

# 収束仮説の検証と今後の展望

山根 智沙子

## 1. はじめに

近年、諸国間で一人当たり実質所得成長率の著しい格差がみられる。なぜ貧富の格差が生じるのか。この問題への最初の解答は、ソロー・モデルによって与えられる。新古典派的生産関数の特徴である資本に関する収束通減性により持続状態は一つしか存在せず、通常のソロー・モデルから絶対的収束仮説・条件付き収束仮説が導かれることはよく知られている。1950年代主流であった新古典派モデルは、資本に基礎をおいた経済成長理論であり、人的資本や物的資本の蓄積をモデル化することに焦点が当てられ、技術の重要性を強調するものであった。しかしながら、新古典派モデルは技術の重要性を強調する一方、技術はモデル化されておらず外生的に与えられるという矛盾を含んでいたため、1980年代後半より個人の効用最大化行動、企業の利潤最大化行動をモデルに導入し、各経済主体の行動によって現実の経済成長のうち説明できない生産性の伸びも内生的に決定されると主張する内生的成長理論 (endogenous growth theory) が脚光を浴びてきた。<sup>1</sup> 従来の経済成長理論では、成長の要因は資本蓄積・技術進歩などの実物的なものが主流であったが、内生的成長理論の登場によりさまざまなものが成長の要因としてあげることが可能となった。

内生的成長理論は現実経済の描写を目的として発展し、「新古典派モデルから導かれる均衡の存在・一意性・安定性といった収束仮説は現実的な世界を描写していないのではないか」、という疑問を投げかけ、このような経済の安定性はある条件のもとで満たされるに過ぎないと指摘している。経済成長を支える人的資本の役割が重要視され、人的資本を蓄積させた国の経済は成功するのに対し、そうでない国では持続的な成長を達成することができず貧困のわなに陥っていることを示している理論・実証研究が数多く見られる。すなわち、これが複数均衡を示唆する Convergence Club 仮説の出現である。

一方、理論研究が対立仮説として内生的モデルを次々に生み出していったのに対し、実証研究はソロー・モデルに基づいて所得の収束 (convergence) を説明しようというものが多い。このことから、ソロー・モデルを積極的に擁護する立場の実証研究は「新古典派成長理論の復活 (Revival of Neoclassical Growth Model)」と呼ばれている。

本稿では、条件付き収束仮説と Convergence Club 仮説をめぐる大論争を念頭に置き、どちらの仮説がより現実の世界を描いているのか検討していく。まず下準備として、収束仮説に関する議論を中心に最近の経済成長・経済発展に関する主要な理論・実証研究のサーベイをおこなう。これらの理論・実証研究をもとに第3章では、どちらの仮説が実証的に支持されるかを Regression

\* 本稿の作成に当たり、広島大学の矢野順治先生より懇切なご指導を頂いた。心より感謝申し上げる次第である。ただし、いままでもなく本稿に残る誤りはすべて筆者の責任である。

<sup>1</sup> 技術進歩を内生化した代表的なモデルとしては、Arrow の学習過程 (learning by doing) モデルや、Romer の研究開発モデルが挙げられる。

Treeを用いて分析する。この分野における理論・実証研究を概観する一方で、ソロー・モデルに取って代わるアプローチの重要性を強調し、既存研究の限界と改良への課題を述べ、本稿のまとめとしたい。

## 2. 収束仮説

初期時点では生活水準の異なる国々が、最終的にはその生活水準が等しくなっていく現象のことを「収束 (convergence)」という。Sala-i-Martin (1990) はこの収束の概念を大きく2つに分け、それぞれ  $\alpha$ -convergenceと  $\beta$ -convergenceと呼んでいる。

$\alpha$ -convergenceとは、クロス・セクションの分散に関するもので、各経済間の一人当たり所得と産出の分散の程度が時間と共に低下傾向にあることを意味している。諸国間の所得格差が縮小していくことが厳密な意味での収束であることを考えると、国際的な所得の収束とは、世界所得分布の標準偏差である  $\alpha$  が小さくなる状況と理解することができる。

これに対し、(本来の意味での)  $\beta$ -convergenceとは、貧困の状態にある経済は裕福な経済よりより急速に成長し、一人当たり所得あるいは産出量の水準の点で、貧困の状態にある経済が裕福な経済に追いつく傾向にあることを意味している。どのような要因が経済成長に影響を与えるかについて分析する上では、 $\beta$ -convergence (Barro Regressionを用いたアプローチ)の方が直感的に理解しやすいであろう。そのため、本稿では  $\beta$ -convergenceに焦点を絞って議論を進めていく。

### 2・1 $\beta$ -convergenceの概念

$\beta$ -convergenceは以下に示す3つの仮説に分類される。

- ・ 絶対的収束仮説・・・ (他のどのような経済の特徴についても条件を設定していない状況のもと、つまり、それぞれの経済は同じ基礎的なパラメータを保持) 貧困の状態にある経済は豊かな経済より一人当たりでより急速に成長する傾向がある。
- ・ 条件付き収束仮説・・・ 経済間の異質性 (技術・人口成長率・政府政策等) を考慮、つまり持続状態の決定要因をコントロールすれば、一人当たり実質所得の低い初期値のケースほど、高い一人当たり成長率もたらされる傾向にある。(Barro (1991), Mankiw et al.(1992), Barro and Sala-i-Martin (1995) etc.)
- ・ Convergence Club仮説・・・ threshold effectにより、物的資本や知識ストックなどの状態変数の水準によって複数均衡が存在。異なるグループに属する国々がそれぞれのグループの定常状態に収束していく。(Azariadis and Drazen (1990), Durlauf and Johnson (1992, 1995), Quah (1994), Berthelemy and Varoukakis (1995, 1996), Johnson and Takayama (2003) etc.)

伝統的な新古典派モデル (たとえば、ソロー・モデル) では、経済の安定性は常に満たされており、あらゆる経済はその定常状態へと収束することが無条件で保証されている (絶対的収束性)。これは、仮に初期時点で各国の資本・労働比率が大きく異なり、その生活水準にも大きな差が存在したとしても、各国の人口成長率・貯蓄率・生産技術といったものに大きな差がない限り、各

国の経済は長期的には同じ定常状態へと収束していくことを意味している。<sup>2</sup> これに対し、Barro (1991) は、ソロー・モデルから導き出されるのは、すべての経済が同じ定常状態に漸近的に辿り着くのではなく、各国それぞれの（外生的な変数である貯蓄率等によって決定される）定常状態に到達するという「条件付き収束性（conditional convergence）」であると主張している。

さらに、近年の経済成長モデル（内生的成長理論）ではこのような経済の安定性はある条件のもとで満たされるにすぎず、多くの文献では経済成長を支える人的資本（human capital）の役割が重要視され、人的資本を蓄積させた国の経済は成功するのに対し、そうでない国では持続的な成長を達成することができず貧困のわなに陥っていると指摘している。すなわち、これが複数均衡を示唆するconvergence club仮説の出現である。<sup>3</sup> G. Saint-Paul (1992), Berthelemy and Varoudakis (1996) は内生的成長理論の枠組みで金融部門と経済成長の因果関係、さらには多元均衡の存在を考慮したモデルを構築している。

ソロー・モデルに取って代わる内生的成長理論のアプローチが重要視され、対立仮説として次々に新しいモデルが生まれ出されていったのに対し、成長の実証分析ではソロー型の新古典派成長モデルに関する研究がほとんどである。このことから、ソロー・モデルを積極的に擁護する立場の実証研究がさかんにおこなわれ、新古典派成長論は復権を遂げた。<sup>4</sup> 次節では、既存の実証研究について考察していく。

## 2・2 収束仮説に関する実証研究

前節では、収束仮説の理論研究について簡単なサーベイをおこなった。本章ではこれらの理論をもとに、実証研究について取り上げる。近年盛んにおこなわれている経済成長モデルの実証分析は、収束の問題を伝統的な経済成長モデルと近年の内生的成長理論モデルの両方の観点から検討しようとするものである。3つの収束仮説（絶対的収束仮説・条件付き収束仮説・club convergence仮説）に関する実証研究の手法・結果を要約する。

### 2・2・1 絶対的収束仮説

近年の各国経済一人当たり所得水準の収束に関する実証研究は、一人当たりGDP平均成長率は一人当たり実質GDPの初期水準とほとんど相関関係がないという観察に始まる。以降の実証分析のかなりの部分が、初期時点での一人当たり所得を横軸に、その後の成長率を縦軸にとってプロットしたグラフをどのように解釈するかが論点である。

絶対的収束仮説について第2章の繰り返しになるが確認しておく。絶対的収束仮説とは、「(他のどのような経済の特徴についても条件を設定していない状況のもと、つまり、それぞれの経済

<sup>2</sup> 世界全体でみると、このように先進国にキャッチ・アップしていくようなケースは例外的であり、新古典派（ソロー・モデル）が仮定するような、低所得国の成長率が常に高くなるということは、世界的なデータでは確認されていない。

<sup>3</sup> 初期の段階では、（実証研究からも強く示唆される）複数均衡の存在は、新古典派モデルと対立する結果として考えられていたが、現在では新古典派モデルと複数均衡の存在は整合的であるということが知られている（Galor (1996) and Dalgaard and Hansen (2004)）。収穫逦減性の特徴を持つ新古典派モデル（一部門モデルと一部門オーヴァーラッピング・ゼネレーション・モデル）からも複数均衡の発生が導かれる。

<sup>4</sup> もちろん、復活した新古典派成長モデルを疑問視する研究も数多くありこれは後に、収束仮説をめぐる論争の中で取り上げる。

は同じ基礎的なパラメータを保持) 貧困の状態にある経済は豊かな経済より一人当たりでより急速に成長する傾向がある。」である。つまり、技術水準は世界各国共通であり、同じ量の実物資本と労働を投入すれば、世界中のどこでも同じ製品が作れるものと仮定している。この仮定により、ソロー・モデルにおいては、各国間の一人当たり所得の格差は、各国の資本ストックの差によってのみ説明される。より低い資本・労働比率の初期値を持っている地域あるいは国はより高い一人当たりの成長率を持っており、その結果、より高い資本・労働比率を持っている地域や国に追いつく、あるいは収束していくと考えられる。成長を測るサンプル期間の最終時点、初期時点をもとに表わすと、このインプリケーションは次のような回帰式において、

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,0}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log(y_{i,0}) \quad (1)$$

係数 $\beta_1$ が負の値で統計的に有意であることと同じである。Baumol (1986) はMaddison の先進国経済のデータを用いて、三角形に分布するクロスカントリーデータの形状 (ボーモルの三角形 (Baumol triangle)) を始めて指摘し、各国経済間は収束していると発表した。これに対し、DeLong (1988) は、Baumolが用いたデータサンプルにはバイアスがあり広範な国のクロス・セクションのサンプルにおいて、絶対的収束仮説は棄却されることを指摘した。<sup>5</sup> Barro and Sala-i-Martin (1995) は、アメリカの州別データ・日本の都道府県別データ・ヨーロッパ諸国別データにおいて (つまり、OECD諸国のデータを用いる限りにおいて、) 絶対的収束仮説が成立することを示している。

## 2・2・2 条件付き収束仮説

OECD諸国間で絶対的収束仮説が成立するのに対し、発展途上国を含めて推計した場合は無条件な収束の傾向はかなり弱まってしまう。そこでBarro (1991) は条件付き収束仮説という概念を打ち出した。すべての経済が同じ持続状態に収束するのではなく、外生的な変数である貯蓄率等によって決定される各国それぞれの定常状態に到達すると考える仮説である。Barro Regressionと呼ばれるクロス・カントリーの推定式は次のような形で書くことができる。

$$\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,0}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log(y_{i,0}) + \beta_2 \cdot W_{i,0} \quad (2)$$

ここで $W_{i,0}$ は国ごとの定常状態を説明する外生変数のベクトルであり、貯蓄率・教育水準・革命・内戦の数・政府支出・貿易・金融仲介機関など様々な変数を考えることができる。

Mankiw et al. (1992) は、生産要素として物的資本ストックと労働に加えて、人的資本の役割に注目し、拡張型ソロー・モデルによって収束の実証分析をおこなっている。この分析結果によれば、人的資本の蓄積量の違いなどを考慮すると、発展途上国など様々なタイプの国々をサンプルに加えたケースでも一人当たり国民所得に収束現象 (条件付き収束仮説) が見られることが明らかとなっている。

しかしながら、このBarro Regressionを用いて分析する手法は「ゴルトンの誤謬 (Galton's fallacy) と呼ばれる古典的な統計学上の問題を含んでいる」とQuah (1993) が指摘し、大きな論争と

<sup>5</sup> このようなサンプルバイアスの問題を避けるため、戦後の世界各国経済についてできるだけ多くの国の恣意性を排してカバーしたSummers and Hestonのデータが主に用いられるようになっている。

なった。QuahはBarroおよびSala-i-Martinがおこなったアメリカの州別データ・日本の都道府県別データ・ヨーロッパ諸国別データにおいて収束速度がすべて2%近くになっていることに疑問を呈し単位根 (unit root) の可能性について指摘している。Quahは一人当たり所得がunit root processに従っているのなら、クロス・セクションによる推計が自動的に $\beta = 2\%$ の値を生むことを示した。

### 2・2・3 Convergence Club仮説

Quahによって従来の収束仮説の妥当性に疑問が投げかけられ、Convergence club仮説を強く示唆する研究が数多くすすめられている。Quahのアプローチはあくまでも統計的なものであり、何がそのような経済成長の差を生み出しているのかという問題には明確な答えを与えていない。そこで、ソロー・モデルをベースにした3つ (Regression Tree・Chow Test・Threshold Regression) のアプローチを紹介する。

Durlauf and Johnson (1995) はRegression Treeという手法を用いて96カ国を2つのthreshold variables (一人当たりGDPの初期値と人的資本) によって4つのグループに分類されることを示している。<sup>6</sup> 同じ手法を用いて、Ghosh and Wolf (1998) は投資率がthreshold effectをもつことを示し、Johnson and Takayama (2000) はアメリカの州別データを用いて、3つのconvergence clubsが存在すると指摘している。

Berthelemy and Varoudakis (1996) は95カ国のサンプルを金融部門の初期水準と教育部門の発展を表わす初期水準の値によって分類し、Chow Testをおこなっている。その結果、95カ国の経済成長行動に合わせて4つのグループ分けを可能にしている。教育的発展は、経済を成長させるためには必須条件であると同時に、金融部門の低開発が経済成長の妨げとなっていることが明らかに示されている。<sup>7</sup>

データセットの分割による構造変化の検出は、結果的にサブサンプルによる推計をおこなうことになるので、各グループによって回帰式を再推定しそれぞれのグループのパラメータを得ることができる。複雑な構造変化を適切に捉えることができるというメリットがある反面、データの自由度不足に直面する。また、Threshold effectを考えた場合、すべての変数を考慮する必要があるのではないか。Chow Testでは恣意的に変数を選択している。そこで、Hansen (2000) では、構造変化を規定する変数と、構造変化を起こす変数をそれぞれ指定し、データセットを分割することなく当該変数の係数変化を検出してそれを検定する方法を提案している。Hansen (2000) の手法を用いて、Funke (2002) は西ドイツにおける人的資本の役割に注目し、同様にLopez-Bazo et al. (2006) はスペインにおいて人的資本がthresholdとなりconvergence clubを引き起こしているとしている。Serranito (2003) はクロス・カントリー分析において貿易の持つthreshold effectsを分析している。Lee and Wong (2005) では、台湾と日本においてインフレーションが金融部門と経済成長の相関関係に影響を及ぼしていることが示されている。

次章では、実際にクロス・セクション・データを用いて条件付き収束仮説とConvergence Club仮説を比較検討し、Convergence Club仮説の妥当性を示す。

<sup>6</sup> 後に、Hansen (2000) はこのDurlauf and Johnson (1995) の結果は有意ではないと指摘している。

<sup>7</sup> Michi (2005) も金融システムに注目し、パネルデータを用いて経済成長と金融部門の発展について考察している。

### 3. 条件付き収束仮説 V.S. Convergence Club仮説

本章では、Regression Treeを用いて収束仮説を検証する。Durlauf and Johnson (1995) は Regression Treeという手法を用いて複数均衡を考察している。しかしながら、彼らは金融システムについては考慮していない。そこで、本稿では金融仲介機関と経済成長の因果関係を考慮した Berthelemy and Varoudakis (1996) のモデルの枠組みにRegression Treeのアプローチを適用し、Convergence Club仮説の妥当性を示す。

まず、Berthelemy and Varoudakis (1996) をもとに、条件付き収束仮説 (the global convergence equation) を考察する。第2節では、Regression Treeを用いてどの変数がクロス・セクション・データを分類するSplit variableになるのかを示す。第3節では、Johnson and Takayama (2000) と同様に、Split variableの効果をダミー変数を用いて分析し、Convergence Club仮説が支持されることを示す。

#### 3・1 The Global Convergence Equation

Berthelemy and Varoudakis (1996) は、条件付き収束性の研究を行なったMankiw et al. (1992) や Barro and Sala-i-Martin (1992) によって調べられたものによく似た、 $\beta$  収束性方程式を用いて分析をすすめている。

ある国において、人的資本1単位当りの実質所得水準  $y$  が、時間の経過とともに長期均衡点に近づいていくものと仮定すると、以下の式で表わされる。

$$\frac{d}{dt} \ln(y) = \lambda (\ln(y^*) - \ln(y)) \quad (\text{ただし } 0 < \lambda < 1) \quad (3 \cdot 1)$$

ただし、 $y^*$ ：人的資本1単位当りの実質所得水準の長期均衡点

以下2つのことを仮定し、この関係を時間区間  $(0, T)$  で積分すると、 $\beta$  収束性方程式が (3・2) のように得られる。

(仮定)

$$\textcircled{1} \ln(y_t) = \ln(Y_t) - \ln(H_t)$$

$$\textcircled{2} \ln(H_T) - \ln(H_0) = g_i T \quad (\text{ただし、} g_i: \text{各国 } i \text{ の恒常状態における成長率})$$

( $\beta$  収束性方程式)

$$\ln(Y_T) - \ln(Y_0) = (1 - e^{-\lambda T}) \ln(H_0) - (1 - e^{-\lambda T}) \ln(Y_0) + [g_i T + (1 - e^{-\lambda T}) \ln(y_i^*)] \quad (3 \cdot 2)$$

$\ln(Y_0)$  と  $\ln(Y_T) - \ln(Y_0)$  はマイナスの関係にあり、このことは、恒常状態における成長率、人的資本1単位当りの実質所得均衡水準を決定する、制御変数の集合に条件が付く収束性を意味している。

ここで、注意したい点は、内生的成長における多元均衡が存在するとき、制御変数と恒常状態における成長率は線形である必要がないことである。それゆえ、長期成長率  $g_i$  は、与えられた制

御変数の値によって大きく異なる。また、制御変数は、経済が高い均衡点に収束していくのか、低い均衡点に収束していくのかどうかに依存している。言い換えると、 $\beta$  収束性方程式を表わす (3・2) は、各国すべてのサンプルで考えると不安定となる。よって、Berthelemy and Varoudakis (1996) は、金融部門の発展を表わす初期水準と、教育の発展を表わす初期水準の2つの基準に関して、 $\beta$  収束性方程式の安定性を分析している。 $\beta$  収束性方程式を表わす (3・2) は、Barro (1991) によって評価された方程式の考え方と類似しており、すでにKing and Levine (1993) によって評価された方程式にしたがった分析が行なわれている。<sup>8</sup> Berthelemy and Varoudakis (1996) をもとに本稿では以下の回帰式を用いる。

$$\ln(Y)_{i,1985} - \ln(Y)_{i,1960} = \alpha + \beta \ln(Y)_{i,1960} + \pi_1 \ln(SEC)_{i,1960} + \pi_2 GOV_i + \pi_3 OPEN_i + \pi_4 MY_{i,1960} + \varepsilon_i \quad (3 \cdot 3)$$

各変数は以下のとおりである ( $i$ : 国、 $t$ : 年数)。<sup>9</sup>

$LY_{i,t}$  = log (1人当り実質GDP)

$MY_{i,t}$  = 広義のマネーサプライの割合

$LSEC_{i,t}$  = log (12-17歳までの人口修学率)

$OPEN_i$  = (輸入+輸出)の割合。1960~1985年までの平均値。

$GOV_i$  = 政府消費支出。1960年~1985年までの平均値、あるいは最も長くデータが利用可能な期間。

86カ国をOLSによって推定した結果は以下のとおりである (推定期間1960-1985)。

$$LY_{i,1985} - LY_{i,1960} = 2.354 - 0.203 LY_{i,1960} + 0.148 LSEC_{i,1960} - 1.29 GOV_i + 0.323 OPEN_i + 0.668 MY_{i,1960} \quad (3 \cdot 4)$$

(3.85)\*\*\*    (2.98)\*\*\*    (3.21)\*\*\*    (1.86)\*    (2.03)\*\*    (2.74)\*\*\*

$$\bar{R}^2 = 0.314; \quad SER = 0.336; \quad n.obs.86 \quad F-statistic = 7.31^{***}$$

Note: \*significant at 10%, \*\*significant at 5%, \*\*\*significant at 1%

In brackets; Student's t-statistics

政府支出係数を例外として、すべての変数は有意という結果が得られている。この結果は、Berthelemy and Varoudakis (1996) と整合的であり、マネーサプライと貿易が経済成長にプラスの影響を与えることを示している。さらに、グローバルな収束性仮説は、各国すべてのサンプルを通して、この推定式の構造的な安定性を意味している。

<sup>8</sup> King and Levine (1993) は、よりよい金融システムが、生産性の成長を促がし、1人当り産出高の成長を増大させることを示している。金融システムに関する政府の政策は重要であり、長期的な経済成長に大きな影響を及ぼすことが明らかとなっている。しかしながら、彼らは金融部門の発展と経済成長の相互関係を、線形回帰を用いて分析しており、Berthelemy and Varoudakis (1996) は実際の金融部門の発展と経済成長はより複雑に絡み合っており線形である必要はないと指摘している。

<sup>9</sup> これらのデータは、マネーサプライと外国貿易変数はIMFのIFSデータを、それ以外の変数はSummers and Hestonのcross-countryデータをもとにしている。

### 3・2 Regression Treeを用いたConvergence Club仮説の検定

Durlauf and Johnson (1995) はRegression Treeという手法を用いて96カ国を2つのSplit variables (一人当たりGDPの初期値と人的資本) によって4つのグループに分類されることを示している。ここでは、前節と同じデータを用いて86カ国がどの変数によって分類されるかを検証する。<sup>10</sup>

金融部門の発展を考慮したデータにRegression Treeを用いてテストした結果、86カ国は4つのグループに分類されることが明らかとなった。この結果を図3-1に示す。まず、 $MY_{1960} \leq 0.23$ の大小関係によりすべてのサンプルは2つのグループに分かれ、次に $SEC_{1960}$ 、 $LY_{1960}$ の大小関係により4つのグループが導かれている。表3-1はこれら4つのグループにおける各変数の最大値・最小値・平均値を示している。金融発展を表わす指標がSplit variableとなっていることに注目したい。金融部門が発展することによりグローバルな資本市場に参入することが可能となる。企業家は、投資から得られる収益が保証されて初めて投資をおこなうのである。金融市場は経済活動に対して次のような重要な役割を担っている；①金融市場は、リスクの分散を可能にし、より収益の高い高リスクの投資を可能にする。②金融市場は、リサーチの過程を通して投資プロジェクトの情報収集をおこない、それを投資家により効率的に利用させ、よりよい投資をおこなわせる。③金融市場は、多くの預金者と企業との取引を可能にし、リスクプーリングの役割を果たす。

Durlauf and Johnson (1995) はサブサンプルごとに再推定をし、グループ内で収束しているかどうかを検証している。しかしながら、本稿の結果では、グループ2に属する国は3カ国しかなく再推定するのは不可能である。そこで、Johnson and Takayama (2000) のアプローチを採用し、求めた4つのグループでダミー変数をつくり、まずは次式のような絶対的収束性を基本回帰式として検証する。

$$\ln(Y)_{i,1985} - \ln(Y)_{i,1960} = \alpha + \alpha^2 D_i^2 + \alpha^3 D_i^3 + \alpha^4 D_i^4 + (\beta + \beta^2 D_i^2 + \beta^3 D_i^3 + \beta^4 D_i^4) \ln(Y)_{i,1960} + \epsilon_i \quad (3 \cdot 5)$$

ただし、 $D_i^j = 1$  ; 国、group  $n$  ( $=2, 3, 4$ ) に属するとき1をとるダミー変数。

表3-3はこの回帰式の推定結果を表わしている。表3-3の第1列目は絶対的収束性の推定した結果である。第2列目は定数項ダミー、第3列目は定数と傾き両方にダミー変数を乗じ推定した結果である。この表から明らかのように、基本回帰式の決定係数はわずか0.04であり、本稿で用いたデータサンプルでは絶対的収束性は成立していない。このことは前述のとおりBarroやSala-i-Martin、その他の多くの研究と整合的である。定数項ダミーを加えた結果、0.04であった決定係数が0.47にまで上がっている。これは我々が得た4つのグループはそれぞれ異なったGrowth Behaviorを持つことを意味しているだろう。つまり、このSplit variableは重要な意味を持つことが示唆されている。次節では、このダミー変数を含む回帰式とすべてのサンプルで推計した結果とを比較検討していく。

<sup>10</sup> この手法を用いる前に、複数均衡の頑健性を示すためChow Testをおこなった。明らかに構造変化が見られることが示されたが、本稿ではその部分の記載は省略する。



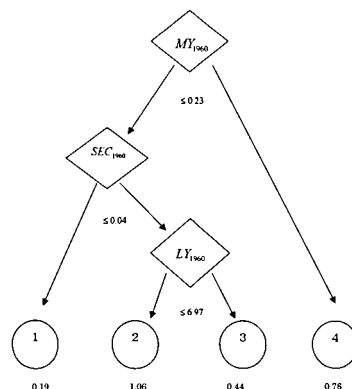
### 3・3 条件付き収束仮説とConvergence Club仮説の比較

前節では、絶対的収束仮説をBase lineとし、Split 変数の効果を考察した。本節では、3・1節で考察したThe Global Convergence Equation（条件付き収束仮説）に定数項ダミーを加えSplit変数の効果を検討した。その結果は表3-4に示されている。第1列目はオリジナルな回帰式から得た推定結果、第2列目は定数項ダミーを加えて推定した結果である。各定数項ダミーは有意水準1%から5%で有意である。Split変数を考慮することにより、決定係数は0.31から0.56まで上昇している。すなわち、この結果は条件付き収束仮説よりConvergence Club仮説を支持すると解釈できるであろう。しかしながら、具体的に各グループがどのようなパラメータの値をとるのかについては、この手法からは分析できない。しかしながら、Regression Treeアプローチによって導かれたSplit変数は重要な意味を持っていることは示唆されている。

### 3・4 まとめ

本章では、Regression Treeを用いて収束仮説を検証した。1990年代に入り、現実の経済を描写しているのは条件付き収束仮説なのかそれともConvergence Club仮説なのか、という収束仮説をめぐる論争が注目を集めてきた。新古典派モデルの特徴の一つは、資本の限界生産性が逓減するという仮定を持つことであり、この仮定により、定常状態は一つしか存在せず、その定常状態は安定的であると結論付けられている。つまり、資本・労働比率 ( $k$ ) の初期状態がどのような値であっても、はやがて定常状態に収束する。1990年代に入り、これに対立する仮説、すなわち、物的資本や知識ストックなどの状態変数の水準によって複数の均衡が存在し、異なるグループそれぞれが(グループの)定常状態に収束していくというconvergence clubsが出現する。これによって、どのようなグループに分類できるのか、正確にグループ化することに関心が持たれてきた。そこで、本章ではRegression Treeアプローチを用いて86カ国が4つのグループに分類されることを示した。この4つのグループの差をダミー変数を用いて分析し、Convergence Club仮説が支持されることを示した。しかしながら、この分析は不十分な点も多くさらなる研究を必要とする。

図3-1 Regression Tree



Note : The values of the bottom of the tree are the averages of  $LY_{1985-1960}$  which is the dependent variable for each groups.

表 3 — 1 Comparative Performance of Groups of Countries

<i>Group</i>	<i>Growth</i> 1960—1985	<i>LY</i> <sub>1960</sub>	<i>MY</i> <sub>1960</sub>	<i>LSEC</i> <sub>1960</sub>	<i>OPEN</i>
<i>A</i>					
<i>Average</i>	0.77	7.96	0.45	0.16	0.46
<i>Max</i>	1.60	9.19	1.02	0.59	1.52
<i>Min</i>	-0.03	6.43	0.24	0.02	0.08
<i>B</i>					
<i>Average</i>	0.42	7.63	0.16	0.11	0.34
<i>Max</i>	0.82	8.92	0.23	0.33	0.80
<i>Min</i>	-0.22	7.01	0.00	0.05	0.08
<i>C</i>					
<i>Average</i>	1.06	6.77	0.15	0.08	0.38
<i>Max</i>	1.58	6.97	0.21	0.11	0.62
<i>Min</i>	0.72	6.55	0.12	0.06	0.26
<i>D</i>					
<i>Average</i>	0.19	6.70	0.14	0.02	0.28
<i>Max</i>	0.64	7.94	0.23	0.04	0.80
<i>Min</i>	-0.45	5.52	0.01	0.00	0.06

表 3 — 2 List of countries with Regression Tree

<i>Group 1</i>	<i>Group 2</i>	<i>Group 3</i>	<i>Group 4</i>	
Benin	Cameroon	Argentina	Algeria	New Zealand
Burundi	Congo	Bolivia	Australia	Norway
Cote d'Ivoire	Korea	Brazil	Austria	Pakistan
Dominica		Chile	Barbados	Portugal
Ethiopia		Colombia	Belgium	Singapore
Gambia		Costa Rica	Canada	South Africa
Ghana		Ecuador	Cyprus	Spain
Guatemala		El Salvador	Denmark	Sri Lanka
Haiti		Gabon	Egypt	Switzerland
Honduras		Guyana	Fiji	Syria
India		Jamaica	Finland	Thailand
Iran		Panama	France	Tunisia
Kenya		Paraguay	Germany	United Kingdom
Madagascar		Peru	Greece	United States
Malawi		Philippines	Iceland	Uruguay
Mexico		Sweden	Indonesia	
Nepal		Trinidad & Tobago	Ireland	
Nicaragua		Turkey	Israel	
Niger		Venezuela	Italy	
Nigeria			Japan	
Rwanda			Jordan	
Senegal			Malaysia	
Togo			Mauritius	
Zambia			Morocco	
			Netherlands	

表 3—3 Growth Regressions with Dummy Variables

	Baseline ( $\alpha^2 = \alpha^3 = \alpha^4 = 0$ ) ( $\beta^2 = \beta^3 = \beta^4 = 0$ )	Intercept Dummies ( $\beta^2 = \beta^3 = \beta^4 = 0$ )	Slope and Intercept Dummies
$\alpha$	-0.1296 (0.36)	0.8144 (2.6)**	-0.0022 (0.03)
$\beta_1$	0.0897 (1.9)*	-0.0929 (2.0)*	0.029 (0.28)
$\alpha^2$	—	0.8699 (4.8)***	-2.355 (0.35)
$\beta^2$	—	—	0.4753 (0.48)
$\alpha^3$	—	0.3274 (3.2)***	1.0227 (0.87)
$\beta^3$	—	—	-0.106 (0.66)
$\alpha^4$	—	0.6837 (7.1)***	1.85 (2.2)**
$\beta^4$	—	—	-0.1659 (1.4)
$R^2$	0.04	0.47	0.49

Note : \* significant at 10%, \*\* significant at 5%, \*\*\* significant at 1%  
In brackets ; Student's t-statistics

表3—4 Tests for conditional and club convergence

independent variable	Estimates of Equation (3 · 4)	Estimates of Equation (3 · 4) with Dummies Added for Regression Tree Splits
$LY_{1960}$	-0.203 (3.85)***	-0.194 (3.42)***
$MY$	0.668 (2.74)***	0.061 (0.24)
$LSE$	0.148 (3.21)***	0.034 (0.77)
$GOV$	-1.29 (1.86)*	-1.643 (2.89)**
$OPEN$	0.323 (2.03)**	0.343 (2.59)**
$D^2$	—	0.838 (4.62)***
$D^3$	—	0.297 (2.80)**
$D^4$	—	0.617 (5.36)***
<i>Intercept</i>	2.354 (3.85)***	1.811 (3.49)***
$R^2$	0.314	0.559
<i>F-statistics</i>	7.31***	12.19***
<i>n.obs.</i>	86	86

Note : In brackets; Student's t-statistics

## 4. おわりに

本稿では、収束という概念を・分析手法をそれぞれまとめ、Regression Treeを用いて「Convergence Club仮説」が支持されることを示した。

しかしながら、収束仮説を検証する上での問題点は数多く指摘されている。実証研究では、ソロー・モデルにおける収束という概念をテストしているものがほとんどである。内生的成長理論の出現により次々と新しい理論モデルが構築されてきたなか、伝統的なソロー・モデルの典型的な概念の実証分析をおこなっていると言っても過言ではない。

BarroやMankiw et al. が推定した回帰式は、すべての国について生産関数は共通であり、時間を通じて一定の割合で上昇する技術水準以外には、まったく何の差もないと仮定されている。それぞれの国に固有なショックをまったく認めないこの仮定は強すぎるものであろう (Islam (1996))。また貯蓄率など説明変数の内生性の問題を考慮する必要もあるだろう。Quahが指摘したように、Barro Regressionを用いたアプローチは、統計上の問題が多く、収束仮説が成立する推定結果を得たとしても、しばしば説得力を欠くかもしれない。しかしながら、Quahの実証結果は問題提起ではあるが、ソロー・モデルから導かれる収束仮説が現実の世界を説明できないと断定するものではなく納得できる理由を提示しているとはいいがたい。どのような要因が経済成長に影響を与えるかについて分析する上では、 $\beta$ -convergence (Barro Regressionを用いたアプローチ)の方が直感的に理解しやすい。

統計的に収束仮説が支持された場合 (棄却された場合にせよ)、なぜそうなったのか経済学的に説明することが重要である。内生的成長理論は著しい発展を遂げてきたが、理論の行き過ぎた独り歩きを指摘する論文も少なくない。また、最近の理論・実証研究では成長の経済的条件や離陸の概念が十分に取り入れられていない。所得水準の低い国が所得水準の高い国にキャッチアップした統計的証拠が得られたとしても、それがソロー・モデルが示唆するとおり、物的資本・人的資本の蓄積によるものなのか、それとも技術水準のキャッチアップによるものなのかは、議論を残すところである。どのような要因が経済成長に影響を与えるのか、低成長から高成長へと離陸する条件はなにか、離陸したあと高成長を維持する条件はなにかという問題はまだまだ研究の余地があり、より一層の発展が期待される。

### 参考文献

- Azariadis, C. and Draze, A. (1999) "Threshold Externalities and Economic Development", Quarterly Journal of Economics, vol.105, pp501-26.
- Barro, R. (1991) "Economic Growth in a Cross Section of Countries", Quarterly Journal of Economics vol.106, pp407-443
- Barro, R and Lee, J-W. (1994) "Sources of Economic Growth", Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 40, pp. 1-46
- Barro, R and Sala-i-Martin, X. (1992) "Convergence", Journal of Political Economy, vol.100, pp223-251
- Baumol, W. (1986) "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-run Data Show", American Economic Review, vol.76(5), pp1072-85
- Ben-David, D. (1994) "Income disparity among countries and the effects of freer trade". In Luigi L.

- Pasinetti and Robert M. Solow (eds.) *Economic growth and the structure of long-run development*. London: Macmillan, pp45-64.
- Ben-David, D. and Loewy, M. B. (1998) "Free Trade, Growth, and Convergence" , *Journal of Economic Growth*, vol.3, no.2, pp143-170
- Bencivenga, V.R.and Smith, B.D. (1991) "Financial Intermediation and Endogenous Growth" , *Review of Economic Studies*, vol.58, pp1029-1059
- Bencivenga, V.R.and Smith, B.D. (1993) "Some Consequences of Credit Rationing in an Endogenous Growth Model" , *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol.17, pp97-122
- Berthelemy, J.C.and Varoudakis, A.(1995) "Threshold in Financial Development and Economic Growth" , *The Manchester School, Supplement*, 63, pp70-84
- Berthelemy, J.C.and Varoudakis, A.(1996) "Financial Development, Policy and Economic Growth"
- Berthelemy, J.C.and Varoudakis, A.(1996) "Economic Growth, Convergence Clubs, and the Role of Financial Development" , *Oxford Economic Papers*, vol48, pp300-328
- Durlauf, S. and Johnson, P.A. (1992) "Local Versus Global Convergence across National Economies" , *NBER Working Papers 3996*, National Bureau of Economic Research
- Durlauf, S. and Johnson, P.A. (1995) "Multiple regimes and cross-country growth behavior" , *Journal of Applied econometrics*, vol.10, pp365-384
- Dalgaard, C. J. and Hansen, J. W. (2004) "Capital Utilization and Foundations of Club Convergence" , *EPRU Working Paper Series*
- Funke, M. and Niebuhr A. (2002) "Threshold effects and Regional Economic Growth - Evidence from West Germany" , Hamburg, Revised.
- Futamura, H. (2000) "Self-Fulfilling Expectations in a Model of Innovation and Economic Growth" , *University of Southern California working paper*, pp1-27
- Galor, O. (1996) "Convergence? Inferences from Theoretical Models" , *The Economic Journal*, vol.106, No.437, pp1056-1069
- Ghosh, A. R. and Wolf, H. (1998) "Thresholds and Context Dependence in Growth" , *NBER Working Papers 6480*, National Bureau of Economic Research
- Greenwood, J.and Jovanovic, B.(1990) "Financial Development, Growth, and the Distribution of Income" , *Journal of Political Economy*, vol198, pp1076-1107
- Greenwood, J.and Smith, B.D.(1997) "Financial Markets in Development, and the Development of Financial Markets" , *Journal of Economic Dynamic and Control*,vol21, pp145-181
- Hansen, B. E. (2000) "Sample Splitting and Threshold Estimation" , *Econometrica* 68, 557-603.
- Islam, N. (1995) "Growth Empirics: A Panel Data Approach." *Quarterly Journal of Economics*, 1127-1170.
- Johnson, P. A. and Takayama, L. N. (2003) "Convergence Among the U.S. States: Absolute, Conditional, or Club?" *Vassar College Economics Working Paper #50*
- King, R.G.and Levine, R.(1993a) "Finance, Entrepreneurship, and Growth" , *Journal of Monetary Economics*, vol32, pp513-542
- King, R.G.and Levine, R.(1993b) "Finance, Entrepreneurship and Growth : Theory and Evidence", *Journal of Monetary Economics*, vol32, pp513-542

- Lopez-Bazo, E., Requena, F. and Serrano, G. (2006) "Human Capital Threshold Effects in the Internationalization Productivity Growth Relationship-Evidence from Spanish Regions" , Working paper
- Lucas, R. E., (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, XXII, p3-42
- Lucas, R.E. (1993), "Making a Miracle", *Econometrica* 61 (2), p251-272
- Mihci, S. (2005) "A Threshold Effect apropos of the Finance-Growth Nexus" , Working paper
- Mankiw, N. G. and Romer, D. and Weil, D. N. "A Contribution to the Empirics of Economic Growth" , *Quarterly Journal of Economics*, vol.107, no.2, pp407-437
- Quah, D. (1993) "Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis." *Scandinavian Journal of Economics* 95 (December) pp427-43
- Quah, D (1996) "Twin Peaks : Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics." *Economic Journal*: 106 (July) pp 1045-55
- Roubini, N.and Sala-i-Martin, X.(1992) "Financial repression and economic growth", *Journal of Development Economics*, vol39, pp5-30
- Rousseau, P.L.and Sylla, R.(2001) "Financial Systems, Economic Growth, and Globalization" *National Bureau of Economic Research Working Paper*.8323, pp31
- Saint-Pall, G.(1992) "Technological Choice, Financial Markets and Economic Development", *European Economic Review*, vol36, pp763-781 )
- Sala-i-Martin, X. (1995) "The Classical Approach to Convergence Analysis" , *Economic Journal*, 106, pp1019-1036
- Sala-i-Martin, X. (1996) "Regional Cohesion: Evidence and Theories of Regional Growth and Convergence" , *European Economic Review* 40, pp1325-1352
- Serranito, F. (2003) "Openness, Growth and Convergence Clubs: a Threshold regression approach", working paper.
- Tressel, T.(2003) "Dual Financial Systems and Inequalities in Economic Development", *Journal of Economic Growth*, vol8, pp223-257