

日本 MOT 学会による査読論文 (2007-6)

事業環境変化と R&D 戦略 —化粧品産業における R&D 戦略再構築と基礎研究との関連強化—

松井 順一／渡辺 孝
Junichi Matsui, Takashi Watanabe

要 旨

事業環境の大きな変化のなかで、成熟段階にある化粧品産業も R&D 戦略の再構築を迫られ、基礎研究との関連強化が求められている。科学論文、特許の分析は、高度化する消費者ニーズと競争環境の激化を背景に化粧品開発における基礎研究の重要性が増していることを明らかにし、さらに最近の開発成功事例の分析結果は、他のハイテク産業で導かれた R&D マネジメントの考え方の化粧品における有効性を支持するものであった。競争力確保のために基礎研究を効果的に推進し、成果（商品化）に結びつけていく技術経営の必要性が化粧品産業において高まっている。

キーワード：化粧品、環境変化、成熟産業、基礎研究、R&D マネジメント

1. はじめに

一般に基礎研究は大学などの公的機関で行われ、成果は基本的に公開されるため、企業にとって自社内で基礎研究を行う必要性は乏しいと想定されるが、ローゼンバーグは企業が基礎研究をする経済合理性について分析している (Rosenberg, 1990)。しかし、企業にとっての基礎研究は、技術の成熟度合い、市場環境などにより大きく異なってくる。米国製薬企業の分析では企業による科学論文が特許出願と結びついていることが示され (Gambardella, 1992)、日本の電気メーカーの分析は科学論文が増加傾向にあり、かつ出願特許が引用する科学論文比率も高まっていることを指摘している (鈴木, 2005)。このような製薬企業や電機メーカーなど先端技術に近い業種では、企業と基礎研究の結びつきは納得しやすいものであるが、近年、化粧品などの成熟産業においても基礎研究との結びつきを強めている動きが見られる。

化粧品国内市場は成熟段階に入っているが、薬事法の改正、消費者ニーズの変化などにより、市場環境が激しく変化し、技術開発競争が新しいステージを迎えている。薬事法改正は、効能・効果の拡大、成分自己責任制への移行、全成分表示の義務化などによって化粧品開発に対する考え方を変え、新規参入の障壁を下げる役割を果たした。また、情報化の進展は消費者

個人が受け取る情報量を飛躍的に増大させ、情報をもとに消費者自らが商品を選別する流れを作り、消費者の購買行動を変化させた。この結果、ドラッグ/量販店流通の拡大、通販ルートの急成長など、流通チャネルにも大きな影響が表れている。

本研究は、大きな環境変化のなかで基礎研究とのリンクを企業の R&D 戦略に組み込む必要性を化粧品という成熟産業の事例をもとに分析する。まず、前述の様々な環境変化と密接に関係づけられる化粧品の位置づけとプレイヤーの変化を整理した上で、これらを背景に化粧品の R&D 活動にどのような変化が起きているのかを基礎研究との関連性に焦点をあてて分析を行い、今後の化粧品 R&D に求められるマネジメント上の重要因子を考察することとした。その際に、「需要表現」、すなわち漠然としたニーズを明確な利用目的や製品概念に文節化したり、技術的課題に翻訳する技術的能力や異種技術を有機的に結合させる「技術融合」の重要性 (児玉, 1991)、および外部知識を効率的に活用する「オープン・イノベーション」の重要性 (チェスブロウ, 2004) を念頭において分析し、他の産業から導き出された R&D マネジメントの考え方が、R&D の役割が変わりつつある化粧品産業においても適応できるのか否かを検証した上で、競争力確保のための方向性を提示することを目的とした。

松井 順一 株式会社カネボウ化粧品 製品開発研究所 主任研究員
渡辺 孝 東京工業大学社会理工学研究科社会工学専攻 特任教授

(受領日:2007年4月16日, 第1修正稿受理日:2007年5月29日, 第2修正稿受理日:2007年6月20日, 受理日2007年6月25日)

2. 事業環境の変化①：化粧品的位置づけの変化

化粧品は嗜好性の高い消費財であり、従来、メーカーやブランドの持つファッション/イメージ性が他の要素を圧倒して重要視されてきた。しかし、最近のスキンケア化粧品においては、“ファッション/イメージ性から機能性へ”という変化を以下の2つの事例に見ることができる。

医薬部外品 (薬用化粧品)

化粧品は、薬事法によって「人体に対する作用の緩和なもの」と定義されており、医薬品とは明確な境界が引かれている (表1)。

表1 化粧品と医薬品の違い

医薬品	化粧品
治療目的	ケア/予防目的
身体構造/機能へ影響、高い効果	緩和な作用
病気の時に使用する (短期間)	毎日使用する (長期間)
リスクとベネフィットとのバランス	リスクはあってはならない

両者の間には日本独自の制度として医薬部外品というカテゴリーが存在し、厚労省が認可する「緩和な薬理作用を有する有効成分」を含有することを特徴としている。これにより化粧品では標榜することのできない一定の効能・効果を訴求することが可能となる。2000年以降、新成分を前向きに承認する傾向にあり、各社が開発を競い合った結果、成分数の急増や作用メカニズムの多様化が進行している (日経バイオビジネス, 2002)。また、これまで医薬部外品は主に化粧品メーカーが取り扱うドメインに含まれていたが、近年、勇心酒造、サンスター、大塚製薬などの異業種メーカーも承認を取得している。臨床試験を必須とし、医薬品に準拠した厳格な審査を経る医薬部外品制度は国内メーカーのR&D力の向上に大きく貢献し、国際化粧品学会 (IFSCC) での多くの最優秀研究賞の受賞として表れている。

ドクターズコスメ

皮膚科医などの助言を受け、医学理論や治療経験をもとに開発された化粧品を一般的にドクターズコスメと呼んでいる。欧米市場では大きなシェアを獲得し、国内においても、皮膚科医が患者のために作った処方の商品化したドクターシーラボや米国皮膚科医と共同開発を行ったロート製薬の成功により、コー

セーの“フィルナチュラント”買収、ロレアルによる海外ブランド“ラ ロッシュ ボゼ”の国内導入など、大手の参入も見られるようになった。ドクターズコスメ急拡大の背景には安全性の高い、信頼できる化粧品へのニーズがある。環境 (化学物質や紫外線など) や食生活の変化などの影響から、肌状態に不安を感じ、自分が「敏感肌」であると考えている消費者が増加傾向にあり (例えば、伊藤、2000)、高い安全性や低刺激性が機能の一つとなったことを示している。

現在の化粧品では、商品説明を受けずに購入するセルフ市場が拡大し、低価格化の流れがある一方で、高機能化の流れも確固としてあることが医薬部外品、ドクターズコスメの事例から明らかである。消費者のスキンケアへの関心の高まりとともに、従来の化粧品の定義を超える機能が期待され、「効果が高く、安全性の高い化粧品」という高度化するニーズに応える機能性化粧品、言い換えるならば、客観的な臨床試験などで効果、安全性が確認された化粧品の存在が益々大きくなる方向に向かっていると見える。今後の化粧品R&Dにおいて、実感できる「効果」と肌に負担をかけることなく安心して使用できる「肌適合性」は一層重みを増し、これらの延長としての「効果が実感でき、個々の肌に負担のない化粧品」、すなわち「個々の肌に最適なテラーメイド化粧品」の開発・仕組作りが長期テーマの一つとなっており、要素技術開発が精力的に検討されている (例えば、本川、2005)。

3. 事業環境の変化②：プレーヤーの変化

新規参入の増加

化粧品への新規参入例を表2にまとめた。もともとのドメインとの何らかの共通性を背景に多くの企業

表2 化粧品への新規参入企業

	参入企業	特徴
1997年	味の素	アミノ酸原料の応用、通販ルート専門化粧品
2001年	ロート製薬	米皮膚科医との共同開発、ドクターズコスメ
2001年	杏林製薬	ナノカプセル技術の応用
2003年	持田製薬	敏感肌用低刺激性化粧品
2003年	小林製薬	DDS技術の応用
2004年	月桂冠	日本酒の美肌効果の活用
2004年	ホソカワミクロン	粉体微細加工技術の応用
2006年	メルシャン	ブドウ樹液を主成分としたスキンケア化粧品
2006年	エスエス製薬	化粧品と医薬品の境界領域の強化
2006年	大正製薬	化粧品・健康食品への本格進出
2006年	ゼリア新薬	コンドロイチン配合、通販ルート専門化粧品
2006年	富士フイルム	基礎化粧品、栄養補給食品
2006年	ナノエッグ	DDS技術 (聖マリアンナ医大) の応用

が参入を果たしている。特徴原料、原料加工技術を武器に川下拡大するサプライヤーや加工メーカー、新技術を持つベンチャー企業などに加えて、最も注目すべきは医薬品メーカーの参入の多さである。医薬品開発で培われた高い技術力・ノウハウだけでなく、CoQ10のように医薬品でしか使用できなかった成分が規制緩和によって化粧品でも使用可能になってきたこと、さらには通信販売の成長や皮膚科医ルートでの販売など、流通チャネルの多様化が進んでいることが参入を後押ししていると考えられる。実際に新規参入の多くが通販ルートを使用している。

一方、皮膚関連の医療用医薬品に特化したポーラファルマの立上げやノエビアによる常盤薬品工業の買収など、化粧品から医薬品領域への進出も見られる。これまで異なる技術軌道(ティッド、2004)を歩んできた医薬品メーカーと化粧品メーカー、すなわち「高い効果」を目指し、徹底的な効果追及の研究開発を行ってきた前者と、「緩和な効果」の範囲でありながら消費者の心を捉える効果訴求という微妙なバランスを実現する技術開発を行ってきた後者が、互いに相手側の軌道に近づき、軌道の接点で新たな競争に突入していると言われている。規制緩和や異業種参入などにより、化粧品産業の境界の曖昧化、業界の複雑化(カオス化)が進行し、化粧品メーカーにとってはR&Dのコアをどこに置いて戦うのかという舵取りが極めて重要になっている。

欧米系メーカーとの競合格化

2004年以降、ロレアル、シャネルなど、欧米系メーカーが日本に研究拠点を設置する動きが活発化している。それまではR&Dを海外(本国)で実施し、全世界共通商品をそのまま日本市場に導入することが多かったが、近年、地域性を重視して、嗜好や肌質の検討からR&Dに取り組んでいこうという方針への転換が見られる。また、日系、欧米系メーカーともに中国での研究・生産拠点の設置(エスティ・ローダー、ロレアル、花王など、いずれも2006年)を急ぐとともに、地域メーカーとの提携やM&Aによる取込み(ロレアルによる“小護士”、“羽西”の買収など)も進めており、アジア市場での競争が熾烈化している。

以上、国内の化粧品メーカーは従来の

競争相手だけでなく、異なる技術背景や考え方を持った新しい相手とも戦わなければならなくなっており、この点からも提供価値の差別化をはかるためのR&Dの役割は大きくなっていると考えられる。

4. 論文分析

4-1. 論文分析対象/方法

R&D、特に基礎研究への注力度の指標として、学術雑誌に掲載された科学論文の数と著者数をメーカー毎に調査した。スキンケアと関連性の高い生命科学の文献情報を広く収集した公開DBであるMEDLINEの論文全てを対象に、国内大手7社に化粧品セグメントの割合が高いロレアル(仏)とエスティ・ローダー(米)を加えた9社について検索を行った。

4-2. 論文分析結果

科学論文数の推移を図1に示した。開発期間を考慮し、3カ年移動平均を用いた。生命科学(皮膚科学)に関する研究開発が盛んな資生堂、花王、ロレアルのグループとその他の2グループに分けられ、コーセー、ノエビアの例外はあるが、増加傾向を見てとることが

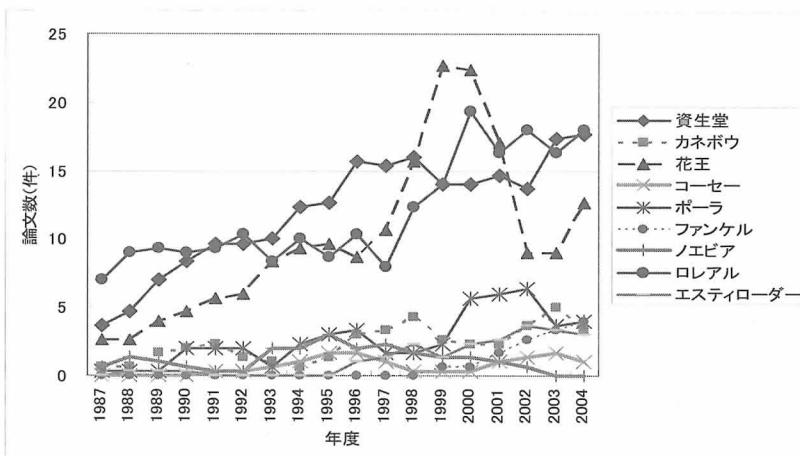


図1 科学論文数の推移

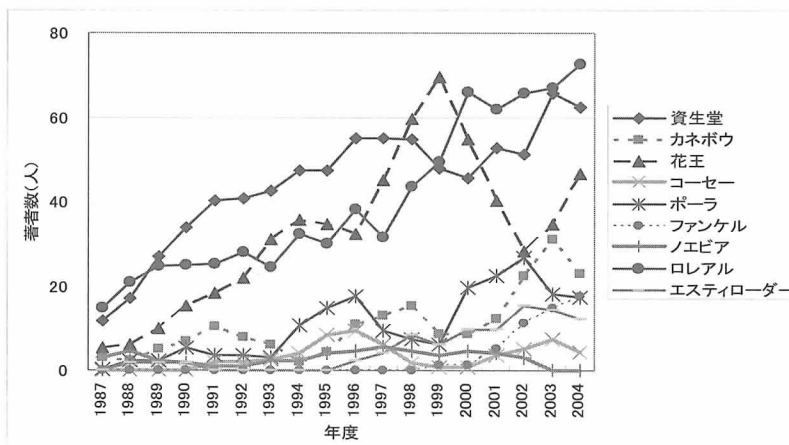


図2 科学論文著者数の推移

できた。同様に測定した医薬品メーカー (武田薬品、エーザイ) がほぼ一定数で推移していたことと対照的であった。

次に、論文著者数の推移を図2に示した。コーセー、ノエビアを除いて増加傾向にあり、多くのメーカーで論文につながる基礎研究に参与する研究者の数を増やしている可能性を示唆する結果であった。

以上の結果は差別性を生むためのR&Dの重要性を各社認識し、スキンケアの対象である肌をよく理解するための基礎的な皮膚科学研究への注力度を増していることを示すものと考えられる。

5. 特許分析

5-1. 特許分析対象/方法

化粧品開発における基礎研究の比重を考察するために、①スキンケア化粧品特許 (IPC: A61K7/00 + A61K7/40\$ + A61K7/48\$ + A61Q19/00\$ + A61Q19/02 + A61Q19/08)、②スキンケア化粧品特許の中で効能・効果を訴求した特許 (FT: 4C083EE11 + EE12 + EE13 + EE16 *①、図3) の検索を行った。DBにはPATOLISを使用し、特許出願が極めて少なかったエステ・ローダーを除いた8社を分析対象とした。

次に、基礎研究との関連性の指標として、出願特許の中で明細書中に科学論文を1件以上引用している特許の割合を調べた。DBにはIIPDBを用い、掲載データの関係で調査期間を1990年から2001年、対象特許をIPC: A61K7/00 (化粧品) とした。この期間の出願数が少なかったファンケルを分析から除いた。

5-2. 特許分析結果

効能・効果訴求特許の割合の推移

1999年から2004年までの6年間に提出された①スキンケア化粧品特許、②効能・効果特許から表3を作成した。①のなかで②の割合が徐々に増えていることが確認できる。②は基礎研究の成果と密接に関係するものと考えられることから、表3は基礎研究への注力度が年々高まっていることを示している。防衛的な目的から出願する配合特許 (既存成分の組合せなど) ではなく、臨床試験などで有効性が認められ、消費者が実感できる本物の効果 (革新的技術) を求める方向

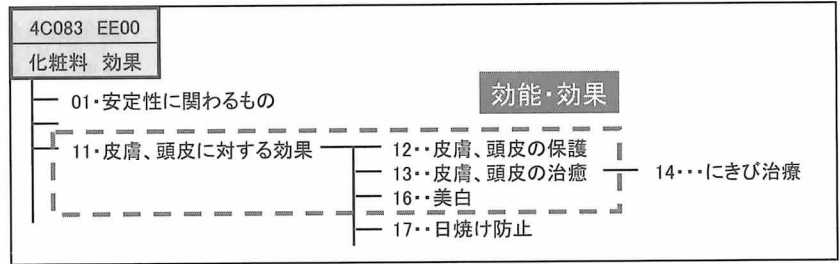


図3 Fターム 4C083 (化粧品) の構造

表3 特許出願数の推移 (全体)

(単位: 件)

出願年度	1999	2000	2001	2002	2003	2004
①スキンケア化粧品	1653	1747	1881	1934	1721	1157
②効能・効果	798	899	987	1079	950	721
効能・効果 ／スキンケア化粧品	48.3%	51.5%	52.5%	55.8%	55.2%	62.3%

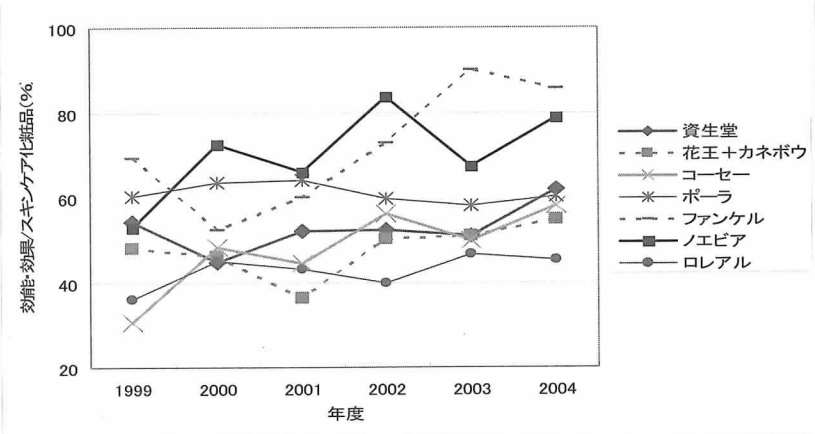


図4 効能・効果訴求特許の割合の推移

にR&Dが向いていることを示唆する結果である。

メーカー毎に②の割合をまとめたものが図4である。医薬部外品への注力などを背景に、ほとんどのメーカーにおいて増加傾向にあり、効能・効果につながる基礎研究を強化していることを見とることができる。特に、無添加や植物成分の徹底追及など、スキンケアに特徴を出しているファンケルとノエビアに顕著な増加傾向が見られることは興味深い。表2の新規参入の医薬品メーカーにおいても、1999年～2005年の平均は61.4% (59件/96件) と高い値であった。

次に、資生堂が1999年、2004年に出願した②効能・効果特許の内容分析を行った。明細書フロントページの要約の項目に新しい有効成分 (化合物)、新しいメカニズムが記載されているものを「新技術特許」に、出願時点で一般的になっている有効成分、例えばビタミンC (誘導體) と油剤、界面活性剤などの組合せを「既存成分の組合せ特許」に分類したところ、1999年と比較して2004年では「新技術特許」を20件から

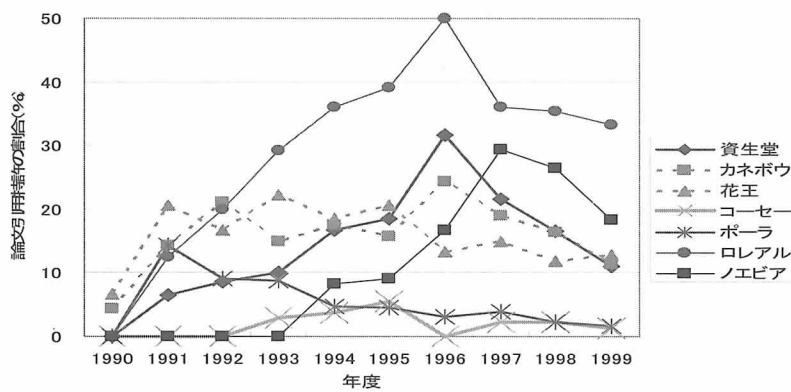


図5 論文引用特許の割合

24 件に増やし、「既存成分の組合せ特許」を 30 件から 12 件に一気に抑えていることが明らかとなった。これは効能・効果に対する基礎研究において、新技術開発を集中的に行ったことを示すものであり、他メーカーにおいても同様の傾向を見ることができた。

基礎研究との関連性

1 特許あたりの科学論文の引用回数はサイエンスリネージュ (SL) と呼ばれている。産業別の R&D の特性 (基礎研究へのリネージュの強さ) を論じる際に用いられる指標である (玄場, 2005)。本研究では、化粧品に関する特許の基礎研究 (サイエンス) との関連性の強さを、科学論文を 1 件以上引用している特許の全体に対する割合から考察した。結果を図 5 に示した (3 ヶ年移動平均)。

ポーラ、コーセーを除く多くの企業で増加傾向あるいは 20% に近いレベルでの維持傾向が見られた。また、表 2 の主な医薬品メーカーの化粧品特許では 30 ~ 50% と非常に高い割合であった。既存研究 (玄場, 2005) で求められた医薬品を含む全産業の平均 SL が 0.21 (医薬品 3.08) であることから、図 5 は化粧品における基礎研究とのリネージュが比較的高い (高まっている) ことを示す結果と言うことができる。

6. 基礎研究とのリネージュ戦略の事例分析と考察

高齢化社会の到来により化粧品への期待は拡大し、「効果」と「肌適合性」の両立という高度なニーズ、すなわち、「自分の肌にあった最適な化粧品」のニーズがより大きくなるのが容易に予想される。そのニーズに応えるための R&D の役割は極めて重要である。

今回の科学論文、特許の分析結果は、化粧品開発における基礎研究 (サイエンス) の重要性が高まっていることを示すものであった。サイエンス型産業の代表である医薬品からの参入や欧米系巨大メーカーと対抗し、高度化するニーズに対応したオリジナルの価値を

提供するために、R&D への負荷はより大きくなり、基礎研究とのリネージュもこれまで以上に強くなると考えられる。したがって、国内化粧品メーカーの最大の課題は、基礎研究をいかに効果的に行ってオリジナルな技術を開発し、強いビジネスを構築するかという点にある。論文、特許分析ではその内的戦略までは抽出できないが、前記、児玉、チェスブロウらによって提唱されている R&D 戦略論での方向性が化粧品産業にも当てはまるかどうかを検証することが可能であろう。具体的には、1) 技術課題

の明確化と 2) 外部知識/技術の効果的活用の重要性が、基礎研究への依存度が高まる化粧品開発においても当てはまることを以下の事例から読み取ることができる。

1) 技術課題の明確化

資生堂から発売された「スキンケア・ファンデーション」はその名の通り、スキンケア効果を持つ画期的なメイクアップ化粧品である。メイクアップ化粧品によるスキンケアという漠然としたニーズに対して、「肌荒れを引起こす酵素ウロキナーゼを吸着させて活性を阻害する粉体の開発 (Kawai, 2002)」という具体的レベルにまで技術課題を明確化し、基礎研究から商品化までを結びつけることに成功した事例である。国際化粧品学会最優秀賞を受賞し、高い評価を得ている。

カネボウ化粧品の開発した「高耐水性日焼け止め化粧品」も技術課題を明確化することで成功した事例と言える。日焼け止め化粧品には高い耐水性が求められる。カネボウでは水をはじくことで知られるハスの葉が表面に微細凹凸構造を持つことをヒントに、技術課題を「肌に塗布した時に自発的に微細凹凸構造膜を形成する処方開発」と明確化し、分散性が高く、肌上で凝集しないナノパウダーの開発と適切な成分配合比率の発見に結実させた (黒田, 2003)。高耐水性を実現し、大きな売り上げを記録した商品である。

本研究にて重要性を指摘した「肌適合性」に対しては、肌そのもの、さらにその個体差の理解が必須である。個体差の識別・分類に関するオリジナルの切り口を見出すために、皮膚科学、その他の領域の基礎研究が盛んに行われており、「肌適合性」というニーズに対する解決策を適切な技術課題へ落とし込むスピードが今後の勝負の分かれ目になると言えるであろう。

2) 外部知識/技術の効果的活用

コーセーの美容液「モイスマチャースキンリペア」は、

外部技術、すなわち勇心酒造が開発した新有効成分を活用し(秦, 2005)、R&Dの効率化・スピード化をはかった好例である。コーセーは2000年以降、大手各社がスキンケア化粧品のシェアを落とすなかで唯一シェアを拡大させているが、図1などで見られるようにスキンケアに関する基礎研究では目立たない存在である。一方でメイクアップ化粧品の開発に力を入れ、この分野の特許出願数は、2003年にそれまでトップの資生堂を抜いて現在は圧倒的1位に君臨している。コーセーは三省製薬の開発した美白有効成分を有効活用した実績もある。異業種企業との共同出願特許数も他メーカーと比較して多く、またドクターズコスメブランドをタイミング良く買収するなど、外部知識/技術を効果的に活用する風土ができていけると言える。

資生堂においては、美容医療に関して皮膚科クリニックと共同での取組みを開始し、サイエンス研究グラント(理工学研究・皮膚老化研究ファンド)によって最先端技術へのアクセスも積極的である(石館、2004)。化粧品をターゲットとするベンチャー企業の出現や異業種からの技術の流入もあり、革新的な代替技術に常に注意を払っておくことの必要性が高いという認識に基づくものと思われる。

化粧品の関与する技術分野は皮膚科学、界面科学、無機化学から天然物化学、感性工学などと非常に幅広い。基礎研究とのリンケージが強まるなか、今後は特に従来の化粧品の技術軌道から外れた領域の技術の寄与が不可欠であり、それらの融合によってはじめて新しい価値が創造されると考えられる。

以上、基礎研究の重要度が増す化粧品分野の成功事例から、ニーズから技術課題を明確化し、内部・外部の知識を効果的に結びつけて、オリジナル要素技術からなるビジネスモデルをスピーディに構築するためのR&Dマネジメントの考え方が、成熟産業である化粧品の開発にも当てはまることを示すことができた。基礎研究とのリンケージを企業のR&D戦略に組み込み、効果的に成果(商品化)に結びつけていく技術経営の必要性が化粧品産業においても高まっていると示すことができる。

7. おわりに

本研究では、化粧品という成熟産業における科学論文、特許及び開発成功事例の分析を通じて、大きな環境変化の波のなかで企業におけるR&D戦略の転換が必要となり、基礎研究との関連強化が求められることを示した。これは、ティッドらの指摘するように(ティッド、2004)、企業戦略におけるSWOT分析など、

自社の持つ技術軌道を前提に戦略構築する考え方は、急速に変化する市場環境においては不十分であることを示している。基礎研究とのリンケージをどのような戦略で求めるかが問われ、そのなかで産学連携に関する戦略なども議論される必要があるだろう。これらは今後の研究テーマであり、エネルギー産業や食品産業など、他の成熟産業においても分析・検証に値する課題であると考えられる。

(まつい じゅんいち/わたなべ たかし)

《参考文献》

1. Rosenberg N. (1990) "Why do firms do basic research (with their own money)?" , Research Policy 19, 165-174.
2. 児玉文雄 (1991) 『ハイテク技術のパラダイム』, 中央公論社.
3. Gambardella A. (1992) "Competitive advantage from in-house scientific research : The US pharmaceutical industry in the 1980s" , Research Policy 21, 391-407.
4. Kawai E., Kohno Y., Ogawa K., Sakuma K., Yoshikawa N., Aso D. (2002) "Can Inorganic Powders Provide Any Biological Benefit in Stratum Corneum, While Residing on Skin Surface?" , IFSCC Magazine 5 (4) , 269-275.
5. 伊藤明ほか (2000) 「皮膚科医からみた『敏感肌』の実態とその認識」, 臨皮 54 (2) , 109-112.
6. 黒田章裕, 朝倉浩一 (2003) 「ナノテクを利用したラスティングサンスクリーン剤の開発」, フレグランスジャーナル 31 (8) , 49-53.
7. ヘンリー・チェスプロウ (2004) 『OPEN INNOVATION - ハーバード流イノベーション戦略のすべて』, 産業能率大学出版部.
8. 日経バイオビジネス (2004) 11月号, 52-55.
9. 石館周三 (2004) 「資生堂における産学協同の試み」, フレグランスジャーナル 32 (8) , 43-46.
10. ジョー・ティッド, キース・パビッド, ジョン・ベサント (2004) 『イノベーションの経営学』, NTT出版.
11. 鈴木潤, 玄場公規, 玉田俊平太, 矢崎敬人, 後藤晃 (2005) 「企業における基礎研究とイノベーション-日本の大手電機メーカーの特許性向と科学依存度-」, ルネッサンス・プロジェクト・ディスカッション・ペーパー.
12. 玄場公規, 玉田俊平太, 児玉文雄 (2005) 「科学依拠型産業の分析」, RIETI ディスカッションペーパー 05-J-009.
13. 本川智紀 (2005) 「遺伝子解析技術の化粧品分野への応用」, フレグランスジャーナル 33 (6) , 19-23.
14. 秦美奈子 (2005) 「ライスパワーエキスの水分保持機能改善効果」, フレグランスジャーナル 33 (10) , 20-24.