

# J-REIT市場の価格形成

志馬 祥紀

## 1 はじめに

本稿では拙稿〔J-REIT市場の投資家構造〕、証研レポート一六六二号（二〇一〇年一〇月）、以下志馬（二〇一〇）に引き続き、わが国J-REIT市場の分析を行う。拙稿では、J-REIT市場における投資部門別の投資家行動と価格形成の関係を分析対象とし、①投資部門別の取引損益状況の推定、そして②投資部門別の投資家行動の分析を行った。

その結果、明らかになったことは、REIT市場における取引流動性の主要な提供者は、「外国人」「証券会社の自己売買部門（以下、自己）」そして「個人」の三投資家部門が中心であり、外国人及び自己部門が投資スタイルとして順張り行動を取っているのに対し、個人部門は逆張りとなっていること。このことから、REIT市場における取引流動性の構造は「順張り投資を基本とする外国人投資家・自己売買部門」の注文に「逆張り投資を基本とする個人投資家部門」の注文が市場でマッチングすることで、市場流動性が生まれていることが明らかになった。

また、こうした投資家の損益状況については、外国人及び自己部門については、取引フローベースではほぼ恒常的に利益が出ているものの、取引残高として把握されるポジションの評価損益については、リーマン・ショック以降大幅な損失が発生していること、一方個人投資家は対照的に、取引フロー・ベースで損失が出ているもの

の、ポジションの評価損益ではリーマン・ショック以降大幅に利益が出ていることが明らかになった。

本稿ではこれら分析に引き続き、(1) J-REIT市場において、「外国人」や「銀行」といった各投資家部門は、市場の価格変動にどの程度影響を与えているか?、(2) J-REIT市場において、米国市場、為替市場の変動は、どの程度、影響力を有しているか?、(3) J-REIT市場と株式市場で違いは存在するか?また、リーマン・ショック前後で、変化は生じたか?、といった論点に注文した分析を行う。

## 2 各投資部門の取引行動が指数変動に与える効果の分析

本節では「個人」や「外国人」といった各投資部門の投資行動が株価変動に与える効果を測定する。

分析で使用するデータは、志馬(二〇一〇)と同じく、東京証券取引所の発表する、J-REIT及び東証株式一部市場の投資部門別のネット取引高データ、REIT指数・TOPIX二〇〇三年四月から二〇一〇年三月までの七年間の月次データである。

分析手法としては、具体的には、指数の収益率(REIT指数及びTOPIXの収益率)の変動要因を、VARから計算された「予測誤差の分散分解分析(forecasting error variance decomposition)」によって調べる。これは、各変数の変動に対する各「構造ショック」の寄与度の指標として、VAR分析においてしばしば用いられる手法であり、同手法によって、指数変動は、互いに独立な過去の指数自らによる変動要因、あるいは各投資部門別の買い越し額変動要因に分解でき、この結果から指数の変動がそれぞれの程度説明されるかが測定される。

具体的には、現時点での投資部門の行動が、一〇期(二〇ヶ月)先のREIT指数・TOPIXの変動に与える効果を分析する。当該予測誤差の分散分析結果を示したものが表1である。

REITについては、リーマン・ショック前の変動要因の大半（約七九％）は自らの影響であり、各投資主体の投資行動からの影響は株式と比して相対的に低い。リーマン・ショック後は、株式とは対照的に、同値が上昇（約八九％）しており、REIT市場価格の自律性が上昇していることを示している。

また、自己のリターン以外の要素、すなわち各投資部門別の影響をみると、各部門中、影響力が拡大しているのは、外国人投資家（〇・五％↓一・四四％）、自己（〇・〇六％↓〇・六％）、個人投資家（一・二％↓二・一％）である。これら投資家は、活発な売買を行っている部門であり、いわゆる取引流動性の提供部門の影響力が相対的に増加していることが伺える。

一方、各投資部門中、影響力が低下しているのは、事業法人（一一・五％↓二・七％）、銀行（五・二％↓三・三％）、生損保（一・二％↓〇・二％）、投資信託（〇・九％↓〇・三％）部門であり、いわゆる機関投資家部門の影響力が総じて低下している点が注目される。

株式の分析結果より、リーマン・ショック前には、TOPIXの変動要因の大半（約九二％）が自らの影響であり、各投資主体の投資行動からの影響度は低かったものが、リーマン・ショック後は約六四％まで低下しており、

表1 分散分解（10期先）の分析結果

（単位：数値は％）

	REIT		株式	
	リーマン・ショック前	リーマン・ショック後	リーマン・ショック前	リーマン・ショック後
リターン	79.31	89.40	91.5	63.9
外人	0.54	1.44	0.3	4.6
銀行	5.24	3.31	3.9	4.8
事業法人	11.48	2.68	2.4	6.5
自己	0.06	0.62	0.6	9.8
個人	1.24	2.12	0.6	3.5
生損保	1.23	0.19	0.3	6.8
投資信託	0.90	0.25	0.4	0.2
	100.00	100.00	100.0	100.0

各投資部門の影響力が上昇していることがわかる。

各投資部門については、投資信託を除く全ての部門の影響力が拡大している(0・4%↓0・2%)。とりわけその拡大幅が大きいのは、外国人投資家(0・3%↓4・6%)、生損保(0・3%↓6・8%)、事業法人(2・4%↓1・5%)、自己(0・6%↓9・8%)、個人投資家(0・6%↓3・5%)部門である。

以上の結果より、リーマン・ショック前後の価格形成について、株式市場とREIT市場では大きく様相が異なっていることが確認される。

### 3 日次データによる、前日価格、為替レート、米国市場の影響分析 (GARCH分析)

続いて、本節では、REIT及び株式市場について、市場間のリンケージに注目しつつ、日次データに基づく価格変動分析を行う。これは、REIT市場及び株式市場の価格形成について、月次データによる分析に限界があることによる。

データは日次収益率(対数ベース)であり、対象期間は(これまでと同じく)二〇〇三年四月一日から二〇一〇年三月三十一日である。

分析手法としては、金融市場における分散不均一性を踏まえて、GARCHモデルを採用する。具体的にはAIC基準に基づきGARCH(1,1)とする。

分析の視点としては、①「リーマン・ショック前後の変化」及び、②「米国市場とのリンケージの有無」に注目しながらREIT市場及び株式市場の比較を行う。

なお、②の視点については、「米国→日本」の情報の流れに加えて、米国REIT市場及び株式市場を分析対象に

加えることで、「日本→米国」の情報についても分析を行った。

#### 〈先行研究の概要〉

REIT市場の、国際市場間での価格変動あるいはボラティリティのリンケージに関する先行研究は少ない。株式市場間のボラティリティ・スピルオーバー（収益率や変動のリンケージ）について多くの先行研究が存在しているが、REIT市場を対象とする分析が行われ始めたのはごく最近である。

Stevenson (2002)は月次REIT収益率を使用して、異なる株価指数に対するREITのスピルオーバーを調べた。この結果は、直感的に小型株及びバリューストック株がREITに影響を与えようというAnderson et al. (2005)・Lee and Stevenson (2005)の結果と整合的である。

それにくついでCotter and Stevenson (2004)の論文は、月次データがStevenson (2002)の結論の頑健性に問題のあることを示した。Cotter and Stevenson (2004)は日次収益率について分析を行った結果、大企業（大型資本）株式が、REIT市場の変動に大きく影響していることを発見した。

Cotter and Stevenson (2006)は更に、日次データを用いたREITの価格変動のスピルオーバー効果について分析した結果、住居用及びオフィス／産業用部門といったREITのサブセクター間におけるボラティリティのリンケージを分析した。また、Anderson et al. (2010)は米国のREIT指数のパフォーマンスを分析し、米国のREIT指数の収益率は国内不動産市場、グローバルなREIT市場の変動から影響を受けていることを示した。

その他、株式市場や為替市場について、市場間のスピルオーバーについて、多くのリンケージ分析が存在している。例えば、Bekaert and Harvey (1997)は国際間の資本市場間でスピルオーバー効果の存在を示している。

Melvin and Melvin (2003)・Huang and Yang (2002)は国際的な外為市場におけるリンケージを分析している。

○分析モデルについて

以下、分析モデルの変数について説明する。

モデルの被説明変数としてREIT（あるいはTOPIX）収益率を設定し、説明変数として一・二期前の被説明変数、同日及び一前期為替レート収益率（円・ドル・レート）、一・二期前の米国REIT（あるいは株価）指数収益率を設定する。更に、リーマン・ショック前後の各説明変数の係数変化を調べるために、全ての説明変数について、「リーマン・ショック前（一をつける）」「リーマン・ショック後（二をつける）」のダミー変数を設定する。

具体的には、以下のモデル（GARCH(1,1)）を使用する。

・J-REIT:

$$\begin{aligned} \text{REIT} = & a\text{CONST} + b\text{REIT1}(-1) + b2\text{REIT1}(-2) + c\text{LEX1} + c2\text{EX1}(-1) + \\ & d1\text{DJREIT1}(-1) + d2\text{DJREIT1}(-2) + b3\text{REIT2}(-1) + b4\text{REIT2}(-2) + \\ & c3\text{EX2} + c4\text{EX2}(-1) + d3\text{DJREIT2}(-1) + d4\text{DJREIT2}(-2) + \varepsilon_t \end{aligned}$$

$$\sigma_t^2 = w + \beta \sigma_{t-1}^2 + \alpha \varepsilon_{t-1}^2, w > 0, \beta, \alpha \geq 0$$

・TOPIX:

表2 データの基本等計量（対数化日次収益率）

	J-REIT	TOPIX	DJ-REIT*	S&P500*	為替
平均	-0.00001266	0.00005232	0.00008103	0.00007749	-0.00005882
標準誤差	0.00016616	0.00014988	0.00024507	0.00013695	0.00007055
標準偏差	0.00704947	0.00635892	0.01039756	0.00581049	0.00299309
分散	0.00004970	0.00004044	0.00010811	0.00003376	0.00000896
尖度	10.02151134	8.00098037	13.81281030	12.31154822	2.72663340
歪度	-0.439138184	-0.33218502	-0.238518735	-0.286208156	-0.395651903
最小	-0.055483724	-0.04346019	-0.093311642	-0.041125579	-0.015504086
最大	0.046195918	0.055870462	0.072988944	0.047586497	0.014216423

\*S&P500：米国スタンダード・アンド・プアーズ社の算出する株価指数

\*DJ-REIT：米国ダウ・ジョーンズ・インデキーズ社の算出するREIT価格指数（エクイティ・タイプ）

$$\begin{aligned} \text{TOPIX} = & a\text{CONST} + b1\text{TOPIX1}(-1) + b2\text{TOPIX1} \\ & (-2) + c1\text{EX} + c2\text{EX1}(-1) + d1\text{S\&P5001}(-1) + \\ & d2\text{S\&P5001}(-2) + b3\text{TOPIX2}(-1) + b4\text{TOPIX2}(-2) + \\ & c3\text{EX2} + c4\text{EX2}(-1) + d3\text{S\&P5002}(-1) + d4\text{S\&P5002} \\ & (-2) + e_t \end{aligned}$$

$$\sigma_{2t} = w + \beta \sigma_{2t-1} + \alpha e_{2t-1}, w > 0, \beta, \alpha \geq 0$$

また、上述の「米国→日本」の視点に加えて、米国のREIT市場（及び株式市場）におけるわが国市場の影響（「日本→米国」）を分析するために、米国DJ-REIT指数（及びS&P500株価指数）について、同様の説明変数を設定して分析を行う。

#### <J-REITの分析結果>

まず、被説明変数（J-REITリターン）の一・二期前ラグの係数（b1、b2、b3、b4）について、リーマン・ショック以前は一期前ラグ（b1）について有意である一方、リーマン・ショック後のラグ（b3、b4）は共に有意ではない。

表3 GARCH(1,1)によるJ-REIT、TOPIX日次収益率の分析結果

	J-REIT		TOPIX
a(Const)	<b>0.000230***</b>	a(Const)	0.000130
b1(J-REIT1(-1))	<b>0.085149***</b>	b1(TOPIX1(-1))	-0.054354
b2(J-REIT1(-2))	-0.034008	b2(TOPIX1(-2))	-0.008310
c1(EX1)	-0.009076	c1(EX1)	<b>0.375803***</b>
c2(EX1(-1))	-0.038932	c2(EX1(-1))	0.033943
d1(DJ-REIT1(-1))	<b>0.072909***</b>	d1(S&P5001(-1))	<b>0.556278***</b>
d2(DJ-REIT1(-2))	0.025332	d2(S&P5001(-2))	<b>0.204699***</b>
b3 J-REIT2(-1)	0.042472	b3(TOPIX2(-1))	-0.220614***
b4 J-REIT2(-2)	-0.023900	b4(TOPIX2(-2))	-0.014214
c3(EX2)	<b>0.206300***</b>	c3(EX2)	<b>0.628345***</b>
c4(EX2(-1))	0.137542	c4(EX2(-1))	<b>0.242242***</b>
d3(DJ-REIT2(-1))	<b>0.125856***</b>	d3(S&P5002(-1))	<b>0.434184***</b>
d4(DJ-REIT2(-2))	0.023907	d4(S&P5002(-2))	<b>0.127705***</b>
<Variance Equation>		<Variance Equation>	
C	1.37E-07***	C	5.66E-07***
RESID(-1)^2	0.174263***	RESID(-1)^2	0.109675***
GARCH(-1)	0.843304***	GARCH(-1)	0.869608***

\*\*\*：1%水準で有意、\*\*：5%水準で有意

日本時間における為替レートの、日中及び一期前ラグの係数 ( $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$ ) について、リーマン・ショック以前 ( $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ ) は有意ではないが、リーマン・ショック以後の日中レート ( $\alpha_3$ ) は有意であり、強く影響している。

米国REIT市場リターン (二期・二期前) の係数 ( $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ ) は、リーマン・ショックの前後共に有意である。なお、リーマン後の係数が上昇しており、その影響力が拡大している。

以上の内容をまとめると、リーマン・ショック前は過去の自らの変動からの影響及び米国REIT市場からの影響がみられる。リーマン・ショック以後は、外国為替市場の影響を強く受けるようになっており、米国REIT市場の影響が拡大しているが、自らの過去の価格変動の影響を受けなくなっている。

#### 〈TOPIXの分析結果〉

まず、被説明変数 (TOPIXリターン) の一・二期前のラグの係数 ( $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ ) について、リーマン・ショック以前は有意ではない ( $\beta_1$ 、 $\beta_2$ ) が、リーマン・ショック以後は一期前ラグ ( $\beta_3$ ) が有意となっている。

為替レートについて、リーマン・ショック以前は同日の日中リターン ( $\alpha_1$ ) が有意、リーマン・ショック後は一・二期前 ( $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$ ) が有意となっている。そして、その影響力も大きく上昇している。

米国株式市場の変動 ( $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ ) については、全て係数が有意であり、全期間を通じて影響がみられる。なお、リーマン・ショック後については若干係数値が低下している。

以上の内容をまとめると、TOPIXについては、米国市場の影響を (リーマン前後を問わず) 強く受ける一方で、自らの過去の価格変動の影響は相対的に低い (リーマン・ショック後のみ有意)。また、為替レートの影響がリ



リーマン・ショック後、拡大している。

<DJ-REITの分析結果>

まず、リーマン・ショック以前は、日本のREIT市場の影響 ( $b_1$ ) を受けていたが、リーマン・ショック以後、当該変数は有意ではない。また、リーマン・ショック以前は有意ではなかった為替市場の影響 ( $c_1$ 、 $c_2$ ) が、リーマン・ショック後は有意となり影響 ( $c_4$ ) がみられるようになった。過去の自らの変動 ( $d_1$ 、 $d_2$ ) は有意ではなかったが、リーマン・ショック後は自らの過去の変動の影響 ( $d_3$ 、 $d_4$ ) 市場の影響が強く影響するようになった。

<S&P500の分析結果>

自らの過去の変動の係数 ( $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ 、 $b_4$ ) に比べて、リーマン・ショック前後を問わず、一期前の変動 ( $b_1$ 、 $b_3$ ) が有意である。

為替レートの変動 ( $c_1$ 、 $c_2$ 、 $c_3$ 、 $c_4$ ) に比べて、

表4 GARCH (1, 1)による米国市場 (REIT市場 (DJ-REIT)、株式市場 (S&P500)) 日次収益率の分析結果

	DJ-REIT		S&P500
a(CONST)	0.000404***	a(CONST)	0.000215***
b1(J-REIT1(-1))	0.055285**	b1(TOPIX1(-1))	0.104934***
b2(J-REIT1(-2))	-0.041161	b2(TOPIX1(-2))	0.009356
c1(EX1)	-0.044604	c1(EX1)	0.043815
c2(EX1(-1))	-0.005170	c2(EX1(-1))	0.029792
d1(DJ-REIT1(-1))	0.024636	d1(S&P5001(-1))	-0.157262**
d2(DJ-REIT1(-2))	-0.041726	d2(S&P5001(-2))	-0.056226
b3(J-REIT2(-1))	0.084885	b3(TOPIX2(-1))	0.183077***
b4(J-REIT2(-2))	-0.017903	b4(TOPIX2(-2))	0.040932
c3(EX2)	0.116416	c3(EX2)	-0.034055
c4(EX2(-1))	0.313821**	c4(EX2(-1))	-0.010020
d3(DJ-REIT2(-1))	-0.153571***	d3(S&P5002(-1))	-0.173375***
d4(DJ-REIT2(-2))	-0.107398**	d4(S&P5002(-2))	-0.084343
<Variance Equation >		<Variance Equation >	
C	2.21E-07***	C	2.01E-07***
RESID(-1)^2	0.093126***	RESID(-1)^2	0.070380***
GARCH(-1)	0.906903***	GARCH(-1)	0.919285***

\*\*\* : 1%水準で有意、\*\* : 5%水準で有意

リーマン・ショック前後共に、有意ではない。

東京株式市場の変動の影響 ( $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ 、 $d4$ ) については、リーマン・ショック前後共に影響を受けている ( $d1$ 、 $d3$ ) が、リーマン・ショック後の係数 ( $b3$ ) が上昇している (影響力が拡大)。

#### 〈分析のまとめ〉

以上、GARCHモデルによる日次収益率の分析を行った結果、J-REIT市場及び株式市場については、以下の共通点／相違点が確認された。

まず、共通点としてはリーマン・ショック後、①為替レートの変動の影響力が大きく上昇、②自らの過去の変動の影響力は低下、③米国市場からの影響力が拡大、していることが確認された。

一方、相違点としては、TOPIXが米国市場の影響を恒常的に受けているのに対し、J-REITはリーマン・ショック後に影響が拡大しており、米国市場の影響力について相対的な違いがみられる。

また、J-REITと米国DJ-REITを比較した結果、以下の共通点／相違点が確認された。

共通点としては、リーマン・ショック後、為替市場の影響力が拡大している。また、相違点としては、リーマン・ショック後、①米国↓日本への影響力の拡大が確認されているのに対し、日本↓米国の影響は確認できない (統計的に有意ではない)、②DJ-REITについては、自らの変動の影響力が上昇している、との点が確認された。

これらの結果は、日米REIT市場における為替市場の影響力上昇を示す一方で、米国REIT市場の影響力が上昇したと解釈される。(言い換えれば、「米国に振り回される日本市場」との構図を示すのであろうか?)。

最後に、日本の株式市場 (TOPIX) 及び米国株式市場 (S&P500) を比較した場合、以下の共通点／相違点が

確認された。

共通点としては、日米株式市場の価格変動は相互に影響力が確認された。また、相違点としては、①米国株式市場では為替レートの影響力が殆どみられない（日本では恒常的に影響が存在し、リーマン・ショック後は特に影響力が上昇）、②自らの過去の変動について、米国は強く影響がある一方で、日本では相対的に低い影響が存在（リーマン・ショック後のみ有意）、③リーマン・ショック後、「日本↓米国」の影響力が上昇（「米国↓日本」の影響力は不変）。

これらの点については、株式市場についてリーマン・ショック後、日米の相互の影響力が相対的に上昇（..株式市場の価格変動について、グローバル・リンケージ度合いが強化されている？）する一方で、為替市場の影響力は、日米市場で大きく異なっていると考えられる。

#### 4 まとめ

本稿では（志馬（二〇一〇）と併せて）J-REIT市場について分析を行った。

具体的には、市場の開設から直近までの状況を概観した後、「銀行」や「個人」といった投資部門別の取引状況と収益状況を分析した後、各投資部門別の投資スタイル分析を行った（以上が志馬（二〇一〇）の内容）。続いて、本稿では月次データに基づき、J-REIT市場が他の市場（米国REIT市場、為替市場）の影響をどの程度受けているか、グローバル・リンケージの観点から分析を行った。

なお、分析に際しては、①同じリスク資産市場である株式市場との比較、②いわゆるリーマン・ショック前後の比較、を併せて行った。

これらの分析の結果、①REIT市場の投資部門別の詳細な取引行動やその収益状況が明確に異なること、②REIT市場は、米国REIT市場や為替市場の影響を強く受けており、その程度はリーマン・ショック後上昇していること、③株式市場との多くの共通点が存在すること、等の事柄が明らかになった。

#### 参考文献

- ・ Anderson, R., Clayton, J., and Mackinnon, G., 2005. REIT returns and pricing: The small cap value stock factor, *Journal of Property Research* 22 (4): 267-286.
- ・ Anderson, R.I., Dania, A., and Bhargava. V., (2010), "The Impact of Real Estate Operating Companies and Global REITs on Performance and Volatility of U.S. REITs" 2010 FMA Annual Meeting - Academic Paper Sessions ([www.fma.org/NY/Papers/BhargavaDaniaAndersonForFMA.pdf](http://www.fma.org/NY/Papers/BhargavaDaniaAndersonForFMA.pdf)).
- ・ Bekeart G, Harvey, C. (1997) "Emerging equity market volatility". *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 25: 203-215.
- ・ Cotter, J. and Stevenson, S., "Multivariate Modeling of Daily REIT Volatility". *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 32, No. 3, 2006.
- ・ Cotter J, Stevenson S (2004) "Uncovering volatility dynamics in daily REIT returns". Working paper, Centre for Real Estate Research, Smurfit School of Business, University College Dublin.
- ・ Melvin M, Melvin, B. (2003) "The global transmission of volatility in the foreign exchange market". *Review of Economics and Statistics* 85: 670-679.
- ・ Huang B, Yang, C. (2002) "Volatility of changes in G-5 exchange rates and its market transmission mechanism". *International*

Journal of Finance and Economics 7 (3-4): 37-50.

- Lee, S. and Stevenson, S. (2005) "The Substitutability of REITs and Value Stocks", working paper, Centre for Real Estate Research, University of Reading.
- Stevenson, S. (2002). "An Examination of Volatility Spillovers in REIT Returns", Journal of Real Estate Portfolio Management, 8, 229-238.

・志馬祥紀 (二〇一〇) 「J-REIT市場の投資家構造」(証研レポート一六六二号(平成二二年一〇月))、pp72-101°

(しま よしのり・客員研究員)