

# 事業ポートフォリオの包括的評価 —統計モデルを用いた分析—

山本 裕樹

## 目 次

- |                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 1. はじめに                  | 5. モデル活用例 |
| 2. セグメントデータと事業ポートフォリオ行列  | 6. まとめ    |
| 3. ファンダメンタルズ (ROA) 評価モデル | 【補論】      |
| 4. 市場評価 (資本コスト) モデル      |           |

事業多角化にはメリットとデメリットが混在し、その評価は多面的になされる必要がある。本稿では、産業要因、シナジー、規模の経済、リスク分散、コングロマリット・ディスカウントの5つを考慮した包括的な事業ポートフォリオ評価モデルを提案した。モデルから、さまざまな多角化戦略のシミュレーションと評価が可能であり、事業ポートフォリオの効率化に活用できると期待される。本稿の最後では、仮想企業を用いた評価例も紹介した。

## 1. はじめに

事業ポートフォリオとは、企業が複数の事業を営む状態、あるいは、その事業の組み合わせを指す言葉で、株式のポートフォリオになぞらえてこう呼ばれる。1990年代後半以降では多角化経営の非効率性が意識され、投資家は選択と集中を好む傾向にあった。しかし、2008年の金融危機を経て、分散投資の観点から事業ポート

フォリオが見直されている。特に、国内企業は欧米に比べて多角化する傾向にあり、複雑な事業ポートフォリオを持つため、その最適化に対する関心は高い。一方、多角化にはメリットとデメリットの両方が混在すると言われており、最適解を出すのは容易ではない。メリットとしては、事業間のシナジー（相乗効果）やリスク分散によるリスク低減効果、規模の経済の享受が挙げられる。逆に、多角化によるデメリット



山本 裕樹 (やまもと ゆうき)

野村証券 金融工学研究センター クオンツアナリスト。2004年京都大学理学部卒業、06年同大学院理学研究科修士課程修了。同年、野村証券入社し現職。主に、企業の事業リスク評価業務に従事。

はコングロマリット・ディスカウントと呼ばれ、内部資本市場の非効率性による利益の減少や、情報の非対称性の増加による資本コストの増大が企業価値の毀損につながると言われている。これら事業ポートフォリオによるメリット・デメリットに加えて、実際に経営者が投資判断を下す際には産業の成長性や収益率、リスクなど、投資する産業の特性を考慮する必要がある。シナジーが見込めるからと言って、低収益産業への投資はROA低下につながり、企業価値を毀損する。一方、高収益・高成長産業であっても、シナジーが小さくコングロマリット・ディスカウントが大きい場合には効率性で専業企業に劣り、やはり、企業価値向上は期待できない。最適な事業ポートフォリオ戦略を立案し企業価値向上を実現するには、事業ポートフォリオの局所的な最適化に陥らず、全体最適化を行う必要があろう。

この点を踏まえて本稿では、属する産業の要因（産業の収益性やリスク）、シナジー、規模の経済、リスク分散効果、コングロマリット・ディスカウントの5つを事業ポートフォリオの効率性を左右する基本的な要因と考え、この5つを包括的に評価する定量モデルを提案する。モデルはファンダメンタルズ（ROA）による事業ポートフォリオ評価と市場（資本コスト）による事業ポートフォリオ評価の2つからなる。

本稿の構成は以下の通りである。第2章では用いたデータの説明を行う。第3章ではファンダメンタルズ（ROA）モデルを説明し、第4章では市場評価（資本コスト）モデルを説明する。第5章ではモデル活用例を紹介する。最後の第6章はまとめである。

## 2. セグメントデータと事業ポートフォリオ行列

### (1) セグメントデータ

多くの上場企業が有価証券報告書で事業セグメントを公表しているが、セグメント分類の基準は各社で統一されておらず、セグメント間の単純比較は難しい。そこで本稿では日経NEEDSセグメントデータベースを用いた。このデータベースには各社の事業セグメントごとの売上高、資産などの財務データに加えて、各セグメントが属する産業が日本標準産業分類（以下、JSIC）（注1）に基づいて調査、収録されている。

### (2) 事業ポートフォリオ行列

各セグメントの産業分類（JSIC）と資産から、企業*i*の産業*J*への投下資産 $A_{ij}$ が得られる（注2）。 $A_{ij}$ を用いて、事業ポートフォリオ行列 $R_{ij}$ を以下のように定義する。

（注1）平成14年の第11回改定版を用いた。JSICには細分類（産業数=1,269）、小分類（420）、中分類（97）、大分類（27）があるが、本稿では計算するモデル、指標によって分類の細かさを使い分けている。どの分類を用いたかは本文中に都度、明記している。

（注2） $A_{ij}$ は産業*J*への資産であり、異なるセグメントであっても、日経NEEDSセグメントデータで同じ産業*J*とみなされる場合には、両セグメントの資産の合計値が $A_{ij}$ となる。逆に、1つのセグメントで複数の産業を行っている場合には、データベースでは売上高が大きい順に最大3つまで産業分類が記載されている。1つのセグメントに2つの産業分類が収録されている場合には、75%が1つ目の産業の資産、25%が2つ目の産業の資産と仮定した。同様に、1つのセグメントに3つの産業分類が収録されている場合には、60%が1つ目の産業、30%が2つ目の産業、10%が3つ目の産業と仮定した。この仮定は恣意的であるため、補足分析として、2つ目、3つ目の産業を無視して1つ目の産業のみを用いた分析を併せて行い、結果のロバスト性を確認している。

$$R_{ij} = \frac{A_{ij}}{A_i}, \left( A_i = \sum_j A_{ij} \right) \quad (1)$$

このように定義された $R_{ij}$ は企業 $i$ の産業 $J$ への資産ウェイトを表し、各企業で合計は100%となる。なお、 $A_i$ は連結持分を除いた資産の合計で、多くの企業で連結総資産にほぼ等しくなる。

### 3. ファンダメンタルズ (ROA) 評価モデル

#### (1) モデル

事業ポートフォリオがファンダメンタルズ (ROA) に及ぼす影響を見るために、回帰分析によって各社のROAをA、各社の属する産業要因、B、シナジー、C、規模の経済、D、コングロマリット・ディスカウントの各要因に分解した。

#### A. 属する産業要因 (産業ROA)

企業のROAはその企業が属する産業によって大きく左右されるため、異なる産業を事業ポートフォリオに持つ企業を単純には比較できない。先行研究の多くはBerger and Ofek [1995]と同様に、多角化企業を同じ産業の専業企業と比較している。しかし、国内上場企業には専業企業が少ないため、国内で同様の方法をとるのは難しい。実際、JSICの小分類で専業とみなせる企業は08年度では全上場企業の3分の1以下である。よって、この方法では産業中分類などのより粗い分類で分析せざるを得ない。本稿では、以下の統計モデルからこの点を回避している。

産業要因を考慮するには、各産業の平均的なROA (以下、産業ROA) を推定する必要がある。ある産業 $J$ の産業ROAを $\beta_J^{\text{Ind}}$ と置く。企業 $i$ が産業 $J$ を資産 $A_{ij}$ で営んでいる場合、 $\beta_J^{\text{Ind}} \times A_{ij}$ の利益をこの産業から得ると期待される。同様に、企業 $i$ の

全事業利益の合計は、シナジーや規模などのその他の要因を無視すると、平均的には以下となる。

$$\text{事業利益合計}_i = \sum_{J=1}^N \beta_J^{\text{Ind}} \times A_{ij} \quad (2)$$

よって、企業 $i$ のROAは平均的には

$$\text{ROA}_i = \sum_{J=1}^N \beta_J^{\text{Ind}} \times \frac{A_{ij}}{A_i} = \sum_{J=1}^N \beta_J^{\text{Ind}} \times R_{ij} \quad (3)$$

となる。(3)式は各社の連結ROAが各産業への資産配分に応じた産業ROAの加重平均に一致することを表している。(3)式の右辺に残差項を加えて回帰分析を実行すれば、産業ROAを表す $\beta_J^{\text{Ind}}$ を統計的に推定できる。つまり、属する産業の要因をモデルに組み込むには、事業ポートフォリオ行列 $R_{ij}$ を説明変数に加えればよい。実際の推定ではさらにシナジー、規模の経済、コングロマリット・ディスカウントを表す指標を加えて推定した ((5)式)。

本稿と同様に、産業要因を専業企業と多角化企業の両方を用いて推定した先行研究として、中野・吉村 [2004] がある。

#### B. シナジー

本稿ではシナジーの大きさが産業の組み合わせによって左右されると考え、各組み合わせのシナジーの大きさを推定した。そのために、産業中分類での資産ウェイトの積の平方根、 $\sqrt{R_{ij} R_{ik}}$ を指標として用いた。この指標は企業 $i$ が2つの産業 $J$ と $K$ を同時に営んでいる場合にのみ、0より大きくなり、シナジーが生じる。後述の(5)式の $\beta_{JK}^{\text{Synergy}}$ が産業 $J$ と $K$ のシナジーを表す。

#### C. 規模の経済

規模の拡大によって交渉力の増大、研究開発費や広告費の削減、経営の効率化など、さまざまなメリットを享受できる。企業が多角化を行う動機

の1つであると考えられる。

本稿では、規模の経済の代理変数として、総資産とシェアの2つを用いた。総資産は多角化による規模拡大によっても増加し、主に広告費（ブランド価値）や経営の効率性と関係が深いと考えられる。一方、シェアは特定の産業に投資を集中することによって増加し、主に交渉力、研究開発費、広告費との関係が深いと考えられる。なお、シェアは産業細分類（1,269分類）ごとの売上高シェアとし、非上場企業の売上高も考慮するために、帝国データバンクのCOSMOS 2 に収録されている国内約120万社の売上高データを用いた。なお、複数の事業を営む企業では、各事業のシェアを事業ポートフォリオに応じて加重平均した。

#### D. コングロマリット・ディスカウント

米国を中心に、1990年代後半以降、現在までに多くのコングロマリット・ディスカウントに関する分析が報告されており、多角化が企業価値を毀損するという認識は実務家の間でも広く知れ渡っている。Berger and Ofek [1995] では、株価マルチプルに基づく分析より、多角化企業の株式価値がそれと同等の専業企業の合計に比べて、約15%ディスカウントされていることを確認した。この原因として、Rajan *et al.* [2000] や Scharfstein and Stein [2000] 等では、内部資本市場の非効率性が挙げられている。内部資本市場の非効率性とは、多角化企業における各事業セグメントへの資金配分が社内関係者によって行われるため、社外の投資家に比べて判断が甘くなるというものであり、継続する価値のない事業への追加投資などを引き起こす。この場合、多角化はROAなど、ファンダメンタルズの低下を引き起こすと考えられる。これに対して、コングロマリット・ディスカウントの原因は事業複雑化による

情報の非対称性の増加によるとする説もあり、この場合には、多角化によって資本コストが増加すると考えられる。ただし、近年ではVillalonga [2004a, b] 等、コングロマリット・ディスカウントは存在しないとする実証分析も多数報告されており、現在でも多くの議論が交わされている。

ここでは、セグメント数、子会社数、持分法適用会社数、事業分散指数の4つをコングロマリット・ディスカウントの代理変数として用い、ROAとの関係を調べた。セグメント数が大きいほど、内部資本市場による資金配分の機会が増え、非効率な資金配分が増加すると考えられる。子会社数と持分法適用会社数は企業の複雑さを表し、多いほど、管理コストが増大してROAが低下すると想定される。4つ目の事業分散指数は産業中分類ベースでの非関連多角化を測る指数である。Jを産業中分類のインデックスとして、定義式は以下となる。

$$\text{事業分散指数}_i = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^N R_{ij}^2} \quad (4)$$

これは、独占禁止法の判定に用いられる集中度合いの指標、HHI (Herfindahl-Hirschman index) を1から差し引いたものである。事業分散指数が大きいほど、多くの産業に分散投資を行っていることを表し、最大値は1となる。中分類ベースで1つの産業のみを営む場合には、最小値の0となる。また、同じ2つの産業を営む場合でも、資産配分が一方の産業に90%、他方に10%の場合には事業分散指数は約0.1と小さくなるのに対して、一方の産業に50%、他方にも50%の場合には約0.3と相対的に大きくなる。よって、セグメント数のような数だけではなく、産業の種類と資産配分を考慮した指標となっている。事業分散指数が大きいほど、意思決定の統一や各事業間の相互理解が困難となり、内部資本市場の非効率性が増大する

と考えられる。

以上、A～Dの指標を用いて、以下の(5)式でROAを回帰した。

$$ROA_i = \sum_{j=1}^N \beta_j^{Ind} \times R_{i,j} + \sum_{(J,K)} \beta_{JK}^{Synergy} \times \sqrt{R_{i,J} R_{i,K}} + \beta^{Asset} \times ASSET_i + \beta^{Share} \times Share_i + \beta^{Seg} \times SEG_i + \beta^{Aff} \times Aff_i + \beta^{eqAff} \times eqAff_i + \beta^{DIV} \times DIV_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

$R_{i,j}$ : 事業ポートフォリオ行列、  
 ASSET: 総資産、Share: シェア、  
 SEG: セグメント数、Aff: 連結子会社数、  
 eqAff: 持分法適用会社数、  
 DIV: 事業分散指数

右辺の1行目は属する産業の要因、2行目はシナジー、3行目は規模の経済、4行目と5行目はコングロマリット・ディスカウント、最後の6行目は残差を表す。残差はモデルで考慮していない各社固有の要因を表し、技術力やブランド力、経営

者の資質などを表している。なお、総資産、セグメント数、連結子会社数、持分法適用会社数は自然対数値である。

## (2) 推定結果

本節では(5)式の推定結果をまとめる。

### ①規模の経済とコングロマリット・ディスカウントの推定結果

まず、規模の経済とコングロマリット・ディスカウントの推定結果のみを図表1に示した。母集団はモデル3を除いて04～08年度までの5年間のパネルデータであり、年度ダミーを加えている。推定はOLSとベイズ推定の両方で行ったが、紙幅の制限からベイズ推定の結果のみを示した。ベイズ推定はマルコフ連鎖モンテカルロシミュレーション(MCMC)を用いて実行した。事前分布は産業要因以外の変数は無情報事前分布とし、産業要因では全企業のROAの1%点と99%点で切断した正規分布とした。初期値の異なる2本のマルコフ連鎖を用いて、最初の1,000回は捨てて続く3,000回のサンプリングから $\beta$ の事後分布を

図表1 ファンダメンタルズ(ROA)モデル推定結果

	1		2		3		4		5	
	産業要因 = 中分類		産業要因 = 小分類		産業要因 = 小分類 ・2007単年度		産業要因 = 小分類 ・セグメント数等を 総資産で除した指標		産業要因 = 小分類 ・シナジーの項を除 いた推定	
	av( $\beta$ )	av( $\beta$ )/ sd( $\beta$ )	av( $\beta$ )	av( $\beta$ )/ sd( $\beta$ )	av( $\beta$ )	av( $\beta$ )/ sd( $\beta$ )	av( $\beta$ )	av( $\beta$ )/ sd( $\beta$ )	av( $\beta$ )	av( $\beta$ )/ sd( $\beta$ )
総資産	0.0073	14.17	0.0073	13.24	0.0118	9.52			0.0075	13.87
シェア	0.0024	7.76	0.0040	10.70	0.0025	3.12	0.0013	4.44	0.0038	10.17
セグメント数	-0.0078	-8.03	-0.0075	-7.58	-0.0085	-3.56			-0.0054	-8.72
子会社数	-0.0037	-5.96	-0.0057	-9.04	-0.0068	-4.52			-0.0051	-7.49
持分法適用会社数	-0.0047	-6.85	-0.0050	-7.42	-0.0058	-3.58			-0.0073	-7.49
事業分散指数	-0.0179	-3.96	-0.0164	-3.63	-0.0198	-1.83	-0.0164	-3.63	-0.0105	-2.92
セグメント数/総資産							-28.47	-7.55		
子会社数/総資産							-23.92	-12.36		
持分法適用会社数/総資産							-3.438	-0.70		
	R <sup>2</sup> =0.517 N=18,862		R <sup>2</sup> =0.551 N=18,694		R <sup>2</sup> =0.587 N=3,804		R <sup>2</sup> =0.545 N=18,694		R <sup>2</sup> =0.532 N=18,694	

(図表注) 1. 母集団は国内全上場企業。モデル3を除いて04～08年度までのパネルデータ。営む上場企業が3社に満たない産業は説明変数から除いた。

2. 各変数は両側1%点を超える場合に1%点の値を代入した(異常値処理)。

3. 決定係数(R<sup>2</sup>)は切片なし回帰で用いられる次の式から算出した。R<sup>2</sup>決定係数=1- $\sum(\text{実績値}-\text{推定値})^2/\sum(\text{実績値})^2$

(出所) 野村証券 金融工学研究センター (以下の図表すべて同じ)

得た。図表1では各 $\beta$ の分布の平均（事後平均）「 $av(\beta)$ 」と平均÷標準偏差「 $av(\beta)/sd(\beta)$ 」を示した。各 $\beta$ の分布は正規分布に近い形状であったため、 $av(\beta)/sd(\beta)$ の絶対値が2を超える場合に統計的に有意と判断し、解説している。収束の判定はGewekeの方法で行い、すべてのモデル、変数において5%水準で収束が棄却されなかったため、収束していると判断した。MCMCによるベイズ推定について、詳しくは伊庭ほか [2005]を参照されたい。図表1のモデル1と2はそれぞれ産業要因を中分類、小分類として推定した結果である。両モデルで総資産とシェアの $\beta$ 値は有意に正となっており、規模の経済がROA上昇に寄与していると考えられる。同様に、セグメント数、子会社数、持分法適用会社数、事業分散指数の4指標の $\beta$ 値はすべて有意に負となっており、コングロマリット・ディスカウントがROAを減少させていると解釈できる。モデル3は母集団を07年度のみとした結果である。全体的に $av(\beta)/sd(\beta)$ の絶対値が減少するが、符号の方向性は変化しない。なお、04～06年度で単年度の分析を行った場合にも07年度と同様の結果となるが、08年度はシェアの $av(\beta)/sd(\beta)$ が1以下となり、その他の指標も $av(\beta)/sd(\beta)$ が小さくなった。セグメント数、子会社数、持分法適用会社数は総資産との相関が0.7程度と高いため、モデル4ではこれらを総資産で割った指標を用いた。この場合も、ここまでの結果と整合的な推定値となっているが、持分法適用会社数÷総資産の推定値は有意ではない。モデル5はシナジーの項を除き、モデル2と同様の推定を行った結果である。この場合も、推定値に大きな変化は見られない。

産業分類が細かく、 $av(\beta)/sd(\beta)$ の絶対値が大きいモデル2を以下では基本モデルと考え、モデル2の産業ROAとシナジーの推定結果を紹介

する。

## ②産業要因（産業ROA）の推定結果

モデル2では、3社以上の上場企業が属する約300の産業小分類について産業ROAが推定される。産業ROAの平均値は3.93%、標準偏差は4.33%であり、4分の3以上の産業で産業ROA推定値が0～10%の範囲に収まっている。

## ③シナジーの推定結果

本稿のモデルではシナジーは営む産業(中分類)の組み合わせによって決まる。シナジーの推定は10社以上の上場企業が行う84通りの組み合わせについて行った。モデル2から推定された84個の $\beta^{Synergy}$ の平均値は0.6%、標準偏差は4.4%であった。約60%の組み合わせで $\beta^{Synergy}$ は正となり、残りの40%は負となった。負となった組み合わせでは、負のシナジー（アナジー）が生じていると解釈でき、これらの組み合わせではどちらか一方の産業のみを営む企業の方が、むしろROAが高くなる傾向を表す。このような組み合わせが半数近くあり、多くの企業がシナジー創出に苦慮していることをうかがわせる。

図表2、図表3には $av(\beta)/sd(\beta)$ の絶対値が2以上の、統計的に有意な産業の組み合わせをすべて示した。図表2はシナジーが正に大きく、ROAが向上する組み合わせである。『情報サービス業』と『家具・じゅう器・機械器具小売業』や『不動産賃貸業・管理業』とのシナジーが最も高いと推定された。『情報サービス業』には情報処理・提供サービスやソフトウェア開発業が含まれ、ITを駆使した情報提供と小売や不動産賃貸との組み合わせが消費者への的確な情報提供につながり、ROA向上を実現していると考えられる。次いで、『鉄鋼業』と『一般機械器具製造業』、『化学工業』と『電子部品・デバイス製造業』や『一般機械器具製造業』との組み合わせでシナジーが高くなっ

図表2 シナジーの $av(\beta) / sd(\beta)$  が+2以上の組み合わせ

No.	産業1	産業2	$av(\beta)$	$av(\beta)/sd(\beta)$
1	情報サービス業	家具・じゅう器・機械器具小売業	9.4%	3.89
2	情報サービス業	不動産賃貸業・管理業	8.9%	2.96
3	鉄鋼業	一般機械器具製造業	8.5%	3.59
4	化学工業	電子部品・デバイス製造業	7.7%	3.81
5	総合工事業	不動産賃貸業・管理業	7.0%	3.27
6	化学工業	一般機械器具製造業	6.4%	3.93
7	電子部品・デバイス製造業	輸送用機械器具製造業	5.8%	3.19
8	非鉄金属製造業	金属製品製造業	4.8%	2.17
9	一般機械器具製造業	電子部品・デバイス製造業	4.7%	3.18
10	道路貨物運送業	倉庫業	4.6%	2.03
11	情報サービス業	その他の事業サービス業	4.5%	2.64
12	一般機械器具製造業	精密機械器具製造業	4.4%	3.06
13	一般機械器具製造業	情報通信機械器具製造業	3.9%	2.31
14	電気機械器具製造業	電子部品・デバイス製造業	2.8%	2.46
15	金属製品製造業	一般機械器具製造業	2.8%	2.09

図表3 シナジーの $av(\beta) / sd(\beta)$  が-2以下の組み合わせ

No.	産業1	産業2	$av(\beta)$	$av(\beta)/sd(\beta)$
1	インターネット附随サービス業	映像・音声・文字情報制作業	-21.3%	-6.13
2	情報通信機械器具製造業	情報サービス業	-12.0%	-4.99
3	情報サービス業	専門サービス業（他に分類されないもの）	-9.2%	-6.16
4	通信業	情報サービス業	-5.1%	-2.14
5	不動産取引業	不動産賃貸業・管理業	-3.6%	-3.22
6	一般機械器具製造業	電気機械器具製造業	-2.9%	-2.25

ており、素材加工系の産業と、その下流の製造業を同時に行うことによって、ROAが向上している。図表3はシナジーが負に大きく、ROAが低下する組み合わせである。最も低い『インターネット附随サービス業』と『映像・音声・文字情報制作業』との組み合わせは、インターネットを通じた映像配信サービスがここまでは収益につながっていないことを示唆している。また、国内電機メーカーに多い『一般機械器具製造業』と『電気機械器具製造業』の組み合わせもシナジーが負で、産業用重機などの製造業と家庭用電気機器の組み合わせはROA向上につながっていない。

#### 4. 市場評価（資本コスト）モデル

本章では、事業ポートフォリオが株価に与える影響を推定する。分析手法は前章とほぼ同様であるが、新たにリスク分散効果を表すリスク分散指

数を導入している。以下の節では、まずリスク分散指数の算出方法について説明し、次いでモデル式と推定結果について述べる。

##### (1) リスク分散指数

事業ポートフォリオによるリスク分散は定性的な理解は容易であり、多くの経営者が意識するところであるが、定量的な評価はほとんど行われていない。その理由は、リスク分散の定量化に必要な産業間の相関係数を求めることが難しいためと考えられる。また、投資家は株式ポートフォリオによって容易にリスク分散が可能であるため、企業の事業リスク分散が資本コスト低減につながるかは自明ではない。この点の定式化については、ディストレスコストや倒産コストを考慮した議論が必要であろう。本稿では、リスク分散の度合いを数値化したリスク分散指数を計算した後、回帰分析からリスク分散指数が資本コストと有意に相

関していることを確認する。

次にリスク分散指数の算出方法について説明する。ポートフォリオ理論より、各事業間の相関が小さいほどリスク分散効果は大きくなるため、リスク分散の定量化には相関係数の計算が必要となる。株式ポートフォリオであれば、株価リターンを用いて銘柄間の相関係数を容易に推定できるが、個々の事業に株価は付かないため、単純に株価リターンを用いることはできない。また、事業ごとの決算データを用いる方法もあるが、頻度が少なく、データ取得できる期間も過去10年程度であるため十分な統計を得ることは難しい。そこで、本稿では企業のROAを各産業ROAに分解したのと同様の手法を用いて、上場企業の月次株価リターンから各産業の平均的な月次株価リターン（以下、産業株価リターン）を推計した。得られた産業株価リターンから、事業リスク分散を考慮した企業*i*のリスク $\sigma_i$ と、事業リスク分散が全く効かない場合の企業*i*のリスク $\bar{\sigma}_i$ を計算できる（補論A参照）。これより、リスク分散指数 $D_i$ を

$$D_i = \frac{\bar{\sigma}_i - \sigma_i}{\bar{\sigma}_i} \quad (6)$$

と定義する。分子は多角化によって削減されるリスク量を表しており、リスク分散指数 $D_i$ が大きい企業ほど、事業ポートフォリオによるリスク削減が大きい。 $\sigma_i \leq \bar{\sigma}_i$ より $0 \leq D_i (\leq 1)$ で、専業企業のリスク分散指数は最小値の0となる。

## (2) モデル

3. (1)の(5)式と同様に各企業の株主資本コス

トCCE<sub>*i*</sub>を、属する産業の要因、リスク分散効果、規模の経済、コングロマリット・ディスカウントを表す以下の指標で回帰した。

$$\begin{aligned} \text{CCE}_i = & \sum_{j=1}^N \beta_j^{\text{Ind}} \times R_{ij} \\ & + \beta^D \times D_i \\ & + \beta^{\text{Asset}} \times \text{ASSET}_i + \beta^{\text{Share}} \times \text{Share}_i \\ & + \beta^{\text{Seg}} \times \text{SEG}_i + \beta^{\text{Aff}} \times \text{Aff}_i \\ & + \beta^{\text{eqAff}} \times \text{eqAff}_i + \beta^{\text{DIV}} \times \text{DIV}_i \\ & + \beta^{\text{lev}} \times \text{LEV}_i \\ & + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (7)$$

$R_{ij}$ ：事業ポートフォリオ行列、

$D$ ：リスク分散指数、

ASSET：総資産、Share：シェア、

SEG：セグメント数、Aff：連結子会社数、

eqAff：持分法適用会社数、

DIV：事業分散指数、LEV：自己資本比率

右辺の1行目は属する産業の平均的な株主資本コスト（産業株主資本コスト）、2行目はリスク分散効果、3行目は規模の経済、4行目と5行目はコングロマリット・ディスカウント、6行目は財務レバレッジの調整項であり、自己資本比率が高いほど株式リスクが低く、株主資本コストが低いと想定される。最後の7行目は残差を表す。

事業ポートフォリオ行列はこれまでと同様、簿価の資産比率を表す（注3）。規模の経済は、ここでは、規模による信用リスク、流動性リスク、情報の非対称性の低減を表す。また、左辺の株主資本コスト（CCE）は、各社の予想利益と実際の株価からインプライド方式で算出した（補論B参照）。

(注3) 資本コストは、通常、時価の資本額に対するコストであるため、事業ポートフォリオ行列は時価の資産比率が望ましい。しかし、各社の事業別資産の時価は取得できないため、簿価で代用している。これによって、簿価が時価に比べて小さい事業のウェイトが過小に評価される可能性がある。なお、本稿のような簿価を用いた資本コストの分解は、簿価と時価の相関係数が1に近い場合には正当化されるが、株式時価総額と簿価純資産額の両者を対数変換し、相関係数を求めると、0.92と高くなる（09年3月末時点、全上場企業）ため、簿価を用いた場合にも推定結果に大きな偏りは生じないと期待される。

図表 4 市場評価(資本コスト)モデル推定結果

	1		2		3		4	
	av(β)	av(β)/sd(β)	av(β)	av(β)/sd(β)	av(β)	av(β)/sd(β)	av(β)	av(β)/sd(β)
リスク分散指数	-0.1103	-4.43	-0.1124	-4.78	-0.1172	-5.66	-0.1242	-6.80
総資産	-0.0018	-1.39	-0.0050	-4.47	-0.0051	-6.70	-0.0052	-6.99
シェア	-0.0024	-2.68	-0.0026	-3.03				
セグメント数	-0.0005	-0.20			0.0029	1.29		
子会社数	-0.0016	-1.01						
持分法適用会社数	-0.0019	-1.20						
事業分散指数	0.0022	0.21	0.0009	0.09				
セグメント数/総資産			-1.323	-0.19				
子会社数/総資産			-2.671	-0.68				
持分法適用会社数/総資産			-21.59	-2.33				
自己資本比率	-0.0458	-8.50	-0.0457	-8.69	-0.0438	-8.55	-0.0435	-8.59
	R <sup>2</sup> =0.801 N=3,617		R <sup>2</sup> =0.800 N=3,617		R <sup>2</sup> =0.796 N=3,617		R <sup>2</sup> =0.796 N=3,617	

(図表注) 1. 母集団は国内全上場企業(金融を除く)。財務は2008年度決算値、リスク分散指数、CCEは2008年8月末時点の値。営む上場企業が3社に満たない産業は説明変数から除いた。  
 2. 各変数は両側1%点を超える場合に1%点の値を代入した(異常値処理)。  
 3. 産業要因はすべて産業小分類を用いた。  
 4. 決定係数(R<sup>2</sup>)は切片なし回帰で用いられる次の式から算出した。R<sup>2</sup>=1-Σ(実績値-推定値)<sup>2</sup>/Σ(実績値)<sup>2</sup>

### (3) 推定結果

産業要因を除く各要因の推定結果を図表4に示した。母集団は08年度の単年度とした。財務数値は08年度決算値、CCE計算に用いた株価と東洋経済予想値は08年8月末時点である。これは、08年9月以降はリーマンショックの影響で将来予想利益にマイナスが多く、CCEが計算できないためである。なお、来期純利益予想値が負の企業はサンプルから除いた。事前分布の設定、収束の判定は3。(2)と同様である。

図表4より、すべてのモデルでリスク分散指数のβ値は有意に負である。この結果から、投資家は企業の事業リスク分散を評価しており、資本コストが低減されていると考えられる。同様に、総資産の増加も資本コスト低減に寄与する。シェアのβ値は負であり、モデル2では有意である。コングロマリット・ディスカウントを表すセグメント数などのβ値は正になることが想定されたが、負となった(有意ではない)。唯一、モデル3ではセグメント数のβ値が正となったが有意ではない。このように、インプライド株主資本コストで

はコングロマリット・ディスカウントが確認されなかった。これは中野・吉村[2004]の結果と整合的である。

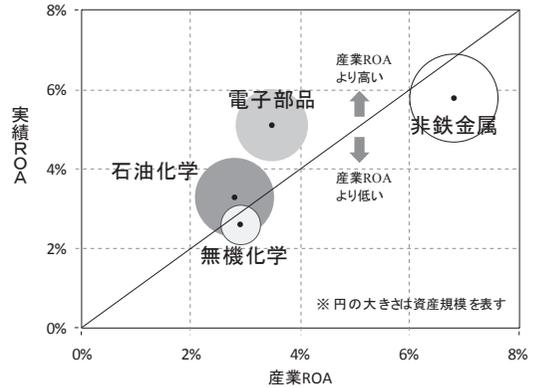
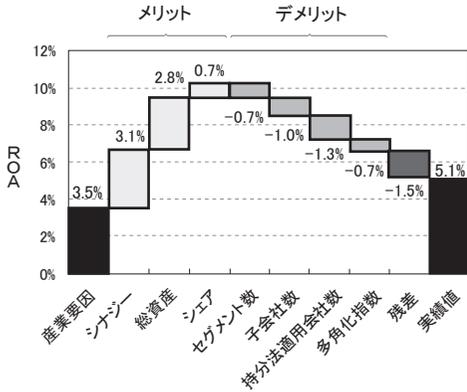
なお、産業要因の推定値はモデル3で平均値が10.9%、標準偏差が4.8%であった。

## 5. モデル活用例

本章では仮定の化学企業Xを例にモデルの活用方法を紹介する。図表5左はROAをモデルの各要因に分解した図である。このような分解から、各社の事業ポートフォリオの強みと弱みを把握できる。例えば、各社の強みと弱みを業界ごとに比較すると、化学企業はシナジーが大きい傾向があり、エレクトロニクス企業はコングロマリット・ディスカウントが大きく、シナジーが小さいといった傾向を確認できる。また、M&A前後の変化を分析すれば、M&Aのメリット・デメリットを推定することもできる。

図表5右は産業要因部分を応用した例である。X社の4つのセグメントの実績ROAを、属する産

図表5 モデルを応用した仮想化学企業の事業ポートフォリオ評価例



業のROAと比較・評価している。この方法を用いると、専門の同業他社が少ない業界でも、セグメントの相対評価が可能となる。また、本稿では紹介できなかったが、産業ROAと同様の手法を用いて、各社の予想売上高から各産業の予想成長率が推定でき、これを事業投資計画に利用することも想定される。

## 6. まとめ

本稿では事業ポートフォリオの基礎的な要因を1. 産業要因、2. シナジー、3. 規模の経済、4. リスク分散、5. コングロマリット・ディスカウントの5つと考え、各要因とROAまたは資本コストとの関係をモデル化した。先行研究はシナジーやコングロマリット・ディスカウントを個別に評価したものが多いが、本モデルは上記の5要因を包括的に評価した点で過去に類を見ず、斬新である。

推定結果より、規模の経済がROAを高め、資本コストを低減させる。さらに、リスク分散によって、資本コストが低減される。コングロマリット・ディスカウントはROAを低下させるが、資本コストとの間には有意な関係が確認されなかつ

た。この結果からは、コングロマリット・ディスカウントの原因は内部資本市場の非効率性等による、ファンダメンタルズの低下であると考えられる。また、各産業の平均的なROA、資本コスト、産業間のシナジーの大きさが推定された。

従来、事業ポートフォリオ戦略に関しては、経験に基づく定性的な判断のみに頼ることが多かったが、本稿のモデルを用いた定量評価の併用が今後は期待される。

## 【補論】

### A. 産業株価リターンの計算

企業のROAを産業ROAに分解した(3)式の左辺を各社の(財務レバレッジ調整後)株価リターンで置き換え、右辺に残差項を加えた以下の回帰式より産業株価リターン  $\beta_j^{\text{Ind}}$  を推計した。

$$\bar{r}_i = \sum_{j=1}^N \beta_j^{\text{Ind}} \times R_{Lj} + \varepsilon_i \quad (8)$$

$$\left( \bar{r}_i = \frac{r_i - r_f}{1 + (1 - T) \frac{D_i}{E_i}} + r_f \right) \quad (9)$$

ここで、 $r_i$ は株価リターン、 $\bar{r}_i$ は財務レバレッジ調整後の株価リターン、 $r_f$ はリスクフリーレート、 $D_i$ は簿価有利子負債、 $E_i$ は株式時価総額をそれぞれ表す。 $T$ は実効税率を表し、一律で40%とした。

(9)式はHamada [1972] の関係式(10)とCAPMから導出される。

$$\beta_{\text{Unlevered}} = \frac{\beta_{\text{Levered}}}{1 + (1 - T) \frac{D}{E}} \quad (10)$$

得られた過去36カ月分の産業株価リターンから、産業間の相関係数  $\rho_{JK}^{\text{Ind}}$  と各産業の標準偏差  $\sigma_J^{\text{Ind}}$  を計算した。  $\rho_{JK}^{\text{Ind}}$ 、  $\sigma_J^{\text{Ind}}$ 、  $R_{iJ}$  を用いて、企業  $i$  の平均的な株式リスク  $\sigma_i$  は

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{J,K} (R_{iJ} \sigma_J^{\text{Ind}}) \rho_{JK}^{\text{Ind}} (R_{iK} \sigma_K^{\text{Ind}})} \quad (11)$$

となる。また、すべての産業が完全相関 ( $\rho_{JK}^{\text{Ind}} = 1$ ) する場合、右辺は  $\sigma_J^{\text{Ind}}$  の  $R_{iJ}$  事業ポートフォリオ加重平均となる。

$$\bar{\sigma}_i = \sum_J (R_{iJ} \sigma_J^{\text{Ind}}) \quad (12)$$

$\bar{\sigma}_i$  は事業ポートフォリオによるリスク分散が全く効かない場合のリスクに相当する。

## B. インプライド株主資本コスト (CCE) の計算

CCEは下式の2期間EBOモデルに時価総額  $V^S$ 、直近の自己資本  $B_0$ 、今期予想純利益  $E_1$ 、来期予想純利益  $E_2$ 、予想配当  $d$  を代入し、CCEについて方程式を解いて算出した。

$$V^S = B_0 + \frac{E_1 - \text{CCE} \times B_0}{1 + \text{CCE}} + \frac{E_2 - \text{CCE} \times (B_0 + E_1 - d)}{(1 + \text{CCE}) \times \text{CCE}} \quad (13)$$

## 【参考文献】

- 伊庭幸人・種村正美・大森裕浩・和合肇・佐藤整尚・高橋明彦 [2005] 『計算統計II』、岩波書店。
- 中野誠・吉村行充 [2004] 「多角化企業のバリュエーション」、『証券アナリストジャーナル』 42 (1)。
- Berger, P. and E. Ofek [1995] “Diversification’s effect on firm value,” *Journal of Financial Economics* 37, pp.39-65.
- Hamada, R.S. [1972] “The Effect of the Firm’s Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stocks,” *Journal of Finance*, pp. 435-452.
- Rajan, R., H. Servaes and L. Zingales [2000] “The cost of diversity: The diversification discount and inefficient investment,” *Journal of Finance* 55 (1), p35-80.
- Scharfstein, D. and J. Stein [2000] “The dark side of internal capital markets: divisional rent-seeking and inefficient investment,” *Journal of Finance* 55 (6), pp.2537-2564.
- Villalonga, B. [2004a] “Diversification Discount or Premium? New Evidence from the Business Information Tracking Series,” *Journal of Finance* 59, pp.479-506.
- [2004b] “Does Diversification Cause the Diversification Discount,” *Financial Management* 33, pp. 5-27.

(この論文は投稿論稿を採用したものです。)