

## 戦時期日本におけるクロロプレングムの国産化\*

安 田 裕\*\*

- 1 はじめに
- 2 クロロプレングムの開発と日本出願特許
- 3 国産製造特許とデュポン社特許との関係性
- 4 クロロプレングムの国産化と製造特許
- 5 敵性特許権とその処理問題
- 6 敵性特許の活用・実施状況と工業生産における製造法
- 7 おわりに

### 1 はじめに

1930年代前半、天然ゴムの代替あるいは特長的な性能を発揮するものとして、合成ゴムに注目が集まった。ドイツ IG 社は、スチレン並びにアクリロニトリル共重合ブタジエンゴム（ブナ S 並びにブナ N）の試験生産を1934年から始めた。アメリカでは、デュポン社が1931年に開発したクロロプレングム（後にネオプレン®）は、1932年から生産が開始された。これに前後して、<sup>(1)</sup>チオコール社も多硫化系ゴムの工業化に動き出した。

この海外の動きに刺激され、日本でも1932年頃から一部で合成ゴムの国産化に向けた研究も始まった。1936年、帝国発明協会は、新発明を期待して「合成ゴム発明の懸賞募集」を行った。日本学術振興会は1938年に「合成ゴム小委員会」を設置し、専門研究者間の成果討議と文献情報の共有を行うことで研究の加速を図った。戦時体制の進展につれ、合成ゴムの耐油性・振動<sup>(2)</sup>吸収特性が航空機などの軍需用として注目され、早期の工業化が所望されるようになった。

---

\* 2016年10月14日受理、クロロプレングム、国産化、工業所有権戦時法、敵性特許権処理、特許権取消

\*\* 元花王株式会社

(1) 渡辺徳二編『現代日本産業発達史』13巻 化学工業(上)、交詢社出版局、1968、第4編、第4章 第3節「1 世界におけるゴム工業化の歴史」537～538頁。

本稿は、アメリカで開発されたクロロプレンゴム(CR)に関し、国産化に向けた製造技術開発と特許抵触問題について考察する。デュボン社からの技術導入は、1937年の東京芝浦電気(株)による GE 社経由の交渉や、1938~39年の住友化学工業(株)の試みなどが行われたが、不成功に終わった。残るは自力による国産化で、その課題は、先行特許に抵触しない製造技術の開発にあった。

先行研究では、国産製造特許について、「先行特許が広範で難航<sup>(5)</sup>」、「単量体合成段階では抵触を回避<sup>(6・7)</sup>」、「基本触媒を変形しただけ<sup>(8)</sup>」、「登録特許でも、外国特許に抵触しないとは言いきれない<sup>(9)</sup>」などの評価がなされたが、それらには相反もあり、根拠も明確には示されていない。この曖昧さを解消するため、デュボン社の日本特許並びに国産製造特許の内容を比較し、両者の関係性から、特許抵触回避の有無を明白にする。

また、工業化時の製法も不明確で、「先行の基礎的方法を変型しただけ<sup>(8)</sup>」との推測もある。太平洋戦争の開戦で、デュボン社の先行特許も「敵性特許」となったが、この敵性特許権処分<sup>(8)</sup>の経緯を調査することで、工業生産時の製造技術に迫るのが第2の目的である。

- (2) 『日本合成ゴム株式会社10年史』日本合成ゴム(株)、1968、第2章、第2節「戦時体制下の合成ゴム工業」71~79頁。日本合成ゴムは、ブタジエン系ゴムの国産化のために設立された国策会社で、ブリヂストンタイヤ(株)が政府に次ぐ大株主であった。10年史は、石橋正二郎会長の指示により、世界および日本における合成ゴム工業の発達史ともなるように企画されたとの記載があとがきにある。石橋は、戦時期、日本タイヤ(株)の社長で、CRの国産化を指揮した。
- (3) 前掲『日本合成ゴム株式会社10年史』77頁。技術提携先の GE 社を通じた特許権買収交渉では、まだ売る段階ではないと拒否されたと言われている。
- (4) 『住友化学工業株式会社社史』第16冊「国防国家体制と当社の事業(未定稿)」住友化学工業(株)、1956、「23合成ゴム起業計画」101~102頁。住友化学がデュボン特許権を譲受け、合成ゴム製造の国策会社経営の中心に就くという商工省案もあったが、1939年の日米関係悪化を受け交渉一時中止となった。
- (5) 前掲『現代日本産業発達史』542頁。CR系合成ゴムの研究は各所で行われるに至るが、1933年に既に決定していたデュボン社の広範な特許との抵触を避けることは非常に難しく、難航を続けたようである。
- (6) 日本ゴム協会編『ゴム技術の十年』ゴム時報社、1949、神原周「第8 合成ゴム」107~108、112頁。大阪工業試験所の村田らは、モノビニルアセチレン(MVA)の合成法で、塩化第一銅系の3成分固体触媒が気相低温反応可能で長寿命なことを発見し、デュボン社特許を回避した。クロロプレン(CP)の合成でも、塩酸と金属塩との複化合物とMVAの反応で、先行特許を避け得ることを見出している。大阪帝大小竹教授は、MVAの生成及びCP合成の触媒に塩化アンモニアの代りにアミノ酸塩の使用で特許抵触を避ける途筋をつけた。
- (7) 前掲『日本合成ゴム株式会社10年史』85頁。MVA並びにCPの製造に関し、大阪工業試験所の村田二郎氏、重名潔氏がデュボン社の特許と抵触しない方法を発見している。
- (8) 岡田時夫『有機合成化学協会誌』10巻、1952、「本邦有機合成十年の歩み 合成ゴム」411頁。MVAの合成触媒を通覧するに、何れもデュボン社の基本触媒より一步も出るものではなかった。改良と言うより寧ろ変形といった方がよい。調べれば調べる程、デュボン社の研究陣に敬意を払うのみである。日本カーバイド、日本タイヤ等で工業化されたものはデュボンの基礎的な方法を幾分変型したに過ぎないと言われている。
- (9) 田中芳雄『有機合成化学協会誌』9巻、1951、「合成ゴム」141頁。たとえ、当時、我国の特許を得たものでも、それらが必ずしも外国特許に触れないものであるかに関しては、尚疑問の余地が残されて居るものと見受けられた。

## 2 クロロプレングムの開発と日本出願特許

デュポン社は、ノートルダム大学 J. A. Nieuwland 教授の塩化第一銅触媒によるアセチレンの重合反応を、新たなゴム開発の源と捉え、1925年頃から研究を始めた。W. H. Carothers らは、アセチレンの2量体であるモノビニルアセチレン(MVA)に塩化水素を反応させると2-クロロ-1, 3-ブタジエン(クロロプレン:CP)となり、このCPの重合で新規な合成ゴム:CRを得ることを見出した。ネオプレン<sup>®</sup>は耐薬品性、耐油性、耐摩耗性などに特長があり、世界的商品に育成するため、デュポン社は各国で特許取得を進めた。日本では、1931年から7年間で10件の特許出願が行われ、これらは1933~41年にかけて順次登録された<sup>(10)</sup>。

CRの製造工程を3つに分け、各工程毎に基本特許の概要を以下に示す。

### (1) アセチレンの重合でモノビニルアセチレンを製造する工程

第一銅塩(塩化第一銅)とアンモニア塩(塩化アンモニウム)又は第三アミン塩から作製した水溶性触媒、いわゆる「Nieuwland 触媒」にアセチレンを接触させ、MVAなどの鎖状アセチレン重合体を得る方法に関する特許で、15項目の付記で権利範囲を限定している。付記などからは液相法が想定できるが、主請求では、反応を行う相(液相または気相)には言及していない。難溶性の第一銅触媒をアンモニア塩との複合体形成で可溶化する点がこの特許の核心部である<sup>(10b)</sup>が、可溶化剤の規定はアンモニア塩等の化合物群で行っており、上位概念によるものではない<sup>(10d)</sup>。イオン化恒数 $10^{-6}$ の酸を添加して、第一銅塩の可溶化を促進する改良特許も登録している<sup>(10a)</sup>。

### (2) モノビニルアセチレンからクロロプレンを製造する工程

この工程は、MVAを塩化水素で処理して新規物質のCPを得るもので、特定の基質と試薬を用いる合成経路を特許での製法としている。さらに、クロロブタジエンの転移反応を促進させる第一銅塩触媒の使用など、17項目に亘る権利限定を付記している<sup>(10a)</sup>。

### (3) クロロプレンからクロロプレングムを製造する工程

CPを完全に又は部分的に重合して、新規物質のCP重合体を得るのがこの工程の特許で、重合という単位反応が製造手段である。重合開始、乳化重合、重合性溶剤添加(液状単量体の共重合)<sup>(10c)</sup>、可塑性重合体の製造など、32項目を付記で範囲限定している。さらに、可塑性付与<sup>(10e-h)</sup>などの改良乳化重合法を4つの特許で追加登録している<sup>(11)</sup>。

これら3つの基本特許は、多項請求を組合せた巧妙で論理的な権利化を行っている。その中で、第2、3工程は新規物質特許であるが、特許法規定から製造法での出願となっている。そ

(10) デュポン社『日本特許(JP)』96820(1932)<sup>a)</sup>, 103472(1933)<sup>b)</sup>, 103999(1933)<sup>c)</sup>, 106173(1934)<sup>d)</sup>, 128327(1939), 131805(1939), 131806(1939)<sup>e)</sup>, 138654(1940)<sup>f)</sup>, 138655(1940)<sup>g)</sup>, 140776(1940)<sup>h)</sup>。

(11) 特許庁編『工業所有権制度百年史』上巻、発明協会、1984、424頁。大正10年特許法第3条では、化学方法により製造すべき物質に対して特許を与えない「物質発明の不特許」を規定している。

の製造手段は、特定の合成経路、重合という単位反応などの基本的なものであり、それを代替しない限り抵触を回避することは困難なことは理解できる。<sup>(12)</sup>

さらに、デュポン社は、1931年、CR 開発の背景となる基礎的な研究成果を、「アセチレンの重合とその誘導体」の主題の下で、3つの報告に別け、アメリカ化学会誌に発表した。<sup>(13-15)</sup>

これらの基本特許、学術誌を目にして、CR の製造には強固な特許障壁があることを、研究開発者は認識できたものと察するが、抵触回避を目指した研究開発に邁進して行った。

### 3 国産製造特許とデュポン社特許との関係性

1934~40年にかけ、多くの企業・研究機関がCR の国産化研究に加わり始め、その研究成果を特許出願した。それらは、日本タイヤ(株)<sup>(16)</sup>〔現(株)ブリヂストン〕<sup>(17)</sup>、東京芝浦電気(株)<sup>(18)</sup>、日本カーバイド工業(株)<sup>(19)</sup>、日本合成化学工業(株)<sup>(20)</sup>、大阪工業試験所、(株)日立製作所<sup>(21)</sup>、満鉄中央試験所<sup>(22)</sup>などである。また、ブタジエン(BD)の合成原料の一つがMVAであり、BD系ゴムの研究を行っていた日産化学工業(株)<sup>(23)</sup>、京都帝国大学<sup>(24)</sup>、日本窒素肥料(株)<sup>(25)</sup>、三菱化成工業(株)<sup>(26)</sup>、鐘淵

(12) 合成経路、単位反応を替えるとは、合成法を別途なものに変更することであり、変更の難易度は高い。天谷次一は、日本護謨協会主催の講演会で、“合成ゴムの特許に就いて”の演題で講演し、CR 製造法の第2、3工程特許は、権利範囲は頗る広汎でほとんど手も足も出ないような状態であると指摘した(『日本護謨協会誌』12巻6号、1939、「合成ゴム大講演会論集」85頁)。

(13) J. A. Nieuwland, W. S. Calcott, F. B. Downing, A. S. Carter 『J. Am. Chem. Soc.』53巻、1931, PP. 4197~4202, “I. The Controlled Polymerization of Acetylene”。

アセチレンの重合によるMVAの生成機構を提案している。塩化第一銅と塩化アンモニウムの錯塩水溶液にアセチレンが吸収され、塩化アンモニウムと置換してアセチレンと塩化第一銅の錯化合物を形成する。この化合物からアセチレンが脱離する際には、活性化されたアセチリデン(アセチレンの互変異性体)が生じ、このアセチリデンが非活性のアセチレンに付加するとMVAが、MVAへの付加でジビニルアセチレン(DVA)が生成すると考えている。

(14) W. H. Carothers, I. Williams, A. M. Collins, J. E. Kirby 『J. Am. Chem. Soc.』53巻、1931, PP. 4203~4225, “II. A New Synthetic Rubber: Chloroprene and Its Polymers”。重合方法・条件でCP重合体の構造が変化し、 $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\mu$ ,  $\omega$ , バラタ様の各構造、及びラテックス状の6種に分類できることを明らかにした。直鎖状高重合体の $\alpha$ 型は溶剤に可溶で可塑性があるなど、合成ゴムとして有用である。

(15) W. H. Carothers, G. J. Berchet, A. M. Collins 『J. Am. Chem. Soc.』54巻、1932, PP. 4066~4070, “III. The Addition of Hydrogen Chloride to Vinylacetylene”。

MVAへの塩化水素の付加は、まず、4-クロロ-1, 2-ブタジエンが生成し、これが異性化して2-クロロ-1, 3-ブタジエン(CP)に変化する反応機構を考えており、この異性化は、塩化第一銅の存在で加速される。

(16) 日本タイヤ(株)『JP』151632(1942)\*, 157394(1943), 158106(1943), 160718(1943), 161025(1944), 161026(1944), 161628(1944), 161629(1944), 162988(1944), 165428(1944)<sup>a)</sup>, 166074(1944), 167392(1944), 168589(1944)<sup>b)</sup>, 169005(1944)<sup>c)</sup>, 169006(1944)<sup>d)</sup>, 169093(1944)<sup>e)</sup>, 169682(1945)<sup>f)</sup>, 170984(1945)<sup>g)</sup>, 173205(1946)\*\*, 144797(1941)<sup>h)</sup>\*\*\*, 153869(1943)<sup>i)</sup>, 154676(1943)<sup>j)</sup>\*\*\*。\*印は石橋正二郎で登録。\*\*印は研究を主導した光永政介が特許権者である。光永は1941年に退社しているが、出願が退社と同年のため、これらの特許を日本タイヤ特許に含める(『ブリヂストンタイヤ50年史』ブリヂストンタイヤ(株)、1982, 77頁)。

(17) 東京芝浦電気(株)『JP』128439(1939)<sup>a)</sup>, 152262(1942), 155070(1943)<sup>b)</sup>, 166433(1944)<sup>c)</sup>, 167244(1944), 168465(1944), 169911(1945)<sup>d)</sup>。

紡績<sup>(27)</sup>(株)なども MVA の製造研究に取組んだ。

登録された製造特許の内、抵触回避が期待される特許について、先行特許に抵触するのかわかという視点から、それら後行特許と先行基本特許との関係性を、3つの製造工程に別けて、考察する。

### (1) MVA の製造工程

アセチレンとの接触場により、水溶液触媒の液相法と固体触媒の気相法に分けて議論する。

①液相法：塩化第一銅の代替可溶化剤が、注力して研究された。塩化アンモニウムや第三アミン塩の代替として、日本カーバイド工業のアミノ酸<sup>(18b)</sup>、塩化第一鉄<sup>(18c)</sup>、塩酸グアニジン<sup>(18f)</sup>、日産化学工業のヒドラジン塩酸塩<sup>(23a)</sup>、ヒドロキシアミン塩酸塩<sup>(23a)</sup>、並びに、日本窒素肥料のオキシアルキルアミン塩<sup>(25)</sup>が特許化されている。これらの中でアミノ酸を可溶化剤とする方法は、先行特許の抵触を回避できたと言われている。基本特許では、可溶化剤や錯塩形成剤などの上位概念での規定は行っておらず、代替可溶化剤特許は選択発明<sup>(28)</sup>には該当しない。また、後行特許は、技術思想は同じであるが、可溶化剤が先行特許に記載のない新規な化合物群である点から、第3アミン塩であるオキシアルキルアミン塩を除き、6つの代替可溶化剤特許は基本特許に抵触しないと考える。一方、Nieuwland 系触媒をエチレンクロルヒドリン溶液とする方法<sup>(24a)</sup>は、基本発明で

(18) 日本カーバイド工業(株)【JP】129199(1939)<sup>a)</sup>、137831(1940)<sup>b)</sup>、139057(1940)<sup>c)</sup>、141989(1941)、146237(1941)<sup>d)</sup>、148264(1942)<sup>e)</sup>、153480(1942)<sup>f)</sup>、158378(1943)<sup>g)</sup>。

大半の特許は、大阪帝国大学小竹無二雄教授に委託した CP 系合成ゴム研究によるもので、\*印のみが、東京工業大学杉野喜一郎教授への石灰窒素誘導体の委託研究からの成果である（『日本カーバイド工業(株)20年史』日本カーバイド工業(株)、1958、257～260頁）。

(19) 日本合成化学工業(株)【JP】137845(1940)、140158(1940)<sup>a)</sup>、142707(1941)、142708(1941)、142709(1941)、142710(1941)、145256(1941)<sup>b)</sup>、146764(1941)<sup>c)</sup>、148052(1942)、151973(1942)<sup>d)</sup>、152618(1942)<sup>e)</sup>。  
\*印は駒田勤（研究員）が特許権者である。大阪市立工業研究所内に設置した会社研究室で、渡邊卓郎所長の指導の下、駒田らが1934年頃から CP 系合成ゴムの研究を始めた（駒田 勤『発明』36巻6号、1939、29頁）。

(20) 大阪工業試験所【JP】136964(1940)、138697(1940)<sup>a)</sup>、139336(1940)、139555(1940)、159002(1943)<sup>b)</sup>、160783(1943)。

(21) (株)日立製作所【JP】143590(1941)<sup>a)</sup>、153195(1942)<sup>b)</sup>、153196(1942)<sup>c)</sup>。

(22) 南満州鉄道(株)【JP】151151(1942)、155297(1943)、158294(1943)、158851(1943)。

(23) 日産化学工業(株)【JP】142209(1941)<sup>a)</sup>、156472(1943)<sup>b)</sup>、\*印は日本鉱業(株)が特許権者である。日産グループの再編で、1943年に中核企業の日本鉱業が日産化学工業を吸収合併した（『八十年史』日産化学工業(株)、1969、100頁）。

(24) (財)有機合成化学研究所【JP】153904(1942)、154814(1943)、158068(1943)<sup>a)</sup>、167084(1944)。  
有機合成化学研究所は、東洋紡績(株)の寄付金により、1940年に京都帝国大学内に創立された産学共同研究所である。喜多源逸、古川淳二らのブタジエンゴムの研究を助成していた関係で、当該研究所が特許権者になったものと推定する。

(25) 日本窒素肥料(株)【JP】138035(1940)。

(26) 三菱化成工業(株)【JP】165550(1944)。

(27) 鐘淵紡績(株)【JP】151472(1942)。

(28) 選択(特許)発明：上位概念で表現された先行発明に対し、下位概念で表現された発明で、かつ、先行発明に具体的に開示されていない発明を構成要素として選択した発明を言う。選択発明を実施の場合、先行発明の内的な付加利用として侵害となる可能性がある（三枝英二編著『化学特許発明と侵害』経済産業調査会、2009、170～173頁）。

規定する製法を新規なエチレンクロロヒドリンを溶媒として外的付加する製法であり、基本特許の利用発明と解釈することができ、基本特許に抵触することになる。

②気相法：水溶性の Nieuwland 触媒を使用した気相製造法は、基本特許の請求範囲に含まれている。Nieuwland 系固体触媒を用いた製造特許では、塩酸ガスを含む水蒸気をアセチレンと共に触媒に接触させる東京芝浦電気の方法<sup>(17a)</sup>、日本合成化学工業の気相重合後に活性成分を溶解しない有機溶剤で洗浄して触媒能を復活させる方法及びアセチレンと共にアセトン蒸気を導入して触媒の長寿命化を図る製法<sup>(19d)</sup>、並びに、大阪工業試験所の Nieuwland 触媒に結晶水を有する硫酸アルミニウムを加えて多孔質担体で固体化した触媒を用いる気相合成法が登録されている。これらの固体触媒は、Nieuwland 系の水溶性触媒に担体による固体化を外的に付加したものと見なせる<sup>(30)</sup>。この担体固体化に加え、各々の特許にある酸性水蒸気の並流、溶剤蒸気導入、溶剤による後洗浄、硫酸アルミニウムの共存などがさらに付加されていると解釈でき、これらの気相法特許は、基本発明<sup>(10b)</sup>を使った利用発明であり、基本特許への抵触が考えられる。ちなみに、大阪工業試験所の方法は先行発明に抵触しないとの評価がなされている<sup>(7・31)</sup>。一方、酸化第一銅を軽石に担持させた固体触媒に、塩化アンモニウム飽和水溶液を下方噴霧しながら、アセチレンと亜硫酸ガスを上昇流を通じる日立製作所の製法<sup>(21a)</sup>は、触媒種が異なり基本特許には抵触していない。

これらの検討から、基本特許に抵触していないのは、新規な可溶化剤による液相製造法並びに酸化第一銅触媒による製法である。MVA 合成では、塩化第一銅触媒が主流で、Nieuwland 法に勝るものは発見されておらず<sup>(32)</sup>、酸化銅触媒の実用性が懸念される。

## (2) クロロプレンの製造工程

MVA への塩化水素の直接処理を避けた間接的な製法は、以下の2つの方式に分類できる。

第1の方式は、MVA を塩化アセチルと水で処理して CP と少量のブタジエン-2-アセテートとする日本合成化学工業の方法<sup>(19a)</sup>で、塩化アセチルと水から生成した発生期の塩化水素が MVA

(29) 利用(特許)発明：先行発明の要旨全部を含み、これに新たな技術的要素を付加(外的付加)した後行発明であり、両特許の関係を利用関係と言う。特許として登録されても、利用発明である場合、業としてその特許発明を勝手に実施することはできない(前掲『化学特許発明と侵害』158～159頁)。例えば、CPの製造法特許で、転移触媒の塩化銅をアミノ酸で水溶化してMVAと塩化水素の反応を行う方法<sup>(18a)</sup>、並びに、イソシアン酸メチル、尿素、アセトンを加えた塩酸溶液に塩化第二銅を溶解後、MVAを接触させる方法<sup>(21b)</sup>には、本文中に先行特許<sup>(11a)</sup>の権利使用が必要との記載がある。これらは利用関係の例に相当し、当時、利用発明という概念は認識されていたものとする。

(30) 固体化 Nieuwland 触媒の最初の例は、1934年登録のアセチレン重合用触媒製造法(三菱鉱業(株)：JP105986)で、塩化銅と塩化アンモニウムの組成比を限定し、酸性白土で固体化する製法である。この固体化触媒を使用したMVA等の製造法で特許化すると、先行特許の選択発明や利用発明となる危惧がある。これを避けるため、独立発明である触媒製造法を選択したものと推定する。この特許の発明者は、日本で最初のCR合成の追試者である光永政介で、日本タイヤの前の会社時代の彼の仕事である。

(31) 篠崎英之助『工業化学雑誌』43巻、1940、“合成ゴムの研究(特別講演)”518頁。

(32) 神原周 他編『合成ゴムハンドブック』朝倉書店、1960、野依金城「10. クロロプレン系合成ゴムの製造」208頁。

に付加するとして<sup>(33)</sup>いる。次いで、荏胡麻油などの多不飽和油脂に塩素を加え、酸化水銀存在下に MVA を作用させる日立製作所の方法があり、荏胡麻油と MVA が複分解的に反応し、その際に共存する塩素から生成した発生期の塩化水素が、MVA に付加すると考えている<sup>(21c)</sup>。これらの特許は、外見上は基本特許と全く異なる製法<sup>(10a)</sup>のようであるが、塩化水素の供給が直接添加から系内生成に変更しただけで、MVA と塩化水素の反応を使用することには変わりはなく、基本特許の利用発明と見なせ、抵触回避には至っていない。

第2は、塩化水素と塩化第二銅の複塩を MVA に反応させる大阪工業試験所の製法で、複塩内の塩化水素による直接付加を想定しており、温和で、ロスや副生物もなく、塩化第二銅の回収再利用を利点<sup>(20a)</sup>に挙げている。この方法も、塩化水素が複塩から供給される間接処理で、上記と同様に利用発明であり、基本特許への抵触は回避できていない。

一方、東京芝浦電気の2, 4-ジクロロ-2-ブテンの加水分解・脱水法<sup>(17c)</sup>は、MVA とは異なる基質から出発する別途合成法であり、先行特許への抵触性はない。本法は CP 製造時の廃液から回収したジクロロブテンの再利用法であり、実用的な製法にするには基質の合成法確立が必須である。

上記の議論から、ジクロロブテン法のみが基本特許に抵触しない製造法と言える。

### (3) クロロプレンゴムの製造工程

例えば、CP の塩素を樹脂酸基で置換しながら重合する日本合成化学工業の方法<sup>(19b)</sup>も、共存する CP の重合や共重合が生起している。本工程では CP の重合という単位反応の使用は避けられず、どの後行特許も先行基本特許の利用発明の域を脱せられない<sup>(10c)</sup>。前2つの工程で抵触回避できたとしても、本工程が最終障壁となる。この障壁の回避策として注目すべきは、CP の塩素をロダン基に変えた新規物質のβ-ロダン化 BD (2-ロダノ-1, 3-ブタジエン) で、酸化水銀存在下、MVA にロダン酸 (チオシアン酸) を反応させて製造する。これを重合するとゴム様物質となるため、特許回避策として期待できる<sup>(34)</sup>。ところが、ロダン化 BD ゴムの製造法特許は見当たらず、ロダン化 BD は、CP への少量共重合による耐老化性改良やα型重合体の選択性向上<sup>(18d)</sup>など、改質剂的な利用に限定されている<sup>(18e)</sup>。

以上の関係性比較から、前2つの工程では、基本特許への抵触を回避可能な製造特許もあるが、CP 重合工程の後行特許は、基本特許の利用発明となり抵触状況を脱していない。このように、デュボン社特許への抵触なしに CR を製造できる有効な技術は開発されていない。この結論は、田中の指摘への回答<sup>(9)</sup>と言える。なお、特許法 (大正10年法) での特許期間は公告後15年であり、1933年公告の3つの基本特許は1948年まで存続している。

(33) 駒田勤『日本化学会誌』63巻, 1942, 1194~1195頁。

(34) 小竹無二雄, 三田周, 三神義雄『日本化学会誌』62巻, 1941, 88~89頁。

#### 4 クロロプレングムの国産化と製造特許

CRの工業的な生産を行ったのは、東京芝浦電気、日本タイヤ、日本カーバイド工業の3社で、以下に、各社の生産体制と状況並びに製造特許の概要と位置付けを示す。

##### ①東京芝浦電気

1938年に川口のパークライト工場で月産500kgの試験設備を建設し、中間工業化試験を行った。この試験結果を基に、1940年頃、東京の砂町に日産1tの工場を建設した。原料入手難のため、フル生産に至らないうちに、1945年3月の空襲で工場は全焼してしまった。パッキング等のゴム成形品として軍に納入していたため、CRの生産量は明確ではない<sup>(35)</sup>。

登録特許は、MVAの製造法、副生ジクロロブテンからのCP製造法、CPの重合方法(2件)、乳化重合物の凝固法、CP重合体の後処理(2件)の計7件である。製造工程別に見ると、MVAの製造法は固体触媒による気相法<sup>(17a)</sup>で、先行特許の利用発明<sup>(10b)</sup>と見なせる。CPの製造法特許は回収副生物からの製法<sup>(17c)</sup>のみで、これは先行発明<sup>(10a)</sup>に抵触しないが、主製造法とはなり得ない。CPの重合によるCR製造法では、低温の前重合と重合速度の速い乳化重合の後重合を組合せた方法<sup>(17b)</sup>、並びに、2段重合法によるバラタ状重合物の製法<sup>(17d)</sup>があるが、どちらも先行特許の利用発明<sup>(10c)</sup>と言える。これらの特許概要から、CRの製造は、3つの工程で先行特許に抵触すると考えられる。

##### ②日本タイヤ

1938年、横浜工場にMVA日産10kgの試験設備を設置、すぐに日産50kgまで拡充した。1939年にCPの溶液重合法、翌年には乳化重合法の試作を成功させ、これらを踏まえ、全工程で日産50kgの中間試験設備体制を整えた。この試験設備を使って、1945年8月までに総計14.6tのCRを生産するとともに、工場内で耐油性のパッキング・ホース・防振ゴムへの成型加工を行った。1943年、海軍航空本部の命により、久留米工場隣接地に日産1tの工場建設に着手したが、完成前に敗戦を迎えた<sup>(36)</sup>。

1940年から5年間で22件が特許登録されている。MVAの製造工程では、反応装置(2件)、循環ガス中へのMVA蒸発法、MVA捕集法、ジビニルアセチレン(DVA)蒸留回収法、MVAの精製・気化法、触媒再生法、触媒用銅分回収の8件を登録しているが、MVAの製造法特許は見当たらない。CPの製造工程特許は、貯蔵時の重合抑制法と精留装置で、製造法そのものではない。CPの重合工程では、重合処方(9件)、乳液凝固法、重合体の後処理、乳化重合装置の12件が特許登録されているが、重合処方特許<sup>(16a~f, h~j)</sup>はすべて基本特許の利用発明<sup>(10c)</sup>と言える。このように、前2工程では製造法特許がなく、CPの重合法特許は利用発明という状況であり、抵触回避には至っていない。1943~44年の特許出願は15件と多く、単位操作法や反応装置が主で、

(35) 前掲『日本合成ゴム株式会社10年史』90頁。

(36) 前掲『日本合成ゴム株式会社10年史』87~88頁。



この時期に工業化研究が完成域に達したものと推定される。

### ③日本カーバイド工業

1939年に、研究委託していた大阪帝国大学小竹無二雄教授の主導で、満鉄撫順化学研究所にて日産20kgの中間工業化試験を実施した。1941年、魚津工場に20kg/日の試験設備を建設し研究を進めるとともに、1943年8月には1t/日の生産設備を完成させた。以後3年間の生産数量は約42tで設備能力よりも大幅に少なく、資材不足で円滑な稼働に至らなかったと言われている<sup>(35)</sup>。

1938年から特許出願が始まり、8件を特許化した<sup>(18)</sup>。MVAの製造工程では、塩化第一銅をアミノ酸<sup>(18b)</sup>、塩化第一鉄<sup>(18c)</sup>、グアニジン塩酸塩<sup>(18f)</sup>などで可溶化する製法<sup>(10b)</sup>で基本特許への抵触を回避した。CPの製造では、転移触媒である塩化第一銅を蛋白質又はアミノ酸で水溶化する方法を登録しているが、先行特許の権利使用が必要との記載もあり、利用発明と言える。CPの重合工程では、ロダン化ブタジエンの少量共重合で物性改良する方法<sup>(18e, g)</sup>を特許化しているが、利用発明と見なせる。このように、第2、3の製造工程で先行基本特許への抵触が考えられる。

これら各社のCR国産化は、中規模設備による生産、または、中間試験用研究設備での小規模生産であり、試験生産の領域にある。一方、各社の製造特許から、CRの工業生産は先行基本特許に抵触すると見なせるが、その具体的な製造法を推定するには至らなかった。

## 5 敵性特許権とその処理問題

1941年12月に太平洋戦争が勃発すると、アメリカを始め連合国は敵国となった。すぐに「敵産管理法」を公布し、敵国人財産の管理統制<sup>(37)</sup>を強めた。特許権その他の工業所有権には、敵産管理法よりも、大正6年公布の「工業所有権戦時法」が優先的に適用されるとの認識<sup>(38)</sup>にあった。この「工業所有権戦時法」では、軍事上又は公益上の必要があれば敵国人の特許権などに対し、取消すこと、並びに、専用使用権を設定して他の者にそれを与える専用使用免許制が定められている。1942年1月末で敵国人の特許権（敵性特許権）は2781件に上った<sup>(39)</sup>。その中には、デュポン社CR関連の10件の特許も含まれていた<sup>(40)</sup>。

既存の発明や研究成果はすべて戦力増強に利用される必要ありとの風潮で、そのために技術の公開、特許権の開放が叫ばれ出した。敵性特許権に対しても、一般世論は全面的取消とその無条件公開を求め、外国特許を実施中の企業家は専用免許制を望み全面的取消<sup>(41)</sup>に反対した。新

(37) 前掲『工業所有権制度百年史』上巻、578頁。

(38) 銀行問題研究会編『戦時統制経済法令叢書 第3輯 大東亜戦争完遂法令解説』銀行問題研究会、1942、43頁。

(39) 岡本賢三郎『発明』40巻、2号、1943、“特許権の戦時体制”5頁。

(40) 帝国発明協会編『敵性特許権集覧』帝国発明協会、1942、「アメリカ合衆国の国籍を有するものの特許権」第145類 有機化合物 67～68頁、第181類 護謨 89～90頁。

聞の特集記事は、公開の方針を採るべきと一般世論を鼓舞した。<sup>(42)</sup>

この問題に対し、政府は1942年7月に「敵性特許権処理要綱」を閣議決定した。この要綱は、戦時法を運用して敵性特許権の取消又は専用使用免許の付与を行うが、従来の戦時法解釈とは矛盾する取消・公開を基本とし、専用免許付与を従とする方針を定めた。<sup>(43)</sup>

処理要綱に従ってその処理は8月から始まり、1943年7月の第6回処分までで、取消：1394件、専用免許：92件に達している。<sup>(44)</sup>取消処分には10件のCR関連特許も含まれており、その7件が敵性特許概説書に主要な化学関係特許発明として記載されている。<sup>(45)</sup>この処理の結果、CR関連の敵性特許は自由に使える公開特許となり、CRの国産化は、先行特許への抵触問題から解放された。

## 6 敵性特許の活用・実施状況と工業生産における製造法

公開情報となった敵性特許は、その活用促進による戦力増強への寄与が期待されていた。特許局は、その実施状況把握のため、陸軍、海軍、各種統制会などの関係団体に状況報告を求め、1943年3月に「敵性特許実施状況調」として総括した。<sup>(46)</sup>また、特許局は、1943年5月に「敵性特許発明展示会」を特許局陳列館で開催し、各社の敵性特許実施済み事例を展示して、敵性特許の活用を促した。<sup>(47)</sup>これらの実施状況情報をもとに、デュボン社CR関連敵性特許の実施状況を集約して表-1に示す。

表より、敵性特許の10件すべてが、何らかの実施状況にあることが分かる。東京芝浦電気、陸軍、日本タイヤは3つの工程の基本特許を実施中で、ブタジエン系ゴムを製造する鐘淵実業<sup>(48)</sup>はMVA製造法の2件のみを実施し、海軍は基本特許などを実施又は計画中という状況である。陸軍及び海軍の表記はそれらの管理工場も含んでいるが、会社名の記載はない。海軍の管理工場を、1943年3月に海軍航空技術廠からCRの試作内示を受けた日本合成化学工業とすると、<sup>(49)</sup>

(41) 市川一男『日本の特許制度』日本発明新聞社、1965、179、184頁。

(42) 東京朝日新聞、1943年6月1日「特集 戦争と敵性特許」記事。接収3千件如何に利用すべきか、専用免許でなく公開の方針をとるべき。米国デュボン社クロロブレン系合成ゴム特許は莫大な権利範囲で、専用免許申請を申告した会社もある。

(43) 佐竹廣扶『技術と文明』19巻、2号、2015、「太平洋戦争期における技術の「公開」・「交流」と工業所有権統制」3頁。取消公開は明白に立法精神に反するとの主張に対し、専用免許規定を實際上適用しないということは理論上差し支えないとの反論や権利処理の実施による対外的影響は少ないとの見解などが勝り、処理要綱は決定に至った。

(44) 技術院編『昭和17年に於ける特許、実用新案、意匠及び商標の趨勢』技術院、1944、「13 工業所有権戦時法ニ依ル敵性特許権處分表」159頁。

(45) 特許局『敵性特許発明概説』特許局、1943、「2 主要なる敵性特許発明の解説」43、51、52、59、60、64頁。

(46) 『取消アリタル敵性特許発明ノ実施状況調』特許局、1943年3月10日調、(敵性特許関係綴 井上匡四郎文書00144)、13、20、22、42、48、59、64頁。

(47) 前掲『敵性特許発明概説』「3 敵性特許発明展示会出品物略解」91～94、136～138頁。

(48) 鐘淵実業は、1938年に鐘淵紡績の時局事業部門を分離独立させた企業である。

表-1 取消処分で公開となったデュポン社クロロプレングム関連特許の実施状況<sup>a)</sup>

| 特許番号   | 発明の概要                        | 実施状況 <sup>b)</sup>             |            |     |               |            |               |
|--------|------------------------------|--------------------------------|------------|-----|---------------|------------|---------------|
|        |                              | 実施中                            | 試作品<br>製作中 | 研究中 | 実施又は<br>計 画 中 | 設計中        | 意志あり<br>未 着 手 |
| 103472 | モノビニルアセチレン製造の<br>基本特許        | 東芝*<br>陸軍<br>日本タイヤ**<br>鐘淵実業** |            |     | 海軍            |            |               |
| 106173 | 103472の改良法                   | 東芝*<br>陸軍<br>日本タイヤ**<br>鐘淵実業** | 陸軍         |     | 海軍            |            |               |
| 128327 | モノビニルアセチレンの精製<br>法           |                                |            |     |               | 陸軍<br>東芝   |               |
| 96820  | クロロプレレン製造法の基本特<br>許          | 東芝*<br>陸軍<br>日本タイヤ**           |            |     | 海軍            |            |               |
| 103999 | クロロプレレン重合体製造法の<br>基本特許       | 東芝*<br>陸軍<br>日本タイヤ**           |            | 陸軍  | 海軍            |            |               |
| 131805 | 可塑性重合体の安定化方法                 |                                |            |     |               | 東芝         |               |
| 131806 | 改良乳化重合法：一操作で重<br>合物収量を増加     | 陸軍<br>日本タイヤ**                  |            |     | 海軍            | 東芝         | 東洋紡績          |
| 138654 | 改良乳化重合法：硫化水素添<br>加で可塑性付与     | 日本タイヤ*                         | 陸軍         |     | 海軍            | 東芝         | 東洋紡績          |
| 138655 | 改良乳化重合法：二酸化硫黄<br>添加で可塑性付与    | 日本タイヤ**                        | 陸軍         |     |               | 東芝         | 東洋紡績          |
| 140776 | 改良乳化重合法：熱安定性良<br>な熱可塑性重合体の製法 |                                |            |     | 陸軍            | 芝浦電気<br>東芝 |               |

a) 以下の①と②の資料より関連部分を抜粋し、両者を合わせて作成した。

①「取消アリタル敵性特許発明ノ実施状況調」特許局1943年3月10日調（『敵性特許関係綴』井上匡四郎文書00144）より抜粋。本調査は陸軍、海軍、関係統制会及び帝國燃料工業（株）よりの報告に基づき作成。陸軍、海軍は技術廠の外に軍の管理工場も含む。報告のない統制会もあり、本調査は中間報告に過ぎない。

②特許局著『敵性特許発明概説』特許局（1943）「3、附敵性特許発明展示会出品物略解」91～94頁、136～138頁より選択して作成。

b) 実施中の欄において、無印は①、\*は①と②の両者、\*\*は②に記載を表す。①と②で重複記載の可能性もある。実施中以外の項目欄の会社、軍は①に記載されたものに基づく。

株式会社の表記は省略、東京芝浦電気（株）を東芝の略称で記した。芝浦電気（株）は東芝と重複記載の可能性あり。

(49) 日本合成化学工業編『日本合成化学工業株式会社30年史』星野書店、1958、314～317頁。1943年9月、大垣工場でCR設備建設に着手、翌年4月操業開始見込みの計画であった。付属の年表には、大垣工場は、1942年12月海軍航空本部より専管工場に、1943年12月に軍管理工場に指定され、1945年7月末の空襲で工場の70%は焼失したとの記載がある（41、47頁）。

計画中という分類と合致する。CRの生産を行っている3社の内、記載のない日本カーバイド工業を、実施中の陸軍管理工場<sup>(50)</sup>と考えると、該当欄内での整合性はとれる。ただし、表には、陸軍の管理工場が日本タイヤである危惧や、同一特許の実施状況で陸軍の別記載がある点から複数の陸軍施設の可能性もある。とはいえ、CRを生産する3社が3つの製造工程で敵性特許を実施中で、日本合成化学工業も実施を計画中と見なすと、これら国産化4社の製造技術は先行特許を模倣したものであると言える。

この実施状況表では、各社の個別事情も推察できる。MVA製造の基本特許と改良法を実施中の東京芝浦電気は、彼らの特許にある気相法<sup>(17a)</sup>ではなく液相法でMVAの製造を行っているとの解釈ができる。また、改良乳化重合法を設計中なら、バルク前重合と乳化重合の後重合を組合せた彼らのCR製造法<sup>(17b)</sup>を使っている可能性は高くなる。一方、MVAとCPの製法特許登録のない日本タイヤは、基本特許に準じた方法でこれらの製造を行っている<sup>(17b)</sup>と見なせる。さらに、改良乳化重合法を実施中なら、重合処方特許の大半が乳化重合法<sup>(16a-f, i)</sup>で、乳化重合装置特許もある日本タイヤは、先行発明の乳化重合法を独自に改変した製造法<sup>(16g)</sup>を採っているとの推測もできる。このように、同じ敵性特許を実施中の2社間であっても、製法の内容には違いが見られる。また、日本カーバイド工業がMVA製造法に関する2つの敵性特許を実施中ということは、先行特許に抵触しない独自開発のアミノ酸などの可溶化剤<sup>(18b, c, f)</sup>を使用していないとの解釈もできる。

以上の議論から、CRの工業生産は、デュポン社の特許技術を基礎に、それらを独自に変型させた方法を付加する形で行っていたと考えられる。これは、岡田の推測<sup>(8)</sup>を支持する結論である。

## 7 おわりに

CRの国産化を目指した製造技術開発は、一部の工程で先行発明への抵触回避を実現できたものの、CRの工業生産から見ると、デュポン社基本特許が障害となり続けた。これは、巧妙で強固な基本特許を持つCRを研究対象としたことによるが、同じ技術思想の下で改良を行う模倣型研究開発に依拠したことの限界であったとも言える。類似発想を脱した研究は、ロダン化BDなどに見られるが、萌芽で終わり拡大には至らなかった。この状況は、当時の化学研究の力量からは当然の帰結であろう。逆に、この国産化研究が、アセチレン系有機合成化学の研究水準を大きく向上させたと言える。

CRの生産は、結局、デュポン社の先行特許技術に依存したものとなった。模倣的な製造技術とはいえ、3～6年という短期間に独力で工業生産にまで持込んだ生産技術力は評価すべき

(50) 『日本カーバイド工業(株)20年史』日本カーバイド工業(株)、1958、58頁。1943年10月に合成ゴム製造部門が陸・海軍の共同管理工場となり、翌年1月には軍需省の管理工場に変更となった(10月以前の管理元は記載なし。軍需省管轄への移行は、指定を巡る陸軍と海軍の工場取合いに起因すると言われている)。

であろう。この生産技術力の深化には、勃興し始めた化学機械工学の技術的寄与が大きいもの<sup>(51)</sup>と推察する。

戦時法による敵性特許権の取消・公開により、CRの特許抵触問題は消滅した。これに先立つ生産については、総力戦体制確立が望まれる中、“戦時には先行特許も公開される”という<sup>(52)</sup>時代的期待の影響を受け、この期待を先取りした感も否めない。

## The Actualization of Domestic Production of Chloroprene Rubber in Wartime Japan

by

Yutaka YASUDA

(*ex Kao Corporation*)

This study traces the domestic production process of chloroprene rubber (CR) from two stand-points: (1) whether the domestic technologies on CR production conflicted with the related prior Japanese patents of Du Pont Company, and (2) how production methods were used in the factory production to avoid the prior patents.

In the 1930s, many companies took part in CR production research to enter their results in the Register of Patents. The comparative investigation of the domestic production patents with the preceding basic ones, logically well-designed, reveals the following points: the six patents on the first step of CR production are free from the corresponding preceding one, while the ones on the subsequent two steps conflict with the parallel preceding ones as a case of dependent invention. Therefore, it can be understood that the domestic production of CR, as a whole, infringes the preceding basic patents.

The start of the Pacific War allowed the revocation of the rights of these patents as hostile ones to make them open patents under the Wartime Law on Industrial Property. The official survey reports and case exhibitions on the use of hostile patents show that the opened hostile ones were utilized as production methods in the following companies: Tokyo Shibaura Electric; Nihon Tire, which is currently Bridgestone Corporation; and Nippon Carbide Industries.

From the above results, the author considers that the CR production technologies in wartime were in imitation of the preceding patent ones, although they contained partially modified ones from the original. However, the realization of factory production over a short period of three to six years is remarkable, and this process should have driven an improvement of manufacturing technique in acetylene-based organic synthetic chemical industry.

---

(51) 駒田勤『化学機械』8巻, 2号, 1944, 50頁(化学工学会総会時の講演)。

(52) 『発明』36巻, 5号, 1939, “合成ゴム発明懸賞募集結果報告”13頁。最終審査では、発明的要素に際立った応募作がないため入賞該当なしとなったが、製品として概ね優良な駒田勤(日本合成化学工業)のCRは等外1席に擬賞された。このCRに対し、緒方勝一(陸軍大将)審査委員長は、「もし、我国が戦争中にて外国特許を収用して差支えない情態にあったならば立派に天然ゴムの欠乏を補うことができるものと思う」との感想を述べている。