

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24年 5月 22日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009年度～2011年度

課題番号：21530194

研究課題名（和文） 時系列アプローチによる経済格差の計測

研究課題名（英文） The measurement of economic inequality by time series models

研究代表者 西埜 晴久 (NISHINO HARUHISA)

千葉大学・法経学部・准教授

研究者番号：20305410

研究成果の概要（和文）：所得分布を家計調査のグループ・データを用いて推定する方法を提案した。本推定法は部分順序統計量の正規近似を用いる方法であり、検定にも応用することが可能であった。さらに、この推定モデルを確率的ボラティリティモデルによって時系列モデルへと拡張することを試みた。

研究成果の概要（英文）：We propose an estimation and a testing based on grouped data of Family Income and Expenditure Survey. The method is given by a normal approximation of selected order statistics, and can be applied to a testing. We extend a model of the method to a stochastic volatility time series model.

交付決定額

（金額単位：円）

|        | 直接経費      | 間接経費      | 合計        |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 2009年度 | 2,100,000 | 630,000   | 2,730,000 |
| 2010年度 | 700,000   | 210,000   | 910,000   |
| 2011年度 | 700,000   | 210,000   | 910,000   |
| 年度     |           |           |           |
| 年度     |           |           |           |
| 総計     | 3,500,000 | 1,050,000 | 4,550,000 |

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・経済統計学

キーワード：所得分布、ジニ係数、グループ・データ、MCMC法

## 1. 研究開始当初の背景

経済格差の関心の高まりを背景に、日本の経済格差が拡大したかどうか、学術的にも大きな問題となっていた。たとえば、日本経済の格差については、橘木(1998)「日本の経済格差」をきっかけに、大竹(2005)「日本の不平等」、橘木(2006)「格差社会」などによって、日本社会に格差が広がっているのかが研究上も社会的にも関心を集め、同時に、不平等度の細かい数字の出し方にまで議論がなされた。

不平等度の計測にはこれまでジニ係数およびタイルの指標といった記述統計的な指標、また不平等度の分布をグラフで理解する

ローレンツ曲線が用いられてきており、多くの研究を蓄積してきた。

例えば、ローレンツ曲線の推定については研究が精緻に発展してきた。実際、厚生経済学のツールである社会厚生関数を導入することで、所得分布がローレンツ曲線によって描かれるときの社会厚生を実証的に計ることが可能になった。このことは単にデータから曲線を推定するだけではなく、その推定された曲線の含意を経済学的に解釈することが可能になったといえる。また、ローレンツ曲線の推定としては、Singh-Maddala分布などの分布形を仮定した研究から、ノンパラメトリック推定、そしてベイズ推定まで多岐に

わたる研究が進んできた。

しかしながら、こうした不平等度の計測において、時系列の変動を組み込んだ研究はそれほど行われていないのが現状である。したがって、本研究の目的としては、不平等度の概念に時系列分析の枠組みを取り入れることで、計量モデル分析を行うことにある。たとえば、従来の格差の研究で時系列分析を取り入れたものは、Deaton and Paxon(1994)に代表されるように家計の所得格差と消費を恒常所得仮説に基づいて検証する研究が主であった。一方、本研究では消費だけではなく、マクロ経済変数全般に対する格差の影響を分析しようとするものである。

そこで、さらなる分析のためには、経済格差を計量的に分析する手法の開発が必要と考えていた。これまでの研究では、経済格差を計量モデルとして扱う研究は多くないと見ていたので、経済格差をモデル化する研究を計画していた。すでにパレート分布を用いた準備的な結果は得られていたので、その拡張から始める予定であった。

大竹文雄(2005)「日本の不平等」日本経済新聞社。

橋木俊昭(1998)「日本の経済格差」岩波新書。

橋木俊昭(2006)「格差社会」岩波新書。

Deaton, A. and C. Paxon (1994) "Intertemporal Choice and Inequality," *Journal of Political Economy*, 102, 437-467.

## 2. 研究の目的

経済格差を計量モデルによって分析することを目指すものとする。そして、時系列構造をとりいれたモデル構築を目指すこととする。そのために、分析の行いやすい計量モデルを開発する。また、そのようなモデルに対する統計的推測の手法を提案し、それらの手法の統計的な性質の評価を行うことをも目的とする。

そして、計量手法の開発にあたっては、MCMC 法のように計算機インテンシブな手法を積極的に取り入れていくこととする。また、統計理論や推定手法の開発だけに終わることなく、実際の日本経済のデータを用いて検証を行うことも研究に組み入れることとする。

さらに、本研究の特色として、格差（不平等度）の計測にモデリングとして、時系列構造を入れることがある。そのため、不平等度が時系列によりどのように変化するかをより詳しく研究することができると考えている。また、不平等度が他の経済変数とどのように関連するかを時系列の観点から理解することができよう。さらに、不平等度が経済成長および景気循環といったマク

ロ経済時系列の性質との関連を深く調べることができると考えている。

## 3. 研究の方法

所得分布に対しては、パラメトリックなモデルを仮定して行うこととする。その際に用いる分布については、その性質についても研究を行う。また、データとしては日本においてはアクセスしやすいグループ・データを用いることとする。さらに、近年、性能の向上が目覚ましい計算機を利用した手法を開発することも念頭におくこととする。

今回の研究プログラムでは、不平等度を含んだ計量モデルを取り扱うことにより、格差の計測手法を深化させると共に、より詳しく格差の実態に迫ることができると考えている。本研究で明らかにすべきテーマを

1. ローレンツ曲線のパネル推定および経済理論との関連

2. 不平等度を含んだ計量モデルの提案

3. 不平等度を含む計量モデルに対するマルコフ連鎖モンテカルロ(MCMC)法の応用

4. 不平等度と他のマクロ経済変数との関係について

5. 不平等度と景気循環、経済発展およびコンバージェンス理論との関係。

の5つと考える。

1については、不平等度をグラフ化して表すローレンツ曲線は、その推定法についての研究はあったが、本研究では、ローレンツ曲線そのものを推定するよりも、たとえば、対数正規分布のように標準的なパラメトリックな分布を仮定した計量モデルを考える。2については、1の研究を発展させることで不平等度を含んだ計量モデルを提案し、その統計的な性質をみていく。

3については、最尤法で推定できる計量モデルについては、最尤推定法を用いる。しかしながら、それだけでは対処できない複雑な計量モデルが必要になることが予想されるので、そのような場合にはMCMC法を応用する。なお、MCMC法は計算機インテンシブな計量手法であるので、計算機の設備の拡充を必要とする。

4および5については、他のマクロ変数、例えば経済成長率をみることで、これまでマクロ経済で知られているファクトファインディングに何か付加できることがあるかを検討する。

## 4. 研究成果

グループ・データを部分順序統計量とみなして、正規近似を使って一般化最小2乗法で推定する方法を提案し、それを検定へも応用した。それは経済格差の変化を平均の差の検定を応用することで検定しようとするものである。これは時系列の構造を考える準備的

な研究と考えている。なお、その研究成果は、Grouped data estimation and testing of Gini coefficients using lognormal distributions として海外の学術誌に最終的に掲載された。また、その方法を基礎に、確率的ボラティリティモデルを用いて時系列モデルへと拡張した研究は、現在、別の学術誌に投稿中である。

その他、本研究と関連のある時系列および空間統計の研究を行い、学会報告および学術誌において発表した。時系列分野の研究においては、長記憶性をもつ ARFIMA モデルの推定の研究および  $t$  分布のイノベーションをもつ ARMA モデルの推定の問題を扱っている。また、時系列モデルの発展可能性をさぐるため EGARCH モデルのように金融時系列を対象とするモデルも研究した。一方、空間統計の分野においては、地域間所得格差の研究や生産技術と集積の経済を空間誤差 SUR モデルで推定する問題を扱った。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 11 件)

- ① 西埜晴久・倉田直典(2012)「カルマン・フィルターと CSS 法による ARFIMA モデルの推定」千葉大学経済研究 第 26 巻 93-124. 査読無
- ② Kakamu, K., Polasek, W. and Wago, H. (2012) "Production technology and agglomeration for Japanese prefectures during 1991-2000" Papers in Regional Science, 91, 29-41. 査読有
- ③ Nishino, H and Kakamu, K. (2011) "Grouped data estimation and testing of Gini coefficients using lognormal distributions" Sankhya B, Volume 73, 193-210. 査読有
- ④ 西埜晴久・大津留峻(2011)「EGARCH モデルについて」千葉大学経済研究 第 26 巻 129-151. 査読無
- ⑤ 大鋸崇(2011)「ベイズ計量経済学的に景気を捉える」千葉大学経済研究 第 26 巻 85-108. 査読無
- ⑥ 各務和彦・和合肇・大塚芳宏 (2011)「地域間所得分布と所得収束仮説」, 日本統計学会誌, 第 41 巻 第 1 号, 181-200. 査読有

⑦ 西埜晴久(2011)「長記憶時系列と検定」日本統計学会誌, 第 40 巻 第 2 号 147-175. 査読有

⑧ Ohtsuka, Y., Oga, T. and Kakamu, K. (2010) "Forecasting electricity demand in Japan: A Bayesian spatial autoregressive ARMA approach," Computational Statistics & Data Analysis, 54, 2721-2735. 査読有

⑨ 大鋸崇(2010)「ブル相場・ベア相場のベイズ分析」千葉大学経済研究 第 25 巻 91-138. 査読無

⑩ 西埜晴久(2010)「長記憶性をもつ時系列について——ARFIMA モデルに対するパラメトリック推定」千葉大学経済研究, 第 25 巻 139-165. 査読無

⑪ Oga, T. and Polasek, W. (2010) "The Asia Financial Crises and Exchange Rates: Had there been Volatility Shifts for Asian Currencies?" Classification as a Tool for Research (Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization), 629-637. 査読有

[学会発表] (計 12 件)

① 西埜晴久(2012) "Estimation of ARMA models with  $t$ -innovations" グローバル COE Hi-Stat 経済統計若手研究会 (一橋大学経済研究所)

② 西埜晴久(2011) "t 分布のイノベーションをもつ時系列の推定について" 2011 年度統計関連学会連合大会(九州大学)

③ Nishino, H. (2011) "Bayesian estimation of Income distribution from grouped data" jointly with Kakamu, K. 5th Japanese-European Bayesian Econometrics and Statistics Meeting (JEuBES 2011) Norges Bank, Oslo, Norway

④ Nishino, H. (2011) "Bayesian Estimation of Persistent Income Inequality by Lognormal Stochastic Volatility Model" jointly with Kakamu, K. International Workshop on Applied Bayesian Statistics and Econometrics (京都私学会館)

- ⑤ Nishino, H. (2010) “Bayesian Whittle estimation of ARFIMA model” jointly with Kakamu, K. 2010 年度統計関連学会連合大会（早稲田大学）
- ⑥ Nishino, H. (2010) “Bayesian Whittle estimation of ARFIMA model” jointly with Kakamu, K. 10th International Vilnius Conference on Probability Theory and Mathematical Statistics (Vilnius, Lithuania)
- ⑦ Nishino, H. (2010) “Bayesian Whittle estimation of ARFIMA model” jointly with Kakamu, K. 日本経済学会 2010 年度春季大会（千葉大学）
- ⑧ Nishino, H. (2010) "Bayesian estimation of ARFIMA model" jointly with Kakamu, K. International Workshop on Bayesian Econometrics and Statistics (東京大学山上会館)
- ⑨ Nishino, H. (2009) “Estimation of dynamics for Income inequality by stochastic volatility model ” jointly with Oga, T. and Kakamu, K. 3rd International Conference on Computational and Financial Econometrics (CFE'09) (Limassol, Cyprus)
- ⑩ Nishino, H. (2009) “Estimation of dynamics for Income inequality by stochastic volatility model ” jointly with Oga, T. and Kakamu, K. 2009 年度統計関連学会連合大会（同志社大学）
- ⑪ Nishino, H. (2009) "Bayesian estimation of long memory parameter" with Kakamu, K. 4th Japanese-European Bayesian Econometrics and Statistics Meeting (JEuBES 2009) (University of Pompeu Fabre, Barcelona, Spain)
- ⑫ Nishino, H. (2009) “A Simple Test for Economic Inequality Using Lognormal Distributions” jointly with Kakamu, K. 日本経済学会 2009 年度春季大会（京都大学）

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

西埜 晴久 (NISHINO HARUHISA)  
 千葉大学・法経学部・准教授  
 研究者番号：20305410

### (2) 研究分担者 なし

### (3) 連携研究者

各務 和彦 (KAKAMU KAZUHIKO)  
 千葉大学・法経学部・准教授  
 研究者番号：00456005

大鋸 崇 (OGA TAKASHI)  
 千葉大学・法経学部・准教授  
 研究者番号：50326005