

審査の結果の要旨

論文題目 「Essays on Stochastic Macroeconomics」

氏名 荒 田 禎 之

論文審査委員 吉川 洋 (主査)

井堀利宏

植田和男

渡辺 努

青木浩介

審査

平成26年11月26日 (論文提出)

平成27年 2月 2日 (論文発表会、口頭試問)

全体の要旨

本論文では、(1) 企業の成長、(2) 景気循環、(3) 個人間の所得分配という重要なマクロ経済現象を、いずれも確率的な現象としてとらえ、理論的／実証的に分析したものである。分析のツールは確率過程である。(1) 大企業の誕生は「小さな」ショックの積み重ねではなく「大きな」ショックによること、(2) マクロの現象としての景気循環はミクロの企業行動とはまったく異なる、したがってそれをミクロの問題に帰することはできないこと、(3) 個人の所得を変える力に働く経済的な構造など興味深い結論を導いている。

本論文は、次のように構成されている。

- 1 Introduction
- 2 Firm Growth Dynamics: The Importance of Large Jumps
- 3 Endogenous Business Cycles caused by Nonconvex Costs and Interactions
- 4 Income Distribution among Individuals: The Effects of Economic Interactions

各章の内容紹介

過去 40 年間のマクロ経済学は、「ミクロ的基礎づけ」をキーワードにケインズ経済学から「新古典派マクロ経済学」へと変貌した。ミクロ的基礎づけとは、家計・企業をはじめとするミクロの経済主体の最適化を、マクロモデルの中で明示的に考察することにほかならない。その際に、しっかりとしたミクロ的基礎づけをもつ理論的フレームワークとして多くの経済学者がイメージするのは、ワルラスの一般均衡理論である。第 1 章 Introduction では、まず一般均衡理論の研究で大きな貢献をした経済学者たちが導き出した結論、すなわち一般均衡理論はマクロ経済学に対してほとんど何のインプリケーションも持たないという結論がレビューされている。マクロ経済学において明確な結論を得るためには、非現実的とも言える強い制約条件が必要になるのである。このことは、Lucas の合理的期待モデル、Real Business Cycle 理論、Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)モデル等、主流派のマクロ経済学いずれにも当てはまる。家計／企業等ミクロの経済主体はいずれも与えられた制約条件の下で最適化しているに違いない。しかし、そうしたミクロの制約条件はあまりに異質性が大きく、第 3 者として分析を行う経済学者にはまったく観察できない。したがって、分析者の立場からは、そうしたミクロの動きを「確率的なもの」として分析するほかに道はないのである。これが本論文の考え方であることを述べたのが、第 1 章 Introduction である。

第 2 章 Firm Growth Dynamics は、Gibrat(1931)以来の確率的アプローチに基づく貢献である。企業の成長率の分布が正規分布から大きくずれたものであることは、古くから知られていた。2 章では、この分布がラプラス分布（指数分布の一種）であるとする最近の実証分析結果を、日本のデータを用いて確認した上で、ラプラス分布を生み出す確率過程がどのようなものであるか、その性質を理論的に明らかにした。この確率過程は、Variance = Gamma prouss と呼ばれるものだが、それによると企業の大きな成長は「小さな」成長の積み重ねではなく、確率は低くともジャンプとも言える「大きな」成長によって起きる。大きな成長は重要なイノベーションによって生じるとすると、結局、企業の高い成長は数少ない大イノベーションによってもたらされるという重要なインプリケーションが得られる。

第 3 章 Endogenous Business Cycles caused by Nonconvex Costs and Interactions は、マクロ経済学の主題の 1 つと言ってもよい景気循環に関する分析である。景気循環は 1 つの企業、1 つのセクターではなく経済全体のアップ・ダウンであるから、それは「マクロ」のショックで引き起こされると考える立場がある。Lucas のいわゆる合理的期待モデルは、マクロのショックとして予期されない貨幣数量の変動を考え、Milton Friedman のマネタリズムに理論的な基礎を提供した。一方、Kydland/Prescott の実物的景気循環理論（Real Business Cycles=RBC）は、集約的な生産関数に加わる生産性（Total Factor Productivity=TFP）ショックというマクロのショックを景気循環の主因であるとした。こうした理論はいずれもマクロのショックがマクロの現象としての景気循環を引き起こすと考えるのであるが、これに対して個々の企業、あるいは個別のセクターに加わる「ミクロのショック」が景気循環に大きく寄与しているとする研究が近年盛

んになってきた (Carvalho (2010), Foerster/Sartel/Watson (2011), Acemoglu/Carvalho/Ozdaglar/ Tahbaz-Salehi (2012))。本章の分析はこうした流れの中に位置づけることができる。

具体的には、第3章は企業の在庫調整に起因するキチン循環を理論的に分析したものである。分析対象は、生産量と売上量、在庫変動の時系列的な相関に焦点を絞っている。集計データでは生産が在庫に遅行する（在庫投資と生産変動はほぼ同時相関）ことから、キチン循環は従来、企業の情報処理の遅れに起因するのではないかと言われていた。それに対し、本章では、個々の企業の離散的な生産調整(**production bunching**)を集計することによって、内生的に景気循環が生じることを理論と数値計算によって示している。機械や工場を追加的に稼働させたりする際に固定費用がかかる場合には、最適な生産調整は連続的にならず、在庫水準が十分に下がった時に集中的に生産する、いわゆるS s型となることが知られている。本章のモデルでは、以上で述べられた個々の企業の生産、在庫行動のマクロ的含意を導いている。このモデルでは、各企業の売上（需用量）が、マクロ経済全体の生産量（所得）に依存すると仮定されている。ある企業の在庫が十分に減少し、企業が集中的に生産をする局面に入ると、生産の増加がマクロ全体の所得の増加となることを通じて、他企業の売上量を増加させる。すると、それらの企業の在庫も減少し生産量がさらに増加する。これが景気上昇局面となる。景気後退期には逆のメカニズムが働く。本章では以上のメカニズムを個々の企業の生産活動を模した確率微分方程式（**Double-well potential** と呼ばれている）を集計するとサイクルが内生的に生じるという結果を理論的に証明している。

本分析の重要な貢献の一つは、ミクロレベルにおける在庫と生産量の変動とマクロレベルにおける両者の系列相関を矛盾なく説明出来るということである。実証的には、マクロレベルでは生産量と在庫投資は明確な正の相関とサイクルがある一方で、ミクロレベルでは **idiosyncratic shocks** と **production bunching** のために、明確なサイクルは存在しない。しかし、それらの個々の企業行動の集計の結果、データで観察されるようなサイクルを得ることができる。注目すべきは、ミクロの企業行動とマクロの循環は似ても似つかないまったく別のパターンであるということである。こうした結果を導くための基本的仮定は、各企業の売上量がマクロの集計的生产量（GDP）に依存するというものであるが、これは現実的な仮定であると言えるだろう。

第4章 **Income Distribution among Individuals: The Effects of Economic Interactions** は、個人間の所得分配に関する理論的研究である。所得の分布は最富裕層ではベキ分布、人口の圧倒的な部分を占める中下層では対数正規分布になっている。これが **Pareto** 以来の多くの実証分析結果に基づくコンセンサスである。本章の分析は、ベキ分布に従う富裕層ではなく、中下層における対数正規分布を対象にしたものである。

Gibrat (1931)以来の確率的なモデルでは、いずれも個人の所得は相互に独立に変動することになっている。これに対して、本章のモデルの最大の特徴は、個々人の所得の確率的ダイナミクスが、経済全体の平均所得に依存するという、自然で現実的と思わ

れる仮定を設けたところにある。この結果、個人の所得の動きには **mean reversion** が働く。個人間の所得の相互依存性の下で分布が対数正規となるためには、この相互依存関係がどのような形をしていなければならないか。本章は、この一種の逆問題を解いている。得られた結果は、**mean reversion** の力は単調なものではなく、所得分布の最頻値を超えた所得層では、それ以下の所得層よりも **mean reversion** の力が弱くなるというものである。そうした中下層からは、確率的に別の分布に従う富裕層へ「転出」していく人が生まれる。本章では、**Gini** 係数との関係も分析されている。

論文の評価

第2章で分析されている企業成長に関する確率モデルについて、「成長」とは別に「企業サイズ」の分析が古くから行われてきた。先行研究をまとめ一里塚となった研究成果として **Ijiri/Simon (1977)** の書物がある。さらに近年は、都市サイズ分布に関する確率モデルが活発に研究されてきた。「サイズ」ではなく企業「成長」に関する2章のモデルはそうした先行研究とどのような関係があるのか、さらに整理する必要がある。とはいえ、「成長」に焦点を当て、小さなイノベーションの積み重ねではなく、数少ない大きなイノベーションこそが大企業を生み出す、という本章の分析結果はきわめて興味深い。

第3章の景気循環に関する理論分析も、景気循環に関する既存の研究が膨大であるということもあるが、本章の貢献の位置づけがいまひとつはっきりしないという批判もなされた。とりわけ、マクロ・ショックとマイクロ・ショックの位置づけに関する叙述が不明確であるという指摘がなされた。

マイクロ・ショックの役割を重視する既存の研究は、いずれも企業／セクターに大小様々な規模（ネットワークの場合は「大」はハブに相当）のものが存在すると仮定している。その上で、「大きな」企業／セクターへのショックがマクロの現象としての景気循環を引き起こす、という結論を導いている。著者の考えでは、そうした「マイクロ・ショック」は、大きな企業／セクターへのショックという意味で「準マクロ・ショック」とでも呼ぶべきものである。3章のモデルでは、すべての企業／セクターは対称的であると仮定されている。その上で、個々の企業のダイナミクスが経済全体の状態に依存する依存の強さがある閾値を超えると、マクロの現象としての景気循環が生まれる、という結果を得ている。こうして生まれる景気循環のダイナミクスは、個別の企業の行動とは似ても似つかないまったく異なる性質をもっている。**RBC** はじめ近年の研究では、景気循環のパターンを、代表的企業／家計の行動を特徴づけるパラメータ（例えば代替の弾力性）に帰することが多い。しかし、本章の分析は、そうした試みが基本的に誤っている可能性を示している。これは興味深い結果である。個別の問題については、次のような指摘がなされた。例えば、企業レベルやプラントレベルの在庫投資と生産量の相関のデータが、モデルのものと整合的かどうかということ

に関しては、検証しておく必要がある。全体としては、自然な仮定を用いて既存研究では説明できない事実を説明するモデルを構築したという点は高く評価できる。

第4章の所得分配に関する研究については、富裕層のベキ分布、大多数の中下層の対数正規分布を統一的に1つの確率モデルで説明する研究成果があるのに、対数正規分布のみを対象とするモデルを考える意義がどこにあるのか、という問題提起がなされた。ただ、そうした既存のモデルにおいては、いずれも個人の所得のダイナミクスが相互に独立だという仮定が設けられている。4章のモデルでは、個人の所得のダイナミクスが経済全体の平均所得に依存するという現実的な仮定の下で、所得分布が対数正規分布になるためには、そうした相互依存がどのような性質をもたなければならないかという逆問題を解き、その経済的意味を明らかにした。

以上のように、本論文はいくつかの課題は残されているものの、マクロ経済学における重要な問題について意義ある分析結果を得ている。この分野における貴重な貢献であり、その学術的価値は高く評価できる。したがって、論文審査委員会は全員一致で、荒田禎之氏が博士（経済学）の学位を授与されるにふさわしいという結論に達した。