

プロダクト・イノベーションマネジメント視点からの 中小製造業における技術経営への一提言

A Study on One Proposal to Management of Technology of the Medium-Sized and Small Manufacturing Companies from the Product Innovation Management Viewpoint

丸 山 一 彦

MARUYAMA Kazuhiko

1. はじめに

丸山¹⁾は、1980～1999年の日米のGDP成長率を考察し、日米の経済優劣差は、第2次産業の成長・発展の差によって生まれていることを指摘している。この第2次産業でも、中小製造業は、全製造業従事者の71.5%、全出荷額の49.4%、全付加価値額の56.3%を占めており²⁾、中小製造業が日本の製造業の屋台骨を支えていると言える。日本以外の、アメリカ、ドイツ、イタリア、フランス等の経済大国でも、中小企業の規模は、第2次産業で見ると、ほぼ99%を占めている³⁾。また中小企業は、我が国の企業数421万企業の99.7%、就業者数の69.4%、製造業の付加価値額の53.3%を占めており⁴⁾、我が国全体の労働生産性の向上を図る上では、中小企業の生産性の向上が不可欠である。さらに、中小企業はその地域に深く根ざした企業が多く、地域市場に大きく貢献し、特に建設業や製造業を中心に地元の雇用や経済効果を生み出している⁵⁾。

このように日本を含めた経済大国において重要な中小製造業であるが、日本で、1994～2005年の間に、事業所規模4～299人の事業所は、約10万件も減少している⁶⁾。さらに2006年からは建設業、2007年からは製造業の倒産件数の増加が目立っている⁷⁾。これには、海外との競争の激化、従来の取引関係の変化、大企業の海外進出等、様々な要因が考えられるが、中小製造業は、大企業のように規模の経済や範囲の経済を発揮することが殆ど困難なため、どのような環境変化が起きたとしても、限られた経営資源（ヒト・モノ・カネ）を無駄なく、有機的にフル活用できる考え方や仕組みが必要であると言える。

よって本研究では、中小製造業の活性化や発展を目的として、如何に経営資源を有効

1) 丸山 (2006) を参照。

2) 社団法人日本経済団体連合会編 (2007) を参照。

3) 宮脇 (2008) を参照。

4) 経済産業省経済産業政策局調査統計部編 (2006) を参照。

5) 宮脇 (2008) を参照。

6) 経済産業省経済産業政策局調査統計部編 (2006) を参照。

7) 東京商工リサーチ編 (2007) を参照。

活用させるかということ、技術経営（Management of Technology：MOT）の視点から考察する。具体的には、モノについては、本稿で「プロダクト・イノベーションマネジメント」の視点から検討し、提言する。ヒトとカネについては、「組織間連携による財務・人的資源戦略視点からの中小製造業における技術経営への一提言」⁸⁾で検討する。さらにモノとカネを活用する側のヒトの育成について、「高等教育機関による人材育成・開発視点からの中小製造業における技術経営への一提言」⁹⁾で検討する。

そこで本論文では、大企業も含めた製造業の商品開発の変化を概観し、中小製造業の位置づけと今後の課題を明らかにする。そして今後の中小製造業に必要となる戦略計画とマーケティングを論理的に考察し、Speedo社の事例を挙げながら、高い技術力を売れる商品へとマッチングできる、「プロダクト・イノベーションマネジメント」の必要性を提言する。商品開発（モノ）を取り上げる理由は、企業にとってヒット商品を開発できることは、経営資源を最大限に活用して経済的な価値を創造できることであり、そのことによって利益が増え、株価が上がり、さらに知名度も上がることで、ブランド価値も向上する¹⁰⁾。このように商品開発（モノ）は、大きく企業に影響し、企業を大きく変える重要なファクターだからである。

富山県では、約4.3万社ある99.8%を中小企業が占めており¹¹⁾、産業別就業人口では、第2次産業就業者割合が全国で1位である¹²⁾。ここからも分かるように、富山県では、製造業のウェイトが高く、アルミ金属、医薬品、機械工業の他、電子部品・デバイス・電子材料分野等、日本海側屈指の工業集積を誇り、国際的にも高い評価を得ている技術力、開発力を持つ、多くの中小製造業が存在している¹³⁾。よって富山県の産業・経済・雇用等の基盤を支える中小製造業の活性化や発展は、富山県の様々な部分に大きな影響を与えると考えられる。その意味においても、本研究の果たす役割や効果は多大であり、本研究には大きな意義があると示唆できる。

2. 大企業の商品開発の変化

日米欧の技術開発プロセスを、発明、新製品化（プロットタイプ化）、商品化（量産化）の3段階に分け、どの国が成果（特許取得）を出しているかの国際比較（表1）を考察すると、日本は量産化（商品化）という技術開発で多くの成果を出しているが、発明や新製品化領域では殆ど成果が無いと言える¹⁴⁾。つまり日本では、ある程度のプロットタイプが示されるという「作るモノが明確化」されることによって発揮できる、同一規格の商品を高品質、低価格、短納期で生産する技術力が優れているのである。バブル経済全盛期では、この技術力がそのまま国際競争力のある商品につながっていたので、日本は優位な立場にいたが、市場の成熟化、ニーズの複雑化、商品ライフサイクルの短命化等によって、「作るモノが明確化」できなくなると、その技術力は有効に機能しな

8) 水谷（2009）を参照。

9) 丸山、水谷（2009）を参照。

10) 長沢編（2004）、長沢編（2005）を参照。

11) 中小企業庁編（2008）を参照。

12) 総務省統計局・政策統括官編（2005）を参照。

13) 富山県商工労働部編（2008）を参照。

14) 寺本、松田監修（2002）を参照。

くなる。換言すれば、「作るモノが明確化」されている時代は、工場（人と設備と材料）をいかに効率よく動かすかが経営課題であり¹⁵⁾、オペレーショナルな面に特化した商品開発であったと言える。そのことは、1980～1999年の日米GDP成長率の産業構成別に顕著に表れている（表2参照）¹⁶⁾。特にバブル経済崩壊後の失われた10年と言われた1990～1999年では、オペレーショナルな面に特化した商品開発を続けたことによって、苦戦している第2次産業の散々たる結果が現れている。オペレーショナルな面に特化した商品開発は、安定した需要の総量を確保できた論理の上で成り立つ話であるが、バブル経済崩壊後は、その需要も不透明で、不量であるため、このような結果が出るのは当然のことである。

次に上述した商品開発の特徴を、2種類のイノベーションマネジメントで考察すると、日本が行ってきたオペレーショナルな面に特化した商品開発は、プロセス・イノベーションマネジメントと言える¹⁷⁾。つまり高品質、低価格、短納期を可能にする生産管理技術やシステムの開発によって、価値を付加する商品開発である。しかしこの考えのみに偏重すると、例え顧客の望まない商品であっても、高品質、低価格、短納期が実現できれば、プロセス・イノベーションとしては、素晴らしい商品開発を行ったことになる。しかし売れない商品をどれだけ効率よく生産できても、全く意味のないことであり、工場内では、不良品ゼロであっても、全く売れずに不良在庫や廃棄処分になれば不良率100%であり、優れたプロセス・イノベーション力も価値を成さなくなる。やはり顧客が倍の価格を支払ってでも、購入したくなるような商品を開発するための、管理技術やシステムの開発によって、価値を付加する商品開発が必要になり、これをプロダクト・イノベーションマネジメントと言う¹⁸⁾。

品質は、大きく分けて設計品質と製造品質によって構成されている¹⁹⁾。設計品質は商品の情報であり、正に顧客の要望がぎっしりと詰まった要求書（設計図）でなければならない。よって高い設計品質（的確な顧客の望み）を実現するために、プロダクト・イノベーションマネジメントが行われるのである。逆に製造品質は、設計品質通りに正確に完成しているかのレベルであり、高い製造品質を実現するために、プロセス・イノベーションマネジメントが行われるのである。このように考えると、日本の製造業では、的確な顧客の望みを実現するために、どのような設計品質を創造すれば良いかという戦略面が欠如していたと考えられる。エクセレントな企業は、ストラテジー（プロダクト・イノベーションマネジメント）とオペレーション（プロセス・イノベーションマネジメント）の両方が両輪として、上手く機能していると指摘されている²⁰⁾。

そうなると大企業での商品開発は、的確な顧客の望みを実現するために、どのような設計品質を創造すれば良いかというプロダクト・イノベーションマネジメントにシフトしなければならないと言える。但しここで問題になるのは、技術の視点のみで、設計品

15) 出川（2004）を参照。

16) 吉川（2005）を参照。

17) 松島（2004）を参照。

18) 寺本、松田監修（2002）を参照。

19) 石川（1989）を参照。

20) 藤本（2004）を参照。

表1 技術開発成果の国際比較

	技術・製品	発明国	新製品化国	商品化国		技術・製品	発明国	新製品化国	商品化国
1	先端複合材	米 国	米 国	日・米	24	ノートブックコンピュータ	米 国	米 国	日・米
2	高温超電導材	欧・米	米・日	未	25	ソフトウェア	米 国	米 国	米 国
3	ナノマテリアル	米 国	米 国	未	26	携帯電話	米 国	米 国	米・日・欧
4	メモリー半導体	米 国	米 国	日 本	27	ファジーロジック応用	米 国	日 本	日 本
5	マイクロプロセッサ	米 国	米 国	米 国	28	スーパーコンピュータ	米 国	米 国	米 国
6	半導体レーザー	米 国	米 国	日 本	29	コンピュータ支援設計	米 国	米 国	米 国
7	光ファイバー	米 国	米 国	日・米	30	数値制御工作機	米 国	米 国	日 本
8	液晶ディスプレイ	米 国	米 国	日 本	31	ロボット	米 国	米 国	日 本
9	半導体製造装置	米 国	米 国	日・米	32	ロケット推進技術	欧 州	欧 州	米 国
10	半導体検査装置	米 国	米 国	日 本	33	軍事用レーダー	欧 州	欧 州	米 国
11	テレビ受像機	米 国	米 国	日 本	34	民間ジェット機	欧 州	米 国	米 国
12	卓上計算機	米 国	米 国	日 本	35	ジェットエンジン	欧 州	欧 州	米 国
13	ファクシミリ	欧・米	米 国	日 本	36	医療用画像診断装置	米 国	米 国	米・日
14	ビデオレコーダー	米 国	米 国	日 本	37	医薬品	米 国	米 国	米 国
15	CDプレーヤー	欧 州	欧 州	日 本	38	バイオテクノロジー	米 国	米 国	米 国
16	マルチメディア機器	米 国	米 国	日 本	39	ジェノミックス	米 国	米 国	米 国
17	デジタル時計	欧 州	米 国	日 本	40	バイオインフォマティクス	米 国	米 国	米 国
18	コピー・プリンター	米 国	米 国	日・米	41	分子制御技術	米 国	米 国	米 国
19	自動焦点カメラ	米 国	米 国	日 本	42	自動車	欧 州	欧 州	欧・米・日
20	通信機器	米 国	米 国	米・欧	43	アンチスキッドブレーキ	欧 州	欧 州	欧・日
21	ネットワーク機器	米 国	米 国	米 国	44	電気自動車バッテリー	米 国	米・日	未
22	インターネット	米 国	米 国	米 国	45	品質マネジメント技術	欧 州	米 国	日 本
23	デスクトップコンピュータ	米 国	米 国	日・米					

(出典) 寺本義也, 松田修一監修 (2002) : 『MOT入門』, p13, 日本能率協会マネジメントセンター.

表2 1980～1999年の日米GDPの成長率の内訳

		国の成長率	第1次産業	第2次産業	第3次産業
1980～1990年	日 本	4.0%	1.3%	4.2%	3.9%
	米 国	3.0%	4.0%	2.8%	2.9%
1990～1999年	日 本	1.4%	-1.3%	1.1%	2.3%
	米 国	3.4%	2.5%	4.9%	2.1%

(出典) 吉川智教 (2005) : 「21世紀のイノベーション・マネジメント」, 『waseda Business School Review』, Vol.2, p87, 日経BPを一部修正.

質を創造してしまうことにある。現在、技術的に優れたものが必ずしも市場を制するとは限らない。それは、技術の価値や重要性を決めるのは、多くが技術を取り巻く環境や利用者の習慣・習熟度といった要素であって、技術そのものではないからである²¹⁾。さ

21) 寺本, 山本 (2004) を参照。

らに顧客は、技術者ほど、技術の役割や効果を十分に理解できる人が少ない。このような技術のことを良く理解できない顧客に対して、技術以外の視点から適切にこの技術の価値をオファーしなければならないのである。それは顧客が理解できない技術の要素を、技術以外の要素から何とか推測し、選好のための情報補完をしようとするからである²²⁾。

そうするともっと顧客の理解しやすい観点から、技術の価値をオファーする設計品質の創り込みが必要であり、顧客を知ることから始めるプロダクト・イノベーションマネジメントが行われるべきである。なぜなら、優れた技術や高い技術力を持ち合わせていながら失敗商品に終わってしまった報告²³⁾の多さや、年々技術が高度化しているにもかかわらず、新商品ライフサイクルが短くなっていること²⁴⁾や、新商品投入後の利益が得られる期間が短くなっていること²⁵⁾等からも十分理解できる。

米国のSRI (Stanford Research Institute) のJames Ogilvyが脱工業化社会を「経験産業論 (The Experience Industry)」で説明しているように、物質的欲求を満たされた顧客は、モノの所有よりも、豊かな経験の欲求、知的向上意識、嗜好の追求、娯楽の享受を求めるようになるのである²⁶⁾。この理論は、価値観やライフスタイルを分類した「VALS²⁷⁾ 類型」における消費パターンから導出しており、単純な技術の特性からは、説明が困難な価値の現れと言える。その後、米国コンサルティング会社Strategic Horizon LLPのB. Joseph Pine IIとJames H. Gilmoreによる「経験経済 (The Experience Economy)²⁸⁾」、コロンビア大学ビジネススクール教授Bernd H. Schmittの「経験マーケティング (Experiential Marketing)²⁹⁾」、欧州経営大学院INSEAD教授W. Chan KimとRenee Mauborgneの「ブルー・オーシャン戦略 (Blue Ocean Strategy)³⁰⁾」等は、同様の考えを示したものであり、如何に技術以外の視点から、顧客は様々な価値観を創り上げているかがよく理解できる。そして2000年頃から次々とこのような理論が生まれた背景には、顧客視点の変化に適切に対応し、プロダクト・イノベーションマネジメントを上手く実行できた、米国の経済成長率の成果があると言える。逆に、バブル経済崩壊後の失われた10年での日本を概観すると、日本の製造業が、プロダクト・イノベーショ

22) Iacobucci [Editor] (2001) を参照。

23) 丸山 (2005) を参照。

24) 寺本, 松田監修 (2002) を参照。

25) 文部科学省科学技術政策研究所 (1999) を参照。

26) 吉福監訳 (1987) を参照。

27) 杉本編 (1997) を参照。

28) 経験経済とは、製品・サービスというモノを道具として活用して、特定の個人を魅了するコトを経験と意味し、新しい経済価値は、この経験価値の創出にあると指摘したものである。電通「経験経済」研究会訳 (2000) を参照。

29) 経験価値とは、製品・サービスを単なるモノとして売るのではなく、顧客のライフスタイルに関連づけ、それを介することによって、顧客の感覚、感情、精神に働きかけ、購買を促す価値のことを意味する。決して過去の経験した個々人の体験を意味するものではない。嶋村, 広瀬訳 (2000) を参照。

30) ブルー・オーシャン戦略とは、競争自体を無意味なものにする未開拓の市場を「ブルー・オーシャン (青い海)」とし、ブルー・オーシャンを創造するために、ライバル企業を打ち負かそうとするのではなく、買い手や自社にとっての価値を大幅に高めるバリュー・イノベーション (Value Innovation) を行う戦略のことである。有賀訳 (2005) を参照。

ンマネジメントで良好な成果を出すことができず、さらにこのような顧客志向のマーケティングを適切に実践できていない所に、その原因があると考ええる。

但しこのまま米国の理論をそのまま後追いしては、競争優位を得ることは難しい。多くの日本企業のコア・コンピタンスは、精度の高いきめ細かい技術力であり、この技術を如何に顧客に価値あるものとして、技術以外の要素に分かり易く結びつけることができるかが勝負の鍵を握ると考える。つまり新商品開発において技術と捉えれば、テクニカルな性能、機能等の要素を考えてしまうが、「新商品が顧客にとっての物語をつむぎ出す力、すなわちブランド力を支援するような技術」³¹⁾を考えるべきであり、これが顧客側からは、経験価値として感ずるのである。

よって表1で示した発明、新製品化（プロットタイプ化）という段階から、顧客の価値を共有し、ベクトルを一致させながら、研究開発や要素技術を作り込み、その技術をテコにしながら商品開発を行えば、技術以外の要素にも、適切にその技術の価値が、顧客に理解されやすく、落とし込めることになり、それが物語として顧客に伝達できれば、顧客は選好するブランドとしての認知をより強固にするとと言える。

つまり後付けの物語ではなく、技術+技術以外の要素が戦略的な物語で融合されることで生まれる経験価値を持った商品開発が、今後の競争優位を得るプロダクト・イノベーションマネジメントであると考え。そうすると、ものづくりの上流段階からマーケティング機能を十分に働かせ、戦略的な物語でマネジメントするという考え方や方法等が、ものづくりの上流部門にも求められるようになると言える。これは「技術又は技術開発」活動をマネジメントするという狭義の技術経営と、「技術をベースに」企業活動をマネジメントするという広義の技術経営³²⁾にも当てはまり、多くの大企業の商品開発は、上述した意味でのプロダクト・イノベーションマネジメントからの技術経営に変化していくと示唆できる。

3. 中小製造業の技術経営視点での位置づけの変化と課題

第2章で考察したように、多くの大企業では、ものづくりの上流部門に、ものづくりの上流段階からマーケティング機能を十分に働かせ、戦略的な物語でマネジメントするという考え方や方法等を求めるようになる。そうすると、大企業の屋台骨を支える中小製造業が、その上流部門と深く関連を持つため、多くの中小製造業でも、このようなプロダクト・イノベーションマネジメントからの技術経営が求められるようになる。

さらに近年では、大企業にとって、研究開発を自社研究所に依存するよりも、ベンチャー企業に委ねた方が、画期的なイノベーションが生まれやすいと考えており³³⁾、費用のかかる技術革新や研究開発を外製から得るように考え出した。そのため中小製造業では、望むと望まないは別として、大企業に対して自社技術や研究開発を売り込むビックビジネスが与えられたことになる。米国ではここ数年、製造機能まで外注に回すため、大手メーカーによる自社工場の売却が相次いでいる³⁴⁾。

31) 藤本（2004）を参照。

32) 森，鶴島，伊丹（2007）を参照。

33) 寺本，松田監修（2002）を参照。

34) 寺本，山本（2004）を参照。

しかし中小製造業は、従来から垂直統合によって、大企業の系列や下請け企業として、大きな傘の下で保護されていた環境や、受注生産というビジネスを長年行ってきたことにより、売り込むというマーケティングは元より、戦略要素が大きく欠如しており、大企業の要望に対応できず、ビックビジネスのチャンスも活用できていない。それには、戦略計画やマーケティングは、技術開発を主として行いながら、片手間でできるような容易な業務ではない上に、さらに中小製造業では、日々の業務に追われる毎日の中で、専門的にこのような業務を担う部門や人材が存在していないことの方が、多いのである。日本では、米国に比べて、ベンチャー主導の技術経営が著しく弱い³⁵⁾と言われる所以がこの部分である。

但し上記した理由以外にも、中小製造業には、以下の色々な技術経営課題が存在する。

- ①取り組む製品・サービスのライフサイクルが、従業員規模が小さくなるにつれて、短くなっている³⁶⁾。
- ②扱う製品・サービスは大企業が扱う物に比べ、そのニーズの変化等がより多く起こる³⁷⁾。
- ③商品化する資金、販路等が不足し、前進できないことが多い³⁸⁾。
- ④ベンチャー企業で作られる商品は、小型の研究開発用マシンが多いため、容易に真似されてしまう³⁹⁾。

①は革新的な新商品を開発し続けなければならないことを意味しており、②は顧客視点に立った顧客の変化を把握することであり、③の資金や販路不足も、ブランドの確立ができていないために、サプライヤーや投資家に対して適切な認知がされていないことであり、④についても、単なる技術であれば簡単に模倣されてしまうことを忠告していることであり、これらの課題を解決するためには、何度も述べている技術+技術以外の要素が戦略的な物語で融合されることで生まれる経験価値を持った、商品開発を行うプロダクト・イノベーションマネジメントが必要なのである。

このように、中小製造業には、マーケティングやマネジメントという考え方や方法等が必要でありながら、専門的な部門も無く、また理工系出身者が多いため、マーケティングやマネジメント教育を十分に受けてきた技術者も存在しない。経営者ですら、会社経営に追われ、経営学的な理論を十分に導入しているとは言い難いのである⁴⁰⁾。

技術は重要であるが、技術は社会化されて初めて価値を生み、その価値が認められることになる。そして社会化されるためには、商品化されて、広く人々に届けられ、生活に貢献しなければならない。つまり広く人々に届けられることが出発点となり、技術の価値が評価されることになる。そして出発点である広く人々に届けられるためには、広く売なければならないのである。しっかりした研究開発や固有技術があれば、「売れない訳はない」と楽観してはいけない。技術や技術力が高度であればあるほど、またシー

35) 寺本、松田監修（2002）を参照。

36) 中小企業庁編（2003）を参照。

37) 同上。

38) 中小企業庁編（2000）を参照。

39) 出川（2004）を参照。

40) 巽、佐藤（1988）を参照。

ズに近い技術であればあるほど、開発者以外はその価値や役割が理解しづらく、企業内部の関係者すら、その技術を評価することが困難になる。

三菱総合研究所が行った調査⁴¹⁾では、80%近い企業が、「研究成果が商品化されないことがある」と回答しており、なぜ新技術が新事業に結びつかないかという問に対して、60%以上の企業が「製品や新事業・市場を描き出す能力の問題」としている。また先んじて新商品開発を行っても、二番手以降の企業が、知的財産の内容を少し変えた模倣商品を開発することによって、必ずしも投資費用が回収できるとは限らない。第2章でも述べたように、顧客は、技術+技術以外の要素が戦略的な物語で融合されることで生まれる経験価値を求めており、さらに上記のことを考えると、より一層、高度なマーケティングやマネジメントの知識・手法が必要と考えられる。

以上のように、中小製造業は技術経営において、より一層、高度なマーケティングやマネジメントの考え方・方法論が求められることになる。そこには、政治・規制や企業経営等に対する分析力と市場洞察力はもちろん、時代のトレンド・価値観という極めて社会的な側面にも精通した考え方や方法が必要であり、非技術要素の融合的活用が大きな課題と言える。

4. プロダクト・イノベーションマネジメントの価値

2008年8月に北京でオリンピックが開催された。日本では北島康介が水泳の100mと200m平泳ぎの2種目で、アテネオリンピックに続き、金メダルの連覇を成し遂げ、大いに歓喜した。実は水泳競技は、日本だけでなく、全世界で注目がされていた競技である。それは、Speedo社が開発した新競泳水着「LZR RACER：レーザー・レーサー（写真1）」⁴²⁾が、多くの世界新記録を生み出したからである。現に北京オリンピックで25の世界新記録が誕生したが、うち23がSpeedo社のLZR RACERを着用したものであった⁴³⁾。そして世界新記録で優勝した日本の北島も、LZR RACERを着用していた。本来ならば、日本水連の認可を得たオフィシャルサプライヤーであったミズノ社の水着を着用しなければならない契約であったが、特別措置まで出る異例の騒動で、LZR RACERは社会的な注目を浴びるまでになった。

このような異例の特別措置まで出て、多くの選手がLZR RACERに変更し、多くの世界新記録を生み出した結果から、このLZR RACERという商品は、技術的に優れた素晴らしい商品であると評価することができる。

LZR RACERの特徴⁴⁴⁾は、摩擦の小さい生地による表面抵抗の軽減に加え、選手の体を強力に締め付け、極限まで凹凸を減らし、水の抵抗を低減できることである。さらに糸を使わず、超音波溶着で縫合されており、究極の抵抗の少ない水着と言える。またこのような水着を経験則やひらめきだけではなく、科学的に、そして多くの技術をマネジメントして、商品化できている所に学ぶべき点が多い。

LZR RACERは以下の多くの知恵と技術が結集されて開発されている⁴⁵⁾。

41) 二瓶，石川，船曳（2003）を参照。

42) Speedo International（2008）を参照。

43) 産経新聞社編（2008）を参照。

44) Speedo International（2008）を参照。

45) 同上。



写真1 LZR RACERの写真

(出典) Speedo International (2008) : 「female LZR RACER Bodyskin」,
<http://www.speedo80.com/lzr-racer/products/female-bodyskin-no-arms/>.

- ①NASA (米航空宇宙局, ラングリー研究センター) : 表面摩擦抵抗テストを実施
- ②バリー・ビクスラー : 流体力学専門家, 航空宇宙エンジニア
- ③デービッド・ピース : スポーツ科学者, 生体力学回流水路実験専門家
- ④スティーブン・ウィドマー : オーストラリアチームコーチ
- ⑤ボブ・バウマン : アメリカチームコーチ
- ⑥アイオワ州立大学リック・シャープ教授 : 運動生理学者
- ⑦オーストラリア国立スポーツ研究所 : 生理学的水泳テストを実施
- ⑧ANSYS社 (製品のコンピュータ解析のためのソフトウェア開発を行う世界的企業) : 摩擦, 圧力, スイマー周囲の水流の特性測定をできるソフトウェアを開発
- ⑨ノッティンガム大学 (英国) : CFD (コンピュータモデリング技術により, 複雑なフロー問題を数値的に解決する方法) に関する協力
- ⑩オタゴ大学 (ニュージーランド) : 受動抵抗による影響と, スイマーの酸素摂取量に関する測定
- ⑪世界TOP水泳選手 : 400名以上の世界トップ選手でテストを実施

さらに特筆されるべき点は, この総合的な責任者, つまりマネジメントを行った者は, 水泳水着の開発や技術者ではなく, 経営コンサルタントであったJason Ranceである⁴⁶⁾。LZR RACERは多彩な研究開発や技術が融合されており, マネジメントの複雑さや困難さは想像できるが, それだけにマネジメント能力の高さや素晴らしが導き出した勝利と

46) Speedo International (2008) を参照。

考えられる。どのような所に研究開発や技術開発を行ってもらうか、どのような技術を開発すべきか、開発された技術の中から何を用いるべきか、そしてそれぞれの特徴が十分に機能するように、個々の技術を融合し、長けた品質の商品に完成させることを、技術とは無縁に近いような存在の経営コンサルタントが行ったのである。

さらにCOMME des GARÇONSとコラボレーションし、デザイン性にも拘った商品にしている。単に早く泳げる機能性の長けた商品だけでなく、その品質や技術がデザインからも感じ取れるように、洗練されたデザインになっている。そして水の抵抗を下げるレーザー・パネルという素材も、胸や太ももの位置に配置し、レイアウトによってデザインを汚さないことにも配慮した商品になっている。右足部分に施された毛筆の「心」をモチーフにしたデザインは、スイマーの「気持ち・意識・精神」を意味し、このような物語を秘めたデザインや格好良さが、選手の士気やモチベーションを高めさせるという価値観まで踏み込んだ商品開発を行っている。これは正に技術と技術以外の要素が適切に融合された素晴らしい商品開発の事例であり、第2章で述べたプロダクト・イノベーションマネジメントの価値を理解させてくれる。

一方、日本水連がオフィシャルサプライヤー3社（ミズノ、アシックス、デサント）に、LZR RACERと同等、もしくはそれ以上の成果が出せる水着の改良要請を出した際に、多くの中小製造業から素晴らしい技術の提供が寄せられた。

特に注目された技術は、山本化学工業株式会社⁴⁷⁾の「バイオラバースイム（業界ではSCSファブリックと呼ぶ）」という生地である。水中に入ると、ゴム表面の小さな凹部に水分子が入り込み、抵抗が少なくなる特性があり、その様子が鉄板で焼かれるたこ焼きに似ていることから、「たこやきラバー」と呼ばれ、その素材はニュースにも取り上げられた。

厳密にLZR RACERとバイオラバースイムを比較分析したものが存在しないので、断定することは難しいが、LZR RACERに大きく劣るような技術ではないと考えられる。バイオラバースイムは、トライアスロン用のウェットスーツではトップクラスのシェアを誇り、究極までゴムを薄くする事に成功した「日本発世界最先端生地」である。しかしこの技術が採用されることはなかった。日本水連の期限が短く、詳細に検討する時間が少なかったということも大きい。やはりプロダクト・イノベーションマネジメントという考え方や、戦略的に進めることができていない所に敗因があると考ええる。

また元々のオフィシャルサプライヤー3社も、前回の世界選手権から何億もの経費を投じて、最先端技術を研究・開発してきたはずである。そこにはSpeedo社同様に、有能な技術者、設備、費用等が存在し、大同小異であったと考える。そうなると問題は、研究開発活動や、その投資、そしてその結果としての技術や技術力そのものにあるのではなく、それらを商品、事業に結びつけるマネジメントにあると言える。オリンピックで注目を集めた水着は、その後市場で、一般消費者から大きな需要を得られることは想定でき、大きな事業になると考えられるからである（現在LZR RACERは、高額商品でありながら爆発

47) 山本化学工業株式会社は、大阪に本社を構え、炭酸カルシウム含有率99.7%という不純物の少ない岩石から、高品質のラバーを生み出すという事業を始め、現在では、テクニカルラバーからバイオラバーまで、そしてスポーツ、メディカル、ファッション等の分野まで手がける素材メーカーである。山本化学工業株式会社編（2008）を参照。

的に売れている)。正に第2章で述べたプロダクト・イノベーションマネジメントの差がそのまま現れた結果と考えられる。

一般的に考えれば、「競泳用水着は早く泳げればそれで良い」と考えるのが当たり前であり、テクニカルな面での商品開発を行うことになる。しかしSpeedo社の事例でも分かるように、現在では、技術+技術以外の多面的なアプローチが必要なのである。だからこそ戦略計画が必要であり、マネジメント力で勝敗が分かれるのである。また「競泳用水着は早く泳げればそれで良い」と考えるのは、作り手の論理であり、顧客の視点から乖離が始まっている。どのようなモノであっても、顧客のためにそのものづくりを行っていることを忘れてはならない。それだけに、例えば要素技術やシーズであっても、マーケティング感性や知識を用いて、その業務を遂行する必要があると言える。このような観点で商品開発を行うことができれば、Speedo社のLZR RACERのような商品が誕生すると考える。

以上、Speedo社の一事例のみしか取り上げていないが、LZR RACERは真に技術の優れた商品であり、結果も伴っている。さらに技術+技術以外の要素が戦略的な物語で融合されることで生まれる経験価値が見事に創造されており、プロダクト・イノベーションマネジメント視点からの技術経営として、他にない素晴らしい事例と言える。今後商品開発は、このようなプロダクト・イノベーションマネジメントの戦いになり、中小製造業もその戦場で大企業とタックを組みながら、戦っていかなければならない時代になる。そのためにも、プロダクト・イノベーションマネジメントの価値を認識し、適切に実行できる風土や体制も整える必要がある。

5. おわりに

本論文では、中小製造業の活性化や発展を目的として、大企業も含めた製造業の商品開発の変化を概観し、商品開発における中小製造業の位置づけと今後の課題を考察し、これらを解決するための「プロダクト・イノベーションマネジメント」を提言し、中小製造業の技術経営について考究してきた。その結果、以下のことを明らかにした。

- ①大企業の商品開発は、プロダクト・イノベーションマネジメントにシフトしなければならない。
- ②技術+技術以外の要素が戦略的な物語で融合されることで生まれる経験価値を持った商品開発が、今後の競争優位を得るプロダクト・イノベーションマネジメントである。
- ③多くの大企業では、ものづくりの上流段階からマーケティング機能を十分に働かせ、戦略的な物語でマネジメントするという考え方や方法等を求めるようになる。
- ④多くの中小製造業でも、③で示したプロダクト・イノベーションマネジメントからの技術経営が求められるようになる。
- ⑤中小製造業は、従来のビジネス方式から抜け出せず、売り込むというマーケティングは元より、戦略要素が大きく欠如しており、非技術要素とのマネジメントが課題である。
- ⑥Speedo社（LZR RACER）の事例を研究することによって、プロダクト・イノベ

ションマネジメントの価値や本質を適切に明示できた。

ベンチャーという言葉が有名になってしまったため、中小企業の論議は、「起業」に関する事が多く、いかに起業させるかの理論や体系等の研究が盛んである。しかし日本に限らず、多くの国で、もう既に多くの中小企業が存在しており、それらの企業が地域経済や社会、さらには大企業まで支えていることになる。そうであれば、既存の中小企業を活性化や発展させる研究も十分に行われるべきであり、特に中小製造業には、マーケティングやマネジメントに関する研究が必要である。

どのような技術を扱う企業であっても、その技術を用いた商品が売れないことは、大企業、中小企業に関わらず、大きな経営問題である。技術経営は、技術をテコにしながら、考える焦点を技術に絞っているが、その対象は企業活動の幅広いマネジメントである。よって例え考える焦点を技術に絞っても、企業活動をマネジメントする目的は、顧客の創造にある。Peter F. Drucker⁴⁸⁾ は1954年に、「企業活動の目的は顧客の創造であり、顧客を創造するためにはマーケティングとイノベーションが必要である」と述べている。またPeter F. Druckerは、それまでの（人間の内外面的行動のどちらであっても）能率的な側面しか捉えてこなかった経営理論に対して、効果的な経営理論の重要性を指摘している。それは「効果のない事業をいくら能率的に実行しても徒労だから」と主張している。このようなPeter F. Druckerの指摘からも、本論文で述べてきたプロダクト・イノベーションマネジメントは、昔からどの企業にも共通する必要事項であることが、端的に理解できる。

<参考文献>

- [1] Dawn Iacobucci [Editor] (2001) : *Kellogg on Marketing*, John Wiley & Sons.
- [2] Peter F. Drucker (1954) : *The Practice of Management*, Harper & Row.
- [3] Speedo International (2008) : 「Speedo LZR RACER Suit」,
<http://www.speedo80.com/lzr-racer/>.
- [4] 有賀裕子訳 (2005) : 『ブルー・オーシャン戦略』, ランダムハウス講談社.
- [5] 石川馨 (1989) : 『品質管理入門』, 日科技連出版社.
- [6] 経済産業省経済産業政策局調査統計部編 (2006) : 『工業統計表』, 経済産業調査会.
- [7] 産経新聞社編 (2008) : 「世界記録量産に『満足』」, 『8月18日朝刊』.
- [8] 嶋村和恵, 広瀬盛一訳 (2000) : 『経験価値マーケティング』, ダイヤモンド社.
- [9] 社団法人日本経済団体連合会編 (2007) : 『ものづくり中小企業のイノベーションと現場力の強化』, 社団法人日本経済団体連合会.
- [10] 杉本徹雄編 (1997) : 『消費者理解のための心理学』, 福村出版株式会社.
- [11] 総務省統計局・政策統括官編 (2005) : 「平成17年国勢調査」,

48) Drucker (1954) を参照。

<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/>.

- [12] 巽信春, 佐藤芳雄 (1988) : 『新中小企業論を学ぶ』, 有斐閣.
- [13] 中小企業庁編 (2000) : 『中小企業白書2000年版』, 大蔵省印刷局.
- [14] 中小企業庁編 (2003) : 『中小企業白書2003年版』, ぎょうせい.
- [15] 中小企業庁編 (2008) : 『中小企業白書2008年版』, ぎょうせい.
- [16] 寺本義也, 松田修一監修 (2002) : 『MOT入門』, 日本能率協会マネジメントセンター.
- [17] 寺本義也, 山本尚利 (2004) : 『技術経営の挑戦』, ちくま新書.
- [18] 出川通 (2004) : 『技術経営の考え方』, 光文社.
- [19] 電通「経験経済」研究会訳 (2000) : 『経験経済』, 流通科学大学出版.
- [20] 東京商工リサーチ編 (2007) : 『倒産月報』, 東京商工リサーチ.
- [21] 富山県商工労働部編 (2008) : 「富山県の中小企業支援施策について」, 『富山経済月報6月号』, No.1524, 富山県.
- [22] 長沢伸也編 (2004) : 『生きた技術経営MOT』, 日科技連出版社.
- [23] 長沢伸也編 (2005) : 『ヒットを生む経験価値創造』, 日科技連出版社.
- [24] 二瓶正, 石川健, 船曳淳 (2003) : 「デスバレー現象と産業再生」, 『政策創発(三菱総合研究所)』, Vo.4, No.3, pp.13-23.
- [25] 藤本隆宏 (2004) : 『日本のもの造り哲学』, 日本経済新聞社.
- [26] 松島克守 (2004) : 『MOTの経営学』, 日経BP出版センター.
- [27] 丸山一彦 (2005) : 「消費者意識と現状商品の差異に関する研究」, 『経済研究』, 第171号, pp.81-100.
- [28] 丸山一彦 (2006) : 「高等教育機関におけるマネジメント教育の価値と必要性に関する研究」, 『富山短期大学紀要』, 第41巻, pp.83-97.
- [29] 丸山一彦, 水谷覚 (2009) : 「高等教育機関による人材育成・開発視点からの中小製造業における技術経営への一提言」, 『富山短期大学紀要』, 第44巻, pp.173-186.
- [30] 水谷覚 (2009) : 「組織間連携による財務・人的資源戦略視点からの中小製造業における技術経営への一提言」, 『富山短期大学紀要』, 第44巻, pp.161-172.
- [31] 宮脇敏哉 (2008) : 『マーケティングと中小企業の経営戦略』, 産業能率大学出版部.
- [32] 森健一, 鶴島克明, 伊丹敬之 (2007) : 『MOTの達人』, 日本経済新聞社.
- [33] 文部科学省科学技術政策研究所 (1999) : 「研究開発関連政策が及ぼす経済効果の定量的評価手法に関する調査」, 文部科学省.
- [34] 山本化学工業株式会社編 (2008) : 「山本化学工業株式会社」,
http://www.yamamoto-bio.com/yamamoto_j/index.html/.
- [35] 吉川智教 (2005) : 「21世紀のイノベーション・マネジメント」, 『Waseda

Business School Review』， Vol.2, pp.87-90, 日経 B P.

[36] 吉福伸逸監訳（1987）：『パラダイム・シフト』， TBSブリタニカ.
(平成20年10月31日受付、平成20年10月31日受理)