

業種別株価変動の国際的波及の検出

田野倉葉子 統計数理研究所

概要 金融システムのグローバル化や情報伝達の高速化により一国の経済危機が他国へ波及するリスクが増大しているなか、そのコントロールには各資本市場の価格変動が相互に伝播する経路を検出し、その影響の度合いを測ることが必要不可欠である。本研究は株価変動の国際的波及の検出法として一般化パワー寄与率を提案する。これによりノイズ間に相関が存在する場合にも変数相互間の変動の原因と影響の度合いを定量的に評価ができる。欧米の主要な業種別株式指数への適用により業種間の国際的な株価連動性の存在が確認できた。株価パフォーマンスとの関係の検証から、一般化パワー寄与率はさまざまな周期の株価変動の特性を把握する有効な方法であることが示された。さらに、新しく得られた知見に基づいて投資戦略を立案する可能性についても報告する。

キーワード ノイズ源の検出; 赤池のパワー寄与率; 多変量 AR モデル

一般化パワー寄与率 赤池のパワー寄与率 (Akaike (1968)) を拡張した一般化パワー寄与率 (Tanokura and Kitagawa (2004)) を概説する。 l 変量定常時系列 x_n の M 次の AR モデルを $x_n = \sum_{m=1}^M A_m x_{n-m} + v_n$ とする。ただし、 A_m は AR 係数行列、白色雑音 v_n は $E(v_n) = [0, \dots, 0]^T$, $E(v_n v_n^T) = W$, $E(v_n v_m^T) = 0$ ($n \neq m$), $E(v_n x_m^T) = 0$ ($n > m$) を満たす。ここで、Akaike は分散共分散行列 W を対角行列と仮定するが、Tanokura and Kitagawa は $W = \sum_{k=0}^{l-1} \sum_{j=1}^{k+1} s_{l-(k+1)+j,j} I_{H_j(k)} I_{H_j(k)}^T$ と高々 $l(l+1)/2$ 項の行列の和に分解する。ただし、ベクトル $I_{H_j(k)} = [i_{jk}(1), \dots, i_{jk}(l)]$ は k 個の成分が 0、残りの成分が 1 または -1 をとり、 $H_j(k) = \{h_{j,1}, \dots, h_{j,k}\}$ は集合 $\{1, \dots, l\}$ の部分集合で $I_{H_j(k)}$ の 0 の成分を示す。 $A_0 = -I$ として A_m のフーリエ変換 $\sum_{m=0}^M A_m e^{-2\pi i m f}$ の逆行列を $B(f) = (b_{jk}(f))$ とすると、周波数 f におけるパワースペクトルは $P_{ii}(f) = \sum_{k=0}^{l-1} \sum_{j=1}^{k+1} s_{l-(k+1)+j,j} \sum_{p=1, p \neq i}^l \sum_{q=1, q \neq i}^l c_{ijk}(p) c_{ijk}(q)^*$ (ただし、 $c_{ijk}(p) = i_{jk}(p) b_{ip}(f)$) と分解される。したがって、一般化パワー寄与率は

$$\tilde{r}_{ijk}(f) = \frac{s_{l-(k+1)+j,j} \sum_{p=1, p \neq i}^l \sum_{q=1, q \neq i}^l c_{ijk}(p) c_{ijk}(q)^*}{P_{ii}(f)} \quad (k = 0, \dots, l-1; j = 1, \dots, k+1)$$

と定義され、 $l(l-1)/2$ 個の複数の変数から同時に入るノイズ (相関ノイズ) の寄与と l 個の単一変数のノイズ (独立ノイズ) の寄与の計 $l(l+1)/2$ 種類のノイズの寄与を表す。

株価変動の国際的波及の検出 欧米の主要な業種別株式指数に一般化パワー寄与率を適用した結果、国際的な株価変動の波及が確認できた。パワー寄与率の大きいヘルスケアセクターは変動の周期に関わらず安定した特性をもち、他のセクターの株価パフォーマンスをリードあるいは左右する傾向が見受けられたことから、解析期間におけるヘルスケアセクターの重要性が検出された。また、短期的な循環変動部分と長期的トレンド部分の各株価パフォーマンスを対比させることで、両変動部分におけるセクターインデックスの株価パフォーマンスの関係を簡潔に表現できた。その結果、欧州の IT セクターの短期循環変動部分に対する投資は頻繁に入れ替えをしないと良好な株価パフォーマンスを得ることが困難であったこと、また欧州のヘルスケアセクターは頻繁に入れ替えて投資するよりは長く保有することが好ましかったことが検出された。金融システムの安定化へ向けたリスクマネージメントにとって一般化パワー寄与率は投資の目的や期間によって異なる株価変動の特性を把握する有効な検証法と考えられる。詳しい解析結果は当日報告する。

参考文献

- Akaike, H. (1968), "On the use of linear model for the identification of feedback systems," *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 20, 425-439.
- Tanokura, Y. and G. Kitagawa (2004), "Modeling influential correlated noise sources in multi-variate dynamic systems," in: M. H. Hamza (Ed.), *The 15th IASTED international conference on modelling and simulation*, ACTA Press, Marina del Rey, CA, USA, 19-24.