

「選択と集中」は長期的業績に影響を及ぼすのか？ — SDによる製品ドメインに関する意思決定モデル分析 — How can the “Selection & Concentration” affect corporate performances? - SD analysis of decision making model about product diversification. -

佐藤安弘 (Yasuhiro SATOH)

同志社大学大学院 総合政策科学研究科 技術・革新的経営専攻 博士課程
 kbj1001@mail3.doshisha.ac.jp

Abstract:

Though the Japanese electric industry performs the research and development investment that is higher than the 1970s, growth potential and profitability decrease. There is the hypothesis in the precedent study that strategic "Selection & Concentration" are inadequate for one of these causes. In the case that strategic "Selection & concentration" are not enough, the over-working of engineers rises in the organization of development products and reduces the quality of the product, as a result, and the work by the quality decline for defectiveness increases, and over-working of the engineers raises more, and a bad circle that product development capability continues decreasing. On the other hand, the decision making of "Selection & Concentration" is difficult because it deteriorates short-term achievements to narrow the range of the product domain. In this report, strategic decision making of “Selection & Concentration” shows that achievement contributes to improvement in the long term.

キーワード：システムダイナミックス、意思決定、選択と集中、製品開発、企業業績

要旨：

我が国の電機産業は高度成長期と比較して高い研究開発費を投じているにも関わらず、成長性や収益性が低下している。この原因の一つに戦略的な「選択と集中」が不十分との先行研究仮説がある。研究開発組織をシステムと捉え、と、「選択と集中」が十分でない場合、製品開発組織において開発者の繁忙度が高まり、結果として開発した製品の品質を低下させ、品質低下による不良対応の仕事が増加し、開発者の繁忙度がさらに高まり、良好な製品開発力が低下し続けるという悪循環が生じると考えられる。一方で製品ドメインを絞り込むことは短期的な業績低下を招くため、「選択と集中」の意思決定には覚悟を要する。本稿では、「選択と集中」の意思決定が長期的には業績向上に寄与することをシステムダイナミックスを用いて示す。

1. 問題意識および先行研究

1. 1 背景と問題意識

我が国の戦後の高度経済成長は製造業の躍進によって遂げてきたことは言うまでもない。その中でも電機産業は顕著な貢献をしてきた業種の一つである。総務省統計局が毎年実施している科学技術研究調査¹によると、2009年度における全製造業の総売上高約 359 兆円のうち、電機産業²が約 72 兆円と 20%以上を占めており、1970年代の電機産業の総売上高はオイルショック等の不況に見舞われた年度を除いては年 10%~25%程度の成長を遂げている。

¹ 参考文献[1] 昭和 47 年 (1972 年) から昭和 58 年 (1983 年) までは総理府統計局、昭和 59 年 (1984 年) から平成 11 年 (1999 年) までは総務庁統計局、平成 12 年 (2000 年) から平成 22 年 (2010 年) までは総務省統計局が毎年調査し発表している。

この節で用いた数値は、各年度の報告書の第 3 表から、「研究を行っている会社」について会社数、総売上高、営業利益高、研究関係従事者数、社内使用研究開発費を筆者が集計して計算した。

² この論文における「電機産業」とは、脚注 1 の資料において、昭和 47 年度から平成 14 年度までは「電気機械工業」に分類されている業種であり、平成 15 年度~平成 19 年度は「電気機械器具工業」「情報通信機械器具工業」「電子部品・デバイス工業」に分類されている業種、平成 20 年度~平成 22 年度は「電子部品・デバイス・電子回路製造業」「電気機械器具製造業」「情報通信機械器具製造業」に分類されている業種である。

しかし、2000年代をみると、比較的景気の良かった2005年～2007年でも、年5%程度の成長に留まっている。電機産業の業績についてさらに詳しく見ると、売上高に対する営業利益率の低下も顕著である。第1次オイルショック直前の1970年～1973年においては7～8%程度であったが、1990年以降はバブル崩壊後とITバブル崩壊後およびリーマンショックに見舞われた2008年と2009年を除いても平均で3～4%程度でしかない。

一方で、1970年代には売上高に占める研究開発費比率が3%台であったのに、1990年代以降の研究開発費比率は5～7%となっている。すなわち、研究開発投資は増加傾向にあるのに企業業績は低下傾向であるということである。これを研究開発効率³の低下と呼び、本研究の問題意識の中心に据えてモデル分析を行う。

何故このようなことが起こったのかについては、後述の様々な先行研究があるが、先行研究をサーベイする上でのフレームを決めるために、問題意識の背景となる構造をまず明らかにしておく。

図1は研究開発と企業業績との関係を最もシンプルに表した因果ループ図である。「研究開発」や「売上」といった行動や事象とそれらを繋ぐ因果関係を矢印で示したものである。

ループ1は、研究開発を行い成果が出ると、製品設計・量産が出来るようになり、そして売上を拡大または製造原価を引き下げる効果をもたらす、そのことが売上総利益を増加させ、研究開発費が拡大するので一層研究開発の成果が高まるというフィードバックループである。このループ1が強く働くと、業績が拡大するとともに研究開発も一層活発になり、高度な成長を遂げていけるという状態となる。我が国の高度経済成長期にはこのループ1が機能したと仮説できる。

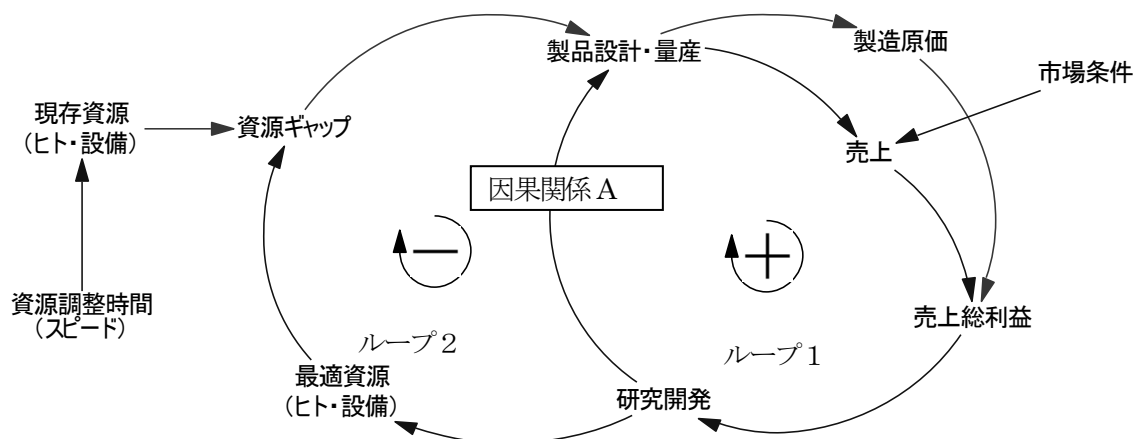


図1 研究開発と業績（売上や利益）を中心とした因果ループ図

前述の問題意識の背景には、このループ1を阻止するような構造が、1990年以降の我が国の電機産業に生じてきたのだと考えることが出来る。一つは、「市場条件」であり、マーケットが求める製品が造れなくなったとか、低価格の製品を投入する競合企業が現れるなどである。二つめは、このフィードバックループを構成する因果関係の一部が切れてしまう場合である。例えば、研究開発テーマ設定が事業戦略と乖離し、研究開発の成果が製品設計・量産に繋がらなくなり「因果関係A」が弱まるような場合である。三つ目は、左側のループ2がループ1にブレーキをかける場合であり、例えば、研究開発の成果が多数出た場合、それを事業化するために人員や設備などの経営資源が必要になるが、経営資源（特に人財⁴の育成）は整備するのに時間がかかる。図1の「資源調整時間」が長く「現存資源」と「最適資源」との間にギャップが生じると、製品設計・量産が出来なくなり、ループ1にブレーキをかけることになる。

1. 2 同様の問題意識を捉えた先行研究

³ 「研究開発効率」は数年間の「試験研究開発費」の累積を分母にとり、翌数年間の累積営業利益を分子にとる指標を言うことが多く、様々な政府系および民間の研究機関が使用している。例えば、近年では、参考文献[2]大塚(2011)がこの指標を使っており、その元になった考え方は、参考文献[3]村上(1999)が代表例として挙げられる。

⁴ 「人材」という漢字を使うのが正しいが、企業における Talented なヒトを表すことを企図して本稿では敢えて「人財」という漢字を使うこととした。

図1の因果ループ図の要素を考慮しながら先行研究を見ていく。

新宅・藤本・小川⁵は、水平分業化に代表されるような企業間取引形態の変化や、これを実現するオープン化・モジュラー化・標準化などの製品アーキテクチャの変化に対して、垂直統合型の自前主義かつ摺り合わせハードウェアを強みとする我が国の電機産業が追随出来なかったことを指摘しており、図1でいう「市場条件」の変化の一つに言及している。

また、榊原と辻本⁶は、研究開発投資が伸びたのに対して設備投資が増えていないという点から、研究開発の成果が事業に繋がっていないと指摘。我が国の経営者はこの実態を「欧米の基礎研究ただ乗り」時代の終焉ととらえ問題視せず、大規模な基礎研究所を作るなどした。こうして1980年代後半から事業戦略と乖離した大型研究所による技術戦略が、研究開発の効率低下に大きく関与したとしている。基礎研究所の新設や基礎研究の拡大については、西村⁷も同様に指摘しており、背景にあったのは「キャッチアップは終わった。これからは基礎研究だ」という認識があったとしている。事業戦略と連鎖したテーマの「選択と集中」を行っていなかった、つまり図1でいう、「因果関係A」が切れてしまったという指摘である。

安部⁸は、研究開発投資が製品や利益に結びつかない理由について企業アンケートをもとに分析。経営戦略面で企業アイデンティティー不足や独自ビジネスモデル未構築を挙げ、技術戦略面ではコア技術への集中投資の少なさ、事業戦略面では製品開発スピード化への過剰対応などを挙げている。「選択と集中」すべき領域への集中投資がなされなかったという意味では、図1の「因果関係A」が弱まったということでもあるし、製品開発スピード化への過剰な対応が人財育成を疎かにし「資源ギャップ」を拡大させたという指摘でもある。

大塚⁹も、日本企業の競争力低下の要因は、技術人財の弱さ、それを補うオープンな研究開発体制の脆弱さ、研究開発投資が低収益分野に集中しているなどを挙げ、人的資源の弱さによる「資源ギャップ」の拡大と、研究開発が収益の高いドメインとずれているという意味で「因果関係A」の弱さを指摘していると言える。

松原¹⁰は、ソフトウェアが製品価値を決める重要な技術になっているにも関わらず、我が国ではソフトウェアを派遣労働者や外注に任せており、重要な技術を社内にストックしてこなかったと指摘。重要な技術であるにも関わらずソフトウェア技術者という経営資源が蓄積できていないという意味では、図1の「現存資源」が枯渇して「資源ギャップ」の拡大に苦しんでいると言える。

以上の指摘は、我が国の製造業の現状を分析し過去の原因を明示したという意味で価値のある成果であるが、この「原因」に対するダイナミックな対処方法や、組織変革の実践的な方向性は示されていない。

例えば、前述の小川の指摘は経済産業省が2010年に公表した「産業構造ビジョン」に引用されており、その検討過程において産官学での議論がなされており、とりわけ主要な製造業の経営幹部も議論に参加していることを鑑みると、我が国の製造業の経営者も理解はしていると思われる。であるが故に「解ってはいるけど出来ない」という状況に囚われているようにも見える。具体的には水平分業化のトレンドの中で、高度成長期における垂直統合型自前主義による成功体験から抜け出せず、自社の行うべき業務を選択し、その業務に集中するという「選択と集中」の意思決定ができていないとも言える。

「解ってはいるけど出来ない」という状況は、我が国の電機産業が、制度・仕組み・人を含む企業システムにおける構造的な課題を内包していると仮説できる。もしこれが我が国特有の課題とすれば海外での事例を見ておく必要がある。

金¹¹は、我が国の家電機器製造業と比較してグローバルでの好業績を実現したサムスン電子の分析を行っている。同社が「新経営」と呼んでいる施策による「危機意識の共有」と「量重視の経営から質重視の経営への企業体質転換」がサムスン電子を優良ブランドに変革させたと主張。韓国国内で高い評価を受けていることで慢心した社員に危機意識を醸成し、北米市場の現場で社員に実情を見せ、在庫処分のたたき売りを止め、安物イメージ払拭のための少量高価格販売を行う製品を二品目に絞るなど基本方針に沿った打ち手を数多く打った結果として変革を成し遂げた。「組織のサムスン」と言われるように、緻密な組織と巧みなマネジメントによって全社最適をしてきた結果であると指摘。トップダウンがゆるんだときにサムスンの強みが維持できるかが今後の懸念事項と

5 参考文献[4] 新宅(1994)、参考文献[5] 藤本(2007)、参考文献[6] 小川(2008)、参考文献[7] 小川(2009)を参照。

6 参考文献[8] 榊原・辻本(2004)を参照。

7 参考文献[9] 西村(2003)を参照。

8 参考文献[10] 安部(2004)を参照。

9 参考文献[11] 大塚(2011)を参照

10 参考文献[12] 松原(2005)を参照。

11 参考文献[13] 金(2007)を参照。

も指摘している。自社が取り組むべきことと止めるべきことを明確にし、これをトップダウンで徹底することが同社の躍進の原因と言える。

再び我が国に視点を戻すと業績の優れた企業は勿論あり、清水¹²は、年1回都合12回に及ぶアンケート調査により、我が国の企業の組織能力と業績指標とのダイナミックな因果関係を抽出している。トップによるビジョンの構築と浸透が従業員の意欲を刺激し、技術開発を促し、成長性・収益性・安全性という業績指標に寄与し、再びトップのビジョン構築の確度を高めるとしている。

サムソン電子の事例および清水の分析結果から、市場における「神の見えざる手」だけではなく、企業システムという「人の見えうる手」を制度・仕組みという形で成功企業が内包していると言える。

新田¹³は市場秩序が「神の見えざる手」にその主要な機能を依存しているのに対して、新田らがいう“動的秩序”は、制度という「人の見えうる手」に多くを依存しているとし、その制度の一部を例示した。新田はこの論文の中で、「活動環境への企業の適応行動には多様性がある」というドージの指摘を引用し、それらは、①市場における費用・価格・量・収益性の変化をシグナルとした価格・数量調整による反応である古典派的適応、②製品の需要成長率をシグナルとした利潤機会の探索・投資による反応である成長適応、③製品の技術変化と関連した技術機会をシグナルとしたイノベーション・模倣・技術的向上による反応であるシュンペーター的適応という3種類の適応行動だと指摘した。

新田による「適応行動」の3種類の分類は、経営者による「意思決定」の分類にも当てはめることができると考える。新田の指摘する「適応」を行うためには、情報を集め、施策候補を設計し、選択を行い、実行することが必要であり、これは Simon の定義した「意思決定」と広義には同じことだからである。Simon の意思決定プロセスに関する創始的研究¹⁴によれば、意思決定は「情報活動」「設計活動」「選択活動」「検討活動」の4つのプロセスをたどるとしており、これ以降の意思決定に関する研究は Simon のこのフレームに基づいている。

意思決定に関して先行研究をサーベイしてみると、概して2種類の意思決定に関して論じたものが見られる。一つは企画・開発・生産・販売というバリューチェーンにおける意思決定のスピードや意思決定のための情報の遅れに関して論じたものであり、在庫調整や価格決定などの意思決定システムに関するという意味で新田の分類でいう古典派的反応を論じたものに近い。もう一つは自社が提供する製品やサービス・エリアの範囲を決定するという事業ドメイン選択に関する意思決定の問題であり、市場成長率の高いドメインに集中するという観点では新田の分類でいう成長適応に近く、研究開発投資を自社がイノベーションを誘起したい領域に集中させるという観点では新田の分類でいうシュンペーター的適応にも近い。

これらは、言い換えれば、図1でいう「資源ギャップ」をどんなスピードで調整していくのかという問題と、事業戦略と連鎖した領域に研究開発のドメインも集中させ「因果関係 A」が繋がるようにするという問題の2つである。前者の（意思決定のスピードに関する）問題に関しては筆者が過去の論文¹⁵で分析報告し、市場特性の別に応じて最適な調整スピードが存在することを明らかにした。本稿においては後者の（選択と集中の意志決定に関する）問題についてモデル分析を行うこととし、この分野の先行研究を次項でサーベイしておく。

1. 3 事業ドメイン「選択と集中」の意思決定に関する先行研究

事業ドメイン選択の意思決定を論じるということは、先に述べたように、市場成長率の高い領域に集中するという成長適応に加えて、自社は社会に対してどの領域でイノベーションを提供するのかというシュンペーター的適応としての意思決定も論じる必要がある。そこでまず「イノベーション」とは何かを先行研究から確認する。

新田が「シュンペーター的適応」という言葉を使っていることからわかるように、今日我々が「イノベーション」と呼んでいる現象を最初に論じたのは Schumpeter¹⁶である。Schumpeter はこれを「新結合¹⁷」と呼んでおり、新しいニーズが消費者側から誘起されるのではなく、むしろ新しいニーズ（欲望）が生産側から消費者側に教え込まれ、市場システムの非連続的変化や均衡中心点が推移するとしている。

Schumpeter によると、「新結合」の遂行には以下の5つのケースがあるとしており、前述の新田の指摘と重ねて考えると、市場における「神の見えざる手」のみが業績を左右するのではなく、イノベーションという5種類の

¹² 参考文献[14] 清水(2007)を参照。

¹³ 参考文献[15] 新田(1991)を参照。

¹⁴ 参考文献[16] Simon(1977)を参照。

¹⁵ 参考文献[17] 佐藤(2010)を参照。

¹⁶ 参考文献[18] Schumpeter(1912) (経済発展の理論) を参照。

¹⁷ 原文はドイツ語で“neue kombination”と記述されており、後に“Innovation”と英訳された。

制度・仕組みといった「企業の見えうる手」によって業績を高めることができると考えられる。

- ①新しい財貨の生産
- ②新しい生産方法の導入
- ③新しい販売先の開拓
- ④新しい仕入先の獲得
- ⑤新しい組織の実現（独占の形成やその打破）

田崎¹⁸は、Schumpeter の『経済発展の理論』に述べられる「新結合（イノベーション）」に関する以上のような理論をベースにして、1990年以降の我が国が「失われた10年」と言われるように経済発展してこられなかった原因について、「制度への依存心理から来る甘え」や「日本特殊的思考」を捨て、グローバルスタンダードなイノベーションを引き起こす必要がある、そのためには制度を変革するのではなく、リーダーを中心とした「人」が変わらなければならないとしている。田崎はこの論文の中で、ジェームス・モーガン氏（アプライドマテリアルズ会長兼CEO（当時））の「イノベーションを引き起こすためには、絶え間なく研究開発に投資をし、効率よくプロジェクトを選ぶことであり、投資の原資は限られているため、中核業務と周辺業務を分けて考えないといけない。景気後退時にこそ新製品の開発と人材育成を強化すべきだ」という言葉を引用している。また、モーガン氏は「待ちの姿勢でチャンスを逃した企業や短期的な利益を重視しすぎて失敗した企業は多い。」とも言っているという。この指摘は、実践的な経営の方向性や対処方法を導き出す示唆に満ちあふれている。「短期的利益の過剰重視からの脱却」「限られた原資を投下する中核業務の選定と集中」「景気後退時こそ人材育成」という昨今の企業経営において重要とされていることを整理して言い当てている。

以上のように長期的視点にたつて「選択と集中」を行うことが重要であるということが明らかであるが、以上の先行研究はこのことを定量的には証明していない。以下は具体的な事例研究から定量的に「選択と集中」の効果を示した先行研究である。

米倉¹⁹は、我が国の戦後経済の急成長の背景として「資源の一点集中全面展開」があると指摘している。全方位的な戦略展開を避けて、限りある資源を「勝てそうな」あるいは「勝たなければならない」分野に重点配分することであると、具体的に鉄鋼業に集中投入して増産した鋼材を石炭産業に回し、増産された石炭を鉄鋼業に再投入するということに集中し、この二つの基幹産業が軌道に乗った段階で他産業の再建をはじめたという。

玄場ほか²⁰は、我が国の製造業における多角化の動向を定量的かつ詳細に分析。高度成長期のように、やみくもな研究開発投資を行い、積極的に事業展開を行って、成長性・収益性を維持するという戦略はもはや通用しない。自社のコアコンピテンスを認識することが競争戦略上重要であり、そのコアコンピテンスとは、あくまで蓄積された技術群であり、その技術から派生する技術機会を認識し、技術機会に基づいた事業展開を目指すことこそがコアコンピテンスを活かした多角化戦略と考えられると述べている。

宮田²¹は、日米の大手電機機器メーカーの収益性や研究開発効率の差に着目するとともに、多様な製品群を手がける企業ほど研究開発効率が低いことをデータ分析から示した。また、多角化している場合には事業ドメイン毎に異なる技術経営を求められ経営が難しくなることが要因との仮説を提起した。

以上のように今日の経営の実践の場で大切といわれている「選択と集中」の意思決定について先行研究のサーベイを行ったところ、質的にも量的にも効果があることは明白であり、先に述べたように我が国の製造業の経営者もこれを理解しているはずである。しかし、我が国の電機産業は十分にこれを実行できず、現在もなお業績は改善していない。中核業務に集中し業務範囲を限定すると一時的な業績悪化を招くため、短期的利益重視の投資家を説得しながら意思決定しなければならないという構造上の課題が原因とも考えられる。これを解決するためには、経営者が「選択と集中」による短期的業績低下と中長期的効用について構造的な理解をするべきであり、そのためには我が国の企業が抱える構造をシンプルに示す必要があるが、「選択と集中」の意思決定が難しいという構造的課題を示した先行例は見あたらない。

2. 「選択と集中」の意思決定モデル構築

2.1 モデル構築の考え方と条件

本稿では、自社製品をアドレス可能な市場のうち一部に限定（集中）することによる一時的な業績悪化と、中長期的な業績向上をシンプルに示すことを優先し、企業毎のコアコンピテンスを認知して自社が集中すべき市

¹⁸ 参考文献[19] 田崎(2002)を参照。

¹⁹ 参考文献[20] 米倉(2007)を参照。

²⁰ 参考文献[21] 玄場ほか(1999)を参照。

²¹ 参考文献[22] 宮田(2011)を参照。

場（製品やエリア）を設定する際の質的な選択問題は除外して考える。

また実際の企業においては、損益計算書（PL）の構造が異なる商品が種々存在し、選択の仕方によって全体の収益構造に影響を与えるが、本稿では、単純化のため全ての商品のPL構造は全て同じとした。

今回のモデルは実在の企業における一つの商品事業を参考にした。モデル変数の抽出、売上高に占める研究開発費の設定や、新製品開発に要する開発費、開発テーマに要する人員数、製品開発部門の繁忙度が品質低下や人材育成効果の低下を招く度合いの設定など、当該事業の現場管理者との議論を通じて行った。

2.2 モデリング

市場での製品不具合の対応で製品開発部門の繁忙度が高い場合、新製品開発において十分な設計検証を行う余裕がなくなり、そして再び市場での製品不具合を増加させてしまうという悪循環について、様々な企業の製品開発・設計の現場の実感としてよく言われる。今回のモデリングにおいては、この悪循環を中心にその周辺の因果ループを構築していくこととする。なお、シミュレーション期間は2005年から2020年とした。

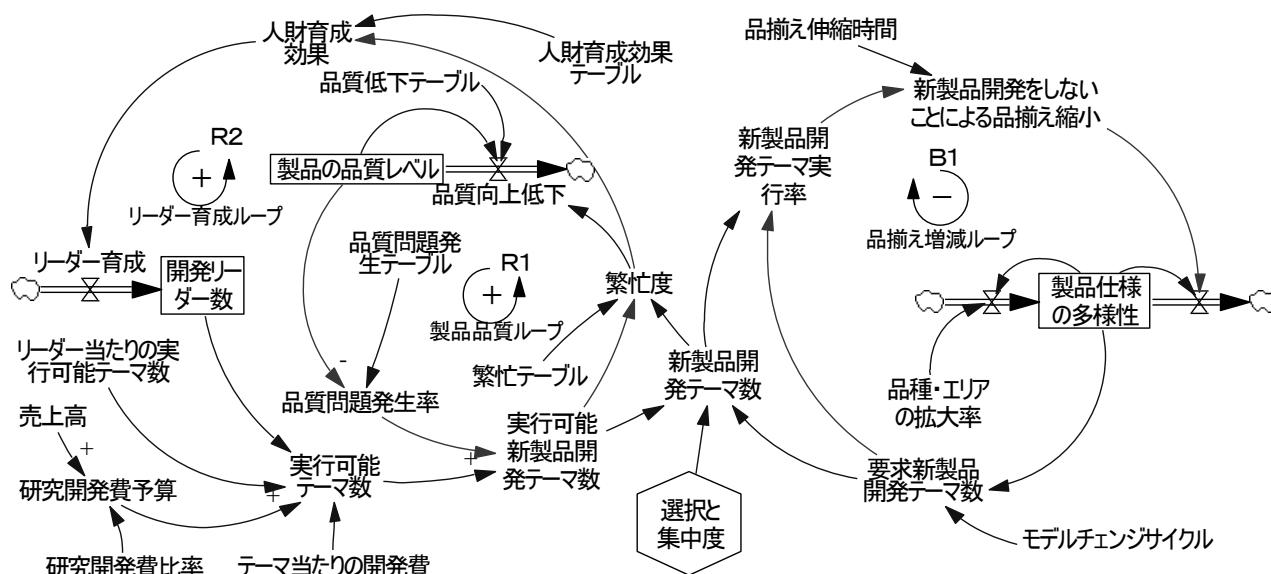


図2 製品開発部門における開発リソースと開発テーマ数に関する因果ループ図

図2は製品開発部門内の開発リソースと開発テーマ数に関する因果ループ図である。まず、前述の悪循環（R1）を中心に据えた。このループでは「繁忙度」が高まると「製品の品質レベル」というストックが減少し、「品質問題発生率」が高まり、品質問題への対応作業が多くなるため実行可能な新製品開発テーマ数が減少し、そのため繁忙度がさらに高まるという増強ループである。

これを囲むループ（R2）は、「繁忙度」が高まると「人材育成効果」が減少し、開発リーダーが育たず「開発リーダー数」「実行可能テーマ数」が減少し、結果としてさらに繁忙度が高まるという増強ループである。

外部からの新製品開発要求は右側のループ（B1）からもたらされる。自社の品揃えを維持するために実行を要求される開発テーマ数に対して、実行可能なテーマ数の制約による実行率を算出し、実行率が低い場合には品揃えが縮小し、自社製品の多様性が減少し、要求される開発テーマ数が減少するというバランスループである。

「選択と集中度」は1から0までの値をとる定数であり、0の場合は全く「選択と集中」をしないことを意味する。すなわち「新製品開発テーマ数」は、「実行可能新製品開発テーマ数」が「要求新製品開発テーマ数」を下回る場合には「実行可能新製品開発テーマ数」の値をとり、上回る場合には「要求新製品開発テーマ数」の値をとることとなる。「選択と集中度」が0より大きい値をとる場合には、シミュレーション期間の5年目にあたる2010年以降、上記で求めた「新製品開発テーマ数」に「選択と集中度」を乗じた数のテーマを実行しないこととする。つまり、2010年までは要求されるテーマ数を製品開発組織の能力がある限り実行するが、2010年に選択と集中をする意志決定を行い、以降は経営の意思として一定の割合でテーマを実行しないということの意味する。

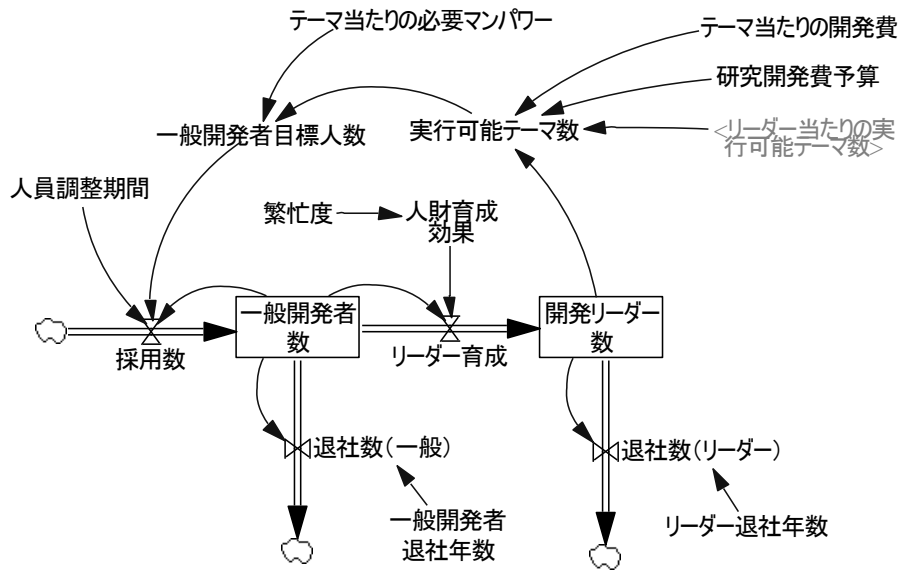


図3 人財コホートサブモデル

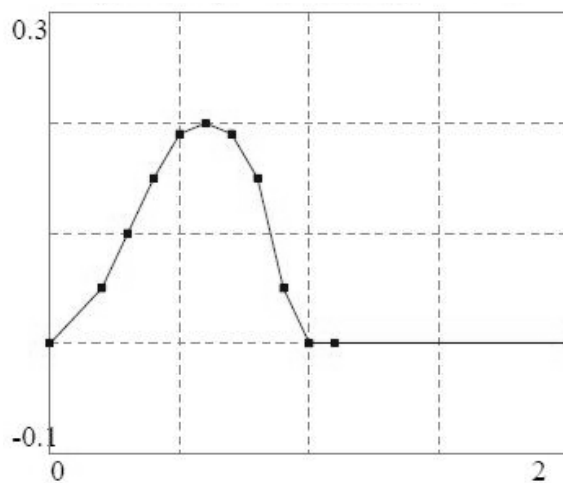


図4 人財育成効果テーブル

図3は図2における「開発リーダー数」を決定づける、人財コホートサブモデルである。一般的に企業においては、開発リーダーが部下の数を適正に確保しようと採用要望を出して、「一般開発者」を採用するのが普通であり、「開発リーダー数」によって「実行可能テーマ数」が決まり、それだけのテーマを実行するための人員数を確保するための「一般開発者目標人数」を決め、それを目指して採用を行う。このモデルでは「実行可能テーマ数」に「テーマ当たりの必要マンパワー」を乗じて「一般開発者目標人数」を決め、採用活動に時間がかかることを考慮して「人員調整期間」を設け、「一般開発者数」と「一般開発者目標人数」とのギャップを「人員調整期間」で除した値を「採用数」とした。

一般開発者の入社から退社までの年数「一般開発者退社年数」を38年と置き、「一般開発者数」を「一般開発者退社年数」で除した値が「退社数（一般）」である。

一般開発者がリーダーへと昇格するフローが「リーダー育成」である。図4は人財育成効果テーブルである。このテーブルの形が本稿のモデルのふるまいを決定づける仮説であり、複数の製品開発現場のマネージャーと議論して設定した。縦軸が人財育成効果であり、横軸が繁忙度である。忙しすぎる場合には育成効果はゼロとなり

リーダーは育成されない。また、繁忙度が極端に少ない状況においてもメンバーの経験が蓄積されないためリーダーが育成されないこととした。適度な繁忙度の中で経験を積める場合にメンバーの1/5程度が毎年リーダーへと育てていく。仮にこのテーブルの形が平坦で、即ちどんなに忙しくても人財育成効果が得られる場合には、本稿の分析結果は異なったものになる。このことは分析結果を踏まえ3. 2項で後述する。

「リーダー退社年数」は20年とし、「開発リーダー数」を「リーダー退社年数」で除した値だけ毎年リーダーが減っていく構造である。

図5は前述の悪循環 (R1) を中心とした、自社製品が対象とする市場の規模とその市場での自社占有率に関する因果ループ図である。「繁忙度」が抑制されて自社の「製品の品質レベル」が向上すると、「市場占有率」が上昇して「売上高」が拡大し、結果として「研究開発費予算」が増え、「実行可能テーマ数」が増加して、繁忙度がさらに抑制されるという増強ループ (R3) が存在する。

また、図2で述べた新製品開発の実行率が上昇すると、品揃えが増加することにより、自社製品が対象とする市場 (「製品の市場規模」) が拡大し、「売上高」が伸びるため、結果として研究開発費予算が増え、実行可能な開発テーマ数が増加して、新製品開発テーマの実行率をさらに高めるという増強ループ (R4) も存在する。

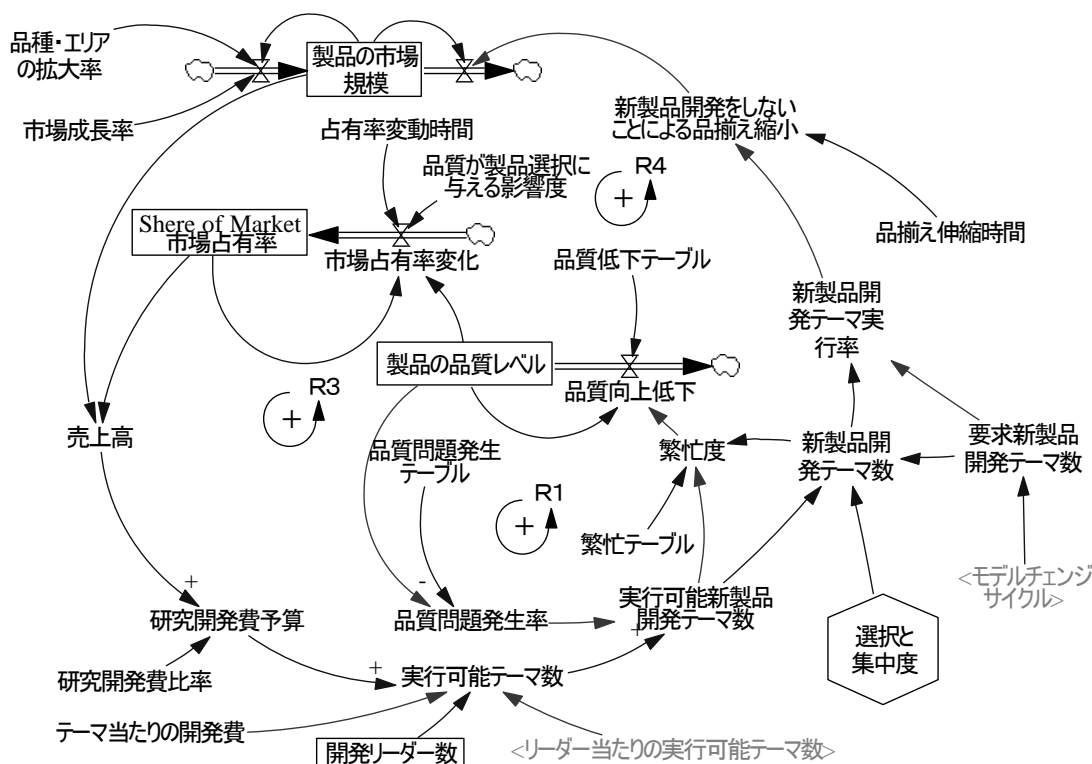


図5 自社製品が対象とする市場の規模と市場占有率に関する因果ループ図

図6は、損益計算書 (PL) のサブモデルである。ここでは前述の「繁忙度」が「製造原価率」と負の因果関係を持しているという仮説をおいている。設計部門の繁忙度が高まり十分な検討が出来なくなると、高い原材料を使わざるを得ない設計になったり、材料をたくさん使わないと性能が出せなかったり、複雑な製造工程を要する設計となったりするためである。製造原価率とは、原材料や購入部品といった変動費と、設備償却費や間接人件費などの製造固定費との合計のことである。

「製造原価率削減テーブル」は図7のようになっており、「繁忙度」に応じて「製造原価率削減アクション」が決まる。ここでは繁忙度がゼロの場合に毎年10%製造原価率が改善し、繁忙度が2の場合に毎年10%製造原価率が悪化するとした。アクションと効果の間には常に時間ギャップが存在するのは当然のことであるし、製造原価は製造段階では経費として発生せず在庫として貸借対照表に計上しておき、売上が立った時点で損益計算書に経費として計上するため、その分の時間ギャップも生じる。ここでは「効果の遅れ」として2年の遅れを設定し、「製造原価率削減アクション」をそのまま2年遅らせた値が「製造原価率削減効果」である。

「製造原価率」と「製造原価率削減効果」を乗じて「製造原価率変化」を算出し、これをフローとするストッ

ク「製造原価率」が変化している構造になっている。さらに、「売上高」と「製造原価率」を乗じて「製造原価」を算出し、「売上高」から「製造原価」を減算して「売上総利益」を求める。

「その他販管費」は前年の売上高に対して一定の比率になるように予算を立てるのが一般的であるため、「今年の売上高」の 14%が「その他販管費」となるようにした。「研究開発費実績」は「実行可能テーマ数」と「テーマ当たりの開発費」を乗じて算出し、「売上総利益」から「その他販管費」と「研究開発費実績」とを減算して「営業利益」を求める構造とした。

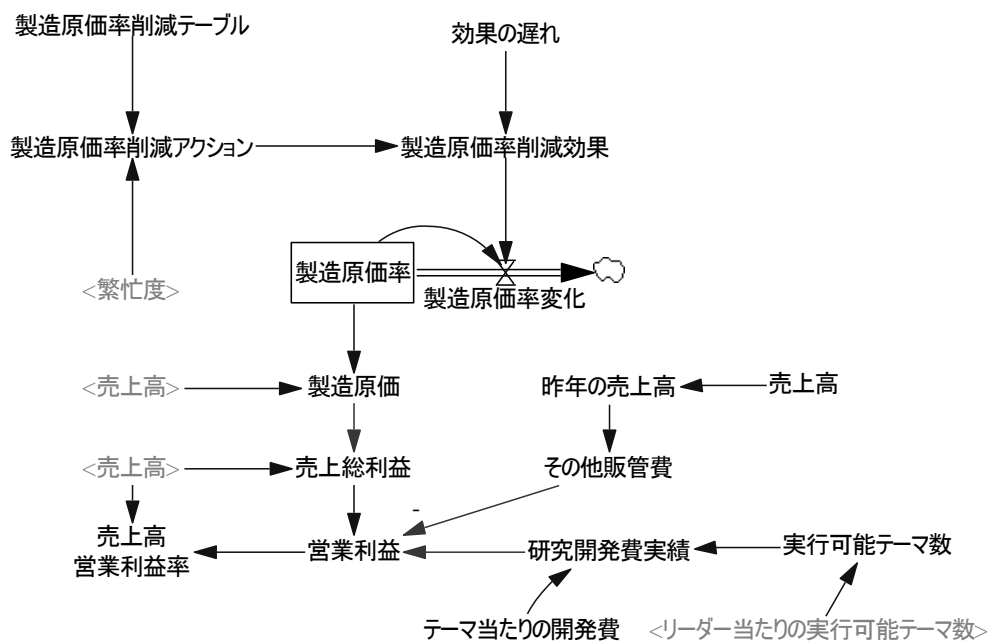


図6 損益計算書サブモデル

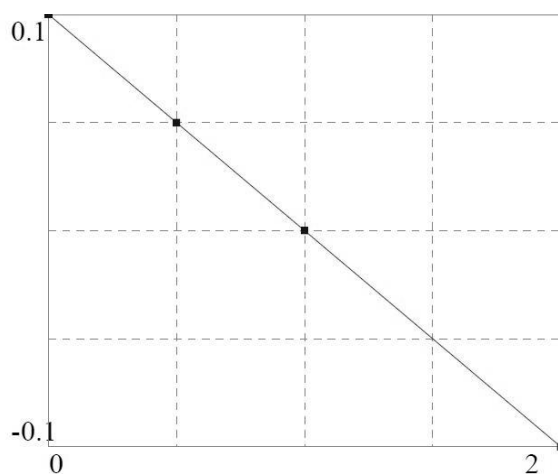


図7 製造原価率削減テーブル

3. 分析

3.1 「選択と集中」の効果の検証

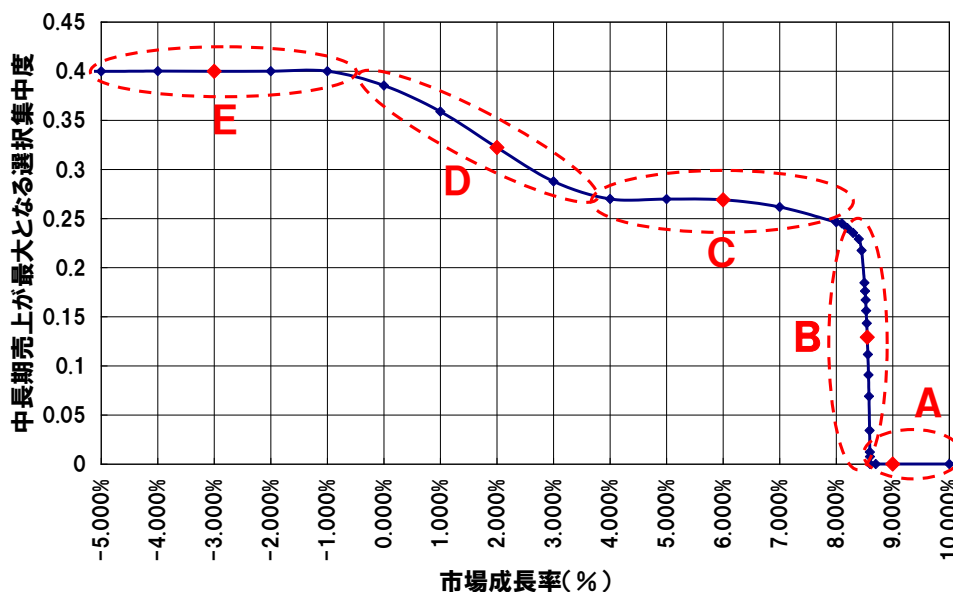


図8 「市場成長率」と「選択と集中度」の最適値との関係

2010年～2020年までの10年間の売上高合計を最大化する「選択と集中度」をVensim®のPolicy Optimization機能を用いて求める。予備シミュレーションを行ったところ、「市場成長率」定数を変化させると売上高を最大化する「選択と集中度」の最適値が異なることが判った。これは、我が国の高度成長期のように成長率の高い市場と、現在のように成長率の低い市場とでは、「選択と集中」の必要性が異なることを示す結果であり、これを詳しく分析するために市場成長率の別に応じたシミュレーションが必要と考えた。

そこで、「市場成長率」定数を-5%～10%の間の複数設定し、各々について売上高合計が最大となる「選択と集中度」の値を求めた。これを図8に示す。

「市場成長率」はグラフ線上の点の位置の横軸の値をモデル変数に手入力し、2010年以降の売上高合計の値をPayoff Element (目的変数) に設定し、「選択と集中度」を説明変数としてPolicy Optimization機能を実行することで縦軸の値を求め、図8上の点をプロットしてそれらを線で繋ぐという手法でグラフ化した。

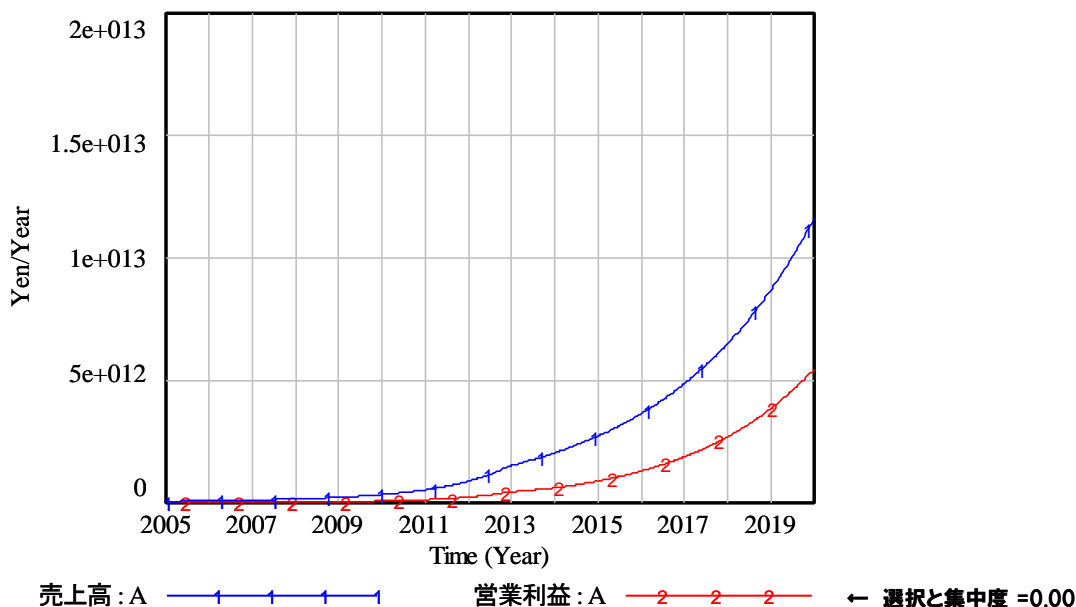


図9 市場成長率9.00%の場合の売上高および営業利益

図8のAの領域は、市場成長率が約9%以上の高成長市場であり、この領域で将来の売上高を最大化する「選択と集中度」はゼロであった。すなわち、この領域では選択と集中の必要はなく、高度経済成長期の我が国のよ

うに、要求される製品開発を全て実行すればよいということの意味する。

A領域を代表して市場成長率9%の場合の売上高と営業利益を図9に示す。選択と集中を全く行わず、製品開発組織の能力が許す限り要求される開発テーマを全て実行していれば、売上高も営業利益も加速度的に増加し、2010年～2020年の10年間で売上高を30倍近くに伸ばすことができる。

図8のBの領域は、Aの領域からほんの少し市場成長率が低下しただけなのに、急峻に選択と集中度の最適値が立ち上がっている。市場成長率の小さな変化に応じて選択と集中の意志決定を変えなければならないというのは、経営としては難しい局面とも考えられる。

Bの領域を代表して市場成長率8.55%の場合の売上高と営業利益を図10に示す。選択と集中を全く行わず2020年まで放置すると売上高(線1)も営業利益(線3)も減少し、この事業を失いかねない事態となる。これは自社製品の品質が低下し、市場占有率が低下していくためであり、つまり競合に負けてしまっているということの意味する。

一方でVensim®のPolicy Optimization機能を用いて求めた「選択と集中度」の最適値0.13(要求テーマの内13%を実行しない)の時は、順調に売上高(線2)も営業利益(線4)も伸ばすことが出来ることが判る。2015年頃に売上高の傾きが急変するのは、この時期に市場占有率100%を獲得し、エリア・品種の拡大および市場成長率と売上高成長率が同一になるポイントである。つまり、競合企業に打ち勝ってこの市場における勝者になるということの意味する。

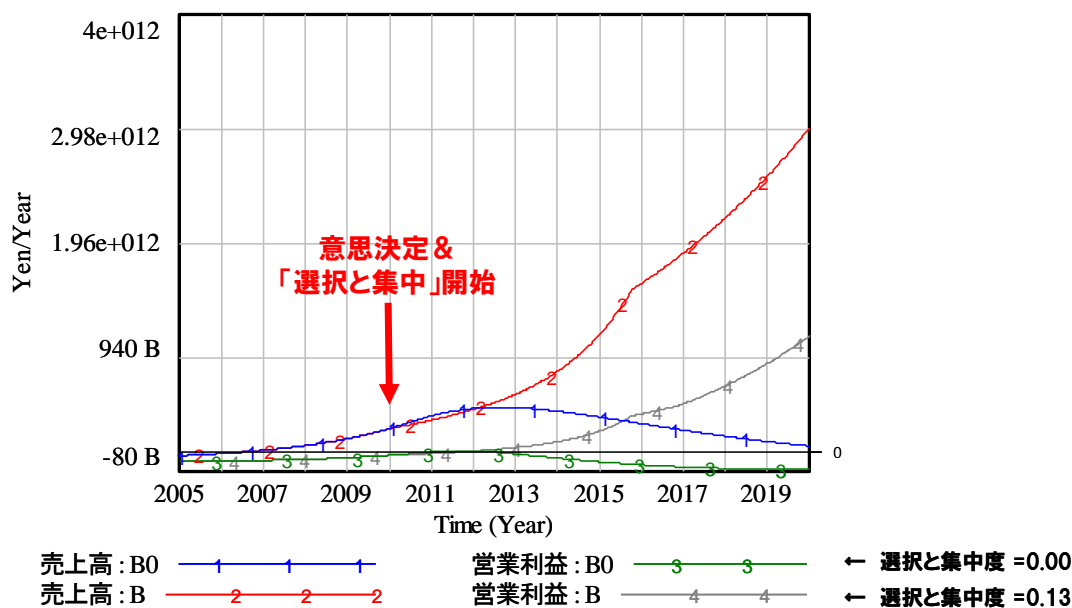


図10 市場成長率8.55%の場合の売上高および営業利益

図8のCの領域は、Bの領域からさらに市場成長率が低下し、4%～8%の成長をしている場合である。この領域では「選択と集中度」の最適値が0.25～0.27と平坦な領域となる。

Cの領域を代表して市場成長率6.00%の場合の売上高と営業利益を図11に示す。選択と集中を全く行わず2020年まで放置すると売上高(線1)も営業利益(線3)も減少し、2012年以降は営業利益が赤字に転じるという事態になる。これも領域Bと同様に自社製品の品質が低下し、市場占有率が低下していくと同時に、製品開発現場に製造原価低減活動のための余裕もなく、利益率も悪化してしまうという状況である。

一方でVensim®のPolicy Optimization機能を用いて求めた「選択と集中度」の最適値0.27(要求テーマの内27%を実行しない)の時は、売上高(線2)も営業利益(線4)も一時的に低下するものの2015年～2020年に至っては上昇に転じ、製造原価低減活動も行えるため損益計算書の構造も改善し、営業利益の赤字も回避できる。

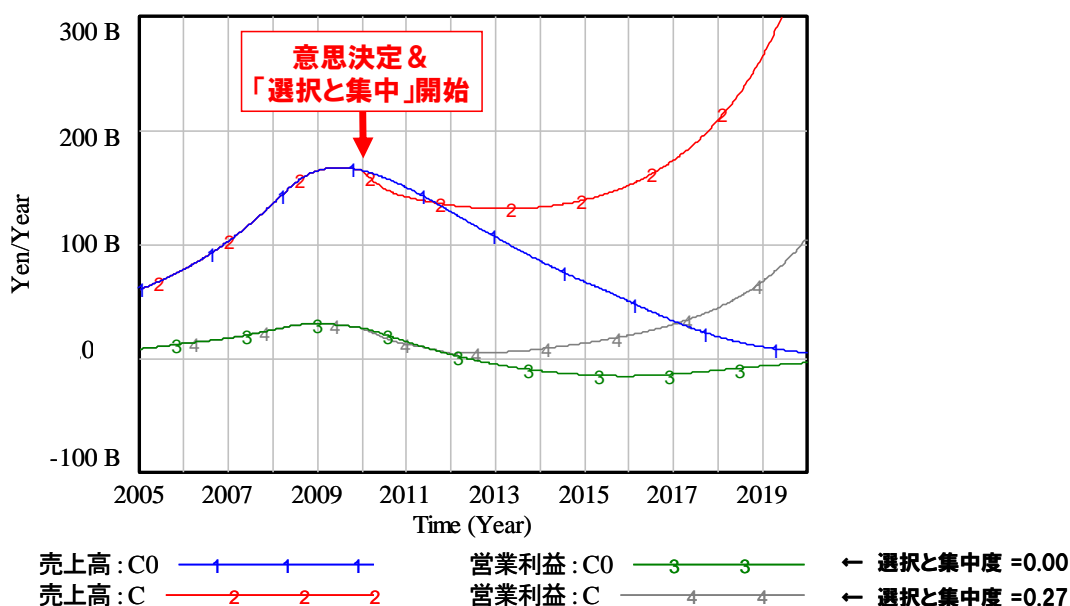


図 11 市場成長率 6.00% の場合の売上高および営業利益

図 8 の D の領域は、C の領域からさらに市場成長率が低下し、0%~4% の成長をしている場合である。この領域では市場成長率の違いに応じて「選択と集中度」の最適値が 0.27~0.40 まで変化する領域となる。

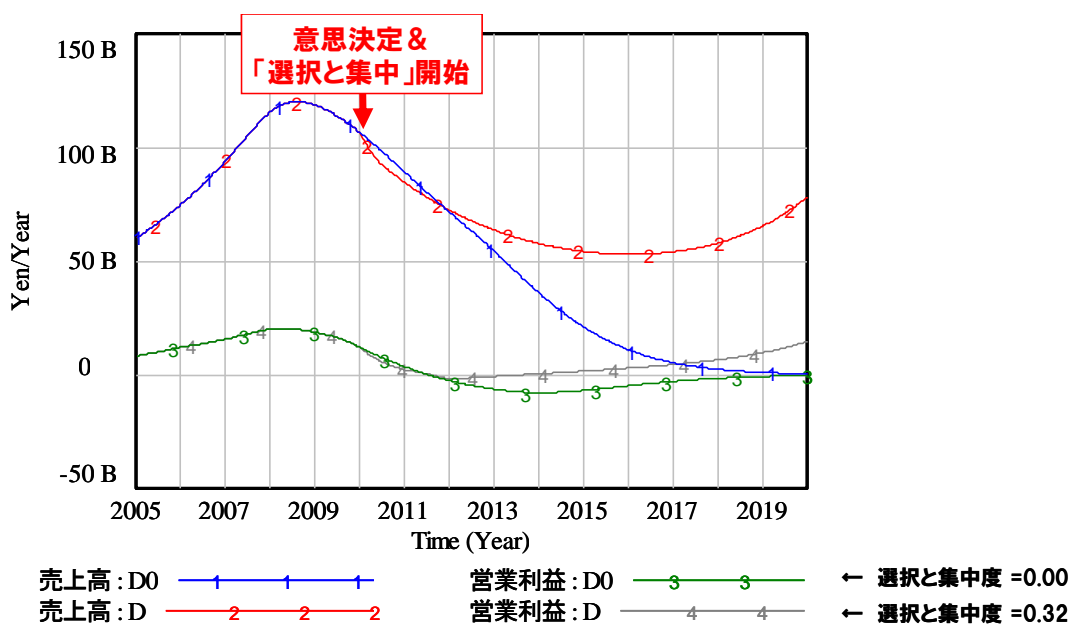


図 12 市場成長率 2.00% の場合の売上高および営業利益

D の領域を代表して市場成長率 2.00% の場合の売上高と営業利益を図 12 に示す。選択と集中を全く行わず 2020 年まで放置すると売上高 (線 1) も営業利益 (線 3) も減少し、2020 年には売上高がほぼゼロとなり完全に競合に負けてしまう。しかもこの期間 2012 年以降 2020 年まで赤字を継続するという事態になる。これも領域 C と同様に自社製品の品質が低下し、市場占有率が低下していくと同時に、製品開発現場に製造原価率低減活動のための余裕もなく、利益率も悪化してしまうという状況である。

一方でVensim®の Policy Optimization 機能を用いて求めた「選択と集中度」の最適値 0.32（要求テーマの内 32%を実行しない）の時は、売上高（線 2）が一時的に低下するものの、期間後半には、なんとか上昇に転じる効果があり、最も効果的なのは製造原価低減活動によって期間全域に涉って赤字を回避できることである。

図 8 の E の領域は、D の領域からさらに市場成長率が低下し、-5%~0%のマイナス成長をしている、つまり市場が縮小している場合である。この領域では市場成長率に関係なく「選択と集中度」の最適値が 0.40 で一定な領域となる。

E の領域を代表して市場成長率-3.00%の場合の売上高と営業利益を図 13 に示す。選択と集中を全く行わず 2020 年まで放置すると売上高（線 1）も営業利益（線 3）も減少し、2017 年以降は売上高がほぼゼロとなり完全に競合に負けてしまう。領域 D と同様に、2011 年以降 2020 年まで赤字を継続するという事態になる。これも領域 D と同様に自社製品の品質が低下し、市場占有率が低下していくと同時に、製品開発現場に製造原価率低減活動のための余裕もなく、利益率も悪化してしまうという状況である。

一方で Vensim®の Policy Optimization 機能を用いて求めた「選択と集中度」の最適値 0.40（要求テーマの内 40%を実行しない）の時は、売上高（線 2）は一時的に選択と集中をしない場合に比べて低下するが、2020 年は若干なりとも売上高を確保できている。2020 年の市場占有率は 70%近くを確保できている、小さい市場ながら競合企業に勝っている状態となる。営業利益も 2016 年後半に黒字化し小さいながらも収益性も確保できることとなる。こうした事業を継続するの可否は企業各々のポリシー次第であるが、マイナス成長するマーケットにおいても選択と集中を効果的に行えば、小さいながらも市場占有率を確保でき利益も得られるということがわかる。

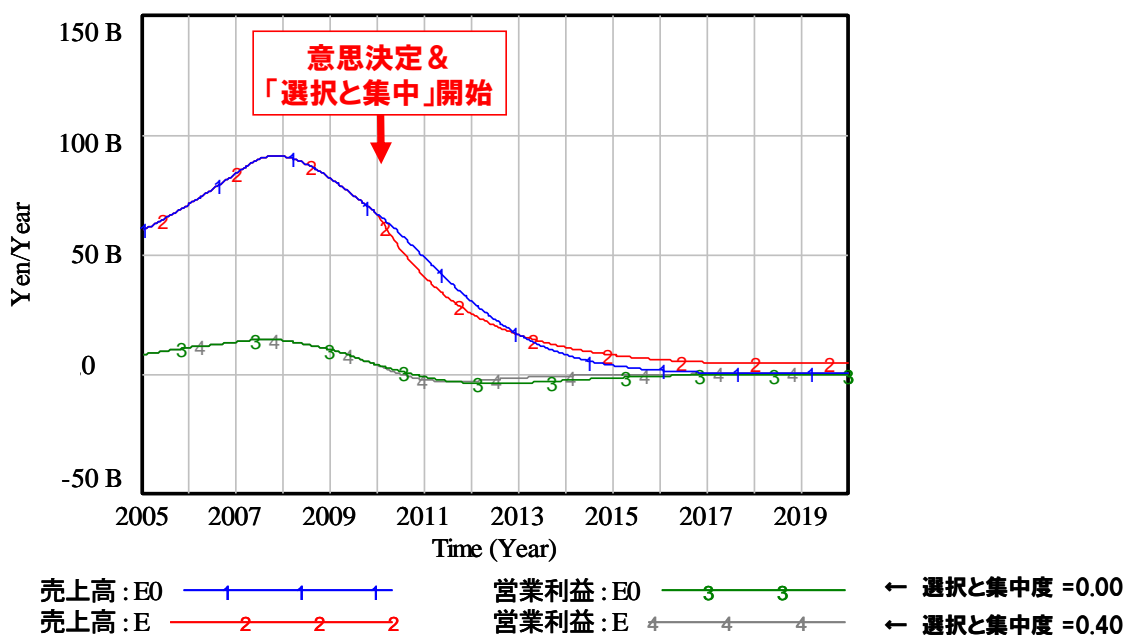


図 13 市場成長率 -3.00%の場合の売上高および営業利益

3. 2 「選択と集中」の意思決定がなぜ難しいのか？

様々な先行研究がケース分析などから指摘するように、「選択と集中」が出来ている企業ほど業績が良いという現象については従来から議論されてきたが、「選択と集中」を中心とした企業モデルを構築して、そのシステム構造を本稿が初めて明らかにした。

3. 1 項における分析から、以下の 2 点のことが判った。

- ① 市場成長率が高い場合は、製品開発組織の能力が許す限り、要求される開発を全て実行すれば業績が向上する。
- ② 市場成長率が低い場合（本モデルでは 8%以下）、市場成長率に応じ「選択と集中度」の最適値が存在する。

但し、この分析結果は図4に示した人財育成テーブルの形が前提となっていることを付け加えておく。繁忙度が高まると体系的な人財育成が疎かになるという複数の現場マネージャーの意見に基づいた仮説である。発展的に考えるならば、どうしても「選択と集中」が出来ない場合には、忙しい中でも人財育成を怠らないという施策にも効果があるかもしれない。但しこれは人財育成マネジメント分野であるため本稿ではこれ以上言及しない。

いずれにしても前述の①②の分析結果から、高度経済成長期の我が国が領域Aのような市場環境に置かれており、要求される製品開発の全てを、組織能力が許す限り実行すれば成功できたことと整合的であり、図4の人財育成テーブルの仮説を補強する結果である。

我が国の電機産業はこうした高度経済成長期の成功体験に基づいたマネジメントを現在も一部に有していて、市場環境とマネジメントの不整合が生じていると考えられる。なぜならば、現在はグローバルに市場が広がっているものの、我が国の電機産業の製品が対象とする市場成長率の平均は、高度経済成長期に比べれば鈍化していると考えられ、前項の分析でいう領域Cの市場環境に置かれている可能性がある。戦後の復興期からの国内需要の伸びに加えて欧米への輸出を拡大させてきた高度経済成長期に比べ、伸び悩んでいる国内需要や対欧米輸出を対象とした製品を継続して供給していることや、成長著しい新興国においては地域特性に整合的な製品を投入しきれておらず、現地企業との新たな競争に晒されているからである。

このことは本稿冒頭に述べた総務省統計局の統計からも裏付けられている。1970年代の我が国の電機産業の売上高合計の成長率は10%から25%であったが、2000年代は比較的景気の良かった2005年～2007年においても5%～6%程度に留まっている。つまり現在の電機産業が置かれている市場環境は、前項の分析で述べたCの領域に属するのである。

図8におけるCの領域を代表して市場成長率 6.00%の場合の売上高と営業利益を図14にコメントを追記して再掲する(図11の再掲)。

図14を見ると、線1と線2を比較することにより2013年以降の劇的な改善が見いだせるが、経営の実践の場においては2013年以降の線1は認知できず、線2のみが実績として認知できる。2009年に記録した最大の売上高を超えるのは2016年以降であり、選択と集中施策の効果をアピールすることが実践の場においては難しい。

本稿で示した構造的なフレームで説明が出来れば、経営者自身の構造的な理解が促進され、確信をもった意思決定が可能になる。また、製品開発部門のリーダー人員数というストックを指標としてマネジメントするとか、これを減少させないための育成環境としての最適な繁忙度を指標とするなど、単年度収益というフローではなく、組織能力であるストックを強く意識したマネジメントが大切であるとも言える。

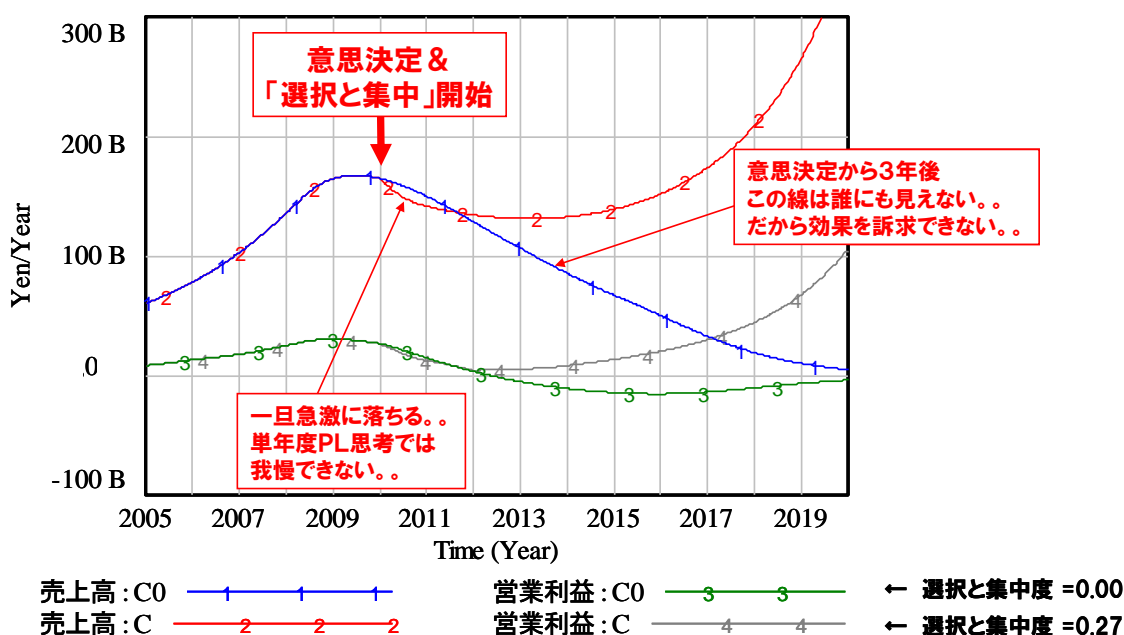


図14 市場成長率 6.00%の場合の売上高および営業利益 (図11にコメントを追加)

4. まとめ

我が国の電機産業の業績低迷の原因として「選択と集中」の意思決定の不十分さに着目し、モデル構築および分析を行った。「選択と集中」を適切に行えていると思われる企業の収益性が高いと言った現象面での分析は先行研究から読み取ることが出来たが、そのことを本稿で初めて構造的に示すことが出来た。

また、構築したモデルを使った分析により、以下の3つのことも判った。

- ① 市場成長率が高い場合には選択と集中よりも要求される開発を全て実行すれば業績が向上する。
- ② 市場成長率が低い場合（本モデルでは8%以下）、市場成長率に応じ「選択と集中度」の最適値が存在する。

この分析結果は、高度経済成長期の我が国の電機産業が多角化とともに大きく成長してきたが、2000年以降は業績が低迷していることと整合的である。

なお現在、「市場成長率」だけではなく、「市場占有率」の初期値の別に応じても特徴が現れるのかについても分析を進めているが、シミュレーション結果に差異は見いだせていない。この軸を追加することでボストン・コンサルティング・グループ(BCG)が提言したプロダクト・ポートフォリオ・マネジメント²²（以下 PPM）のフレームと整合的となる。PPM は相対シェア（相対市場占有率）を横軸にとり、市場成長率を縦軸にとった 4 象限に製品事業をプロットする分析手法であり、企業経営の現場でよく使われる。こうした企業経営者が使い慣れたフレームと一致する部分を持たせることで、本研究で構築した分析モデルが経営の実践の場に浸透しやすくなるとも考える。引き続きモデルを精査して分析を深める予定である。

今回の分析では、「選択と集中」の意思決定により、短期的には一旦業績が悪化するが中長期的には高い業績が得られることを明らかにした。このことは、製品開発における「実行可能テーマ数」という組織能力の低下を防ぐために直近の“Work Hard”状態を緩和し、“Work Smarter”状態を強めていくという Sterman の“Worse-Before-Better”の考え方²³と共通する。今後は Sterman モデルとの構造の比較も行い、今回構築したモデルの構造的特徴をさらに明らかにし、組織能力というストックを重視したマネジメントの効果をさらに明確にしたい。

²² 手法の詳細は、参考文献[23] グロービス(1995)を参照。

²³ 参考文献[24] Repenning & Sterman(2001)を参照

参考文献

- [1] 総理府統計局『科学技術研究調査 昭和47年～昭和58年』, 各第3表, 1972-1983年
 総務庁統計局『科学技術研究調査 昭和59年～平成11年』, 各第3表, 1984-1999年
 総務省統計局『科学技術研究調査 平成12年～平成20年』, 各第3表, 2000-2008年
- [2] 大塚哲洋『日本企業の競争力低下要因を探る ～研究開発の視点からみた問題と課題～』みずほ総研論集 2011年II号, 43-72ページ
- [3] 村上路一『危機意識から生まれたイノベーション・マネジメント』, WORKS Vol.37, 2000年, 10-13ページ
- [4] 新宅純二郎『日本企業の競争戦略—成熟産業の技術転換と企業行動』有斐閣, 1994年
- [5] 藤本隆宏・東京大学21世紀COEものづくり経営研究センター『ものづくり経営学—製造業を超える生産思想』光文社, 2007年
- [6] 小川紘一『我が国のエレクトロニクス産業にみるモジュラー化の進化メカニズム—マイコンとファームウェアがもたらす経営環境の歴史的転換』東京大学, 2008年, 赤門マネジメントレビュー 第7巻第6号, 339ページ
- [7] 小川紘一『国際標準化と事業戦略—日本型イノベーションとしての標準化ビジネスモデル—』白桃書房, 2009年, 3-36ページ
- [8] 榎原清則 辻本将晴『日本企業の研究開発の効率性はなぜ低下したのか?』内閣府経済社会総合研究所, 2004年, 経済分析 No. 172, 80-101ページ
- [9] 西村吉雄『産学連携「中央研究所の時代」を超えて』日経BP社, 2003年, 170ページ
- [10] 安部忠彦『なぜ企業の研究開発投資が利益に結びつきにくいのか?』富士通総研経済研究所 2004年, Economic review 8(1), 48-63ページ
- [11] 大塚哲洋『日本企業の競争力低下要因を探る～研究開発の視点からみた問題と課題』みずほ総研, 2011年, みずほ総研論集, 43-72ページ
- [12] 松原友夫『日本のソフトウェア産業 衰退の原因』日経BP社, 2007年, IT Pro Web ページ (<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20070306/264055/>) (2011年8月12日にアクセス)
- [13] 金宇烈『サムスン電子の移動通信端末機のグローバル事業展開に関する考察』, 関東学院大学経済経営研究所年報 No.29, 244-265ページ, 2007年
- [14] 清水馨『企業経営と業績との関係:一部二部上場製造業のベ1320社のアンケート・データと11年間の業績データとの分析を通じて』慶應義塾大学出版会, 2007年, 三田商学研究 50(3), 295-311ページ
- [15] 新田光重『動的秩序と制度』社会・経済システム学会, 1991年, 社会・経済システム(10), 89-95ページ
- [16] Simon H. A., The Science of Management Decision, Prentice Hall. 1977, pp.41-42. (稲葉元吉・倉井武夫訳『意思決定の科学』, 産業能率大学出版部, 1979年, 55-56ページ)
- [17] 佐藤安弘『情報遅れが企業業績にいかに関与する影響を与えるのか?』, システムダイナミックス No.9, 61-62ページ, 2010年
- [18] Joseph A. Schumpeter, Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 1912
 塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳『経済発展の理論: 企業者利潤・資本・信用・利子および景気の回転に関する一研究』岩波書店, 1977年(第1刷), 2010年(第28刷) 180-192ページ
- [19] 田崎三郎『シュンペーターと倫理』電子情報通信学会, 2002年, 電子情報通信学会技術研究報告.SITE, 技術と社会・倫理 102(505), 41-46ページ
- [20] 米倉誠一郎『経営革命の構造』岩波書店, 1999年, 177-178ページ
- [21] 玄場公規 児玉文雄『わが国製造業の多角化と収益性の定量分析』, 研究技術計画 vol.14 No.3, 179-189ページ, 1999年
- [22] 宮田秀典『エレクトロニクス産業の研究開発投資と収益性』日本経営工学会, 経営システム Vol.21. No.3, 97-101ページ, 2011年
- [23] グロービス『MBAマネジメント・ブック』ダイヤモンド社, 1995年, 8-11ページ
- [24] Nelson P. Repenning, John D. Sterman, "Nobody Ever Gets Credit for Fixing Problems that Never Happened: Creating and Sustaining Process Improvement", California Management Review Vol. 43. No. 4, pp.64-88, 2001.