

[論文]

## 経済開発における複数均衡と均衡の選択

宮 阪 雅 幸

- 〈目 次〉 はじめに
1. 複数均衡のメカニズム
  2. 2地域2期間モデルの提示
  3. モデルの分析
  4. 均衡の選択
  5. まとめ

## はじめに

なぜ同様な初期条件をもつ国々の長期的な経済成長が、大きく異なるパフォーマンスを示すことになるのか。また、成長経路は一国の中で如何にして選択されるのだろうか。このような疑問に対する答えは、開発途上国のマクロ経済問題に関する根本部分を成すものである。

これらの問題に関連する成果として経済成長論の分野においてはミクロ経済的な基礎を伴いつつ、内生的成長理論の発展を機に1990年代から現在まで初期時点における最適成長経路の不定 (indeterminacy) を示すモデルや、初期時点の最適経路を含めて steady state そのものが一意的でないとする複数均衡モデルを提示してきた<sup>1)</sup>。これらの研究は先に示した前者の疑問、すなわち一国の初期条件が一意的に最適成長経路を与えるものではない。また、同様な初期条件が必ずしもその後の同レベルの経済パフォーマンスを保証するものではないことに理論的根拠を与えている。しかしながら、初期時点における最適成長経路の不定から生じる経路の選択問題や、複数均衡が示される場合の均衡の選択問題に対する考察はこれらの研究の中で十分な議論が行われているわけではない。理論的枠組みの中において均衡の選択問題は、現在までのところゲーム理論にこの問題へのアプローチが試みられている。しかしながら、これも現在進行中の研究課題であり、今後の展開に期待しなければならない<sup>2)</sup>。

本稿では、投資の補完性と規模に関する収穫を考慮した2地域2期間の比較的単純なマクロ経済モデルを用いて複数均衡が生じるメカニズムを示し、複数均衡の存在によって生じる均衡の選択問題に対する一つの行動基準とその理論的な帰結を導出することを目的とする。ここでマクロ・モデルと選択問題に関するゲーム論的なアプローチと、そこで得られる帰結は基本的な範疇にとどまるものではあると認めざるを得ない。しかし経済開発政策に関わる基本問題に対して、従来の政策論との関連を有しながらも一つの新たなアプローチを与えるものと思われる。

本稿の構成は以下の通りである。次節では投資の補完性と規模に関する収穫逓増が、経済主体の期待を通じて複数均衡を生じさせるメカニズムについて検討する。第2節では、本稿で用いる2地域2期間のマクロモデルの説明をする。これに基づいて第3節でモデルを展開し、各地域における経済的選択とその選択から得られる利得を示すことにする。第4節では2地域から構成される利得表に基づいて、本モデルにおけるリスク支配による均衡の選択を議論する。最後にまとめとして、本稿の結論と今後の課題を示したい。

## 1. 複数均衡のメカニズム

内生的成長理論に基づいて、開発途上国の経済発展を念頭に展開されている最近の複数均衡モデルの研究として Zilibotti (1995)、Berthélemy and Varoudakis (1996) を示すことができる<sup>3)</sup>。また、複数均衡が生じるメカニズムを歴史的経路依存性と経済主体の期待という視点から整理しているものとして Ray (1998) を挙げるができる。ここでは本稿との関連から複数均衡のメカニズムについて、簡単に Zilibotti モデルおよび Berthélemy and Varoudakis モデルに触れておきたい。さらに投資の社会的補完性や規模に関する収穫逓増といった概念を導入して複数均衡を説明している Ray のアイデアを述べ、後に展開するマクロモデルの理論的な背景について言及する。

Zilibotti モデルにおいて複数均衡が生じるメカニズムは、生産関数に資本の平均生産性が単調減少的ではないことを前提としながら、資本蓄積による技術進歩が資本の限界生産性 (利子率) を上回る一定水準に維持し続けるというモデルの性質に求められる。ただし、均衡の選択問題が生じるか否かは成長の初期時点における技術的パラメータと資本ストック水準によって規定されている。より具体的には、技術的パラメータと資本ストック水準がある一定範囲内にある場合に複数均衡が生じることがあり、このケースにおいて初期時点における均衡成長経

1) 初期時点における均衡経路の不定に関する研究や、これらをまとめた主な文献として Benhabib and Perli (1994)、Xie (1994)、Benhabib and Gali (1995)、Benhabib and Farmer (2000) が挙げられる。また、複数均衡を示す成長モデルを示した研究として Zilibotti (1995)、Berthélemy and Varoudakis (1996) がある。

2) ゲーム理論における最近の問題点に関しては、岡田 (1996) を参考にしている。

3) Berthélemy and Varoudakis モデルおよび Zilibotti モデルの概略とその留意点については宮阪 (1997)、宮阪 (2000) をそれぞれ参照されたい。

路は不定となる。技術的パラメータの値が同じケースでも、資本ストックの水準が上記の範囲内に達していなければ低水準の静的定常状態に経済は収束する。逆に資本ストック水準が上記の範囲を上回るケースでは一定の成長率を示す定常状態に至ることを示している。

ここで特に注意すべき点は、複数均衡が生じるのか否かが過去の歴史に依存する初期時点における技術的パラメータや資本ストック水準に大きく関わっていることにある。後に改めて述べるが、このような現象は歴史的経路依存と呼ばれている。つまり過去の歴史によって規定されている初期条件により、その後の成長経路が一意的に決定されるケースと複数均衡が生じて均衡成長経路の選択の問題が生じるケースに分けられてくる。前者のケースでは経済主体の期待や期待の変化が歴史に依存した均衡経路の決定に影響を与える可能性がない。後者のケースにおいてのみ、例えば初期時点にどの水準の投資を実行するかという選択の問題に経済は直面するのである。Zilibottiモデルについていえば、この選択は経済主体が将来の高い収益を期待し、高い投資を実行すると高水準の成長が実現する。これとは逆に、将来に悲観的な期待を持ち、現在の消費を相対的により高い水準に設定することでこの悲観的期待は現実のものになり、経済は低水準均衡に陥ることになる。いずれのケースも経済主体の期待は自己実現的な性質を有することになる。ただし前節で述べたように、Zilibottiモデルでは均衡経路の選択について検討はされておらず、複数均衡の発生メカニズムに議論の範囲が限られている。

次にBerthélemy and Varoudakisモデルを検討してみたい。Berthélemy and Varoudakisは実物部門と金融部門が存在する二部門内生的成長モデルにより複数均衡のメカニズムを示している。このモデルにおける定常状態は、二部門間の労働の配分比率が各部門の成長率を等しくさせる点で決められてくる。各部門の成長率曲線が2点で交差する限りにおいて複数均衡が存在し、その一方の均衡点が高水準の成長をもたらす、残りの一つが低水準の成長をもたらす均衡点となっている。ここでの均衡の選択は、初期時点における労働の配分比率によって決定されてくる。初期時点におけるより高い金融部門への労働の

配分は実物部門のより高い投資水準を可能とし、実物部門の拡大が貯蓄水準の規模を高めて金融部門の発展をもたらすという相互依存関係が描かれている。

Berthélemy and Varoudakisモデルでは、それぞれの均衡点への収束が初期時点における二部門間の労働配分比率にしたがうので歴史的経路依存ではない。各経済主体の初期点における労働の配分に関する選択によって成長経路と長期的成長率が決定される。初期において実物部門の生産を抑え、金融部門に資源をより多く配分するという選択が長期的により高い成長をもたらすことになっている。つまり当該モデルでは、経済主体の選択が決定的に重要であり、この選択が如何なるプロセスにしたがって行われるのかを検討することの重要性が生じてくる<sup>4)</sup>。

長期の経済成長モデルに基づいた説明ではないが、Ray (1998)は経済発展やその複数均衡の問題に対して最近の理論研究の成果を用いながら興味深い解説をしている。歴史的経路依存性の他に用いられている概念を具体的に述べると補完性、収穫逓増、QWERTYの理論、外部性の存在、協調の失敗などである。ここでは本稿における後の分析と特に関わりのある部分について、Rayの議論を簡単ではあるがまとめて示すことにしたい。

Rayは主に、歴史と期待が補完性と収穫逓増を通じて相互作用を及ぼしながら、これらが如何にして経済発展に影響を与えるかについて整理している。まず補完性についてみてみよう。

他の経済主体または社会全体のある選択と、それに基づく行動が自らの利益に何らかの影響を及ぼす外部効果が存在すると仮定する。Rayは有名なQWERTYの理論を具体例として引用しながら、ある経済主体が他の経済主体やあるいは社会全体と同じ選択をし、そのときにのみ当該経済主体が利益を得ることができるならば、ここには補完的な外部効果が存在するとしている。このとき注意しなければならない点は、他の経済主体または社会全体の選択、そしてそれと整合性をもつ自らの選択結果が必ずしもパレート最適性を保証しているとは限らないことである。このような選択行動に対する見方は、経済開発論において有名なNurkse (1953)の「貧困の悪循環論」などに具体例を関連づけることができるであろう。

4) 複数均衡ではなく、均衡成長経路の不定を示すモデルである Benhabib and Perli (1994)、Benhabib and Gali (1995)、Xie (1994)なども、初期点における二部門間の資源配分の選択によって定常状態に至る経済パフォーマンスは異なったものになっている。

低い水準の資本形成をもたらす需要面の要因について Nurkse は、低所得に起因する不十分な購買力が投資誘因を減退させることを指摘している。この投資誘因の減退が投資水準を現実に低水準なものとし、この結果として低生産性が持続するのである。低所得と不十分な購買力を前提とし、各経済主体がここからはじまる上述の循環を想定すると、社会全体として低水準の投資が実行されるという期待が容易に形成されてくる。このときある経済主体にとって合理的な選択は、社会全体が共有しているであろう低水準またはゼロの投資を自らも行うことになる。自らのみが高水準の投資を実行しても、それに見合う利益を期待できないからである。このような低所得水準に起因する貧困の悪循環、これと対称を成す高所得水準と高投資水準の循環とはいずれも初期時点の所得水準に大きく依存し、歴史依存的な性質をここに認識することができる。

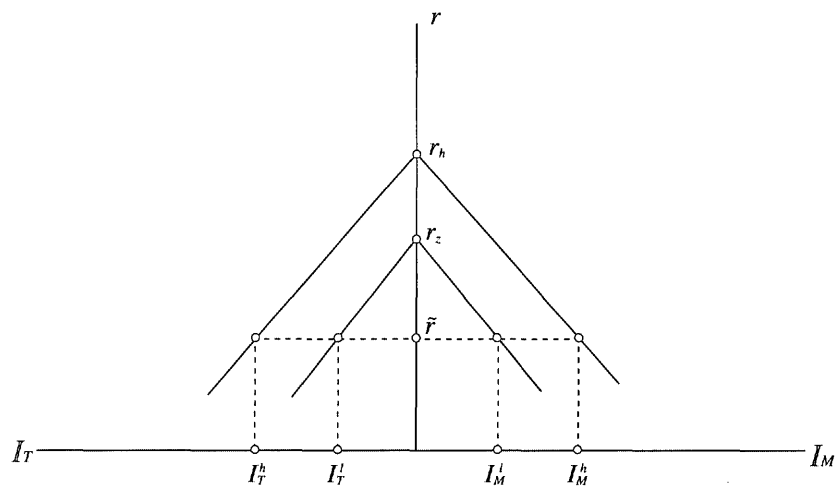
貧困の悪循環という現象は、協調の失敗 (coordination failure) という概念によっても捉えることもできる。つまり一国全体の規模で、各経済主体について高水準の投資を実行するという協調行動が可能であるならば貧困の悪循環から脱することは可能になるはずである。実際に

はこれができずに協調の失敗が生じ、結果として多くの主体が低水準の投資を実行するという状況が成立してしまう。このとき、社会的にはともかくも、少なくとも個々の主体にとって低水準の投資という選択は合理的なのである。

貧困の悪循環が想定している補完的な外部効果を伴う状況下において、協調の失敗は如何にして克服できるのだろうか。Ray は経済主体の期待の役割とその変化に注目している。Ray による記述を参考に、本稿の以下で展開する投資水準に関する分析を念頭に検討してみたい<sup>5)</sup>。

互いの投資の限界生産性が補完的な外部効果を通じて相互依存的な関係にある2つの産業を考えてみる。具体的にいうならば、製造業と運輸業との関係を想定してみよう。製造業部門において高水準の投資が実行され、大規模な生産が可能になれば運輸業においてもその製品を輸送するためにそれに見合う規模の投資が行われるであろう。これと逆のケースも考えられる。運輸業において大規模な投資が行われ大量の製品の輸送が可能になれば、製造業部門において高水準の投資が行われる可能性が生じる。<sup>6)</sup> またここでは大規模な投資がお互いに実行される場合に2つの産業ともに投資からの収益が増大するも

図1 投資規模と最適投資水準



図出所：筆者作成

5) Ray は2つの産業に雇用される雇用者規模と各産業の1人当たり所得水準を例にして、各産業の衰退と発展が雇用規模にしたがって決定されることを説明している。

6) このような産業間の相互依存的な投資行動に関する分析は、産業連関効果という概念により既に一般的なものである。

のと仮定する。これは投資に対する収益が規模に関して逓減的ではないということを示している。

図1の横軸には製造業部門と運輸業部門の投資水準をそれぞれ $I_m, I_t$ とし、縦軸は投資の限界生産性および利率を $r$ として描いてある。縦軸の $r_m, r_t$ からそれぞれの横軸に向かって引かれている線は、他産業の投資水準に対応する当該産業の投資の限界生産性曲線である。さらに $\bar{r}$ を現行の利率の水準とする。このとき各産業にとっての最適投資水準は他産業の投資規模にしたがって異なった値をとりうるようになる。例えば、運輸業において高水準の投資が実行されるならば、このときの製造業における限界生産性曲線は $r_t$ から右下がり引かれた線によって示される。製造業部門の最適投資水準は $I_m^*$ である。同様に、運輸業における投資が低水準になると、製造業部門の最適投資水準は $I_m^*$ になる。これと全く同様なことが運輸業にも繰り返す述べるができる。

ここで注目しておきたい点は、利率 $\bar{r}$ の水準で双方の産業がともに高い水準と低い水準の投資を実行する2つの均衡が存在することである。これは2つの産業の補完性と、そこから生じる投資に関する相互依存的な関係から生じている。当然のことながら開発途上国では低水準均衡が一般的であり、図1を用いると全体として $I_t^* I_m^*$ だけしか投資が行われない状況にあると考えることができる。高水準均衡での投資規模 $I_t^* I_m^*$ が実行されるには、同時に双方の産業において高水準の投資を行うという協調が必要になる。このような協調が何らの政策的な強制なしに自然的に生じるには、他産業が現行の投資水準を変化させてより高い水準での投資を実行するであろうという相応の期待の変化が双方において必要になる。

以上で述べてきた複数均衡に関する3つのアプローチのいずれにおいても、複数均衡が生じる場合にどの均衡が実現するかについて重要な決定要素は経済主体が抱く期待にあることがわかる。これらは基本的に自己実現的な期待であるにも拘わらず、現実には低水準での均衡の実現が開発途上国の経済発展に想定されるように頻繁に生じている。

次節ではこのような状況下における選択の決定プロセスについて議論するための、最適投資水準の決定に関するマクロモデルを提示する。

## 2. 2地域2期間モデルの提示

既述のように、経済成長モデルにおいて最適均衡経路の不定や複数均衡の存在可能性に関する数多くの研究が行われている。しかしながら最適均衡経路や複数均衡が存在するケースにおける均衡の選択に関する研究は十分とはいえない。本稿では経済発展に関する均衡の選択について以下において検討するのであるが、このために複数均衡を伴う複占市場における最適生産水準の決定を議論しているGrosser (1999)のモデルを参考にする。Grosserモデルは均衡の選択について、ゲーム理論をベースとして均衡の選択基準にリスク支配を用いた分析を行っている。均衡の選択に関わるリスク支配の概念は、Harsanyi and Selten (1988)において展開されており、複数のナッシュ均衡が存在するケースの基本的な戦略として示されている。本稿でもこの概念を用いて以下の議論を展開する。

本稿では、経済主体が2期間生存する2つの地域からなるマクロ経済モデルを構築する。第1期目では初期時点の資本ストックを所与として生産活動を行い、得られた生産物を消費と投資に配分する。第2期では第1期の資本ストックに加えて投資によって増加した資本を用いて生産活動を行う。2期間のみ生存する主体を考えているので、第2期目の生産物は全て消費する。ここで各経済主体は2期間の消費の割引現在値を最大化させることを目的とし、このために第1期目の最適投資水準を選択するものとする。ただし各地域の資本ストック水準が外部効果を通じて互いの生産活動に影響を与え合う補完的な相互依存関係を考慮に入れ、このために複数のナッシュ均衡が生じるモデルを展開する。このような状況の中で、各地域における経済主体の最適投資水準が如何にして決定されるかについては次節で議論する。

各地域経済はそれぞれの域内において生産を行い、生産された財を消費と投資に配分するとする。ただし前述のように、2地域間において財の直接の取引はしないが一地域における資本ストック水準の拡大は、それが特に公共財的性質を持つ場合、他地域の投資行動に影響を及ぼすことが可能である。ここでやや恣意的ではあるが、資本ストックが補完的な外部効果を生じさせると仮定する。以下では2つの地域をX地域とZ地域とし、第1期お

よび第2期におよぶマクロモデルを示すことにする。

はじめに外部効果を伴う各地域の生産関数をコブ=ダグラス型と仮定し、次式のように特定化する。

$$Y_{x,t} = AK_{x,t}^\alpha N_{x,t}^{1-\alpha} E_{x,t}^\beta \quad (1a)$$

$$Y_{z,t} = BK_{z,t}^\gamma N_{z,t}^{1-\gamma} E_{z,t}^\delta \quad (1b)$$

ここで  $Y_{i,t}$  は第  $i$  地域 ( $i=X,Z$ ) の第  $t$  期 ( $t=1,2$ ) における生産水準を、 $A$  および  $B$  は各地域の技術水準を、 $K_{i,t}$  と  $N_{i,t}$  は同じく資本ストック水準と労働を、 $E_{i,t}$  は  $i$  地域が他地域から受ける外部効果を表している。(1a) 式と (1b) 式のパラメータは、次の制約を満たすものと仮定し、さらに労働は2期間にわたり一定であり以下の議論では単純化のために1に等しいとして基準化する。

$$\alpha, \beta, \gamma, \delta \in (0,1)$$

$$\alpha + \beta = 1, \quad \gamma + \delta = 1,$$

第1期における外部効果は両地域において他地域の資本ストック水準に依存するが、第2期においてはX地域が受ける外部効果について以下のような仮定をする。Z地域における第1期の投資規模を  $I_z$  としたとき、これがある一定規模  $\tilde{I}_z$  を超過する場合にX地域がその新たなレベルの外部効果を享受できると考える。Z地域についてはこのような規模の効果が作用しないとす。これらの関係は次式のように示される。

$$E_{x,1} = K_{z,1} \quad (2a)$$

$$E_{x,2} = E_{x,2} = \begin{cases} K_{z,1} & \text{for } 0 \leq I_z < \tilde{I}_z \\ K_{z,1} + (I_z - \tilde{I}_z) & \text{for } I_z \geq \tilde{I}_z \end{cases} \quad (2b)$$

$$E_{z,t} = K_{x,t} \quad (3)$$

2つの地域ともに第1期における生産は消費と投資に配分され第2期における生産は全て消費されると仮定しているので、第1期における各地域の消費の割引現在値  $C_i$  は  $\rho$  を主観的割引率として次式によって表される。

$$C_x = AK_{x,1}^\alpha K_{z,1}^\beta - I_x + \frac{AK_{x,2}^\alpha K_{z,2}^\beta}{1+\rho} \quad (4a)$$

$$C_z = BK_{z,1}^\gamma K_{x,1}^\delta - I_z + \frac{BK_{z,2}^\gamma K_{x,2}^\delta}{1+\rho} \quad (4b)$$

ここでは単純化のために資本減耗はないと仮定する。すると各地域の第2期の資本ストック水準は次式の間係を満たす。

$$K_{i,2} = K_{i,1} + I_i \quad (5)$$

他地域の資本ストック水準をとりあえず未知として消費の割引現在値を最大化するように各主体が投資水準を決定するものとする。(5) 式を考慮しながら(4a) 式と(4b) 式をそれぞれの投資水準  $I_i$  で微分し、得られた各式の最大化条件式を各地域の投資水準  $I_i$  について解く。これにより他地域の投資水準に対応する自らの地域の最適投資水準を表す反応関数を求めることができる。

$$I_x = \begin{cases} \left( \frac{\alpha A}{1+\rho} \right)^{\frac{1}{\beta}} K_{z,1} - K_{x,1} & \text{for } 0 \leq I_z < \tilde{I}_z \\ \left( \frac{\alpha A}{1+\rho} \right)^{\frac{1}{\beta}} \left\{ K_{z,1} + (I_z - \tilde{I}_z) \right\} - K_{x,1} & \text{for } I_z \geq \tilde{I}_z \end{cases} \quad (6a)$$

$$I_z = \left( \frac{\gamma B}{1+\rho} \right)^{\frac{1}{\delta}} (K_{x,1} + I_x) - K_{z,1} \quad (6b)$$

(6a) 式と(6b) 式に基づいて、次節に示すパラメータについての関係式を満たす場合に、このモデルは図2に描かれるような複数のナッシュ均衡解を持つことがある。図2において  $R_x$  はX地域の反応関数であり、 $R_z$  はZ地域の反応関数である。図2から明らかなように1つの均衡は互いに低い水準の投資を実行し、残りの均衡は互いにより高い水準の投資を実行するというものである。それぞれ  $i$  地域における高水準の投資の均衡値を  $I_i^H$ 、低水準の均衡値を  $I_i^L$  と記すことにする。

### 3. モデルの分析

複数均衡の選択に関する議論を展開する前に、図2において描かれる反応関数の位置関係を規定するパラメータの値について確認をしておきたい。

Z地域の反応関数  $R_z$  がX地域の反応関数  $R_x$  をこれが水平な区間において下から区切るために、 $R_x$  の切片が正であることを前提として、 $R_z$  の縦軸切片は  $R_x$  よりも下に位置しなければならない。さらに両関数が右上がりの領域

において交点を持つために、 $R_x$ の傾きが $R_z$ の傾きよりも大である必要がある。これら2つの条件は、次式の関係が成立することで満たされる。

$$\left(\frac{\alpha A}{1+\rho}\right)^{\frac{1}{\beta}} > \left(\frac{1+\rho}{\gamma B}\right)^{\frac{1}{\delta}} \quad (7)$$

さらに $R_z$ が $R_x$ の水平区間において下から区切るためには、次の関係が(7)式に加えて満たされなければならない。

$$\left(\frac{\alpha A}{1+\rho}\right)^{\frac{1}{\beta}} K_{z,1} < \left(\frac{1+\rho}{\gamma B}\right)^{\frac{1}{\delta}} (K_{z,1} + \bar{I}_z) \quad (8)$$

(8)式から複数均衡が生じる一つの条件として、Z地域の投資規模について次式を得ることができる。

$$\bar{I}_z > \left\{ \left(\frac{\alpha A}{1+\rho}\right)^{\frac{1}{\beta}} \left(\frac{rB}{1+\rho}\right)^{\frac{1}{\delta}} - 1 \right\} K_{z,1} \quad (9)$$

以下では、これらの諸条件が満たされることを前提として議論を展開する。

次にX地域を例にとりながら、自らの投資水準とZ地域を含めたそれぞれの投資水準に対応する消費水準についてその大小関係を調べてみたい。X地域の代表的主体

はZ地域の2つの投資水準( $I_z^h, I_z^l$ )を念頭に、自らの投資水準を決定しなければならない。このとき生じるX地域の経済主体の消費水準は、次式に示される4つのケースに依存している。

$$C_x^{hh} = AK_{x,1}^\alpha K_{z,1}^\beta - I_x^h + \frac{\left\{ A(K_{x,1} + I_x^h)^\alpha (K_{z,1} + I_z^h)^\beta \right\}}{1+\rho} \quad (10a)$$

$$C_x^{hl} = AK_{x,1}^\alpha K_{z,1}^\beta - I_x^h + \frac{\left\{ A(K_{x,1} + I_x^h)^\alpha (K_{z,1} + I_z^l)^\beta \right\}}{1+\rho} \quad (10b)$$

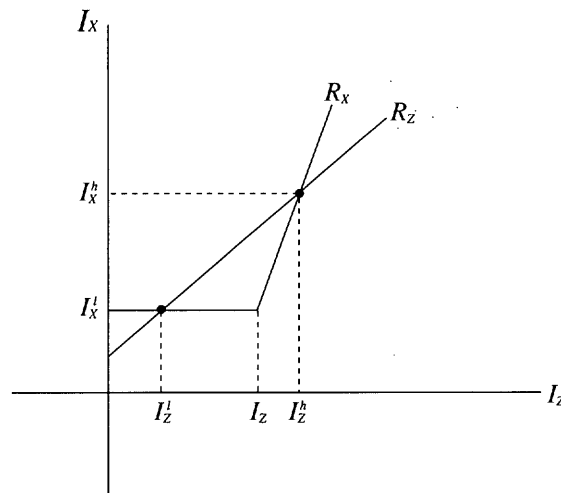
$$C_x^{lh} = AK_{x,1}^\alpha K_{z,1}^\beta - I_x^l + \frac{\left\{ A(K_{x,1} + I_x^h)^\alpha (K_{z,1} + I_z^h)^\beta \right\}}{1+\rho} \quad (10c)$$

$$C_x^{ll} = AK_{x,1}^\alpha K_{z,1}^\beta - I_x^l + \frac{\left\{ A(K_{x,1} + I_x^l)^\alpha (K_{z,1} + I_z^l)^\beta \right\}}{1+\rho} \quad (10d)$$

(10a)式から(10d)式において、例えば $C_x^{hh}$ はX地域とZ地域の双方がより高い水準の投資を実行した場合のX地域の消費水準を示している。上添字の左側は当該地域の投資水準の高低を、右側にある添字は他地域の投資水準の高低をそれぞれ表している。

まず(10a)式と(10c)式の大小関係を明らかにする。これは互いの地域が高水準の投資を実行した場合の消費

図2 反応関数



図出所：筆者作成

水準と、Z地域が高水準の投資を実行したにも拘わらずX地域が低水準の投資をした場合に相当している。(10a)式から(10c)式を差し引くことにより次式を得る。

$$C_x^{hh} - C_x^{lh} = I_x^l - I_x^h + \frac{A(K_{x,1} + I_x^h)^\alpha \left\{ (K_{z,1} + I_z^h)^\beta - (K_{z,1} + I_z^l)^\beta \right\}}{1 + \rho} \quad (11)$$

(11)式の第1項と第2項との差は負であり、第1期において高水準の投資を実行したことにより、低水準の投資を選択した場合との差だけ消費が低められていることを意味する。第2期においてこれを賄う以上の生産増大が生じれば、(11)式は正の値を示すことになる。(11)式の第3項の分子は当然正であり、Z地域の高水準の投資  $I_z^h$  に対するX地域の最適投資水準は言うまでもなく  $I_x^h$  である。最適投資水準以下の投資は、第1期における1単位の消費の増加分を上回る生産増加を第2期にもたらすはずであることが消費水準の最大化条件から言えてくる。X地域では  $I_x^l$  である投資水準を  $I_x^h$  まで増加させることにより、第1項と第2項の差で示される第1期の消費減少分を賄う以上の生産水準を第2期において高めることができる。

次に(10c)式と(10d)式との比較を行う。この結果は引き算を行うことで以下のように簡単に求めることができる。

$$C_x^{hh} - C_x^{lh} = \frac{A(K_{z,1} + I_z^l)^\beta \left\{ (K_{x,1} + I_x^h)^\alpha - (K_{x,1} + I_x^l)^\alpha \right\}}{1 + \rho} > 0 \quad (12)$$

(12)式の結果は、Z地域が高水準の投資を実行し、X地域は低水準の投資を実行するケースと、互いに低水準の投資を実行するケースとの比較である。したがってX地域は低水準の投資を実行するにも拘わらず、Z地域における高水準の投資からの恩恵を受けることができるのである。このケースとZ地域も低水準の投資を行うケースとの比較であるから、当然前者の消費水準が後者の消費水準を上回ることになる。

次に(10b)式と(10d)式との比較を行う。この結果は(11)式について検討したものと同一論法に従うことで、その大小関係について説明することができる。第1

期におけるX地域の高水準の投資は、第2期の生産の増加によって前期における消費の減少分を賄うことができるであろうか。Z地域の投資水準が低水準  $I_z^l$  である場合のX地域の最適投資水準は当然のことながら低水準の投資  $I_x^l$  である。つまりこれを上回る投資は第1期における消費の減少分を賄うことはできない。したがって  $\Delta I$  は正であり、第2項のマイナスはこれを上回らない。X地域にとって自らが高水準の投資を実行したのに対して、Z地域が低水準の投資を実行することがここで検討した4つの中で最悪なケースであることがわかる。

これまでに検討した各ケースでのX地域における消費水準の大小関係はZ地域についても同様に適用でき、これらを(13a)式および(13b)式として示すことができる。

$$C_x^{hh} > C_x^{lh} > C_x^{ll} > C_x^{hl} \quad (13a)$$

$$C_z^{hh} > C_z^{lh} > C_z^{ll} > C_z^{hl} \quad (13b)$$

2つの地域X、Zが(13a)式と(13b)式によって表されている各投資水準とそれに対応する消費水準に直面するとき、各地域の代表的経済主体はどのようにして投資水準の選択を行うのであろうか。次節では、前に述べたゲーム論的手法に従いながらこの点について検討したい。

#### 4. 均衡の選択

前節の(13a)式と(13b)式で示したそれぞれのケースに対応する消費水準を、各地域の選択に対する利得と見なすことにする。これにより利得表を表1のように描くことができる。

表1 利得表

		Z地域	
		$I_z^l$	$I_z^h$
X地域	$I_x^l$	$C_x^{ll}, C_z^{ll}$	$C_x^{lh}, C_z^{lh}$
	$I_x^h$	$C_x^{hl}, C_z^{hl}$	$C_x^{hh}, C_z^{hh}$

表出所：筆者作成



表1からも明らかのように、各地域は第1期において高い水準の投資をすべきか、低い水準の投資を行うことが最適であるかという選択の問題に直面している。(13a)式と(13b)式から、パレート最適性を満たし、かつナッシュ均衡解となりうる選択は互いに高い水準の投資を実行することである。ただし互いに低い水準の投資をするという選択もパレート最適ではないが、ナッシュ均衡解の条件を満たしている。後者の均衡が成立するとき、これはまさに協調の失敗がこの経済に存在すると述べることができる。

表1にある利得表に直面している各地域の経済主体の選択について、前節で述べたようにここではGrosser(1999)を参考にして、選択の基準としてリスク支配を前提に以下の検討を進めることにする。この根拠について簡単に述べておく。リスク支配という選択基準は、各主体にとって最悪のケースを回避することの重要性に重きをおく考え方である。また、各主体間に互いに十分な協調関係が存在しないことを前提に、相手の行動に関する不確実性を十分に考慮した考え方であるといえる。

そこでまず最悪のケースを回避することの重要性について考えてみたい。本稿では2つの地域から構成されている開発途上国を念頭に議論を展開していることに改めて注目したい。つまり低所得で貧困状態にある経済主体にとって経済的な最悪のケースが意味するものは、一般的に富裕な主体にとっての最悪よりも相対的に重要な意味を持ちうると考えられるのである<sup>7)</sup>。このようなケースにおいて、各主体が最悪の回避により多くの重要性を認識しながら選択を行うことに合理性を見いだすことは不自然なことではない。

次に不確実性について考えてみよう。途上国の特徴の一つとして低い所得水準に加えて、私的部門間あるいは公的部門と私的部門間との不十分な情報伝達を挙げることができる<sup>8)</sup>。一国全体としての経済政策の方向等に関する不十分な情報や各地域間における不十分な意志疎通は、各主体にとって将来の不確実性に対する意識を高めると同時に、選択に関わるリスクを認識させるに十分な

要因になりうるであろう。このような視点から、本稿では開発途上国の経済主体がリスク支配的な基準に従い、最適投資水準を決定するものとして分析を行うものとする。

まず*i*地域の代表的経済主体が、他地域における主体が低水準の投資を選択するという事象に $\bar{p}_i$ の確率を割り当てるものとする<sup>9)</sup>。また*i*地域の投資水準に関する2つの選択について、それぞれの場合の期待利得を等しくする他地域の低水準投資に割り当てられる値を $\bar{p}_i$ として表す。これは次式によって示される。

$$C_i^l \cdot \bar{p}_i + C_i^h \cdot (1 - \bar{p}_i) = C_i^{ll} \cdot \bar{p}_i + C_i^{lh} \cdot (1 - \bar{p}_i) \quad (14)$$

$\bar{p}_i$ は(14)式から利得表に示されている値により、実際に求めることができる。(14)式をについて解き、これを(15)式とする。

$$\bar{p}_i = \frac{C_i^{hh} - C_i^{lh}}{(C_i^{hh} - C_i^{lh}) + (C_i^{ll} - C_i^{lh})} \quad (15)$$

(13a)式と(13b)式から分子は正であり、分母のそれぞれの括弧内も正であることから $0 < \bar{p}_i < 1$ であることがわかる。

(15)式の分子に注目すると、 $\bar{p}_i$ がゼロに近い値をとるほど*i*地域が高水準の投資を選択するか低水準の投資をするかの違いがその結果に大きな差をもたらさないことがわかる。つまり $\bar{p}_i$ がゼロに近いときには、敢えてリスクを負いながら高水準の投資を選択する誘因は小さくなる。逆に $\bar{p}_i$ が1に近い場合は、(15)式分母の2番目の括弧内に注目すると、他地域が低い投資を選択しても自らの高い水準での投資水準の選択は自地域にそれほど大きな損失をもたらさないことを意味している。要するに、高水準の投資を選択するリスクが小さいと考えることができるのである。ここでの議論を要約すると、*i*地域は $\bar{p}_i$ がゼロに近いほど低水準の投資を選択し、 $\bar{p}_i$ が1に近いほど高水準の投資を選択することが合理的といえる。

7) 例えば、富裕な主体にとっての最悪が単なる予想以上の富の喪失を意味するが、一方において貧困な主体にとっての最悪は生死に関わる意味を持つ可能性がある。

8) このような開発途上国の一般的特徴は、例えばTodaro(2000)に述べられている。

9) Grosserは $\bar{p}_i$ をゼロと1の間に一様分布する確率変数であると定義している。本稿においてもこの定義に従うことにする。なお、以下のリスク支配による展開においてはCooper(1999)も参考にしている。

さらに  $\bar{P}_i$  と  $\bar{P}_i$  から最適投資水準の選択について、次の関係を導出することができる。 $\bar{P}_i > \bar{P}_i$  が成立するとき i 地域は低水準の投資を選択し、 $\bar{P}_i < \bar{P}_i$  が成立するとき i 地域は高水準の投資を選択することが合理的である。 $\bar{P}_i = \bar{P}_i$  のとき、これらの選択は無差別となる。なぜならば、 $\bar{P}_i > \bar{P}_i$  であるケースでは i 地域がその期待利得を2つの選択間で等しくさせるよりもより高い確率で相手地域の低い投資を予想していることを意味している。したがって、i 地域は相手地域の低い投資に対応して自らも低い投資を選択することで低水準の投資でのナッシュ均衡を実現させることができる。 $\bar{P}_i$  の分布が一様であると仮定しているので  $\bar{P}_i$  がゼロに近いほどこの領域は大きくなり、i 地域は低水準の投資を選択することが合理的となる。この関係は X 地域と Z 地域のそれぞれについて次式のように示される。

$$I_x^i = \begin{cases} I_x^l & \Leftarrow \bar{P}_x \geq \bar{P}_x \\ I_x^h & \Leftarrow \bar{P}_x \leq \bar{P}_x \end{cases} \quad (16a)$$

$$I_z^i = \begin{cases} I_z^l & \Leftarrow \bar{P}_z \geq \bar{P}_z \\ I_z^h & \Leftarrow \bar{P}_z \leq \bar{P}_z \end{cases} \quad (16b)$$

(16a) および (16b) 式において  $\bar{P}_i$  が  $0 < \bar{P}_i < 1$  で一様に分布しているとの仮定から、例えば  $1 - \bar{P}_x$  は X 地域が低い投資を選択する確率であると解釈することができる。すると Z 地域は X 地域が低い投資を選択するであろう確率を  $\bar{P}_z = 1 - \bar{P}_x$  として求めることが合理的となる。この関係はそれぞれの地域について妥当するので、これらを (16a) 式と (16b) 式に代入し、整理すると次のような関係を示すことができる。

$$I_x^i = \begin{cases} I_x^l & \Leftarrow 1 \geq \bar{P}_z \geq \bar{P}_x \\ I_x^h & \Leftarrow 1 \leq \bar{P}_z \leq \bar{P}_x \end{cases} \quad (17a)$$

$$I_z^i = \begin{cases} I_z^l & \Leftarrow 1 \geq \bar{P}_x \geq \bar{P}_z \\ I_z^h & \Leftarrow 1 \leq \bar{P}_x \leq \bar{P}_z \end{cases} \quad (17b)$$

(17a) 式と (17b) 式は、各地域の投資水準の選択が  $\bar{P}_x$  および  $\bar{P}_z$  の和と1との大小関係によって互いに同じように決められることを示している。この和が1よりも小さい場合には互いに低い水準の投資を選択し、1よりも大きい場合には互いに高い投資水準を選択すること

になる。

$\bar{P}_x$  と  $\bar{P}_z$  は (15) 式からわかるように、それぞれの地域の選択によって生じる利得の値に依存している。各利得とそれぞれの地域における  $\bar{P}_i$  値との関係は次式によって示すことができる。

$$\frac{\partial \bar{P}_i}{\partial C_i^{hh}} > 0 \quad (18a)$$

$$\frac{\partial \bar{P}_i}{\partial C_i^{hh}} < 0 \quad (18b)$$

$$\frac{\partial \bar{P}_i}{\partial C_i^{hi}} > 0 \quad (18c)$$

$$\frac{\partial \bar{P}_i}{\partial C_i^{hi}} < 0 \quad (18d)$$

(18a) 式から (18d) 式は、i 地域が高い水準の投資を選択したときに得られる利得水準が高くなるほど  $\bar{P}_i$  が1に近づき、逆に低い水準の投資を選択したときに得られる利得水準が高まるほど  $\bar{P}_i$  がゼロに近づくという傾向を示している。これは高い水準の投資を選択することから得られる利得が互いに高まれば、このような選択をする確率が互いに上昇するという極めて常識的な結果であるということができる。しかしながら、如何にして高い投資を選択する場合の利得を高め、低い投資を選択する場合の利得を低めることができるかは必ずしも簡単な問題ではない。

## 5. まとめ

本稿では、互いの資本ストック水準が外部効果を通じて生産水準に相互依存関係をもたらす2地域2期間の経済モデルを構築し、そこで生じる複数均衡と均衡の選択問題について議論を展開してきた。ここでの複数均衡は、初期条件から一意的に経済がいずれの均衡に落ち着くかについて必ずしも決定的ではないことが示された。この不定に対して均衡の選択が問題になり、そこで選択された投資行動により長期の経済パフォーマンスが決められることになる。この枠組を念頭に現実の開発問題を考えるとき、途上国は一般により低い水準の投資を選択し続けていると見なすことができよう。この要因について理

論モデルから得られたことは、次のように大きく2つに整理することができるであろう。

第1の要因として、リスクを負うことに対する十分な報酬が期待できないことを挙げることができる。これは(18a)式に関連づけて考えられることである。互いに高い水準の投資を選択しても、その結果として得られる利得が十分高いものでないのであれば、敢えてリスクを負う行動をとる誘因は小さくなる。また、(18c)式から言えるように、自地域のみが高い水準の投資を選択するという当該地域にとって最悪のケースにおける利得が非常に小さなものであれば、当該地域が負うリスクはそれだけ大きなものとなる。このときにも高い投資を選択する誘因は小さなものとなる。前に述べたように、貧困な社会において人々が経済的リスクを負うことは多くの困難を伴うであろう。さらにこのリスクから得られる利得が十分大きくなければこれがより安全な選択をさせ、結果として長期的な経済の停滞を招くことになるのである。このような停滞からの脱却には、リスクを負う主体が最悪のケースに直面した場合にこの主体に何らかの保証を行う仕組みが考えられるのではないだろうか。

リスクを負う積極的な主体の選択が実行され、その結果が最悪な状況に陥ったときにこれを保証するシステムが必要となるのではないだろうか。実際に、このシステムが必ずしも常に機能する必要はないのである。つまり、 $\bar{p}_x$  と  $\bar{p}_z$  の和が1よりも大となればよいのである。

第2の要因としては(18b)式と(18d)式から、次のように考えることができる。いずれの式も当該地域が低い投資を選択したときの利得が大きいほど  $\bar{p}_i$  が小さくなることを意味している。相対的に低いものの生存可能な水準の利得が得られるのであれば長期的に大きな発展は望めないものの、低い投資を行うことで現状を維持しようとする誘因が生じてくる。低い水準の投資を選択し現状を維持しかつ維持できる状態にあるならば、その利得の一部を積極的にリスクを負う主体の利得に転換するような仕組みが考えられてもよい。

複数均衡のモデルは、一国の経済は必ずしも一意的な均衡状態に到達するとは限らないことを示している。また、初期時点における均衡経路の不定を表すモデルは、一国の均衡に至る経済パフォーマンスが同様な初期条件を持つ国々の間で異なる可能性があることを示している。

本稿では複数均衡モデルにおける均衡の選択について、

単純な考え方ではあるがその選択の仕組みと若干の政策的視点の述べてきた。重要なポイントは積極的な行動を選択する主体が直面する最悪の結果に対する何らかの保証の存在が、結果的には社会的に望ましい状態を達成することになりうるということである。

均衡の選択基準に関するより広範な手段の検討と、政策主体を考慮したモデルを用いてのさらなる検討を今後の課題とし、本稿のまとめとしたい。

#### 【参考文献】

- [1] Benhabib, J., and R. A. Farmer (2000), "Indeterminacy and Sunspots in Macroeconomics," in Taylor, J.B., and M. Woodford, eds., *Handbooks of Macroeconomics*, vol.1A, North-Holland.
- [2] Benhabib, J and J. Gali (1995), "On Growth and Indeterminacy: Some Theory and Evidence," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 43, pp.163-211.
- [3] Benhabib, J and R. Perli (1994), "Uniqueness and Indeterminacy: Transitional Dynamics in a Model of Endogenous Growth," *Journal of Economic Theory*, 63, pp.113-142.
- [4] Berthélemy, J.C. and A. Varoudakis (1996), "Financial Development Policy and Economic Growth," in Hermes, Niels and Robert Lensink eds., *Financial Development and Economic Growth*, Routledge, pp.66-93.
- [5] Cooper, R (1999), *Coordination Games: Complementarities and Macroeconomics*, Cambridge University Press.
- [6] Grosser, J (1999), "Multiple Equilibria, Equilibrium Selection and Economic Policy," *Zeitschrift für Wirtschafts und Sozialwissenschaften*, 119, pp.191-204.
- [7] Harsanyi, J.C. and R.Selten (1988), *A General Theory of Equilibrium Selection in Game*, MIT Press.
- [8] Mino, K. (2001), "Indeterminacy and endogenous Growth with Social Constant Returns," *Journal of Economic Theory*, 97, pp.203-222.
- [9] Nurkse, R. (1953), *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*, Oxford Basil Blackwell. (土屋六郎訳『後進諸國の資本形成』巖松堂, 1955年。)

- [10] Ray, D. (1998), *Development Economics*, Princeton University Press, Ch.5.
- [11] Todaro, M.P. (2000), *Economic Development*, 7th ed. Addison Wesley Longman, Ch.2.
- [12] Xie, D. (1994), "Divergence in Economic Performance: Transitional Dynamics with Multiple Equilibria," *Journal of Economic Theory*, 63, pp.97-112.
- [13] Zilibotti, L. (1995), "A Rostovian Model of Endogenous Growth and Underdevelopment Traps," *European Economic Review*, Vol.39, No.8, pp.1569-1602.
- [14] 岡田章 (1996) 『ゲーム理論』有斐閣。
- [15] 宮阪雅幸 (1997) 「開発途上国における金融仲介と経済成長」『紀要』(中央学院大学総合科学研究所) 第13巻 第1号 107 - 129ページ。
- [16] 宮阪雅幸 (2000) 「開発途上国の経済成長と貧困の罠」『中央学院大学商経論叢』第15巻 第1号 63 - 78ページ。