (6)$$

投資資金が内部留保によって賄われるとすると、Nを株式数、dを一株当たり配当支出額として

$$d \cdot N = \varepsilon K - \Delta K = \rho K - \theta K - \Delta K$$

$$\Delta K = 投資$$

であり、一株当たりの配当は

注)
$$v=\frac{d}{1+r}+\frac{(1+g)}{(1+r)}d+\cdots\quad+\frac{(1+g)^{\infty}}{(1+r)^{\infty}}d$$
$$=\frac{d}{r-g}$$

$$d=\left(\rho-\theta-\frac{\Delta K}{K}\right)\frac{K}{N}$$
$$=(\rho-\theta-g)\frac{K}{N} \qquad (7)$$

ところで、企業が一定の成長率 g で成長していくとき、一株当たりの価格は、利子率を r として

$$v=d\frac{1}{r-g}$$ *注)

と成り、(7)を代入すると、株価は

$$v=\frac{\rho-\theta-g}{r-g}\frac{K}{N}$$

企業の株式の総価値は、これに株式数を乗じて、

$$V=\frac{\rho-\theta-g}{r-g}K \qquad (8)$$

以下では、企業の目的を、企業価値 V の最大化であるとする。企業の目的は前述のように多種あるであろうが、ここでは、与件の変化が最適解にいかなる影響を与えるか、とい

う定質的な結論のみに興味があるので、伝統的な目的を仮定する。(4)と(5)を(8)に代入して、企業の目的は

$$\max_{K,g} V = \frac{\rho(K) - \theta(g) - g}{r - g} \cdot K \qquad (9)$$

となる。資本市場が完全であるとすれば、r は与件であり、企業の操作変数は、成長率 g と初期資産額 K である。まず、初期資産額 K の決定については、資産評価率を φ として

$$\max_{K} V = \varphi \cdot K \qquad (10)$$

ここで、

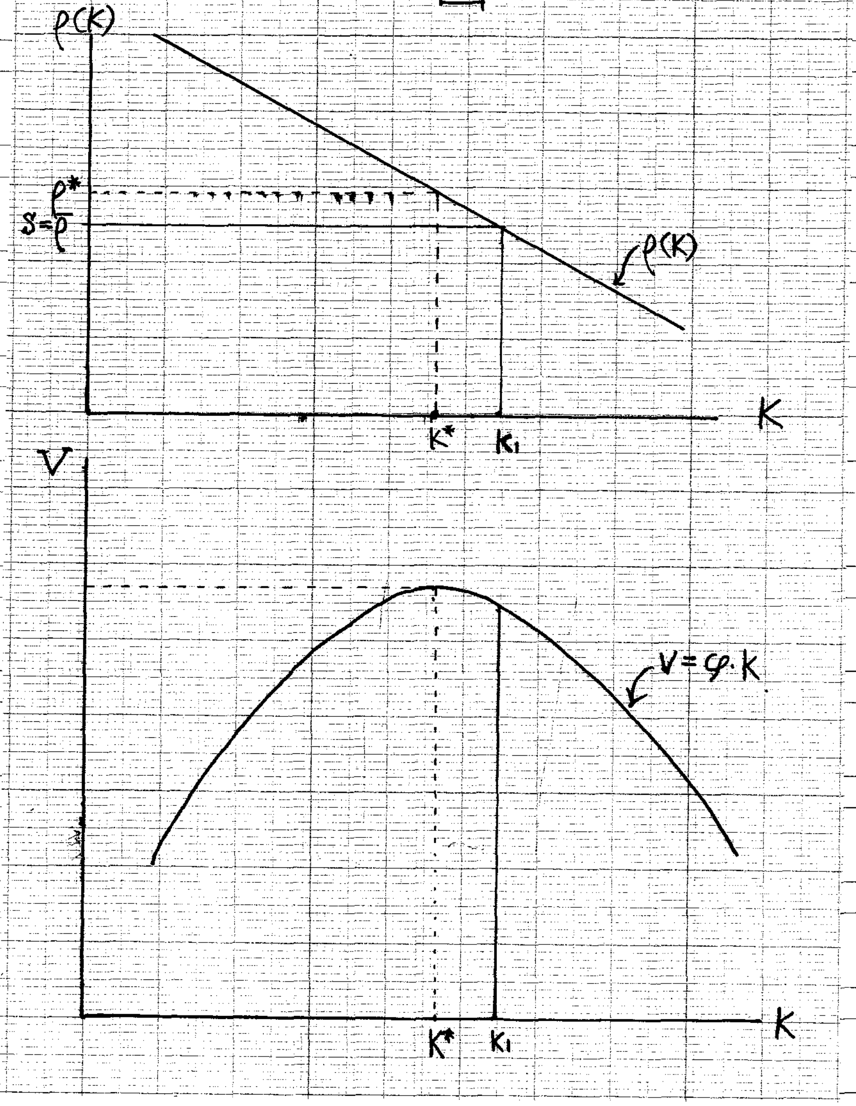
$$\varphi = \frac{\rho(K) - \theta(g) - g}{r - g} = \varphi(K)$$

である。

V と K について、図2のような関係があると仮定すると、最適な初期資本ストックは、K^* で示される。このとき、最適な営業利潤率は ρ^* である。

営業利潤率の上限が課されるとすると、制

図2



約条件は

$$\rho \leqq \bar{\rho} = s \tag{11}$$

である。図2より、$\bar{\rho}=s \geqq \rho^*$のとき、規制は無効である。$\bar{\rho}=s<\rho^*$のとき、規制は有効で、営業利潤率は$\bar{\rho}=s$が最適であり、最適なKはかならずK*より大である。

次に最適な成長率の選択の問題を調べよう。初期資本ストックは、規制のない場合にはK*に、規制が課された場合には例えばK₁に決定されており、(9)で営業利潤率ρとKは所与

となる。したがって最適解は、(9)をgについて偏微分して、0とおけばよい。

$$-\frac{(\theta'+1)}{r-g}+\frac{\rho-\theta-g}{(r-g)^2}=0$$

これを整理して

$$\theta'+1=\frac{\rho-\theta-g}{r-g} \qquad (12)$$

この条件は

限界成長・投資支出率

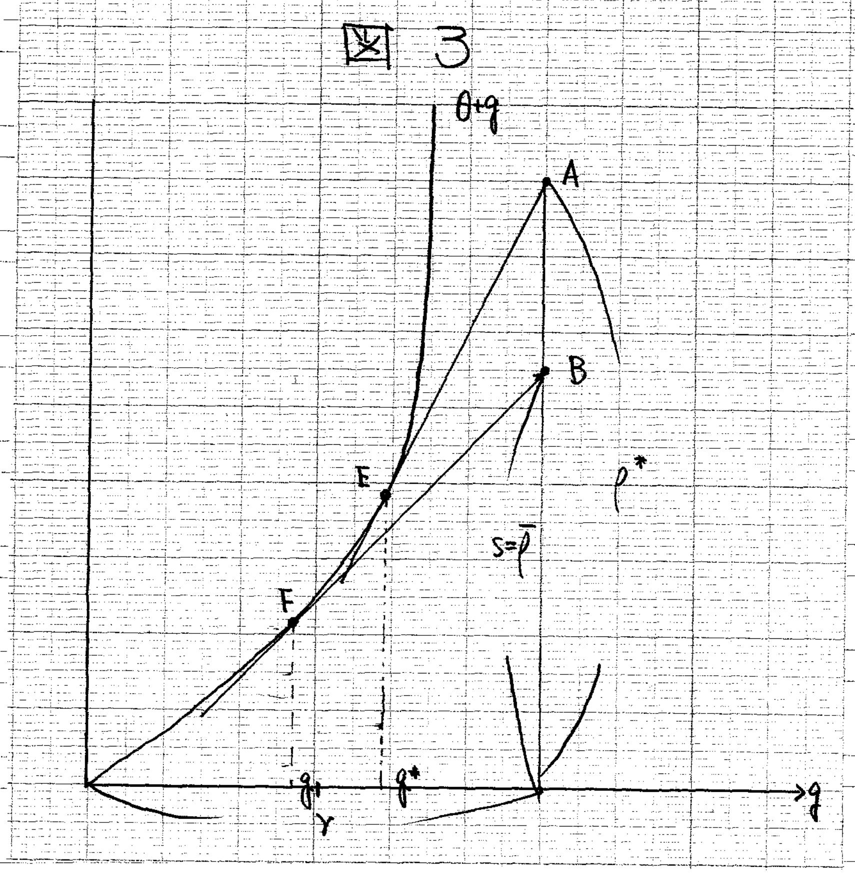
＝資産評価率（V/K）

と解釈することが可能である。これを図示すると図3で示される。A点は（r, ρ^*）であり、A点から$\theta+g$曲線へ接線を引き接点をEとすると

$$\theta'(g^*)+1=\frac{\rho(K^*)-\theta(g^*)-g^*}{r-g^*}$$

これは(12)を満たし、したがって最適成長率はE点のg^*である。同様に規制を受けたときの最適成長率はg_1で、明らかに

$$g_1<g^*$$



したがって、規制のないときの最適径路

$$K = K^* e^{g^* t}$$

と、規制されたときの最適径路

$$K = K_1 e^{g_1 t}$$

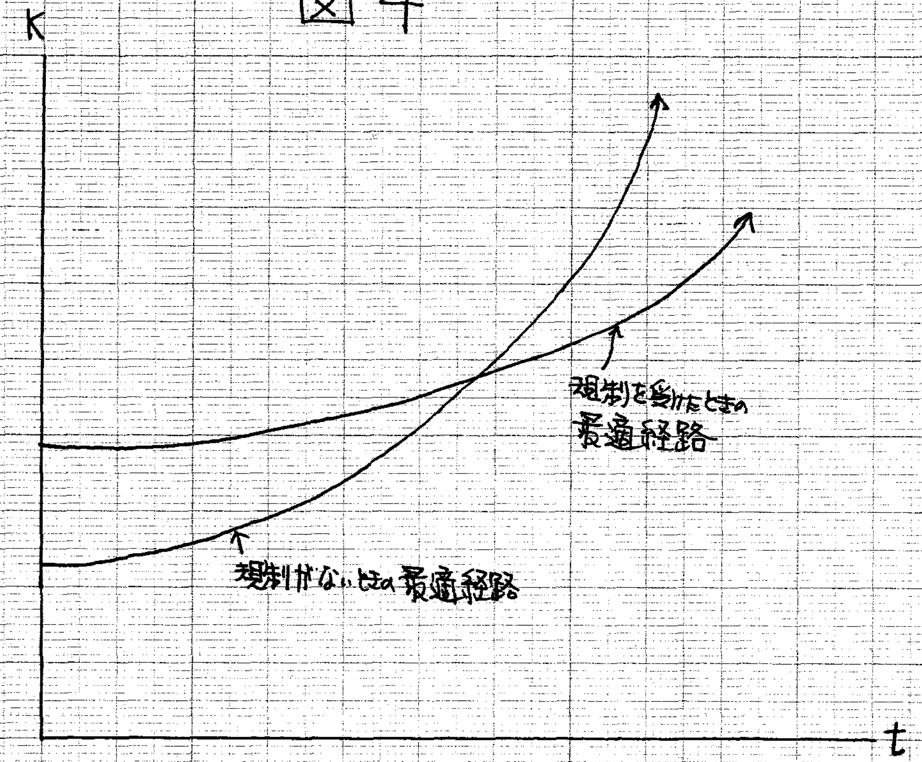
で

$$K_1 > K^*$$

$$g_1 < g^*$$

が成立する。図4がこれを示している。規制された企業は、利潤率低下を余儀なくされ、

図4



将来能力の増加が多少犠牲にされても、現在の生産能力を増大させることが望ましいことになる。

最後に、企業の目的を、期待総販売高の現在価値の極大化としても同じ結論が得られることをみよう。

企業の販売高Tを、Kの関数として

$$T = T(K) \qquad T' > 0$$

としよう。期待総販売高の現在価値は

$$X = \int_0^\infty T(K)\,e^{-(r-g)}\,dt$$

$$= \frac{T(K)}{r-g} \qquad (13)$$

である。$r-g>0$ とする。

企業は、その価値についてもある最低水準を確保しようとするであろうから

$$V(g, K) \geqq \bar{V} \qquad (14)$$

なる最低利潤制約が必要である。

営業利潤率が規制されるときは、さらに

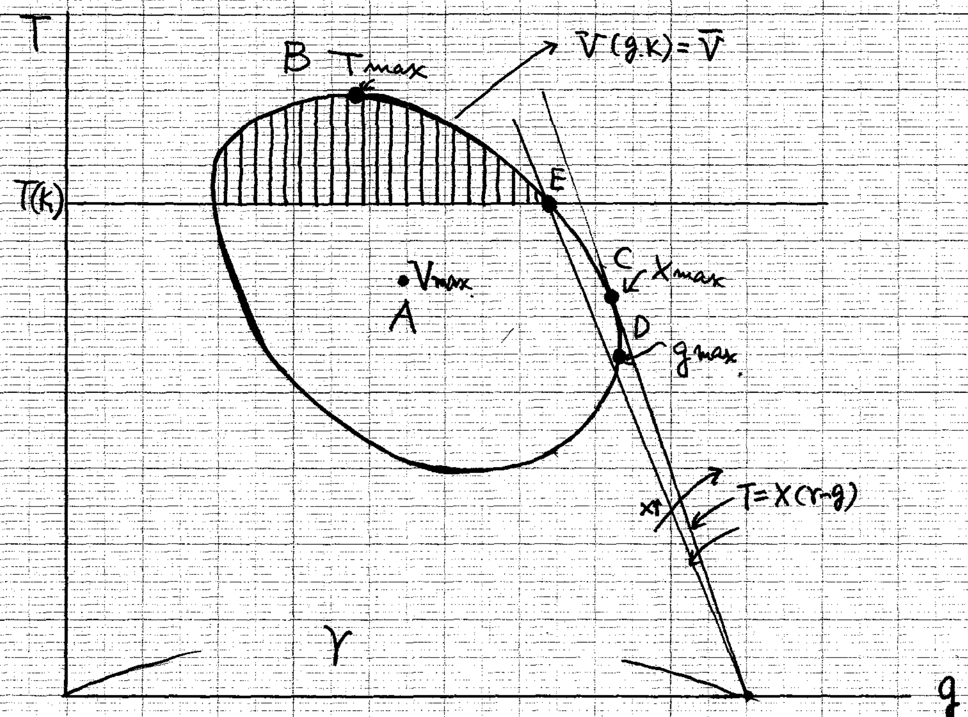
$$\rho(K) \leqq \bar{\rho} = s \qquad (15)$$

が加わる。企業の最適問題は、(14)(15)を制約条件として、(13)を極大にすることである。

以上のことを図4を用いて考察しよう。縦軸に初期の販売高T，横軸に成長率gをとる。

max Vの点はA点である。制約条件(14)を等号で満たすTとgの組合わせが画かれている。制約条件(15)を加えて、両制約条件を満たすT

図4



とgの組合わせは、黒い縦線で示されている。$X=\dfrac{T}{r-g}$ より $T=X(r-g)$ であるから、Xを極大にする点はE点である。もしTを極大にするのなら最適点はB点である。成長率gを極大にする点はE点である。

利潤率の規制がない場合，Xを極大にする点はC点であり、gを極大にするのはD点である。したがって規制があると、初期資本ストックは高くなり、成長率は低くなるといえる。(表1参照)

(10×40)

表1

規制がない場合

目的	max T	max V	max g
最適点	B	C	D

規制がある場合

目的	max T	max V	max g
最適点	B	E	E

参考文献

[1] Baumol, W. J. Busines Behavior, Value and Growth New York Mac millan 1959.

[2] Leland, H. E. "The Dynamics of a Revenue Maximizing Firm," International Economic Review (June 1972)

[3] Marris, R.L. The Economic Theory of Managerial Capitalism MacMillan 1964.

[4] ——— and A. J. B Wood (eds) The Corporate Economy Macmillan 1971

[5] Williamson, J. 'Profit, Growth and Sales Maximisation,' Economica (Feb 1966)

§3.3 アバーチ＝ジョンソンモデルの動学化

ここでは、アバーチ＝ジョンソンのオリジナルな目的意識を残しつつ、彼らの理論を動学化しよう。したがって、われわれが、アバーチ＝ジョンソンモデルを吟味したさいの仮定はそのまま残される。新たに仮定されるのは、次の事柄である。

(i) 企業は、生産物価格以外の諸価格につい

てはプライステイカーであり、現在市場で成立している諸価格が、将来もそのまま続くものと期待しているものとする。即ち、任意の時点 $t\ (>0)$ において

$$W_t = W \qquad q_t = q \qquad r_t = r$$

である。q_t は資本財の価格である。

(ii) 減価償却はないものとする

$$\dot{K}_t \left(\equiv \frac{dK}{dt}\right) = I_t \qquad (1)$$

注）

特に投資の非可逆性に注目すると、$\underline{I}=0$ であろうが、ここでは $\underline{I}=0$ と限定はしない。

(iii) 投資を考える時、資本の固定性を考慮にいれる必要があろう。ここでは、投資量に上限（$=\overline{I}$）と下限（$=\underline{I}$）を課すことによって資本の固定性の問題を処理することにしよう。この時、次の制約条件が従う。注）

$$\underline{I} \leqq I_t \leqq \overline{I} \qquad (2)$$

(iv) 企業は、各期ごとに利潤率を規制される。

$$\frac{R(K_t L_t) - wL}{q K_t} \leqq S$$

あるいは

$$R(K_t, L_t) - wL_t - sqK_t \leqq 0 \qquad (3)$$

以上のような仮定の下で、企業はネットキャッシュフロー

$$\{R(K_t, L_t) - wL_t - qI_t\}$$

の割引現在価値を極大化するものとする

$$\max V = \int_0^\infty \{R(K_t, L_t) - wL_t - qI_t\}\, e^{-rt}\, dt$$

s.t (1)(2)(3)

このような状況の下で、補助変数をλ、μとすると、現在値ハミルトン関数は

$$H = R(K, L) - wL - qI + \lambda I + \mu[wL + sqK - R(K, L)]$$

とかける。以下、誤解の発生する余地がない限り、時間を示すtは省略する。上記最適化問題の解が存在するならば、次の諸条件が満たされなければならない。

$$\max_{L} H \qquad (4)$$

$$\left\{\begin{array}{l} \lambda > q \Rightarrow I = \bar{I} \\ \lambda = q \Rightarrow I \in [\underline{I}, \bar{I}] \\ \lambda < q \Rightarrow I = \underline{I} \end{array}\right\} \qquad (5)$$

$$\dot{\lambda} = r\lambda - s\mu q \qquad (6)$$

$$\mu \geq 0 \qquad \mu[wL + s q K - R(K L)] = 0 \qquad (7)$$

$$\lim_{t \to \infty} \lambda e^{-rt} = 0 \qquad (8)$$

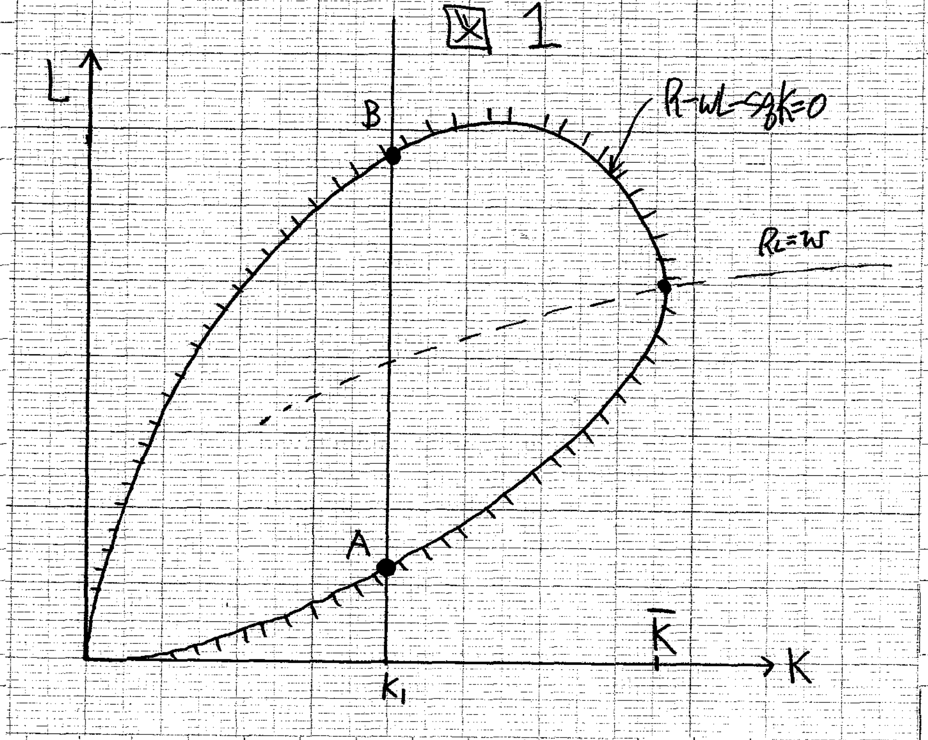
(4)～(8)を検討しよう。

(4)は、HをLに関して極大にすべきことを

示している。この場合、制約条件(3)が実効的であるケースと、そうでないケースを区別する必要がある。図1は制約条件(3)を図示したものである（95ページ参照）。これを等号で満たすKのうち最大のKを、$\bar{K}$としよう。この時、(4)によると、与えられたKの値が$\bar{K}$より大なる時には、制約条件(3)は無効であり、Kの値を所与としてLの最適値は

$$R_L(K, L) = w \qquad (9)$$

図1



を満たし、一意的に決まる。

一方、与えられたKの値が、$\bar{K}$より小なる場合には、制約条件(3)が実効的であり、Lの最適値は、Kが与えられているとして

$$R(K,L)-wL-sgK=0 \qquad (10)$$

を満たすはずで、このようなLは二つある。ここでは、企業は常に小さい方のLを選ぶものと仮定しよう。図1で、KがK_1の時、最適点は、A点とB点であるが、A点の方を選択

するわけである。この時，Lの最適値はKの一意関数となる。

$$L = L(K, w, s, g) \qquad (11)$$

$$R_L > w$$

また、(4)を計算すると

$$(1-\mu)(R_L - w) = 0$$

となるが、制約条件が実効的な場合には$R_L \neq w$が成立したから、$\mu = 1$であることがわかる。

次に最適投資計画を示す条件(5)(6)をみよう。λは投資のシャドープライスと考えられるから、(5)は、シャドープライスが投資材の価格より大きい場合には、できるだけの投資をし、逆の時にはできるだけ投資をしないのが最適であることを示している。(6)は、λの時間径路である。

まず、(6)の微分方程式を、Kの値により二つに分けて解こう。

(i)　$K < \overline{K}$のケース

この時、$\mu = 1$だったから、(6)は

$$\dot{\lambda} = r\lambda - sq$$

であり、これを解いて

$$\lambda = \frac{sq}{r} + Ae^{rt} \qquad (12)$$

を得る。Aは定数であり、(12)を横断性の条件(8)に代入すると、Aは0でなければならないことがわかるので、(12)は、結極

$$\lambda = \frac{sq}{r}$$

となるが、$s > r$であるから

$$\lambda > q \qquad (13)$$

である。(13)より、$K < \overline{K}$である限り、投資のシャドープライスは実際の市場価格を上まわり、できるかぎりの投資をするのが最適であることがわかる。(5)より、最適投資計画は

注）後に検討される

$$I = \bar{I} \qquad 0 \leqq t \leqq T^* \qquad (14)$$

ただしT*は、$\bar{I} \cdot T^* = \bar{K} - K_0$より求められる。（$K_0$は初期資本ストック）

(ii) $K \geqq \bar{K}$のケース

この場合、制約条件(3)は無効であり、したがって、(6)は

$$\dot{\lambda} = r\lambda - R_K$$

となり、規制のない場合の企業の分析と同一[注]

であり、また規制を受ける企業の分析としては興味の少ないものとなるので、ここでは$K < \bar{K}$のケースに議論を限定する。

以上で、雇用労働量及び資本ストックの最適経路がもとめられた。整理すると、$K < \bar{K}$の時

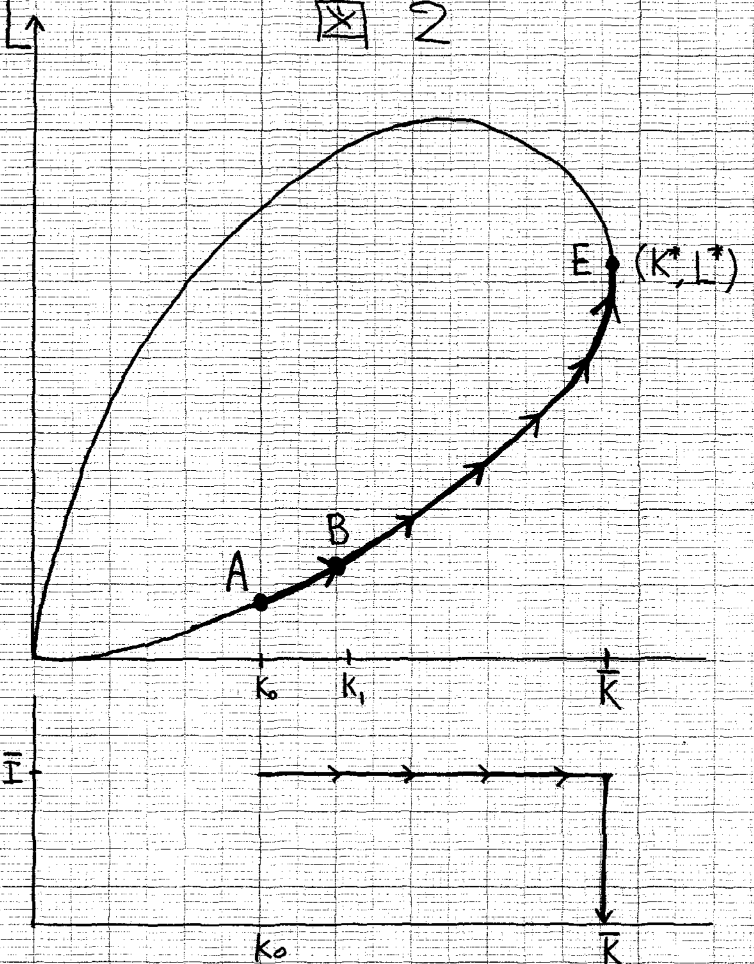
(i) 投資については、できるだけ投資をする。 $I = \bar{I} \qquad 0 \leqq t \leqq T^*$

(ii) 雇用労働量については、Kを所与とし

て　$R(K,L)-wL-sgK=0$，$R_L>w$ を満足する水準を選択する。

となる。図2は最適径路をK−L平面に描いたものである。初期資本ストックがK_0で与えられたとしよう。(ii)によって最適な雇用労働量はA点を満足するよう決められる。投資は(i)によって最大限行なわれる。次の期には、資本ストックは，$K_1=K_0+\bar{I}$ なる水準に決定され、(ii)よりB点が選ばれる。以下同様にして、最適径路はA−B−Eである。

図2



長期均衡を $\dot{K}=\dot{L}=0$ で定義し、この水準を (K^*, L^*) で表わそう。するとこの点で

$$\left.\begin{aligned} R_L(K^*, L^*) &= w \\ R(K^*, L^*) - wL^* - sqK^* &= 0 \\ K^* &= \overline{K} \end{aligned}\right\} \quad (15)$$

が成立している。この点は、アバーチ＝ジョンリンモデルの均衡点であった。すなわち、われわれのモデルの長期均衡点は、アバーチ＝ジョンリンモデルの均衡点となっていることがわかった。

パラメーターの長期均衡値に対する影響をみよう。(15)を全微分して

$$\begin{pmatrix} R_{LK} & R_{LL} \\ R_K - sq & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dK^* \\ dL^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} dw \\ L\,dw + qK\,ds + sK\,dq \end{pmatrix}$$

これより

$$\frac{\partial K^*}{\partial s} = \frac{qK}{R_K - sq} < 0 \qquad (16)$$

$$\frac{\partial K^*}{\partial w} = \frac{L}{R_K - sq} < 0 \qquad (17)$$

$$\frac{\partial K^*}{\partial q} = \frac{sK}{R_K - sq} < 0 \qquad (18)$$

$$\frac{\partial L^*}{\partial s} = \frac{-R_{LK}}{R_{LL}} \frac{\partial K^*}{\partial s} < 0 \qquad (19)$$

$$\frac{\partial L^*}{\partial w} = -\frac{R_{LK}}{R_{LL}} \frac{\partial K^*}{\partial w} + \frac{1}{R_{LL}} < 0 \qquad (20)$$

$$\frac{\partial L^*}{\partial q} = -\frac{R_{LK}}{R_{LL}} \frac{\partial K^*}{\partial q} < 0 \qquad (21)$$

が得られる。$R_K < rq < sq$ については、89ページで証明した。また

$$R_{LK} = R' Y_{LK} + R'' Y_L Y_K > 0$$

を仮定した。したがって、規制が強まるほど（sが小さくなるほど）、また要素価格が低いほど、生産要素使用量の長期均衡水準は大きい、ということになる。また、利子率rは長期均衡水準に影響を与えない。

$$\frac{\partial K^*}{\partial r} = \frac{\partial L^*}{\partial r} = 0 \qquad (22)$$

長期の生産量Y^*については

$$dY^* = \underset{\oplus}{Y_K}\, dK^* + \underset{\oplus}{Y_L}\, dL^*$$

より　$\frac{\partial Y^*}{\partial s} < 0$　$\frac{\partial Y^*}{\partial w} < 0$　$\frac{\partial Y^*}{\partial q} < 0$

である。

次にパラメーターの最適径路に対する影響（比較動学）をみよう。われわれのモデルで

は投資は外生的に与えられるので、投資に対する影響はみれない。資本ストックは

$$K = K_0 + \int_0^t \dot{K}\, dt$$
$$= K_0 + I t$$
$$(K < K^*)$$

したがって

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\partial K}{\partial I} = t \geq 0 \qquad \frac{\partial K}{\partial t} = I > 0 \\ &\frac{\partial K}{\partial K_0} = 1 > 0 \end{aligned}\right\} (23)$$

である。他のパラメーターは、K^*に影響を与

えるのみで、Kの径路には影響を与えない。

雇用労働量の径路については

$$R(K,L)-wL-sqK=0 \qquad (10)$$

を、Kを一定にして微分して

$$\left.\frac{\partial L}{\partial w}\right|_{K=const}=\frac{1}{R_L-w}>0 \qquad (24)$$

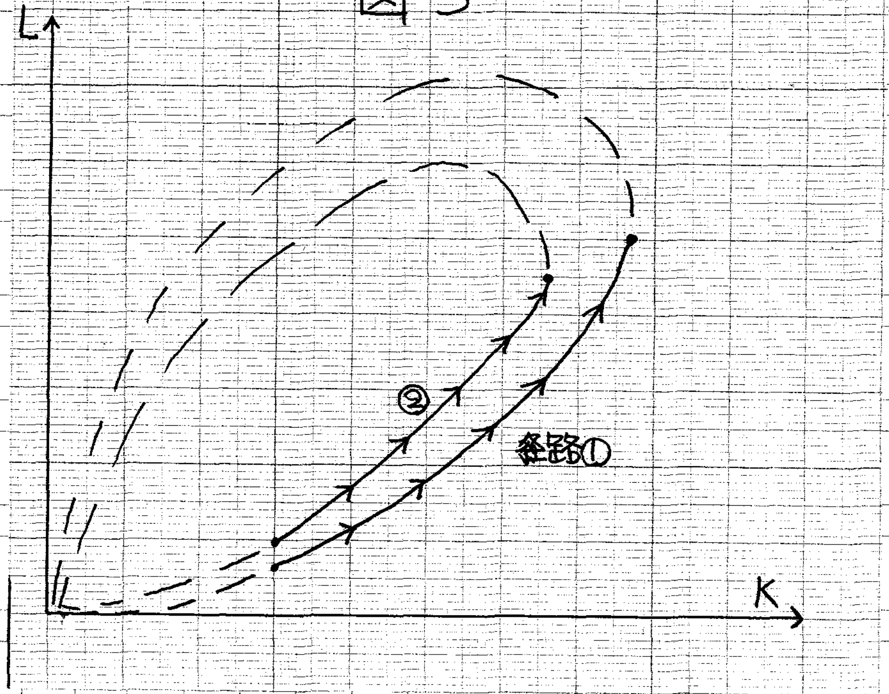
$$\left.\frac{\partial L}{\partial s}\right|_{K=const}=\frac{qK}{R_L-w}>0 \qquad (25)$$

$$\left.\frac{\partial L}{\partial q}\right|_{K=const}=\frac{sK}{R_L-w}>0 \qquad (26)$$

が成り立つ。したがって、規制が弱まるか、要素価格が高まると、雇用労働量は増大する。この影響は、長期均衡に対する影響とは逆である。図3で、s, w, qが増大すると、最適径路は①から②へシフトする。

また、(10)をKで微分して

$$\frac{\partial L}{\partial K}=\frac{sq-R_K}{R_L-w}>0 \qquad (27)$$



(27)と(23)より

$$\frac{\partial L}{\partial t} > 0 \quad \frac{\partial L}{\partial I} \geq 0 \quad \frac{\partial L}{\partial K_0} > 0 \qquad (28)$$

が成り立つ。以上でアバーチ＝ジョンソンモデルを動学化したが、規制のない場合との比較をするため、規制のない場合の企業の最適政策をまとめてみよう。

規制されていない企業の最適政策

今までの分析で、規制に関する制約条件(3)を取り除くと、規制されない企業の最適問題となる。最適解が存在するものとすると、次の条件が満たされなければならない。

$$R_L(K, L) = W \qquad (29)$$

$$\begin{cases} \lambda > q \Rightarrow I = \bar{I} \\ \lambda = q \Rightarrow I \in [\underline{I}\ \bar{I}] \\ \lambda < q \Rightarrow I = \underline{I} \end{cases} \qquad (30)$$

$$\dot{\lambda} = r\lambda - R_K(K, L) \qquad (31)$$

$$\lim \lambda e^{-rt} = 0 \qquad (32)$$

(29)より、Lは一意的に決定され

$$L = L(K, W) \qquad (33)$$

したがって、R_Kは次のように表わせる。

$$R_K[K, L(K, W)] = \phi(K) \qquad (34)$$

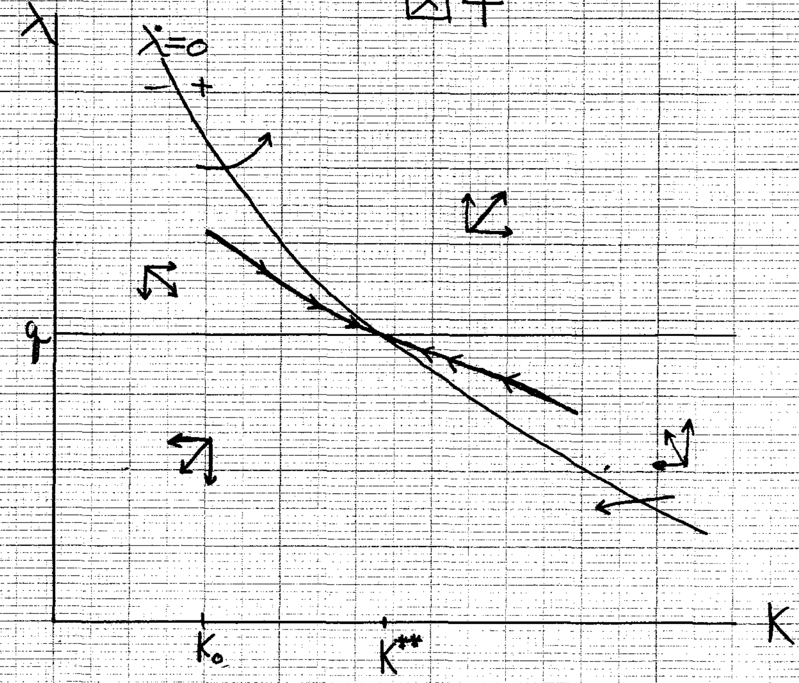
(30)、(31)は、次のようにも表わせる。

$$\begin{cases} \dot{K} = \bar{I} & \text{if} \quad \lambda > q \\ \dot{K} = \underline{I} & \text{if} \quad \lambda < q \\ \dot{K} = I \in [\underline{I}\,\bar{I}] & \text{if} \quad \lambda = q \end{cases} \qquad (35)$$

$$\dot{\lambda} = r\lambda - \phi(K) \qquad (36)$$

$\phi' < 0$を考慮して、(35), (36)より K−λ平面に時間経路を描くと図4のようになる。ここで $\underline{I} < 0$ を仮定しておく。図4のうちで、太線の径路が最適径路であり、他の径路は横断性の条件(32)より、排除される。図で K^{**}の水

図4



準は

$$q r = \phi(K^{**}) \tag{37}$$

より決定される。$K_0 < K^{**}$とすると、最適投資計画は、(35)より

$$\left.\begin{aligned} I &= \bar{I} \qquad 0 \leq t \leq T^{**} \\ \bar{I}T^{**} &= K^{**} - K_0 \end{aligned}\right\} \tag{38}$$

となる。

K^{**}を長期均衡資本ストックとし、この時の

Lを、長期均衡労働量L^{**}とすると、(29)と(31)より

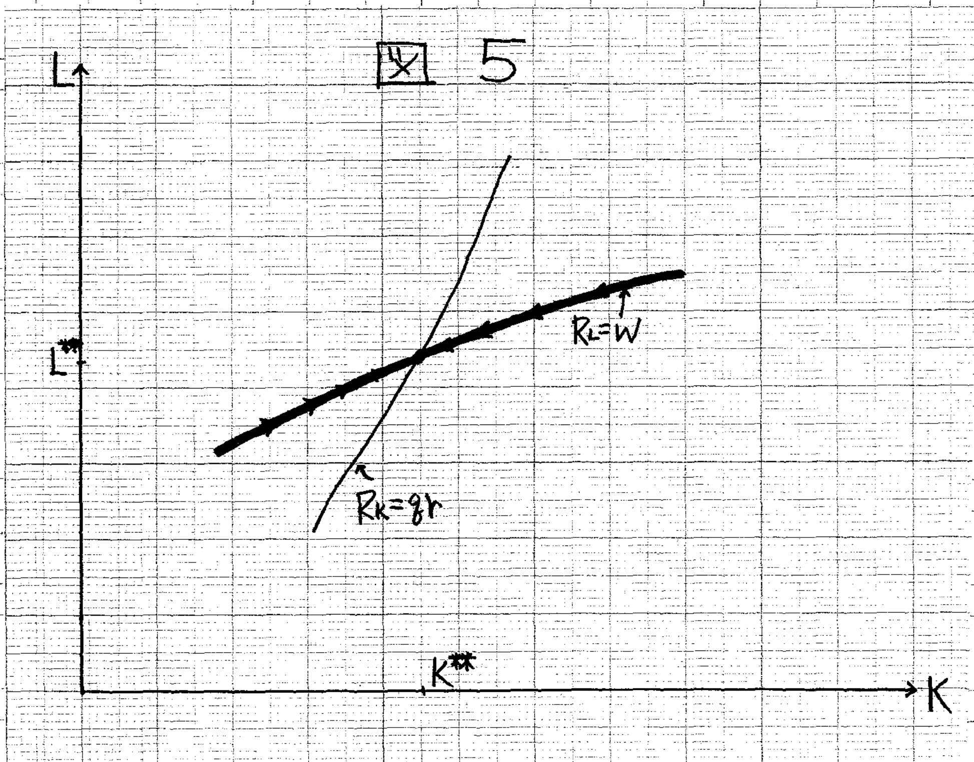
$$R_L(K^{**}, L^{**}) = w \tag{39}$$

$$R_K(K^{**}, L^{**}) = rq \tag{40}$$

図5は、K－L平面に最適経路を図示したものである。最適経路は、(29)より

$$R_L(K, L) = w \tag{29}$$

上にある。この曲線の傾きは



$$\frac{\partial L}{\partial K} = -\frac{R_{LK}}{R_{LL}} > 0 \qquad (41)$$

したがって、この曲線は右上がりである。

長期均衡点は、この曲線と

$$R_K(K, L) = rq \qquad (42)$$

との交点である。(42)より

$$\frac{\partial L}{\partial K} = -\frac{R_{KK}}{R_{KL}} > 0 \qquad (43)$$

(41)から(43)を引いて

注) 89ページ及び197における $R_K<rq$ の別証明である。

$$\left.\frac{\partial L}{\partial K}\right|_{R_L=w}-\left.\frac{\partial L}{\partial K}\right|_{R_K=rq}=\frac{R_{LL}R_{KK}-R_{LK}^2}{R_{LK}\ R_{LL}}<0$$

したがって，$K^{**}>0$，$L^{**}>0$ であれば図5の関係が成り立っている。また $R_K=rq$ 曲線の右側では

$$R_K<rq$$

であることもわかる。注)

次に長期均衡点における比較静学にしよう。(39)(40)を全微分して

$$\begin{pmatrix} R_{LK} & R_{LL} \\ R_{KK} & R_{KL} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} dK^* \\ dL^* \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} dw \\ rdq+qdr \end{pmatrix}$$

これより

$$\frac{\partial K^{**}}{\partial r}=\frac{qR_{LL}}{R_{LL}R_{KK}-R_{LK}^2}<0$$

$$\frac{\partial K^{**}}{\partial w}=\frac{-R_{KL}}{R_{LL}R_{KK}-R_{LK}^2}<0 \qquad R_{KL}>0 とする$$

$$\frac{\partial K^{**}}{\partial q}=\frac{rR_{LL}}{R_{LL}R_{KK}-R_{LK}^2}<0$$

$$\frac{\partial L^{**}}{\partial r} = \frac{-q R_{LK}}{R_{LL}R_{KK} - R_{LK}^2} < 0 \qquad R_{LK}>0 \text{ とする}$$

$$\frac{\partial L^{**}}{\partial w} = \frac{R_{KK}}{R_{LL}R_{KK} - R_{LK}^2} < 0$$

$$\frac{\partial L^{**}}{\partial q} = \frac{-r R_{LK}}{R_{LL}R_{KK} - R_{LK}^2} < 0 \qquad R_{LK}>0 \text{ とする}$$

が成立する。

次に比較動学をしよう。資本ストックは、

$K < K^{**}$のとき

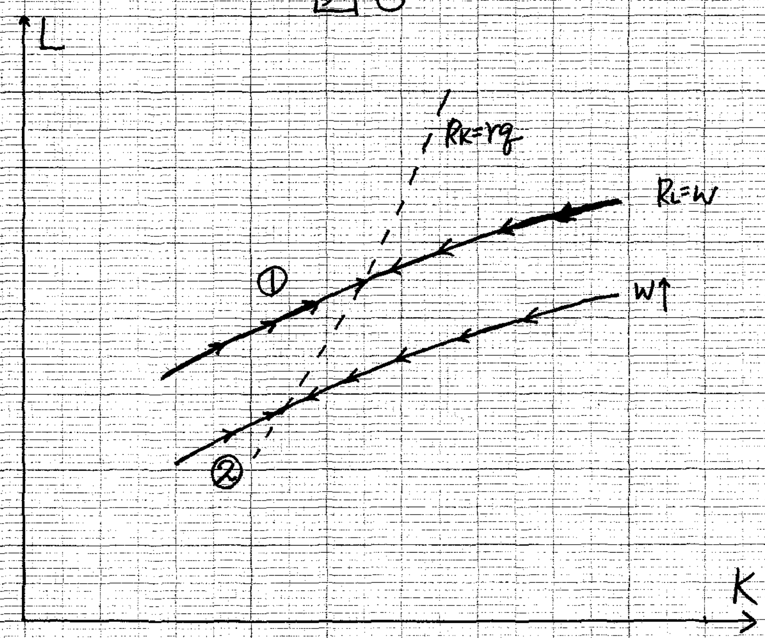
$$\left.\begin{aligned} K &= K_0 + \bar{I}t \qquad 0 \leqq t \leqq T^{**} \\ &= K(K_0, \bar{I}, t) \\ &\frac{\partial K}{\partial K_0} > 0 \quad \frac{\partial K}{\partial \bar{I}} \geqq 0 \quad \frac{\partial K}{\partial t} > 0 \\ &\bar{I}T^{**} = K^{**} - K_0 \end{aligned}\right\} \quad (44)$$

雇用労働量への影響は、(21)でKを一定にして微分して

$$\left.\frac{\partial L}{\partial w}\right|_{K=const} = \frac{1}{R_{LL}} < 0 \qquad (45)$$

(44)と(45)より、q, rは最適径路へ影響を

図6



与えないことがわかる。賃金率のみが径路に影響を与える。図6で、賃金率が上昇した時の経路は、②の径路である。

両径路の比較と要約

以上で、規制された企業と、規制を受けない企業の最適径路とパラメーターの影響をみた。これらを一括して、表1をうる。

表1において、第i行第j列の符号は、第

表 1

	規制された企業				規制されない企業			
	K	K^*	L	L^*	K	K^{**}	L	L^{**}
q		−	+	−		−		−
s		−	+	−				
r						−		−
w		−	+	−		−	−	−
I	+		+		+		+	
k_0	+		+		+		+	
λ	+		+		+		+	

行列の第i行のパラメーターに関する偏微分係数の、符号の正負を示している。

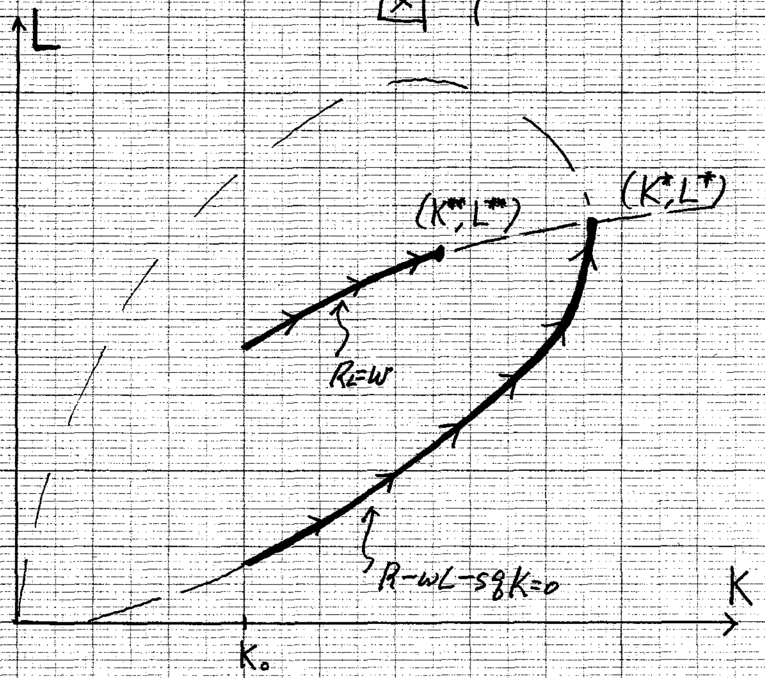
また、図2と図5を同一平面に描いたのが、図7である。長期均衡状態の比較は、既にアバーチ＝ジョンソンモデルのところで調べた。その結果を利用すると

$$K^* > K^{**} \tag{46}$$

$$L^* > L^{**} \tag{47}$$

$$Y^* > Y^{**} \tag{48}$$

図7



$$T^* = \frac{K^* - K_0}{I} > T^{**} = \frac{K^{**} - K_0}{I} \qquad (49)$$

$$K^*/L^* > K^{**}/L^{**} \qquad (50)$$

$$\left(\frac{|R_{KK}|}{K} > \frac{\overset{\oplus}{R_{KL}}}{L} \text{ とする} \right)$$

である。

この節では、アバーチ＝ジョンソンモデルに欠如している時間をモデルに導入した。投資を外生的に与えられているという不満は残るが、アバーチ＝ジョンソンモデルと動学モ

デルとの関係は明確になった。

§3・4　価格の規制と投資行動

既にみたように規制の方法は、資本利潤率以外にもある。この節では価格が規制された場合の企業の最適政策を吟味しよう。また投資計画の問題を掘り下げるため、投資を内生化しよう。新たに、次の事柄が仮定される。

(i)　生産関数について

$$\left.\begin{array}{ll} Y_t = F(K_t, L_t) & \\ F_K > 0 & F_L > 0 \\ F_{KK} < 0 & F_{LL} < 0 \\ F_{KL} = F_{LK} > 0 & \\ \begin{vmatrix} F_{KK} & F_{KL} \\ F_{LK} & F_{LL} \end{vmatrix} > 0 & \end{array}\right\} \quad (1)$$

(ii)　粗投資 I_t と純投資 $\dot{K}$ $\left(\equiv \frac{dK}{dt}\right)$ の関係は

$$\dot{K}_t = I_t - \delta K_t \qquad (2)$$

(δは減価償却率で時間を通じて一定)

(iii) 企業は、資本財を設置する際に、資本財購入費以外にも費用がかかる。この調整費用Cを、純投資の二次関数であるとし、次のように特定化する。

$$C(\dot{K}_t) = b \cdot (\dot{K}_t)^2 \qquad b>0 \qquad (3)$$

(iv) 企業は、価格について

$$P_t = \overline{P} + \theta \frac{WL_t}{Y_t} \qquad \overline{P}>0,\ \theta>0 \qquad (4)$$

で表わされる規制を受ける。尚、θは正の定数である。(4)は規制価格が平均労働費用の一次関数であることを示している。規制の仕方としては不等号で示されると思われるが、ここでは等号で示される場合を考える。またθ=0として

$$P = \overline{P}$$

なる規制が行なわれると需給ギャップが生ずる。したがって、θ>0なる規制が現実的であろう。

(v) 産出量について上限が課される。

$$Y_t \leqq \overline{Y} \qquad (5)$$

われわれが考えている企業は、電力、都市ガスなどである。これらの企業は産出量についても規制、または自主規制を受けているといえるであろう。規制(5)が課されない場合、産出量の上限が時間の関数として課される場合については、後に若干のコメントがなされるであろう。

(vi) 企業の目的は、ネットキャッシュフローの割引現在価値の極大にあるとする。t期におけるネットキャッシュフローは

$$\{p_t Y_t - w L_t - q I_t - C(\dot{K}_t)\}$$

で定義される。

最適経路

以上の仮定と、資本ストックの初期値が与

えられている時、最適問題は次のようである

$$\max_{I_t,\, L_t} \int_0^\infty \{P_t Y_t - wL_t - qI_t - C(\dot{K}_t)\} e^{-rt} dt$$

s.t. (2) (3) (4) (5)

K_0 = given

以上の最適問題を解くのに、制約条件(5)が実効的な場合と無効な場合を分けて考えよう。以下誤解のない限り時間tは略すことにする。

(i) (5)が無効な場合

ハミルトニアンHを次のように定義する。

$$H = \{\bar{P}Y + \theta w L_t - wL_t - q(\dot{K} + \delta K) - b(\dot{K})^2\} e^{-rt}$$

最適化の必要条件は次のようである。

$$H_L = 0 \Leftrightarrow \bar{p} F_L = w(1-\theta) \quad (6)$$

$$H_K = \frac{d}{dt}(H_{\dot{K}}) \Leftrightarrow \bar{p} F_K = q(\delta + r) + 2b(r\dot{K} - \ddot{K}) \quad (7)$$

$$\lim_{t \to \infty} \begin{pmatrix} H_{\dot{K}} \\ H_{\dot{L}} \end{pmatrix} = \lim_{t \to \infty} \begin{pmatrix} -(q + 2b\dot{K}) e^{-rt} \\ 0 \end{pmatrix} = 0 \quad (8)$$

(6)は雇用労働量に関する条件であり、意味を持つためには、$0<\theta<1$を仮定する必要がある。以下これを仮定する。

(7)は資本ストックに関する条件である。右辺の第一項$q(\delta+r)$はレンタルであり、第二項は調整費用から導き出されたものである。

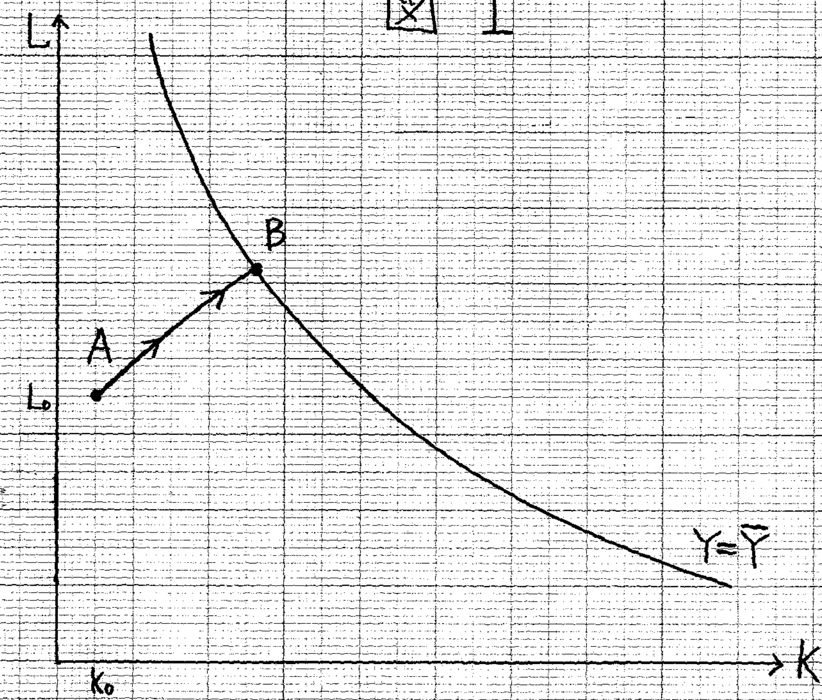
企業は、(6)(7)からなるシステムを解けばよい。まずKが与えられたとしよう。(6)から、最適なLが一意的に決まる。最適経路上では労働の限界生産力は一定である。このようにしてKとLが決まるとF_Kの大きさが確定する。次に企業は、(7)より$\dot{K}$(及び$\ddot{K}$)の大きさを決定する。すなわち純投資が決定される。するとKの大きさが変わり最初の状態にもどる。

投資行動の幾何学的説明

以下では、K−L平面で最適経路を考えよう。資本ストックの初期値K_0で与えられてい

る。企業は、まず(6)を満たすよう雇用労働量をL_0に決定する。図1のA点がこれである。A点では条件(6)は満たされているが、条件(7)については何ともいえない。K_0が小さい時には、$pF_K > q(\delta+r)$であろう。そこで企業は、(7)に従って$\dot{K}(>0)$を決定する。安定的な径路上ではKと$\dot{K}$の符号は異なるので$\dot{K}$の符号は確定する。最適径路上で資本ストックが増大すると、(6)により労働量も増大する。なぜなら、(6)を微分して

図1



$$\frac{dL}{dK} = -\frac{\overset{\oplus}{F_{LK}}}{\underset{\ominus}{F_{LL}}} > 0$$

である。資本ストックが増大しても $\bar{p}F_K > q(\delta+r)$ である限り投資は続けられる。ただし、Kが増大するにつれ $\bar{p}F_K$ の値は減少するから、最適純投資量 $\dot{K}$ は、Kの減少関数である。

$$\frac{d\dot{K}}{dK} < 0$$

以上の径路は、K−L平面で、A点からB点への矢印の径路で示される。定常解 (K^*, L^*)

は、$\dot{K} = \ddot{K} = 0$ として

$$\bar{p}F_L(K^*, L^*) = w(1-\theta)$$

$$\bar{p}F_K(K^*, L^*) = q(\delta+r)$$

したがって、$\bar{Y} < F(K^*, L^*)$ ならば、定常解に到達する前に制約条件(5)が実効的になる。B点がこれである。

(ii) (5)が実効的な場合

(5)が等号で成立する場合、産出量は変わら

ないので、企業は予想総費用の割引価値を極小化することになる。問題を整理すると

$$\underset{I,L}{\mathrm{Min}} \int_0^\infty \{w(1-\theta)+q(\dot{K}+\delta K)+b(\dot{K})^2\} e^{-rt}dt$$

$$\text{s.t.} \quad F(K, L) = \bar{Y}$$

$$K_0 = K$$

ハミルトニアンを次のように定義する。

$$H = \{w(1-\theta)+q(\dot{K}+\delta K)+b(\dot{K})^2+\lambda(\bar{Y}-F(K,L))\} e^{-rt}$$

必要条件は(i)と同様に

$$H_L = 0 \iff w(1-\theta) - \lambda F_L = 0 \qquad (9)$$

$$H_K - \frac{d}{dt}(H_{\dot{K}}) = 0 \iff q(\delta+r) - \lambda F_K + 2b(r\dot{K} - \ddot{K}) = 0 \qquad (10)$$

$$H_\lambda = 0 \iff \bar{Y} = F(K, L) \qquad (11)$$

$$\lim_{t\to\infty}\begin{pmatrix} H_{\dot{K}} \\ H_{\dot{L}} \end{pmatrix} = \lim_{t\to\infty}\begin{pmatrix} (q+2b\dot{K})e^{-rt} \\ 0 \end{pmatrix} = 0 \qquad (12)$$

(9)〜(11)よりλを消去しよう。

$$\begin{cases} \ddot{K} = \dfrac{2br\dot{K} + q(\delta+r) - \dfrac{w(1-\theta)}{F_L}F_K}{2b} & (13) \\ \bar{Y} = F(K, L) & (11) \end{cases}$$

(13)、(11)の微分方程式をK−$\dot{K}$平面で解こう。この微分方程式の定常解(K^{**}, L^{**})は、

$\dot{K}=\ddot{K}=0$として

$$\frac{F_K(K^{**}, L^{**})}{q(\delta+r)} = \frac{F_L(K^{**}, L^{**})}{w(1-\theta)}$$

$$F(K^{**}, L^{**}) = \bar{Y}$$

で定められる。図2で、定常解は、特異線$\ddot{K}=0$と，特異線$\dot{K}=0$の交点である。

特異線$\dot{K}=0$は、(13)と(11)より

$$2br\ddot{K} + q(\delta+r) - \frac{w(1-\theta)}{F_L} F_K = 0$$

$$\bar{Y} = F(K, L)$$

で定義される。その傾きは負である。なぜなら

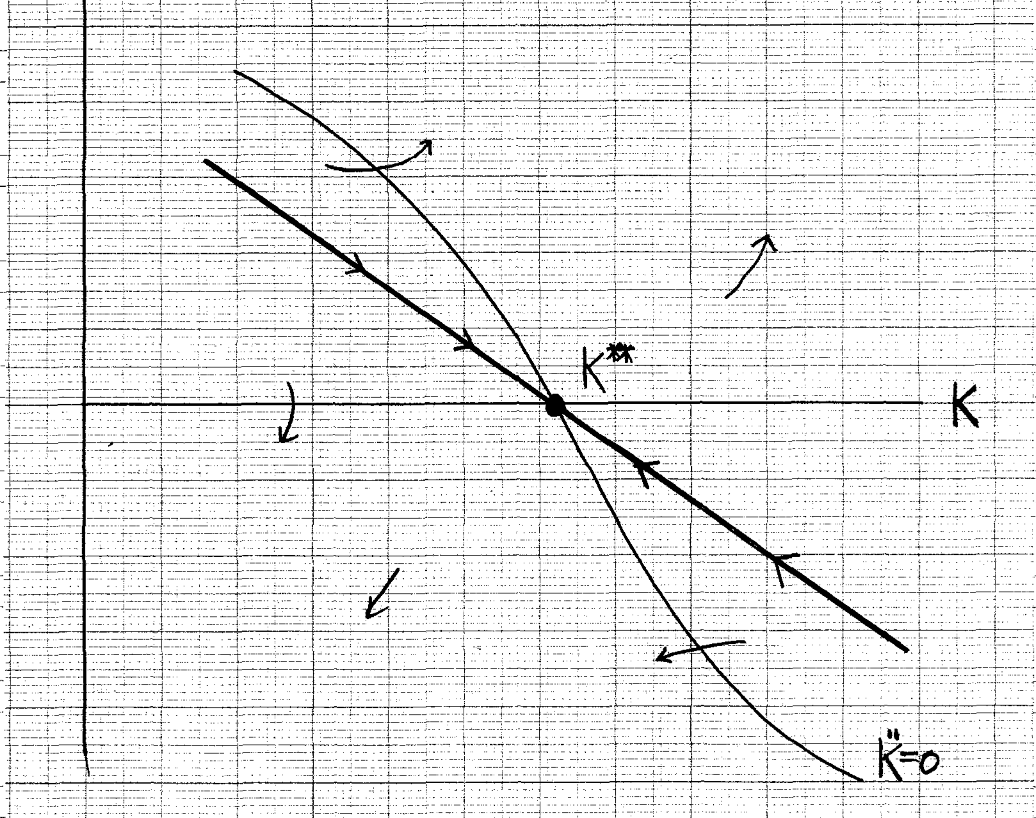
$$\frac{d\dot{K}}{dK} = -w(1-\theta)\frac{\tilde{H}}{2brF_L^3} < 0$$

ここで

$$\tilde{H} = \begin{vmatrix} 0 & F_K & F_L \\ F_K & F_{KK} & F_{KL} \\ F_L & F_{LK} & F_{LL} \end{vmatrix} > 0$$

であるから。

図2



特異線 $\dot{K}=0$ の上側では $\dot{K}>0$、下側では $\dot{K}<0$ であり、特異線 $\ddot{K}=0$ の上側では $\ddot{K}>0$、下側では $\ddot{K}<0$ であるから、図2のごとく位相図が描ける。最適径路は太線の矢印で示されている。他の径路は、横断性の条件(12)より排除される。以上、われわれは、最適資本径路が定常解に収束することをみた。

投資関数の導出

(13)，(11)を定常解(K^{**}, L^{**})の近傍で線形近似

$\dot{L}$、Lを消去すると次式を得る。

$$\ddot{K}=\frac{w(1-\theta)\frac{\hat{H}(K^{**},L^{**})}{F_L(K^{**},L^{**})^3}(K-K^{**})+2br\dot{K}}{2b}$$

すなわち

$$\ddot{K}-r\dot{K}-\left\{\frac{w(1-\theta)\hat{H}(K^{**},L^{**})}{2b\,F_L(K^{**},L^{**})^3}\right\}(K-K^{**})=0 \quad (14)$$

微分方程式(14)は、二階の線形微分方程式である。固有方程式の二根をα_1，α_2とすると、α_1 α_2は

$$\alpha^2-r\alpha-\left\{\frac{w(1-\theta)\hat{H}(K^{**},L^{**})}{2b\,F_L(K^{**},L^{**})^3}\right\}=0$$

の二根である。

$$\alpha_1\alpha_2=-\left\{\frac{w(1-\theta)\hat{H}(K^{**},L^{**})}{2b\,F_L(K^{**},L^{**})^3}\right\}<0$$

より、定常解が鞍点であることがわかる。

(14)を解くと

$$K-K^{**}=Ae^{\alpha_1 t}+Be^{\alpha_2 t} \quad (15)$$

$(\alpha_1<0 \quad \alpha_2>0$ とする$)$

となる。横断性の条件より B=0 であり、初期条件より $A=K-K^{**}$ であるから、これを微分すると

$$\dot{K} = \alpha_1 (K - K^{**}) \qquad (16)$$

$$\alpha_1 = r/2 - 1/2\sqrt{r^2 + 4\left\{\frac{w(1-\theta)A(K^{**}, L^{**})}{2bF_L(K^{**}, L^{**})^3}\right\}}$$

(16)が投資行動を示している。α_1は調整速度である。最適純投資は、実現の資本ストックと長期均衡値の差を一定の割合でうめていくことになる。

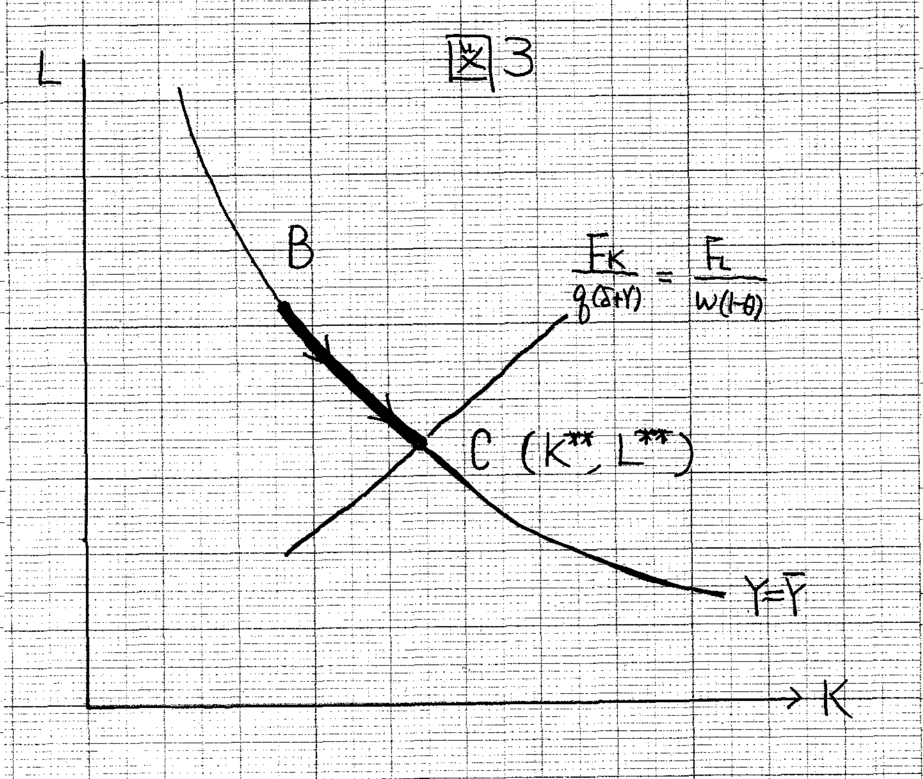
投資行動の幾何学的説明

(i)の場合と同様に K−L平面で幾何学的に説明しよう。初期時点において企業はB点に位置しているとしよう。条件(ii)は満足している。しかしながら、B点では

$$\frac{F_K}{q(\delta+r)} > \frac{F_L}{w(1-\theta)}$$

であり、~~定常~~状態ではない。したがって企業は、(ii)に従って $\dot{K}$及び$\dot{K}$の大きさを決定する。

図3



太い矢印で示されたB点からC点への径路が最適径路である。

(i)(ii)を合わせて一般的な解を得る。図4は(i)(ii)の径路を合わせたものである。初期資本ストックがK_0で与えられたとしよう。企業はA点からB点へと資本ストックと雇用労働量を調整する。産出量の上限がない場合、あっても無効な場合は、さらにD点に向かう。ここでは、B点で産出量の上限に直面したとし

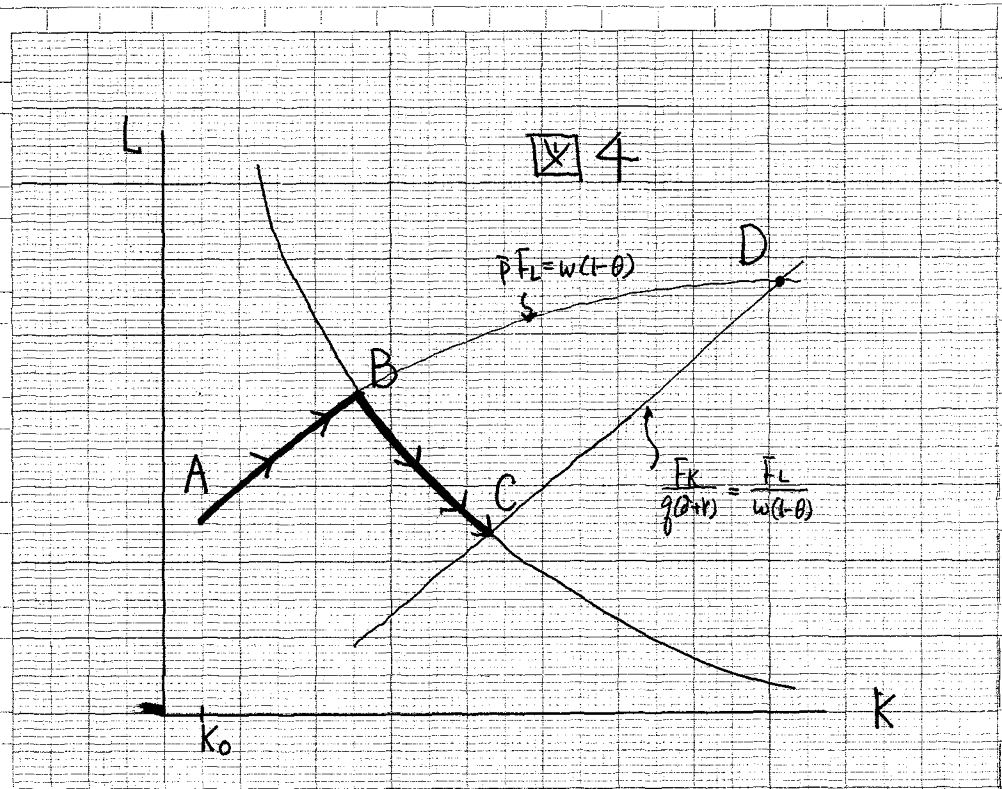


図4

よう。このとき、B→Cが最適経路となる。A→B→Cを通じて、資本ストックは増大しつづけ、雇用労働量はA→Bで増加し、B→Cで減少する。

若干の拡張

制約条件(5)について、若干の拡張、または検討をしよう。

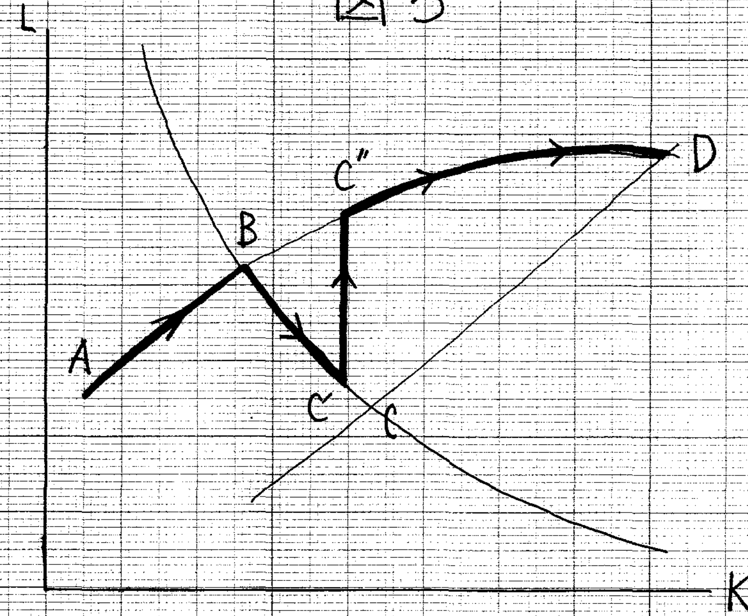
(i) ある時点で上限がとり去られる場合

制約条件(5)は、時間を通じて常に一定の生産量の上限が課されると仮定している。これに対し、T時点以後はこの規制がなくなるとすると、(5)は

$$Y \leqq \bar{Y} \qquad 0 \leqq t \leqq T \qquad (5)'$$

としなければならない。この場合の最適政策も、今までの議論をくつがえすものでない。企業の最適政策は、T時点までこれまでの議論とまったく同じである。図5で、企業は、

図5



T時点までに、A—B—C'の径路を辿ったとしよう。T時点での企業の最適政策は、労働を瞬時的に調節して、C'点に移動することである。これは、われわれが、労働について調整コストを考えていないからである。その後の最適径路はC'—Dである。

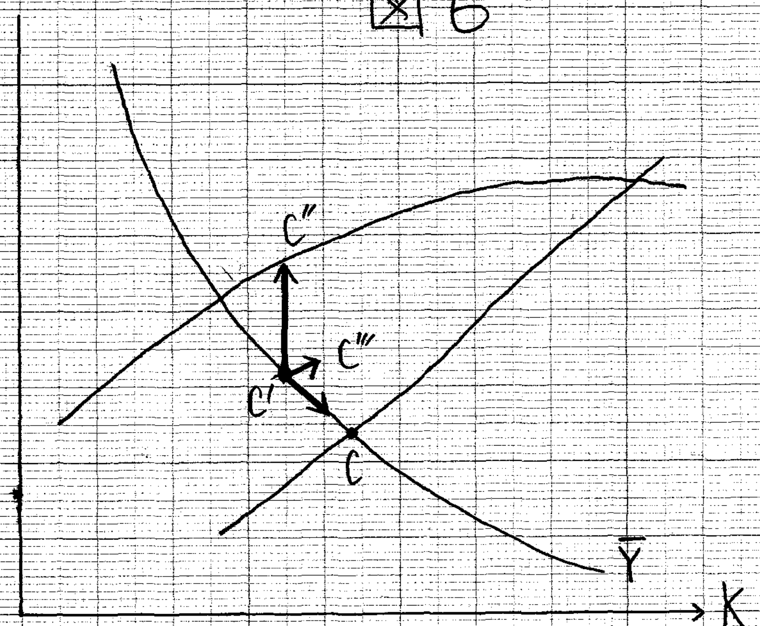
(ii) 産出量の上限が時間の関数である場合

次に規制される産出量が時間に依存する場合を考えよう。この時，制約条件(5)は

$$Y \leqq \bar{Y}(t) \qquad (5)''$$

となる。この場合も、図6で直感的に理解しよう。t時点において、産出量の上限が$\bar{Y}$で与えられており、企業の資本ストックと労働の組合わせはC'点であるとする。次の時点で、産出量の上限が増大したなら、資本ストックと労働はどのように変化するかを考えてみよう。極端な場合として、産出量の上限が無限大の場合は、C'→C''の径路を選択すること

図6



は既にみた。また、逆に産出量の上限が変わらなければ、C'→Cの経路が選ばれることもみた。一般に上限が増大した場合は、これらの中間で径路は、C'→C''となろう。すなわち、上限が除々に変化する場合には、資本ストック、労働量とも漸次調整されるであろう。

$\bar{P}$，θの影響

当局の政策変数としては，$\bar{P}$とθもある。

これらの影響は、容易にみることができる。

長期均衡に対する影響を調べると

$$\frac{\partial L^*}{\partial \bar{P}} > 0 \qquad \frac{\partial K^*}{\partial \bar{P}} > 0$$

$$\frac{\partial L^*}{\partial \theta} > 0 \qquad \frac{\partial K^*}{\partial \theta} > 0$$

$$\frac{\partial L^{**}}{\partial \bar{P}} = 0 \qquad \frac{\partial K^{**}}{\partial \bar{P}} = 0$$

$$\frac{\partial L^{**}}{\partial \theta} > 0 \qquad \frac{\partial K^{**}}{\partial \theta} < 0$$

である。

調整費用がない場合

最後に調整費用がない場合、またはかからない場合を考えてみよう。制約条件(5)は等号で成り立つとする。最適問題は

$$\underset{I,L}{\mathrm{Min}} \int_0^\infty \{w(1-\theta)+q(\dot{K}+\delta K)\} e^{-rt} dt$$

$$\text{s.t.} \quad F(K, L) = \bar{Y}$$

$$K_0 = \text{given}$$

この解は、静学に帰して

$$\left.\begin{aligned} \frac{F_K}{q(\delta+r)} &= \frac{F_L}{w(1-\theta)} \\ F(K,L) &= \overline{Y} \end{aligned}\right\} \quad (17)$$

(17)を満たすKとLの組合わせは、図3、図4、図5におけるC点で示される。それゆえ、調整費用がない場合の企業の最適政策は、初期条件にかかわらず、C点での資本ストックおよび労働に瞬時的に調整し、その後はその水準を維持することである。この水準は、調整費用を考えたモデルの長期水準である。

この節では、価格と産出量を規制された企業の最適政策をみた。図4で、最適径路は、A→B→Cで示された。長期均衡点Cでは、短期的にも効率的な生産が行なわれている。その他の点では、短期的にみて、労働が過剰、資本が過少であることがわかった。

参考文献

2章の参考文献の他に

[1] Arrow, K. J., 'Optimal Capital Policy with Irreversible Investment,' in Value, Capital, and Growth, ed. by J. N. Wolfe, Edinburgh University Press, 1968.

[2] Barro, R. J. and H. I. Grossman 'A General Disequilibrium Model of

Income and Employment,' American Economic Review (March 1971)

[3] Bowden, R. J., 'On Constrained and Unconstrained Models of the Investment Accelerator,' The Economic Record (June 1974)

[4] Brechling, F., Investment and Employment Decisions, Manchester University Press 1975.

[5] Eisner, R., and Strotz, R. H, '

Determinants of Business Investment,'
in Impacts of Monetary Policy, by D.B.
Suits et all., Englewood Cliff, N.J.,
Prentice-Hall. 1963.
[6] Gould, J.P., 'Adjustment Costs in
the Theory of Investment of the Firm,'
Review of Economic Studies (January 1968)
[7] Haavelmo, T., A Study in the Theory of
Investment, Chicago Press. 1960.
[8] Jorgenson, D., 'Capital Theory and

Investment Behavior,' American Economic
Riview (May 1963)
[9] Lucas, R.E., 'OpTimal Investment Policy
and the Flexible Accelerator,'
International Economic Riview (February 1967)
[10] Lucas, R.E., 'Adjustment Cost and
the Theory of Supply,' Journal of
Political Economy, (August 1967)
[11] 佐藤光「不完全競争企業の最適投資
・価格政策―宇沢モデルを中心として

―』『季刊 理論経済学』(August 1977)

[12] Takayama, A., Mathematical Economics, The Dryden Pres, 1974.

[13] Treadway, A. B., 'On Rational Eenterp-reurial Behavior and the Demand for Investment,' Riview of Economic Studies, (April 1969)

[14] Uzawa, H., 'The Penrose Effect and Optimal Growth,' Economic Studies Quarterly (March 1968)