

日経 225 先物と日経 225mini における価格発見

長崎大学経済学部
准教授 森保 洋

1. はじめに

本稿の目的は日経 225mini の上場が、大阪証券取引所（以下「大証」と略す）の価格発見機能向上に貢献したかをシンガポール取引所（以下「SGX」と略す）のデータと比較しながら実証的に分析することである。

国際的な市場間競争がますます苛烈になってきていることは周知の事実である。このような状況の中で各証券取引所が生き残るための取るべき方策の一つとして、より魅力的な金融商品・取引制度の提供があげられよう。日経平均株価を基本証券とする先物が、SGX とほぼ同時刻に並行して取引される大証が、2006 年 7 月に日経 225mini の取引を開始したのも、この流れに沿ったものであると考えられる。日経 225mini は従来の日経 225 先物に比べ、取引単位は十分の一であり、呼び値の単位も半分であることから、個人投資家が参加しやすく、裁定取引にも適していると考えられる。この結果、日経 225mini は着実にその取引量を増加させている。

このように、成功を収めている日経 225mini であるが、価格発見機能の観点からすると、その上場は大証の市場機能向上に貢献したといえるのだろうか。つまり、日経 225mini が上場することによって、大証の日経 225 先物（以下「日経 225 先物（大証）」と記述する）と日経 225mini の価格発見機能が、SGX に上場している日経 225 先物（以下「日経 225 先物（SGX）」と記述する）の価格発見機能と比較して相対的に向上したといえるだろうか。

本稿では、日経 225 先物（大証）、日経 225 先物（SGX）、日経 225mini の 1 秒間隔の日中取引データと、Hasbrouck(1995)の分析モデルを利用することで、3 商品が価格発見に貢献する割合を計算し、日経 225mini の上場が、相対的に大証の価格発見機能の向上につながったかどうかを検証する¹。

2. 先行研究

ここでは、本稿と同様に同一時間帯に、単一あるいは複数の市場でほぼ同様の金融資産が取引されている場合の価格発見機能について、実証的に分析している先行研究を概観する。

Hasbrouck(2003)は、Hasbrouck(1995)の手法を利用し、S&P500、Nasdaq-100、S&P 400 MidCap に関する先物と対応するミニ先物(E-mini)および ETF の間の価格発見機能について分析を行っている。分析の結果、S&P500 と Nasdaq-100 に関しては価格発見がミニ取

¹ 以下では、日経 225 先物（大証）、日経 225 先物（SGX）、日経 225mini の 3 金融資産をまとめて「日経 225 先物 3 商品」と呼ぶことにする。

引において行われていること、S&P 400 MidCap については通常先物と ETF における価格発見機能が拮抗していることを明らかにしている。

また、1 分間隔の取引データを用いて、So and Tse(2004)はハンセン指数とハンセン指数先物および対応する ETF の価格形成機能を Hasbrouck(1995)の手法で分析した。その結果、指数先物の価格発見機能が他の 2 金融資産に比べ高いことを示している。

同様に、Tse, et al.(2006)はダウ・ジョーンズ工業株価平均に関連する先物、ミニ先物および ETF の価格発見機能を検証している。分析結果はミニ先物取引の価格発見能力が高い一方、通常先物は価格発見にほとんど貢献していないというものであった。ここでも Hasbrouck(1995)の手法が利用されている。

3. データ

本稿では、日経 225 先物 3 商品の期近物の 1 秒間隔の取引データを利用し、分析を行う。分析期間は日経 225mini が上場された 2006 年 7 月 18 日を基準として前後 60 取引日を利用する。すなわち、2006 年 4 月 19 日から 2006 年 10 月 11 日までのデータを、2006 年 4 月 19 日から 2006 年 7 月 14 日と、2006 年 7 月 18 日から 2006 年 10 月 11 日までのサブサンプルに分割し、各期間における日経 225 先物の価格発見機能について分析を行う。

4. モデル

日経 225 先物 3 商品の価格発見機能を分析するために、本稿では Hasbrouck(1995)の分析モデルを採用する。

以下では Hasbrouck(1995)のモデルを概説する。理論的には同一の価格を持つはずの n 個の金融商品があり、その商品の t 期における価格のベクトルを $p_t = (p_{1t}, p_{2t}, \dots, p_{nt})'$ とする。これらの価格は、取引制度や市場に流入する情報の到達速度などから厳密には一致しないものの、裁定取引によって長期的には $p_{1t} = p_{2t}, p_{1t} = p_{3t}, \dots, p_{1t} = p_{nt}$ が成立する。時系列分析においてはこのような関係を共和分関係と呼び、以下の Vector Error Correction モデルで表現できる。

$$\Delta p_t = A_1 \Delta p_{t-1} + A_2 \Delta p_{t-2} + \dots + A_k \Delta p_{t-k} + \gamma(z_{t-1} - \mu_z) + u_t \quad (1)$$

ここで、 $\Delta p_t = p_t - p_{t-1}$ であり、 $A_i (i=1, \dots, k)$ と γ はそれぞれ $(n \times n)$ と $(n \times (n-1))$ 係数行列である。また、 $z_{t-1} - \mu_z$ は誤差修正項であり、 $z_t = (p_{1t} - p_{2t}, p_{1t} - p_{3t}, \dots, p_{1t} - p_{nt})'$ 、 μ_z は z_t の平均を表すベクトル、 u_t は誤差項である。

(1)式の推定結果を用いて、Hasbrouck(1995)では第 j 番目の金融商品の情報シェア S_j を以下のように定義している。

$$S_j = \frac{\psi_j^2 \Omega_{jj}}{\psi \Omega \psi'} \quad (2)$$

ここで、 Ω は(1)式の残差から得られる分散共分散行列であり Ω_{jj} はその第 j 番目の対角成分である。また、 ψ は(1)式を MA(∞) 表現

$$\Delta p_t = B_0 u_t + B_1 u_{t-1} + B_2 u_{t-2} + \dots \quad (3)$$

に変換した結果得られる B_0, B_1, \dots を利用して計算される累積インパルス応答関数

$$\Psi_k = \sum_{i=0}^k B_i \quad (4)$$

において $k \rightarrow \infty$ としたときの、任意の行を取り出した行ベクトルである。

直感的に言えば、Hasbrouck(1995)情報シェアは関連する n 個の金融資産価格全てに永久に織り込まれる情報の合計に対する各金融資産の情報の割合といえる。

実際の情報シェアの計算では、 Ω が対角行列にならないため、情報シェアの上限と下限を以下のように計算する。すなわち、 Ω の Cholesky 分解を F としたときに

$$S_j = \frac{([\psi F]_j)^2}{\psi \Omega \psi'} \quad (5)$$

を計算する。(1)式を推定する際に金融資産の順番を入れ替えれば F も変化する。したがって、全ての順列について(5)式を計算し、その最大値と最小値を各金融資産の情報シェアの上限と下限とする。

5. 分析結果

日経 225mini の上場前後での Hasbrouck(1995)の情報シェアを計算したものが表 1 である。日経 225mini 上場以前においては、日経 225(SGX)の情報シェアが 0.72 から 0.80 程度にあるのに対し、日経 225 (大証) のそれは、0.20 から 0.28 と、1/4 程度の値である。

日経 225 先物上場以降では、日経 225(SGX)の情報シェアが依然として、日経 225 先物 (大証) ・日経 225mini に比べ大きい。しかし、その数値は 0.57 から 0.63 であり、日経 225mini 上場以前と比べてシェアを落としていることがわかる。これに対応して、新規上場した日経 225mini の情報シェアが 0.18 から 0.19 程度と、日経 225 (大証) とほぼ同程度の情報シェアを占めており、日経 225(SGX)の情報シェア低下の一因となっていることが

示唆される。

以上から、価格発見機能の観点からすると、SGXの方が大証より優位であることが示されたが、日経225miniの上場によって、大証の価格発見機能が向上する一方、SGXの価格発見機能が相対的に低下したといえる。

表 1：日経225 (SGX)・日経225 (大証)・日経225miniの情報シェア

		日経225(SGX)		日経225(大証)		日経225mini	
		最大	最小	最大	最小	最大	最小
日経225mini	情報シェア	0.804	0.721	0.279	0.196		
上場以前	標準偏差	0.155	0.180	0.180	0.155		
日経225mini	情報シェア	0.635	0.573	0.247	0.170	0.194	0.179
上場以降	標準偏差	0.200	0.202	0.165	0.140	0.173	0.169

6. おわりに

本稿では日経225miniの上場が、大証の価格発見機能向上に貢献したかを、大証およびSGXのデータと比較しながら実証的に分析した。具体的には、大証・SGXに上場している日経225先物および日経225miniのティックデータを利用して、各金融資産の価格発見機能の優劣を、Hasbrouck(1995)の手法を用いて分析した。

価格形成機能の優劣を計る一つの尺度であるHasbrouck(1995)の情報シェアは、日経225mini上場前後において日経225先物(SGX)のシェアが高く、価格発見機能の観点からすると、大証よりSGXが優れていることが明らかになった。しかし、日経225miniの上場によって大証全体の情報シェアの合計は大きく向上しており、日経225miniの上場は、大証の日経225先物における価格発見能力の向上に貢献していることが示唆された。

2007年11月にはSGXにおいても日経225先物に対するミニ取引が上場され、日経平均株価関連先物における市場間競争はますます激しくなっていると予想される。SGXにおけるミニ先物の上場が価格発見機能に及ぼした影響の分析は今後の課題としたい。

参考文献

- Hasbrouck, J., 1995, One security, many markets: Determining the contributions to price discovery, *Journal of Finance*, 50, 1175-1199
- Hasbrouck, J., 2003, Intraday Price Formation in U.S. Equity Index Markets, *Journal of Finance*, 58, 2375-2399
- So, R. W. and Y. Tse, 2004, Price discovery in the Hang Seng Index markets: Index, futures, and the tracker fund, *Journal of Futures Markets*, 24, 887-907
- Tse, Y., P. Bandyopadhyay and Y. P. Shen, 2006, Intraday price discovery in the DJIA index markets, *Journal of Business Finance and Accounting*, 33, 1572-1585