

## 論文の内容の要旨

論文題目      Essays on Stochastic Macroeconomics  
                    (確率的マクロ経済学に関する論文)

氏 名            荒田 禎之

この博士論文では、経済全体を構成するミクロの経済主体（企業及び家計）の行動は、その数の多さと異質性とによって確率的にしか記述できないと認めた上で、そのミクロの集合体が生み出す、マクロ経済の現象を説明する事を試みている。

まず Introduction では、現在のマクロ経済学の主流となっているミクロな経済主体の最適化を分析の中心としたモデル（代表的なのは Dynamic Stochastic General Equilibrium）を批判し、全く異なるアプローチが必要である事を論じている。これらのモデルは、かつてのマクロ経済学の主流をなしたケインズ経済学には無かったミクロ的基礎付け（特に一般均衡論）を持つものであると一般に考えられているが、これは誤りであり、特に一般均衡論から得られる結論はこのようなアプローチをとるべきでないことを意味している。これに代わる方法論として、確率的なアプローチがマクロの現象の説明には適している。経済全体を構成するミクロの経済主体それぞれの最適な行動を全て求めるのは、その数の多さと異質性 (Heterogeneity) とによって現実的では無く、第三者の観察者の視点からは確率的な振る舞いと区別できない。またマクロの現象の説明のためにはミクロの詳細な情報も必要ではない。確率的に振舞うミクロの集合体が、何故マクロで観察される分布の統計的な規則性や集団現象 (collective behavior) を引き起こすのか、そこに焦点を当てる事が重要である事を議論している。

Chapter 2 (*Firm Growth Dynamics: The Importance of Large Jumps*) では、企業成長率の分布に関して議論している。企業は一体どのように成長するかは言うまでもなく重要な問題であるが、ある特定の企業が成長するかどうかを事前に予測する事は極めて難しい。ましてや、初等的なミクロの教科書に書いてあるような、利益を最大化するサイズに収束

するという議論は、何の説明にもなっていない。その一方、最近の実証研究によれば、企業の成長率の分布はラプラス分布に近い形をしているという統計的な規則性が存在する事が分かってきた。この規則性は、企業の成長のダイナミクスに何らかの法則があることを示唆しており、それを明らかにするために Gibrat (1931) のモデルを拡張して、Lévy 過程と無限分割可能分布のフレームワークで考察している。その結果、企業の成長のダイナミクスは、先行研究のモデルとは異なり、企業の成長が小さなショック（またはイノベーション）の積み重ねではなく、少ない数のジャンプ（Radical Innovation）によって引き起こされていることを示した。つまり、急成長した企業には、その急成長をもたらした何か特定の理由（もしくは event）が存在するということである。また、ラプラス分布よりも分布の裾野部分が厚いケースも考え、少ない数の大きなジャンプが成長のほとんどを決めてしまうという性質が robust であることも示した。これは、イノベーションの性質を理解する上でも重要である。

Chapter 3 (*Endogenous business cycles caused by nonconvex costs and interactions*) では、ミクロのショックと景気循環（特に在庫循環）の関係について議論している。ミクロの企業の行動は、従来の研究で明らかにされている通り、ムラ (lumpiness) によって特徴付けられることが分かっている (例えば Blinder and Maccini (1991))。この行動を説明するために、固定費用の存在や非凸費用関数が議論されているが、ここで問題としているのはこのような企業の行動がマクロの現象、つまりは在庫循環とどのように関連するかである。一般に、数多くのミクロの主体から成る系では、ミクロのショックは互いに打ち消しあい、ミクロの構造がどうであれ、マクロのショックが無ければ景気変動を説明する事はできないと考えられてきた (大数の法則、例えば Lucas (1977))。この議論はミクロの主体の独立性を前提としているが、この Chapter では企業間に相互作用が存在する事を仮定する。特に、マクロ経済の状態はミクロの経済主体の集計で与えられる一方、ミクロの経済主体の行動はマクロ経済に依存するというフィードバックのメカニズムを考える。このメカニズムは Hahn (2002) で強調されている “micro-macro loop” の概念と近いものである。これらの前提の下で、相互作用の効果がある閾値を超えたとき、マクロで観察される内生的でかつ規則的なサイクルが発生することが示される。このサイクルはミクロの行動とは異なるマクロ固有の現象（集団現象）であり、キチンの波を説明している。

Chapter 4 (*Income Distribution among Individuals : the Effects of Economic Interactions*) では所得分布の統計的な規則性について、特に経済主体（ここでは家計もしくは労働者）が独立ではなく互いに影響しあうという仮定の下で議論している。所得分布に関する研究の歴史は長く、所得分布は超高所得者 (例えば上位 1% の高所得者) を除いた大部分の部分では、様々な国や年代において対数正規分布でよく近似されることが知られている一体どのようなメカニズムが、このような分布の規則性を生じさせているのかという問いについて、これまで多くの理論的な研究が成されてきた (例えば Champernowne (1973))。これまでの理論モデルでは暗黙の内に、経済主体の独立性を仮定してきた。しかし、労働者の所得は独立には決まらず、他者の所得、簡単に言えば景気が良い時には高くなりやすい

と考えるのが自然である。言い換えればこれは経済主体間の相互作用を考える事に他ならず、この Chapter では広く観察される対数正規分布と整合的な相互作用の効果はどのような性質を持つかを分析する。まず労働者の *idiosyncratic* なショックが加法的である場合、この相互作用の効果は所得に関して単調減少の関数にならず、ある点で最小値を持つことが分かった。これは、この点より高い所得に対しては、中心に引き寄せる力があまり働かないことを示している。次に乗算的にショックが加わるケースを考える。このケースでは、2人の労働者間に働く相互作用 (*pairwise interaction*) の関数を具体的に求めることができた。これらの結論は、労働者の効用関数等に拠らず、対数正規分布という *stylized fact* から導き出された結論であり、その意味で *robust* である。

Appendix A (*Aggregate Fluctuations and Microeconomic Shocks: The Granular Hypothesis*) では、Gabaix (2011) によって提唱された *Granular Hypothesis* が成り立っているかどうかを、Chapter 2 の議論を元に検証している。*Granular Hypothesis* とはマクロの景気変動が超巨大企業に対する企業レベルのショックによって説明されるという考えである。ここでは、最近のマクロレベルの変数に関する実証分析を元に Chapter 2 のモデルを用い、この仮定の下ではマクロの変動のどの程度が企業サイズのトップ 100 社によって説明されるかを計算した。その結果、この仮定ではマクロの変動の大部分は説明できず、マクロの変動を超巨大企業のショックには還元できない事が示された。

Appendix B (*Nonlinear Stochastic Differential Equations*) では、Chapter 2 で得られた結論が、より一般的な仮定、企業の行動が独立ではない場合であっても成り立つことを議論している。Gibrat (1931) の議論以来、従来の研究では観察される統計的な規則性を説明する際には、暗黙の内に経済主体（企業）の独立性を仮定してきた。Chapter 2 においても、企業の行動は互いに独立である事を仮定している。この仮定は結論を導く上で決定的に重要であると思われるかもしれないが、この Appendix ではモデルの対称性が保たれば、Chapter 3 で用いた手法 (*Propagation of chaos*) を用いる事で、経済主体間に相互作用がある場合にも Chapter 2 で得られた結論を拡張することができることを論じている。

## 参考文献

- Blinder, A. S., Maccini, L. J., 1991. Taking Stock: A Critical Assessment of Recent Research on Inventories. *The Journal of Economic Perspectives* 5 (1), 73–96.
- Champernowne, D. G., 1973. The distribution of income between persons. CUP Archive.
- Gabaix, X., 2011. The granular origins of aggregate fluctuations. *Econometrica* 79 (3), 733–772.
- Gibrat, R., 1931. *Les inégalités économiques*. Recueil Sirey.

Hahn, F., 2002. Macroeconomics and general equilibrium. In: Hahn, F., Petri, F. (Eds.), *General equilibrium: problems and prospects*. Routledge, pp. 206–215.

Lucas, R. E., 1977. Understanding business cycles. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 5, 7–29.