

# 日経225構成銘柄入れ替えにおける株価動向と トレーディングシミュレーション －1991年以降の全銘柄入れ替えの分析－

(株) IZ Management 代表取締役  
神戸大学大学院経営学研究科博士課程

岡田 克彦

(日本証券アナリスト協会検定会員)

## 目 次

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1. はじめに              | 4. 実証結果                  |
| 2. 先行研究と銘柄入れ替えに関する理論 | 5. 銘柄入れ替えに伴うトレーディング戦略の検証 |
| 3. リサーチデザイン          | 6. 結論                    |

本稿では、日経平均株価指数の1991年から2002年の期間に実施されたすべての銘柄入れ替えを対象に実証研究を行った。通常の超過収益率の分析に加えて、一般的な裁定取引業者の行動をベースにトレーディングシミュレーションも併せて実施した。結果は以下三つにまとめられる。第一に、指数への採用、除外発表日に有意な超過収益率が観察された。第二に、市場がニュースに対して反応する発表日の翌日以外にも有意な超過収益率が観察された。第三に、銘柄入れ替えが何度も繰り返されるイベントにもかかわらず、同じトレーディング戦略が利益を生み続けた。ここでの発見は効率的市場仮説への反証となり得るばかりではなく、裁定取引がミスマイズを排除するという議論にも一石を投じられると思われる。

## 1. はじめに

ファイナンス理論では株式の価格は将来の企業価値を反映して決まるとされる。したがってファンダメンタル価値が変わらない限り、たとえ大きな売り注文や買い注文があったとしても、それに

よって価格が下落したり、上昇したりすることはない。これを強力にサポートするのが裁定業者の存在である。もしもファンダメンタル価値から乖離して株式を購入する投資家が存在すれば、合理的投資家は割高となった当該株式を売り、同じようなファンダメンタルを持つ別の株式を購入する



岡田 克彦（おかだ かつひこ）

1985年関西学院大学法学部卒、同年三菱信託銀行入社。90年ワシントン大学オーリンスクール経営大学院修了、MBA取得。モルガンスタンレー証券オプショントレーダー、UBS証券東京支店株式商品部次長を経て96年よりヘッジファンドPHI KOM Management社（現Halberdier Capital Management）をシンガポールにおいて共同経営。2001年帰国後、投資顧問会社 IZ Management 株式会社を設立し代表取締役に就任。現在神戸大学大学院経営学研究科博士課程2年在学中。

という裁定取引を行うであろう。この意味で株式の需要曲線はフラットであり、大口の売買注文が株価を左右することはない。Scholes [1972] (注1) は大口売買が行われるブロックトレードの実証研究を行い、株式の大口売り注文に対しての下落幅は限定的であることを示し、この理論を裏付けた。大口の売買が交錯する指数銘柄入れ替えについても、株式需給の株価への影響という観点から複数の株価指数で研究されてきた。株式の需要曲線はフラットであるので、指数に採用されたり、指数から除外されたりしても株価には無関係であるというのが効率的市場仮説の予想するところである。しかしながらこれまで多くの実証研究によって、指数へ採用される銘柄の株価は上昇し、除外銘柄は下落するということが確認されている。米国における先行研究ではこの現象をあくまでも効率的市場仮説の枠組みで説明する立場と、効率的市場仮説に挑戦する立場からの研究とに大別される。本稿の目的はこれらの銘柄入れ替え研究の流れを受け継ぎ、日本の代表的株価指数である日経225種平均株価指数の銘柄入れ替え時の株価動向を明らかにすることである。そして日本市場での超過収益率の推移を観察し、果たしてそれが効率的市場仮説と整合的なものなのかどうかを検証することである。この点をより深く検証するために、単に株価動向の分析にとどまらず、価格が均衡から乖離すれば市場に参入して来ると考えられる裁定取引業者の投資戦略を分析し、その収益率のシミュレーションを行うことにした。これによってこれまでのS&P500種平均、ダウ平均、カナダのTSE300における発見と日経平均との違いを明らかにできただけでなく、効率的市場仮説に対する

有効な反証を示すことができたと考える。

日本の株価指数を用いて、その構成銘柄への組み入れや、除外が株価に与える影響について考察した研究は、筆者が知る限り以下の五つである。日本において最も早く銘柄入れ替えイベントに着目した芹田 [1996] は、1993年の日経300指数導入時に新指数に採用される銘柄は上昇し、除外される銘柄は下落することを発見した。その後2000年に日本経済新聞社が30社の大規模銘柄入れ替えを行い、市場に大きなインパクトを与えて以来、2000年4月の銘柄入れ替えに関する研究が幾つか発表されている。綿織 [2000]、斎藤・大西 [2001] らはこれについて定性的、定量的な分析を加え、現行の銘柄入れ替え手法の是非について論じている。一方、Hanaeda and Serita [2002] は米国の研究と同様の手法で2000年4月のイベントスタディを行い、株式の需要曲線は下降している（需要曲線はフラットではなく、需要が増えると価格が上昇する）と主張している。主要指数以外での銘柄入れ替え研究ではLiu [2000] が日経500種平均について行った。彼は1991年から1999年までの期間でイベントスタディを行い、価格、出来高の両方で採用、除外が対象銘柄に大きな影響を与えることを指摘した。

本稿の研究は方法論としてはHanaeda and Serita [2002] のイベントスタディに準拠しているが、二つの特色を持つ。一つは分析対象を1991年から2002年までの全銘柄入れ替えとしている点である。2000年4月の銘柄入れ替えはある意味特殊なイベントである。通常の銘柄入れ替えと比して対象銘柄数も多く、業種としても値がさハイテク銘柄が多く採用され低位株が除外された。したが

(注1) Scholes [1972] は売り手が信託基金やエステートの場合は、大口売り注文でも株価はそれほど下落しない点を指摘し、効率的市場仮説が予想するとおり、株価は非情報 (non-information) には反応しないという説を支持している。

ってイベントスタディを行う場合にサンプリングバイアスがかかる危険性がある。分析対象を12年間の39銘柄入れ替えイベントに拡張することにより、バイアスの克服とイベントに共通するパターンの発見に成功している。もう一つの特色は裁定業者のトレーディングシミュレーションを行ったことである。これにより、裁定取引がミスプライスを排除するという効率的市場仮説の主張が、現実の証券市場で機能していない例を指摘することができた。

本稿の構成は以下のとおりである。まず第二節では内外の先行研究の流れと、銘柄入れ替えの理論を紹介し、本論文の位置付けを考える。第三節では実証研究のリサーチデザインを紹介し、第四節では実証結果の提示と従来仮説の枠組みでの考察を行った。第五節は裁定業者のトレーディング戦略の検証を行い、その結果を基にオルタナティブな仮説の提示を試みた。第六節は本稿のまとめである。

## 2. 先行研究と銘柄入れ替えに関する理論

銘柄入れ替えイベント時に、採用銘柄が上昇し、除外銘柄が下落することについて、四つの仮説が考えられている。不完全代替仮説、Price Pressure仮説、情報仮説、流動性仮説である。このうち、不完全代替仮説とPrice Pressure仮説は効率的市場仮説に相反するものであるが、その他二つは基本的に効率的市場仮説の枠組み内であると考えられ

ている。

不完全代替仮説(注2)は市場が完備でないために、同じようなファンダメンタルを持つ代替証券が市場に二つと存在しないことを指摘する。Scholes [1972] の言うように、大口買い注文で割高になる株式を売却し、同じようなファンダメンタルを持つ証券に乗り換えようと裁定業者が考えたとしても、代替証券が存在しないため乗り換えることができないのである。その結果、わずかな売り手しか存在しない採用銘柄に、指数入れ替えの買い注文が集中して価格は上昇する。そして価格は新たな需給を反映したところで高止まりする。これはDownward Sloping Demand Curve仮説とも呼ばれ、効率的市場仮説の主張するように株式の需要曲線はフラットではなく、下降曲線であると主張するものである。Shleifer [1986] はS&P500種での銘柄入れ替え時に、採用銘柄は平均で3%上昇することを発見し、この上昇幅が銘柄入れ替え実施後も維持されることから、この現象を不完全代替仮説で説明している。Wurgler & Zhuravskaya [2002] は1976年から1996年までのS&P500指数の銘柄入れ替えを調査し、採用銘柄は平均で3.5%上昇していることと、上昇が一時的ではないことを指摘し、不完全代替仮説を支持している。また彼らは平均的な採用銘柄ではその4分の1さえ他の株式で代替できないことを示し、株式市場にいかに代替証券が少ないかという点を強調している。Hanaeda and Serita [2002] は観察された超過収益率と入れ替え株式の需要ショック、裁定リスク等のリスクプロファイルとの回

(注2) 不完全代替仮説 (Imperfect substitute hypothesis) とは、裁定が働いて公正な値付けが行われるために必要な代替証券が市場に存在しないことを示唆する。例えば、あるAという株式が買われ過ぎの状態にあったとしても、A株式と同じようなファンダメンタルズを持った別の証券Bが存在しない限り、割高なA株を売って、B株を買うという裁定取引が機能せず、株価は割高なまま放置される。不完全代替＝市場の非効率性であるか否かは議論のあるところであるが、先行研究においては効率的市場仮説に反するものと位置付けられている。(Lynch & Medenhall [1997] 参照)

帰分析を行った。そしてそれらのリスクと超過収益率が正の関係にあることを指摘し、(市場に代替証券が存在しないようなリスクプロフィールを持つ証券ほど超過収益率が高いため) 不完全代替仮説を支持している。

一方Price Pressure仮説は、市場のマーケットメーカーに着目し、指数採用銘柄の株価上昇は、一時的にマーケットメーカーが流動性を供給する際にインセンティブを要求することが原因だと解釈している。通常マーケットメーカーは当該株式を売り持ちし、時間をかけてそのポジションをスクエアにしていくが、その期間当該株式の価格変動リスクにさらされることになる。これについてのリスクプレミアムが、価格上昇によって織り込まれると考えるのだ。この仮説が正しいとすれば、採用銘柄の株価は流動性トレーダーがポジションを反対売買するにつれて下落するであろう。Harris & Gurel [1986] は1978年から1983年までのS&P500種の入替えを調査し、採用される銘柄が出来高、価格共に上昇するが、約2週間でその効果は消滅する点を指摘した。彼らは、採用銘柄の上昇は、銘柄入れ替えに伴う大口注文に株価が反応しているだけであって、単なるPrice Pressureであると結論付けている。

すべての情報は株価に反映されているという立場から、指数に採用されるということ自体が何らかのポジティブな非公開情報をシグナリングしているとも考えることもできる。指数に採用されることで当該会社の知名度が高まり、アナリストのカバレッジに入ることによって投資家がアクセスしやすくなる等のメリットを反映して価格が上昇するのであれば、それは需給の変化で価格が上昇するのではなく、あくまでもファンダメンタルな部分の変化を反映した価格の上昇である。Jain [1987] はS&Pのサブインデックスについての銘柄入れ替え

を調査し、インデックスファン드가ベンチマークとして使っていない指数でさえ採用銘柄が上昇し、除外銘柄が下落している点を指摘し、採用、除外というイベントが持つ情報こそが超過収益率の源であると主張している。このような情報仮説を更に絞り込み、流動性の変化のみに原因を求める解釈が流動性仮説である。ここでは単純に流動性が上昇することによりbid-ask spreadが縮小し、そのリスクプロフィールの変化が価格に反映されたと説明する。Beneish & Gardner [1995] はダウ平均の銘柄入れ替えを調査し、採用銘柄については株価、出来高共に変化がなく、除外銘柄については株価、出来高共に有意に下落することを発見した。彼らは、この結果を、指数構成銘柄であることが流動性を高め、そのプレミアムが存在するからだと解釈している。

### 3. リサーチデザイン

本稿では1991年以降の全銘柄入れ替えについて、イベントスタディの手法で分析する。

銘柄入れ替えの影響を見る場合にまず銘柄入れ替え実施のニュースがいつの時点で公開情報となったかを知る必要がある。日経新聞縮刷版をさかのぼることで新聞発表の日時を特定し、その日を発表日とする。すべてのケースにおいて、発表は証券取引所の取引が終了した大引け後に行われているため、銘柄入れ替えイベントが市場に反映されるのは翌営業日からとなっている。

表1には1991年以降の39回に及ぶすべての銘柄入れ替えに当たる164銘柄をリストアップしておいた。ここには日本経済新聞社が定期的に見直す純粋な銘柄入れ替えと、倒産や合併で225銘柄に足りなくなった場合に補充する意味合いの銘柄入れ替えが混在している。発表日から実施日までは

表1 日経平均株価指数銘柄入れ替えの軌跡

| No | 発表日        | 実施日         | 除外銘柄                                                                                                                                                                                                                                                         | 採用銘柄                                                                                                                                                                                                                                                               | No  | 発表日        | 実施日         | 除外銘柄                     | 採用銘柄                     |
|----|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------|--------------------------|--------------------------|
| 1  | 1991. 9.25 | ～1991.10. 1 | 台糖<br>片倉<br>帝国繊維<br>松坂屋<br>松竹<br>東宝                                                                                                                                                                                                                          | 熊谷組<br>住友重機<br>トビー工業<br>トーメン<br>日商岩井<br>山九                                                                                                                                                                                                                         | 14  | 2000. 6.23 | ～2000. 7. 3 | 東燃                       | 資生堂                      |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15  | 2000. 9. 8 | ～2000. 9.22 | 日本興業銀行<br>第一勧業銀行<br>富士銀行 | 横浜銀行<br>東洋信託銀行<br>新光証券   |
| 2  | 1992. 9.18 | ～1992. 9.24 | 日本ステンレス                                                                                                                                                                                                                                                      | 青木建設                                                                                                                                                                                                                                                               | 16  | 2000. 9. 8 | ～2000. 9.26 | KDD                      | アルプス電気                   |
| 3  | 1992. 9.25 | ～1992.10. 1 | 合同酒精<br>大東紡績<br>高島屋                                                                                                                                                                                                                                          | ハザマ<br>ミネベア<br>西華産業                                                                                                                                                                                                                                                | 17  | 2000. 9. 8 | ～2000.10. 2 | 鉄建<br>日証金                | みずほ<br>セコム               |
| 4  | 1993. 3.26 | ～1993. 4. 1 | 山陽国策パルプ                                                                                                                                                                                                                                                      | 井関農機                                                                                                                                                                                                                                                               | 18  | 2001. 3. 9 | ～2001. 3.23 | 日本紙                      | 日本航空                     |
| 5  | 1993. 7. 1 | ～1993. 7. 2 | 日活                                                                                                                                                                                                                                                           | 塩野義製薬                                                                                                                                                                                                                                                              |     |            |             |                          |                          |
| 6  | 1995. 9.22 | ～1995.10. 2 | 日本毛織                                                                                                                                                                                                                                                         | 丸井                                                                                                                                                                                                                                                                 | 19  | 2001. 3. 9 | ～2001. 3.27 | さくら銀行                    | 高島屋                      |
| 7  | 1996. 3.19 | ～1996. 3.25 | 東京銀行                                                                                                                                                                                                                                                         | 中部電力                                                                                                                                                                                                                                                               |     |            |             | 東京三菱銀行                   | クレディセゾン                  |
| 8  | 1996. 9.17 | ～1996. 9.24 | 本州製紙                                                                                                                                                                                                                                                         | 三和銀行                                                                                                                                                                                                                                                               |     |            |             | 三和銀行                     | ヤマト運輸                    |
| 9  | 1997. 9.17 | ～1997. 9.24 | 三井東圧化学                                                                                                                                                                                                                                                       | 東洋ゴム                                                                                                                                                                                                                                                               |     |            |             | 東海銀行                     | －                        |
| 10 | 1998. 9.17 | ～1998. 9.24 | 日本セメント<br>昭和海運                                                                                                                                                                                                                                               | あさひ銀行<br>KDD                                                                                                                                                                                                                                                       |     |            |             | 三井信託銀行                   | －                        |
| 11 | 1999. 3.16 | ～1999. 3.25 | 三菱石油<br>Navix Line                                                                                                                                                                                                                                           | NTTデータ<br>クラリオン                                                                                                                                                                                                                                                    | 20* | 2001. 3. 9 | ～2001. 3.30 | 東洋信託銀行                   | －                        |
| 12 | 2000. 3.21 | ～2000. 3.28 | 三井信託銀行                                                                                                                                                                                                                                                       | 大和證券                                                                                                                                                                                                                                                               | 21* | 2001. 3. 9 | ～2001. 4. 3 |                          | 日本ユニバック                  |
| 13 | 2000. 4.14 | ～2000. 4.24 | ニチロ<br>三井鉱山<br>住友石炭<br>日本甜菜製糖<br>ホーネン<br>富士紡績<br>東邦レヨン<br>ラサ工業<br>日本カーバイド<br>日本化学工業<br>日本合成<br>旭電化<br>日本油脂<br>東洋ゴム<br>日本カーボン<br>ノリタケ<br>品川白煉瓦<br>日本金属工業<br>日本冶金工業<br>日本電工<br>三菱製鋼<br>志村化工<br>昭和電線電纜<br>東京製綱<br>日本ピストンリング<br>西華産業<br>岩谷産業<br>丸善<br>山九<br>三井倉庫 | JT<br>花王<br>第一製薬<br>エーザイ<br>テルモ<br>TDK<br>ミツミ電機<br>松下通信工業<br>アドバンテス<br>カシオ電機<br>ファナック<br>京セラ<br>太陽誘電<br>松下電工<br>三菱自動車<br>富士重工<br>東京エレクトロン<br>セブンイレブン<br>イトーヨーカドー<br>ジャスコ<br>日本興業銀行<br>大和銀行<br>東海銀行<br>静岡銀行<br>住友信託銀行<br>安田信託銀行<br>住友海上火災<br>JR東日本<br>DDI<br>NTTドコモ | 22  | 2001. 9.11 | ～2001. 9.25 | 住友海上火災                   | JR西日本                    |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 23  | 2001. 9.11 | ～2001.10. 1 | 井関農機<br>京浜急行             | 積水ハウス<br>藤沢製品            |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 24  | 2001.11.27 | ～2001.11.28 | 新潟鉄工                     | 住友不動産                    |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 25  | 2001.11.26 | ～2001.12. 5 | 大和銀行                     | －                        |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 26  | 2001.12. 6 | ～2001.12. 7 | 青木建設                     | ダイキン                     |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 27* | 2002.11.26 | ～2001.12.12 | －                        | 大和銀 Holdings             |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 28  | 2002. 2.15 | ～2002. 2.25 | あさひ銀行                    | －                        |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 29  | 2002. 2.22 | ～2002. 2.27 | －                        | 千葉銀行                     |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30* | 2002. 3. 3 | ～2002. 3. 4 | 佐藤工業                     | －                        |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 31  | 2002. 3. 3 | ～2002. 3. 6 | －                        | 日本コムシス                   |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 32  | 2002. 3.19 | ～2002. 3.26 | 東京海上火災                   | －                        |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 33* | 2002. 3.19 | ～2002. 4. 2 | －                        | ミレア Holdings             |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34* | 2002. 9. 5 | ～2002. 9. 6 | フジタ                      | －                        |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 35* | 2002. 9. 5 | ～2002. 9.11 | －                        | 三井信託 Holdings            |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 36  | 2002. 9. 5 | ～2002. 9.19 | ジャパンエナジー<br>川崎製鉄<br>NKK  | トレンドマイクロ<br>オリンパス<br>伊勢丹 |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 37  | 2002. 9. 5 | ～2002. 9.25 | 松下通信工業<br>日本航空           | －<br>－                   |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 38* | 2002. 9. 5 | ～2002. 9.25 | －<br>－                   | 新日鉱<br>JFE               |
|    |            |             |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 39  | 2002. 9. 5 | ～2002.10. 2 | 極洋<br>飛鳥建設               | CSK<br>日本航空システム          |

(注) 上表は1991年以降発生した計39回すべての銘柄入れ替えを含む。日本経済新聞社が定期的に見直す銘柄入れ替えに加えて、倒産、合併に伴う銘柄入れ替えも示した。ただし分析の対象となるのは、倒産企業以外で構成銘柄のヒストリカルデータが発表日を基点にして過去250日以上あるものに限った。\*印は分析対象外のイベントを指す。

通常2日から10日の期間があるが、倒産の場合は即日新しい採用銘柄が発表され取引が開始する。1993年4月の山陽国策パルプや7月の日活、2001年以降の新潟鉄工、青木建設、佐藤工業、フジタ、飛鳥建設等のケースがこれに当たる。日経225指数は、採用されている225銘柄の株価(注3)を単純に合計し、日本経済新聞社が決定する除数で割った値として計算されている。指数銘柄入れ替え発表があった後も、実施日が到来するまではこの計算方法で算出される。実施日の寄り付きからは新構成銘柄の株価合計を新除数で割って計算される。すなわち、旧構成銘柄の株価合計/旧除数=新構成銘柄の株価合計/新除数、の関係が実施日前日の終値で成り立つように新除数が決定され、指数の連続性が保たれるのである。指数取引に関するリスクを最小限にとどめようとする投資家は実施日前日の終値に近い価格で、除外銘柄を売却し、採用銘柄を購入しようとするのである。

このイベントスタディについては市場モデル(Market Model)(注4)による手法を利用する。市場モデルの推定期間は発表日の250日前から30日前までの期間とした。そしてマーケット指標には東証平均株価指数(Topix)を用いることにした。

表2は各銘柄入れ替えイベント別に推定された $\beta$ 値である。例えば、イベント1の除外銘柄ポートフォリオの $\beta$ 値は1.0899であり、これは三つの除外銘柄の日次収益率を単純平均し、発表日-30日から-250日の推定期間を用いて推定したものである。決定係数はこの $\beta$ が35.9%の値動きを説

明することを示し、 $t$ 値は $\beta$ がゼロであるという帰無仮説を棄却する。ところで、入れ替え13と14は $\beta$ がゼロであるという帰無仮説を棄却することができないことに注目されたい(注5)。入れ替え13、すなわち2000年4月の大規模入れ替え時に除外対象となった銘柄群が、いかに指数の変動と無関係な銘柄ばかりが選ばれているかを物語っている。これに対して採用ポートフォリオの $t$ 値は26と高く、 $\beta$ も0.9632と対照的である(注6)。2000年4月の銘柄入れ替えについては、錦織[2001]がその実施方法についての問題点を指摘しているが、銘柄選定にも偏りがあったことがうかがえる。

次に表2で推定された $\beta$ 値を用いて超過収益率(AR)を計算する。計算式は以下のとおりである。

$$AR_{it} = R_{it} - \hat{\beta}_i R_{mt} \quad (1)$$

ただし

$AR_{it}$ は入れ替え $i$ のポートフォリオの $t$ 日における超過収益率

$\hat{\beta}_i$ は $i$ ポートフォリオの推定 $\beta$

$R_{mt}$ はTopixの $t$ 日の収益率

$R_{it}$ は $i$ ポートフォリオの $t$ 日の収益率

発表日の10日前から実施日の10日後までをイベント期間とし、この間の各証券の超過収益率(AR)を計算し観察する。また、ここで計算された各イベントの超過収益率の有意性を測るために、 $t$ 値の計算を行う。

(注3) JRやJT、NTTドコモなどは50円額面に換算して合計されている。

(注4) 市場モデルは $R_{it} = \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}$ という時系列モデルを想定し、発表日(-250,-30)の推定期間で $\beta$ の推定を行った。定数項は考慮せず、CAPMとは異なりリスクフリーレートの控除は行っていない。

(注5)  $\beta = 0$ という帰無仮説は棄却できなかったが、入れ替え13と14についても推定 $\beta$ を用いて超過収益率を計算した。

(注6) 2000年4月の銘柄入れ替えのみを分析対象とすることによって、サンプリングバイアスが生じるのがここからも分かる。

表2 除外、採用ポートフォリオのβ値

| 除外ポートフォリオ |        |        |         | 採用ポートフォリオ |        |         |
|-----------|--------|--------|---------|-----------|--------|---------|
| イベントNO    | β 値    | 決定係数   | t ー 値   | β 値       | 決定係数   | t ー 値   |
| 1         | 1.0899 | 0.3587 | 11.5873 | 1.4754    | 0.7843 | 29.5383 |
| 2         | 1.0480 | 0.3258 | 10.7686 | 1.7381    | 0.6113 | 19.4283 |
| 3         | 1.5786 | 0.4071 | 12.8376 | 1.3644    | 0.7030 | 23.8362 |
| 4         | 1.3456 | 0.4355 | 13.6354 | 1.4992    | 0.4910 | 15.2484 |
| 5         | 0.9472 | 0.2245 | 8.3707  | 1.0034    | 0.2829 | 9.7703  |
| 6         | 1.5267 | 0.4625 | 14.4601 | 1.0060    | 0.3036 | 10.2930 |
| 7         | 1.3208 | 0.5535 | 17.3933 | 0.3208    | 0.1735 | 7.1564  |
| 8         | 1.0383 | 0.2242 | 8.3982  | 1.3955    | 0.4313 | 13.6037 |
| 9         | 1.2840 | 0.3498 | 11.3858 | 0.8543    | 0.1975 | 7.7011  |
| 10        | 1.7772 | 0.3865 | 12.3483 | 1.5559    | 0.5038 | 15.6745 |
| 11        | 1.3463 | 0.3930 | 12.5678 | 0.9708    | 0.1421 | 6.3582  |
| 12        | 0.9518 | 0.0629 | 4.0233  | 1.3457    | 0.3075 | 10.3458 |
| 13        | 0.0687 | 0.0013 | 0.5714  | 0.9632    | 0.7440 | 26.5191 |
| 14        | 0.1936 | 0.0085 | 1.4441  | 0.1373    | 0.0173 | 2.0702  |
| 15        | 0.7450 | 0.1156 | 5.6469  | 0.8571    | 0.2245 | 8.4043  |
| 16        | 1.4777 | 0.1934 | 7.6493  | 0.6525    | 0.0551 | 3.7736  |
| 17        | 0.2390 | 0.0173 | 2.0713  | 1.3989    | 0.1633 | 6.9014  |
| 18        | 0.4675 | 0.0519 | 3.6544  | 0.5212    | 0.0486 | 3.5316  |
| 19        | 0.7068 | 0.2333 | 8.6175  | 0.6026    | 0.1913 | 7.5983  |
| 22        | 0.2918 | 0.0753 | 4.4585  | 0.4356    | 0.0626 | 4.0353  |
| 23        | 0.6442 | 0.2237 | 8.3845  | 0.3554    | 0.0759 | 4.4755  |
| 24        | 1.1370 | 0.2258 | 8.4522  | 0.7472    | 0.1965 | 7.7412  |
| 25        | 1.2599 | 0.2687 | 9.4690  |           | 除外銘柄のみ |         |
| 26        | 1.3934 | 0.1476 | 6.5138  | 0.9338    | 0.1924 | 7.6401  |
| 28        | 1.3974 | 0.2307 | 8.5361  |           | 除外銘柄のみ |         |
| 29        |        | 採用銘柄のみ |         | 0.6493    | 0.1625 | 6.8669  |
| 31        |        | 採用銘柄のみ |         | 0.5692    | 0.0759 | 4.4589  |
| 32        | 0.8154 | 0.3063 | 10.3580 |           | 除外銘柄のみ |         |
| 36        | 1.0302 | 0.3640 | 11.8182 | 0.8809    | 0.4873 | 15.2276 |
| 37        | 1.2232 | 0.5120 | 15.9998 |           | 除外銘柄のみ |         |
| 39        | 0.8000 | 0.3251 | 10.8404 | 1.2572    | 0.3487 | 11.4308 |

(注1) 各イベントを構成する銘柄の収益率を単純平均したものを当該銘柄のポートフォリオ収益率としている。

(注2) 各銘柄入れ替え時の除外ポートフォリオ、採用ポートフォリオのβ値は発表日-30日から-250日の推定期間で推計したものである

(注3) イベント13と14のβ値の有意性はないが、そのまま超過収益率の計算に用いた。

(注4) ここではCAPMに基づいてβの推定を行っているが、定数項は考慮せず、リスクフリーレート控除前の日次データを用いて回帰している。

$$t_{AR_{it}} = \frac{AR_{it}}{\hat{\sigma}_i} \quad (2)$$

ただし  $t_{AR_{it}}$  は入れ替え  $i$  の超過収益率の  $t$  値である。 $\hat{\sigma}_i$  は入れ替え  $i$  の対象銘柄について、発表日-30日から-250日の収益率を標本として求めた標本標準偏差である。銘柄入れ替えショックによって当日中に大きく株価動向が変化すれば、有意な  $t_{AR_{it}}$  は検出されるはずであるが、数日間にわたり少しずつ影響が出る場合は、その値が小さくとも累積超過収益率 (CAR) でとらえることができる。CARの有意性は  $t_{CAR_{it}}$  で測る。入れ替えイベ

ント  $i$  のCARの  $t$  値は

$$t_{CAR_{it}} = \frac{CAR_{it}}{\sqrt{t} \text{ 日までの累積日数 } \hat{\sigma}_i} \quad (3)$$

で求められる。

ただし、 $CAR_{it}$  は入れ替え  $i$  の対象銘柄の  $t$  日における累積超過収益率である。倒産によって指数から除外される銘柄は、銘柄入れ替えを理由に下落しているわけではないため、分析の対象外とした。また合併等で持ち株会社として取引される銘柄であるところの、ミレアホールディングズ、三井信託ホールディングズ、新日鉱ホールディングズ、

JEFホールディングズや日本航空システムについては、株価に連続性がなく $\beta$ の推定が不可能であるため分析の対象外とした。

入れ替えイベントごとに求められた、超過収益率を発表日と実施日というイベント日に対して相対化し、平均超過収益率（MAR）と平均累積超過収益率（MCAR）を計算する。計算式は以下のとおり。

$$MAR_{\tau} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{39} AR_{i\tau} \quad (4)$$

ただし $MAR_{\tau}$ は $\tau$ 日の平均超過収益率で、入れ替え1から39までのイベント中 $m$ 回の対象イベントがあるとする（注7）。表3で示した平均累積超過収益率は発表日10日前からの累積を示しており、次式で求められる。

$$MCAR_{\tau} = \sum_{t=-10}^{\tau} MAR_t \quad (5)$$

ただし $MCAR_{\tau}$ は $\tau$ 日における平均累積超過収益率である。

## 4. 実証結果

実証結果は以下二つに分類して見ていく。セクションAでは除外銘柄と採用銘柄の超過収益率の動向を示し、発表日前後の株価動向のパターンを分析する。セクションBではそこから考えられる仮説について考察する。

### A. 銘柄入れ替え発表日前後の株価動向

表3は発表日前後における平均超過収益率（MAR）と平均累積超過収益率（MCAR）の推移

と実施日前後におけるそれをまとめたものである。発表日を基準にして $[-10 \ 10]$ （10日前から10日後）の期間をイベントウィンドーとし、観察した。表3のイベント数の推移を見ていただきたい。除外銘柄の場合、倒産や合併という形で指数除外後に取引ができないものが多く、除外された後も継続的に取引されているものはむしろ少数派であることが分かるだろう。発表から実施されるまでの期間は取引可能であるが、それ以降は取引ができない場合が多く、対象イベント数は減っていく。発表日10日後では10イベントの除外銘柄が、（実施日10日後では7イベントの除外銘柄だけが）指数からの除外後も継続的に取引されている。MCARは-10日からMARを累積したものである。

指数からの除外、指数への採用とのニュースは一般的には企業の将来キャッシュフローとは無関係だと考えられる。したがって株価は非情報（non-information）には反応しないという効率的市場仮説の予想どおりであれば、超過収益率は観察されないはずである。しかしながらここでは除外、採用ともに発表日+1日において有意な超過収益率が観察されている。これは日経平均では採用、除外のケースともに銘柄入れ替えが大きな影響を与えていることを示すものであろう。

銘柄入れ替えの発表は株式市場の大引け後に行われるので、発表日+1日時点ですべての情報が反映されれば、その後株価は安定するはずである。しかしながら発表日+1日以降の営業日についても超過収益率が有意に観察されている。例えば、除外銘柄の入れ替えにおいては発表日+2日、

（注7） 入れ替えイベントによって除外銘柄だけの入れ替えもあれば、採用銘柄だけの入れ替えもある。また発表後わずか1日で実施されるイベントもあれば、16日後に実施されるイベントもある。したがって、 $\tau$ 日のMARを求めるためには、その日に対象となるイベントが何件あるかをカウントして平均しなければならない。



表3 平均超過収益率の推移

| 発表日ベース                 |        |               |          |           |            | 実施日ベース                 |        |               |          |           |            |
|------------------------|--------|---------------|----------|-----------|------------|------------------------|--------|---------------|----------|-----------|------------|
| Days relative to event | MAR    | 除外銘柄<br>イベント数 | $\sigma$ | t-value   | MCAR       | Days relative to event | MAR    | 除外銘柄<br>イベント数 | $\sigma$ | t-value   | MCAR       |
| -10                    | -0.21% | 27            | 0.501%   | -0.426    | -0.21%     | -10                    | 0.29%  | 27            | 0.501%   | 0.579     | 0.29%      |
| -9                     | 0.40%  | 27            | 0.501%   | 0.807     | 0.19%      | -9                     | -0.37% | 27            | 0.501%   | -0.738    | -0.08%     |
| -8                     | -0.43% | 27            | 0.501%   | -0.867    | -0.24%     | -8                     | -0.44% | 27            | 0.501%   | -0.886    | -0.52%     |
| -7                     | -0.16% | 27            | 0.501%   | -0.322    | -0.41%     | -7                     | -0.06% | 27            | 0.501%   | -0.127    | -0.59%     |
| -6                     | 0.01%  | 27            | 0.501%   | 0.017     | -0.40%     | -6                     | -0.51% | 27            | 0.501%   | -1.011    | -1.09%     |
| -5                     | -0.07% | 27            | 0.501%   | -0.142    | -0.47%     | -5                     | -1.26% | 27            | 0.501%   | -2.518*** | -2.36%*    |
| -4                     | -1.00% | 27            | 0.501%   | -1.992**  | -1.47%     | -4                     | -1.75% | 27            | 0.501%   | -3.499*** | -4.11%***  |
| -3                     | -0.33% | 27            | 0.501%   | -0.655    | -1.79%     | -3                     | -2.52% | 27            | 0.501%   | -5.033*** | -6.64%***  |
| -2                     | -0.44% | 27            | 0.501%   | -0.884    | -2.24%     | -2                     | -2.32% | 27            | 0.501%   | -4.617*** | -8.95%***  |
| -1                     | -0.15% | 27            | 0.501%   | -0.304    | -2.39%     | -1                     | -3.61% | 27            | 0.501%   | -7.209*** | -12.56%*** |
| 発表日                    | -0.33% | 27            | 0.501%   | -0.660    | -2.72%*    | 実施日                    | 4.81%  | 7             | 0.798%   | 6.033***  | -7.75%***  |
| 1                      | -4.50% | 26            | 0.511%   | -8.805*** | -7.22%***  | 1                      | 1.26%  | 7             | 0.798%   | 1.579     | -6.49%***  |
| 2                      | -1.43% | 26            | 0.511%   | -2.800*** | -8.65%***  | 2                      | -0.28% | 7             | 0.798%   | -0.357    | -6.78%***  |
| 3                      | -1.03% | 24            | 0.540%   | -1.905**  | -9.68%***  | 3                      | -1.44% | 7             | 0.798%   | -1.805**  | -8.22%***  |
| 4                      | -0.78% | 19            | 0.620%   | -1.263    | -10.46%*** | 4                      | 2.03%  | 7             | 0.798%   | 2.542***  | -6.19%**   |
| 5                      | -0.85% | 18            | 0.594%   | -1.432    | -11.31%*** | 5                      | -0.44% | 7             | 0.798%   | -0.555    | -6.63%**   |
| 6                      | -1.02% | 15            | 0.608%   | -1.670*   | -12.33%*** | 6                      | 0.55%  | 7             | 0.798%   | 0.693     | -6.08%*    |
| 7                      | -1.13% | 14            | 0.600%   | -1.890*   | -13.46%*** | 7                      | -0.35% | 7             | 0.798%   | -0.434    | -6.42%*    |
| 8                      | 0.21%  | 14            | 0.600%   | 0.349     | -13.25%*** | 8                      | -0.34% | 7             | 0.798%   | -0.425    | -6.76%**   |
| 9                      | -1.10% | 10            | 0.790%   | -1.386    | -14.35%*** | 9                      | 0.08%  | 7             | 0.798%   | 0.106     | -6.68%*    |
| 10                     | -1.16% | 10            | 0.790%   | -1.465    | -15.51%*** | 10                     | -0.29% | 7             | 0.798%   | -0.362    | -6.97%*    |

| Days relative to event | MAR    | 採用銘柄<br>イベント数 | $\sigma$ | t-value   | MCAR     | Days relative to event | MAR    | 採用銘柄<br>イベント数 | $\sigma$ | t-value   | MCAR     |
|------------------------|--------|---------------|----------|-----------|----------|------------------------|--------|---------------|----------|-----------|----------|
| -10                    | 0.15%  | 27            | 0.412%   | 0.376     | 0.15%    | -10                    | 0.52%  | 27            | 0.412%   | 1.271     | 0.52%    |
| -9                     | -0.12% | 27            | 0.412%   | -0.294    | 0.03%    | -9                     | -0.71% | 27            | 0.412%   | -1.723*   | -0.19%   |
| -8                     | 0.24%  | 27            | 0.412%   | 0.580     | 0.27%    | -8                     | 0.07%  | 27            | 0.412%   | 0.180     | -0.11%   |
| -7                     | -0.32% | 27            | 0.412%   | -0.775    | -0.05%   | -7                     | 0.20%  | 27            | 0.412%   | 0.490     | 0.09%    |
| -6                     | -0.27% | 27            | 0.412%   | -0.659    | -0.32%   | -6                     | 0.65%  | 27            | 0.412%   | 1.587     | 0.74%    |
| -5                     | -0.33% | 27            | 0.412%   | -0.793    | -0.64%   | -5                     | 0.60%  | 27            | 0.412%   | 1.448     | 1.34%    |
| -4                     | 0.62%  | 27            | 0.412%   | 1.509     | -0.02%   | -4                     | 1.05%  | 27            | 0.412%   | 2.560***  | 2.39%**  |
| -3                     | -0.07% | 27            | 0.412%   | -0.174    | -0.10%   | -3                     | 2.11%  | 27            | 0.412%   | 5.115***  | 4.50%*** |
| -2                     | 0.52%  | 27            | 0.412%   | 1.268     | 0.43%    | -2                     | 1.96%  | 27            | 0.412%   | 4.755***  | 6.46%*** |
| -1                     | -0.08% | 27            | 0.412%   | -0.183    | 0.35%    | -1                     | 3.16%  | 27            | 0.412%   | 7.681***  | 9.62%*** |
| 発表日                    | 0.86%  | 27            | 0.412%   | 2.080**   | 1.21%    | 実施日                    | -2.36% | 27            | 0.412%   | -5.735*** | 7.26%*** |
| 1                      | 5.09%  | 27            | 0.412%   | 12.371*** | 6.30%*** | 1                      | -1.16% | 27            | 0.412%   | -2.824*** | 6.10%*** |
| 2                      | 0.95%  | 27            | 0.412%   | 2.303**   | 7.25%*** | 2                      | -0.04% | 27            | 0.412%   | -0.105    | 6.05%*** |
| 3                      | 1.55%  | 27            | 0.412%   | 3.774***  | 8.80%*** | 3                      | -0.34% | 27            | 0.412%   | -0.834    | 5.71%*** |
| 4                      | -0.33% | 27            | 0.412%   | -0.802    | 8.47%*** | 4                      | -0.63% | 27            | 0.412%   | -1.531    | 5.08%*** |
| 5                      | 0.23%  | 27            | 0.412%   | 0.556     | 8.70%*** | 5                      | -0.58% | 27            | 0.412%   | -1.405    | 4.50%*** |
| 6                      | -0.94% | 27            | 0.412%   | -2.282**  | 7.76%*** | 6                      | 0.06%  | 27            | 0.412%   | 0.138     | 4.56%*** |
| 7                      | -0.16% | 27            | 0.412%   | -0.397    | 7.60%*** | 7                      | -0.14% | 27            | 0.412%   | -0.345    | 4.41%*** |
| 8                      | -0.40% | 27            | 0.412%   | -0.966    | 7.20%*** | 8                      | -0.57% | 27            | 0.412%   | -1.391    | 3.84%**  |
| 9                      | -0.96% | 27            | 0.412%   | -2.323*** | 6.24%*** | 9                      | 0.21%  | 27            | 0.412%   | 0.498     | 4.05%**  |
| 10                     | 0.17%  | 27            | 0.412%   | 0.412     | 6.41%*** | 10                     | 0.11%  | 27            | 0.412%   | 0.267     | 4.16%**  |

(注1) \*\*\*, \*\*, \* はおのおの1%, 5%, 10%の水準で有意であることを表す。

(注2) MCARは発表日(実施日) -10日からのMARの累積である。

(注3) MCARについてはt-valueは表示せず有意性のみ示した。

図1-a 発表日前後の除外銘柄動向

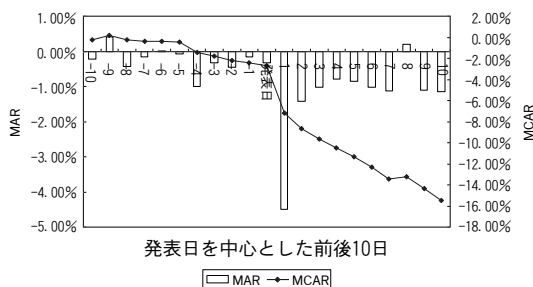
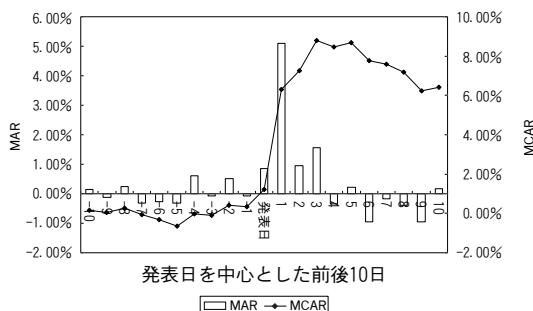


図1-b 発表日前後の採用銘柄動向



- (注1) MARは各イベントの超過収益率を平均したもの。  
 (注2) MCARはMARを発表日-10日から累積した累積超過収益率を表す。  
 (注3) 発表は市場大引け後に行われるため、市場の反応は発表日+1に最も大きい。

+3日でも有意な超過収益率が観察されており、既に公開情報となって久しい銘柄入れ替えという情報に対して株価がまだ反応している点は興味深い(注8)。

発表日を中心とした観察期間のMARとMCARを図示しているのが図1であり、実施日を中心としたものが図2である。図1-aに示す除外銘柄には発表日前から若干の下落傾向は見られるものの、統計的に有意ではなかった。発表前に情報リークや、除外銘柄予想等に基づく取引が行われているかもしれないが、その影響は限定的であると言える。発表日の翌日に大きく下落した後も下落傾向は継続し、+10日ではMCARが-15.51%

図2-a 実施日前後の除外銘柄動向

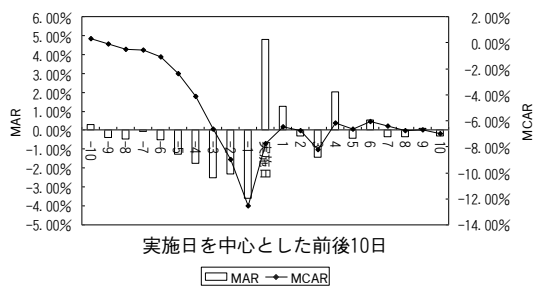
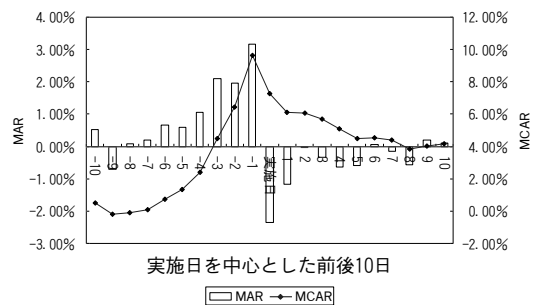


図2-b 実施日前後の採用銘柄動向



- (注1) MARは各イベントの超過収益率を平均したもの。  
 (注2) MCARはMARを発表日-10日から累積した累積超過収益率を表す。

にまで達している。図1-bでは採用銘柄の株価動向を示している。統計的に有意ではないが、採用銘柄についても発表前から若干の上昇傾向を示しているのが分かる。採用銘柄が公表された翌営業日は大きく上昇し、その後数日間の上昇後、若干下落し、+10日のMCARでは+6.41%となっている。除外銘柄と比較し、採用による超過収益率の発生は比較的小さいと言えるだろう。

図1-aとbを比較してみると、除外銘柄については発表後累積された負の超過収益率はそのまま維持されるが、採用銘柄については、累積された正の超過収益率の一部はく落しているのが分かる。図2-aとbを比較しても、やはり採用銘柄の方が累積超過収益率はく落の度合いが大きいよ

(注8) この点について芹田[1996]は、情報が一般に広まらず一部の投資家だけが知っているという情報の不均一性で説明している。

うである。Beneish & Gardner [1995] はダウ平均の銘柄入れ替えの分析で、採用銘柄には変化はなく、除外銘柄のみが下落することを発見したが、日経平均についても除外銘柄の方が入れ替えにより受ける影響が大きいことが観察された。

図2のaとbは実施日を中心とした動向であるが、ここで注目されるのは実施日に除外銘柄が上昇し、採用銘柄が下落する点である。この現象は銘柄入れ替えが発表されてから実施されるまでの期間に、均衡価格を超える価格で取引されていたことを物語っており、従来仮説以外の説明を可能にするものではないかと思われる。筆者が考えるオルタナティブな仮説については後に述べることにする。

## B. 従来仮説の枠組みでの考察

ここで観察された結果を見る限り、従来の四つの仮説のうちPrice Pressure仮説については棄却される。Price Pressure仮説ではマーケットメーカーが一時的に反対のポジションを持つために要求するリスクプレミアムが価格を変化させると考えるが、ここでの結果から明らかなように、除外銘柄はイベント後10日を経ても発表日前の水準に戻ることはない。また程度の差こそあれ採用銘柄も同様に、発表日から10日を経過しても以前の水準に戻っていない。銘柄入れ替えは単なるPrice Pressureではなく、価格の均衡水準に変化をもたらすイベントであると考えることができる。

次に、市場に存在する証券が一時的に需要の高まる採用銘柄を、不完全にしか代替できないから指数採用銘柄は上昇するという不完全代替仮説との整合性はどうか。指数銘柄入れ替えについて、ほかに代替証券が存在しないため投資家が仕方なく採用銘柄を買い、除外銘柄を売るというのであれば、新たな需給を反映した均衡点に向

かって価格が修正される。しかしこれだけではここで観察される非対称な超過収益率の発現は説明できないと筆者は考える。すなわち、除外銘柄の下落幅が大きく、採用銘柄の上昇幅が小さいのは、代替証券の有無だけではなく、除外銘柄の下落率を圧倒的に大きくさせる別の理由があるのではないかと考えるからだ。一般的に、証券アナリストは株式についてネガティブなコメントを出すことは珍しいと言えるだろう。多くの証券アナリストは証券会社に帰属しており、自らが担当している業界、企業の将来性をポジティブにとらえる傾向がある。このような市場慣行に慣らされている投資家は負のアナウンスメントに対しより大きな驚きを受ける。指数から除外されるという負のニュースは流動性の低下や産業構造の変化などのファンダメンタル情報を伝えるが、それが持つファンダメンタルな意味以上の下落を誘うと考えることもできる。

本稿の目的は銘柄入れ替えにかかわる価格決定の詳細なプロセスを明らかにすることではない。したがってここでは先行研究で触れられている仮説について言及するまでにとどめておくこととする。

## 5. 銘柄入れ替えに伴うトレーディング戦略の検証

裁定取引業者の一般的なトレーディング戦略のシミュレーションを行い、株価の予測可能性の有無に言及しながら、裁定取引がミスプライスを排除するという効率的市場仮説の主張を検討する。

### A. 二つのトレーディング戦略

裁定業者のトレーダー達は銘柄入れ替えのニュースが市場に伝わると、まず採用対象となる銘柄

表4 トレーディング戦略のイメージ

|       |      | ▲   |            |             |             | ●●●●● |  |  |  |  | ▲          |     |            |             |             | > t |  |  |  |  |
|-------|------|-----|------------|-------------|-------------|-------|--|--|--|--|------------|-----|------------|-------------|-------------|-----|--|--|--|--|
|       |      | 発表日 | 翌日<br>(+1) | 2日後<br>(+2) | 3日後<br>(+3) |       |  |  |  |  | 前日<br>(-1) | 実施日 | 翌日<br>(+1) | 2日後<br>(+2) | 3日後<br>(+3) |     |  |  |  |  |
| 戦略1   | 除外銘柄 |     | S          | S           | S           |       |  |  |  |  | Sq         |     |            |             |             |     |  |  |  |  |
|       | 採用銘柄 |     | L          | L           | L           |       |  |  |  |  | Sq         |     |            |             |             |     |  |  |  |  |
| 戦略2-a | 除外銘柄 |     |            |             |             |       |  |  |  |  | L          | Sq  |            |             |             |     |  |  |  |  |
|       | 採用銘柄 |     |            |             |             |       |  |  |  |  | S          | Sq  |            |             |             |     |  |  |  |  |
| 戦略2-b | 除外銘柄 |     |            |             |             |       |  |  |  |  | L          | L   | Sq         |             |             |     |  |  |  |  |
|       | 採用銘柄 |     |            |             |             |       |  |  |  |  | S          | S   | Sq         |             |             |     |  |  |  |  |
| 戦略2-c | 除外銘柄 |     |            |             |             |       |  |  |  |  | L          | L   | L          | Sq          |             |     |  |  |  |  |
|       | 採用銘柄 |     |            |             |             |       |  |  |  |  | S          | S   | S          | Sq          |             |     |  |  |  |  |

(注) Sは空売りしショートポジションを持つことを意味し、Lは買い持ちに傾けたロングポジションを表す。Sqはポジションをクローズしてスクエアに戻すことを表す。

を買い付け、次に除外対象となる銘柄を空売りするために貸株市場(注9)で銘柄を手配する。除外銘柄を手配できた業者は、市場で空売りしショートポジションを作る。この採用銘柄ロング、除外銘柄ショートのポジションを通常は実施日の前日まで持ち続け、前日の引け値で反対売買をするか、あるいは、引けず(注10)のリスクを考えるトレーダーは大引け10分前くらいから様子を見ながらポジションをクローズし始めるのである。このような戦略をシステムティックに採用することで安定

的に超過収益を上げることが可能なのだろうか。この疑問に答えるために、以下二つのトレーディング戦略の検証を行う。表4は二つのトレーディング戦略のイメージを図示したものである。

戦略1は発表日+1日に公開情報を市場が織り込んだ後も、上がるから買うという投資行動を取る非合理的な投資家が存在し、株価をゆがめるとの予測を基に、トレーディング利益を上げようとするものである。その方法として、除外銘柄に指定される銘柄名が公開情報となったとき

(注9) 貸株市場とは機関投資家がポートフォリオの中からしばらく売買しないと思われる銘柄を貸し出す市場である。したがって借りることができる株数には限界があり、株式を調達できるか否かは裁定業者間の早い者勝ちで決まる。通常日経225銘柄の場合は、現物指数買い先物売りのポジションが多いため、借株にそれほど困難はない。

(注10) ある銘柄の引け注文について、買い注文や売り注文がどちらかに偏っている場合、証券取引所は引け値での大幅な値動きを制限するために商いを成立させない場合がある。この場合は最後取引された値段から値幅制限値を加えた値段を引け値として計算するため、現物バスケットは指数を正確には追従できない。

に、すぐさまその日の引け値で空売りし、実施日－1日までポジションを持ち、実施日－1日の引け値で買い戻すのである。同様に採用銘柄に指定される銘柄名が公開情報となったときに、その日の引け値で買い、実施日－1日の引け値で売却する。

戦略2は、非合理的投資家たちが発表日＋1日から実施日－1日の期間に均衡価格を超えた株価を形成させ、それが実施日を契機に修正されるだろうとの予測の下に行われる。これについては次の3パターンで試算する。戦略2-aとして、除外銘柄を実施日－1日の引け値で買い持ちし、実施日の引け値で売却する。すなわち、ポジションは1日だけしか持たない。戦略2-bは実施日－1日に買い持ちにした銘柄を2日間キャリーし、実施日＋1日まで待って引け値で売却する。戦略2-cは実施日＋2日まで保有し、その日の引け値で売却する。同様に採用銘柄については、実施日－1日の引け値で空売りし、実施日当日に買い戻す（戦略2-a）、実施日＋1日に買い戻す（戦略2-b）、実施日＋2日まで待って買い戻す（戦略2-c）という三つの戦略をシステマティックに行いその収益性を検討する。

## B. シミュレーション結果

表5は1991年からすべての銘柄入れ替えイベントについて、対象となる除外銘柄77、採用銘柄69、全146銘柄の平均収益率と、イベント別に収益率を集計しその平均値を取った全イベントの平均収益率の両方を示しておいた。銘柄の平均収益

率で考えると、銘柄入れ替え数の多い2000年4月のような入れ替えイベントの影響を強く勘案することになり、イベントの平均収益率は、銘柄入れ替え数に関係なくすべての銘柄入れ替えイベントを平等に扱っていることになる。

表5が示しているのは、戦略1を過去11年間に銘柄ごとに採用していった場合、投資家は1銘柄当たりの平均で11.27%の利得を得(注11)、イベントごとに戦略1を採用することによって、1イベント当たり平均で12.69%の利得を得られたということである。戦略2については、銘柄別でも、イベント別でも実施日翌日の引け値で反対売買を行う戦略2-bがわずかな差ではあるが、三つの戦略の中では最も有効であった。また、採用銘柄を実施日前日に売る戦略よりも、除外銘柄を買う戦略の方がより大きな利得を得られた（戦略2-bで見た場合、銘柄別平均は7.41% vs 4.22%、イベント別平均では7.13% vs 3.50%）。これは除外銘柄が発表期間において均衡価格よりも下方乖離する度合いが、採用銘柄が上方乖離する度合いよりも高いことを示しているのかもしれない。もしそうだとするのなら、なぜ除外銘柄の方が大きく反応するのであろうか。除外銘柄が信用取引銘柄でない場合、投資家は貸株市場で当該株式を手配しなくてはならないが、通常貸株市場へのアクセスは個人投資家には難しく、その意味で一部投資家層の裁定取引への参入障壁があると考えることができる。最後に各戦略を実施した場合の勝率を記しておいた。軒並みどの戦略も80～100%の勝率を記録しており、最大と最小の水準にかんがみて、

(注11) ここではすべての取引コストをゼロと考えてシミュレーションを行った。取引コストとしては、株式売買手数料、空売りするための借株費用があるが、裁定取引に従事している会員証券業者（証券会社）にとってみれば売買手数料はほとんど無視できる程度のものである。借株費用については通常日経225銘柄の場合だと多くの裁定取引業者が現物指数ロング、先物ショートというポジションを持つため、年100～200bp程度と推測されるが、個別の借株費用のデータは入手できなかった。

表5 各トレーディング戦略の収益率

|             |  | 除外銘柄を対象とした投資戦略 |         |         |         |
|-------------|--|----------------|---------|---------|---------|
|             |  | 戦略1            | 戦略2-a   | 戦略2-b   | 戦略2-c   |
| 対象銘柄数       |  | 77             | 46      | 46      | 46      |
| 各銘柄の平均収益率   |  | 10.61%         | 6.20%   | 7.41%   | 6.19%   |
| 最大          |  | 36.17%         | 26.11%  | 26.09%  | 26.96%  |
| 最小          |  | -9.87%         | -5.07%  | -10.87% | -14.29% |
| 勝率          |  | 87.01%         | 86.96%  | 86.96%  | 84.78%  |
| 対象イベント数     |  | 26             | 7       | 7       | 7       |
| 各イベントの平均収益率 |  | 7.97%          | 5.15%   | 7.13%   | 6.52%   |
| 最大          |  | 20.69%         | 10.16%  | 19.90%  | 19.05%  |
| 最小          |  | -7.93%         | 1.69%   | 1.21%   | -3.62%  |
| 勝率          |  | 88.46%         | 100.00% | 100.00% | 85.71%  |
|             |  | 採用銘柄を対象とした投資戦略 |         |         |         |
|             |  | 戦略1            | 戦略2-a   | 戦略2-b   | 戦略2-c   |
| 対象銘柄数       |  | 69             | 69      | 69      | 69      |
| 各銘柄の平均収益率   |  | 12.29%         | 3.34%   | 4.22%   | 4.52%   |
| 最大          |  | 46.97%         | 12.69%  | 15.99%  | 18.78%  |
| 最小          |  | -10.87%        | -6.09%  | -3.70%  | -11.19% |
| 勝率          |  | 91.30%         | 86.96%  | 82.61%  | 84.06%  |
| 対象イベント数     |  | 24             | 24      | 24      | 24      |
| 各イベントの平均収益率 |  | 6.17%          | 2.59%   | 3.50%   | 3.56%   |
| 最大          |  | 29.04%         | 8.05%   | 10.90%  | 12.38%  |
| 最小          |  | -10.87%        | -3.45%  | -0.80%  | -11.19% |
| 勝率          |  | 87.50%         | 82.61%  | 86.96%  | 91.30%  |
|             |  | 総合             |         |         |         |
|             |  | 戦略1            | 戦略2-a   | 戦略2-b   | 戦略2-c   |
| 対象銘柄数       |  | 146            | 115     | 115     | 115     |
| 各銘柄の平均収益率   |  | 11.27%         | 3.73%   | 4.53%   | 4.09%   |
| 最大          |  | 83.14%         | 30.13%  | 33.10%  | 33.26%  |
| 最小          |  | -8.99%         | -5.96%  | -8.17%  | -14.29% |
| 勝率          |  | 95.21%         | 96.52%  | 94.78%  | 93.04%  |
| 対象イベント数     |  | 28             | 28      | 28      | 28      |
| 各イベントの平均収益率 |  | 12.69%         | 3.51%   | 4.78%   | 4.68%   |
| 最大          |  | 36.62%         | 12.79%  | 23.79%  | 22.21%  |
| 最小          |  | -5.06%         | -1.66%  | -0.80%  | -11.19% |
| 勝率          |  | 85.71%         | 92.86%  | 89.29%  | 89.29%  |

(注1) 株式の売買手数料、空売りのための借株費用等の取引手数料はゼロであるという前提に基づいた収益率の計算である。

(注2) イベントの平均収益率は、入れ替え対象銘柄をそれぞれ等金額売買するものとして算出している。

図3-a 除外銘柄を対象としたトレーディング収益率

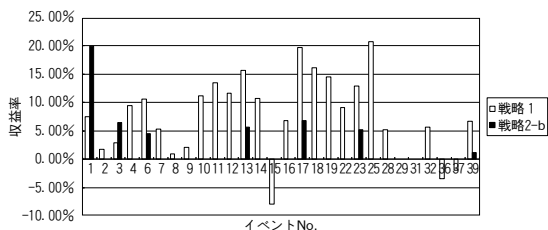


図3-b 採用銘柄を対象としたトレーディング収益率

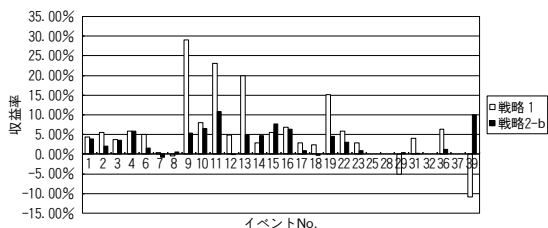
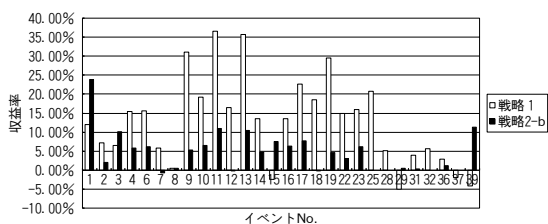


図3-c 除外、採用銘柄を総合したトレーディング収益率



- (注1) 各戦略の収益率は当該戦略における生のリターンであり、市場リターンで調整した超過収益率ではない。
- (注2) 戦略2については最もパフォーマンスの高かった戦略2-bのみを表した。

非常に利益率の高いトレーディング戦略と言えるだろう。図3-aとbはおのの除外銘柄と採用銘柄を対象としたトレーディング戦略を時系列のグラフに表したものであり、図3-cはそれらを総合した収益率を表したものである。1991年のイベントNo.1から2002年のイベントNo.39まで一様に高い収益率を記録しているのが分かるだろう。指数銘柄入れ替えは、合併、倒産以外にも産業構造をより良く反映させるために、定期的に行われるものである。したがってこのイベントはトレーダーたちにとって幾度も経験するものである。それに

もかわらず、ほとんどの戦略でプラスの、しかも時には大幅なプラスのリターンをもたらしていることは注目に値する。もしも高い利益率が見込めるトレーディング戦略が一般に認知されれば、多くの市場参加者が同様の取引に従事し、その結果情報の浸透と足並みをそろえて利益率が低下、消滅するはずである。しかしここでは時間の経過とともに消滅もしなければ、傾向として利益率が下落しているという証拠も見られない。ある決まったトレーディング戦略の有効性が一般に認知された後も、その利益率が変化しないということの含意は、裁定取引によっても排除することができない価格圧力が存在していると考えるのが妥当であろう。

### C. オルタナティブな仮説の検証

従来の銘柄入れ替えに関する研究は、超過収益率の発現パターンと銘柄入れ替え後の動きを分析し、銘柄入れ替えの持つ影響について論じている。本稿では、トレーディング戦略の結果から、なぜこのような価格変動が発生するのかを考察してみたい。

指数への除外、採用が公開情報となった以降にも採用銘柄が継続的に正の超過収益率を示し、除外銘柄が負の超過収益率を示すことによって、戦略1は利益を生む。筆者はこの背景にPositive Feedback Traderの存在可能性を考える。すなわち投資家は指数から除外（指数に採用）されることによって減少（増加）する本来のファンダメンタル価値以下（以上）に株価を押し下げて（上げて）しまうのである。なぜなら出来高を伴って株価が下落（上昇）することによって群集心理が発生し、必要以上に売って（買って）しまうか、あるいは本来なら買うべき（売るべき）投資家がそうせずに、更に価格が下落するのではないかという期待

から待つてしまうからである。De Long他 [1990] が言うような合理的トレーダーたちはそうした投資家の行動を予想し、真っ先に売り（買い）を進めるであろう。この結果、発表日以外にも有意な超過収益率が観察されるのである。発表日から下落（上昇）し続けた除外（採用）銘柄は実施日の直前にはファンダメンタル価値を大きく下方乖離した（上方乖離した）価格で取引されるのである。これはPositive Feedback Traderがファンダメンタル価値と無関係に取引を繰り返すから起こる現象であり、群集心理に流された投資家は、ファンダメンタル価値から乖離する株価に対して、割安な証券を買い、割高な証券を売るという裁定取引をしようとは考えないのである。合理的な投資家も更に安値を売ってくれる（高値を買ってくれる）Positive Feedback Traderが存在することで、価格を均衡から乖離させるベクトルの取引に従事するのであり、これがHerding現象となって表れる。

このような現象が起こる背景は何であろうか。筆者は日本市場の銘柄入れ替えに関しては、以下二つの可能性があると考ええる。第一に、投資家は短期的に利益に結び付く情報には反応するが長期的な情報は無視する傾向があるからである（Froot et al [1992]）。確かに銘柄入れ替えは発表から実施までの期間が短く、短期的利益に結び付きやすいイベントである。したがって多くの投資家は短期的に値上がり確実と思われる採用銘柄を買い持ちにし、除外銘柄を空売りする。第二点目として、Schafstein and Stein [1990] が指摘するように、運用担当者にとってみれば、皆と同じ悪い決断をしたとしても彼の信用にはあまり傷がつかないという、運用担当者評価システムの非対称性がある。危険回避的な運用担当者は彼独自の判断で投資した方が期待収益率が高いと思われる場合でも、群れから離れて独自の判断をするよりも、期待収益

率が低くても皆と同じ行動を取るという選択をするのである。銘柄入れ替えに伴う売買の多くはインデックス運用をしている機関投資家である。インデックスファンドの運用マネジャーはいかにインデックスに忠実に運用するかを評価される。したがって、彼らは除外銘柄を実施日前日の引けまで待たずに発表と同時に外し、採用銘柄を発表と同時に組み入れることでより高い期待収益率を実現できても、合理的にその選択肢を選ばないのかもしれない。またインデックスファンド以外の運用マネジャーも、同様の行動原理に基づいている可能性はある。

## 6. 結論

ここで得られた実証結果は以下三つの意味で意義深い。第一に、指数への採用、除外発表日に有意な超過収益率が観察されることから、指数に採用という企業価値と無関係なニュースにも株価は反応すること。これは非情報（non-information）には反応しないという効率的市場仮説とは合致しない現象である。あるいは効率的市場仮説の枠組みで考えるならば、銘柄入れ替えがファンダメンタル情報に関する何らかのシグナリング効果を持つということである。第二点目として、発表日の翌営業日以外にも有意な超過収益率が見られたことである。このことから、株価の動きを見て投資行動を決定するPositive Feedback Traderの存在する可能性が考えられる。最後に、そしてこれは最も興味深いことだが、銘柄入れ替えの発表というイベントが毎年のように行われているにもかかわらず、株価の予測可能性を示す点である。除外（採用）銘柄は発表日の翌営業日に大幅に下落（上昇）し、数日間下落（上昇）し続けた後ある水準で安定し、その後発表前の水準には戻らない。このパ



ターンは過去11年間変わっておらず、この予測可能性を利益に結び付ける裁定取引戦略も安定的に収益を上げているのである。

日経平均株価指数の銘柄変更というイベントを通じて、株価がどのように反応するかを詳細に分析してきたが、ここで得られた結果は効率的市場仮説に挑戦するばかりではなく、投資家心理が資産価格に影響を与えている有力な証拠と考えることができるのではないだろうか。

\* 謝辞 \*

本稿の作成に当たり3名の匿名レフェリーの先生方に大変有益なコメントを頂きました。また神戸大学大学院経営学研究科の榊原茂樹先生、砂川伸幸先生、甲斐良隆先生にも多くの助言を頂きましたことをここに記し、改めて御礼申し上げます。

(本稿は投稿原稿を採用したものです。)

【参考文献】

- 斎藤誠、大西雅彦 [2001] 「日経平均株価の銘柄入れ替えが個別銘柄の流動性に与えた影響について」 現代ファイナンスNo.9 pp.67-82
- 芹田敏夫 [1996] 「インデックス取引と株価形成—イベントスタディに基づく実証研究—」 青山経済論集第48巻第1号pp.61-80
- 錦織功政 [2001] 「銘柄入れ替えによる日経平均株価の下方シフトについて」 証券アナリストジャーナル第39巻第6号pp.109-134
- Beneish, D.M. and Gardner C.J. [1995], "Information Costs and Liquidity Effects from Changes in the Dow Jones Industrial Average List", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* Vol.30 No.1 pp135-157
- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, H.L. and Waldman, J.R. [1990], "Positive Feedback Investment Strategies and Destabilizing Rational Speculation", *Journal of Finance* 45, pp379-395
- Dhillon, U. and Johnson, H. [1991], "Changes in the Standard and Poor's 500 List" *Journal of Business* Vol.64 No.1 pp75-85
- Froot, Kenneth A., Scharfstein, S. D. and Stein, C. J. [1992], "Herd on the street : Informational inefficiencies in a market with short term speculation", *Journal of Finance* 47, pp1461-1484
- Hanaeda, H. and Serita, T. [2002], "Price and Volume Effects Associated with a Change in the Nikkei 225 List : New Evidence from the Big Change on April 2000" Hitotsubashi Univ. Working Paper
- Harris, L., and Gurel, E. [1986], "Price and Volume Effects Associated with Changes in the S&P500 List : New Evidence for the Existence of Price Pressure" *Journal of Finance* 41, pp815-829
- Jain, P. [1987], "The Effect on Stock Price from inclusion in or exclusion from the S&P500", *Financial Analysts Journal* 43:pp58-65
- Lynch, W.A. and Mendenhall, R.R. [1997], "New Evidence on Stock Price Effects Associated with Changes in the S&P 500 Index", *Journal of Business* Vol.70 No.3 pp351-383
- Liu S. [2000], "Changes in the Nikkei 500: New Evidence for Downward Sloping Demand Curves for Stocks", *International Review of Finance*, 1:4, pp245-267
- Scholes, S. M. [1972], "Market for Securities : Substitution versus Price Pressure and the Effects of Information on Share Prices" *Journal of Business* 45, pp.179-211.
- Sharfstein, David S., and Jeremy C. Stein [1990], "Herd behavior and investment" *American Economic Review* 80, pp465-479
- Shleifer, Andrei [2000] "*Inefficient Markets*", *Oxford University Press*
- Wurgler, J. and Zhuravskaya, E. [2002], "Does Arbitrage Flatten Demand Curves for Stocks?" *Journal of Business* Vol.75 No.4 pp583-608