

日本企業における収益2極化構造の分析 —研究開発のインプットとアウトプットの代替・補完関係

○森山幸司, 渡辺千仞 (東工大社会理工学)

1 序

1.1 収益力の2極化

製造業の付加価値の15%, 研究開発の30%を占め、日本産業をリードする電気機械産業は、他の先進国に比べて営業利益率は低位にとどまり、バブル崩壊後から景気回復局面にある現在に至る流れを見ても、引き続き低迷の一途をたどっている(図1-1)。しかし、その中でも、キャノン、シャープ等に代表される中堅企業の中には近年、バブル期並み、あるいはそれ以上の収益力を身につけ、それを持続し続けている企業も現れ始めている。

これに対して、日立、松下などの伝統的な大手総合電気機械企業は、バブル期における高営業利益率とは好対照に、おしなべて低利益率をかかっている。最近一部復調のきざしさを見せるに至ったとは言え、2001-2004のITバブル崩壊後は中堅企業との好対照がとくに顕著である(図1-2)。

このように、日本産業をリードする代表的なハイテク企業は、電気機械に見られるように「収益の2極化」を示すに至っている。

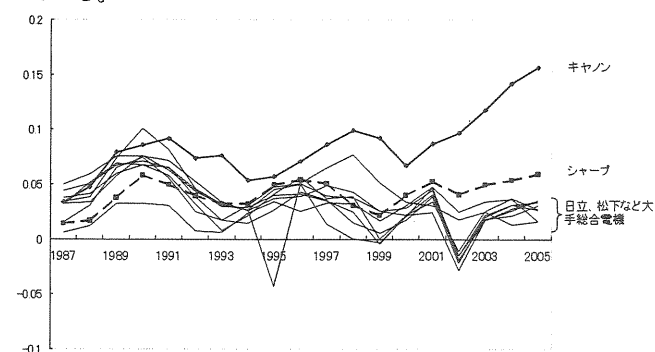


図 1-1. 電気機械上位 10 社及び米国電気機械企業売上げ上位 2 社の売上高営業利益率の推移 (1987-2003)。

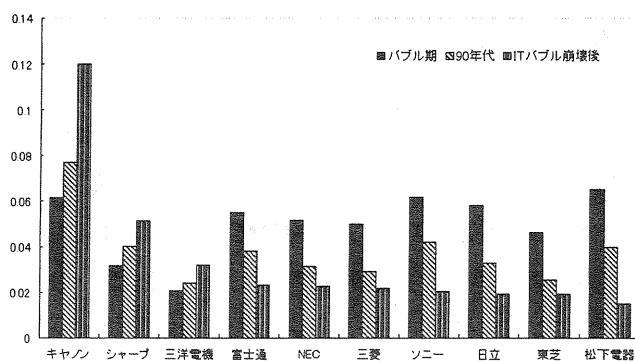


図 1-2. 電気機械上位 10 社の売上高営業利益率の推移 (1987-2003、各期間平均、連結ベース)。

2 仮説

以上の背景分析から、鮮明に示されるポスト情報化社会のとば口に立ったハイテク企業群の技術経営における注目すべき潮流は、今後、日本企業がポスト情報化社会に向けて国際的競争力を発揮・持続していくための条件として次の3方向が不可欠との仮説を示すものである。

1. ポスト情報化社会に向けての技術経営規範として、研究開発強度 (R/S) 等 R&D のインプット重視から研究開発投資営業利益率 (OIR) 等 R&D のアウトプット指向への転換。
2. このためには自前の R&D 主義一辺倒から継続的な学習を“てこ”にした外部技術の効果的獲得へのシフト。
3. これは、国際的な市場学習を通じて日本型同質企業群を2極化し、伝統的な同質企業群を前提とした技術経営から異質企業間の共進化を追求した技術経営への転換。

3 既存研究レビュー

榊原・辻本 (2003) は日本企業の技術戦略とそのイノベーション課題の変化及び研究開発マネジメントの特徴を調査

し、なぜ研究開発の効率性が低下したのかその理由を分析している。アメリカ企業と日本企業の技術戦略の違いについてまず調べ、アメリカ企業には設備投資と研究開発投資の好循環が見られるとしている。一方、日本企業においては研究開発志向を強め、企業が内向きになり技術戦略の閉鎖性が強くなったという結果を得た。

外部技術獲得に関して、Veugelers (1997) はフランドルの R&D 活動が活発な企業の外部 R&D 活動と内部 R&D 活動の間の相互作用について分析した。企業の規模、多角化の程度、企業の所有形態、外部技術の獲得の機会の有無を変数とした。研究開発部門がきちんと存在し、フルタイムの研究開発スタッフがいる企業については共同の研究開発、外部との研究開発契約は内部の研究開発活動に対して、良い影響が認められる結果が得られた。また、Katz and Allen (1982) は NIH (Not Invented Here) シンドロームについて分析した。プロジェクトグループと外部の人間とのコミュニケーションが在籍期間によってどの程度減少するのか、どの程度在籍期間によってパフォーマンスが低下するのかを分析した。そして、持続力あるプロジェクトチームを作る方法を提案した。

Lambe and Spekman (1998) は提携と不連続技術変化の関係についての分析を行った。新パラダイム時代において成熟産業における技術の変化について、不連続変化でありそれへの対応が鍵であるということで皆が一致している。そういった状況で、なぜ、不連続技術変化によって技術を習得するため企業を提携へと向かわせるのか、技術の不連続変化のさまざまな過程の中でどのように提携を用いる動機が変化するのかを分析した。

Jones, Lanctot and Teegen (2000) は企業に自社の「外部技術獲得」、「内部研究開発の状況」及び「製品のパフォーマンス」、「市場でのパフォーマンス」、「財務上でのパフォーマンス」に対してのアンケート調査を行い、「外部技術獲得」と3つのパフォーマンス、「内部研究開発の状況」と3つのパフォーマンスの関係について、回帰分析により計量的に分析した。その結果は、「内部研究開発」は3つのパフォーマンスに正の影響を与えていることが観察されたが、「外部技術獲得」は有意でなくかつ負の影響があることが示された。しかし、技術の変化の速いセクターでは時間が大切で外部の技術を

獲得することには意味があるとも述べている。そして、自らの研究開発に力を注ぎながら、外部への視野を広く持つことの重要性を訴えている。市場学習効果については、Arrow (1962) の“Learning by Doing”の啓発来多くの研究が重ねられ、Rosenburg (1976)、Cohen and Levinthal (1990) 等によって、技術のスピルオーバー効果との関係も分析されてきている。

4 分析

4.1 データ

ブルームバーグデータから得たデータは2001年から2004年のデータであり、それ以外の分析期間内のデータは各社のアニュアルレポート、日経財務データを参照した。

4.2 技術経営規範

企業の技術進歩 W は収益の研究開発への投資率 X 及び売上高に対する収益性 Y に依存するので、次のように表せる。

$$W = F(X, Y) \quad (4-1)$$

2次項までテーラー展開すると

$$\ln W = a + b \ln X + c \ln Y + d \ln X \ln Y \quad (4-2)$$

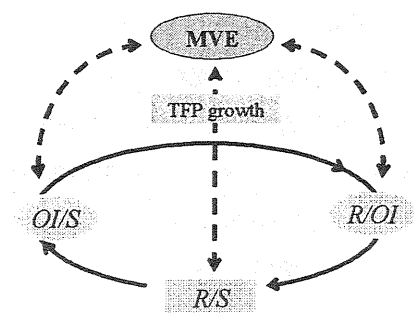
a, b, c, d : 係数

ここで $\ln W$, $\ln X$, $\ln Y$ をそれぞれ $\frac{\Delta TFP}{TFP}$ (全要素生産性),

R/OI (営業利益あたり研究開発費), OI/S (売上高営業利益率) で表すと企業の技術進歩は、

$$\begin{aligned} \frac{\Delta TFP}{TFP} &= a + b \frac{R}{OI} + c \frac{OI}{S} + d \frac{R}{OI} \cdot \frac{OI}{S} \\ &= a + b \frac{R}{OI} + c \frac{OI}{S} + d \frac{R}{S} \\ &= a + \frac{b}{OI/R} + c \frac{OI}{R} \cdot \frac{R}{S} + d \frac{R}{S} \end{aligned} \quad (4-3)$$

で示することができる。このダイナミズムは図 4-1 のように示される。



TFP：全要素生産性；OI/S：売上高営業利益率；R/S：売上高研究開発投資；R/OI：営業利益に対する研究開発投資

- ① R/S は営業利益率 (OI/S)、営業利益の R への再投資 (R/OI) のダイナミズムを形成
- ② 同ダイナミズムは、技術進歩率 (TFP 成長率) と共進化しつつ展開
- ③ 高収益企業の TFP は、
イ) OI/S、R/OI の精妙なバランス
ロ) R/S と OI/R の代替・補完関係にセンシティブであることを示す。

図 4-1. 技術経営ダイナミズムと全要素生産性の共進ダイナミズム。

「R/S (売上高当り研究開発投資) の OI/R 弾性値」 α により共進化が検証。また、この α は、競争力に依存する。

$$R/S = A \cdot (OI/R)^\alpha \quad (4-4)$$

$$\ln R/S = \ln A + \alpha \ln(OI/R)$$

$$x = OI/R, y = R/S, w = \Delta TFP / TFP$$

$$w = a + \frac{b}{x} + cxy + dy \quad (4-5)$$

$$y = A \cdot x^\alpha \quad (4-6)$$

であることから

$$w = a + \frac{b}{x} + cx \cdot Ax^\alpha + d \cdot Ax^\alpha \quad ((4-7))$$

極小 (大) 値をとる時の x は以下の式を満たす。

$$\frac{dw}{dx} = -\frac{1}{x^2} + cA(\alpha+1)x^\alpha \cdot \frac{d\alpha}{dx} + dA\alpha x^{\alpha-1} \cdot \frac{d\alpha}{dx} = 0 \quad (4-8)$$

以上の式展開から、技術経営軌道の 2 極化が観察できる。

5 結果

α は $\alpha = \beta_0 + \beta_1 \ln x + \beta_2 (\ln x)^2 + \dots$ とする。

回帰結果は式 (5-1)

$$\ln R/S = -3.061 + (-0.108 - 0.095 \ln OI/R) \ln OI/R + 0.55D_1 + 0.484D_2 \quad (5-1)$$

(-73.78) (-2.44) (-4.32) (5.15) (4.69)

D_1 : キーエンス、ファナック、ローム、村田、キャノン

(売上高営業利益率が10%以上と他を圧倒)

D_2 : 東京エレクトロン、松下 (R/S が大きい)

$$adj.R^2 = 0.756$$

(5-1)

この式より各企業の $\frac{\partial(\ln R/S)}{\partial(\ln OI/R)}$ が求められる。

その結果は表5.1の通りである。

この結果を基に式を回帰。

$$\frac{\Delta TFP}{TFP} = -0.007 + 0.093 \frac{1}{x} D_1 + 0.027 (1 - D_1) \frac{1}{x} + 3.546 x^{1+\alpha} - 2.531 x^\alpha + 0.058 D_2 + 0.056 D_3$$

(-0.90) (3.48) (3.82) (4.89) (-3.62) (8.38) (4.39)

D_1 : キーエンス、ファナック、ローム、村田、京セラ、キャノン、リコー (OI/Rが1以上)

D_2 : 富士通、NEC、東芝、三菱 ($\Delta TFP/TFP$ が大)

$$adj.R^2 = 0.867$$

(5-2)

この結果を基に各企業の技術経営軌道を描く。(図5-1)

表5-1 各企業の OI/SのR/S 代替・補完

企業名	代替弾性値
キーエンス	-0.62
ファナック	-0.47
ローム	-0.39
村田	-0.33
京セラ	-0.32
キャノン	-0.24
リコー	-0.22
セイコーエプソン	-0.09
シャープ	-0.09
三洋	-0.08
TDK	-0.05
東京エレクトロン	-0.04
三菱	0.03
NEC	0.06
ソニー	0.06
日立	0.06
富士通	0.07
東芝	0.08
松下	0.23

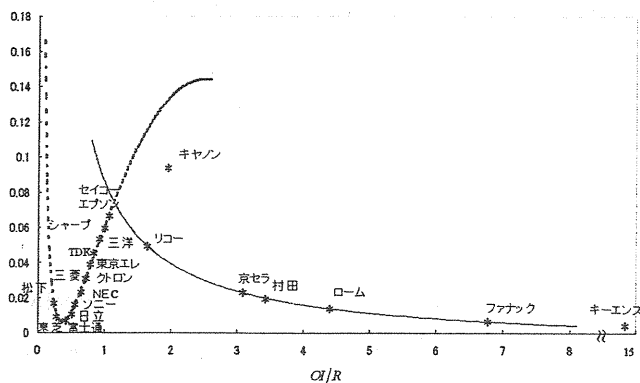


図5-1. 各企業の技術経営軌道

キヤノンはダミー変数により曲線から大きくずれているためそれを考慮し。他のダミー変数を用いた企業は曲線にのせた。

6 結論

研究開発のインプット (R/S) に対するアウトプット (OI/R) の弾性値の2極化が観察された。

インプットとアウトプットの関係が代替、すなわち弾性値が負の企業群とインプットとアウトプットの関係が補完、すなわち弾性値が正の企業群に分かれる。

この OI/R の R/S 代替・補完のスキームとして考えられるのは図 6-1 に示す場合である。代替企業群は変動費および固定費を削減することなく R を削減し、それによって OI を増加させている。補完企業群のうち、リストラによって R_3 を増大させるほど、 OI/R および OI/S の R/S 補完が大きくなる。また、代替企業群の場合、獲得外部資源 A が大きいほど、 OI/R および OI/S の R/S 代替が大きくなる。

一方、補完企業群は変動費および固定費を削減して研究開発投資 (R) を増大させることによって減少した営業利益率 (OI) を、さらに変動費および固定費を削減させることによって確保している。 OI の増加分 A はどのように獲得したのか。それは、市場学習努力によって獲得した外部資源と考えられる。企業は独自の技術ストックを資本として、社内または社外において外部資源を獲得する。そして、その獲得経験に基づき、学習による獲得経験を蓄積していく。

技術経営軌道は OI/R の水準によって決定されている。

OI/R と $\Delta TFP/TFP$ の関係はある一定水準まで OI/R が高まると $\Delta TFP/TFP$ が触発されるが、ある水準を越えると Δ

TFP/TFP が抑制される状況が観察される。

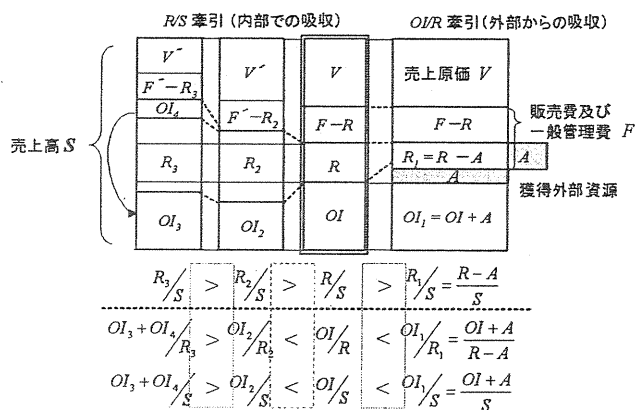


図6-1. OI/R の R/S 代替・補完のスキーム

参考文献

1. 榎原清則, 辻本将晴, 「研究開発の効率性はなぜ低下したのか」, 『ESRI Discussion Paper Series No.47』 (内閣府経済社会総合研究所, 東京, 2003年).
2. Veugelers, R., "Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing," Research Policy 26, 1997, 303-315.
3. Katz, R., and Allen, T. J., "Investigating the Not Invented Here (NIH) Syndrome: A look at the Performance, Tenure, and Communication Patterns of 50 R&D Project Groups," R&D Management 12, 1, 1982, 7-19.3.
4. Lambe, J.C., and Spekman E.R., "Alliances, External Technology Acquisition, and Discontinuous Technological Change," Journal of Product Innovation Management, 14, 2, 1997, 102-116.
5. Jones K., G, Lanctot A., JR., and Teegen J., H., "Determinant and Performance Impacts of External Acquisition," Journal of Business Venturing 16, 2000 255-283. Veugelers, R., "Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing," Research Policy 26, 1997, 303-315.
6. Arrow, K. J., "The Economic Implication of Learning by Doing," Review of Economic Studies 29, 1962, 155-173.
7. Rosenberg, N., "Factors Affecting the Diffusion of Technology," Cambridge University Press, Cambridge, 1976.
8. Cohen, W.M., and Levinthal, D.A., "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," Administrative Science Quarterly 35, 1, 1990, 128-152.