

# 日米のハイテク産業企業と成熟産業 企業の技術開発マネジメント

広田俊郎

## I 序

技術変化が激化し、顧客ニーズが細分化してきた現在、高度の技術水準を蓄積・維持し、それを製品づくりに適用していくことが求められている。このように、先進的な技術知識を蓄積し、それを製品づくりに適用していくことを「技術開発」と呼びたい。日米の各企業ともこの技術開発を体系的に展開したいと模索しているようである。このような技術開発の効果的遂行のための構造づくりと管理運営を技術開発マネジメントと呼ぼう。ここで生じる疑問は、日本企業とアメリカ企業の間に技術開発マネジメントのパターンの相違があるのではないか、また、同じ日本企業についても、成熟産業企業とハイテク産業企業とでは、技術開発マネジメントのパターンが異なるのではないか、そして、当然アメリカ企業についても、同様に差異が見出されるのではないか、という問いである。このような問題意識をもって、日米のハイテク産業企業と成熟産業企業の技術開発マネジメントを検討したい。

ここで、技術開発マネジメントを、技術開発コンセプトの形成とプロジェクトの推進とに大きく分けることができるであろう。技術と市場の双方の新たな動きを統合して開発コンセプトを作ったり、組織と管理、資源投入のサポートによってそのコンセプトを具体化するプロジェクトを遂行していくことが技術開発マネジメントの内容をなすということである。日米の各企業は

このような技術開発マネジメントの効果的な実践を通じて、環境変化に対応できる技術開発を行おうとしているのである。

ただし、各企業はこのような技術開発活動の組織化をそれぞれ特定の環境条件のもとで行う。そのため、技術開発の各ステップの個々のものおよび、それらを全体として組織化する仕方の双方は企業の直面する環境条件によって影響を受けているであろう。すなわち、市場ニーズと技術シーズをもとに開発コンセプトを作る作り方、プロジェクトの推進の仕方などの技術開発のパターンは、個人主義を奨励し、スタープレイヤーを育てることを重要と考えるようなアメリカ的風土と、協調性を尊び、チーム・プレーを良いものとみなす日本的風土との間では異なってくるであろう。また、成熟化した産業と、イノベーションが百花繚乱の産業とでは、技術開発のパターンは異なってくるであろう。このように特定の環境に適合した開発コンセプトの作り方、プロジェクトの推進の仕方がなされ、それらが結果として異なる技術開発マネジメントのパターンを作りあげているといえよう。

本論文のねらいは、日米の成熟産業企業とハイテク産業企業が異なる環境条件のもとで、どのような形態の技術開発マネジメントを展開しているかを明確化することにある。このような課題をⅡ節の文献レビューをふまえて、Ⅲ節で分析フレームワークの設定を行い、その後、Ⅳ節で調査方法を提示し、Ⅴ節で日米のハイテク産業企業と成熟産業企業の技術開発の特性をアンケート調査データをふまえつつ明確化させる。その上でⅥ節で日米企業のケースの記述を行ったのち、Ⅶ節で日米ハイテク産業企業と成熟産業企業の技術開発マネジメントのパターン化を図ることにしたい。

## Ⅱ 文献レビュー

経営戦略の目標の設定、研究・開発の目標の設定、技術アイデアとニーズアイデアの交錯、技術開発課題の提示、機器・システムプラントの開発、企業化テスト、企業化という段階を経て技術開発が遂行される（茅野ほか（1981））。とくに最初のアイデアやコンセプト形成については、その創造

のプロセスは準備、孵化、閃き、検証というプロセスをとる (Shapero (1985))。そして、技術的実行可能性と潜在的市場需要という二つの異なる要素についての情報が融合されるプロセスが技術開発の本質であることが強調されている (Marquis (1982))。ただし、その技術開発全体のプロセスは必ずしも以上のようなステップを直線的にたどるものではなく、問題認識、問題の定義、問題解決、決定の実施という四つの段階をサイクル的に繰り返す (Carlsson (1979))。このような形で技術開発の流れについての議論が展開されてきた。

このような技術開発の流れの議論とは別に、技術開発活動の個々の要素のある一部を特に強調していくアプローチもある。たとえば、状況把握や環境分析は技術開発の第一歩であり、重要であると指摘される (Quinn (1985), Bemelmans 1979))。技術開発を行うには、ニーズ分析、手段分析、戦略的目標分析などの環境分析を行うことが重要な第一ステップなのである (Bemelmans (1979))。中でも、発見とイノベーションの間のリードタイムの長期化及びイノベーションと成熟の間のリードタイムの短期化という傾向に基づき、環境モニターの重要性がより一層増して来たことが強調される (Quinn (1985))。

このような環境分析を経て、コンセプトを明確化した後、技術開発を推進するには、それをサポートするための経営資源（エンジニアや資金）の重点的投入が必要となる。たとえば、コーニング・グラスという伝統的ガラス産業に属する企業が、研究開発費の重点的投下によって光ファイバー等ハイテク分野へ転進していった例が紹介されている (Houghton (1983))。また日本やドイツの企業は企業のインフラストラクチャ、特にエンジニアの充実のため、多くの専門家を投入しようとしてきたことが技術開発にとって好ましい影響を与えたのに対して、アメリカ企業は資源投入に十分な注意を払わず、トップダウン式の管理を過剰に行ったために十分な技術開発成果を得てこなかったと論じられた (Thackray (1983))。

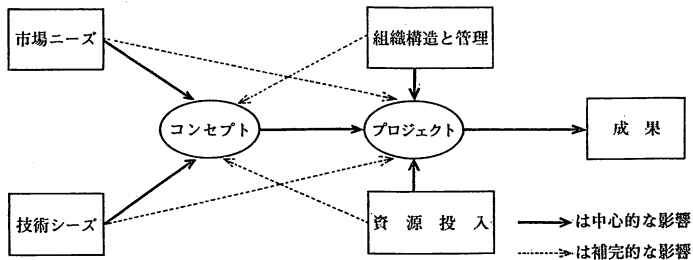
また、プロジェクトを推進していくうえには、自由裁量型研究のビルトイ

日米のハイテク産業企業と成熟産業企業の技術開発マネジメント (広田)(421)35  
 ン (Christie, 1983), フレキシビリティの確保 (Ayres-Steger, 1985),  
 などが必要であり, 管理者が中心的な役割を果たす組織ではなく, 企業家が  
 活躍する組織 (Heane, 1982) などの側面が必要となってくるであろう。開  
 発コンセプトを形成したり, プロジェクトを推進するという課題を精緻な計  
 画システムのみでのり切ることにはできないということが認識されてきたので  
 ある。

### III 技術開発マネジメント研究の分析フレームワーク

技術開発活動の開始は, 技術シーズと市場ニーズの突き合わせによる開発  
 コンセプトの創造から行われる。具体的には, 中央研究所における基礎的研  
 究, 顧客の満たされざる夢の追求, 本社と中央研究所とのコミュニケーション  
 など, 様々な契機を通じて問題意識が作り出され, その問題解決として,  
 技術開発コンセプトの生成が図られる。いったん, コンセプトが明確化する  
 と, その事業化をめざして, 開発研究と事業化が模索される。この模索は種  
 々のプロジェクトの形成によって実行されるが, このプロジェクトは, 投入  
 される経営資源と, そのプロジェクトの組織編成や管理方式に影響を受けな  
 がら推進が図られる。その結果, 事業や商品の誕生という形で技術開発成果  
 が実現するであろう。

図1 技術開発マネジメント研究のフレームワーク



ここで, 資源投入や管理, 組織構造は, 技術開発コンセプトの段階にも影  
 響を及ぼさない訳ではない。それらのあり方は, コンセプトの形成のし方や

コンセプトの内容に影響を及ぼすであろう。ただし、コンセプト形成の段階においては、アイデアの模索の方により重点があり、その意味で開発コンセプトは市場ニーズと技術シーズにより直接的に影響されると考えられる。そして資源投入や管理方式の影響が本格化するのは多様なバックグラウンドを持つ人々から成るプロジェクトの結成の後であるという立場に立って、以上のようなフレームワークを設定するものである。

このようなフレームワークのもとに、技術開発マネジメントの構成要素である市場ニーズ、技術シーズ、組織構造・管理方式、投入資源などがそれぞれどのような特性をもっているのかを究明し、さらにそれらの構成要素を結合していくパターンがどのようなものであるかを検討していきたい。

#### IV 調査方法

筆者は日米企業を対象にした技術計画と技術戦略についての質問票調査を行った。アメリカ企業については1985年5月に『フォーチュン』誌掲載の製造業売上高ランキング上位500社に質問調査票を発送し、156社から回答を得た。日本企業については、1985年10月に日経 NEEDS 財務データベースを用いてリストアップした製造業売上高上位500社に発送し160社から回答を得た。その分析結果は広田(1985)(1986)に示されている<sup>(1)</sup>。それらの分析結果を利用しながら議論を展開したい。また、アメリカ企業9社に対してインタビューを試み、日本企業3社にもインタビューを行った。以上の質問調査票への回答を通じて得られたデータの分析に加えて、筆者の行ったインタビューと公開資料に基づくケース記述をもとに、日米のハイテク産業企業と成熟産業企業の技術開発のパターンを明確化しつつ、いくつかの技術開発マネジメント類型を提示したい。

#### V 日米ハイテク産業企業と成熟産業企業の 技術開発マネジメント

##### 1. 日本企業とアメリカ企業の技術開発マネジメントの相違

日本企業とアメリカ企業の技術開発マネジメントにはどのような相違が存在するのであろうか。その比較を筆者の質問調査票に対する回答に基づいて明確化しようと試みた。その結果を先に示したフレームワークに従って、日米企業の技術開発の各側面に関する比較にまとめて示したものが、表1である。

表1 日米企業の技術開発マネジメントのプロフィール

		日 本 企 業	ア メ リ カ 企 業
コ ン セ プ ト 形 成	市場ニーズ	取引企業のニーズや、社内の内製ニーズを把握	潜在、先進ユーザーニーズの把握 技術計画の原案の多くが事業部門レベルで提示される
	技術シーズ	技術計画の原案が研究所で作成されるケースが多い 的を絞った環境モニター	グローバルな研究所ネットワークを活用
プ ロ ジ ェ ク ト 推 進	組織、管理	本社コントロールとアングラ研究の共存 技術計画の時間幅3年	技術計画組織なし、 中央研究所に権限あり、 自由裁量研究
	資源投入	研究者・エンジニア人員数の平均971人、ただし、研究者・エンジニア人員数/総従業員比率高し	研究者・エンジニア人員数の平均1,457人

アメリカ企業は、開発コンセプトの形成にあたって、それを技術計画の設定というフォーマルなプロセスを通じて行うことは少ない。むしろ、事業部の企画担当者が市場ニーズについてのイメージを形成したり、研究者・エンジニアがある技術の可能性についての夢を自覚したりすることから始まり、その実現の模索を通じて、技術開発を展開しているようであった。それに対し、日本企業は現在企業が直面している様々なレベルの状況把握を技術計画を通じて公式的にかつ、組織的に行い、それをもって技術開発の出発としているようであった。基本的にフォロワー型の戦略展開をとるときには、このような形態をとるのであろう。このように、日本企業においては、技術開発ア

イディア生成のプロセスについても本社コントロールが強いので、その弊害を避ける意味でもアングラ研究もかなり多いようである。<sup>(2)</sup>

技術シーズの育て方が日米間でどのように異なるかは、日米の各企業が研究所を設置する仕方に現われていると言える。日本企業は情報集積の中心となるセンターに焦点をあて、そこからの情報の発生と伝達を活用しながら、技術知識の拡大を図るといふ形態をとるのに対し、アメリカ企業に関しては情報を生成させる役割を持ついくつかのセンターが分散的に存在している。たとえば、広田(1985)(1986)は日米企業の海外研究所の設置について論じ、アメリカ企業がグローバルなスケールで世界各地に研究所を置いて幅広い環境探査を行うのに対し、日本企業は海外研究所の大部分をアメリカに置き、アメリカに的を絞った環境モニターを行っていることを示した。<sup>(3)</sup>このような差異も日米間での技術シーズ生成の仕方の相違を示しているといえよう。各種の研究所の編成に関しても、アメリカ企業が分散的な研究所配置を志向しているのに対し、日本企業はある程度集中的な研究所配置をとっている、ということにも示されるように情報生成を分散的に行うアメリカと、集中的に行う日本という差が見出された。<sup>(4)</sup>

組織については、どうであろうか。日本企業の多くが技術計画を担当する組織を持ち、しかもそのような組織は本社に置かれているケースが多い。技術開発に対する本社の強い方向づけが見出せるのである。一方、アメリカ企業は3分の1程の企業しか技術計画組織を持たず、技術開発を実際に担当するものが自ら技術開発計画を立てるといふ体制をとっているようである。<sup>(5)</sup>計画的に方向を設定する代わりに、自由裁量研究を制度化して、研究員の模索による新たな方向の発見を期待するという側面が見られるようであった。<sup>(6)</sup>

経営資源に関しては、日本企業の研究者・エンジニア/従業員比率の高さが注目される。<sup>(7)</sup>絶対数で言うと、その1社当たり研究者・エンジニアの数はアメリカ企業より少な目であるが、総従業員数が関連会社等の活用により、かなりコンパクトなものになっているからである。日本企業においては、技術開発の集中的推進を図るべく研究者・エンジニアを本社で集中的に雇用す

ることになっているのである。日本企業は、この高率の研究者・エンジニアを活用してきめの細かい技術開発を行っていると言える。

要約していえば、アメリカ企業の技術開発は、顧客のニーズを最大限満たすことをめざして始められたり、研究者の自立的なアイデアをもとにしたものであるケースが多い。この両者を統合する形で、リード・ユーザーによるイノベーションがメーカーに採用されるケースが数多く報告されている。つまりアメリカ企業の技術開発は市場ニーズ、技術シーズの認識という技術開発のコンセプト形成面の優位性を示しているといえる。反面、そのアメリカ企業は、プロジェクトを成功に導き、事業としても商業的成功を確保させるのに必要な組織的統合性が弱く、Porter (1985) が価値連鎖というコンセプトを用いて、研究開発からスタートして、製造、販売などの種々の活動を統合することの重要性を強調しているのはこのような側面におけるアメリカ企業の弱点の克服がめざされているからではないかと考えられる。

それに対して、日本企業の技術開発は、研究者が独自に技術開発コンセプトを模索したり、顧客ニーズの満足を徹底的に追求するよう展開されるというよりも、経営トップが会社の進むべき技術開発の領域を漠然とではあってもビジョンや標語を通じて設定し、その枠のなかで研究員や営業人員がプロジェクト・チームを組みながら、組織的にアイデアを生成し、スクリーニングし、選択するというプロセスを経て展開されているといえるのではないか。このような技術開発スタイルは、コンセプトが定まった技術に対しては、プロジェクトを組んで速やかに対応できる。ただし、このようなスタイルは、モデルとなる製品や事業があり、その製品を精緻化・高機能化していくという課題には有効であるが、独自の製品づくりを行っていこうとするときにはうまく機能しない可能性がある。そこで、このような問題点を解消するために、日本企業はネットワークを形成して、情報を収集し、何か新たな状況の展開についての情報を把握しようとする強烈な情報志向を見せる。このような情報吸収活動を行うことによって、自生的な市場ニーズ、技術シーズの結合プロセスの不十分さを補っていると考えられる。



## 2. ハイテク産業企業と成熟産業企業の技術開発マネジメントの相違

ハイテク産業企業と成熟産業企業の間で、技術開発マネジメントにどのような相違があるだろうか。成熟産業企業については売上高が伸び悩み、技術が標準化し、国際競争力が低下するという状況が現われているであろう。そのような産業における戦略的競争要因はコストないし価格となってくる<sup>(9)</sup>。一方、ハイテク産業企業は各種イノベーションの続出に直面しており、技術のドラスティックな変化、需要が急成長すると同時に質的に変化するという事態に直面している。そこで、そのような産業における戦略的競争課題は研究開発や新製品開発となってくる<sup>(10)</sup>。このように全く異なる二つのタイプの産業に属する企業がそれぞれどのようなタイプの技術開発マネジメントを展開しているのかを検討したい。ただし、ハイテク産業企業と成熟産業企業の区分に当たっては、操作的には各産業の研究開発費／売上高比率に着目することにした。それは、産業に関する研究開発費／売上高比率の平均がある一定水準を上回る産業は技術革新が積極的に追求されている産業であり、これらの産業に属する企業をハイテク産業企業と呼ぶことは妥当であると考えられるからである<sup>(11)</sup>。

また、同様に産業に関する研究開発費／売上高比率の平均がある一定水準を下回る産業は、技術の変化率が低く、成熟化傾向が見られると考えられるので、それらを成熟産業企業と呼ぶことにした<sup>(12)</sup>。

このようにして区分した各産業の配分は表2と表3に示されている。なお、ハイテク産業と成熟産業の中間に位置する産業は一般産業と呼ぶことに

表2 研究開発費／売上高比率に基づく日本企業の分類

産業分類	研究開発費／ 売上高比率	産 業 名
ハイテク産業	4.3%以上	医薬品, 電気機器, 精密機器, 一部化学工業
一般産業	1.9%~4.3%	その他化学工業, 土石・ガラス, 機械, 非鉄金属, 自動車, 造船, その他輸送機
成熟産業	1.9%以下	食品, 繊維, パルプ・紙, 石油, ゴム, 鉄鋼, その他製造

表3 研究開発費/売上高比率に基づくアメリカ企業の分類

産業分類	研究開発費/ 売上高比率	産 業 名
ハイテク産業	5.0%以上	航空宇宙, 電気機器, 測定機器, 事務機器, 医薬品, 一部化学工業
一般産業	1.5%~5.0%	その他化学工業, ガラス, 産業機械, 金属加工, 自動車, ゴム, 洗剤, 楽器
成熟産業	1.5%以下	アパレル, 飲料, 食品, 鉄鋼, 鋁業, パルプ ・紙, 石油, 造船, 繊維, タバコ

し、ここでの比較からは省いた。

このような成熟産業企業とハイテク産業企業とのあいだの技術開発マネジメントについての相違はどのようなものであろうか。まず、技術計画の計画期間については、成熟産業企業の平均が3.5年であるのに対し、ハイテク産業企業は4.1年と、ハイテク産業企業の方が若干長い。また海外研究所数については、ハイテク産業企業の平均が0.8か所であるのに対して、成熟産業企業は、0.4か所、というようにハイテク産業企業の方が多。これらのことは、ハイテク産業の方が環境の変化の度合いが大きく、その対応には、計画的に事を進める必要があること、グローバルな情報ソースが必要なことから生じているといえるであろう。

研究者・エンジニア数、研究開発費/売上高比率とも圧倒的にハイテク産業企業の方が高い。技術計画を中心になって策定する技術計画組織については、成熟産業企業、81社中、50社が保有していると回答しているのに対して、ハイテク産業企業では、94社中、97社が保有していると回答していることから分かるように、ハイテク産業企業の方がやや多く技術計画組織を持っている。これもハイテク産業企業の方がより強く、計画的に技術開発を推進することの必要性を認識しているからだと思われる。

また自由裁量型研究については、「そのような研究を支持しない」、「アンダ研究として存在する」という回答は成熟産業企業とハイテク産業企業に同程度の比率であったが、「公公式されている」、ないし「奨励している」と

いう回答はハイテク産業企業に多かった。これは、方向性を予め提示しない研究開発の必要性の程度が、ハイテク産業企業においてより強く意識されているからだと思う。

以上の対比を表にまとめたのが表4である。

表4 成熟産業企業とハイテク産業企業の技術開発マネジメント

	成熟産業企業	ハイテク産業企業
コンセプト形成	自由裁量研究はアングラ研究という形態をとる	自由裁量研究を公式化 中央研究所+様々な部門別 研究所, 海外研究所
プロジェクト推進	技術計画の時間幅短期	高い研究者・エンジニア/ 総従業員比率 技術計画の時間幅長期

### 3. 技術開発マネジメントにおける重要課題

以上のように、日米の企業間やハイテク産業企業と成熟産業企業との間で、それぞれ技術開発の重点の相違が見出された。次に、対象を日米のハイテク産業企業と成熟産業企業という4グループに分け、それらのグループ間にどのような技術開発マネジメントの相違が見られるのかを検討したい。そのために、筆者の質問票において、「種々多様な研究開発プロジェクトを運営していくうえで極めて重要な問題としてはどのようなものがありますか。」という問いを提出していたが、それに対する答えを検討していくことにする。この検討により日米のハイテク産業企業と成熟産業企業が技術開発マネジメント上、最も重要と考える問題を明らかにすることができるであろう。

ただし、この問いに対する回答を、本論文の研究フレームワークにしたがって、市場ニーズ、技術シーズ、組織・管理、投入経営資源という四つの側面に区分してみることにした。市場ニーズに関しては、現在どのような顧客がどのような用途とアプリケーションの必要性を感じており、どのような悩みを持っているか、また潜在的にどのような顧客があり得、彼らはどのような願望を持っているか、などを把握する必要がある。技術シーズに関して

は、現在の基幹技術をもとに、どのような展開があり得るか、マイクロエレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材などの新技術がどのような可能性を提供しているか、などを理解したうえで育成していく必要がある。管理、組織上の問題については、プロジェクトの形成の仕方、その運営の仕方、その場合の成果の基準を理解する必要がある。最後に、プロジェクトの推進のために、研究者や資金などの経営資源を獲得したり、活性化するうえで、どのような問題を持っているかを検討する必要がある。

このように、問題認識（市場ニーズ）、技術の掘り起こし（技術シーズ）、

表5 技術開発マネジメントにおける重要課題

	日本企業	アメリカ企業
ハイテク 産業企業	(1) ニーズの明確化  (2) 開発優先順位の決定 開発テーマの設定  (3) 推進チェック・システム（中間報告システム）、経営トップの支持、管理権限の委譲、会議の場より開発現場を重視  (4) 人材と資金の確保	(1) 新製品の潜在的需要、市場は適当な時に生じてくる、タイミング  (2) 競合プロジェクトの選択、研究開発努力の絞り込みと創造的自由性の両立、発明・発見・開発の区分  (3) 戦略的焦点、戦略的統合、本社戦略との関係、変化への対応の柔軟性  (4) 優秀な人員を社内に定着させること、動機づけ、創造性の促進と確保
成熟産業 企業	(1) 企業化へのタイミング (2) 研究テーマのスクリーニングと評価、研究開発テーマの選択・設定 (3) 一定期間毎の見直し 研究のプロセス管理と計画の改訂、開発目標の具体化 (4) 人材の組合せ、配置、研究開発費用の取得、社外研究機関との連携	(1) 正確な市場ニーズ把握、規制変化への対応、製品改良 (2) 会社基盤技術の中で、発展性のある適当な技術の発見、研究の製造と販売との連携 (3) プロジェクトが学際的、技術サービスの、消化作業的研究開発、分権化された研究開発体制が短期的研究開発を要求 (4) 資源配分、資金の裏付け

(1) 市場ニーズ (2) 技術シーズ (3) 管理 プロジェクト 組織 (4) 資源投入

管理・組織・プロジェクトを通じた両者の結合、資源の手当て、という四つの側面は開発コンセプトを作り、プロジェクトを推進していく上での基本的側面である。それらについての問題を各要素毎にまとめ、日米のハイテク産業企業と成熟産業企業とに区分して示したものが表5である。

市場ニーズの質については、従来なかったような新製品を生み出したり、今までの製品のあり方を変えるようなイノベーション、あるいは予めその内容が不明確な決定問題、不確実性などの問題がハイテク産業企業についての問題を特色づけるのに対し、ある程度方向性の定まったイノベーションが成熟産業企業の問題を特色づけると言う対照的な関係があることが分かる。

さらに、資源の手当てに関しては、ハイテク産業と成熟産業の間には、前者が有能な研究者やカギ情報などの資源をいかにして獲得するかが重要な問題であると考えているのに対し、後者は社内ですでにある資源をどう配分するかが中心的な課題であると見なしているという相違があるといえよう。

管理・組織については、ハイテク産業企業と成熟産業企業の差よりも、日米間の差のほうが明白であるように思われる。日本企業は、比較的本社のコントロールが明確である。それに対し、アメリカ企業は自律性を尊重した管理を行っているといえよう。

以上のような諸点が日米のハイテク産業企業と成熟産業企業の技術開発マネジメント上の重要課題である。このような重要課題に対応すべく、どのようなタイプの技術開発が展開されているのであろうか。ケースの検討の後とりたい。

## VI 日米企業のケース

### 1. シャープ株式会社（日本・ハイテク産業企業）

シャープは1984年度の売上高が7,565億円で、従業員22,821人を擁し、電気機器を主体としてOAやHAに展開しようとしている企業である。シャープは家電業界にあっても、技術開発意欲の高い企業という特色を持っていたが、1964年に世界で初のオルトランジスタダイオードの電子卓上計算機

「コンペット CS-10A」を開発して以来、激烈な電卓の開発競争に突入していった。その競争の過程で電卓の心臓部はトランジスタからIC、LSIへと変化していった。この電卓事業の競争に勝ち抜くには、ICの内製が不可避であると判断した同社は、IC製造技術を導入し、その後もLSI技術にチャレンジするとともに、電卓に必要な液晶や太陽電池の技術を育成し、それらを電訳機、ポケットコンピュータ、パソコン、ワープロなどのOA機器事業に発展させていった。

その過程で、1970年に開催された大阪の万博へのパピリオンの出館を断念し、その資金で天理に中央研究所を作った。このエピソードは、「千里より天理」と言われ、同社の技術蓄積に対する強い情熱と姿勢を物語っている。また筑波万博の時にも、パピリオンを出館せずに、東京と筑波の中間に位置する柏市にニューメディアの研究所を作るなど、研究開発施設の充実を行ってきた。

組織に関しては、本社の技術本部のもとに、材料・デバイス・システムを中心とする中央研究所、半導体の材料や素子技術の半導体研究所、ニューメディアを研究する東京研究所、ならびに生産技術研究所をおき、また一方で各事業本部に付設する形で、電子機器研究所、電化システム研究所、音響機器研究所、エネルギー変換研究所、産業機器研究所などを置くというように研究所の分散化も図っている。ただし、このように分散化した技術開発活動は「セクショナリズムの弊害」を生み出しかねないことから、「総合技術会議」を開催するようにしている。毎月一回天理市の本社にある総合開発センターに全国七事業本部の本部長が集合し、それぞれの事業本部関係のプロジェクト・テーマを提出し、検討を行うことを通じて、全社的な技術プロジェクトの調整を図ろうとしている。

また、技術開発力を持たせるため、「緊急プロジェクト」制度をおき、緊急の課題に対して社長命令によって決めたリーダーが現在の組織にこだわることなく、欲しいと思う人材を指名してプロジェクトを結成し、対処するという方法をとっている。その他ER（エンジニアリング・ローテーション）制

度を通じて、視野の広いスペシャリストを育成するため、意識的に技術者の配置替えを行うローテーションも行っている。

同社の技術開発体制の特色の一つは、技術本部のサイドに技術シーズの育成・適用を追求するニューテクノロジー委員会を設置していることである。そして、同委員会を通じて、ニューメディア、OAなど種々の新技術の適用可能性の検討を行っている。また、事業本部のサイドに市場ニーズの汲み上げ、展開を追求するニュー・ライフ、ニュー・ビジネス委員会を設置している。ニューテクノロジー委員会とニュー・ライフ、ニュー・ビジネス委員会の両者は総合技術会議を通じて公式的に調整されている。また必要とあらば緊急プロジェクトを通じて技術と市場の動きを反映しながら、一気に事業化を図る体制がとられているのである。

## 2. 東洋醸造株式会社（日本・成熟産業企業）

東洋醸造は1984年度の売上高が669億円で従業員1,844人の企業である。同社は食品産業の酒類部門に分類されているが、医薬品、酒類、食品、飼料・動物薬の製造・販売を主力とする醗酵化学工業の総合メーカーである。同社は1920年清酒、合成清酒、洋酒の総合酒造会社として株式会社形態をとった。戦後、米不足の折、清酒の製造が思うようになくなった。そこで清酒等の不要不急の製品の生産はできるだけ控えるという「国策」の一環として、ペニシリンの製造を始めようとし、1947年その製造許可をうけ、生産を開始した。清酒の醗酵とペニシリンの生成とは、醗酵技術の点で関連性が強く、設備的にも類似する点が多かったからである。また当時は衛生状態と栄養状態が悪く、そのためペニシリンに対するニーズが非常に強かった。このような技術的関連性と需要の存在という事情をふまえて、ペニシリン製造に参入したのである。当時、ペニシリン製造に参入した企業の数は200社にも上ったが、まもなく生じたペニシリン・ショック事件を機に多くの企業が撤退していった。しかし、その中でも、同社はペニシリン製造を継続していったのであった。その間ペニシリン事業は必ずしも、高い収益をあげているわけではなかったが、酒類事業、特に合成清酒事業に基づく収益があったこと

が事業の継続を可能にした。

このように、同社には、従来の保有技術を基盤としてペニシリン技術を蓄積したというように、手がける製品に関連する技術の各段階のスキルを丹念に獲得していこうとする姿勢と社風が見られる。このような姿勢は合成清酒の原料であるグルタミン酸ソーダ技術に対しても見出される。すなわち、合成清酒の原料はブドウ糖、琥珀酸、酒石酸グルタミン酸ソーダ等であったが、1958年旭化成工業と資本提携を行い、それとともに、グルタミン酸ソーダの製法の研究を依頼された。そのため、グルタミン酸ソーダの技術を自社で手がけることになった。このように、自社で技術を開発・蓄積しようとする姿勢を持つ半面、1963年自社のペニシリン製造法の3倍もの生産性がある製法をイギリスBCL社から技術導入したケースや旭化成工業との提携関係からもうかがえるように、外部の技術や資本にもオープンでフレキシブルな姿勢も持っていた。このように、技術導入や試行錯誤を通じて自社内に技術力を蓄積していこうとする考え方は、後に述べる一部のアメリカ企業が「優れた技術は、市場で購入できる」と考えているのと大きな違いであると言える。

以上のような動きとは別に、1963年花木酒造を傘下におさめ、富久娘酒造と改称し、清酒「富久娘」の販売を開始した。本業からしだいに医薬品事業への進出を図る一方で、酒類事業も拡張していったのである。

医薬品事業については、1976年に国産初の合成ペニシリン(6APA)の製品化に成功し(バイオテクノロジーへの関与の開始)、1976年には品質管理センターを置き、神島抗生物質製剤工場にGMP基準にともなう施設の設置を完了し、本格的な医薬品メーカーへと変身していった。

しかし、このように、酒類メーカーからの変身の模索が高額の研究開発支出を伴うがために、1975年に同社は欠損を出す破目に陥った。これは、医薬品事業の強化などの新規事業育成の積極策に伴う一時的に止むを得ない現象であるとも考えられたが、食品事業と医薬品事業という異質な事業を経営する組織構造にも問題が見出された。そこで事業部制を採用して、酒類営業本



部と薬品営業本部とを置き、それとともに、生産施設及び技術を統合的に管理するため、生産技術本部を設け、生産技術部をおいた。また新薬の研究開発体制を強化するために、研究開発本部を設け、新たに開発企画部を置いた。さらに翌年の1976年、研究開発本部のもとに研究所を置き、基礎研究グループ、研究プロジェクトチーム、技術開発グループ、生物研究グループ、と区分していたものを研究開発本部のもとにリサーチ・センターを置き、そのもとに医薬品研究所、製剤研究所、安全性研究所、生化学研究所を置いた。このような体制をもとに、1981年には、高齢化社会をひかえて需要増加が予測される骨粗しょう症に対する予防薬としての合成カルシトニン製剤「エルシトニン」を発売した。この製品の開発にあたっては、当初浜名湖のウナギから有効成分を抽出しようとしたが、この組成がアミノ酸(ペプチド)であることから、保有していた技術に加え、女性ホルモン剤の研究を活かし開発に成功したものである。

さらに、1982年には医薬品を除く医療関連分野での現有事業と新規事業の展開をより積極的に推進するため、メディカル事業本部を設けた。このように幅を加えた組織体制のもと酒類事業では、折からの焼酎ブームに迎え、「ハイリキ」を発売した。1985年には、医薬品の開発を押し進めるための医薬開発センターが設置され、従来からあったリサーチ・センターに加え、量産化の検討を行う技術開発センターと並んで同社の活性化の体制が形作られた。

## 2. 東洋紡績株式会社(日本・成熟産業企業)

東洋紡績は、1985年度の売上高が3,489億円で従業員数10,665人という大企業である。東洋紡績は1950年には、綿紡績業の雄であり、かつ製造業売上高第1位であった。しかし、構造不況と呼ばれた紡績業の苦難が1952年頃から始まり、新しい技術の革新と改善、付加価値商品の創造、操業の合理化、工場設備の近代化等への取り組みがなされた。1957年には合成繊維に取組み、アクリル繊維「エクスラン」の事業化を行った。1960年には製造業売上高22位となったが、1961年ポリプロ繊維「バイレン」、1962年ポリエステル繊維「エステル」等、大型合繊の技術導入を実施、続いて自社技術革新によ

るポリノジック「タフセル」、スパンデックス繊維「エспа」、プロミックス繊維「シノン」と次々に事業化していった。1966年には呉羽紡との合併により、ナイロンも戦列に加え、合繊事業の確立を見た。一方でレーヨン、スフ、パルプ事業はこれに伴い廃止に至った。

1972年には製造業売上高35位であったが、1973年のオイルショックで繊維業界は大打撃を受けた。そのため、プラスチック、生化学を始めとする新規事業の展開も凶られた。ただし、そのような試みもすぐには効果を見せず、1982年には製造業売上高87位と退潮を経験してきた。本業の繊維産業が成熟化してきたことの結果とはいえ、このような沈滞した状況を打開しようと前述したプラスチック、フィルム事業を伸ばすべく、技術開発および組織改革が試みられた。1931年に設立された中央研究所において様々な研究開発がなされたが、厳密な管理がなされたわけでもなく、かえってそれがうまく作用して、技術的にはいくつかの成果を上げていた。研究所は本社と離れており、それが研究所におけるボトムアップ的な研究開発に寄与したという。同社の技術開発は脱繊維という方向に向けられていたが、同社の技術の流れには絶えず連続性があった。たとえば、戦後、紙不足の折り、国策により、パルプ事業へ取り組むことになったが、前述のように最終的には事業的にうまくいかず撤退した。しかしパルプの技術を経て、酵母技術を育成し、それが現在の医薬事業に進出する基礎を形成した。また、当時夢の繊維といわれた「パイレン」は事業的には失敗したが、その技術は現在の包装用フィルムに生かされている。

このように、同社は結果的には連続性を生かしながら、技術体系を發展させてきたのであるが、その展開の過程では、新たに技術を開発しようとするとき、様々の誤解や反対が顕わになることがあったと言う。そのことを、同社における感光性樹脂版材を用いた印刷システムの開発例をとりあげ、検討してみよう。プリンタイトの開発の責任者は江藤国臣氏であったが、彼は、1971年に「機能性高分子調査グループ」のテーマの一つとして感光性樹脂版材の開発と調査を開始し、翌年には、水で現像するという水可溶など開発目

標を明確に設定し、水可溶性特殊ナイロンの分子設計の基本実験を開始した。開発の初期に、そのような技術の成功はありえないということで企画部より「全否定」という態度の反対を受けたが、開発の担当者である江藤氏はそのような反対を無視したと言う。江藤は、そのとき「一人称で語る」という心構えがなければ、研究プロジェクトを到底成功に導けなかっただろうと言っている。

江藤は応用研究段階の人員を増強しながら、水溶性の特殊ナイロンの合成の開発に取り組む一方、将来期待されるユーザーに製品開発の意義を聞いて回った。1973年、遂に水溶性の特殊ナイロンの合成に成功し、次のステップとして、樹脂版の作成に取り組み始めた。それには、ユーザーのニーズを把握する必要があるので、印刷会社を直接訪問して、樹脂版に必要な要件はどのようなものであるかを研究した。

1975年、某印刷株式会社の中央研究所と情報交換の秘密契約を取り交わし、同所へサンプルの総合評価を依頼した。その評価書をもって、同研究所所長が東洋紡の研究所を訪れ、感光樹脂版の高性能を指摘した。このように外部の専門家の注目を集めるような技術は有望であると判断されたこともあり、東洋紡における社内ベンチャーとしての研究開発プロジェクトとして、感光樹脂版プロジェクトが正式に実現し開発体制が整った。そして、試験製版機を購入し、樹脂製造のノウハウを固め、販売代理店設定などを行っていた。1972年事業化に漕ぎ着け、商品名はプリンタイトとした。同製品は、現在印刷材料事業部で取り扱われているが、今後の成長産業である「情報・印刷」分野への拡大の突破口を聞いた意義は非常に大きいと言えよう。

このように、東洋紡の種々のセクションで技術の新たな展開が色々な形で試みられたと言えよう。しかし本業である繊維産業の退潮も一段と深刻化してきたので、このような状況の打開をはかるため1983年SBU制の導入がなされた。同社においては、SBU (Strategic Business Unit) は大企業が陥りがちな官僚主義や機動性の欠如を小事業単位ごとの管理運営で乗り切ろうとするものである、と位置づけられた。具体的には、各事業を21のSBUに

分けた。各SBUには設備投資計画から生産、マーケティング、販売宣伝にいたるまですべての責任と権限を持たせようとするものである。構造不況業種からの脱皮と先端技術分野への進出をめざして多角化を行っていくに際して、各SBUの収益性と成長性次第でその事業の存廃を見極めようとするとともに、各事業の活性化をめざすものであった。プラスチック・新規事業部の売上に占める比率は1975年の2.8%から1983年には11.6%に達し、利益への貢献から言えば、繊維部門を上回るに至った。現在、「ハイテクに支えられた生活産業。売上高5,000億円、経常利益280億円で繊維以外の比率を35%に」という1990年ビジョンが示され、発展が図られている。

また、研究所の組織も1985年に改められた。そのときまで、東洋紡の研究開発の拠点となる総合研究所は、繊維、プラスチック、…、と製品分野別に組織されていた。約50億円を投じて新研究棟を作ったのを機に、総合研究所の機能を二つに分けた。一つは、将来に向けて新規に技術を作り出す機能であり、このために、合成重合、ポリマー加工系、生化学、調査、成形・加工、エンジニアリング、評価・分析などの基幹技術に関して機能別のグループを作り上げ、短期志向の研究にならないようにした。またもう一つの機能は具体的な商品づくりであり、事業化が有望なテーマが基礎研究から現われると、開発プロジェクトと呼ばれるチームを作り、別途予算を付けるようにした。現実には、開発プロジェクトの内容のうち、少なからざる部分がエレクトロニクスとバイオテクノロジーの関連分野である。ただし、プロジェクトに属する研究者は、上の基幹技術のいずれかのグループに所属させ、基幹技術と開発プロジェクトのマトリックス的組織で研究開発体制を運営しようとしている。

#### 4. テキサス・インスツルメンツ社 (Texas Instrument) (アメリカ・ハイテク産業企業)

テキサス・インスツルメンツ社 (以後TIと略記) は1984年度の売上高が57億4,100万ドル (1兆円弱) で、全米で製造業企業中第63位である。従業員86,563人を擁する半導体デバイスの代表メーカーである。TIは1930年

に石油等の探査サービス会社として設立され、高度の地球物理学の知識を適用して探査業務を行った。その後探査業務に関連した製品のエンジニアリングと製造にも乗り出し、「T I は世界中の顧客のニーズを満たす有益な製品・サービスを創造し、製造し、販売するために存在する」との目標を掲げた。当時、掘削作業を行うのに、真空管を用いる必要があったが、掘削作業は震動を伴うので、すぐに真空管は使いものにならなくなった。そこで、それに代わりうるものはないかという痛切なニーズを感じていた。一方、その頃、ベル研究所のブラテン=バーディーン=ショックレー (Brattain = Bardeen = Shockley) らがトランジスターを発明した。T I は、それが震動にも強い真空管の代用物になることを知り、その分野での発展の可能性が極めて高いと判断してこの分野に参入することにした。そこで、ベル研究所の特許権を保有していたウェスタン・エレクトリック社から特許使用権を得るとともに、製品を実際に作り上げるエンジニアリング・グループの創設、半導体の物質とデバイスに焦点をおいた研究所の設立を行った。

その後、アメリカの代表的な半導体デバイスのメーカーに成長した T I は、革新の制度化というミッションを持った計画・実行システム (O S T システム) を運用している。O S T システムは「革新を制度化する」と言う企業「目的」(Objective)、それを実現するための「戦略」(Strategy)、そして戦略を実施するための活動計画や戦術 (Tactics) という3つのレベルから成り立っている。O が目的、S が戦略、T が戦術を指す。ある一つの O (企業目的)のもとに、それに対応する S (戦略) を関連づけ、そして個々の戦略に対応する T (戦術) を関連づけていく。ここで、「目的」には企業目的と事業目的があるが、企業目的のレベルに関しては、従来のあり方とは一線を画した変化 (ステップ関数的変化、非連続的変化) をもたらすことが期待されるようなものが設定される。その意味で O S T システムは革新を制度化したものとなっているのである。具体的には、同社のすべての研究開発活動が、何らかの目的に属し、その目的のもとにいくつかの戦略が設定され、さらにそれらが戦術・活動計画に分けられているのである。

このようなOSTシステムの各レベルの課題は、ライン組織の各階層に割り当てられ、各ライン組織のメンバーが各レベルの活動の計画機能を担うことにしている。「実行者が計画するという原理を堅持する」ことにより、各ライン組織の管理者は二重の役割を持つことになる。一つは業務的なものであり、他方は戦略的なものである。それを同社では、誰もが業務と戦略という二つの帽子をかぶっていると評している。ただし、戦略的な業務を実践するには、他の部門のマネジャーとの調整が必要になるという意味において、これはマトリックス組織的な性質を有しているといえよう。

TIはOSTシステムという戦略的方向づけを体系的に行う仕組みを持つばかりでなく、研究者の自律性を最大限に発揮させるためのIDEAシステムとよばれる仕組みも持っている。IDEAはIdentify, Develop, Expose, Actionの最初の文字を取ったもので、ある研究者が新プロジェクトのアイデアを思いついた場合、社内のIDEA代表者と呼ばれる人に研究提案を行い(上司であるとは限らず、上司以外のものを選ぶことが奨励されている)、IDEA代表者の承認のもと、パートタイムであっても公式的に自由な研究を行うことを可能にする制度である。TIの研究費総額4億ドルの内、100万ドル(40件分)がこの種の研究のために用いられている。このプログラムの重点は資金的なものという点によりも、パートタイムでもそのような研究を行うことがオーソライズされるということに置かれている。個人レベルでの自由な模索に加えて、部門レベルでの探索的研究については、Wild Hare(野ウサギ)システムという、使途の自由な研究資金を設けることによって活性化を図っている。

TIの研究組織には全社レベルのものと、事業本部(グループ)レベルのものがある。全社レベルの研究所としてのCorporate Research LabにはMaterial, Process, Computer Scienceの各研究所があり、基礎研究を行っている。もっとも研究プロジェクトの20~25%は政府や事業本部からの委託研究である。同じく本社レベルのCorporate Engineering Centerは新たに出現してきた技術が製品に応用可能かどうかを研究する。そのセン

ターは試作の段階までは行いが、商品化するかどうかの決定は、製品事業部に委ねられる。

事業本部レベルには、半導体、政府エレクトロニクス、デジタルシステム、産業システム、素材&コントロール、地理などのグループ毎に研究所があり、少なくとも50%以上の努力をそのグループに関連した製品開発にあてている。ところが、各グループ毎に研究能力の手薄な所と強い所とがある。たとえば、半導体グループにおいてはデザインオートメーションの重要性が高いので、全社のデザインオートメーション研究がそこでなされる。できあがったものを技術移転するときは、それを技術移転するのに伴う経費を受け入れ先が払う。ただし、研究費を回収するべく受け入れ先に負担の一部を求めることはしない。それは同じT I マネーを使って研究した成果であるから、T I の各部門はその成果を利用できる権利があるという考えに基づいている。

#### 5. バトラー・マニュファクチャリング社 (Butler Manufacturing) (アメリカ・成熟産業企業)

バトラー・マニュファクチャリング社は1984年度の売上高が4億2,800万ドル(約1,000億円)で、全米の製造業企業中、494位の企業であり、従業員は3,048人である。同社は金属製品を製造しており、1902年に創立された。本社はカンザス市(ミズーリ州)にある。同社の技術開発はニーズ志向であり、利用可能な技術を応用し、従来十分に満たされてこなかった顧客需要に応えることをねらいとしている。その例としては、塗装済型鋼、Z型鋼、プレ・エンジニアリングなどがある。同社は建築材料として顧客のニーズに合致した製品を作り出すには顧客のニーズを掘り起こす必要があることを認識し、そのために建築業者を集めて毎年1回顧客の大会を自社の費用で開催している。その大会において有益なアイデアを得ることを期待しているのである。

同社では新製品開発プロジェクトのアイデアの多くは、事業部で提示され、研究グループによって実現可能かどうか、もし可能であるとすればコス

トはどの程度であるかなどの評価が行われ、その結果が良さそうであれば、そのプロジェクトが承認されるというステップを踏むことが多いという。

日本企業については、金属加工業の企業自らがエンジニアリング技術を育成しているケースも多い。しかしバトラー社にも見られるように、一般にアメリカ企業は、よい技術は市場で調達できるものと考えているケースも多い。たとえば、同社は製造力の強化をめざして、CAM (Computer Aided Manufacturing) に取り組んでいるが、その取り組みにあたっては、CAM マネジャーをおき、それに外部の Allen-Bradley 社、GE社、IBM社などCAMの実施に必要な機器の納入企業から人を派遣してもらいつつ、その課題に取り組むという仕方をとっている。外部にある技術力を最大限生かすことを考えるのである。たとえば、アラバマの Birmingham 工場ではCAM マネジャーがタスク・フォースを組織し、システム・グループから人を派遣してもらったり、DECにソフトウェアを依頼したり、Allen-Bradley 社 (Allen-Bradley) にコントロール装置の自動化を依頼するという形で、課題に取り組んでいる。その他、プラントエンジニアリングの人もそれに参加して、パイロットプロジェクトを成功させようとする。うまく成功した場合には、他の工場にその経験を次々と移転していこうとしている。

このように、同社の製造技術プロジェクトの初期段階の推進はかなり集中的になされ、それが全社的に移転されるという形態をとる。また同社はいかなる意味においても素材技術の開発研究はしていない。それらの技術については、供給業者の開発力に依存するようにしている。

## 6. ウィルソン・フーズ社 (Wilson Foods Corporation) (アメリカ・成熟産業企業)

ウィルソン・フーズ社は1984年度売上高が18億8,300万ドル(約4,000億円)で第192位の従業員5,400人を擁するハム等肉製品処理企業である。ウィルソン・フーズ社の前身はウィルソン社 (Wilson & Co., Inc.) であり、1925年に設立された。同社は当時、スポーツ用品、医薬品などをもつ多角化した企業であったが、1967年コングロマリットのLTVによって買収された。ウイ



ルソン社はキャッシュ・フローの額が大きく、それがLTVにテイク・オーバーの対象として着目された所以であった。LTVは価値の高いスポーツ用品事業をペプシコに、そして医薬品事業も他社に売却してしまい、ウィルソン社は肉製品だけの企業になってしまった。そのうえLTVはその肉製品だけになった企業をも売却しようとしたが買い手が現われなかったので、同社を5社に分割し、買手が現われるのを待った。結果的には、1973年にその5社をふたたび合同させウィルソン・フーズ社とした。そして1981年、最終的にウィルソン・フーズ社の全株式をLTVの株主の何人かに売却してしまった。このような過程を経て同社はやっと独立会社にもどることができたのであった。現在、同社は食肉包装業者の最大手の一つであり、全米でも第一位の豚肉処理業者である。業績不振の結果、破産の危機にも瀕したことがあり、また、乗っ取りにあって全社事業を切り刻まれた痛ましい経験があるためか、オフィスの通路にはその日現在の同社の株価が掲示されている。

同社は二つの中心的な事業を持っている。第一は豚肉処理業であり、全米の中で豚肉の10数%は同社によって処理されている。第二はハムなど肉類のパッキングである。このように、以前と比較すると事業を限定しているが、それらは必ずしも順調ではない。そのため、本業そのものの再編成を進めている。たとえば、1984年には、採算の採れないミネソタ州にある Albert Lea 工場を CornBelt Meats, Inc. に売却した。ただし CornBelt Meats, Inc. は引き続き Wilson のブランドで包装食肉を製造するという契約を結んだ。また同様に Iowa の Cedar Rapids 工場を Cedar Rapids Meats, Inc. に売却し、上と同様の取り決めを行った。現在の所、同社は全米で9つのプラントとニュージーランドに1つのプラントを持ち、包装食肉と処理の一貫生産を行っている。

同社の研究開発活動の多くは既存製品の改良やプロセスの改善をめざしたものである。たとえば、消費者のニーズをよりよく満足させるような新製品を作り出したり、業務の効率化が可能となるような生産設備が入手可能になれば、それを購入して製造プロセスを改良しようとしている。食品の添加物

に関する研究を行う場合もあるが、研究の基本は、あくまでも製品の品質の改良や、生産効率の改善にある。このような領域におけるイノベーションの多くは、本社に設置された研究所で研究を行う。そのうえで、各工場の持っている技術サービス部門や品質管理部門を活用して、得られた結果をまず一つの工場で実施し、成功すれば、その結果を人材の派遣またはプロトコルの伝達という形で次々と他の工場に伝えていくという仕方で技術移転を図っている。

ウィルソン・フーズ社のイノベーションの特性ゆえに、公式的な技術計画や長期計画を設定して、長期的な観点から技術開発に取り組むという事はあまり行わない。いわば、今日ないし明日起こるだろうことにより強い関心を持っているのである。同社にとって、技術計画とは、技術担当のトップが、日頃同社として追求すべき技術領域、将来必要とされるであろう技術などをめぐって考えていることそのものなのである。あまりフォーマルな形では計画が定式化されていないのである。ただし、政府の規制（安全衛生、食品添加物、など）は変化しやすいので、それにどう対応するかは極めて重要な問題であり、研究開発担当の副社長（Vice President）は規制情報などの情報収集を行いつつ計画的に対処を行うようにしている。

日本の精肉メーカーのうち、少なからぬ数の企業がバイオテクノロジー等の研究に着手し、製品開発にも熱を入れだしている。ところが、アメリカの成熟産業においては、このような活気は見出されなかった。現在の製品・事業に限定して、事業経営を行っているという傾向が支配的なのである。もし、成熟産業企業が社内にハイテク部門を持つことになれば、絶好の乗っ取りの対象になってしまうおそれがある。ところで、実際に乗っ取りにあえば、ハイテク部門だけ切り離されて売却されてしまうので、そのハイテク部門はもとの企業を活性化するという機能を全く果たさないことになる。このように、アメリカ企業の意欲的な研究開発活動は、社内を活性化する前に、企業取得をねらう層の関心を引きつけてしまうという側面を持つのである。

## VII 日米のハイテク成熟産業企業と産業企業の 技術開発マネジメントの類型

アンケート調査にもとづくデータの分析とケース記述をふまえて、日米のハイテク産業企業と成熟産業企業についての技術開発マネジメントの類型化を試みたい。その類型化のまとめを示したのが表6である。

**表 6 技術開発マネジメントの類型**

	日 本 企 業	ア メ リ カ 企 業
ハイテク 産業企業	進化型技術開発 (1) 急激な価格低下への対応, 新製品開発 (2) 経験曲線(急激なコスト低下) (3) 本社の方向づけによる公式的革新プログラムとアド・ホックなプロジェクト・チームとの併存 (4) 人材と資金の確保	ブレークスルー型技術開発 (1) 製品コンセプトの変化, 参入のタイミング (2) 技術ブレークスルー, 技術リーダーシップ (3) 研究者の自律性を公式的に許容した組織, 複合的な研究所組織 (4) 良い研究者の確保, 動機づけ
成熟産業 企業	転移型技術開発 (1) 活性化めざしての企業間競争, 企業化のタイミング (2) 一見非連続的な技術の連続性を発見すること (3) 研究のプロセス管理 (4) 人材の組合せ, 配置	焦点型技術開発 (1) コスト, 納期, ニッチ競争, 顧客ニーズへの迅速な反応 (2) 製造とマーケティングの連携 (3) 事業部毎の分散化した研究開発, 製造技術については集権的 (4) 資源配分, 資金の裏付け

(1) 市場のニーズへの対応 (2) 技術シーズの生かし方 (3) 組織, プロジェクト  
(4) 資源投入

### 1. 進化型技術開発

まず、日本のハイテク産業企業の技術開発パターンを進化型技術開発と呼びたい。それは、非常に変化が激しい環境のもとで、組織の方向づけによって設定された革新的プログラムや特設のプロジェクト・チームによって生み出されたイノベーションの成果に対し、経験曲線効果を生かすような形の技

術開発を行おうとするタイプである。たとえば、シャープは電卓に参入して以来、電卓関連技術の追求の結果獲得したLSI、液晶、水晶、太陽電池と言う技術を生かして、電訳機、ポケットコンピュータ、パソコン、ワープロと事業を展開してきた。このような展開は進化型技術開発類型の特徴を良く表わしていると思われる。つまり個々の技術の開発それ自体は必ずしも業界における画期的ブレイクスルーではないかも知れない。それを補うコスト・パフォーマンスでの強みを出すためにも、経験曲線を利用したコスト競争力を実現すべく、積極的な生産・研究開発投資を行うというのが、この技術開発類型に見られる特色である。この類型においては、過去の強みを継続的に捨て去りながら、新たな技術・市場に対応していくことが求められている。

このような技術開発類型をもたらす根本原因の一つには、シャープの例にも見られるように変化の激しい事業分野での経験と模索があげられる。電卓事業がその典型であるが、このような業界では技術の変化のスピードは極めて速い。そのスピードについていきながら、徐々に事業分野を広げようとするときにこのようなタイプの技術開発がなされるであろう。

## 2. 転移型技術開発

また、日本の成熟産業企業の技術開発のパターンを転移型技術開発と呼ぶことにしたい。そこでは従業員の水平的移動性が低く、事業の売買慣行も定着していないので、成熟産業企業といえども、製品ポートフォリオの観点からのリストラクチャリングが速やかにはできない。ただし、経営者も従業員も自らの問題として、組織の存続を何としてでも図ろうとするため、内発的革新が起こりえる。そのとき、成熟化した産業の周辺に成長しつつあるいくつかの関連産業があるという環境条件がそのような内発的革新の対象を提供する。アメリカのように製品ポートフォリオ考慮のもとに、技術的関連性とは関係なく各事業への参入・撤退を行う場合とは異なって、日本企業においては、従来、培ってきた技術基盤をその有機的関連性を保持しながら企業内に維持していることがあり、そのような場合、それを新たな有望分野へ適用するという行動様式をとる。このように、従来の強みを他分野へ移転する

ノウハウが問われるのが、この技術開発類型の特色である。

成熟産業企業の技術水準は高度である。それらの産業の技術は、その変化のスピードこそ遅くなって、現状以上の改善は望み難いと言うマイナス・イメージをもっているが、現在の技術体系については従来から蓄積した知識・ノウハウの集積があるといえよう。それらの知識、ノウハウそれ自体ではなくとも、その基本部分を他の領域に適用することによって、一見したところ、関係のなさそうな分野への技術の取組みが可能になる場合があるといえよう。東洋醸造の場合の酒造りに伴う醗酵技術がその例であり、醗酵技術をペニシリンの生産に適用したことが以後の発展につながったといえよう。このような適用のきっかけとして、戦後の「国策」によりペニシリンへの取組みを促されたという事実も興味深い。市場メカニズムと「国策」の何れのほうが技術的な発展をガイドする力があるかは、興味深い問題であるが、「国策」はしばしば結果的にみると、技術の飛躍を実現させる契機となっていることがある。銅線ケーブル・メーカーが電々公社のガイダンスのもと光ファイバー製造に参入したという事例も同様な例であるといえるであろう。東洋紡績の場合にも、戦後、国策によりパルプに参入していたことが、酵母技術への発展を経て、医薬への参入を可能にしたのである。

また、東洋醸造の場合でも、東洋紡績の場合でも、新たな技術に取り組んだ当時は本業による収益がそのような試みを支えていたという側面を見のがすことは出来ないであろう。それと同時に、本業の伸びがそれ程期待できなくなっており、そのような事態を何とか打開したいという願望もあったという背景のもとに、このようなタイプの技術開発が展開されたといえよう。

### 3. ブレークスルー型技術開発

アメリカのハイテク産業企業の技術開発のパターンをブレークスルー型技術開発と呼びたい。それは、製品コンセプトがシフトしていくような環境において、研究者の自律性を最大限発揮できるような研究組織のもとで生み出された技術ブレークスルーをもとに新規分野に参入を行い、その後も技術リーダーシップを取り続けていくような技術開発パターンである。アメリカの

ハイテク産業企業は、成功した技術・市場ブレイクスルーからの成果を最大限享受しようとするタイプの技術開発マネジメントを行おうとしていると言えよう。

TIは探査サービス会社から、トランジスター、IC、等に取り組んできて以来、比較的日本企業と同様に製造プロセスの重要性を認識して積極的な設備投資を行い、量産効果を実現すべくシェアアップを狙うなどの行動様式を特色としてきた。それに加えて、ICの分野が比較的連続的変化が続発するような状態にあったために、TIの技術開発の様式をブレイクスルーの連続と見るのは不適切に思えるかも知れない。ただし、ほかのどの企業よりも、早くある産業に参入することを試み、そのための技術開発を推し進めようとしてきたことは、ブレイクスルー型技術開発類型と呼ぶことを正当化するものであろう。産業のライフ・サイクルの初期からの参入、長期的な観点に立ったステップ関数的変化(非連続的変化)を志向した計画のあり方がこのような技術開発類型をもたらすと思われる。このタイプの技術開発は、初期の少数需要へ積極的に着目し、それを時代に先駆けた様々な形での展開に続けていくことによって、事業を拡大していくようなタイプであると言えよう。

#### 4. 焦点型技術開発

また、アメリカの成熟産業企業の技術開発のパターンを焦点型技術開発と呼びたい。そこでは、顧客ニーズへの迅速な対応を行うことを第一のねらいとする的を絞りこんだ技術開発が行われている。ウィルソン・フーズ社の場合も、以前は医薬品事業を保有していたわけであり、うまく技術体系を活用すれば、バイオテクノロジーへの取組も可能であっただろう。しかし、アメリカの事業売買の市場はそのような長期的可能性よりも、短期的・資金的収益に着目する。資本市場も、四半期毎の収益性に関心を持つ。そのような制度的環境のもとで重要視される製品ポートフォリオ・マネジメントは、各技術間の潜在的技術関連性を重視しないのである。制度的環境と経営戦略が相乗的に作用して、技術を組織で内部的に開発しようとするよりも、設備の供

給業者がよい製品を作ってくれることに期待するという方針が取られることになる。組織もそのような状況に適合するように編成されるであろう。そこで、技術開発の課題としては、いかに速やかに顧客のニーズに応えるかという焦点の狭いものとなってしまっているといえよう。

そのため、アメリカの成熟産業企業が新規分野での技術開発に着手するときには、別会社を作って取り組む場合が多いようである。エクソン社の子会社としてベンチャー戦略を実行するために設立されたエクソン・エンタプライズ社は、従来の技術力とは関係のない新素材・コンピュータ・原子力エネルギーなど実に多様な技術領域における技術開発を、企業の取得等を通じて作りあげた子会社を利用しながら取り組んできている。このようなやり方は日本の多くの成熟産業企業の技術開発スタイルと大きく異なるところであると言えよう。

## VIII 結 論

技術開発マネジメントをコンセプト形成の段階とプロジェクト推進の段階とに区分し、それらが、日米のハイテク産業企業と成熟産業企業の間でどのように異なっているかを検討してきた。コンセプト形成とプロジェクト実行とが、日本とアメリカという異なる社会・経済的条件のもとで、どう異なるのか、ハイテク産業と成熟産業という条件に関してはどのような差異があるのかなどを問おうとしたのである。たとえば日本の成熟産業企業という状況のもとで、各企業は様々なイノベーション、技術開発に取り組んでであろう。その取り組みの相違やバリエーションが、同じ日本の成熟産業企業の中でも、各企業のポリシー、社内の資源の保有状況によって、発生することは言うまでもない。しかしながら本論文で設定した各グループ内部でのバリエーションよりも、各グループ間のバリエーションの方が顕著であるという観点から、各グループ毎にどのような技術開発マネジメントの差異が見出されるか、その差異を類型化できないだろうかという問題意識のもとに議論を展開してきたのである。

その結果、種々の環境が次のようなタイプの技術開発マネジメントを不可避なものとしていることを主張した。それは、進化型技術開発類型、ブレークスルー型技術開発類型、転移型技術開発類型、焦点型技術開発類型と名付けられたもので、それぞれ日本のハイテク産業企業、アメリカのハイテク産業企業、日本の成熟産業企業、アメリカの成熟産業企業に典型的に見られるものである。このようなパターンは技術環境の変化のスピード、当該技術のひろがりの程度、競争の程度、従業員の定着性、M&A等事業売買の容易さ、政府政策等の外部からの規制の程度、本業の収益性、研究者の自律性が許容されている程度、企業の変化への取り組みの姿勢、対象とする顧客の絞り込み方、等々の要因に依存して決まるであろう。本論文によって、いくつかの環境条件に対応する技術開発マネジメントの諸類型を示したが、今後の課題は、以上に列挙した諸条件に応じて、技術開発マネジメントがどのように影響されるかという側面の検討に加えて、様々な条件と制約を乗り越えて企業のイノベーション努力がどのようになされるのかの側面の解明も行いつつ、技術開発マネジメントについての統合的究明を図ることである。

〔注〕

本論文は、1986年5月24～25日に富士教育研修所で開催された日経企業行動コンファレンスにおける報告をもとにしたものである。初期の原稿作成にあたり、滋賀大学の金井一頼助教授にコメントをいただいた。また、コンファレンスにおいては、一橋大学の榊原清則助教授を始め多くの方々には有益なコメントをいただいた。また、研究を完了させるに当って、関西大学の学術研究助成基金（奨励研究）の援助を受けた。記して謝意を表する。

- (1) 広田俊郎、「アメリカ企業の技術計画活動と技術戦略」、『商学論集』（関西大学）第30巻第4,5号、広田俊郎、「日本企業とアメリカ企業の技術開発」、『商学論集』（関西大学）第30巻第6号、参照。
- (2) 広田俊郎（1986）pp.19—20参照。
- (3) 広田俊郎（1986）pp.26—28参照。
- (4) 広田俊郎（1986）pp.25—28参照。
- (5) ここで技術計画の定義については研究開発計画の策定にとどまらず、製造技術



- 上、市場開発上の問題解決をも含んだ技術の体系的な育成・適用を計画的に行う活動というものを考えている。広田俊郎 (1985) pp. 1—2参照。
- (6) 広田俊郎 (1986) pp. 25—26参照。
- (7) 広田俊郎 (1986) pp. 25—26参照。
- (8) 広田俊郎 (1986) pp. 20—23参照。
- (9) 広田俊郎, 『技術の高度化と日本企業の戦略的対応』, 関西大学経済・政治研究所, 1985年。pp. 12—13, 69—71, 83—97参照。
- (10) 広田俊郎, 『技術の高度化と日本企業の戦略的対応』, 関西大学経済・政治研究所, 1985年。pp. 69—71, 83—97参照。
- (11) その区分点としては、アメリカ企業については、研究開発費/売上高比率が5%, 日本企業については4.5%とした。広田俊郎 (1986) pp. 35—37参照。
- (12) その区分点としては、アメリカ企業については、研究開発費/売上高比率が1.5%, 日本企業について1.9%とした。日米の間で区分点の水準が異なるのは、日米における三つの企業グループの数がある程度等しくしたいという意向による。広田俊郎 (1986) pp. 35—37参照。

## 〔参考文献〕

- Ayres, Robert and Wilbur A. Steger, "Rejuvenating the Life Cycle Concept", *The Journal of Business Strategy*, Summer 1985.
- Bemelmans, Th., "Strategic Planning for Research and Development", *Long Range Planning*, Vol. 12, April 1979.
- Carlsson, B., P. Keane and J.B. Martin, "R & D Organizations as Learning Systems", *Sloan Management Review*, Spring 1976.
- Christie, Claudia M., "Managing R & D in the '80s", *New England Journal*, April 1984.
- Friar, John and Mel Horwitch, "The Current Transformation of Technology Strategy", Mel Horwitch (eds) *Technology in the Modern Corporation*, Pergamon Press. 1986.
- Frohman, Alan L., "Technology as a Competitive Weapon", *Harvard Business Review*, Jan.-Feb. 1982.
- Hearne, Roger, "Fighting Industrial Senility", *The Journal of Business Strategy*, Vol. 13, No. 2, Fall 1982.
- 広田俊郎, 『技術の高度化と日本企業の戦略的対応』, 関西大学経済・政治研究所, 1985年。
- 広田俊郎, 「アメリカ企業の技術計画活動と技術戦略」, 『商学論集』(関西大学) 第30巻第4,5号, 1985年。

広田俊郎, 「日本企業とアメリカ企業の技術開発」, 『商学論集』(関西大学) 第30巻第6号, 1986年。

Houghton, James R., "The Role of Technology in Restructuring a Company", *Research Management*, November-December, 1983.

加藤野忠男・野中郁次郎・榊原清則・奥村昭博, 『日米企業の経営比較』, 日本経済新聞社, 1983年。

金井一頼, 「中堅企業の経営戦略とイノベーション」, 『弘前大学経済研究』第6号, 1983年10月。

茅野 健ほか『研究・開発』日本規格協会, 1981年。

河野豊弘「日米の戦略的意思決定の比較」『学習院大経済論集』13-1, 1976年。

Marquis, Donald G., "The Anatomy of Successful Innovation", in Michael L. Tushman and William L. Moore (eds.) *Readings in the Management of Innovation*, Boston, MA: Pitman, 1982.

Porter, E. Michael, *Competitive Advantage*, Macmillan, 1985.

Quinn, John J., "How Companies Keep Abreast of Technological Change", *Long Range Planning*, Vol. 18, No. 2, 1985.

Rosenbloom, S. Richard and Alan M. Kantrow, "The Nurturing of Corporate Research", *Harvard Business Review*, Jn.-Feb., 1982.

榊原清則, 「メタ・テクノロジー」『一橋論叢』第87巻第3号

榊原清則, 「事業展開のダイナミクス」, 『ビジネスレビュー』(一橋大学) Vol. 32 No. 4, 1985年。

Shapiro, Albert, "Managing Creative Professionals", *Research Management*, March-April 1985.

竹内弘高・野中郁次郎, 「製品開発プロセスのマネジメント」, 『ビジネスレビュー』(一橋大学) Vol. 32 No. 4, 1985年。

Thackray, John, "Reassessing Technology Management", *Planning Review*, July, 1983.