

博士学位請求論文審査報告書

申請者：堀江哲史

論文題目：Essays on Stationary and Nonstationary Common Factor Models in Econometrics

1. 論文の主題と構成

昨今の情報技術の進展を背景に大規模データの入手可能性が飛躍的に高まっている。この流れは計量経済学手法の理論研究やそれを用いた実証研究においても例外ではなく、例えばマクロ経済や資産価格の大規模なパネル・データを効果的に分析するための共通ファクター・モデルを活用した予測や政策効果分析が盛んに行われている。しかしながら、既存研究では定常性（あるいは階差定常性）を仮定したものが多く、最近のリーマンショックやコロナショックなどに起因する経済データにおける分布の歪みや発散的挙動などの重要な性質を解き明かすための応用研究の蓄積は充分でない。本学位請求論文は、共通ファクター・モデルに分布の歪みや発散的な挙動がある場合の分析手法を開発し、有意義な経済分析に資することを主題としている。

本論文の構成は以下の通りである。

Chapter 1: Testing Skewed Dynamics in the Common Factor Model

Chapter 2: A Cross-Sectional Method for Right-Tailed PANIC Tests under a Moderately Local to Unity Framework

Chapter 3: Date-Stamping the Origination of Explosive Behaviors in the Large Dimensional Factor Model

2. 各章の概要

第1章は、マクロ経済変数にみられる歪みや非対称性が経済変数の共通部分にあるのか個別部分にあるのかを識別するための検定手法を提案する。景気循環の理論では、例えば金融契約や労働契約による摩擦要素の存在や不確実性の高まりから、景気下降局面が景気上昇局面よりも振幅が大きくなるメカニズムが指摘されており、経済データの歪みが経済のファンダメンタルなメカニズムに起因する共通部分によるのか否かを突き止めることがマクロ経済モデル構築の鍵になる。

堀江氏は、この問題に対して経済データに特有の系列相関を考慮したうえで1系列の標本歪度に基づく検定統計量を提案した先行研究 Bai and Ng (2005)の手法を共通ファクター・モデルにより識別される共通部分と個別部分とに適用

した。具体的には、多変量となりうる共通部分に関しては最大値型とワルド型の2種類の検定統計量を、個別部分に関してはt検定統計量を提案した。

本章の最大の理論的貢献は、3次の積率を含む検定統計量における共通部分の推定誤差を丁寧に評価し、 N と T をそれぞれパネル・データの横断面と時系列の次元として $\sqrt{N}/T \rightarrow 0$ という既存文献で標準的な条件の下で共通ファクターの推定誤差が漸近的に消失することを示したことである。また、提案する検定統計量の有限標本での性質につき、様々な歪みのある確率分布を想定したモンテ・カルロ実験を行うことで結果の妥当性を確認した。そのうえで、提案する手法を過去60年にわたる米国の127の経済時系列データに適用した結果、住宅・労働・金融関連指標に関連する共通ファクターに歪みが検出され、マクロ経済の景気循環モデルに歪みを生じさせるメカニズムを導入することが適切であるとの結論を導いた。

第2章は、資産価格の大規模なパネル・データにみられる局所的な発散過程につき、それが共通部分にあるのか個別部分にあるのかを識別するための理論的基礎付けを与えた。なお、単一の時系列の資産価格データから投機的バブルに代表される発散過程を検出する際には、通常単位根検定を右側検定で行うことが一般的である。しかしながら、この手法をパネル・データに応用した研究はまだ少なく、資産価格がパネル・データとして取り扱われることが多い実情を踏まえると、今後の研究の余地が大きいトピックを先進的に扱った研究であるといえる。具体的には、共通ファクター・モデルにおいては、通常単位根検定（左側検定）を提案したBai and Ng (2004)の手法が右側検定では棄却力を持たないことを指摘した。さらに、この問題を克服するために発散過程が見られない期間において因子負荷量を推定したうえで、発散過程が疑われる期間においてクロスセクション回帰を連続的に行う共通部分を識別する方法（以下、クロスセクション法）を提案した。本章の理論的貢献は、クロスセクション法が広範な発散過程に対して棄却力を持つことを局所的・非局所的漸近論の枠組みで証明したことである。

第3章は、第2章の結果を受けて、クロスセクション法を用いることで資産価格のパネル・データから共通ファクター・モデルで識別された共通部分と個別部分におけるバブルの発生日付を推定する手法を提案している。具体的には、モンテ・カルロ実験を用いて、個別部分にバブルがある場合には、既存の手法では共通部分のバブルの日付が正確に推定されないことを明らかにしたうえで、クロスセクション法を用いることによりバブルが発生した日付の推定量の性質を大きく改善させられることを示した。なお、本章の内容は、今後、例えば地域別の地価データや個別企業の株価データ等を用いたバブル検出の実証研究へ広く応用することが可能であると思料される。

3. 本論文の審査

口述試験は2022年6月1日(水)に開催され、新型コロナウイルス感染症対策に配慮してオンラインでの開催となった。堀江氏が論文の概要を解説した後、審査員から以下のような評価や提案がなされた。

第1章に関しては、経済変数の時系列的な歪みについての実証的な有用性につき一定の新規性が認められ、また検定統計量の構築と漸近分布を導く過程において膨大な計算量を丁寧に行ったことへの評価が述べられた。一方で、共通因子と個別因子の経済学的含意また共通因子の識別につきより明確な説明が要求された他、実証分析の結果における理論との不整合につき指摘等があった。また、英語をよりこなれた表現に改善するよう提案があった

第2章に関しては、既存研究で明らかにされていた共通ファクター・モデルの左側単位根検定を右側検定に適用できないことを指摘したことおよびその改善策を提案したことへの貢献が認められた。また、提案する検定の性質を局所的な漸近的枠組みだけでなく非局所的な枠組みを用いることで理論的に描き出したことが高く評価された。一方で、標本期間を分割する方法について、恣意性が回避できないという指摘がなされた。

第3章に関しては、理論的な貢献は前2章に及ばないものの、適切な設定の下でシミュレーション分析を行い、第2章の結果と資産価格バブルの実証研究への橋渡しを行う分析であることに一定の評価がなされた。

4. 本論文の評価と結論

以上のような改訂要求や質問に対して、堀江氏は約2週間をかけて取り組んだうえで、追加的な説明と必要な論文の修正を行った。審査員一同はこれを審査会で出された要請に十分に応えているものと認め、承認した。

本論文を構成する3章は、いずれも的確な現状認識と最新の計量経済学の発展を踏まえた問題意識に基づき、重要ではあるが既存の理論研究が二の足を踏んできた困難な問題に対して、膨大な計算を丁寧に忍耐強く行い、得られた結果の妥当性についての思考を重ねた学術的貢献の高いものである。なお、第2章の内容は、理論計量経済学分野のトップジャーナルである *Econometric Theory* 誌に採択されており、国際的に高い学術的評価を受けている。残りの2章についても、いずれは優れた国際的学術誌に掲載される可能性が高いものと評価する。

もっとも、本論文が現状において完全であるというわけではなく、今後の改訂を続けていくことは必須であろう。審査会でも指摘されたように、第1章については、マクロ経済理論や景気循環の実証研究を不断にフォローしながら問題意識やモデルが持つ経済学的意味合いを慎重に吟味していくことが求められよう。

第2章については、理論的な新規性のみならず、結果を応用するうえでの妥当性を厳しく評価したうえで次の研究に結び付けていく必要がある。第3章については、提案する手法を有意な実証研究に結び付けられるかが今後の課題になる。最後に、論文の英語記述能力の向上についても不断の努力が求められよう。これらの諸課題を踏まえ、堀江氏の今後の研究者としての継続的な努力に期待したい。

以上のように、本論文は将来的な課題はあるものの、計量経済学分野における重要な貢献が認められ、一橋大学の博士学位論文としてふさわしい水準に達していると判断する。よって、審査員一同は、堀江哲史氏に一橋大学博士(経済学)の学位を授与することが適当であると判断する。

2022年7月13日

論文審査員(五十音順)

黒住 英司

西出 勝正

本田 敏雄

松下 幸敏

山本 庸平(委員長)