

GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION

**KOBE UNIVERSITY**

ROKKO KOBE JAPAN

Discussion Paper Series

# R&D 企業の株式パフォーマンス - 異常リターンと R&D ファクター -

神戸大学経営学研究科学術研究員 鄭義哲

## 要 約

本研究は、多くの先行研究から報告されている R & D 実施企業のプラスの異常リターンに注目し、これらの異常リターンを説明できるファクターとしての R & D ファクターの意味について考察した。1990 年から 2003 年までの日本の R&D 実施企業を対象に分析を行った結果、R&D 集約度が高いグループにおいては、リスクを調整した後でも、統計的に有意なプラスの異常リターンが検出された。そこで先行研究を参考にし、F/F の 3 ファクターモデルに、もう一つの説明変数として R & D ファクターを取り入れた 4 ファクターモデルで異常リターンの除去を試みた。その結果、日本の場合においても先行研究と同様の結果が得られ、高 R&D 集約度企業における R&D ファクターの意味は確認された。

### 1. はじめに

本稿は、最近の先行研究で報告されている研究開発集約度(R&D intensity)<sup>1</sup>の高い企業で発生するプラスの異常リターンに注目した研究である。

例えば、Chan, Lakonishok, and Sougiannis(2001), Chambers, Jennings and Thompson(2002), Bens, Hanna and Zhang(2004)は、米国の R & D 実施企業を分析対象にして実証を行ない、研究開発集約度の高い企業の場合、統計的に有意なプラスの異常リターンが生じていることを報告している。また鄭(2004)は、日本のサンプルを対象にして同様の結果を報告している。

このような異常リターンに対する原因としては次の二つを挙げることができるという(Bens, Hanna and Zhang(2004))。一番目は、研究開発支出に対する会計ルールに起因し

---

<sup>1</sup> 多くの米国の先行研究では、研究開発集約度の代理変数として費用処理された研究開発費を資産として会計処理したと仮定した場合の研究開発資産額を、株式時価総額、売上高、総資産などの規模変数でデフレータした値を用いているが、本稿では当期の研究開発費を当期の売上高で割った値をもって当該企業の研究開発集約度の代理変数とした。その理由としては、日本は米国と違って 99 年 4 月以降から研究開発費の全額費用処理が義務付けられたので、当期の研究開発費を用いた。

ているということである。会計ルール上、研究開発費は発生時、全額費用として処理することが定められている<sup>2</sup>。それによって研究開発支出の割合が大きい企業の場合は、財務会計数値 (PER, PBR)の歪みが生じ、価値評価を困難にさせるという (ミスプライシング)。二番目は、異常リターンというより R & D 投資に関わるリスクを反映したものであるという。つまり F/F の 3 ファクターでは捉えきれない、もう一つのリスクファクターが存在しているということである。

Lev and Sougiannis(1996), Chan, Lakonishok, and Sougiannis(2001)は、異常リターンの原因として 1 番目の可能性を指摘している<sup>3</sup>。これに対して Bens, Hanna and Zhang(2004), Chambers, Jennings and Thompson(2002), Lev and Sougiannis(1999)は、高 R&D 集約度企業の異常リターンはミスプライシングというより、R&D のリスクに対する補償である可能性に重きをおいている。特に Bens, Hanna and Zhang(2004)は、F/F の 3 ファクターモデルに R&D リスクファクターを取り入れることによって、同モデルの説明力はより向上され、高 R&D 集約度企業の異常リターンは、うまく説明できると報告している。

そこで本稿では日本のサンプルを対象にし、R & D 実施企業の株式リターンとリスクの関係において、Bens, Hanna and Zhang(2004)で用いた R & D ファクターの意味について考察することを目的とする。

そのために本稿は以下のように構成されている。第 2 章は本稿で用いているデータ及び分析対象である標本の特徴について、第 3 章では R&D を実施している企業の株式リターンパフォーマンスについて観察し、第 4 章では 3 ファクターに加わる R&D ファクターの意味について、最後に第 5 章では全体をまとめる。

## 2 データ及び標本の特徴

本稿は、鄭(2004)<sup>4</sup>で用いたサンプルに東証 2 部を加えて、東証 1 部と 2 部からデータセット(2004 年 5 月の時点において)を構成した。その中で研究開発費を計上している、3 月決

---

<sup>2</sup> 米国は、1974 年 FASB の決定により、費用として会計処理している。一方日本の場合は、1999 年度の 4 月以降に始まる事業年度から、研究開発費に係わる新会計基準により、研究開発に関する支出は費用処理されるようになった。

<sup>3</sup> Lev and Sougiannis(1996)は、市場のミス・リアクションの可能性とともに、R&D 投資に関わるリスクを反映している可能性も指摘している。

<sup>4</sup> 鄭(2004)では、東証 1 部の 3 月決算製造業の中で R&D 対売上高の比率が 1%以上である企業を対象にして分析を行なった。その結果、売上に対して R&D 比率が一番高いグループに関しては、統計的に有意なプラスの異常リターンが検出された。

算企業と12月決算企業の中から(金融業を除く),R&D対売上高の比率が1%以上である企

表1 標本の特徴

Group	R&D/売上	簿価/時価	時価総額	n
1	0.013	1.033	178518	1163
2	0.019	0.864	181054	1168
3	0.029	0.823	260477	1165
4	0.043	0.751	226909	1168
5	0.095	0.701	477423	1172

(注) nは,分析期間中に当該グループに入っている企業の総数.  
時価総額の単位は百万である.

業を分析対象としている<sup>5</sup>.なお,用いている財務データ(研究開発費,売上高,自己資本,資産)はすべて単独ベースの数値である<sup>6</sup>.

グループ間の株式パフォーマンスを見る前に,まず各グループの特徴について簡単に見てみよう.グループのランクは,R & D集約度(R&D/売上)の大きさに基いて毎年8月の時点で定め<sup>7</sup>,一番低いグループをGroup1,一番高いグループをGroup5と定義して5つのグループに分けた.表1は,各グループの特徴を表でまとめたものである.

まず,一般的に成長機会の代理変数としてよく用いられている(簿価/時価比率)に関してみると,研究開発活動に積極的であるほど,成長機会は多くなっており,一般的な通説に符合した結果である.規模(時価総額)に関してみると,規模はR&D集約度が高くなるほど大きくなっており,米国の標本を用いた先行研究の結果とは反対となっている.したがって本稿のサンプルは,研究開発集約度が高くなるほど,大型で,グロース(簿価/時価比率が低い)の傾向を持っていると言える.

### 3. R&D実施企業の株式パフォーマンス

#### 3.1 分析期間における各グループの株式リターン

本節では,毎年R & D集約度のランクに基いて機械的に行う投資戦略から得られる,各グループ(2節で定義されたグループ)の株式パフォーマンスをしてみる.ここでランクは翌

<sup>5</sup> 日本の場合,大半の企業は3月決算期で,その次が12月決算期である.両ケースを合わせて東証1・2部全体の約80%強を占めている.

<sup>6</sup> 用いている株価関連データ及び財務データは野村総合研究所から提供しているAURORAのデータラインから入手した.

<sup>7</sup> Chan,Lakonishok, and Sougiannis(2001)では決算期から4ヶ月のラグを,Chambers,Jennings and Thompson(2002)では5ヶ月のラグを仮定している.

年の 8 月まで維持し，リターンはランクをつけてからの 1 年間(9 月から翌年の 8 月まで)の期間で計算する．

表 2 Raw returns(年間リターン)

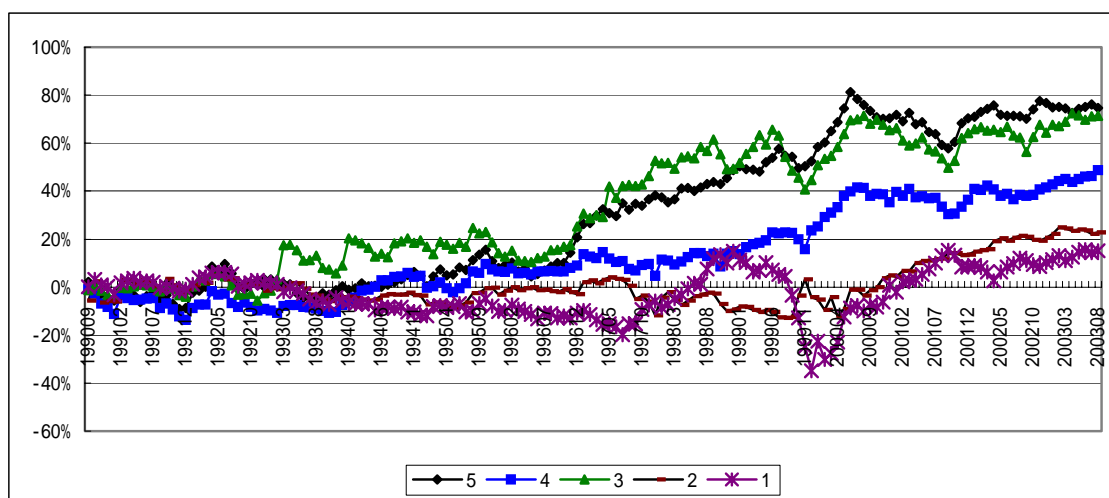
Group	平均	標準偏差	シャープレシオ
1	-0.0111	0.2312	-0.1795
2	-0.0046	0.2316	-0.1510
3	0.0111	0.2633	-0.0733
4	0.0102	0.2329	-0.0866
5	0.0373	0.2458	0.0279

(注)シャープレシオを計算する時，必要な安全資産収益率は 90 年 9 月から 2003 年 8 月まで 10 年物国債新発債の月末時点の平均値 3.04% を用いた．

表 2 はその結果を示したものである．表内の列 2 の数値は，リスク調整を行っていないグループの年間 raw return の平均を表しており，列 4 は，リスク調整後リターンの測定方法の一つであるシャープレシオを表している．

raw return で見た，分析期間における各グループの年間リターンは，平均的に言えば，R&D 対売上高の比率が高いほど，そのリターンも概ね高くなっている．また一般的にパフォーマンス評価の指標としてよく用いられているシャープレシオに関しても，Group 5 の方が一番高い数字を見せており，分析期間においてよいパフォーマンスを収めていることが分かる．

図 1 R&D 集約度によって形成された 5 つのグループの累積リターン(対 TOPIX)



(注)各グループのリターンは，構成銘柄の単純平均から TOPIX を引いて計算した．

図1は、市場全体(TOPIX)の収益率をベンチマークとした時の各グループの月次リターン(equally-weighted)を分析期間の156ヶ月間、累積した結果を図で表したものである。大雑把に言えば、R&D集約度が高いグループの方が、低いグループより累積収益率が高くなっており、Group 5(74%)、Group 3(71%)、Group 4(49%)、Group 2(22%)、Group 1(15%)の順になっている。

### 3.2 リスク調整後のリターン

3.1での結果から、次のようなことが分かった。R&D集約度が高いグループであるほど、リターンが高い傾向があった。そして簡便的なリスク調整方法でリスクを調整した後も、その傾向は概ね、残ることが分かった。

本節では、3.1とは違って規模(時価総額)と簿価/時価比率でリスク調整を行った後でも、超過リターンが発生しているかどうかを見て見る。Fama and French(1993)は、株式リターンのバラツキを説明するに当たって市場全体のリターンの他に、これらの二つのファクターの有効性を主張している。したがって効率的市場が正しいという前提に立てば、これらのファクターで説明できない部分があるとすれば、それは異常リターン(abnormal returns, excess returns)ということになるであろう。あるいは、コントロールしきれていない3ファクター以外のファクターが存在する可能性もありうるであろう。

まず、第一番目は、規模と簿価/時価比率で形成するレファレンス・ポートフォリオ(5×5)<sup>8</sup>をベンチマークとして用いてリスク調整を行う。方法は次の通りである。

毎年9月から翌年8月までの1年間の月次リターンを用いて各グループにおけるすべての銘柄の異常リターンを、以下の式(1)で計算した後、グループごとに異常リターンの平均を求める。なお平均値は、一般的なt検定と、擬似的な異常リターンの分布<sup>9</sup>をつくって、統計的有意性を判断する。後者に関しては、Chambers, Jennings and Thompson(2002)を参考にしている。

<sup>8</sup> 毎年8月の時点においての東証1部と2部の全銘柄を時価総額で5分割した後、分割された各グループをさらに5分割して得られる5×5の25個の時価加重ポートフォリオを形成する。なお、東証1部と2部全銘柄の時価総額によるグループ分けは東証1部の時価総額の50%のポイントをもって分割する。ポートフォリオのリバランスは毎年1回行う。

<sup>9</sup> 毎年、その年度においての全サンプルからランダムにn個の銘柄を抽出する(nは、その年度においての5つのR&Dグループに入っている平均銘柄数のこと)。その後、集められたすべての銘柄を一つのグループとし、当該グループの異常リターンの平均を求める。このようなプロセスを1000回繰り返し得られる1000個の平均異常リターンを並べ、上位95%と下位5%のポイントを特定し、一般的にt分布における仮説棄却の臨界値として用いる。

$$BHAR_{in} = \prod_{t=1}^n (1 + R_{it}) - \prod_{t=1}^n (1 + benchmark_t) \quad (n=12) \quad (1)$$

表3は、その結果を表したものである。R&D集約度が高いほど、異常リターンも高くなっており、グループ4と5の場合は統計的に有意に正であることが分かる。なお擬似的につくった分布から得られた下位5%と上位95%のポイントは(-0.0296, 0.0239)となっており(表には掲載していない)、t検定でもノンパラメトリック検定でも、両グループの異常リターンは統計的に有意である結果となっている。

表3 異常リターン(対 reference portfolio)

Group	平均	t値
1	-0.0013	-0.1079
2	0.0026	0.2162
3	0.0237	1.2249
4	0.0246	2.4211
5	0.0495	4.4917
No-R&D	-0.0211	-1.9906

そして表の一番下には、R & D実施企業のパフォーマンスとの比較のため、分析期間中R & D費を計上していないグループ(金融業を除く)<sup>10</sup>の中で、R & D実施グループの銘柄数と同数をランダムに抽出して得られるグループにおける異常リターンの平均値を表している。ベンチマークリターンを引いた後の異常リターンは 0.0211 で、R & D集約度が一番低い Group1 より小さい数字となっている。

なお、表4は Chambers, Jennings and Thompson(2002)を参考にして、毎年グループのランクを決めた後の1年後から10年後までの異常リターンの平均値を計算した。Chambers, Jennings and Thompson(2002)は、もしこれらのプラスの異常リターンがR&Dに係わるリスクに対する補償であれば、サンプル企業のリスク属性が年度によって大きく変わらないという前提では、異常リターンの傾向は一貫性を見せるであろうという仮説の下で、計算している。表の結果は、Chambers, Jennings and Thompson(2002)と同様の結果となっており、各グループにおける異常リターンの傾向はほぼ一貫して表れていることが分かる。

<sup>10</sup> 金融業は除外した後に、売上に対してR & Dが1%以下の企業もNo - R & D企業に入れて計算した。

表4 グループのランクを決めてから1年～10年後における異常リターンの平均(%)

Group after ranking	1	2	3	4	5
y1	-0.1	0.3	2.4	2.5	4.9
y2	-1.4	-0.3	3.8	4.6	5.2
y3	0.5	0.7	4.3	4.0	4.9
y4	0.1	-0.3	2.7	2.6	4.5
y5	-2.7	-0.5	3.2	2.1	5.4
y6	-0.8	-0.3	1.4	3.3	5.6
y7	-3.6	-1.8	1.6	3.0	6.6
y8	-5.6	-0.1	2.0	1.8	2.4
y9	-4.6	0.4	3.3	2.0	7.0
y10	2.3	0.7	3.8	3.6	2.7

### 3.3 F/Fの3ファクターモデルでリスク調整

本節では、次のF/Fの3ファクター（市場リターン，規模，簿価/時価比率）で回帰した時の定数項をもってR & D実施グループの異常リターンを検証する。

$$R_{pt} - R_{ft} = \alpha_p + \beta_p(R_{mt} - R_{ft}) + S_p(SMB_t) + H_p(HML_t) + \varepsilon_{pt} \quad (2)$$

$R_{pt}$  はR & D実施グループ1から5のt月の月次収益率である。Fama(1998)は、長期異常リターンを報告している多くの先行研究を見ると、equally-weighted リターンよりvalue-weighted リターンの時、異常リターンの大きさが小さくなるか、あるいは、異常リターンそのものがなくなっていると述べている。つまりvalue-weighted リターンの方が、異常リターンは0であるという帰無仮説は棄却しにくいということである。そこで本稿では、equally-weighted リターンの場合とvalue-weighted リターンの場合の二つを用いることにする。

その他に市場収益率( $R_m$ )はTOPIXの月次収益率を用い、安全資産収益率( $R_f$ )は時点tにおけるコール・レートを用いている。SMB<sub>t</sub>はt月における(小型株ポートフォリオ - 大型株ポートフォリオ)の月次収益率であり、HMLはt月における(高B/Mポートフォリオ - 低B/Mポートフォリオ)の月次収益率である。



表5 F/Fの3ファクターを用いた回帰結果

Group	equally-weighted					value-weighted				
	定数項	Rm-Rf	SMB	HML	AdjR <sup>2</sup>	定数項	Rm-Rf	SMB	HML	AdjR <sup>2</sup>
1	0.0009	1.039	0.848	0.586	0.935	-0.0025	0.839	0.068	0.365	0.773
	<i>0.589</i>	<i>38.670</i>	<i>18.321</i>	<i>11.317</i>		<i>-1.110</i>	<i>22.341</i>	<i>1.045</i>	<i>5.046</i>	
2	0.0015	1.117	0.782	0.611	0.922	0.0009	1.112	0.127	0.166	0.871
	<i>0.848</i>	<i>36.260</i>	<i>14.749</i>	<i>10.297</i>		<i>0.441</i>	<i>31.054</i>	<i>2.060</i>	<i>2.400</i>	
3	0.0023	1.098	0.664	0.535	0.902	0.0055	1.063	-0.027	-0.087	0.751
	<i>1.170</i>	<i>32.916</i>	<i>11.554</i>	<i>8.327</i>		<i>1.788</i>	<i>20.633</i>	<i>-0.308</i>	<i>-0.872</i>	
4	0.0041	1.106	0.701	0.398	0.919	0.0036	1.061	0.112	0.008	0.881
	<i>2.294</i>	<i>36.432</i>	<i>13.401</i>	<i>6.797</i>		<i>1.845</i>	<i>32.096</i>	<i>1.958</i>	<i>0.129</i>	
5	0.0061	1.011	0.494	0.198	0.874	0.0049	0.932	-0.138	-0.092	0.815
	<i>2.984</i>	<i>29.441</i>	<i>8.348</i>	<i>2.994</i>		<i>2.208</i>	<i>25.004</i>	<i>-2.150</i>	<i>-1.286</i>	

(注)表内の上段は回帰係数，下段のイタリック体はt値を表している。

表5は，回帰式(2)で回帰を行なったと時の結果を表している。異常リターン(定数項)の有意性は，equally-weightedの場合もvalue-weightedの場合も似たような結果である。R & D集約度が低いグループの異常リターンは統計的に0と等しく，株式リターンのバラツキのほとんどは，3ファクターで説明されている。しかし，R & D集約度が高いグループの場合は，3ファクターでも完全に説明できていないことが分かる。これは，Chan, Lakonishok, and Sougiannis(2001), Bens, Hanna and Zhang(2004)と整合した結果で，鄭(2004)の結果の再確認となっている。

このようなR & D集約度の高いグループにおける異常リターンに関しては，R & D情報に対する市場のミス・リアクションの可能性(Chan, Lakonishok, and Sougiannis(2001), Lev and Sougiannis(1996)<sup>11</sup>)と，R & Dに係わるリスクに対する一つのプレミアムであるという二つの解釈(Lev and Sougiannis(1999), Chambers, Jennings and Thompson(2002), Bens, Hanna and Zhang(2004))がなされてきた。その中で，Bens, Hanna and Zhang(2004)は，F/Fの3ファクターにR & Dファクターを株式リターンの説明変数として取り入れると，R & D集約度の高いグループで発生している異常リターンは説明できるという実証結果を報告している。そこで次節では，彼らに倣ってR & Dファクターを説明変数に追加して分析を行なうことにする。

#### 4. R & Dファクター

<sup>11</sup> Lev and Sougiannisは，Lev and Sougiannis(1996)では，市場のミスリアクションとR & Dに係わるリスクプレミアムという二つの可能性を提起したが，Lev and Sougiannis(1999)で，リスクプレミアムで説明している。

#### 4.1 株式リターンと R&D ファクターの関係

高 R & D 集約度のグループの異常リターンを説明する、もう一つのファクターとして R & D ファクターを取り入れる前に、Fama and French(1992)が用いたファーマ=マクベス回帰を用いて、株式リターンと R & D ファクターとの統計的な関係を見て見ることにする。もし R & D ファクターが、株式のリスクとリターンの関係を説明するもう一つのファクターであれば、両者は統計的に有意な関係を保つであろう。

回帰は、次の回帰式(3)で分析期間である 90 年 9 月から 03 年 8 月までの 156 ヶ月の月次リターンデータを用いて 3 つに分けたサンプルを対象にそれぞれ行った。R & D を計上しているすべての企業(Total)、Group 4 と 5 の高 R & D 集約度グループ( )、Group 1 から Group 3 までの低 R & D 集約度グループ( )。表 6 はその結果を示したものである。

$$R_{i,t+j} = a_{0,j} + a_{1,j}\beta_{i,t} + a_{2,j} \ln(ME)_{i,t} + a_{3,j} \ln(B/M)_{i,t} + a_{4,j} \ln(A/B)_{i,t} + a_{5,j} \ln(R \& D / \text{売上}) + \varepsilon_{i,t+j}, j = 1, 2, \dots, 12$$

(3)

ここで  $R_{i,t+j}$  は、本研究で各グループのパフォーマンスを計る開始月である 9 月から次の年の 8 月までの 12 ヶ月間の月次リターンを表している。市場  $\beta_{it}$  は、各年度の 8 月を基準として過去 60 ヶ月間の月次リターンデータ<sup>12</sup>と同期間における TOPIX の月次リターンに回帰させて推定した。時価総額や B / M での時価総額は 8 月時点における数値を用いている。

全体的に R & D 集約度の係数は、低 R & D 集約度グループである を除いては、統計的に有意にプラスである。特に R & D 集約度が高いグループ の R & D にかかる係数(0.0025)は、グループ のそれ(0.0008)より約 3 倍大きい。他に統計的に有意であるファクターは(簿価 / 時価)で、すべてのサンプルにおいて 1%の有意水準で有意である。

この結果から、R & D ファクターは(簿価 / 時価)とともに、株式リターンのクロスセクションのばらつきに影響を与える重要なファクターであることが分かった。

<sup>12</sup> 最小 24 ヶ月のデータがあれば、計算した。

表 6 ファ - マ = マクベス回帰結果(1990 年 9 月 ~ 2003 年 8 月)

Total	切片項		lnME	lnBtM	lnAtB	lnRDSA	AdjR2
係数	0.0006	0.0059	0.0002	0.0065	0.0020	0.0015	0.115
t値	0.047	0.983	0.217	3.782	0.858	3.629	

	切片項		lnME	lnBtM	lnAtB	lnRDSA	AdjR2
係数	-0.0032	0.0017	0.0011	0.0083	0.0038	0.0025	0.115
t値	-0.241	0.218	1.180	3.790	1.232	1.967	

	切片項		lnME	lnBtM	lnAtB	lnRDSA	AdjR2
係数	0.0010	0.0087	-0.0005	0.0058	0.0013	0.0008	0.103
t値	0.078	1.512	-0.489	3.229	0.574	1.508	

(注)Total : R&D を計上しているすべての企業 , : Group4 と 5 , : Group1 , 2 , 3 .  
: マーケットモデルで推定される市場 . lnME , lnBtM , lnAtB , lnRDSA は  
それぞれ時価総額 , (簿価 / 時価) , (資産 / 簿価) , (R & D / 売上) の対数値を意味  
している . 各回帰係数は , 156 回行って得られる各回帰係数の平均を表している .

次に , 株式リターンにおける R & D の重要性を認識した上で , 3 ファクターに加えるもう  
一つのファクターとしての R & D ファクターを , Bens , Hanna and Zhang(2004) に倣って  
次のように作成した .

まず , R & D を計上しているすべての銘柄 ( (R & D / 売上) の比率が 1% 以下の場合も含  
む ) を R & D 集約度の大きさをランクづけし , 上位 30% を高 (R & D ポートフォリオ) , 下  
位 30% を低 (R & D ポートフォリオ) とする . これと , 時価総額で 2 分割された規模ポ  
ートフォリオ (S と B) と , 簿価 / 時価で 3 分割されたポートフォリオ (H と M と L) との組み合わ  
せで得られる 18 個の (2 × 3 × 3) のポートフォリオを用意し , 毎月それぞれの 18 個のポ  
ートフォリオの時価加重収益率を求め<sup>13</sup> . 最後に , 上位 6 個の高 R & D ポートフォリオの収  
益率の平均から下位 6 個の R & D ポートフォリオの収益率の平均を引いて , その月の R &  
D ファクターに係わるリスク・プレミアム (R&DHML) とする .

<sup>13</sup> 例えば , 規模は大 (B) , (簿価 / 時価) は高 (H) , R&D 集約度は高 (H) である銘柄で構成さ  
れるポートフォリオを BHH であると定義すると , 上位 6 個の高 R&D ポートフォリオは次  
のようなポートフォリオになる . SHH, SMH, SLH, BHH, BMH, BLH

表7 4ファクターを用いた時の回帰結果 1

Group	定数項	t値	Rm-Rf	t値	SMB	t値	HML	t値	R&DHML	t値	AdjR <sup>2</sup>
1	0.0002	0.120	1.033	38.575	0.866	18.485	0.588	11.454	0.094	1.903	0.936
2	0.0006	0.335	1.110	36.219	0.805	15.021	0.614	10.453	0.117	2.074	0.924
3	-0.0006	-0.314	1.077	36.413	0.733	14.182	0.544	9.596	0.365	6.680	0.924
4	0.0023	1.324	1.093	37.775	0.745	14.717	0.403	7.269	0.229	4.283	0.928
5	0.0034	1.778	0.991	31.800	0.559	10.262	0.206	3.453	0.344	5.972	0.898

(equally-weighted)

表8 4ファクターを用いた時の回帰結果 2

Group	定数項	t値	Rm-Rf	t値	SMB	t値	HML	t値	R&DHML	t値	AdjR <sup>2</sup>
1	-0.0027	-1.158	0.838	22.111	0.072	1.090	0.366	5.038	0.024	0.347	0.772
2	0.0014	0.654	1.116	30.965	0.115	1.828	0.164	2.377	-0.063	-0.943	0.871
3	0.0023	0.774	1.039	21.266	0.049	0.571	-0.077	-0.823	0.401	4.441	0.778
4	0.0015	0.782	1.046	33.560	0.163	2.993	0.015	0.244	0.271	4.711	0.895
5	0.0020	0.988	0.911	26.703	-0.070	-1.171	-0.084	-1.284	0.359	5.698	0.847

(Value-weighted)

表7と8は、説明変数として3ファクターにR&Dファクターを追加して行った回帰結果を示したものである。結果を見ると、Equally-weightedのGroup5の場合を除いたら、3ファクターで説明できなかった異常リターンの殆どがきえていることが分かる<sup>14</sup>。またEqually-weightedのGroup5の場合においても、その有意性は3ファクターの時の有意水準1%から10%の水準で有意であり、切片項の多くの部分はR&Dファクターによって吸収されていることが分かる。

#### 4.2 ITバブルと業種効果

##### 4.2.1 ITバブルによる影響は？

本研究は、99年から2000年にかけて発生したITバブルを挟んでの90年9月から03年8月までを分析期間としている。したがって各グループの株式パフォーマンスは、ITバブルの時、一部の業種で起きた株価の急騰から来る影響を受けている可能性は否定できない。特にグループ4と5には、ITバブルの影響が考えられる、いわゆるハイテク業種である電気機器や精密機器に属している企業が、他のグループより相対的にたくさん分布している。表9は、本稿の分析対象である各グループを構成する業種の中で上位5位までの業種の割合を示したものである。表から分かるように、グループ4と5には、二つの業種が全部上位5位以内に入っている。

表9 各グループを構成する業種の中で、上位5位以内に入る業種のリスト

業種	1	業種	2	業種	3	業種	4	業種	5
機械	13.24%	化学	16.78%	化学	20.69%	化学	30.05%	医薬品	34.47%
電気機器	12.98%	機械	16.27%	電気機器	19.23%	電気機器	25.26%	電気機器	29.44%
食料品	11.09%	電気機器	16.27%	機械	17.85%	機械	12.67%	化学	15.02%
化学	10.40%	食料品	6.76%	ガラス・土石	7.21%	精密機器	5.22%	機械	5.89%
輸送用製品	5.67%	ガラス・土石	6.42%	輸送用製品	5.32%	輸送用製品	4.97%	精密機器	4.18%

そこで本節では、年度ダミーを用いてITバブルの影響を緩和した後、異常リターンの統

<sup>14</sup> Bens, Hanna and Zhang(2004)のように、R&D実施グループを10グループに分けた場合も、同様の結果が得られた。例えば説明変数として3ファクターを用いた場合、equally-weightedの時はグループ7から10において、value-weightedの時はグループ4、7、9、10において、統計的に有意なプラスの異常リターンが検出された。なお4ファクターを用いた場合は、value-weightedの時のグループ4を除いてはすべての異常リターンの有意性は打ち消される結果となった。

計的有意性を見て見る．ここで年度ダミーは，1999年3月から2000年3月まで1を取る変数である<sup>15</sup>．

$$R_{pt} - R_{ft} = \alpha_p + \beta_p(R_{mt} - R_{ft}) + S_p(SMB_t) + H_p(HML_t) + d(ITバブルdummy) + \varepsilon_{pt} \quad (4)$$

表10と11はその結果を示したものである．equally-weightedの場合においては，異常リターンの統計的有意性はほとんど変わっていないのに対して，value-weightedの場合は，グループ3以外の異常リターンの有意性は消えている．しかし表から分かるように，ダミーにかかる係数自体は統計的にほとんど0に等しく，ポートフォリオのリターンにおける，統計的に有意なITバブルの影響は見当たらない．なお，回帰式(4)にR&Dファクターを入れた後の異常リターンの有意性は，表8と9と同様の結果となっている(表には掲載していない)．

表10 3ファクターに年度ダミーを入れて回帰した時の結果1

Group	定数項	t値	Rm-Rf	t値	SMB	t値	HML	t値	dummy	t値	AdjR <sup>2</sup>
1	0.0017	0.977	1.043	38.537	0.851	18.388	0.572	10.806	-0.007	-1.211	0.935
2	0.0030	1.532	1.125	36.598	0.788	14.999	0.584	9.715	-0.014	-2.079	0.924
3	0.0031	1.477	1.103	32.779	0.667	11.603	0.520	7.901	-0.008	-1.086	0.902
4	0.0044	2.269	1.108	36.041	0.702	13.363	0.393	6.540	-0.002	-0.359	0.919
5	0.0058	2.675	1.010	29.041	0.493	8.295	0.203	2.984	0.002	0.317	0.873

(equally-weighted)

表11 3ファクターに年度ダミーを入れて回帰した時の結果2

Group	定数項	t値	Rm-Rf	t値	SMB	t値	HML	t値	dummy	t値	AdjR <sup>2</sup>
1	-0.0006	-0.251	0.851	22.753	0.075	1.180	0.329	4.501	-0.018	-2.291	0.779
2	0.0008	0.360	1.111	30.648	0.127	2.042	0.168	2.368	0.001	0.149	0.870
3	0.0066	2.038	1.070	20.589	-0.022	-0.252	-0.109	-1.076	-0.011	-1.037	0.751
4	0.0029	1.407	1.057	31.659	0.109	1.905	0.021	0.323	0.006	0.913	0.880
5	0.0038	1.635	0.925	24.649	-0.142	-2.217	-0.073	-0.990	0.010	1.243	0.815

(value-weighted)

#### 4.2.2 業種効果による影響は？

<sup>15</sup> TOPIXは2000年3月を頂点(1705.94)に下落の一途をたどる．そこで2000年3月を基準に，それ以前の1年間をITバブルの影響が一番大きかった年度とした．

本研究では、研究開発集約度の代理変数として R&D 対売上高比率を用いてグループを分けている。したがって R&D 集約度が一番高いグループ 5 には、表 9 を見ると分かるように医薬品業種が全体の約 34% を占めており、特定業種の影響が現れている可能性も考えられる。医薬品業種は一般的にディフェンシブ・ストック と知られており、株式市場が低迷期でも他の業種より景気の影響を受けない傾向がある。実際に本研究での分析期間である 1990 年から 2003 年において、市場がダウン・マーケット (TOPIX の収益率が負である場合、前期間の 156 ヶ月中、84 ヶ月) の時の平均的なりターン・パフォーマンス(月次リターンの平均)から見てもグループ 5 の場合は、市場が - 4.53% であるのに対して - 3.93% の下落率を見せている。

そこで本節では、このような業種効果を調整した後でも、グループ間の株式パフォーマンスの違いが存在しているのかについて見てみる。業種効果の調整は次のような方法で行った。まず毎月、分析対象のすべての企業  $i$  のリターンから、企業  $i$  が属している業種の同時点における指数の収益率(東証 33 業種指数)を引いたものを  $t$  時点における、企業  $i$  の業種効果調整済みリターンとする。このようにして得られたすべての企業  $i$  の業種効果調整済みリターンからグループごとに平均を求め、 $t$  時点における当該グループの業種効果調整済みリターン(式 5 において被説明変数で用いている  $R_{pt}$ )とする。次に業種効果を取り除いた後の残余リターンを被説明変数とし、F/F の 3 ファクター(市場収益率、規模、簿価/時価)を説明変数として回帰を行って、定数項を見て見る。表 12 にその結果を示している。定数項は、10%水準で有意であるグループ 5 (p 値: 0.0905)とグループ 4 (p 値: 0.0976)を除いては、統計的に有意性がなく、業種効果を調整する前の結果である表 5 と似たような結果である。定数項自体の大きさから見ても R&D 集約度の高いグループ 4 と 5 が一番高く、業種効果を調整した後でも、グループ間の株式パフォーマンスにおける違いは存在しており、その違いは単純に業種効果からものではないようである。

$$R_{pt} = \alpha_p + \beta_p (R_{mt} - R_{ft}) + S_p (SMB_t) + H_p (HML_t) + \varepsilon_{pt}$$

$$\left( \text{ここで、} R_{pt} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R_{it} - \text{企業}i\text{が属している業種}index_t) \right) \quad (5)$$

表 12 業種効果調整済みリターンに対する 3 ファクター回帰結果

Group	定数項	t値	Rm-Rf	t値	SMB	t値	HML	t値	AdjR <sup>2</sup>
1	0.0015	1.248	0.046	2.214	0.756	21.331	0.347	8.763	0.806
2	0.0009	0.788	0.097	5.141	0.690	21.323	0.397	10.960	0.825
3	0.0007	0.486	0.056	2.200	0.606	13.802	0.363	7.395	0.661
4	0.0019	1.667	0.076	3.956	0.637	19.162	0.285	7.651	0.774
5	0.0020	1.704	0.098	5.020	0.507	15.047	0.239	6.330	0.695

(注)被説明変数の  $R_{pt}$  は、業種効果を調整した後のリターンである。

## 5. まとめ

本稿の目的は、多くの先行研究から報告されている R & D 実施企業のプラスの異常リターンにフォーカスを当て、これらの異常リターンを説明できるファクターとしての R & D ファクターの意味を探ることであった。

そのために、まず、R & D 実施グループの株式パフォーマンスを観察して異常リターンの有無を調べた。その結果、R & D 集約度の高いグループにおいて、規模や(簿価/時価)でリスクを調整した後でも、統計的に有意にプラスの異常リターンが検出された。なお、R&D 集約度の違いによる、このような株式パフォーマンスの違いは、IT バブルや業種効果をコントロールした後も、その傾向は残っていることが分かった。

Bens, Hanna and Zhang(2004)は、高 R & D 集約度企業における異常リターンは、R & D 投資に関わるリスクを反映したものである可能性を指摘し、F/F の 3 ファクターモデルにもう一つのリスクファクターとして R & D ファクターを加えて実証を行ない、当該ファクターの有効性を報告している。

そこで本稿では Bens, Hanna and Zhang(2004)に倣い、日本のサンプルを対象に R & D ファクターを用いた時に、異常リターンは説明できるかどうかを検証した。その結果、日本の場合においても Bens, Hanna and Zhang(2004)で報告されている結果と同様の結果が得られ、高 R&D 集約度企業における R&D リスクファクターの意味は確認された。

[2005.5.24 706]



## 参考文献

- Bens , D . , J . Hanna , and F . Zhang(2004) , “ Research and Development , Risk , and Stock Returns , ” Working Paper , Graduate School of Business , University of Chicago .
- Chambers , D . , R . Jennings and R . Thompson(2002) , “ Excess Returns to R&D-Intensive Firms , ” *Review of Accounting Studies* 7 , 133-158 .
- Chan , L . , J . Lakonishok , and T . Sougiannis(2001) , “ The Stock Market Valuation of Research and Development Expenditures , ” *Journal of Finance* 56 ,2431-2456 .
- Fama ,E .and J .MacBeth(1973) ; Risk , Return , and Equilibrium: Empirical Tests , ” *Journal of Political Economy* , May-June , 107-118 .
- Fama , E . and K . French ( 1992 ) , “ The Cross-Section of Expected Stock Returns , ” *Journal of Finance* 47 , 427-465 .
- Lev , B and T . Souginannis(1996) , “ The Capitalization , Amortization , and Value-Relevance of R&D , ” *Journal of Accountings and Economics* 21 , 107-138 .
- Lev , B and T . Souginannis(1999) , “ Penetrating the Book to Market Black Box:R&D effect , ” *Journal of Accountings and Economics* 21 , 107-138 .
- 鄭義哲(2004) , 「研究開発投資と株式リターン」, モノグラフシリーズ, 神戸大学経営学研究所, 2004年12月 .