

特249

366

177

294

十年五月

アルミニウム工業及

國産アルミニウム

山一證券株式會社



始

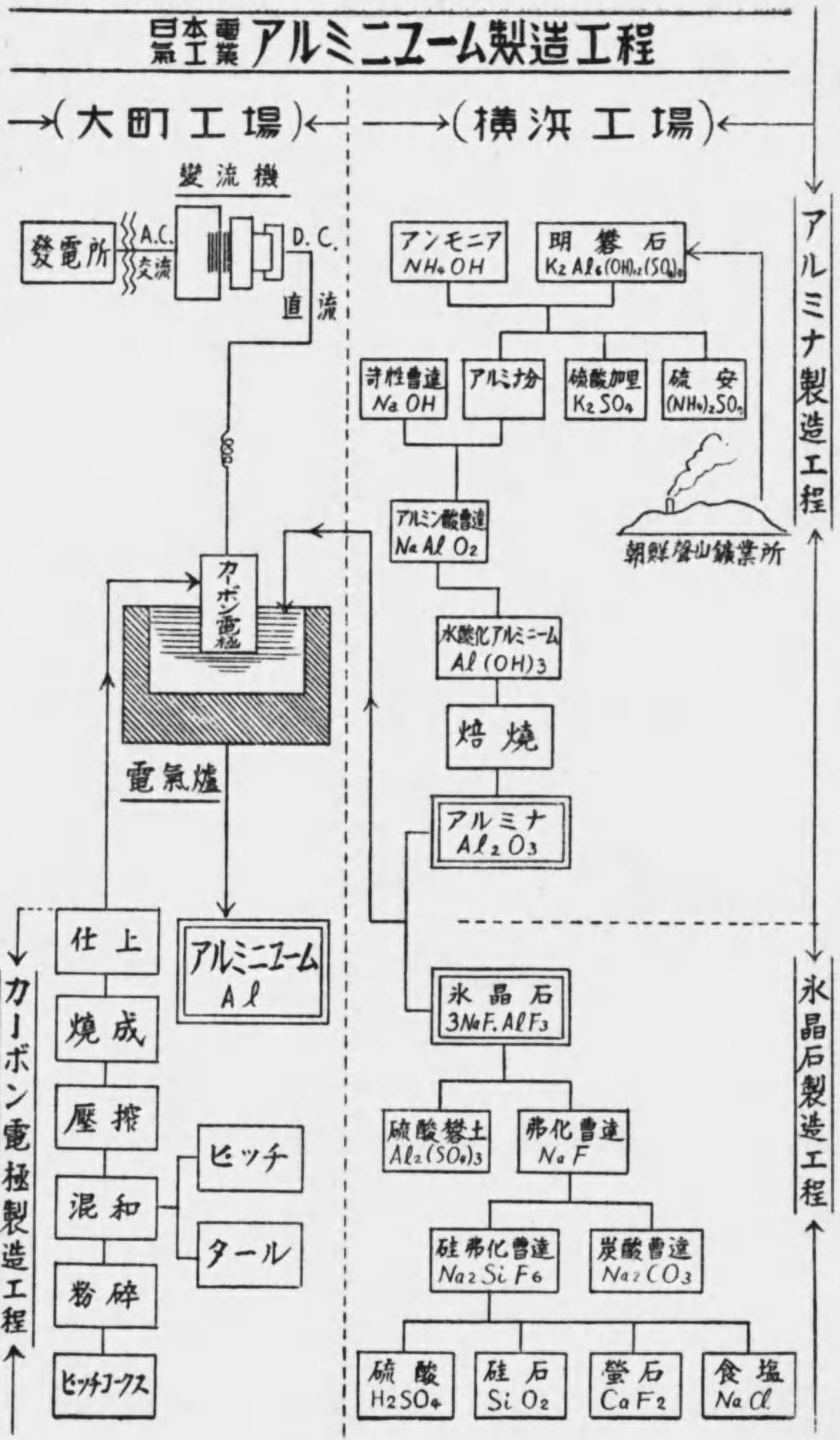


34

1



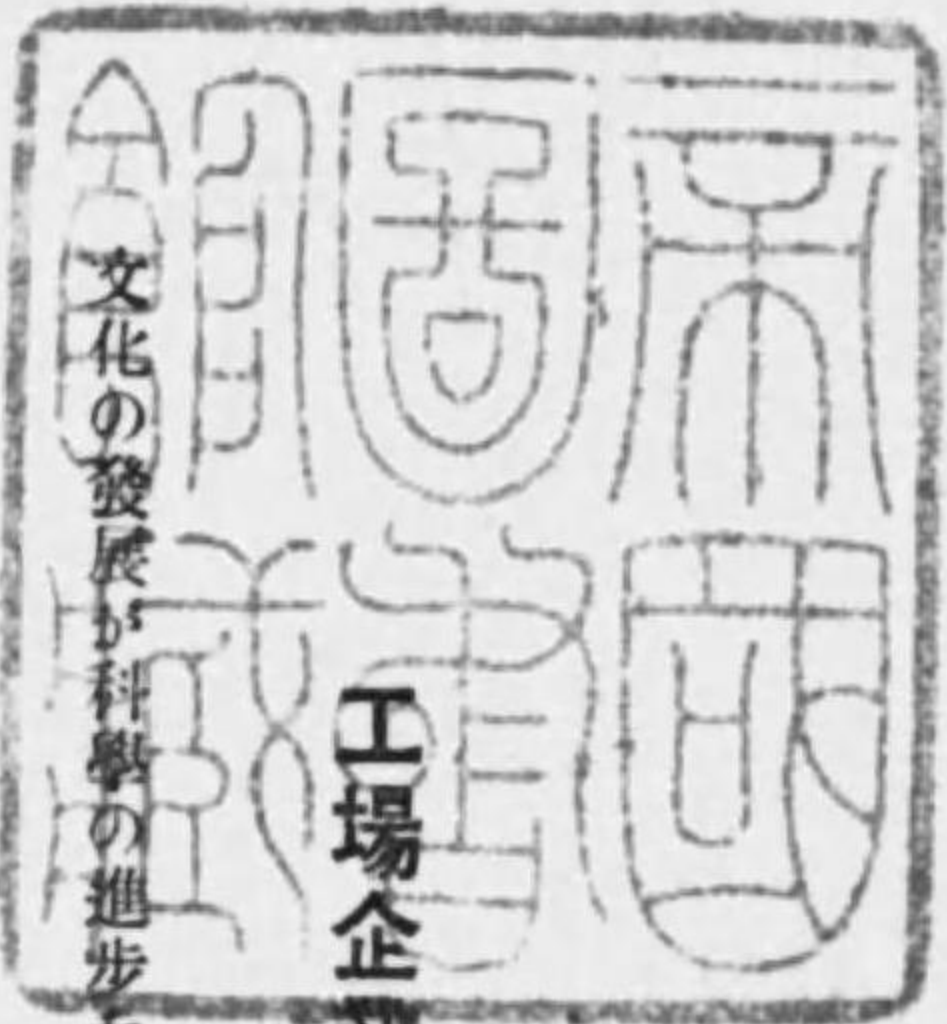
特249  
294





# 「アルミニウム」工業及

## 國産「アルミニウム」



### 工場企業としての「アルミニウム」

文化の發展が科學の進歩を促し、科學の進歩に依て創成せられた新しい工業原料が更に新しい文化を招來する。「アルミニウム」は其代表的なものであり、それが鐵、石炭と並んで近代文明の建設に與へつつある影響は頗る大きい。

「アルミニウム」の精鍊が近代的な工場工業として行はれる様になつたのは今から約五十年程以前の、極めて新しい事である。即ち一八八三年鹽化「アルミニウム」に炭酸「アルカリ」を加えて電氣爐中で分解する所謂「電解法」が「ホール」に云ふ人に依て成功して以來のこゝだに云はれてゐる。一體「アルミニウム」は酸素及珪素と化合して地球の表面上至る所に存在する金屬で既に百十年程前一八二四年佛人「エルステット」は粘土を鹽酸で處理し鹽化「アルミニウム」





ム」に金屬加里「アマルガム」を作用せしめて「アルミニウム、アマルガム」を作つた。其後此方法は多少改良せられたが一八五五年巴里の世界博覽會には「泥から得た銀」の名稱で始めて金屬「アルミニウム」にして公衆の面前に現れた。其後一八五六年鹽化「アルミニウム」を「ナトリウム」を瓦斯爐中で還元して「アルミニウム」を作る方法を経て上に述べた電解法の發明となり、それが更に段々進歩して現在の「アルミナ」を氷晶石と共に熔融して電氣爐中で電解する方法に迄發展して來たのである。尤も「アルミニウム」の工業化を目指して考案せられた製法は之ばかりではなく、例之、獨逸の「アルミニウム」工業株式會社に依て硫磺「アルミニウム」を電解して「アルミニウム」を作るこゝが考案せられた。更に「アルミニウム」化合物の水溶液を電解して金屬「アルミニウム」を作るこゝや又水溶液でないもの、例之「アルミニウム」化合物を「トルオール」或は「アセトニトリル」又は八五%以上の硫酸に溶解して電解するこゝや又「テルミット」法或は「アルミニウム」灼熱法に依る「アルミニウム」製造方法等各種の方法が工夫せられ研究せられたが何れも工業的には成功せず結局現在行はれてゐる「アルミナ」を氷晶石と共に熔解して電氣分解する方法のみが最も經濟的な方法として發達して來たのである。

かうして「アルミニウム」は科學の進歩に依て單體金屬として分離せられ最も新しい工業原料として吾々の前に現はれて來たのであるが而も當初は尠二百五十萬圓云ふ様に恐ろしく高く評價せられ、上に述べた一八五五年の世界博覽會に出品せられた當時で尠百萬圓、一八五六年鹽化「アルミニウム」を「ナトリウム」を瓦斯爐中で還元して「アルミニウム」を作る様になつても尠漸く尠三十五萬圓云ふ風で輕金屬として素晴しく美しく且輕い云ふ大きな特徴を持ち乍ら而も價格の點に於て貴金屬としての域に止り工業原料としての發達を妨げられねばならなかつた。

こゝろが其後一九〇九年になつて獨逸で發明せられた新合金「デュラルミン」の出現は「アルミニウム」工業に劃期的な革命を齎した。「アルミニウム」工業は全く此「デュラルミン」の出現を轉機として大規模に企業化せられ「アルミニウム」は夫自身として又各種の合金として奔流の様な勢で世界の各市場に進出し始めた。總て需要の増加が技術の進歩ミコストの低下を結果しそれが又新しい需要を刺戟する云ふ關係に於て驚異的な發展を遂げ、其價格も今日では尠千六百八十圓となり「デュラルミン」を基礎として抗張力切り口一平方吋に付六萬乃至七萬五千封度（一平方吋につき約五十三キロ）に達し而も比重は鐵の約三分の一云ふ素晴らしい性能を備へてゐる。肝腎な事はかうした特性が工業原料としての宏大な將來性ミ工場企業としての強力な發展力を約束したこゝである。例之、此種「デュラルミン」の完成は需要の在來の分布状態を全く一變せしめた。「アルミニウム」云へば先づ臺所道具を想起したのは既に過去の時代で、今日では自動車工業、鐵道、航空機等の運輸工業方面の需要が一頭地を抜いてゐる。云ふ迄も無く鐵の三分の一の重量で、之に劣らぬ堅牢さを持つ「デュラルミン」の特性の然らしむる所で車體若くは機體自身の重量に於て輕減し得る所を、積



載量の増加に、或はガソリンの節約に、或はスピードの増加に利用し得るからである。従つて自動車工業に於ても乗用車よりはトラック及バス等の營業車に需要せらるるこゝが多く、「クライド、ローヂャース」氏——有名な「アルミニウム」研究者——が最近「アナリスト」誌上に重工業に於ける「アルミニウム」の消費増加を指摘してゐるのも亦其邊の消息を物語るものであらう。「アメリカ、アルミニウム」會社の報告によるに合衆國に於ける「アルミニウム」の消費は交通業の三八%を首位として電氣誘導の一六%之につき、臺所用具及家具一四%、機械製造九%、鐵鋼業八%、建築業及醸造業夫々四%、化學工業二%、食糧品工業一%、其他工業四%と云ふ割合になつてゐる。又、資料は稍々古いが一九三一年の獨逸國內の消費は左の通りである。

1	交通業(自動車、市街鐵道、鐵道)	一〇・〇%	9	食糧品工業	三・〇
2	航空機	一・二	10	製鐵業	三・二
3	造船	二・七	11	織維工業	一・〇
4	電氣器具及小型機械	九・〇	12	建築業	一・〇
5	臺所用具及運動器具	二一・〇	13	アルミニウム精鋼配合材料	〇・四
6	アルミニウム箔及紙	二一・〇	14	雜	一一・五
7	アルミニウム粉末	一一・〇	合	計	一〇〇・〇
8	化學工業	四・〇			

かうして「アルミニウム」は今日では主要産業の各部門に亘つて新用途を開拓してゐるが之を地域的に見ても主要工業國の各方面に及んでゐる。例之、一九三二年度に於ける「アルミニウム」の世界消費高の内譯を見るに合衆國の四〇%を首位として英國一三%、獨逸一二%、蘇聯邦一%、日本四%、其他二〇%と云ふ風である。一體「アルミニウム」の世界消費高は一九二九年を境として漸減し従つて生産高も亦一九三〇年の二十六萬二千噸から一九三三年には十三萬六千噸に減少したが一九三四年には再び増勢に轉じて十七萬一千噸に達し、鐵、鉛、鋼、亞鉛に踵いで金屬中第五位を占めてゐる。而して茲でも亦合衆國及獨逸が其首位に在るこゝが注目せられる。左の如し。(單位千噸)

「アルミニウム」世界生産高

	一九三四年	一九三三年	一九三二年	一九三一年	一九三〇年
アメリカ	三四	三九	四七	七九	一〇三
カナダ	一五	一六	一七	二八	三二
イギリス	一五	一一	一〇	一四	一三
フランス	一六	一五	一四	一九	二四
ドイツ	三〇	一八	一九	二七	三〇
イタリア	一三	一二	一三	一一	八
ノルウェー	一六	一五	一八	二一	二七
					五



ス	イ	ス	一四	八	八	一三	二一
ロ	シ	ア	一五	五	一	—	—
其	他	三	二	三	五	—	—
合	計	一七一	一三六	一五〇	二一七	二六二	六

地球の包蔵する「アルミニウム」の總量は現在世界に於ける主要金屬生産高の王座を占める鐵よりも尙遙かに多く且工業原料としての諸特性に於ても亦上に述べた様に遙かに優れてゐるから、若し「アルミニウム」が更に廉價に供給せられることが出来れば、「アルミニウム」工業は過去の實績が示した所に比しずつ高度の發展を遂げたであらうことが容易に想像せられるのである。

### 「國産アルミニウム」と日本電氣工業

#### 一、日本には何故「アルミニウム」精鍊事業が起らなかつたか

日本に於ては已に明治十九年（一八八六年）に數廻の「アルミニウム」が英國から輸入せられてゐる。明治三十四年（一九〇一年）には竹島安太郎氏に依て白粘土から「アルミニウム」を精鍊することが研究せられ翌三十五年（一九〇二

年）には此製法の特許が獲得せられた。當時民間には已に二三の加工工場が建設せられてゐたが原料の「アルミニウム」は板塊の形で主として獨逸から輸入せられ塊は大阪の佐渡島工場、住友伸銅所及大阪電氣分銅會社等で板に壓延せられて加工場に供給せられてゐたもの、如くである。當時の輸入額は明治三三年度九五噸、三四年度三八噸で、値段は塊で邁千三百圓位であつたといふ。爾來盛衰はあつたが「アルミニウム」加工業は次第に發達して現在では民間にも大小十六位のロール工場が操業してゐる。之等の内五乃至七社がバージンインゴットを併用するもので此需要量が月七百噸位此他に特殊の板や鑄物に二三百噸合計九百邁乃至一千邁位の需要を見てゐる。

ところで肝腎の原料「アルミニウム」の供給は、過去約半世紀に亘つて二三の企業計畫はあつたが悉く失敗に歸して今日でも日本は舊態依然として「アルミニウム」の輸入國として止つてゐる。尤も歐洲大戰當時、大正五年（一九一六年）には日本輕銀株式會社が設立せられ、大阪高等工業學校でも精鍊の研究に努めた。又大正六年（一九一七年）には高峰讓吉博士の計畫した東洋「アルミニウム」株式會社が米國「アルミニウム」會社と折衝の結果、大正八年（一九一九年）に設立せられ、翌九年（一九二〇年）には黒部川の水利権を獲得したが時恰も大戰は終熄し、米國「アルミニウム」會社は日本の精鍊事業から手を引いたので折角の高峰博士の計畫も實現するに至らなかつた等のことはあつた。仍て日本の「アルミニウム」の輸入状態を見るに左の通りである。



	数量	金額
五年	一一、七二二	九、八六四、八四五圓
六年	五、二一四	三、三二一、四二九
七年	八、二八四	七、七九四、二二〇
八年	七、二三八	一〇、二三三、一〇七
九年	一〇、一八〇	一一、五七六、三六八

(備考) 金額ハ大藏省貿易月表ニヨル、數量ハ同表ヨリ換算

そこで日本には何故「アルミニウム」精錬が発達しなかつたのか。其根本の原因は従来歐米のアルミニウム工業國に行はれて来た製法が「ボーキサイト」を原料としたこと云ふことに在る。即ち「ボーキサイト」は歐米にのみ産出し日本には全然埋藏せられてゐない。元來外國の模倣以上に出なかつた明治大正時代の日本の「アルミニウム」精錬は、同じ原料と同じ製法に執着して日本獨特の原料製法に多くの關心を拂はなかつた。従つて偶々「ボーキサイト」に代つて「アルミニウム」含有量の比較的多い鑛石があつても矽石の含有量が多く之を處理すべき特殊の技術が工夫せられなかつたのである。同時に「アルミニウム」の精錬には後に述べる通り多量の電力が要る。日本では此多量の電力を有利低廉に使用するこゝが出来なかつた。即ち工業用原料としての電力が充分に獲られなかつたといふこゝも亦、日本に「アルミニウム」

精錬の起らなかつた有力な原因であつた。

## 二、國産「アルミニウム」の創成

所が國産「アルミニウム」の創成を妨げてゐた以上の難點は最近日本電氣工業が朝鮮に無盡藏に埋藏せられてゐる明礬石を原礦として日本独自の製法に依て工業的に「アルミニウム」を精錬することに成功したことに依て完全に解消した。之は一方に明礬石云ふ恰好な原礦が発見せられ、他方には偶々財界不況の結果電氣が餘つてキロ時五六厘しか若くはそれ以下の安い値で使はれる様になり、所謂電氣の原料化が或程度迄實現せられたこと云ふこと、更に副因としては爲替安金利安に依て一般に電解工業とか電爐工業とか云ふものが著しく勃興して「アルミニウム」精錬を促進したと云ふ事情も考へられる。而してそれが日本電氣工業に依て成功したと云ふのは當社が大正十五年十月の創立以來、多くの犠牲を忍んで終始輸入品の防遏を事業の建前として廣く一般電氣工業各部門に互つて多くの體驗と技術的訓練を積んで来たお蔭であつてそれが今日、國産「アルミニウム」になつて實を結んでゐるのである。

日本電氣工業が始めて「アルミニウム」の製造に成功したのは九年一月十三日である。而して十年二月十五日には一千餘噸の而も後に述べる様に性能の優秀な「アルミニウム」が同社から發賣せられ軍需關係以外の七工場に配給せられたが之こそ日本に於ける國産「アルミニウム」の初荷である。既に述べた様に世界の「アルミニウム」工業界に立遅れてゐる



日本に一躍して純國産「アルミニウム」が立派に工業的に製出せられた云ふことは日本の市場を唯一の頼みとしてゐた國際「アルミニウム・カルテル」にまつて大きな驚異である以上に日本の國防工業にまつて劃時代的な偉業でなければならぬ。日本電氣工業以外でも住友アルミニウム、日滿アルミニウム、日本アルミニウム等に依ても亦「アルミニウム」の精鍊が計畫せられてゐる。けれども之等のものは原料として「ボーキサイト」又は礬土頁岩を輸入するのみならず後に述べる様に「アルミニウム」精鍊に必要な氷晶石若くは炭素電極の如きをも輸入するものであつて其製品は日本電氣工業に於ける如く純國産とは云ひ得ないものであり、而もそれが市場に出るのには尙相當の時日を要するものに見られる。

「アルミニウム」を精鍊するには先づ其原料である「アルミナ」(酸化アルミニウム)を製造せねばならぬ。「アルミナ」の製造方法は乾式法と濕式法とに大別せられる。乾式法と云ふのは原鑛をコークス・アルカリ等と共に高温に熱して熔融し「アルミナ」分を水に溶ける形として抽出するもので「デビルベクニイ」法は其代表的なものである。又之を稍々趣を異にして「アルミナ」の熔融に際して他の不純物と分離するものがあるが米國の「ホール」法や、日本では日滿アルミニウム會社の鈴木法又は田中(寛)法等と云ふものは之に屬してゐる。

濕式法と云ふのは苛性曹達或は硫酸又は亞硫酸等の水溶液を原鑛に作用せしめて「アルミナ」分を水に溶解して抽出するのである。日本電氣工業の田中(弘)法と云ふのは即ち此濕式法であつて上に述べた方法と異なるところは、原料として「ボーキサイト」を使用する代りに明礬石を原鑛とする點にある。

既に述べた様に従來「アルミナ」の原鑛としては古くは粘土類を使つたが一般には「ボーキサイト」に限るが如く考へられてゐた。日滿アルミでは礬土頁岩を使用する云ふが、其含有性分から云ふと礬土頁岩は、有効成分が「ボーキサイト」に劣るだけで「ボーキサイト」の質の悪いものとも云へるのである。従つて今度日本電氣工業が明礬石から「アルミナ」を抽出することに現實に成功したと云ふことは全く特筆大書せられてよいことなのである。而して此成功には明礬石には窒素、磷酸と共に肥料の三要素として欠くべからざる加里が多量に含まれてゐると云ふことが頗る大きな役割を演じてゐる。即ち「アルミナ」の含有量は「ボーキサイト」の約五五%位、礬土頁岩の約四五%位に比べて明礬石は三五%位にすぎぬが「ボーキサイト」や礬土頁岩にあつては其他には有効成分は無いのみならず、製品の性能に大きな影響を及ぼす鐵を多量に含んでゐる。然るに明礬石では「アルミナ」の他に加里、硫酸を三〇%若くはそれ以上も含んでゐるので彼は尠く共五〇%乃至七〇%位の有効成分が含まれてゐることになるのである。加之、加里は、従來、日本では沃度の副産物として多少出来る位のもので其數量は國內の工業藥品として需要の一部を滿すにすぎず、肥料方面で需要せられるものは擧げて獨佛米等から輸入せられる實情にある。日本電工の森社長は將來此加里を中心として「アルミナ」製造工場をやつて



行きたいと迄説明してゐる位である。即ち同社は朝鮮に豊富なる明礬石鑛區を有し其聲山鑛業所から明礬石を搬出して工場に持つてくるのに、越約七圓の運賃諸掛りを要するが副産物として約一五%の硫酸加里が得られるから越百四十圓として見るに約二十圓位に當る。従つて運賃諸掛を差引き明礬石一越毎に加里に依て十三圓の利益を見る計算となり、之が「アルミナ」従つて「アルミニウム」の生産費の低下を助けることになるのである。

そこで一應日本電氣工業に於ける製造工程を概説して見るに先づ明礬石を約五五〇度位で一時間半程焼き、それを六〇「メツシユ」に粉碎して「アンモニア」水で浸出する。さうするに硫酸加里が分離して滓として「アルミナ」分が残るから之を苛性曹達で処理して「アルミン」酸曹達の溶液を作り此溶液から水酸化「アルミニウム」を析出せしめ、之を焼いて純「アルミナ」を製造する。此工場は已に横濱の埋立地に完成して八年十二月から立派に製品を出してゐるが、同工場の「アルミナ」生産能力は七月から日産四十越なる筈である。

横濱工場で出来た「アルミナ」は長野縣の大町工場に送られ、茲で電氣分解せられて金屬「アルミニウム」になるのであるが「アルミナ」だけでは二千五十度以下では熔融せぬ。それで氷晶石と一緒に熔融するに九百度乃至九百五十度前後ですむ。大町工場の「アルミニウム」は前に述べた様に九年一月十三日始めて工業的製造に成功し、本年三月決算には已に一千餘越を市場に出してゐる。現在の能力は日産十餘越であるが、八月から二十越となり、續いて三十越即ち一萬

越計畫が現實する筈である。以上の製造工程を圖示して見るに冒頭に掲げた様である。

圖示してゐる様に同社の「アルミニウム」製造は凡ての原材料に亘つて自給自足を建前としてゐる。「アルミニウム」一越に必要な主要原料は「アルミナ」二越、氷晶石〇・二越炭素電極一越で、電力三萬キロ時を要するに云はれてゐる。尤も日本電工の場合は氷晶石〇・一五越炭素電極〇・八越、電力二萬八千キロ時で上るに云ふことである、之に依て見るに「アルミニウム」日産二十越の能力に對しては「アルミナ」四十越、氷晶石三越、炭素電極十六越、電力五十六萬キロ時が必要となる。此内「アルミナ」は既に述べた様に七月には四十越を自給し得る筈で炭素電極も現在大町工場で略々自給することが出来る。加之、横濱工場にも差當り三十越の電極工場を建設中で已に獨逸から買った一萬越プレス機の据付も終り六月に完成するが、之が出来るに海軍へ大徑電極を供給し、十越位は同社鹽尻及秩父兩工場に供給して其餘力を大町工場に振り向けることが出来るから炭素電極の供給に就ては心配が無くなる。氷晶石は僅少の不足分を大日本人肥から購入してゐるが之も將來は横濱工場で自給することにならう。

其他「アルミナ」「氷晶石」の製造に必要な化學藥品の如きは其全部が同社の廣田工場其他の各工場や同系の昭和肥料から供給せられてゐるのであつて、茲に始めて國産「アルミニウム」としての眞價を見ることが出来るわけである。

最後に性能に就ては同社當局者の説明する如く世界的に誇り得るものに云へる。茲に東京工業試験所の分析結果を借用



すれば次の通りである。

	当社品(十年三月)	輸入特許品標準規格
アルミニウム	九九・七〇	九九・三〇以上
硅素	〇・二〇	〇・三〇以下
鐵	〇・〇八	〇・三〇以下
銅	〇・〇一	〇・〇五以下

鐵の含有量が少い云ふことは原鑄として明礬石を使用する關係によるもので「ボーキサイト」等を使用する場合に於ては絶対に追隨し得ぬ所である。而も鐵分が少い云ふことは合金とした場合の抗張力を著しく増大するのであつて、此の點外國品に勝ることも劣らない製品が出来る云はれて居るから、其將來は充分期待せられてよい。

昭和十年五月廿六日印刷  
 昭和十年五月廿八日發行

### 發行所

東京市日本橋區兜町一丁目三番地

### 山一證券株式會社

電話茅場町(66)三一四〇―九番

編輯者兼 東京市日本橋區兜町一ノ三  
 發行所 山一證券株式會社調査部  
代印者 不破 稔 一 郎

印刷者 東京市京橋區銀座西二ノ五  
 利 衛

印刷所 東京市京橋區銀座西二ノ五  
 森 彩 雲 堂 印 刷 所





# 山一證券株式會社

本 店	東京市日本橋區兜町一丁目三番地 (電話) 自三四〇至三四九 茅場町(66) 自三三三至三三九 三三三三
京橋營業所	東京市京橋三丁目第一相互館一階 (電話) 京橋 〇二六〇一・六六〇七
横濱派出所	横濱市中區本町二住友ビルザング内 (電本局) 〇二五五・三〇四・四八五(一)
大阪支店	大阪市東區高麗橋二丁目二十七番地 (電話) 自三三四〇至三三四四 本局 三四七二 三四七三
名古屋支店	名古屋市中區榮町三丁目三番地 (電話) 東局 自三七一〇至三七二二
岡山支店	岡山市内山下三〇番地 (電岡山) 一六六・一六六七・一九〇四
新潟支店	新潟市上大川前通九番町三六番地 (電新潟) 六九五・一八三・三九九
濱松支店	濱松市鍛冶町二二六番地 (電話) 濱松 三二〇・九九七・八七七
京都支店	京都市下京區四條通高倉角 (電本局) 五八五・六四六・六四七
福岡出張所	福岡市下土居町三博多ビルザング内 (電話) 福岡 六九七・一三八・一六〇八
神戸出張所	神戸市榮町二丁目一二六番地 (電三ノ宮) 一六三四・一六三五
廣島派出所	廣島市紙屋町四十二番地 (電廣島) 三六八・四二八・六八三

# 終

6  
7