

経済成長論

荒 憲 治 郎

本論文は、新古典学派の立場からマクロ的経済成長の理論を主題にしたものであって、不断の技術進歩・不断の資本蓄積・不断の人口増加の下における経済成長の過程の特質を明らかにすることを基本的な課題としている。最初に全体の目次を示すと、次の如くである。

- 第一篇 生産関数と要素代替
- 第一章 労働と資本の代替関係
- 第二章 CES 生産関数の理論
- 第二篇 経済成長の静態理論
- 第一章 固定係数の下での経済成長
- 第二章 可変係数の下での経済成長
- 第三篇 技術進歩と生産関数
- 第一章 中立的技術進歩と生産関数
- 第二章 偏向的技術進歩の理論

- 第三章 技術進歩率測定の経済理論
- 第四篇 経済成長の動態理論
- 第一章 所得分配率一定の動態理論
- 第二章 均衡成長の動学的安定性
- 第三章 誘発的偏向技術と所得分配
- 第五篇 経済成長と資本構造
- 第一章 技術進歩とビンテージ生産関数
- 第二章 固定係数のビンテージ・モデル
- 第三章 可変係数のビンテージ・モデル
- 以下、各篇をおってその内容を要約的に論述しよう。

二

第一篇は、技術的知識の体系が不変に与えられかつ機械が完全に可塑的であるという状態の下での労働と資本の二生産要素からなる生産関数の性質を吟味したものであって、要素代替の弾力性の概念を中心にして、代替の弾力性と所得分配率の関係

および代替の弾力性が不変に与えられている所謂CES生産関数の定式化が吟味されている。代替の弾力性と所得分配率との関係の議論については今日まで多くの分析がなされているので、ここでは新たに附加すべきものはない。CES生産関数についていえば、

(1) 生産関数は m 次同次である

(2) 要素代替の弾力性は不変である

(3) 賃金率は労働の限界生産力に比例する

という仮定をみると、 $Y \parallel$ 産出量、 $L \parallel$ 雇用量、 $w \parallel$ 能率賃金率とした場合に、線型方程式

$$\log\left(\frac{Y}{L}\right) = a \log w + b \log Y + c$$

よりパラメターを計測すると、 a は要素代替の弾力性（これを σ で示す）に等しく、 b は

$$b = (1 - \sigma) \left(\frac{m-1}{m} \right)$$

となって規模の経済性の関係を示していることが明らかにされているのである。

第二篇は、第一篇の生産関数の理論を基礎にして、資本蓄積および人口増加が進行する状況の下での経済成長の過程の特質を解明したものである。最も簡単な場合として貯蓄は資本利潤からのみ行なわれるものとし（資本利潤における貯蓄率を s_0 で示す）また労働人口は年々外生的に与えられた一定の n の率で成長しながら完全雇用が維持されるものと考えたと、われわれ

の想定する経済体系は次の方程式体系で示すことができる。

$$\frac{Y}{L} = f\left(\frac{K}{L}\right)$$

$$Y = f \cdot K + wL$$

$$G(K) = s_0 \cdot f'$$

$$G(L) = n$$

ここで K は生産過程で用いられている資本財価値額（産出量の単位で測定された）を示す変数であり、 G はそのカッパの中の変数の変化率を示す記号である。変数の数は $Y \cdot L \cdot K \cdot w$ の四個、これに対して独立した相互に矛盾のない四個の方程式が存在しているから、われわれの体系は自己充足的である。本論文では更に資本利潤からのみ貯蓄が行なわれるという仮定から進み、賃金所得からの貯蓄の可能性をも考慮にいたした上で、いわゆる「黄金時代の経済」の動学的安定性が吟味されている。

III

第二篇までの分析は技術進歩の存在を考慮していないという意味での静態理論をとりあつたものであるが、第三篇以降では、技術進歩の要因を生産関数に導入した上での経済成長の理論がとりあげられている。まず第三篇では技術進歩の要因を生産関数に導入する方法が吟味され、所得分配率に関して中立的な三つのタイプの技術進歩、すなわち

(1) ヒックス的中立性…… $Y \parallel T(\tau)F(K, L)$

(2) ハロッド的中立性…… $Y = F(K, T(\tau)L)$

(3) ソローの中立性……… $Y = F(T, K, L)$
 がいかなる条件のもとで成立するか、その必要かつ充分なる条件が明らかにされる。ここで T は時間にも依存する変数であって、この三つのタイプを総括して純粋型の技術進歩という。次いで第二章では、これら三つのタイプのをすべて特殊な場合として含むところの

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

が成立するための条件が吟味される。ここで A および B はそれぞれ資本および労働に乗ぜられる能率変数であって、 A および B の時間に関する変化率をそれぞれ α および β とし、 α と β とが等しくはなく且つそれらが共にゼロでない時にわれわれはその種の技術進歩を混合型の技術進歩という。そして混合型の技術進歩が進行している場合に所得分配率がどのように変化するかが上述の三つの純粋型の各々のケースに即して明らかにされ、技術進歩のバイアスの程度を示す公式がこれら三つの純粋型のもとで定式化されているのである。

第三篇第三章では更に技術進歩の貢献部分の産出量に占める割合、すなわち技術進歩率の測定方法についての経済理論が展開されている。基本的には基準年次法と比較年次法の二つの方法が存在するが、本論文ではこの二つの方法による技術進歩率の大小関係が明らかにされ、更にこの二つの方法に対して一種の理想算式とよばれる方式が提示される。

四

第四篇の主題は、第三篇で展開された技術進歩を含む生産関数の理論を基礎にして、不断の技術進歩・不断の資本蓄積・不断の人口増加のもとでの経済成長の過程の特質を説明することである。これは、技術進歩という要因をのぞけば議論の本質は第二篇と異なるところはない。まず最初に生産関数がコブ・ダグラス型の所得分配率一定の動態モデルがとりあげられ、次いで一般的な生産関数の下での均衡成長の動学的安定条件が吟味されている。この後者の立場からの結論を指摘すれば

(1) 経済が黄金時代の状態にあるとすれば技術進歩はハロッドの意味で中立的でなければならぬ

(2) 黄金時代の経済が存在するならば、それは動学的に必ず安定である

ということである。次に、第四篇でのもう一つの主要課題は、資本および労働の能率変数の変化率 α および β がそれぞれ独立に与えられているのではなく、それらの間にはちょうど二つの生産物間に存在するのと同じように限界代替率逓増の法則が支配しているものとし、そのような前提で果たして黄金時代の経済の動学的安定性が得られるかどうか、を尋ねることである。結論は要素代替の弾力性が一以下の場合にはその動学的安定性が保証される、ということである。すなわち、たとえ α と β との間に代替可能性をみとめたとしても、要素代替の弾力性が一以下ならば、利潤極大の行動で支えられた資本蓄積の過程はやがて黄金時代の経済を現出させるのである。われわれはここに、要素代替の弾力性の大きさと均衡成長経路の動学的安定性が緊

密な関係にあることを知るのである。

五

第五篇は、これまでの機械の可塑性という仮定を排除して、新しい生産技術の体系は新しい資本財の建設がなければそれを具体化することは不可能であるという観点に立った経済成長の理論を主題にするものである。その問題提起の性質からして、重要なのは製作年次を異にする資本財の集合なのであって機械の可塑性の仮定に立脚した同質的な財貨の集合ではない。その意味で第五篇の取扱う主題はビンティジ・モデルといわれる。

本論文で取扱うビンティジ・モデルは、技術進歩がハロッドの意味で中立的なる場合、すなわち技術進歩が「純粹に労働増大的」なる場合のそれである。二つのケースが区別される。第一は事後的にも事後的にも労働と資本の代替の弾力性がゼロなるケースであり、第二は事後的には代替関係は存在しないが事前的には要素代替の可能性が存在しているケースである。その最初の問題提示者の名前をとって、この後者のケースを取扱うモデルをヨハンセン・モデルという。しかしこれら二つのモデルにおいて本論文で分析しようとした問題は、いわゆる *moral obsolescence* の存在を考慮しながら過去の資本蓄積のパターンから独立に経済は時間の経過と共に黄金時代の経済に収束するかどうか、を分析することである。

得られる結論は、初期条件について適当な条件が満足されるならば、経済は時間の経過を通じて黄金時代の経済に収束する

ということである。かくして経済が既に黄金時代の下にあるビンティジ・モデルの諸特質の分析が意味をもつようになる。異質的資本財を共通の基盤で評価するための資本財価格についての定式化や、ビンティジ・モデルの基礎にあるビンティジ生産関数から経済全体についてのマクロ的生産関数を構築する方法などが本論文の最後で論ぜられているのである。

〔博士論文審査要旨〕

論文題目「経済成長論」

論文審査担当者 馬場啓之助

篠原三代平

宮沢健一

本論文は、経済成長の問題について著者が多年にわたって行なってきた研究成果を集大成したものであって、この分野で展開されてきた諸論点を整理して位置づけるとともに、その座標のなかに、著者自身の積極的展開をはかった力作である。

本論文の立場は、方法的にみれば、新古典学派の成長理論で一貫され、内容的にみれば、成長経済の均衡解の存在とその動学的安定性の究明に焦点があわせられ、究極的な目標は、この論点を、異質的な資本財の構造のもとで説明することにむけら

れている。

まず本論文の構成を篇章別に示せば、次のとおりである。

- 第一篇 生産関数と要素代替
 - 第一章 労働と資本の代替関係
 - 第二章 CES 生産関数の理論
- 第二篇 経済成長の静態理論
 - 第一章 固定係数の下での経済成長
 - 第二章 可変係数の下での経済成長
- 第三篇 技術進歩と生産関数
 - 第一章 中立的技術進歩と生産関数
 - 第二章 偏向的技術進歩の理論
 - 第三章 技術進歩率測定の経済理論
- 第四篇 経済成長の動態理論
 - 第一章 所得分配率一定の動態理論
 - 第二章 均衡成長の動学的安定性
 - 第三章 誘発的偏向技術と所得分配
- 第五篇 経済成長と資本構造
 - 第一章 技術進歩とビンテージ生産関数
 - 第二章 固定係数のビンテージ・モデル
 - 第三章 可変係数のビンテージ・モデル

二

本論文における力点は、主として後半部分にあると解されるが、以下その特徴を各篇ごとに要約して述べる。

第一篇は、巨視的生産関数の性格を吟味し、なかんずく、そこにおける労働と資本の代替関係を軸として、それが所得分配率に対してもつ関係を論定する。そのため、労働と資本の代替可能性の程度を示す一般的尺度としての要素代替の弾力性を定義したのち、完全競争の市場条件を導入することによって、要素代替の弾力性が分配率の方向をいかに左右するかが論定される。あわせて CES 生産関数の意義を明らかにして、要素代替の弾力性の計測問題にふれる。

第二篇では、いわゆる資本の完全可塑性と単一財貨の仮定をおき、生産技術の体系を一定としたモデルが提示される。このモデルは、新古典派の生産と分配の静学的理論にくらべると、資本蓄積および人口増加という成長要因を導入した点で拡張がはかられている。導かれた結論は、技術進歩のない経済は、究極において労働生産性の一定性によって特色づけられた、人口成長率と同率で成長する長期均衡の状態に収束する、ということである。この論証のため、ケースを二つに分けて、要素比率が固定係数下にある成長と、可変係数下にある成長の性格が問われ、そのいずれの場合でも、経済は動学的に安定な一種の定常状態に到達する過程が検出される。しかしこの準定常的な姿は、資本主義経済の基本的趨勢と矛盾するところから、定常的ならざる経済への解明へと分析は転換される。

第三篇は、そのための基礎構築であって、技術進歩をもって生産関数のシフトという形でとらえ、これを技術進歩の型、およびその強度の両側面からとり扱う。著者は技術進歩の型を規定

する基準を所得分配率の変化方向に求め、分配率を不変にたもつような中立的技術進歩として、ヒックス的の中立性、ハロッド的の中立性、ソロー的の中立性の三基準を識別して、その各々を生み出す生産関数の型の必要十分条件が、それぞれ厳密に論証される。次いで、これら純粹型の技術進歩を特殊な場合として含む生産関数を、能率資本、能率労働の概念を導入することを通じて規定し、混合型の技術進歩が成立するための必要十分条件を論証する。そして、混合型の偏向的技術進歩が進行している場合、所得分配率がどのように変化するかを、前記三者の基準について吟味し、技術進歩のバイアスの程度を測定する尺度をたくみに公式化する。

第四篇の主題は、不断に技術進歩が進行する経済成長の過程の特質を究明し、その動学的安定条件を明らかにすることにむけられる。そのためまず一つの基礎モデルが提示され、コブ・ダグラス型の生産関数が、不断の労働生産性の上昇を伴った黄金時代の経済的安定性を確保する一つの十分条件であることを論証する。次いで、その必要かつ十分条件の検出にすすみ、新古典派的な一般的生产関数のもとで、その条件をみだすためには、技術進歩がハロッドの意味で中立的でなければならぬことが示される。技術進歩の存在しないモデルとは異なり、ここでは貯蓄率に関する条件が不可欠となるゆえんが明らかにされる。もう一つの論点は、技術進歩がなにゆえにハロッド型中立性をとるようになるか、その内在的な法則性をさぐることである。ここでケネディ・リサム・エルソンの革新可能性曲線の

理論が援用され、一定の貯蓄率のもとで、もし要素代替の弾性が一より小という条件が加えられるならば、企業の利潤率極大の行動が、ハロッド的な中立的技術進歩を彼らに採択させる内在的運動を示すことが論証される。

第五篇は、製作年次を異にする資本財の存在を明示的に導入して、技術進歩の効果を具体化するためには新資本財の建設を必要とするというビンティジ・モデルの構想に進む。この想定のもとで、はたして動学的安定条件が成立するかが問われるが、その論証にあたっては、技術進歩が純粹に労働増大的なハロッド的ケースが選ばれる。このケースについて、次の二つの事態、すなわち労働と資本との間に事前的にも事後的にも代替可能性の存在しない固定係数のビンティジ・モデル、および事後的には代替不能だが事前的には代替可能である可変係数のビンティジ・モデルが区別され、そのいずれの場合においても、適当な条件のもとで初期条件のいかんにかかわらず、経済は必ず均衡成長の黄金時代に収束することが論証される。この展開において特徴的なことは、異質的な資本財の間に成立すべき数量的関係の構造、物理的耐久期間から区別されるべき経済的耐久期間を決定する法則、異質的な資本財を同一基盤で評価し、かつ経済的集計量として把握する方法など、資本構造をめぐる主要論点

三

以上に要約した本論文の主論点は、細心周到な討究のもとに

呈示され、論証の成果は、前段から後段へと効果的に引きつがれ生かされて、整序ある一体として組み上げられている点が注目されよう。

こうした構成における論文の前段部分は、新古典派成長論を、上記に要約した諸論点につき巧みに整理・解明し、それだけでも有益な展開となっているのであるが、さらに著者の場合、これら展開が、論文後段における最も積極的な分析への基礎構築としての役割を、同時にはたしているのである。とくに後段の革新可能性曲線の理論およびビンティジ・モデルの構想は、この領域でようやく開発の途についた新分野であって、これに加えられた精緻な分析は、貴重な貢献として高く評価される。

なかんずく重要なのは、第五篇のビンティジ生産関数のもとでの経済成長の性格についての分析成果である。従来この問題は、技術進歩にかんし「純粋に資本増大的」タイプの究明に関心が集められてきたのに対して、著者はむしろ「純粋に労働増大的」な技術進歩に着目する。そのことによって、技術進歩が新資本財によって具体化されねばならぬというビンティジ理論の発想と、資本主義経済の基本的趨勢に適合的な運動の究明とが結びつけられるのであって、この点にかんする著者の着眼は、高く評価されねばならない。適当な条件のもとで、ビンティジ・モデルのもとでのこの事態について均衡成長の動学的安定条件を論証し検出したことは、著者が新たに加えた独自の貢献であるといつてよい。そしてこの解明の背後には、経済行動における技術選択が、内在的法則性をもって「純粋に労働増大的」

技術進歩に向かわしめるといふ第四篇における論証の裏づけのあることが重要である。同様に、第五篇での、均衡成長径路における異質的資本財からなる均衡的資本構造への収束分析、ならびにこれら異質的資本財を共通基盤で評価し集計する解決方法の呈示も、また貴重な貢献の一つに数えられるべきである。

もちろん、このような拡がりをもつ主題に対しては、今後なおいっそうの拡充を期待すべき問題点が、新技術獲得に関する内生化的諸要請とともに、残されていることが予想される。本論文の内容に直接関係する若干の論点にそくしていえば、次の点が指摘されよう。

純粋に労働増大的な技術進歩を採択させるような内在的法則性の論証、およびそのもとでの異質的資本構造下の動学的安定条件の論証は、両者でやや形を異にするが、いずれも要素代替の弾力性が一より小という条件に依存している。しかし著者も認めているように、それが一より大であってはならぬという先験的な理由はなく、理論の一般化の上で問題が残されている。また、動学的安定成長径路への「収束速度」についての解明が明示されていないことも、疑点として残る。なぜなら、もし収束速度が緩慢なものとなれば、黄金時代の成長経済をもって、資本主義経済の趨勢を無矛盾的に説明しうるとみる現実的根拠は、失われざるをえないからである。こうした諸点について、今後の拡充が期待される。

以上、いっそうの拡充をのぞみたい点は残されているが、しかしそのことは、本論文がこの分野での独自の貢献をもつ業績

として、高い評価に値することを、いささかもきずつけるものではない。著者にたいする所定の試験の結果をあわせ考え、審

査員は、著者が一橋大学経済学博士の学位をうけるに値するものと判断する。

昭和四十四年六月十二日