

新製品開発と評価能力--素材産業の事例（研究領域 弾力的な経営組織関連とテクノロジーからの競争力 創成領域）

著者	富田 純一
雑誌名	経営力創成研究
巻	3
号	1
ページ	15-25
発行年	2007-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1060/00003305/

新製品開発と評価能力

—素材産業の事例—

New Product Development and Assessment Capability

東洋大学経営力創成研究センター 研究員 富田 純一

要旨

企業が競争力の維持・向上を図っていく上で、新製品開発は重要な活動の一つである。ではこうした活動を効果的なものとし、当該製品の競争力へと結びつけていくためにはどのようなプロセス、組織能力が必要とされるのだろうか。

このうち、本稿では組織能力、とりわけ「評価能力」に着目し、2つの素材産業の事例分析を通じてその具体的内容を検討する。分析の結果、素材だけでなく素材が組み込まれる製品の製造工程における技術的な評価や素材が製品に組み込まれてからの技術的な評価が重要であることが明らかとなった。これは、製品の競争力向上のためには当該製品の範疇を超えた評価能力や知識が必要であることを示唆するものであると言える。

キーワード (Keywords) : 新製品開発 (new product development)、評価能力 (assessment capability)、組織能力 (organizational capability)、競争力 (competitiveness)

Abstract

New product development is one of the most significant activities to heighten the competitiveness of a firm. What does a firm have to do in order to develop new product effectively and heighten the performance? What NPD process or what organizational capability needed?

This paper focuses on organizational capability, especially “assessment capability” and specifies the black box of the concept by two case studies in material industry. As a result, it is one of the most important tasks for material firms to assess not only the material specification itself but also the production process of its user and the performance of the final(user’s) product. That is, assessment capability and related knowledge beyond the material category should be needed to heighten the product performance.

はじめに

本稿の目的は、製造企業の新製品開発活動における組織能力、とりわけ「評価能力」に着目し、事例分析を通じてその実態を明らかにすることである。

企業が競争力の維持・向上を図っていく上で、新製品開発は重要な活動の一つであろう。ではこうした活動を効果的なものとし、当該製品の競争力へと結びつけていくためにはどのようなプロセス、組織能力が必要とされるのだろうか。

経営学の領域で新製品開発が研究対象として扱われるようになったのは1960年代のことである。当初は産業横断的に普遍的な製品開発の成功要因を探る目的で研究が進められていたが、1980年代後半に入ると自動車やコンピュータなど個別産業毎の製品開発プロセスに着目し、当該製品の競争力（開発パフォーマンス）に結びつけた形での研究が進められるようになった（藤本・安本，2000）¹。

一方、そうした製品開発プロセスの背後にある組織能力に着目し、こうした概念の測定と分析を試みた実証研究はそれほど多くはなく、今後の研究課題となっている（桑嶋，2002）。例えば嚆矢的研究の一つである Henderson & Cockburn(1994)では、欧米の大手製薬企業10社のおよそ5千にも及ぶプロジェクトを対象に実証分析を行っている。分析の結果、日常のルーチンワークの問題解決に必要な「コンポーネント能力」よりも、そうした能力・知識を組み合わせたり統合したりする「アーキテクチャ能力」が競争優位の源泉となりうることを明らかにした²。

評価能力に関して言えば、例えば武石（2003）は自動車産業を分析対象とし、自動車メーカーが効果的にアウトソーシングを活用するためには、自社内に部品メーカーの能力を多面的に評価する組織能力を保有しているかどうかのポイントとなることを明らかにしている。

こうした評価能力の重要性はサプライヤーである部品・素材メーカーにとってもあてはまる。Barnett（1990）は素材メーカーを分析対象とし、サプライヤーであって素材が組み込まれる製品の製造工程や素材が製品に組み込まれてからの技術的評価の重要性を指摘している。

これは我々のアンケート調査の分析結果とも整合的である（藤本・桑嶋・富田，2000）。具体的には40の化学製品開発を対象に分析を行い、「当該製品の技術評価能力を自社内に保有していた」という質問項目において、成功プロジェクトの方が失敗プロジェクトよりも平均値が有意に高いことが明らかとなっている³。

このように製品開発における評価能力の存在については既に指摘されているものの、その具体的内容については十分検討されていない。そこで本稿では、次の2つの素材産業の事例、すなわちメガネレンズ用樹脂と紙おむつ用樹脂の開発事例の分析を通じて製品開発における評価能力の重要性を明らかにする。

1. 事例分析1：メガネレンズ用樹脂の開発事例⁴

1.1 製品概要

「MR-6」は、1987年に三井東圧化学株式会社（現・三井化学株式会社、以下「三井化学」と略）が上市した視力矯正用の高屈折率メガネレンズ用樹脂である。屈折率

が高いので薄型レンズが作れて、成型加工性や染色性にも優れることなどから広く用いられるようになった。国内市場にプラスチックレンズの普及進展をもたらし、高屈折率レンズの普及が遅れていた欧米市場でも次第にシェアを伸ばしたという。MR-6をはじめとする MR シリーズは、現在、高屈折率レンズ用樹脂の世界市場で約70%のシェアを誇り、市場における競争優位を獲得している。

1.2 開発のきっかけ

世界初の高屈折率レンズ用樹脂の開発は、すでに徳山曹達（現・株式会社トクヤマ）によって、「TS-26」という形で成功していたが、これは諏訪精工舎（現セイコーエプソン株式会社）との共同開発であったため、他のレンズメーカーは入手できなかった。そこで、諏訪精工舎による高屈折率レンズの製品化と時を同じくして、レンズメーカー大手から高屈折率レンズ用樹脂開発の依頼が届き、MR-6の開発がはじまった。1982年のことである。

材料である樹脂の分子構造内に、①芳香環（ベンゼン環）、②フッ素を除くハロゲン原子（塩素、臭素、ヨウ素）、③硫黄原子、④重金属原子を導入すれば、屈折率が上がることは理論的にいられていた。とはいえ、④は樹脂の比重を極度に高める欠点があり、①②③が試みられてきた。トクヤマは、芳香環（①）と臭素原子（②）を組み合わせ、屈折率1.595を実現した。これに追随するように、三井化学でも開発担当1名と総合研究所の研究者1名が開発を手掛けることになった。

同社には、1970年代後半から「機能製品事業の拡充」の一環としてメガネレンズ用樹脂に着手した経験はあったが、高屈折率レンズ用材料の本格開発となるとはじめてに等しかった。研究者たちは、①と②を用いて試行錯誤を重ねた。だが、3年が過ぎても、物性面や製造面で満足が得られるものができなかった。やがて社内に中止の声があがる中、それでも彼らには、「最後は自分が責任を取るから、あと半年やってみろ」と支えてくれる上司がいた。

1.3 チオウレタン系コンセプト

その頃、同社の大牟田工業所ではある一人の研究者が転勤を前にして、研究成果を特許化しようとしていた。三井化学が長年にわたり技術蓄積をしてきたウレタン樹脂をメガネレンズに応用するという研究である。ウレタン樹脂を使えば、他の樹脂よりも耐衝撃性に優れるという特長を持っているので、メガネレンズに要求される強度も十分に確保できる。ただし、高屈折率メガネ用レンズに用いるためには、無色透明であること、屈折率を上げることの2点が必須である。こうした点に着目して、この研究者は上司の着想のもと以下の対応を図った。

まず前者に関しては、モノマーに黄変性のないモノマーを使用する（①）、つまり脂肪族イソシアネートを用いることで無色透明性を確保し、後者に関しては、モノマーに硫黄原子を導入する（③）、つまりポリチオールを用いることで屈折率を向上させようとしたのである。「チオウレタン系」というメガネレンズ用樹脂の新しいコンセプトはこうして生まれた。

一方、従来のアプローチ（①②）に基づいて開発を進め、行き詰まっていた総合研究所の研究者らは、この新しいコンセプトの樹脂に着目し、再びレンズメーカーへのアプローチを開始した。結果、「キシリレンジイソシアネート」と「ペンタエリスリトールテトラキスメルカプトプロピオネート」の二つのモノマーの組み合わせ（レシピ）からなる樹脂が最適であることを見いだした。

1.4 市場開拓

1987年、ようやく開発に成功した高屈折率メガネレンズ用樹脂は「MR-6」と名付けられ、大手レンズメーカーの評価を受ける。レンズメーカー数社にサンプル供給すると、1.594という屈折率の高さが高評価を呼び、売れゆきが伸びていった。後発にもかかわらずMR-6が受け入れられたのは、屈折率の高さとともに、アッベ数や耐衝撃性など、他の物性とのバランスが競合品より秀でていたからである。

MR-6は、物性面などで非常に優れていたが、当初はレンズ製造上のトラブルが頻発し、レンズの歩留まりはなかなか向上しなかった。MR-6でも低屈折率レンズ用樹脂CR-39®と同様に、型の中で重合と成型を行う注型重合によってレンズを製造するが、MR-6とCR-39®では化学特性が異なるため、工程で注意すべき点も大きく違っていたのである。

例えば、CR-39®は水に対して特段の注意を必要としないが、MR-6は僅かな水の混入でレンズ内に気泡を発生させる。また、重合触媒との調合工程でガラス母型に液を注入し終える前に液性が変化してしまう、あるいは、ガラス母型との接着力が強いいため注型重合後にレンズが取り出せないなどの問題も抱えていた。

三井化学は、レンズメーカー各社と個別に評価契約を結んで、MR-6のサンプル供給とフィードバックによって知識を蓄積すると、次の三つの工夫で問題を解決、新しい注型重合システムを確立した。第一に、レンズの製造時に水分混入を防ぐことで泡発生を防止する。第二に、ガラス母型に液を注入し終えるまで液性の安定した状態を保つために、重合促進効果が比較的緩やかな特殊な化合物を重合触媒とした。第三は、特殊な内部離型剤をMR-6に加えて重合し、離型工程における容易な生レンズの取り出しを可能にした。そして、注型重合システムの確立は、大手レンズメーカーに量産の可能性をもたらした。

1.5 販路拡大

当時の国内メガネレンズ市場は競争が激しく、最高品質の高屈折率レンズが市場に現れれば他社もそれに追従せざるを得ない状況にあり、レンズメーカーを限定した市場開発は現実的ではなかったから、三井化学は開発当初からMR-6の幅広い提供を計画していた。販路の拡大は、量産によるコスト削減効果も期待できる。

前述したとおり、セイコーエプソンとトクヤマの共同開発であったがために、トクヤマはセイコーエプソン以外のレンズメーカーにTS-26を販売できないという制約を抱えた事例も、三井化学には教訓となった。

三井化学は、MR-6が大手レンズメーカーに採用されると、それに満足することな

く、即座に他のメーカーにも営業攻勢を仕掛けた。こうして MR-6は国内シェアを拡大したのである。さらに、海外でも同様に販路拡大を図り、欧米における市場シェアを次第に伸ばしていった。

1991年に MR-6の後続品として屈折率を1.67に向上した MR-7、1998年にはアッペ数を改善した MR-8などを立て続けに市場投入し、同時に200以上におよぶ特許を権利化して MR シリーズの地歩を固めていった。その結果、MR シリーズは、高屈折率レンズ用樹脂の世界市場におけるトップシェアを獲得したのである。

1.6 評価能力の蓄積

以上に見たように、MR-6シリーズの競争優位獲得の背後には、製品自体の優位性や後続品の継続的投入、特許網の構築などの要因が挙げられるが、レンズメーカーとの緊密な連携を通じた評価能力の蓄積も重要な要因であったと考えられる。

三井化学は当初、レンズの成形に関する知識・ノウハウがなく、何が問題になるのか、注意すべき点は何なのかを理解していなかった。そこで、レンズメーカーへのサンプル供給とフィードバックを繰り返すことで、技術的な評価能力を蓄積していった。

具体的には、前述したように MR-6は物性面などで非常に優れていたが、当初はレンズメーカーの製造工程におけるトラブルが絶えなかった。従来のレンズ用樹脂とは化学特性が異なるため、製造工程での注意点も違っていたからである。そこで、同社はレンズメーカー各社と評価契約を結び、サンプル評価のフィードバックを得ることで、量産を可能にする注型重合システムを確立したのである。

こうした取り組みの窓口になったのは事業部だったが、研究者でなければわからない化学の話も多く、研究者が直接レンズメーカーを訪問することもあったという。

また、最終製品としてのレンズの評価はできなくても、その手前の樹脂の段階であれば、独自の評価能力の蓄積が可能だった。そこで、樹脂の物性評価（光学物性など）、「にごりがないか」「黄色がかっていないか」「光学的に均一か」などの評価を社内で行った。さらに、レンズメーカーとのやりとりを通じて学習したレンズを作るのに必要な要件を、新材料開発にフィードバックすることで、レンズメーカーとの連携の質をより高めていった。

こうした評価能力の蓄積が継続的な改良品の投入にもつながり、市場においてより強固な地位を築くことを可能にしたと言えよう。

2. 事例分析2：紙おむつ用樹脂の開発事例⁵

2.1 製品概要

「アクアリック CA」は1983年に株式会社日本触媒（以下「日本触媒」と略）が上市した紙おむつ用の高吸水性樹脂（SAP）である。この樹脂は吸水性に優れるだけでなく、液の拡散性や吸引力、量産性にも優れることなどから紙おむつ用の原料として広く用いられている。アクアリック CA の登場以降、国内における紙おむつの普及率は急速に高まり、同時に欧米でも SAP 入り紙おむつの使用が広がっていった。アクアリック CA は現在、世界 SAP 市場において約25%のシェアを保有しており、トップ

シェア争いを繰り広げている。

2.2 開発のきっかけ

1970年代後半、日本触媒は衛材メーカーからの要請を受けて生理綿用途としてSAPの開発を進めていた。ところが、樹脂の製法上の問題点が判明したため、工業化には至らなかった。そこで、新たな用途として紙おむつが目標に掲げられたのである。1978年のことである⁶。

研究体制は前年に生理綿用途の樹脂開発を手がけた研究員3名である。当初SAPは、紙おむつの中で綿状パルプと混ぜて使う方法も採用されていた。最初は室長のアイデアで、特殊混合機を用いて、綿状パルプにアクリル酸モノマーを含浸する方法が提案された。しかし工程上、うまくいかなかった。そこで、研究員は他の目的で使われる特殊混合機を用いてモノマー水溶液だけで重合してみたところうまくいったのである。1980年のことである。

この水溶液重合法は、これまでのSAPの生産性を格段に向上させる画期的な製法であった。しかし、吸水の仕方に問題があることが分かった。すなわち、赤ん坊の体重がかかっている状態では吸尿するとベトベトしてしまい、きちんと尿を吸ってくれなかったのである。きちんと吸尿させるには、尿をおむつ全体に均一に拡散させる必要がある。

そこで、研究員はゲルの粒子の表面を「卵の殻を作るように」固くすればよいのではないかと考え、重合後の粒子に食品添加物を加えて架橋するという方法を思いついた。水で膨潤したゲルの表面が硬いと隙間をつくりやすいので、均一に拡散させやすい。実際この方法を試してみたところ、飛躍的に吸水性が向上した。

2.3 大型受注の機会とリスク

こうして、日本触媒のSAPは「アクアリックCA」と名付けられ、1983年に上市された。同年、世界最大の衛材メーカーP社から「SAPを1万トン欲しい」との要望が入った。年産1000トンでも多いと言われている機能性樹脂の世界で、1万トンというのは相当大きな大型商品である。

研究員は生産性をさらに上げるべく製法を開発し、1984年2月にはP社からサンプルの「スペックOK」の承認が得られた。そして翌3月には1万トン、9月にはさらに追加1万トンの納入契約を結んだ。追加契約の際、社内役員の半数以上が「リスクが高すぎる」と反対したが、最終的には社長が役員会の合意を得て契約に至っている。

時期を同じくして、同社は姫路工業所でプラントを建設したのであるが、その直後、P社から「性能が悪い」とのクレームが入った。生産性を上げた一方で、紙おむつにした時の性能が低下してしまっていたからである。

このままでは1万トンプラントへの投資が無駄になり会社の命運に係わる。研究員らはプラントを変えずに性能を向上するという至上命令のもと、改良を進め、性能を落とすことなく生産性を高めることに成功した。

翌年1月、P社でサンプルの被験者テストを実施した結果、アクアリックCAは競

合品に比べて性能面で圧倒的に優れていることが判明した。

2.4 デファクト・スタンダードの獲得

アクアリック CA が世界最大の衛材メーカーに採用されたことは紙おむつ業界全体に大きなインパクトをもたらした。その後、世界中の大手化学メーカーは日本触媒のやり方に追随することとなったのである。原料はアクリル酸で、水溶液重合法で、表面架橋を施すといった具合である。これにより、アクアリック CA は製品面でも製法面でもデファクト・スタンダードとなった。

1985年以降、アクアリック CA は国内で順調に生産量を増やしていった。1988年まで毎年1万トンのペースで増設している。1990年に入ると、海外進出を始め、同年には米 ALCO 社と合弁会社 (NAII 社) を設立し、米国テネシー州にプラントを建設した。1993年には独 BASF と合弁設立し、ドイツで SAP 生産を開始、2000年にはベルギーに SAP プラントを建設し自社生産を開始している。この間、世界の SAP 需要は年間10%以上の伸びを見せ、同社もそれに対応する形で生産能力を増強してきた。現在建設中の中国プラントや国内、欧米の増設分を合わせると年産32万トンの生産能力で、世界第一位の生産能力を誇っている。

2.5 評価能力の蓄積

以上に見たように、アクアリック CA はデファクト・スタンダードとなったわけであるが、その背後には製品自体の優位性や様々な製法の開発などの要因が挙げられるが、競合に先駆けた評価能力の蓄積も重要な要因であったと考えられる。

紙おむつの一番簡単な評価法は「ティーバッグ法」である。紅茶のティーバッグの中身を捨て、代わりに試作品の樹脂を入れ、水に浸して重さを量ることで吸収倍率を測定する。この測定法は日本触媒が考案し、後に世界中に広まった。

しかしより重要なのは、「加圧下における吸収倍率テスト」である。実際にユーザーの使用条件下、つまり赤ん坊が紙おむつを履いていて圧力がかかっている状態でもきちんと尿を吸ってくれないと困る。それも吸ってから液が移動して均一に広がるようにする必要がある。日本触媒では、こうした機能を開発当初から重視しており、ユーザーであるおむつメーカーから要望が出される前に表面処理技術を開発した。

また、この加圧下のテストに関連して、おむつメーカーから要求のあった「高吸収スピード」は日本触媒の分析では誤りであることを指摘していた。吸収速度は、常識では尿の吸収速度は早ければ早いほど良いと考えられがちである。しかし、瞬間的に固まる樹脂を用いると、尿が当たる一カ所だけで集中的に吸ってしまう。これではいくら吸収速度が早くても、長持ちしない。むしろおむつ全体にじわっと染み込んでから乾くタイプのものが必要であることが分かったのである。

もうひとつ後に誤りであることが分かったのは、「1000倍吸収」と言われる吸収倍率である。これも常識では、わずかな樹脂で大量の水分を吸収できる方が良いと考えがちである。しかし、吸収倍率の高い樹脂は、仮に尿を吸収して膨らんだとしても豆腐みたいな柔らかいゲル状のものになってしまう。すると、目詰まり起こして、液がおむつ

に染み込んでいかないという問題が起きる。このため、日本触媒では吸収倍率を300～400倍に抑えるようにしたという。

仮に樹脂としてのスペックを満たしていても、それが必ずしもおむつとしての性能を満たしているとは限らない。おむつというのは一晩中使うものなので、一回目の尿の吸収がよくても二回目以降が悪ければ使い物にならない。スペックというのは一時点での数値に過ぎないので、長時間にわたる評価データの収集が必要になる。

そこで日本触媒は、紙おむつ用樹脂の要求性能を先取りするような形でアクアリック CA の開発・改良を行い、紙おむつメーカーに対して新たな機能・性能を提案すると同時に、そのフィードバック情報を得ることで技術的な評価能力を構築していったと考えられるのである。

3. ディスカッション：評価能力の検討

本節では、前述の2つの樹脂開発事例にもとづいて評価能力の内容について考察していくことにしよう。

まずメガネレンズ用樹脂の事例では、レンズの製造工程における歩留まり向上が製品競争力向上の一因となっており、その背後にはレンズメーカーとの緊密な連携、すなわち頻繁なサンプル供給とフィードバックを通じた評価能力の蓄積があったものと考えられる。これは、Barnett (1990) の指摘する、素材が組み込まれる製品の製造工程における技術的な評価が重要であることと整合的である。

紙おむつ用樹脂の事例では、樹脂としてのスペックだけでなく、実際に赤ん坊の使用条件下における性能向上が製品競争力向上の一因となっていた。その背後では樹脂メーカーが紙おむつ用樹脂の要求性能を先取りし、ユーザーである紙おむつメーカーに逆提案しフィードバックを得ることで評価能力の蓄積を図っていたものと考えられる。これは、Barnett (1990) の指摘する、素材が製品に組み込まれてからの技術的な評価が重要であることと整合的である。

このように、2つの事例はいずれも当該製品の範疇を超えた知識・ノウハウが必要であることを示唆している。これは、実際に手がける事業の範囲よりも必要とされる知識の範囲が広いことを意味している。

この点に関して、Brusoni and Prencipe (2001) は、航空機エンジンや化学プラントを分析対象とし、それぞれの開発を成功させるためには全体のシステムを統合する企業が必要であるとしている。そして、その役割を担う優れた企業は、自社の手がける部品事業よりも広範囲にかかわる技術知識を有していることを明らかにしている。

こうした議論は、事業範囲を超えた知識獲得の重要性を示唆しているだけでなく、完成品メーカーと部品・素材メーカーとの間の知識における分業関係を考える上でも参考になる。

Henderson & Clark (1990) は、部品そのものの開発に必要な知識を「コンポーネント知識 (component knowledge)」、複数の部品を組み合わせたり統合したりして製品ないしシステム全体として一貫性を持たせるために必要な知識を「アーキテクチャ知識 (architectural knowledge)」と呼び、新製品や新システムの開発には両方の知

識が必要であることを指摘している。

この分類に基づくと、部品や素材を手がけるメーカーはコンポーネント知識、完成品を手がけるメーカーはアーキテクチャ知識を蓄積していけばよいことになる。確かにある程度成熟した技術を扱う場合には、こうした知識分業が効率的である。

しかし、自動車および自動車部品の開発で時折見られるように、技術的に新規性の高い部品を開発する際には、自動車メーカーと部品メーカーの双方がコンポーネント知識およびアーキテクチャ知識の両方を有している方がよりスムーズかつ優れた製品ができるのである（武石，2003）。部品の技術的新規性が高いが故に、他部品との関係や自動車全体との関わりに関する知識が未分化となり、より広範囲な知識が要求されるというのである。

本稿で取り上げた2つの樹脂開発事例は、それぞれの市場においてはいずれも後発であるが、当該樹脂メーカーにとってみれば用途も含め技術的に新規性の高い開発であり、それぞれのユーザー（完成品メーカー）にとってみても今までに扱ったことのない樹脂を自社製品に取り入れた例であることから、樹脂メーカーとユーザー双方が事業範囲を超えたより広範囲な知識を必要としたのである。その結果、いずれの事例においても樹脂メーカーとユーザーの緊密な連携、すなわち樹脂メーカーによるサンプル供給とユーザーからのフィードバックが頻繁に行われたと考えられる。

以上の検討から導かれるインプリケーションは次の通りである。素材・部品メーカーが新規性の高い製品を開発する際には、開発の早い段階から完成品メーカーであるユーザーと連携を図り、サンプル供給等を行うことでフィードバックを得るといったサイクルを繰り返すことで、評価能力や広範囲な知識を蓄積していくことが有効となりうる。また、こうした評価能力や知識の蓄積に基づく製品改良や後続品の投入などにより、製品競争力を維持・向上できるものと考えられる。

一方、完成品メーカーにとっても評価能力の高い素材・部品メーカーと連携を図ることで、競合に先駆けて完成品の差別化を図ることが可能となると考えられる。

4. おわりに

本稿では、製造企業の新製品開発活動における組織能力、とりわけ「評価能力」に着目し、メガネレンズ用樹脂と紙おむつ用樹脂という2つの開発事例の分析を通じてその具体的内容について検討を行った。

分析の結果、メガネレンズ用樹脂の事例では、樹脂だけでなく樹脂が組み込まれるレンズの製造工程における技術的な評価が、紙おむつ用樹脂の事例では、樹脂が紙おむつに用いられてからの技術的な評価がそれぞれ重要であることが明らかとなった。

これは、開発した製品の競争力向上のためには、当該製品の範疇を超えた評価能力や知識が必要とされることを意味しており、大変興味深い。また事例分析では、製品開発プロセスとの関連で、製品競争力を向上させる評価能力がどのように蓄積されるのか、といったダイナミックな能力構築のプロセスが描かれているという点でも意義があると考えられる。

もちろん、本稿に残された課題もある。わずか2つの事例分析にとどまっており、

評価能力と製品競争力との因果関係について一般化を図るには限界がある。今後は定量データに基づいて評価能力を組織能力概念の一つとして測定し、製品競争力との関係を明らかにしていく必要がある。

【注】

- ¹ 製品開発プロセスに着目する研究では、成功率 100%の開発パターンは存在しないとしながらも、その確率を高めるような組織やプロセスがあることを指摘し、それらは製品特性や市場特性に応じて異なりうるといったコンティンジェンシー的な研究アプローチが主流となっている（藤本・安本，2000）。
- ² その他にも、楠木他（1995）は組織能力は次の3つの重層的知識からなることを提唱している。すなわち、技術者に属人的な知識をベースとする「ローカル能力」、それらに基づいて組織設計やタスク分割を図る「アーキテクチャ能力」、技術者間の相互作用を通じて新たな知識を結合・変換する「プロセス能力」の3つの知識からなるというのである。楠木らは日本企業を対象に実証分析を行い、「プロセス能力」が競争優位の源泉となりうることを明らかにした。
- ³ この項目は5点リカート尺度（1 違う～5 その通り）で測定され、成功 24 プロジェクトと失敗 16 プロジェクトの間で平均値の差の検定（*t*検定）を行った。その結果、平均値は成功プロジェクト 3.6、失敗プロジェクト 2.6 であり、両者の間には 5%水準で有意な差がみられた。
- ⁴ 本節の事例は富田(2005a)に基づく。
- ⁵ 本節の事例は富田(2005b)に基づく。
- ⁶ 紙おむつ用高吸水性樹脂についてはすでに 1978 年、三洋化成が澱粉・ポリアクリル酸グラフト系の SAP の開発に成功していたが、品質、量産性、価格などに問題があったため、それほど普及しなかった。

【参考文献】

- Barnett, B. D. (1990) . *Product development in process industries*. (Working Paper No. 02163). Boston, MA: Harvard Business School.
- Brusoni, S. & Prencipe, A. (2001) Unpacking the black box of modularity: Technologies, products, and organizations. *Industrial and Corporate Change*, 10 (1) , 179-205.
- Henderson, R. M. & Clark, K. B. (1990) Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1) , 9-30.
- Henderson, R. M. & Cockburn, I. (1994) Measuring competence? Evidence from the pharmaceutical drug discovery. *Strategic Management Journal*, 15, 63-84.
- 楠木建・野中郁次郎・永田晃也（1995）「日本企業の製品開発における組織能力」『組織科学』29(1), 92-108.
- 桑嶋健一（2002）「新製品開発研究の変遷」『赤門マネジメント・レビュー』1 (6) , 463-496.
- 武石彰（2003）『分業と競争：競争優位のアウトソーシング・マネジメント』有斐閣.
- 富田純一（2005a）「高屈折率メガネレンズ材料の製品開発と競争優位—三井化学「MR-6」」『赤門マネジメント・レビュー』4(8), 399-416.
- 富田純一（2005b）「高吸水性ポリマーの製品開発と評価技術—日本触媒「アクアリック CA」—」『赤門マネジメント・レビュー』4(10), 495-514.
- 藤本隆宏，桑嶋健一，富田純一（2000）『化学産業の製品開発に関する予備的考察』（Discussion Paper Series CIRJE-J-32）. 東京大学大学院経済学研究科附属日本経済国際共同研究センター.
- 藤本隆宏・安本雅典編（2000）『成功する製品開発』有斐閣.