

松 山 大 学 論 集
第 29 卷 第 1 号 抜 刷
2 0 1 7 年 4 月 発 行

四国関連企業を対象とした地域ファンドの作成
—— 現代ポートフォリオ理論と資本資産価格モデルの一応用 ——

松 本 直 樹

四国関連企業を対象とした地域ファンドの作成

—— 現代ポートフォリオ理論と資本資産価格モデルの一応用 ——

松 本 直 樹

1. は じ め に

戦後、日本経済は「朝鮮戦争特需」、「岩戸景気」、「オリンピック景気」、「いざなぎ景気」など、順次、好景気が現れ、それらを梃子に高度経済成長を成し遂げることができた。しかしながら80年代後半からの「バブル景気」の後は、長い低迷の時代へと陥ることとなった。しかし低調な中にもきっかけの芽があった。そのうちの1つが10年以上たった2002年2月からの「いざなみ景気」とも呼ばれる記録的な景気拡大である。この拡大期間は73カ月と長期に及び、戦後最長と目され57カ月続いたいざなぎ景気の記録を新たに塗り替えることになった。その過程で株価も急回復を遂げた。

この戦後最長の景気回復以降はどうか。「サブプライム問題」を端緒とする2007年からのアメリカの住宅バブル崩壊とその後の金融危機の影響で株価が伸び悩み始めた。特に象徴的なものとして2008年9月、いわゆる「リーマン・ショック」により世界金融危機が激化し、多くの国で株価も低迷を極めた。必ずしも直接的な影響ではなかったものの、グローバル化の中で日本経済も無傷では済まず、その間、大きく景気後退に見舞われた。この影響が先のいざなみ景気を終わらせることになる。ただ翌2009年には回復の兆しが現れ、同時に株価も徐々に回復に向かった。

その後、緩やかな拡大を続けたが、2011年3月11日に起きた東日本大震災により、関連銘柄株を中心に株価が急落し、それに続いて株価指数も下落した。

震災直後に急落した株価も復興需要により徐々に戻したものの、アメリカの格付け引き下げに加え、ヨーロッパにおけるギリシャ発の信用不安が連鎖するなど、悪条件が重なり、またも値を下げることになった。

株式市場は程なく下げ止まり、必ずしも大きく値を下げることはなかったものの、しばらくはボックス圏で推移した。ようやく2012年11月14日、野田総理（当時）により党首討論の場で衆議院解散が明らかにされ、相場が大きく動き出すこととなった。政権交代と「アベノミクス」への期待である。株価指数の推移を見てみると、日経平均株価が8,000円台から2013年5月には15,000円台へ、僅か半年で大きく値を上げていることが分かる。

一旦は利益確定の動きがあったものの2013年9月7日、IOC総会において、2020年、東京にオリンピック招致が発表された。それまで数年にわたって1バレル100ドル前後の水準で推移していた原油の国際相場が、2014年7月から急速に下落し、その後、40ドル台までの低下となり、まさに石油安という追い風となった。これらもその都度、株価を押し上げることとなった。

しかしながら2014年は消費税率引き上げのマイナス効果も現れた年となった。1.6%のマイナス成長となり、日経平均株価も15,000円前後で伸び悩んだ。そのため2015年10月に予定していた8%から10%への消費税率引き上げが延期となり、後先が逆になるが、事実上セットで2014年10月31日、日本銀行政策委員会・金融政策決定会合において「量的・質的金融緩和」の拡大が決定された。これがきっかけとなり再び2012年末以来の大きな相場となり、2015年4月22日、日経平均株価は15年ぶりに終値で2万円台を回復し、6月24日には「ITバブル」期のピーク、すなわち2000年4月12日の終値かつ高値でもあった20,833.21円の水準を超えた。

2015年8月以降、アメリカの利上げ観測とチャイナ・ショックという中国での景気失速の危惧から株価低迷を招くこととなった。更に12月にゼロ金利政策を解除し利上げして以降は、アメリカにおいて追加利上げがなかなかできず、その間、円高ドル安が定着したこともあり、日本では株式相場の冷え込み

が長引いた。加えて2016年6月24日、イギリスでの国民投票の結果、EU離脱派の勝利となり、大きく値を下げた。その後、徐々に相場は回復したが、10月下旬にトランプ・リスクが顕在化し、実際11月8日(火)に実施された一般有権者による投票および開票の結果、ドナルド・トランプ氏のアメリカ大統領当選確実の報で再度大きく相場を押し下げることとなった。しかし、その後は逆にトランプ相場開始の状況となり、再び相場が動き出した感がある。規制緩和や大幅減税、大規模インフラ投資の景気拡大期待に加え、これらの政策遂行には多額の国債発行が不可避であり、早晚、国債価格が下落、長期金利は上昇するとの見方から、市場関係者の多くが当面のドル高を予想したからである。実際、日本でも円安・株高の反応となった。

以上を踏まえ、本稿では、分析期間として2016年6月20日(月)から同年12月22日(木)までの半年あまりにわたり、区間として週間データを用いながら、ポートフォリオを組むことにする。その間、日経平均株価は、6月24日(金)に終値で最安値14,952.02円をつけ、12月20日(火)に終値で最高値19,494.53円をつけている。

分析対象としては四国域内に本社や工場等を有する98上場銘柄とすることで、四国における地域密着型ファンド、いわゆるご当地ファンドの作成を試みることになり、実質上、地域分析と企業研究を兼ねることにもなっている。更にそれだけに止まらず、解釈をより深めるため、ポートフォリオ算出後に、得られた結果としてのこのご当地ファンド自体（ポートフォリオ採用銘柄およびそれらの組入れ比率）に対しても更なる検討を加え、株価分析を進めていく。

この目的達成のための分析手順については、次のようになる。まずはリスクとリターンの観点から個々の組入れ銘柄の特徴を把握し、ポートフォリオ内におけるコア銘柄を絞り込む。当然、これらはポートフォリオ内で最も中心となって保有されるべき銘柄となる。その上でそれぞれ銘柄間における運動性ないし関連性をも探りながら、先のコア銘柄に対しての組み合わせ上、望ましい銘柄はどれかという視点から、計算により得られたポートフォリオとしての

ファンドの結果を正当化するための分析を進める。銘柄選定に関しては、後に明らかとなるように、実は3つの基準が適用されることが例示される。

さて本稿の構成は次の通りである。まず、第2節で今回のアベノミクス相場の特徴をテクニカル分析で確認する。その後、第3節でポートフォリオとご当地ファンドを説明する。続く第4節にてポートフォリオの基礎理論を紹介する。その上で第5節において四国との関連が高い上場銘柄を対象を限定してポートフォリオを導出し、四国版のご当地ファンドを組成する。その後、ポートフォリオの考え方をより一層理解し、得られたファンドの解釈を付けるために、まずリスクとリターンをみの観点から個々の株価の動きを把握し、大まかな傾向を捉えておく。第6節では、相関係数を駆使してご当地ファンド内でのコア銘柄とその他の銘柄間におけるその数値の評価をしながら、組み合わせの是非を論じる。第7節では、以上の結果を資本資産価格モデル（CAPM）に反映させ、前節の解釈を補強する。更に第8節では、ここでの分析の問題点を指摘し、ポートフォリオのリターンに対応した銘柄組入れ比率の推移、特にコア銘柄の推移を確認しながら、すでに触れているポートフォリオの採用基準としてのもう1つ別の基準について改めて言及する。最後に第9節で全体をまとめることにする。

2. 日経平均株価とテクニカル分析

本稿での分析期間は先に述べたとおり、2016年の一時期、6月20日(月)から12月22日(木)までの約半年間である。分析の前に、イギリス国民投票によるEU離脱のショックからの回復と直近のトランプ相場における日経平均株価の動きをテクニカル分析の基本となるボリンジャーバンド、RSI、ストキャスティクス手法でそれぞれ追うことで、この下半期の相場全体の動きの特徴を簡単に確認しておく。

まずボリンジャーバンドから始める。ボリンジャーバンドとは、移動平均線を加工したテクニカルチャートの1つであり、一定期間の移動平均線に対し

て、統計学的手法で言うところの第1標準偏差、第2標準偏差などをプロットし、線を上下に引いて作る²⁾移動平均線を含めて3つ（より詳しいケースでは5つ）の補助線を使ったバンド状のチャートである。内側の補助線（第1標準偏差）にはさまれたレンジには68.27%の確率で、一番外側の補助線（第2標準偏差）にはさまれたレンジには95.45%の確率で、それぞれ株価が収まるはずという見立てである。バンドの幅がほぼ一定で水平になり狭まっているときは、株価がもみ合いの動きをしているときであり、他方、大きく上下どちらかに動き出すとバンドの幅も拡大する。幅が拡大しているにもかかわらずそれを超えるときに売り買いのサインとなる。一番上の補助線で売り、一番下の補助線で買いというシグナルである。日経平均のデータを適用すると、6月24日終値が $\mu - 2\sigma$ 線を下回り、買いのサインとなっており、その後、10月20日には $\mu + 2\sigma$ 線を上回り売りのサイン、11月9日に再び買いのサイン、12月9日～13日においては売りのサインが途切れず点灯している（図1参照）。

次にRSIを扱う。RSIとは、株価の値動きから買われ過ぎ、売られ過ぎを見

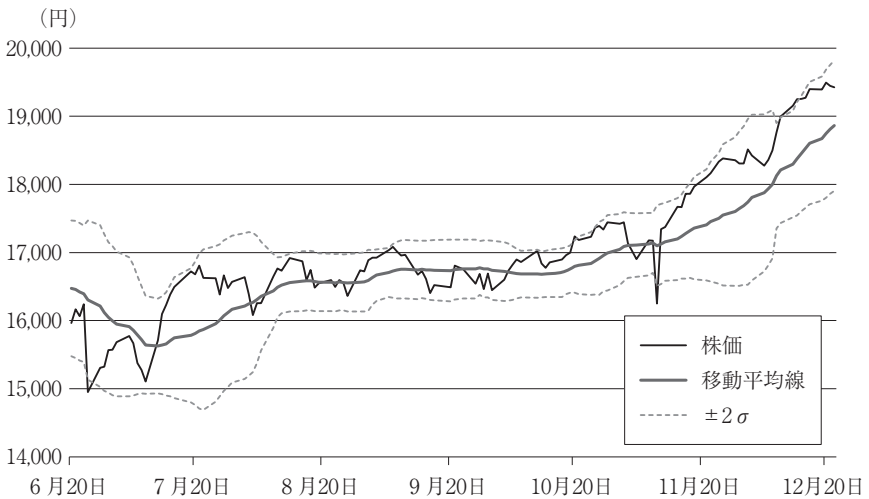


図1 ボリンジャーバンド (20日)

るためのテクニカル指標の1つであり、Relative Strength Indexの略である。一定期間の上げ幅(前日比)の合計を同じ期間の上げ幅の合計と下げ幅の合計(いずれも絶対値)を足した数字で割って、100を掛けて%表示したものである³⁾。計算式としては、一定期間の上げ幅の合計÷(一定期間の上げ幅の合計+一定期間の下げ幅の合計)×100(%)。0%から100%の範囲で推移する。一般的には、80%以上で買われ過ぎ、20%以下で売られ過ぎと判断されている。RSIではこの期間において買いのサインは出ていない。売りのサインは11月1日、11月30日~12月2日、12月9日~13日、2月16日~22日となっている(図2参照)。

最後にストキャスティクスを適用してみる。ストキャスティクスもやはり株の買われ過ぎ、売られ過ぎの状態を見るためのテクニカル指標の1つであり、一定期間の高値から安値までの範囲の中で、現在どの位置にいるかを見る指標である。%K、%D、SDという3本の線のうちから2つを選んで使用する。%D

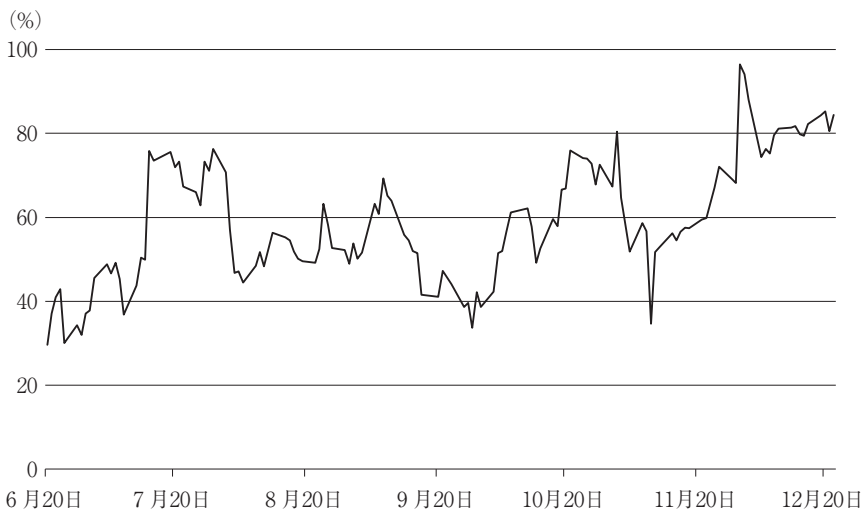


図2 RSI (14日)

は %K を平滑化したものであり、SD は %K を更に平滑化したものである⁴⁾

ここでも 20%以下は売られ過ぎの水準、80%以上は買われ過ぎの水準と見られることが多い。ファースト・ストキャスティクスでは買われ過ぎのゾーンで %K が %D を下回ったら株価トレンドが下降転換したと見、売られ過ぎのゾーンで %K が %D を上回ったら株価トレンドが上昇転換したと見る。スロー・ストキャスティクスでも同じように買われ過ぎのゾーンで %D が SD を下回ったら株価トレンドが下降転換したと見、売られ過ぎゾーンで %D が SD を上回ったら株価トレンドが上昇転換したと見る。

ここではファースト・ストキャスティクスについてはダマシが発生しやすいことから省略し、より滑らかな動きをするスロー・ストキャスティクスのみを扱う。RSI と同様の傾向が見られ、売られ過ぎの買いサインである上昇転換点は出てこない。下降転換点が継続的に訪れることになる。以下転換した後日のみ列挙すると、7月21日、8月16日、9月6日、10月11日、10月25日、10月28日、11月2日、11月18日、11月25日、12月15日、そして最後が12月21日である（図3参照）。

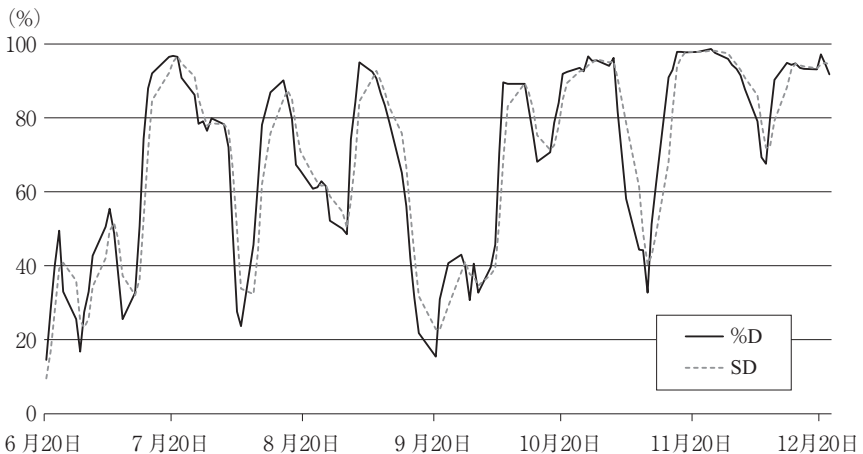


図3 スロー・ストキャスティクス (15日)

このように3つの指標は必ずしも1対1には対応していない。ただ共通して言えることとしては、上昇局面を対象としているだけあって、売りのサインが多く、特にスロー・ストキャスティクスにおいてその傾向がより顕著となっているが、一貫して売りのサインが出ており、その意味でかなりの大相場であったことが窺えるということである。またボリンジャーバンドとRSIにおいて売りや買いのタイミングが数日間にわたって持続することがありえるが、ストキャスティクスにおいては原則、ピンポイントでそのタイミングを確定させることが大きな相違点として挙げられよう。

3. ポートフォリオとご当地ファンド

本稿におけるキーワードは株式組入れ比率としてのポートフォリオと地域ファンドとしてのご当地ファンドである。

まず、ポートフォリオとは、本来、書類を整理し収納するためのフォルダのことである。ただその書類が何であるか、何に用いられるかによって意味合いが異なってくる。例えば学習との関連で取り上げられると、その文脈では学習者自身の経験や成果を蓄積した情報ファイルという意味になるし、逆に教師の立場からは自らの教育業績記録となる。いずれにしてもポートフォリオは学習過程における個人の技能・成果などの証明のためのケースであり、当事者にとって日課や就職活動において欠かせないツールである。しかし投資関連の文脈で用いられるとなると、そこでは保有資産を収納・管理するケースの意味となり、株券や債券などの資産の内訳が念頭に置かれることになる。当然、本稿では後者の意味で使われる。更に言うところ、主たる分析対象はリスク資産である株式であり、その複数の銘柄をどのように組み合わせるべきかを示す保有比率がここでのポートフォリオとなる。

またご当地ファンドとは、より具体的に述べれば、地域密着型の投資信託を意味する。そこではある特定の地域内に本社またはこれに準ずるものを置いている企業、ないし本社は別地域にあるものの、その地域に進出して雇用創出の

実績のある企業に投資対象が限定される。そして取り扱い金融機関もその地元の地方銀行などが主体となって行われることが多く、いわば地域住民の資産運用とその地域経済の活性化との両立を図ろうとするものである。ご当地ファンドの人気は2005年の秋以降、一気に高まり、2008年においては特にその傾向が目立っている⁵⁾

さてこれらのご当地ファンドではその性格上、投資対象が地元関連企業に限られるため、後に触れる銘柄間のリスク低減効果が十分に働かず、リスクが高くなってしまふとの見方が通常ではなされよう。しかしながらデータ上では必ずしもそうならないことも多い。この理由は、地域内の銘柄間では相関関係が意外に低くなる可能性があること、組み入れで中心となる銘柄が、電力、スーパー、地方銀行などとなっており、これらは基本的に株価変動が小さいこと、などが指摘できる⁶⁾とは言え、地域限定ではどうしても上場企業数が限られ、また発行済み株式数も十分でないことが多いため、安定した運用には困難を来すであろうことは否定できない。そのことがリーマン・ショックと相俟って2008年以降、急速にご当地ファンドの熱を冷ますことになった。

近年、地域ファンドとは、中小ベンチャーの新事業や起業化を念頭に置いた地域経済活性化、つまりアーリーステージ中心のベンチャー支援制度となっており、明らかにそのハイリスク・ハイリターンの特徴から、一般投資家向けとは一線を画すファンドと言わざるを得ない。また東日本大震災以降は震災復興タイプの地域ファンドも少なからず存在する。ただ2015年辺りからご当地ファンドを再評価する案件が複数見受けられるようになってきたことも事実である⁷⁾

次節ではファンド設定の前提となるはずのポートフォリオの基礎的な考え方を紹介し、ファイナンスの理論面での理解を深めておく。

4. ポートフォリオ理論とは

まず、ポートフォリオという考え方は、マーコウィッツが書いた博士論文を

基に発展した理論のことである⁸⁾この理論では分散投資がなぜ有利に働くのかを説明する。直感的に言って、分散投資をすれば、1つの銘柄だけに投資した場合と比べ、リスクが減るといのは分かる。そしてリスクが半分になれば、リターンも半分になってしまうと考えがちである。ところが、この理論が説明する分散投資の本質とは、このリターンが低下する以上の低い水準にリスクを抑えることができるという、投資家にとっては好都合なパフォーマンスを得ることなのである。

ポートフォリオには構成銘柄の単純合計ではなく、個々の諸特徴を超える何らかの効果が作用する。複数の銘柄を保有することは分散化を意味し、その代償として単一銘柄に特化させることで見込めるリターン享受の可能性を放棄しなければならない。このデメリットを補って余りある程のメリットをそこでどのようにして得るのか。これが分散化のメリットとなる。ポートフォリオのリターンは絶えず加重平均のままであるが、そのリスクは通常、加重平均より小さくなる。確かに相関係数が1の場合には、ポートフォリオのリスクは両銘柄リスクの加重平均になる。しかし相関係数がそれを下回る場合、特にマイナスの場合には、両銘柄を組み合わせることによってポートフォリオのリスクを最小化できるようになる。このように銘柄を組み合わせることで、一定のリターン水準を維持しながらも、全体のリスクを十分に抑え込むことを、ここではリスク低減効果と呼ぼう。この存在によってリターンを極力下げずにポートフォリオのリスクだけを、構成銘柄のいずれよりも小さくすることすら可能となってくるのである。

多種のリスク資産から構成される、一般的なポートフォリオを検討する前に、まず2つの株式銘柄(AとB)のみからなる簡単な数値例を使ったポートフォリオから議論を始めることにする。ここでは各フェーズを2つの経済状況(状況1と状況2)に限定する。当然、銘柄の収益は2つの経済状況に依存する。まず以下のようなケースを考え、これをケース1とする。すなわち銘柄Aの収益は状況1のときには2倍、状況2のときには1/2倍となるが、銘柄B

表 1

| | 状況 1 | 状況 2 |
|---|-------|-------|
| A | 2 倍 | 1/2 倍 |
| B | 3/4 倍 | 3/2 倍 |

の収益は状況 1 のときには $3/4$ 倍、状況 2 のときには $3/2$ 倍となるものとする（表 1 参照）。また状況が起こる確率は共に $1/2$ とする。このとき、ほぼ自明であるが、銘柄 A を保有することでリターンは $5/4$ 、リスクは $3/4$ 、銘柄 B を保有することでリターンは $9/8$ 、リスクは $3/8$ となることから、相対的に A はハイリターンでハイリスクの銘柄、B はローリターンでローリスクの銘柄と見なせる。両銘柄を組み合わせると、リターンの変動に晒されることはある程度緩和できそうである。両銘柄の収益は状況に応じて同方向には動かず、必ず逆方向に動いているからである。このように一方の収益が上がった場合に必ず他方の収益が下がっていることから、相関係数が -1 と表現できる。このケースでは適切な割合で組み合わせると、生起する状況にかかわらず安定した収益を得ることができ、リスクはゼロとなりうるのである。以下、この点を見てみよう。

A と B の割合を $x : 1-x$ とし、状況 1 が生じた場合、リターンは

$$\frac{5}{4}x + \frac{3}{4}$$

であり、状況 2 が生じた場合、

$$\frac{3}{2} - x$$

である。リスクがゼロとは 2 つの状況のいずれが生じてもポートフォリオの収益が同じであることであるから、両者が等しくなるような x を求めればよい。それが $x = 1/3$ であり、リターンは $7/6$ となることは言うまでもない。

もしここで表 2 のような同じ方向に連動するケースを取り扱うのであれば、

表2

| | 状況1 | 状況2 |
|---|------|------|
| A | 2倍 | 1/2倍 |
| B | 3/2倍 | 3/4倍 |

どのように変わるであろうか。両銘柄共に、単独のリターンとリスクに関しては何ら変わるところはない。唯一の相違点は状況ごとの収益である。先の表1のケースでは状況1で銘柄Aが上昇、銘柄Bが低下し、他方、状況2では銘柄Aが低下、銘柄Bが上昇していた。ここでの表2のケースでは状況1で共に上昇し、状況2では共に低下している。つまり逆方向に動かず、むしろ同方向に動いており、このことを相関係数が+1とも表現できる。当然、このケースでは両銘柄を組み合わせても、その割合によって銘柄ごとのリターンとリスクの数値の加重平均が得られるだけで、その際、特にリスクを引き下げる効果は期待できないことになる。

以上のことを再度、異なった観点から見てみよう。ここで5つのケースを扱う。いずれも横軸は時間を表しており、縦軸はリターンであり、マーカーが収益の動きを表している。通常、項目軸で時間の推移を示す場合には折れ線グラフを使うことが多いが、ここでは敢えてこれまでと同様に散布図を用いる。

まず表1のケースである。図4と図5の2パターンを見て頂きたい。ここではいずれも両銘柄が逆方向に動いており、かつ銘柄Aの動きは両者間で同じであるが、他方、銘柄Bの方は図2において変動が小さく、その分、リスクも小さくなっている。ただしリターンは両者間で同一となっていることに注意されたい。当然、いずれの場合においても両銘柄を組み合わせることでリスク低減効果が狙えるものの、後者において銘柄Bを多く組み入れることのメリットが増している。つまり銘柄Bはリターンに関しては同じであるものの、リスクに関しては後者において低まっているため、その低まった分、より多くの組み入れが正当化されることとなる。

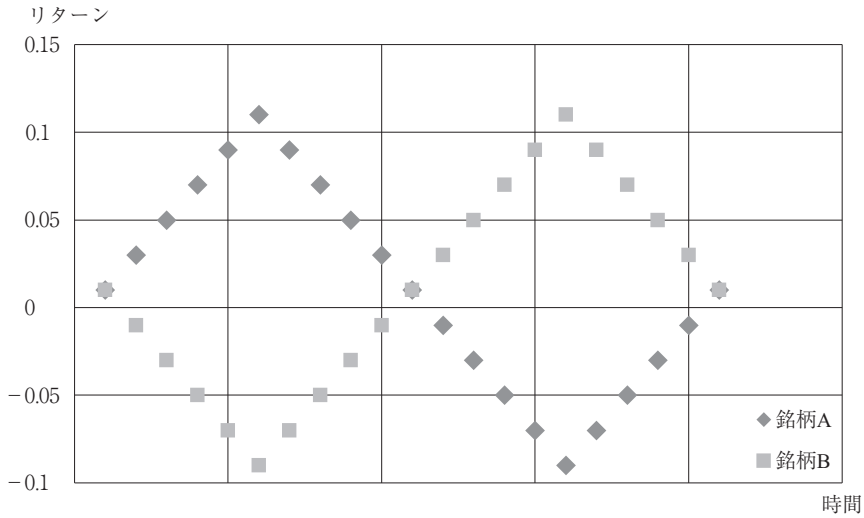


図 4

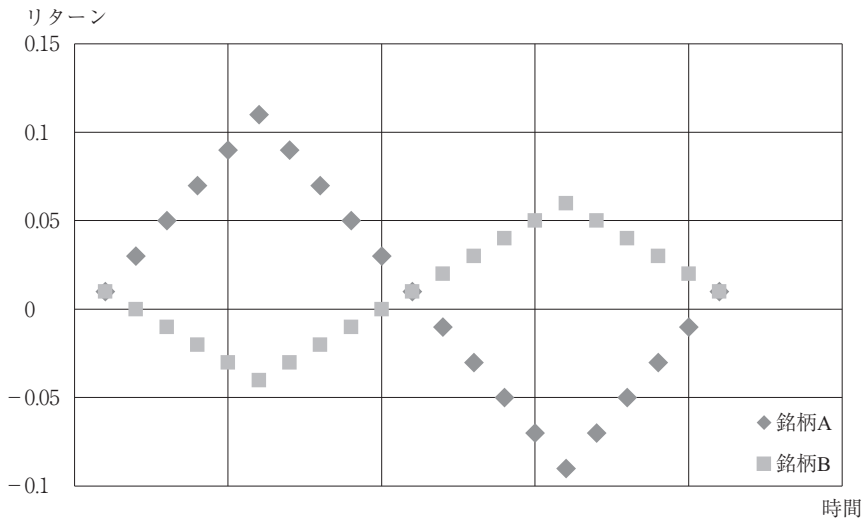
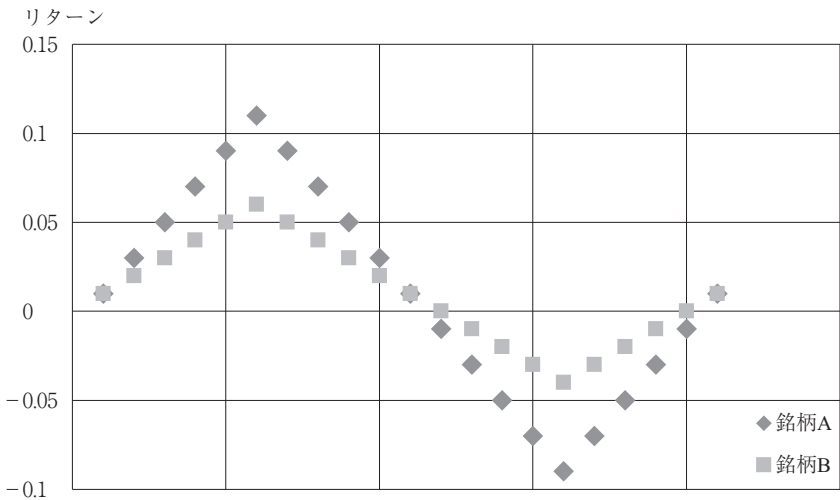


図 5

今度は表2のケースである。図6から図8において示されているこれらのパターンでは、いずれも先のケースと対照的に、収益の変動が同方向に起きている。従っていずれも組み合わせることでリスク低減効果自体を生じさせ得ない。最初に図6においてはリターンが両銘柄共に同一であり、リスクの大きい銘柄Aを外して銘柄Bのみに特化させることが合理的となる。ただ図7にあるように、銘柄Aのリスクは依然大きいものの、そのデメリットに勝る程、リターンの高さが十分に大きくなれば、銘柄Aを敢えて保有することが正当化されることとなる。続く図8においては、リスクは高いもののリターンもそれなりに見込める銘柄Aとリターンでやや見劣りするもののリスクの小さい銘柄Bのメリットが引き合ってバランスを取った状況にあり、AとBの組み入れに関してここで初めて無差別となっている⁹⁾以上、ポートフォリオを形成することの原理の基本を簡単に整理したことになる¹⁰⁾

さて最後に残された2銘柄が同方向と逆方向に連動する状況を共に含めた、



時間

図6

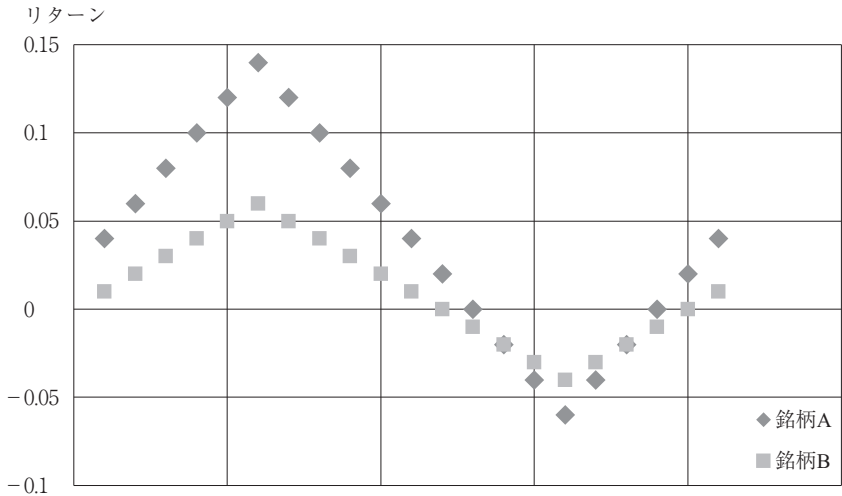


図 7

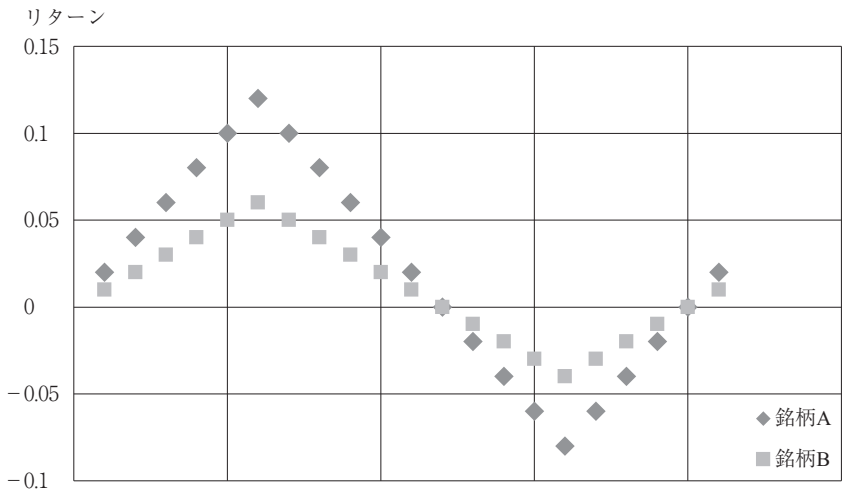


図 8

表3

| | | B | |
|---|------|-------|-------|
| | | 3/2倍 | 3/4倍 |
| A | 2倍 | 確率1/4 | 確率1/4 |
| | 1/2倍 | 確率1/4 | 確率1/4 |

より一般的なケースを考えてみよう。まず簡単な同時確率分布を想定する。逆行する確率，連動する確率が何れも1/4とする（表3参照）¹⁾ 当然，全確率1である。これを表1と2を統合した3つ目のケースとする。このようであるとき，ポートフォリオのリターンは

$$\frac{1}{8}x + \frac{9}{8}$$

であり，ポートフォリオの分散は

$$\frac{45}{64}\left(x - \frac{1}{5}\right)^2 + \frac{9}{80}$$

となる。そのため $x = 1/5$ のときにその分散が $9/80$ となり，最小値が得られる。このときリターンは $23/20$ であり，これによりリスク最小点 $(3\sqrt{5}/20, 23/20)$ が求まることになる（図9参照）。

より一般的に n 銘柄で考えよう。ポートフォリオのリターンは各銘柄のリターンをその組入れ比率でウェイト付けして加重平均したものになり，他方，ポートフォリオのリスクの方は個別銘柄のリスクの加重平均ではなく，組入れ比率間に共分散が介在してくるため，銘柄の混合保有は，ポートフォリオのリスクをそれぞれ個別銘柄のリスクの加重平均以下に引き下げうる余地を生む。つまりうまく複数の銘柄を組み合わせることによって，一定のリターンを確保しながらより大きなリスク低減が可能となってくる。要はうまく組み合わせるとはどういうことなのかを探求することであり，その仕方を明らかにすることである。これを見るため，投資機会曲線の導出を以下の手順で解けばよい。

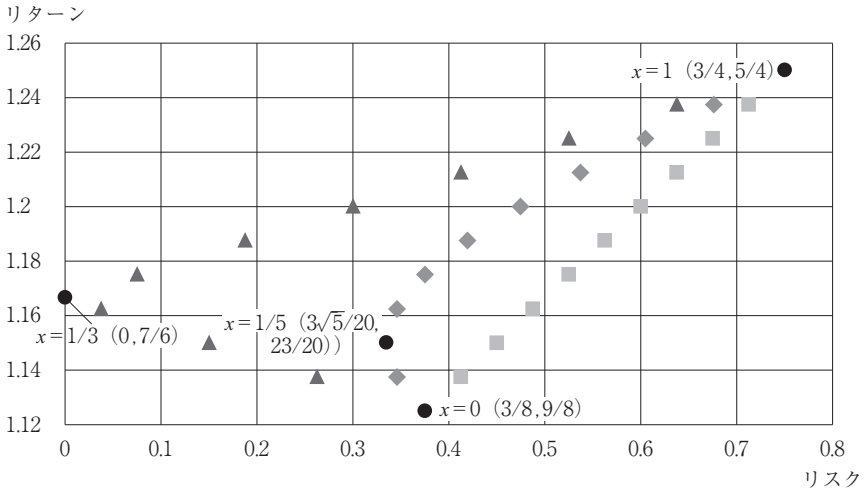


図9 投資機会曲線

任意の水準でリスクを最小化させるポートフォリオの集合を求める。最小化問題を2次計画法に従って解く¹²⁾ これには投資機会集合の最大リターンと最小リターン間のレンジでの任意のリターンの水準の下でリスクを最小にするような各銘柄の組入れ比率を決定することになる。目的関数はポートフォリオの分散であり、制約条件としては任意のリターン以外に、組入れ比率の合計が1、また空売りを認めなければ組入れ比率自体に非負制約を置く。こうして得た投資機会曲線から効率的フロンティア（最小リスク点に対応するリターン以上において成立する曲線の特に効率的な部分）が導出される。

まとめると、こうして期待リターンごとに、最も効果的な組入れ比率の組み合わせを作ったときのリスクとリターンの関係がポートフォリオの投資機会曲線であり、この曲線上では、組入れ比率のあらゆる組み合わせの中で、同等の期待リターンで最もリスクの小さな数値が実現される。単一銘柄に対応するリスクとリターンの単なる1次結合とはならず、リスクが低下してある程度たわんだ形となる¹³⁾ このたわみの存在こそが先述のリスク低減効果の作用を意味

する。そして一度、このたわんだフロンティアを見出すことさえできれば、残されたなすべきことと言えば、効率的フロンティアのどこに最適なポイントを確定すれば良いか、だけである。

ところで金融資産は株式だけではなく、他に銀行預金やMMFのような値下りの少ない比較的安全なタイプのものもある。このような安全資産をここでは国債と考えると¹⁴⁾ その利回り（長期金利）から発する資本市場線が効率的フロンティアに接する点で危険資産間での最適なポートフォリオ（より正確には効率的ポートフォリオの中での接点ポートフォリオ）が得られることになる。

後はこのようにして決まった危険資産（株式）間の保有比率を前提に、無差別曲線の位置・形状から、資本市場線との接点で安全資産と最適危険資産ポートフォリオ間との保有比率が決定する。以上により最適ポートフォリオの完成となる。すなわちこのように安全資産が存在する場合には、接点ポートフォリオ決定のため効率的フロンティアと接する資本市場線がここでの新たな効率的フロンティアとなり、このフロンティア上で投資家の期待効用を最大化するような最適ポートフォリオが決定されることになる。

このポートフォリオ理論においては、最適な危険資産間でのポートフォリオの決定が無差別曲線の位置・形状と無関係、つまり投資家のリスクに対する態度が独立しており、このことはトービンの分離定理として知られているものである¹⁵⁾。つまりこのことから、安全資産と複数の危険資産を同時に保有する場合の全資産すべてに関する最適ポートフォリオの決め方とは無関係に、危険資産間の選択、つまり接点ポートフォリオ（市場ポートフォリオ）の決め方を投資家の選好から分離し、独立しているものとして取り扱うことができる¹⁶⁾。こうして危険資産としての株式の銘柄間の比率決定後に、危険資産と安全資産との間の割合を無差別曲線と資本市場線との接点がどこに定まるかを論じることができるのである。接点が左下に位置すれば通常の危険資産に安全資産を組み入れた資産選択のケース、右上に位置すれば安全資産を借り入れ、元々の資産以上に資金を危険資産に投資する借入のケースが該当することになる。

またリスク回避度が高ければ無差別曲線が急であるはずなので、接点は左下にくる傾向となり、逆にリスク回避度が低ければ無差別曲線が緩やかとなり、右上になる傾向を持つ。しかしながら本稿では、危険資産としての株式間のポートフォリオのあり方（組入れ比率決定）に焦点を当てており、接点ポートフォリオと最適ポートフォリオ間で特に混乱を招く恐れがないため、敢えてこの最適ポートフォリオの名で呼ぶことにする。

5. 効率的フロンティア導出と最適ポートフォリオ決定

ようやく準備が整ったところで、本節では具体的に四国内に本社またはこれに準ずるものを置いている上場企業を対象として、最適ポートフォリオを作成する。この理由は、本社機能が設けられていれば、工場等の事業所も同じ四国内に併設されることになり、雇用や税金の意味で地域への貢献大とならざるを得ないからである。また当該企業に関する情報も、評判という形で地域住民にある程度共有され易い。投資する側の心理として、身近で知人が働いている会社は投資対象として比較的安心とも言えよう¹⁷⁾

そのような結果として、ここで対象となる企業には、2016年12月22日の時点で全98社が挙げられることとなった。更にそれら四国関連98銘柄から売買不成立の期間がある2銘柄を除く（セキとマルヨシセンター）ことで、対象銘柄は96銘柄となる。そしてそれら銘柄の2016年6月20日から2016年12月22日にわたる株式投資収益率のデータを基に、それぞれリターンとリスクを求めていく¹⁸⁾ これらについて表4と表5のようにまとめられる¹⁹⁾

次いで銘柄間での分散・共分散行列を求め、銘柄間の結び付き方を押さえる。ポートフォリオ全体に一定のリターンを与えた下で、そのポートフォリオのリスクを最小化するような組入れ比率を逐次求めていく。より具体的には、まずリターンは-0.025から0.005ごとに0.025まで順次与えることとし、その下で組入れ比率のトータルが1でなければならないという制約、更に個別銘柄ごとに非負制約を設けて、ポートフォリオのリスクの最小化問題を解いてい

表4

| 順位 | 銘 | 柄 | リターン | 順位 | 銘 | 柄 | リターン |
|----|-------------|----|----------|----|------------|---|----------|
| 1 | トモニ | HD | 0.028938 | 49 | 四電工 | | 0.007737 |
| 2 | 大倉工業 | | 0.024966 | 50 | 大日本住友製薬 | | 0.00767 |
| 3 | ジェイテクト | | 0.021269 | 51 | 愛媛銀行 | | 0.007347 |
| 4 | タダノ | | 0.020927 | 52 | スズケン | | 0.007238 |
| 5 | 住友重機械工業 | | 0.020681 | 53 | 木村化工機 | | 0.007214 |
| 6 | 三菱ケミカル | HD | 0.020549 | 54 | 大阪ソーダ | | 0.007093 |
| 7 | 神島化学工業 | | 0.019743 | 55 | ユニ・チャーム | | 0.006931 |
| 8 | 新明和工業 | | 0.018042 | 56 | 大王製紙 | | 0.00676 |
| 9 | アオイ電子 | | 0.016403 | 57 | クリエアナブキ | | 0.006434 |
| 10 | 住友金属鉱山 | | 0.016132 | 58 | 小林製薬 | | 0.006408 |
| 11 | 日東電工 | | 0.015987 | 59 | 日本製紙 | | 0.006088 |
| 12 | 四国銀行 | | 0.014739 | 60 | アサヒ GHD | | 0.005695 |
| 13 | 協和エクシオ | | 0.014118 | 61 | 兼松エンジニアリング | | 0.005428 |
| 14 | ダイキアクシス | | 0.013766 | 62 | 田岡化学工業 | | 0.005422 |
| 15 | 三菱電機 | | 0.013698 | 63 | 日清製粉 G 本社 | | 0.005343 |
| 16 | クラレ | | 0.013675 | 64 | 日和産業 | | 0.00534 |
| 17 | 帝人 | | 0.013612 | 65 | 東レ | | 0.004814 |
| 18 | パナソニック | | 0.013244 | 66 | 大真空 | | 0.00465 |
| 19 | 伊予銀行 | | 0.013096 | 67 | 四国電力 | | 0.004503 |
| 20 | 百十四銀行 | | 0.013017 | 68 | 大日本印刷 | | 0.004501 |
| 21 | 不二精機 | | 0.012995 | 69 | 大塚 HD | | 0.00449 |
| 22 | 三ツ星ベルト | | 0.01288 | 70 | レンゴー | | 0.004285 |
| 23 | 阿波製紙 | | 0.012816 | 71 | ミロク | | 0.003768 |
| 24 | リンテック | | 0.012655 | 72 | 住友大阪セメント | | 0.003735 |
| 25 | 阿波銀行 | | 0.012356 | 73 | 丸一銅管 | | 0.003656 |
| 26 | 日本ハム | | 0.01235 | 74 | ジェコス | | 0.003622 |
| 27 | 高知銀行 | | 0.012248 | 75 | 日新製鋼 | | 0.003518 |
| 28 | コスモエネルギー HD | | 0.012148 | 76 | 技研製作所 | | 0.003284 |
| 29 | 住友化学 | | 0.011826 | 77 | JFLA | | 0.003252 |
| 30 | 四国化成工業 | | 0.011163 | 78 | ベルグアース | | 0.002741 |
| 31 | DCMHD | | 0.011077 | 79 | 穴吹興産 | | 0.002462 |
| 32 | 日本興業 | | 0.010543 | 80 | ベネフィット・ワン | | 0.002136 |
| 33 | ジャストシステム | | 0.010445 | 81 | 井関農機 | | 0.00208 |
| 34 | 王子 HD | | 0.010192 | 82 | エヌ・ピー・シー | | 0.001769 |
| 35 | クラボウ | | 0.009956 | 83 | ゲオ HD | | 0.00171 |
| 36 | 愛知時計電機 | | 0.009835 | 84 | 南海プライウッド | | 0.00157 |
| 37 | 東亜合成 | | 0.009783 | 85 | キタムラ | | 0.001544 |
| 38 | 日清紡 HD | | 0.0095 | 86 | フジ | | 0.001186 |
| 39 | 富士紡 HD | | 0.009302 | 87 | KG 情報 | | 0.000944 |
| 40 | トーカイ | | 0.009298 | 88 | 味の素 | | 0.00079 |
| 41 | かどや製油 | | 0.00926 | 89 | ヤスハラケミカル | | 0.000606 |
| 42 | 川崎重工業 | | 0.009126 | 90 | ヨンキユウ | | 0.000321 |
| 43 | サイボウズ | | 0.008981 | 91 | JT | | -0.00016 |
| 44 | 新日本理化学 | | 0.008523 | 92 | ありがとうサービス | | -0.00135 |
| 45 | ニホンフラッシュ | | 0.008408 | 93 | ツルハ HD | | -0.00234 |
| 46 | 川辺 | | 0.008289 | 94 | 三浦工業 | | -0.00738 |
| 47 | セーラー広告 | | 0.00808 | 95 | ファインデックス | | -0.01162 |
| 48 | ニッポン高度紙工業 | | 0.007857 | 96 | メドレックス | | -0.02816 |

表 5

| 順位 | 銘柄 | リスク | 順位 | 銘柄 | リスク |
|----|------------|----------|----|------------|----------|
| 1 | メドレックス | 0.132485 | 49 | ジェコス | 0.039838 |
| 2 | ファインデックス | 0.092998 | 50 | DCMHD | 0.039639 |
| 3 | 神島化学工業 | 0.080149 | 51 | 王子HD | 0.039595 |
| 4 | 不二精機 | 0.078102 | 52 | 大倉工業 | 0.039574 |
| 5 | タダノ | 0.068532 | 53 | 日清紡HD | 0.039475 |
| 6 | 百十四銀行 | 0.066893 | 54 | 木村化工機 | 0.038625 |
| 7 | ベネフィット・ワン | 0.065248 | 55 | 小林製薬 | 0.038177 |
| 8 | 阿波製紙 | 0.064531 | 56 | リンテック | 0.038172 |
| 9 | 新明和工業 | 0.063209 | 57 | 日本ハム | 0.037726 |
| 10 | ジェイテクト | 0.062907 | 58 | ダイキアクシス | 0.037448 |
| 11 | 伊予銀行 | 0.061073 | 59 | 帝人 | 0.03704 |
| 12 | 川崎重工業 | 0.058394 | 60 | ゲオHD | 0.036538 |
| 13 | 四国電力 | 0.055303 | 61 | 高知銀行 | 0.036295 |
| 14 | 三菱電機 | 0.054603 | 62 | 日清製粉G本社 | 0.036079 |
| 15 | 四国銀行 | 0.053643 | 63 | 日新製鋼 | 0.035534 |
| 16 | 三浦工業 | 0.053029 | 64 | 丸一銅管 | 0.035179 |
| 17 | コスモエネルギーHD | 0.052739 | 65 | 大日本印刷 | 0.034774 |
| 18 | 住友化学 | 0.052034 | 66 | スズケン | 0.034507 |
| 19 | トモニHD | 0.052001 | 67 | ジャストシステム | 0.034385 |
| 20 | 阿波銀行 | 0.050979 | 68 | 東亜合成 | 0.033748 |
| 21 | 大真空 | 0.050476 | 69 | 東レ | 0.032777 |
| 22 | 新日本理化 | 0.050243 | 70 | ヨンキョウ | 0.032761 |
| 23 | 富士紡HD | 0.049515 | 71 | 日本製紙 | 0.03258 |
| 24 | 住友金属鉱山 | 0.049508 | 72 | 田岡化学工業 | 0.032503 |
| 25 | 三菱ケミカルHD | 0.049361 | 73 | 愛媛銀行 | 0.031796 |
| 26 | パナソニック | 0.048615 | 74 | 大王製紙 | 0.031148 |
| 27 | ニホンフラッシュ | 0.048352 | 75 | KG情報 | 0.03086 |
| 28 | 日本興業 | 0.048225 | 76 | JT | 0.030564 |
| 29 | フジ | 0.048156 | 77 | かびや製油 | 0.030293 |
| 30 | 味の素 | 0.047184 | 78 | 協和エクシオ | 0.029639 |
| 31 | 大日本住友製薬 | 0.046809 | 79 | アサヒGHD | 0.028908 |
| 32 | トーカイ | 0.046379 | 80 | クラレ | 0.028729 |
| 33 | 住友大阪セメント | 0.046368 | 81 | 四電工 | 0.026097 |
| 34 | 日東電工 | 0.046108 | 82 | 技研製作所 | 0.025789 |
| 35 | 住友重機械工業 | 0.046085 | 83 | 愛知時計電機 | 0.025563 |
| 36 | 三ツ星ベルト | 0.046039 | 84 | ニッポン高度紙工業 | 0.025195 |
| 37 | クラボウ | 0.045656 | 85 | クリエアナブキ | 0.023328 |
| 38 | ツルハHD | 0.045186 | 86 | ミロク | 0.023317 |
| 39 | エヌ・ピー・シー | 0.045079 | 87 | 大阪ソーダ | 0.022484 |
| 40 | レンゴー | 0.044442 | 88 | 南海プライウッド | 0.021987 |
| 41 | ユニ・チャーム | 0.044262 | 89 | 川辺 | 0.021967 |
| 42 | サイボウズ | 0.043712 | 90 | ありがとうサービス | 0.019401 |
| 43 | セーラー広告 | 0.043033 | 91 | 穴吹興産 | 0.019062 |
| 44 | 大塚HD | 0.041886 | 92 | 日和産業 | 0.018988 |
| 45 | 井関農機 | 0.041874 | 93 | ベルグアース | 0.018069 |
| 46 | JFLA | 0.040484 | 94 | 兼松エンジニアリング | 0.016571 |
| 47 | アオイ電子 | 0.039941 | 95 | キタムラ | 0.013935 |
| 48 | 四国化成工業 | 0.039879 | 96 | ヤスハラケミカル | 0.011577 |

く。後は求めたリスク・リターンの組み合わせを点の軌跡となるように並べてやればよい。このようにして図10のように、96銘柄に対応するリスク・リターンの座標とそれらの組み合わせで、ポートフォリオのリスクが最小化されるように各銘柄の組入れ比率が調整される結果、それらの左方に位置する投資機会集合の境界としての有効フロンティア（11個のデータポイント）が大まかな形状ではあるが、描き出されることとなる。それらの一番上に位置するデータポイントを超えてリターンを0.02894に近づけていくと、ポートフォリオの組入れ比率は最終的にトモニHD1銘柄に収束し、反対に一番下に位置するデータポイントを超えて-0.02816に近づけていくとメドレックス1銘柄に収束していくことになる。以上2点が有効フロンティア（以下、投資機会曲線と呼ぶ）の上限と下限となる。図で確認されたい。

さてここにおいてプロットされた全96箇所の点とその左方に位置する投資機会曲線の点との位置関係により、個々の銘柄の加重平均とは決してならず、

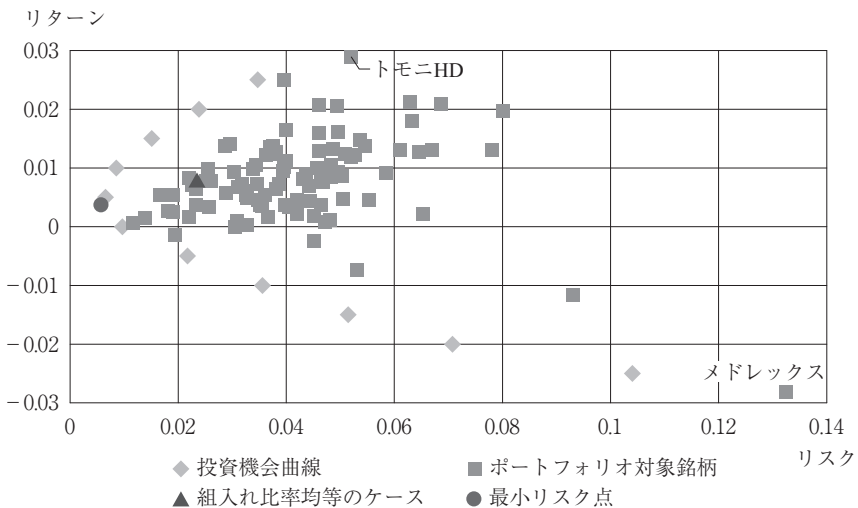


図10 投資機会曲線と全銘柄散布図

前節で述べたような共分散行列の介在によるリスクのより一層の低減が生じていることを直ちに確認することができる。また、ポートフォリオ組入れ比率が最適に調整される前段階として、全銘柄の組入れ比率均等（1/96）のケースを見てみると、（リスク，リターン）=（0.02347，0.00795）となり、図10において容易に確認できるように、まだまだ左側に余裕があり、組入れ比率にメリハリを付けることでリスクを減らす余地が大きいことを示している。

このようにして得られる投資機会曲線において、最小リスク点が（リスク，リターン）=（0.00575，0.00371）であることが分かる。しかしこの点はポートフォリオとしてリスクを最小化しているものの、投資家にとって必ずしも望ましくない。リスクを避け過ぎており、そのためにより低いリターンに甘んじてしまっているからである。ここでは投資家の効用をより高くするパレート改善の余地が残されている。そこで効率的フロンティアと最適ポートフォリオの関係を前提に長期金利を -0.000015 とすると²⁰⁾ 図11のように、効率的フロンティア上で資本市場線との接点（リスク，リターン）=（0.00939，0.01107）が最適ポイントとして求まり、銘柄ごとのポートフォリオへの組入れ比率と合わせて決定される。結果は次のような計13銘柄（とそれぞれの組入れ比率）からなるポートフォリオである。

最適ポートフォリオ：

ベルグアース 0.33718，大倉工業 0.17159，ニッポン高度紙工業 0.12525，
住友重機械工業 0.0583，アオイ電子 0.05491，レンゴー 0.05363，
協和エクシオ 0.04886，愛知時計電機 0.03895，新明和工業 0.03556，
木村化工機 0.03256，阿波製紙 0.02172，クラレ 0.02000，トモニHD 0.00143

こうして得られる銘柄選定の基準は、ただ単に複数の優良銘柄を組み合わせればよいというものではない。以下、見てみよう。まずそもそも優良銘柄の基準とは何なのか。候補の1つにシャープ・レシオ（SR）が挙げられる。これはリスクに対してどれだけのリターンを見込めるかを示しており、

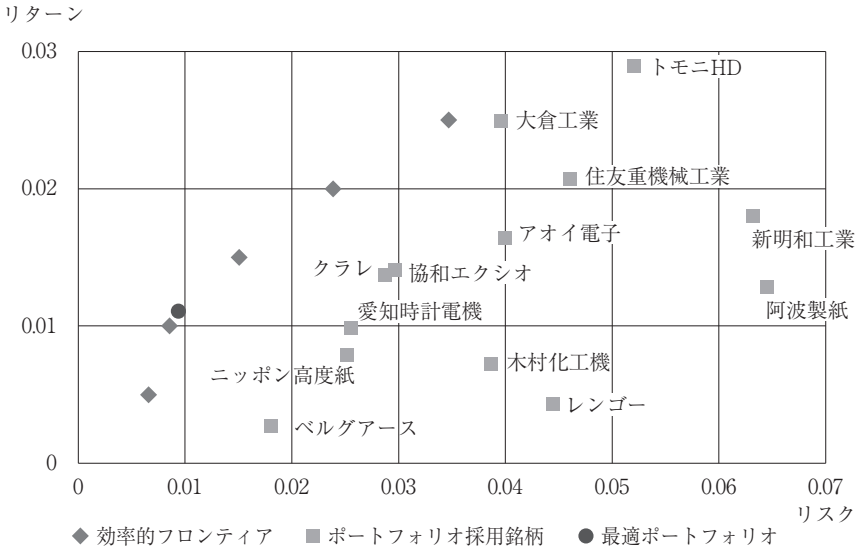


図 11 効率的フロンティアと最適ポートフォリオ

$$SR = (\text{個別銘柄のリターン} - \text{長期金利}) / \text{銘柄のリスク}$$

と定義される。リスクとリターンの相対的な関係を示しており、銘柄の善し悪しを押し量る尺度として望ましいものである。96社すべてに関してこの数値を求める。これを組入れ比率に関して降順で並べ、私たちによる最適ポートフォリオの採用銘柄の結果と比較してみると、明らかに両者間で齟齬を来していることが分かる(表6)。また採用銘柄に関するリスク、リターン、SR、組入れ比率の関係をまとめている(表7)。そこにおいてポートフォリオのリターンは個別銘柄のリターンを組入れ比率でウェイト付けした加重平均となるが、リスクは各銘柄の単なる加重平均とはならないことも確認できる。その場合、リスクは0.031304となり、これと0.009387との差が前節で触れたリスク低減効果となる。「リスク低減効果なし」とはリターンとリスクそれぞれに組入れ比率を掛け合わせたものの平均の数値である。リターンは数値に変化が

表 6

| 順位 | 銘 柄 | SR | 順位 | 銘 柄 | SR |
|----|-------------|----------|----|-----------|----------|
| 1 | 大倉工業 | 0.631256 | 49 | 阿波製紙 | 0.198841 |
| 2 | トモニ HD | 0.556773 | 50 | アサヒ GHD | 0.197548 |
| 3 | 協和エクシオ | 0.476842 | 51 | 百十四銀行 | 0.194829 |
| 4 | クラレ | 0.476527 | 52 | 富士紡 HD | 0.188181 |
| 5 | 住友重機械工業 | 0.449077 | 53 | セーラー広告 | 0.18811 |
| 6 | 三菱ケミカル HD | 0.416617 | 54 | 日本製紙 | 0.187337 |
| 7 | アオイ電子 | 0.411077 | 55 | 木村化工機 | 0.187154 |
| 8 | 愛知時計電機 | 0.385331 | 56 | ニホンフラッシュ | 0.174205 |
| 9 | 川辺 | 0.37804 | 57 | 新日本理化 | 0.169933 |
| 10 | ダイキアクシス | 0.368001 | 58 | 小林製薬 | 0.168244 |
| 11 | 帝人 | 0.367903 | 59 | 田岡化学工業 | 0.167289 |
| 12 | 日東電工 | 0.347058 | 60 | 不二精機 | 0.166582 |
| 13 | ジェイテクト | 0.338337 | 61 | 大日本住友製薬 | 0.164185 |
| 14 | 高知銀行 | 0.33788 | 62 | ミロク | 0.162275 |
| 15 | リンテック | 0.331913 | 63 | ユニ・チャーム | 0.156941 |
| 16 | 兼松エンジニアリング | 0.328507 | 64 | 川崎重工業 | 0.156546 |
| 17 | 日本ハム | 0.327754 | 65 | ベルグアース | 0.152532 |
| 18 | 住友金属鉱山 | 0.326162 | 66 | 日清製粉 G 本社 | 0.148507 |
| 19 | 大阪ソーダ | 0.316172 | 67 | 東レ | 0.147343 |
| 20 | ニッポン高度紙工業 | 0.312456 | 68 | 穴吹興産 | 0.129979 |
| 21 | かどや製油 | 0.306179 | 69 | 大日本印刷 | 0.129877 |
| 22 | タダノ | 0.305582 | 70 | 技研製作所 | 0.127936 |
| 23 | ジャストシステム | 0.304214 | 71 | キタムラ | 0.111868 |
| 24 | 四電工 | 0.297061 | 72 | 大塚 HD | 0.107561 |
| 25 | 東亜合成 | 0.290322 | 73 | 丸一銅管 | 0.104346 |
| 26 | 新明和工業 | 0.285671 | 74 | 日新製鋼 | 0.099438 |
| 27 | 日和産業 | 0.282027 | 75 | レンゴー | 0.096756 |
| 28 | 四国化成工業 | 0.280299 | 76 | 大真空 | 0.092426 |
| 29 | 三ツ星ベルト | 0.280088 | 77 | ジェコス | 0.091293 |
| 30 | DCMHD | 0.279845 | 78 | 四国電力 | 0.081696 |
| 31 | クリエアナプキ | 0.276466 | 79 | 住友大阪セメント | 0.080887 |
| 32 | 四国銀行 | 0.27505 | 80 | JFLA | 0.080709 |
| 33 | パナソニック | 0.272735 | 81 | 南海プライウッド | 0.072103 |
| 34 | 王子 HD | 0.2578 | 82 | ヤスハラケミカル | 0.053639 |
| 35 | 三菱電機 | 0.25115 | 83 | 井関農機 | 0.050025 |
| 36 | 神島化学工業 | 0.24652 | 84 | ゲオ HD | 0.04721 |
| 37 | 阿波銀行 | 0.242668 | 85 | エス・ビー・シー | 0.039573 |
| 38 | 日清紡 HD | 0.241045 | 86 | ベネフィット・ワン | 0.032972 |
| 39 | 愛媛銀行 | 0.231538 | 87 | KG 情報 | 0.031095 |
| 40 | コスモエネルギー HD | 0.230635 | 88 | フジ | 0.024945 |
| 41 | 住友化学 | 0.227572 | 89 | 味の素 | 0.017066 |
| 42 | 日本興業 | 0.218945 | 90 | ヨンキユウ | 0.010263 |
| 43 | クラブオウ | 0.218404 | 91 | JT | -0.00462 |
| 44 | 大王製紙 | 0.217528 | 92 | ツルハ HD | -0.0514 |
| 45 | 伊予銀行 | 0.214675 | 93 | ありがとうサービス | -0.0689 |
| 46 | スズケン | 0.210202 | 94 | ファインデックス | -0.12477 |
| 47 | サイボウズ | 0.205802 | 95 | 三浦工業 | -0.13892 |
| 48 | トーカイ | 0.200799 | 96 | メドレックス | -0.21245 |

表7

| 採用銘柄 | リスク | リターン | SR | 組入れ比率 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| ベルグアース | 0.018069 | 0.002741 | 0.152532 | 0.337183 |
| 大倉工業 | 0.039574 | 0.024966 | 0.631256 | 0.171592 |
| ニッポン高度紙工業 | 0.025195 | 0.007857 | 0.312456 | 0.125252 |
| 住友重機械工業 | 0.046085 | 0.020681 | 0.449077 | 0.058301 |
| アオイ電子 | 0.039941 | 0.016403 | 0.411077 | 0.054913 |
| レンゴー | 0.044442 | 0.004285 | 0.096756 | 0.053632 |
| 協和エクシオ | 0.029639 | 0.014118 | 0.476842 | 0.048868 |
| 愛知時計電機 | 0.025563 | 0.009835 | 0.385331 | 0.038959 |
| 新明和工業 | 0.063209 | 0.018042 | 0.285671 | 0.035566 |
| 木村化工機 | 0.038625 | 0.007214 | 0.187154 | 0.032569 |
| 阿波製紙 | 0.064531 | 0.012816 | 0.198841 | 0.021727 |
| クラレ | 0.028729 | 0.013675 | 0.476527 | 0.020008 |
| トモニHD | 0.052001 | 0.028938 | 0.556773 | 0.001431 |
| 最適ポートフォリオ | 0.009387 | 0.011072 | 1.181142 | 1.000000 |
| リスク低減効果なし | 0.031304 | 0.011072 | | |

ないが、リスクは何倍もの数値の差がある。この効果の作用を最大限に追求するためには組み合わせの妙を適切に施さねばならず、そのための基準として、表6のようなSRの上位銘柄の羅列は適切であろうか。最適ポートフォリオ組成の際、ただ単に複数の優良企業をリストアップするようなやり方は正当化され得ない。それではどのようにしてこの点を解釈すればよいのか。この点が次節での議論の中心テーマとなる。

問題点を一層掘り下げるために、最適ポートフォリオの採用銘柄をまとめた表7の関係を、グラフにそのまま反映させて視覚化する。SRを除いた3つの系列である。それらをグラフに反映させたものが図12のバブルチャートである。この図にはリスクとリターンの2変数の関係だけでなく、第3の系列値として表7の組入れ比率が円の面積で表示されている。

さてもしここでリスクを極力避けたいと思うのであれば、図上でのベルグア

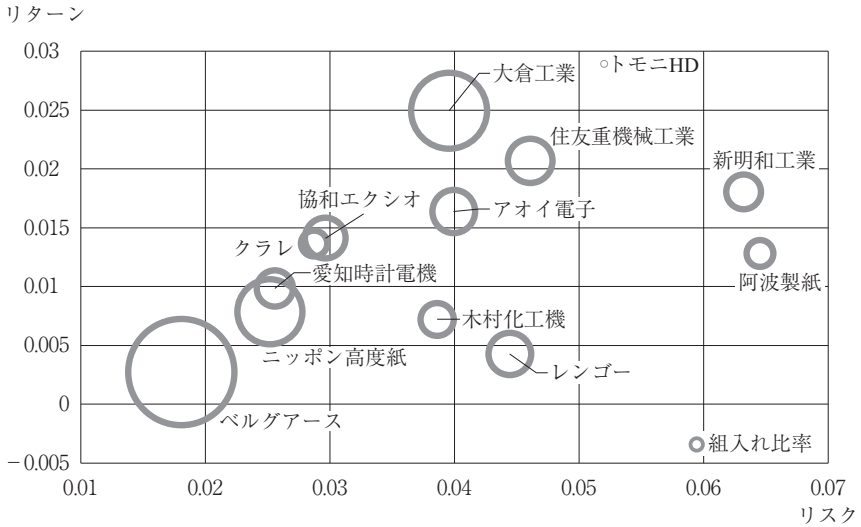


図 12 バブルチャート

ース、ニッポン高度紙工業を選び、リターンを積極的に求めようとするのであれば、トモニHDを選ぶことになるであろう。ミドルリスク・ミドルリターンを狙うのであれば大倉工業になるであろう。こうしてこの図の左下方から右上方までのほぼ対角線に位置する銘柄は、リスクとリターンの兼ね合いで、それぞれ選定が正当化でき、相互に矛盾はないことになる。このように左下か右上かは、投資家の要求するリターンの水準による選好であり、極論を言えば趣味の問題である。つまり、どれほどリターンを欲するかで変わるのである。しかしながら、左上方か右下方かという選択を問われた際には、状況はまったく違って来る。左上に位置する銘柄は、より高いリターンをより低いリスクで実現できることになり、その意味で優れたパフォーマンスを示しているのに対し、他方、右下に位置するものはより低いリターンをより高いリスクでもって達成する、言わば劣った銘柄である。この関係はSRの高低にほぼ対応する。そこでこの観点からは原則、投資家の選好にかかわらず、極力左上に位置する

銘柄を選ぶことが理に適っている。銘柄単体で見た場合、わざわざ劣ったものを選ぶとは考えられない。つまり散布図上、左上の銘柄を選択し、右下の銘柄を外すことになる。この関係は図上で、大倉工業と住友重機械工業間、協和エクシオと木村化工機間など、多数見受けられる。にもかかわらず敢えて右下に位置する住友重機械工業や木村化工機などが存在感を発揮し一定のシェアを保っている。このことから示唆されるのは、SRが高ければよい銘柄、低ければ悪い銘柄という具合に、短絡的にSRの数値がポートフォリオの組入れ比率にそのまま反映されているのでは必ずしもない、ということになる。明らかに保有にはナンセンスな銘柄であるにもかかわらず、なぜかポートフォリオに選ばれていることが図上で散見できるのである。このような矛盾点を孕んだ結果をどのように解釈すればよいのか。本稿の最重要ポイントである。

これらの問題点をどのように解消し、結果を正当化するかについては、幸いにもポートフォリオ理論において果たす複数の銘柄間におけるリスク低減効果の役割を前節ですでに理解している。更に組み込まれる銘柄の関係性如何によって、リスク低減の程度が異なってくることも確認済みである。銘柄間の株価連動性が小さければ小さい程、より一層のリスク低減がそのとき可能となる。この意味で銘柄間の連動性がマイナスで小さければ相性が良く、プラスで大きなものは相性が悪いことになる。相性が良いときは、波長が合うこと、つまり似ていることを指すのではなく、むしろ合わないこと、似ていないことがここでの含意である。合わない波長を持つということは、一方が上昇しているときに、他方は下落しているということである。そうであれば、どちらか一方で損失が出ても、もう一方で利益を得ることになるのである。要は変動という振れを互いにどう打ち消し合って、全体として滑らかな動きに調整できるかである。今回のケースをこの点から具体的に確認してみよう。

図13はポートフォリオのリターンの推移を折れ線グラフにて表したものである。一見、激しく上下動を繰り返すものがあったり、大きく下降している銘柄があったりと統一性がないように見えるが、そこでの最適ポートフォリオの

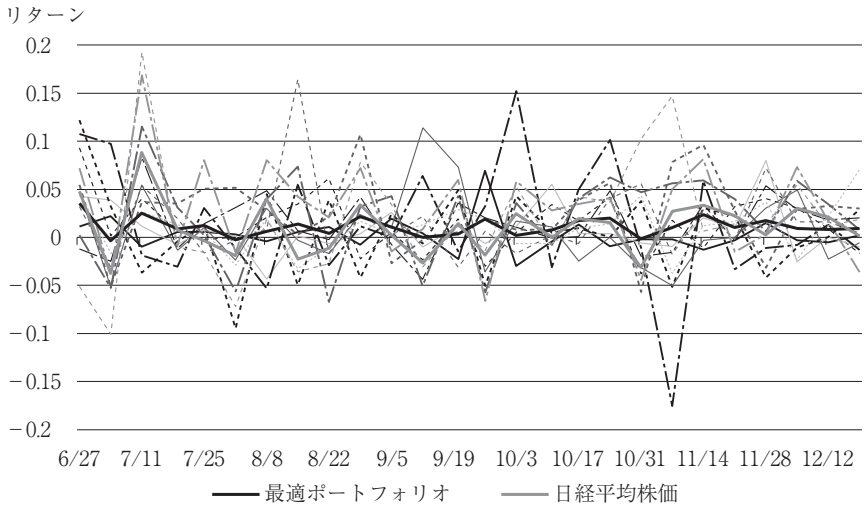


図 13 リターンの推移

系列を見て頂きたい。値の異なるいくつかの銘柄が集まった結果として、かなり滑らかな動きになっている。日経平均株価のそれと比較すると、この点はより明らかとなろう。つまりブレという意味でのリスクが圧縮され、算出されたポートフォリオが最適であることの証左となっている。個々の銘柄の不整脈のような動きが見事に抑え込まれている。

以下、節を変え、本節で算出された最適ポートフォリオの結果に対し、銘柄間の相性の観点から、どの程度、正当化が可能となるかどうかを吟味し、より一層、組み合わせの妙としてのポートフォリオの根底にある原理を深く解釈していくことにする。

6. 最適ポートフォリオの解釈

リターンとリスクに関して順位付けをした表4と表5を見て頂きたい。そこでは順位付けとして、共に高いものから順に並べられている。株式を購入する

際であれば、同じリターンならばリスクは低い方が良く、同一のリスクを負うのであればリターンは高い方が良くははずである。リターンはなるべく上に、リスクはなるべく下にある銘柄を見出すわけである。そのような基準によれば、表6のSRの数値が高い銘柄がほぼそれに該当することになる。リスクを嫌うのであれば、相応のリターンを断念せねばならず、リターンを求めるのであれば、今度はそれ相応のリスクを覚悟しなければならなくなる。

しかし前節で先に触れたように、ここでの算出結果は必ずしもそうなっていない。三菱ケミカルHDなどは、SRについて上位銘柄でありながらもポートフォリオ採用銘柄に入っていない。他方でSRの低いはずのベルグアースやレンゴーがなぜか選ばれている。特にベルグアースは3割以上でトップの組入れ比率となっている。これらの矛盾点はなぜ起こったのか。

これらについてはまず焦点をベルグアースとレンゴーがなぜ入り、三菱ケミカルHDがなぜ外れたかに絞ろう。以下のように考える。表8から直ちに見て

表8 相関係数表

| | 大倉工業 | 協和エクシオ | 住友重機械 | アオイ電子 | 愛知時計 | トモニHD |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 大倉工業 | 1 | 0.089756 | 0.223513 | -0.10003 | -0.08149 | 0.506718 |
| 協和エクシオ | 0.089756 | 1 | 0.14962 | 0.149403 | -0.09309 | 0.419272 |
| 住友重機械工業 | 0.223513 | 0.14962 | 1 | 0.394707 | 0.087089 | 0.579921 |
| アオイ電子 | -0.10003 | 0.149403 | 0.394707 | 1 | 0.04857 | 0.129729 |
| 愛知時計電機 | -0.08149 | -0.09309 | 0.087089 | 0.04857 | 1 | -0.08426 |
| トモニHD | 0.506718 | 0.419272 | 0.579921 | 0.129729 | -0.08426 | 1 |
| クラレ | 0.341245 | 0.152822 | 0.42167 | 0.200243 | 0.198479 | 0.525843 |
| ニッポン高度紙工業 | -0.26627 | 0.320237 | -0.12704 | 0.094967 | 0.121993 | -0.05655 |
| 阿波製紙 | -0.12518 | 0.012938 | -0.13453 | 0.138283 | 0.12239 | 0.009843 |
| 木村化工機 | -0.00354 | 0.197611 | 0.136644 | 0.12297 | 0.269011 | 0.482604 |
| 新明和工業 | 0.206682 | -0.06769 | 0.713028 | 0.08867 | 0.128579 | 0.454548 |
| ベルグアース | -0.24365 | -0.13878 | -0.54084 | 0.017581 | 0.010408 | -0.56114 |
| レンゴー | -0.16752 | 0.293127 | 0.011716 | -0.2769 | 0.445933 | 0.080735 |
| 三菱ケミカルHD | 0.471443 | 0.288404 | 0.661602 | 0.116832 | 0.103457 | 0.851117 |

取れるように、ベルグアースは大倉工業から新明和工業に至る 11 銘柄との相関係数がマイナスか、ゼロ近辺が多く、プラスであっても極めて低い数値に止まっている²⁾ それに対し、三菱ケミカル HD は、例外はあるものの、明らかに相対的に大きな数値となっている。ポートフォリオの中で他の銘柄との相性の良し悪しが、SR の低さにもかかわらずベルグアースの存在意義を高め、逆に三菱ケミカル HD の存在理由を希薄にしてしまったといえよう。レンゴーはベルグアースほど特異ではないものの同様の傾向の数値が確認できよう。阿波製紙についても同様である。

これらはリスク低減効果の影響と見なせるが、以下はそのリターンの値が組み入れられる際に幸いしたかもしれない例である。最適ポートフォリオのリターンは 0.01107 である。ポートフォリオが要求するリターンから外れた銘柄を取って組み入れると、平均を変えないためには今度は反対側に離れたリターンの銘柄をやむを得ず取り込まなければならなくなる。従ってその意味で個々の

| クラレ | ニッポン高度紙 | 阿波製紙 | 木村化工機 | 新明和工業 | ベルグアース | レンゴー | 三菱ケミカル |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0.341245 | -0.26627 | -0.12518 | -0.00354 | 0.206682 | -0.24365 | -0.16752 | 0.471443 |
| 0.152822 | 0.320237 | 0.012938 | 0.197611 | -0.06769 | -0.13878 | 0.293127 | 0.288404 |
| 0.42167 | -0.12704 | -0.13453 | 0.136644 | 0.713028 | -0.54084 | 0.011716 | 0.661602 |
| 0.200243 | 0.094967 | 0.138283 | 0.12297 | 0.08867 | 0.017581 | -0.2769 | 0.116832 |
| 0.198479 | 0.121993 | 0.12239 | 0.269011 | 0.128579 | 0.010408 | 0.445933 | 0.103457 |
| 0.525843 | -0.05655 | 0.009843 | 0.482604 | 0.454548 | -0.56114 | 0.080735 | 0.851117 |
| 1 | 0.003626 | -0.06148 | 0.196673 | 0.368115 | -0.23639 | -0.28948 | 0.728949 |
| 0.003626 | 1 | 0.250351 | 0.038709 | -0.21467 | 0.083764 | 0.103806 | -0.14024 |
| -0.06148 | 0.250351 | 1 | 0.172644 | -0.40937 | 0.014502 | 0.339536 | -0.03816 |
| 0.196673 | 0.038709 | 0.172644 | 1 | 0.072674 | -0.3438 | 0.19734 | 0.345203 |
| 0.368115 | -0.21467 | -0.40937 | 0.072674 | 1 | -0.35731 | -0.17892 | 0.592487 |
| -0.23639 | 0.083764 | 0.014502 | -0.3438 | -0.35731 | 1 | -0.20563 | -0.4689 |
| -0.28948 | 0.103806 | 0.339536 | 0.19734 | -0.17892 | -0.20563 | 1 | -0.00765 |
| 0.728949 | -0.14024 | -0.03816 | 0.345203 | 0.592487 | -0.4689 | -0.00765 | 1 |

銘柄のリターンがポートフォリオのそれと近いことは相対的に有利である。アオイ電子と愛知時計電機はSRが高くリターンもポートフォリオの要求する水準に近いこと、ニッポン高度紙工業と新明和工業はSRが低くはなく自らのリターンがポートフォリオの要求する水準も近いこと、阿波製紙と木村化工機はSRが低いものの、その代わり自らのリターンがポートフォリオの要求する水準に近いことが影響したと見なせるのではないか。

こうして単体で見たときに銘柄の良し悪しはリターンとリスクの兼ね合いといったSR（リスクに対するリターンの割合）で判断できるが、ポートフォリオで見たときには、リスク低減効果という意味での相関係数の数値やポートフォリオの要求するリターンの水準への近さからといった新たな視点が必要となる。こうして算出された銘柄によるポートフォリオ自体への正当化がほぼ可能となった。特に相関係数をセットで解釈に用いたことは、ここでの大きな成果である。

7. 資本資産価格モデルへの適用

さて、これまで取り扱ってきた初期のポートフォリオ理論では、株式銘柄とここでの資産のあらゆるペアについてリターンの共分散を計算しなければならず、資産の数が多くなればその分、組み合わせの数も膨大となり、従って当然ながら、そこでの解釈を含めた分析が煩雑になるという問題点がある。実際、今回の分析では、ポートフォリオ対象銘柄数は96であり、ペアの組み合わせとしては、4,560個にまで膨れ上がってしまっている。概してポートフォリオ採用銘柄数も増えることとなり、結果の解釈の際にも、その正当化に不自然さが増すこととなる。そこで、以下、補足的に資本資産価格モデル(CAPM)を適用することにしよう²⁾ CAPMは各銘柄のリターンを全ての銘柄に共通する要因で説明するモデルであり、そこにおいては個々の銘柄と一般的な市場インデックスとの比較で数値化が為される。各銘柄に影響を与える要因として市場インデックスのリターンを考えるのであり、理解し易いというメリットがあ

る。銘柄同士の関係性というよりも、むしろ各銘柄が市場全体の動きの中でどのような特徴を持っているのかに注目するのである。本稿第2節において、相場全体の動きを日経平均株価で捉えた。本節では市場インデックスとしては日経平均株価が用いられ、以下、シングル・ファクター・モデルとして取り扱われることになる。

表 9

| | |
|------------|----------|
| α_p | 0.008974 |
| β_p | 0.208247 |
| リスク | 0.011072 |
| リターン | 0.012718 |

これまでのデータをそのままCAPMに適用すると表9のようになる。アンシステムティック・リスクは分散投資によって消去可能なリスク、システムティック・リスクは分散投資によって消去できないリスクであり、両者を合わせ、ポートフォリオのリスクは0.011072、リターンは0.012718となっている。リターンはともかく、リスクがやや高く出ている。シングル・ファクター・モデルであり、日経平均株価のみでの説明力にやや難があるのかもしれない。ポートフォリオの α_p と β_p についても、それぞれ表で確認されたい。

次に先のグループ分けに基づき、幾つかのキーとなる銘柄の β 値を比較してみよう。表10を見ると直ちに気づく点は、不採用銘柄の三菱ケミカルHDの β 値が高いことである。採用銘柄ではあるがやはり β 値の高いトモニHDの組入れ比率はごく僅かである。共に1を超えており、日経平均株価の影響を受け易く、感応度が高いことを示唆している。日経平均に対してアグレッシブな銘柄と言えよう。そのことがポートフォリオ採用には、必ずしもプラスに作用しないことが分かる。逆に、阿波製紙、ベルグアースが逆連動銘柄、ニッポン高度紙工業、アオイ電子が非連動銘柄として位置づけられている。何れも低い数値となっており、日経平均株価の影響が部分的で、その意味で感応度が十

表 10

| 採用銘柄 | | | | 不採用銘柄 | |
|--------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|
| 連動銘柄 | | 逆連動銘柄 | | 連動銘柄 | |
| 銘柄 | β 値 | 銘柄 | β 値 | 銘柄 | β 値 |
| トモニHD | 1.45144 | 阿波製紙 | -0.29098 | 三菱ケミカル | 1.415869 |
| 新明和工業 | 1.347169 | ベルグアース | -0.2788 | | |
| 住友重機械 | 1.064689 | 非連動銘柄 | | | |
| 大倉工業 | 0.788693 | 銘柄 | β 値 | | |
| クラレ | 0.58253 | ニッポン高度紙 | -0.04341 | | |
| 木村化工機 | 0.447535 | アオイ電子 | -0.01735 | | |
| 協和エクシオ | 0.438366 | | | | |
| レンゴー | 0.234646 | | | | |
| 愛知時計 | 0.188191 | | | | |

分に低いことになっている。そのことがここでは、どちらかと言えばプラスに作用していることが確かめられる。このように、日経平均株価と異なった独自の動きを見せた銘柄はSRが低いにもかかわらず敢えて採用され、対照的に日経平均株価と似た動きをした銘柄はSRが高いにもかかわらず敢えて外され易いと解釈がつくことになる。

前節での銘柄間での解釈とほぼ整合的な結果となっており、ここでは日経平均株価という市場インデックスを介して比較することで、より自然であり、かつ補完的な分析となっていると言えよう。

8. リターンと組入れ比率の関係

これまでではリスクとリターンの関係を基本として、最初にコア対象銘柄を選び、更に相関係数を使って絞りこみながらコア銘柄を選択し、最終的にコア銘柄とその他のポートフォリオ採用銘柄間での相関係数を基にポートフォリオ算

出結果を正当化した。その際、ポートフォリオが要求するリターン水準に近いことの重要性にも触れた。この点は自明といってもよいかもしれないが、敢えてここで注意したいのが、コア銘柄は常に選ばれ続けるものではなく、当然、ポートフォリオとして要求されるリターン水準に応じて、組入れ比率や採用等も変化していくということである。以下、具体的にこの点を明らかにしておこう。

図 14 を見て頂きたい。まず、ベルグアースはポートフォリオが要求するリターン水準を間に含む 0.01 前後では組入れ比率が相対的に高いものの、より低いリターン、より高いリターンでは急速に比率を低めている。低いリターンではヤスハラケミカルが存在感を強め、高いリターンでは大倉工業、トモニ HD がそのリターンの高まりとともに存在感を発揮し始め、特にトモニ HD が最後まで比率を高めていくこととなっている。

このように、銘柄の選定については、銘柄自体のリターンがポートフォリオ

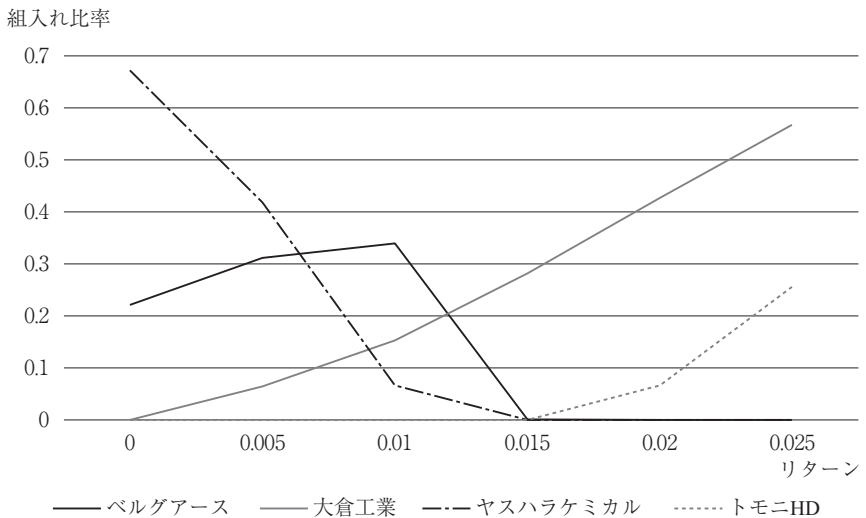


図 14 リターンと組入れ比率の関係

のリターンと、どの程度近いかが重要になってくることが分かる。また、長期金利との関係でポートフォリオのリターンが位置するレンジがローリターンなのか、ミドルリターンか、あるいはハイリターンかどうかで、その銘柄がポートフォリオに占める組入れ比率は大きく異なる。ある銘柄のSRがどんなに高い場合でも、コア銘柄との相性がどんなに良からうとも、その銘柄のリターンがポートフォリオの要求するリターンから大きく離れていれば、その組入れ比率は低くならざるを得ないし、最悪の場合、組み入れ自体が不可能となってしまう。

以上、この節では、ポートフォリオの解釈の際には、コア銘柄に関するリターンと組入れ比率の関係が重要であることを確認したことになる。

9. お わ り に

四国域内に本社機能を有する企業銘柄、工場等事業所や拠点を展開している企業銘柄を対象にしてポートフォリオを組み、四国における地域密着型ファンド、ご当地ファンドを作成した。そして、ポートフォリオ算出後に、得られた結果としてのご当地ファンド自体に、更に分析を加えた。これらの分析によって3つの事が確認できた。

まず1つ目は、銘柄採用基準にはリスクとリターンのバランスが重要なポイントになるということである。株式を購入する際には、同じリターンであればリスクが低いもの、同じリスクであればリターンが高い方がよい。リターンはなるべく上に、リスクはなるべく下にある銘柄を見出すことになる。つまり、この分析から分かることは、SRの数値の高い銘柄が該当することになる。もし仮に、リスクを避けたいのであれば、それなりのリターンを断念し、高いリターンを求めるとであれば、それなりのリスクを伴うことを覚悟しなければならない。

そして2つ目は、銘柄間のリスク低減効果に関わるものである。SRが低い場合であっても、ポートフォリオの中で中心となる銘柄と比較的相性の良い銘柄

柄が選ばれることになる。これによって組み入れられる銘柄は、リスクとリターンのバランスの上では問題となるが、他方でリスク低減効果の観点より選択されることになる。これを明らかにするものが相関係数の数値の低さであることが分かった。

最後は、個別銘柄のリターンがポートフォリオのリターンとどの程度近いかどうかという基準である。このとき、ポートフォリオのリターンにおいては、長期金利との関係も考えておかなくてはならないが、そもそもポートフォリオにおける指定されたリターンのレンジが、ローリターンかミドルリターンか、あるいはハイリターンの3つのどれに属するかで組み入れ対象の銘柄のポートフォリオに占める組入れ比率が大きく異なってくる。1、2で述べたように、リスクが低くリターンの高い銘柄であっても、ポートフォリオ内で中心となるコア銘柄との相性が良くても、大きくリターンが異なっていればポートフォリオから外されることとなる。

これら3つの条件より、まずは現実的なコア銘柄としてポートフォリオの中心となる銘柄を選び出し、その上でリスクとリターンの関係を基準として、SRと相関係数を使い、個別銘柄としてのパフォーマンスとコア銘柄との相性を秤にかけながら、数値計算で求められたポートフォリオに対して解釈を加えた。また資本資産価格モデルにもこの結果を適用し、比較の上、解釈を補足した。そして最終的に組入れ比率とリターンの関係を押さえることで、ポートフォリオの算出結果をより広い視点で評価し、位置付けることができた。

(付記) 本稿は2016年度に交付を受けた松山大学教育研究助成による成果の一部である。

注

- 1) 以上、定義に関してはノマディック『Yahoo!ファイナンスではじめる株のある生活』(ディー・アート、2004)などを参考にした。
- 2) Yahoo!ファイナンスでは期間が20と設定されている。またバンドとして第2標準偏差

のみが使用されているため、移動平均線を含めて3つの補助線のケースに該当する。ここではYahoo!ファイナンスに合わせた取り扱いになっている。

- 3) Yahoo!ファイナンスでは期間が14に設定されており、ここでもそれを踏襲する。
- 4) Yahoo!ファイナンスでは期間がファーストとスローで、それぞれ5と15に設定されており、ここではそれに合わせて作図している。
- 5) 2005年設定・発売の「富山応援ファンド」以降の傾向としては、当初の純粋なご当地ファンドよりも、外国債券などを含めたものやインデックスファンドといった形がむしろ増えてきている。2006年に扱いが開始された四国関連のものでは、「瀬戸内4県ファンド」を除けば「中国・四国インデックスファンド」、「香川県応援ファンド」、「四国応援ファンド」、「愛媛県応援ファンド」の何れもインデックス型、ないし債券組み入れタイプに該当する。
- 6) ご当地ファンドの特徴については「変動幅小さい地域型」『日本経済新聞』（2003年10月19日）、「注目集めるご当地ファンド」『日経金融新聞』（2005年2月10日）を参照のこと。
- 7) 例えば「伊予銀など6行、米国債投資へファンド」『日本経済新聞』（2015年6月20日）、「常陽銀・足利HD統合認可、「めぶきFG」あす発足、まず投信販売などで連携」『日本経済新聞』（2016年9月30日）など。
- 8) オリジナルの論文はMarkowitz, H. M. "Portfolio Selection," *Journal of Finance*, vol. 7 (1952)である。またH. M. マーコビッツ『ポートフォリオ選択論』鈴木雪夫訳（東洋経済新報社, 1969）も参照されたい。
- 9) ここで無差別となっているのは、後に明らかとなるように、リターンとリスクの兼ね合いを表すシャープ・レシオ（ただし長期金利を除く）が両者間でたまたま同一となっているからである。
- 10) これら変動の幅と期待収益率が異なる2資産の解析的な検証については、枇々木規雄/田辺隆人『ポートフォリオ最適化と数理計画法』（朝倉書店, 2005）の第1章が分かりやすい。
- 11) ここでの数値例は藤田岳彦『金融数学の基礎知識』（講談社, 2000）第8章のものを一部変更して用いている。
- 12) 一般的なポートフォリオの最小化問題は、例えばD. G. ルーエンバーガー『金融工学入門』第2版、今野浩/鈴木賢一/枇々木規雄訳（日本経済新聞社, 2015）において、2次元問題として簡潔に説明されている。
- 13) リスク・リターン平面での2銘柄を組み合わせたポートフォリオは、個々の銘柄単独での2点を結んだ直線上にはなく、原則、それよりも左側に位置する。リスク・リターンの関係においてはそこにリスク低減効果が働くため、リスクが加重平均よりも小さくなり、結果、左にシフトする。以上、リスク・リターンの軌跡が左に膨らんだ形状となることを図で確認されたい。
- 14) 債券は必ずしも安全資産というわけではなく、短期的には市場金利の推移により価格は少

- ならず変動する（市場リスク）。しかし償還日まで保有すれば価格は元々の購入価格に必ず収斂することになる。従ってその意味でのリスクは存在しないことになる。もちろんこの議論とは別に、デフォルトのリスク（信用リスク）が存在することは否定できない。
- 15) この定理は Tobin, J. "Liquidity Preference as Behavior toward Risk," *Review of Economic Studies*, vol. 25 (1958) において示された。
- 16) ポートフォリオ理論全般については, S. A. Ross / R. W. Westerfield / J. F. Jaffe 『コーポレートファイナンスの原理』第9版, 大野薫訳 (金融財政事情研究会, 2012) が分かり易い。
- 17) 上場企業数が狭く限定され, 安定的な運用に支障を来しがちであったご当地ファンドの問題点を緩和するため, ここでは上場企業が四国へ工場等で進出したケースのみならず, 他に四国内の企業を子会社化したり, 持分法適用会社として関連会社化したケースも対象に含めるなど, 銘柄数を増やす工夫をしている。
- 18) 株価情報データの入手先は Yahoo! ファイナンス <http://finance.yahoo.co.jp/> の時系列 (参照 2017-1-6) である。またここでは週間の株価データを対数変化率にまで加工した上で分析に用いている。
- 19) 以下, 本稿では基本的に銘柄名から株式会社を省略する。また誤解のない範囲で部分的に略すことがある。また一部, 通称も用いている。
- 20) この数値はここで設定している分析対象と同一の期間における新発10年債の年利の平均値を週利にまで換算し直したものである。データの入手先は財務省 <http://www.mof.go.jp/> の国債金利情報 (参照 2017-1-13) である。
- 21) 同様にシャープ・レシオの低い銘柄として取り上げているレンゴーとの相関係数もマイナスとなっている。
- 22) CAPM については, Sharpe, W. F. "Capital Asset Price: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk," *Journal of Finance*, vol. 19 (1964) や Lintner, J. "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets," *Review of Economics and Statistics*, vol. 47 (1965) などが嚆矢である。