

遺伝的アルゴリズムを使った東アジアの経済発展波及モデル

1M-9

吉田 順¹

等々力 博明²

¹ 東京工業大学社会理工学研究科価値システム専攻

² 東京工業大学情報理工学研究科情報環境学専攻

1 序論

「東アジアの急速な経済発展はなぜ起きたか」。この問いに対し、数多くの研究がなされている。とくに、社会主義圏での市場経済への移行策や経済停滞に見舞われている途上国での構造調整策に関連して、東アジア地域の経済成長とそれを実現させた政策体系に対する学問的・実践的興味が復活してきているとよい。東アジアの経済発展がどうして起こったのか、なぜ東アジアだけで起こったのかという問題に対し、本研究では、その解答を「各国の政策の相互作用である」とし、モデルを立てることによってその検証を試みることにした。

従来の経済学の範囲内でモデルを立てるといって、線形連立方程式のようなモデルが想定されるが経済発展は動的な経済市場に対する適応行動によって生み出されたものなので、静的なモデルでは説明がつかないと考えた。そこで遺伝的アルゴリズムを使って、環境をマクロな東アジアの経済市場に置き換えると、各国間の情報多様化（個体差）、経済環境に適応するための政策相互作用が説明できると考えた。

2 東アジア経済発展の特徴

「東アジアの持続的急成長の源泉は何であるか」と考えた場合、本研究では「各国の適切な政策が源泉である」と考える。そこで世界銀行が1993年9月に発表した調査報告書「東アジアの奇跡」を参考にしながら各国の政策の役割について検討してみる。

2.1 東アジア諸国の政策

東アジア各国は、いずれも「公平な成果配分を伴う高度成長」を目指し、そのために様々な政策を講じてきた。それは基礎的条件整備のための政策（ファンダメンタルズ）と選別的介入政策の2種類に分けられる。これらの政策が経済に以下のような影響を与えたと考えられている。

基礎的条件整備のための政策（ファンダメンタルズ）

- マクロ経済政策が極めて良好な成果を示し、安定なマクロ経済環境が民間投資に好影響を与えた。
- 銀行制度の健全性を高め、また、大衆によって銀行を近づきやすい存在とする政策が採られた結果として、貯蓄水準が向上した。
- 初等・中等教育に重点を置く教育政策の下で、労働力の技能が急速に高まった。
- 価格構造の歪みを無理のない範囲に抑え、また、先進国のアイデアや技術を進んで受け入れる政策が採られた。

選別的介入政策

- 経済促進効果が最も明瞭に認められるのは、輸出拡大を志向する政策（“export-push policies”）である。
- 共通して見られるのは、輸出の重要性に対する政府の確固としたコミットメントであり、それが政策成功の鍵となった。

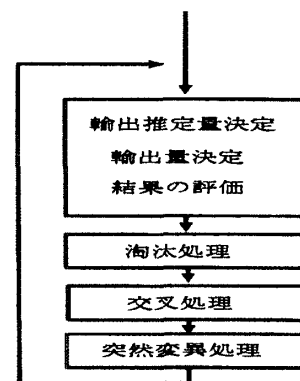


図 1: 東アジアモデルの枠組

3 モデルの枠組み

各個体を東アジアの各国（日本、韓国、台湾、インドネシア、タイ等）であるとし、総数を N 個 (N 国)、各国の遺伝子型を S_1, S_2, \dots, S_N とする。次に遺伝子型 S_i は m 個の政策の並びとする。

$$S_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im})$$

The Model of Economic Development Spreading East Asia by Genetic Algorithm

Jun Yoshida¹, Hiroaki Todoriki²

¹Department of Value and Decision Science, Tokyo Institute of Technology,

²Department of Mechano- and Socio- Informatics, Tokyo Institute of Technology

輸出推定量決定ステップ 各国 A_i の輸出量を推定する。
 A_i 国の総輸出推定量は次式で決定される。

$$B_i = P_i \sum_{j=1}^m a_{ij} x_{ij}$$

ここで P_i は A_i 国の前年の総輸出量であり、 a_{ij} は係数とする。次に総輸出量を輸出先の優先度に従って振り分ける。優先度は輸出先の政策に依存する。 A_i 国から A_j 国への輸出推定量は次式になる。

$$D_{ij} = C_j B_i$$

$$(\sum_{j=1}^N C_j = 1)$$

C_j は A_j 国の優先度を表す。

輸出量決定ステップ 前ステップで決定した輸出推定量は、輸出される側から見れば輸入である。これを供給であるとみなし、輸入する国の政策から輸入推定量 (需要) を決定する。

$$E_i = Q_i \sum_{j=1}^m b_{ij} x_{ij}$$

需要と供給の均衡点を実際の輸出量とする。

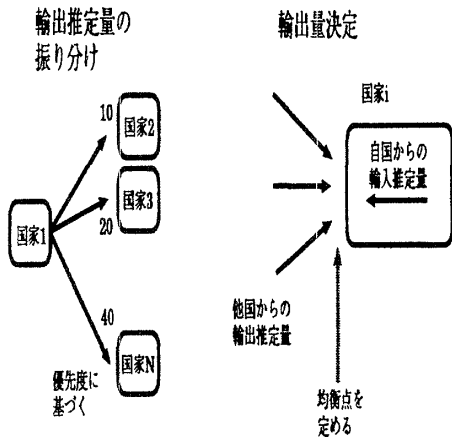


図 2: 輸出推定量決定ステップと輸出量決定ステップ

適応度の評価 輸出量の増加率が高いほど環境への適合度が高いとする。

選択 (Selection) このモデルでは遺伝子が政策の並びであったので、選択処理である個体の遺伝子のすべての要素を全く異なる値に変更するのは現実の政策に適さない。そこで適合度の低い遺伝子の一部を適合度の高い個体の一部で置き換えることにした。

High	Low
1253121	3121536
...	...
	↓
1253121	3123126

輸出先 / 輸入先	東アジア		日本	
東アジア	1980年	327	1980年	280
	1985年	491	1985年	317
	1990年	1366	1990年	607
日本	1980年	335		
	1985年	426		
	1989年	852		

図 3: 日本と東アジアの現実の貿易フロー (単位: 億ドル)

輸出先 / 輸入先	東アジア		日本	
東アジア	初期値	327	初期値	280
		805		286
		1286		568
日本	初期値	335		
		553		
		958		

図 4: シミュレーションの結果

交叉 (Crossover) 一点交叉とした。

突然変異 (Mutation) ランダムに個体を選び、その遺伝子の中でランダムに選んだ二つの要素を交換する方法とした。

4 シミュレーション結果

個体数 13, 交叉確率 0.4, 突然変異確率 0.1 としてシミュレーションを行った。パラメータの調整をすれば現実の値に近い数字がでることが判明した。

5 終わりに

以上により遺伝的アルゴリズムによって東アジアの経済発展をモデル化することができた。今後はさらに現実に近づけるため、以下のことを考慮していくつもりである。

- 遺伝子として組み込む政策
- 為替レートの変化
- 東アジア諸国以外への輸出

参考文献

[和泉] 和泉 潔, 植田 一博, 中西 晶洋: 人工市場モデルによる外国為替ディーラーの学習行動の分析, 情報処理学会研究報告 (人工知能研究会) pp.91-98, Oct 1996.
 [渡辺 96] 渡辺 利夫: 開発経済学 第 2 版, 日本評論社, 1996.