

拓するとともに販売ネットを構築していかなければならなかったが、販売力の乏しい当社にとってますます苦しかったのは、昭和30年代に入って、塩素需要の増大でか性ソーダとのバランスが崩れ、か性ソーダの市況が悪化したことである。業界あげて、さまざまに対策が取られたが、ソーダ工業会にあっても新参者の当社は不利な扱いを受けることが少なくなかった。

たとえば、生産調整のための原料塩の割当制においてもそうだったが、余剰対策の一環として取られた輸出カルテルでも、輸出枠の決定では自家消費の多いメーカーが優遇されるなど不利を被ることが少なくなかったのである。

しかし、急ピッチで拡大した電解の増設・増産を維持しながら、厳しい状況のなかでともかくもか性ソーダを売り切ってきたのは、きめ細かい販売戦略・販売努力を展開してきたところが大きい。たとえば商品政策の面では、小口ユーザーの使い勝手を考えてフレークソーダの拡販に努めたが、これは大いに受け、一時期業界トップに立ったこともある。また、ユーザーへの出荷体制についても、渋川工場というユーザーから離れた内陸工場のため不便をかけていたが、工場側線を整備することにより貨車繰り、デリバリー面で大きく改善された。流通基地についても赤羽のタンク基地、大宮の基地倉庫を設置したのだった。また、輸出枠の決定を有利にするため、他社との提携も含め、自家消費量の拡大に積極的に取り組んだ。

ただ、すでにふれたように当社は、塩素の消費を成長著しいトリクロールエチレンやパークロールエチレンに向け、まず高度晒粉の生産をやめ、次いで液体塩素も漸次縮小の後、38年に販売を中止するが、ユーザーのなかには製紙会社のように、液体塩素とか性ソーダとの並行購買を希望するところも少なくなかった。



完工した専用側線延長工事



か性ソーダ輸送用タンク車

これが少なからず販売面にハンデとなったが、そうしたハンデもはねのけて、きめ細かな販売対策を実施し、ソーダメーカーとしても確たる地歩を得たのである。

こうしたか性ソーダの増産に加えて、次節で記述するように昭和32年から立ちあがったシクロヘキサノン事業が成功したこともあって、しだいに渋川工場の狭隘が表面化し始めたわけであるが、たまたま36年後半、第二工場の建設を考えて福島県に調査をすることになった。これは東北地方の産業育成のため政府が運営していた東北開発公社の福島工場(カーバイド工場)の隣接地にトリクロールエチレンと電解工場を建設しようという構想で、政府の資金援助を受けて別会社をつくり、当社は技術と要員を提供するだけというリスクの少ない話であった。

この計画に東北開発公社はきわめて積極的で、同年夏以降、両社のトップクラスで何度も会合を重ね、年内までに細部に至る具体的な数字が煮詰められたのである。しかし、当初は有望なプロジェクトに窺えたものの、その後の金融引き締めによって大蔵省の予算(昭和37年度)が取れず、38年に入っていつのまにかこの話は立ち消えになる。

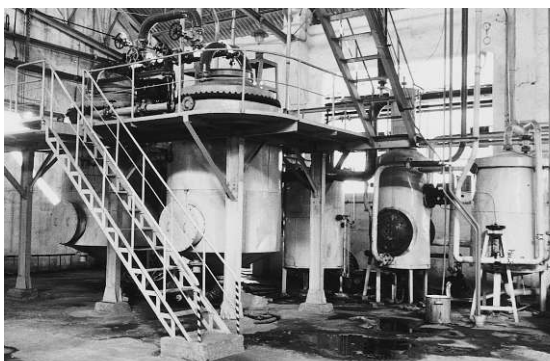
3. 水素利用で「三本柱」企業の実現へ

シクロヘキサノンに注目

食塩電解からは、一定の比率でか性ソーダと塩素、そして純度の高い水素ガスが発生することは化学工業のイロハであるが、水素は大気中に放棄しても環境汚染の心配がないので、その利用は疎かにされがちだった。しかし、戦後の当社経営を主導することになった第2代社長の浦野は、常々三本柱で立つことの重要性を唱え、早くから水素の利用工業に関心が高かった。因みに昭和30年(1955)ころの水素利用状況は、合成塩酸用に17%、塩化水素用に33%で、半分しか利用されず、残りは放棄されていた。

その水素利用で最初に着目したのがナイロン原料としてのシクロヘキサノン(アノン)であり、27年に製造法のリサーチを始めている。本格的な研究を開始したのは29年3月からであるが、ナイロンといえば戦前から研究していた東洋レーヨン(現東レ)が25年に6ナイロンの生産を開始していた。その輝かしい成功が明らかになり、東レをして合織時代の旗手たらしめるのは28年以降であるが、その主力原

料であるカプロラクタムの原料となるシクロヘキサノンは、同じ三井系で電解大手でありアンモニアを有する東亜合成が供給していた。同社名古屋西工場と東レ名古屋工場とは指呼の間にあり、原料の供給はパイプラインで行われた。



シクロヘキサノン製造設備

東亜合成のシクロヘキサノンは石炭酸の水素添加による、いわゆるフェノール法でつくられていたが(当時はフェノール法しか企業化されていなかった)、石炭酸は高価であるうえ、同製法では工程が多岐にわたるため、デュポンをはじめ世界の各社が直接酸化法の研究を始めていた。

当社研究陣が挑戦したのもこの直接酸化法である。まずベンゼンの水素添加によりシクロヘキサノンを合成し、これを酸化してシクロヘキサノンおよびシクロヘキサノールの混合物を得る直接酸化法の開発に鋭意取り組み、1年ほどの短時間で当時としては画期的な技術に目処をつけたのである。これが昭和30年の初頭であり、次いで会社としての新規事業化方針のもとに企業化設備検討のため拡大試験に入った。

日本レイヨンのナイロン原料として

ところで、東レの成功を横に見て後発メーカーもナイロン事業への参入を狙っていた。2番手メーカーとなったのはスイスのインベント社と技術提携を結んだ日本レイヨン(現ユニチカ)で、昭和30年(1955)10月に宇治のナイロン工場が操業を開始する。原料のカプロラクタムは、日本レイヨンにアンモニアがないため、宇部興産が供給することになった。日本レイヨンのナイロン生産能力は当初日産5.5トンでスタートし、宇部興産のカプロラクタム生産能力は月産200トンだった。

前述のように、当社の直接酸化法の技術に目処がついたのは、日本レイヨンのナイロン製造がスタートする10カ月前に当たる。このタイミングのよさが日本レイヨンとの結びつきを生み出し、シクロヘキサノンの事業化を実りあるものにするバックグラウンドとなった。30年初頭の時点で、むしろ日本レイヨンのナイロ



シクロヘキサノン製造設備

ン事業の具体的な姿は一般にも明らかになっている。だが、当社はまったく同社とは付き合いがなかった。そこで通産省出身で当時調査室長だった山口清の発案で一つの策を打った。通産省に対し中間設備建設のため「応用化補助金」の交付申請を行ったのである。

補助金をもらうというより、ナイロンの事業化を検討している化繊メーカーに、技術評価に参加する学者や官報を通じて当社の技術が伝わることを期待しての申請だったわけである。果たせるかな、思惑どおり情報は日本レイヨンの知るところとなり、この技術が他のナイロンメーカーに流れるのを恐れた同社は、直ちに直接酸化法シクロヘキサノンの独占供給を打診してきたのである。

それは当社にとっても願ってもない話で、技術を高く評価してくれた日本レイヨンの意向に沿って応用化補助金の申請を取り下げるとともに、事業化について同社と交渉に入ったのである。研究開発のほうも着々と進み、昭和31年2月20日、日本レイヨン大阪本社で両社間に基本的な合意が成立し、当社製シクロヘキサノンはカプロラクタムの生産を担当する宇部興産に供給されることになった。この結果、シクロヘキサノン工場の建設資金5,000万円も第三者割り当ての増資を宇部興産が引き受けてくれることになった。

同年7月、株主割当5,000万円の増資と併せ1億円の増資に踏み切り、新資本金は一気に3倍増の1億5,000万円となったのである。

儲け頭として業績伸長に寄与

このように、シクロヘキサノンの事業化は時の利にも恵まれて順調に運び、昭和32年(1957)2月末、月産100トンの設備が完成するとともに操業を開始し、4月には初出荷が行われた。先にもふれたように、シクロヘキサンを直接酸化して得られる成分はシクロヘキサノン40%弱、残りはシクロヘキサノールの混合物で、宇部興産ではこれを脱水素して全量シクロヘキサノンとし、カプロラクタムの原料にした。一方、当社ではその後、溶剤として純シクロヘキサノンを市販に付すため、シクロヘキサノンとシクロヘキサノールを分留するようになり、混合物を「宇部アノン」、純シクロヘキサノンを「市販アノン」と呼称するようになった。

シクロヘキサノンの製造コストは、欧米はいざ知らず、フェノールが高い日本では直接酸化法に利があり、少なくとも世界初のプロセスとなった当社のコストは小規模であっても当時は数段安く、創業者利益を存分に享受することができ、社内では“金の卵”と称されたものである。宇部アノンの出荷量は当初の3年ほどは横ばいであったが、昭和35年以降拡大基調に入り、大いに業績に寄与する。ところが好事魔多しの^{たと}譬えにもあるように、36年2月3日の朝、シクロヘキサノン工場で爆発事故が生じ、製造設備が破壊されるとともに、3人の犠牲者を出した。

戦前の、環境も劣悪で危険な作業をとまなう金属マグネシウムの製造ですらも事故で死者を出したことはなかつただけに、会社全体が受けたショックははかりしれなかつた。犠牲者の冥福を祈るとともに、無事故無災害の安全を誓い、従業員に対する初めての社葬(合同葬)が営まれた。

しかし、会社としては悲しみに打ちひしがれているわけにはいかない。シクロヘキサノンは当時の利益の源泉であり、それ以上に顧客への供給責任がある。早急に原因を究明して安全な製造設備の再建をはからねばならない。社長の特命により、安全対策の検討と設備の再建にあたったのが、トリクロールエチレンの開発に腕を^{ふる}揮った岩垂であるが、きわめて短時日で安全対策の問題に結論を出し、再建の許可を得ると直ちに着工、わずか2カ月で復旧をみ、4月末には運転再開に漕ぎ着けたのである。

ただ、昭和30年代の当社経営に大きく寄与した宇部アノンの寿命は長くなかつた。38年に5,000トン強を記録したのがピークで、宇部興産が直接酸化法による自

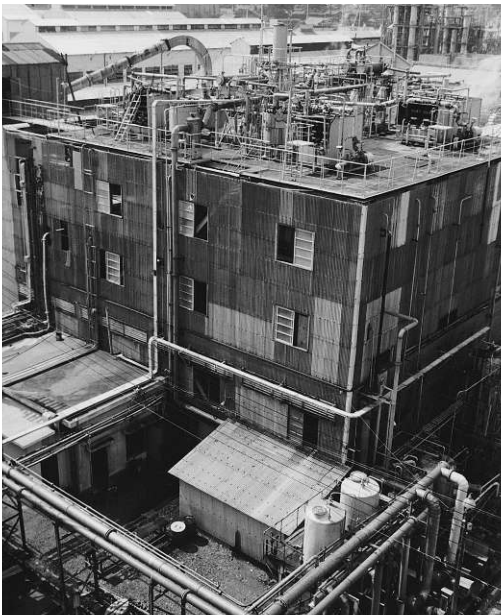
社生産を始めたために39年には3,000トン台に減り、40年初めに取引を終えた。

それはしかし、ある程度予想されたことである。東レのナイロンに始まった合繊時代は、ニューカマーが相次ぐとともにポリエステル、アクリルなど種類が増えるにつれて、メーカー間あるいは繊維間での競合が激化し、厳しいコスト競争に曝されるようになる。合繊メーカー自身が新技術による原料コストの低減を追求し始めたわけで、その象徴的な事例が東レのPNC法(光ニトロソ化法)への製法転換である。これは光合成によってシクロヘキサノールから直接カプロラクタムを合成するもので、東レの製法転換によって、当時売上げの相当部分を同社向けナイロン原料に依存していた東亜合成は事業戦略の大幅な見直しを余儀なくされたのだ。

当社の場合は、繊維原料向けの宇部アノンの生産はほぼ8年間で終息し、自家消費分を除いては溶剤としての市販アノンを残すだけになった。

アジピン酸の企業化

シクロヘキサノールの開発に目処がつき、日本レイヨンとの取引交渉が始まっていた昭和30年(1955)12月、アジピン酸の研究が開始された。アジピン酸は66ナイロンの原料であり、事業化のねらいはそこにもあったが、当初の主たる目標は、シ



アジピン酸製造工場

クロヘキサノールを日本レイヨン(宇部興産)に全面的に依存することは経営上不安がともなうので、その自家消費先として二塩基酸の代表的な物質であるアジピン酸に目をつけたものである。

実際のところ、33年5月、わが国初めてのアジピン酸の製造が始まると(政府の設備投資抑制策によって当初計画より遅れたが)、アジピン酸の原料としてはシクロヘキサノールを使用したことにより、宇部アノンは、同社の希望するシクロヘキサノール分50

%以上の出荷が可能になり、そのぶん設備の拡大をはかることができ、スケールメリットを享受することができたのである。

他方、66ナイロンについては、当初の呼び声が高かった割には、昭和40年代後半の旭化成工業ま



アジピン酸荷姿

で本格的な参入企業は現れなかった。66ナイロンはアジピン酸とヘキサメチレンジアミンとの反応により得られる合成樹脂で、また、ヘキサメチレンジアミンは一般にアジピン酸を原料として製造される。そこで、自らの手で66ナイロンの製造を企図し、アジピン酸からヘキサメチレンジアミンを製造する研究に着手したのである。

ただ、この研究は平行して進められていた、後述のトリレンジイソシアネートの研究に開発陣のパワーを割くために途中で打ち切られる。結局、アジピン酸の誘導体の製造を早い時期に放棄したわけで、わが国最初という榮譽を得たものの、アジピン酸のみを製造するという結果となり、苦難の道を歩むことになる。当初のアジピン酸の主な用途は塩化ビニル用の耐寒性可塑剤向けであったが、それも高級品用の改質剤としてで、数量的には多くは期待できなかった。

アジピン酸市場が成長するのは昭和30年代後半以降、ポリウレタンが登場し、そのポリエステル系に用途が開けてからである。ポリエステル用アジピン酸は可塑剤用に比べ高品質を要求するので、合成アジピン酸メーカーの当社は後発の副生品メーカーより品質で対応しやすかっただけ、販売で有利に立てたからである。品質的要求のそれほど高くない可塑剤メーカー向けでは、副生品メーカーの低価格攻勢に後退を余儀なくされたが、全体としてはポリエステル系が大きく伸びたお陰で30年代後半からはめざましい伸長を遂げることができ、宇部アノンという支柱を失ったシクロヘキサン系製品の支えとして、旭化成が生産を開始する昭和46年までトップの座を維持したのである。

トリレンジイソシアネートの研究

昭和32年(1957)2月に研究を開始したトリレンジイソシアネート(TDI)は、塩素

系製品、シクロヘキサノン、アジピン酸に続く高付加価値製品を求めて、塩素・水素の高度利用による高分子化学への進出を企図したものであった。TDIは末端にOH基をもつポリエステルやポリエーテルらの多価のアルコールと反応してポリウレタンとなる。ポリウレタンの技術は独バイエル社で確立されたが、当社が研究を始めた時点では、まだわが国ではソファーベッドやマットレスなどに使用されるウレタンフォームの製造は始まっていなかった。

事業化の手っ取り早い方法は技術導入であるが、大企業ならいざ知らず、高額の特許料を払うだけの体力は当社にない。ただし、塩素化や酸化、硝酸による反応技術など、必要な技術はこれまでに磨いてきており、難しい目標ではあったが、少数ながら精鋭がそろい、意欲と気概ではどこにも負けない研究陣は、峰岸順二、表雄一らを中心に、独力でこの未踏峰に挑戦することになったのである。

しかし、実際に始めてみると、TDIの製造工程はこれまで手がけてきたどの製品よりも複雑で長く、また中間原料のホスゲンガスは猛毒であり、最後のアミンをつくる工程で必要となる水素の加圧反応器は取り扱いが難しかった。それだけに従来の1テーマ当たり1~2人という研究態勢ではとても追いつかず、研究員の大半を投入し、全力を傾注することになった。応用研究に3年を費やした昭和35年3月には企業化のための中間試験に入ったが、建設されたテストプラントは4階建てで、一見すると本設備と見紛うほど立派なものであった。35年ともなると、業容の進展にともなって新入社員の数も増えていたが、中間試験には組織として研究所から分離し製造部の1課として独立した(現在の工場内技術部に相当)33人が研究員として従事した。

このように当社始まって以来のマンパワー、マンアワーを投入してTDIの開発は38年5月まで続けられたが、拡大試験でてこずっているうちに大手企業が多数参入を表明し、また市場規模をはるかに超えた大型設備による熾烈な競争が展開されることが必然的な情勢となったので、企業化は残念ながら断念せざるを得なかった。

また、TDIと平行して研究していたメチレンジイソシアネート(MDI)も中止されたが、研究所始まって以来の大がかりな開発体制で取り組んだこのプロジェクトが、当社がエンジニアリング的に飛躍する端緒となったことには間違いなく、組織的に技術開発部が誕生したのもそれが契機となっている。

シクロヘキシルアミンとジシクロヘキシルアミンの企業化

シクロヘキサノンの企業化以降、これをベースにアジピン酸が生まれた経緯は先に記したが、さらにその分野を追求して生まれたのがシクロヘキシルアミン(CH₂)である。シクロヘキサノンの還元アミノ化の研究を開始したのは昭和37年(1962)5月であるが、このころになると、米アボットラボラトリー社の特許が切れ、わが国でも人口甘味剤シクラミン酸ソーダ(チクロ)が生産されるようになり、大きな市場が開けつつあった。

CH₂の製法は、世界的にみても当時はアニリンの還元によるアニリン法しかなく、したがって当社がめざした製法は世界初の試みであったが、それだけに情熱を燃やして取り組み、わずか1年の短期間で技術を確認し、38年5月に製造が開始された。幸運だったのは、長年取り組んできたTDIの研究過程で培われた技術がさまざまに応用できたことである。しかも、当初の製造設備はTDIの中間試験設備が流用でき、TDIの中止にともなって、そのエンジニアリング部隊が投入されたのである。

その後、43年7月から製法はシクロヘキサノールの還元アミノ化に転換されるが、アジピン酸以外に大量にシクロヘキサノールを消化できるCH₂の製造技術が完成したことは、シクロヘキサン系全体のコストダウンを促した。こうした製品の組み合わせや、きめ細かな技術の改良を不断に続けてきたことが、大規模メーカーに伍して競争を今日まで維持することができた素因となっているといっても過言ではあるまい。ただ、チクロがその後、発ガン性の疑いがあるというので大



シクロヘキシルアミン
製造設備(中央に見えるのはパークロールエチレン製造設備)

騒ぎになり、窮地に立たされたが、シクロヘキサノールからつくる(社内では「ノンノール法」と呼称)世界で唯一のメーカーであったことに変わりはない(チクロの毒性については、その後米国で発ガン性物質ではないことがわかった)。

また、このCHAを原料として40年4月から製造を開始したのがジシクロヘキシルアミン(DCHA)である。同製品の主な用途は酸化防止用であり、なかでも防錆紙用が大半を占めていた。その防錆紙用の販売目処がついたので企業化した。現在は加硫助剤としてのゴム薬や自動車のラジエーター用冷却水の添加剤にも使用されるようになり、需要量はしだいに多くなっている。

注1) PBレポート

第二次世界大戦の戦中・戦後に連合国調査団が枢軸国の技術を調査した報告書を公開したもの。出版したアメリカ合衆国商務省出版委員会の頭文字をとって名づけられた。

注2) DCW社

DHARAN GADHARA CHEMICAL WORKS