

○田上貴士, 渡辺千仞 (東工大社会理工学)

1. 序

近年、長引く不況の影響から、企業のリストラや業務縮小、本業回帰などが叫ばれている。また一方で、グローバル化に伴う国際化・多角化の動きもある。少し以前までは高成長下においてどの企業も多角化を行っていたが、近年は以上のような理由から自社の業務を見直したまたは拡張し、その結果として勝ち組と負け組に分かれている。業務拡張による多角化、もしくは本業回帰などに見られる特化という戦略は、企業の能力や成長にどのような影響を与えるのだろうか。

本研究では、企業の能力の中でも特に技術の同化能力に焦点を絞り、多角化の度合いを表すエントロピーの概念との関係を明らかにする。また、実証分析の対象として、技術の缶詰といわれる製薬業界の日本企業 10 社 1979-98 の 20 年間を対象とした。本件急の構成としては、第 2 章で分析フレームワーク・仮説を提示し、第 3 章で実証分析を行い、第 4 章で結論及び今後の課題を述べる。

2. 分析フレームワーク

(1) 企業の選択

Nagamatsu (2000) [1] は、日本の製薬企業 30 社について同化能力を算出している。その 30 社は、研究開発主体、化学産業の多角化の一環でない、日本資本、などの条件を満たすものが選ばれ分析されている。本研究では、製薬企業の同化能力をオールラウンドに分析することを前提として、それら 30 社の中から代表企業 10 社を選択した。また、本研究で扱う同化能力は参考文献[1]に由来する。

10 社：武田薬品、三共、山之内、藤沢薬品、田辺、小野薬品、吉富、参天、持田、鳥居

(2) 同化能力

技術は資本財や特許・論文などの公共財などを通してスピルオーバーされる。しかし、そのスピルオーバーを活用するためには、受け手側の能力がそれ相応でなければならない。そのスピルオーバーされている技術を吸収する能力を同化能力という。

Nagamatsu [1] は同化能力を数学的に以下のように算出した。

$$Z_i = \frac{1}{1 + \frac{\Delta T_s}{T_s} / \frac{\Delta T_i}{T_i}} \cdot \frac{T_i}{T_s}$$

Z_i : 企業 i の同化能力

T_i : 企業 i の技術ストック

T_s : 企業 i 以外の、製薬業界全体の技術ストック。すなわち 29 社の技術ストック合計

(3) 薬効分類別売上高

各年度の総売上高は参考文献 [3] の薬効分類別売上高を合計した値を採用した¹。また本研究では薬効を以下のように 8 分類した²。

- 1) 神経系及び感覚器官用薬剤
- 2) 循環器系・呼吸器系薬剤
- 3) 消化器官用薬剤
- 4) 抗生物質・化学療法剤・生物学的製剤・腫瘍用薬
- 5) ビタミン・滋養強壮・その他の代謝性薬剤
- 6) アレルギー用薬

¹ Nagamatsu [1] は医薬品領域以外を含めた総売上高を扱っており、また年度データを暦年に換算し直しているため、その点は注意が必要である。

² 外皮用薬は抗生物質・アレルギー用薬・ホルモンのいずれかの派生物とみなしそれらに属させる（山之内のみその他に属させる）。また、ハルナール（山之内）はその性質から、ホルモン剤及び泌尿生殖器官用薬剤から外し循環器に加えた。

- 7) ホルモン剤
- 8) その他

以上の売上高を化学産業の総合卸売物価指数（1990年基準）でデフレートし実質化し、 S_i ：企業*i*の売上高、及び S_{ij} ：企業*i*の薬効*j*における売上高、を計測した。

その1例を図1に示す³。

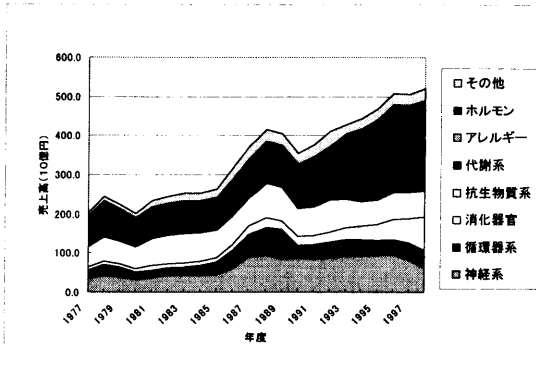


図1 武田薬品工業の薬効別売上高（1979-1998）：1990年実質価格

また、主要製品別売上高も随時参照し、研究開発という視点から、適正な薬効に分類されているか、追加適用の状態はどうなっているか、などを検証した。図2に製品別売上高の1例を示す。

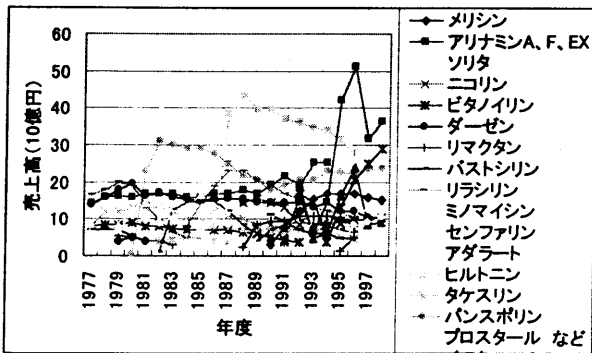


図2 武田薬品工業の主要製品別売上高（1979-1998）：1990年実質価格

(4) エントロピー

事業の多角化度を表す指標にエントロピーがある。エントロピーは以下で表される。

$$\varepsilon = \sum_{j=1}^n P_j \ln \frac{1}{P_j}$$

P_j ：全売上高に対する薬効*j*の売上高の割合。

すなわち $\sum_{j=1}^n P_j = 1$

エントロピーは多角化していればいるほど高くなる。逆に特化していればいるほど小さくなる。

エントロピーは $P_j = 1$ のとき最小値 $\varepsilon = 0$ となる。また

$P_1 = P_2 = \dots = P_n = \frac{1}{n}$ のとき、最大値 $\varepsilon = \ln n$ となる。

本研究では、 $P_j = P_{ij} = \frac{S_{ij}}{S_i}$ として計算した。薬効分野

数は8なので、エントロピーの最大値は $\ln 8 \cong 2.08$ となる。製薬企業10社のエントロピーの推移を図3に示す。

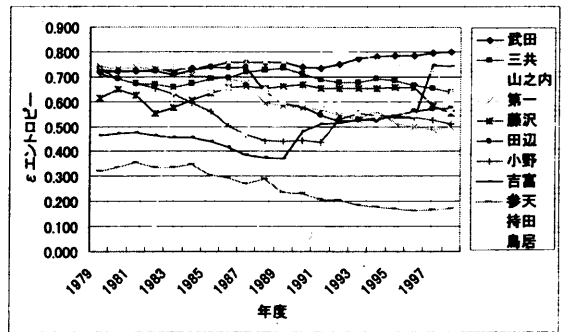


図3 製薬企業10社のエントロピー推移（1979—1998）

(5) コア事業分野割合

各企業の各年度において、最も売上高の多い薬効をコア事業と見なし、コア事業割合を以下で表す。

$$\eta = \frac{\text{Max}_j(S_{ij})}{S_i}$$

³ 各企業20年間分のデータがあるが、データの制約上、鳥居のみ1985-98の14年間となっている。

(6) エントロピーと同化能力の関係

Z. Griliches (1979) [6] や A. B. Jaffe (1986) [7] らが指摘するように、研究開発の多角化は技術距離を高める。また M. E. Porter (1982) [8] は、多角化は企業間の競争を高め企業の研究開発を促すが、一方で独自の比較優位分野の維持が競争力を維持する上で必要、と指摘している。

また、ある程度の特化は同化能力を高めるのではないかと推測させる。専門領域の技術の高さ・専門家としてのプライドなど、ある程度の特化は同化能力を高めるのではないだろうか。ベンチャーの成長力・技術力の高さの背景には、そういう事実が隠れているのではないだろうか。

以上を総合的に勘案すると、エントロピーと同化能力には、図4のような関係があると考えられる。

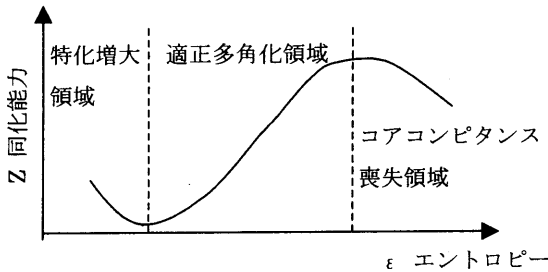


図4 エントロピーと同化能力に関する仮説

第3章の実証分析では、このエントロピーと同化能力に関する仮説を検証し、中堅企業の1つの戦略としての特化戦略の意義も実証する。

3. 実証分析

(1) 多角化とコア事業

多角化とコア事業の関係について、製薬企業10社20年間のデータをプロットすると図5のようになる。

両者の相関分析結果は次の通り(かっこ内はt値)。

$$\epsilon = 0.980 - 0.858\eta \quad \text{adj.}R^2 = 0.837, DW = 0.29$$

$$(72.78) \quad (-31.49)$$

コア事業の割合が増えればエントロピーが小さくなるのは常識的に考えられる。どのくらいのコア事業率でどのくらいのエントロピーになるのかの目安とできる。

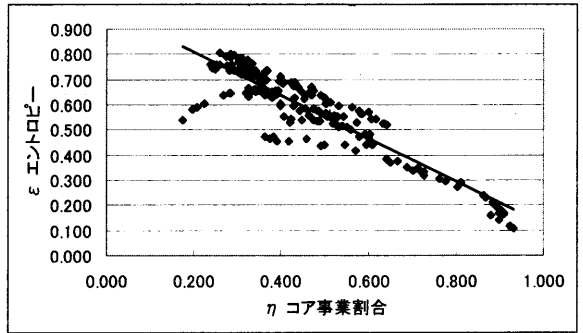


図5 エントロピーとコア事業割合の関係

(2) 多角化と同化能力

エントロピーと同化能力には図6のような関係が見られる。

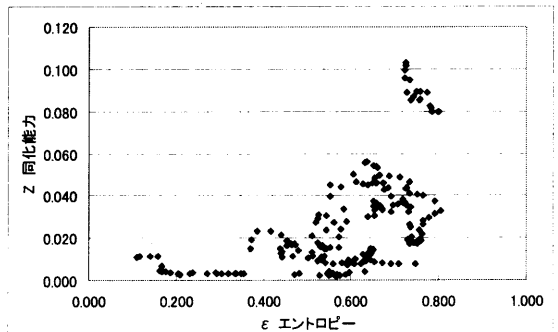


図6 エントロピーと同化能力

右上に突出しているのは武田の同化能力は、食品などのウェイトも大きく含まれているので実証分析の対象からははずす。また小野薬品は、普通の企業が手を出さない研究開発を行っているため同化能力が低く、他企業とは明らかに戦略が違うため、分析の対象からははずす。持田・鳥居は研究開発品はほとんどなく同化能力が関係ないと思われるので、これらもはずす。したがって、以上の4社を抜いた6社120データで考えることにする。

図4において谷から山までの過程は下記の伝播関数に従うものと考えられる。

$$Z = \frac{\bar{Z}}{1 + e^{-a\epsilon - b}}$$

移動相関により統計的有意性を比較してエントロピー同

化能力にプラスに作用する期間を明らかにした。その 1 例を表 1 に示した。表 1 に示すように、適正多角化区間はエントロピーが 0.21—0.69 のときとなる。そのときの伝播関数は以下の通り。

$$Z = \frac{\bar{Z}}{1 + e^{-a\varepsilon - b}} = \frac{0.061}{1 + e^{-9.65\varepsilon - 5.53}}$$

表 1 伝播関数への近似結果

ε	a	b	adj.R ²	D.W.	F値
0.16-0.61	7.701 (9.68)	-4.408 (12.70)	0.641	1.08	93.6
0.21-0.69	9.654 (15.14)	-5.534 (16.01)	0.760	1.27	229.2
0.30-0.81	5.087 (6.96)	-3.284 (7.07)	0.311	0.76	55.4

一方、過度の多角化による同化能力喪失領域の相関は次のようになる（かっこ内は t 値）。

$$\ln Z = -4.502 - 3.213 \ln \varepsilon \quad \text{adj.}R^2 = 0.078, DW = 1.06 \\ (-9.46) \quad (-2.08)$$

特化による増大領域についても同様に相関を確認できる。

以上の結果から図 7 のようになる。

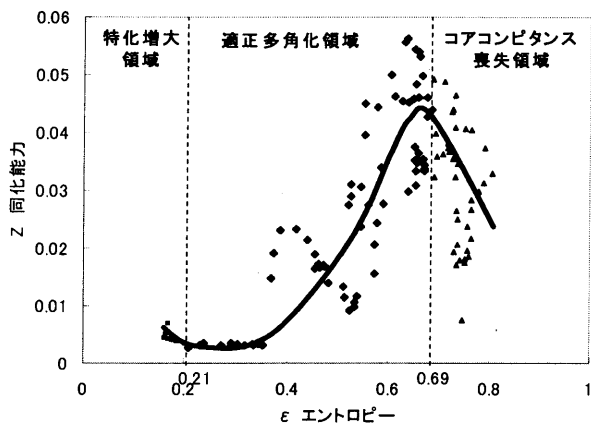


図 7 多角化・同化能力・適正多角化領域の関係

4. 結論及び今後の課題

多角化はある状態までは同化能力の向上をもたらし企業力向上に貢献するが、過度の多角化はコアコンピタンスの喪失をもたらし同化能力を減少させることになる。

また特定業種への特化（ニッチ領域）は、多角化ほどでないにしろ、専門家として同化能力を増やすことにもなる。ベンチャー企業などはこの一種であろう。

また今後の課題としては、1) より多くのデータによる実証の強化、2) 数学的な裏付け、とくに引力により集まりやすい位置などの算出、3) 研究開発主導型の他業種を対象として比較実証分析、などがあげられる。

参考文献

- [1] A. Nagamatsu, "Statistical Analysis and Theoretical Demonstration of the Dynamism between Innovation, Market Growth and Technology Strategy," Working Paper IIASA, 2000.
- [2] 渡辺千仞、宮崎久美子、勝本雅和、「技術経済論」、日科技連、1998.
- [3] 国際商業出版株式会社、「製薬企業の実態と中期展望」、1981-2000.
- [4] 田中清秀、修士論文「多角化・国際化戦略と経営成果に関する研究」、東京工業大学大学院、1995.
- [5] 増田修、修士論文「企業の研究開発レベル決定に及ぼす業界構造の影響に関する実証分析」、東京工業大学大学院、1998.
- [6] Z. Griliches, "Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth," Bell Journal of Economics 10, No.1 (1979) 92-116.
- [7] A. B. Jaffe, "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firm's Patents, Profits, and Market Value," The American Economic Review 76, No.5 (1986) 984-1001.
- [8] M. E. Porter, 「競争の戦略」、ダイヤモンド社、1982
- [9] 西村優子、「研究開発投資の効果測定—医薬品企業の事例」、企業会計 49, No.8 (1997) 51-56.