

## 日経 225 先物市場における価格変動の分析：ナイト・セッションと日中立会

東洋大学経営学部 里吉清隆

### 1. はじめに

日経 225 先物のナイト・セッションは、2007年9月18日にイブニング・セッションという名称でスタートした。当初の立会の開始時刻は16時30分、終了時刻は19時であった。その後、数度の取引時間の延長があり、大阪取引所が新システムを導入した2016年7月19日以降は、午前5時30分まで取引が行われている。夏時間ではニューヨーク株式市場の取引時間の全てをカバーしていることから、日本の投資家は以前にも増して、欧米の市場の動向を踏まえながら取引を行うことが可能になった。

本研究では、日経 225 先物の日次データを用いて、ナイト・セッションと日中立会のそれぞれにおける価格変動に関して、簡単な分析を行った<sup>1</sup>。一般的に、ナイト・セッションの日経 225 先物価格は、ダウ工業株 30 種平均（以下、NYダウ）やドル・円為替レートとの連動性が高いと考えられる。そこで、そのような連動性はどの程度なのか、ナイト・セッションと日中立会では価格変動に異なった特徴が見られるのか、さらに、2つのセッションの間に相関があるのか等について調べることにした。

### 2. データ

本研究で使用した日次データは、日経 225 先物（期近限月、四本値）、NYダウ、ドル・円の為替レートの3種類である<sup>2</sup>。為替レートは東京市場における17時時点のスポット・レートと、ニューヨーク市場の現地時間の正午（夏時間のとき日本時間は1時）のスポット・レートを用いた<sup>3</sup>。分析期間はナイト・セッションの終了時刻が午前5時30分に拡大した2016年7月19日のナイト・セッション（取引日は2016年7月20日）から、2018年7月31日の日中立会までとした（日数は481日間）。ただし、ナイト・セッションの時間にニューヨークの市場が閉まっている場合は、そのナイト・セッションのデータは削除した。日中立会についても同様に、前日のニューヨーク市場が閉まっているときは、そのデータは除いた。

表1には、日経 225 先物価格の収益率（%）の基本統計量を示した。ナイト・セッションにおける収益率は、ナイト・セッションの始値と終値の自然対数値の階差に100を掛けて求めている。同様に、日中立会の収益率は、そのセッションの始値と終値から求めている。

<sup>1</sup> 宮崎（2016）はティック・データを用いて、立会区分の違いが投資家の取引行動に与える影響について詳細な分析を行っている。

<sup>2</sup> 日経 225 先物のデータは大阪取引所から提供して頂いた。ここに記して感謝の意を表したい。NYダウの四本値は米国のYahoo!Financeから入手した。

<sup>3</sup> 東京市場の為替レートは日本銀行の時系列統計データ検索サイトから、ニューヨーク市場のレートはFRBのサイト（<https://www.federalreserve.gov/releases/h10/Hist/>）からそれぞれダウンロードした。

る。2行目がナイト・セッション、3行目が日中立会の結果である。平均はどちらのセッションにおいても有意ではない。標準偏差の値は同程度であり、収益率の最小値は日中のほうが低く、最大値は夜間のほうが高くなっている。歪度については夜間の値はゼロに近いが、日中立会の値は大きく負になっていて、収益率の分布は左に歪んでいることが分かる。尖度は日中のほうが2倍程度大きくなっている。歪度と尖度の値から、日中立会よりもナイト・セッションの収益率の分布のほうが裾は軽く、左右対称になっていると考えられる。

表1 先物価格収益率 (%) の基本統計量

	平均	標準偏差	t値	最小値	最大値	歪度	尖度
夜間	0.041	0.668	1.356	-3.498	4.809	0.119	11.015
日中	0.032	0.673	1.054	-6.608	2.359	-1.990	22.585

出所) 筆者作成。

表2は今回の分析で用いた変数の一覧である。N\_Vは日経225先物価格のナイト・セッションのボラティリティであり、Parkinson (1980) の手法を用いて次のように計算する。

$$\tilde{\sigma}_t^2 = \frac{\left(\ln \frac{H_t}{L_t} \times 100\right)^2}{4 \ln 2}$$

ただし、 $H_t$ と $L_t$ は、それぞれナイト・セッションにおける高値と安値である。日中立会のボラティリティ(D\_V)も同様に、そのセッション内の高値と安値から求めた。NY\_R, NY\_VはNYダウの日中の収益率とボラティリティであり、計算方法は日経225先物と同じである。EX\_Rは日本時間の夜間におけるドル・円為替レートの変化率で、東京市場の17時とニューヨーク市場の現地時間の正午(日本時間の1時)のスポット・レートから求めた。EX(Tokyo)\_Rは日本時間の日中におけるドル・円為替レートの変化率であり、日中立会の先物価格を分析する際に用いる。東京外為市場の9:00時点と17:00時点のスポット・レートから求めた。HH\_Rは、ナイト・セッションと日中立会それぞれにおける高値から算出される変化率である。高値更新がその後の価格変動と相関があるかどうかを調べるために用いる。ナイト・セッションの日経225先物の分析の際には、前日のナイト・セッションの高値から直前の日中立会の高値にかけての変化率、日中立会のケースでは、前日の日中立会の高値から直前のナイト・セッションの高値にかけての変化率になる。LL\_Rは安値更新であり、同じようにして計算する。

表2のカッコ内は各変数の時間帯であり、日本時間で示した。日経225先物のナイト・セッションの取引時間は、夏時間ではニューヨーク株式市場の取引時間を全てカバーしている<sup>4</sup>。ニューヨークの市場はナイト・セッションの開始後、6時間後に取引が始まる。夜間の日経225先物とNYダウの連動性を調べるには、本来は重なっている時間帯から変化率を計算しなくてはならない。しかしながら、それぞれの始値と終値から収益率を求めているために、そのようにはなっていない。日経225先物とドル・円為替レート(EX\_R)に

<sup>4</sup> 冬時間では、ニューヨーク株式市場の取引終了時刻は日本時間の6:00であり、日経225先物のナイト・セッション終了時刻の30分後である。

についても、重なっている時間帯は大きくずれている。このように統計的分析として問題は残るが、今回使用できるデータは日次データのみであるため、これらの変数で回帰分析を行うことにした。

表 2 変数の定義

変数名	定義
N_R	日経 225 先物価格のナイト・セッションの収益率 (16:30~5:30)
N_V	日経 225 先物価格のナイト・セッションのボラティリティ。ナイト・セッションの高値と安値から計算 (16:30~5:30)
D_R	日経 225 先物価格の日中立会の収益率 (8:45~15:15)
D_V	日経 225 先物価格の日中立会のボラティリティ。日中立会の高値と安値から計算 (8:45~15:15)
NY_R	NY ダウの日中の収益率 (22:30~5:00)
NY_V	NY ダウの日中のボラティリティ。高値と安値から計算 (22:30~5:00)
EX_R	日本時間の夜間におけるドル・円為替レートの変化率 (17:00~1:00)
EX(Tokyo)_R	日本時間の日中におけるドル・円為替レートの変化率 (9:00~17:00)
HH_R	ナイト・セッション、日中立会それぞれの高値から算出される変化率
LL_R	ナイト・セッション、日中立会それぞれの安値から算出される変化率
INT_R	ナイト・セッションの終値から日中立会の始値までの収益率 (5:30~8:45)

注) カッコ内は日本時間の取引時間である (ただし、ニューヨーク市場は夏時間)。出所) 筆者作成。

### 3. 分析結果

表 3 は、ナイト・セッションの収益率 (N\_R) とボラティリティ (N\_V) に関して、それぞれ重回帰分析を行った結果である。2 列目の収益率から見てみると、同時点の NY ダウの変化率 (NY\_R) の回帰係数は 0.624 で有意に正であり、予想通りの結果になっている。NY ダウのボラティリティとの関係については、NY\_V の係数が有意に負であることから、日経 225 先物の価格は NY ダウのボラティリティが高いときに下落する傾向があることが分かる。ドル・円為替レート変化率 (EX\_R) の符号についても想定通りの結果であり、有意に正となった。今回の分析では日次データを使用しているために、分析の時間帯を正確に合わせることができていない。それにもかかわらず、回帰係数は有意水準 1% で有意な値になっている。このことから、夜間の日経 225 先物価格と NY ダウ、ならびにドル・円為替レートとの間には非常に強い連動性があるといえる。直前の日中立会との関係では、日中立会の収益率 (D\_R) の係数は有意に負となっている。高値更新 (HH\_R) の係数についても同様であり、夜間の先物価格には日中とは逆の値動きをする傾向があると考えられる。また、D\_V の符号は有意に正であり、このことは日中のボラティリティが高いと夜間の収益率が高くなることを示唆している。

ボラティリティの結果は3列目に示した。ここでは、被説明変数のN\_V, 説明変数のNY\_VとD\_Vは全て自然対数値である。NY\_Rの回帰係数の値は有意に負であり、NYダウが下落すると日経225のボラティリティは高くなっている。NYダウと日経225先物のボラティリティの連動性は、NY\_Vの係数が有意に正であることから確認できる。また、D\_Vの係数の値から、日中立会のボラティリティの影響を受けていることが分かる。HH\_Rの係数は有意に負であり、高値更新は夜間のボラティリティを低下させると考えられる。

表3 ナイト・セッションの分析結果

	N_R	N_V
定数項	0.036 *	-0.074
	(2.154)	(-0.963)
NY_R	0.624 **	-0.132 *
	(18.533)	(-2.531)
NY_V	-0.083 **	0.415 **
	(-4.392)	(11.088)
EX_R	0.756 **	0.006
	(16.077)	(0.060)
D_R	-0.104 *	-0.078
	(-2.389)	(-1.113)
D_V	0.104 **	0.428 **
	(4.196)	(8.132)
HH_R	-0.116 **	-0.265 **
	(-2.707)	(-3.175)
LL_R	0.084	0.145
	(1.860)	(1.820)
Adjusted R <sup>2</sup>	0.710	0.513

注) カッコ内の値はt値であり、t値の計算には自己相関と分散不均一性を考慮したNewey-Westの標準誤差を用いている。\*\*, \*は、それぞれ有意水準1%, 5%で有意であることを示す。

出所) 筆者作成。

日中立会の回帰分析の結果は表4に示した。ここでは、説明変数のなかで被説明変数と同じ時間帯のものは、東京外為市場の9:00時点と17:00時点のスポット・レートから求めたEX(Tokyo)\_Rのみである。したがって、ナイト・セッションの分析結果と比べると、決定係数は収益率とボラティリティのどちらにおいても低い値になっている。2列目の収益率の回帰係数を確認すると、EX(Tokyo)\_Rの係数は有意に正であり、ナイト・セッションのときと同様の結果になっている。しかしながら、直前の夜間のEX\_R(-1)の係数は有意に負となっていて、このことは、夜間に円高(円安)になると日中の先物価格が上昇(下落)

する傾向があることを意味している。なぜこのような推定結果になったのか、理由は分からない。それ以外の変数については有意なもの無く、ナイト・セッションのケースとは対照的に、収益率に関しては直前の立会時間からの影響は少ないと考えられる。

表 4 日中立会の分析結果

	D_R	D_V
定数項	-0.004 (-0.136)	-0.557 ** (-6.425)
EX(Tokyo)_R	1.220 ** (5.816)	-0.633 ** (-3.532)
EX_R(-1)	-0.264 ** (-2.637)	-0.073 (-0.554)
N_R	0.094 (1.152)	0.133 (1.082)
N_V	0.067 (1.363)	0.337 ** (5.898)
NY_R	-0.109 (-1.330)	-0.160 (-1.700)
NY_V	-0.056 (-0.838)	0.159 ** (3.579)
HH_R	-0.022 (-0.395)	-0.446 ** (-4.046)
LL_R	0.080 (1.243)	0.302 ** (3.807)
INT_R	0.188 (1.762)	0.018 (0.149)
Adjusted R <sup>2</sup>	0.304	0.266

注) カッコ内の値は  $t$  値であり、 $t$  値の計算には自己相関と分散不均一性を考慮した Newey-West の標準誤差を用いている。\*\*, \*は、それぞれ有意水準 1%, 5% で有意であることを示す。

出所) 筆者作成。

3 列目はボラティリティの推定結果である。EX(Tokyo)\_R の回帰係数は有意に負であり、円高 (円安) のとき日経 225 先物のボラティリティが高い (低い) ことが分かる。また、N\_V と NY\_V の回帰係数の値は有意に正になっていることから、日中立会のボラティリティとナイト・セッションならびに NY ダウのボラティリティには正の相関関係があると考えられる。HH\_R の係数は有意に負、LL\_R の係数は有意に正となっている。このことは、高値更新は日中立会のボラティリティを低下させ、反対に、安値更新はボラティリティを

上昇させることを意味している。INT\_R の係数については、収益率とボラティリティのどちらの分析においても有意ではない。したがって、立会が行われていない時間帯の日経 225 先物価格の収益率は、日中立会に影響を与えないと考えられる。

#### 4. おわりに

本稿では、日経 225 先物の価格変動に関して、日次データを用いて分析を行った。まず、収益率の分布について調べたところ、日中立会よりもナイト・セッションの分布ほうが裾は軽く、左右対称に近いことが明らかになった。ナイト・セッションにおける回帰分析では、先物価格は NY ダウとドル・円為替レートに強く連動し、直前の日中立会とは逆の値動きをしていることが分かった。そして、日中のボラティリティが高いと、夜間の収益率とボラティリティは高くなるという結果が得られた。日中立会の先物価格については、夜間のドル・円為替レートが円高（円安）になると上昇（下落）するという関係が見られた。日中のボラティリティに関しては、夜間のボラティリティや NY ダウのボラティリティと正の相関関係があること、また、高値更新は日中立会のボラティリティを低下させ、反対に、安値更新はボラティリティを上昇させる傾向があることが明らかになった。

#### 参考文献

- 宮崎保明 (2016). 「日経 225 先物の夜間立会と日中立会の取引行動の差異分析」日本取引所グループ, JPX ワーキング・ペーパー, Vol.14.
- Parkinson, M. (1980). “The extreme value method for estimating the variance of the rate of return,” *Journal of business*, Vol.53, 61-65.

<p>本資料に関する著作権は、株式会社大阪取引所にあります。 本資料の一部又は全部を無断で転用、複製することはできません。 本資料の内容は、株式会社大阪取引所の意見・見解を示すものではありません。 本資料は、デリバティブ商品の取引の勧誘を目的としたものではありません。</p>
--