

平成 21 年 4 月 1 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2007～2008

課題番号：19730157

研究課題名（和文） 新しい景気指標を作成するための計量モデルの構築

研究課題名（英文） Econometric models for a new business index

研究代表者

大鋸 崇（OGA TAKASHI）

千葉大学・法経学部・准教授

研究者番号：50326005

研究成果の概要：

『景気』は直接観測できない。従来は記述統計に基づいて景気指標が作成されていた。一方、Stock and Watson(1989)の計量経済学に基づく研究以来、欧米では彼らの方法によって景気分析が行われるようになったが、日本については分析がされてこなかった。本研究では、日本のデータにおける景気の計量分析に注目し、基礎的な計量モデルの作成および実証研究を行った。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,800,000	0	1,800,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,800,000	300,000	3,100,000

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：計量経済学、ベイズ統計学、マルコフ連鎖モンテカルロ法

1. 研究開始当初の背景

近代的な景気分析のフレームワークは、20世紀の初頭に NBER(National Bureau of Economic Research)により与えられ(Burns and Mitchell (1946) 参照)、現在でも内閣府等の景気指標(景気動向指数、景気基準日付)策定機関では、基本的には、彼らの方法が用いられている。また、いわゆる景気の山谷を決定する方法としては、現在でも Bry and Boschan (1971) の方法が用いられているのが現状である。これらは、両者ともにモデルとして与えられるのではなく、記述統計として統計量を与えるものである。

一方、計量経済学の世界では、Stock and

Watson (1989) により、計量経済学的な景気の定義が与えられた。このモデルによると、景気とは、複数のマクロ指数の共通因子(common factor)であると定義される。景気は、直接観測可能な変数ではない潜在変数であるので、彼らは、線形正規状態空間モデルを用いて、計量モデルとして定式化を行った。このモデルは、いわゆる、カルマンフィルターを用いて最尤推定することが可能である。また、景気の山谷を決定する計量モデルとしては、Hamilton (1989) のマルコフ遷移(Markov Switching)モデルが代表的である。このモデルは、景気拡大期であれば 1、景気後退期であれば 0 となるような、離散型の時

間と共に変動する直接観測できない変数を考えることにより、ある時点での景気の状態を推定することを可能にする。このモデルも、最尤法により推定される。Stock and Watson (1989) のモデルに、Hamilton (1989) のモデルを組み込むことにより、景気指標と景気基準日付の同時推定を可能にしたものが、Kim and Nelson (1998) のモデルである。このモデルは、線形正規の状態空間モデルに、景気の状態を表す離散型の確率変数が導入されたモデルであるので、非線形かつ非正規の状態空間モデルとなり、最尤法では推定することが不可能である。

近年、コンピューターの劇的な進歩によって、上記のような非線形非正規状態空間モデルの推定法は劇的に進歩した。特にシミュレーションを用いた方法の進歩は目覚ましい。中でも、マルコフ連鎖モンテカルロ(MCMC)法は、非常に強力なツールとなっており、Kim and Nelson (1998) においてもMCMC法が用いられている。MCMC法は、Chib and Greenberg (1995) により計量経済学に本格的に応用されるようになり、状態空間モデルだけでなく、ボラティリティー変動モデルや、多項プロビットモデル、階層モデル、空間統計学など、従来の推定法では推定困難であった多くのモデルを取り扱うことを可能とした。

計量モデルとして定式化されるということは、従来の記述統計型の NBER 方式と何が異なるのであろうか。違いは二点考えられる。第一点は、速報性である。従来の手法では、景気判断は約半年後まで判断ができない。計量モデルでは、その月のデータが手に入れば推定可能であるから、速報性が高い。しかし、速報性が高くても精度が悪ければ意味が薄れてしまう。そこで、第二点として、誤差の概念である。記述統計は、もちろん誤差を含まず、定数である。計量モデルとして定式化すると、景気指数は推定量となり、明示的に誤差を含むことになる。これにより、景気動向指数であれば、どの程度誤差を見込めばいいのか、また、景気基準日付であれば、前後何期程度誤差を見込めばいいのかを計量することが可能となる。このように、計量モデルで定式化することにより、景気判断をするためにはどの程度の誤差を踏まえて行えばよいか、加えて、従来の方法が適切であったかどうかの判断すら可能になると考えられる。さらに、予測も可能となるという利点もある。

このように、景気の計量モデルによる分析は非常に重要であるにもかかわらず、実証研究は非常に少ないのが現状である。Stock and Watson (1989)型のモデルでの分析としては、Ohkusa(1992)、Mori, Satake, and Ohkusa(1993)、Fukuda and Onodera(2001)

などが挙げられる。また、Kim and Nelson(1998)型のモデルによる分析としては、Watanabe(2003)が挙げられる。また、包括的な研究としては、浅子・福田(2003)が挙げられる。Oga and Oya (2005)は、Hamilton(1989)型の景気基準日付の決定法を発展させ、より現実にあったモデルで分析を試みたものである。

2. 研究の目的

近年、日本では長引く不況の中、迅速な政策決定が必要とされている。そのような中、景気指標は重要な役割を果たしていると考えられ、研究者には迅速な景気判断が求められている。古くから、目に見えない『景気を捉える』ための様々な努力がなされてきた。近年、従来の記述統計的な景気指標だけでなく、計量モデルによる景気分析法が提案されてきている。しかし、多くの既存の実証研究は、不十分なものが多い。本研究では、計量モデルによる景気分析のモデル開発を行った。さらに、実証研究を通じて、より迅速に、より正確に景気を捉えることのできるモデルの提案を行った。

3. 研究の方法

迅速な景気判断のためには、

- (1) 既存の計量モデルによる詳細な分析。
- (2) より精度の高い計量モデルの開発。
- (3) より効率性の高い推定法の開発。
- (4) 記述統計型景気指標との整合性の確認。

を行わなければならないと考えられる。

(1)については、従来の実証研究では、日本のデータを既存の計量モデルにただ当てはめただけの分析のみが行われているに過ぎなく、現状では不十分である。一例を挙げると、モデルの次数選択や変数選択などについて詳細に行われた分析は皆無といえる。本研究では、その部分に焦点を当て分析を行う。

(2)については、(1)でも述べたが、従来の研究では、モデルの形式を改良するような分析は行われてこなかった。Stock-Watson型やHamilton型のモデルは、汎用性が高く応用的なモデルに発展させることが可能である。Oga and Oya (2005)はその点に注目した論文であり、本研究でも、シンプルかつ、より現実に適合性の高いモデルの提案を行う。

(3)は、推定法についての考察である。古典的な方法として、最小二乗法や最尤法などが挙げられるが、近年では、モデルの高度な非線形化により適応できないケースが多い。そのような中で活躍するのが、コンピューター集約的な推定方法である。代表的なものとして、マルコフ連鎖モンテカルロ法等のシミュレーション数値積分を用いた方法が挙げ

られる。この方法は、様々なアルゴリズムが提案されており、その組み合わせにより推定の効率性が変わる。よって、様々なアルゴリズムの組み合わせ方についての研究が必要である。

(4)は、誤差の分析についてである。記述統計的な方法では、様々な景気判断のためのルールがある。例えば、景気の拡大期が六月続いた場合、遡って景気の谷を決定する等のことである。多分に経験的なものであるが、これは、計量モデルについても同様な結果が得られるのかどうかを確かめる必要がある。それは、同時に、開発した計量モデルの推定量の誤差を詳細に分析し、予測等に役立てるのに必要な分析である。

4. 研究成果

平成 19 年度は、景気変動の計量モデル化に主眼を置き研究を行った。特に、内生的に決定される景気の山谷を計量モデルにどのように内包するかが課題となった。『ベイズ計量経済学的に景気を捉える』では、景気変動の計量モデルについて、先行研究のサーベイを行った。近年の時系列分析におけるベイズ統計学の利用は不可欠となり、必要な研究であった。

『景気変動の上昇・下降期における非対称性の検出』では、マルコフ切替モデルを用いて、景気変動をモデル化し、景気の子谷付近における統計的性質についての研究を行った。この研究では、従来の単純なマルコフ切替モデルではなく、新たに NBER 方式の景気の子谷の決定法をモデルに内包させることにより、独自性を出している。

『Estimation of asymmetry in bull and bear markets』は、上記の研究で得られた知見に基づき、株式市場の価格の上昇期 (bull market) と下落期 (bear market) の統計的性質の際についての分析を行った。この研究では、新たにマルコフ切替 GJR-t モデルを提案している。

『パレート分布を用いた経済格差の検定』では、所得分布に注目し、先行研究では行われてこなかった、経済格差が広がったかどうかの検定を行うための統計量を提案した。この分析によると、2000 年までは格差は拡大し、その後、格差は縮小傾向にあることが検定により示され、新しい結果であるといえる。

『景気指標作成における個別系列の構成比率についての分析』では、CI における、最適な構成比の決定について研究を行った。この研究では、正準相関分析という手法を用いることにより、鉱工業生産系 CI と消費 CI を採用系列の中から作成し、なぜ、CI による 2007 年の景気は、バブル期よりも良いのかという疑問に答えた。結論として、従来の CI は、鉱工業生産系の採用系列を反映するものと

なっていることが示された。

平成 20 年度は、平成 19 年度に得られた知見を基に研究発表を主に行った。景気の計量分析において重要であると考えられる、マルコフ切替モデルを証券市場の株価指数データに応用し、株式市場における循環的変動の分析をしたものが、「株式市場におけるブル相場・ベア相場の日次データを用いた分析—ベイズアプローチ—」および

「Estimation of asymmetry in bull and bear markets」である。前者は、マルコフ切替 GARCH モデルを用いて分析を行い、推定においてはマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いた新しい推定方法を示した。この研究は論文としてまとめられ、JAFEE (日本金融・証券計量・工学学会) が出版している和書の査読付ジャーナルに掲載された。後者は、上記のマルコフ切替 GARCH モデルによる分析を進展させ、マルコフ切替 GJR モデルを用いて分析を行った。GJR モデルは GARCH モデルに株価が下がった次の日はボラティリティがより高くなるという現象 (非対称性) をモデルに陽表的に取り入れたものであり、GARCH モデルよりも実際の株式市場の特徴をよくとらえるモデルであることが知られている。この研究は、ISBA 2008: 9th ISBA World Meeting で発表を行った。また、「パレート分布を用いた経済格差の検定」では、景気を考える上で重要であると考えられる所得の不平等問題を取り上げた。この研究では、パラメトリックにジニ係数を定式化し、その漸近分布、および、格差が広がったかどうかの仮説検定を行う検定統計量を導出しさらに実証研究を行った。この研究は論文にまとめられ、日本統計学会誌に掲載された。また、「Electric demand forecasting by spatial autoregressive seasonal ARMA (p, q) model」では、電力会社別の電力需要データを用いて、空間計量経済学的な定式化により、どれだけ予測が正確になるかについて研究を行った。この研究は将来的に県別の景気指標を分析する上で重要な、地域間のつながりの定式化を取り上げているものである。この研究は、2nd International Workshop on Computational and Financial Econometrics および 2008 年度統計関連学会連合大会において発表を行った。

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 4 件)

① 大鋸崇・大屋幸輔, 「株式市場におけるブル相場・ベア相場の日次データを用いた分析—ベイズアプローチ—」, ジャファイア・ジャーナル, 査読有, ベイズ統計学とファイ

ナンス, 2009, 110-150.

②西埜晴久・各務和彦・大鋸崇, 「パレート分布を用いた経済格差の検定」, 日本統計学会誌, 査読有, 38-2, 2009, 151-164.

③大鋸崇・大屋幸輔, 「景気変動の上昇・下降期における非対称性の検出」, 千葉大学経済学会 working paper series, 査読無, #03E040, 2008, 1-13.

④大鋸崇, 「ベイズ計量経済学的に景気を捉える」, 『景気動向指数の改善及び新たな参考指標等に関する調査報告書』, 査読無, 2007年, 73-88.

[学会発表] (計9件)

①大鋸崇・Wolfgang Polasek, 『Financial crisis and the exchange rate volatility: Had there been regime shifts for Asian economies』, 2009年3月16日「ifcs 2009: International Federation of Classification Societies 2009 Conference」, Dresden University of Technology, 2009年3月13日～18日.

②大塚芳宏・各務和彦・大鋸崇, 『Electric demand forecasting by spatial autoregressive seasonal ARMA(p, q) model』, 2008年9月9日, 2008年度統計関連学会連合大会, 慶應義塾大学理工学部矢上キャンパス, 2008年9月7日～10日.

③大鋸崇・Wolfgang Polasek, 『Financial Crises and Exchange-rate Volatility for Asian Economies』, 2008年8月30日「ACAES2008: 18th Conference of the American Committee for Asian Economic Studies」, University Bologna, Rimini Campus, 2008年8月29日～31日.

④大鋸崇・大屋幸輔, 『Estimation of asymmetry in bull and bear markets』, 2008年7月23日, 「ISBA 2008: 9th ISBA World Meeting」, Hamilton Island, Queensland, Australia, 2008年7月21日～25日.

⑤大塚芳宏・各務和彦・大鋸崇, 『Electric demand forecasting by spatial autoregressive seasonal ARMA(p, q) model』, 2008年6月20日, 「2nd International Workshop on Computational and Financial Econometrics」, Neuchâtel, Switzerland, 2008年6月19日～21日.

⑥大鋸崇・大屋幸輔, 『景気指標作成における個別系列の構成比率についての分析』,

2008年3月17日, 「景気循環日付研究会佐賀コンファレンス」, 2008年3月17日～19日, KKR山口あさくら.

⑦西埜晴久・各務和彦・大鋸崇, 『パレート分布を用いた経済格差の検定』, 2008年3月3日, 「金沢コンファレンス「複雑現象のモデル化と統計理論的発展」」, 2008年3月2日～3月3日, 金沢大学サテライトプラザ.

⑧大鋸崇・大屋幸輔, 『景気変動の上昇、下降期における非対称性の検出』, 2007年11月16日, 「合同研究集会「官庁統計データの公開における諸問題の研究」」, 2007年11月16日～11月17日, 統計数理研究所.

⑨大鋸崇・大屋幸輔, 『Estimation of asymmetry in bull and bear markets』, 2007年8月27日, 「2nd Japanese-European Bayesian Econometrics and Statistics Meeting」, 2007年8月27日, The National Bank of Hungary.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

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

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: