

解 説

東京都立大学21世紀COEプログラム 研究レポート (第1回)

「日経225先物の価格および取引高 の日中の変動パターン」

東京都立大学経済学部教授

21世紀COE拠点リーダー

渡部敏明

1. はじめに

我々、東京都立大学経済学部の近代経済学の教員16名をメンバーとするプログラム「金融市場のマイクロ構造と制度設計」が、昨年度、社会科学の分野で文部科学省の21世紀COEに採択された(21世紀COEおよび我々のプログラムの詳細については、我々のホームページ coe-economics.jp をご覧下さい)。我々のプログラムではティックデータを使った資産市場の計量分析を一つの目玉としており、そのため日本の株式市場のティックデータのデータベースを作成し、現在、研究を進めているところである。今後、大阪証券取引所で取引されている先物・オプションのティックデータを用いた分析については、結果や途中経過を随時この『先物・オプションレポート』に掲載させて頂く予定である。本稿は、その第1回目として、日経225先物の価格および取引高の日中の変動パターンについて、これまでに得られている分析結果をまとめたものである。

ティックデータを用いた分析を行う場合に注意しなければならないのは、その変動が一日の中の時間帯によって異なることである。例えば、アメリカの株式市場では価格のボラティリティと取引高が取引開始時に高い値を示した後、徐々に低下し、午後になると上昇に転じ、取引終了時に高い値を示すという、いわゆるU字型のパターンがあることが知られている。価格や取引高に日中の時間帯によってどのような変動パターンが見られるのか、そうしたパターンがなぜ生じるのかはそれ自体興味深い問題である。また、そうした日中の変動パターンを無視してティックデータを用いた時系列分析を行うと結果にバイアスが生じる可能性があるため、そうした意味からも日中の変動パターンを明らかにすることは重要である

(時間帯によるパターンを除去してティックデータを定常化する方法については、Andersen and Bollerslev 1997を参照のこと)。

本稿では日経225先物について分析しているが、アメリカの株価指数先物価格の日中変動パターンについて分析したものにAndersen and Bollerslev (1997)があり、彼らはCMEのS&P500先物の5分ごとの価格変化率を用いて分析を行い、以下のような結果を報告している。

- (1) 価格変化率は取引開始時直後と取引終了直前に上昇しているが、それ以外の時間帯には明確なパターンは見られない。
- (2) ボラティリティ (具体的には、ボラティリティの代理変数として彼らは価格変化率の絶対値を用いている) は、取引開始から現物市場が閉まるまでの間は上記のU字型のパターンを示す。
- (3) 現物市場が閉まった後、先物市場の閉まるまでの15分間は、ボラティリティが急激に低下した後、再び上昇する。

本稿では、このAndersen and Bollerslev (1997)と同じ手法を用いて日経225先物価格の日中の変動パターンについて分析を行っている。さらに、日経225先物の取引高および日経225現物指数についても分析を行っている(アメリカの現物株価の日中の変動パターンについては、例えば、Wood et al. 1985を参照のこと)。

2. データ

本研究で用いたデータは日経QUICK情報より購入した日経225先物のティックデータである。サンプル期間は2001年1月5日から2003年12月29日までである。日経225先物は日々限月の異なるものが取引されているので、限月に入るまでは最も満期の近い期近物を採用し、限月に入ると次の限月のものに切り替えた。日経225先物は大発会と大納会以外は9:00から11:00までと12:30から15:10まで取引が行われている。大発会と大納会はいずれも午前中しか取引がないので、サンプルから除いた。Andersen and Bollerslev (1997)と同様、5分ごとの価格変化率を計算するために、まず9:05から11:00までと12:35から15:10まで5分ごとにその時刻の前で最もその時刻に近い約定価格を取り出した。例えば、9:35の価格は9:35の前で最も9:35に近い約定価格とした。それら5分ごとの価格の対数階差をとることにより価格変化率を計算した。ただし、アメリカと違い11:00から12:30までは昼休みで取引がないので、12:35の価格変化率だけ5分間の価格変化率ではなく、11:00から12:35までの価格変

化率として計算している。また、取引高には各5分間の取引高を合計したものをを用いている。さらに、比較のため、日経225現物指数のデータも用いている。日経QUICK情報より購入したデータには日経225現物指数は1分ごとの値しか入っていないので、それを5分ごとに取り出し、対数階差をとることにより価格変化率を計算している。現物市場が閉まるのは15:00で、先物市場と比べて10分早い。

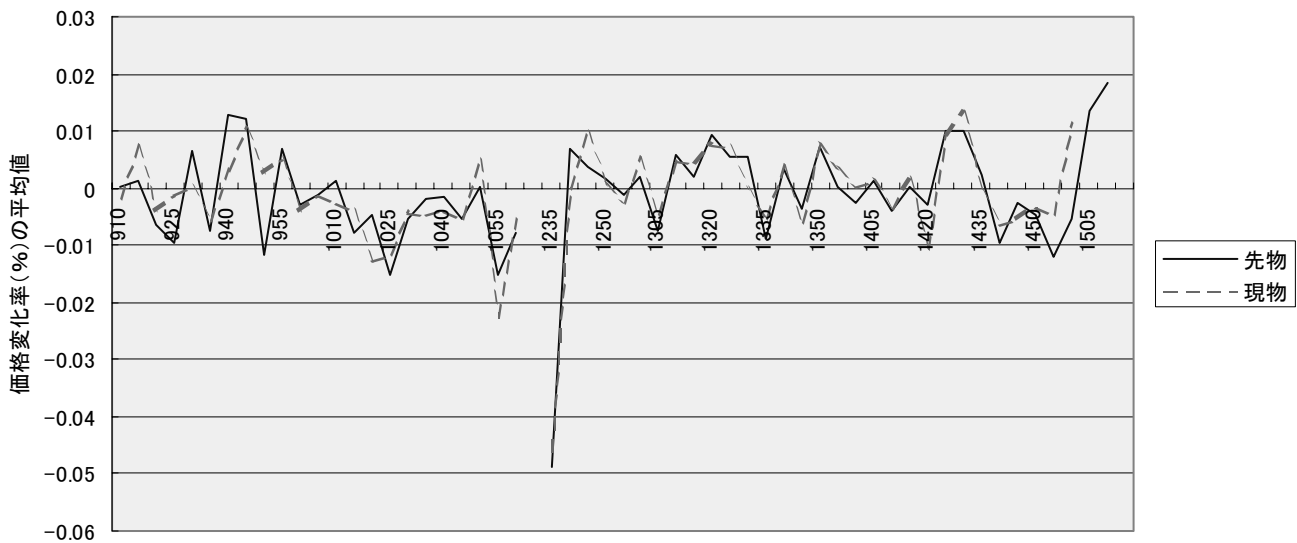
以上のようにして、先物については9:10から11:00までと12:35から15:10までの5分ごと計55の時刻の価格変化率と取引高、現物については9:10から11:00までと12:35から15:00までの5分ごと計53の時刻の価格変化率を747日間計算し、以下ではそれらの時間帯ごとの平均値を用いて分析を行っている。

3. 分析結果

(1) 価格変化率

図1は日経225先物価格と現物指数の5分ごとの変化

図1. 価格変化率



時刻

(2) ボラティリティ

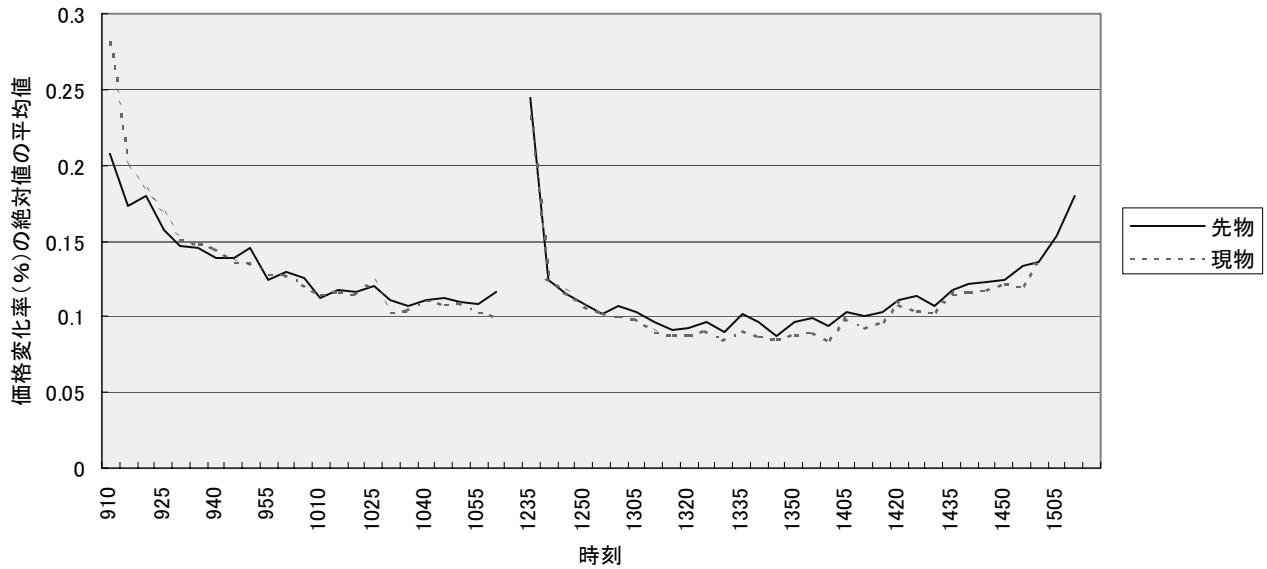
図2は日経225先物価格と現物指数の5分ごとの変化率の絶対値を時間帯ごとに平均したものである。これは各時間帯のボラティリティの相対的な大きさを表している¹。ここでも、先物、現物ともほぼ同じパターンを示している。

注目すべきは、先物、現物とも昼休み明けの12:35にボラティリティが高い値を示していることである。ただし、注意しなければならないのは、12:35の価格変化率は5分間の価格変化率ではなく、11:00から12:35までの95分間の価格変化率になっていることである。時間間隔が長くなると、その間に市場に入ってくる情報量が増えるので、

率を時間帯ごとに平均したものである。先物、現物ともほぼ同じパターンを示している。注目すべきは、先物、現物とも昼休み明けの12:35の価格変化率の平均が大きなマイナスの値を示していることである。このことから、両者とも昼休み明けに価格が大幅に下がる傾向があることがわかる。価格変化率の平均は、先物、現物とも昼休み前の10:55にも若干下がっているが、次の11:00には持ち直している。また、取引終了直前の15:00以降は、若干ではあるが、S&P500先物と同様、先物、現物とも価格変化率の平均は上昇しているが、取引開始直後の9:10は、S&P500先物とは異なり、上昇しておらず価格変化率の平均はほぼ0である。それ以外の時間帯には明確な変動パターンは見られない。

ボラティリティは上昇する。もし昼休みの間も取引が行われている時間帯と同じスピードで情報が入ってくるなら、11:00から12:35までの価格変化率は他の5分間の価格変化率と比べてボラティリティが $\sqrt{95/5} \approx 4.36$ 倍になるはずである。ところが、11:00から12:35までのボラティリティは他の時間帯と比べてそこまで高くはなっていない。夜間や休日で市場が閉まっているときは市場が開いているときと比べてボラティリティの上昇のスピードが遅いことがよく知られている(渡部2000, 2.4.1節を参照のこと)。ここでの結果は、昼休みの間も同様にボラティリティの上昇のスピードが遅いことを示している。

図2. 価格変化率の絶対値

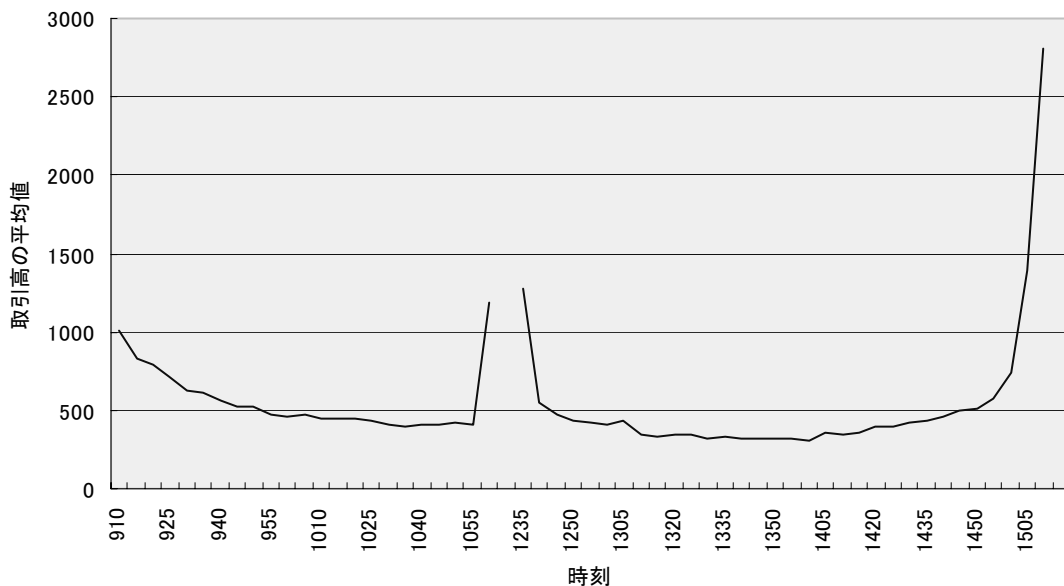


その他の時間帯では、先物、現物とも、午前は、S&P500先物と同様、取引開始直後の9:10が最も高く、その後、徐々に減少している。午後は昼休み明けの12:35に最も高くなっており、その後、しばらく低下した後、上昇に転じ、取引終了直前（先物は15:10、現物は15:00）まで上昇が続いている。S&P500先物のボラティリティは、現物市場が閉まった後、先物市場が閉まるまでの15分間は一旦急激に低下した後、上昇しているが、日経225先物のボラティリティは現物市場が閉まった後、先物市場が閉まるまでの10分間も引き続き上昇している。

(3) 先物の取引高

図3は日経225先物の5分ごとの取引高を時間帯ごとに平均したものである。注目すべきは、取引高の平均は昼休み明けの12:35だけでなく昼休みの前の11:00にもほぼ同じぐらい上昇していることである。取引高が高いときにはボラティリティも高いことが知られているが、昼休み前の11:00は取引高だけ上昇し、ボラティリティは上昇していないことになり、興味深い。また、取引高の平均は、現物市場が閉まる15:00から先物市場の閉まる15:10にかけて急上昇している。それ以外の時間帯は、ボラティリティと同様のパターンを示している。

図3. 先物の取引高



4. まとめと今後の発展

本稿では、日経225先物と現物指数の価格変化率とボラティリティ、日経225先物の取引高について、日中の変動パターンを明らかにするため分析を行った。主な結果は以下の通りである。

- (1) 先物、現物とも日中の価格の変動パターンはほぼ同じ。
- (2) アメリカ同様、ボラティリティと取引高が取引開始直後と取引終了直前に高くなる傾向がある。
- (3) ボラティリティは昼休み明けに上昇し、取引高は昼休み前と昼休み明けに上昇する傾向がある。
- (4) 価格変化率は昼休み明けに大幅に低下する傾向がある。

今後はこうした日中の変動パターンがなぜ生じるのか(特に、なぜ昼休み明けに価格が低下するのか)を明らかにする必要がある。また、本稿では2001年から2003年までの3年間のデータを用いており、他の期間でも同様のパターンが見られるのかどうか分析を行う必要がある。

特に、日経225先物取引に対する規制が、1994年2月14日以降は緩和されているのに対して、それまでは強化されていたので、そうした規制強化期にも同様のパターンが見られるかどうか興味深いⁱⁱ。最後に、こうした変動パターンを考慮に入れた上で、これらのデータの時系列的な性質についても今後、分析を行う予定である。

参考文献

Andersen, T. G. and Bollerslev, T. (1997), "Intraday Periodicity and Volatility Persistence in Financial Markets," *Journal of Empirical Finance*, 4, 115-158.

Wood, R. A., McNish, T. H. and Ord, J. K. (1985), "An Investigation of Transaction Data for NYSE Stocks," *Journal of Finance*, 25, 723-739.

Watanabe, T. (2001), "Price Volatility, Trading Volume, and Market Depth: Evidence from the Japanese Stock Index Futures Market," *Applied Financial Economics*, 11, 651-658.

渡部敏明 (2000) 『ボラティリティ変動モデル』朝倉書店。

ⁱ 第t日のある時間帯の価格変化率 r_t の平均を0、分散を σ^2 とすると、 $r_t = \sigma z_t$ と表すことができる。ただし、 z_t は平均0、分散1の確率変数である。そこで、 r_t の絶対値と z_t の絶対値を第1日からn日まで平均したものをそれぞれ $|r|$ 、 $|z|$ とすると、 $|r| = \sigma|z|$ となり、大数の法則から、nが十分大きければ、 $|z|$ はその期待値にほぼ等しくなるので、 $|r|$ はボラティリティ σ に $|z|$ の期待値をかけたものと考えることができる。ただし、時間帯によって z_t の分布が変化するなら、 $|z|$ の期待値も時間帯によって変化するので、 $|r|$ はその時間帯のボラティリティ σ だけでなく、 z_t の分布にも依存することになる。

また、昼休み明けや市場が閉まる前は r_t の平均は0ではないので、厳密には r_t からその時間帯の平均を引いた上で絶対値をとり平均すべきである。そこで、それも計算したが、結果はほとんど変わらなかった。

ⁱⁱ Watanabe (2001) は日経225先物の日次データを用いて、規制緩和期にはボラティリティと取引高の間に通常の正の相関関係があるのに対して、規制強化期には相関関係がないことを示している。

FTSE日本指数構成銘柄の一部除外について

FTSE社 (FTSE International Limited) は、公開買付期間が終了となったことに伴い、下記のとおり、構成銘柄の一部除外を実施することについて発表いたしましたので、お知らせします。

記

FTSE日本指数

除外銘柄(コード)		補充銘柄(コード)		実施日
ボーダフォンホールディングス(株)	(9434)	—		平成16年7月14日

以上