

積極的な株式投資戦略の一理論とその実証¹

— インデックスの業種比率からの乖離に基づく —

辰巳 憲一² 前田 実³ 小巻 泰之⁴ 披山 奇右⁵ 南部 一雄⁶ 宮原 広文⁷

要 約

本研究は、生保と外国法人の業種別株式保有を実証例として、インデックス運用を基盤に何らかの単一あるいは複数の経済変数の推移を見ながら、状況に応じてそれからシステムティックにシフトする投資戦略、いわゆるインデックス + $\alpha - \beta$ 戦略の有用性と現実妥当性を分析しようとする。具体的には、 S_{it} を第 i 業種に対する株式保有比率、 T_{it} を TOPIX の業種別株数比率とすると、理論的には $(S_{it} - T_{it})$ をどのように決めればポートフォリオ理論の観点から好ましいのかを分析する。また、生保あるいは外国法人は、実際上どのような変数に依存させて $(S_{it} - T_{it})$ を決めてきたのかを計測する。

分析は次のように進められる。まず、理論をやさしく説明した後、実証に利用する業種別株数データ作り方などについて説明する。次に中心的な実証分析に入る。ポートフォリオ収益率の成績の良否をインデックス収益率を基準に事後的に要因分解する手法であるアトビューション分析とファマ (E. F. Fama) の要因分析それぞれの旧来の方法をそのまま生保と外人の業種別ポートフォリオに適用する。

生保については変化の兆しはあるが、「証券投資」の視点が乏しく、パフォーマンスも悪く、市場のなるがままの成績である。これらの点が、積極的戦略をとり、パフォーマンスが悪くない外人と比較して、極めて明瞭になった。また、相関係数を計算すると、生保は $(S_{it} - T_{it})$ を配当利回りに応じて傾斜させている事実も判明した。

最近注目されている投資戦略にマーケット・ニュートラル (付録 2 参照。以下、時に MN と略) がある。本研究は基本的にはその系譜に属するが、本来の MN に付随する様々な制約から影響を受けない点で、それを超える。MN はポートフォリオのリスクをマーケットのリスクから独立させるが、そうすることによって割高銘柄の売りと割安銘柄の買いを組み合わせる。そして、売りは信用取引や借株市場を活用する。

ところが、わが国においては信用取引 (借株) の制度と取引実態の両方の制約のため、実際上空売りできない場合がある。空売りできても、MN のパフォーマンスは当初期待された程でもなく、MN 投資戦略は机上の空論に終る可能性は否定できない。本稿で展開する業種間投資資金配分モデルは冒頭で述べたようにインデックス運用を基本に据えるもので、空売りを利用せずに MN 投資戦略を実行するのである。

1 本研究は、前編 [6] を理論と実証の両面から深めたものである。それゆえ、データベースのほとんどは前研究チームから引き継いだ。そのなかでも特に、阪本博史氏と池田正雄氏には本研究の基礎データ作成の作業を分担していただいた。そのほかにも大蔵省財政金融研究所の元・前・現研究員には研究の過程で多くを負っている。深く感謝したい。主任研究官の鈴木建氏にも研究環境を配慮していただいた。

2 学習院大学経済学部教授

3 大蔵省財政金融研究所研究官

4 大蔵省財政金融研究所研究員

5 大蔵省財政金融研究所研究員

6 大蔵省財政金融研究所研究員

7 大蔵省財政金融研究所研究員

・ 本研究の目的

本研究の目的は、我が国最大の機関投資家である生保とたびたび市場のリーダー役となってきた外国法人の業種別株式保有を実証例として、次のような理論と実証を分析しようとするものである。つまり、インデックス運用を基盤に何らかの単一あるいは複数の経済変数の推移を見ながら、状況に応じてそれからシステムティックにシフトする投資戦略、いわゆるインデックス + $\alpha - \beta$ 戦略の有用性と現実妥当性である。具体的には、

S_{it} = t 年 3 月末における生保の第 i 業種に対する株式保有比率 ($\sum_{i=1}^{28} S_{it} = 1$)

T_{it} = t 年 3 月末における TOPIX の業種別株数比率 ($\sum_{i=1}^{28} T_{it} = 1$)

とすると、理論的には $(S_{it} - T_{it})$ をどのように決めればポートフォリオ理論の観点から好ましいのかを分析する。また、生保あるいは外国法人(対応する比率を G_{it} としよう)は、実際上どのような変数に依存させて $(S_{it} - T_{it})$ あるいは $(G_{it} - T_{it})$ を決めてきたのかを計測する。

本稿での展開は次のように進められる。まず、1 節で理論をやさしく説明した後、実証に利用する業種別株数データの作り方などについて説明する(2 節と 3 節)。それに先立って図 1 (a) (b) と図 2 (a) (b) には主要業種の $(S_{it} - T_{it})$ と $(G_{it} - T_{it})$ を載げた。いくつかの業種ではこの比率の差が激しく動いていることがわかって。続いて、以下の分析の準備として、1970 年以降各年の証券市場線と 28 業種のリスク・リターン関係を作図する。そして各年の推移をみて特に顕著な市場動向が図の上でどのように表れるかをみる(

節)。

次に中心的な実証分析に入る。ポートフォリオ収益率の成績の良否をインデックス収益率を基準に(正確にはインデックスをベンチマークにした)事後的に要因分解する手法であるアトリビューション分析とファマ(E. F. Fama)の要因分析それぞれの旧来の方法をそのまま生保と外人の業種別ポートフォリオに適用する(4 節と VI 節)。第 5 節では統計的方法によって $(S_{it} - T_{it})$ と $(G_{it} - T_{it})$ の決定因をさぐり、最後の 6 節でまとめと残された課題を論じる。

図 1 (a) 生保持株比率のインデックスからの乖離率

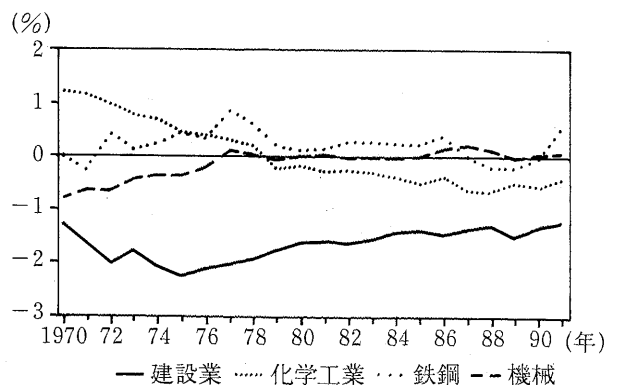


図 1 (b) 生保持株比率のインデックスからの乖離率

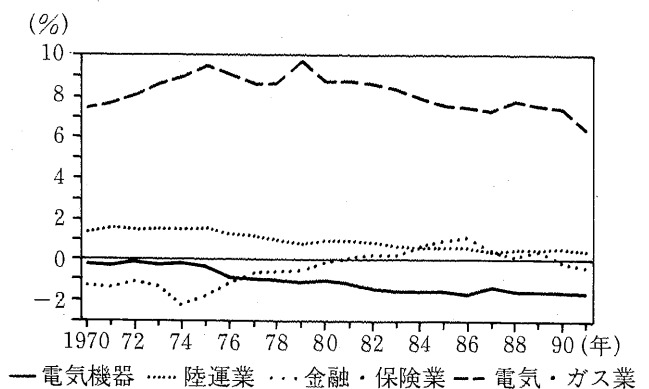


図2(a) 外国法人のインデックスからの乖離率

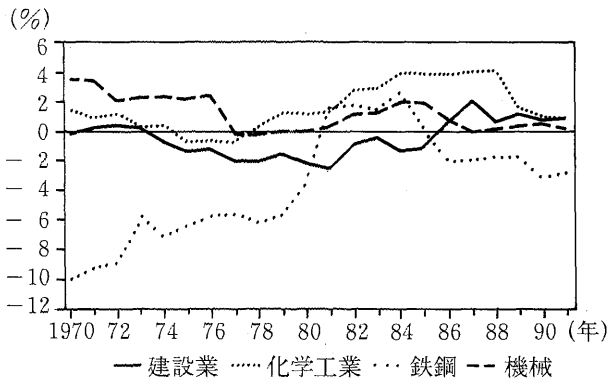
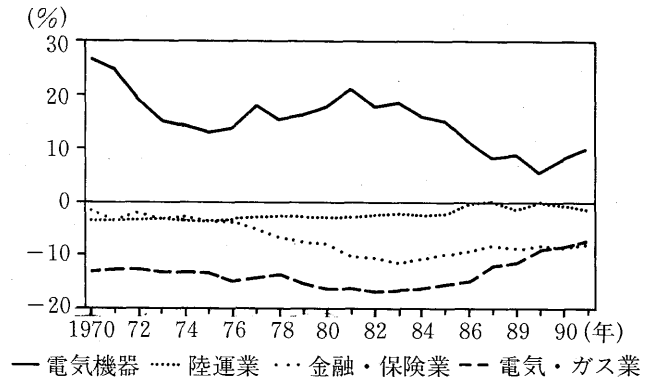


図2(b) 外国法人のインデックスからの乖離率



第1部 理論分析

・インデックス+ α - β 運用について

- 1インデックス+ α - β 運用の理論の概要

(1)インデックス+ α - β 運用理論の基本構造

計算が極めて簡単で容易にグラフ化できる2業種(2セクター)モデルを例に、本研究の理論的基礎となっているインデックス+ α - β 運用理論のあらましを説明することにしよう。一般の n セクターモデルについては、論文末尾の付録に展開した。システム運用の専門家はそちらのほうも参照していただきたい。

インデックス(例えば、TOPIXを想定しよう)における第1, 2業種の株数比率を T_1 , T_2 としよう。 T_i が比率で定義されれば、合計は1となるので、

$$T_1 + T_2 = 1 \quad (1)$$

が成り立つ。 T_i は、既発行株式総数のうち、第 i 業種の占める比率であり、増資などによって時々刻々変化している。(1)式は図3上段における実直線で表される。 (T_1, T_2) 点は時とともに移動するが、必ず、この直線に乗らなければならない。

ある投資家のそれぞれの業種への投資比率を S_1, S_2 とすると、

$$S_1 + S_2 = 1 \quad (2)$$

が成立し、 (S_1, S_2) 点は同じ直線上に乗っている。

投資家は、投資の目的に応じて最適な (S_1, S_2) 点を決定することになる。 (S_1, S_2) を (T_1, T_2) に一致させるのが最適になるかもしれないし、 (S_1, S_2) を (T_1, T_2) からいくらか乖離させる方が自分の投資目的に合致するかもしれない。乖離の幅を

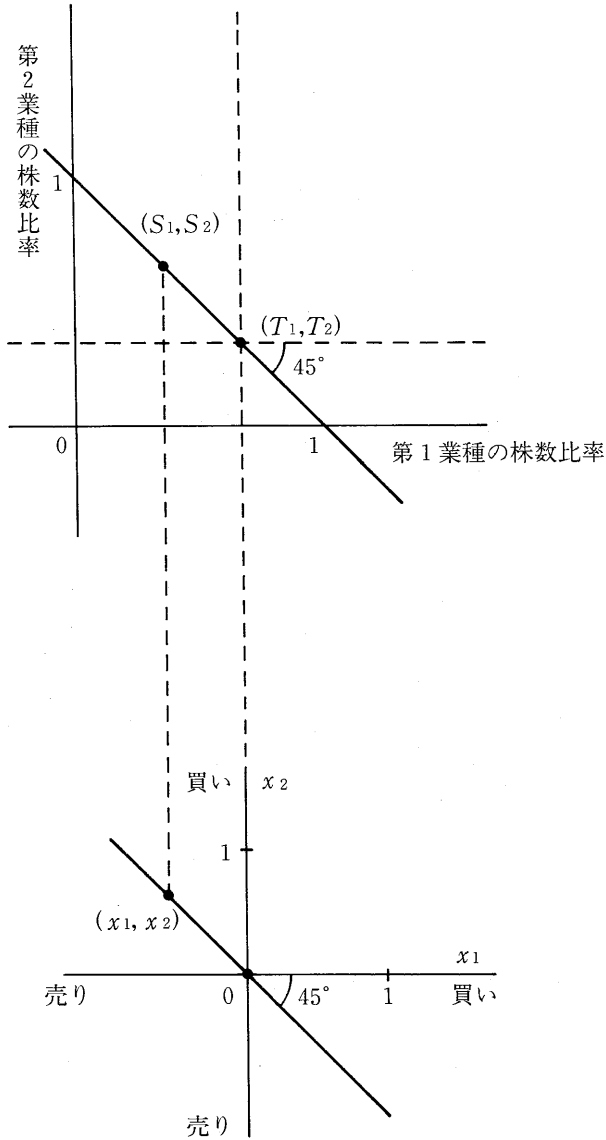
$$x_i = S_i - T_i, \quad i = 1, 2 \quad (3)$$

と定義しよう。(1)式と(2)式が同時に成り立つから、 x_i 間には

$$x_1 + x_2 = 0 \quad (4)$$

なる関係が常に満たされなければならない。

(4)式を図で表わすと、図3の下段のようになる。この図は、上段の図において、座標軸の原点を新しく (T_1, T_2) に置いて描き直したものである。直線で表される(4)式は第2, 4象限を通るため、それぞれの象限ではそれぞれ

図3 インデックス+ $\alpha-\beta$ 運用の制約

x_1, x_2 が負になっている。「マイナスの投資比率」という理由で、図では「売り」とラベル付けしたが、實際上、必ずしも売っているわけではない。インデックスの株数比率(T_i)より少ない($T_i > S_i$)比率でしか持株しないことは、インデックスの観点から捉えれば、その業種を「売っている」のである。つまり、何らかの基準から判断してその業種の将来の投資成績を評価していないのである。

第1, 2業種の株式投資収益率を $\tilde{R}_1$ と $\tilde{R}_2$ としよう。伝統的なポートフォリオ理論においては、投資家は業種別株式ポートフォリオ(S_1, S_2)の収益率

$$\tilde{R}_S = \tilde{R}_1 S_1 + \tilde{R}_2 S_2 \quad (5)$$

の確率分布パラメータを望ましくする(例えば、期待値はより大きく、分散はより小さくする)よう、 (S_1, S_2) を選ぶと仮定化する。

インデックス+ $\alpha-\beta$ 運用理論においては、インデックスの収益率 $\tilde{R}_T$

$$\tilde{R}_T = \tilde{R}_1 T_1 + \tilde{R}_2 T_2 \quad (6)$$

を超えた超過収益率 $\tilde{R}_p$

$$\tilde{R}_p = \tilde{R}_S - \tilde{R}_T \quad (7)$$

の確率分布の期待値をより大きく、分散をより小さくするのが投資目的になると仮定される。(7)式に(5)式と(6)式を代入し、それを整理した後さらに(3)式を代入して

$$\tilde{R}_p = \tilde{R}_1 x_1 + \tilde{R}_2 x_2 \quad (8)$$

が得られる。

各業種の収益率の期待値分散をそれぞれ $E(\tilde{R}_1)$, $E(\tilde{R}_2)$, σ_1^2 , σ_2^2 , また、それらの共分散を $\sigma_{12} = \sigma_{21}$ としよう。超過収益率 $\tilde{R}_p$ の期待値 μ と分散 σ^2 は、従来のポートフォリオ理論と同じように次のように計算される。

$$\mu = E(\tilde{R}_1) x_1 + E(\tilde{R}_2) x_2 \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= E[(\tilde{R}_1 x_1 + \tilde{R}_2 x_2) - \mu]^2 \\ &= E[\{\tilde{R}_1 - E(\tilde{R}_1)\} x_1 + \{\tilde{R}_2 - E(\tilde{R}_2)\} x_2]^2 \\ &= E[\{\tilde{R}_1 - E(\tilde{R}_1)\}^2 x_1^2 + 2\{\tilde{R}_1 - E(\tilde{R}_1)\}\{\tilde{R}_2 - E(\tilde{R}_2)\} x_1 x_2 \\ &\quad + \{\tilde{R}_2 - E(\tilde{R}_2)\}^2 x_2^2] \\ &= \sigma_1^2 x_1^2 + 2\sigma_{12} x_1 x_2 + \sigma_2^2 x_2^2 \quad (10) \end{aligned}$$

さて、超過収益率の分散である(10)式をどう解釈すべきだろうか。投資家のポートフォリオがインデックスを追う際に生ずるトラッキング

・エラーの1つの指標であるとみなす、インデックス運用理論的な考え方もありうるが、ここでの考え方は違う。伝統的なポートフォリオ理論では、平均値の周りの収益率のばらつき、つまりその標準偏差や分散をリスクの基本的指標と考えてきた(辰則[5], 第2~4章参照)。ところが、インデックス+ α - β 理論ではインデックス収益率の周りにポートフォリオ収益率がどれ位ばらついているかをインデックス+ α - β 運用のリスクとみなす。投資家がこのインデックスを基準としたリスクをより多くとれば、その報酬としてインデックス収益率をより超える収益率がえられるのである。

(10)式のようなリスクの定義は、インデックス収益率の周りにリスクを対称的に測っている。その定義には、当然のことながら、インデックスを超える収益率をえられない($R_P < R_T$)リスクも含まれる。この点については、後述しよう。

基本構造を要約すると次の通りとなる。インデックス+ α - β 運用理論は、ある一定の μ の下、(4)式と(9)式を制約式として(10)式を最小化する x_1 と x_2 を求めるポートフォリオ問題として定式化できる。ベクトルと行列で示せば、

$$\min_{(x_1, x_2)} (x_1, x_2) \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \quad (10')$$

$$s. t. (E(\tilde{R}_1), E(\tilde{R}_2)) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \mu \quad (9')$$

$$(1, 1) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = 0 \quad (4')$$

となる。

(2) インデックス+ α - β 運用のリターンと

リスク

$x_1 > 0$, $x_2 < 0$ と仮定して、(4)式を(8)式に代入してみよう。

$$\begin{aligned} \tilde{R}_P &= \tilde{R}_1 x_1 + \tilde{R}_2 (-x_1) \\ &= (\tilde{R}_1 - \tilde{R}_2) x_1 \end{aligned} \quad (11)$$

この投資家は $\tilde{R}_2$ が低いあるいはマイナスになると予想して第2業種を売った($x_2 < 0$)わけである。それゆえ、その予想が正しければ($\tilde{R}_1 - \tilde{R}_2$)は(大きな)プラスの値になる。例えば、 $\tilde{R}_2$ がマイナスになると予想され、仮に $\tilde{R}_2 = -\tilde{R}_1$ なら、ポートフォリオの収益率は $2\tilde{R}_1 x_1$ となり、ポートフォリオは極めて大きな収益率を達成できることになる。

次に(4)式を(10)式に代入してみよう。

$$\begin{aligned} \sigma_P^2 &= \sigma_1^2 x_1^2 + 2\sigma_{12} x_1 (-x_1) + \sigma_2^2 (-x_1)^2 \\ &= (\sigma_1^2 - 2\sigma_{12} + \sigma_2^2) x_1^2 \end{aligned} \quad (12)$$

ここで、右辺カッコ内は非負である(注1)。式の展開からわかるように、 $x_1 > 0$, $x_2 = -x_1$ の形でポートフォリオを組めば共分散 σ_{12} にかかる符号をプラスからマイナスへ逆転させる効果がある。

仮に $\tilde{R}_2$ が大きなマイナスの値になると予想されると仮定してみよう。投資家はそれに基づいて $x_2 < 0$ にしたわけである。この時、 σ^2 が予想外に大きくならなければ(ちなみに、この点がインデックス+ α - β 戦略のリスクになる)、リターンは一定でポートフォリオのリスク σ_P を大きく減らせる可能性があるのである。それを具体的に示すために、例えば $\sigma_1 = \sigma_2 =$

(注1) (12)式右辺が非負であることは、簡単に示せる。

$$\sigma_1^2 - 2\sigma_{12} + \sigma_2^2 = (\sigma_1 - \sigma_2)^2 + 2\sigma_1\sigma_2 \left(1 - \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1\sigma_2}\right)$$

と変形でき、 $\sigma_1 \geq 0$, $\sigma_2 \geq 0$, $1 \geq \rho_{12} = \sigma_{12} / \sigma_1\sigma_2 \geq -1$ が成り立っているからである。

そもそも、 $\begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{pmatrix}$ は非負定符号である。

首座小行列式のうち $\sigma_1^2 \geq 0$ が成り立ち、その行列式は $\sigma_1^2 \sigma_2^2 (1 - \rho_{12}^2)$ となるからである。

σ としてみよう。相関係数 $\rho_{12} = \sigma_{12} / \sigma_1 \sigma_2$ なので、(12)式は簡単な計算で

$$\sigma_p^2 = 2 \sigma^2 (1 - \rho_{12}) x_1^2 \quad (13)$$

となることが確かめられる。それゆえ、 ρ_{12} がプラスで大きな値をとればとる程、インデックス + $\alpha - \beta$ 戦略は有効になり、 σ_p^2 は低下する。現代ポートフォリオ理論が明らかにし周知になったように、収益率相関係数が高くなればなる程、分散投資の効果はなくなり、ポートフォリオのリスクを低減できなくなる。インデックス + $\alpha - \beta$ 戦略はそのような場合にこそ有効になるのである。

さて、次に有効フロンティアを求めよう。(9)式を(4)式に代入しよう。あるいは同じことだが、(11)式の両辺に期待値をとり、 $E(\tilde{R}_p) = \mu$ へ代入しよう。その結果を x_1 で解くと、

$$x_1 = \frac{\mu}{E(\tilde{R}_1) - E(\tilde{R}_2)} \quad (14)$$

となる。(14)式を(12)式に代入すると、

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{h^2} \mu^2 \quad (15)$$

となる。ここで、

$$h = \frac{E(\tilde{R}_1) - E(\tilde{R}_2)}{\sqrt{\sigma_1^2 - 2\sigma_{12} + \sigma_2^2}} \quad (16)$$

である。横軸に σ_p 、縦軸に μ をとるポートフォリオ理論の伝統に従うと、(15)式は

$$\mu = \pm |h| \sigma_p \quad (17)$$

となる(図4)。有効フロンティアは原点を通る直線(正確には折線の一部)になる。

投資家ももし、積極的にインデックスから乖離するリスクをとらず、インデックス運用に甘んじれば原点が達成されることになる。そして、インデックスを超える収益率がえられず、有効フロンティアの第4象限(図4の原点から右下にのびる点線)が実現しそうになれば、投資戦略を変え、原点に近づくようインデックス運用すればよいのである。

(注2) 業種別株数比率の変化は、個別企業や業種の株数変化率とは少し違った動きをする。業種*i*に属する全ての企業が株数を同時に α 倍にしたとしよう。そして、全ての他の業種に属する企業の株数には変化はないものとする。 t_i を業種*i*の株数、 $t = \sum t_i$ を全業種の株数とすると、業種*i*と全業種で変化した株数は αt_i となる。業種*i*の株数比率は $T_i = t_i / t$ から、

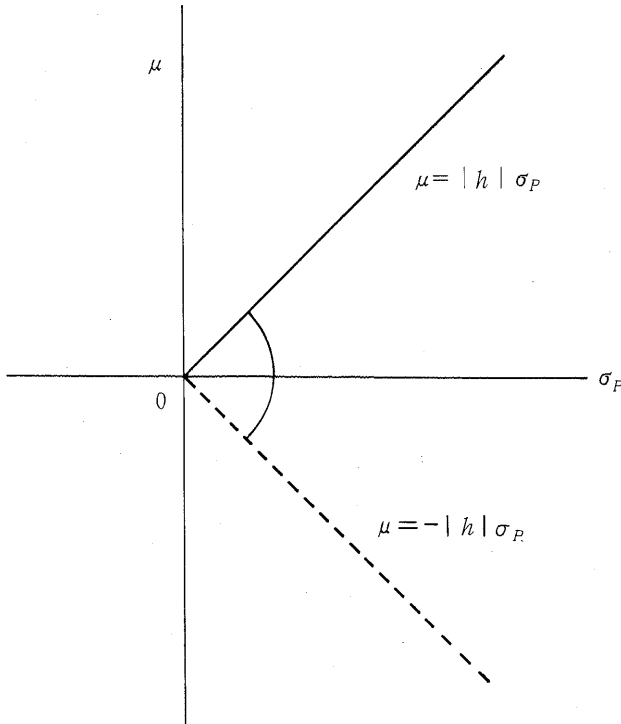
$$T'_i = \frac{t_i + \alpha t_i}{t + \alpha t_i} = \frac{(1 + \alpha) T_i}{(1 + \alpha T_i)} \quad (1)$$

に変化する。対応する生保の持株数を s_i 、 s とし、しかも生保の第*i*業種保有株数も α 倍になるとしよう。そうすると生保の第*i*業種持株比率 $S_i = s_i / s$ は(1)式と同じような形 S'_i に変化する。生保の業種別持株比率のインデックスからの乖離は、

$$S'_i - T'_i = (1 + \alpha) \left(\frac{S_i}{(1 + \alpha S_i)} - \frac{T_i}{(1 + \alpha T_i)} \right) = \frac{(1 + \alpha)(S_i - T_i)}{(1 + \alpha S_i)(1 + \alpha T_i)} \quad (2)$$

となる。

α の大きさをサンプル期間全体にわたって調べ、(1)式や(2)式を用いて業種別株数比率を調整して、 $(S'_i - T'_i)$ を $(S_i - T_i)$ に一致させる必要があるかもしれない。しかしながら、業種内すべての企業が同時に同一行動をとるケースは多くない。例外のひとつは、後述の単位株制移行であろう。一企業だけが株数を変化させた場合 α は極めて小さくなり、 $(S'_i - T'_i)$ と $(S_i - T_i)$ との差は小さくなる。それゆえ、本研究では(2)式を用いた調整は行わなかった。

図4 インデックス + $\alpha - \beta$ 投資戦略の有効フロンティア

ここから先はふつうのポートフォリオ理論と同じである。投資家には超過収益率の標準偏差と期待値に関する選好があり、無差別曲線群として表される。また、投資家は、各業種の株式投資収益率の期待値 $E(\tilde{R}_i)$ とそれらの分散・共分散 σ_i^2 , σ_{ij} を独自に推定しており、それらから有効フロンティアが導出される。そして、最適乖離率 x_i^* は無差別曲線と有効フロンティアが接する点 (σ_p^*, μ^*) から求まる。

- 2 業種別株数の変動要因

本稿の第 3 節以下では、業種別の株数データを用いて様々な実証分析を行う。既発行株数は様々な要因によって変動するが、まず業種別株数を投資戦略の研究素材とすることに意味があるのか、考察しておく必要がある。

業種別株数とは、各業種に属する全企業が発行した株数の単純合計であるから、本稿は企業間格差よりは業種間の様々な要因の格差に基づいた投資資金の配分を問題にする点を確認して

おかねばならないだろう。各個別企業の株数は、() 新規上場・上場廃止、() 増資(有償, 無償), () 減資, () 額面変更, () 合併などによって変動することになる。生保を念頭において進めよう。業種別株数データの作成方法の詳細については第 3 節で説明するが、生保業種別株数には生命保険協会のデータを用いる点だけ、さしあたり記しておきたい。

ある業種 i に属し、生保が既に持株し持株を継続する企業が、いかなる原因であれ、株数を変更した場合、 T_i と S_i はともに同一方向に変化する。しかしながら、変化した株数が全体に占める割合つまり株数変化率と同じ率で、生保が持株を変化させない(持株が変化しない)限り、 $(S_i - T_i)$ は変化する^(注2)。それは、生保の株式投資行動の結果として変化したのであり、それがどのような原因に基づくのかを分析するのが本稿の目的の 1 つになるのである。ところで、生保持株比率が全体と同じ率で変化するのは、割当増資があり生保がそれに応じた場合、額面変更の場合、そして一般の減資の場合である。いずれも、生保が引き続いて同じ投資戦略をとることを意味する。

生保が企業の新規上場や増資(有償)に際して買い応じなければ $(S_i - T_i)$ は減少するが、これも生保の一つの投資戦略を示す。生保が上場前に当該銘柄を既に保有していた場合、生保協会データは非上場銘柄を含むため $(S_i - T_i)$ に変化はない。生保の証券保有行動に変化はなかった訳だから、 $(S_i - T_i)$ が変化しないのが当然である。ある銘柄が上場廃止されたにもかかわらず、当該銘柄を保有しつづければ $(S_i - T_i)$ は上昇するが、それは何らかの投資戦略に基づいている。

合併については、次のようになる。同じ業種内の合併であれば $(S_i - T_i)$ に変わりがないので、問題は異業種合併である。生保の持株がない上場企業同士の異業種合併があったとしよう。被合併(非存続)企業が属する業種 j においては $(S_i - T_i)$ が合併後上昇し、合併(存続)企業が属する業種 j では $(S_j - T_j)$ が下落するこ

となる。生保は合併後の新会社に対して株式保有しない訳だから ($S_j - T_j$) が低下したので

ある。いずれにしても、異業種上場企業間の大型合併はほとんどない。

第2部 実証分析

・業種別株数と同比率データの作成について

1981年(昭和56年)改正商法(施行1982年10月)^(注3)による単位株制度導入によって起こった株数データの非連続性を直すために、1980年(3月末)以前のデータをすべて単位株数に変換した。以下にデータ作成の具体的手順を示そう。

まず、既発行株式全体に対しては次の通りになる。50円額面(正確には額面にかかわらず一単位の株数が1,000株)以外の要調整銘柄を確認する(表1参照)。つぎに要調整期間内の各年3月末の要調整銘柄の既発行株数を確認する。各業種の総株数から、これらの株数を差し引く。

表1 1単位の株式の数が1,000株以外の上場会社

1単位の株式の数	市 場 第 一 部
100株	アラビア石油、※ソニー、※ファナック、日本債券信用銀行、武蔵野銀行、千葉興業銀行、関東銀行、東京都民銀行、岩手銀行、清水銀行、池田銀行、沖縄銀行、琉球銀行、北日本銀行、日本テレビ放送網、国際電信電話、東京電力、中部電力、関西電力、北陸電力、東北電力、四国電力、九州電力、北海道電力、東宝
2,000株	東京テアトル(額面20円)
3,000株	東海観光(額面20円)

- (注) 1. ※の会社は500円額面株式会社以外の会社
2. 日本電信電話は含まれない
3. 92年3月現在

単位株への調整は、これら各要調整個別銘柄と一単位の株数が1,000株の銘柄だけになっている業種の残りの銘柄に対してそれぞれ別個に行う。前者に対しては、各銘柄の既発行株数を表1にあるような一単位の株式の数で割り、後者に対しては1,000で割る。業種の新しい総株数はこれら2種類をたし合わせたものになる。

個別に調整した銘柄は、表1の東証第1部上場企業に限った。一単位の株式の数が1,000株以外の東証第2部上場銘柄は、1990年末で2千万株、1991年末で1億1千万株にすぎず、第2部全体と比較しても1%に満たなかったからである。

幸いなことに、この操作を生保有株に対して行う必要はなかった。すべての銘柄を50円額面に換算して、株数比率の推移を計算している生命保険協会データをそのまま顧使えばよいからである。外国法人は表1に掲げた銘柄の保有株数は少なく、外国法人保有株数比率に対しては、いかなる調整も行わなかった。単位株制度移行に伴い、株数データを修正する必要があるのは、電力業など生保が大量に株式保有する特定の業種では、ほとんどの企業で単位株の大き

(注3) 昭和57年(1982)年10月施行の改正商法における一大特徴は、額面株式の券面額等を引き上げるとともに、新設会社とのバランスを図る観点から、上場会社に対しては、単位株制度を導入したところにある。具体的には、株式の単位価額は5万円に引き上げられ、株式の単位は原則として5万円となり、50円株は1,000株をもって、500円株は100株をもって、1株となった。

同制度は、一定数の株式を一単位の株式(単位株)とし、単位株については完全な株主権を認める一方、単位未満株(端株という)については、議決権は付与しないが、利益配当請求権および新株の割当てなどすべての自益権を付与する。端株に満たない金額(500円未満)の株主権は全て現金決済による。一単位の株式の数は、券面額の合計が5万円に相当する株数となっているが一単位当たりの純資産の額が5万円を下らない場合には、定款で別段の定めをすることができ、平成2年末現在、50円額面の、ソニー、ファナックの2社が100株を一単位としている。なお、日本電信電話(NTT)は、改正商法施行後の新設会社であるため、単位株制度の対象外の会社である。

な変化があり，それに基づいて計算された株数比率が激しく変化したからなのである。

データのソースが異なることによって，単位未満株と非上場株に対する取扱いに多少違いが出てくる。つまり，単位未満株は，証券取引所データから除かれる。他方，単位未満株と非上

場株式の双方は生保協会データに含まれるのである。しかしながら，単位未満株や非上場株数の業種別分布が単位株(上場)のそれと大きく異ならなければ，業種別株数比率で見ると，2種類のデータにおけるこれらの違いはきわめて小さくなり，全く無視できよう。

．12年業種ベータと証券市場線

- 1 ベータ値を横軸にとった証券市場線の作図

前編[6]で計算した業種別12年ベータを用いて，各業種の各年の収益率は証券市場線からどちらの方向にどれだけ乖離しているか，その乖離(現代ポートフォリオ理論では，アルファ α と呼んでいる)はどう推移しているか見てみよう。

(1) 12年業種ベータについて

研究対象が業種間の何らかの経済比較や業種間の投資配分である場合，あるいは実証研究の素データが業種別である場合が度々ある。このような場合には，業種ベータ値を過去12年間の業種別投資収益率から計測するのが良さそうである。産業の栄枯盛衰はより長期の視点から捉えられるべきであるし，3年ベータあるいは5年ベータの欠点だった不安定性は12年ベータでは見られないからである。

(2) 証券市場線は市場均衡を示す

図5では，横軸に業種別12年ベータを縦軸には各業種の収益率をとり，それらの位置を業種番号で示した。リスクフリー・レート R_{ft} を現先レート(月末レートの12ヵ月平均)とし，それを縦軸上にとり，そこから $(1, R_M)$ 点，つまりベータ値が1で収益率が市場収益率となる点へ引いた直線が証券市場線である。つまり，切片が R_{ft} ，傾きが $(R_{Mt} - R_{ft})$ の直線の方程式が証券市場線になるが，これを

$$R_{Et} = R_{ft} + (R_{Mt} - R_{ft}) \beta_{it} \quad (18)$$

と表そう。

R_{Et} は，ベータ値が β_{it} である業種が取るべき収益率を示す。ベータ値が β_{it} に偶然一致したある業種 j が R_{Et} より高い収益率 R_{jt} ($R_{jt} > R_{Et}$)を実現しているなら，業種 j は業種 i より高い収益率を生み出しているだけでない。他のどの業種と比較しても，高い収益率を得ているのである。ベータ値の大きさで捉えられるリスクからみて，あるべき収益率は R_{Et} なのだが，業種 j の収益率 R_{jt} はそれをはるかに超えているからである。

一般的に述べれば，証券市場線より上方に位置する銘柄は超過収益率を実現している。そのような銘柄には早晚買い需要が増え，超過収益率は縮小していく。いずれ， R_{Et} に一致し，証券市場線上に乗るようになるのである。これまでの議論を証券市場線の下から出発させても，言葉が逆になるだけでメカニズムは同じになる。それゆえ，証券市場線は市場均衡を示している。

- 2 証券市場線からみた日本の株式市場

それでは，図5を具体的に業種名をあげて解釈してみよう。一般的傾向は次の通りになる。

図5 年別証券市場線

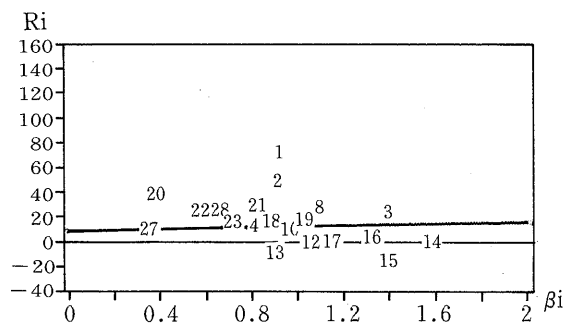
期間：1970～1991年

凡例：実線・・証券市場線

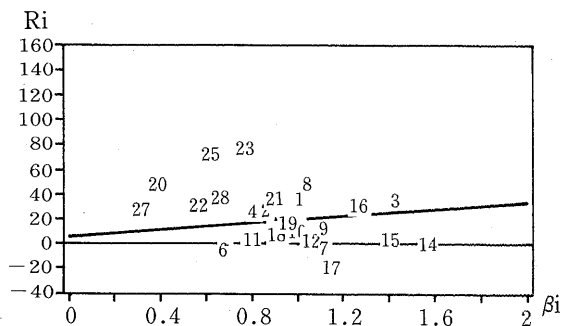
数字・・業種番号

業種番号		
1 水産・農林業	11 鉄鋼	21 不動産
2 鉱業	12 非鉄金属	22 陸運業
3 建設業	13 金属製品	23 海運
4 食料品	14 機械	24 空運
5 繊維業	15 電気機器	25 倉庫
6 パルプ・紙	16 運送用機器	26 通信
7 化学工業	17 精密機器	27 電気・ガス
8 石油・石炭	18 その他製造	28 サービス
9 ゴム	19 商業	
10 ガラス・土石	20 金融・保険	

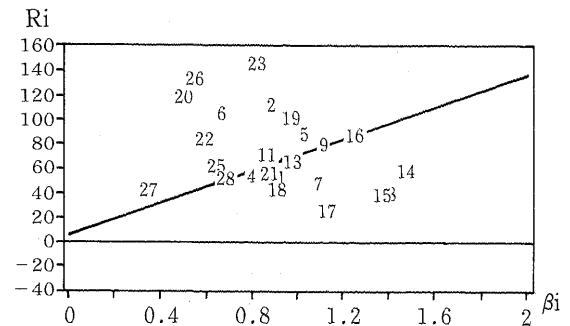
(1) 1970年の証券市場線



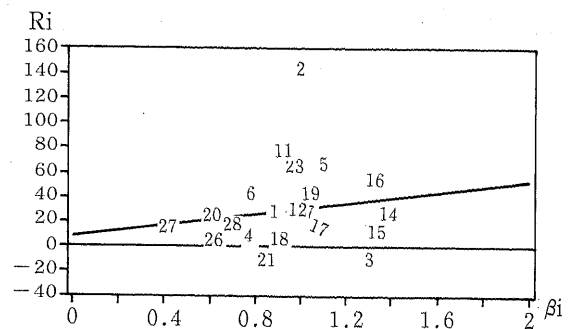
(2) 1971年の証券市場線



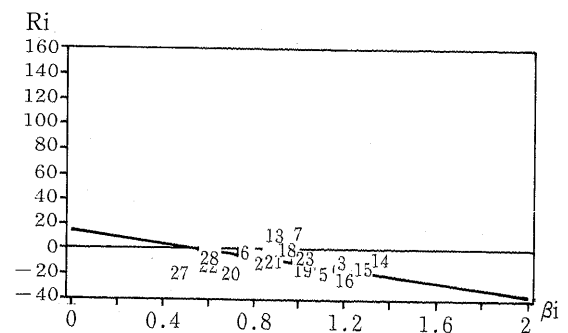
(3) 1972年の証券市場線



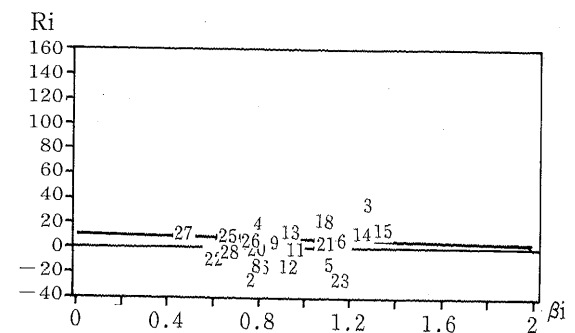
(4) 1973年の証券市場線



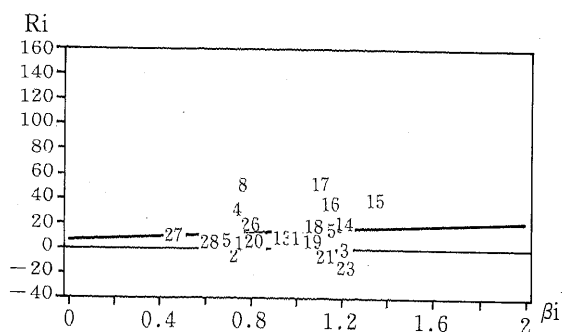
(5) 1974年の証券市場線



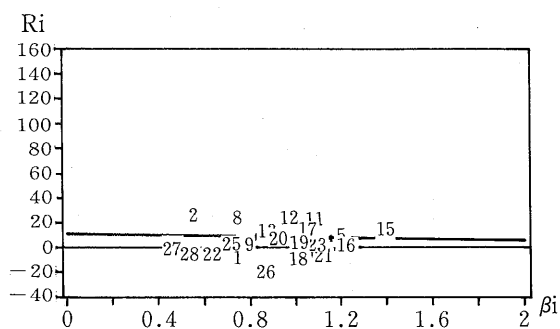
(6) 1975年の証券市場線



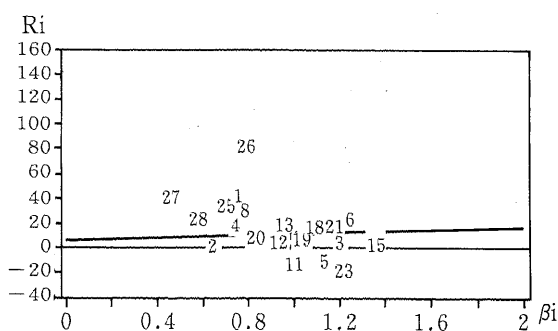
(7) 1976年の証券市場線



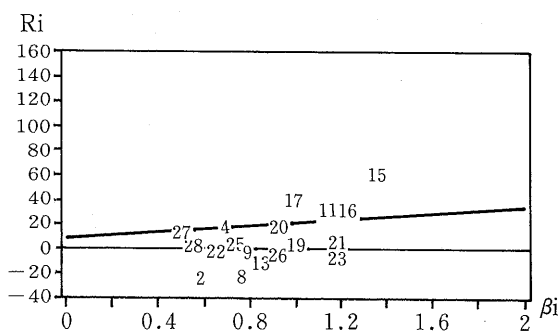
(11) 1980年の証券市場線



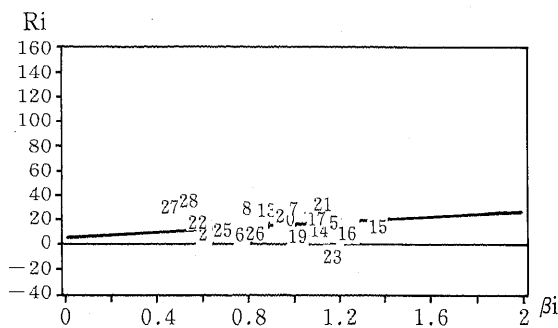
(8) 1977年の証券市場線



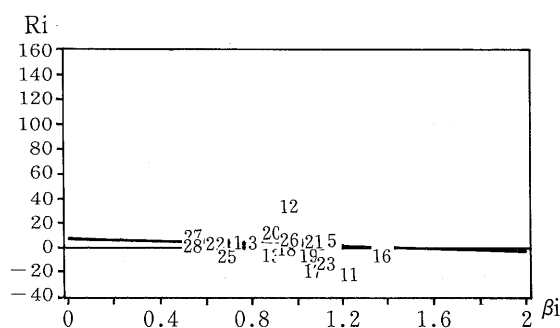
(12) 1981年の証券市場線



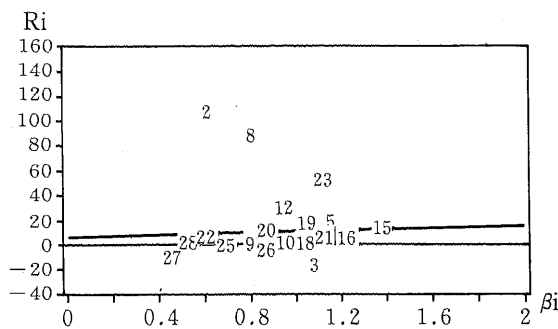
(9) 1978年の証券市場線



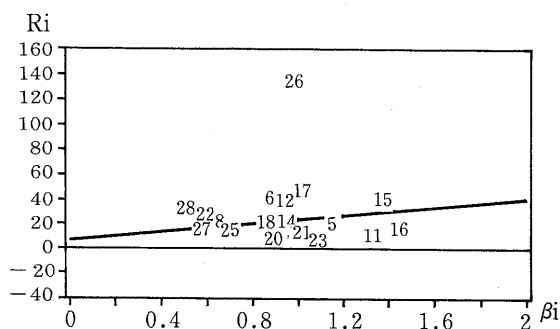
(13) 1982年の証券市場線



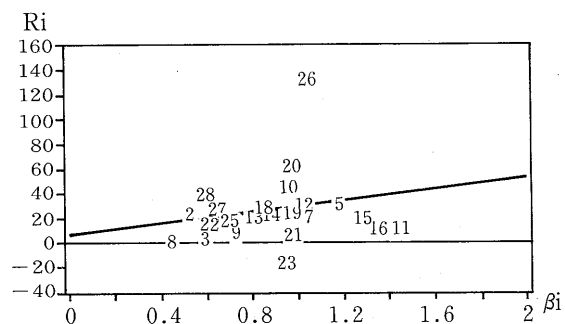
(10) 1979年の証券市場線



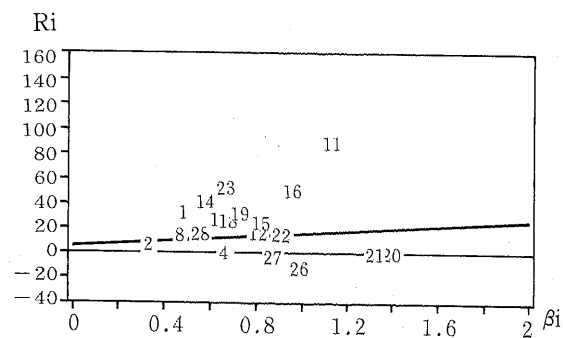
(14) 1983年の証券市場線



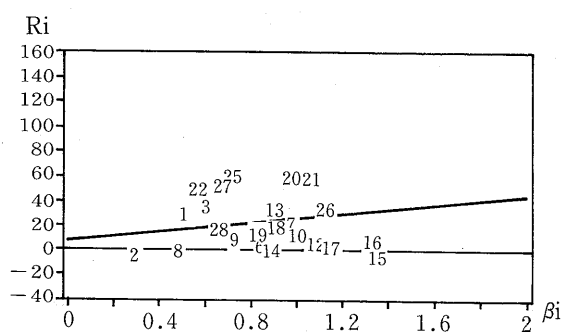
(15) 1984年の証券市場線



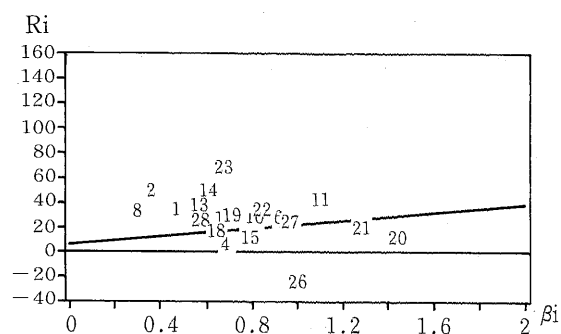
(19) 1988年の証券市場線



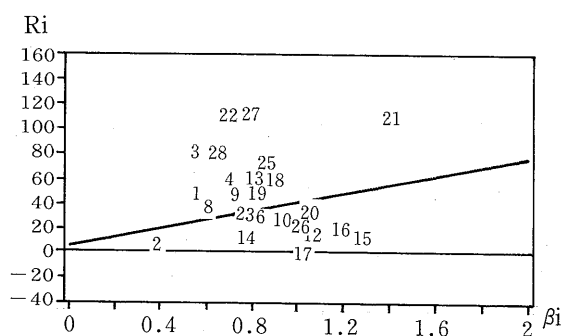
(16) 1985年の証券市場線



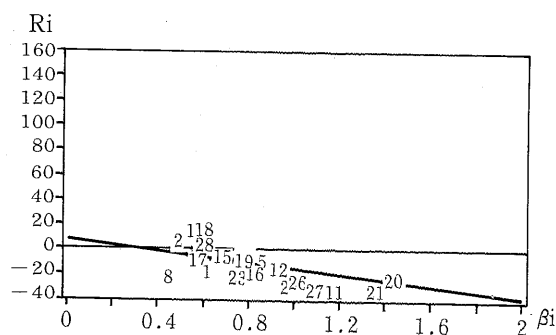
(20) 1989年の証券市場線



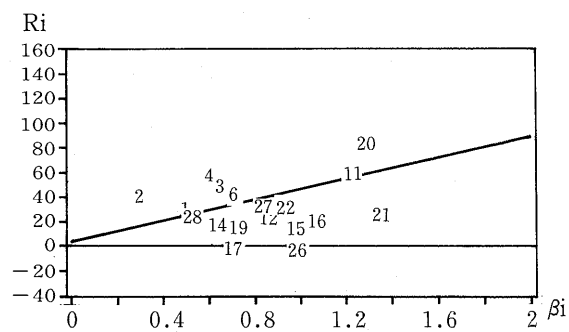
(17) 1986年の証券市場線



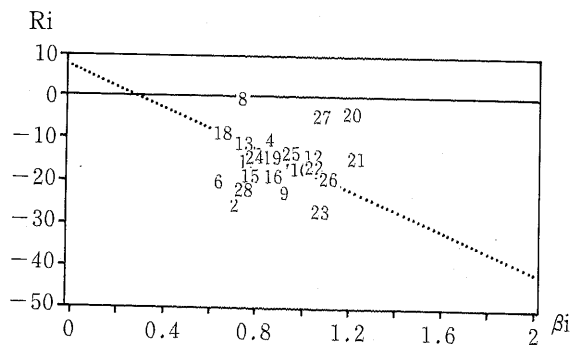
(21) 1990年の証券市場線



(18) 1987年の証券市場線



(22) 1991年の証券市場線



12年ベータを用いた利点の一つが図にはっきりと表れている。長期的視点からみれば各年の収益率がいかに過大かあるいは過小か一目瞭然にしてくれたのである。また、詳しく調べれば、3年以上にわたって証券市場線より上あるいは下になる業種はほとんどないこともわかる。例外は、1986年から始まる通信銘柄(主としてNTT)の不振であろう。

さて、年を追って図をみていこう。為替レートフロート化、列島改造インフレ、オイルショックと続いた1971～1973年の期間では、まず、わが国を代表する業種である精密電気機器機械が大きな痛手を受けた。他方、海運、金融・保険鉱業、パルプ・紙などが異常に高い超過収益率を実現した。また、第2次オイルショックの1979年は、鉱業、石油などが株式市場でもてはやされたのが図に表れている。

次に注目されるケースとして、1983、1984年に通信が突出して高い収益率をあげているのは、1985年4月1日から始まった通信自由化を見越しての買いによる。1986年の高超過収益率

業種のうち、陸運は規制緩和に係わっているし、電力・ガスについては円高・株高・低金利のトリプル・メリットがはやしたてられた。1988年の鉄鋼は、成熟した業種のリストラクチャリングが評価されたからである。

バブル崩壊後の1991年に顕著な点は、石油・石炭と電気・ガスは暴落に強いことと、金融・保険だけが依然として証券市場線からはるか上の収益率を達成し、さらなる暴落の余地を残していたことだろう。

ところで、1974年、1975年、1980年、1982年、1990年、1991年に観察される右下がりの証券市場線はどう解釈すればよいだろうか。これまでの解釈通り、証券市場線より上に位置する銘柄には超過収益率が発生しており、投資家から広く買いが入り、早晩それは消滅するようになる。しかしながら、短期的な視点からみると、株式市場一般は魅力が乏しく、望ましい投資対象は債券や短期金融商品になっているということになる。

．アトリビューション分析

- 1 アトリビューション分析の枠組み

生保の業種別株式ポートフォリオが、東証収益率より好成绩をおさめたかどうかを、その原因に遡ってアトリビューション分析してみよう。

アトリビューション分析^(注4)に必要な変数を次のように定義しておこう。

S_{it} = 生保の第*i*業種への投資比率(株数で計算)

(注4) アトリビューション分析とは、ポートフォリオの収益率に寄与した各種の要因をベンチマーク・ポートフォリオと比較することにより分析する方法をいう。具体的には、評価対象ポートフォリオの収益率とベンチマーク・ポートフォリオの収益率の差(この部分が評価対象ポートフォリオのベンチマーク・ポートフォリオに対する付加価値になる)がいくつかの要因に分解される。そして、アトリビューション分析においては、各資産の総資産に占めるウェイトを考慮する。従って、アトリビューション分析に駆けるポートフォリオの収益は、通常の収益率に各資産の総資産に占めるウェイトを乗じた総合収益という形で定義される。

アトリビューション分析は、要因やベンチマークなどを自由に設定できるため応用範囲が広く、パフォーマンス評価の手法として広く使われている。しかし、アトリビューション分析は、リスクを明示的に考慮していない点や得られた結果に対して統計学的な検定を行うことが困難であるという点は留意しておく必要がある。

- $\bar{S}_{it}$ = S_{it} の特定期間の平均値
 T_{it} = 東証第 1 部（正確には全国証券取引所上場）の第 i 業種の株数比率
 $\bar{T}_{it}$ = T_{it} の特定期間の平均値
 R_{it} = 東証第 1 部第 i 業種の株式投資収益率
 $R_{S_{it}}$ = 生保が第 i 業種へ株式投資したことによる収益率（内容の詳細については後述）
 R_{S_t} = 生保が持つ株式ポートフォリオの収益率（つまり、 $R_{S_t} = \sum S_{it} R_{S_{it}}$ ）
 R_{T_t} = 東証第 1 部の加重収益率（つまり、 $R_{T_t} = \sum T_{it} R_{it}$ ）

ある年の生保と東証の収益率格差は次のように分解できる^(注5)。

$$\begin{aligned}
 R_{S_t} - R_{T_t} &= \sum_{i=1}^{28} S_{it} R_{S_{it}} - \sum_{i=1}^{28} T_{it} R_{it} \\
 &= \sum_{i=1}^{28} S_{it} R_{S_{it}} - \sum_{i=1}^{28} S_{it} R_{it} + \sum_{i=1}^{28} S_{it} R_{it} \\
 &\quad - \sum_{i=1}^{28} T_{it} R_{it} \\
 &= \sum_{i=1}^{28} S_{it} (R_{S_{it}} - R_{it}) + \sum_{i=1}^{28} (S_{it} - T_{it}) R_{it}
 \end{aligned} \tag{19}$$

(19) 式の最後の第 1, 2 項は、それぞれ銘柄選択効果、業種選択効果と呼ばれる。 $R_{S_{it}}$ のデータは、一般には入手不可能であり計測できないが、ここでの銘柄選択効果は純粹の銘柄選択効果と途中売買の効果の両方を測っている。つまり、当該業種の個別銘柄を TOPIX とは違う比率で保有し、TOPIX の業種収益率 R_i を越えられたかどうかの効果を測る。また、それだけでなく、分析の単位期間（本研究では 1 年）内において、当該業種の個別銘柄をうまく途中売買して、収益をあげたかどうかの効果

が含まれる。

業種選択効果は、更に、次のように分解できる。

$$\begin{aligned}
 &\sum_{i=1}^{28} (S_{it} - T_{it}) R_{it} \\
 &= \sum_{i=1}^{28} \{ (S_{it} - \bar{S}_{it}) + (\bar{S}_{it} - T_{it}) \} R_{it}
 \end{aligned} \tag{20}$$

中カッコ内の第 1, 2 項は、それぞれタイミング効果、平均的な業種選択効果と呼ばれる。

タイミング効果 $\sum (S_{it} - \bar{S}_{it}) R_{it}$ とは、ある特定期間において第 i 業種への投資比率 S_{it} を例えば投資収益率 R_{it} 、やベータ β_{it} などの推移に応じて、動的に変化させることによって得られる投資収益を測る。平均的な業種選択の効果 $\sum (\bar{S}_{it} - T_{it}) R_{it}$ とは、平均的な業種別投資比率を東証の業種別株数比率と変えたことによって得られる投資収益を測る。

これらの効果を計測する際に問題となるのは、業種別保有比率 S_{it} の平均値 $\bar{S}_{it}$ のとり方である。例えば、全サンプル期間や 5 カ年毎の期間を定め、その期間の業種別投資比率の平均をとってみるのが一つの方法であろう。食料品、ガラス・土石、金属製品、不動産、通信以外の業種では、 S_{it} にトレンド傾向がある。そのため、 $\bar{S}_{it}$ を全サンプル期間の平均値とすれば、 $(S_{it} - \bar{S}_{it})$ はサンプル期間の前半でプラス（あるいはマイナス）となり、後半ではマイナス（あるいはプラス）になる。そこで、本研究では、前 2 カ年、当年と後 2 カ年合計 5 カ年の数字の和を 5 で割る 5 カ年移動平均値を用いた。但し、1990 年移動平均値は、1991 年までの 4 カ年の平均 1991 年移動平均値は、1991 年までの 3 カ年の平均を用いざるをえなかった。

- 2 アトリビューション分析の見方

業種の投資収益率 R_{it} が高い時に、業種の保有比率 S_{it} を TOPIX のそれ T_{it} より高くす

(注5) 実際の適用にあたっては、本節のように単年度のパフォーマンスを個々に調べるのではなく、事前に定めた特定の評価期間全体のパフォーマンスを事後的に計算する手続きをとる。つまり、各年の各評価について評価期間全体の総和をとってから、運用の良しあしが云々される。

れば(あるいは高くしてあれば), 運用は成功したことになり, 運用担当者がもたらした付加価値は $(S_{it} - T_{it}) R_{it}$ のプラスの値になる。ちなみに, R_{it} が高いだけに, 成功した場合この付加価値は極めて大きくなる。そして, そこでもし S_{it} が T_{it} より低くなっていれば運用は失敗であり, R_{it} が高いだけに $(S_{it} - T_{it}) R_{it}$ の値はマイナスの大きな値になる。

(20)式ではなく, それらから総和記号をはずした

$$(S_{it} - T_{it}) R_{it} = (S_{it} - \bar{S}_{it}) R_{it} + (\bar{S}_{it} - T_{it}) R_{it} \quad (21)$$

を考えてみよう。左辺の符号に応じて, 右辺2項のとりうる符号の組合せはいく通りがある。 $(S_{it} - T_{it})$, $(S_{it} - \bar{S}_{it})$ あるいは $(\bar{S}_{it} - T_{it})$ の+・-が R_{it} の変化の方向あるいは R_{it} の符号と一致すれば運用は成功, 一致しなければ失敗になる^(注6)。アトリビューション分析では, 成功と失敗の原因をタイミング効果と平均的な業種選択効果の2つに分解する。注目すべきポイントは, S_{it} の増やし方である。傾向的に増や(あるいは減ら)してきたか, 傾向

を越えて増や(あるいは減ら)したかをアトリビューション分析では問題にする。

$(S_{it} - T_{it})$ が負のまま, R_{it} が上昇すれば $(S_{it} - T_{it}) R_{it}$ は大きなマイナスになる。ここでもし, S_{it} を $(T_{it}$ の変化と比較して) 少し増やし $\bar{S}_{it}$ を越せば, タイミング効果 $(S_{it} - \bar{S}_{it}) R_{it}$ がプラスにでてくるのである。

- 3 分析結果の解釈

生保とは違った投資行動をとっていると予想される外国法人についても分析対象にして, 両者の行動を比較しよう。図6(a)(b)では(21)式の両辺各項を生保と外人の双方について業種別に毎年計算して, 作図した。細部を検討する前に, 全般的な傾向として次の2つが観察できよう。

業種別株式投資の成功例と失敗例は, 業種を1つ1つ調べれば, 相場激動期である1972~1973年と1986年~1989年の2つの時期にほぼ集中している。そして, 生保の成績は圧倒的に電気・ガス業での成績に依存しており, それゆえ, その成績にほぼ比例している。

(注6) パフォーマンス評価には, 収益率の動きが係わってくるからアトリビューション分析の次のような拡張は極めて自然な発想かもしれない。正常な収益率を R とおき, 下つきの it を省き, (20)式を次のように展開してみよう。

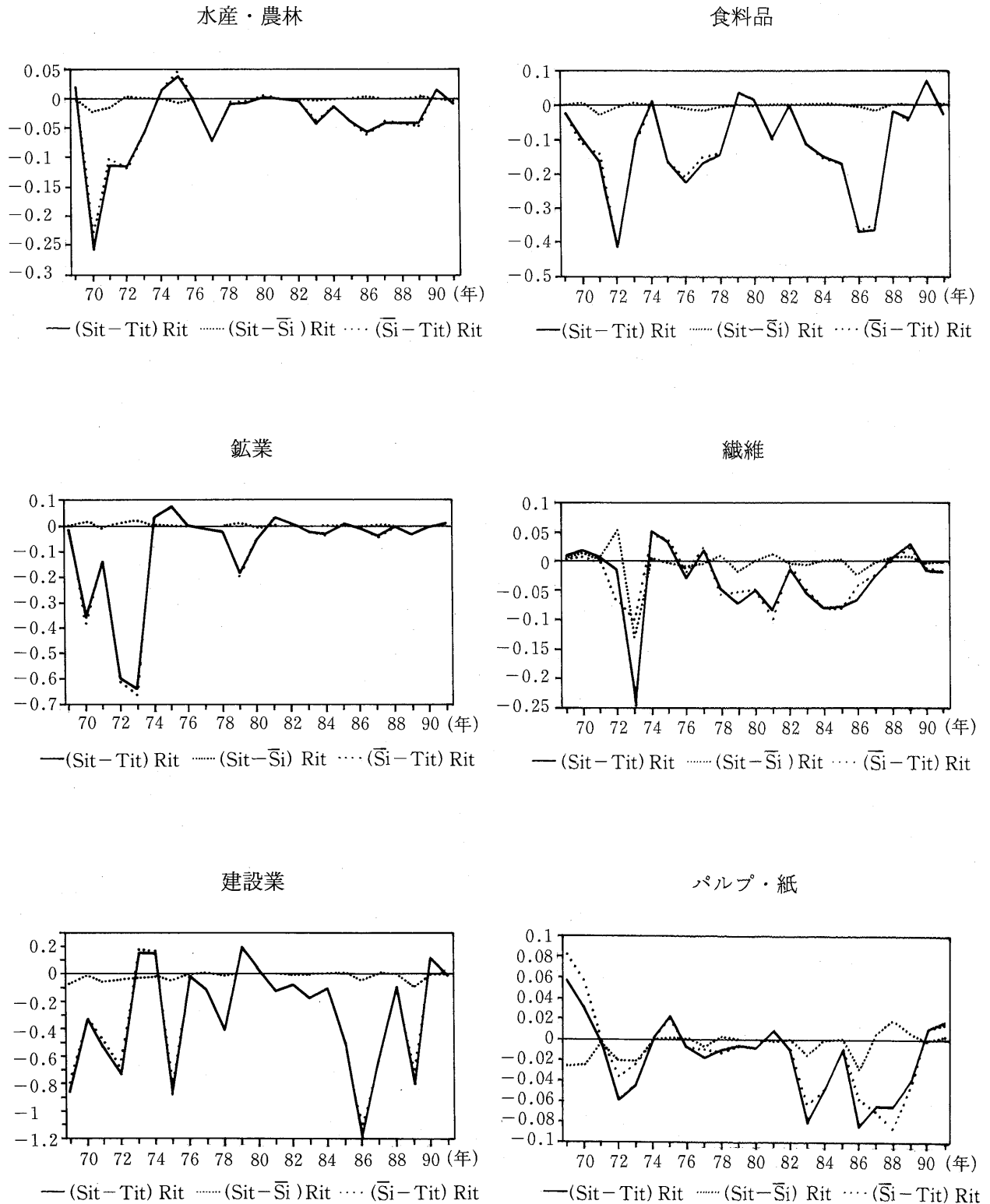
$$\begin{aligned} (S - T)R &= (S - \bar{S})R + (\bar{S} - T)R \\ &= (S - \bar{S})\{(R - \bar{R}) + \bar{R}\} + (\bar{S} - T)\{(R - \bar{R}) + \bar{R}\} \\ &= (S - \bar{S})(R - \bar{R}) + (S - \bar{S})\bar{R} + (\bar{S} - T)(R - \bar{R}) + (\bar{S} - T)\bar{R} \end{aligned}$$

当期収益率 R がその正常収益率 $\bar{R}$ を越える, 超過収益がプラスの時に持株を増やせば, 第1項はプラスになり, 運用はタイミングの点で大成功である。逆にマイナスの値が第1項に表われれば運用は失敗である。超過収益が存在する時の運用担当者の能力は平均的な業種選択効果という観点からも捉えられる(第3項)。正常収益率 $\bar{R}$ のレベルが高い時には, 成功する運用担当者は持株比率の中長期傾向値(本稿では5年移動平均値)も高めており, その成果は第2項のタイミング効果よりは第4項の平均的な業種選択効果に表れよう。

さて, 正常な収益率としては何を用いるべきだろうか。現代ポートフォリオ理論が提供してくれる証券市場線上の R_{Eit} をまず研究対象にすべきだろう。 $(R_{it} - R_{Eit})$ と R_{Eit} で分解したアトリビューション分析はどのようになるのだろうか。

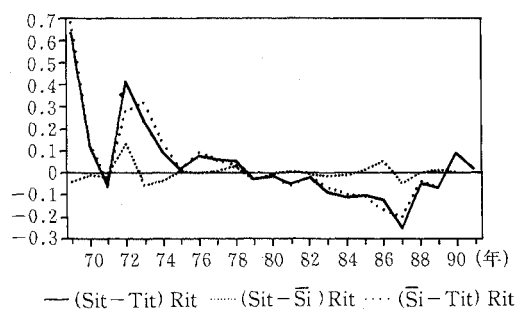
研究は別の機会に譲りたい。

図 6 (a) 生保のアトリビューション分析

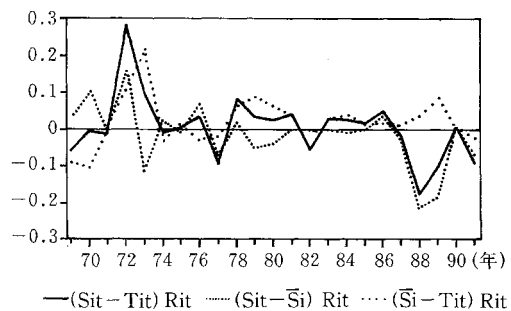


積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

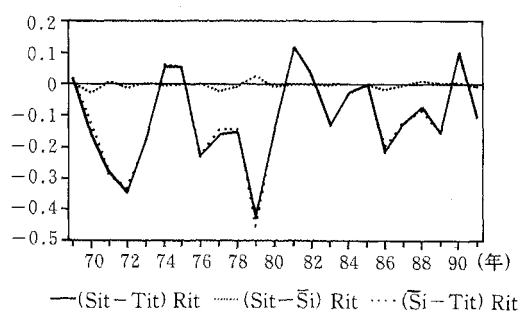
化学工業



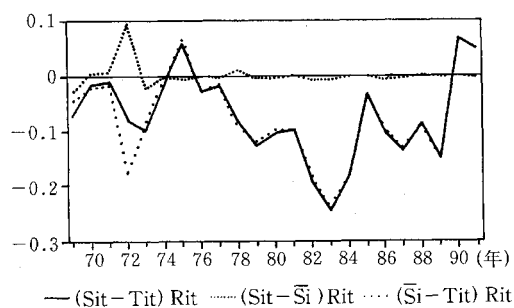
鉄鋼



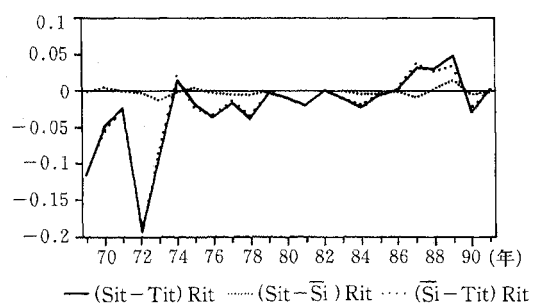
石油・石炭



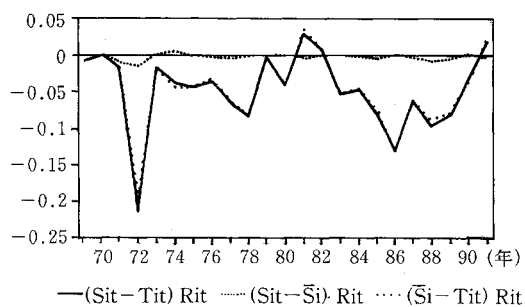
非鉄金属



ガラス・土石

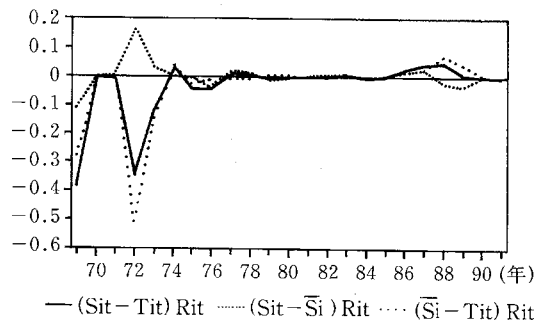


金属製品

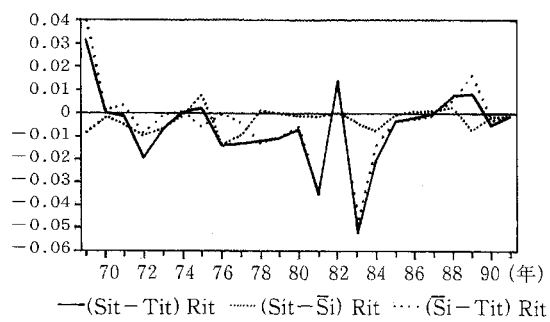


積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

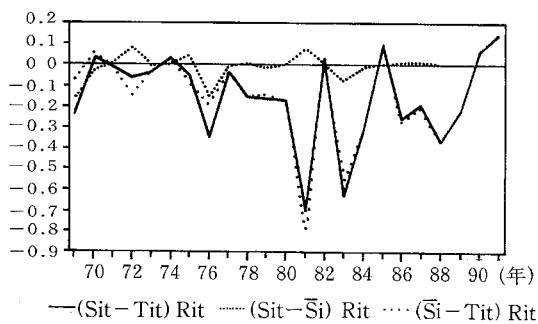
機械



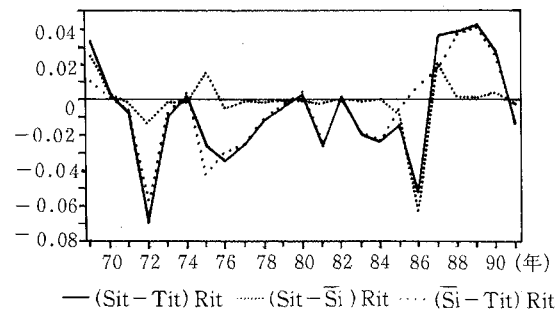
精密機器



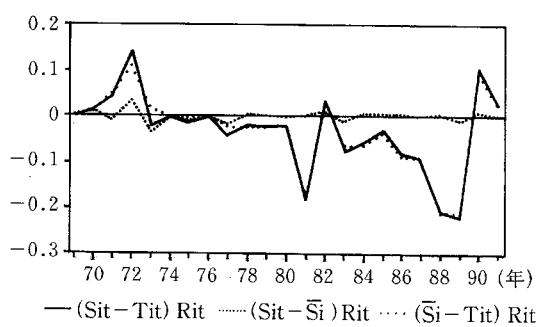
電気機器



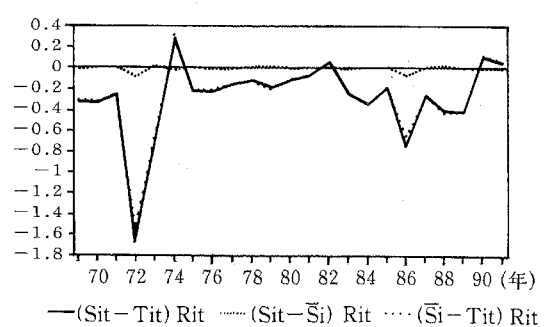
その他製造



運送用機器

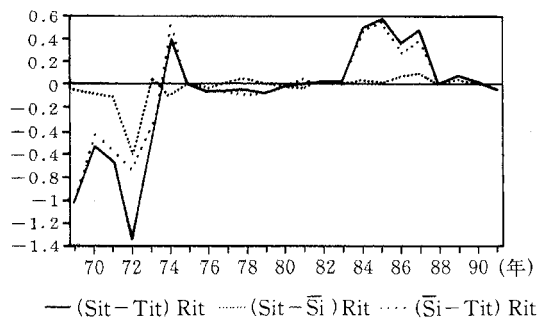


商業

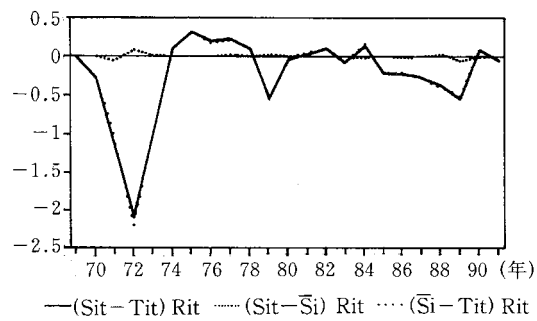


積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

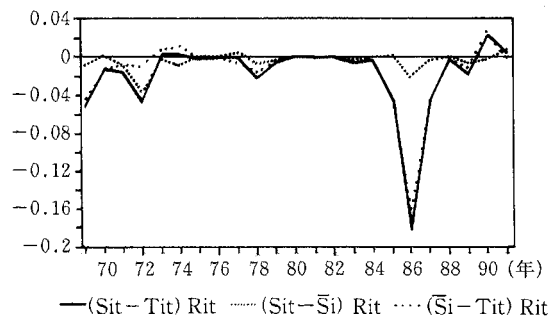
金融・保険



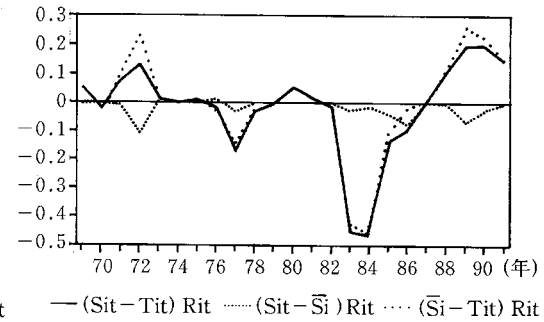
海運業



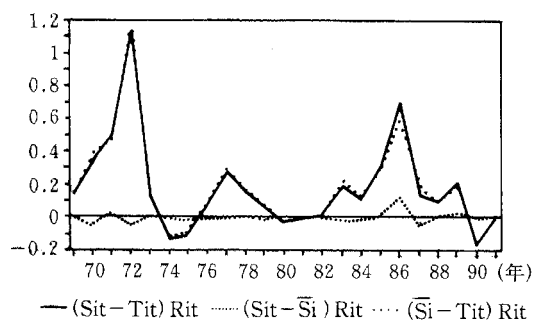
不動産業



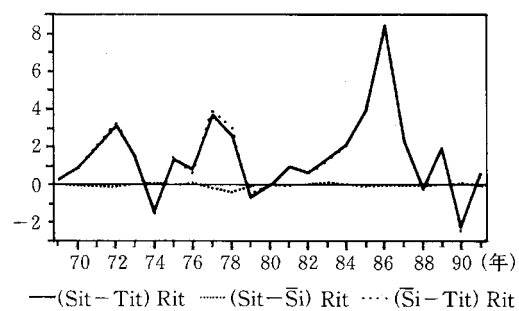
通信業



陸運業



電気・ガス



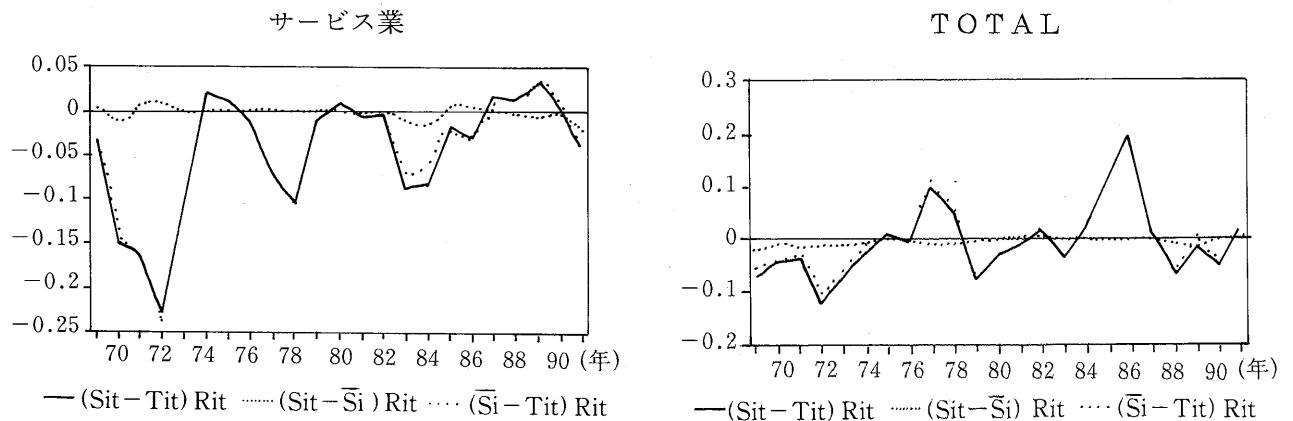
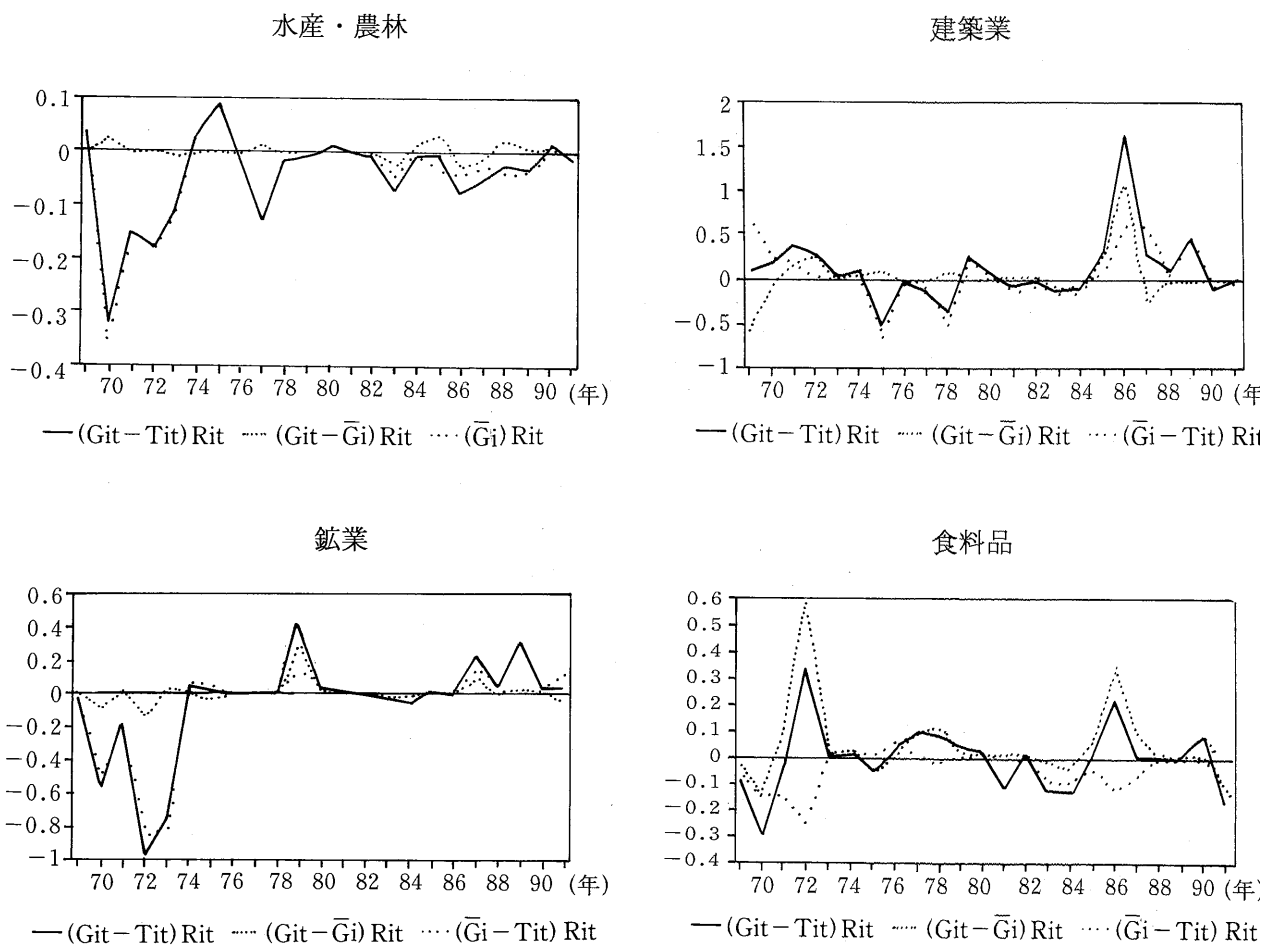
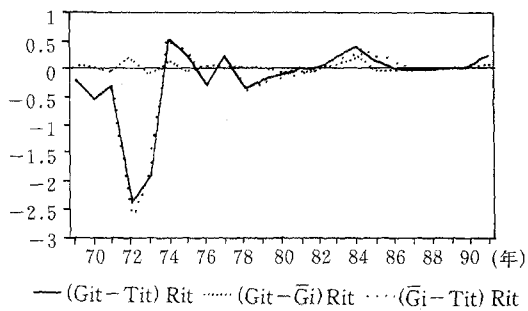


図6 (b) 外人のアトリビューション分析

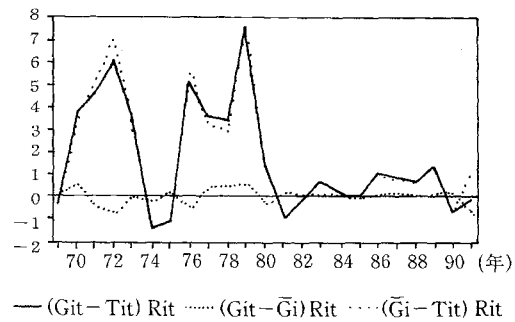


積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

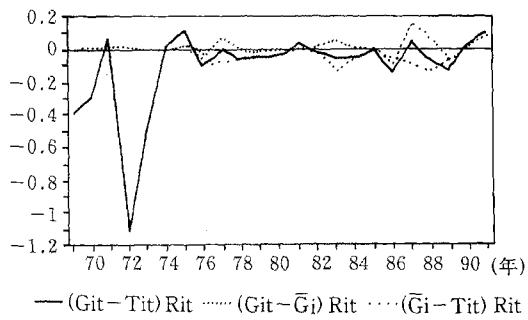
繊維



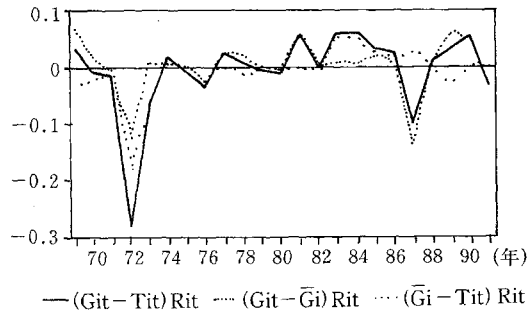
石油・石炭



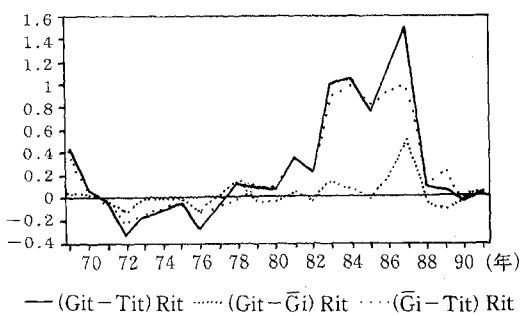
パルプ・紙



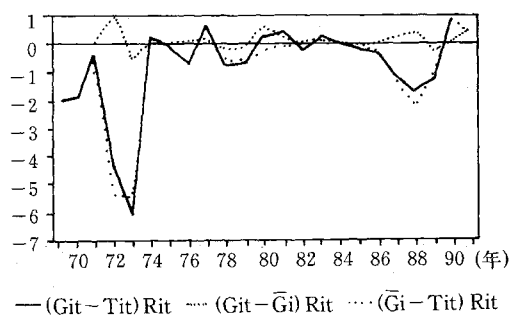
ガラス・土石



化学工業

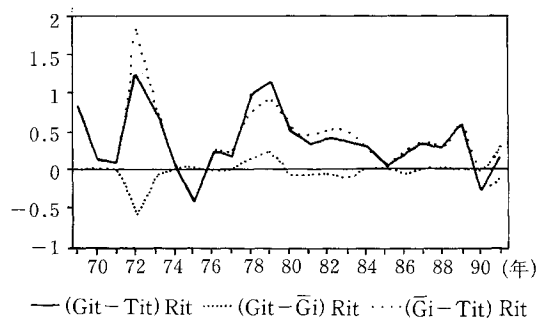


鉄鋼

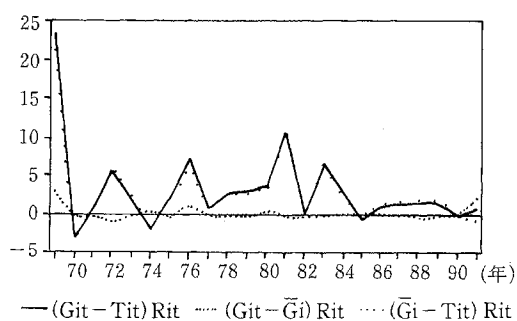


積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

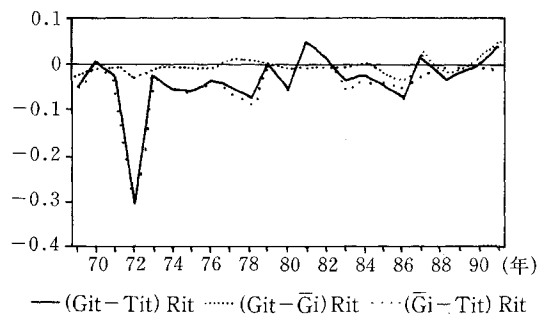
非鉄金属



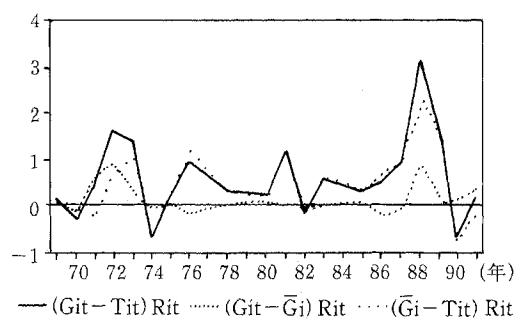
電気機器



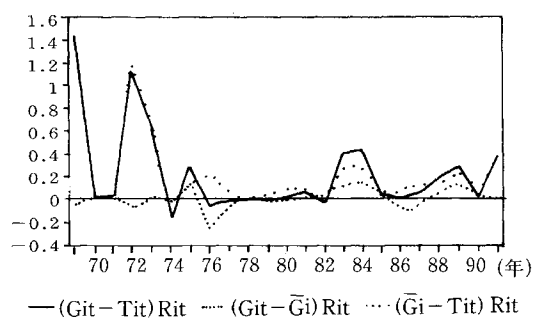
金属製品



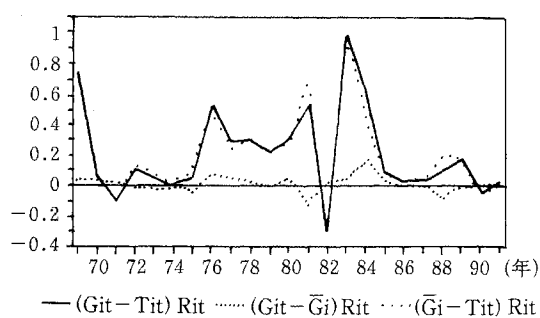
輸送用機器



機械

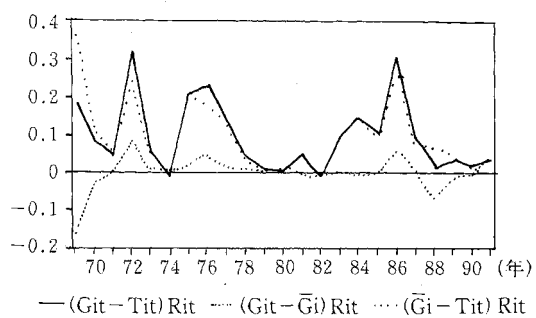


精密機器

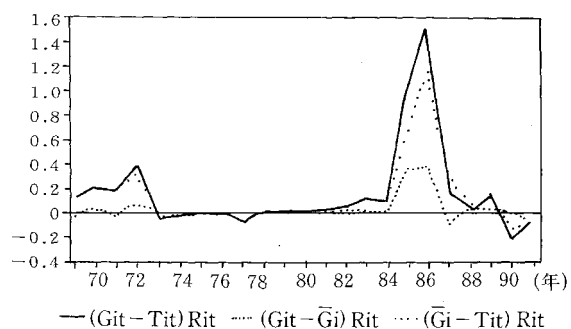


積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

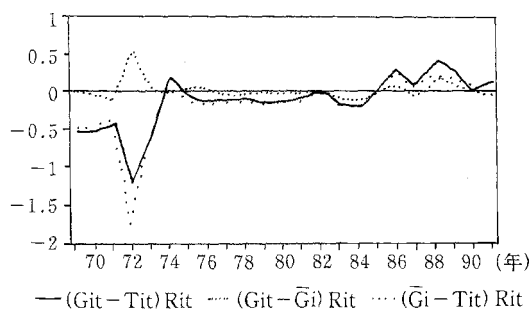
その他製造



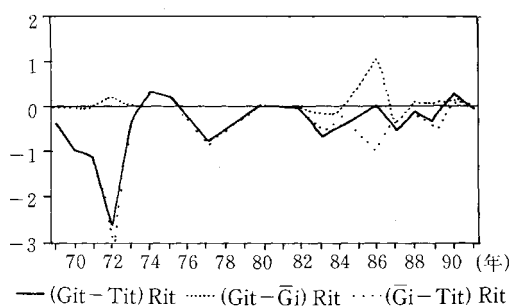
不動産業



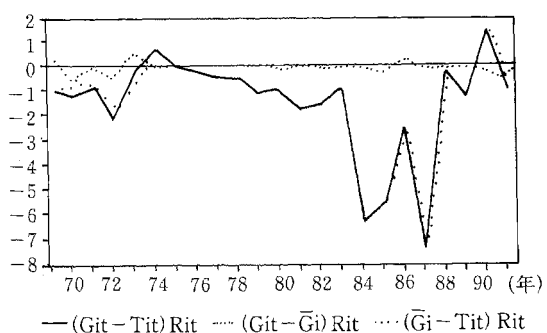
商業



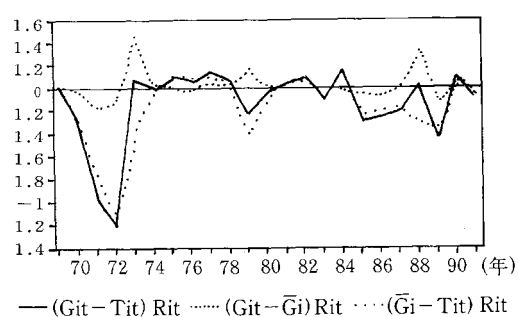
陸運業



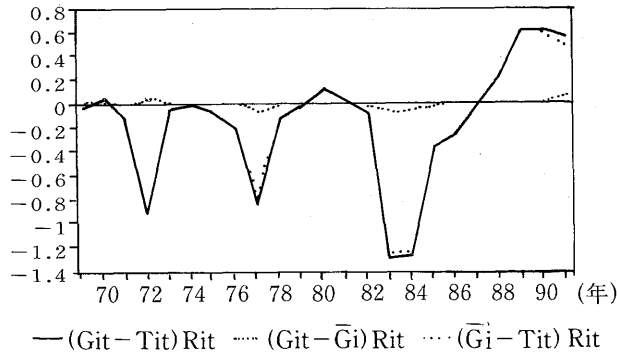
金融・保険



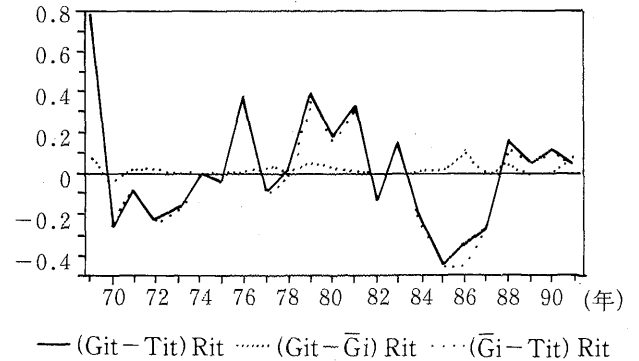
海運業



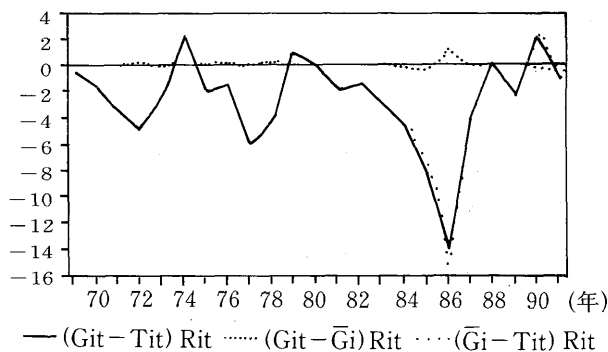
通信業



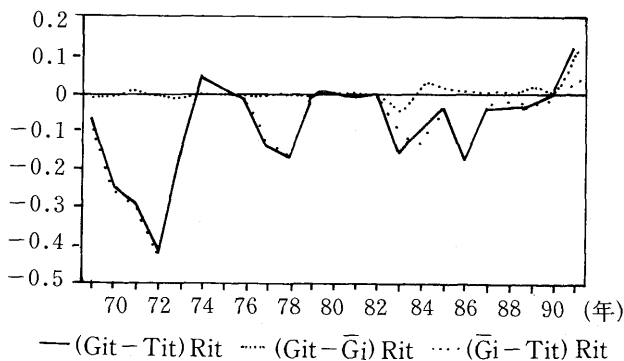
TOTAL



電気・ガス



サービス業



(1) タイミング効果

まず、タイミング効果からみていこう。特徴的な事柄を箇条書きにすると次の通りになる。

()全般にタイミング効果がインデックスを越える収益率に占める比率は高くない。()タイミング効果の大きさは収益率 R_{it} に依存するため、その効果が大きくなる年は1972年、1986～1988年、1991年(ただしマイナス)に集中している。そして()生保と外人を比較した場合外人の方が断然タイミング効果は大きい。

具体的にみておこう。年率で $\pm 0.5\%$ を越えるタイミング効果がある業種と年次は、外人では延べ10ケースもある。つまり、 1% 前後では建設(1986年)、鉄鋼(1972年)、輸送(1972年、1988年)および陸運(1986年)。 0.6% 前後では食品(1972年)および化学(1987年)。 -0.5% 前後では非鉄(1972年)、 -1% 前後では石油・石炭(1972年、1991年)になる。ところが生保では -0.6% 前後で金融・保険(1972年)の1ケースに過ぎないのである。

(2) 全体としての評価

タイミング効果が大きなプラスとして出ることとはなかったので、2つの効果の組み合わせは実際上次の5つのケースに分類できる。まず、()タイミング効果は小さなマイナス(失敗)で平均的な業種選択効果が大きなプラス(成

功)となり、全体としてプラス(成功)のケース、がある。事例は外人について、非鉄(1972年)しかない。()タイミング効果が大きなマイナス(失敗)で、平均的な業種選択効果は小さなプラス(成功)となり、全体としてマイナス(失敗)のケースが次に考えられる。生保の鉄鋼(1988, 1989年)、外人のガラス・土石(1987年)が例となる。()タイミング効果は小さなプラス(成功)で、平均的な業種選択効果は大きなマイナス(失敗)となり、全体としてマイナス(失敗)のケースは、生保で紙パルプ(1987, 1988, 1989年)、外人で食品(1972, 1986年)、商業(1972年)の延べ6例がある。

タイミング効果と平均な業種選択効果が同符号になるケースについては、まず()両者ともマ

イナス(失敗)になるケースは、生保で2例(紙パルプ, 1972, 1973年)、外人で1例(ガラス・土石, 1972年)がある。他方、(v)両者とも正になる成功例は外人に多い。つまり、生保については鉄鋼(1972年)のみだが、外人については鉱業(1979, 1987年)、建設(1986, 1987年)、輸送(1972, 1973, 1988年)、不動産(1985, 1986年)の9ケースにもなるのである。

本節のアトリビューション分析によると、生保の成績はかんばしくない。他方、外人の場合は、タイミング効果と平均的な業種選択効果の両方を成功させるケースの方が一方を失敗したり両方を失敗するケースより多く、投資成績はよい。

．ファマの要因分析

ファマ(EF. Fama)[1]の要因分析とは、現代ポートフォリオ理論、とりわけ証券市場線を用いて、証券市場全体の枠組みからポートフォリオのパフォーマンスを測定する方法である(注7)。生保と外人の業種ポートフォリオに適用してみよう。いくつかの前準備が必要であるが、それら自体も興味ある情報を提供してくれる。

- 1 業種ポートフォリオの諸特性

(1) 業種ポートフォリオの加重ベータ値推移 生保、外人、T O P I Xの業種ポートフォリオ加重ベータ値

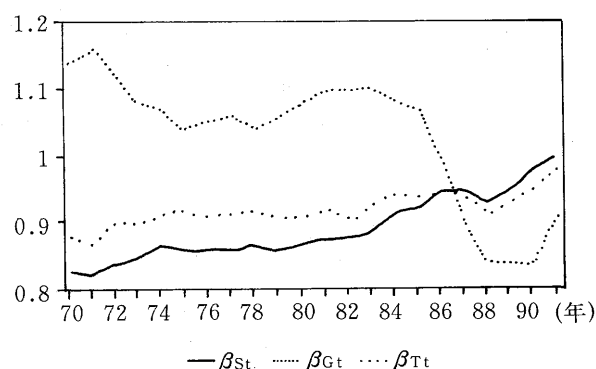
$$\beta_{St} = \sum \beta_{it} S_{it}$$

$$\beta_{Gt} = \sum \beta_{it} G_{it}$$

$$\beta_{Tt} = \sum \beta_{it} T_{it}$$

を計算して、図7に示した。T O P I Xのベータ値は定義上1だが、計算方法を統一するために、その加重ベータ値を上のように定義した。T O P I Xの加重ベータ値が1より小さいのはベータ値の低い業種の株数比率が高い、つまり大型業種は低リスクだからである。

図7 業種ポートフォリオの加重ベータ値推移



(注7) この分析の前提には、(1)投資家の全ポートフォリオを対象にパフォーマンスを測定しようとしていること、(2)投資家は危険回避的で、ポートフォリオの収益率の分散・標準偏差を最小化しようとしていること、の2つがある。前者は、生保や外国法人の業種別に分類した全ての日本株ポートフォリオを分析する本稿では満たされている。ところが後者については、あくまで作業仮説にすぎないことに注意しておくべきであろう。

図7から読み取れる現象がいくつかある。
 () T O P I Xの加重ベータ値は1より低いが
 上昇傾向があり、高リスク業種の比率が高まっ
 ているのである。() 生保の加重ベータ値は、1
 より低く、しかも1986年までT O P I Xの加重
 ベータ値より低い、上昇傾向が見られる。()
 1987年以降、生保はさらに果敢になり、外人は
 極めて危険回避的になり、加重ベータ値の順番
 がまったく逆転した。特に外人の加重ベータ値
 が1986年、1987年にかけて激減した事実には注
 目させられる^(注8)。

(2) 業種ポートフォリオの平均収益率と標準偏差

生保、外人、T O P I Xの業種ポートフォリオの平均収益率

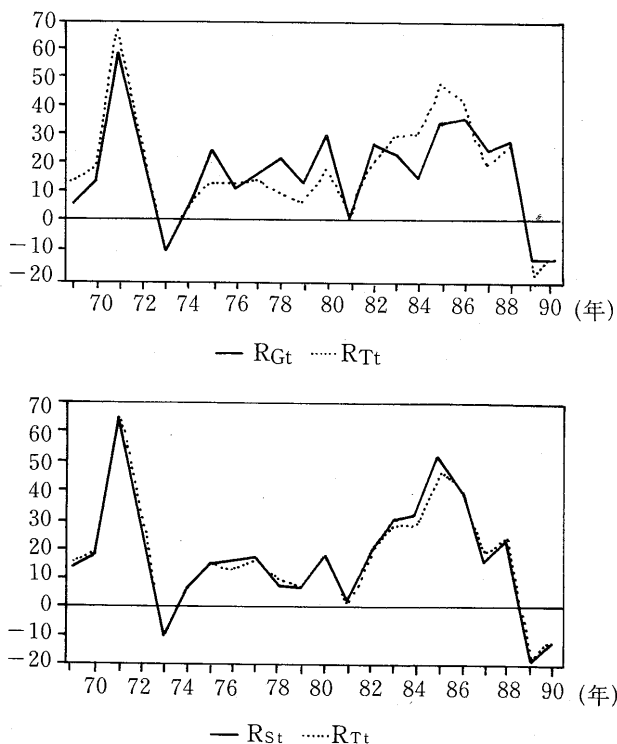
$$R_{St} = \sum R_{it} S_{it}$$

$$R_{Gt} = \sum R_{it} G_{it}$$

$$R_{Tt} = \sum R_{it} T_{it}$$

を計算して、図8に示した。同じく、それらの標準偏差

図8 業種ポートフォリオの平均収益率



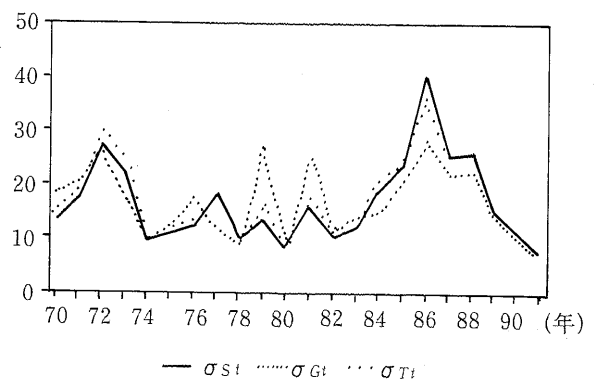
$$\sigma_{St} = \sqrt{\sum (R_{it} - R_{St})^2 S_{it}}$$

$$\sigma_{Gt} = \sqrt{\sum (R_{it} - R_{Gt})^2 G_{it}}$$

$$\sigma_{Tt} = \sqrt{\sum (R_{it} - R_{Tt})^2 T_{it}}$$

を計算して、図9に示した。

図9 業種ポートフォリオ収益率の標準偏差



外人の業種ポートフォリオはT O P I Xを、平均収益率でみて、10%近く超えたり(1976年、1979年～1981年)、10%近く負けたり(1984～1987年)しているが、収益率の標準偏差も5%～10%超えたり(1976年、1979年、1981年)、5%～10%低くなったり(1984年～1988年)しており、リスク・リターン関係が比較的明瞭である。つまり、リスクを賭けて始めてリターンが獲られる原則が確認できる。

ところが、生保についてはそのような傾向は顕著でない。生保は、平均収益率でみても標準偏差でみても、T O P I Xの成果と極めて似かよった運用をしてきたのである。先にみたように、全般的にみて(正確には1986年まで)、T O P I Xと比べて低いベータ値を選んできたが、収益率標準偏差 σ_{St} はT O P I Xのその σ_{Tt} に相当する大きさを選んできたのが生保の大きな特徴であるといえよう。

- 2 ファマの要因分析とは

さしあたり生保を念頭におき説明しておこう。生保業種ポートフォリオと等しい(総)リスクつまり σ_{St} をもち、しかも収益率がT O P I X収益率と完全相関する仮想的なポートフォリオを考えてみよう。後者の条件はこのポートフォリオが証券市場線に乗っていることを要求している。このポートフォリオをFと呼び、その収益率を R_{Ft} 、(総)リスクを σ_{Ft} としよう。2つの条件を式で表わすと、

$$\sigma_{Ft} = \sigma_{St} \quad (22)$$

$$1 = \frac{Cov(R_{Ft}, R_{Tt})}{\sigma_{Ft} \sigma_{Tt}} \quad (23)$$

となる。ポートフォリオFのベータ値 β_{Ft} の定義^(注9)。

$$\beta_{Ft} \equiv \frac{Cov(R_{Ft}, R_{Tt})}{\sigma_{Tt}^2} \quad (24)$$

に上の2式を代入して整理すると、

$$\beta_{Ft} = \frac{\sigma_{St}}{\sigma_{Tt}} \quad (25)$$

となる。

次に、生保業種ポートフォリオの加重ベータ値 β_{St} と同じベータ値を持つ仮想的ポートフォリオをPとしよう。仮定によって、

$$\beta_{Pt} = \beta_{St} \quad (26)$$

となる。

これらのポートフォリオFとPの期待収益率を求めてみよう。無リスク証券利子率を R_{ft} とすると、第*i*業種の期待収益率は証券市場線から求まり

$$E(R_{it}) = R_{ft} + (R_{Tt} - R_{ft}) \beta_{it} \quad (27)$$

となる。ポートフォリオFとPの期待収益率はそれゆえ

$$E(R(\beta_{Ft})) = R_{ft} + (R_{Tt} - R_{ft}) \beta_{Ft} \quad (28)$$

$$E(R(\beta_{Pt})) = R_{ft} + (R_{Tt} - R_{ft}) \beta_{Pt} \quad (29)$$

となる。(25)式と(26)式を代入すれば、これらの値は簡単に計算できる。

それゆえ、毎年毎年の超過収益率 $R_{St} - R_{ft}$ は次のように恒等的に3分解できる。

$$R_{St} - R_{ft} = \{E(R(\beta_{Pt})) - R_{ft}\} :$$

リスク負担効果

$$+ \{E(R(\beta_{Ft})) - E(R(\beta_{Pt}))\} :$$

分散化の効果

$$+ \{R_{St} - E(R(\beta_{Ft}))\} :$$

純粋な業種選択効果

最後の2項を合計すると $\{R_{St} - E(R(\beta_{Pt}))\}$ となるが、これを単に「業種選択効果」と呼ぶ場合もある。

- 3 ファマの要因分析の見方

(1) リスク負担効果と「業種選択効果」

株式に付随するシステムティック・リスクをどれ位とったかによって、それに対する報酬が異なる。リスク負担効果の大きさは評価対象ポートフォリオの期待収益率が無リスク利子率を超える程度で測る。ここで、ポートフォリオの期待収益率はC A P Mに基づく理論的な値であり、ポートフォリオの加重ベータ値を証券市場線に代入して得られる。

証券市場線が右上がりである正常な場合には、ポートフォリオの加重ベータ値がマイナスでない限り(そのようなケースは実際上ないが)、リスク負担効果は必ずプラスである。その典型的なケースは図10-1であろう。とこ

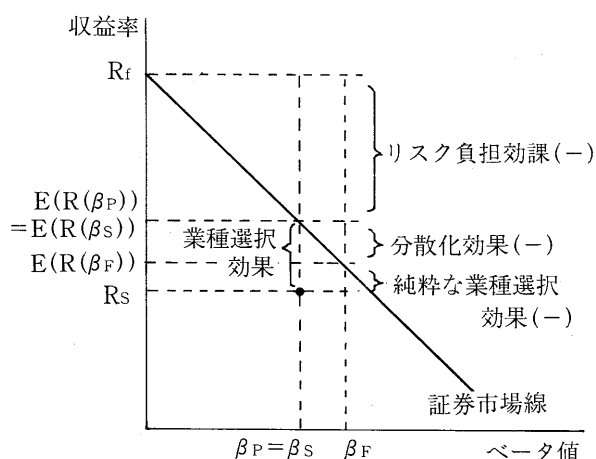
(注8) 外人持株が多く、ベータ値の小さい業種で一単位=1,000株以外の単位株変更があった事実はない。

(注9) ファマのオリジナルな文献[1]では、ベータの定義が $Cov(R_i, R_M) / \sigma(R_M)$ になっており、ふつうの定義 $Cov(R_i, R_M) / \sigma^2(R_M)$ とは違っている。

るが、リスクをとってもリターンという報酬のない(証券市場線が右下りの)逆境の市場環境の下で、株式投資をしておれば、あえてリスク負担した効果はマイナスになる。図10-2はそれを典型的に表している。

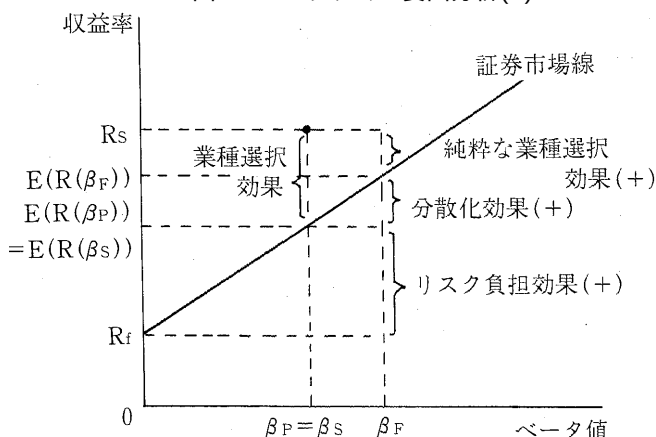
評価対象ポートフォリオが実現した収益率の証券市場線からの垂直距離はパフォーマンス尺度の研究分野ではジェンセン(Jensen)のアルファと呼ばれる。業種ポートフォリオに対するファマの要因分析ではこれを「業種選択効果」と呼ぶのが適当であろう。「業種選択効果」は分散化効果と純粋な業種選択効果に分けられる。分散化効果の理論的意味は、次に説明するように明かであるが、純粋な業種選択効果は残差としての性格がある。

図10-1 ファマの要因分析(1)



注) 上図は生保の典型的なケースであり、外人の場合には、1976年、1979年、1981年、1988年、1989年のパフォーマンスをほぼ表わしている。

図10-2 ファマの要因分析(2)



注) 上図は生保の場合は1974年、1975年、1980年、1982年、1990年、のパフォーマンスに該当している。外人の場合は1975年、1982年、1991年のパフォーマンスを表した図に相当している。

(2) 分散化効果

現代ポートフォリオ理論(MPT)で言う、いわゆる分散化とは、ポートフォリオの中で持株する業種の数を増やしたり、業種の持株数集中度を低めることであり、そうすれば、アンシステムティック・リスクを減少させる事実を指す。それゆえ、パッシブ(受動的)な投資戦略をとる程度を問題としており、投資戦略の積極性とは対峙した概念である。それに対してファマの要因分析における分散化効果とは、投資レースの勝者になるために、MPTが教える通りの分散化ポートフォリオを選ばず、それから乖離させて特定の業種に集中して持株する、非分散化の効果を測る。

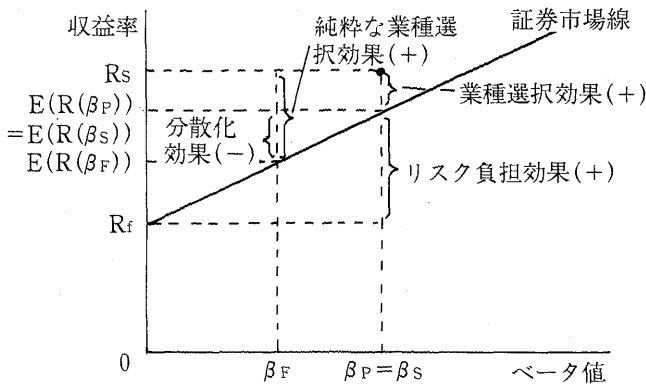
図を用いて具体的に見ておこう。分散化効果がマイナスからプラスに変化していく、いくつかのケースを順に考えてみよう。業種ポートフォリオを組む際に加重ベータ値 β_S (あるいは β_G)を大きくしても、インデックスのトータル・リスク σ_T に比較してポートフォリオのトータル・リスク σ_S (あるいは σ_G)を小さくすれば分散化効果はマイナスになる(図10-3参照)。 σ_S/σ_T (あるいは σ_G/σ_T)を大きくしていけば分散化効果はプラスに代り、それをさらに大きくしていけばプラスの値は次第に大

きくなっていく(図10 - 4 参照)。

途中，分散化効果がゼロになるのは β_s (あるいは β_G) が σ_s / σ_T (あるいは σ_G / σ_T) に一致する時である。そのうちの特殊ケースであるが簡単に解釈できるのは，業種ポートフォリオがインデックス運用されている場合であろう。その時， σ_s (あるいは σ_G) はのに一致させられ， β_s (あるいは β_G) は1になっている。

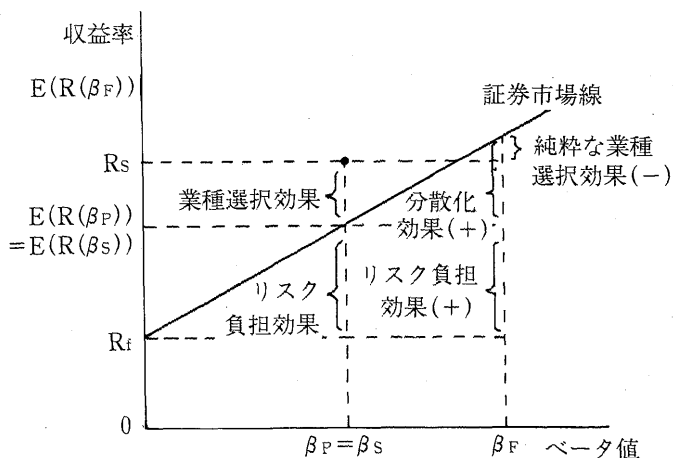
また，証券市場線が右下がりになり，リスク証券への投資をひかえるべき時に， σ_T に比較して σ_s (あるいは σ_G) を小さくすれば分散化の効果はプラスになる(例えば図10 - 5 参照)。

図10-3 ファマの要因分析(3)



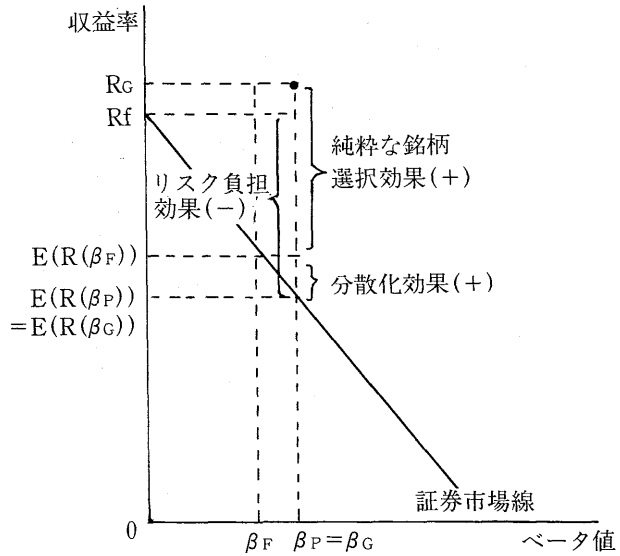
注) 生保に該当例はない。外人については1978年，1983年。

図10-4 ファマの要因分析(4)



注) 外人には該当ケースはないが，生保については1970年，1979年，1988年が相当している。

図10 - 5 ファマの要因分析(5)



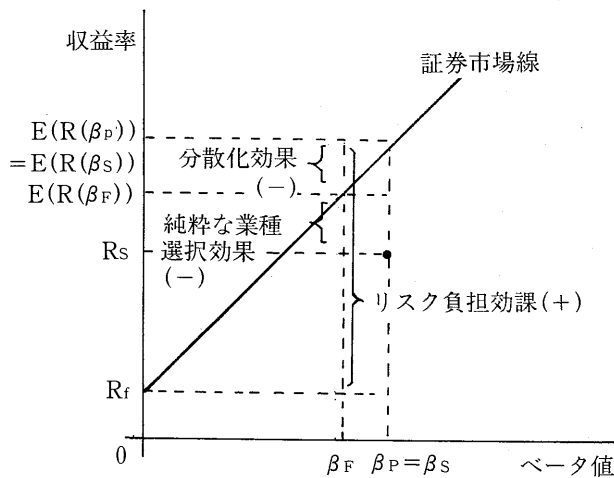
注) 生保には該当例はないが，外人の場合1980年のパフォーマンスが相当している。

(3) 純粋な業種選択効果

評価対象となるポートフォリオの収益率がポートフォリオFの期待収益率を超える程度を純粋な業種選択効果と呼ぶ。業種選択効果は分散化効果と純粋な業種選択効果に分けられるため，業種選択効果が一定であるとすると，分散化効果が(プラスで)大きくなれば純粋な業種選択効果は小さくなっていき，ついにはマイナスにもなる(1つの例としては図10 - 4 参照)。

もう1つ，もっと重要な一般的特徴がある。分散化効果の大きさを一定としよう。ポートフォリオの実績収益率が証券市場線からはるか上方にあればある程，純粋な業種選択効果はプラスで大きくなる(例えば図10 - 5 参照)。また，それが証券市場線のはるか下方にあればある程，純粋な業種選択効果はマイナスで大きくなる(例えば図10 - 6 参照)。

図10 - 6 ファマの要因分析(6)



注) 1971年, 1972年, 1985年, 1986年, 1987年の外人のパフォーマンスに相当している。

- 4 生保と外人に対する要因分析

図11と図12には生保と外人に対して1970年以降年毎に要因分析を計算して作図した。両者の違いは顕著である。

生保の成績は超過収益率がプラスの場合でもマイナスの場合でもほとんどがリスク負担効果によっている。その上, 純粋な業種選択効果はないに等しい。業種選択を積極的に行なってきた証拠はない(注10)。生保の1970年から1991年の成績のうち過半の年次はほぼ先の図10 - 1のようなケースが該当している。しかしながら, 業種選択効果が図ほど大きいわけではなく, 実績は証券市場線の少し上に位置する程度なのである。

外人については, 積極性がうかがい知れる。1972年, 1984年~1986年のリスク負担効果は超過収益率に比較して極めて大きい。その結果その他の効果はすべてマイナスになってしまっている。また, 1976年, 1979年~1983年, 1988年, 1989年には純粋な業種選択効果が大きく, 選んだ業種の株価がうまく伸びたわけである。

図11 生保の超過収益率の要因分析

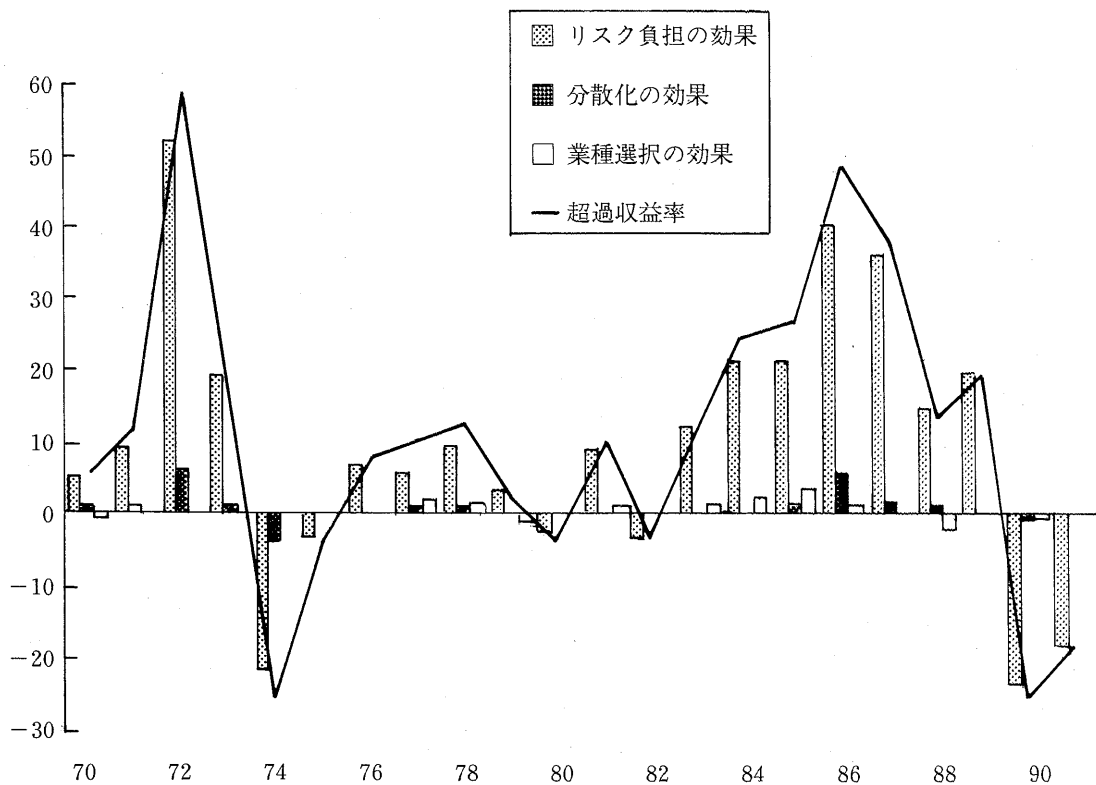
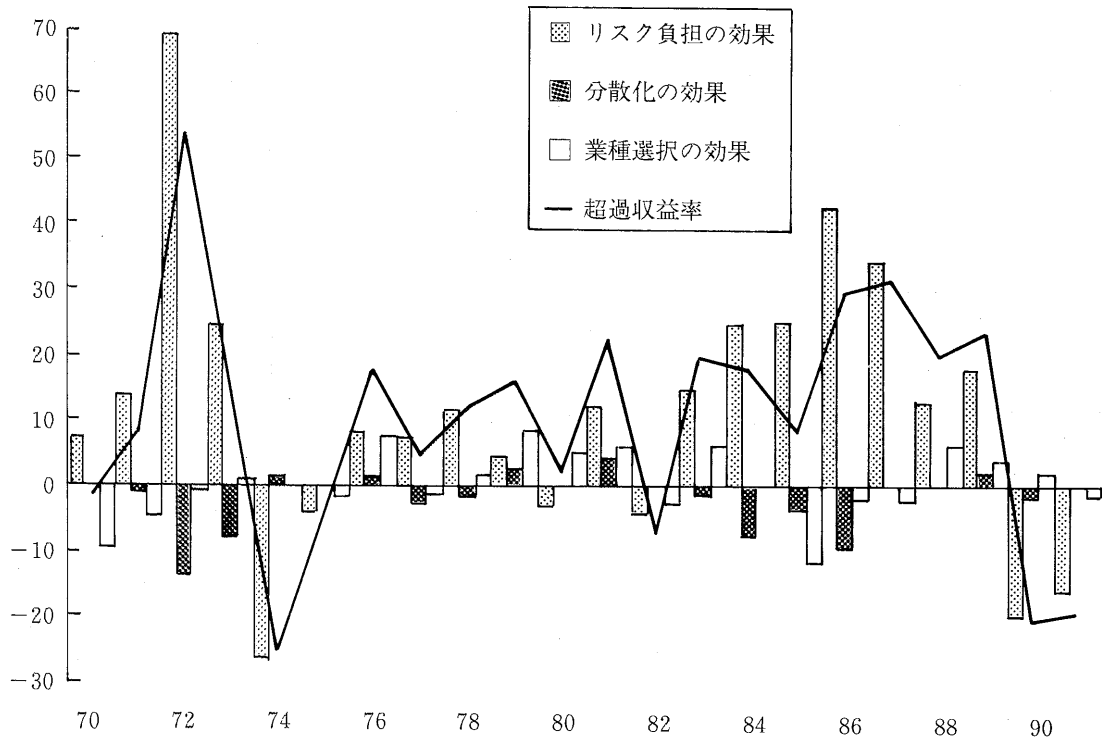


図12 外人の超過収益率の要因分析



．乖離率の決定要因

実際，生保や外人はどのようなインデックス + α - β 戦略をとってきたとみなせるのか。つまり，どのような経済変数に対応してインデックスから乖離させ，業種別株式ポートフォリオを組んでいるのか，それらの経済変数を捜そう。候補変数は，(i) 収益率あるいは超過収益率，() 配当利回り，() ベータ，等であろう。

- 1 理論からみた決定要因

インデックス + α - β 運用の理論から導出される投資家にとっての最適乖離率は第 3 節の (14) 式や付録 1 の (13) 式あるいは (28) 式で与えられる。一般的な関数形で表わすと

$$x_i^* = f(E(R_k), \sigma_{kj})$$

などとなる。ここで， $i = 1, 2, \dots, n, k$

$= 1, \dots, i, \dots, n$ 。

株式市場のシングル・ファクター・モデルつまり証券市場線を前提すれば，リスクとリターンの変数はそれぞれ β_{it} と R_{Et} に変わる。しかも，それらの間には線形の（それゆえ完全相関）の関係があることになる。また，当期収益率の証券市場線からの乖離である超過収益率 ($R_{it} - R_{Eit}$) も投資行動に影響を与える変数となる。

$E(R_{it})$ や σ_{ij} の決定因として，あるいは理論が捉えていない要因として，配当利回り d_{it} があり，さらにマクロ変数，流動性，税制なども説明変数として入るかもしれない。それゆえ，最適乖離率の方程式は

$x_i^* = f(R_{kt} - R_{Ekt}, R_{Ekt} \text{ or } \beta_{kt}, d_{kt})$ などのようになる。

- 2 計測結果と解釈

R_{Et} とベータ値は完全な正相関があり、しかも、配当利回りとベータ値の時系列推移は、繊維とパルプ・紙を例外に、非常に高いプラスの相関を示している(表2(a)参照)。

それゆえ、多重回帰分析には(多重)共線性の恐れがあり、試みたが計測結果はここには載げなかった。我々が計算したのは、 $(S_{it} - T_{it})$ や $(G_{it} - T_{it})$ と収益率 R_{Et} 、超過収益率 $(R_{it} - R_{Et})$ 、配当利回り d_{it} 、ベータ値 β_{it} 、との単純な相関係数値である(表2参照)。

生保協会データでは、生保持株の業種区分が1987年から(日銀が用いている業種分類に)変更された。これを時系列データとして連続して用いるため、東証第一部株数データをそれに合わせて、次のような業種の統合を行った。つまり、ゴムをなくして、化学に合計し、収益率は化学分を用いる。つぎに、空運、倉庫、通信を通信で一本化し、収益率は通信分を用いる。その結果、業種数は25になった。変数毎に計測結果をみていこう。

(1) 収益率あるいは超過収益率

まず R_{Et} についてであるが、いずれのケースにおいても特徴的な事柄は見い出せなかった。また、超過収益率に $(R_{it} - R_{Et})$ については、クロスセクション分析では経済的意味のある傾向を見付けられない。時系列分析では $(G_{it} - T_{it})$ との相関はゼロ、 $(S_{it} - T_{it})$ の相関は、鉄鋼を唯一の例外に、ゼロとみなせる。

(2) 配当利回り

時系列分析においては、生保でも外人でもほとんどの業種で高い相関が観察されるが符号は

様々であり意味付けは困難である。他方、クロスセクション分析では生保と外人の間に大きな違いが見られる。まず外人については $(G_{it} - T_{it})$ と配当利回りの相関はほとんどの年でマイナスであり、1975年から1986年の間では十分大きなマイナスの相関である。この時期は外人持株比率が飛躍的に上昇した時期に一致している。生保に関しては、常にプラスの高い係数値が観察される。生保がインデックスから乖離する場合、クロスセクショナルな業種配分を配当利回りに正比例させていることを予想させる根拠となろう。しかし、相関係数値はその後急低下し、1987年からはマイナスが続いている。

(3) ベータ値

生保と外人の間には大きな違いがある。生保はいずれのケースも0かマイナスの相関係数値が多く観察され、リスクに対して無反応かリスク回避的な行動を予想させる。他方、外人の場合、時系列分析ではプラスでしかも高い値が散見され、ベータ値が高くなった時にインデックスからの乖離をプラス方向へ大きくする、リスクを取る傾向が予想できるのである。また、クロスセクション分析では分析開始年から1983年～1985年頃まではプラスでしかも高い相関係数値が続いた。

(注10) 電力・ガス、鉄鋼等特定業種に対する生保の株式保有が多い1つの理由には、これら業種が日本の基幹産業であり、第2次大戦後の復興期あるいは戦前から、大手機関投資家である生保が融資だけでなく増資にも応じてきた歴史が厳然としてあるのである。

積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

表2 (a)乖離率の決定因時系列の視点

		農林・水産	鉱業	建設業	食料品	繊維業	パルプ・紙	化学工業
$(S_{it}-T_{it})$ との 相関係数	R_{Et}	-0.28273	-0.43952	-0.18208	-0.30832	-0.11532	-0.11518	0.18639
	$R_{it}-R_{Et}$	-0.34474	-0.27739	0.22424	0.01920	-0.05799	0.17494	-0.29031
	配当利回り	-0.94874	-0.65806	-0.55268	-0.66506	0.14959	0.70983	0.97785
	ベータ値	-0.76608	-0.83793	-0.64133	-0.11518	-0.82951	-0.45126	0.82837
$(G_{it}-T_{it})$ との 相関係数	R_{Et}	-0.20465	-0.47268	0.17053	0.05779	0.00439	0.02290	0.28995
	$R_{it}-R_{Et}$	0.00288	-0.18105	0.20321	0.08910	-0.12673	0.03799	-0.04704
	配当利回り	-0.85500	-0.67277	-0.54972	-0.46617	-0.77901	-0.68096	-0.56237
	ベータ値	-0.76594	-0.73056	-0.29532	-0.29407	-0.19455	0.03937	-0.43893
配当利回りのベータ値の相関係数		0.80700	0.62531	0.72059	0.56880	0.16795	-0.07211	0.87118
計測開始年（～1990年）		1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970

石油・石炭	ガラス・土	鉄鋼	非鉄金属	金属製品	機械	電気機器	輸送用機器	精密機器	その他製品
-0.34062	-0.23752	-0.04746	0.12203	-0.20548	-0.32238	0.11625	0.24695	-0.46709	-0.26963
0.24731	0.15836	-0.45518	0.02549	-0.06048	0.36825	-0.18127	0.16151	0.04158	0.27228
-0.37645	-0.92746	-0.10684	0.82822	0.23994	-0.86426	0.93021	0.88082	-0.21476	-0.77508
-0.29472	-0.72953	0.04046	0.10190	-0.22031	-0.86588	0.50328	0.36131	-0.65175	-0.91636
0.09810	0.05993	0.12966	-0.21219	-0.12203	0.20213	0.14985	-0.16362	0.26727	0.05900
0.38922	-0.04437	-0.18489	0.12804	0.39836	-0.32952	-0.08116	0.03704	-0.19704	-0.12539
0.67867	-0.17898	-0.65916	0.45890	-0.38534	0.70538	0.62500	-0.90406	-0.39591	0.28483
0.82819	-0.13432	0.91763	-0.02358	-0.64615	0.67404	0.78214	-0.37210	0.24934	0.61297
0.75983	0.57289	-0.66445	0.45243	0.69813	0.93865	0.65392	0.46307	0.69471	0.73607
1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970

商業	金融・保険	不動産業	陸運業	海運業	通信業	電気・ガス	サービス業
-0.03697	0.40920	-0.61594	-0.00082	-0.22374	0.12946	-0.01773	-0.28660
0.01775	-0.03522	-0.11545	-0.08966	-0.16480	0.29919	-0.26112	0.05315
-0.38121	-0.50642	0.38803	0.78414	-0.66841	0.84516	0.39091	-0.86932
-0.75977	0.64467	-0.41551	-0.62358	-0.26441	-0.82649	-0.62547	-0.03799
-0.24281	-0.10941	0.42458	0.11008	-0.46196	0.32667	-0.34958	-0.21678
0.04753	0.25610	0.25757	0.22204	-0.24590	0.36231	-0.15580	0.04797
-0.85710	0.53864	-0.46564	-0.87657	-0.73938	0.65548	-0.53550	-0.86668
-0.75452	-0.66305	0.21157	0.78781	0.34134	-0.59033	0.62935	-0.30579
0.52934	-0.90162	-0.74129	-0.84679	-0.17857	-0.86786	-0.88038	0.24349
1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970

積極的な株式投資戦略の一理論とその実証

表2 (b)乖離率の決定図 — クロスセクションの視点

		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
$(S_{it}-T_{it})$ との 相関係数	R_{Et}	-0.37334	-0.42170	-0.46521	-0.50161	0.44286	0.52576	-0.51841
	$R_{it}-R_{Et}$	-0.12587	-0.03501	0.01447	-0.03797	-0.34220	0.02673	0.04128
	配当利回り	0.38690	0.42814	0.55100	0.64852	0.70899	0.81810	0.87125
	ベータ値	-0.37747	-0.41777	-0.46591	-0.50136	-0.44445	-0.53033	-0.52173
$(G_{it}-T_{it})$ との 相関係数	R_{Et}	0.51762	0.56991	0.58228	0.61333	-0.57023	-0.44643	0.47511
	$R_{it}-R_{Et}$	-0.29298	-0.21003	-0.38788	-0.23629	0.32822	-0.04741	0.45341
	配当利回り	-0.39750	-0.39575	-0.40285	-0.34510	-0.38405	-0.48654	-0.56615
	ベータ値	0.51355	0.56902	0.58292	0.61205	0.57063	0.44148	0.47651
計測に用いた業種数		24	24	24	25	25	25	25

1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
-0.50638	-0.48031	-0.48821	0.45642	-0.46921	0.39337	-0.31170	-0.19484	-0.14159	-0.04490
0.34383	0.39861	-0.13697	-0.15736	0.05605	0.09471	-0.02659	0.12622	0.44144	0.39765
0.91986	0.88263	0.72379	0.37171	0.81516	0.89224	0.84365	0.83632	0.75816	0.64076
-0.50934	-0.47958	-0.48793	-0.47238	-0.46745	-0.38994	-0.31304	-0.19501	-0.14131	-0.04555
0.47287	0.43054	0.47141	-0.49533	0.55389	-0.55498	0.48170	0.38556	0.38213	0.19527
-0.12268	-0.04592	0.29348	0.35146	0.33792	-0.18295	0.08591	-0.26292	0.69186	-0.39611
-0.60319	-0.53315	-0.58483	-0.41792	-0.53699	-0.67866	-0.60851	-0.64075	-0.58717	-0.47870
0.46985	0.42857	0.47512	0.50048	0.55493	0.55345	0.48199	0.38613	0.38203	0.19611
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

1987	1988	1989	1990	1991
0.07673	0.10049	0.17760	-0.24729	-0.23173
0.01819	-0.21359	-0.07137	-0.20562	0.35359
0.41318	0.33149	0.53149	0.54056	0.59625
0.07766	0.10196	0.17800	0.24599	0.22894
-0.17675	-0.34708	-0.44824	0.56021	0.48396
-0.27322	0.23733	0.23263	0.08317	-0.43728
-0.23463	0.01935	-0.11498	-0.08225	-0.13040
-0.17766	-0.34797	-0.44900	-0.56036	-0.48447
25	25	25	25	25

．残された課題 — まとめに代えて

本稿の前半では、業種別投資比率をインデックスから乖離させる戦略の効果を理論的に説明した。後半では、生保と外人を対象にそれを実証的に分析し、様々なタイプの計測を行った。

とりわけ、生保については配当利回りの高低に依存させてインデックスから乖離させている証拠があったが、それはアノマリーを利用した投資戦略といえるのかどうか。そのアノマリーは何に起因しているのだろうか。また、生保の株式取得時期は随分昔に逆戻るが、その結果簿価と時価には大きな乖離が生じていた(1990年～1992年の株価暴落で含みはなくなったといわれる)。生保については、時価に基づく配当利回りではなく、簿価に基づく配当利回りを考慮しなければならないのかもしれない。

流動性変数の役割についても正當に評価しな

ければならないだろう。流動性の指標は色々考案されている。業種の流動性を表わす指標としては一社当たり既発行株式数はどうであろうか。この変数は業種規模・企業規模を表わす変数そのものであるが、場合によっては収益性の、場合によっては流動性の代理変数になる。

極く最近、パフォーマンス評価に新しい分析が生まれてきている。さらに、ファマの要因分析にも、最近の新しいパフォーマンス分析にも、概念としてタイミング効果がある。しかしながら、それらを実際に計測するためには、例えば「事前の」証券市場線とか「正常な」ベータ値とかなどの準備計測作業が必要になる。

以上のこれらの課題は本研究の目的や分析枠組みから多少ずれるため、近い将来別稿として発表できるよう研究を続けたい。

付録1 株式インデックス + α - β 運用の理論

投資家が投資資金を業種間に配分するケースを念頭においたインデックス + α - β 運用の理論をいくつか展開しておこう。

投資家の第 i 業種への配分比率を S_i (ただし $\sum S_i = 1$)、インデックス (TOPIX) の業種比率を T_i (ただし $\sum T_i = 1$) とし、

$$x_i = S_i - T_i \quad (1)$$

とすると、

$$\sum x_i = 0 \quad (2)$$

となる。それゆえ、ポートフォリオ問題の制約式として(2)式が常に満たさなければならない。

ポートフォリオ選択の問題は、従来通り各業種の株式投資収益率の期待値 $E(R_i)$ と標準偏差 σ_i ・分散 σ_{ii} 、共分散 σ_{ij} が与えられた上で、一定のポートフォリオ収益率の期待値 μ の下ポートフォリオ収益率の分散を最小化することになる。

インデックス + α - β 運用の理論の基本的な構造は以上の通りであるが、インデックスの値動きを追う精度を上げるためなどの様々な技法はすべて付加的な制約式として追加されることになる。

1 - 1 インデックス + α - β 運用の基本構造 最適化問題は次のように表される。

$$\begin{aligned} \min \quad & x' V x & (3) \\ \text{s. t.} \quad & x' E = \mu & (4) \\ & x' e = 0 & (5) \end{aligned}$$

ただし、ここで

$$\begin{aligned} x' &= (x_1, x_2, \dots, x_n), \\ e' &= (1, 1, \dots, 1), \\ E' &= (E(R_1), E(R_2), \dots, E(R_n)), \end{aligned}$$

$$V = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \cdots & \sigma_{nn} \end{pmatrix}$$

(5)式は(2)式をベクトルを使って表したにすぎない。Vは定義上対称行列である。周知の手続きのラグランジュ関数を次のようにつくる。

$$L = x' V x - \lambda_1 (x' E - \mu) - \lambda_2 (x' e) \quad (6)$$

最小化のための1階条件は、最適解を*で表し、

$$V x^* = \frac{1}{2} (\lambda_1 E + \lambda_2 e) \quad (7)$$

となる。 $\sigma_{ii} > 0$ 、しかも相関係数の下限は-1、つまり $\rho_{ij} = \sigma_{ij} / \sigma_i \sigma_j > -1$ なので、 V^{-1} は存在している。ゆえに、(7)式の両辺に左側から V^{-1} を乗じ、

(注11) 2次形式と定符号の行列について要約しておこう。

(0, 0, ..., 0)ではない任意のベクトル $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ の下で $x' A x > 0$ となる2次形式が $x' A x$ と行列Aとともに正値定符号(positive definit)と呼ぶ。正値定符号の同値な条件のうち重要なものは次の通りである。

(i) Aのすべての固有値 λ_i が非負である。ここで、 λ_i は $|A - \lambda I| = 0$ をみたし、 $\lambda_1, > 0, \lambda_2, > 0, \dots, \lambda_n > 0$ 。また、Iは対角線が1、その他が0の $n \times n$ 行列である。

(ii) すべての首座小行列式

$$|A_k| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{k1} & a_{k2} & \cdots & a_{kk} \end{vmatrix} \quad k=1, 2, \dots, n$$

が正値である。つまり、 $|A_k| > 0$ 。

(iii) $A = T' T$ なる正則行列T(nonsingular, $|T| \neq 0$)が存在する。

$$x^* = \frac{1}{2} V^{-1} (E, e) (\lambda_1, \lambda_2)' \quad (8)$$

となる。便宜上、

$$A \equiv (E, e)' V^{-1} (E, e) \quad (9)$$

とおこう。Aは対称行列となっている。また、正値定符号で $|A| > 0$ でもある^(注11)。(8)式の両辺に左側から $(E, e)'$ を乗じると、

$$(E, e)' x^* = \frac{1}{2} A (\lambda_1, \lambda_2)' \quad (10)$$

となる。 V^{-1} が存在し、 (E, e) のランクが2である限り、 A^{-1} が存在する。それゆえ、 A^{-1} を左側から乗じ、

$$\frac{1}{2} (\lambda_1, \lambda_2)' = A^{-1} (E, e)' x^* \quad (11)$$

となる。(11)式の右辺に(4)式、(5)式を代入すると、 $(E, e)' x^* = (\mu, 0)'$ が成り立つから、(11)式は、

$$\frac{1}{2} (\lambda_1, \lambda_2)' = A^{-1} (\mu, 0)' \quad (12)$$

となる。(12)式の左辺を(8)式に代入すると、最適解は最終的に次のようになる。

$$x^* = V^{-1}(E, e) A^{-1}(\mu, 0)' \quad (13)$$

また、ポートフォリオのリスクは、最適値を*であらわすと、

$$\sigma_P^{2*} = x^{*'} V x^* \quad (14)$$

なので、(13)式を代入すると、

$$\begin{aligned} \sigma_P^{2*} &= (V^{-1}(E, e) A^{-1}(\mu, 0)')' V \\ &\quad V^{-1}(E, e) A^{-1}(\mu, 0)' \\ &= (\mu, 0) A^{-1}(E, e)' V^{-1} V V^{-1} \\ &\quad (E, e) A^{-1}(\mu, 0)' \\ &= (\mu, 0) V^{-1} (\mu, 0)' \end{aligned} \quad (15)$$

となる。ここで V^{-1} と V は対称である性質と(9)式を用いた。

見やすくするために次のようにおこう。

$$A \equiv \begin{pmatrix} a & c \\ c & b \end{pmatrix} \quad (16)$$

ただし、

$$a = E' V^{-1} E \quad (17)$$

$$b = e' V^{-1} e \quad (18)$$

$$c = E' V^{-1} e = e' V^{-1} E \quad (19)$$

ここで、

$$b > 0, \quad |A| = ab - c^2 > 0 \quad (20)$$

が成り立つ。(16)式を用いて(15)式を展開すると、

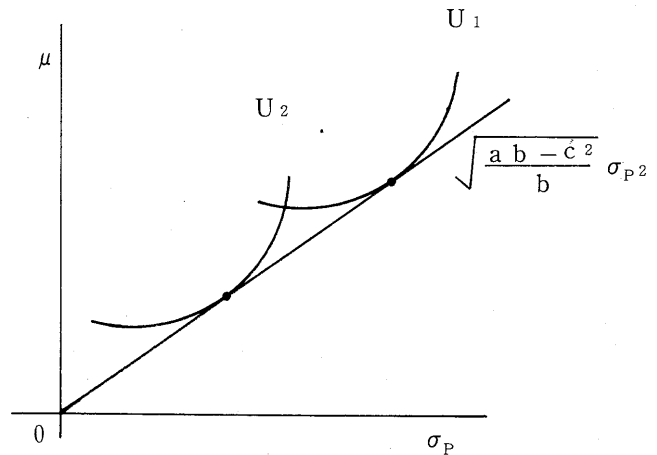
$$\begin{aligned} \sigma_P^{2*} &= \frac{1}{ab - c^2} (\mu, 0) \begin{pmatrix} b & -c \\ c & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mu \\ 0 \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{ab - c^2} (b\mu, -c\mu) \begin{pmatrix} \mu \\ 0 \end{pmatrix} \\ &= \frac{b}{ab - c^2} \mu^2 \end{aligned} \quad (21)$$

(21)式を図に表すと、図A 1 (a)と(b)のようになる。最小分散点は原点になり、この点で投資家の資金配分はインデックスの配分比率と一致している。

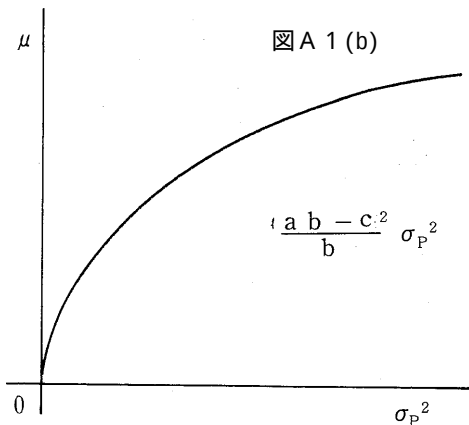
図A 1 (b)は、横軸にポートフォリオの収益率の標準偏差がとられており、従来の有効フロンティアに対応する図になっている。しかしながら、インデックスからの最適な乖離比率を決める本ポートフォリオ問題では、有効フロンティアは原点を通る直線になった。投資家は、図に例示した U_1 , U_2 のような効用関数(あるいは無差別曲線群)のうち最も高い効用水準を達成できるポートフォリオを選ぶことになる。

このように、ポートフォリオ S_i をインデックス T_i に一致させる(図A 1 (b)では原点が選ばれる)のではなく、リスクをとり(マイナス β の意味である)、リターンを得る(プラス α の意味である)選択をするのがインデックス + $\alpha - \beta$ 運用理論の基本構造である。

図A 1 (a)



図A 1 (b)



1 - 2 加重ベータ値をインデックスのそれに一致させる制約

保有しているポートフォリオ ($S_1, S_2, \dots, S_{28}$) の加重ベータ値をインデックスのそれに一致させれば, ポートフォリオの価値総額の動きは, インデックス (T O P I X) の値動きに一致するようになり, ポートフォリオのリスクをインデックスのリスクに限定できることになる。この条件は,

$$\sum \beta_i S_i = 1 \quad (22)$$

とあらわされる。インデックスのベータ値は $\sum \beta_i T_i$ であらわされ, β_i と T_i が正しく定義され計測されていれば, 定義上 1 になる。それゆえ, この場合には

$$\begin{aligned} \sum \beta_i x_i &= \sum \beta_i (S_i - T_i) \\ &= 1 - \sum \beta_i T_i \\ &= 0 \end{aligned} \quad (23)$$

が成立する。 $B' = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ とすると, (23) 式は,

$$x' B = 0 \quad (24)$$

となる。新しい最適化問題は (3) 式 ~ (5) 式に (24) 式を加えたものになる。ラグランジュ関数は,

$$L = x' V x - \lambda_1 (x' E - \mu) - \lambda_2 (x' e) - \lambda_3 (x' B) \quad (25)$$

で, 最小化のための 1 階条件は,

$$\begin{aligned} V x^* &= \frac{1}{2} (\lambda_1 E + \lambda_2 e + \lambda_3 B) \\ &= \frac{1}{2} (E, e, B) (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)' \end{aligned} \quad (26)$$

となる。

$$A \equiv (E, e, B)' V^{-1} (E, e, B) \quad (27)$$

とおき, 前節 1 - 1 と全く同じ仮定と手順の下で,

$$x^* = V^{-1} (E, e, B) A^{-1} (\mu, 0, 0)' \quad (28)$$

$$\sigma_p^{2*} = (\mu, 0, 0) V^{-1} (\mu, 0, 0)' \quad (29)$$

が得られる。

計算の便宜上, (16) 式と同じように

$$A \equiv \begin{pmatrix} a & c & e \\ c & b & f \\ e & f & d \end{pmatrix} \quad (30)$$

とおこう。ただし, a, b, c は (17) ~ (19) 式で定義され,

$$d = B' V^{-1} B \quad (31)$$

$$e = E' V^{-1} B = B' V^{-1} E \quad (32)$$

$$f = e' V^{-1} B = B' V^{-1} e \quad (33)$$

である。 A^{-1} の (1, 1) 要素を g_{11} とおき (30) 式 ~ (33) 式から計算すると

$$\begin{aligned} g_{11} &= \frac{b d - f^2}{|A|} \\ &= \frac{e' V^{-1} e \cdot B' V^{-1} B - (e' V^{-1} B)^2}{|A|} \end{aligned} \quad (34)$$

となる。(34) 式を使うと, (29) 式は次のようになる。

$$\sigma_p^{2*} = g_{11} \mu^2 \quad (35)$$

この導出の手順は, (21) 式と同様である。投資理論における意味も前節とまったく同様になる。制約条件が 1 つ余分に加わった分だけ達成できるリターン (平均収益率) は低くなるのが普通である。

付録2 マーケット・ニュートラル投資戦略

付録1で展開した理論は、1980年代後半以降注目され出したマーケット・ニュートラル投資戦略[2](market neutral investment strategy)の理論構造と全く類似している。 x_i を第一銘柄への投資比率とみなせばよいだけである。純粋理論の上での差異は極めて小さいが、実際の投資戦略実行上の差は少しある。それにまつわる問題を展開しながら、理論の再解釈、ファイナンス理論の観点からの学問的意義を説明しておこう。

2-1 マーケット・ニュートラル投資戦略とは

上のように定義した x_i からなる縦ベクトルを x とすれば、その他の変数を付録1と同じにして、最適化問題は次のように定式化できる。

$$\min x' V x \quad (36)$$

$$s. t. x' E = \mu \quad (37)$$

$$x' e = 0 \quad (38)$$

$$x' B = 0 \quad (39)$$

付録1で説明したように、このポートフォリオ問題に対する有効フロンティアは、原点を通る直線となる。

マーケット・ニュートラル戦略のその他の特徴を箇条書きにしておこう。まず、ポートフォリオの制約式

$$\sum_{i=1}^n x_i = 0 \quad (38')$$

があるため、組入銘柄のおよそ半分は、売り建て(空売りせ)ねばならない。マーケット・ニュートラル戦略からえられる投資収益は、買い銘柄の予想収益率と空売り銘柄の予想収益率(空売りに伴う受取利子に、逆日歩時にマイナ

スの収益が生じる場合はそれも含める)の差となる。

また、ポートフォリオの加重ベータ値

$$\sum_{i=0}^n \beta_i x_i = 0 \quad (39')$$

がゼロとなるよう銘柄の組入比率が決定されるので、ポートフォリオは株式市場全体の動き(ボラティリティ)に対してヘッジされることになる。つまり、ポートフォリオの収益率は市場の動きそのままに、上がったたり、下がったりしない。

マーケット・ニュートラル戦略のエッセンスは、割安な銘柄を購入して、割高な銘柄を空売りする裁定取引である。空売り銘柄が、てこ(leverage)になって、高い収益率が得られる。そして、それに付随するリスクはゼロ・ベータ制約(39')式によって回避される。

2-2 マーケット・ニュートラル戦略の成功条件

マーケット・ニュートラル戦略の収益の源は、信用取引の仕組みにある。投資家がそれを利用する場合、空売りよりも、信用買いに偏っている事実にある。良いニュースが出た時には、現金買いだけでなく信用買いも入るが、悪いニュース(bad news)には既に株主になっている投資家だけが売りで反応する(小型銘柄や浮動株数の少ない銘柄に対する反応はさらに小さい)にすぎず、空売りがなかなか出てこないのである。つまり、市場の多くの投資家は悪いニュースに対して「買わない」という反応をするにすぎないのである。

やはり、空売りはリスクが大きいという事実と係わる制度上の問題も一つの原因に加わる。つまり、信用取引可能な銘柄は限られている

が、実際に空売り可能な銘柄はさらに限られている(例えば、現物信用では、信用買いのみで空売りできないのが実情である)のである。効率的な市場は十分な売りと買いがあって初めて達成される。それゆえ、マーケット・ニュートラル戦略が成功するとすれば、その成功の秘密は信用取引に起因する市場の非効率性を活用できるかどうかにあるのである。

マーケット・ニュートラル戦略が成功するための条件は3つある。まず第1に割安銘柄(買いリスト)と割高銘柄(売りリスト)を正しく選べるかどうかである。単に安価だというだけでは、更に値下がりする前段階なのか、本来価値は高くいずれ反転するのか、どちらかわからない。もし、前者だったらマーケット・ニュートラル戦略は失敗するかもしれない。

次に、市場環境がある。マーケット・ニュートラル戦略には、現在割高のため、いっかは値下がりする銘柄の存在が前提になっている。我が国においては、1960年代から1980年代までそのような市場環境や銘柄がたびたびあったわけではない。しかしながら、1990年から1993年は値下がり基調の中で銘柄間の破行が見られ、マーケット・ニュートラル戦略の出番が準備されてきたのである。

マーケット・ニュートラル戦略は信用取引規制や信用取引(貸株・借株)市場そのものが付加的な制約条件になっている。その制約からどれ位影響を受けずに済ませられるかが第3の成功条件になる。空売りが最も魅力的な銘柄はしばしば空売り(借株)が最も難しいと言われる。そのため、実際にはそれらに続く無名の銘柄を選び空売りせざるをえなくなってしまうからである。

2 - 3 伝統的なポートフォリオ戦略からマーケット・ニュートラル戦略への移行

(36)式～(39)式のように定式化された投資戦略は、本文におけるセクター・アロケーション・タイプのマーケット・ニュートラル戦略と合致させるため、一例として考察したにすぎない。従来通りのポートフォリオ戦略をマーケット・ニュートラル戦略に変えるには、単に、ゼロ・ベータ制約を加えればよいだけである。最適化問題は、

$$\min x' Vx \quad (36)$$

$$s.t. x' E = \mu \quad (37)$$

$$x' e = 1 \quad (40)$$

$$x' B = 0 \quad (39)$$

となる。(36)式、(37)式、(40)式までが従来のポートフォリオ戦略である。ゼロ・ベータ制約(39)式あるいは(39')式があるから、組み入れ銘柄のうち何%かは空売りされることになる。

ちなみに、インデックス運用は

$$\min x' Vx \quad (36)$$

$$s.t. x' E = \mu \quad (37)$$

$$x' e = 1 \quad (40)$$

$$x' B = 1 \quad (41)$$

と定式化される。最後の制約式(41)の右辺が0ではなく1になっている点だけが違っている。2つのシステムのパフォーマンスを比較すれば、マーケット・ニュートラル戦略の有効性が確認できることになろう。

参 考 文 献

- [1] E.F. Fama, "Components of Investment Performance", *Journal of Finance*, June 1972pp. 551-567.
- [2] S.Hansell, "The other side of zero", *Institutional Investor*, April 1992, pp 58 - 62.
- [3] 辰巳憲一, 「生保一機関投資家としての現状と課題」『金融ジャーナル』, 1987年2

月, pp, 28-34.

- [4] 辰巳憲一, 『国際企業金融論』東洋経済新報社, 1990年.
- [5] 辰巳憲一, 『証券分析とポートフォリオ・マネジメント』有斐閣, 1991年.
- [6] 辰巳憲一, 坂本和典, 舟橋正己, 池田正雄, 阪本博史, 「外国法人等の対日株式投資」『フィナンシャル・レビュー』, 1992年3月, pp.85 - 116.
- [7] G・ストラング著, 山口昌哉監修・井上昭訳, 『線形代数とその応用』産業図書, 1988年.