

人的資本の計測とその経済成長への貢献

——実証研究展望——

野 上 裕 生

- I 問題の所在
- II 人的資本の計測法
- III 人的投資と経済成長の実証研究
むすび

I 問題の所在

経済成長に対する人的資本の貢献への関心は1960年前後にさかのぼる。戦後先進国の経済成長の経験を総括したクズネッツ(S. Kuznets)は、近代経済成長の特徴は投入要素当りの産出量の増加、すなわち効率の改善にあることを指摘し、その効率改善の源泉が人間に対する投資(教育による労働力の質の改善や生産組織の変化)にあるのではないかという仮説を提起した^(注1)。開発経済学でも、1961年にシンガー(H. Singer)が「根本的な問題はもはや富の創造ではなく、むしろ富を創造する能力である」、「それは頭脳的能力である」と述べ、開発への人的能力に注目することを主張した^(注2)。

このような人的資本への関心は、1988年のルーカス(R. E. Lucas, Jr.)論文が成長の要因として人的資本の外部経済効果に注目したことによって再び高まり、世界銀行の報告書『東アジアの奇跡』が、東アジアの経済成長の要因として高い教育水準の達成による人的資本の蓄積を取り上げたことによって、人的資本は再び開発問

題の中心に取り上げられるようになった^(注3)。

本稿ではこのような研究の現状を考慮して、人的資本と経済成長の実証研究を展望し、その問題点と経済成長の研究に与える示唆がどのようなものであるかを考察する。ただし、展望の対象にする研究は狭い意味での内生的成長論の実証には限定せず、内生的成長理論を意識した研究を幅広く取り上げることにする。

開発における人的資本の機能は内生的経済成長モデル以前から注目されてきた。また、人的資本の蓄積に関わる領域も多様なので、経済成長に対する人的資本の効果を実証的に研究するためには、(1)人的資本の機能を特定すること、(2)人的資本形成のメカニズムを明らかにすること、(3)人的資本の計測法を明らかにすること、が必要であった。このような課題に対する取り組みは、デニソン(E. F. Denison)によって最初に成長会計において、成長要因の一つとしての労働力の質を計測する^(注4)という形で行われた。また、新古典派の経済成長モデルの枠組みの中ではあるが、技術進歩の決定要因という考え方がネルソン＝フェルプス(R. Nelson and E. Phelps)によってすでに1966年に提唱されていた^(注5)。しかし人的資本を計量的に計測することはむずかしく、また広範な開発途上国を対象にした国際比較可能なデータ・セットがなかったこともあって、経済成長と人的資本の実証研究

は、その後しばらくの間大きな革新がなかった。

1990年代に入って実証研究が盛んになったのは、内生的経済成長理論の研究に大きな影響を与えたルーカスの論文が、世界経済の所得格差や成長率格差の説明要因として、人的資本の外部経済効果による生産性上昇を取り上げたことであった^(注6)。この内生的経済成長理論は、定常状態でも1人当たり所得が成長を続けていくような経済の条件を探った一連のモデルのことである。そのようなモデルの核心は、物的・人的などの「広義」の資本財に関する生産性が、たとえその資本財が無限に増加したとしても正の下限を有し、なおかつ資本の限界生産性が低下したとしても消費者の主観的割引率以下に低下しないことである。人的資本が注目されるようになったのは、この「広義」の資本財の重要な構成要素としてであった。

現在では1960年代から考えられてきた人的資本の役割が再び脚光を浴び、成長理論のモデルによって再定式化されて実証研究が行われている。内生的成長理論によって刺激を受けて行われた研究が人的資本と経済成長という開発経済学の基本問題にどのように答えているかを考察することが、今後の実証研究の進展にとって重要である。

次の第II節では人的資本の計測問題を展望し、第III節では経済成長と人的投資の関係についての最近の実証研究の成果を展望する。むすびでは本稿の考察で取り上げられた諸研究から示唆される結果をまとめ、今後の研究課題を述べる。

(注1) S. Kuznets, "Characteristics of Modern Economic Growth," in *Postwar Economic Growth* (Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1964), pp. 36-68 の41~42ページを参照

されたい。

(注2) シンガーがアジス・アベバでの講演で語った言葉であるという。H. W. Arndt, *Economic Development: The History of An Idea* (Chicago: University of Chicago Press, 1987), p. 60を参照されたい。

(注3) The World Bank, *The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy* (New York: Oxford University Press, 1993), pp. 320-324は、製造業の輸出に基づいた工業化が国際水準から見て最新の技術知識の吸収と人的資本の蓄積との相互作用をつくり出し、これが東アジアの経済成長を促進した、と述べている(邦訳:白鳥正喜監訳『東アジアの奇跡』東洋経済新報社 1994年)。また、国連開発計画(UNDP)も1996年の「人間開発報告」の中で、「新しい成長理論と人間開発」という視点から、最近の経済成長理論における人的要素の再評価に注目している。国連開発計画の立場は物的成長のための生産要素として人間を見るのではなく、人間の社会活動の広範な領域の発展そのものを最重要の課題とすることを主眼にしているので、経済成長理論における人的要素と技術知識の取扱いはあまりに単純な分析図式に留まっていると述べている。UNDP, *Human Development Report, 1996* (Oxford: Oxford University Press, 1996, 邦訳:『国連開発計画—人間開発報告書1996』国際協力出版会 1996年)を参照されたい。

なお、これらに関連して、寺西重郎氏は、1960年代以降の途上国開発、とりわけ輸入代替工業化戦略が失敗した理由の一つは、通説とは異なって、開発途上国への技術移転の失敗、ならびに途上国国内の知識資本蓄積の失敗にあった、という興味ある指摘を行っている。それによれば、1960年代の工業化戦略の理論的根拠となった近代化論、構造主義およびソビエト型成長モデルはいずれも貯蓄の不足、需要の不足の解決に重点を置く一方で、技術移転の可能性については過度に楽観的な見通しを持っており、途上国内部の知識ないし学習能力、具体的には技術移転についての初中等教育等の基礎的条件の不足を過小評価してしまうことになった。このために、実際には技術移転の困難によって輸入代替期間が予想外に長期化してしまう結果になった、というものである。寺西重郎『経済開発と途上国債務』東京大学出版会 1995年第3章を参照されたい。

(注4) E. F. Denison, *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives*

before Us (New York: Committee for Economic Development, 1962).

(注5) R. Nelson and E. Phelps, "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth," *American Economic Review*, vol. 56, no. 2, May 1966, pp. 69-75.

(注6) R. E. Lucas, Jr., "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, no. 1, July 1988, pp. 3-42.

II 人的資本の計測法

1. 計測に関する基本的問題

国際的な所得水準あるいは成長率の大きな違いが人的資本の賦存量によってどのくらい説明できるかを分析するためには、人的資本を正確に計測することが不可欠である。また、指標化にあたっては、時系列比較や国際比較ができるように計測の方法を工夫することが必要である。人的資本の形成に関わる分野には、学校教育、職場訓練、医療・保健、労働移動がある。また、労働者の栄養水準が労働生産性に貢献するということも考えられるので、現在の国民経済計算で消費支出に分類されている項目のうち、広範な部分が人的投資に含まれることになる。

これまで人的資本を計測するために用いられている方法は、(1)教育年数や識字率といった数量データを使うもの、(2)人的資本形成への支出額・投入費用から計測するもの、そして(3)賃金・労働所得から計測するものがある。このうち、教育年数や教育支出は人的投資に投入された時間や費用にあたり、識字率や労働所得は人的投資の成果である能力や生産性を測っているものと解釈できる。また、人的資本を物的資本と同じような資本財とみなすならば、人的資本の将

来所得流列の現在価値を用いて資本の価値を計測することもできる。具体的な方法は、人的資本の生涯所得を計算することである。

現在価値による計測と費用による計測とは相互に関連を持っている。フィッシャー (I. Fisher) によれば、資本の価値は将来所得の割引現在価値 (Discounted Value) にほかならない。つまり、資本の価値額も、将来所得の割引現在価値から計算されなければならない。言い替えると、フローとしての所得はストックとしての資本財から生み出されるが、その資本の価値はフローとしての所得の価値から算出されるのである。人的資本の量を現在価値によって算出するための算式は、

$$NCV = \left(\sum_{t=0}^m \left(\sum_{j=1}^n P_{tj} * E_{tj} \right) / (1+r+u)^t \right) - \sum_{t=0}^m \left(\sum_{k=1}^t P_{tk} * C_{tk} \right) / (1+r+u)^t \dots\dots\dots(1)$$

と表現できる。ここで、 NCV は t 時点での人的資本の現在価値 (ただしネットの値)、 P_{tj} は状態 j の起こる確率、 E_{tj} は状態 j の時の人的資本の収益、 r は市場利子率、 u はリスク・プレミアム、 P_{tk} は状態 k の起こる確率、 C_{tk} は状態 k の時の費用である。完全予見の場合には、将来の所得の流れの現在価値と投入要素の費用とは一致する。なぜならば、投資プロジェクトの現在価値と投資費用とを等しくさせる内部収益率と、消費者の意思決定の時の参照基準となる利子率とが、全ての投資プロジェクトについて一致するからである。

しかし、ボーマン (M. J. Bowman) も指摘しているように、このような条件が成立しない場合には、将来所得のフローの現在価値による計

測と費用による計測とのどちらの方法を採用するかを選択が生じることになる(注1)。そのような場合としては、(1)資本市場の不完全性によって市場利率が教育の収益率と一致しない場合、(2)労働市場の不完全性によって賃金が労働の限界生産力に等しくない場合などがあげられる。

2. 教育年数・識字率による方法

教育水準や識字率による方法は、必要な統計資料が比較的容易に手に入り、また指標が示している意味を理解することも容易であるため、国際比較などではよく利用されている。また教育年数は、指標化に伴う集計ウェイトの選択という難しい問題を避けるために、単純平均を施すことによって集計され、実証分析に利用されることが多い。実際の実証分析では、フローである人的投資の指標として就学率が、また人的資本のストックとして平均教育修了年数や識字率が利用されており、人口センサスや労働力調査、年齢15歳以上人口や労働力人口の教育水準の統計資料が使用されている。

これらの統計を利用して労働力人口の教育水準を計測した代表的なものにサカロポロス＝アリアガータ (G. Psacharopoulos and A. M. Ariagada) の研究がある(注2)。しかし、彼らの計測は労働力人口に限定されており、国によって「労働力人口」の定義が異なること、また労働力人口に入らない女子の教育水準が出生率や国民の健康水準にどのような影響を与えるかという点を分析できないことが難点である。

このような問題点を解決するために、年齢25歳以上の人口を対象にして教育年数を計測をしたものが、バロー＝リー (R. Barro and J. W. Lee) の研究である(注3)。バローらの研究は、初等・中等・高等などの各教育段階修了者の比率

をウェイトとして、各々段階の教育年数を集計し、25歳以上の年齢の人口の平均教育年数を計算したものである。教育年数や識字率による計測には、それらが対象にしている人的資本の範囲が狭いという難点がある。識字率は字を読むというもっとも基本的な能力しか対象にしておらず、教育年数も学校教育しか対象にしておらずである。

教育年数を使用する際のもう一つの難点は、教育の内容が互いに異なる初等・中等・高等教育を年数に換算して単純に集計してしまうことは、意味がないということである。たとえばマリガン＝サラ・イ・マーティン (C. B. Mulligan and X. Sala-i-Martin) は、バロー＝リーの計測が、(1)教育水準が異なる労働者は相互に完全代替可能である、(2)各教育年数ごとの労働者間の生産性格差は教育年数に比例する、(3)教育水準別労働者間の生産の代替の弾力性は時間・場所を通じて一定である、そして教育年数の増加による生産性の増加の程度は全ての時点・教育水準でも一定である、という4つの仮定が成立してはじめて人的資本を正確に示すことができると批判している(注4)。

また石川経夫は、学校教育には、(1)各人の生産性上昇効果、(2)各人が自分により適した職業を発見するという意味での情報学習効果、(3)同じく情報に関わるが学校の卒業証書が他人には見えない各人固有の能力を映し出すというシグナリング効果、社会の各成員が既存の成員と言葉や知識、規範を共有することから生まれる外部経済性効果、(5)希少な経済機会へのアクセスがより広範な個人に開かれることから生ずる平等化効果、という5つの効果が考えられると主張する。それぞれの効果もつウェイトは、小

学校から、中学校、高校、大学と、学校のレベルが進むにつれて変わっていく。たとえば小学校、中学校では外部経済性効果が大きなウェイトを持つとともに、将来の労働者としての基本的な生産性が準備される。高校、大学と進むにつれて、生産性効果はより専門的で経済的に希少なものと変わっていく。情報学習効果は中学、高校、大学と、青年期全般を通じて重要である。シグナリング効果や平等化効果は、高校や大学への進学率の高低と大きく関わりを持っている。情報学習効果には、各人に帰属する効果だけでなく、関心や能力の異なった個人同士が及ぼす相互刺激効果 (peer effect), あるいはそれらの似通った個人が集まることによって働く相互競争効果 (emulation effect) など、知識や規範の共有とは別個の外部経済効果も期待できる(注5)。したがって、初等・中等・高等教育を単純に加算するだけでは、成長に対する教育の効果を分析するには不十分ということになる。

もちろん、学校教育に伴うこのようなさまざまな効果を考慮して人的資本変数を作成することは容易なことではない。これに対する一つの解決方法が、マリガン＝サラ・イ・マーティンによって提起された(注6)。マリガンらは異なる種類の教育の年数を集計して異なる経済の間の人的資本の違いを求めるに当たって、ディビジア集計を利用して、人的資本の指標として、

$$\sum_{i,j,k} [((V_{ij} + V_{ik})/2) * \log (X_{ij}/X_{ik})]^2 \dots\dots\dots(2)$$

を計算した。ここで、 X_{ij} と X_{ik} は第 j 経済と第 k 経済の第 i 段階の学校教育を受けた人々の平均教育年数である。 V_{ij} と V_{ik} はそれぞれ第 j 経済と第 k 経済の第 i 段階の教育を受けた人々の所得シェアである。第 j 経済と第 k 経済の

各教育段階ごとの対数で測った距離の加重値に両経済の各教育段階の人口の所得シェアの平均値をとるのは、集計のウェイトを特定経済 (j , あるいは k) のデータに依存させることを避けて、データの変化に従って滑らかに変化するようにするためである。また、各段階の学校教育の年数の集計ウェイトに分配シェアを用いていることが、ディビジア指数たるゆえんである。

3. 投入費用による計測法

投入費用による方法は教育・訓練に対する支出額を集計していくものであり、「人的投資」という概念にもっとも忠実な方法である。具体的な推計では、年齢変化による人的資本の減耗に特定のパターンを仮定して、人的資本ストックが推計される。

この方法を最初に研究したケンドリック (J. W. Kendrick) は、通常の国民経済計算で定められた項目の資産の取得を伴わない「無形人的資本 (Intangible Human Investment)」を、成長に貢献する投資として国民経済計算に取り入れようとした(注7)。人的投資の対象は、(1)学校教育、(2)職場訓練 (OJT を含む)、(3)育児・養育・医療・保健、そして人口移動である。

まず、学校教育による総人的投資額は、(1)国民経済計算の学校に対する支出、(2)学生数に、教育の機会費用として、学生と同年齢層の市場賃金を掛けたもの、(3)図書館や教育放送などへの支出、(4)フォーマルな職業訓練費用、(5)インフォーマルな職業訓練費用、の総和とした。

この中ではインフォーマルな職業訓練の費用推計が最もむずかしいが、ケンドリックは、経験による遂行学習は特別な費用を必要としないので除外して、そのほかの職場訓練の費用である(1)職場監督に要する時間の費用と、(2)学習の

ために標準的でない生産工程を行うことの費用、の2つを推計することを試みた。しかし、これらの2つの項目も、推計にはいくつかの仮定が必要であり、正確な推定は困難であるとしている。結局、学校以外での教育活動費（図書館、博物館、印刷物等に対する支出）、雇用主によって負担された雇用者の職業訓練費、医療・保健支出のうちの50%（残りの50%はメンテナンスの支出と考える）も人的投資として勘定に入れ、最後に、子供を14歳まで養育するための養育費（子供の消費も含む）も「無形人的資本形成」として人的投資に勘定した。ケンドリックは労働の部門間・地域間移動の費用や、摩擦的失業の機会費用や職探しのコストも人的投資に勘定されるべきであるとしているが、実際の推計はやはり困難である。

なお、ケンドリックは年齢の変化に伴う人的資本の減耗を「Double Declining Balance法」という算式を採用して計算し、人的資本の総額と純額を計算している(注8)。

ケンドリックの研究は、その後アイスナー(R. Eisner)によって継承・発展された。ただし、人的資本を生産能力と考えていたケンドリックとは異なって、アイスナーは人的投資を最終的に当該家計の福祉を向上させるものとして定義し、どのような財・サービスであれ、その価値が最終的に家計に帰属するもののみを人的投資と考えた。そのためにアイスナーの推計では、人的投資は教育と医療・保健に限られ、ケンドリックの推計を基本にして、その値から子供の養育費と労働移動のコストを除外し、家計の教育と健康管理・維持のために使用された時間の帰属価値のみを人的投資に算入している。学校教育以外の教育投資は、職業訓練（企業特殊訓

練と一般訓練）、軍隊での教育、およびそのほかの教育から構成される。雇用者に対する職業訓練と企業の保健支出は、40%が企業に特殊のものに対する支出、60%が一般的なものに対する支出と想定されている(注9)。費用による計測方法は現行の国民経済計算の支出項目のうちどこまでを人的投資とみなし、どこまでを消費とみなすのかという難しい問題を含んでいるが、投資という本来の概念に最も適切な方法であると考えられる。

4. 労働所得による方法

労働所得から人的資本を計測する方法は、賃金格差を利用するものと、生涯所得の現在価値を計算するものとに分けられる。

時系列比較・国際比較で早い時期から用いられた方法は、労働の質を賃金の相対水準によって表し、それを集計ウェイトにして加重和をとるものであった。つまり、この方法は、

$$\sum_{i=1}^n (W_i^0) \times (X_i^1 / X_i^0) \quad \dots\dots\dots(3)$$

という算式で人的資本の水準を計測する。ここで、 W_i^0 は比較の基準となる時点ないしは国の第*i*教育水準の労働者の相対賃金、 X_i^1 と X_i^0 は、比較される時点・国の第*i*教育水準の労働者の人口シェアと、基準時点・基準国の第*i*教育水準の労働者の人口シェアである。

この指数を推計した研究は、「労働力に体化した教育指数」という名称で、デニソンが1962年にアメリカ経済の人的資本の時系列比較を行ったものが最初である。その後デニソンは、1967年に先進国を対象にして、集計ウェイトにアメリカの教育水準別賃金格差を利用して人的資本の経済成長への貢献を国際比較する研究を行った(注10)。開発途上国をも対象にした国際比

較はクルーガー (A. Krueger) が1968年に、やはりアメリカの教育水準別賃金格差を集計ウェイトにして国際比較を行っている^(注11)。

なお、国際比較の場合、人口センサスで教育水準別に利用できるものは各階層の平均所得であり、労働所得以外に財産所得なども含んでいる。このため、人的資本の計測のためには労働分配率による調整が行われている。

一方、人的資本を生涯所得の現在価値で評価することを試みた研究はワイスブロード (B. A. Weisbrod) の論文が最初である^(注12)。これは、クロス・セクションのデータに基づいて、年齢が上がることに伴う所得上昇をもとにして計算したものである。しかし、この方法では経済全体の成長によって、同じ年齢であっても世代間では所得が上昇していくという点が考慮されていない。

この点を考慮して、コーホート・データによる計測を試みた最初のものがミラー (H. P. Miller) の論文である^(注13)。その後グラハム＝ウェット (J. W. Graham and R. H. Webb) も現在価値による人的資本の計測を試みている^(注14)。

しかし、現在までで最も精密な計測を行ったものはジョルゲンソン＝フラオメニ (D. W. Jorgenson and B. M. Fraumeni) の研究である^(注15)。彼らは「人的投資」を新しく出生した人口と移住してきた人口の生涯所得の現在価値、および現在の学校教育に就学している人口の帰属労働所得の合計と定義している。ただし、この中の帰属労働所得は、正確には学校教育の機会費用ではなく、学校教育を受けた個人と受けなかった個人との将来の労働所得の差額に対する期待値という意味づけが行われている。

5. 計測値の比較

このように、人的資本を計測する方法はいくつか提案されており、それぞれ異なった推計値を用いて、実証研究に利用されている。しかし、推計方法の評価と選択のためには推計結果を比較してみることが不可欠である。そこで、この節では実例としてアメリカ、日本、韓国を取り上げて、人的資本の計測結果の比較と評価を行うことにする。

最初にアメリカの場合を検討しよう。

表1はアメリカ経済の人的資本の計測結果を比較したものである。理論の想定するところでは、均衡状態では資本の現在価値と投入要素の費用総額とは一致することになっている（そうでなければ、人的投資が増加するか、あるいは縮小するはずである）。しかし、このような想定とは異なって、実際の計測結果の間に大きな違いがある。

まず、名目値によって計測結果の絶対水準の比較を行うと、ケンドリックやアイスナーらの投入費用ベースの計測に対して、ジョルゲンソン＝フラオメニ、グラハム＝ウェットの生涯所得法による計測結果は10倍以上の値になっていることがわかる。また、1969年の1時点の値であるが、グラハム＝ウェットの計測も、ケンドリックの値を大幅に上回る。

次に、実質値を用いて成長率の変化を比較することにしよう。比較のためにデニソンの「労働力に体化された教育指数」の成長率も示してある^(注16)。生涯所得法と投入費用法の値の成長率は、いずれもデニソンの教育指数の成長率を大幅に上回っている。このような結果が生じた原因として第1に考えられることは、ケンドリック、アイスナー、ジョルゲンソン＝フラオメ

表1 人的資本の計測値の比較 (アメリカ経済)

(1) 名目値の比較 (純額, 10億ドル)					
	ジョルゲンソン=フラオメニ (A)	アイスナー (B)	ケンドリック (C)	比率 (A)/(C)	比率 (B)/(C)
1948	16,081.4	534.3	908.8	17.70	0.58
1950	18,055.8	571.2	991.3	18.21	0.57
1955	24,805.7	834.1	1,364.2	18.18	0.61
1960	34,672.6	1,294.3	1,901.4	18.24	0.68
1965	48,087.5	1,795.0	2,594.4	18.54	0.69
1969	68,923.4	2,669.0	3,699.9	18.63	0.72

(2) 成長率 (実質値) (%)					
	ジョルゲンソン=フラオメニ	アイスナー	ケンドリック	デニソン(1)	デニソン(2)
1948~50	4.46	6.15	7.53	2.02	
1950~55	11.31	14.01	20.69	5.04	
1955~60	12.16	10.62	21.51		3.32
1960~65	11.59	37.37	25.59		3.95
1965~69	7.14	20.53	25.03		

(3) 割引率による計測値の変化 (1969年) (10億ドル)						
割引率	2.5%	5.0%	7.5%	10.0%	15.0%	20.0%
グラハム=ウェッブ	14,395	9,787	7,148	5,526	3,807	2,910
ケンドリック	3,699.9					

(出所) D. W. Jorgenson and B. M. Fraumeni, "The Output of Education Sector," in *Productivity: Volume 1: Postwar U. S. Economic Growth*, ed. D. W. Jorgenson (Cambridge: MIT Press, 1995) p. 362, Table 7.17/R. Eisner, *The Total Income System of Accounts* (Chicago: University of Chicago Press, 1989), pp. 263-265, Table 13/E. F. Denison, *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us* (New York: Committee for Economic Development, 1962), p. 85/idem, *Why Growth Rates Differ?* (Washington, D. C.: Brookings Institute, 1967), p. 88/J. W. Graham, and R. H. Webb, "Stock and Depreciation of Human Capital: New Evidence from Present Value Perspective," *Review of Income and Wealth*, vol. 25, no. 2, June 1979, pp. 222-223.

(注) ジョルゲンソン=フラオメニ, およびケンドリックは "Private National Human Wealth" (民間国民人的資産) の計測値で, 実質値は1958年価格。アイスナーは "Total Household Intangible Capital" (家計無形資本) の計測値で, 実質値は1972年価格。いずれも純額 (ネット)。デニソン(1)(2)は労働力に体化された教育指数で, (1)は1929年基準, (2)は1960年基準。グラハム/ウェッブは男子 (14~75歳以上人口) の人的資本ストック。

二のいずれもが, 生涯所得の推定の時に, 将来の所得の伸び率を過大に評価したことである。第2の要因は, 経済全体の成長の影響によって所得が増加していく割合が, 人口全体に対して同一ではないことが考慮されていないことである。

またこれらの推計において, 人的資本の減耗の評価に違いがあったことも推計値の違いに影響していると思われる。実際, ケンドリックは年齢28歳から人的資本の減耗が始まると想定したが, ジョルゲンソン=フラオメニの計測方法では, 実際の推計の際には減耗率はゼロと仮定

している。また、推計の対象に入っている教育のカバーされている範囲が異なっている。ケンドリックらの計測ではフォーマルな人的投資だけを計測対象にしているが、生涯所得法では労働所得の増加に貢献する全ての要因が勘定されているので、こうした要因が推計値の違いを生じさせたものと思われる(注17)。たとえば、ジョルゲンソン=フラオメニの推計では、有形・無形資本形成は現行の国民経済計算から推計される資本形成の3倍近くになり、推計対象期間である1948年から84年のアメリカの労働分配率や国民資産に占める人的資産の割合は90%以上にもなる。これは明かに過大な推計と思われる。その理由は、生涯所得の計算において年齢の変化に伴う人的資本の減耗が適切に計算されていないためである(注18)。

次に日本の推計例を見てみよう。

表2は日本の人的資本の計測値を比較したものである。経済発展の水準と比較するために、サマーズ=ヘストン(R. Summers and A. Hes-

ton)らの推計したPenn World Tableの1人当たりGDPの値も示した。各指標の変化をみると、1人当たりGDPは1960年から70年にかけて急速に増加している。デニソンの「労働力に体化した教育指数」も、より低い率ではあるが、この期間にやはり成長している。一方、バロー=リーの教育年数は停滞ないし低下しているが、この推計の信頼性には問題がある。ちなみに、デニソンの計測の基本になった被雇用者の教育水準分布を見ると、教育水準の高い層の比率が増加している(注19)。1970年から85年では、GDPの成長率は低下したが、バロー=リー計測の教育年数は急速に上昇している。特に高等教育の普及が著しい。このことは、日本では経済発展が達成された後に高等教育の急速な普及があったことを示している。これは日本の高度成長で教育が貢献しなかったということの意味するものではなく、むしろ日本では初等教育の普及が戦前までに完了し、戦争直後には人材の蓄積がすでにあったことが高度成長に貢献したと解釈し

表2 人的資本の計測値の比較(日本経済)

	1人当たりGDP (1985年ドル)	バロー=リーの教育年数			デニソン=チャンの労働力 に体化した教育指数 (1965年基準)
		中等教育	高等教育	全教育過程	
1960	2,954	1.61	0.2	6.71	97.4
1965	4,494(52.1)	1.73(7.5)	0.2(0)	6.88(2.5)	100.0(2.7)
1970	7,307(62.6)	1.65(-4.6)	0.18(-10)	6.8(-1.2)	102.67(2.7)
1975	8,381(14.69)	1.97(25.4)	0.24(33.3)	7.29(7.2)	
1980	10,072(20.17)	2.47(25.4)	0.47(95.8)	8.17(12.1)	
1985	11,771(16.86)	2.65(7.3)	0.52(10.6)	8.46(3.5)	

(出所) 1人当たりGDPは、サマーズおよびヘストン(R. Summers and A. Heston)ら作成のデータ(Penn World Table, Mark 5.6, 1995)、バロー=リーはR. Barro and J. W. Lee, "International Comparisons of Educational Attainment," *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, no. 3, Dec. 1993/デニソン=チャンはE・F・デニソン, W・K・チャン「経済成長とその要因」(H・パトリック, H・ロゾフスキー編 [金森久雄監訳]『アジアの巨人・日本』第1巻 日本経済新聞社 1978年) 108ページ 表2-15。原著は, Edward F. Denison and W. K. Chung, "Economic Growth and its Sources," in *Asia's New Giant: How the Japanese Economy Works*, ed. H. Patrick and H. Rosovsky [Washington, W. C.: Brookings Institution, 1976])

(注) かつこ内は過去5年間の成長率。

(1) 計測結果 表3 人的資本の計測値の比較 (韓国経済)

	1人当り GDP (1985年ドル)	バローニリーの教育年数 (年)			労働力に体化した教育指数 1972年基準	
		中等教育	高等教育	全教育過程	キムニバク	洪性徳
1960	904	0.66	0.09	3.23	90.61	
1965	1,058	0.97	0.13	4.43	95.48	
1970	1,680	1.29	0.19	5.58	98.36	
1975	2,323	1.7	0.24	5.93	102.51	102.66
1980	3,093	2.2	0.31	6.85	106.71	105.09
1985	4,217	2.76	0.41	7.85		107.66

(2) 成長率 (%)

	1人当り GDP	バローニリーの教育年数			労働力に体化した教育指数	
		中等教育	高等教育	全教育過程	キムニバク	洪性徳
1960~65	17.03	46.96	44.44	37.15	5.37	
1965~70	58.79	32.98	46.15	25.95	3.01	
1970~75	38.27	31.78	26.31	6.27	4.21	
1975~80	33.14	29.41	29.16	15.51	4.09	2.36
1980~85	36.34	25.45	32.25	14.59		2.44

(3) 解放後韓国 (朝鮮南部) の教育水準 (%)

	非識字率	就学率
1945	77.8 (13歳以上)	48 (8月15日当時)
1948	41.3 (13歳以上)	63 (1947年)
1953	26 (12歳以上)	76
1954	14 (12歳以上)	82
1955	12 (12歳以上)	87

(4) 韓国の職業訓練者数 (単位: 1,000人)

年	公的機関	工場内	年	公的機関	工場内	年	公的機関	工場内
1967	1.5	3.9	1975	32.6	42.7	1983	24.7	21.0
1968	7.9	8.1	1976	28.8	96.8	1984	22.8	20.8
1969	9.7	8.8	1977	14.9	58.7	1985	22.6	23.9
1970	11.5	13.6	1978	19.2	73.0	1986	22.9	19.0
1971	15.6	14.7	1979	28.6	91.0	1987	22.6	14.2
1972	16.1	11.3	1980	31.1	66.2	1988	20.7	18.2
1973	25.1	14.5	1981	26.3	48.4	1990	24.4	25.7
1974	27.1	13.2	1982	28.1	30.1	1991	26.0	43.3

(出所) 1人当り GDP はサマーズおよびヘストン(R. Summers and A. Heston)ら作成のデータ (Penn World Table, Mark 5.6, 1995)。バローニリーは, R. Barro and J. W. Lee, "International Comparisons of Educational Attainment," *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, no. 3, Dec. 1993。キムニバクは, Kim, K. S. and J. K. Park, *Sources of Economic Growth in Korea: 1963-1982* (Seoul: Korean Development Institute, 1985), p. 131。洪性徳「韓国経済の成長要因分析 (1963-92)」(『韓国開発研究』第16巻第3号 1994年秋) 147~178ページの157ページ (韓国語)。解放後教育水準は, 木村光彦「韓国における初等教育の普及, 1911-1955年」(『アジア研究』第34巻第3号 1988年1月) 84ページ。職業訓練者数は J. K. S. Kim, D. Shim, and J. I. Kim, "The Role of the Government in Promoting Industrialization and Human Capital Accumulation in Korea," in *Growth Theories in Light of the East Asian Experience*, ed. T. Ito and A. Krueger (Chicago: University of Chicago Press, 1995), p. 190, Table 7.4。

たほうが、現実に近いと思われる。

最後に韓国の推計例を見てみよう。

表3は韓国経済の人的資本計測値を比較したものである。成長率では、全人口の教育年数は、デニソンの方法にもとづいた「労働力に体化された教育指数」の成長率を大幅に上回っており、1人当たりGDPの成長率にほぼ等しい水準で推移している。しかし、教育年数の増加は1960～65年にすでに始まっており、非識字率の低下も1人当たりGDPの上昇に先行している。このことから、韓国では教育投資が経済成長に先行したということが出来る。

このような結果は、日本の場合と並んで、工業化の初期時点で人的資本のストックが豊富であったことが経済発展に貢献した、という仮説を示唆するものである。また、工業化が始まった1960年代以降では人的投資の構成も変化して、表3の(4)に示したように、技術教育や職業訓練などに重点が置かれた。このような人的投資の構成の変化が、韓国の円滑な重化学工業化に貢献したと考えられる。

以上の3カ国の計測例の検討によれば、教育年数や費用の積み上げによる方法は、将来所得の現在価値による推計に比べて、推計に過度に複雑な仮定をおかなくて済み、推計結果も比較的信頼できるものと思われる。また、人的能力を直接計測した識字率のような指標は、発展段階の低い低所得国の場合には特に有用である。

(注1) M. J. Bowman, "Postschool Learning and National Economic Accounting," *Review of Income and Wealth*, vol. 20, no. 4, Dec. 1974, pp. 484-485.

(注2) G. Psacharopoulos and A. M. Ariagada, "The Educational Composition of the Labour Force: An International Comparison," *Internation-*

al Labour Review, vol. 125, no. 5, Sept./Oct. 1986, pp. 561-574. これに関連するが、ベールマン＝ローゼンツバイグは途上国の教育と労働についての統計の精度を検討した。その結果によれば、途上国の就学率統計は実際の教育投資の水準に対して大幅な過大評価となっている；また、国によって就学年齢や就学期間が異なるので、同じ年齢層の人口を対象にして国際比較を行うには問題がある；ということである。また、教育のストック変数として識字率が使われることも多いが、ベールマン＝ローゼンツバイグによれば、(1)国によって「識字」の意味が異なっていること、(2)もとになっているデータや調査が古くなっている場合があること、(3)「計算ができるかどうか」などといった人間の能力を幅広く表す指標ではないので、識字率は経済発展段階が低い国に対してしか適切ではない、などの問題があることを指摘している。J. R. Behrman and M. R. Rosenzweig, "Caveat Emptor: Cross-country Data on Education and the Labour Force," *Journal of Development Economics*, vol. 44, no. 1, June 1994, pp. 147-172を参照されたい。

(注3) R. Barro and J. W. Lee, "International Comparisons of Educational Attainment," *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, no. 3, Dec. 1993, pp. 363-394.

(注4) C. B. Mulligan and X. Sala-i-Martin, "Measuring Aggregate Human Capital," *NBER Working Paper*, no. 5016, 1995.

(注5) 石川経夫「社会的共通資本としての学校教育」(宇沢弘文・國則生編『制度資本の経済学』東京大学出版会 1995年) 45～47ページを参照されたい。

(注6) Mulligan and Martin, "Measuring Aggregate..." またバロー＝リーらは、本文で述べた仮定が当てはまらない場合をも考慮して、各教育段階別の収益率をウェイトとした集計方法の必要性を指摘しているが、これは現在の教育の収益率の推計が市場経済活動に偏っていることなどのため困難であると述べている。Barro and Lee, "International Comparisons..." p. 382を参照されたい。

(注7) J. W. Kendrick, "The Treatment of Intangible Resources as Capital," *Review of Income and Wealth*, vol. 18, no. 1, March 1972, pp. 109-126, および idem, "The Accounting Treatment of Human Investment and Capital," *Review of Income and Wealth*, vol. 20, no. 4, Dec. 1974, pp. 439-468.

(注8) これは、R. Eisner, *The Total Income System of Accounts* (Chicago: University of Chicago Press, 1989), p. 111 の記述に基づいている。また、Double Declining Balance 法の算式によって求められる純資本ストック K_t^N は次のとおりである。

$$I_t^G + \sum_{s=t-n-1}^{t-1} (1 - (2/n))^{t-s} I_s^G$$

I_t^G は t 年の粗投資額である。なおこれは石渡茂「技術進歩計測における資本ストック推計の諸問題」(『季刊理論経済学』第19巻第2号 1968年7月) 60~71ページの中の62~63ページに基づいている。

(注9) Eisner, *The Total Incomes System...*, p. 368.

(注10) Denison, *The Sources of Economic Growth...*, p. 87 では、1929年から57年までのアメリカの国民所得の成長のうち、23%が教育による労働力の質の改善によって達成された、という分析結果が出ている。その後、idem, *Why Growth Rates Differ?* (Washington, D. C.: Brookings Institute, 1967) で、自分の開発した成長会計分析を欧米9カ国に適用した。デニソンの分析は、教育水準を8つの段階に区分して、各教育水準の間の賃金格差のうち5分の3が教育による労働の質の格差と仮定して行われている。idem, *The Sources of Economic Growth...*, p. 69, および idem, *Why Growth Rates...*, p. 85 参照。このようなデニソンの教育水準区分には恣意性があるため、そのままでは問題が残るが、分析の視野が広いこと、統計データの収集・加工が包括的であることなどの意味で、今日でも興味深いものといえるだろう。

もっとも、デニソンが行ったような成長会計分析が、教育そのものが経済成長にどのような効果を与えるのかという問題に答えているかといえば、疑問の余地は残る。教育が人間の能力形成にどのように貢献するのか、そしてその貢献をどのように計測するのかという2つの問題に解答が与えられてはじめて、経済成長への教育の貢献が解明されたといえることができよう。「教育水準の違いによって賃金格差があるから、これは生産性の違いを示しているはずである」というデニソンの方法では、教育によって実際に人的能力が形成されたという証明が伴わない限り、教育水準格差と賃金格差の関係に関する代替的な仮説である「シグナリング仮説」(教育水準を能力と相関を持つシグナルとして考える仮説)や、「スクリーニング仮説」(教育をもともとの能力を識別するもの

として考える)に対する反論にならないからである。

また、デニソンの想定する集計的生産関数の特定化にも批判的な見解がある。これらの点については、M. Blaug, "The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey," *Journal of Economic Literature*, vol. 56, no. 3, Sept. 1976, pp. 827-854 中の831ページを参照されたい。なお、デニソンの研究と同じ時期に同じような方法で日本の計測を行ったものに、渡部経彦「労働の質と経済成長」(『数量経済分析』創文社 1970年) 143~187ページがある。

もっとも、ポーマンによれば、デニソンと、その後成長会計を始めたジョルゲンソン=グリリカスとは、投入要素の取扱い方が異なっている。デニソンは資本財は全てその生産に必要であった投入資源の費用によって計測するという立場をとった。その結果、同じ費用で生産された資本財がより多くの生産を行うことができるようになった時には、それは「知識の増加」による効果と考えた。しかし、ジョルゲンソン=グリリカスは資本財を限界生産性によって評価する立場をとり、資本財に関わる生産性の上昇は資本財の質によるものと考えた。M. J. Bowman, "Postschool Learning..." pp. 486-491 参照。

(注11) A. Krueger, "Factor Endowments and Per Capita Income Differences among Countries," *Economic Journal*, no. 78, Sept. 1968, pp. 641-659. なお、同様の方法を用いて先進国と途上国との間の国際資本移動の説明要因として人的資本の蓄積水準を計測したものに E. Grundlach, "Accounting for the Stock of Human Capital: Selected Evidence and Potential Implications," *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 130, no. 2, 1994, pp. 350-374 がある。

また、次の論文では、途上国は賃金格差のデータが得られない場合、および賃金格差が労働の限界生産力の格差の正確な指標になっていないという場合を考慮した分析方法が検討されている。S. Bowles, "Growth Effect of Changes in Labour Quality, Greece: 1951-1961," in *Studies in Development Planning*, ed. H. B. Chenery (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1971)/M. Selowsky, "Labour Input Substitution in the Study of Sources of Economic Growth and Education Planning," in *Studies in...*, ed. Chenery/idem "On the Measurement of Education's Contribution to

Growth," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 83, no. 6, Aug. 1969, pp. 449-463.

(注12) B. A. Weisbrod, "The Valuation of Human Capital," *American Economic Review*, vol. 59, no. 5, Oct. 1961, pp. 425-436.

(注13) H. P. Miller, "Lifetime Income and Economic Growth," *American Economic Review*, vol. 60, no. 4, Sept 1965, pp. 834-843.

(注14) J. W. Graham and R. H. Webb, "Stock and Depreciation of Human Capital: New Evidence from Present Value Perspective," *Review of Income and Wealth*, vol. 25, no. 2, June 1979, pp. 209-224.

(注15) D. W. Jorgenson and B. M. Fraumeni, "The Accumulation of Human and Nonhuman Capital 1948-1984," in *Productivity: Volume 1: Postwar U. S. Economic Growth*, ed. D. W. Jorgenson (Cambridge: MIT Press, 1995), pp. 273-331, および idem, "The Output of Education Sector" in *Productivity: Volume 1: . . .*, ed. Jorgenson, pp. 333-369.

(注16) Denison, *Why Growth Rates . . .*, pp. 82-90 を参照されたい。

(注17) Eisner, *The Total Incomes . . .*, p. 107 を参照されたい。アイスナーの基本的な立場は家計の支出を、生存や人的資本の維持・更新のために余儀なく支出されるものと、人的能力を拡張させる目的で支出されるものとに区別して、後者を人的投資や福祉の指標とすることにある。また Graham and Webb, "Stock and Depreciation of . . .," pp. 222-223 参照。

(注18) アメリカを対象とした比較は Eisner, *The Total Incomes . . .*, pp. 98-125 を参照されたい。またジョルゲンソン＝フラオメニの労働分配率などの数値は、Jorgenson and Fraumeni, *The Accumulation of . . .*, p. 301 の table 6.15, p. 322 の table 6.32 を参照されたい。

(注19) E. F. Denison and W. K. Chung, "Economic Growth and its Sources," in *Asia's New Giant: How the Japanese Economy Works*, ed. H. Patrick and H. Rosovsky (Washington, D. C.: Brookings Institution, 1976), pp. 63-151. 邦訳: E・F・デニソン, W・K・チャン「経済成長とその要因」(H・パトリック, H・ロゾフスキー編 [金森久雄監訳]『アジアの巨人・日本』第1巻 日本経済新聞社 1978年) 108 ページ 表2-15。

III 人的投資と経済成長の実証研究

1. 実証研究の現状

経済成長に対する人的資本の貢献を計量的に分析しようという研究には成長会計分析によるものと、回帰分析によって成長率の決定要因を分析するものがある。また、成長率の回帰分析にも1国のケース・スタディと国際比較可能なデータ・セットにもとづくクロス・セクションの分析がある。

成長回帰には、成長率の決定要因として人的資本が統計的に有意な効果を持つかどうかを検定するもののほかに、人的資本を導入した場合に定常状態への収束速度が増すかどうかを検定するものや、生産関数を特定化して人的資本を含めた生産要素について収穫一定が成り立つかを検定するもの、さらには総要素生産性の決定要因として人的資本が有意な変数であるかを検定するものがある。本稿では、最近の実証研究を付表としてまとめ、その中でどのようなタイプの分析が行われたかを示す。

2. クロスセクション・データによる分析

ソロー・モデルによって国際的な経済成長の散らばりがどの程度説明できるかを試みたのがマンキュウ＝ローマー＝ウェイル(N. G. Mankiw, D. Romer and D. N. Weil)の研究である(注1)。マンキュウらの研究は二つの部分から構成されている。最初にマンキュウらは、クロスカントリー・データを使用し、ソロー・モデルの生産関数に依拠して労働人口1人当り実質GDPを説明する式、およびそれに人的資本を追加した式を推定した。具体的な成長方程式は次のようになる。

まず生産関数は次のような Cobb-Douglas 型を想定する。

$$Y_i(t) = K_i(t)^a H_i(t)^b (A_i(t) L_i(t))^{1-a-b}$$

$$L_i(t) = L_i(0) \exp(n_i t), \quad A_i(t) = A_i(0) \exp(g_i t) \quad \dots\dots\dots(4)$$

ここで $Y_i(t)$ は第 i 国の t 期の GDP, $L_i(t)$ は労働力人口, $K_i(t)$ は物的資本, $H_i(t)$ は人的資本。この式を対数変換すると次の式が得られる(マンキューラの論文の(11)式にあたる)。

$$\ln(Y_i(t)/L_i(t)) = \ln A_i(0) + (g_i \times t) - ((a+b)/(1-a-b)) \ln(n_i(t) + g_i + \delta_i) + (a/(1-a-b)) \ln s_{ki}(t) + (b/(1-a-b)) \ln s_{hi}(t) \quad \dots\dots\dots(5)$$

ここで $n_i(t)$ は労働力人口の成長率, a は物的資本の生産弾力性, b は人的資本の生産弾力性, s_{ki} は物的投資率, s_{hi} は人的投資率, $A_i(0)$ は各国に固有の生産性パラメーターで労働増大的な技術進歩の程度を示す変数, g_i は外生的技術進歩率, δ_i は物的資本の減耗率である。この推定式では $\ln A_i(0)$ と $g_i \times t$ とが対数変換された各国の生産性パラメーターにあたる。マンキューラは、まず g_i はすべての国に共通であると仮定する。次に $\ln A_i(0)$ については、

$$\ln A_i(0) = a + \varepsilon_i \quad \dots\dots\dots(6)$$

(ここで ε_i は分散一定で平均ゼロの誤差項) と仮定して、かつ、この誤差項が人口成長率や貯蓄率とは独立であるという想定をおいて、(5)式を最小2乗法で推定した。

マンキューラは、このような想定を正当化しうる3つの理由をあげる。第1に、 $A_i(0)$ は各

国の技術格差のみならず要素賦存・気象条件、制度などが生産性に与える影響を示すものであるが、各国の選好がそれほど違わないならば、たとえ人口成長率や貯蓄率が内生変数でも、技術の恒常的な変化は人口成長率や貯蓄率には影響を与えず、よって誤差項もこれらの内生変数には影響されないこと、第2に、貯蓄率や人口成長率が生産性パラメーターと独立していると仮定してみることによって、貯蓄や人口成長、そして所得との関係についてのいろいろな成長理論の推測を検証することができること、第3に、最小2乗法(OLS)による生産弾力性の係数の推定値が各国の要素別の所得シェアと大きく違うかどうかを検証することで、ソロー・モデルを棄却すべきかどうかを判定できる。

マンキューラは、これらの3つの理由に基づいて生産性の各国固有のショック ε_i は他の説明変数とは統計的に独立であるという想定を行って、成長方程式を通常の最小2乗法で推定した。実際の推定では説明変数に初期時点(1960年)の実質GDPの対数値が使用されているので、被説明変数を対象期間である60年から85年までのGDPの対数差分とした推定したと同じことになり、生産性パラメーター $A_i(0)$ についての仮定は結果に大きな影響は与えないように工夫が施されている。彼らの推定結果によれば、ソロー・モデルの中の蓄積可能な生産要素として人的資本は有意であった。

次にマンキューラは期間あたりのGDPの成長率が定常状態のGDPと現時点のGDPとの距離に比例するという仮定をおき、人的資本を追加することが定常状態への収束速度を高めるかどうかを分析した。彼らの推定結果によれば、人的資本の導入によって収束速度も高まる。

しかし、生産性パラメーターについての仮定は強すぎるという批判もありえる。この点を考慮して、マンキューらの研究を検証し直したのがイスラムである^(注2)。イスラムは、マンキューらの誤差項についての想定を検討し、 $A_i(0)$ は狭い意味での技術的な生産性格差のみならず、制度や気象条件の違いも含むものであるから、これが人口成長率や貯蓄率と独立であるとは考えにくいとして、最小2乗法の使用は正当化できないとする。またこのパラメーターの性格上、操作変数法の利用もむずかしく、誤差項の取扱いはパネルデータを使った推定法によらざるを得ないと主張する。またパネル推定を行うことで各国に固有の生産性ショックの格差を制御しながら、経済が時間とともに定常状態に近づいていくプロセスをよりよく把握することができるともいう。

このような考察を踏まえてイスラムは、クロスカントリーのパネルデータを利用して、生産性パラメーターを定数項、各国に固有で時間を通じて不変の部分($\ln A_i(0)$)、そして各国ごとに共通して時間に依り変化していく部分(g)とに分けて、マンキューらの結果を再検証しようとした。

イスラムの実際の推定では、マンキューらが定常状態への収束速度を検討する時に用いた式に依拠して、GDPの対数値の水準が被説明変数として使われており、生産性パラメーター($\ln A_i(0)$)の推定が明示的に行われている。1960年から5年間隔で85年までの世界各国のパネルデータを作成し、60年を初期時点に、85年を最終時点としたクロスカントリーの回帰分析、全期間を5年ごとに区切って各個別期間の観測値を推定に使用してプールされたデータによる

回帰分析(ただし最小2乗法による推定)、そしてパネルデータのための各種の推定法を用いて、各国別の固有の生産性への効果を考慮したSUR法などのパネル推定を行った。結論として、イスラムにおいては人的資本を導入しても定常状態への収束スピードはあまり変化しないこと、またパネル・データによる推定を試みた場合には人的資本の係数はマイナスになったことを得た。

このような結果は、人的資本が成長に貢献する、という命題に対して不利であるように見える。しかしイスラムはいま一步考察を進める。イスラムの推定式では、 A は各国の生産関数が資本と労働を産出物に変換していく時の各国固有の生産効率を示すものであって、概念的には総要素生産性に近いパラメーターである。イスラムは推定結果から各国の $\ln A_i(0)$ 係数の推定値を求め、この係数が人的資本変数と相関がある、という結果を得た。ここで、人的資本変数には中等教育就学率とバローニリーの平均教育年数が用いられており、 $\ln A(0)$ との相関係数は中等教育就学率が0.7120、バローニリーの教育年数とでは0.7802であった。このような高い相関係数は、成長に対する人的資本の効果は生産関数の投入要素というだけでは把握できないことを示唆している。

マンキューらの研究と同じ時期に、デ・グレゴリオは対象をラテンアメリカに限定して、1950年から85年までの12カ国の成長率を決定する要因を分析した^(注3)。彼の分析では、識字率が成長に対して正の効果をもつことが統計的に有意な結果として得られた。ただし、識字率は物的投資率と相関が強く、この両方の変数を推定式に加えると、多重共線性のために符合条件

が満足されない。国別では、アルゼンチンやチリでは教育水準が高かったことが成長に貢献したのに対して、ポリビア、ブラジル、グアテマラでは教育水準が低かったことが成長の制約になったという結果が得られた。

経済成長率の決定要因を国際比較可能なデータ・セットによって研究しようという試みはマンキュー＝ローマー＝ウェイルらの論文が最初であったが、その後世界銀行の報告書である『東アジアの奇跡』の中で、東アジアの経済成長の要因として輸出と人的資本の蓄積との相互作用が指摘され、大きな反響を呼んだ。『東アジアの奇跡』では、人的資本の役割として、外部経済効果による生産要素の生産性増大に重点がおかれている。分析結果の要約は付表の(3)(4)のとおりであるが、ここでは成長率そのものの決定要因としての人的資本変数全体の効果（初等・中等教育合わせた人的資本変数）は、統計的に有意なものとしては検出されていない。しかし、人的資本変数の個別の効果までが検証されないというわけではなく、初等教育就学率の効果は比較的多くの推定式で有意な結果が得られているのに対して、中等教育の就学率は推定式の特定化によって有意ではなくなるものが出ている。総要素生産性に対する初等・中等教育就学率は、推定された式の中でも比較的多くのものが統計的に有意な結果を得ているが、この総要素生産性の推計については速水佑次郎の批判があり、改善の余地がある(注4)。

内生的成長理論で重視された人的資本の役割は、ルーカスの1988年論文にあるように、人的資本の外部経済効果が生産性を向上させるというものであったが、このアイデアを、人的資本と総要素生産性との関係を分析することによ

って検証しようとしたものがベンハビブ＝シュピーゲル(J. Benhabib and M. M. Spiegel)の研究である(注5)。ベンハビブ＝シュピーゲルは、成長における人的投資の役割として、(1)生産関数の投入要素としての労働力の質を高めること、(2)（ネルソン＝フェルプスのアイデアに基いて）技術進歩と生産性上昇を促進すること、そして(3)資本の限界生産性を引き上げて海外からの資本流入を促進することの3つに着目した。生産性上昇への効果というのは、人的資本の外部経済効果によって総要素生産性が向上することを意味しており、また人的資本の外部経済効果によって物的資本の限界生産性も向上するために国外からの資本流入が促進されるというメカニズムが想定されている。ベンハビブ＝シュピーゲルの結果では、投入要素としての人的資本の効果は統計的に有意ではなかったが、残り2者の総要素生産性上昇の効果、および資本流入や資本形成に対する人的資本の効果は有意であった。もっとも、投入要素としての人的資本が有意でなかったことに対しては、ベンハビブ＝シュピーゲルは、教育変数に観測誤差があることが原因ではないか、という解釈も行っている。

パロー＝サラ・イ・マーティンも1人当りのGDP成長率の回帰分析を行っている(注6)。彼らは異時点間の成長回帰式の誤差項に相互依存があることを考慮したSUR法や、説明変数が内生変数であることを考慮した操作変数法を使用した。パロー＝サラ・イ・マーティンは、人的資本の指標として、男子および女子の教育修了年数と就学率（初等および中・高等教育）、教育に対する財政支出（対GDP比）を使用した。このうち教育修了年数は人的資本のストックを、また残りの2つはフローである人的投資を示す

指標である。また教育に対する財政支出は教育の質を示す指標としても解釈できる。彼らの推定結果では、男子の中・高等教育修了年数は正で有意の係数推定値が得られたが、女子の中・高等教育修了年数は負で、しかも有意の係数推定値が得られており、理論の想定とは合致しない。しかし、教育に対する財政支出は正で有意な係数推定値が得られている。また、人的資本のかわりに、人的資本の増分を用いた回帰式では、男子の教育年数の増分の係数は正、女子の係数は負でどちらも有意ではなかった。

このような特定化は、ちょうど成長会計分析において、成長率を投入要素の成長率で説明するのにならった方法であり、ベンハビブ=シュピーゲルも同様の特定化を行っている。しかし、ベンハビブ=シュピーゲルの推定結果でも、このような特定化における人的資本の効果は有意ではなかった^(注7)。

これまでの分析結果によれば、人的資本は無条件に成長に効果を与えるのではないことが示唆された。この点をさらに発展させたものが久保=李の研究である^(注8)。久保=李は、過去の実証研究の問題点は、途上国が投資のための原資が制約されているという事情を十分考慮してこなかったところにある、と考える。このような原資の制約という点を考慮すると、途上国は現時点で利用できる投資資金を物的投資および人的投資に配分せざるを得ず、そこに人的投資と物的投資とのトレード・オフという問題がおこる。つまり、人的資本に投資することは物的資本への投資が少なくなることを意味するわけである。

久保=李の分析で興味深い点は、定常均衡における比較動学を行って、どのような状態の下

で人的投資の増加が成長率を引き上げるかを検討したことである。彼らの分析によれば、総投資に占める人的投資の割合が、競争均衡の時に成立する人的資本の分配シェアよりも小さい時には人的投資を増加させることは成長率を引き上げることに貢献するが、そのような条件が成立しない時には成長には貢献しない、という結果が得られている。この理論モデルの結果を素材として、久保=李は、世界78カ国のデータを所得水準の順に配列して、成長方程式の回帰分析を行った。その際に、構造変化の検定方法である「シークエンシャル・チャウ・テスト」を行って、世界78カ国のサンプルを低所得国・中所得国、そして高所得国に区分した。彼らの結果によれば、中高所得国では人的投資は成長率を加速するのに貢献するが、低所得国では、物的資本に投資することのほうが成長には重要であるという。

もともと人的資本が注目されたのは、技術進歩と深い関連を持っているからであるが、このような視点から見れば、国際経済に統合されることによって起こる技術吸収に人的資本の蓄積水準が大きな影響を与えるのではないかという仮説が示唆される。この仮説に依拠してグールド=ラッフィン(D. Gould and R. Ruffin)は、人的資本のフローとストックを区別して、成長要因の分析を行った^(注9)。グールド=ラッフィンは、労働の効率上昇に貢献するものとして人的投資フロー(彼らの研究では就学率)を、また外部経済効果によって生産性向上に貢献するものとして人的資本のストック(識字率)を成長の説明変数に採用して分析を行った結果、人的資本がフロー・ストック両方ともに、プラスの効果成長率に対して与えるという結果を得た。

さらに彼らは、海外からの財・技術知識を導入するためにも人的資本が多い方がよいと考えたが、この効果を「経済の開放度」と「人的資本のストック」（具体的には識字率）とを掛け合わせた交差項を用いることによってとらえようとした。

3. 国別・地域別のケーススタディ

一国の経済発展を考察するためには、時系列データを使った国別・地域別のケーススタディがクロスカントリーの結果を補完することが必要である。国別・地域別のケーススタディでは韓国経済の成長率を分析したピョウ(H. Pyo)の研究と、台湾の成長要因を分析したチョウ(J. Chou)の研究がある(注10)。

ピョウは、ケンドリックの方法にしたがって、子供の養育費、教育費、保健、労働移動コストを含めた費用ベースの人的資本ストックを推計し、これを使用して生産関数の推定を試みた。ピョウの推定では実質GDPの対数の水準を物的・人的資本、そして労働投入で説明しようとしているが、韓国の人的資本の生産弾力性は0.4弱と大変高く、かつまた統計的にも有意となっている。しかし、この推定では、韓国工業化の構造変化が考慮されていない。表3でも見たように、韓国では工業化に先行する1945年から55年までの間に識字能力の向上と初等教育の普及が十分に達成されていた。1960年代から70年代にはむしろ中等・高等教育の普及がなされた。工業化の実態も、1960年代にはそれほど高度な技術知識は必要としない労働集約財産業の成長が中心であったと思われる。これに対して、1970年代からは特に職業教育が公的機関や工場内部で行われ、いわゆる重化学工業化を支える役割をした。

このように韓国の工業化と人的投資の内容は短い期間の間に大きく変化したので、そのような経済の成長要因を、ピョウのように1955年から90年まで一つの方程式で推定しようというのは無理があると思われる。またピョウはGDPの成長率ではなく水準そのものを被説明変数にしたので、福田慎一は推定における単位根と多重共線性の問題があることを指摘している(注11)。ピョウの研究は1970年代から盛んに研究されている学校教育の効果に加えて、職場訓練による人的資本蓄積を明示的に導入した経済モデルの開発によって改善することが可能である。

一方、チョウは、1953年から92年までの台湾の経済成長率を分析している。チョウの分析は二つの部分から構成されている。まず最初に彼は、マンキュー＝ローマー＝ウェイルの成長方程式に依拠して、ソロー・モデルに人的資本を加えたものを推定し、成長要因の分析をしようとした。実際の推定式では、1人当たりGDPの成長率が投資率、人口成長率、人的資本によって説明されている。人的資本の指標にはハルピソン(F. Harbison)とマイヤーズ(C. A. Myers)の指標(中等教育就学率に、大学への就学率を5倍したものを加えたもの)が使用されている。

次にチョウは、人的資本の外部経済効果を検討するために、総要素生産性の成長率を人的資本を含む要素投入の成長率と輸出成長率とで説明することを試みた。このようなチョウの試みは、開放経済における生産性向上と人的資本の外部経済効果との関係を検証しようとしている点で、クロスカントリーの場合のグールド＝ラッフィンらの研究と同じ問題意識に立つものである。ただ、チョウの推定では、生産関数の投入要素としての人的資本変数は有意であるが、

総要素生産性の決定要因として試みられた輸出成長率と人的資本変数との交差項は符合条件が満足されず、外部経済効果の検出には成功していない。

チョウの研究も、先のピョウの研究と同様に、人的資本形成における職場訓練や遂行学習の効果は考慮されておらず、また企業経営における労務管理の効果なども考慮されていないという問題がある。また、チョウの結果では生産性上昇の要因として検出されたものは結局輸出成長率のみであったが、この結果の解釈についても、輸出に伴う技術知識の伝播・普及による生産性の上昇を示すのか、輸出拡大による規模の経済によるものなのか、識別することは難しい。

4. 人的資本は成長に貢献するのか

これまで検討してきた実証研究の結果をまとめてみよう。まず学校教育に関する変数では、識字率は有意である場合が多い（グレゴリオ、グールド＝ラッフィン）。これは識字率が人間の能力を直接計測する指標であるからであろう。就学率を用いた例では初等教育就学率は有意であるが（『東アジアの奇跡』）、中等教育就学率は有意でない場合もある（『東アジアの奇跡』およびチョウ）。教育年数は有意でない場合が多い。この結果は、初等・中等・高等教育は成長に対する貢献が異なり、それらを単純に集計するのでは教育の効果は検証されないということ、また初等教育は成長に対してほぼ確実に貢献するということを示唆している。

次に内生的成長の場合で注目された人的資本の外部経済効果はどうだろうか。総要素生産性に対する人的資本の効果进行分析したベンハビブ＝シュピーゲルの結果は肯定的であった。また、開放経済における技術吸収に対する人的資本の

効果は、肯定的なもの（グールド＝ラッフィン）、実証されなかったもの（『東アジアの奇跡』およびチョウ）に結果が分かれており、確定的な結果は得られていない。

このような結果が得られた理由はどのようなものであろうか。

第1は、教育の質に問題があるという考えである。学校教育の全てが生産活動に直結するものではないので、教育の年数より教育の質の方が成長により大きな影響を与えるという仮説が、途上国の教育に触れた文献においても見られる。たとえばトダロ (M. Todaro) も、開発途上国の学校教育が都市の経済活動に偏った内容のものであったことが、成長への学校教育の効果を乏しくした理由であったと推論している。彼は教育内容には、(1)計算や識字などの基礎教育、(2)家族生活の改善のための教育、(3)地域社会活動の改善のための教育、そして職業教育がある、と考える。そして、途上国の学校教育では、(1)の基礎教育だけに偏った学校教育が行われてきたと指摘している^(註12)。

第2は、生徒・学生への教育が、現在就業している労働者の能力拡張には直結しないということである。もともと教育投資による経済発展は、現在雇用されている労働者の能力の改善よりは、これから就業する新規労働者の能力を高めることによって経済発展をしていこうというアイデアであったから、教育を受けた労働者が既存の労働力人口の大部分を占めないかぎり、新規の労働力の能力改善が生産現場の効率をよくすることで既存の労働者の生産性を引き上げるといった効果が指標化されて分析に用いられなければ、学校教育の効果は検証できないのである。識字教育は労働力として生産活動に参加し

ている人々でも比較的参加しやすいので、生産への貢献も非常に直接的であることが、識字率の効果が有意に検出されやすい理由であると思われる。

第3は、物的資本設備、それも技術を体化した資本財と人的資本の補完性ということである。教育支出の効果は中所得国以上では成長に貢献するという結果が得られたが(久保=李)、これは教育支出を必要とする高等教育を受けた人材が必要とされるのは、技術を体化した資本財の蓄積が進んでからであるという仮説を示唆している。

第4に考えられることは、教育を受けた人材が効率的に活用されていないということである。成長が不十分な開発途上国における教育を受けた労働者の失業は早くから注目されてきた(注13)。成長が始まった経済でも、経済成長率が高いという期待が定着すれば良質の労働力を必要以上に確保しようという行動を企業がとる可能性があり、この場合には、最適水準に比べて教育を受けた労働者が相対的に多く雇用されていることになるから、教育による生産性向上の効果は小さくなる(注14)。

(注1) マンキウらの研究は、N. G. Mankiw, D. Romer and D. N. Weil, "A Contribution to the Empirics of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, no. 2, May 1992, pp. 407-437.

(注2) N. Islam, "Growth Empirics: A Panel Data Approach," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 150, no. 4, Oct. 1995, pp. 1127-1170.

(注3) J. De Gregorio, "Economic Growth in Latin America," *Journal of Development Economics*, vol. 39, no. 1, July 1992, pp. 59-84.

(注4) 速水によれば、『東アジアの奇跡』での成長会計分析は、87カ国の横断面・時系列(1960~90年)のデータをプールしてコブ・ダグラス型の生産関数を計測

して求められた1組の生産弾力性を全ての国に適用して行われている。このために、資本の生産弾力性がNIESに対しては過小評価され、その結果、総要素生産性の上昇率が過大評価されている。発展段階によって要素分配率が異なってくることを考慮すると、このような世界銀行の分析は適切とは思われない。速水佑次郎『開発経済学——諸国民の貧困と富——』創文社 1996年 140ページ。

(注5) J. Benhabib and M. M. Spiegel, "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence From Aggregate Cross-country Data," *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, no. 2, Oct. 1994, pp. 143-173.

(注6) R. Barro, and X. Sala-i-Martin, *Economic Growth* (New York: McGraw Hill, 1995), pp. 424-437.

(注7) Benhabib and Spiegel, "The Role of Human Capital . . ."

(注8) Y. Kubo and Y. S. Lee, "A Model of Endogenous Growth with a Tradeoff between Investments in Physical and Human Capital," *Asian Economic Journal*, vol. 9, no. 2, Oct. 1995, pp. 137-152.

(注9) D. Gould and R. Ruffin, "Human Capital, Trade, and Economic Growth," *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 131, no. 3, 1995, pp. 425-445.

(注10) H. Pyo, "A Time Series Tests of the Endogenous Growth Model with Human Capital," in *Growth Theories in Light of the East Asian Experience*, ed. T. Ito and A. O. Krueger (Chicago: University of Chicago Press, 1995), pp. 229-242, および J. Chou, "Old and New Development Models: The Taiwanese Experience," in *Growth Theories . . .*, ed. Ito and Krueger, pp. 105-128.

(注11) 福田のコメントは、S. Fukuda, "Comment to Pyo," in *Growth Theories . . .*, ed. Ito and Krueger, pp. 244-245を参照されたい。

(注12) M. Todaro, *Economic Development*, 5th. ed. (New York: Longman, 1994), pp. 386-387.

(注13) 開発途上国の教育と失業問題を論じた M. Blaug, *Education and the Employment Problem in Developing Countries* (Geneva: International Labour Office, 1973), pp. 7-11を参照されたい。

(注14) この指摘は、戦後日本の経済成長に対して教育による労働の質の改善の効果が小さかった理由として、渡部経彦が述べたものである。渡部経彦「労働力の質と経済成長」(『数量経済分析』1970年 創文社) 180ページ。また成長が著しかった韓国でも、成長の最大の要因は、教育による質の改善を除外した労働投入の増加であったという結果を洪性徳が得ている。洪性徳「韓国経済の成長要因分析(1963-92)」(『韓国開発研究』第16巻第3号 1994年秋) 147~178ページの157ページ(韓国語)。

む す び

内生的経済成長理論を契機として、人的資本と経済成長の関係について再び関心が集まっている。しかし、本稿で展望した1990年代前半の実証研究でも、理論と実証との間には、まだ大きな距離が残っている。現在の経済成長理論の実証研究では、途上国の人的資源形成政策に対して示唆を与えるほどの結果は出ていないと言わざるをえない。このことは、人的資本は教育・医療・生活水準、そして雇用政策などの多面的な要素が整合的に整備されてはじめて成長に結びつく、という事実を十分に考慮できていない、ということが大きい。

また、成長に対して人的資本が及ぼす効果にはさまざまなルートがあり、それらのルートは個別の国の実証研究によって検証していくことも必要である。その場合には、他の成長要因との相互関係(物的資本の蓄積水準や技術導入の状況、さらには労働の部門間配分に対する教育水準の効果など)をも視野に入れることが必要である。その意味で、人的資本の役割を3つに分類して成長への貢献を検討したベンハビブ=シュピーゲルの結果や、低所得国における資源制約と物的資本の未整備が人的投資の成長への貢献を阻害しているという久保=李の結果は、今後の理論構築の素材として貴重な示唆を与えるものである。

人的資本が注目されたのは何よりも技術や学習と深い関わりを持っているからであり、人的技術知識と人的資本の関わり方をより一層深く検討すること、職場訓練に見られる遂行学習の過程を経済モデルに組み入れることが、今後の研究には必要であろう。

(アジア経済研究所総合研究部)

付表 人的資本と経済成長の実証分析

(1) マンキウ=ローマー=ウェイル(Mankiw, Romer and Weil [1992])		(2) デ・グレゴリオ(De Gregorio [1992])	
対象国	1960~85年の非産油国98カ国	対象国	1950~85年のラテンアメリカ12カ国
人的資本の役割	生産関数の蓄積可能な投入要素	人的資本の役割	総要素生産性の決定要因、生産関数の投入要素
被説明変数	労働力人口1人当り GDP の対数値	被説明変数	労働力人口1人当り実質 GDP の成長率(1953~92年)
人的資本変数	中等教育就学率	人的資本変数	識字率
人的資本以外の説明変数	投資率、労働力成長率、初期時点で GDP 水準	人的資本以外の説明変数	投資率、インフレ率、国外からの直接投資、初期時点の GDP、政治環境を示す変数、政府支出。
人的資本の貢献の推定結果	生産関数の投入要素として、人的資本は有意である。また定常状態への収束も早くなる。	人的資本の貢献の推定結果	識字率は成長に対して統計的に有意な正の効果をもたらす。

(3) 『東アジアの奇跡』(1) (World Bank [1993], p. 322)

対象国	最大で92カ国
人的資本の役割	労働力の質
被説明変数	1人当り実質 GDP の成長率 (1960~85年の平均値)
人的資本変数	1960年時点の初等・中等教育就学率
人的資本以外の説明変数	1960年のアメリカに対する GDP の比率, 人口成長率, Dollar の開放度指数, 投資率, 製造業輸出比率
人的資本の貢献の推定結果	5本の式が推定された。その中で, 初等教育就学率は有意であるが, 中等教育就学率は有意ではない。

(4) 『東アジアの奇跡』(2) (World Bank [1993], 323ページ)

対象国	最大で67カ国
人的資本の役割	総要素生産性の決定要因
被説明変数	1人当り実質 GDP の成長率 (1960~89年の平均値)
人的資本変数	1960年時点の初等・中等教育就学率
人的資本以外の説明変数	1960年のアメリカに対する GDP の比率, Dollar の開放度指数, 製造業輸出比率, 製造業輸出比率と教育水準を掛けた相互作用項
人的資本の貢献の推定結果	4本の式が推定されたが, 輸出比率と教育水準の相互作用項のみが有意であった。

(5) 『東アジアの奇跡』(3) (World Bank [1993], p. 336)

対象国	最大で67カ国
人的資本の役割	総要素生産性の決定要因 (外部経済効果)
被説明変数	全要素生産性の成長率 (1960~85年の平均値)
人的資本変数	1960年時点の平均教育水準
人的資本以外の説明変数	1960年のアメリカに対する GDP の比率, Dollar の開放度指数, 製造業輸出比率, 製造業輸出比率と教育水準を掛けた相互作用項
人的資本の貢献の推定結果	8本推定された式の中で, 1960年の初等教育就学率は7本で有意, 中等教育就学率は4本で有意であった。

(6) ベンハビブニシュピーゲル (Benhabib= Spiegel [1994])

対象国	1965~85年の121カ国が対象。
人的資本の役割	技術進歩・技術伝播の促進要因, 物的資本投資の決定要因
被説明変数	1人当り GDP 成長率, 総要素生産性, 物的資本成長率
人的資本変数	キャリアコウ (Kyriacou, 1991)* の人的資本計測値
人的資本以外の説明変数	投資率, 労働力成長率, 初期時点での所得水準
人的資本の貢献の推定結果	生産関数の投入要素としての人的資本は有意ではないが, 物的資本蓄積や総要素生産性の説明要因としては有意。

*George Kyriacou, "Level and growth effects of human capital," Working Paper 91-26 (New York: C. V. Starr Center, 1991).

(7) イスラム (Islam [1995])

対象国	1960~85年の非産油国96カ国
人的資本の役割	生産関数の投入要素, 生産性パラメーターの決定要因
被説明変数	1人当り GDP の対数値
人的資本変数	バローニリーの平均教育年数, 中等教育就学率
人的資本以外の説明変数	貯蓄率, 人口成長率, 初期時点での GDP の水準。
人的資本の貢献の推定結果	生産関数の投入要素としての人的資本は有意ではないが, 生産性パラメーターは人的資本と正の相関がある。

(8) 久保=李 (Kubo-Lee [1995])

対象国	1980~90年の先進国・途上国78カ国
人的資本の役割	生産関数の投入要素
被説明変数	1980~90年の1人当り GDP の平均成長率
人的資本変数	GDP に占める教育支出のシェア
人的資本以外の説明変数	GDP に対する物的投資率, 初期時点の GDP
人的資本の貢献の推定結果	低所得国では人的資本は有意ではないが, 中所得国以上では人的資本は有意に正の効果を及ぼす。

(9) グールド=ラッフィン (Gould = Ruffin [1995])

対象国	1960～88年の98カ国
人的資本の役割	生産要素(人的資本サービス)・技術進歩(人的資本ストック)
被説明変数	1人当りGDP成長率
人的資本変数	フローとして就学者数, ストックとして識字率
人的資本以外の説明変数	投資率, 初期時点(1960年)のGDP, 人口成長率, 開放度指標(平均関税率)
人的資本の貢献の推定結果	人的資本は投入要素としても技術進歩要因としても有意に正の効果을及ぼす。この効果は開放経済の方が大きい。

(10) ピョウ(Pyo [1995])

対象国	1955～90年の韓国
人的資本の役割	技術進歩の源泉, 生産性パラメーターの決定要因。
被説明変数	実質GDPの対数値の水準
人的資本変数	費用ベースの推計値(Kendrickの方法による)
人的資本以外の説明変数	物的資本ストック, 労働投入量
人的資本の貢献の推定結果	人的資本はGDPの水準に対しては有意に正の効果を持つが, 成長率の形では有意ではない。

(11) チョウ(Chou [1995])

対象国	1953～92年の台湾
人的資本の役割	総要素生産性の決定要因, 生産関数の投入要素
被説明変数	労働力人口1人当り実質GDPの成長率(1953～92年)
人的資本変数	中等教育就学率+(大学就学率)×5
人的資本以外の説明変数	貯蓄率, 人口成長率, また全要素生産性の説明変数には輸出成長率も使われている。
人的資本の貢献の推定結果	生産関数の投入要素としての人的資本は統計的に有意であった。総要素生産性の決定要因としての役割は検証されない。

(出所) (1) N. G. Mankiw, D. Romer, and D. N. Weil, "A Contribution to the Empirics of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, no. 2, May 1995, pp. 407-437. (2) J. De Gregorio, "Economic Growth in Latin America," *Journal of Development Economics*, vol. 39, no. 1, July 1992, pp. 59-84. (3)(4)(5) World Bank, *The East Asian Miracle* (New York: Oxford University Press, 1993), pp. 322-336. (6) J. Benhabib and M. M. Spiegel, "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence From Aggregate Cross-country Data," *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, no. 2, Oct. 1994, pp. 143-173. (7) N. Islam, "Growth Empirics: A Panel Data Approach," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 150, no. 4, Oct. 1995, pp. 1127-1170. (8) Y. Kubo and Y. S. Lee, "A Model of Endogenous Growth with a Tradeoff between Investments in Physical and Human Capital," *Asian Economic Journal*, vol. 9, no. 2, Oct. 1995, pp. 137-152. (9) D. Gould and R. Ruffin, "Human Capital, Trade, and Economic Growth," *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 131, no. 3, 1995, pp. 425-445. (10) H. Pyo, "A Time Series Tests of the Endogenous Growth Model with Human Capital," in *Growth Theories in Light of the East Asian Experience*, ed. T. Ito and A. O. Krueger (Chicago: University of Chicago Press, 1995), pp. 229-242. (11) J. Chou, "Old and New Development Models: The Taiwanese Experience," in *Growth Theories . . .*, ed. Ito and Krueger, pp. 105-128.