琉球大学学術リポジトリ

ヒックス型新オーストリア資本モデルの特性

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学法文学部
	公開日: 2009-08-13
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 大城, 肇, Oshiro, Hajime
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.24564/0002004803

ヒックス型新オーストリア資本モデルの特性

大城　　肇

1　はじめに

自らの資本に関する3冊の著書『資本と時間』において、J.ヒックスはベーム・バヴェルクーヴィクセルーハイエクの流れを汲む資本理論を再構成し、その「新オーストリア」理論によって資本をめぐる種々の興味ある側面に新たな光をあてた。1939年の『価値と資本』でオーストリア理論のもつ「真理の核心」(the core of truth)を発見することの必要性を説き、1965年の『資本と成長』で「移行過程」(Traverse)の分析を試みたヒックスは、1973年の『資本と時間』でこれらの概念を深化・結実させたのである。

ヒックスの新オーストリア資本理論は、旧オーストリア資本理論のもつ固定資本をめぐる理論的難点を克服したところに斬新さをもつ。ヒックスは、基本的な生産過程を旧オーストリア理論の「1時点投入－1時点産出」(point input-point output)から「1連の投入－1連の産出」(sequence of inputs -sequence of outputs)へ拡張することによって、新オーストリア理論において固定資本についての取扱いを容易にすることができたのである。この点こそが、新オーストリア理論が旧オーストリア理論に対してなした大きな変更点である。

もっとも、ヒックスの新理論が「オーストリア派」の系統に属するといわれる所以は、旧オーストリア理論同様、生産過程における時間構造ないし時間要素を重視しているからにほかならない。このように時間構造を重視して構築されるヒックス型新オーストリア資本モデルは、経済が恒常状態を外れて運行する移行過程の分析に際し優れた威力を発揮することが示される。実際、ヒックス自身、恒常状態の研究について、それは「目的に対する一手段にすぎない」として彼の理論の卓越性が移行過程の分析において見出される

ことを強調している(Hicks(1973)p.47)。

ところで、われわれは、ヒックス型オーストリア資本モデルの拡張を試みてきた。これまでのこの分野における個人的な contributions の中からいくつかを纏めるのが本小稿のねらいである。

2　オーストリア資本モデルの生産過程

1960年代のいわゆるケンブリッジ資本論争は、新古典派の生産関数の概念とりわけ異質の資本の集計に関して議論を展開したが、いま一つの難点である生産過程の時間構造を無視しているという批判に対しては、殆ど注意を払うことはなかった。後者について既に議論を展開していたのは、周知のとおりオーストリア学派の資本理論であった。

生産の時間側面を強調したオーストリア学派の理論的貢献は、1930年代以降の度重なる資本論争の過程で次第に忘れ去られてしまっていた。しかし、1970年代に入ると、ほぼ時を同じくして、オーストリア資本理論を現代経済理論の中で再評価しようという試みがいくつか現れた。その流れは大別して二つのグループに分けことができる。

一つは、Hicks(1973)の「新」オーストリア資本理論である。とりわけ、Hicks(1973)はオーストリア資本モデルのもつ生産過程の垂直的時間構造に着目し、生産過程を「年齢」をもったアクティビティ単位として捉えている。Hicks(1973)は、迂回生産方法や平均生産期間、時間選好という旧オーストリア学派の基本的な概念は一切用いておらず、それらの概念を用いないモデルの拡張展開を行っている。

これに対し、迂回生産の優位性や時間選好という概念を用いて、利子率の正値性を説明しようとするグループがある。Faber(1979)をはじめとするドイツ系学者等の「現代」オーストリア資本理論である。

われわれは、これまで主として Hicks 流の新オーストリア資本モデルの研究を続けてきたが、Hicks(1973)が強調しなかったオーストリア学派の分析概

念がどのようなものであったかを眺めておくのも有益であろう。

Hicks(1973)の要約するところによれば、オーストリア学派の資本理論は、

(1) 資本主義的生産を時間を要する生産として定義すること、

(2) 用いられた資本量を用いられた時間量の指標として定義すること、

(3) 利子下落の生産構造に及ぼす効果を用いられた時間量の増加にあるものとして定義すること、

をもってその骨格としている。すなわち、生産過程のもつ時間構造を重視し、生産過程は時間を通じてひとまとまりのものとみなすのが、旧オーストリア学派の特徴である。Hicks(1973)は、オーストリア学派の基本的生産過程は、ある特定の期に産出される予定の生産物に、それ以前の特定の日付をもつ一連の何単位かの投入が結びつけられた連続投入・一時点産出型技術からなると見ている。

Stackelberg（1941/43）の分類に従うと、旧オーストリア資本モデルの中心的な生産過程（技術）は、モデルⅡである（表１参照）が、伝統的に言われる旧オーストリア資本モデルの基本タイプはモデルⅠである。このようなオーストリア学派の体系に当てはまる生産技術は、流動資本（ないし運転資本）のみを使用する技術である。

表１　旧・新オーストリア理論モデルの生産過程

inputs ＼ outputs	一　時　点	連　　続
一　時　点	旧オーストリア理論 （モデルⅠ）	旧オーストリア理論 （モデルⅢ） （モデルⅣ）
連　　続	旧オーストリア理論 （モデルⅡ）	新オーストリア理論 （ヒックス・モデル）

旧オーストリア学派の体系に対して、Hicks(1973)は固定資本の内部化が行

えるモデル構築をしている。そのポイントは、output として一連の統合的に生産される生産物を扱えるような体系づくりをすることである。

したがって、旧オーストリア・モデルが基本的にもっていた一時点投入－1時点産出型生産過程に代わり、一連の投入のフローを一連の産出のフローに変形する技術を基本的な生産過程としてモデルに組み込むことであった。このようなモデルの拡張によって、固定資本を生産過程に内部化するに当たっての困難性が克服され、資本使用的生産の概念が一般化されたのである。

生産過程を複雑化しモデルを拡張する場合、オーストリア学派の基本概念である平均生産期間と生存基金について根元的な問題が生じる。例えば、Faber(1979)によると、以下のような問題点が指摘できる。

① 生産過程に連続的な投入が行われると、平均生産期間の概念は有効であり得るか。

② 非定常状態ないし非恒常状態において平均生産期間は定式化できるか。

③ 耐久資本財が生産に用いられるとき、平均生産期間はどのように定義されるか。

④ 労働は唯一の本源的生産要素と仮定されるが、この仮定は正当化されるか。

⑤ 生存基金の価値の一定性が仮定されるが、この仮定はモデル・コンシステントであり得るか。

⑥ 生存基金を構成する要素は何か。

オーストリア学派の資本理論（旧モデル）は、生産過程の時間構造を重視したものの、基本概念が上述のような理論的欠陥をもっていたため、経済動学分野で積極的な支持は得られなかった。

次に、オーストリア学派の平均生産期間の概念について若干のまとめをしておきたい。平均生産期間がそれ本来の目的にそった有効な分析概念となるためには、以下の二つの要件が付されなければならない。第一点は、生産において用いられるすべての資本財は流動資本財でなければならないという要

件である。つまり、どの資本財も生産過程へ参加すれば、一期間（一時点）においてすっかり消費されてしまい、耐久性をもつ機械設備等々は一切存在しない。第二点は、利子率は単利でなければならないという要件である。換言すれば、複利の利子率の場合に生ずるように、新たな利子収益はあってはならないのである。

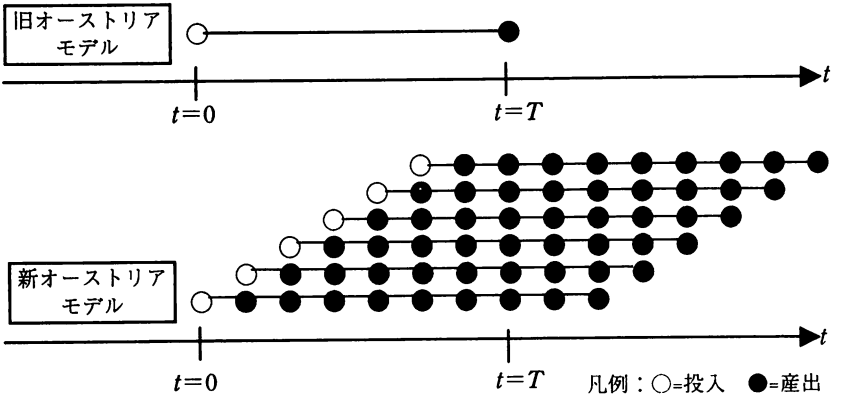
これら二つの要件を必要とするオーストリア学派の資本理論は、したがって固定資本をうまく処理することができないという欠陥をもっていた。この理論的欠陥に光を当てたのが、Hicks(1973)によって展開された新オーストリア資本理論である。表2は、旧オーストリア・モデルと新オーストリア・モデルの相違点のいくつかを一覧にしたものである。

表2　旧・新オーストリア・モデルの比較

	旧オーストリア・モデル	新オーストリア・モデル
投入－産出	1時点投入－1時点産出	連続投入－連続産出
資本特性	流動資本	固定資本
技術指標	迂回性	効率改善指数
利子率決定因	迂回性の優位性、時間選好	貨幣的要因（需給）

また、旧オーストリア・モデルの1時点投入－1時点産出と新オーストリア・モデルの連続投入－連続産出の概念は、図1に示されるとおりである。

図1　旧・新オーストリア・モデルの生産過程



3　ヒックスの基本定理とその限定事項

0期に開始され N　期の物理的寿命を有する任意の生産過程を考える。当該生産過程の t 期 $(t\in[0, N])$ における投入 $a(t)\geqq 0$ や産出 $b(t)\geqq 0$ は期首において入手・販売され、純産出 $y(t)\gtreqless 0$ は $y(t)=b(t)-a(t)$ で定義されるものとする。このときのヒックス型新オーストリア資本モデルの生産過程は、

$$\{[a(t),\ b(t);y(t)]_{t=0}^{N}\}$$

で表現される。なお、$a(t)$ と $b(t)$ については、以下のように想定される。

$$\begin{cases} a(t)=\begin{cases} a_c & \text{for} \quad t=0 \\ a_u & \text{for} \quad 1\leqq t\leqq n \end{cases} \\ b(t)=\begin{cases} 0 & \text{for} \quad t=0 \\ 1 & \text{for} \quad 1\leqq t\leqq n \end{cases} \end{cases}$$

ここで、a_c は建設期間の投入係数、a_u は操業期間の投入係数である。

いま、当該生産過程が T 期 $(T\leqq N)$ で最適に截頭されるものとすると、0期で評価したその資本価値 $k(r;0,\ T)$ は、

$$k(r;0,\ T)=\sum_{t=0}^{T} y\ (t)\,(1+r)^{-t}$$

で与えられる。ヒックスの基本定理とは、所与の T、$y(t)$ について

$$\partial k(r;0,\ T)/\partial k<0$$

が成立することである。換言すれば、「極限的な場合を除き、利子率の下落はあらゆる生産過程の資本価値曲線を上昇させ全範囲にわたって上昇させ、利子率の上昇はそれを下降させる」というのが基本定理の内容である。

このヒックスの基本定理をめぐって、少なくとも三つの限定事項を指摘することができる。すなわち、

（ｉ）一部門モデルである、
（ii）利子率は各期等しい（すべての t 期において同一の利子率が支配する）、および
（iii）残存価値は零である（無費用で截頭が実行可能である）。

これらの限定事項は、ヒックス型新オーストリア資本モデルそのものがもつ限界を示している。（ｉ）については、部門間の連関構造を明示的に取扱うことによってクリアすることが可能であり、われわれは別の機会に一試論を展開したところである。（ii）については期においてが支配するものとして利子ベクトル $r=[r_t]$ を導入することによって、（iii）については残存価値 D について D に関して条件を緩めることによって、Hicks モデルの拡張を図ることが可能である。ここで問題となるのは、これらの限定事項を緩和したときに、基本定理の成立ないし資本価値の単調性が保証されるかどうか、ということである。

上記の限定事項のうち（ii）と（iii）を緩めた議論には、例えばFlemming and Wright（1971）がある。Flemming and Wright（1971）の議論は、直接的には Arrow and Levhari（1969）の截頭定理の一般化を図ったものである。以下では（ii）と（iii）に焦点を当てて分析を進めることにする。

さて，θ 期に開始され任意の S 期で截頭される生産過程の 0 期で評価した資本価値 $k(r;\theta,S)$ を定義しなければならないが，その前に残存価値の取扱いを厳密にしておく必要がある。任意の截頭期 S で評価した S 期以降当該生産過程の終了期 ω 期までの $D(S)$ の現在価値を $z(r;S)$ で表わすことにすると，$z(r;S)$ は次のように定義できる。

$$(1)\quad z(r;S) = D(S)\sum_{t=S}^{\omega} R^{-(t-S+1)} \text{ for } S\in[0,T].$$

なお，T 以前の S については，実行可能な最適截頭期 T に対して仮想上の截頭期として扱う。

S を任意の截頭期とすると，資本価値は次式で与えられる。

(2) $k(r;\theta,l)=\sum_{t=\theta}^{S} y(t)R^{-t}+z(r;s)R^{-l}$ for $\theta\in[0,S]$, $l\in[s,\omega]$.

この定義に従うと，最適截頭期が T である θ 期に開始された生産過程の資本価値は，

$$k(r;\theta,T)=\sum_{t=\theta}^{T} y(t)R^{-t}+z(r;T)R^{-T},$$

最適截頭期（$\theta=T$）の資本価値は，

$$k(r;T,T)=[y(T)+z(r;T)]R^{-T},$$

截頭期以降（$<\theta$）の資本価値は，

$$k(r;\theta,l)=z(r;T)R^{-l}$$

となる。

われわれの分析のねらいは，(2)式で定義される資本価値の単調性が成立するための条件を検討することである。この検討は次節で行われるが，そのための準備としていくつかの概念を提示しておこう。二つの利子ベクトル r と r' を考え，それぞれについて選ばれた截頭期を T および T' とする。そして r と r' について次のように約束する。

(3) $[r<r']\Leftrightarrow[r_\tau\geqq r_\tau'$ for all $\tau<T]$.

必要とされる概念は，以下のように定義される。

定義１．最適截頭期

$k(r;0,t)\leqslant k(r;0,T)$ for all t であるときに限り，T は r に対して最適截頭期であるという。

定義２．Ω－最適截頭期

$k(r;0,t)\leqslant k(r;0,T)$ for all t であるときに限り，T は所与の $\Omega\geqq T$ に対する r についてΩ－最適截頭期であるという。

定義３．強Ω－最適截頭期

$k(r;0,t)<k(r;0,T)$ for all $t<\Omega$，$t\neq T$ であるときに限り，T は

所与の$\Omega \geqq T$ に対するrについて強Ω－最適截頭期であるという。

定義4.　未調整の単調性(Unadjusted Monotonicity　：UM)

$r > r'$ について $k(r;0,t) < k(r';0,T)$ が成立するときに限り，k は UM であるという。

定義5.　調整済の単調性(Adjusted monotonicity：AM)

$r > r'$ について $k(r;0,t) < k(r';0,T')$ が成立するときに限り，k はAM であるという。

定義4の UM という概念は，k がr' に対応するT' に対して未だ調整されないときの単調性を意味し，定義5のAMはk がT' に調整されたときの単調性を意味する。以上の定義のもとで導かれる、資本価値の単調性に関する命題を証明なしで掲げておく。

命題1.　$r < r'$ についてT'が最適（またはΩ－最適，または強Ω－最適）な截頭期であるならば，UM はAM を含意する。

命題2.　条件(ｉ)～(iii)の集合はUM の最小十分条件である。

(ｉ)　T はr に関して強Ω－最適截頭期である。

(ii)　NCS が成立する。

(iii)　NCR が成立する。

命題3.　条件(ｉ)，(ii)の集合はAM の最小十分条件である。

(ｉ) UM の最小十分条件である。

(ii) T' はr' に対して$\Omega = \max(T, T')$についてのΩ－最適である。

4　効率改善指数と優位性指数

不断の技術革新は経済成長ないし経済発展を促す要因の一つである。経済の需要・供給両面にインパクトを与える技術進歩は、J.R.Hicks、R.F.Harrod、R.M.Solow、J.Robinson らによって中立的進歩、資本節約的進歩、労働節約的進歩という条件分類がなされ、現代経済成長論の中で枢要な地位を占めてき

た。もっとも、伝統的経済成長論のフレームワークは主として恒常状態の世界に止まっている。技術革新のインパクトを陽表的に取り扱おうとしたオーストリア学派に至っては、さらに定常状態にまで後退している。

Hicks (1973)が試みようとしたことは、技術革新が与える「衝撃」(Impulse)の研究、すなわち技術革新の効果分析（要因分析ではない）を行なうことであった。そのためのフレームワークとして、技術革新の衝撃のプロセス自体が取り扱えるモデル・ビルディングが必要であった。Hicks(1973)は、モデル経済の初期点として恒常状態を対象にするが、その行きつく収斂先は必ずしも恒常状態に限定していない。

モデルの収束性は、生産期間の縮小や拡大から生ずる撹乱の可能性と正常な生産過程自身の時間的な形に依存するからである。Hicks(1973)の主たる関心は、収束性ないし安定性の分析にあるというよりも移行過程のそれにあったのであり、その分析視点は技術革新の短期的・中期的な効果分析におかれていた。

かくして、Hicks(1973)は恒常状態の分析枠組から離れ、移行過程の分析枠組を構成するに至ったのである。経済が恒常状態から離れるやいなや、時間要素を明示化した分析枠組が必要となってくるが、その一つが Hicks(1973)の新オーストリア資本モデルに他ならない。

技術革新による衝撃の効果分析（移行過程の分析）を進めるに先立って、クリアしなければならない課題がある。それは、技術偏倚(technical bias)の分類基準を示すことである。本節では、Hicks(1973)が示した技術偏倚の分類を効率改善指数を用いて整合的に整理する過程で、同指標と Faber(1979)の優位性指数との関係を検討する。

まず、Hicks モデルを素描することから始める。本稿では、Hicks モデルとして「標準的仮定」のもとにおける「単純プロフィル」を採用する。モデルの想定は以下のとおりである。

（H－１）すべての本源的投入物および最終生産物はそれぞれ同質である。

同質的な投入物を労働と呼び、同質的な最終生産物を消費財一般と呼ぶ。

(H－2) 価値の基準として消費財を採用する。

(H－3) 一組の価格体系 {財価格 p、利子率 r 、賃金率 w } が存在する。$p>0$ であり、$r \geqq 0$ および $w>0$ はそれぞれ財で測った実質利子率（財利子率）および実質賃金率である。

(H－4) 各々の生産技術は標準的仮定のもとでの単純プロフィルを有する。

(H－5) 生産過程の建設期間は1年間（第0年）であり、利用（稼働）期間ないし耐用期間は n 期間（第1年～第 n 年）である。資本設備は利用期間を通じて毎年 δ $(0<\delta<1)$ で償却される。

なお、Hicks (1973)は正の r を考えており、δ については陰伏的な扱い方をしているが、ここではFaberモデルとの関連で上記のような想定をおくことにした。

$a(t)$、$b(t)$ および $q(t)$ を t 年における労働投入量、消費財産出量および純産出とすると、(H－1)～(H－5)のもとにおける生産技術 $\{lc、lu\}$ を体現した生産過程のプロフィルは次のように表わされる。

$$(3)\qquad \{[a(t),\ b(t)\ ;q(t)]\}_{t=0}^{n} = \begin{cases} \{[lc,\ 0\ ;\ -lc]\}_{t=0} \\ \{[lc,\ 1\ ;\ 1-wlu]\}_{t=1}^{n}. \end{cases}$$

ただし、lc および lu は建設期間および利用期間における労働投入係数であり、lc、$lu>0$ である。

所与の $(w,\ r)$ のもとにおける体系の均衡条件（フィッシャー条件）は、当該生産過程の第0年年初における事前的資本化価値 $k(0,\ r,\ n)$ について次式が成立することである。すなわち、

$$(4)\qquad k(0,\ r,\ n)=\sum_{t=0}^{n} q(t)(1+r)^{-t}=0.$$

先へ進む前に、粗利子率(the gross rate of interest)の概念を説明しておこう。

粗利子率 r_n は、利子率 r と減価償却率 δ の和として定義される。すなわち、

(5) $r_n(r, n)=r+\delta$

先に指摘したように、Hicks (1973)はδを陽表的に扱っていない。r_nがrのみならずnにも依存していることから、δについては陰伏的な取り扱いになっていると解釈できるにすぎない。これは Hicks モデルにおける資本の取り扱い方の反映である。Hicks モデルにおいて、資本は投入物として明示的に生産過程のプロフィル(3)には現れてこない。したがって、δは潜在的な減価償却率としての意味をもつにすぎないのである。

Hicks (1973)は$r_n(r, n)$を次式によって定義する。

(6) $$r_n(r, n)\equiv 1/\sum_{t=0}^{n}(1+r)^{-t}=r(1+r)^n/\{(1+r)^n-1\}$$
$$=r/\{1-(1+r)^{-n}\}.$$

ただし、$r_n(r, n)$については

(7) $\partial r_n(r, n)/\partial r>0$、$\partial^2 r_n(r, n)/\partial r^2>0$、

(8) $r_n(0, n)=1/n>0$、

$$\lim_{n\to\infty} r_n(r, n)=0$$

という性質がある。(2·3)と(2·4)より、δもrとnの関数として表わされることに注意したい。

(3)、(4)および(6)より、生産技術 $\{l_c, l_u\}$ の効率方程式$\phi(r, n)$は、

(9) $\phi(r, n)\equiv 1/w=l_c r_n(r, n)+l_u,\ l_c, l_u>0$

で与えられる。(8)が示すように、$r_n(r, n)$は$1/n$以上の正の領域で定義されるから、$\phi(r, n)$の値域は$\phi(r, n)\geqq\phi(0, n)$となる。モデルの想定(H－２)によって、効率方程式$\phi(r, n)$は価格－費用方程式という側面をもつ。つまり、$1/w$は賃金単位当りの生産物価格であり、$l_c r_n(r, n)$は建設期間の粗利子費用、l_uは操業費用(running cost)をそれぞれ表わしている。

さて、生産技術 $\{l_c, l_u\}$ と代替的な技術 $\{l_c^*, l_u^*\}$ を考え、前者が後者に対して有利な技術として採用される際の判定基準-効率（ないし費用）の改善の程度を表わす指標を明確に規定することにしよう。以下、技術 $\{l_c, l_u\}$ に対して代替的な技術のパラメータには星印を付すことにする。生産技術(technique)についての想定は以下の三点である。

(H－6) 技術集合(technology)は所与である。

(H－7) 二つの生産過程の存続期間 n および n^* は等しい。

(H－8) 二つの生産過程の産出物の流れは同質かつ同一である。すなわち、

$b(t)=b^*(t)=1$。

(H－6)～(H－8)の想定は、代替的な生産技術について技術構造(tecnological structure) は同一であること、すなわち相方の効率方程式が同じ形であること、両者は所与の産出物の流れを生産する代替的な生産方法とみなせること、を許す。したがって、生産技術 $\{l_c^*, l_u^*\}$ についての効率方程式は、

(10) $\phi^*(r, n)\equiv 1/w^*=l_c^* r_n(r, n)+l_u^*$、$l_c^*, l_u^*>0$

で与えられる。

いま、生産技術 $\{l_c, l_u\}$ から生産技術 $\{l_c^*, l_u^*\}$ への転換(switch)を考えると、(2·7) と(2·8)を用いて定義される効率改善指数 (index of Improvement in Efficiency)

(11) $I(r, n)\equiv \phi^*(r, n)/\phi(r, n)$

$$=\{l_c^* r_n(r, n)+l_u^*\}/\{l_c r_n(r, n)+l_u\}$$

は、技術 $\{l_c, l_u\}$ についての相対的な費用節減の程度を表わす指標となる。もし技術 $\{l_c, l_u\}$ による転換が有利であるならば、$I(r, n)>1$ が成立する。また、$I(r, n)$ の定義式(11)より、

$$\lim_{r_n\to\infty} r_n(r, n)=l_c^*/l_c、$$

$$\lim_{r_n\to 0} r_n(r, n)=l_u^*/l_u$$

となることも確かめられる。

以上がHicks モデルの骨子である。次に、 Faber モデルを素描する。

Faber(1979)が自らのモデルを Hicks モデルと形式的に同じ構造を有しているというとき、それはFaber(1979)ch.5 の多期間2部門モデルを指している。Faber モデルの想定は以下のとおりである。

（F－1）経済的視野(economic time horizon)は $n+1$ 年である。

（F－2）経済は次の線型生産過程 R_1、R_2 から構成される技術集合(technology)を有する。

R_1：<l_c 単位の労働 ⟶ 資本財1単位>

R_2：<l_u 単位の労働 ⊕ k 単位の資本 ⟶ 消費財1単位>

（F－3）生産技術は固定係数をもつ。

（F－4）労働は外生的に与えられる。

（F－5）減価償却率 δ は $0<\delta<1$ であり、資本は毎年同率で償却される。

（F－6）資本ストックは $n+1$ 年の終りで使い切られる。

いま、$y_c(t)$ および $x_j(t)$ を t 年における消費財の最終需要量および生産過程 R_j($j=1, 2$)の活動水準とし、$L(t)$ および $K(t)$ を t 年の年初で利用可能な労働量および資本財の量とすると、Faber モデルの生産技術は次のような線型生産モデルによって表わすことができる。すなわち、

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -lc & -lu \\ 0 & -k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ \\ x_2(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_c(t) \\ -L(t) \\ -K(t) \end{pmatrix} \quad 、t=0,\ 1,\ \cdots,\ n.$$

Faber モデルにおいても二つの代替的な生産技術 $\{lc,\ lu\}$ と $\{lc^*,\ lu^*\}$ を考える。Hicks モデルの生産技術についての想定のうち(H－7)と(H－8)はここでも適用されるが、これらに加え(F－2)のなかの k について両技術で同一かつ $k=k^*=1$ であると想定しよう（Faber は暗黙のうちにそのように仮

定している)。以上の想定によって、両技術の差異は労働投入係数の差のみに現われるという単純化がなされるのである。

ところで、 Faber(1979)などのいわゆる現代オーストリア理論モデルの主眼点の一つは、迂回生産の優位性で以って利子率の正値性を説明することにある。いま、消費財1単位を生産するのに必要とされる直接・間接の労働量を η で表わすと、二つの代替的な技術について

(12)　$\eta(r, n)=l_c\delta(r, n)+l_u$、

(13)　$\eta^*(r, n)=l_c^*\delta(r, n)+l_u^*$、

が成立する。$\eta(r, n)$ および $\eta^*(r, n)$ が r と n の関数となっているのは、既に指摘したように、δ が r と n の関数として表わされるからである((5)および(6)参照)。$\eta(r, n)$ および $\eta^*(r, n)$ は $0<\delta(r, n)\leqq 1/n$ で定義されることに注意したい。

(12)および(13)より

(14)　$\eta^*(r, n)>\eta(r, n)$

が成立するならば、技術 $\{l_c, l_u\}$ は技術 $\{l_c^*, l_u^*\}$ に対して優位 (superiority) である、という。ただし、労働と資本は完全に雇用（利用）されるものとする。

(12)と(13)を用いて、優位性指数(Index of Superiority)$S(r, n)$を

(15)　$S(r, n)\equiv\eta^*(r, n)/\eta(r, n)$

$$=\{l_c^*\delta(r, n)+l_u^*\}/\{l_c\delta(r, n)+l_u\}$$

によって定義する。もし技術 $\{l_c, l_u\}$ が技術 $\{l_c^*, l_u^*\}$ に対して優位である($\eta^*>\eta$)ならば、$S(r, n)>1$ が成り立つことは明らかである。

生産過程の時間構造を視野に入れて分析しない限り、前期強偏倚のような不都合が生じるのである。ここに Faber(1979) の優位性指数が Hicks(1973)の効率改善指数に対して「優位性」を発揮しえない限界を認めることができる。

M. Faber らのいわゆる現代オーストリア学派の人々は、機会あるごとに、

自らの考えがオーストリア学派の系統に属するものであることを宣言したJ.Hicks を批判してきた。以下では、その中でも Faber(1979)の Chapter 9 で展開されている Hicks 批判を取り上げ、それに対する愚見を述べることにしたい。

Faber(1979)の Hicks 批判は、三点に集約できる。

(ｉ)Hicks モデルでは技術進歩の実物側面が多分に隠れてしまっている。

(ii)Hicks は利子率決定というオーストリア資本理論の主要問題の一つには全く関心を払っていない。彼は、迂回的方法の優位性という概念を用いていないのみならず、時間選好をも考慮していない。

(iii)Hicks は、優位でない前期強偏倚的改善を分析し、逆に優勢をもつ後期強偏倚的改善を“abnormal case”と見做している。後者こそ、オーストリア学派が主として関心を抱いていたケースである。

以下、順次、コメントを付していこう。まず、第一の批判点は評価の方法に関わる問題を含んでいる。Hicks(1973)は財をニュメレールとして取り上げている。したがって、投入係数パラメター(l_c, l_u)は、投入費用を表わすと同時に実物面を表わす投入率でもある。Hicks(1973)は、価値基準として財と労働について比較検討を行っている（p.38）し、さらに資本の測定に関する一章(Chapter XIII)を設け、測定と評価の問題を論じていることからもわかるように、ニュメレールについては決して「ad hoc な仮定」(Faber(1979)p.165)を採用しているのではない。むしろ、Hicks らしい慎重かつ絶妙な扱い方であるといえよう。

さらに、数量－価格の双対的関係から、技術偏倚の分類に用いられる Hicks の効率改善指数の導出が、Faber 自身の優位性指数が導出される「主問題」に対する「双対的問題」である、という指摘(Faber(1979)p.165)に至っては大きく飛躍しているといわざるをえない。そもそも双方のモデルは、双対関係を保てるほど同じ構造を有しているわけではない。

第二の批判については、確かに Hicks モデルにおいて r は外生的に与えら

れている。しかしこのことは、決して Hicks が r の決定メカニズムの分析を回避していることを意味しない。Hicks モデルは、Hicks 自身が指摘するように (Hicks(1973)p. 38 および(1977)p. 193)、貨幣を導入したモデルではない。利子率を資産・資本市場における貸付け条件（もしくは貸付け意欲）の一種の指標であると考える Hicks（たとえば Hicks（1974)p. 32 参照）にあって、実物体系である新オーストリア・モデルにおいて r を外生変数として扱うことは、むしろ理に適った方法であるといえる。

しかしながら、Hicks(1973)において r の決定式がないわけではない。それは、フィッシャー条件 $k(0,\ r,\ n)=\sum_{t=0}^{n} q(t)(1+r)^{-t}=0$ によって与えられている。この点についても、Hicks は恒常状態に限定された $r=g/s$（ここで g、s は所与の成長率、貯蓄性向）を r の決定式として扱っているという Faber(1979)p. 178 の指摘は、Hicks の分析意図を自ら曲解していることを逆に示してくれる指摘である。

r は貨幣的要因によって決まると考える Hicks にあって、彼が迂回性の優位性や時間選好という概念を用いないのはきわめて自然である。Hicks(1973)が迂回性の概念を放棄した正当な理由は他にもある（ibid.p.8-10 参照)。それは、迂回性の概念が有用性をもつのは「1 時点投入－1 時点産出」モデルに限られる、という理由である。この場合の均衡条件は $wl=p(1+r)^{-t}$ で与えられる（l は労働投入係数)。p を一定にして $(1+r)$ で対数微分すると、$-\mathrm{d}(\log w)/\mathrm{d}\{\log(1+r)\}=t$ となるが、この均衡条件式が迂回の程度を表わす t について成立するのは、1 時点投入－1 時点産出の場合に限られる。固定資本を含むようにモデルを拡張するやいなや、迂回性の概念は意味をもたなくなるのである。これが第二の批判に対する Hicks 自身の回答であり、既に 1973 年の著書の中で述べられている。

Faber の第三の批判は、自らの優位性指数のもつ限界も手伝って、皮相的である。まず、後期強偏倚的改善は優位性の条件を満たすが、前期強偏倚的

改善は満たさない、という指摘は正に優位性指数およびFaber(1979)の取り扱い方の限界の現われを示している。Faber(1979)は、$r=0$ すなわ $r_n=\delta=1/n$ で優位性の有無を判定している(ibid.p.174-176)が、この判定方法が普遍性をもちうるのは、w や r の水準に依存しない（転換や再転換のない）技術の導入があるときに限られる。代替的な技術の選択に当って、$r=0$ で評価することに経済的な意味を付することは難しいのである。Hicks(1973)が行なっているように（ibid.p.26、p.87 参照)、$r>0$ の領域で評価すべきである。Faber(1979)の主な関心事も、優位性の存在によって $r>0$ を説明することにあったはずである。

前節で明らかにされたように、優位性指数は強偏倚的改善、就中、前期強偏倚の場合にその限界を露にする。前期強偏倚の場合、$S(r, n)>1$ となるのは、技術 $\{l_c, l_u\}$ において操業費用が割高になっているからである。しかし当該技術の導入が有利であるかぎり、$H<1$ のコスト高を軽減して余りあるほどの建設費用の節約 $h<1$ が行なわれるはずである。生産過程の時間構造が生きてくるのは、とりわけこの局面においてである。この種の技術変化は、相対的に低い w の水準で有利となる可能性をもっている。優位性指数の定義としてそもそも Faber(1979) の定式化は適切であるかという疑問がわくが、それはともかくとして、優位性指数には生産過程の時間構造がうまく反映されておらず、したがって同指数はオーストリア的生産過程の基本特性である時間軸をもたない概念であると言わざるをえない。たとえ $r=0$ において優位でない技術であっても、$r>0$ のある領域以上では $S(r, n)>1$ になるというのが前期強偏倚的技術の特性であり、生産過程全体では $I(r, n)>1$ を満たすのである。Hicks モデルでは、明らかに建設期間と利用期間に分けられる時間軸が重要正をもっている、という点を重ねて強調しておきたい。

次に、後期強偏倚的改善について Hicks (1973) は確かに “abnormal case” という用語を使っている (ibid.p.118)。しかしそれは、「一連の自発的進歩を

考えるとき、代表的な進歩は後期偏倚ではないと想定するのが通常は適当である」(ibid. p. 120)という文脈において用いているにすぎない。技術進歩一般を考えるとき、「かなりの期間にわたって強い後期偏倚が支配するということが不合理な設定ではない場合もありうる」(ibid. p. 120)のである。Hicks (1973)によれば、工業化の初期や強く固定資本使用的な生産技術が最初に導入された場合などがそのケースに当たる。ここでわれわれは、Hicks モデルの想定として技術集合(technology)が所与であるとされている点を想起したい。自発的進歩が強い後期偏倚をもつ“abnormal case”である、というのは多分にこの技術集合についての想定が制約となっているものと思われる。Hicks (1973)は、むしろ生産技術の転換ないし代替にとって後期強偏倚のもつ重要性を強調しているのである。「進歩する経済においてこのような代替がおこることはたしかに予想できるから、強い後期偏倚を無視することはできない」(ibid. p. 88)し、生産技術の転換の局面ではつねに後期強偏倚が支配するとしている(ibid. p. 113、p. 116-117、p. 201-202 参照)。Hicks (1973)は前期偏倚同様後期偏倚も等しく重要な概念として重視し分析を行なっているという点を、Faber の三番目の批判に対して確認しておきたい。たとえば、前期偏倚と後期偏倚の特性に基づく次の二つの命題の中にも、そのことを見て取ることができるであろう (Hicks (1973)p. 108 および p. 117 を参照)。

(i)前期偏倚は長期よりも短期において有利であり、後期偏倚は短期よりも長期において有利である。

(ii)ある r の水準において後期偏倚であり、他の r の水準において前期偏倚である、ということが再転換(re-switching)現象の原因である。

以上みてきたように、Faber のHicks 批判は短絡の観を拭いえない。そもそもの的外れの批判の原点は、自らのモデルが Hicks モデルと形式上は全く同じ構造を有していると誤解している点に求められる。基本的には、部門分割モデルである Faber モデルと生産過程を時間を通じてひとまとまりのものとみなす Hicks モデルとは、似而非なるものである。Faber モデルを多期間に拡

張して time lag を導入したからといって、Hicks モデルと同じ構造になるわけではない。「オーストリア学派の方法の長所は、正に移行過程や革新を扱うときに他の方法よりもはるかにすぐれている点にある」(Hicks (1977)p. 193)という指摘に鑑みると、この究極の分析目的に対してどれだけ有用な分析枠組を構築することができるかどうか、に鼎の軽重が問われているといえよう。

5 生産過程の截頭

任意の物理的寿命 N_i をもった生産過程について考える場合、経済的条件の変化如何によっては当該生産過程を物理的寿命一杯まで存続させるよりもそれ以前に終結させる方が経済的に有利な場合がありうる。生産過程の運行をある期間 T_i までで中断し、それ以降の期間の生産活動を放棄することを「截頭」(truncation)という。拙稿で扱った固定資本体系についてみると、年齢 T_i から年齢 N_i-1 までの機械群による生産をすべて中止しても、第 T_i 期までに用いられる年齢 $t\in[0,\ T_i-1]$ の機械群が生産的である場合、当該生産過程は第 T_i 期（$T_i\in[0,\ N_i]$）で截頭する方が有利となる。このように、截頭とは技術的に存続可能な生産過程を経済的に最適となる期間で終結させる投資主体の合理的な選択行動である。生産過程の経済的寿命（截頭期間）T_i がその物理的寿命 N_i 以下であるとこは明らかである。

生産過程の截頭は、事前的な投資計画について合理的選択行動として常に考慮されなければならず、事後的にそれが実行されるかどうかという問題とは区別して取り扱う必要がある。今日のように技術革新が急速に進んでいつ経済のもとでは、截頭という概念の持つ意義は大きいように思われる。

ところで、生産過程の截頭はどのような要件が満たせれるときに実行可能となり、また截頭を行なうことによって当該生産過程についてどのような経済的含意が得られるであろうか。投資主体が投資計画を立てそれを実行に移して特定の生産過程を選択しようとする場合、二つの判定基準があることは周知のとおりである。一つは、資本価値 k_i を規準とする現価法であり、

いま一つは内部収益（利子）率 r を規準とする利益率法である。この二つの規準のうち現価法による場合は特定の r に対して資本価値は一意に定まるのに対し、利益率法による場合は割引式に含まれる予想収益 $Y_i(t)$ の大きさ如何によって r の複数解が存在する余地が出てくる。したがって利益率法が有効な規準として存在意義をもつためには、r の一意解の存在が必要である。そして、それは截頭を認めることによって可能となる。

本節では、截頭が実行可能となるための十分条件を吟味する。第 θ 期の期首における資本価値 $k(r, \theta)$ は次式で定義される。

$$(16) \quad k(r, \theta) \sum_{t=\theta}^{N} Y(t) R^{-(t+\theta)} \text{ for } \theta \in [0, N].$$

ここでの資本価値(capital value)という用語法は Hicks(1973)に従っており、ex-ante に資本化される予想収益の価値額という概念である。前節までの文脈でいえば、資本価値とは第 θ 期から第 N 期までの予想収益 $Y(t)$ を第 θ 期の期首へ割引いた現在価値額にほかならない。(16)式より $k(r, \theta) = Y(\theta) + \sum_{t=\theta+1}^{N} Y(t) R^{-(t+\theta)}$ および $k(r, \theta+1) = \sum_{t=\theta+1}^{N} Y(t) R^{-(t-\theta-1)}$ であるから、

$$(17) \quad k(r, \theta) = Y(\theta) + k(r, \theta+1) R^{-1} \text{ for } \theta \in [0, N]$$

が成立する。換言すれば、第 θ 期の期首における資本価値は、当該期の予想収益と次期の期首（当該期の期末）における資本価値を 1 期だけ割引いた額の合計額で表わすことができるのである。なお、定義によって $k(r, N) = Y(N)$ である。

われわれの想定する完全競争市場において、利子率と生産過程の内部収益率が等しくなることが第 0 期の期首（開始時点）における均衡のための条件である。すなわち、

$$(18) \quad k(r, 0) \sum_{t=0}^{N} Y(t) R^{-t} = 0$$

が成立する必要がある。(18)式は、(16)式において $\theta=0$ とおいたときの k、すなわち第０期の期首における資本価値が０でなければならないことを示している。

(18)式の両辺に R^N を乗じて

(19) $f_N(R)\equiv\sum_{t=0}^{N}Y(t)R^{N-t}=0$

と定義する。$Y(t)$ は実数値をとるから、(19)は実係数を持つ R に関する n 次方程式を表わす。多項式の性質から $f_N(R)$ は R の連続関数であり、$f_N(R)=0$ は必ず根をもつ。

さて、資本価値と截頭の関係について吟味しよう。まず、生産過程の最適截頭期間に必要な条件として次の命題を提示す。時間軸 $t\in[0, N]$ を任意の期間 T で二つに分断し、$\theta\in[0, T]$ に対して $k(r, \theta)=\sum_{t=0}^{T}Y(t)R^{-(t-\theta)}$

$\theta\in[T+1, N]$ に対して $k(r, T)=\sum_{t=T}^{\theta}Y(t)R-(t-T)$ をそれぞれ定義する。

<u>命題4.</u> $k(r, \theta)>0$ for $\theta\in[0, T]$ かつ $k(r, T)<0$ for $\theta\in[T+1, N]$ ならば、T ($\leqq N$) は最適な截頭期間である。

命題4は、いわば viability condition とでも呼びうる条件である。いま、

$\hat{k}(r, \theta)\equiv\sum_{t=\theta}^{T}Y(t)R^{-t}$ および $\hat{k}(r, T)\equiv\sum_{t=T}^{\theta}Y(t)R^{-t}$ を定義すると、命題4より次の系が得られる。

<u>系4-1.</u> 第 T 期における截頭が最適ならば、

$\hat{k}(r, \theta)>0$ for $\theta\in[0, T]$

$\hat{k}(r, \theta)<0$ for $\theta\in[T+1, N]$

が同時に成立する。

系4-1によれば、第 T 期における截頭が最適ならば、T 以前の任意の θ 期

から T 期間での資本価値は正であり、T 期から以降の任意の期間 θ までの資本価値は負でなければならない。資本価値のプロフィルを想い描けば、直観的にわかり易い命題である。

ところで定義から明らかなように、$t\in[\theta, T]$ について $Y(t)<0$ および $t\in[T, \theta]$ について $Y(t)>0$ ならば、$k(r, \theta)<0$ および $k(r, T)>0$ となって命題7の前提が満たされないから、命題7の系として次の命題を導くことができる。

系 4-2.　$Y(t)<0$ for $t\in[\theta, T]$ および $Y(t)>0$ for $t\in[T, \theta]$ ならば、第 T 期における截頭は最適でない。

命題4に関連したその他の命題をその系としてまとめておこう。

系 4-3.　第 T 期における截頭が最適ならば、$f_T'(R_*)<0$ for $T\in[0, N]$ である。

系 4-4.　$r^*>0$ のとき $\sum_{t=\theta}^{T} Y(t)<0$ ならば、第 T 期における截頭は最適でない。

命題4において任意の期間における截頭が最適であるための条件が示されたが、その条件を満たす最適な截頭な内部収益率の一意性を保証する。

命題 5.　第 T 期における截頭が最適ならば、$R_*=(1+r^*)$ は $f_T(R)=0$ $=0$ の唯一の正根である。

この命題の厳密な証明は松田・置塩（1975）に譲ることにして、ここではそのエッセンスを述べるにとどめたい。この証明のポイントは、フーリェの定理を用いて $f_T(R)=0$ が区間 $(R_*, +\infty)$ において実根を有さないことを示すことである。そのために $f_T^{(m)}(R)$ を求め、命題の前提を考慮すると、$R=R_*$ において

$$f_T^{(m)}(R_*)>0 \quad (m=0, 1, \cdots, T)$$

が成立する。ここでフーリェの定理を用いると、$U=V(R_*)-V(+\infty)-2h=0$ となって、$f_T(R)=0$ は区間 $(R_*, +\infty)$ で実根をもつことはない。ゆ

えに、$f_T(R)=0$ の最大正根 $R_*=(1+r^*)$ が唯一の正根となる。

次に、機械の帳簿価値と資本価値の関係に着目して、資本価値と截頭について成立する命題を固定資本体系下の機械の帳簿価値と截頭の関係について拡張的に検討する。

以下で用いられる記号は次のとおりである。すなわち、r を体系の利潤率、w を実質賃金率 $a_i(t)$ を第 T 期において商品 i（$i=1, 2, \cdots, k$）の生産に用いられる最終生産物 j（$j=1, 2, \cdots, k$）の投入ベクトル、$b_i(t)$ を第 t 期末における生産過程 i で生産される最終生産物 j の産出ベクトル、$l_i(t)$ を第 t 期において商品 i の生産に投下される直接労働の単位数、$p_i(t)$ を $a_i(t)$ および $b_i(t)$ の価格ベクトル、$m_i(t)$ を第 $t+1$ 期末において商品 i の生産に用いられる（または第 t 期末において結合生産される）年齢 t の機械の単位数、$p_i^m(t)$ を $m_i(t)$ の帳簿価値ベクトル、および N_i を商品 i を生産する生産過程群に用いられる機械の物理的寿命とする。

以上の記号のものに、固定資本（機械）を含む体系の方程式は、

$$(20)\quad (1+r)\{a_i(t)p_i(t)+m_i(t-1)p_i^m(t-1)\}+wl_i(t)$$
$$=b_i(t)p_i(t)+m_i(t)p_i^m(t)$$
$$(i=1, 2, \cdots, k\ ;t=0, 1, \cdots, N_i)$$

$$\text{ただし}\begin{cases} t=0\text{ のとき} & m_i(t-1)=0 \\ t=N_i\text{ のとき} & m_i(t)=0 \end{cases}$$

で与えられる。これより商品 i の生産に係る予想収益 $Y_i(t)$ は次のように定義される。$(1+r)=R$ として

$$(21)\quad Y_i(t)=b_i(t)p_i(t)-\{a_i(t)p_i(t)R+wl_i(t)\}$$
$$(i=1, 2, \cdots, k\ ;t=0, 1, \cdots, N_i).$$

(20)、(21)式より、商品 i の第 t 期の生産過程で稼働している年齢 $t-1$ の

機械1単位当りの帳簿価値$p_i^m(t-1)$は

(22)　$p_i^m(t-1)\{Y_i(t)+p_i^m(t)\}R^{-1}$

$(i=1,\ 2,\ \cdots,\ k\ ;t=1,\ 2,\ \cdots,\ N_i)$

となる。さらに(22)式を$p_i^m(t-1)$について解くと、

(23)　$$p_i^m(t-1)=\sum_{\tau=0}^{N_i-t}Y_i(t+\tau)R^{-(\tau+1)}$$

$$=\sum_{\tau=1}^{N_i-(t-1)}Y_i(t+\tau-1)R^{-\tau}$$

$(i=1,\ 2,\ \cdots,\ k\ ;t=1,\ 2,\ \cdots,\ N_i)$

を得る。

ここでモデルの特性に着目して、第t期の期首における生産過程iの資本価値$k_i(r、t)$を定義しよう。

(24)　$$k_i(r,\ t)=\sum_{\tau=0}^{N_i-t}Y_i(t+\tau)R^{-(\tau+1)}$$

$(i=1,\ 2,\ \cdots,\ k;t=0,\ 1,\ \cdots,\ N_i)$.

(23)、(24)式から容易にわかるように、任意のiおよび$t\in[1,\ N_i]$について

(25)　$p_i^m(t-1)=k_i(r,\ t)$

$(i=1,\ 2,\ \cdots,\ k;t=0,\ 1,\ \cdots,\ N_i)$

が成立する。

われわれは、先に資本価値と截頭の関係について命題4を導出した。それによれば、T_iが最適截頭期間となるための必要条件は$k_i(r,\ \theta)>0$ for $\theta\in[0,\ T_i]$および$k_i(r,\ T_i)<0$ for $\theta\in[T_i+1,\ N_i]$が成立することであった。(19)、(21)式より

$$p_i^m(\theta-1)=\sum_{\tau=0}^{T_i-\theta}Y_i(\theta+\tau)R^{-(\tau+1)}=k_i(r,\ \theta)$$

および

$$p_i^m(T_i-1)=\sum_{\tau=0}^{\theta-T_i} Y_i(T+\tau)R^{-(\tau+1)}=k_i(r,\ T_i)$$

が言えるから、機械の帳簿価値と截頭期間について次の命題が成立するのは容易にわかる。

命題6.　$p_i^m(\theta-1)>0$ for $\theta\in[0,\ T_i]$および$p_i^m(T_i-1)<0$ for $\theta\in[T_i+1,\ N_i]$が成り立てば、T_i（N_i）は生産過程 i にとって最適な截頭期間である。

すなわち、物理的寿命が N_i であるような生産過程 i について、もし用いられる機械類が T_i（N_i）期まで正の帳簿価値をもつが、T_i期以降の期において負の帳簿価値をもつようなことがあれば、当該生産過程は T_i 期で截頭した方が最適である。この場合の T_i が最適な経済的寿命ということになる。

われわれは拙稿（1986）の命題３において、当該生産過程で用いられている機械類が第 T_i 期から第 N_i 期へ向かって負の予想収益を結果するならば、帳簿価値が負に転ずるのは少なくとも第 T_i 期以後になることはない、ということを示した。この命題を截頭の観点から言い換えたのが次の系である。

系6-1.　もし $Y_i(t)<0$ for $t\in[T_i,\ N_i]$ならば、最適な截頭期間は T_iである。

さらに次の命題の前提が満たされれば、期間 $t\in[1,\ N_i]$について機械の帳簿価値は$p_i m(t-1)>0$となる。

系6-2.　期間$t\in[1,\ N_i]$を $t\in[1,\ T_i]$と $t\in[T_i+1,\ N_i]$に区分する。このとき

$Y_i(t)<0$ for $t\in[1,\ T_i]$

および

$Y_i(t)>0$ for $t\in[T_i+1,\ N_i]$

ならば、第 T_i 期における截頭は最適ではない。

以上において、種々の年齢をもった中古機械の存在を前提にしてその帳簿価値と截頭の関係をみてきた。次に、賃金－利潤フロンティアの形状について概観しよう。固定資本体系の方程式は行列表示で

(26)　$(1+r)AP+\omega L=BP$

によって与えられる。ここで $P/\omega \equiv P_\omega$ とおくと、P_ω は r の関数となるから(26)式を r で微分し符号関係を確定することによって、次の命題を得る。

<u>命題 7.</u>　当該固定資本体系が生産可能で分解不能な投入行列をもち、かつ中間財全ての価格が r において非負ならば、価格 $P_\omega(r)$ は $0<r<r^*(=Max\ \ r)$ なる $r=r_0$ の近傍で利潤率 r の単調増加関数となる。

命題 7 は、当該生産過程群で截頭が行われない場合に $P_\omega(r)$ は r に関して単調増加関数となり、したがって所与の P に対して ω が r の単調減少関数となることを意味している。

既にみたように、帳簿価値が負であるような中古機械を含む生産過程は、それらの物理的寿命がくる以前に截頭を行なった方が有利である。そしてこの截頭は、截頭後の体系が再び生産可能で分解不能な固定資本体系となり、かつ正の価格を生み出すような仕方で行なうことが可能である。このような截頭を「容認可能な截頭」(admissible truncation)という。換言すれば、容認可能な截頭とは、グループ i における年齢 t の機械が廃棄されるならば、当該グループの年齢 t、$t+1$、…、N_I-1 の全ての機械と $t+1$、$t+2$、…、N_i の全ての生産過程が体系から消去され、結果として得られる体系が生産可能であるような截頭のことである。容認可能な截頭は、元の体系同様に賃金－利潤曲線 $\omega(r)$ をもつ。さらに、利潤率 $r(0<r<r^*)$ において $P_\omega(r)>0$ を保証する容認可能な截頭は、r のもとで「実行可能な截頭」(feasible truncation)であると呼ばれる。

以上の注釈のもとに截頭と賃金－利潤曲線の関係について、若干の留意点をまとめておこう。まず、若干の中間財が $0<r<r^*$ なる r のもとで負の価格をもつならば、そしてそのときに限り、所与の r の水準のもとで単位労働当

りヨリ高い実質賃金、または一定の実質賃金のもとでヨリ高い利潤率をもたらす実行可能な（$P_\omega(r)>0$ をもつ）截頭が存在する。このことは、実行可能な截頭が賃金－利潤フロンティア上に現われることを意味している。このフロンティア上に現われる技術は、r のもとで非負の P_ω をもつ生産可能な固定資本体系を与えるという意味で実行可能である。この場合の賃金－利潤フロンティアは、$0<r<r^*$ の領域で単調に減少する。

所与の利潤率のもとで截頭が有利であるのは、体系内の機械の帳簿価値が負値をとっているときである。このとき、元の体系において若干の価格が負であるならば、截頭された体系は r のもとでヨリ低い $P_\omega(r)$ を与える。つまり賃金率表示の価格ベクトルは、他のいかなる技術の場合に比べ r のもとでヨリ小さくなるのである。これは、塩沢（1981）が「第１種中断問題」と呼んだ問題、すなわち〈$Min\, P_\omega(r)$ for $^\forall r$〉という問題に対応している。この第１種中断問題の解となる截頭期間において $P_\omega(r)$ が r に対して単調増加を示すことは既に触れた通りである。塩沢（1981）によれば、この第１種中断問題は〈$Max\, r$ for $^\forall P_\omega$〉で表わされる「第２種中断問題」と逆の関係にある。

ところで Nuti（1973）によれば、生産過程の経済的寿命は利潤率の単調減少関数であるから、一つの利潤率に対して所与の截頭期間が唯一最適なものとなる。すなわち、最適な截頭期間について截頭の再帰（return of truncation）は起こりえない、というのが Nuti(1973)の主張である。Nuti(1973)は、この命題から賃金－利潤フロンティアの単調性を導出している。このように固定資本体系において截頭の再帰が不可能となるのは、最終生産過程で投入物として最終生産物を全く用いずに機械のみによって最終財の生産を行なう場合に限られる。しかしより一般的なケースを考え、最終生産過程に投入物として最終生産物が用いられるようになると、同一生産過程の截頭が再帰する可能性を排除することはできない。

6　生産技術の連関構造

ヒックスの新オーストリア資本モデルは、固定資本の時間構造から連関構造を切り離したモデルとして特性づけられる。本節では、連関構造を明示的に導入した場合に、ヒックス・モデルの生産技術がどのように定式化しうるかを吟味する。

以下の議論に先立って、シェフォルト・モデルとヒックス・モデルそれぞれにおける生産過程の位置づけについて簡単にふれておこう。

シェフォルト・モデルにあっては、商品 i を生産する第 i 産業は各期に対応した T_i+1 本の単位生産過程から成る生産過程群（多部門）が存在する。すなわち、単位生産過程はそれぞれ丁度1期間だけ存続し、その数は商品の束と同数となる（全産業については $(T_i+1) \times k$ 本である）。

これに対し、ヒックス・モデルでは商品 i を生産する第 i 産業は1本の単位生産過程（単一部門）を有するのみであり、これは T_i+1 個の継起する期間から構成される。すなわち、ヒックス・モデルにおいては、生産過程は時間を通じてひとまとまりのものとみなされるのである。シェフォルト・モデルでは産業と生産過程は1対1に対応しないのに対し、ヒックス・モデルでは産業＝生産過程となる。

このような生産過程の位置づけの相違は、基本的には時間構造に対するそれぞれの認識の相違に基づいている。時間 t は、前者において機械の年齢を区別する識別記号として扱われるのに対し、後者では実際に継起する時間軸上の1時点、1時点として認識されているのである。

さて、ヒックスに従って、第 t 期の期首における生産過程 i の資本価値（capital value）$k_i(t)$ について検討することにしよう。商品 i を生産する生産過程の第 t 期末における純収益は(16)式で定義される $Y_i(t)$ であるから、第 t 期中に用いられる機械の帳簿価値は、ヒックスの定義に従えば、第 $t+1$ 期の期首における当該生産過程の資本価値にほかならない。さらに、第 t 期の期首における生産過程 i の資本価値は、第 $t+1$ 期の期末に生み出される純収

益の１期だけの割引価値に、第 t 期に用いられる機械の帳簿価格を期首に割引いた価値、または第 $t+1$ 期の１期首における割引資本家値を加算したものに等しい。

所与の生産過程 i を存続可能にする条件は、初期資本価値 $k_i(t)=0$ となることである。これをフィッシャー条件という。いま、$k_i(\theta)$ を第 θ 期の期首における生産過程 i の資本価値とすると、第 θ 期の期首における生産過程 i の資本価値 $k_i(\theta)$ は、第 $\theta-1$ 期末までに投下された純投入 $[-Y_i(t)]$ を第 θ 期へ蓄積した価値 $k_i(t)^*$ に等しくなる。均衡条件としてのフィッシャー条件を用いれば、任意の θ において、過去（$t=0$）から蓄積した純投入の価値と将来（$t=\theta,\ \theta+1,\ \cdots,\ T_i$）の純産出を資本化した価格はつねに等しくなるのである。この場合、後向きの尺度と前向きの尺度は一致している。

参考文献

Arrow, K. J. and D. Levhari(1969) "Uniqueness of the Internal Rate of Return with Variable Life of Investment", *Economic Journal*、Vol.LXXIX, No.315.

Faber、M.(1979) *Introduction to Modern Austrian Capital Theory*、 Springer-Verlag.

Hicks、J.R.(1946) *Value and Capital*、 Second Edition、Clarendon Press（安井琢磨・熊谷尚夫訳『価値と資本Ⅰ、Ⅱ』岩波書店、1972）。

Hicks、J.(1973) *Capital and Time:A Neo-Austrian Theory*、 Clarendon Press（根岸　隆訳『資本と時間－新オーストリア理論』東洋経済新報社、1974）。

石塚杉男（1993）『資本と時間－オーストリア派資本理論の研究』九州大学出版会。

大城　肇（1985）「ヒックス型新オーストリア資本モデルの基本特性」『広島経済大学経済研究論集』第７巻第４号。

大城　肇(1986a)「固定資本体系の時間構造と連関構造」『広島経済大学経済研究論集』第 9 巻第 1 号。

大城　肇(1986b)「生産過程の截頭」『広島経済大学経済研究論集』第 9 巻第 3 号。

大城　肇(1987a)「ヒックスの基本定理と資本価値の単調性」『広島経済大学経済研究論集』第 10 巻第 2 号。

大城　肇(1987b)「生産技術の優位性と資本集約度」『広島経済大学経済研究論集』第 10 巻第 4 号。

大城　肇(1988a)「効率改善指数と優位性指数の関係について」『広島経済大学経済研究論集』第 11 巻第 2 号。

大城　肇(1988b)「利子率の正値性と技術特性」『広島経済大学創立 20 周年記念論文集』

大城　肇(1993a)『固定賃金経路の移行過程分析」『広島経済大学経済研究論集』第 16 巻第 1 号。

大城　肇(1993b)「完全雇用経路の移行過程分析」『琉球大学経済研究』第 46 号。

大城　肇(1994a)「恒常状態の諸特性—新オーストリア資本モデルの場合」『琉球大学経済研究』第 47 号。

大城　肇(1994b)「オーストリア資本モデルの生産過程」『琉球大学経済研究』第 48 号。

塩沢由典(1981)『数理経済学の基礎』朝倉書店。

Stackelberg, H. von(1941/43)"Kapiral und Zins in der Srarionaren Verkehrswirtschaft", *Zeitschrift fur Nationalokonomie*, Vol.10、pp.25-61.

Nuti, D. M.(1973) "On the Truncation of roduction Flows", *Kyklos*, Vol. XXVI.

Flemming, J. S. and J. F. Wright(1971)"Uniqueness of the Internal Rate of Return: A Generalisation", *Economic Journal*, Vol.81, No.322.

松田和久・置塩信雄（1975）「投資の中断に関する定理」『国民経済雑誌』第 131 巻第５号。

Weizsacker, C.C.von, (1971) *Sready State Capital Theory*, Springer-Verlag.