

特 集 日本の株価水準—評価モデルからのアプローチ

TOPIX は有効フロンティア上にのっているか —様々なヴァリュエーション手法による株式モデルの検討—

第一生命保険相互会社 投資開発室

課長 三木 隆二郎

(日本証券アナリスト協会検定会員)

小守林 克哉

(日本証券アナリスト協会検定会員)

目 次

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| I. 東証一部上場全銘柄からの有効フロンティアの導出 | II. 日本株式のヴァリュエーション手法と運用モデル |
| 1. 有効フロンティア導出の意義 | 1. 日本株アクティブモデルの分類 |
| 2. TOPIXは有効フロンティアにのっているか | 2. 各手法の理論と方法 |
| 3. TOPIXをベンチマークとするインデックス・モデルの理論と実践 | (1) インフルエンス・タイプ
(2) バリュー・タイプ
(3) タイミング・タイプ |
| | 3. パフォーマンス検証 |
| | 4. おわりに |

1952年にマーコウィッツのポートフォリオ選択理論が初めて世に出て既に40年の歳月が経過している。その現代投資理論(MPT)が日本に紹介されて以来、日本株式市場についての実証分析も種々行われてきているが、東証一部市場のポートフォリオとしての特性を明らかにするために、東証一部上場全銘柄から有効フロンティアを導出するという基本的な作業は、膨大な計算を要するため従来は余りなされてこなかった。

ハードおよびソフトの改善の結果、計算スピードが飛躍的に向上し、今回複数の有効フロンティアを計算した結果、少なくとも過去の株価リターンのデータから描かれた有効フロンティアには、TOPIXはのっていないことが検証された。したがって、時価加重の指標であるTOPIXより、リターンが高くなりリスクの低いポートフォリオを作る現実的 possibility があるという示唆が得られた。

しかし、TOPIXを追随するモデルを作ることの重要性は、市場内の構造変化に伴ってTOPIXによ

三木 隆二郎(みき りゅうじろう) 一橋大学社会学部卒、第一生命保険相互会社に1979年に入社した後ペンシルバニア大学ウォートン・ビジネス・スクールにてMBAを1985年に取得。ロンドン駐在、運用企画部、債券投資部を経て1990年4月より現職。さらに本年4月より運用企画部ALM開発室長を兼任。日本証券アナリスト協会検定会員、米国フィナンシャル・アナリスト・フェデレーション会員。第一生命の訳出した『年金ALMと財務戦略』(金融財政事情研究会刊)に訳者の1人として参加。

小守林 克哉(こもりばやし かつや) 慶應大学理工学部卒、第一生命保険相互会社に入社、投資調査部、株式投資部、第一生命投資顧問(株)出向を経て現職。

る市場の動きの説明力が近年高まっている状況からしてますます高まっている。そこで、日本株運用モデルの体系として、まずパッシブ運用スタイルのTOPIX型インデックス・モデルの理論の一つである「インフルエンス分析の手法」を検討し、その有効性について当社の運用実績で確認してみる。

次いで、アクティブ運用スタイルについては、様々なヴァリュエーション手法に基づく株式モデルの体系として、「I V T タイプ」という分類を試みた。すなわち、マクロの経済変数を使った「インフルエンス・タイプ」(I)、ミクロのファンダメンタルズ分析をベースにした「バリュー・タイプ」(V)、さらには、当社のエキスパートのノウハウをナレッジエンジニアがAIを使ってシステム化した「タイミング・タイプ」(T) であり、各タイプについて検討する。

さらに、先に導出した有効フロンティアと当社で開発した種々のアクティブ運用モデルを重ね合わせ、パフォーマンスの検証を行う。

I. 東証一部上場銘柄からの有効フロンティアの導出

1. 有効フロンティア導出の意義

MPTによると有効フロンティア上のポートフォリオとは、ある期待収益率を最小のリスク負担で組成するポートフォリオであり、分散効果が最も大きいポートフォリオの集合である。MPTを東証一部という日本株式市場に応用すれば、有効フロンティア上には東証一部の市場ポートフォリオが存在していると考えられている。

しかし、投資対象資産が1,000銘柄を超えるようなポートフォリオ選択問題の解を求めるためには膨大な計算が必要であるため、これまで実際に東証一部上場全銘柄から有効フロンティアを導出するというような実証研究は余りなされてこなかった。[1]

しかし、近年コンピュータ処理能力の向上によって、この 1000×1000 規模の大型マトリックスを含む最適化問題を解くことが可能になって

きており、ここで日本株式市場における東証一部というポートフォリオの効率性を実際の過去データを用いて検証することは極めて重要な意義を持っていると考えられる。「東証一部全銘柄をユニバースとして導出した有効フロンティアにTOPIXがのっているか」という問題設定は、投資家としてマーケット・ポートフォリオをベンチマークとすることの妥当性を実際の有効フロンティアとTOPIXの位置関係から検討する材料を提供すると同時に、仮にTOPIXが有効フロンティアから乖離しているのであれば、果たしてどの程度TOPIXよりリターンが高くリスクの低いポートフォリオ構築が可能であるかを定量的に見極め、アクティブ運用モデルの目標設定の指針にすることが出来る。

もともと、マーコウィッツによるポートフォリオ選択の理論では、事前に予想される期待リターンと期待リスクを用いて有効フロンティアを描き、最適ポートフォリオを実際の投資に役立てようとするものであるが、この第一部では日本株式市場における過去の事後的株価データを用いて投資家のリスク・リターンについての予想を推定し、それによりTOPIXという時

価加重指標の効率性を検証し、その状況を考察する。

2. TOPIXは有効フロンティアにのっているか

この問題設定に際しては、有効フロンティアは予測としてのリスク・リターンに依存するので、投資家について以下の仮定を置いている。

- (i) 投資家のリスク・リターンの予測値は90週の時系列データで推定される。
- (ii) リスク一定の時には、リターン最大を求め、リターン一定の時にはリスク最小を求めるような「合理的」投資家である。
- (iii) TOPIXの予想も90週の時系列データで推定される。

今回我々が用いた方法はマーコウィッツの提案した mean - variance アプローチ（平均・分散法）で最も基本的な標準モデルと呼ばれるものである。

<p>標準モデル</p> minimize $V(x) = x^T C x$ <p>subject to</p> $r^T X = E$ $\sum_i x_i = 1$ $x_i \geq 0$ <p>$V(x)$: ポートフォリオの分散 C : 分散共分散行列 X : 各銘柄の投資比率 x_i を要素とするベクトル E : ポートフォリオの収益率 r : 各銘柄のリターン・ベクトル</p>

これは、与えられた資産について空売りなしの制約の下で定められたリターン E に対し、最

小のリスク（標準偏差）を持つ資産の組み合わせ比率を最適解として求める。この際リターン E をパラメトリックに動かしていくことで得られる最適解の集合を「有効フロンティア」として定義する。

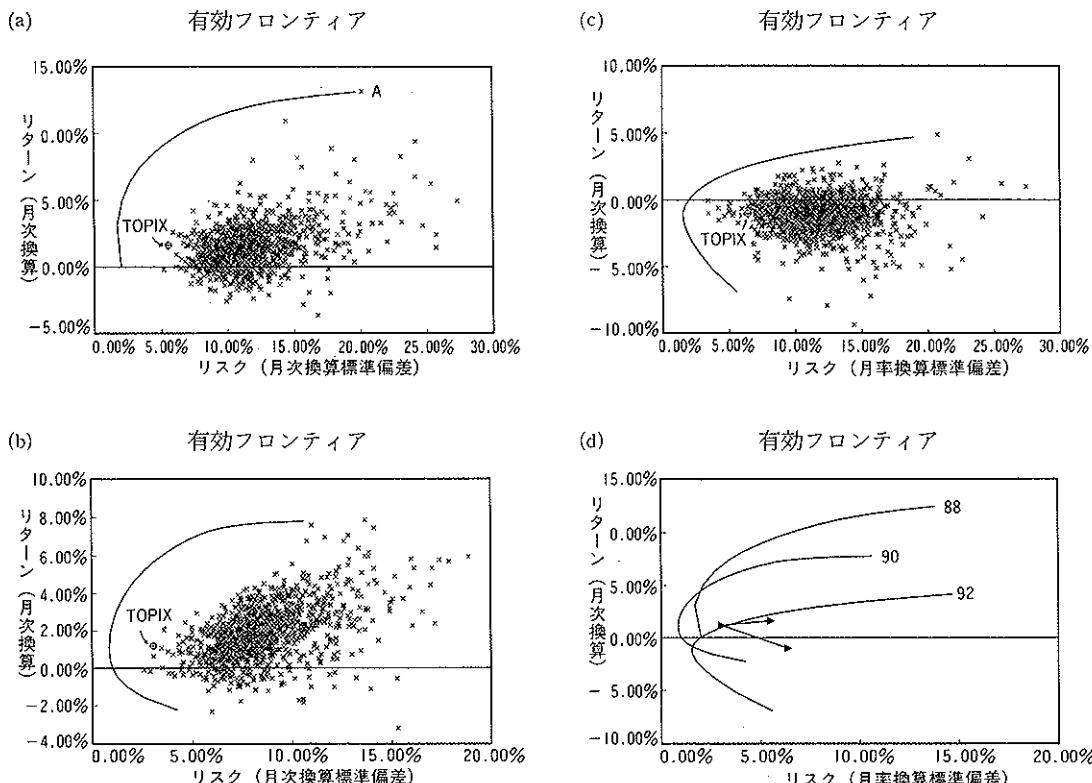
使用したデータは東証一部上場全銘柄を対象として、1988年1月、1990年1月、1992年1月の3時点からそれぞれ90週間さかのぼった週次株価データである。この株価は増資等の資本異動をすべて調整してある。この東証一部全銘柄の mean - variance と標準モデルより求められた有効フロンティアを月次換算して対象期間の TOPIX と共に図に表したものとグラフ 1 a ~ c に更に3時点の有効フロンティアの推移をグラフ 1 d に示す。

まずグラフ 1 a ~ c を見て分かることは、3つの時点ともに TOPIX は有効フロンティアよりかなり内側に位置しているということである。日本株式市場の過去の3時点での株価を使う限り、結果として見れば TOPIX よりかなり効率的（リターンが高く、リスクが低い）なポートフォリオが存在したことがわかる。

この事実の解釈はいかになされるべきであろうか。合理的な投資家は、各人の期待收益率に基づいて分散投資を極限まで押し進めていった結果、すべての投資家が市場の証券ポートフォリオを持つことになり、それが市場指標として有効フロンティアに乗るという理論的帰結となる。しかし学者の間でも、実際にこの理論にどれ程現実妥当性があるか、という点で評価が分かれている。

例えば、平均・分散法（mean - variance）において「リスク」は「分散」と定義づけられて

グラフ 1



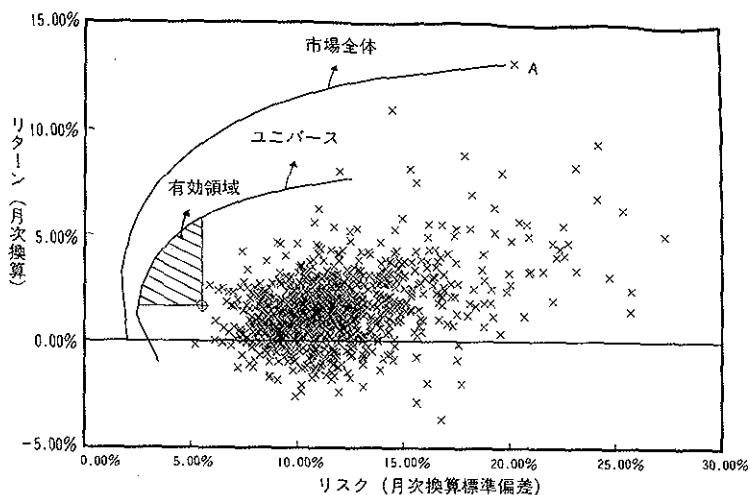
いる。その際、各投資家が合理的な行動、すなわち分散投資によるリスク最小化を行ったとしても、市場ポートフォリオとして見た時にすべてを足したもののが有効フロンティアにのっていない保証はない。例えば、現実問題として取引コストの存在が制約条件となっており、市場ポートフォリオを有効フロンティア上にのせることの妨げになる。また外人投資家の存在や税率の異なる投資家が同一市場内で運用していることを考えると、ある特定投資家にとっての効率的市場ポートフォリオは他の投資家のそれと同一のものでない、ということもあり得る。このことも時価加重の指標が有効フロンティアの内側に位置する理由としてあげられよう。また、くぐ

ラフ 1 > の有効フロンティアは 90 週の時系列データでリスク・リターンの予測を推定していると仮定しているが、現実は相違するということも考えなければならない。

従来 T O P I X をベンチマークとしている投資家が多いにもかかわらず、T O P I X よりリターンが高くなりリスクの低いポートフォリオがあったという事実は、市場ポートフォリオの代替物として時価加重の指標を用いることの問題点を示していると言えよう。この点については日本だけの特殊性ではなく、米国でも時価加重指数は非効率であるという研究 [2] が R. A. Haugen によってなされている。それによると米国の時価加重指標 (S&P 500 と Wilshire

グラフ2 有効フロンティア

880101



5000) は有効フロンティア上にはなく、同じリターンでリスクの小さい “Efficient Index” が存在すると主張されている。

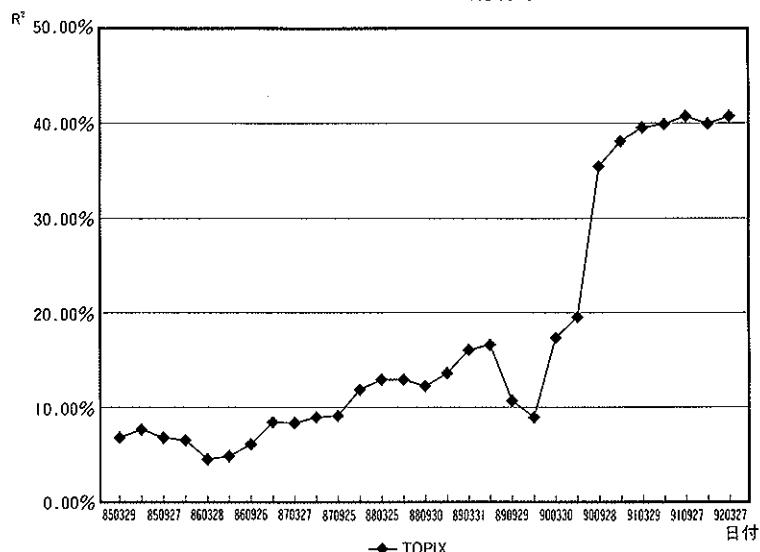
以上市場の時価加重の指標より効率的 (リターンが高く、リスクが低い) な運用を行う現実的可能性はある、 という示唆が得られた。

しかし、ここで現実の問題としてこのTOP IXよりリターンが高く、リスクが低いポートフォリオが実際に投資可能なものであったかどうかを考えてみよう。例として、88年の有効フロンティア上にあるポートフォリオの具体的な銘柄の組み入れ比率をみてみると、このポートフォリオにはかなり高い割合でAという銘柄を組み入れていることが分かる。銘柄Aは確かに定量的には対リスク当たりのリターンが高い半面、定性的には仕手性が強く、流動性に乏しいため、現実のポートフォリオに高い比率で組み込むことは極めて困難である。つまり、定量的に求められた有効フロンティア上のポートフォリオは結果として効率的な (リターンが高く、

リスクが低い) ポートフォリオではあるが、現実的には投資不可能なポートフォリオであったということになる。

それでは、現実の株式運用に即した有効フロンティアはどのようなものであったかを考えてみたい。方法としては、計算の際に投資対象を東証一部全銘柄でなく、流動性・業種・規模を考慮した608銘柄から成るユニバースを用いて有効フロンティアを計算してみた。^(#1) このユニバース内の銘柄であれば自由なアロケーションが可能であり実際の多くのマネジャーはこの銘柄の中からポートフォリオ構築を行っていると考えられるため、これを用いた有効フロンティアは現実性を重視したものであるということができる。この結果を<グラフ2>に示す。このユニバースを用いると有効フロンティアはかなり下方へシフトするがやはり TOPIX からは、かなりかけ離れており、TOPIXに対する「有効領域」(<グラフ2>の斜線)が依然としてこの期間については存在している。実際的にも、市

グラフ 3 TOPIXの説明力



場の指数（TOPIX）よりリターンが高く、リスクの低いポートフォリオを作ることの現実的可能性はある、と言えよう。

ではTOPIXよりリターンが高くなりリスクの低いポートフォリオをいかに構築するかについて考えてみよう。

有効フロンティア上のポートフォリオのなかで「有効領域」内に位置するものを見つけるのが最も望ましいが二つの問題点がある。第一に配分比率が0に近い数多くの銘柄が除外されるため、銘柄数が少なくなり、その銘柄を選び出すことが現実的には極めて困難である。第二にそれらの銘柄のリスク・リターンの推定値が変動するのに伴い、銘柄の異動が激しく売買コストがかさみすぎる。そこでまず、実際に運用可能な銘柄数で、TOPIXとの連動性の高いポートフォリオを作る技術を確立するのが第一のステップであろう。その後で何らかの方法で銘柄を選別してインデックス・ファンドを組替え、

TOPIXから放射状に「有効領域」内に含まれているポートフォリオ構築を目指すことが現実的なアプローチと考えられる。

そこで「有効領域」内のポートフォリオについて述べる前に、TOPIXをベンチマークとするインデックス・ファンドについて考えてみよう。

3. TOPIXをベンチマークとするインデックス・モデルの理論と実践

TOPIXは、日本の主要な年金の日本株式ベンチマークとしての地位が既に与えられている。したがって運用機関としては、TOPIX型のクオリティの高いインデックス・モデルを作ることは、それだけでも非常に重要な作業である。

<グラフ3>は株式マーケット全体の動きを説明する要素としてTOPIXという指数がどの程度の説明力を持っているか図示したものであ

るが、89年末の最高値をつけた瞬間を境にTOPIXの説明力(R-squared)は10%程度より40%程度に急上昇している。この意味するところは、日本株式の市場内に何らかの構造変化が生じており、個別銘柄の非システムティックリスクに比し、市場のシステムティックリスクの相対的な占率が高まっていることを示している。つまり、TOPIXという指数のもつ説明力が増しているわけであるから、TOPIX型インデックス・モデルとしてTOPIXとのトラッキング・エラーの少ない精度の高いものを作ることの重要性が以前にも増して高まっているといえよう。それはさらに、市場の構造変化にも対応できるような柔軟性のあるインデックス・ファンド構築の手法が求められることも意味している。

かかるプロセスを経て、インデックス・ファンドが構築された後に、その手法を応用してさらに効率的(リターンが高く、リスクの低い)なポートフォリオ構築が可能となるような手法を取り入れることが望ましい。

ここで目指すインデックス・モデルが満たすべき要件として以下の三点があげられる：

- (1) 市場の構造変化への対応
 - (2) 市場ポートフォリオよりリターンが高くなりスクの低いポートフォリオ構築を目指すための理論的に堅固な土台
 - (3) バイサイドの開発するモデルとして、入れ替えに伴う売買手数料を最小化すること
- ということになるが、上記三要件をクリアするようなインデックス・モデルの構築手法とは具体的に一体どのようなものであろうか。

まず最も一般的な手法である層化抽出法につ

いては、その問題点として次の諸点があげられる。

- (i) セクター分散を市場と同一にすることによって分散の度合を同じにするという考え方には、現在の市場の構造を層化抽出法で選択されたポートフォリオで複製すれば、将来にわたって市場の動きにうまく追随していくという前提がある。<グラフ3>に見た通り、市場の動き全体の中でTOPIXで説明できない部分は市場の構造変化によってダイナミックに動くことがわかっており、この前提自体に疑問符がつけられよう。
- (ii) たとえセクター分散を同一にしても、同一内セクターでどの銘柄を選ぶかは、ポートフォリオマネジャーの主觀に依存することが大きく、継続的に高い市場追随率を期待するためのディシプリン(運用規範)の点で問題が大きい。
- (iii) 入れ替えをすべきかどうかの判断が定量的に行いにくい。

また、市場の動きを複数のマクロ経済変数で説明しようとする手法、さらには、個別企業のミクロ・ファンダメンタル・データを使って追随率の高いモデルを作るという試みもなされている。これらの手法は、各々インデックス・モデル自体が目的でなく、市場ポートフォリオよりリターンが高くなりスクの低いポートフォリオを狙うための土台として作られている点は、要件の一つを満たしているが、市場の構造変化にいかに対応していくかという点が検討のポイントになる。

マクロにしろミクロにしろ、市場の動きを説明する際に用いられる手法の最大の短所は、過去の市場の動きを最も良く説明した複数の変数

***** 特 集 *****

が定式化され固定化されることによって、将来の市場のダイナミックな構造変化に果たしてついていけるかという点である。例えば、APTでもBARRAでも説明因子は不变であり、その因子を特定化させてしまうことによって、将来の市場の構造変化を反映しない恐れがある。またAPTのように因子をラベル化すると、投資家としては、そのラベル名に投資判断を左右されやすいという危険もある。

米国では今まさに β をめぐる議論がFamaとFrenchの今年6月に発表された論文[3]等によってにわかに脚光をあびている。Famaは資産価格理論(Asset Pricing Theory)の発展に貢献の大きかった学者の一人である。市場ポートフォリオは平均・分散法(mean - variance)でいうところの効率的(リターンが高く、リスクの低い)なポートフォリオであって、株価平均リターンは市場 β と正の相関関係をもっている、という理論の主唱者の一人であった彼が、今や、サイズ(時価総額)と簿価/時価比率という複数ファクターの方が β よりも平均株価リターンの説明力として強力だというのである。

一方、マルチ・ファクター・モデルの一つであるAPTについては従来から、そのテスト手法について疑問が寄せられている。例えば、Dhrymesはその論文[4]の中で、RollとRossのAPT検証手法に対して、銘柄数が多くなるにつれてファクターが多くなることを問題視している。そしてこのファクターの増加はファクターが値付けされているか(priced)どうかによっては説明され得ないとしている。

我々^(#2)が注目したのは、Elton-Gruberのフ

ァクター・モデルに用いられた統計的な手法である。この手法は、市場の動きを株価だけを使って因子分析を用いた純粋な統計モデルであり、4つのファクターの独立性と時間的安定性をいかに保つかという点で、非常に優れたモデルとなっている。この因子分析は、市場の構造変化をその都度反映できるという点で、APTやBARRAに比べて柔軟な手法である。

Elton-Gruberによる日本株市場での実証研究[5]によると

- (1) 日本株市場に統計的なファクター・モデルを用いると少數のファクターで高い説明力が得られる。
- (2) モデルの説明力はシングルファクター・モデルと比較して時間的安定性に優れている。
- (3) 統計的なファクター・モデルによるインデックス・ファンドはシングルファクター・モデルによるものに比べて極めて精度が高い。
- (4) 統計的なファクターはその中に潜在的にマクロ経済変数等の要素を含んでいるため、各時点で市場の注目している指標やテーマを定量的にとらえることができる。

といった特徴が挙げられている。これは統計的なファクター・モデルが、マクロデータ等を用いたモデルと異なり、市場構造のダイナミックな変化とともに各ファクターの説明力を上下させることによって、市場の動きに対する総体としての説明力が安定し、インデックス・ファンドとして安定的に高い追随率が期待できることを示している。

実際に我々も、この統計的なファクターに注

(表1) インデックスファンドのトラッキング

	インデックスファンド		TOPIX	
	リターン (年率)	標準偏差	リターン (年率)	標準偏差
86	56.68%	17.92%	56.41%	17.70%
87	11.82%	21.86%	9.38%	21.41%
88	8.90%	12.54%	12.87%	11.33%
89	-10.92%	15.88%	-9.79%	15.61%
90	-10.89%	29.04%	-11.53%	28.30%
91	-27.20%	14.34%	-27.53%	13.97%

(なお、モデルの実際の稼働は90年末より行っている)

目し、APTとは異なり各ファクターに意味付け（ラベル化）しないという意味でファクターをインフルエンスと呼んで Elton-Gruber のモデルと差別化した。そしてさらにインフルエンスの抽出方法に工夫を加えて、各インフルエンスの独立性と安定性をさらに改善することによって Elton-Gruber のファクター・モデルより統計的にロバストな（強固な）独自モデルを作り上げた。このインフルエンス・モデルを用いて TOPIX をターゲットとする450銘柄から成るインデックス・ファンドを構築し、そのパフォーマンスを測定した。^(*)1985年から1991年まで各年初にポートフォリオを構築し、そのシミュレーション上のリターンとリスクを TOPIX と比較したものを見ると表1として示す。1985年から1991年の間、日本株式市場では過剰流動性の形成からその崩壊というダイナミックな構造変化を経ており、マーケットにおける TOPIX 自体の重要性も大きく変化しているのは先に見た通りである。こうした市場の変化に対してもインフルエンス・モデルによるインデックス・ファンドは TOPIX の特性を定量的

にとらえていることが表1より読み取れる。また、グラフ4(a)(b)はこのインデックス・ファンドについて90年末より実際に運用を行っているファンドのトラッキング・レコードであるが、これを見ても、年率トラッキング・エラー（標準偏差）が80 bpで、年間最大ドリフト（乖離幅）が70 bpに収まっている。このファンド以外にも、91年4月、91年6月よりスタートしたファンドもあるが、すべて同様にドリフトは80bp以内に収まっている。運用開始以来、これらのファンドはドリフトが小さいため、入れ替え売買を全く行っておらず、この点では、恐らく従来開発されたモデルの中で、機関投資家サイドにとって売買手数料節減効果の最も高いタイプのインデックス・モデルという可能性が高い。

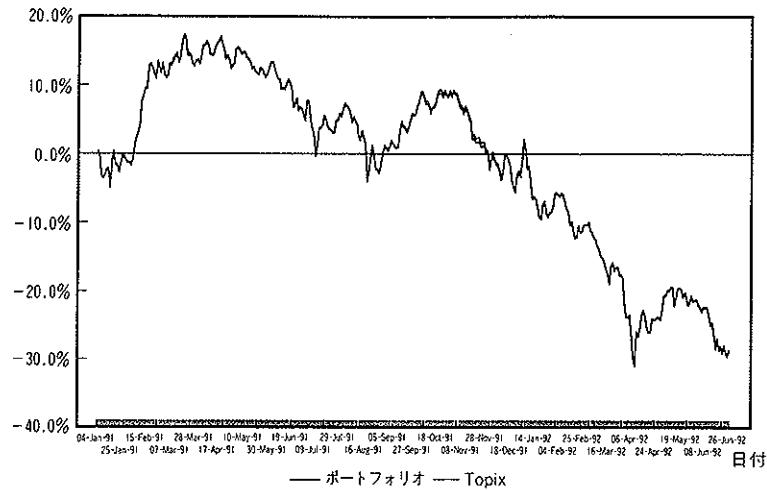
なお、表1に見られる1987年から88年にかけてのシミュレーション上のリターンと TOPIXとの差の大きな要因はNTTの上場とその後の株価の動きが指数に与えた影響等によるもので、特殊要因と言えよう。

実際に構築したこのモデルは、Elton-Gruber のアプローチで確かめられたマルチ・ファクター・モデルの有効性を更にロバストな（強固な）ものに改善したものである。我々のインフルエンス・モデルの理論的説明力の高さと時間的な安定性、実際に構築したインデックス・ファンドの精度、さらには売買回転率の低さは、我々の目標とするインデックス・ファンドの要件を満たしていると言える。次のステップとしては、このインデックス・ファンドをスタートポイントとして様々なアプローチで有効領域に位置するポートフォリオを構築することになる。

グラフ 4

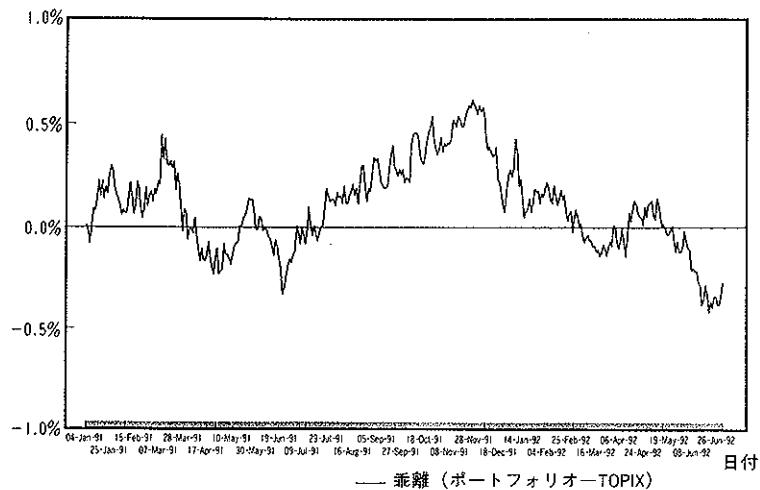
(a) ポートフォリオ累積パフォーマンス

91年1月から92年6月まで



(b) ポートフォリオの累積乖離

91年1月から92年6月まで



そこで、第二部として現実的に投資可能な様々な運用方法についてまとめ、その実証分析を行う。

II. 日本株式のヴァリュエーション 手法と運用モデル

1. 日本株アクティブモデルの分類

フランク・ラッセル社によると米国株式運用スタイルは、「割安型(高利回り、低成長、低P E R)」、「市場型(平均的利回り、平均的成長、平均的P E R)」、「成長型(低利回り、高成長、高P E R)」という三つに分類されている。

そして複数の運用スタイルを分散して組み合わせることによって、各々の運用スタイルが循環しながら市場をアウトパフォームしていくことが出来ると顧客に説明している。[6]

では果たして日本株運用スタイルについてはどうであろうか。残念ながら今のところ、日本株の運用の現場では、一つの運用スタイルにこだわるよりも様々な運用スタイルに乗り換えていく方が一般的であって、運用スタイルについての明確な分類がなかなか行いにくい状態である。むしろ日本の場合、パッシブ運用がやっと定着しかかった矢先の、90年初頭以来2年余りの下げ相場になってしまい、運用スタイルの議論や本来の意味でのインデックス運用の意義が確認されないままに、相場水準自体の行方に関心が移ってしまったきらいがある。

ともあれ、市場における米国株との定性的相違を踏まえた上で、日本株のアクティブ運用の分類法として様々なヴァリュエーション手法に

よる複数のアクティブ株式モデルの検討がなされるべきである。

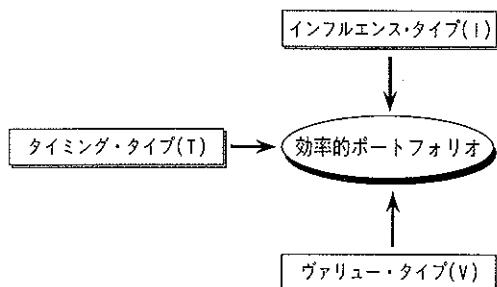
日本株式市場で複数のアクティブ運用スタイルへの分散を行うことの重要性は、米国株と同様と考えられる。というのも、ある一つのアクティブ運用スタイルが他より圧倒的にアウトパフォームするのであれば、そのスタイルに資金が集中し、次の時期にはアンダーパフォームするはずだからである。実際に、計測時点の異なる有効フロンティアを複数導出して、その上に乗っている共通有効銘柄を検討すると四半期ごとに異なるだけで、半数近く入れ替わっていることが報告されている。[7]

つまり、ある一つのポートフォリオがある時点でTOPIXのポートフォリオより効率的(リターンが高く、リスクが低い)ものであっても、将来的にそのアウトパフォーマンスが持続する保証はない。したがって、単にある一時点でのリターンが高くリスクの低いポートフォリオが見つかったとしても、銘柄を途中で入れ替えて、常にTOPIXを上回っていくためには、ポートフォリオの構築上の実践的なノウハウの有無が非常に大きく左右する。

ではどのようなアクティブ運用スタイルのフレームワークを考えればよいのであろうか。第一部の＜グラフ2＞の「有効領域」に位置するポートフォリオ構築手法についてここでまとめたい。

第一のアプローチとしてマクロ経済変数のように市場に共通の要因を用いて銘柄選択を行うトップダウン手法が考えられる。第二のアプローチとしては個別企業のファンダメンタルズから銘柄選択を行うボトムアップ手法がある。さ

図1 I V Tタイプのヴァリュエーション手法



らに第三のアプローチとしては、市場の非効率性を時間の軸で追究するアノマリー追究手法が存在する。ただし、この最後の方式は日本株式運用についてのエキスパートの存在を前提にしているという点でエキスパート・システム手法と言えよう。

このような日本株式市場に対する投資手法のフレームワークとして、トップダウンのアプローチに関しては、先に述べたインフルエンスを用いるため「インフルエンス・タイプ」(I)、ボトムアップアプローチについては「ヴァリュー・タイプ」(V)と呼び、さらに日本株式市場の特性をとらえることによってポートフォリオを構築しようとする手法を「タイミング・タイプ」(T)として加えて、図1のように分類してみた。

我々はこれをI V Tタイプのヴァリュエーション手法による日本株アクティブ運用スタイルのフレームワークと呼んでいる。[8]

そこで、以下にこれらの手法の内容について簡単にまとめ、その効果についてパフォーマンスの検証を行う。

2. 各手法の理論と方法

(1) インフルエンス・タイプ (I)

第一部でTOPIX型インデックス・モデルを構築するプロセスで記した通り、日本株式市場のダイナミックな動きの中で有効フロンティア上のポートフォリオも常に変化しているが、インフルエンスによるモデルを用いることによってこの動きを包括的にとらえることができる。そこでこのインフルエンスを用いた手法として、インフルエンスの各因子の系列からマクロ経済変数の成分を抽出し、このマクロ経済変数の成分および残りのインフルエンスと、個別銘柄の関係を調べることによって各銘柄の特性付けを行う。これらの銘柄のうち、効率性の観点からTOPIXを上回ることが期待される銘柄をインデックス・ファンドと組み合わせてTOPIXよりリターンが高くりスクの低いポートフォリオを構築しようというアプローチである。

インデックス・ファンドにバイアスをかけてリターンが高くりスクの低いポートフォリオを構築する際には、何らかの形でバイアスをかけるべき銘柄の選択を行わなければならない。このインフルエンスからマクロ経済変数を抽出する手法は、個別銘柄のリターンを、多くの市場要因を内在的に含有するインフルエンスというファクターで説明し、これを用いて再度個別銘柄を評価し直すという形態をとっており、この意味では個別銘柄に対するヴァリュエーション手法の一つとしてとらえることが出来る。株式のヴァリュエーション手法としては以下の(2)で述べる個別企業のファンダメンタルズをもとに、個別銘柄の投資価値を判断するボトムアップ手法もあるが、このインフルエンスによる手法は全銘柄に共通なファクターをインフルエン

特集

スという形で抽出し、そのインフルエンスを用いて投資価値を判断するトップダウン手法であるという点が異なっている。^(注4)

(2) ヴァリュー・タイプ (V)

企業のファンダメンタルズをもとに投資価値を判断するというアプローチはヴァリュエーション手法の代表的なものであり、ミクロ財務データをもとにした投資手法は様々な形で行われている。今後の日本株式市場におけるヴァリュエーション手法の方向性は70年代以降の米国市場のように、個別企業の財務内容という企業のファンダメンタルズが投資価値の基準としてさらに重要なことが予想され、個別企業を調査するアナリスト的役割もさらに増大していくと思われる。ミクロを扱う時の難しい点としてP E R等の指標データのみを投資判断に用いると、企業の戦略や商品開発能力等、企業の潜在的な成長力を見損なう可能性があるという点であり、実際に企業に足を運んで調査を行うアナリストに期待される役割は大きい。

そこで我々のアプローチもアナリストによる銘柄選択によって有効領域内のポートフォリオを構築しようとするものであるが、この場合アナリストに期待される役割は、先の有効フロンティア上の銘柄を的確に予想するという確率の低い作業ではなく、担当セクター・インデックスよりも期待収益率の高い銘柄群を推奨し、ユニバースを作成するということにある。このアナリストによるユニバースに対して、リスクコントロールを定量的に行うことによって、リスクはTOPIX並みであってリターンはTOPIX以上のポートフォリオを構築しようとするものである。この手法は企業のミクロ財務データ

タを用いて有効領域内のポートフォリオを狙う
ボトムアップ手法として分類されるものであ
る。

ただし、通常のボトムアップ手法がともするとアナリストによる個別銘柄の一本釣りの集合体としてのポートフォリオ構築になりやすいのに対し、当社では定量的にリスクコントロールする過程をもつことによって、アナリスト、クォンツ手法（リスクコントロール）によるサポート、トレーダーという第三者による分業と責任権限を明確に分化させることができた。^(注5)

(3) タイミング・タイプ (T)

このタイミングによるアプローチは前述の(1)、(2)のようにミクロやマクロによる個別銘柄のヴァリュエーションによるものではなく、ヒストリカルな株価情報のみから個別銘柄の持つアノマリーを追求し、各銘柄への投資タイミングによって銘柄選択を行おうというものである。第一部で述べた我々の研究においても有効フロンティア上のポートフォリオに高いウェイトで含まれるような銘柄には株価の動きに他の銘柄とは異なる特性があり、時間の軸でとらえられるアノマリーが存在することが分かっている。したがって有効ポートフォリオ構築のためには日本株式市場に存在する独特の癖を何らかの形で定量化し、投資銘柄についてその投資タイミングを計る手法が有効であると考えられる。

我々は日本株式市場における株価の特性を短期と長期に分類し、それぞれについてポートフォリオの構築手法を考えてみた。

(i) 短期のタイミング手法

短期の特性はいくつかの要因が複雑に絡み合

***** 特 集 *****

ってアノマリーが生じているため、これに基準を設けてルール化し、エキスパートシステムに落とし込むことによって、ある一定以上の条件を満たす銘柄について売買を行う。これは、いわゆるチャート分析によるものではなく、あくまでもベースは経験の深いエキスパートが同定した市場の非効率性（アノマリー）を追求するものである。^(#6)

(ii) 長期のタイミング手法

長期の日本株特性については様々なものがあるが、我々の研究の中で最も効果の大きいものは株価の行き過ぎ（買われ過ぎ、売られ過ぎ）をとらえるもので、これらの銘柄はその後定常状態に戻るという特性がある。これらの銘柄を用いてインデックス・ファンドにバイアスをかけ、有効領域にあるポートフォリオを作る手法であるが、このバイアスをかける銘柄を定期的に見直すことできパフォーマンスを高める。^(#7)

米国の同様な研究としては、De Bondt & Thaler の株価のオーバー・リアクションについての論文がある。^[9]それによると過去3年売られ過ぎの銘柄は、その後3年では逆に買われる傾向があるということである。

以上が我々の用いている短期、長期のタイミング手法である。先に述べた(1)、(2)の手法は基本的にbuy & holdを前提としているのに対し、このタイミング・タイプは必要に応じて銘柄の入れ替えを行うという点でアクティブな要素の強い手法である。この意味では単純に他のポートフォリオや有効フロンティアと比較すべきものではないかも知れないが、アクティブ運用担当者のノウハウが詰まっているだけに、うまくルールを定量化出来れば、ポートフ

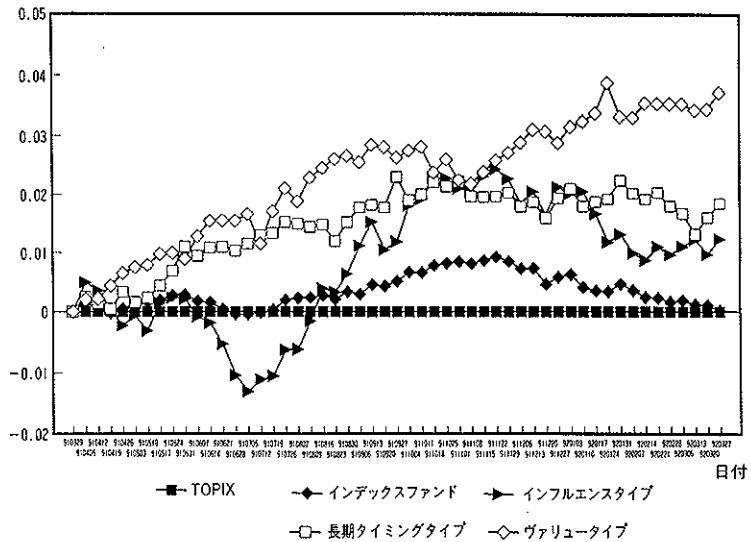
オリオのパフォーマンスとして見た時には最も高い成果の期待できる手法であると言える。

ここで強調しておきたいのは、運用スタイルを分散させるにあたっての基本方針(ポリシー)の重要性である。従来日本では、米国よりクォンツ技法の開発という面で遅れがある上、米国の理論の直輸入では日本株式市場の定性的相違からモデルがワークしにくいという考えに基づき、どちらかというと理論的な裏付けの検討に時間を費やすより、手っ取り早くインデックスを上回るアクティブ・クォンツ・モデルの研究と実践を、試行錯誤してすぐ実践してしまう傾向があったように思われる。

しかし、定性的に異なるといつても、日本株だけが特殊であるという根拠は乏しく、指数より効率的（リターンが高く、リスクの低い）なモデルを作るクォンツ研究の基本は市場指數と連動性の高いインデックス・モデルをしっかりと作り上げることにある。売買手数料を考慮に入れた上でTOPIX型として質の高いものを作る上で大事なことは、ポートフォリオ構築に関して運用開始前にしっかりとファンド・マネジメント・ツールを作り、さらには入れ替えに関しての当事者間の合意を形成し、その合意を守るディシプリン（運用規範）を確立することである。これはアクティブ・モデルにも多分にあてはまることがある。アクティブ・モデルの場合は市場指數よりリスクが高くなりがちであり、指數をアンダーパフォームした際のロス・カット・ルールの制定とその厳守を付け加えないといけないであろう。

パッシブにせよ、アクティブにせよ、シミュレーションでは結果が良くとも、実際にはどん

グラフ5 TOPIXとアクティブ・クォンツ・モデルの累積差異
91年4月から92年3月まで



な事態になるかわからないわけで、現在のように絶対値ではピーク時から60%も下落している中で日本株式運用モデルの開発に携わっていくためにはリスク管理のためのディシプリンの確立が必須である。

では次節で、我々が開発してきた様々なヴァリュエーション手法による株式モデルのパフォーマンス検証を行う。

3. パフォーマンス検証

前節までに「有効領域」に位置するポートフォリオの構築方法について整理し、各手法の内容について簡単に触れたが、ここでこれらの手法が実際にどの程度効果があったかについてパフォーマンスの検証を行う。<グラフ5>は91年3月から92年4月までの各ポートフォリオのリターンとTOPIXのリターンの差を示したものである。インデックス・ファンドは期間中TOPIXとの乖離が1%以内となっているが、他

のポートフォリオはこれにバイアスがかかり92年4月末では1~4%アウトパフォームしているのが分かる。そこでさらにこの期間の有効プロセスと照らし合わせたものを<グラフ6>に示す。

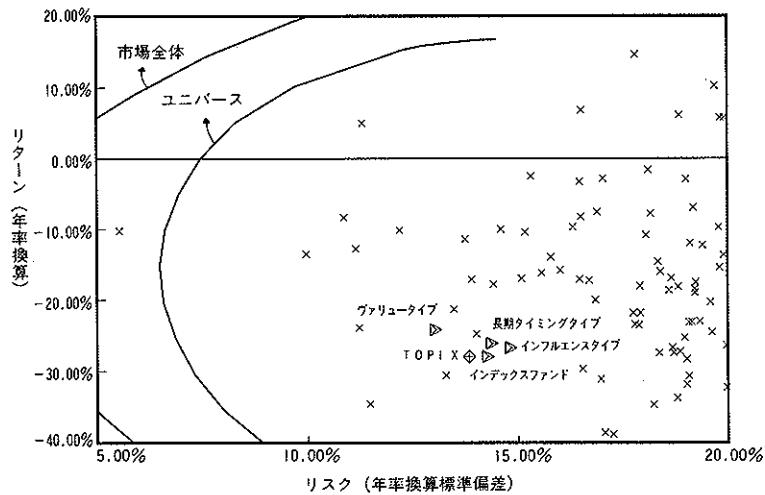
<グラフ5>では、ヴァリュー・タイプの実践開始時である91年3月をスタートとして、インデックス・モデル、インフルエンス・タイプおよび長期タイミング・タイプのシミュレーション結果を合わせて比較出来るように表示している。短期タイミング・タイプは過去のシミュレーションが不可能なため割愛している。

<グラフ6>に見られる通り、インデックスに対し左上の「有効領域」にこの時期入っているのは1つの運用スタイルのモデルだけであるが、<グラフ5>でわかる通り時期によってはモデル間で動きが異なり、1つのモデルが常に良いとは言えないようである。

つまり、互いに相関関係の低いアクティブ・

グラフ6 有効フロンティア

91年4月から92年3月まで



クォンツの運用スタイルを持ち、各々がわずかに指標を上回っていれば、指標よりリスクが低く、リターンの高いパフォーマンスが総体としてあげられる可能性が高いということが言える。この点については、今後さらに検証を行っていきたい。

4. おわりに

日本株式市場の「株価とヴァリュエーション」というテーマを Buy Side の機関投資家として考えると、単に現在の株価が理論値に比べて割安か割高かを議論すればそれで済むということにはならない。

何故なら、個人投資家が自己資金を用いた運用をするのに比し、機関投資家は資金を委託されて運用しているという意味で受託者責任があり、リターンだけを追求するのではなく、リスク(分散)に配慮したヴァリュエーションが必要とされるからである。

そこで本稿では、リスク・リターンのフレー

ム・ワーク(平均一分散法)の中で投資家のベンチマークであるべきTOPIX自体が過去の株価データから作られた有効フロンティアと比べてどういう位置関係にあるか検証し、その上でTOPIXよりリターンが高く、リスクが低いポートフォリオを構築するための土台として、市場の構造変化に耐え得るインデックス・ファンダをインフルエンス分析に基づいて構築するプロセスをたどってみた。

そして、TOPIXより効率的なポートフォリオを作り出すアクティブ運用スタイルを分散させる上で、日本株式市場に適したヴァリュエーションの枠組みとしてインフルエンス、ヴァリュエーション、タイミングというIVTアプローチを考え、各々に適合したモデル構築について概観し、パフォーマンス検証を行った。

その結果として、市場構造がダイナミックに変化していく中でリスクを考慮したヴァリュエーション手法を考えると、どれか一つ常にインデックスよりリターンが高くリスクの低いス

イルというものを探求するよりも、このように複数のアクティブ・クォンツ・モデルを同時に走らせた方が、総体としてインデックスよりリターンが高く、リスクが低いというパフォーマンスが得られるのではないか、という結論を得るに至った。

(注1) 機関投資家が流動性や取引コスト（マーケットインパクト）に配慮して投資対象からは必ず銘柄は、かなり共通していると思われる。それらの銘柄の値付けが果たして効率的になされているか、また仕手性の値動きを排除するためにデータ取得頻度を変えてみるのはどうか、などについては興味深いテーマと考えられるが、本稿の研究テーマとしては割愛した。

(注2) 当社では、1990年に英国のNat West Investment Bank (NWIB) と第一生命ナットウェスト投資顧問会社 (Dai-Nat) を設立し、両社のノウハウを持ちよって日本株式のクォンツ・モデルを開発している。モデルの開発においては、当社の投資開発室が株式投資部等の日本株運用で経験の深い担当者の協力を得て、先方と作業を進めている。実際の運用にあたっては第一生命投資顧問のシステム運用チームがDai-Natで開発したモデルを用いて実践している。また国内における年金資産運用のためのマーケティングも第一生命投資顧問営業部で行っている。

(注3) Dai-Natでは、第1番目のモデルとして90年秋からこのインデックス・モデルの開発を行い、91年初めから実際に一般勘定や特別勘定でも投資対象として組み入れを行っている。

(注4) Dai-Natでは、第2番目のモデルとして91年から92年にかけて開発を行っており、モデルは完成している。

(注5) 第一生命では投資開発室が中心となって定性・定量のハイブリッド（複合型）のモデルとして独自に90年から開発を推進してきた。91

年3月よりモデルは稼働している。

(注6) Dai-Natでは、第3番目のモデルとして現在開発中である。

(注7) Dai-Natでは、第4番目のモデルとして91年から92年にかけて開発を行っており、今秋完成予定である。

[参考文献]

- [1] 中里宗敬、古川浩一 “わが国における有効フロンティアの特長” 東京工業大学工学部経営工学科テクニカルレポート No J-12, 1991.12
- [2] Robert A. Haugen “Building a better index - Cap weighted benchmarks inefficient vehicles” Pensions and Investments, p56 (October 1, 1990)
- [3] Eugene F. Fama and Kenneth R. French “The Cross-Section of Expected Stock Returns”, Journal of Finance Vol.47, No 2 , June 1992
- [4] Phoebs J. Dhrymes, Irwin Friend and N. Bulet Gultekin “A Critical Reexamination of the Empirical Evidence on the Arbitrage Pricing Theory”, Journal of Finance Vol. 139, No 2 , June 1984
- [5] Edwin J. Elton & Martin J. Gruber “A Multi-index Risk Model of the Japanese Stock Market” Japan and the World Economy, Vol.1 p21-44, 1989
- [6] Frank Russell Japan, Pension Investment Round table - session #4 Jul. 1992
- [7] 中里宗敬、古川浩一 “週次収益率による有効フロンティアの計測” 東京工業大学 JIMA 特設テーマ3 , 1992.5
- [8] Ronald G. Layard-Liesching “The End of Efficient Market” Working Paper (July, 1992)
- [9] De Bondt, Werner F. M., and Richard H. Thaler, 1985 “Does the stock market overreact?”, Journal of Finance Vol. 40 , 557-581