

MMRC-J-182

合成樹脂産業における競争優位の確立過程 —MBS 樹脂のケース—

東京大学大学院経済学研究科
21 世紀 COE ものづくり経営研究センター
橋本 規之

2007 年 11 月



東京大学21世紀COE [モノづくり]
ものづくり経営研究センター

合成樹脂産業における競争優位の確立過程

—MBS 樹脂のケース—

東京大学大学院経済学研究科

21 世紀 COE ものづくり経営研究センター

橋本 規之

2007 年 11 月

目次

1. はじめに

2. MBS 樹脂産業の形成と競争優位の確立

2-1 経営資源の制約の下での事業選択と寡占市場の成立

- (1) 前史としてのクロロブレンゴムの挫折
- (2) ABS 樹脂の企業化と汎用分野からの撤退
- (3) MBS 樹脂の寡占市場の成立

2-2 MBS 樹脂の開発過程——開発研究と応用研究の連携

2-3 MBS 樹脂の市場開拓——樹脂加工事業との好循環の形成

- (1) 加工事業への進出と樹脂加工研究室の創設
- (2) 最終需要メーカーを対象とした市場開拓

2-4 早期のグローバル展開——資本・技術・設備の“自前主義”

- (1) ヨーロッパ市場での覇権の確立
- (2) 資本・技術・設備の“自前主義”の堅持と統合型組織能力

3. 鐘淵化学の製品・事業の多角化とコア技術の進化

3-1 塩化ビニル樹脂を起点とした製品・事業の多角化

3-2 コア技術の進化と生産組織の変容——ビーズ発泡法のケース

4. おわりに

1. はじめに

「ブレンドタイプのカネエース B は、最初から独特の製品として強味を発揮した。この樹脂は、研究開発の段階から、塩ビの販売網を通してユーザに助言をあおぐことができ、研究部門にフィードバックされ、需要家の要求にかなった品質をつくることができた。しかも透明性が抜群であるなど、世界中でカネエース B にまさるものはなく、海外でも圧倒的な力を持ち、塩ビでビンをつくる外国の技術資料には、カネエース B を使うよう指定したものがあり、これが逆輸入されて、日本であらためて認識されたりした。輸出も多く塩ビ以上の輸出比率をつづけている」¹

日本の化学産業では、1950 年代後半から 60 年代前半にかけて、合成樹脂・合成繊維・合成ゴムの 3 大分野において各製品の企業化が相次いだが、MBS 樹脂もまたこの合成高分子工業の勃興期に誕生した製品の 1 つであった。

MBS 樹脂の主な用途は塩化ビニル樹脂の耐衝撃性を向上させる改質剤であり、塩化ビニル樹脂の透明度を損なわずにいかに強度を高められるかが MBS 樹脂に求められる主要な特性・機能となる。汎用樹脂の塩化ビニルと比較すると市場規模は約 10 分の 1 となり、少量多品種の製品としてニッチ的な性格を帯びる²。そのため、早期のグローバル展開が重要な要素となる。このようなグローバル・ニッチの特徴を備えた MBS 樹脂は、さらに顧客対応と製品開発においてもきめ細かな調整が必要であるという点で、現在の日本の化学産業で注目を集めている機能性化学製品の第 1 世代にあたると言えるだろう。

石油化学製品において、日本の化学企業が世界市場で支配的地位を占める製品はあまり多くないが、MBS 樹脂はその先駆けの事例に数えられる。表 1 にみられるように、MBS 樹脂は市場の初期から寡占市場であり、その時点で競争優位を確立した鐘淵化学工業が現在までトップの市場シェアを維持している³。

冒頭に掲げた社史の一節は、鐘淵化学の MBS 樹脂の競争優位が、企業化初期の段階からすでに確立されていたことを如実に物語っている。上記引用から、1) 塩化ビニル樹脂事業によって開拓された販売ルートを活用したこと、2) 顧客ニーズを研究開発部門に反映させるかたちでマーケットインの発想で製品開発がなされていること、3) 企業化時点から品質

¹ 鐘淵化学工業株式会社『変革と創造—鐘淵化学二十年史』1969 年、163 頁（以下『変革と創造』と略記）。

² 塩化ビニル樹脂 100 に対して MBS 樹脂は 5～15 の割合で混練される。

³ 創業からの社名であった鐘淵化学工業株式会社を、2004 年 9 月に現社名の株式会社カネカに変更している。本稿では社名変更以前の経緯を主な対象としているため、社名の表記は当時の鐘淵化学工業（以下、鐘淵化学）とした。同様に、2005 年 10 月に株式会社クレハに社名変更した呉羽化学工業株式会社の社名も当時の表記を用いた（以下、呉羽化学）。

が格段に優れていたこと、4) 国内よりも海外を主なマーケットとし、海外で当初から高く評価されていたことがわかり、この4点が少なくともMBS樹脂の競争優位の形成を分析する際に基本的な視角となることを示唆している。

表1 MBS樹脂の寡占市場の成立

上市	企業	製品	備考
1964 年	鐘淵化学	カネエース B	
1965 年	日本ゼオン	ハイブレン	主に自家消費
1966 年	呉羽化学	クレハ BTA	当初 1,000 トンの生産能力が 69 年には 24,000 トンへ
1968 年	日本合成ゴム	JSR・MBS66	
1971 年	三菱レイヨン	メタブレン	

出所) 各社社史など。

注) 5 社のうち鐘淵化学、呉羽化学、三菱レイヨンが 3 大供給企業であり、生産規模で他の 2 社を圧倒している。MBS樹脂の統計は限定されており、この 5 社の生産能力を知ることができるのは 1990 年代以降である。たとえば 92 年の国内工場の年生産能力は、鐘淵化学 3 万 5000 トン、呉羽化学 2 万 5000 トン、三菱レイヨン 2 万トン、日本ゼオン 5000 トン、日本合成ゴム 3000 トンである。上位 3 社は海外にも生産能力を有しており、それらを含めると生産能力の格差はさらに拡大する。

我が国における MBS 樹脂産業の形成という歴史分析に焦点を定める本稿では、市場の初期段階においてすでに主導的立場となった鐘淵化学を事例分析の中心として採り上げる。そして、同業他社、および関連事業・産業の動向を踏まえながら、鐘淵化学の MBS 樹脂市場における競争優位の確立過程を明らかにしてゆく。

具体的には先の 4 つの視点を踏まえ、次のように構成される。まず第 2 節の分析では、産業レベルでは寡占市場の形成過程を、企業の事業レベルでは製品開発と市場開拓の側面に注目する。市場構造では MBS 樹脂産業への参入を可能にした背景を再検討し、製品開発では技術と組織管理のあり方を、市場開拓では樹脂加工事業が果たした役割と営業活動、そして海外事業の展開戦略が主要な論点となる。事業レベルの対象は基本的に鐘淵化学となるが、第 3 節では鐘淵化学の高分子化学分野における製品・事業の多角化とコア技術の形成論理を抽出する。また、製品特性・技術革新が企業の境界を規定する事例もあわせて分析する。第

4 節は結論になる。

2. MBS 樹脂産業の形成と競争優位の確立

2-1 経営資源の制約の下での事業選択と寡占市場の成立

(1) 前史としてのクロロプレンゴムの挫折

本節では、鐘淵化学の MBS 樹脂の企業化に関連した他の事業や企業化対象製品を検討することで、鐘淵化学が MBS 樹脂の企業化に成功した要因とともに MBS 樹脂市場への参入が一部の企業に限定された背景を浮き彫りにしたい。

鐘淵化学の MBS 樹脂事業の企業化は、合成繊維カネカロンの深刻な事業不振を背景とした 1961 年の「危機突破対策」に続く「再建計画」の中で決定された⁴。62 年にカネカロン会社を吸収した鐘淵化学は 61 年、62 年度の決算では無配に転じており、同社の未来を切り開くための新規事業は、厳しい資金制約の下で創出する必要に迫られていた（表 2）。

表2 鐘淵化学の経営実績

(単位:百万円、%)

年度	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
売上高	7,556	9,779	11,927	15,487	16,986	21,285	23,866	23,596
経常利益	232	470	552	48	-215	328	651	687
利益率	3.1	4.8	4.6	0.3	-1.3	1.5	2.7	2.9

年度	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
売上高	29,106	34,405	40,402	54,449	68,468	61,729	64,081	91,369
経常利益	1,201	1,749	2,732	5,676	7,719	2,073	1,797	5,908
利益率	4.1	5.1	6.8	10.4	11.3	3.4	2.8	6.5

出所)鐘淵化学工業株式会社『化学を超えて—カネカ 40 年の技術水脈』1990 年、246-247 頁。

注)利益率:売上高経常利益率。

このとき鐘淵化学は、塩化ビニル樹脂、合成繊維カネカロンに続いて、合成ゴム分野でクロロプレンの企業化を試みていた⁵。クロロプレンゴムは、塩素とカーバイドを主原料とし、技術的にも手馴れた乳化重合の技術であり、塩化ビニル樹脂、カネカロンの延長線上にある

⁴ カネカロン事業が過去 10 年の累積赤字を払拭する収益事業に転じるのは、1968 年のことである。

⁵ クロロプレンゴムは 1931 年にデュポンが開発し、58 年にバイエルが企業化するまでデュポンが独占していた。

塩素系製品として企業化が期待されていた⁶。

クロロプレングムの研究は 1957 年に開始され、60 年には通産省の補助金を得てパイロットプラントを建設する。しかし、早くもその半年後に企業化の延期が決定され、63 年には断念するにいたっている。

クロロプレングムの企業化中止の経営判断は、技術面ではモノマーの合成工程の収率不足と周辺技術に未解決の課題が残されていたことであった。しかし技術的要因以上に重視されたのが、資金的な制約であった。市場開拓に多額の投資が必要とされる中で、カネカロン事業の損失の償却負担に苦しむ鐘淵化学には、パイロット段階を経て次の課題となる企業化のための資金を配分する余力に乏しかった。すでに昭和電工がデュポンからの技術導入により両社の合弁会社昭和ネオプレンを 1960 年に設立、続いて電気化学工業が自社技術で 63 年に企業化を達成しており⁷、市場規模からも三番手の参入は利益の回収が困難と判断されたのである。

（２）ABS 樹脂の企業化と汎用分野からの撤退

クロロプレングムの企業化延期を受けて、神戸の研究所(1968 年に中央研究所に名称変更)で新たに着手した高分子合成分野のテーマは、従来の塩素系ではなくスチレン系の製品であった。ハイスチレンゴムを最初として、ABS 樹脂や発泡性ポリスチレンビーズと、61 年に相次いで研究が開始された。

表 3 は、ABS 樹脂の企業化状況をまとめたものである。企業化当時は汎用樹脂と特殊樹脂の中間的位置づけであった ABS 樹脂は、コンビナートの中核となるエチレン・メーカーではなく、その次の層を形成する各種の誘導品メーカーが主として担当した。これはポリエチレンなど汎用樹脂の企業化には多額の資本が必要であるが、ABS 樹脂の場合汎用樹脂ほどの建設費を要さない点が大きい。鐘淵化学が ABS 樹脂の企業化を図ることにしたのも、建設費の割には高い収益が見込めたからであった。要素技術をみても塩化ビニル、カネカロン、クロロプレンで経験を蓄積した乳化重合であった⁸。

表 3 にみるように、ABS 樹脂の企業化時期は鐘淵化学が企業化を果たした 1964 年に集中している。そのため当初から激しい競争が展開され、鐘淵化学の汎用 ABS 樹脂「カネエー

⁶ クロロプレン事業の経緯は、主として鐘淵化学『化学を超えて—カネカ 40 年史の技術水脈』1990 年、135 頁（以下『化学を超えて』と略記）に拠る。

⁷ 電気化学工業のクロロプレングムの企業化には 10 年の歳月と 20 億円の研究開発費が投じられた（『化学経済』1964 年 6 月号、52-53 頁。野村与曹市・同社社長へのインタビューより）。

⁸ ABS 樹脂の企業化は、製造方法が同じ乳化重合であることから、カネカロンの遊休設備の利用による操業度の向上も考慮されていた（前掲『変革と創造』167 頁）。

合成樹脂産業における競争優位の確立過程

ス S」は企業化後も採算の目処が立たず、72 年に日本合成ゴムに商権を譲渡して撤退した⁹。

表3 ABS 樹脂の企業化

企業	操業開始	工場	技術
浜野繊維工業	1963 年 7 月	浦和	自社
日東化学	1963 年 10 月	横浜	自社
東レ	1964 年 1 月	名古屋	ファイアストーン
旭ダウ	1964 年 3 月	川崎	自社
鐘淵化学	1964 年 3 月	高砂	自社
三井東圧化学	1964 年 4 月	大船	自社(東洋高压)
宇部サイコン	1964 年 6 月	宇部	マーボン・ケミカル
住友ノーガタック	1966 年 3 月	新居浜	US ラバー
日本合成ゴム	1967 年 1 月	四日市	自社
三菱モンサント化成	1967 年 12 月	四日市	モンサント
ダイセル	1968 年 8 月	堺	自社

出所) 重化学工業通信社『日本の石油化学工業』1966 年、372-374 頁、1977 年、646-648 頁；

池田輝三郎『プラスチック業界』教育社、1978 年、261 頁；各社社史。

注1) 1960 年代までに ABS 樹脂を事業化した企業を対象とした。

注2) 技術導入先の外国企業名は、技術導入時の社名である。

注3) 浜野繊維工業は日本合成ゴムのベラテックスを用いて ABS 樹脂の生産・販売を日本で最初に開始した。その後 64 年 10 月に日本合成ゴムの主導でハマノレジンを設立、日本合成レジンへの社名変更を経て、70 年 12 月に日本合成レジンが解散し、ABS 樹脂の生産・販売は日本合成ゴムの事業となる。

注4) 三菱レイヨンが 1965 年に日東化学に経営参加し、67 年より ABS 樹脂事業を継承している。

注5) 1970 年には日立化成、電気化学、新日鐵化学がそれぞれ自社技術で企業化している。

注6) 複数の工場に生産設備を有している場合、最初の工場だけ表記した。

⁹ 1966 年に ABS 樹脂の超耐熱グレードとして上市された「カネエース MUH」は、加工性に乏しいために用途が広がらず販売量も低迷し、当初は汎用用途の「カネエース S」とともに撤退予定であった。しかし、耐熱性能では他社品を圧倒していたことで 1 年間の猶予が与えられ、研究、製造、販売の各部門が一体となって努力した結果、採算の見通しが得られたことで存続が許された経緯がある。この超耐熱 ABS 樹脂は、70 年代後半に自動車用途を獲得して飛躍的な発展を遂げる。「MUH」と並び特殊 ABS 樹脂事業を構成した難燃性 ABS 樹脂「エンプレックス」も、同じく 70 年代後半から家電・OA 用途で強みを発揮した（前掲『化学を超えて』146-151 頁）。高分子合成分野における鐘淵化学のコア技術の形成は、第 3 節にて議論される。

この汎用分野の ABS 事業が不振に終わった要因には、第 1 に競合他社製品と差別化できるだけの特徴に乏しかったことがある¹⁰。そして第 2 の要因として、それを補う成形加工技術と技術サポート体制が不十分であったことが挙げられる。加工技術に関しては塩化ビニル樹脂を対象としたカレンダー成形や押出成形分野の技術蓄積は豊富であったが、ABS 樹脂の用途となる射出成形分野は初めての経験であった¹¹。そのため着色、ペレット化、配合などの加工技術や技術サービスを早期の時点で確立することができなかった¹²。

これには、鐘淵化学の ABS 樹脂関連の事業方針が、当初から汎用用途ではなく塩化ビニル樹脂とのブレンド用途である MBS 樹脂に重点を置いていたため、汎用 ABS の分野で競合他社と比較して積極的な施策を十分に展開できなかったことも影響している¹³。汎用市場での競争回避を狙った鐘淵化学は、ABS 樹脂では超耐熱や難燃性グレードなど特殊分野の開発に傾注し、活路を見出すことになる。

(3) MBS 樹脂の寡占市場の成立

上述したように総合化学企業や総合石油化学企業は、より投下資本と市場規模の大きい汎用樹脂の企業化を優先したため、ABS 樹脂など汎用樹脂に次ぐ樹脂は各種の誘導品を製造する中堅化学企業によって主に事業化された。鐘淵化学、三菱レイヨン、日本ゼオン、日本合成ゴムなど事業の規模を問わず MBS 樹脂を事業化した企業を概観すると、呉羽化学を例外としてその他の企業はいずれも ABS 樹脂事業との関連がみられる。これには、MBS 樹脂の製造技術が基本的には ABS 樹脂からの派生であることと、生産設備が共有でき併産が可能であるという 2 つの要因が影響しているだろう。

そして注目すべきは、ABS 樹脂の企業化では、塩化ビニル樹脂市場に参入していない企業が主として汎用用途の ABS 樹脂の製品化に取り組んだのに対して、塩化ビニル樹脂を事業としていた鐘淵化学と日本ゼオンは塩化ビニルの改質剤用途を重視して製品開発に臨んだという相違である。しかし、ABS 樹脂系の塩ビ改質剤は、まもなくして MBS 樹脂系の改質剤に品質・機能の面で劣ることが判明する¹⁴。結果として MBS 樹脂の画期的な製品開発に成功するのは、汎用 ABS 樹脂の製品開発の系譜から、塩化ビニル樹脂の改質剤の開発では ABS ベースと MBS ベースの両方を並行的に実施し、この 2 つの研究の知見を総合できた鐘

¹⁰ 前掲『化学を超えて』144 頁。

¹¹ 同上、145 頁。

¹² 同上、146 頁。

¹³ 前掲『変革と創造』168 頁。

¹⁴ 塩化ビニルとのブレンド用 ABS 樹脂は、ABS 樹脂メーカーの多くがグレードの 1 つとして手がけたが、いずれも市場で一定の地位を確立するにはいたらなかった。

淵化学であった。

MBS 樹脂の企業化を市場の初期段階で成功させたのは、鐘淵化学の他には、塩化ビニル樹脂系企業の呉羽化学がある¹⁵。呉羽化学の製品の上市は鐘淵化学より 2 年近く遅れたが、鐘淵化学の「カネエース B」と呉羽化学の「クレハ BTA」は、いずれも他社と比較して極めて優れた品質・機能（透明度を維持したまま高い耐衝撃性を与える）を備えた製品であるため、国内市場はもとより海外市場でも早々に優位を確保した。

両社に共通するのは塩化ビニル樹脂企業で塩ビ改質を目的として製品開発を行い、自社技術による企業化を達成した点である¹⁶。このことは、同じく塩化ビニル事業を持ち ABS 樹脂の企業化を検討した日本ゼオンと対照的であった。

日本ゼオンはアメリカの Goodrich（以下、グッドリッチ）から、塩ビ製造の技術を導入し、合弁会社として設立された企業である。この技術導入に依存した外資との合弁企業という企業統治の構造は、ABS 樹脂さらには MBS 樹脂の企業化をめぐる経営の意思決定において、大きな制約条件となった。

日本ゼオンの動向をみると、まず ABS 樹脂の企業化に際して研究の重複を避けるため、塩ビ改質用途の開発は日本ゼオンが担当し、汎用樹脂はグッドリッチが開発を行うという分業体制がとられた影響が大きい¹⁷。MBS 樹脂の企業化に最初に成功した鐘淵化学の事例分析から導かれるのは、先に要点を言及したように、汎用 ABS 樹脂の開発に端を発する ABS ベースの改質用途研究と MBS ベースの塩ビ改質の研究成果を統合できたことであった。この点を重視するならば、日本ゼオンとグッドリッチとの間に研究開発の分業体制を敷いたことは、地理的・組織的要因から両社の技術交流の障壁を高め、開発知識の統合を妨げたと考えられる。また互いの研究成果を期待した他律的な状態をもたらした可能性も否定できない。

さらに、塩ビの改質剤用途で日本ゼオンは、MBS 樹脂より原料コストが安価で、早期の企業化が可能という判断から、ABS 樹脂ベースの改質剤を当面の開発対象とした¹⁸。しかし開発経緯をみると、その後 MBS 樹脂をベースとした競合他社（おそらくは鐘淵化学）製品の耐衝撃性能の高さを知り、開発方針を転換している。65 年には企業化を達成するが性能面で他社製品に及ばず、日本ゼオンの MBS 樹脂は自家消費以外の需要の伸びは鈍く、市場でのシェアの確保にはいたらなかった。グッドリッチの汎用 ABS 樹脂の開発も難航し、そ

¹⁵ もっとも、呉羽化学の場合、主力事業が塩化ビニル樹脂ではなく、塩化ビニリデン樹脂であり、後者の製品のグローバルな事業展開を第一に優先したために、機能性樹脂事業において MBS 樹脂は常に二番手としての扱いであった。この呉羽化学の経営方針は MBS 樹脂に関して鐘淵化学の事業戦略に対して後手に回る要因となった。

¹⁶ 鐘淵化学と呉羽化学における MBS 樹脂の研究開発の経緯の差は 2－2 節で詳述する。

¹⁷ 日本ゼオン株式会社『日本ゼオン二十年史』1972 年、244 頁。

¹⁸ 以下の開発経緯の記述は同上書、245 頁に拠る。

の間に表3で示したように多くの企業が市場に参入したため、当初方針のABS樹脂の生産も実現しなかった。

鐘淵化学と同様に自社技術での企業化を達成した呉羽化学も、開発当初はABS系の改質剤に取り組みMBS系に方針を切り替えるまでにはしばらくの時間を要した。しかし、呉羽化学の場合、塩化ビニル樹脂を自社技術で企業化していた蓄積に加えて、錦工場の重合研究と東京研究所の物性研究の連携がこの点をカバーすることで、MBS樹脂の事業化のハードルをクリアしている。同社の社史には「塩化ビニル樹脂の改良研究の成果として、加工性と耐衝撃性の改良については、錦地区の重合研究グループが、東京研究所の物性研究班と協力して、のちにクレハBTA（塩ビ用耐衝撃強化剤）の開発につながる数々の新技術を開発した」とある¹⁹。結果として、日本ゼオンは、汎用ABS樹脂の開発の知見も、塩化ビニル樹脂を独自技術で開発した経験も欠いており、このことが高品質のMBS樹脂の企業化を困難にしたと考えられる。

日本ゼオンよりもさらに技術導入の結果が自社の経営戦略の自由を束縛したのが、三菱モンサント化成であった。三菱モンサント化成は、アメリカのMonsanto（以下、モンサント）から塩ビ製造の技術を導入して設立された合弁会社である。塩ビ事業を中核事業とするが、それに並びPS、AS樹脂などスチレン系事業を積極的に展開した。そのため日本側はABS樹脂でも日本初の企業化を期待したが、モンサント側の時期尚早という経営判断のために、日本側の希望に反して企業化の時期は1967年と遅延した²⁰。表3によれば、この時点ですでに8社が市場への参入を果たしていた。

三菱モンサント化成は、日本ゼオンと同様、アメリカから優れた塩化ビニル樹脂の製造技術を導入したが、まもなくしてモンサントの技術に起因した硬質塩ビパイプの押出成形時の白化問題や着色問題が発生し、その解決には長い期間を要した²¹。社史では「当時は、モンサントから派遣された技術者が技術指導に当たっており、当社が独自の立場で重合研究を行っていなかったこともあって、（白化問題の——引用者）原因の究明は容易ではなかった」²²と記述されている。1959年に主要な顧客であった三菱樹脂からの取引停止を受けてようやく本格的な検討が開始され、重合助剤類や懸濁剤に関して独自技術を確立することで、この2つの品質問題は解決をみた²³。生産性や缶壁付着などその他の品質改良問題が一通り解決

¹⁹ 呉羽化学工業株式会社『呉羽化学五十年史』1995年、249頁（以下『呉羽化学』）。

²⁰ 三菱モンサント化成株式会社『三菱モンサント化成30年史』1982年、114、356頁（以下『三菱モンサント化成』）。

²¹ このように日米企業間の理解の格差が生じたのは、硬質塩ビパイプの成形技術に関する知見ではアメリカよりも日本が先行していたためである。

²² 前掲『三菱モンサント化成』115頁。

²³ 重合助剤の研究では三菱化成の支援を得ている（同上書、116頁）。

するのは 60 年代半ばを過ぎてのことであった。

結果としてモンサントからの技術導入は、三菱モンサント化成の経営戦略の自由を制約したことに加えて、技術的にも拘束し、その後しばらくの間は同社独自の技術改良、製品開発の蓄積が阻害されたと考えられる。塩ビメーカーである三菱モンサント化成が、ABS 樹脂との関連から、MBS 樹脂を企業化する誘因は潜在的には十分にあったとみられるが、モンサントの経営戦略・技術水準に依存した ABS 樹脂の企業化の遅延と塩化ビニルの品質問題に象徴される独自技術の不足により、その可能性が実現化されることはなかった。

このように、鐘淵化学や呉羽化学が自社技術により MBS 事業の企業化を成功させたことに対して、日本ゼオンや三菱モンサント化成といった当時外国から優れた塩ビの製造技術を導入した企業は、MBS を含む ABS 樹脂関連の企業化では技術導入先である外国企業の経営方針に依存ないしは拘束され、その好機を逃している²⁴。結果的に、塩化ビニル樹脂を自社技術で企業化していたことが、その後の MBS 樹脂の企業化において事業戦略と研究開発の自律性の確保につながっている。

なお、鐘淵化学、呉羽化学に次ぐ MBS 樹脂の供給企業である三菱レイヨン²⁵は、同樹脂の主原料の 1 つである MMA の最大手メーカーであり、ABS 樹脂では日本で最初に企業化を達成した日東化学の事業を 67 年に継承している（表 3）。技術的関連と原料コストの優位性からの MBS 事業への参入と言えるが、表 1 にみるように、MBS 樹脂の企業化が 71 年と同業他社と比較して大幅に遅れている。その要因としてまず ABS 事業への参入の遅れが指摘できるが、それ以上に重要な要素と考えられるのは、塩ビ改質剤用途としての MBS 樹脂という市場情報が塩化ビニル樹脂事業を展開していないために、早期の段階で補足できなかったことである。この点は日本合成ゴムも同様であろう。

本稿の冒頭に引用した鐘淵化学の社史にも書かれていたように、塩ビユーザーからの製品開発のニーズと、開発過程におけるユーザーとの擦り合わせが、MBS 樹脂の製品開発と市場開拓には不可欠であった。塩化ビニル樹脂と MBS 樹脂は補完財の関係にある。MBS 樹脂事業の企業化を考える上で、塩化ビニル樹脂事業の存在が果たした役割は極めて大きかったと評価できるだろう。

2-2 MBS 樹脂の開発過程——開発研究と応用研究の連携

前節でみたように、MBS 樹脂の企業化を成功させたのは、自社技術に拠った鐘淵化学と

²⁴ 塩化ビニル樹脂の製造に関するアメリカからの先進技術＝懸濁重合法の導入は、それまで乳化重合法を採用していた日本の塩化ビニル樹脂メーカーに懸濁重合法への転換を迫ることになった。外国技術の導入圧力が、自社技術で懸濁重合法を可能にした企業を選別し、結果として日本の塩化ビニル樹脂産業の技術水準を大きく向上させた経緯は忘れるべきではないだろう。

呉羽化学であった。両社の製品開発の経緯をみると、鐘淵化学と呉羽化学には1年半から2年の企業化までのラグがあることに気がつく。この時間差は第1に、鐘淵化学は当初からMBS樹脂に注目して研究開発を進めたのに対して、呉羽化学はオクチルアクリレート系、ABS系を経て、MBSへと辿り着いたという探索経路の相違から生じていると思われる。

そして第2の、研究開発のマネジメント面での重要な点は、鐘淵化学は神戸の研究所の製品開発と大阪工場研究課の用途開発を、開発段階のクリティカルポイントで組織再編を通じて統合したことである。呉羽化学は、錦工場の重合研究グループと東京研究所の物性研究班が協力して「クレハBTA」の開発・企業化に成功しているが、福島県の錦と新宿の距離は、開発リードタイムにある程度影響を与えた可能性がある。

第1の探索経路の相違を考えるために、先行製品との関わりをまずみてゆきたい。鐘淵化学や呉羽化学が塩化ビニルの耐衝撃性を改善するブレンド樹脂の探索研究を開始したとき、市場ではMarbon Chemical（以下、マーボン・ケミカル。その後Borg Warner（以下、ボルグワーナー）に吸収される）のABS樹脂「ブレンデックス」（日本では宇部サイコンが販売）とRohm and Haas（以下、R&H）のMBS樹脂「アクリロイド」の2製品が知られていた²⁵。

鐘淵化学では1961年末に大阪工場の研究課が、透明な硬質塩化ビニルシートを主な用途に想定して、R&HのMBS系樹脂「アクリロイド」をモデルに開発に着手していた。他方で汎用ABS樹脂の基礎研究を完了した研究所では、1962年の夏からABS系樹脂改質剤の開発をマーボン・ケミカルの「ブレンデックス」を参考にして開始した。結果としてこのような両面戦略の効果は2つあると考えられる。

1つは、早期にMBS系樹脂の開発に取り組み、知見を蓄積できたことである。呉羽化学のABS系のHK樹脂が耐衝撃性と折り曲げ白化のバランスを欠き、透明性にも問題を残すために工業化が断念されてMBS系の研究開発に方針を転じた時点で、すでに鐘淵化学では当初からMBS系に注目して開発を進めていた大阪工場の研究課で、透明性に優れ折り曲げ白化しない性能を付与する二段重合法に到達していた²⁶。

そしていま1つは、研究所でのABS樹脂をベースとした製品開発から、その後の凝集肥大法の基礎を築いたことである。工場と研究所の2つの研究の方向性が収斂する中で1963年8月には研究所の研究員を大阪工場に移籍することで両研究を組織的に統合、その成果として「カネエースB-12」を生み出す技術である凝集肥大法を完成させている。凝集肥大法とは、MMAとのグラフト重合中に小粒径の原料ゴムラテックスをある程度まで凝集肥大させることで、透明性を維持したまま高い耐衝撃性を与える技術である。「カネエースB-11」

²⁵ 前掲『化学を超えて』136頁。鐘淵化学のMBS樹脂の開発経緯は同書（136-138頁）に拠る。

²⁶ 呉羽化学の製品開発の経緯は、前掲『呉羽化学』302-303頁に拠る。

に不足していた耐衝撃性を十分に備えた「カネエース B-12」は、世界の塩化ビニルボトル市場の拡大をもたらす画期的なグレードとなった。

工場と研究所の研究開発の方向性の相違は開発目的を反映したものであった。大阪工場では透明塩化ビニルシートの改質が念頭にあり、神戸の研究所では企業化予定の ABS 樹脂の開発に取り組んでいた。成功の鍵となるのは、両者の研究が深まるにつれて、どのような機能・性質をどのような成分をベースとした樹脂で実現するかという認識を一致・共有できたことである。当然この間には技術の交流もあり、研究所で開発された技術が最初の企業化グレードである硬質塩化ビニルシート用改質剤「カネエース B-11」にも採用されている。

鐘淵化学の樹脂改質剤の製品開発では、当初から MBS 樹脂に注目するとともに、時宜を得た研究開発体制の再編が功を奏し、画期的な製品開発につなげることができたと考えられる。そして「カネエース B-12」の製品コンセプトを定める上で、実際のニーズ情報の収集と開発部門へのフィードバックの面で大きな役割を果たしたのが、1962 年 3 月に設置された樹脂加工研究室であった。

2-3 MBS 樹脂の市場開拓——樹脂加工事業との好循環の形成

(1) 加工事業への進出と樹脂加工研究室の創設

1961 年の「危機突破対策」に続く「再建計画」で、鐘淵化学は樹脂加工事業への本格的参入も決定していた。この樹脂加工事業への進出は、大規模な装置産業である「川上」の石油化学工業とは異なり、比較的小規模な投資で開始できることから、「危機」から「再建」へ向かっていた当時の鐘淵化学に適した事業であるという判断であった²⁷。

鐘淵化学は塩化ビニル樹脂の企業化以来、自ら加工を手がけず樹脂の製造に専念していた。その経営方針を転じて加工部門へ進出し、樹脂関連事業を強化するという新たな経営戦略は、組織的な対応として樹脂加工に関する研究集団の確立を求めることになる。かくして 1962 年 3 月、樹脂加工の研究と技術の中核機関として、樹脂加工研究室が大阪工場に設置された。樹脂事業の市場開拓の原動力となるこの加工研究室を、社史では次のように説明している。

「大阪工場の樹脂加工研究室は特色ある機関である。機械設備と技術者多数を擁し、需要先の加工業者の立場から、品質の改良、技術サービスを行なうと同時に、新しい加工技術、新製品の開発研究にあたっている」²⁸

²⁷ 前掲『化学を超えて』162 頁。

²⁸ 同上。

MBS 樹脂は、鐘淵化学における最初の機能性化学製品である。顧客が使用している加工機械を原料メーカーが自社製品の評価設備として導入するアプローチは、化学産業の最近のトピックである機能性化学製品の製品開発・顧客対応と重なり合う。

発足当初の樹脂加工研究室は塩化ビニルのコンパウンドを主な研究テーマとし、1963年にはブロー成形機を導入してボトル用塩ビコンパウンドの研究に着手する²⁹。この結果、大阪と神戸の研究チームを統合した「カネエース B」の企業化プロジェクトに、ブローボトルという新たな用途、ユーザーニーズが具体的に反映されることになったのである。

1964年にブローボトル用改質剤「カネエース B-12」が完成すると、この改質剤を用いたコンパウンドの開発も進められ、66年11月にコンパウンド事業の企業化も達成した³⁰。樹脂メーカーの販売先には、コンパウンド設備を自社で所有しない中小企業の加工メーカーもあり、樹脂単体と並びコンパウンド製品が重要となるためである。

各社の樹脂は企業の製法・プロセスの個性を反映し、それは成形加工の面でも無視できない影響となる。樹脂と成形加工機との間には“相性”があり、原料樹脂メーカーは成形加工機の特性を踏まえた上で製品開発をする必要がある。鐘淵化学は成形加工メーカーとの共同開発と彼らへの技術サポートを実践したが、呉羽化学の市場開拓では技術サポートの展開に加えて、樹脂と成形加工機をセットで加工メーカーに販売する戦略が採られた点に特徴がある³¹。MBS樹脂の市場開拓に関して、呉羽化学の社史は次のように述べている。

「呉羽化学は、東都成型や大和製缶などの成型メーカーに成型機を販売するとともに、ブロー（成型用）コンパウンドも供給した。さらに、これら成型メーカーの販売支援のために、食用油、醬油、ソースなど、主として食品容器の加工方法を技術指導した」³²

上記のとおり樹脂メーカーと成形加工メーカーとの関係は、技術的な理由から固定的となる素地がある。樹脂メーカーと成形加工メーカーの間には、関係特殊資産の存在によるロックインの影響も考慮する必要があるだろう³³。

²⁹ 1953年に松田製作所が発表したブロー成形機が国産第1号と言われている。ブロー成形機はポリエチレン樹脂市場の拡大とともに急速に普及した。塩化ビニル樹脂はポリエチレンと比べて透明性とガスバリアー性に優れているが、衝撃に弱いため、ボトル用途の開発が遅れていた。ブロー成形による塩化ビニル樹脂製ボトルの実用化には耐衝撃性改良剤が不可欠であった（同上）。

³⁰ 同上書、162-163頁。

³¹ 呉羽化学は、ボトルの加工技術では1966年にスイスのケミカ・アクティエン社から機械を輸入し、同年に同社との間で機械の製造と運転に関する技術供与契約を締結、東芝機械と共同で成型機の製造・販売を実施した（前掲『呉羽化学』303頁）。

³² 前掲『呉羽化学』303-304頁。

³³ 関係特殊資産については、Oliver E. Williamson, *Markets and Hierarchies : Analysis and Antitrust*

（２）最終需要メーカーを対象とした市場開拓

前項でみた呉羽化学の市場開拓は、製缶メーカーにブローボトルの成形機とコンパウンド樹脂を一体として販売し、技術指導を実施するというものであったが³⁴、鐘淵化学も同様に加工メーカーに対して成形機を貸与あるいは販売する営業施策を展開した可能性も考えられる。しかし、成形メーカーと共同で製品開発を行ったことは判明しているが、成形機の貸与・販売に関する記述は少なくとも社史にはみられない。これは鐘淵化学が先発企業であり、呉羽化学が後発企業であるという市場での立場の差が影響しているのかもしれない。

実際、1965年に企業化した発泡性スチレン樹脂の市場開拓の場合、鐘淵化学は後発企業であったために、既存の成形加工メーカーに対しては技術指導に加えて、専用の発泡機や成形機を貸与する営業政策がとられた³⁵。樹脂の発泡性や成形性が先行企業とは微妙に異なるためであるが、上記の点を考慮すると、呉羽化学のMBS樹脂の営業施策も後発企業であったための可能性は否定できない。呉羽化学はすでに塩化ビニリデンの市場開拓と営業活動で、旭ダウとの対抗関係から自社製品に対応した加工機械を製作・設置する経験を有していたが、この点からも後発企業として避けられない営業方法であったことが理解できる³⁶。もちろん、このような市場開拓・営業施策は先発企業であれば不要ということではなく、後発企業であればより一層その必要性が強いということなのであろう。

鐘淵化学が1964年に、塩ビボトル用改質剤「カネエース B-12」の販売を開始したとき、日本の塩ビボトル市場は揺籃期であった（表4）³⁷。そのため市場開拓ではボトルの需要家および成形メーカーと共同して製品開発に取り組む必要があったが、最初の需要先となったのは自社の石鹼事業であった。石鹼事業でのシャンプー容器の成形に「カネエース B-12」と塩化ビニルを混練したコンパウンド製品を用いたのである（表5）。

Implications, New York, The Free Press, 1975（浅沼萬里・岩崎晃訳『市場と組織』日本評論社、1980年）および Oliver E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism : Firms, Markets, Relational Contracting*, New York, The Free Press, 1985 を参照されたい。

³⁴ もっとも、呉羽化学のコア事業である塩化ビニリデン樹脂（商品名「クレハロン」）では、最終顧客への直接的なアプローチがみられた。すなわち、合成繊維として用いた漁網市場の開拓において、呉羽化学—呉羽紡績—加工業者—流通業者—需要家という垂直的な流れの中で、呉羽化学の営業・技術スタッフは、最終需要家の網元を全国各地に訪ね、その情報を呉羽化学、呉羽紡績の各工場と加工会社にフィードバックするという営業施策がとられたのである（前掲『呉羽化学』152頁）。MBS樹脂「クレハ BTA」の国内の市場開拓で、最終需要家を対象とした営業活動が展開されていたかについて、社史では明示的な記述はなされていない。

³⁵ 前掲『化学を超えて』170頁。

³⁶ 前掲『呉羽化学』304-307頁。

³⁷ 商品化第1号は1963年の食卓塩の容器であったと言われるが、強度不足のためすぐに市場から姿を消している（前掲『化学を超えて』163頁）。

表4 素材別ボトル容器生産量 (単位:トン)

	1965 年	1966 年	1967 年	増加率
塩化ビニル	774	2,312	6,247	7.1
ポリエチレン	24,000	35,000	42,500	0.8
ガラス	800,000	850,000	1,000,000	0.3
金属	500,000	560,000	640,000	0.3

出所) 日本ビニール商業連合会『日本の塩化ビニール産業』1979 年、348 頁。

注) 増加率: (1967 年生産量 - 1965 年生産量) / 1965 年生産量。

表5 塩ビブローボトル出荷量

用途		1967 年	1968 年	1969 年	1970 年	1971 年
食品	調味料	1,270	2,260	2,520	4,880	5,850
	食用油類	1,578	1,907	2,450	3,880	4,120
	酒類	-	225	1,625	2,380	2,500
	その他	234	380	310	340	1,210
	小計	3,082	4,772	6,905	11,480	13,680
非食品	シャンプー 化粧品	2,223	2,602	3,780	4,660	5,920
	洗剤	240	480	610	490	320
	その他	428	536	330	1,610	1,510
	小計	2,891	3,618	4,720	6,760	7,750
その他		274	705	740	400	640
合計		6,247	9,095	12,365	18,640	22,070

出所) 前掲『日本の塩化ビニール産業』352 頁。

注) 調味料容器: 醤油、ソース、つゆ類、食酢。

これは自社の石鹼事業をボトルの需要家とすることで、塩ビボトルの商品開発と市場開拓の最初のハードルをクリアしたと言えるだろう。原料供給者であると同時に成形品のユーザーであることは、ボトルの成形メーカーとの連携においてコンパウンドに関するノウハウの蓄積の面においても効率的な習得を可能にしたと考えられる。

合成樹脂産業における競争優位の確立過程

そして自社シャンプー容器の製品化の実績は、第一工業製薬の「ハイクック」（食器洗い用台所液体洗剤）の容器原料の採用につながった。「ハイクック」は大ヒット商品となり鐘淵化学のコンパウンド事業にとっても画期となる。他社品と比較して2倍以上の高速成形を可能にした鐘淵化学のコンパウンドは、日本における塩ビボトルの高速成形化の引き金となった³⁸。

このように石鹼事業は、塩ビボトル用コンパウンド事業の基礎を築く上で大きな役割を果たしたと言える。そして「カネエース B-12」の企業化は、コンパウンドを重要な戦略商品とした。組織的な対応として1966年6月に化成事業部（後の合成樹脂事業部）に樹脂製品課を設置し、本格的な生産・販売を開始した。市場開拓はまず大阪を中心に展開され、68年4月には東京支社にも樹脂製品課を独立させて拡販に努めた。その結果、68年には名古屋以西の市場の大半を獲得、全国的にも月間約800トンの総需要のうち25-30%を掌握し、相前後してコンパウンド事業に乗り出した16社との競争を制した³⁹。社史ではこれを販売の勝利と評価し、その営業方法を次のように総括している。

「従来、樹脂メーカーは加工メーカーに販売し、末端需要家への提供は加工メーカーによって行なわれていた。しかし鐘化のコンパウンド販売担当者は末端需要家にも直接当たる方法をとった。たとえば大阪・道修町の製薬会社は残らず訪問した。そしてビンにつめられる内容に応じて、充填、デザイン、色、ビンと内容物との関係などを持ち帰り、改善をすすめていった。やがて他社もこの方法を採用したが、樹脂メーカーが末端需要家を歩く販売方法は画期的な方法であった」⁴⁰

コンパウンド事業への進出は「カネエース B-12」の開発・企業化の機会を与えるだけでなく、それを市場に浸透させる上で大きな先導役を果たした。そして上記の一節が示すのは、最終需要メーカーへの営業活動を通じて彼らのニーズと評価を直接製品の開発・改良に反映させるアプローチが、MBS樹脂事業の初期から確立されていたことである。

最終需要メーカーへの直接的アプローチは最近の機能性化学品の分野でもその有効性が指摘されているが⁴¹、製品開発と製品特性との一貫性においても、このような営業方法は鐘

³⁸ 同上。

³⁹ 同上書、173頁。

⁴⁰ 前掲『変革と創造』173-174頁。

⁴¹ 藤本隆宏・桑嶋健一「機能性化学と21世紀のわが国製造業」機能性化学産業研究会編『機能性化学』化学工業日報社、2002年；桑嶋健一「液晶用光学補償フィルムの製品開発とビジネスモデル—富士写真フイルム『ワイドビュー・フィルム』—」『赤門マネジメント・レビュー』第4巻第7号、2005年など。

淵化学の MBS 事業の競争優位の形成に大きく寄与したと考えられる。

コンパウンドの拡大は、塩化ビニル樹脂と MBS 樹脂の需要を拡大するとともに顧客の囲い込みを可能にした。他方、透明性と耐衝撃性に優れた MBS 樹脂は塩ビコンパウンド製品の差別化の源泉となる。かくして各製品の間に好循環が形成されたのである。

2-4 早期のグローバル展開——資本・技術・設備の“自前主義”

(1) ヨーロッパ市場での覇権の確立

塩化ビニル製ボトルの初期の市場規模は国内市場だけでは十分ではなく、積極的に欧米市場の開拓を進める必要があった。表 6 に示されるように、塩ビ製ボトルの主要市場はヨーロッパであり、特にフランスにおいて早くから普及していた。フランスの大手ワインメーカーはボトルを自家製造して一貫充填方式を採用しており、ガラス製から塩ビ製ボトルへの切替で多くの需要が生まれていた⁴²。

表6 世界市場における塩化ビニル製ボトルの生産量（単位:トン）

地域		1964 年	1970 年	増加率
ヨーロッパ	フランス	9,600	40,000	3.2
	西ドイツ	1,200	16,000	12.3
	イタリア	50	6,000	119.0
	ベネルクス	200	6,700	32.5
	イギリス	100	15,000	149.0
	小計	11,150	83,700	6.5
アメリカ		n.a.	4,500	—
日本		774	18,640	23.1

出所) 前掲『日本の塩化ビニール産業』348、349、352 頁。

注 1) アメリカの 4,500 トンは 1966 年の生産量。

注 2) 日本の 774 トンは 1965 年の生産量。1970 年の 18,640 トンは出荷量。

注 3) 増加率: (1970 年生産量 - 1964 年生産量) / 1964 年生産量。

表 7 は鐘淵化学の MBS 樹脂事業の海外展開を概観したものである。1968 年にヨーロッパとニューヨークで事務所を開設、主な市場となるヨーロッパでは 70 年にカネカベルギー（出

⁴² 日本ビニール商業連合会『日本の塩化ビニール産業』1979 年、348 頁。

合成樹脂産業における競争優位の確立過程

資比率：鐘淵化学 90%、三井物産 10%）を設立し、73 年には工場を完成させて現地生産を開始している⁴³。

表7 鐘淵化学 MBS 事業のグローバル展開

実施年	内容
1968 年	ヨーロッパ事務所（ベルギー）、ニューヨーク事務所開設
1970 年	カネカベルギー設立、73 年生産開始
1971 年	カネカアメリカ設立（ニューヨーク）
1982 年	カネカテキサス設立、84 年生産開始
1995 年	カネカマレーシア設立、97 年生産開始

出所) 株式会社カネカ、ホームページ(www.kaneka.co.jp/corporate/chronicle.html)など。

鐘淵化学の海外市場の開拓がどのように行われたのかは社史の記述からは明らかではないが⁴⁴、呉羽化学の社史では初期の海外市場の開拓を詳細に知ることができる⁴⁵。呉羽化学は 1963 年にドイツのデュッセルドルフに事務所を設けてヨーロッパでの塩化ビニリデン樹脂の営業活動を進めていたが、それが軌道に乗ったことで 67 年より MBS 樹脂「クレハ BTA」の市場調査が開始された。

製品の流通では、各国内の輸入代行業者を起用せず、日本の商社の丸紅が西ヨーロッパを、伊藤忠商事が東ヨーロッパを担当した。当初は最終需要家までの経路に成型加工業者が介入することもあったが、フランスの大手飲料メーカーのミネラルウォーター用途での採用を機に、日本商社の各支店から最終需要家へ直売する方式へ切り替えている⁴⁶。これは既述したように大手メーカーの場合ボトルを内製することが多いためである。最終需要家から直接ニーズを捉えることで、効率的・効果的な技術サポートが可能となり、市場での評価を高めた。

鐘淵化学と呉羽化学は海外市場を二分する存在となるが、しかし最終的に軍配が上がったのは鐘淵化学であった。鐘淵化学の MBS 事業が競争優位の基盤を確立する上で実質的な仕上げとなるのは、主要市場のヨーロッパで最初に地位を確立したことである。

その前提として、当時塩化ビニル樹脂の透明度を失わずに高い耐衝撃性を与えられる MBS

⁴³ 1970 年前後のベルギーはアントワープを中心にヨーロッパ随一の石油化学工業地帯が形成されつつあり、進出企業に対する減税など外資の誘致にも積極的であった。

⁴⁴ 製品の販売では、カネカベルギーで共同出資関係にある三井物産が中心的な役割を果たした（『化学経済』1973 年 12 月号、54 頁）。

⁴⁵ 以下のヨーロッパ市場における市場開拓の記述は、前掲『呉羽化学』336 頁に拠る。

⁴⁶ この点フィルム原反の輸出とヨーロッパ各地域の加工業者の起用により、地域毎の営業を展開した塩化ビニリデン事業とは対照的であった（同上書、339 頁）。

樹脂を開発・生産していたのは、世界で鐘淵化学と呉羽化学の2社のみであったという技術的な優位性がある。しかし、それを経営的な成功につなげたのが鐘淵化学の同事業の早期の海外進出であった。鐘淵化学は現地企業との提携あるいは技術供与を選択せず、自社単独で生産設備を確保して現地生産を実施したが、このことが最大の競合企業である呉羽化学との差別化において決定的に重要な意味を持ったと考えられる⁴⁷。

鐘淵化学と同じく独自技術で企業化した呉羽化学は、MBS 事業の海外拠点を構築するにあたり技術供与の戦略を採用した⁴⁸。これは、鐘淵化学がベルギーで現地生産を開始することにより、海外市場での製品価格の低下が避けられないとの判断から、現地進出のリスクの回避を目的とした措置であった。「クレハ BTA」の製品の優秀性から呉羽化学には、マーボン・ケミカルやグッドリッチなど多くの外国企業から技術提携の申し入れが以前から寄せられていたが、鐘淵化学への対抗上技術供与の提携相手を急いで選出する必要もあり、結果として選ばれたのがアメリカのボルグワーナーであった⁴⁹。

もっとも、呉羽化学が BTA 事業の海外展開でライセンス契約の方式を選択した事業戦略には、全社的な経営戦略・経営判断が大きく働いていた。呉羽化学はこの時期景気低迷による塩化ビニル事業の不振などで資金難に直面し、その改善策の1つとして技術輸出を奨励する方針を採っていた。さらに、この時期全社をあげて取り組んでいた原油分解計画の不調の影響も無視することはできない。ナフサ分解ではなく高温蒸気で原油を分解するという独自方式による石油化学の事業化計画は、石油危機後の環境変化のために78年に撤退を余儀なくされる結果となるが、それまで多くの経営資源がこの計画に優先的に配分されていたのである⁵⁰。

かくして呉羽化学は1972年にボルグワーナーと製造と販売に関するライセンス契約を結び、ボルグワーナーはスコットランドに自社生産工場を建設した。もっとも、この工場の建設は遅れ、生産を開始したのは79年4月、操業安定にはさらに時日を要し、日本から製品を出荷する必要性が低下するのはようやく80年代の半ばに入ってからであった⁵¹。73年にはベルギーでの現地生産を開始した鐘淵化学と比較して事業展開の遅延は明らかであり、東欧市場の本格的な開拓は断念せざるを得なかった。

⁴⁷ カネカテキサスとカネカマレーシアは鐘淵化学100%の出資である。

⁴⁸ 以下、呉羽化学の技術供与に関する記述は、前掲『呉羽化学』337-338、340-342、452-454頁に拠る。

⁴⁹ これは、呉羽化学へのライセンス供与申込の責任者が、呉羽化学の技術系首脳陣と親交のあった旧マーボン・ケミカルの社員であったためである。ボルグワーナーは、合成樹脂部門の強化のため、マーボン・ケミカルを吸収合併していた（同上書、341頁）。

⁵⁰ 同上書、283-294頁。

⁵¹ 同上書、453頁。

合成樹脂産業における競争優位の確立過程

結論として「クレハ BTA」の技術供与は資金調達的手段としては大きく貢献したが、長期的な事業戦略としては致命的であった。後に本事業の海外戦略は「プロセスノウハウは売るがプロダクトノウハウは売らない」という呉羽化学の技術輸出の基本方針を遵守できなかったケースとして、同社の社史に教訓として記述されることになる⁵²。

なお、市場と需要の観点でも鐘淵化学のベルギー進出は時宜を得ていた。一般的な経済環境としては 1971 年のドル・ショック後の円高に加えて、この時期 EEC 経済圏が域外貿易より域内貿易を重視する方向にシフトしていたことがある。しかし、ベルギーで 73 年に生産を開始した直後、塩ビモノマー（VCM）の問題が発生したことで⁵³、食品用途での需要が急減し、76 年には塩ビブローボトルの需要構成は食品分野から非食品分野へと比重が逆転する（表 8）。日本企業の塩ビブローボトルの出荷量が VCM 問題発生以前のピークであった 73 年を越えるのは 88 年になってのことである。

表 8 塩ビブローボトル出荷量（1972－76 年）（単位：トン）

用途		1972 年	1973 年	1974 年	1975 年	1976 年
食品	調味料	8,640	12,400	10,390	10,740	2,840
	食用油類	4,850	4,910	3,980	2,940	20
	酒類	3,060	2,090	1,530	860	430
	その他	1,490	1,830	1,630	2,110	2,360
	小計	18,040	21,230	17,530	16,650	5,650
非食品	シャンプー	5,940	8,040	5,240	5,020	7,190
	化粧品					
	洗剤	140	120	－	20	70
	その他	430	760	540	760	1,410
	小計	6,510	8,920	5,780	5,800	8,670
その他		630	680	500	970	510
合計		25,180	30,830	23,810	23,420	14,830

出所) 表 5 に同じ。

注) 調味料容器: 醤油、ソース、つゆ類、食酢。

⁵² 同上書、341-342 頁。

⁵³ VCM の毒性問題は 1969 年に指骨端溶解症が報告され特殊な職業病として注目されたが、74 年にアメリカで VCM の高濃度曝露による肝臓ガンとの関連性が指摘されたことで重大問題化した（前掲『化学を超えて』164 頁）。

（２）資本・技術・設備の“自前主義”の堅持と統合型組織能力

鐘淵化学と呉羽化学の戦略の差異は、アメリカ市場を舞台にしても再現された。鐘淵化学がアメリカのテキサス州にカネカテキサスを設立したのは 82 年であり、2 年後の 84 年には自前の工場を建設して生産を開始している。これに対して、呉羽化学は 81 年にボルグワーナーの突然の経営方針の転換から MBS 事業をアメリカの化学企業である R&H に売却され、以後呉羽化学の提携相手は R&H となる。同社とは 81 年に MBS 樹脂の製造技術の輸出契約を、82 年には技術・研究開発に関する相互的な契約を締結した。

ボルグワーナーは ABS 樹脂事業を抱えていたが、本来の主力事業分野は自動車部品関連であった。その意味では、化学企業であり MBS 系樹脂を世界で初めて開発した R&H との提携は呉羽化学にとって望ましい相手であったと言えるだろう。R&H は呉羽化学の製品を高く評価し、84 年に「クレハ BTA」を生産するレイビル工場を建設した。ただ、この工場の位置づけは R&H が所有し経営するものであり、呉羽化学の現地生産の拠点にはなり得なかった⁵⁴。その後呉羽化学は 89 年にスコットランドに R&H と合弁製造会社を設立し（出資比率：呉羽化学 25%、R&H 75%）、同じく 89 年に呉羽化学はシンガポールに製造販売会社を設立するが、翌 90 年に R&H が 25% 資本参加している⁵⁵。

鐘淵化学のベルギーへの進出は、日本の化学企業の中では早期に海外の現地生産を開始した事例の 1 つに数えられる。これは自社技術のために技術導入に伴う輸出先の制約から自由であったことがまず指摘できるが⁵⁶、すでに確認したように同じく自社技術による企業化を達成した呉羽化学との比較を考慮すれば、それだけでは理由として十分ではない。MBS 樹脂はニッチ製品であるため、先行者の利益は大きく、早期の市場の囲い込みが雌雄を決する。その場合、現地での自社生産という事業戦略は、的確かつ迅速な意思決定、製品供給、市場開拓を実現する上で効果的な選択となる。

さらにアーキテクチャ理論との接合を試みるならば、この資本・技術・設備の“自前主義”の海外展開は、経営戦略のフリーハンドを確保することで、擦り合わせ型の顧客密着志向の製品開発と補完的・統合的であったと考えられる。この点は、外国企業との提携を選択した呉羽化学が、2002 年に MBS 樹脂を含む樹脂改質剤事業の営業権を R&H に売却し、同事業から事実上撤退したこと⁵⁷、同じく三菱レイヨンが、フランスのアルケマとのアメリカおよ

⁵⁴ 前掲『呉羽化学』453-454 頁。

⁵⁵ 株式会社クレハ、ホームページ (<http://www.kureha.co.jp/topics/h141105-3.html>)。

⁵⁶ たとえば三菱モンサント化成の社史には「塩ビ加工技術を除けば、ほとんどすべてをモンサントからの導入技術に依存している当社は、技術輸出および海外への進出などで実質的には合弁企業としての制約を受けていた」（前掲『三菱モンサント化成』234 頁）と記述されている。

⁵⁷ 国内製品については錦工場で R&H からの生産委託を受けて供給している。樹脂改質剤事業の売却は、塩ビ事業など汎用分野からの撤退に伴う措置であり、経営資源を高付加価値の機能性化学品に配

びオランダにおける事業合併会社の関係を解消したことで対照的であった⁵⁸。

1990年代後半から2000年代前半にかけて塩化ビニル樹脂業界は、モノマー段階の生産コストが製品の競争力に与える影響が決定的となり、電解設備を持つ企業を中心に再編・集約が劇的に進展した。呉羽化学は、78年に原油分解プラントを、82年にはナフサ分解による塩ビモノマーの製造を中止して以来、原料モノマーの全量を外部からの購入に依存していたため、同事業を維持する経済的基盤を欠いていた。この点でも現在まで電解設備とモノマーの生産設備を維持している鐘淵化学とは対照的であった。塩化ビニル樹脂事業は2000年代においても大きな意味があったと言えるだろう。

3. 鐘淵化学の製品・事業の多角化とコア技術の進化

3-1 塩化ビニル樹脂を起点とした製品・事業の多角化

「苛性ソーダ工業の副生物であった塩素の利用から、塩化ビニル樹脂とカネカロンが生まれ、その塩化ビニル樹脂を起点に、今日鐘化の中心事業となっている多くの高分子事業と樹脂加工事業が生まれた。また、この樹脂加工技術を一つの基盤技術として、電気・電子材料事業が生まれている。食品事業の中核となっているマーガリン・ショートニングは、もう一つの副生物、水素の利用から生まれた事業である」⁵⁹

上記社史の一節に示されているように、鐘淵化学の技術水脈の源流は分離独立前の鐘紡から引き継いだ電解工業、クロール・アルカリ事業にある⁶⁰。そして、図1は、鐘淵化学の高分子合成分野における主な製品・事業の展開を、鐘淵化学創業時の中核事業として企業化された塩化ビニル樹脂事業との関わりにおいて整理を試みたものである⁶¹。

前節で述べたように、鐘淵化学の樹脂加工技術は、樹脂製品の競争力を高める上で大きな役割を果たしてきた。鐘淵化学における初めての樹脂加工事業は、塩化ビニル樹脂の企業化とともに1950年に本格的操業を開始した塩化ビニル樹脂被膜電線（ビニル電線）であった。

電線事業はまた電気・電子分野の顧客との接触を通じて、電子材料事業分野に進出する基

分する同社の「選択と集中」による経営戦略の一環である。

⁵⁸ 三菱レイヨンは、中国を中心としたアジア市場の開拓に経営資源を集中する戦略を打ち出している。

⁵⁹ 前掲『化学を超えて』96頁。

⁶⁰ 鐘淵化学の技術のいま一つの源流として、第2次世界大戦期のブタノール・アセトン製造に端を発する発酵化学がある。本稿では主題との関連において高分子化学分野に焦点を限定し、発酵化学までを含めた鐘淵化学の多角化事業論は別稿にて採り上げたい。

⁶¹ 対象期間は、現在の事業構成の骨格が整備された1980年代までとした。なお、発泡スチレン樹脂など各種スチレン系樹脂とその一群は次項で扱われている。

礎にもなる。巻線事業からは市場で独占的地位を確立したテレビの偏向ヨーク用コイル事業が生まれ、その後プラスチック複合磁性材料「カネカフラックス」の開発につながっている。

「カネカフラックス」は、軟質塩化ビニルをバインダーとした磁性粉末樹脂に各種の成形加工を施した製品である。ブラウン管テレビの色相調整、電子レンジの電磁波吸収材、複写機用マグネットロールなどが主な用途先となった。

図 1 で注目されるのが、耐熱性、難燃性の特徴を持つ製品群である。これらは複数の事業に横断的にみられ、鐘淵化学の高分子合成分野を支えた代表的な要素技術・コア技術の 1 つと言えるものである。塩化ビニル樹脂は難燃性であるが、耐熱性は低い特性がある。特殊耐熱電線「カネヒット S」は、阪本工場の電線加工と大阪工場の塩化ビニル樹脂製造の共同研究の成果であり、塩化ビニルの重合度を高めることで耐熱性を強化している。電力用電線事業からは前工程であった軟質塩ビのコンパウンド事業が独立した。

モダアクリル繊維「カネカロン」は、塩化ビニルの安定需要を目的に企業化された事業である。モダアクリル繊維はアクリロニトリルと塩化ビニルの共重合体であり、難燃性を利用してウィッグやフェイク・ファー、防火カーテンなどに商品化され、独占的な市場シェアを確保した。さらにカネカロンの湿式紡糸技術は、フォロファイバーの開発を通じて血液浄化システムの濾過フィルターの技術的基礎を提供している。

超耐熱 ABS 系樹脂「カネエース MUH」は、競合他社を圧倒した耐熱性能で、主として自動車部品に採用された製品である⁶²。MUH の耐熱性能は、 α -メチルスチレンの含有量を高めることで実現している。この耐熱技術は、発泡ポリスチレンビーズの耐熱製品「ヒートマックス」や耐熱ポリスチレンシート「ディナードシート」など他の樹脂製品にも応用された。家電や OA 器機の用途で高いシェアを占めた難燃性樹脂「エンプレックス」は ABS 樹脂と塩化ビニル樹脂のブレンド系製品である。

塩化ビニル樹脂の分野では、光塩素化反応による塩素化塩化ビニル樹脂「耐熱カネビニール」を 68 年に製品化し、加工性の改良を経て、工業用熱水パイプなどに採用された。

地中ケーブル用防護管（SVP）事業は、鐘淵化学の高分子合成技術の 1 つの結晶である。東京電力などとの共同開発で誕生したこの防護管には、電線事業と硬質塩ビパイプに関する技術蓄積に加えて、「耐熱カネビニール」の耐熱性と MBS 樹脂「カネエース B」の耐衝撃性技術が活用されている。

建築資材分野では、スチレン系樹脂で開拓した建築用断熱材市場を基礎に、組立加工事業

⁶² しかし、この鐘淵化学の耐熱技術を象徴する事業の 1 つである MUH は、2002 年 10 月テクノポリマー（JSR60%、三菱化学 40%出資の合弁会社）に営業権と製造技術を譲渡して、鐘淵化学は同事業から撤退した。これは同じプラントで併産される各種の樹脂改質剤の生産能力の向上を目的とした、事業の「選択と集中」の一環であったと考えられる。

へと進出した。塩化ビニル樹脂を素材として、ドイツとオーストリアからの技術導入によって塩化ビニル製窓枠・断熱窓「エクセルウインド」を事業化した。

アクリル鋼板分野で高いシェアを占める耐候性フィルム「サンデュレン」は、MMA を主成分とするフィルムであり、製造技術は MBS 樹脂の耐候性グレード「カネエース FM」と同じ領域に属する。同製品の企業化で獲得した製膜技術はインフレーション法であるが、電子材料分野では超耐熱ポリイミドフィルム「アピカル」の企業化を通じてキャスト法が新たに加わり、製膜技術の幅が広がり高度化した。このキャスト法での製膜技術は、企業化にはいかなかったが、1967 年から 73 年までの間、コンデンサー用フィルム「MT フィルム」の開発である程度の蓄積を有していた。

デュポンの「カプトン」代替を狙った「アピカル」は、電線事業の系譜を継ぐ電子材料事業での超耐熱機能を有する製品の企業化である。これまでみてきた耐熱製品同様、それぞれの耐熱技術の内容は異なるが、耐熱という要素技術のコンセプトは同一であり、鐘淵化学の伝統を継承するものと言えるだろう。

特殊塩化ビニル樹脂では、先の耐熱カネビニールの他に、塗料、紙コーティング、接着剤が主な用途先となる溶液型塩化ビニル樹脂「カネビラック」や、床・壁材などに用いられる「カネビニールペースト」がある。「カネビラック」で参入した塗料・接着剤市場は、80 年代以降では、建築資材用途を中心にして、弾性シーリング材用ベースポリマー「MS ポリマー」、アクリルシリコン系塗料ベース「ゼムラック」などが高分子化学分野の新たな製品として開発、企業化された⁶³。精密な重合技術を駆使する MS ポリマーは合成ゴム分野の製品であり、その意味では戦前の NBR、戦後のクロロプレンゴムなどかつて手がけた研究領域の系譜を継ぐものである。

表 9 は、1983 年度から 98 年度までの事業別売上高構成比の推移を示したものである。樹脂関連事業（塩ビ・ソーダ、特殊樹脂、樹脂製品の合計）は、89 年度の 67.4%を頂点として減少傾向にあり、91 年度には 60%代を下回り、98 年度には 50%未満となる⁶⁴。樹脂関連事業の中では特殊樹脂および樹脂製品のビーズ発泡法ポリオレフィン成形品の収益性が高く、競争優位を維持している。他方、発泡スチレン系製品の収益性は低下傾向にある⁶⁵。

⁶³ MS ポリマーを市場に浸透させる上で大きな促進要因となったのが、JIS 規格の取得である。5 年に 1 度の JIS の規格改訂の際に「変性シリコン系」という分類の制定を求め、本格生産に合わせて 1979 年に実現させている。改訂以前には MS ポリマーに対応した建築用シーリング材の JIS 規格は存在していなかった（前掲『化学を超えて』11 頁）。

⁶⁴ 連結売上高でみた場合、樹脂関連事業の 1993-96 年度の 4 ヶ年合計による平均構成比は 53.2%であったが、10 年後の 2003-06 年度の 4 ヶ年平均は 49.5%である。

⁶⁵ 詳細なセグメント別の営業利益は 2003 年度以降を『有価証券報告書総覧』から知ることができる。セグメント別の連結売上高営業利益率の 2003-06 年度の 4 ヶ年平均は次の通りである。化成品 5.3%、

合成樹脂産業における競争優位の確立過程

表9 売上高構成比 (単位: %、百万円)

事業	83 年度	87 年度	89 年度	91 年度	95 年度	98 年度
塩ビ・ソーダ	25.8	22.6	24.6	19.2	18.1	15.5
特殊樹脂	19.7	21.0	24.5	21.8	21.6	16.9
樹脂製品	14.8	18.9	18.3	18.8	17.9	14.8
小計	(60.3)	(62.5)	(67.4)	(59.8)	(57.7)	(47.2)
食品・医薬品	20.8	17.2	13.7	20.6	23.9	31.9
電子材料	8.5	11.3	10.0	11.5	10.5	11.1
合成繊維	10.4	9.1	8.9	8.0	7.9	9.7
合計	184,168	183,544	210,505	232,228	211,433	226,292

出所)『有価証券報告書総覧』。

注1)資料上の制約により単体ベースとなるが、全体の構成の把握において特に問題はない。

注2)各事業部門の主要品目は下記の通りである。

塩ビ・ソーダ:塩化ビニル樹脂、苛性ソーダ、塩化物。 **特殊樹脂**:MBS 樹脂、耐熱 ABS 樹脂、難燃 ABS 系樹脂、変性シリコンポリマー、塩ビ系特殊樹脂、硬質塩ビコンパウンド。 **樹脂製品**:発泡スチレン樹脂、ビーズ法発泡ポリエチレン成形品、ビーズ法発泡ポリプロピレン成形品、押出発泡スチレンボード、塩ビサッシ、発泡スチレンペーパー。 **食品・医薬品**:マーガリン、ショートニング、高級製菓用油脂、パン酵母、医薬品(バルク・中間体)、医療用具。 **電子材料**:巻線、複合磁性材料、超耐熱ポリイミドフィルム、軟質塩ビコンパウンド。 **合成繊維**:アクリル系合成繊維(カネカロン)。

3-2 コア技術の進化と生産組織の変容——ビーズ発泡法のケース

コア技術とは、ある技術領域に関して商品と技術の開発を重ねてゆくことで組織内に蓄積された知識体系のことであり、コア技術戦略とは、技術は集中させるが、それをベースとした商品・市場は分散させる戦略のことである⁶⁶。

1964 年の MBS/ABS 樹脂の企業化を皮切りとして、鐘淵化学の合成樹脂事業には各種のスチレン系樹脂が新たに加わることになる。65 年に企業化されたビーズ法による発泡性スチレン樹脂「カネパール」はその代表的な製品の 1 つである。ここでは「カネパール」の開発により獲得したビーズ発泡技術の発展過程に注目してみたい。

「カネパール」に続くビーズ発泡法を応用した製品として、73 年に世界で初めて企業化

機能性樹脂 15.4%、発泡性樹脂 0.9%、食品 4.2%、ライフサイエンス 33.0%、エレクトロニクス 14.6%、合成繊維・その他 11.2%、全体 9.0%である。

⁶⁶ 延岡健太郎『MOT [技術経営] 入門』日本経済新聞社、2006 年、104、106 頁。

された発泡ポリエチレン成形品「エペラン」がある。さらに 85 年には発泡ポリプロピレン成形品「エペラン PP」が上市され、ビーズ発泡法は、鐘淵化学の高分子合成分野における要素技術としての存在感を高めてきた。

「カネパール」「エペラン」「エペラン PP」のコア技術の進化と高付加価値市場への移行を示したのが表 10 である。原料樹脂の対象をポリスチレンからポリエチレン、ポリプロピレンへと拡大し、各樹脂に応じた発泡技術を開発、学習している。いずれの製品も主な用途は緩衝包装材・断熱材であるが、その大口需要先は「カネパール」の魚函から「エペラン」のトイレ用防露水槽内装を経て、「エペラン PP」の自動車用バンパーの芯材へとより付加価値の高い製品にシフトしていることがわかる。

「カネパール」「エペラン」「エペラン PP」の事業は、製品特性と製造工程の技術革新が事業・組織の境界と国内外の販売政策を規定している点でも興味深いケースである。

「カネパール」の企業化は、鐘淵化学が樹脂の成形加工まで手がけるという点では、ビニル電線ですでに経験済みのことであったが、成形加工を行う関連会社の設立、あるいは既存の大手成形加工メーカーに資本参加して、成形加工メーカーの系列化を図るという事業戦略は、樹脂関連では同事業が最初の試みであった。

表10 ビーズ発泡法の進化

商品名	カネパール	エペラン	エペラン PP
原料樹脂	ポリスチレン	ポリエチレン	ポリプロピレン
研究開始	1961 年	1970 年	1981 年
上市	1965 年	1973 年	1985 年
製品開発の 技術ポイント	①ブタンの発泡剤用途 の発見 ②粒径コントロール技術 ③粒径分布のシャープ 化技術 ④発泡セルのコントロー ル技術	①ポリエチレンビーズの 架橋技術 ②成形含浸技術(予備 発泡ビーズへの発泡剤 の再含浸)	除圧発泡法技術
主な市場 顧客	魚函、家電の梱包	防露水槽用内装 (東陶機器)	自動車用バンパー (本田技研、GM)

出所)前掲『化学を超えて』168-179 頁より、筆者作成。

製品特性としては、ビーズを数十倍に膨張させる発泡製品はかさ高く、運賃負担力が弱いために各地に加工工場を配する必要がある、またビーズメーカー毎に発泡剤が異なるため、加工技術の指導や専用加工機の手配などの便宜が非発泡樹脂よりも重要であった⁶⁷。

そのため「カネパール」の国内販売では、まず系列下の成形加工メーカーを設立して市場開拓の橋頭堡とした⁶⁸。そして 1970 年代には魚函市場の発展に伴い、発泡スチレン製魚函の先発の成形加工メーカーである羽根に資本参加し、羽根を軸に成形メーカーの系列化を図る戦略を採用した。各地の成形メーカーと漁業組合の直接的な関係を利用したこの営業施策は成功を収め、鐘淵化学は魚函市場で支配的な地位を獲得するにいたった。

次の「エペラン」では、既存の成形加工メーカーの組織化ではなく、当初は自社の大阪工場に成形工場を建設して生産する体制とした。これには、すでに 70 年に押出发泡スチレンボート「カネライトフォーム」を、72 年には発泡スチレンペーパー「カネファイン」を企業化して、原料となる汎用ポリスチレンを外部購入した樹脂の成形加工事業に本格的に参入しており、その一角に「エペラン」を加えたいという経営判断が第一にあった⁶⁹。

しかし「カネライトフォーム」とは異なり、ビーズ発泡の「エペラン」は主として原料樹脂に付加価値がある⁷⁰。発泡製品でもあり、その意味では必ずしも成形加工工程まで自社工場で行う必要はなかったが、後工程の成形含浸工程には高額な設備が必要であるため、この点では自社工場での生産を選択する理由となる。つまりエペランの成形加工に関する内外製の判断は後工程の技術水準にも依存しており、このことを如実に示すのが、エペランの海外事業展開の経緯である。

1979 年にドイツで開催されたプラスチック国際見本市でエペランは注目を集めるが、カネカベルギー工場での一括した成形加工は困難であるとの判断から、現地生産の計画は一旦中断した⁷¹。地域毎に市場が分割されているヨーロッパでは、現地の成形加工メーカーの利用が必要であったが、高額な成形含浸工程の設備を各成形メーカーに設置することは販売量の規模から経済的に見合わなかったためである（図 2）。

⁶⁷ 前掲『変革と創造』170 頁。

⁶⁸ 鐘淵化学は「カネパール」の企業化に備えて 1965 年 6 月に三和ビニール（1951 年 3 月設立の鐘淵化学の関連会社で、樹脂加工メーカー）の発泡ポリスチレン成形加工部門を独立させ、三和化成を設立した。以下の「カネパール」の記述は、前掲『化学を超えて』170-173 頁に拠る。

⁶⁹ 同上書、175-176 頁。

⁷⁰ 「カネライトフォーム」の場合、企業化のハードルと付加価値の面で、成形加工工程が重要であった。具体的には、ダイの工夫および押出機とダイの間の温度調整が製品の開発・製造において決定的な意味を持っていたのである（同上書、181-182 頁）。

⁷¹ 以下の「エペラン」の記述は、同上書、177-178 頁に拠る。

図2 エペランの製造プロセス・フロー(企業化当初)

ポリエチレン・ペレット ⇒ 化学架橋 ⇒ 架橋ポリエチレンビーズ
 ⇒ 予備発泡 ⇒ 予備発泡粒 ⇒ 成形含浸 ⇒ 型内成形 ⇒ 乾燥・後処理 ⇒ 成形品

注)□:工程

出所)前掲『化学を超えて』175 頁。

ところが、1980 年代初頭にポリエチレン分野で技術革新が起こり、新たに直鎖状低密度ポリエチレン (L-LDPE) が世界的に企業化されると事情は一変する。L-LDPE を原料としたビーズ発泡法の場合、架橋工程に加えて、多額の設備費を要する成形含浸工程も不要となり、製造工程の大幅な簡略化が可能であった。鐘淵化学は L-LDPE に対応した新しいビーズ発泡技術を確立することで、85 年にカネカベルギーでのエペランの現地生産を実現したのである。

この技術革新は国内生産の分業も促進し、それまで自社工場で内部化していた成形加工を系列メーカーに委託する方式への転換が進められた。後工程における資本集約的側面の払拭という生産要素の相対価格の変化により、成形加工費の節減を目的とした系列会社の利用に対する経済的誘因が強化されたことが、その一因と考えられる。取引コストの文脈では資産の関係特殊性の緩和と表現できるだろう。

「エペラン PP」の事業化では、国内では系列メーカーに成形加工を委託し、最終製品を鐘淵化学が販売する方針とした⁷²。エペラン PP 事業の海外事業の展開は、自動車用バンパーの芯材用途で大口の需要家である本田技研のアメリカ進出に伴う措置であった。当初は鹿島工場から予備発泡粒を輸出し、成形加工は現地企業にライセンスを与えて委ねることにした。成形加工メーカーへの対応はヨーロッパ市場でも同様であった。その後 GM でエペラン PP 製バンパーが採用されたことを機に、カネカテキサスに製造設備を建設し、90 年にエペラン PP の現地供給を開始した。

このように欧米に拠点を設ける海外事業の展開において、エペランとエペラン PP 事業は第 2 の MBS 事業として、その跡を継ぐものであった。エペラン、エペラン PP 事業の欧米市場での展開は、MBS 樹脂で進出した海外工場にエペラン、エペラン PP の生産設備を確保して製造ライセンスを与えた成形加工メーカーに予備発泡粒を供給する体制をとった。これは国内市場における成形加工メーカーの組織化に対応する措置であると考えられる。換言す

⁷² 以下の「エペラン PP」の記述は、同上書、177-179 頁に拠る。

れば、国内市場では資本系列という中間組織形態の垂直統合が図られ、海外市場では垂直的分離の生産体制が選択されたのである⁷³。

これは発泡樹脂の製品特性を反映した結果でもあるが、加工段階までの付加価値を捉えたエペラン系事業のグローバル展開は、原料樹脂の販売に留まっていた MBS 樹脂事業の国際ビジネスモデルをさらに進化させた形態と言えるだろう。

4. おわりに

MBS 樹脂の企業化では、技術的な関連性の強い ABS 樹脂よりも、用途先となる塩化ビニル樹脂事業の存在が重要な意味を有した。そのことは市場開拓の側面で顕著に示される。すなわち塩化ビニル樹脂の販売網を構成する需要家を通じた製品開発のニーズ情報の捕捉と、製品の開発・改良過程における彼ら需要家との密接な情報交換が、MBS 樹脂の早期企業化と市場の確保には不可欠であったのである。

さらにこの場合の需要家とは、樹脂の成形加工メーカーだけではなく、その先の成形品ユーザーをも含み、最終需要メーカーに直接接触することで、市場開拓と製品開発を効果的に連動させていた。MBS 樹脂市場において主導的な企業である鐘淵化学が、このような事業スタイルを初期の時点から確立していたことは注目に値した。

もちろん、MBS 樹脂事業において競争力を確保するためには製品の品質も重要であり、塩化ビニル樹脂関連の製造技術を豊富に蓄積していた、鐘淵化学と呉羽化学の同事業での成功がそれを裏付けている。しかし、この両社の事業の行く末に大きな差をもたらしたのは、事業の海外戦略であった。自社技術の企業化によって確保されていた事業経営の自律性を単独出資の現地生産によって一貫して維持してきた鐘淵化学の戦略が成功を収める一方で、海外企業に技術供与し海外の生産拠点を提携相手に委ねた呉羽化学は、最終的には同事業から撤退する結果となった。

鐘淵化学の MBS 樹脂事業のグローバル展開の経験は、ビーズ発泡法ポリオレフィン成形品のエペラン、エペラン PP 事業においても活用され、MBS 樹脂で進出した海外の現地生産

⁷³ 現地の樹脂メーカーが鐘淵化学と同じく成形加工メーカーにライセンス供与の方式を採用していた場合、鐘淵化学との関係は戦略的補完関係にある。このような戦略的垂直分離は、両社の価格競争の緩和に寄与すると考えられる（丸山雅祥『経営の経済学』有斐閣、2005年、250-251頁、Giacomo Bonanno and John Vickers, “Vertical Separation,” *Journal of Industrial economics*, Vol. 36, No.3, 1988）。あるいは現地の成形メーカーが同時に樹脂メーカーである場合には、鐘淵化学のライセンス供与は現地メーカーとの製品・技術開発競争の抑制が期待できる（和久本芳彦・中野剛治「経営戦略としてのライセンスリング」高橋伸夫・中野剛治編著『ライセンスリング戦略』有斐閣、2007年、81-89頁）。この点をライセンシーの側からみれば、第2節で論じた日本ゼオンや三菱モンサント化成の開発能力の蓄積を図らずも阻害した事例が該当するだろう。

工場であわせて供給する体制がとられた。エペラン系製品は、その製品特性から MBS 樹脂以上に成形加工メーカーとの密接な関係が必要であり、そのため成形加工メーカーとの関係では MBS 樹脂より進化した事業形態がみられた。海外の成形企業との関係ではライセンス方式が採用され、国内では成形品まで自社で対応するか、自社の系列企業で成形加工した製品を買い取って鐘淵化学で販売するなど、樹脂加工部門の組織化と付加価値の内部化が図られたのである。

鐘紡から繊維以外の事業を引き継いで鐘淵化学が 1949 年に設立されたとき、擁した事業の多くは収益力に乏しく、その雑多な事業構成は、当時の新聞に「中小企業の集まりだ」と揶揄されるほどであった⁷⁴。そのような状況の中で、電解設備を有することから塩化ビニル樹脂を企業化して中核事業に据えるという中司清初代社長の企業者の経営判断は極めて重要な意味を持った⁷⁵。技術経営における中司清の功績は、創業から現在にいたるまでの鐘淵化学のコア技術として、塩化ビニル樹脂とブタノールの製造に端を発した高分子合成化学と発酵化学という 2 つの技術領域・事業領域を明確に設定したことである。

創業期の鐘淵化学は資金の制約が強い中で、会社の規模と比較して多くの技術者を継続的に採用してきた。これは、技術者という人材を会社の経営資源として最大限に重視する中司清の経営理念に基づくものである。不況であった 1950 年に採用した技術者に優秀な人材が多いことが回想で述べられており⁷⁶、このことが 10 年後の研究開発の充実・強化につながっていると考えられる。MBS 樹脂の企業化は 64 年であるが、60 年代から 70 年代にかけて次々と画期的な製品が企業化された背景には、このような採用政策によって確保された優秀で層の厚い研究開発陣の存在があるのだろう⁷⁷。創業期は資金不足からのやむを得ない選択ではあったが、自社技術への拘りがコア技術の進化・発展を促すことになる。

鐘淵化学の製品開発に広くみられる特徴は、すでに市場にある製品を開発の参考として、既存製品では技術的に困難で実現されていないトレードオフ的な要素を解決し、顧客のニーズによりの確に応えた製品を開発・企業化している点である。開発目標を具体化し、企業化を強く意識した製品開発がなされる。そのため安価な原料への代替や製造工程の簡素化など経済合理的な製造法が自覚的に追求されている。このような開発姿勢に、鐘淵化学の製品開発と事業化の成功率の高さの一因があるように思われるのである。

⁷⁴ 前掲『変革と創造』300-301 頁。

⁷⁵ 鐘淵化学の設立資本金は 2 億円であったが、塩化ビニル樹脂の企業化に要する設備投資額はそれに匹敵した（同上書、24、301 頁）。

⁷⁶ 同上書、316-318 頁。

⁷⁷ 現場の従業員においては、労働争議経験後の 1969 年の労働協約の改定を契機として、“改善”の精神が浸透する。自己目標を設定した現場での改善活動は、生産性向上に積極的な役割を果たすことになる。