

平成 21 年 5 月 29 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）

研究期間：2007 ～ 2008

課題番号：19830111

研究課題名（和文） I(2)変数の共和分分析に関する研究

研究課題名（英文） Cointegration Analysis of I(2) Non-Stationary Time Series Data

研究代表者 栗田 高光 (KURITA TAKAMITSU)

福岡大学・経済学部・准教授

研究者番号：20454928

## 研究成果の概要：

本研究の主題は、計量経済学の手法である「共和分分析」である。次数が2である経済時系列変数（データを定常とするのに2階の差分をとる必要のある変数, variables integrated of order 2, 以下 I(2)変数と略記）の共和分分析について、理論及び実証の双方の観点から研究を行った。I(2)変数を含む経済データに構造変化が生じている場合の共和分検定など、I(2)変数の共和分分析を行う上で有用な研究成果を得ることができた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	920,000	0	920,000
2008年度	590,000	177,000	767,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,510,000	177,000	1,687,000

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：経済時系列分析、共和分分析、I(2)変数、I(1)変数、構造変化、漸近理論、モンテカルロ・シミュレーション

## 1. 研究開始当初の背景

経済時系列データは非定常な動きを示すことが多いことから、通常の回帰分析では「見せかけの相関」の問題が生じる可能性が高い。こうした問題を回避するため、Granger(1981)により共和分の手法が計量経済学に導入された。特に Johansen(1988)により「共和分多変量自己回帰モデル(cointegrated vector autoregressive model, 以下、共和分モデルと略記)」が開発されて以後、共和分分析の理論的・実証的研究は飛躍的な進歩を遂げた。各国の研究機関等により共和分モデルを用いた実証研究が数多く

行われ、共和分は計量経済分析において必須の手法となった。

このような発展を遂げてきた共和分分析であるが、これまでの研究対象は、次数が1である経済時系列変数（データを定常とするのに一階の差分をとる必要のある変数, variables integrated of order 1, 以下 I(1)変数と略記）がほとんどであった。しかしながら、一般に物価指数やストック変数（マネースtock、資本stockなど）は、I(1)変数ではなく I(2)変数と見なすべきと考えられるケースが多い(Johansen, 1997)。こうしたデータのより厳密な分析のためには、I(2)

変数のための共和分分析が必要であった。

I(2)変数のための共和分モデルは、Johansen(1995, 1997 and 2006)を中心に研究が行われてきたものの、理論的・実証的な観点から解決すべき問題が未だ数多く残っていた。また、日本国内に関して言えば、I(2)共和分モデルの研究はほとんど行われていない状況にあった。

こうした状況を背景として、I(2)変数のための共和分分析について更に研究を進めていく必要があった。

## 2. 研究の目的

I(2)変数を含む経済データに構造変化が存在する場合の共和分検定等について、理論及び実証の双方の観点から研究を行なうことを主な目的とした。

## 3. 研究の方法

- (1) 必要な諸定理の数学的考察
- (2) モンテカルロ・シミュレーションによる解析
- (3) 経済データを用いた実証分析

## 4. 研究成果

I(2)変数を含む経済データに構造変化がある場合に、共和分検定をどのように行うべきかについて既存の研究は存在しなかった。そこで本研究では、構造変化を考慮した形での共和分検定量を導出し、その漸近分布の数学的構造を詳しく考察した。漸近分布は未知のパラメータに依存しない形で定義されることが証明でき、その結果、モンテカルロ・シミュレーションによってその漸近分布の近似値を求めることが可能となった。また、構造変化に関連するパラメータについての尤度比検定量は、漸近的にカイ二乗分布に従うことも証明した。こうした漸近理論に基づく理論結果をもとに、実際の日本のマクロ経済データを用いた実証分析を行い、構造変化を考慮した共和分分析が実際の計量経済分析において有用であることを例証した。

こうした研究を踏まえ、構造変化が起きた時点を特定する検定手法についても研究を行なった。I(2)変数を含む場合について、ラグランジュ乗数形の構造変化検定の漸近分布を数学的に考察し、モンテカルロ・シミュレーションによってその分布の近似を行なった。また、I(2)変数に近い動き方をする擬似データをコンピュータで作成し、モンテカルロ・シミュレーションによって構造変化検定のパフォーマンスを調べた。

このような構造変化に関する研究とともに、I(2)変数を含む経済データのモデリングに関する研究も行なった。I(2)共和分モデルのパラメータに関する尤度比検定量については、漸近的にもカイ二乗分布に従わないものが存在することが知られている。こうした問題を回避するため、I(2)変数をI(1)変数に変換する手法を活用し、通常の漸近推論が成立する形でのモデリング手法について考察した。こうした手法をマネーストック等の経済データに適用し、それが実際に機能し得ることを確認した。

また、I(2)変数の考察を進めていく基礎作業として、I(1)変数の共和分分析を用いた実証研究なども行なった。80年代以後の日本の消費の動向を理解する上で、共和分分析が非常に有効であることなどを示した。ボラティリティの共和分分析への影響をモンテカルロ・シミュレーション等で調べるとともに、近年の韓国ウォン・米ドルレート動向なども共和分モデルを用いて分析した。

こうした研究成果を論文にまとめ発表するとともに、海外（イギリス、シンガポール等）及び国内（仙台、金沢等）の学会や研究会にて研究報告を行なった。また、福岡にて国際会議を開催し、研究成果等に関する意見・情報交換等を行なった。

## 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6件)

### 1. 栗田 高光

“A Note on Testing Parameter Constancy in Cointegrated Vector Autoregression: the Case of Near I(2) Processes” (2009), Economics Bulletin, 29, 589-601. 査読有

### 2. 栗田 高光

“An Empirical Linkage between Monetary Base and Broad Money: I(2) and I(1) Cointegration Analysis of Monetary Aggregates” (2009), CAES Working Paper Series, 2009-002, 1-18 Fukuoka University. 査読無

### 3. Han Gwang Choo

#### 栗田 高光

“The Fisher Open Equation and Long-Run Real Exchange Behavior: A Cointegration Analysis of Korea-US Economic

Linkages” (2009),  
CAES Working Paper Series, 2009-001,  
1-15  
Fukuoka University. 査読無

4. 栗田 高光  
“Common Stochastic Trends and Long-Run  
Price Leadership in the US Gasoline  
Market” (2008),  
CAES Working Paper Series, 2008-003,  
1-10  
Fukuoka University. 査読無

5. 栗田 高光  
“Cointegration and Weak Exogeneity:  
Modelling Aggregate Consumption in  
Japan” (2007),  
CAES Working Paper Series, 2007-002,  
1-18  
Fukuoka University. 査読無

6. 栗田 高光  
“I(2) Cointegration Analysis in the  
Presence of Deterministic Shifts”  
(2007),  
CAES Working Paper Series, 2007-0001,  
1-24  
Fukuoka University. 査読無

[学会発表] (計 10 件)

1. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : Impacts of Multivariate GARCH  
Innovations on Hypothesis  
Testing for Cointegrating  
Vectors  
学会等名 : International Conference on  
Econometrics and the World  
Economy  
発表年月日 : 2009 年 3 月 23 日  
発表場所 : 福岡大学

2. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “Co-breaking, Cointegration  
and Weak Exogeneity:  
Modelling Aggregate  
Consumption in Japan”  
学会等名 : 計量経済学研究会  
発表年月日 : 2008 年 12 月 28 日  
発表場所 : 広島経済大学

3. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “I(2) Cointegration Analysis  
in the Presence of  
Deterministic Shifts”  
学会等名 : 計量経済学セミナー

発表年月日 : 2008 年 11 月 12 日  
発表場所 : 京都大学経済研究所

4. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “I(2) Cointegration Analysis  
in the Presence of  
Deterministic Shifts”  
学会等名 : 日本応用経済学会 2008 年度秋  
季大会  
発表年月日 : 2008 年 11 月 23 日  
発表場所 : 金沢大学

5. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “Co-breaking, Cointegration  
and Weak Exogeneity:  
Modelling Aggregate  
Consumption in Japan”  
学会等名 : 6th OxMetrics User Conference  
発表年月日 : 2008 年 9 月 17 日  
発表場所 : Cass Business School, London

6. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “I(2) Cointegration Analysis  
in the Presence of  
Deterministic Shifts”  
学会等名 : 2008 Far Eastern and South  
Asian Meeting of the  
Econometric Society  
発表年月日 : 2008 年 7 月 18 日  
発表場所 : Singapore Management  
University, Singapore

7. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “Cointegration and Weak  
Exogeneity: Modelling  
Aggregate Consumption in  
Japan”  
学会等名 : 日本経済学会 2008 年度春季大  
会  
発表年月日 : 2008 年 5 月 31 日  
発表場所 : 東北大学

8. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “I(2) Cointegration Analysis  
in the Presence of  
Deterministic Shifts”  
学会等名 : Econometrics Seminar  
発表年月日 : 2008 年 3 月 21 日  
発表場所 : Tinbergen Institute,  
Amsterdam

9. 発表者名 : 栗田 高光  
発表標題 : “I(2) Cointegration Analysis  
in the Presence of  
Deterministic Shifts”  
学会等名 : 計量経済学研究会  
発表年月日 : 2007 年 12 月 4 日

発表場所：神戸大学

10. 発表者名：栗田 高光

発表標題：“I(2) Cointegration  
Analysis in the Presence of  
Deterministic Shifts”

学会等名：5th OxMetrics User Conference

発表年月日：2007年9月20日

発表場所：Cass Business School, London

Johansen, S. (1997). Likelihood analysis of the I(2) model. *Scandinavian Journal of Statistics*, 24, 433-462.

Johansen, S. (2006). Statistical analysis of hypotheses on the cointegrating relations in the I(2) model, *Journal of Econometrics*, 132, 81-115.

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

栗田 高光 (KURITA TAKAMITSU)

福岡大学・経済学部・准教授

研究者番号：20454928

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

なし

## (引用文献)

Granger, C.W.J (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16, 121-130.

Johansen S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.

Johansen, S. (1995). A statistical analysis of cointegration for I(2) variables. *Econometric Theory*, 11, 25-59.