

最適ポートフォリオの作成とその解釈(1)

—— 四国上場企業によるご当地ファンド ——

松 本 直 樹

1. は じ め に

本稿では四国内に本社機能を有している上場銘柄を対象としてポートフォリオを形成し、四国地方における地域密着型ファンド、所謂ご当地ファンドを作成してみる。四国の上場企業を対象としたファンドの組成はまったく新しい試みである。そして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に対しても検討を加える。

この過程で為される手順については、次のようである。まずリスクとリターンをみの観点から個々の組み入れ銘柄の特徴を把握し、コア対象銘柄からポートフォリオ内におけるコア銘柄を絞り込む。その上で銘柄間の連動性ないし関連性をも探りながら、コア銘柄に対して組み合わせ上、望ましい銘柄はどれかという視点から、得られたポートフォリオの結果に対しての正当化が為される。これがポートフォリオの結果に対する解釈となる。

まず次節でご当地ファンドの現状とここでの問題意識を述べる。その後、3節にてポートフォリオ理論の基礎を紹介する。続く4節においては四国4県に本社機能を有する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してみる。5節で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、更に相関係数を駆使してコア銘柄とその他の銘柄間におけるその値を評価しながら、組み合わせの是非を論じる。6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応じて、特にコア銘

柄の構成比の推移を確認する。最後に7節にて本稿をまとめることにする。

2. ご当地ファンド

ご当地ファンドとは地域密着型の投資信託のことである。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等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り、今後のペイオフ全面解禁の受け皿として期待する向きもある。具体的には設定順に、「静岡ベンチシート・ファンド」,「東海3県ファンド」,「茨城ファンド」,「九州特化型日本株式ファンド」,「神奈川応援ファンド」,「彩の国応援ファンド」,「北陸3県応援ファンド」,「明日を拓く関西ファンド」などがあり、他にはやや趣を異にするものとして、「トヨタグループ株式ファンド」,「京阪神中小型株ファンド」なども挙げられるが、これらも事実上のご当地ファンドと見なせるものである¹⁾。

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、銘柄間で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はできよう。しかしながら上記のファンドの内、2004年12月6日から2005年4月8日の間で設定されていた7つの基準価額の推移を、インデックスとして同時期のTOPIXと比較したものをまとめると、図1のように示される。

これによれば、この時期には静岡、埼玉、茨城についてはリターンがTOPIXを共に上回っていながらリスクはそれ以上に低いものとなっている。これら3ファンドについては明らかにインデックスのパフォーマンスに勝っているといえる。京阪神についてはTOPIXよりも低いリターンではあるが、リスクも低いものとなっている一方で、九州、北陸についてはリターン、リスクともにTOPIXを上回っており、これら3ファンドについては優劣が付け難く、それ

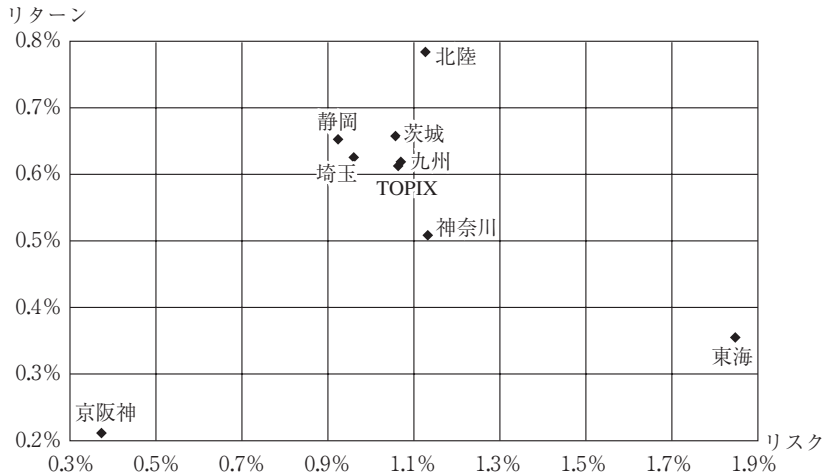


図1 ご当地ファンド散布図

それぞれの特徴を出しているといえる。他方、神奈川、東海の2ファンドについてはTOPIXに比してリターンがより低い割にリスクはより高い数値となっており、劣ったパフォーマンスとなっている。このように特に前者のグループによる良好なパフォーマンスを鑑みれば、投資対象が制限されているにも拘らず、一概にリスクが高いとは言えない状況となっていることが分かる。

この理由としては、地域内の銘柄間では相関係数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、などが指摘できよう²⁾。

3. ポートフォリオ理論について

まずポートフォリオという考え方は、経済学者であるアメリカのマルコビッツ氏が書いた博士論文を基に発展した理論のことである³⁾。ポートフォリオとは複数の銘柄に投資すること、つまり投資対象を分散化することである。従って通常は、複数の資産の組み合わせ自体をもポートフォリオと呼ぶ。なぜこのような分散投資が有利に働くのかを、この理論は説明しようとする。直感的にいつ

て、分散投資をすれば、一つの銘柄だけに投資した場合と比べ、リスクが減るというのは分かる。しかし、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にリスクを低い水準に抑えることができる、という投資家にとって好都合なパフォーマンスを得ることなのである。

例えばAとB、2つの株式があり、そのA株の方がリスクもリターンも高いとする。もしここで両方の銘柄を組み合わせると、そのときリスクの高さは投資割合に応じた加重平均になるのではなく、むしろリスクは両銘柄の平均値よりも低くなる。なぜなら、両銘柄は個々別々に変動するからである。両方の株価の値動きが完全に相関してさえなければ、リスクは両株の平均値よりも必ず下がる。つまり組み合わせによって、共に上昇あるいは下落するときがあらうと、常に同方向への動きさえしなければ、全体のリスクをより軽減できるのである。これが銘柄間のリスク低減効果である。A、Bの両銘柄が完全に相関することはまず現実にはあり得ないため、実際の株式市場において、この種の分散投資は有効であるといえる。銘柄間の株価連動性（相関係数）が小さく、逆方向であればより一層のリスク軽減を享受しうることとなる。反対の動きをするのであれば、そのとき組み合わせによりこの種のリスク削減の幅がより大きなものとなるからである。

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み入れ比率でウェイト付けして加重平均したものである。しかし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、組み入れ比率間に共分散が介在してくる。従って銘柄の混合保有は、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が生じる。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究することであり、その仕方を明らかにすることである。

分散投資の効果には株価の変動リスク低減のほかに、更に倒産リスクの低減

がある。1 銘柄に全額を投資していると、もしその会社が倒産してしまえば全財産を失うことになってしまうが、10 銘柄に投資していれば、仮にその内の 2, 3 社が倒産してしまっても、自分の資産の 7, 8 割は手元に残ることになる。ここでは後者の信用リスクよりもむしろ前者の意味での市場リスクの方に焦点を当てて分析を行う。

期待リターンごとに、最も効果的な構成比の組み合わせを作ったときのリスクとリターンの関係を表すものを、ポートフォリオの投資機会曲線と呼ぶ⁴⁾。この曲線上では、構成比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ている。つまり単一銘柄に対応するリスクとリターンの単なる一次結合とはならず、リスクが低下してある程度たわんだ形となり、これが分散投資による双曲線導出の理由となる。このたわみの存在こそがリスク分散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、残された為すべきことといえば、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（これを効率的フロンティアと呼ぶ）のどこに最適なポイントを確定すればよいか、である。

金融資産は株式だけではなく、他に銀行預金や MMF のような値下が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⁵⁾、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（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から独立しており、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⁶⁾。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、危険資産間の選択は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のである⁷⁾。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に焦点を当てており、混乱を招く恐れがないため、接点ポートフォリオを取ってこの最適ポートフォリオの名で呼ぶことにする。

4. 効率的フロンティア導出と最適ポートフォリオ算出

本節において、四国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。本社機能が設けられていれば、工場等の事業所も四国内に多く付随して設置されることになり、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であろう。その結果、ここで対象となってくる企業には2004年12月6日時点での全42社が挙げられることになる(表1参照)⁸⁾。それら銘柄の2005年4月8日までの約4ヶ月間にわたる株価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、次いで銘柄間での分散・共分散行列を求める⁹⁾。更に信用取引を考慮から外し、ポートフォリオ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構成比を求めていく¹⁰⁾。

具体的には、リターンは-1.0%から0.2%ごとに3.2%まで順次与えることとし、その下で構成比のトータルが100%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

表 1

リ タ ー ン 順 位			リ ス ク 順 位		
1	ミロク	3.42%	1	ナカイ	7.62%
2	日本興業	2.39%	2	穴吹興産	7.55%
3	南海プライウッド	2.19%	3	フォー・ユー	7.13%
4	徳島銀行	2.05%	4	ミロク	6.72%
5	ナカイ	1.88%	5	イチヤ	6.68%
6	ニッシン	1.78%	6	日本興業	6.60%
7	四電工	1.53%	7	ジャストシステム	6.19%
8	井関農機	1.43%	8	徳島銀行	5.46%
9	フォー・ユー	1.41%	9	キタムラ	5.31%
10	三浦工業	1.41%	10	マルキン忠勇	5.04%
11	香川銀行	1.39%	11	シムリー	4.89%
12	シムリー	1.33%	12	クリエアナブキ	4.78%
13	加ト吉	1.32%	13	技研製作所	4.43%
14	伊予銀行	1.31%	14	南海プライウッド	3.87%
15	タダノ	1.30%	15	ニッシン	3.68%
16	四国コカ・コーラボトリング	1.07%	16	井関農機	3.52%
17	穴吹興産	1.03%	17	ヨンキュウ	3.30%
18	兼松エンジニアリング	0.97%	18	加ト吉	3.27%
19	四国化成工業	0.92%	19	兼松エンジニアリング	3.19%
20	四国銀行	0.83%	20	四国化成工業	3.14%
21	大倉工業	0.81%	21	香川銀行	2.96%
22	阿波銀行	0.80%	22	セシール	2.94%
23	アオイ電子	0.78%	23	アオイ電子	2.91%
24	マルキン忠勇	0.66%	24	四国銀行	2.88%
25	愛媛銀行	0.65%	25	タダノ	2.86%
26	百十四銀行	0.55%	26	大王製紙	2.69%
27	ヨンキュウ	0.51%	27	カナック	2.62%
28	大王製紙	0.49%	28	四電工	2.52%
29	ニッポン高度紙工業	0.39%	29	伊予銀行	2.45%
30	四国電力	0.35%	30	百十四銀行	2.36%
31	カナック	0.33%	31	ニッポン高度紙工業	2.29%
32	キタムラ	0.32%	32	大倉工業	2.15%
33	技研製作所	0.30%	33	ユニ・チャーム	1.97%
34	ダイキ	0.29%	34	阿波銀行	1.97%
35	フジ	0.20%	35	三浦工業	1.93%
36	ユニ・チャーム	0.18%	36	四国コカ・コーラボトリング	1.84%
37	セキ	0.02%	37	ダイキ	1.82%
38	マルヨシセンター	0.004%	38	セキ	1.81%
39	ジャストシステム	-0.37%	39	愛媛銀行	1.57%
40	クリエアナブキ	-0.53%	40	フジ	1.17%
41	イチヤ	-0.76%	41	四国電力	0.98%
42	セシール	-1.10%	42	マルヨシセンター	0.87%

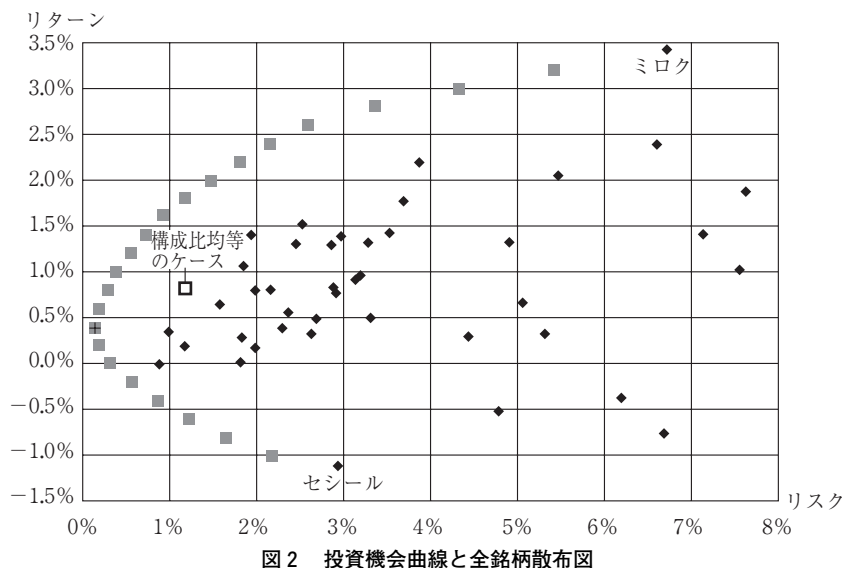


図2 投資機会曲線と全銘柄散布図

ように並べてやればよい。このようにして図2のように、42銘柄の対応するリスク・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構成比が調整される結果、それらの左方に位置する投資機会曲線（22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。それらの下限を超えてリターンを-1.1%に近づけていくと、ポートフォリオの構成比は最終的にセシール1銘柄に収束し、反対に上限を超えて3.42%に近づけていくとミロク1銘柄に収束していくことになる。

以上図2では全銘柄の散布図と共に投資機会曲線が書き込まれているが、ここにおいてプロットされた全42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1次結合とは決してならず、前節で述べたような共分散行列の介在によるリスク低減が生じていることを直ちに確認することができよう。また、ポートフォリオ構成比が最適に調整される前段階として、全銘柄の構成比均等（2.38%）のケースを見てみると、（リスク、リ

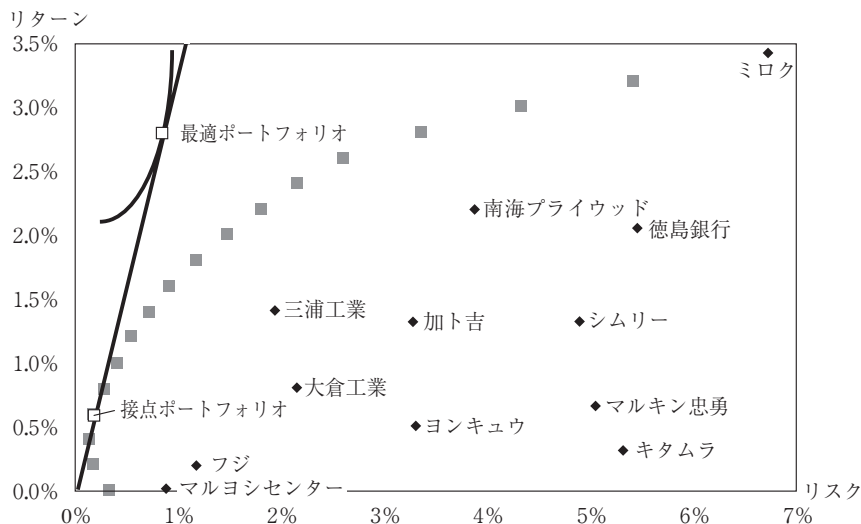


図3 効率的フロンティアと最適ポートフォリオ

ターン) = (1.24%, 0.85%) となり、構成比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。

このようにして最小リスク点 (リスク, リターン) = (0.13%, 0.4%) が得られることになる。しかしこの最小リスクのポートフォリオは必ずしも望ましくない。他の点で投資家の効用をより高くする余地が残されているからである。

そこで最後に図3において、2005年4月8日時点での長期金利を0.026%とすると、¹¹⁾ 得られた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) = (0.18%, 0.6%) から特定化される銘柄ごとのポートフォリオへの組み入れ比率が求まり、結局そこでは計12銘柄が選択されることになる。

銘柄選定に際して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。まずそもそも優良銘柄の基準とは何か。一つにはシャープレシオが挙げられる。これは、リスクに対してそれだけのリターンを見込めるかを示しており、

表2

シャープレシオ順位		
1	三浦工業	0.715
2	四電工	0.594
3	四国コカ・コーラボトリング	0.570
4	南海プライウッド	0.560
5	伊予銀行	0.525
6	ミロク	0.506
7	ニッシン	0.475
8	香川銀行	0.461
9	タダノ	0.447
10	愛媛銀行	0.400
11	井関農機	0.398
12	加ト吉	0.397
13	阿波銀行	0.394
14	徳島銀行	0.371
15	大倉工業	0.363
16	日本興業	0.358
17	四国電力	0.336
18	兼松エンジニアリング	0.296
19	四国化成工業	0.286
20	四国銀行	0.281
21	シムリー	0.266
22	アオイ電子	0.261
23	ナカイ	0.243
24	百十四銀行	0.223
25	フォー・ユー	0.194
26	大王製紙	0.174
27	ニッポン高度紙工業	0.160
28	ダイキ	0.147
29	ヨンキュウ	0.146
30	フジ	0.145
31	穴吹興産	0.133
32	マルキン忠勇	0.126
33	カナック	0.116
34	ユニ・チャーム	0.076
35	技研製作所	0.063
36	キタムラ	0.055
37	セキ	-0.006
38	マルヨシセンター	-0.026
39	ジャストシステム	-0.063
40	クリエアナブキ	-0.116
41	イチヤ	-0.118
42	セシール	-0.384

表3

	リターン	リスク	構成比
マルヨシセンター	0.00%	0.87%	35.72%
大倉工業	0.81%	2.15%	16.10%
フジ	0.20%	1.17%	15.07%
三浦工業	1.41%	1.93%	9.86%
マルキン忠勇	0.66%	5.04%	6.64%
ヨンキュウ	0.51%	3.30%	5.12%
徳島銀行	2.05%	5.46%	4.83%
南海プライウッド	2.19%	3.87%	4.21%
シムリー	1.33%	4.89%	1.23%
加ト吉	1.32%	3.27%	0.89%
ミロク	3.42%	6.72%	0.33%
キタムラ	0.32%	5.31%	0.02%
ポートフォリオ	0.60%	0.18%	100.00%
低減効果なし	0.60%	2.07%	100.00%

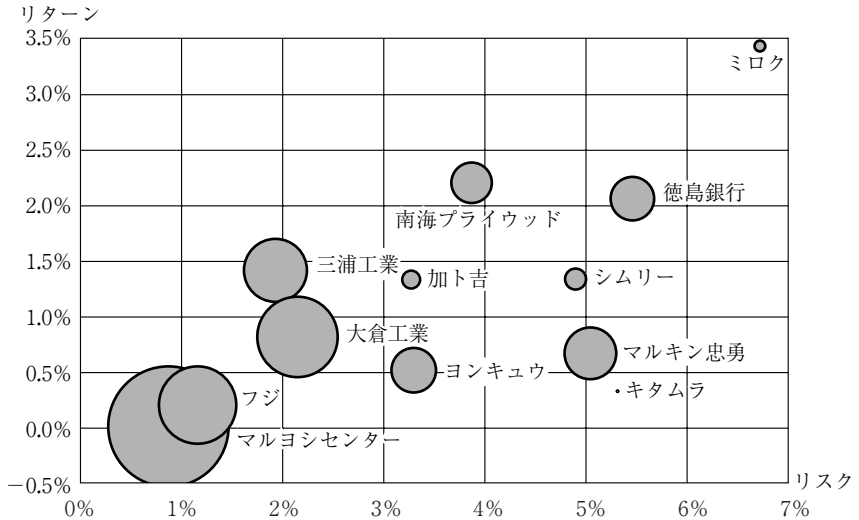


図4 ポートフォリオ採用銘柄に関するバブルチャート

シャープレシオ＝(個別銘柄のリターン－長期金利)／個別銘柄のリスクと定義される。42社に関してこの数値を求めたものが表2であるが、これを構成比で降順に並べられ、最適ポートフォリオの採用銘柄をまとめた表3の結果と比較すると、明らかに両者間で齟齬を来していることが分かる。表3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構成比でウェイト付け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が、ここでも確認できる。その場合、リスクは2.07%となり、0.18%との差が、正しくリスク低減効果の作用である。すなわちこの効果を最大限に追求するためには組み合わせの妙を適切に図らなければならない、例えばその基準としては、先に触れたようなシャープレシオの上位銘柄の単なる羅列であってはならないのである。

この点を更に掘り下げて見てみよう。まずそのための手掛かりとして表3の関係を図にそのまま反映させてグラフ化する。それが図4のバブルチャートで

ある。ここでもしリスクを極力避けたいのであればマルヨシセンターを選び、リターンを積極的に求めようとするのであればミロクを選ぶことになる。そしてそれらの中庸を得んとするのであれば三浦工業を選ぶことになる。この図の左下から右上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、趣味の問題ともいえる（トービンの分離定理からすると必ずしも正確な表現ではないが）。しかし左上か右下かでは状況が全く異なってくる。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、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達成する劣った銘柄といえる。丁度この関係は、シャーププレシオの高低に対応する。そこでこの観点からは原則、投資家の選好に拘らず、極力左上に位置する銘柄を選ばばよいことになる。しかしながら図4において、例えば大倉工業は三浦工業の右下に位置しており、その意味で劣っているにも拘らず、なぜかポートフォリオに選ばれ、しかも三浦工業の構成比をも上回ってすらいることが確認できる。同様の関係がマルキン忠勇と南海プライウッド間などにおいても見受けられる。

幸い我々は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知っている。更に組み込まれる銘柄の関係性如何によってリスク軽減の程度が異なってもくることをも確認済みである。銘柄間の株価連動性が小さければ小さい程、より一層のリスク軽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。相性が良いときとは、波長が合うこと、つまり似ていることではなく、むしろ合わないこと、似つかわしくないことがここでの含意である。

以下、節を変えて、この相性の観点からどの程度、前節で得られた最適ポートフォリオの結果に対して正当化が可能となるかどうかを吟味し、ポートフォ

リオを更に解釈していくことにする。

5. リスク・リターンによる銘柄選定と相関係数による銘柄分け

リターンとリスクに関して順位付けをした表1に戻ろう。こ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た。株式を購入する際、同じリターンならリスクは低い方が良く、同一のリスクならリターンは高い方が良いはずである。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2のシャープレシオの数値が高い銘柄が該当することになる。そして散布図ではこれらの銘柄が左下から右上までの対角線に近い位置にほぼ並ぶことになる(図5参照)。リスクを嫌うのであればそれなり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それなりのリスクを覚悟しなければならない。この基準によってまずローリスク・ローリターンのマルヨシセンターから、フジ、愛媛銀行、四国コカ・コーラボトリング、三浦工業、四電工、ニッシン、南海プライウッド、日本興業、そして最後にハイリスク・ハイリターンのミロクまで、計10銘柄が選び出されうる。これらの銘柄はリターンとリスクとの兼ね合いから矛盾なく選ばれている。そのためこれらをポートフォリオを構成しうるコア対象銘柄としておこう。

図5では、ローリスク・ローリターンのマルヨシセンターからミドルリスク・ミドルリターンの三浦工業まで¹²⁾更にそこからハイリスク・ハイリターンのミロクまでがそれぞれ破線で結ばれている。これら3銘柄をコア銘柄とする。破線の右下に位置する他の7銘柄はコア対象銘柄の中では相対的に劣ったパフォーマンスを示していると見なされる。しかし実際はの中から愛媛銀行、四国コカ・コーラボトリング、四電工、ニッシン、そして日本興業は外れ、フジと南海プライウッドのみが組み入れられることとなっている。その基準を以下のようにして確認する。

ポートフォリオ銘柄の選定の際に考慮されるべきは、リスクとリターンとの相対的なバランス(兼ね合い)以外には銘柄間の株価連動性が挙げられ、この

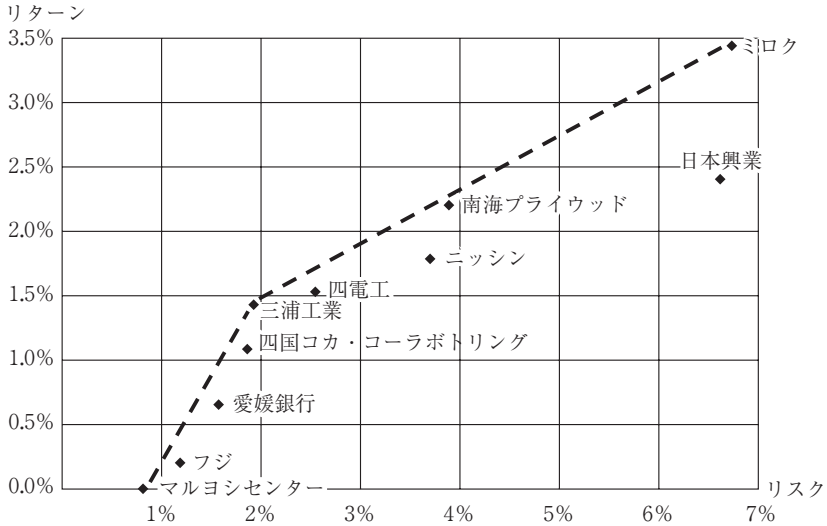


図5 コア対象銘柄散布図

作用を考慮することがリスク低減に有効であった。さてこの要因をチェックするための尺度としては、先に用いた共分散が有効である。そこでポートフォリオ導出の際に用いた分散・共分散行列をここで再び用いてもよいが、この分散・共分散には一方の変数の散らばりが大きくなると値がそれだけで大きくなるという、尺度としての欠点を持つため、複数の変数がどのように連動しているのかをより正確に見るためには、相関係数の方が適切である。そこで連動性の指標にはこの相関係数を用いるものとする¹³⁾。

データは銘柄ごとの同時期4ヶ月間分の株価収益率である。この場合の数値はプラスとマイナスに分けられる。ある銘柄がプラスへ動いたとき、もう一方の銘柄が常にマイナスの動きをすると相関係数は両者間で-1となる。前節で述べたように、この場合はポートフォリオの組み合わせ上、相性が良いとされる。それは、ある銘柄がプラスの動きをしている際、もう一方は確実にマイナスの動きをするため、ポートフォリオとしての組み合わせにより、全体として

表 4

	マルヨシ	三浦工業	ミロク	フジ	南海プライ	愛媛銀行	四国コカ	四電工	ニッシン	日本興業
マルヨシセンター	1.000	-0.241	-0.276	-0.143	-0.046	0.358	-0.267	-0.187	-0.178	0.103
三浦工業	-0.241	1.000	0.240	-0.381	-0.029	-0.124	0.447	-0.008	-0.043	0.624
ミロク	-0.276	0.240	1.000	-0.406	-0.176	-0.066	0.300	0.340	0.264	0.024
フジ	-0.143	-0.381	-0.406	1.000	0.167	0.012	-0.003	0.034	0.256	-0.425
南海プライウッド	-0.046	-0.029	-0.176	0.167	1.000	0.179	-0.234	0.108	0.091	0.128
愛媛銀行	0.358	-0.124	-0.066	0.012	0.179	1.000	0.048	0.516	0.364	0.077
四国コカ・コーラ	-0.267	0.447	0.300	-0.003	-0.234	0.048	1.000	0.296	0.296	0.080
四電工	-0.187	-0.008	0.340	0.034	0.108	0.516	0.296	1.000	0.310	0.141
ニッシン	-0.178	-0.043	0.264	0.256	0.091	0.364	0.296	0.310	1.000	-0.106
日本興業	0.103	0.624	0.024	-0.425	0.128	0.077	0.080	0.141	-0.106	1.000

表 5

	マルヨシ	フジ	三浦工業	南海プライ	ミロク	大倉工業	マルキン	ヨンキユウ	加ト吉	シムリー	徳島銀行	キタムラ
マルヨシセンター	1.000	-0.143	-0.241	-0.046	-0.276	0.046	-0.302	-0.639	-0.364	0.187	-0.198	-0.053
フジ	-0.143	1.000	-0.381	0.167	-0.406	0.023	-0.388	0.041	0.212	-0.143	0.152	-0.189
三浦工業	-0.241	-0.381	1.000	-0.029	0.240	0.289	-0.080	-0.046	0.236	0.148	-0.307	-0.015
南海プライウッド	-0.046	0.167	-0.029	1.000	-0.176	-0.506	0.064	0.255	0.625	0.208	-0.181	0.147
ミロク	-0.276	-0.406	0.240	-0.176	1.000	0.288	0.157	0.229	-0.038	-0.359	-0.045	0.130
大倉工業	0.046	0.023	0.289	-0.506	0.288	1.000	-0.404	-0.495	-0.148	-0.140	-0.341	-0.163
マルキン忠勇	-0.302	-0.388	-0.080	0.064	0.157	-0.404	1.000	0.173	0.059	-0.286	-0.146	0.541
ヨンキユウ	-0.639	0.041	-0.046	0.255	0.229	-0.495	0.173	1.000	0.220	0.036	0.374	-0.253
加ト吉	-0.364	0.212	0.236	0.625	-0.038	-0.148	0.059	0.220	1.000	0.160	-0.330	0.117
シムリー	0.187	-0.143	0.148	0.208	-0.359	-0.140	-0.286	0.036	0.160	1.000	0.018	-0.261
徳島銀行	-0.198	0.152	-0.307	-0.181	-0.045	-0.341	-0.146	0.374	-0.330	0.018	1.000	-0.164
キタムラ	-0.053	-0.189	-0.015	0.147	0.130	-0.163	0.541	-0.253	0.117	-0.261	-0.164	1.000

株価変動のバラツキの程度を小さくするように作用するのである。これが第2節、第3節でも何度か触れた、効率的フロンティアを左方へたわませるリスク低減効果の正体であり、この傾向が強ければ強い程、この効果が大きくなる。

ここで表4を見て頂きたい。コアの3銘柄との間での相性が良いものは、7銘柄の内、明らかにフジと南海プライウッドといえる。これら2銘柄について

は共に全ての数値がマイナスであり、リスク削減の観点からコア銘柄との組み合わせが望ましいことが示されている。他の5銘柄については、少なくともコア銘柄の内の一つがやや大きなプラスの数値となっている。

そのためフジと南海プライウッドを含め、マルヨシセンター、三浦工業、ミロクとで計5銘柄を新たにコア銘柄とし、これらとの関係で他のポートフォリオ銘柄との相性の良し悪しを確認してみよう。ここでの算出結果に基づけば、以上5銘柄で全体の65.19%を占めることになっている。表5を見ると、大倉工業については三浦工業とミロクとのそれぞれの間で相関係数の値がやや大きくなっているものの、マルヨシセンターやフジとの値はほぼゼロで無相関といえ、南海プライウッドとの間では -0.506 とかなり（絶対値で）大きな数値となっている。またマルキン忠勇以下、コア以外のポートフォリオ銘柄との間でも数値がマイナスとなっていることが分かる。次にマルキン忠勇についてはコア銘柄間では精々ミロクとの 0.157 が最大であり、これも相性が良いことが確かめられる。ヨンキュウについては南海プライウッドとミロクとのそれぞれの間での相関係数の値がやや大きいものの、フジ、三浦工業との値はほぼゼロで無相関、更に構成比1位のマルヨシセンターとの間では -0.639 と極めて（絶対値で）大きな数値となっている。加ト吉については一部、相性の良くないものも見受けられるが^{§14)} ヨンキュウ程の好都合の数値ではないものの、マルヨシセンターとの間で（絶対値で）小さなマイナスの値が得られている。シムリーについては南海プライウッドとの間での 0.208 が最大の数値であり、コア銘柄との間の相性はそう悪くないものとなっている。徳島銀行についてもフジとの間での 0.152 、キタムラについても南海プライウッドとの間での 0.147 がそれぞれ最大の相関係数となっており、やはりコア銘柄との相性は概して悪くないといえる。

ポートフォリオに実際に組み入れられているものの中で、ある一定のリターンの下、最低のリスクを実現しうる銘柄がコア銘柄と呼ばれるものであった。このグループはローリスク・ローリターンのマルヨシセンターと散布図上でそ

の近くに位置するフジ、そしてミドルリスク・ミドルリターンの三浦工業とハイリスク・ハイリターンのミロク、加えてその両銘柄の中間に位置する南海プライウッドの計5銘柄で構成される。これらコア銘柄に対しては、ここでのポートフォリオに組み入れる基本銘柄として、リターンを追求する代わりに相応のリスクの増加を甘受するという態度で、それぞれ選定が正当化されうる。どの程度保有するのかについてはもちろん議論の余地はあるが、ある一定割合で組み入れること自体には問題は生じない。

しかしながら全12銘柄で構成されるポートフォリオにおいては、この観点からだけでは説明のできない、幾つかの解釈上の問題を抱えていた。他の7銘柄の採用はリターンとリスクの兼ね合いから決して判断することができないという4節で指摘された結果である。これらの矛盾点は本節で見たように相関係数を用いることで事実上ほぼ全て解決し、以上、算出された12銘柄によるポートフォリオ自体への正当化が可能となったことになる。

6. リターンと構成比の関係

これまで便宜的にリスクとリターンの関係を基本にまずコア対象銘柄を選び出し、更に相関係数により絞り込みながらコア銘柄を選定し、最終的には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。しかしながら、コア銘柄とは常に選ばれるものではなく、ポートフォリオとして要求されるリターンの水準に応じて採用の可否、あるいはその構成比は変化するものである。

図6を見て頂きたい。表2にもあるように、マルヨシセンターはここでのポートフォリオではリターンが0.6%の下で35.72%となっており、コア銘柄として構成比第1位となっているが、そもそもこの銘柄はポートフォリオのリターンが0.2%のときに48.43%で最大となっており、その後リターンを高めるごとに構成比を低下させていき、リターンが1.2%のときに5.04%、1.4%以上のときには0%になってしまう。フジも同様の傾向を示し、1%以上のリ

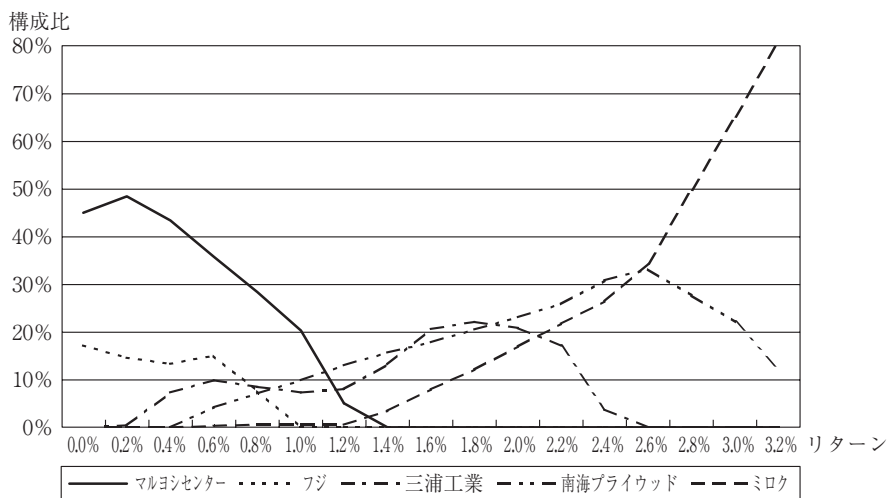


図6 コア銘柄に関するリターンと構成比の関係

ターンではその構成比は 0 %となる。これらはコア銘柄とはいえ、典型的なローリスク・ローリターンの銘柄としての特徴を示している。三浦工業はポートフォリオのリターンが 0 %のときは構成比が 0 %であるものの、それ以上では構成比が高まっていき、特にリターンが 1.8 %のとき 22.14 %でポートフォリオの構成比が最大となる。その後は低下し始め、リターンが 2.6 %以上で再び構成比 0 %となる。このようにミドルリスク・ミドルリターンの特徴を示している。ミロクはポートフォリオのリターンが 0.4 %まではその構成比が 0 %であるが、リターンが 0.6 %のとき初めて構成比が 0.33 %とプラスに転じ、その後に原則、上昇を続けていく。これはハイリスク・ハイリターンの特徴である。南海プライウッドもリターンが 0.6 %のとき初めて構成比 4.21 %でプラスとなるが、上昇を続けるのは構成比 33.2 %で最大となるリターン 2.6 %のときまでで、その後に下落に転じることになる。よってこれはミドルリスク・ミドルリターンとハイリスク・ハイリターンの中間の位置付けといえよう。

このようにコア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

オのリターンとどの程度近いかも重要となる。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構成比は大きく異なりうるのである。以上のコア銘柄に関するリターンと構成比の関係の点には是非注意されたい。

7. ま と め

以上、四国上場企業の株価推移のデータを基に、ポートフォリオを作成し、そこで導き出された銘柄の基本的にはリスクとリターンの関係に注目して、マルヨシセンター、フジ、三浦工業、南海プライウッド、ミロクの5銘柄をまずコア銘柄として確定した。次に特にリスクとリターンの観点からだけでは解釈の付かない他の7銘柄、つまり大倉工業、マルキン忠勇、ヨンキュウ、加ト吉、シムリー、徳島銀行、キタムラに関しては、コア銘柄に対する各銘柄との間の相関係数を比較し、議論をより掘り下げながらポートフォリオ全体像への正当化を行った。このようにして最適ポートフォリオの銘柄をただ計算結果として得るだけではなく、銘柄間での相性の問題として組み合わせを論じ、そこでの分析をより一層深めることができた。

(付記) 本稿は2004年度教育研究助成の補助を受けて実施されたプロジェクト成果の一部である。

注

- 1) 他に外国株式、外国債券にも投資対象を広げたご当地ファンドもあるが(例えば「NC ドリーム九州アジアファンド」, 「富山応援ファンド」など), ここでは国内企業に投資するものに限っている。
- 2) ご当地ファンドについては「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)を参照されたい。
- 3) 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。

- 4) 一般的なポートフォリオにおけるリスク最小化問題（事実上、分散最小化問題と同一）は、例えば D. G. ルーエンバーガー『金融工学入門』今野浩／鈴木賢一／佐々木規雄訳（日本経済新聞社, 2002）に2次計画問題として簡潔に説明されている。また Z. ボディ／A. ケイン／A. J. マーカス『証券投資上・下』（東洋経済新報社, 2003・2004）も参照されたい。
- 5) 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からず変動する（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収斂することになる。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。
- 6) 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。これについては J. トービン『トービン金融論』藪下史郎／大阿久博／蟻川靖浩訳 東洋経済新報社, (2003) も参照されたい。
- 7) 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』大野薫訳（金融財政事情研究会, 2004）が分かり易い。
- 8) 上場企業には会社年鑑を利用した。他には、パナソニック四国エレクトロニクス（旧松下寿電子工業）は2002年9月に東証・大証への株式上場を廃止し、その後松下電器産業の100%子会社となったため、ここから外している。また最近ではアステリスが2004年9月にジャスダック上場を廃止し、スズケンの完全子会社となったため、やはりここでの対象リストから漏れている。
- 9) このようにここでは4ヶ月間における週次データを取り扱っている。このサンプル期間の長さが適当であるかどうかは一概には言えない。データは Yahoo! ファイナンス <http://quote.yahoo.co.jp/> の調整後終値を利用している。また当然のことながら以下の投資決定はこの4ヶ月間における判断の結果であり、それ以降の将来への期待とはならないことに注意されたい。
- 10) 効率的フロンティア導出には、海外投資を楽しむ会『ゴミ投資家のためのインターネット投資術入門』（メディアワークス, 2000）が参考になる。但しそこでは分散・共分散の取り扱いについて母集団と標本の場合とが混在しており、混乱を招いているようである。ここでは標本のものに統一している。また同様に Benninga, S. *Financial Modeling*, 2nd ed., Cambridge: MIT Press, (2000) や釜江廣志／北岡孝義／大塚晴之／鈴木義久『証券論』（有斐閣, 2004）も参照されたい。
- 11) 2005年4月8日の新発10年国債利回りは1.36%である。そのため週次で0.0259%となり、以下この数値を用いて銘柄の構成比が導出されている。
- 12) この節のここでの解釈は便宜的なものであることに留意されたい。表2により明らかに、三浦工業がシャーププレシオ最上位であり、このためリスク低減効果を見れば、資本市場線が長期金利とこの三浦工業との間で結ばれ、この部分が新たな効率的フロン

ティアとなる。従ってこの論理で行けば厳密にはコア銘柄としては三浦工業しか選定し得ないことになってしまう。

- 13) 相関係数は直線的な関係を確認するためのものであり、この概念でもって例えば敢えてU字型の関係を捉えようとすると、そのとき無相関であるとの正確さを欠く判断結果を導いてしまう。また擬似相関という見かけ上の相関が成立している場合や外れ値の影響など、適用する場合にこれらの関係性の判断には注意が必要となる。
- 14) 加ト吉が組み込まれることに疑義を感じる向きには、このポートフォリオから敢えて外すことにより、そのときの最適ポートフォリオで同一の0.6%のリターンの下、リスクだけを若干上昇させてしまうことを確かめられたい。