



## 化学遺産の第4回認定 5

### 認定化学遺産 第022号

# 白御影石電解槽と巨大建屋 電解法塩素酸カリウムの始まり 我が国最初の電解化学工業

田島慶三 Keizo TAJIMA

日本化学工業(株)の創設者・棚橋寅五郎は独自の技術開発により、1910(明治43)年に御影石でつくった電解槽により塩素酸カリウムの工業化に成功した。これは、我が国最初の電解化学工業であった。その後様々な経緯により、その工場は、現在は昭和電工(株)東長原事業所となっているが、白御影石製電解槽は電極とともに保存され、化学遺産に認定された。また工場創設当初の巨大な製造建屋は今も使われている。化学工業で明治期の巨大な製造建屋が残っているケースは大変にまれであり、これも化学遺産に認定された。

#### 白御影石製電解槽

認定化学遺産第022号のうち、昭和電工(株)東長原事業所所蔵の白御影石電解槽と電極一式2点(図1)について最初に説明する。電解槽は福島県安達郡本宮産の白御影石1m<sup>3</sup>を縦・横75cm、深さ65cm、内容積360Lにくりぬき、反応原料と反応液の出入り用に、側面上部と底部に穴を開けた構造である。

上部蓋はコンクリート板であるが、陽極が入る孔が多数開いているので密閉はされず、電気分解によって副生する水素は回収されなかったと考えられる。陽極は、円筒酸化鉄電極が上から7本×6列入っている(図2)。陰極は外部からは見えないが、陽極6列の間に鉄板5枚が入っている。電流は800Aであった。

この形式の電解槽は、日本化学工業(株)の創始者・棚橋寅五郎が開発したもので1910(明治43)年に工業化された。後述するように、その後、工場の所有は昭和電工(株)に移ったけれども、この形式の電解槽は、1956(昭和31)年まで使われた。なお、事業所内には電極が付いていない白御影石製電解槽がまだ多数残っている。

昭和電工(株)は、認定化学遺産第021号に示すよう

たじま・けいぞう

日本化学会フェロー・日本化学会化学遺産委員会委員

〔経歴〕1972年東京大学工学部合成化学科卒業、74年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。同年通商産業省入省。87年化学会社に転職。2008年定年退職。〔趣味〕ラグビー観戦、山歩き、園芸。



図1 電極付き白御影石製電解槽2点



図2 白御影石電解槽 詳細

川崎転用品  
鋼板製水電  
解槽 5000A

白御影石製  
電解槽 800A

陰極の導電板

陽極の導電板

酸化鉄陽極

白御影石製電  
解槽

に川崎でアンモニア合成を始め、その原料として水電解法による水素の製造を行った。昭和電工(株)東長原事業所の塩素酸カリウム製造も、図1の右に見える大型の川崎工場の鋼板製水電解槽転用品(5,000A)に逐次置き換えられていった。しかし1997(平成9)年を最後に電解生産はすべて停止された。なお、この電解技術によって塩素酸ソーダ(酸化剤や除草剤に使われる)の生産も可能であり、昭和電工(株)に移行後の65年間の累計生産量としては、塩素酸カリウムより



図3 旧塩剥製造建屋北正面入口側

も塩素酸ソーダのほうが多くなった。

### 巨大なレンガ造り製造建屋

本認定化学遺産のもう1つは、同じく昭和電工(株)東長原事業所内にある旧塩剥(えんぼつ)製造建屋である(図3)。塩剥とは塩素酸カリウムの古い呼び方である。この建屋は、1910(明治43)年に日本化学工業(株)会津工場として建設された当初のもので、塩素酸カリウムの製造に使われた。事業所に残る古い写真から、建屋内には中央に大きな濃縮・精製槽が並び、その横に多数の電解槽が列をなしていたことがわかる。

間口25m、奥行60m、屋根最高部高さ12m、外周壁と支持壁(パットレス)がレンガ造り、柱は鉄筋コンクリート造り、大屋根架構は木造、出入り口や窓はアーチ構造という見事な明治建築である。圧倒される大きさとともに、出入口や窓のアーチ構造と屋根斜面に沿った模様が印象的である。また、内部から見た屋根裏の木組みもすばらしい。

化学反応を行っている工場ではないが、製造工場として今も利用されている。明治期の化学工場で事務所、倉庫、ボイラー室、変電所などが残っているケースはいくつかあるが、このように巨大な製造建屋が良好な状態で現存しているケースは非常に珍しい。

昭和電工東長原事業所内には、このほかにも日本化学工業(株)時代からの門柱、木造の本事務所、記念館、記念史料館、レンガ造りの倉庫があり、いずれも福島県近代化遺産に指定されている(表1)。このうち45

表1 昭和電工(株)東長原事業所内にある福島県近代化遺産一覧

番号	昭和電工(株)東長原事業所の施設名称	構造
41	モニュメント(旧日本化学工業門柱)	レンガ造
42	本事務所	木造・レンガ造
43	コンプレッサー室(旧電気汽缶室)	木造・レンガ造
44	旧苛性ソーダ製品倉庫	レンガ造
45	旧塩剥電解工場	レンガ造
46	AT鉄粉工場(旧塩剥乾燥室)	レンガ造
47	記念館(旧日本化学工業事務所)	木造・レンガ造
48	記念史料館 (旧日本化学工業倶楽部談話室)	木造・レンガ造
49	倉庫(旧塩曹電解工場)	レンガ造
50	倉庫	レンガ造

出典) 福島県教育庁文化財課 HP による。詳細は、「福島県近代化遺産(建造物)総合調査報告書」(2010年3月、福島県教育委員会)

番を化学遺産に認定した。

### マッチ原料を国産化した棚橋寅五郎

明治・大正期の輸出商品は、何と言っても圧倒的に繊維(生糸、絹織物、綿糸、綿織物)であった。そのほかの主要な輸出商品は石炭、銅、お茶のような国産鉱物資源や国産農産物に依存するものであった。

その中で1876(明治9)年に清水誠によって工業化されたマッチは、明治・大正期に安定してベストテンに入っていた輸出商品であり、この時代の化学工業の代表選手であった。生産量に対する輸出比率は、明治20年代から大正一桁時代の長期にわたり平均して8割を超えるほど、強い競争力を誇った(図4)。

ところが、このような重要産業でありながら、その原料を全量輸入に依存する時代が長く続いた。塩素酸カリウムの製造法には、リービッチが19世紀前半に発明した化学法(石灰乳と塩素で塩素酸カルシウムをつくり、これに塩化カリウムを反応させる)と、19世紀末に発明された塩化カリウム水溶液の電解法がある。日本でも1893(明治26)年に化学法による国産化が図られたが、輸入品に太刀打ちできず、1897年に生産を中止し、以後全量輸入が続いた。日本ではカリ鉱石が得られないことが大きな足枷であった。

棚橋寅五郎は、東京帝国大学工科大学応用化学科の学生のころに海藻を原料とするヨード製造の特許をとり、1893(明治26)年卒業とともに、これを事業化した。明治初期から海藻ヨード製造を始めていた業界

の大物・鈴木三郎助（後に味の素(株)を創設）と並び称されるほどに、棚橋の新製法によるヨード事業は急成長した。1907（明治40）年に棚橋のヨード事業と鈴木らのヨード事業が合併して日本化学工業(株)が設立された。その会社の技師長となった棚橋は、ヨード生産の際に副生する塩化カリウムを原料に電気分解で塩素酸カリウムをつくる研究を箱根宮ノ下で行い成功した。

棚橋は早速、塩素酸カリウムの工業化に移り、水力発電による安価で豊富な電力が得られる会津地方に工場を建設し、1910（明治43）年に工業化に成功した。これは電解による苛性ソーダや金属ソーダ、塩素酸ソーダの工業化よりも早く、日本最初の電解化学工業となった。当初は苦心して欧州から入手した白金陽極を使ったが高価であるので、棚橋はこの改良研究も行い、安価な酸化鉄電極を開発した。しかも酸化鉄電極も電気炉溶融法によって工場内で自製した。

棚橋は、別の工場であるが、1913（大正2）年には電気炉による赤リンの製造にも成功したので、マッチの主要原料である塩素酸カリウム（マッチ頭薬）、赤リン（マッチ箱の側薬）の両方を国産化したことになる。

### クロイゲル禍と工場の変遷

塩素酸カリウムの工業化後、1914（大正3）年に欧州で第1次世界大戦が勃発したので、塩素酸カリウムをはじめとして、多くの化学製品の輸入が突然停止し、化学製品価格は高騰した。このため日本化学工業(株)は、大きな利益をあげることができた。

しかし、「好事魔多し」の例えのとおり、46社もの新規参入企業が現われ、競争が激化した。その中には、かつて日本化学工業(株)と一緒に設立した鈴木三郎助もいた。鈴木は、森轟禎のぶてるを建設部長に据えて発電所から電解工場までの一貫大規模建設に着手した。しかし、鈴木のぶてるの工場が完成した1920（大正9）年暮には第1次世界大戦が終了し、塩素酸カリウムの市況は、大戦以前よりも大幅に低下した。

そこにさらに悲劇が訪れた。スウェーデンの世界のマッチ王といわれるクロイゲルが主宰するマッチトラストが欧米を席卷したあと、日本にまで触手を伸ばした。クロイゲルは日本のマッチ工場を併呑するのみならず、その原料である塩素酸カリウムにも大攻勢をかけてきた。このため大戦後の市況急落で苦しんでいた

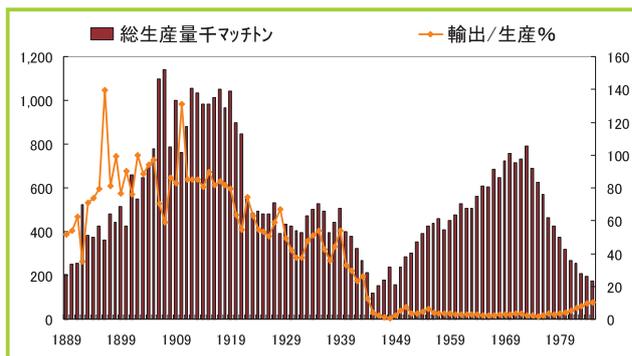


図4 日本のマッチ生産量と輸出比率の推移

新規参入企業は皆倒れたばかりでなく、最大手であった日本化学工業(株)会津工場も1923（大正12）年に生産を停止し、電気料金を支払えなくなったために電力会社に売却された。

クロイゲル禍は、日本の塩素酸カリウム工業を壊滅させたのみならず、マッチ工業の生産規模も半減させ、さらに8割を超えた輸出比率を5割に急落させた。日本のマッチ工業はクロイゲル禍によって大きく変わってしまった（図4）。

しかし1932（昭和7）年にクロイゲルは行き詰まって自殺し、スウェーデン・マッチ・トラストが突然崩壊した。ただちに日本沃度(株)（後の昭和電工(株)）を率いていた森轟禎は、電力会社の手に渡って廃墟となっていた旧会津工場を再開した。こうして数奇な運命をたどった白御影石製電解槽による塩素酸カリウムの生産は再開され、1956（昭和31）年まで使われてきた。

なお、この原稿執筆中に金・白金相場で有名な田中貴金属工業(株)のホームページをながめていたら、1914（大正3）年に「火薬用塩素酸カリ製造用白金電極板製作」と記載されていることにふと気がついた<sup>1)</sup>。まだ両替商「田中商店」時代の話である。棚橋寅五郎による酸化鉄電極の発明が正確にいつだったのかは不明なので、田中商店への製作依頼主が、欧州からの白金電極を国産品に切り替えようとした棚橋であったのか、それとも第1次大戦勃発後の多数の新規参入企業の1つであったのか確認はできないが、全く別の角度から塩素酸カリウムの製造が裏付けられたので最後に記す。

1) 持株会社「TANAKAホールディングス株式会社」ホームページ「沿革・歴史」 <http://www.tanaka.co.jp/history/index.html>