

機関番号：32686

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009 ～2010

課題番号：21730256

研究課題名（和文） 株式市場の市場局面変化の分析

研究課題名（英文） Statistical analysis of switching states in stock market

研究代表者

柴田 舞（SHIBATA MAI）

立教大学・経営学部・助教

研究者番号：70448653

研究成果の概要（和文）：

株価指数の変化率を表すリターンの変動のうち中・長期的な変動に注目した統計分析による研究である。特に、株式市場の上昇局面と下落局面に注目してリターンの平均の変動を分析するとともに、局面が変わる年月を特定するモデルの分析を行う。また、このような平均の循環的な変動と、分散の変動の関係を調べることで、循環的な変動の各局面における市場の状況について統計分析する。最後に、このような循環的な変動をもたらす原因を探る。

研究成果の概要（英文）：

This is the statistical research for stock market's return series, especially middle to long term fluctuations in the return series. In this research, we investigate how the mean of the return series fluctuates, focusing on upward or downward trend. And we identify the switching point from upward (downward) to downward (upward) trend phase using statistical models. Using the relationship between the mean cyclical behavior and variance in the return series, we can identify the stock market's phases as statistically. And we investigate causes of the cyclical behavior in the stock return series.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	600,000 円	180,000 円	780,000 円
2010 年度	300,000 円	90,000 円	390,000 円
年度			
年度			
年度			
総計	900,000 円	270,000 円	1,170,000 円

研究分野：計量ファイナンス

科研費の分科・細目：経済学、財政学・金融論

キーワード：TOPIX、ブル・ベア市場、マルコフ・スイッチング、ボラティリティ、持続期間

## 1. 研究開始当初の背景

東京証券取引所では 1949 年から現在に至

るまでの約 60 年に及ぶ取引が行われている。

長い年月に及ぶ株価指数には、まるで景気循

環のように指数が上昇する期間と下落する期間が、数か月あるいは数年ごとに繰り返し現れる。これらの期間の市場は「ブル市場、ベア市場」と呼ばれる。

市場がブル・ベアのどちらにあるのかわかれば、投資やリスク管理などで役立つであろう。なぜならブル市場とベア市場ではリターンが従う分布が異なることが知られているためである。また、過熱した市場を静めるなどの効果が期待される証拠金率変更の影響はブル・ベア市場によって異なるという指摘などが示すように、市場がブル・ベアのどちらの状態にあるのか分析することは株式市場の政策決定においても重要である。

ブル・ベアのどちらの状態にあるのかを特定化する代表的な方法は、株価指数が上昇（あるいは下落）を続ける期間が基準値を超えたらブル（ベア）とすることをはじめ、いくつかのルールに基づいて特定化するものである。しかし、この方法は過去の株式市場をブル・ベア市場に分ける目的では有用であるものの、将来の予測には有用ではない。また、指数の連続上昇（下落）月数など、ルールに必要とされる数値がアド・ホックに決められかねないことや、これらの数値が過去から将来にわたって一定であるか不明という問題も含まれている。

そこで、これらの問題に対処できるような時系列モデルを使う研究も進められている。2値変数でブル・ベア市場を表すとして、この変数がモデルで内生的に変化すると仮定したマルコフ・スイッチング・モデルを使う方法である。このような時系列モデルを使うには、リターンが従う確率分布を詳細に知る必要があるだろう。ブル市場とベア市場のリターンの平均値が異なることは当然として、その他のパラメータも異なると指摘されている。このような研究を行った Maheu and

McCurdy (2000) は、ブル・ベア市場が転換する確率をマルコフ性で表現し、ボラティリティが日々変動することも含めて、市場の転換点を内生的に扱った。しかし、標本期間のほとんどをブル市場とする実証結果は現実とかけ離れたものであるため、さらに詳細な研究が必要とされる。

## 2. 研究の目的

はじめに、ブル・ベア市場の局面変化時点を特定化する時系列モデルを構築する。論文や新聞記事などから過去の株式市場のブル・ベア局面変化時点を仮定したうえで、その時点を転換点として識別できるモデルを構築する。

上記のモデルでは、リターンの平均値を表すパラメータが変化すると仮定される。すなわち、ブル市場ではリターンの平均はプラスでベア市場ではマイナスとなる。リターンの時系列モデルにはこの他にも、リターンの自己回帰や変動の大きさを表すパラメータなど、複数のパラメータが含まれなければならない。ブル・ベア市場の変化とともにこれらのパラメータも変化する可能性や、リターンの平均パラメータと異時点に変化する可能性も存在するであろう。そこで、変化するパラメータを特定し、それらの変化時点とブル・ベア市場の変化時点の関係を分析する必要がある。

最後に、市場局面変化の経済学的分析を行う。ブル・ベア市場局面の変化は、持続期間のように株式市場の中で決定されるものか、あるいは金利などの外生変数によって決定されるのかを分析する。この分析の中では、バブル経済や低金利の期間に注意を払いつつ、特異な原因によるものと、全期間に亘って見られる特徴を区別しながら、明らかにしていく。

### 3. 研究の方法

市場局面の変化を考慮に入れないのであれば、株価指数リターンの時系列モデルについて多くの研究がおこなわれている。これらの研究を基礎として、市場局面の変化を追加することで、ブル・ベア市場変化モデルを構築する。具体的には、リターンは過去の値に依存して変化し、リターンの変動の大きさも日々変化することを仮定する。また、モデルで説明されない攪乱項の分布は正規分布よりも裾の厚い分布を仮定する。このようなモデルに、ブル・ベア市場の変化と同時にリターンの平均も変化することを仮定したモデルや、その仮定に追加してリターンの変動の大きさも同時に変化するモデルなどがすでに分析されているものの、パフォーマンスはあまり良くない。このようなモデルのパフォーマンス結果を検証する必要がある。たとえば、リターンはブル・ベアの2状態ではなく、3状態以上で変化する可能性や、リターンだけではなくその他のパラメータが変化する可能性を分析する。具体的には Permutation Sampling や、マルコフ・スイッチング・モデルの定式化の検定などでモデル診断を行う。

また、アメリカで確認されている現象の一つであるブル市場とベア市場ではリターンの分散の大きさが異なることを日本の株式市場について確認し、もしもこれが確認されたらモデルに組み込む必要がある。方法は、分散の値がマルコフ性を伴って変化するモデルを想定するほか、SVモデルや、SVモデルの平均がスイッチするモデルを使えばよいであろう。このようにモデルを構築した下で、入手されているデータに基づき、ブル・ベア市場の転換点が適切に表現されるかをチェックする。新聞記事などからブル・ベア転換点を探すほか、既存の方法を使ってブル・ベア転換点を特定化し、これらの転換点の日付と、本研究

で構築したモデルで得られる転換点の日付を比較して、モデルのパフォーマンスの良し悪しを判断する。

続いて、市場局面変化が引き起こされる原因を分析する。第1に各市場局面の持続期間の分析があげられる。アメリカの市場の実証研究によると、ブル市場の期間が長く続くとベア市場にスイッチする確率が高まることが指摘されている。しかし、日本のデータでは、高度成長期からバブル期にかけて、ブル市場が続いた期間が長かったことが影響して、全体を通してみると持続期間と状態のスイッチの関係が強く現れないことが想像される。そこで、この期間を除いた前後の期間の分析や、この期間にダミー変数を入れるなど、この期間を特別に扱ったうえで、持続期間の分析をする必要がある。具体的には、各期の持続期間を分析する方法がある。また、持続期間が長くなると市場がスイッチする確率が高まることをモデルに含めた分析が考えられる。

アメリカの市場の実証研究によると、ブル・ベア市場のスイッチを生じさせる要因の一つに金利がある。そこで、金利によるスイッチの影響を分析することが必要とされる。方法は、前述の持続期間モデルの分析と同様に、ブル・ベア市場の転換点を所与とする方法と、モデルに組み込む方法が考えられる。ところで、日本のデータを確認すると、低金利の期間においても、ブル・ベア市場のスイッチが起きている可能性が高い。この期間について詳細に分析すると、金利の影響を取り除いたあとの、ブル・ベア市場と持続期間あるいは他の経済変数との関係を分析できる可能性がある。

### 4. 研究成果

2009年度には、株価指数の変化率を表すリターンが数カ月から数年という中・長期にわ

たって変動する状況を分析し、株価指数が上昇する局面と下落する局面が入れ替わる年月を特定化した。このような局面はそれぞれ、ブル市場とベア市場と呼ばれる。また、この特定化には平均の変動だけではなく、分散の変動も含めて行った。

具体的には以下のとおりである。東京証券取引市場1部の変動を表すTOPIXを、1949年5月から2008年3月までの月末終値を対数変換し、これを1ヶ月前の値との差をとることで、リターンに置き換える。このリターンを、時系列モデルとして表現する。この際に、リターンはある平均を持って、なおかつ過去の値との自己相関をもって変動することを仮定するのが一般的であるが、本論文では平均が市場局面によって変化することを仮定した。この仮定は、平均を表すパラメータが確率的に変化している。

2010年度には、ブル・ベア市場の持続期間に注目して分析した。まず、過去の研究で区別された、東京証券取引所のブル・ベア市場が続く月の長さのデータに存在する特徴を分析した。具体的には、持続期間の基本統計量やヒストグラムで特徴を確認した。ブル市場と比較すると、ベア市場の持続期間は平均も分散も低い。またヒストグラムで確認すると、ベア市場の持続期間はある程度の期間にまとまっている。これらによると、ベア市場の持続期間のモデル化が可能であると示唆される。

続いて、持続期間モデルを推定し、推定されたパラメータの値を判断材料として、ある一定の持続期間が過ぎたときに、その市場状態がまだ続く確率と、逆にその月にその市場状態が終わる確率を計算した。この結果、ベア市場が続く確率は持続期間が長くなるにつれて低下し、持続期間が20ヶ月まで長くなると0.502、持続期間21ヶ月で0.457と、50%ほどになることが分かった。持続期間がさら

に長くなると、この確率はさらに低下し、40ヶ月でほぼゼロになることが分かった。一方、ブル市場の持続期間モデルを推定したところ、パラメータは有意ではない。高度成長期やバブル経済等の特別に長い持続期間を除いてモデルを推定しても、やはりパラメータは有意ではなかった。ベア市場の持続期間だけがモデル化できるという結果は、統計量等で確認した結果と矛盾しないものである。

これらのこの研究成果をまとめた論文「ブル市場・ベア市場持続期間の統計分析」は2011年に、『立教ビジネスレビュー』に掲載予定である。

さらに、金利が変化することと、ブル市場からベア市場へ（あるいは逆へ）市場局面が変化することとの関係を調べた。これらのデータの相関はあるものの、必ずしも強くないことが示された。

## 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)

[学会発表] (計2件)

①柴田 舞 “Identifying Bull and Bear markets in Japan,” 第34回冬季ジャフイー大会、2010年12月5日、中央大学。

②柴田 舞 “Identifying Bull and Bear markets in Japan,” The 3<sup>rd</sup> Rikkyo University College of Business Studies Symposium, 2010年5月22日、立教大学。

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

柴田 舞 (SHIBATA MAI)  
立教大学・経営学部・助教  
研究者番号：70448653

(2) 研究分担者  
なし

(3) 連携研究者  
なし