

電氣化學

昭和八年十一月

目次

宣言及び祝辭		頁	181
大會講演集			
挨拶の辭	加藤與五郎	186	
宣言提出に際する副會長の挨拶	森 轟 昶	189	
我國マグネシウムの現況に就て	大河内正敏	191	
産業界より見たる電氣化學工業	大牧田環	195	
本邦電解曹達工業に就て	青山跡治郎	199	
本邦電氣爐工業の大勢	石川川等	203	
電氣化學より見たる電氣用材料	小川若三郎	210	
金銀の精製	小松原久治實	214	
ムライト電鑄工業の實作業に就て	中 本	217	
報 文			
アルカリ蓄電池に關する研究(第3報)	田中正三郎	220	
標準型乾電池(第1報)	富永爲繼郎	225	
亞酸化銅皮膜の電着に就て	牧野正己	230	
綜 説			
電解機構に關する Gurney-Fowler の理論	堀 義 路	233	
資 料			
電解水素に就て	馬場 彖 夫	240	
電氣化學の發達	平社敬之助	247	
抄 録		79	
特 許		91	
ニ ュ ー ス		92	
記 事		13	

電氣化學協會

東京市目黒區大岡山 東京工業大學電氣化學科内
 電話高輪(44)450 振替口座東京55579番

THE JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL ASSOCIATION OF JAPAN

Vol. 1, No. 5 November, 1933

Published Monthly by THE DENKIKAGAKU KYOKWAI

c/o Department of Electrochemistry, Tokyo University of Engineering, Ookayama, Tokyo

電 氣 化 學

第 一 卷

昭 和 八 年 十 一 月

第 五 號

宣 言 及 び 祝 辭

(昭和 8 年 10 月 19 日 日本協會第 1 回大會に於ける)

宣 言

我カ大和民族ニ與ヘラレタル傳統的の使命ハ國體ノ精華ヲ發揚シ以テ世界ノ平和ヲ確保スルニ在リ。而シテ之レガ遂行ハ旺盛ナル國民精神ト充實セル經濟力トノ涵養ニ俟タザル可カラズ。經濟力ノ充實ハ獨自の新興産業ノ發達ニ負フ所極メテ大ナリ。

抑モ電氣化學ハ電氣ト化學トノ相關關係ヲ究明シ之ガ原理ヲ攻究スルノ學問ニシテ之ガ應用企業化スルニ於テハ平時ハ即チ電解力、電熱力ノ利用ニヨリ國家産業上必須ナル各種電氣化學製品ヲ供給シ國民經濟力ノ充實ヲ計リ一朝有事ニ際シテハ航空兵器、化學兵器、潜水動力ノ作製等ノ軍需産業ヲ分擔シ用兵、國防上ノ重大ナル使命ヲ完フスルモノナリ。

之レニ依ツテ之レヲ觀レバ電氣化學工業ノ隆替ハ國家興廢ノ一大素因ヲ爲スモノナルガ故ニ技術者、學者及ヒ企業家ハ勿論、各關係官衙モ相共ニ其ノ連絡統制ヲハカリ眞ニ官民協力一致之レガ進展ノ策ヲ講セザルベカラズ。

本會ハ茲ニ第 1 回大會ヲ開クニ當リ現下ノ世界ノ情勢ト遠大ナル帝國ノ使命トニ鑑ミ深ク斯界ノ特有性ヲ認識シ其ノ獨自性ヲ發揮シ益々之レガ振作ノ方策ヲ講ジ以テ國運發展ノ資ニ寄與センコトヲ期ス。

右決議ス。

昭和 8 年 10 月 19 日

電 氣 化 學 協 會

祝 辭

電氣化學協會ノ第 1 回大會ノ開催セラルハニ當リマシテ聊カ平素ノ所懐ノ一端ヲ陳ブルノ機會ヲ得マシタコトハ私ノ最モ欣幸トスル所デアリマス。

軌近我國工業ノ發達ハ頗ル顯著デアリマシテ本邦ノ優良且ツ廉價ノ商品ガ世界市場ノ隅々ニ迄普及シツ、アリマスコトハ之ヲ如實ニ物語ルモノデアリマシテ定ニ御同慶ニ堪ヘマセン。

顧ツテ我が電氣化學ノ部門ニ於キマシテハ未ダ之等ノ工業ニ伍シテ廣ク世界ニ雄飛スルノ域ニ達シテ居リマセンガ之ハ斯業ニ於キマシテハ最モ深遠ナル學理ノ應用ト優秀ナル技術ノ練磨トガ其ノ成立ノ必須條件デアリマス關係上歐米諸國ニ遅レテ工業界ニ進出シタ我國トシテハ亦已ムヲ得ナイ次第デアルト謂ハネバナリマセン。然シ乍ラ學界及ビ試驗研究機關ノ長年ニ亘ル努力ハ今日ノ爲替安ニ恵マレテ茲ニ其ノ實ヲ結ビ各種重要ナル工業ハ、例ヘバ硫酸、苛性曹達、晒粉、冶金、輕金屬、其ノ他ノ方面ニ向ツテ一時ニ急激ナル發達ヲ遂ゲ又ハ其ノ途上ニ在リ、今ヤ漸次輸入ヲ防遏シ將來大イニ伸展スルノ勢ヲ示シテ居ルデアリマス。之等ノ工業ハ何レモ平時産業ノ基礎タル工業デアリ戰時ニ於テハ國防

上缺ッベカラザル資材ヲ提供スルモノデアリマシテ、之等工業ノ相次イデ本邦ニ確立シツ、アルコトハ甚ダ慶ビニ堪ヘナイ所デアリマス。

電氣化學協會ハ本年7月學界技術界及ビ事業界ノ權威ヲ集メ雑誌ノ刊行、講演會ノ開催等斯界ノ進歩ニ寄與スルコトヲ目的トシテ設立セラレタモノデアリマス。而シテ本日其ノ第1回ノ大會ヲ開催セラレタコトハ全員ノ智識ヲ進メ且ツ相互ノ親睦ヲ圖ル上ニ於テ絶大ノ效果ヲ擧グルモノト存ゼラレマス。

私ハ此ノ機會ニ際シマシテ全員各位ガ今後益々斯界ノ爲協力ヲ惜マル、コトナク本邦産業ノ進展ニ大ニ貢獻セラレンコトヲ衷心ヨリ希望スル次第デアリマス。一言以ツテ祝辭ト致シマス。

昭和8年10月19日

商工大臣 男爵 中 島 久萬吉

祝 辭

茲ニ電氣化學協會第1回大會ノ開催ニ就イテ御祝辭ヲ申上グルコトハ私ノ欣幸トスル所デアリマス。

本協會ガ創立セラレマシタノハ本年4月ノコトデ爾來僅カニ半歳餘ニ過ギマセンノニ拘ラズ早く多數ノ正會員、維持會員ヲ包容スルニ至リマシタコトハ勿論當事者諸君ノ御努力ニ依ルモノト信ジマスガ、同時ニ又電氣化學ソノモノガ如何ニ我國ノ産業上、或ハ一般工業上ニ重要デアルカヲ想ハシムルモノデアルト考ヘマス。

申スマデモナク現代ハ電氣ノ時代デアリマス、一切ノ文化ガ電氣ノカヲ藉リテ向上發展シテ居ルト言ツテモ差支ヘハアリマセヌ。勢ヒ電氣ノ應用原理及ビ其ノ範圍ヲ研究スルコトハ、一層文化ノ進歩完成ヲ期スル所以デナケレバナリマセヌ。殊ニ私ガ我國ニ於テコノ種ノ研究ヲ尊重シタイノハ、地理的ニ水力發電ノ便利ニ恵マレテ居ル我國ガ、他面ニ於テ却ツテ河川流量ノ變動ガ多イ爲メニ、電力消費ノ調節ヲ必要トスル事情ガアルカラデアリマス。即チ天與ノ水力ト、ソレニ依ツテ得ルトコロノ電力ノ利用ヲドウ發揮スルカ、ソレハ一ニ電氣化學工業ノ振興ニ俟タナケレバナリマセヌ。而シテ本協會ノ目的ノ一モ亦、ソコニ在ルモノト諒解イタシマス。私ハ現ニ内外ノ情勢ニ鑑ミ、コノ非常時ニ際シテ國家ノ爲メニ諸君ノ協同努力ヲ切望スルモノデアリマス。一言所感ヲ述ベテ、祝辭トスル次第デアリマス。

昭和8年10月19日

逓信大臣 南 弘

祝 辭

本日茲ニ電氣化學協會第1回大會ノ開催セラル、ニ當リ一言所懷ヲ述ブルノ機會ヲ得タルハ予ノ欣幸トスル所ナリ。

輒近我國工業ノ發達ハ電氣化學ニ負フ所大ナルモノアリ。而カモ之ガ應用ハ獨リ工業方面ニ止マラズ國民文化ニ貢獻セル所鮮少ナラザルナリ。就中窒素工業、冶金工業、化學兵器等各種ノ方面ニ亙リ新生命ヲ拓カレントスルモノアルハ我學界ノ盛事ニシテ慶賀ニ堪ヘザルナリ。

爾テ我國電氣化學工業ノ現状ハ輒近其ノ發達觀ルベキモノアリト雖、更ニ我國水力電氣ノ豊富且ツ低廉ナル供給可能ナルノ實情ハ學界ニ於ケル之ガ研鑽ト相俟ツテ一段ノ進歩發達ヲ爲スベキ餘地尠カラザルモノアルヲ信ズ。

各位ハ一層學理ノ研鑽ト之ガ應用ニ努メ國家産業ノ隆昌ニ寄與セラレムコトヲ。一言以ツテ祝辭トス。

昭和8年 10 月 19 日

農林大臣 後 藤 文 夫

祝 辭

本日ヲ以テ電氣化學協會第1回大會ヲ開催セラル誠ニ慶賀ニ堪エズ。抑モ協會ノ目的トスル所ハ電氣化學ノ學理及ビ應用ヲ發達普及セシメ以ツテ國運ノ隆昌ニ貢獻セントスルニ在リト聽ク。慮フニ我國ハ工業原料必ズシモ充分ナリト言フ可カラズ。然レドモ幸ニ豊富ナル水力資源ノ有ルアリ以ツテ之ヲ補フヲ得ベシ。此ノ資源ノ活用ニ關シテハ電氣化學工業ノ發展ニ俟タザル可カラズ。然モ電氣化學工業ハ近代兵器ニ對シ其ノ原料製造工業トシテ國防上重要ナル地位ヲ占ム。是レ特ニ此非常時ニ際シ吾人ガ電氣化學協會ニ囑望スル所甚大ナル所以ナリ。

希クハ諸君ハ使命ノ重大ナルニ鑑ミ協力一致奮勵努力ヨク本來ノ目的ヲ達成セラレンコトヲ。以ツテ祝辭トナス。

昭和8年 10 月 19 日

陸軍大臣 荒 木 貞 夫

祝 辭

本日茲ニ電氣化學協會第1回大會ヲ舉行セラル、ニ當リ一言所懷ヲ述ブルハ洵ニ欣幸トスル所ナリ。

現下我が國ノ情勢ハ産業立國ノ國是ヲ確立スルノ要切ナルモノアルニ際シ、過般電氣化學ノ學理ヲ研究シ之レガ應用ノ發達普及ヲ圖リ以ツテ國運ノ進展ニ資セントスルノ目的ヲ以ツテ電氣化學協會ノ創立ヲ見タリ。ソレガ今ヤ其ノ會基全ク確立シ會勢漸ク隆昌ヲ加ヘ茲ニ第1回大會ヲ開催セラル、ニ至レルハ邦家ノ爲洵ニ慶賀ニ堪エザル所ナリ。

惟フニ我國ハ工業原料ニ於テ必ズシモ充分ナラズト雖モ幸ニ豊富ナル水力資源ノアルアリ、而シテ之ガ活用ハ一ニ電氣化學工業ノ發達ニ俟タザルベカラズ、殊ニ近時科學ノ進歩發達急激ナルニ伴ヒ艦船、兵器竝ニ其ノ原料ノ製造工業ガ電氣化學工業ニ負フ所極メテ大ニシテ本工業ガ我が國防上將來益々重要ナル地位ヲ占ムルコト明ナリ。目下時局愈々多難ナルニ際シ本協會ニ囑望スル所特ニ大ナルモノアルヲ覺ユ。冀クハ本協會ハ其ノ使命ノ重大ナルニ鑑ミ益々協力一致奮勵努力以ツテ其ノ本來ノ目的達成ニ邁進セラレン事ヲ。一言以ツテ祝辭トス。

昭和8年 10 月 19 日

海軍大臣 大 角 岑 生

祝 辭

惟フニ輓近電氣ノ進歩特ニ著シク科學ニ工業ニ其ノ關係スルトコロ極メテ密接甚大ニシテ、正ニ現代文化ノ淵源タルノ感アリ即チ電氣化學ハ今ヤ科學全般ニ亘ル重要ナル基礎トナレルノ觀アルト共ニ、之ガ應用ノ範圍ニ至リテハ頗ル廣

況ニシテ最近ノ化學工業ニシテ其ノ力ニ俟タザルモノ極メテ尠キノ情勢ニ在リ。今ヤ我邦ハ内外共ニ多事ヲ極メ未曾有ノ難局ニ直面ス。國民タルモノ正ニ上下心ヲ一ニシテ大ニ殖産興業ノ實ヲ上げ、以ツテ國家經濟ノ充實ヲ圖リ國運ノ伸展ニカムベキノ秋ニ當リ電氣化學ノ學術的研究ヲ進メ、之ガ應用其ノ宜シキヲ得テ我邦製造工業ノ能率ヲ増進シ新産業ノ開拓ニカムルハ刻下喫緊ノ要務タラズンバアラス。今次電氣化學協會ノ創設セラレタル意義正ニ茲ニ在ルベク其ノ責任ノ至大ナル亦以ツテ知ルベキナリ。本日本協會第1回大會ノ開催セラル、ニ際シ余ハ世界有數ノ水力國タル我邦ガ將來電氣化學ノ學術的研究並ニ其ノ應用工業ノ上ニ如何ナル進展ヲ示スカニ非常ナル興味ヲ感ズルト共ニ期待スルトコロ亦極メテ大ナリ。冀クハ本協會ガ其ノ間ニ處シ適切ナル指導ノ下ニ著々トシテ斯界ノ隆興ヲ圖リ學術振興産業報國ノ實績ヲ收メラレムコトヲ。聊カ所感ヲ述ベテ以ツテ祝辭トナス。

昭和8年10月19日

文部大臣 鳩 山 一 郎

祝 辭

學術ガ進歩發達スルニ從ツテ多數ノ専門ノ小部門ニ岐レ、其ノ小部門ガ更ニ幾多ノ區劃ヲ生ジテ研究ノ範圍ガ益々局限セラル、ニ至ルコトハ自然ノ趨勢デアリ、又今日ノ實狀デアリマス。而モ、斯クシテ局限セラレタル小範圍ニ於テ専門學者ガ純學理的問題ヲ深く攻究スルコトニ依ツテ學術ハ愈々進歩發達ヲ遂グル譯デアリマスガ、之ト同時ニ問題ニ依ツテハ單一専門ノ見地ノミヨリシテハ容易ニ之ガ解決ヲ得ルコト能ハザル場合が多々アルコトハ忘レカザラザル事實デアリマス。

工業ニ關スル問題ニ至リマシテハ單一専門若クハ學理専門ノ立場ヨリ之ガ解決ヲ求メントスルモノ能ハザルコトガ殆ンド一般的デアリマシテ、新ニ工業ヲ興サントスル場合ハ勿論、既成工業ノ工程ニ改良ヲ加ヘテ、生産量ヲ増シ或ハ生産費ヲ減ジ或ハ又製品ノ質ヲ良クセントスル如キ場合デアリマシテモ應用専門ノ見地ノミヨリシテハ殆ド手下下シ様ガナク、必要條件トシテ先以ツテ純學理的見地ヨリ問題ノ根底ヲ十分ニ研究セネバナラスコトハ申スマデモナイ所デアリマス。即チ工業ハ學理ノ研究ト之ガ成果ノ應用トニ依ツテ初メテ發達スルモノデアリマスガ故ニ、其ノ發達ヲ期スルニハ學理、應用兩方面ノ研究ニ堪能ナル學者ヲ必要トスル譯デアリマス。少ナクモ此ノ兩方面ニ於ケル専門家ノ協力一致ヲ以ツテスルニ非ザレバ工業ノ發達ハ容易ニ之ヲ期スルコト能ハザル所ノモノデアリマス。

電氣化學工業ハ水力ノ豊富ナル我國ニ在リマシテハ最モ有望ナル工業ノ一ニ數フベキデアリマシテ、單ニ此ノ點ヨリ考フルモ電氣化學協會ノ設立ハ重大ナル意義ヲ有スルモノデアリマス。而モ本會ハ學理方面ノ専門家應用方面ノ専門家尙ホ其ノ上ニ工業界ノ先覺者ヲ其ノ會員中ニ網羅シ、此ノ三方面ノ有力ナル協力機關トシテ大ニ活動セラル、コトト考ヘマスガ故ニ、本會設立ノ意義ハ更ニ一層ノ重大性ヲ加フルモノト云フベキデアリマシテ、私ハ本日ノ第1回大會開催ノ機會ヲ利用シテ茲ニ本會ニ對シ滿腔ノ敬意ト祝意トヲ表シ、併セテ我國電氣化學工業ノ發達ニ大ナル貢獻アランコトヲ祈ツテ止マザルモノデアリマス。

昭和8年10月19日

帝國學士院長 學術研究會議會長 櫻 井 錠 二

祝 辭

本日電氣化學協會ノ第1回大會ヲ御開キニナリマスノデ御招待ヲ受ケ一片ノ祝辭ヲ申述ベル機會ヲ得マシタ事ハ私ノ最モ光榮トスル所デアリマス、私ハ普通ノ祝辭ニ代ヘテ少シ古イ御話ヲ致シテ諸君ノ御參考ニ供シ度イト思ヒマス。今ヲ距ルコト約 40 年前明治 25, 6 年頃東京職工學校ヨリ續イテ東京工業學校ノ染色科長ヲ勤メテ居リマス時手島校長ヨリ質問ヲ受ケタ事ガアリマスガ、其ノ要領ハ「近頃大學其ノ他ニ於テ電氣化學ノ研究ヲヤツテ居ル様ダガ此ノ學科ハ將來發達シテ我國ノ工業ニナル見込ガアルダラウカ」ト言フコトガアリマシタ。私ハ此ノ質問ニ對シテ「今ハ電氣化學ト言フ學科ハ幼稚デアルケレドモ將來ハ必ず發達シテ工業ニモ應用サレルデアラウ、殊ニ我國ノ如キ電氣力ノ豊富ナル國デハ益々電氣化學工業ノ起ルコトハ必然デアラウ」ト言フ意味ヲ述ベマシタラ、手島校長ハ「果シテサウナラバ當校ニ於テモ電氣科ニ電氣化學分科ヲ置イテ生徒ヲ養成シテ見ヤウ」ト言ハレ愈々之ヲ實施スルコトニナリマシタ。始メハ入學ノ希望者モ少ク明治 32 年ニ漸ク 5 人ノ卒業生ヲ出シタ位デアツタガ年ヲ經ルニ從ヒ漸次増加シテ、最近昭和 6 年ニ至ツテハ東京工業大學附屬工學專門部ニ於テ 19 名ノ電氣化學卒業生ヲ出シ又其ノ大學部ニ於テモ昭和 7 年ニハ始メテ 10 名ノ同科卒業生ヲ出スニ至リマシタ。此ノ成績ニ依ツテ見テモ我國ノ電氣化學工業ガ愈々發達シテ同科卒業生ノ需要ガ増加シテ來タコトガ解ルノデアリマス。扨翻ツテ學校自身ノ進歩發展ニ就テ記憶ニ殘ルトコロヲ述ベテ見マセウ。現今ノ東京工業大學ノ前身タル、東京職工學校ハ明治 14 年私カ英國ヘ留學中ニ設立サレタモノデ淺草藏前ヘ敷地ヲ設ケ機械及ビ化學ノ二部ヲ置キ、正木退藏氏ガ校長ニ任ゼラレ谷口直貞氏ガ機械部長ニ平賀義美氏ガ化學部長トナラレテ熱心授業ニ從事サレマシタ。抑モ此ノ學校ヲ設立シタ目的ハ從來ノ丁稚奉公ノ代リニ學校教育ニ依ツテ速カニ多數ノ工手ヲ養成スル趣旨デアリマシタガ、其ノ入學者ハ職工ノ弟ヨリモ寧ろ素人筋ノ者ガ多ク結局學校ノ目的ニ副ハナクナリマシタノデ一時之ヲ東京大學ノ附屬ト爲シ更ニ規則ヲ改メテ東京工業學校ト改稱シ手島精一氏ヲ校長ニ任ジテ一般工業ノ技術者ヲ養成スル所トナシ漸次ニ學科目ヲ増加シテ只管同校ノ發展ニ努メマシタ。其ノ結果幸ニ好成绩ヲ擧ゲテ終ニ東京高等工業學校ト改稱シ益々學業ノ進歩ヲ認ムルニ至リマシタガ、時勢ノ進運ニ伴ヒ學生及ビ卒業生ノ團體ヨリ昇格問題ガ擡頭シテ之ヲ鎮撫スル爲ニ吉武校長ヲ始メ、商議員諸氏ノ苦心一方ナラスモノガアリマシタガ我々ガ希望シマシタ様ニ東京工業大學ガ設置セラレテ思出多キ藏前ノ敷地ヨリ日黒區大岡山ニ移轉スルコトナリ、茲ニ宏壯ナル校舍ガ建築サレテ益々各學科ノ繁盛ヲ來スコトニナツタノデアリマス。本大學ノ學長ニハ電氣工學ノ專門家タル工學博士中村幸之助君ガ當ツテ電氣工學科教授ヲ兼任サレ又電氣化學科ノ教授ニハ理學博士加藤與五郎君ガ推選サレ、其ノ他ノ學科ニ於テモ夫々博識有能ナ學者諸士ガ教授ヲ擔任サレ何レモ著シキ進歩ヲホシマシタ。殊ニ加藤博士ハ今回率先シテ電氣化學協會ノ設立ニ盡瘁サレ、自ラ會長ノ任ニ就カレ本日茲ニ第1回ノ大會ヲ御開催ニナツタコトハ此ノ 40 年間ニ於ケル事業學術共ニ著シキ進歩發達ヲ爲シタ證左トシテ誠ニ慶賀ニ堪ヘマセン。私ハ幸ニ餘命ヲ繫イデ本日ノ盛大ナル祝賀會ニ列スルヲ得マシタノハ欣喜此ノ上モ無イコトニ存ジマス。最後ニ將來諸君ノ御盡力ニ依ツテ本協會ノ益々盛大ナランコトヲ切望シ且ツ諸君ノ御健康ヲ祈ツテ私ノ祝辭ニ代ヘマス。

昭和 8 年 10 月 19 日

工學博士 高 松 豊 吉

大會講演集

挨拶の辭

會長 加藤 與五郎

本日より電氣化學協會の第1回大會を開催する事になりました。不肖此舉に當りて會長の榮を荷ひ此所に挨拶の辭を述ぶるは頗る光榮と存じます。

本日は此の協會の事業に關係ある我邦朝野有力の方々が、殆んど皆御參下下さいました觀があります。學術産業の樞機を握らるゝ各大臣閣下を始として、學術の中樞たる學士院長閣下、化學工業の最元老たる高松先生の如き、頗る繁忙であらせらるゝに關せず、各位の多くは態々御參列下さいまして、本會の前途を祝する意味に於て、親しく御祝詞を御述べ下さるに至つたのであります。之は本會の使命の大なるに依る所と信じ會員一同に代つて深甚の謝意を表します。

又本會の事業に關係の官廳、學校、研究所の重職にあらるゝ各位も亦御列席下さいまして本會の光彩を添へられ本會の前途の大なることを示されました。之また本會々員一同の欣喜措能はざる所で深く感謝の意を表します。

又本會々員は、學界業界の最も權威ある各位を始め、何れも奮つて此舉に賛し講演其の他で此の盛會を致すに至りました。之に關しては此の舉に甚大なる努力を惜まなかつた役員一同は頗る満足して居りまして感謝の意を表するものであります。

又本會員のため横濱市の望外の御款待には頗る意を用ひられるものがあります。又横須賀海軍工廠の見學上御便利を御計り下さる御好意は最大限度に達して居ります。又民間會社では芝浦製作所、昭和肥料株式会社の如き斯業の重鎮會社が至大の御便利を御計り下さるのであります。之に關しても深甚の謝意を表します。

尙ほ少し内輪の事になりますが初會の故に何れも不慣の事のみ多く頗る多忙を極めました。然し局に當らるゝ

森委員長始め役員諸氏の献身的努力のため今日の壯舉を致しました。之に對し此の席にて他の會員一同に代りて感謝の意を表することを許されたい。

次に此の機會に「電氣化學協會及び其の使命」の頗る重大にして「電氣化學の機能」の偉大なる所以を述ぶることを許されたい。かく今日官民有力なる各位の御參會を辱ふしたるは、本協會の使命を開陳するために、天の與へた絶好の機會と信じます。本會會員は、本會の使命をかゝる有力なる方々に御諒解願ふことは、やがて本會が此の非常時日本のため大なる貢獻をなし得る前提と信じます。幸ひ暫時御清聴を煩はすを得ば、小は會員の満足にして大は邦家に利益する大なるを信ずるものであります。

協會及び其の使命

電氣化學協會は本年4月に創設されました。其の事業は學會と協會との兩機能を發揮せんとする。之は電氣化學の性質上之を適當と見做したからです。而して先づ「電氣化學」なる雑誌を發刊し又は種々の會合を開きます。而して(1)電氣化學の深遠なる理論及び應用の進歩を最も完全に發表し又は紹介します。之で斯學の進歩と、此の工業の創始は勿論其の進歩改良上に有効なる指南となります。又學術と工業に關係する人々の親密なる關係を計ります。(2)更に進んで此の學術及び工業の眞價に關する官民の認識を高め其等の進歩の道路開拓に努力せんとするのです。かくの如きは我邦に最も順應する電氣化學をして其の重大なる任務を遂行せしむる所以であります。かくて今後此の協會は邦家の進歩に資する所甚大なるを信じます。

幸にして、關係諸會社では率先して協會の維持のため少なからぬ援助あり、又局に當る諸士は事業遂行上献身

的努力をされ、今日では已に頗る有力なる協會となりました。之は、只に關係諸士の満足のみでなく、我國民全般にも喜んで貰ふべきものと信ずるのであります。

創立の好期 (1) 此の會は、我邦の著しき世界的活躍を始めた所謂非常時に際し、資源に乏しく然も電力に恵まれたる特殊の我邦に産れました。此の産出は頗る世の注意を喚起し、電氣化學に關する種々の計劃の動機となつたと誇り得ると思ひます。之は電氣化學が、此のとき期に對して特に重要な役目を演ずることを、明かに天下に示した爲めであるといふ感があります。此の點のみでも已に此の會の任務の一部を見事に果したと申される。(2) 今日我邦に此の協會が産れたのは、奇縁があるやうに思ひます。電氣化學の基礎は Faraday が拓いたといふてよいと思ひます。然も其の最も重要な Faraday 定律の發見は、1833 年であつて今から 100 年前であります。外國の電氣化學會では今年此の 100 年の紀念を行ひました。此の日出たき年に、更に所謂非常時に、然も電氣化學に特に適應する我邦に、我電氣化學協會が産れたのは何か意義ありげに見へます。

我邦は新興國として前古稀なる異常の發達をして居ります。然し後進といふものは、個人でも前進者に其の實力を輕視されるのが常であります。實力は生意氣と誇しられる。成り上りと侮られる。嘗つて米國の如きも其の轍を踏みました。然し實力は最後の勝利者と信じます。

電氣化學は、此の點に於て當さに我邦と似た點があります。我邦官民の識者有力者が、1 日でも早く電氣化學の眞價を知れば、其れ丈け邦家に多くの利得があると信じます。新興電氣化學の眞價は電氣化學協會に依りて大いに發揮されます。又大に發揮さすべく努力すべきであると信じます。

次に「電氣化學の機能」に就きて御一言致したいと思ひます。

電 氣 化 學 の 機 能

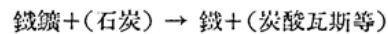
電氣化學は獨特の銳器を有する化學であります。之がため近來工業方面に著しく其の實蹟を擧ぐるに至つたのであります。例へば硫酸アムモニウム、カーバイド、精

銅、高級銅、苛性曹達、鹽素、硝酸、電池等の製造は大工業となつて居ります。其の他鐵合金、電極、燐、鹽酸加里、醋酸の製造、電鍍等の工業も相當の大きさの多いのであります。之等の工業製産高は 3 億圓に近づかんとして居ると思ひます。又近頃の重大問題なるアルミニウム、マグネシウム、ニッケルの製造は電氣化學に依る外ありません。人絹、ゴム、染料等の大工業も將來益々電氣化學に依ることが益々多からんとして居ります。

之で電氣化學が産業上は勿論特に國防上頗る重要である事が明かでありませう。又我邦の物資の不足を水力で補ふ唯一の途は電氣化學に依る外ないのであります。此等の點で電氣化學は重要視されて參りました。然し此重要視は其の實蹟に依るのみであります。

そこで理論的に電氣化學の如何なものであり又何故之が有効であるかを考へて見る必要があると思ひます。換言すれば其の質價の眞髓を解剖して見る必要があると思ひます。之に依り今日は尙ほ電氣化學の機能の僅かに一端のみが利用せられて居ることが分ります。従つて又何如に其の將來のあるかゞ分ると思ひます。

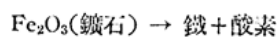
化學とは物質改造 Reconstruction の學問であると申されます。化學工業は此の改造に依りて無用の物質を有用化するのであります。例へば鐵鑛より鐵を製造する如くであります。



此の場合に鐵鑛が鐵に改造されます。此の改造には「改造劑」が要ります。石炭(炭素)は改造劑であります。鑛石から諸金屬を製するは主に此の理に依つて居ります。

所で上の炭素の改造力には限度があります。其の限度以上には炭素は無力であります。即ち炭素は限度のある力を有するのであります。例へばアルミナから炭素の力でアルミニウムを製することは難しい。之で化學には炭素以上の力のあるものを要することが明かであります。

然るに電氣には炭素の如き改造力があるのです。例へば電氣は鑛石を元素に引離す力があります。



然も此の電氣の引離す力の強さには何等制限がないのです。電氣にはアムペヤとヴォルトとがある。即ち容量と強度とがある。電氣の特性として其の強度に制限がないのであります。

上例の酸化鐵を鐵と酸素に引離す如きは、僅かに2ヴォルトの強さの電氣で足りる。酸化アルミニウムのアルミニウムと酸素とを引離すのは稍難しいが、之とて3ヴォルト以下の強さで足りるのであります。

然るに電氣のヴォルト数には限がない。而して上の如き2~3ヴォルトの如きは電氣の強度としては問題にならぬ程低いものであります。従つて如何に化學法では難解とされる化合物でも、電力に依り之を引離すことは易々たるものであります。

化學變化は分子内の原子の組合せの變化である。例へば食鹽から苛性曹達の製造の如きであります。(NaCl → NaOH) 此の組合せの變化にも、上に述べた如く、化學的には不可能の範圍が廣い。其の範圍でも電氣では容易に組合せの變化が出来るのであります。石灰からカーバイドを製する如きは其の一例であります。

電氣は上述の如く強度に制限がないので其の力は分子の改造のみに限定されませぬ。更に進んで原子の改造まで可能性があるのです。例へば一つの金屬から他の金屬の製造まで及ぼんとする。かくの如きは化學的には全然不可能であります。以つて電氣の化學變化に對する偉力が窺はれと思ひます。

炭素は發熱劑であります。之を燃焼すれば發熱します。之が如何に廣く用ひられて居るかは説明の要はないと思ひます。電氣は又發熱に用ひられます。此の發熱に於ても亦炭素と電氣とに非常な差があります。

炭素の一定量の發熱量には一定の制限があります。然るに電氣の一定量の發熱量には制限がない。ヴォルトを高くすれば之に應じて何程でも發熱できる。そこで炭素の燃焼で達する温度の高さには限度のあるのが分る。而して又電氣にては如何なる高温度にも達する可能性のあ

るのが分ると思ひます。

今日の電氣化學工業は電氣の「引離し力」を應用したものと(電解)及び電氣の「高熱」を利用したもの(電熱)が主であります。

以上の如く觀し來るときは電氣化學が明かに一種の超越せる機能を有することが分ると思ひます。現時の電氣化學工業には僅かに其の機能の一端のみが應用されて居るのであります。此の一端は電氣の偉力の最も低い所でありあります。電氣は、早く其の實力が示したくて脾肉の嘆聲を發して、電氣化學の進歩を待つて居るでせう。電氣化學は實に洋々たる將來があります。

然らば電氣化學工業は工業の中軸であるといへやう。電氣と化學とを双翼として活躍すべき立場にあるやうに思はれる。

國 本 工 業 の 樹 立

學術でも工業でも其の進歩には研究が骨子となる。新興電氣化學に於ては殊に其の必要が大であります。

電氣化學の應用は今日では尙ほ全く其の緒に就いた丈である。僅かに電氣強度の極めて低い所を利用するに過ぎぬことは上述の如くである。それでも溶液、熔融體の電解及び諸物質の高熱に依れば、從來の化學でなし得ない奇功を奏し得る。前述の電氣化學諸工業は之等の應用であります。

今日電氣化學の學術研究に於ては主に電氣の低い強度の應用範圍の掃除に多忙である。此の範圍に於てすら仕事が残る程ある。高強度の範圍の研究は、尙ほ今日では寥々たるものであつて、將來に残されてある。電氣化學今後の研究は益々多端であります。

手近な應用の研究では電氣化學的操作(電解、電熱)の準備及び後始末でも大仕事である。例へばアルミニウム製造の準備としてはアルミナの製造を研究せねばならぬ。又其の後始末としてはアルミニウム應用を研究せねばならぬ。電氣化學に於てはかくの如き準備と後始末が頗る大切である。此の研究が充分でなければ工業として効果が現はれませぬ。

上の如きは分業で他の部分の研究に譲りても可なるやうに考へられやう。然し何事でも自分の事は自分で片付ける方が有効の場合が多いのであります。かく觀じ來れば電氣化學の應用方面の研究が如何に多忙を極むるか、窺はれませう。

我邦は所謂非常時に際會して居ります。植物でも發芽のときは種子に非常な變化があるのである。今日は我邦は學術上から見ても、工業上から見ても勃興の好機である。追従の設を破つて國本的の學術及び工業の發芽し成育すべき春である。先端的學研の活躍を要する時機である。經營者は之を利用して世界に優越する工業を建設する好機である。今日は學研と實業家の提携が最も有効に出来る絶好の時機であると思ひます。

電氣化學は上述の如き最新の鋭器を提げて立つた。我が國本主義を目指して突進する學研にも業者にも電氣化學は絶好の目標であると思ひます。

今や我邦の諸研究所を始め大學専門學校の電氣化學の研究は頗る隆盛である。工業界が之に順應して活躍する勢は又驚異に値する。本日發表さるる講演報文は僅かに其の片鱗であります。

結 論

本協會は上述の如き偉大なる電氣化學をして此の絶好の非常時に當り水力に恵まれたる我邦に活躍せしめんとして産れた。而して我邦工業を双肩に荷はんとするの概がある。其の産業上は勿論國防上電氣化學の負擔は甚大なるものがある。そこで本協會の使命は頗る重大と信ずるのであります。

電氣化學は其の重要性から見て充分天下に認識されるべきものである。然れども電氣化學は新興であるの故を以つて、尙ほ充分其の域に達して居らぬ。然し此の認識が1日早ければ我邦はそれだけ利益を受くことが多いと信じます。

我が協會は電氣化學に關する有力なる人々を殆んど全く網羅し得ました。之より進んで之に關する學術及び工業の進歩助成に邁進する。然れども任重くして甚大の努力を要するのであります。

幸今日は朝野有力なる方々の御臨席を得た。願はくば電氣化學の重要性を認識し、吾等の熱意を汲み、充分御援助あらんことを邦家のため切望して止まぬのであります。

宣言提出に際する副會長の挨拶

森 轟 昶

私は電氣化學協會創立に際して副會長の大任を拜する光榮を擔ひました。又今回の第1回大會の開催に當つては、其の準備委員を仰付けられました。然るに其の間萬端の準備に當つて事の前を誤り、本末を顛倒する様の事が多くあつたのにも不拘、會員諸君には何等の御小言もなく御列席下さいまして洵に有難く茲に感謝の意を表します。

次に會員諸君の御賛同を得て來賓各位に對して御挨拶を申上げ度いと思ひます。

大臣諸公を初め多數高官各位は目下政務御多端の折

柄、而かも本日の荒天を冒されまして御臨席下され、本協會の爲に種々有難い御祝辭と有益な御訓示を戴きました事を、會員一同の名に於て厚く御禮申上げる次第であります。祝辭と御訓示の趣旨は洵に本會の前途にとつて光榮であり、吾々會員にとつて大なる名譽と信ずる次第であります。吾々は來賓各位の本協會に寄せられたる御熱誠を體しまして、本協會の隆昌と我國電氣化學工業の將來に絶大の責任を感じ大いに努力せんとする意圖に燃えるものであります。種々不行届の點もありましたのに洵に有難う御座いました。謹で一同を代表し御禮の御挨拶

擧を申し上げます。

尙ほこの機会に於きまして吾々は電氣化學工業の將來の爲に宣言決議を致し度いと存じます。私共工業家の立場から考へて見るに我國に於て最も遅れてゐる仕事は何かと申しますと、先刻來色々御訓示にもありました如く、此の電氣化學工業の如きは確に先づその最初に擧げられねばならぬものであらうと思ひます。然るに此の電氣化學工業なるものは現在我國に於いて最も重要不可欠のものとして翹望されてゐるものであります。然も他國に比して遙かに發展性を有する幾多の好條件を具へてゐる工業であります。今日稍々孤立に近い状態に在る日本としてこの工業を提げて世界經濟競争に臨むより仕方がないと私は信するのであります。即ち我國は人口稠密な割合に國土が狹隘で資源に乏しいといふ事は何人も認めるところであります。然るに一面國內に山脈の多い事は、四時雨量に富む我國として、其處に急流を作り水力發電といふ見地から見ますと此の上もない天恵になつて居るのであります。天然資源に乏しいと悲觀してゐた我國も、此の天恵を利用して大いに水力電氣を應用せる國家的工業を起すならば、現に我國産業の根幹をなしてゐる纖維工業に優るとも劣らぬ處の世界に冠絶せる大工業を實現する事も必ず出來ると私は確信するものであります。凡そ一國に於て或る事業が列國を凌駕するだけの成績を擧ぐるには、之に従事する人々が異常なる努力を拂はねばならぬ事は勿論であります。其處に必ず其國に特有の天恵といふものがなければ、人力のみを以てしては決して世界に冠たるの地位を獲得する事は困難であると思ひます。例へて申すならば獨逸は何故に化學工業に於てあれ程の進歩を遂げたかと云へば、そこに多量に産出する石炭を極めてよく利用した事にあります。石炭を燈用として動力用として、總てこれを原料化して驚くべき各種の工業を發達せしめました。英國又然りであります。吾々はこれらの石炭の代りに電氣を原料化して歐米の仕事吾等の手に奪はねばなりません。圓價低落の此機会に於きまして電氣の原料化を遺憾なからしめ電氣化

學工業を世界的に最も優秀なる地位に押進めなければなりません。日本の電氣化學工業品は、從來殆ど外國品で充されて居た。今日に於て漸く自給自足をし、將來に於ては是を日本の重要な輸出品たらしめ、これに依つて貿易のバランスを援け、國際貸借の改善に資し尙進んで吾々の主張する所の磅の世界は既に過ぎ去つて弗の時代となり、弗の時代も亦今將に終つて、圓の時代たらしめるといふ事にならなければならぬ。而して其處まで行くにはどうしても國民全體が一致協力して、此の事業の發達を期せなければならぬ。一口に電氣の原料化と申せば簡單であります。それには先づ第一に水力電氣を起してかゝらねばなりません。我國で現に開發してゐる水力電氣の量は、開發され得べき水力電氣の總量に比して、僅かに其の數割に過ぎません。この水力電氣を開發するには非常に大きな資本が要る、又其他種々の面倒があります。斯様な點から考へまして、電氣の原料化には先づ政府の御力を俟つ、そして一般資本家、金融家之に併せて學者各位の努力並に是等の事業を計畫する事業家が一致協力することを必要とします。即ち學者、事業家相倚り相輔けて而して誠意ある政府の御力の下に、吾々の意圖の實現を期さねばならぬ事になります。そこで大臣諸公の前で甚だ御無禮では御座いますが特に逕信大臣に於かれては電氣の原料化を期する者に對しては、燈用に或は動力用に使用するものとは全然區別して特別扱ひとして廉く電氣が使へるといふ條件を特に御考慮を戴き度いと存じます。他の事業家からの横鎗に右顧左眄する事なしに電氣を原料とするものに對しては國是として特別な取扱ひして戴き度い。又商工當局に於かれましては既に歐米に於て工業化されてゐるもので未だ我國内に無くその製品を總べて輸入に仰いでゐる如き物に對し、之を我國内に於て自給自足の計畫を立て事業をやつて行かうとしてゐるものに對しては特別な考慮、助成策に吝ならざらん事を願ふのであります。而も我國唯一の大資源たる電氣を原料化して、曾つて過去に於て吾々が壓迫を受けた輸入品を擊退して、却つてこちらから大いに海外に進

所に於て鉛博士がマグネシウムに關する研究をせられたのや、其の他二、三に止つて居るのであります。理化學研究所では約10年ばかり以前より、何とかして金屬マグネシウムを精鍊致すことを實際にやりたいと云ふ考へから研究を進めたのでありまして、初めは先づ無水鹽化マグネシウムを作ることに研究でありまして、之を硫化マグネシウムから造ると云ふことが考案せられ、越後柏崎の試験工場でかなりの規模の試験まで致したのであります。即ちマグネサイトをマグネシヤに焼いて、之を電氣爐で硫化鐵鏝と一緒に熔解致します。この硫化鐵鏝は硫酸の原料になるやうな硫黄分の多いのでなくて宜しい。硫黄の少いピロタイトと申す磁硫化鐵鏝、マグネティックの硫化鐵鏝で宜しいのであります。是は今日は殆ど利用されて居らない鑛石であります。是と一緒に熔融致しまして硫化マグネシウムを造る。此の硫化マグネシウムに鹽素を働かせて、無水鹽化マグネシウムを造ると云ふことを専ら致しましたが、何としても是では生産費が高かつきまして、工業化するのに餘程困難な點が多いのであります。それには先づ硫化マグネシウムから無水鹽化マグネシウムを造る設備を致し、電氣爐で硫化マグネシウムを熔融する量が一回に僅か二噸位の小さいもので試験を致しました。併し工業試験の結果どうしても生産費が高かつきましたので、他の原料を以て無水鹽化マグネシウムを造る方に轉向致しました。是が今から約4年半ばかり以前であります。そこで六分子の水を有する鹽化マグネシウム、即ち固形苦汁からして無水鹽化マグネシウムにする研究の方に移りましてやつて見ましたところが、是は幸にして生産費が廉く、茲に初めて工業的小規模な工場を造ると云ふ見極めがついたので、先づ年産20噸の金屬マグネシウム工場を造りました。當時日本の需要は1年僅に9噸内外でありましたので、20噸を造ると云ふことは頗る無謀でありましたけれども、工業試験的にやりますには少くとも20噸位の生産量に致しませんと、果して採算が可能なりや否やと云ふことが分りません爲に、若し供給過剰になつて餘れば、輸出し

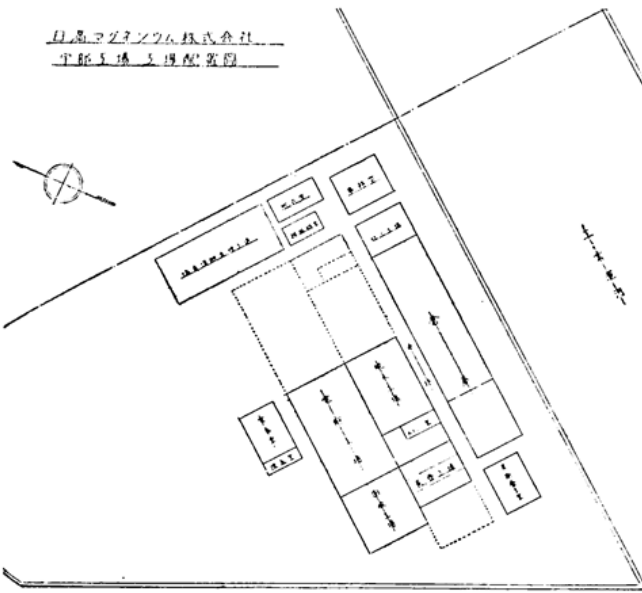
ても宜い位の考へで造つたのであります。ところが此の工場が完成致します時分になると、それは僅か半年位で完成をしたのであります。其の間に急に日本のマグネシウムの需要が増加致しまして、20噸の生産では足りなくなりました。そこで昨年の2、3月頃更にそれを60噸に増したのであります。是亦需要が殖えた爲に足りなくなりまして、更に年産150噸のものに擴張致しました。是は色々の事情で延びましたけれども、本年の7月頃になりまして漸く完成を致し、日下150噸生産の計畫致しました工場が、新潟縣の直江津の隣の黒井で動いて居ります。幸にして其の工場でも今日では優に180噸のキャパシティーになりました。

時間がございませんから是から極く簡単に現況、どう云ふ設備でやつて居るかと云ふことを申し上げます。初めに設備致しましたが、2,000 A 50 V の直流發電機でありますから、僅かに100 kW。次に3,000 A、100 V のものを以つて、電流を大きくして電解に要する電氣量を少くする計畫を樹てました。次に4,000 A、100 V に致し、今日では小さいものは不經濟ではあります。全部動いて居ります。即ち直流サイドに於て800 kW が動いて居ります。1ヶ月30日に計算致しまして、576,000 kWh をつかつて、15噸を造つて居ります。是から計算しますと、交流サイドに於て1噸の電解用電力は38,400 kW であります。1 kW 假に1錢と致しまして384圓になります。勿論小さい發電機ですと其のエフィシエンシーが悪いので4,000 A、100 V のもの2臺を使へばもつと電力は尠くなります。而して勞銀はどの位かゝるか。丁度先月で締切りましたから、其の決算は6ヶ月間の平均で申し上げますが、1噸當り140圓かゝつて居ります。原料代がどのぐらひかと云ふと550圓ばかり。是は土地の關係で、固形苦汁は御承知の通り日本では瀬戸内海に於て主として生産せられるものでそれを石油の空罐に詰めまして封を致します。それは非常に吸濕性を有つて居て、外氣に觸れさせられないためであります。それを汽車若しくは船で黒井迄運搬する結果、包装と運賃が非常に高

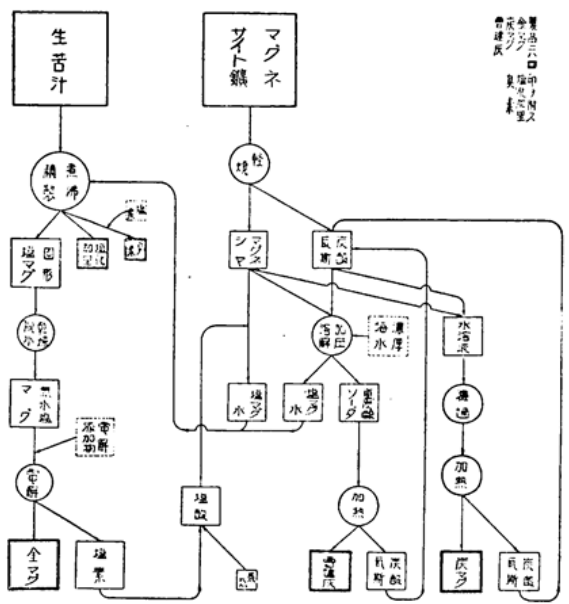
くついて、今日は1噸 27 圓で購入して居りますが、其の中で 16 圓程は包装、運賃に取られて居ります。故に此の原料の生産地に工場を造りましたならば、原料代は少くも半分以下になることは確な事實であります。次に電極にどの位かゝると申すと、是は私共が豫想を致し

此の費用は非常に節約が出来るやうになつて参りまして現在詳しく計算をして見ますと、金屬マグネシウム1噸を造ります爲の脱水費用は、僅か175圓であります。無論脱水の際には鹽化マグネシウムの一部は酸化致しまして酸化マグネシウムが出来ますけれども、極く純粹のものでありまして、是は1噸約 20 圓位に評價致すことが出来ます。後に申上げますマグネサイトを使用します他の工業が側にありますと優に1噸 20 圓に評價出来るのであります。其の他の色々の改良を致せば將來1噸の金屬マグネシウムを造る爲の脱水費用は100圓で済むと私は信じて居ります。

次に只今工事はまだ始まつて居りませんが、山口縣宇部に建設する工場の配置を御覧に入れます。此の工場は電解キャパシティが年産 350 噸で、直ぐに倍にすることも出来ます。此の圖で點線の部が擴張の豫定であります。回收工場では電解の残渣其の他を回收致し又仕上工場では、電解した許りの金屬マグネシウムは尙ほフラックス、電解質が混じて居りますから もう一度仕上工場で純粹なものにします。是は極く簡單であります、電解の時出ます鹽素の處分は多少面倒であります。吾々は



て居つたよりは餘計に使つて居ります。と申しますのは酸化のために半分位使ひますと瘦せて参ります。若し自分の所に電極工場を持つて居りますれば、それが直ぐ使へますが、持つて居りませんために新しい電極と取換へると云ふやうな不經濟なことを致して居る爲であります。1噸當りに電極を 120 圓使つて居ります。御承知の通りアルミニウムの電解でございますと電極其の物がアルミナを還元致すので、アルミニウム1噸の精錬に對して約1噸の電極が使はれて居ります。併しマグネシウムの場合には電極其の物は還元を致しません。但し酸化マグネシウムの電解の場合は別であります、今吾々のやつて居るのは鹽化マグネシウムの電解でありますから、電極の消費量はアルミニウムの場合の約1割、即ち1噸に對して 0.1噸で宜い譯であります、實際には今のやうな事情で高くつくのであります。

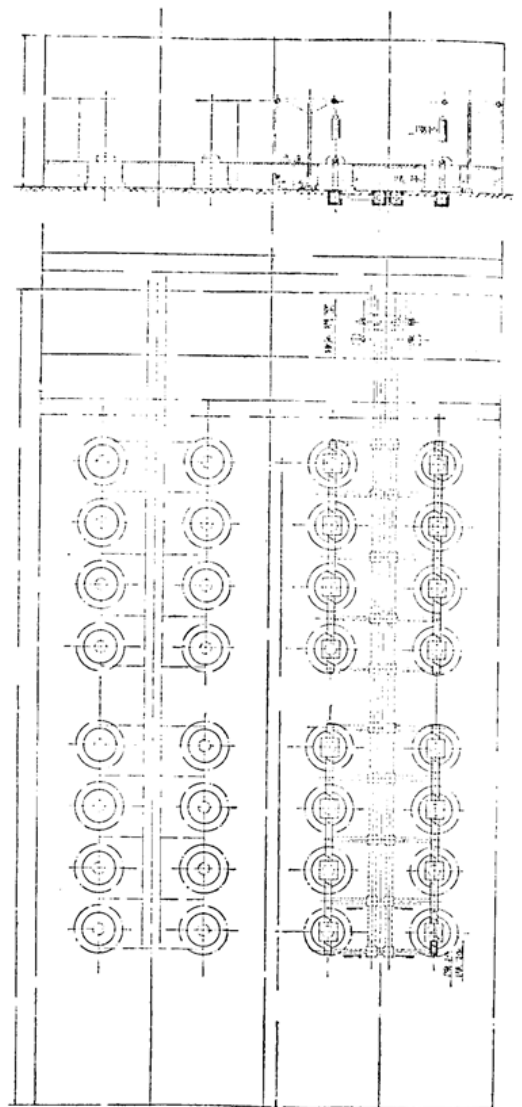


之を特殊の方法に依りまして鹽酸に變へることが出来るやうになりました。只今電解槽からは極く薄い鹽素瓦斯が出てゐます。約 3% 乃至 5% しか鹽素を持つて居

茲で問題になりますのは、6 分子の水を持つて居る鹽化マグネシウムの中の水を取去る作業であります。是は一般には費用がかゝると考へられて居りますが、幸にして

りませんがそれを捕集して鹽酸化することが出来ます。概略を申し上げますと、生苦汁を煮沸精製致し、之を乾燥脱水の後電解し、さうしてメトリック・マグネシウムと鹽素に分けます。此の鹽素は今申した如く捕集し、特殊のコンセントレートの方法でスチームを混じて鹽酸に致します。さうしてマグネサイト鑛を焼きましてマグネシアにしたものに此の鹽酸を働かせますと直ぐ鹽化マグネシウムになります。理化學研究所の方法はマグネサイトを使はない方法だと云ふ誤解を受けて居りますが、吾々の方は鹽素の原料として生苦汁を使ふ丈けであります。實際はマグネサイト鑛が安ければそれからやつて差支ないのであります。マグネサイトからの場合は鹽素が要るのでありますが、之を特別に作る例へば鹽の電解などをやつたりしたのでは生産費が高くなりますから、此の鹽酸の原料として苦汁を使つて居るのであります。此の電解の時出来ました極く薄いものを鹽酸に變へてマグネシアに作用させます。尙ほ此の外に平行に炭酸マグネシウムと曹達灰とを造らうと云ふのであります。(圖面参照) 即ち炭酸瓦斯が出ますが、之をマグネシアと濃厚海水との混合液に加壓溶解致しますと、此のマグネシアは鹽化マグネシウムになります。水は煮沸精製して茲で重炭酸曹達になりますから、加熱して曹達灰を造ります。一方に炭酸瓦斯の水溶液とマグネシアとの水溶液とから炭酸マグネシウムを造ります。此の三つの工業を結びつけてやる計畫でありますが、現在は單に苦汁だけしかやつて居りません。随つて前のやうな誤解が起るのでありますが、今はマグネサイト鑛が高價であるから使はないだけでありまして、宇部に於てやる場合は、此の三つの工業を致す計畫であります。幸にして鈴木庸生、寺田兩博士の Patent がありまして之をそつくり使ひます。此の三つの中の二つだけは試験工場を和崎に建設中でございますから、多分來月頃は動くことゝ思ひます。

次の圖は電解が如何に簡單であるかを語る圖であります。アルミニウムのやうに四角のボールを何本も使つてやつて見ましたが、結局シングル・ボールの丸いものが一番良いことが分りました。一本のボールで唯上げ下げ



するが、それも平常は人が付いて居りません。發電機は 250 V, 6,000 A で 1,500 kW であります。電解の爐は出来れば 30 基シリーズに使ひたいのでありますが、電壓關係で少し無理かと思ひます。先づ 28 基は使へます。さうすると一つが約 8 V のものになります。さうして其の外 4 基が豫備になりますから 32 基であります。

次に今後吾々は如何なる方法でマグネシウムの生産費を下げるかと云ふ問題であります。是が一番大切なことで、一番六ヶ敷く、1 つの基礎の研究、或は發明を致すよりも尙ほ困難であります。分り切つた仕事をやらなければならないので此の研究が一番むづかしいと云ふことをつくづく感ずるのであります。化學工業のみならず、機械工業に於ても同様であります。マグネシウム工

業の場合先づ一番簡単に考へられますことは、電解用の電流を多くすると云ふことであります。即ち今 6,000 A を使つて居りますが、もう一基 1,500 kW を据えますから、パラレル・ランニングをやりまして 12,000 A を電解爐に通すロータリコンバーターを使つて居りますから多少困難でありますけれども、出来ることは出来ます。又其の計畫を發電機製造者とも相談致して居ります。さうしますと 12,000 A を使ひ、やはり 30 基位に致しまして唯爐を少し大きく致します。それが生産費を下げる一番簡単な方法であります。其の他色の々の考へ方がありますが、結局パイプロダクトに依つて生産費を下げるのが最有望であります。それにつき簡単に考へられますことは、茲で鹽酸が出来ますから、此の鹽酸にマグネサイトを働かせて鹽マグを造る事も一つの方法であります。又鹽酸をマグネシアに働かせて鹽マグを造ると云ふことは止めまして、此の鹽酸をアンモニアに働かせて鹽化アンモニアに致します。幸にして宇部は隣に宇部化學工業がありますから、鹽化アンモニアを造るのも一つの方法と思ひます。其の他鹽化鐵を作り電解鐵を得るのも一案であります。

又アメリカのやうに金屬マグネシウムに高い關稅——僅か 1 封度マーケット・プライスが 30 仙であるのに、關稅は 32 仙でありますから、只で持つて行つても賣れないのでありますが、カーナライトに對しては關稅をかけて居りませんから、副産物としてカーナライトを造りそ

れを輸出するのも一つの方法であります。或は炭酸瓦斯が出ますからそれを利用してドライ・アイス工業を起すと云ふことも考へられます。又安い鹽素がふんだんに出ますから、之を使ひまして各種鑛石の鹽素處理をやる工業を併せ行ふことも考へられます。尙ほもう一つはアルミナの工業を併せ行ふことであります。アルミナ含有の鑛石に鹽素を使ひまして純アルミナに變へて行くこと云ふことも、今までは餘り考へられて居りませぬが、決して不可能ではないのであります。容器其の他の研究を致しましたならば鹽酸を用ひてアルミニウム含有礬土、ボーキサイトや、粘土、石炭殻からアルミナを造る事も可能であります。さうすると電氣が十分ありますから、例へばメタリック・アルミニウムに致さないまでもアラングムのやうな研磨材を造る事も考へられます。何れに致しましてもパイプロダクトを造る事に依つて生産費を下げる事は、どうしても吾々が今後やらなければならぬ仕事であります。之をやりますならば必ず世界のマグネシウム工業に對抗して行く事が出来ると云ふ考を有つて居ります。さうして結局アルミニウムと同格までに價格を下げられなければならぬと云ふ事は私は今確信致して居ります。唯それまで下げる爲めには何年かゝるか、是は時の問題でありますけれども、終極の目的として少くともアルミニウムと同じ價格にまで下げる事は決して不可能ではありません。尙ほ申上げたいことがございますけれども、時間が参りましたので私の講演は是で終ります。

産業界より見たる電氣化學工業

牧 田 環

(三井鑛山株式會社)

電氣化學工業に就て先程から詳しいお話がありました。私は極く概括的の事を申し上げたいと思ひます。電氣は吾々の文化生活に應用されてから僅か 50 年に過ぎません。エヂソンがロンドン市及び紐育市に小さな發電機を据えて一般市中の電燈に供給したのが電氣實用化の最

初であります。丁度是は明治 15 年頃に當ります。日本に於ては其の後約 5 年東京電燈會社が東京の一部に點燈し、引続き明治 22 年頃大阪電燈は 1000 V の交流電氣にて點燈を始めました。斯の如く電氣の應用は甚だ短時間に發展したので、只今では如何なる田舎に參つ

ても電燈は見られざる處なく、電車は勿論、鐵道も追々電化され、各種動力も漸次電力に依るやうになりまして實に驚くべき發展振りであります。又發電設備、容量に致しましても、非常に大きくなり、1 臺數萬 HP と云ふ大量機械も實用化される様になりましたのは、全く技術の進歩と、電氣を渴望する世の要求に應じたものであります。斯の如く發展した重要な要素と云ふものは、先刻からお話がありました水力の存在が非常に之を援けて居ります。今や世界に於ては數千萬 HP の水力が實用に供せられて居ります。就中最大の水力發電機は最近ロシアに出來たドーベル發電所の1 臺9 萬 HP のものでありませう。次に石炭を使用する火力發電も近年非常に發達を致しました。是は全く機械技術の進歩と鋼を造る技術の進歩とに依り、蒸氣の高壓を使ふことが可能となつたからであります。従來蒸氣壓力は100 lb 内外でしたが、最近500乃至800 lb の高壓を使用するに至り其の結果、石炭の消費を遞減し従來の1 kW に對し消費炭量2 kg のものが0.5 kg に減つたからであります。詰り石炭消費量が約3分の1或は4分の1以下になつたので經濟上水以外に石炭を利用する火力發電が發達したのであります。現時火力發電機の最も大きいのは米國のニューヨーク市の1 臺20 萬 HP のものであります。要するに此の發電の原動力は水力か火力かの二つに歸して居ります。我國は此の二つの資源に對してどう云ふ位置に在るかを調べて見ますと、第一の水力に於ては、我國は御存知の通り山嶽が多く、降雨量も豊富なので、其の落差利用の水力は十分にあります。遞信省の調査に依りますと、平水量に於て約1,500 萬 HP 位になつて居ります。今後の調査に依つては是以上増加する傾きがあります。米國はどうかと云ふと6,000 萬 HP あります。之に次いで加奈陀が3,000 萬 HP、獨逸は600 萬 HP、フランスが900 萬 HP、イタリーは700 萬 HP、ノールウェーは1,000 萬 HP、スエーデン900 萬 HP、スイス800 萬 HP、斯う云ふ風になつて居ります。アメリカとカナダが日本の4倍或は2倍で、他は何れも日本より少いのであります。我國で現在開發されたのは400 萬 HP で、

利用し得る水力の約3割に當ります。アメリカはと云ふと2割5分、カナダ2割、其の他の國も3割以下であります。唯ドイツ及び伊太利は7割以上となつて居りまして、伊太利は石炭缺乏の爲めでありませう、ドイツが如何に水力の開發に努めて居るかを分ります。之に依つても列國に對比し日本の水力の豊富なることが察せられる次第です。第二に石炭は如何であるか。3,000 尺迄の深さに於ける確定炭量は100 億tと言はれて居ります。目下喧しく言はれて居ります滿洲ほどの位有るかと申しますと、全體で約30 億tと想像されて居ります。就中南滿に於て15 億(撫順炭坑10 億tを含む)北部滿洲に於て5 億、熱河方面に10 億であります。アメリカほどの位有るかと云ふに、是は5,000 億t、日本の約50 倍であります。カナダは2,000 億tで我國の20 倍。即ち米、加は先刻の水力資源よりも更に石炭資源は一層大きな資源を持つて居ります。イギリスは水力は餘りありませんが、石炭は1,400 億tで我國の14 倍。ドイツは900 億t、フランスは50 億tで我國の半分となつて居ります。又イタリー、ノールウェー、スエーデン、スイス等は水力は相當ありますが、石炭は甚だ貧弱なものであります。

以上に依つて見ましても、我國の水力、石炭の兩資源は各國に比較致しまして豊富なりと云ふことが出來ると思ひます。今後吾々は此の兩資源を利用して、産業經濟に奮闘しなければなりません、此の兩資源を如何なる程度に開發するか、又如何にして最も能率よく有効に使ふべきかを研究することが必要であります。之に依つて今後の經濟戰の勝敗が決まるのだと云ふ感じが致します。

次に此の水力の缺點とするところは何處に在るかと考へますと、どうも流量を集容する面積が少い事でありませう。落差の利用は相當出來ますが、貯水が出来ない。従つて降雨の時は水量は豊富であるが、雨のない時は少くなる。之れが爲め不定時電力が非常に多い事になります。電燈、電車、或は其の他の工業等は何れも定時電力を必要とします。雨が降らない時は電燈がつかなくなつた

り、電車が止つたりするのでは困ります。それですから此の不定時電力はどうしても特殊の工業に使はなくてはなりません。我國の水力は地勢の関係上不定時電力が其の發電量の大部分を占めて居ります。此の不定時電力を産業化する事が、我電氣化學工業の生れた主なる原因であります。それは定時電力は一年中責任を以つて供給する故料金が高い、不定時電力は比較的安い。此の安い事を利用して電氣化學工業が興つたと考へます。先程來お話のあつたカーバイドの製造、引續いてカーバイドから石灰窒素を造る工業等が興つた。是が其の一例であります。カーバイドは御承知の通り石灰と石炭とを電氣爐の中に入れて約 2,000°C に熱し造られるものであります。是は 40 年前にフランス人モアサン氏が發見したるものにして日本に於ては 30 年前仙臺の市外に於て僅か 50 kW 位の電爐で藤山常一、野口遊、市川誠治の諸君の主唱で製造せられたのが最初であります。其の後各地水力電氣の發達と共に其の不定時電力を使ひカーバイド電爐が盛に發達したのであります。明治 33 年頃のカーバイドの消費は、年 40 t 位と聞いて居りますが、只今では年量約 20 萬 t を超へ、價格に致しまして約 1,500 萬圓となつて居ります。又其の電爐の大きさも只今では 10,000 kW 或は 15,000 kW のものが使はれて居ります。此のカーバイドはタンクに貯蔵することが非常に樂でありますから、水の多い時分にカーバイドを造つて、水の少い時に之を他の石灰窒素製造等の方面に利用致しますから、不定時電力の利用には最も適したものであります。カーバイドは水を加へてアセチレン瓦斯として漁船其他の點燈用に供し、又酸素と燃焼して製鋼熔接には盛に用ひられます。更にアセチレンは醋酸の製造に供せられ之の醋酸は人造藍製造の原料となります。更に又ベンゾール或はアルコール等の高級化學藥品を製造する原料に利用せられつゝあります。次にカーバイドを利用し石灰窒素肥料が製造されます。是はカーバイドを 1200 度内外の熱室内に於て、空氣から分離した純粹の窒素と結合させたものであります。石灰窒素肥料は窒素 20% 以上を含有し、植物の窒素供給者として加里磷酸と共に

農業上缺くべからざるものであることは御承知の通りであります。日下石灰窒素は年産約 18 萬噸、約 1,500 萬圓であります。此の石灰窒素肥料と共に窒素供給者として外國産の智利硝石、大豆粕を段々驅逐して漸次其の輸入を防遏するやうになりました。石灰窒素は 30 年程前に、ドイツのフランク、カロー兩氏の發明に係るものでありまして、日本ではいまより 20 年前に、日本窒素肥料會社が其の特許を日本に入れ製造を開始しました。從來石灰窒素肥料は窒素 20% 以下の含有であつたものを最近 25% に高め得ることが出来ましたから、確安に比較して植物營養に不必要なる硫酸根を含まないこと、窒素含有多きこと等の爲め窒素肥料としては將來最も有望なものと考へます。更に石灰窒素より尿素を製造し得、是は肥料となり若しくは特殊硝子の製造原料となります。或は又ディアンディアミドを製し、爆薬とかゴム促進劑等に利用することが出来ます。次に不定時電氣、或は定時電氣をつかふ化學工業としては硅素鐵の製造があります。是は鐵と硅酸を電爐で熔解致しまして造ります。此の硅素鐵は鋼の製造には必要なものであります。此の硅素鐵は日下年量約 5,000 t、價格約百萬圓。其の外マンガン鐵の製造、年産額約 2 萬 t、價格 250 萬圓程であります。更にフェロタンングステンの製造、カーボランダム、又はアランダム等の製造等があります。

將來は鑄物にも電氣爐が使はれねばならぬと考へます。各種合金鑄物を使用し其の力を増す必要の爲め從來のキヌボラを廢し電氣爐を以て高級の鑄物を造ることは器械製作方面の進歩の爲め必要なことだと考へて居ります。電解に依る電氣化學工業の部門には猶金屬曹達工業あり、又先刻大河内博士御講演のマグネシウム製造工業と云ひ、或は又アルミニウム製造工業と云ひ、輕金屬にして一方は銅の使用範圍に侵入し、一方は鐵の使用範圍に侵入するものあり、是等の金屬電氣製造は將來最も發達すべきものと考へられます。合成アンモニア工業、即ち水素と窒素とを或る觸媒劑の作用により 200 氣壓乃至 1,000 氣壓の如き高壓下下に於て結合せしめ液體アンモニアとなす工業であります。之に要する窒素は空氣

中より壓縮分離して採取します。他方水素は水の電解に依るか、或は石炭の瓦斯化に依つて直接若くは化學作用後其の中に有る水素を分離するか此の二方法に依り採取使用致します。目下水の電解による水素採取装置が非常に大きくなりまして、硫酸アンモニヤとして年産約 85 萬噸の能力ありと稱せられます。又石炭瓦斯を利用する方は年産 15 萬 t、兩方で年産額 100 萬 t となります。此の硫酸アンモニア工業は現在年額約 8,000 萬圓以上の生産を致して居ります。

斯の如く電氣化學工業は、カーバイドと云ひ、アンモニア工業と云ひ、何れも其の原料關係に於て總て石炭と離るべからざるものであります。更に電力の發生に對しては先刻申上げましたやうに、不定時電力の定電化の爲に火力發電即ち石炭が必要であります。さうして不定時電力は主として斯う云ふ電氣化學工業に使はれて居ります。附け加へ申上げますが電力會社の方では不定時電力を安く賣ることは損でありますから、どうしても之を定電化し高價とすることが會社の利益であります。さうしますと安い電氣が使へなくなるので、電氣化學工業には大きな脅威となる様に考へられます。併し一方より考へますと此の安い電氣で發達した電氣化學工業も、最近に至りましては其の技術の非常な進歩から能率が上つて來ました。先刻お話のあつた電解能率の増進も其の一例であります。更に需要の増加により製産額を増加せざるを得ぬ様になりました。此の二つの理由に依つて漸次不定電氣よりも定電氣を使つた方が得だと云ふ考が電氣化學工業に現はれて參りました。他方電力會社に於きましても、水力と火力とを併用し、更に經濟的なる最新式火力發電所を造つて發電費を低下せしめ得べく、又水

の多い時には火力發電設備は休止すべきを以つて此の休止設備を運轉して安價なる不定時電力を發生して之を電氣化學工業に供給し得べきを以つて電氣化學工業としては電氣の供給に心配する必要なきものと思ひます。こう云ふ風に兩者が努力すべきものだと思つて居ります。

水力と石炭の兩資源於ては、我國は世界に遜色あるを見ません。唯此の水力及び火力發電利用を努めて早く發達さす事、及び其の利用能率を優良にしなければならぬ。水力も先刻申上げた様に無盡藏ではありませんリミットがあります。石炭も 100 億 t しかないから有効に使用することが大切であります。又電氣化學工業が進歩したとは云へ、其の各種製品を詳細に研究しますとまだ改良すべき點が多々あるやうに考へます。例へば硫酸の如きもアンモニヤ成分の外硫酸の成分を有つて居ります。此の硫酸根は植物が希望しないものであり寧ろ有害のものであります。又窒素は 20% しか含んで居りませんから、他の 80% は不用品でありますから將來一層高級なる窒素肥料を研究する必要があります。其の他高級の化學藥品と云ひ、或は又我國の最も要求する液體燃料等と云ひ電氣化學者の奮發研究すべきことは多々ありと考へます。近頃國防充實と云ふことが盛に唱へられますが、是は單に兵器の充實、或は兵質の改良と云ふことばかりでは出來ません。國の富の充實が一番大事だと考へます。國富の充實と云ふことに對して水力、石炭の兩資源を利用すること依つて得られます。此の兩資源を利用することは電氣化學工業の發達に俟つべきであります。先刻來の宣言其の他に述べられたる如く此の兩資源を開發することこそ電氣化學協會の使命であり、又目的であらうと考へます。御靜聽を感謝致します。

本 邦 電 解 曹 達 工 業 に 就 て

青 山 跡 治 郎

(保土谷曹達株式會社)

本日は電氣化學協會の第1回の大會が此の席上で開かれることになりました事は、洵に御同慶に堪へません。私達も久しく本邦に於て斯くの如き會が生れることを望んで居つたのでありましたが、中々さう云ふ指導をして戴く方がございませんでしたが本年當初本會が愈々發會せられることになりまして日尙ほ淺きにも拘らず、今日の隆盛を見るに至りましたことは洵に慶賀に堪へない次第であります。私が本日の講演を御引受申しました理由も實に本會の今日の盛況を見るに至りました事を何とか適當なる方法で祝願したいと云ふ誠意の現れに外ならぬのであります。私の講演は本邦電解曹達工業に就てと申しまして、過去 20 年間に於ける我が電解曹達工業が辿つて参りました経路を、時間的に又空間的に御説明申上げて見たいと思ひます。

本工業は歐洲大戰の眞只中に發達した工業でありまして、企業的計畫の現はれて参りましたのは大正 4 年でございます。爾來 20 年間極めて遅々たる足取ではあります但し併し極めて確實に、進歩をして來たのであります。本工業に使用致しますところの原料の食鹽は、本邦に於ては殆んど生産されて居りません。而も使用します電力も諸外國に較べて必ずしも安價ではありません。曹達灰工業の如く、國家的特殊の恩恵も受けずに参りました。斯う云ふ何等恵まれぬ事情の下に今日の盛況を來したと云ふことは、同業諸君の非常な決意の結果であると云ふことは勿論御承認願へると思ひます。併し一面から考へますと、本工業は本工業獨自の特異性を有つて居る事を見逃す事が出来ません。先づ第 1 に本工業に使用致しますところの原料が極めて單一であつて、而も安價で、隨て生産費に對する割合が極めて小さい。第 2 には單一な操作に依つて 3 種類の製品が出来る。第 3 には其の主なる製品であるところの晒粉が其の性質上か

ら致しまして歐米の如き遠隔の地から輸送することが出来ないと云ふ此の 3 點にあります。食鹽は本邦に於ては臺灣に多少は出來ますが、それは極めて少量なので、關東州、青島、スペイン、エヂプト、ソマリーランド、エリトリヤ等の如く東洋は勿論歐洲アフリカ方面から輸入して居るやうな状況であります。隨て價格は諸外國に較べますと 2 倍乃至 3 倍、甚しきは數倍に達して居ります。斯くの如く根本的に弱點を有つて居りますけれども、幸なことに此の工業には食鹽以外の原料と云ふものは殆ど要しない。晒粉を造る時は石灰を要しますが、此の石灰は本邦に於ては非常に良質の物が得られるし、又廉價であります。故に吾々當業者の原料として考へなければならぬ問題は、僅に食鹽の問題だけであります。而も外國に較べて數倍も高い原料を使ひましても、その費用は製品に對する割合が非常に小さいのであります。例へば此の電解曹達工業に依つて苛性曹達と晒粉と水素を輸送すると云ふところまで實行すると致しますと、其の總生産費に對して原料食鹽の値段と云ふものは僅かに 7~8% に過ぎないのであります。若し技術が拙劣で原料鹽使用高の多きもの又は經營の極めて上手な爲に營業費其の他の經費が非常に少ない場合でも恐らく 10% か 12% に過ぎないのであります。電力費は餘程有利な土地に於ける場合でも 24~25% 普通は 30% 乃至 40% に達するのであります。之に較べますと云ふと、此の食鹽の値段と云ふものが極めて小さいファクターに過ぎないのであります。是が本工業の有利な點であります。更に第 2 の單一の操作に依つて 3 製品が同時に出來ると云ふやうな工業は、同じ化學工業に於ても其の例は餘り多くありません。而も此の 3 種類の製品が、大した手数を要せずにも大量に市場化製品とする事が出來ることでもあります。隨つて此の 3 製品の市場に於ける状況を考

へ、本工業の生産のバランスを適當にすることが出来るのであります。更に第 3 の晒粉は多分に吸濕性があるとか、或は温度に耐へないとか、従つて貯蔵が出来ないと云ふやうな色々の物理的、或は化學的な諸性質から致しまして、遠隔の地から輸送することが困難である。而も其の單價は極めて安い。而して更に有利なことは、本邦に於ては纖維素工業が相當に盛んであります爲に晒粉の需要が非常に多いのであります。随つて此の工業はどうしても國內に於て存立しなければならぬ運命を有つて居ります。此の 3 つの原因が相錯綜しまして、非常な不況にも堪へて今日の本邦電解曹達工業の基礎を作ることが出来たと私は信じて居ります。斯くの如く極めて有利な鹽素と云ふものが此の工業で出来ませんが、此の鹽素が一面に於きましては此の工業の發展を極度に阻害して來たと云ふことも申し得ることあります。御承知の通り電解曹達工業に於きましては苛性曹達の約 90% の鹽素が出来ます。其の鹽素を晒粉にすると假定致しますならば、苛性曹達の約二倍半近くの晒粉になるのであります。然るに本邦に於ける苛性曹達と晒粉との需用關係はどうかと申しますと、過去十數年來殆ど決つたやうに苛性曹達は晒粉の 2 倍乃至 2 倍半位を要求して居るのであります。即ち苛性曹達と晒粉の需要の割合と其の生産の割合とは全く正反對の狀況であります。言ひ換へて見ますと本邦に於ける晒粉として要求されて居るところの鹽素の量は、苛性曹達の 17~18% 乃至 20% に過ぎないと云ふことであります。更に言ひ換へて見ますと、電解曹達工業に依つて日本の晒粉の需要の全部を供給すると假定しますと、其の時に得られますところの苛性曹達の量は、本邦需要の僅に 20% 乃至 25% にしか當らぬと云ふことになる。苛性曹達は造りたいけれども鹽素の利用の途がない爲に増産が出来ない。従つて生産費が高くなる。斯う云ふ根本的のデレンマに陥つて居ります。過去 17, 8 年の狀況を見ますと云ふと、遺憾ながら此鹽素の晒粉以外の利用と云ふものが等閑に附されて來て居ります。僅かに昭和 2, 3 年頃から鹽素の利用が

ぼつぼつ起つて参りまして、昭和 6 年に至つて漸く吾々から見て適當であると考へられる程度に進歩して來たのであります。併し其の内容を見ますと、未だ完全なる利用とは申上げ兼ねるのであります。或る人は電解に於ける鹽素と云ふものは只で宜いだらう、斯う云ふことを時々聞かれるのであります。併しながら鹽素が本工業に取つてなくてはならぬところの重大な使命を持つて居ると云ふことを考へます時、是は勿論論理に合はないのであります。最近俺の所の鹽素は只でも宜いと仰しやる同業者もあります。併し是は最近苛性曹達や晒粉が相當の値を維持して居ると云ふ特別の場合であります。若し是が永く續くやうならば、是は苛性曹達や晒粉の値段が高過ぎるのであります。適當な價格に下げらるべきであります。又假令さうでなくとも電解曹達工業の鹽素と數十年前の乾溜工業に於ける石炭タールと同様に考ふる人があるならばそれは化學工業の冒瀆であると私は考へるのであります。

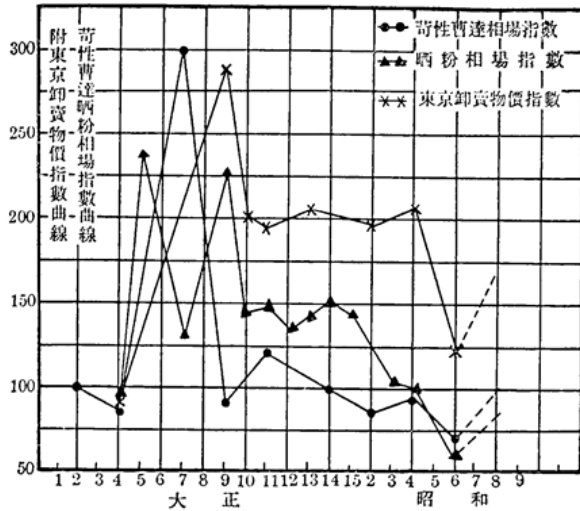
兎に角斯くの如く致しまして本工業は約 20 年の間に其の基礎は確立したのであります。其の間の事情を更に 3 つの期間に區分して詳細に御説明申上げたいと思ひます。大正 3 年頃から 12 年の關東大震災の直前までを第 1 期と私は名付けます。其の以後昭和 6 年までを第 2 期、其の以後を第 3 期と致します。圖を御覽になると何

本邦曹達工業發達經路

- | | | | | |
|-------------|---|----------|---|-------------------------------------|
| 第 1 期(創業時代) | } | 自大正 3 年 | } | 亂設時代 (工場數 20 有數社 = 達ス) |
| | | 至大正 7 年 | | |
| 第 2 期(發展時代) | } | 自大正 8 年 | } | 11 社 = 減ズ |
| | | 至大正 11 年 | | |
| 第 3 期(整備時代) | } | 自大正 12 年 | } | 自由競争時代 (第 2 不景氣時代 / 工場建設増設ノ / 競争現ル) |
| | | 至大正 14 年 | | |
| 第 3 期(整備時代) | } | 自昭和 元 年 | } | 受難時代 (能力激増 / 各方面技術著シク / 進步) |
| | | 至昭和 6 年 | | |
| 第 3 期(整備時代) | { | 昭和 7 年以降 | } | 全盛時代 (未曾有ノ好景氣時代出現ス) |

故斯う云ふ風に分けたかと云ふことが極めて明瞭になります。第 1 期は創業時代であります。第 2 期が發展時代、發展時代と申します理由は、此の期間に於きまして能力的にも、又技術的にも、内容外觀共に完全に發展し

た時代であります。而して第 3 期の最近の状況が所謂總ての整つた整備時代。是等は當を得て居ないかも知れませんがさう云ふ風に分けて見ました。

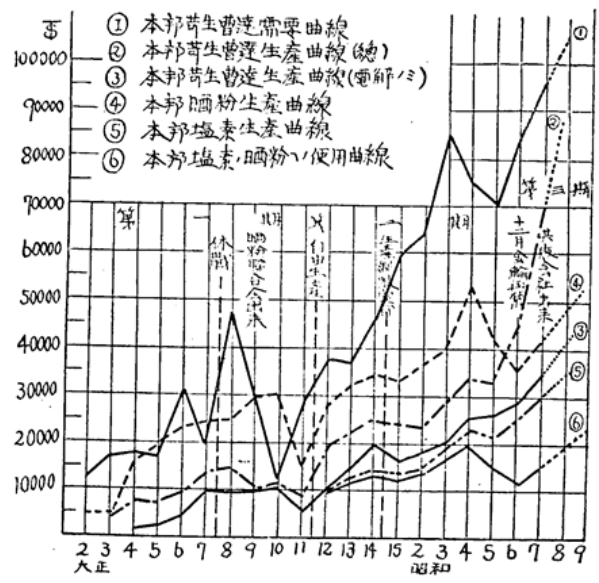


第 1 圖

第 1 期を更に前半期と後半期に分けます。前半期は人間で申しますれば搖籃時代で、此の工業が育つて行くやら行かぬやら分らぬ時代。其の後半期に於きまして此の譯の分らぬ濫設した工場を整理し、内容を充實したもの人間で申しますれば身體の丈夫な、頭腦の良い者だけが残つて、本工業の基礎を作つて行く、斯う云ふ時代であります。第 2 期も亦大正 12 年から大正 14 年までの自由競争時代と昭和元年以後 6 年までを受難時代。此の 2 つに分けます。

御承知の通り大正 4、5 年頃から 6、7 年頃までは所謂戦時の好景氣時代でありまして、本邦に於きましては各種の産業、工業が勃興した時代であります。此の電解曹達工業も實に此の時代に於て發達した工業でございます。大正 4 年の程谷曹達工場を最初として、大正 9 年の日本曹達株式會社を最後と致しまして、其の間に企業致されましたものが 21 社。尙ほ計劃倒れになつたものを加へますならば 27 社程に達するのであります。是が私が濫設時代と申す理由であります。當時は企業家と申します者が好景氣に乗つて、唯事業慾或は投資慾に驅られて仕事に手を着けたので、随つてその大半は本工業の本來の使命、或は其の眞隨は握つて居らなかつたのであり

ます。故に大正 7 年の休戰條約が出来まして、當時 100 封度 34~35 圓も致しました苛性曹達が、一舉にして 20 圓、15 圓と低下する様な不況に遭遇したり、更に大正 9 年には御承知の經濟恐慌に遇ひまして本工業の根柢は非常に危い状況になつたのであります。従つて此後半期の整理時代に入らざるを得ない状況にあつたのであります。斯の如くしまして本工業の根柢がぐらついて來たので、關係者は努力しまして此の基礎確立に努めたのであります。其の爲には大正 7 年に曹達晒粉同業會、大正 9 年には晒粉聯合會と云ふものを組織しまして相互の聯繫、生産の統制、市價の調節と云ふやうなことを始めました。又當局に向つては關稅の改正を申請すると云ふやうなことを努めました。又内には其の技術の練磨、設備の改良と云ふことに努めました結果、大正 12 年の關東大震災までに 21 社あつたものが 10 社前後に淘汰されたのであります。斯の如く大正 8 年以後 11 年までは本工業に取りましては非常な苦境時代であつたのであります。努力をしましても中々うまく行かぬ、貧乏暇なしの状態でありました。又歐洲に於ける製品が日本へ盛んに殺到し、従つて本邦の製品がどんどん市價が下るので、少し位努力しても迎も此のダンピングには追付かないと言ふ苦しい時代でありました。例へば表にありますやうに、大正 10 年 11 年は本邦未曾有の需要減退時代



第 2 圖

でありまして、苛性曹達で申しますと僅に1萬噸前後に過ぎない様な有様であります。従つて關係者は是が爲めもう堪へられなくなりまして、背に腹は替られぬと云ふので、茲で1つ自由競争をやつて見ようと云ふ論者が出た爲に大正11年の暮に聯合會の生産制限を徹廢しまして、自由競争に入つたのであります。併し世の中は極めて宜く出来て居りまして、窮すれば通ずと昔から申します通り、自由競争になると同時に本邦の人造絹絲工業が非常なる發展を見たのであります。更に又石油工業或は製紙工業、パルプ製造と云ふ方面に漸次需要が増して参りました結果、其の生産も勢ひ増さなくてはならない時代に至つたのであります。従つて關係者は設備の増設、増産計畫に移つたのであります。而も幸か不幸か大正12年の9月には御承知の通り關東大震災が起つたのであります。其の爲に關東に於ける2、3の工場は相當の被害を蒙りました爲に、生産が一時減退致しました。而も一面に於ては此の變態的經濟狀況の爲に、特殊な需要が起つて参りました。従つて震災に残されたところの關係者は、競争で増産計畫をした程で、實に大正12年から大正14年までは、本工業に取りましては戦時好景氣以來の盛況を呈したのであります。併しながら斯の如き無謀な増産は計畫や無理な競争が永く一つの産業をして榮えしめると云ふことは想像されないものであります。果して大正14年になりまして製紙工業が一時停滯を致しまするし、更に關係者の増産計畫も逐次完成を見、更に又歐洲に於ける戦後の緊縮政策の結果、歐洲の製品が益々低落して本邦でも影響して参りました。従つて本工業も同様壓迫を蒙つたのであります。是に於て當業者は再び悲鳴を擧げたのであります。さうして再び生産制限に移つたのであります。是が第2期の自由競争の結果其の後半期に入るところの理由であります。此の昭和元年以後今日までは御承知の通り世界の經濟界が根柢から行詰つてしまつた。所謂資本主義産業が行詰りの狀況に立至つたのでありまして、何等かの方法で以て之を打開しなければならぬと云ふことは世界の輿論でありまして爲に

合理化運動が起つて來たのであります。私は第2期の前半に於ける本工業の狀況を見ますと、我が電解曹達工業も此の昭和元年以後6年に至る間に於て合理化時代に入らなければならぬ、即ち受難時代に入ると云ふことは極めて合理的であると私は考へるのであります。又其の資格が十分あつたのであります。斯の如くしまして第2期の後半の受難時代に於て本工業は徹底的な合理化を要求されて居ります。随つて關係者は其の設備改善、技術の向上、製品の改良、大量生産に依る生産費の低下等各方面に向つて努力を致しました結果、昭和元年以後年までの間には本工業の技術は非常な勢で進歩しました。一例を申しますと是は關係者が秘密にして居るので確實ではございませんが、大正14、15年頃から昭和6、7年頃の兩者を較べて見ますと、原料使用高が約20%から22%減少して居ります。是は勿論原料の品質の良くなつたと云ふことも入つて居ります。更に電壓量の使用高是も20%以上の減少であります。又グラファイトの使用量はと見ますと、是も20乃至30%低下して居ります。更に1セルの生産高は逆に20乃至30%上昇して居ります。斯う云ふやうに技術は非常に進歩して、最早歐米各國に劣らない事情になつたのであります。随つて大正2、3年頃の苛性曹達、晒粉の値段よりも、昭和5~6年頃の値段は遙に低く而も原料材料工賃其他は反つて當時より高いものを使用して居るにも拘らず本工業が成立を續けて來たことは、其の内容の進展を物語る有力なる事實だらうと思ひます。

斯の如く受難時代に於て合理化された本工業が、完全なる基礎を造りました結果、第3期に至りまして本工業の全盛時代に入るのであります。御承知の通り昭和6年の12月には金の再禁止が斷行せられまして、本邦の永い間の事業不振が一縷の望を有つたのであります。我が電解曹達工業に於ても同様に此の金輸出再禁止を以て一區劃を成して、漸次好景氣の一途を辿つて居ります。更に昭和7年には永年の理想でありましたところの晒粉の共同販賣會社と云ふものが出来、晒粉の値段が適當に維

持されると云ふことになりました。此の昭和 5, 6 年に晒粉が非常な低落を見たことは、先程申上げましたやうに、本來晒粉は本邦國內の工業であつて、國內の競争が無暗に激烈でなければ適当な値段が維持されなければならぬ筈で、外國の値段に依つて脅かされる心配はないのであります。然るに此の晒粉が世界的相場を有して居る苛性曹達の相場指數を遙かに下廻らなければならなかつたと云ふことは、關係者の競争が如何に激烈であつたかを物語るのであります。斯くして晒粉の値段も適當なる市價を持つやうになるし、更に最近に於きましては輸出工業が異常なる發展を見、又軍需工業も非常な盛況を見せて居りますのみならず爲替相場の下落等の事情に依つて、本工業も愈々第 3 の全盛期に入つたのであります。

然らば本邦内に於ける電解曹達工業の地位はどんなものであるかと云ふことを一言申上げれば、昭和 8 年の 9 月迄の苛性曹達の電解に依る製造高は、約 27,000 噸でありまして、晒粉が 37,000 噸であります。故に本年末までには恐らく晒粉は 6,000 噸、苛性曹達は 42,000 噸或は 45,000 噸に達させよう。是は本邦に於ける新記録

であります。之を曹達灰の苛性化に依る生産と比較しますと、曹達灰は先程申上げましたやうに、國家の保護に依りまして近年非常に發展を見せて居ります。随つて其の苛性化に依る苛性曹達の生産も急激に増加して居ります。今年度の生産高は電解曹達工業に依る生産數量と略々匹敵して居り、44,000 噸に達するであらうと私は想像して居ります。即ち本邦の生産數量 90,000 噸前後、或は 100,000 噸近くのものに於ては電解法と苛性化法に依つて略折半して居る譯であります。更に輸入の状況はどうかと申しますれば、今年は 1 月に於て 2,400 噸それが漸次減少しまして 6 月には 760 噸、従つて今年の總輸入高は 12,000~13,000 噸に過ぎないであらうと存じます。是は來年あたりは恐らく止まるであらう、特別のもの以外は先づ輸入はないと見て宜からうと思ひます。而して輸出は今年は 3,000 噸乃至 4,000 噸で、言ひ換へて見ますと本邦の曹達工業は愈々自給自足の途が立つて、寧ろ是からは輸出工業に移ると云ふ状況にあることを物語つて居るものであります。

私の講演は之を以て終と致します。

本 邦 電 氣 爐 工 業 の 大 勢

石 川 等

(日本カーボン株式会社)

私は日本の電氣爐工業の現状につきまして少しくお話申上げたいと存じます。併し私自身が電氣爐工業に就きましては人造黒鉛工業以外は直接關係致して居るのではございません。其の方面に材料を供給致して居ります關係上、唯各工業に關する調査の數字を少しく御報告申し上げるに過ぎぬのであります。随つて技術的方面には何れも深入りする資格がないのであります。

昭和 6 年度の我國の電力消費總量は約 143 億 kWh でございまして、翌 7 年度は 160 億 kWh に上つて居るさうでございます。即ち 1 ヶ年に約 17 億 kWh の消費量が増加をして居る譯でございます。本年度は更に異常なる躍進を示しまして、驚くべき數字が現出されるのであ

らうと豫想致されるのであります。斯の如き異數の増加は此の數年來見ない現象でありまして、吾國電氣事業界のために誠に慶賀に堪へない次第であります。申すまでもなく軍需工業の異常なる發達、インフレーション政策の現はれ、外國貿易關係の變動、其の他幾多の事情に基因して此の結果を招來したものと考へられるのであります。即ち一般工業界の繁榮が此の状態を惹起したのであります。特に電氣化學工業、就中電氣爐工業が其の一半の榮譽を擔ふべきものと思はれるのであります。

本年 9 月現在の本邦電氣爐工業の工場總數は 155、電氣爐數 575 基、之に對する總電氣容量は實に 518,660 kW A に相成つて居ります。最近我國の發電總量は、逕信省

に於ける昭和 7 年度の調査に依りますれば、6 年末水力発電 3,056,936 kW でありまして、火力は 1,599,588 kW であります。之を合計致しますと 4,656,524 kW になります。先程申上げました電気爐工業に用ひられます総電力の 518,660 kW を本邦の總発電量に對比しますと、約 11% に相當して居ります。尙ほ電気爐工業は主として水力発電に依つて居りますから、水力発電のみに對して其の比を見ますと、約 17% に當つて居ります。電気爐工業は斯の如く驚くべき多量の電氣の消費を擔當して居るのであります。然も電氣化學工業は電気爐以外にアルカリ電解工業、硫酸製造に於きます水の電解工業、或は銅其の他の金屬の精鍊工業等幾多の工業を包有し且つ之にアルミニウム、マグネシウム等輕金屬工業の大發展を見越す時は其の消費電力量は更に驚異すべき數字を示し發電量に對する % は一層増大するものと考へられるのであります。

電気爐工業の種類と致しましては、申上げるまでもなく炭化石灰、次は各種鋼、可鍛鐵、鑄鋼等の鐵及び鋼の關係工業であります。之に亞ぎましては鐵合金工業、更に人造黒鉛工業カーボランダム及びアランダム等の耐火材並に研磨材工業、最近象牙の塔を出で、十字街頭に勇敢に躍進を致しましたアルミニウム、マグネシウム等の

第 1 表 電気爐工業事業別

事業別	合 計			
	工場	基數	kVA	kVA(%)
炭 化 石 灰	22	124	296,600	57.2
鐵 鋼	92	163	142,970	27.6
鐵 合 金	21	86	49,390	9.5
人 造 黒 鉛	5	40	10,800	2.0
カーボランダム 及アランダム類	5	50	7,100	1.4
アルミニウム	2	80	6,000	1.2
燐 錠	3	24	3,200	0.6
鍊 鋅	2	4	1,500	0.3
マグネシウム	1	2	600	0.1
コ ー ハ ー ト	2	2	500	0.1
合 計	155	575	518,660	100.0

輕金屬工業、尙ほ高級耐火材料と致しましてコルハート其の他の煉瓦工業、或は最近各處に操業を見て居りますスラッグレファイニング、石英硝子及びノンフェラスメ

タルの熔解工業等幾多の事業を擧げ得るのであります。之等を大體事業別として類別しますと第 1 表の通りであります。之の表で御覽の通り、炭化石灰工業が最も多く、全國で 22 工場であります。電気爐臺數が 124 基、電力の總容量が 296,600 kVA、電気爐工業全體の電氣量に對して 57.2% に當つて居ります。次が鐵鋼、鐵合金の順であります。此の中でアルミニウムは私の想定でありまして、正確の數字ではありませんから、お含み置きを願ひます。

尙ほ之を更に地方別に致しますと、最も多いのは北陸地方でありまして、工場數が 15、電気爐臺數は 78、157,680 kVA、パーセントに致しまして 30.5%、であります。次は九州地方でありまして 14 工場、臺數は 45、109,050 kVA 即ち 20.5% 以下第 2 表で御覽になる通り

第 2 表 電気爐工業地方別一覽表

地方別	合 計			
	工場	基數	kVA	kVA(%)
北 陸	15	78	157,680	30.5
九 州	14	45	109,050	20.5
信 越	14	129	65,300	12.6
關 西	37	64	50,850	9.8
關 東	29	80	45,070	8.7
中 京	12	50	29,420	5.8
山 陽	7	14	24,850	4.7
東 北	16	58	22,500	4.5
四 國	3	45	5,850	1.3
山 陰	3	7	5,750	1.2
滿 洲	5	5	2,250	0.4
合 計	155	575	518,660	100.0

であります。茲で考へますのは、此の北陸方面が工場數は少くて、其の割合に消費電力が多いのは、カーバイド工業が多い關係であります。之に反して關西と關東が工場數は非常に多數でございますが、電力容量が割合に小さいのは、電氣製鋼の工場が比較的が多いからであります。即ち小容量の電気爐が各方面に設備されて居る證左と申すべきでありませう。

次に少し古いものですか、昭和元年度と 8 年度との事業別のものを比較して見ますと、一寸面白い數字が出て参ります。即ち炭化石灰に於ては元年度の 28 工場が

8 年度に 22 減りまして、電力量は却つて 114,550 kVA と云ふものが増加して居ります。結局是は小規模の工場が漸次整理淘汰せられまして、大設備の有力工場が残存して居る結果であります。尙ほ一方斯業は大規模作業を特に必要とする工業であるとも考へられるのでありま

第三表 昭和元年度 昭和八年度 事業別一覽表

	昭和八年度調査			昭和元年度調査			増減(△は減)			kVA 8年
	工場	kVA	kVA %	工場	kVA	kVA %	工場	kVA	増kVA %	
炭 化 石 灰	22	196,600	57.2	28	182,050	66.1	△6	114,550	47.0	1.6
鐵 鋼	92	142,970	27.6	57	59,740	21.7	35	83,230	34.2	1.7
鐵 合 金	21	49,390	9.5	14	28,900	10.5	7	20,490	8.4	2.4
人 造 黒 鉛	5	10,800	2.0	2	2,900	1.1	3	7,900	3.3	3.7
カーボランダム 及アラシウム類	5	7,100	1.4	2	800	0.3	3	6,300	2.7	8.9
アルミニウム	2	6,000	1.2				2	6,000	2.5	
磷	3	3,200	0.6	3	950	0.3	0	2,250	0.9	3.4
鍊 鍍	2	1,500	0.3				2	1,500	0.6	
マグネシウム	1	600	0.1				1	600	0.3	
コルハート	2	500	0.1				2	500	0.2	
合 計	155	518,660	100.0	106	275,340	100.0	49	243,320	100.0	

す。次の鐵鋼の方面は、元年度に 57 工場ありましたが、8 年度は 92 工場に殖えて居ります。電力容量は 59,740 kVA が 142,970 kVA に向上して居ります。即ち工場數に於て 35、電力に於て 83,230 kVA と云ふ非常の増加を示して居ります。是は數字が古うございますからいけません、6 年度、7 年度及び本年度等を比較致しますればもつと興味ある數字が出るだらうと思ひます。之れによりまして電氣爐の製鋼事業が輓近如何に異常なる發達を遂げつゝあるかと云ふ事が明瞭に御承知出來ると存じます。尙ほアルミニウム、マグネシウム、グラファイト等の諸工業は元年時分には存在しなかつたのであります。是で本邦電氣爐工業の大體の趨勢がお分り頂けた事と思ひます。更に一步を進めまして、各工業の現況の梗概を申し上げたいと思ひますが、頂戴してある時間内に全部を申述べる事が出來ないかも知れません、幸アルミニウムに就きましては、先般工業化學界關東支部の總會に於きまして、工業試験所の井上博士から詳細な御講演がございましたから、多分お聴きの方が多と思ひます。尙ほマグネシウム工業に就きましては、本日これから大

河内博士の御講演がありますから、此等新興工業に就きましては何も申上げる必要はございません。随つて残りの諸工業に就きまして概説申し上げたいと思ひます。

先程御覽を願ひました通り我國の電氣爐工業は炭化石灰工業を以つて白眉と致します。即ち斯業の大宗であります。随つて最初に炭化石灰工業に就きまして簡単に申述べたいと思ひます。該工業は此の表で御覽の通り工場數が現在 22 あります。電氣爐數は 124 基、總電氣容量 296,600 kVA、本邦電氣爐用電力の 52.7%、即ち半分以上であります。地方別に致しますと北陸地方 7 工場、爐數 37 基、133,200kVA。九州地方が 4 工場、25 基、92,700 kVA。信越 6 工場、38 基、49,000 kVA。東北、中京地方は之に次いで居ります。其の生産高はと申し

ますと、是が誠に不規則であります。全部の電氣設備を以つて 1 ケ年コンスタントに仕事を致しますれば莫大な生産があるのでありますが、御承知の通り炭化石灰工業は自家発電所に依つて仕事をして居るものは割合に少なく、主に他より電氣の供給を受けて仕事して居る關係上豊水時のみ仕事をして、渴水時は休む若しくは 1 日の中に於きまして、ピークだけは休止せねばならぬと申しますやうな、甚だ不規則な仕事をするとところが多いのであります。従つて電氣設備全體に對しての 1 年間の生産量を取ることが出來ないのは此の爲であります。實際の生産高は昭和 4 年には 216,169 噸、翌 5 年には 272,676 噸、6 年には非常に減退いたしまして 162,460 噸。7 年には 193,337 噸に多少回復して居りますから、昭和 6 年に較べますと 3 萬噸近く殖えて居ります。併しながら 5 年に比較しますと約 8 萬噸の減少を示して居ります。此の現象は鐵、鋼方面に於きまして略同様の結果を呈して居ります、是は電氣爐工業の所謂受難時代だつたと見るべきでありませう。扱てカーバイドの消費高は大體石灰窒素用として約 13 萬噸、合成醋酸製造用として約 7

千噸、漁撈の集魚燈用として約 4 萬噸、銲接銲斷用として約 1 萬噸、海外輸出が約 7 千噸、合せて 194,000 噸、先づ 20 萬噸内外と云ふことになつて居ります。本工業は明治 34 年に仙臺に 50 キロの玩具のやうな小さな電氣爐が出来ましたのが、抑々の初まりで、炭化石灰工業大きく言へば日本に於ける電氣爐工業の最初であります。次に 35 年に郡山に於ける 150 kW 容量のもの 36 年には新潟縣の長岡に出来ました 200 kW。飛びまして 41 年に熊本縣水俣に 500 kW のものが設備され、茲で相當に電爐のキャパシティーは殖えて参りました。此の當時に於けるカーバイドの用途は、燈火用と鐵工業用が主でありました。所が明治の末期から大正の初期にかけて、石灰窒素硫酸工業方面に利用されることになりまして、初めて大飛躍を示す様になつたのであります。其の結果日本内地は勿論、滿洲にまで炭化石灰工場が出来るやうになりました。従つて電氣爐の容量も非常に増大しまして約 3,000 kW から 6,000 kW 位の大きなものが設備されるやうになつたのであります。然るに歐洲大戰が終息して、世界一般に財界の非常な不況を來たしましたのと、續いて歐米からの肥料の襲撃を蒙り、内外の挾撃を受けて炭化石灰工業は相當苦境に立到つたのであります。そこで當業者は専心研究、御努力を爲さいまして、石灰窒素を硫酸に變成するより、石灰窒素それ自身を直接肥料として使用される方面を開拓せられたのであります。尙ほ其の前後に於きまして合成化學の發達に依り、遂にアセチレンより醋酸製造の工業化に成功せられたのであります。

電氣爐方面に於きましても、アーク式或はアーク・レジスタンス式が大容量抵抗式爐に進展し、技術的にも非常なる向上を馴致したのであります。今日では 1 萬キロ以上の大容量電氣爐が相當多數あるのであります。即ち何れの先進國に比しましても決して遜色のない立派な工業になつて居ります。炭化石灰工業は斯様な榮枯盛衰を繰返したのであります。元來最も古い歴史を有つ本邦電氣爐工業の始祖たる名譽を保持しながら、少しく不況

になりますれば仕事を減じ、或は鐵合金其の他の工業に轉移するとか、又は豊水時の安價の電力でなければ經濟がとれないとか云ふ状況では、我國電氣爐工業の元祖として甚だ心細い次第であるやうに感ずるのであります。どうかもつと高い電氣を存分使つてどしどし仕事が出るやうにしたいと思ひます。それは吾々門外漢が考へるまでもなく、或は外國への輸出の擴大とか、合成化學工業の進歩により醋酸以外のアルコール或はベンゾール其の他の輕油工業とか種々の方面への進展を計り斯業の基礎を一層安固たらしめたいと考へられるのであります。

次に電氣製鋼に就て申上げます。是は約 50 年前に世の中に現はれて來ました一つの方法であります。本邦に於きましては明治 42 年に土橋製鋼所が設立されたのが最初かと考へます。其の後電氣製鋼が漸次極めて順調なる發達を遂げました理由は澤山ありませうが、他の方法にて製造不可能の特種鋼が電氣爐に依つて初めて目的を達する。其の製品が割合に品質が優良である。又電氣爐も任意容量のものが簡単に出来る。或は投下資本に對して生産量が割合に大きい。任意の原料が使用出来る等幾多の理由に依つて今日の盛大を招來したものとされます。尙ほ最近兵器方面、自動車工業等にも電氣鋼が重要材料として非常に需要されて参りました。それ等幾多の原因に依つて電氣製鋼の發達を見たのであります。御承知の通り電氣製鋼爐には孤光爐とハイフケンシーのインダクション・ファーンエスとがあります。後者の電氣爐は申すまでもなく割合にまだキャパシティーが小さいのと、設備に比較的多くの資金を要する關係上餘り澤山設置されて居りませんが、現在設備されて居る箇所は 22, 39 臺で總電氣容量が 3,831 kW であります。1 基最少 3 kW から大は 300 kW に及んで居るやうであります。此の方は抜きまして、電氣孤光爐に就て少し申上げます。

電氣製鋼用電氣爐の容量は小さいのは半噸位から始つて、2~3 噸前後のものが多數採用されて居りましたが滿次其の容量を擴大し遂に 6 噸爐となり、最近は 10 噸、¹⁵

噸程度のもが相當に利用されるやうになつて来て居ります。最も驚くべきは吳海軍工廠に於きまする 30 噸のファーンエスであります。是は吾海軍が非常なる御決斷を以つて設備されました劃期的の計畫で本邦電氣爐工業史上特筆大書すべきものと思はれます。アメリカに於きましては 40 噸、100 噸と申すものも少數御座いますが本邦としては實に驚異的事實と申すべきであります。其の成績如何は將來本邦に於ける斯業の方針決定の上に至大なる影響を及ぼすものと思考されるのであります。然るに操業以來の成績極めて優良、豫期以上の良果を収めておらるゝ趣であります。單に電氣製鋼工業のみならず國家將來のために誠に慶賀に堪へぬ次第と存じます。次

に本邦電氣製鋼爐を容量別に分類して見ますと第 4 表の通りであります。尙ほ本表中にはマリーエブル等も含まれて居りますからお合みを願ひます。又表中に 30 噸爐 2 基となつて居りますが、之は 3 基の様でありますから訂正して置きます。かつと下の段の 3 噸爐は各地方に澤山ございまして總計 32 基、2 噸爐が 26 基、1 噸以下は最も多く 40 基でございます。然し近來は 10 噸爐を中心とし漸次容量増加の傾向を示して居ります。尙ほ各爐の地方分布の状態をも、此の表により御覽を願ひます

次は爐の形式であります。是は殆ど大部分と申して宜しい程、即ち 80% 以上はエルー式であります。其の他の形式で残つて居りますのは、歴史的に残つて居る位で

第 4 表 製鋼用電氣爐容量別一覽表 備考: A. 臺數 B. 總噸數

電 爐 噸數別	關 西		關 東		山 陽		九 州		中 京		山 陰		東 北		北 陸		滿 洲		四 國		合 計	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
30噸					2	60															2	60
15	3	45	1	15																	4	60
10	2	20							1	10											3	30
8			1	8																	1	8
7					1	7															1	7
6	1	6	1	6	2	12	3	18			1	6	1	6							9	54
5	1	5	5	25			1	5	1	5											8	40
4			1	4	1	4															2	8
3	12	36	5	15	4	12	5	15	1	3	2	6	1	3	1	3			1	3	32	96
2.5	2	5	1	2.5											1	2.5	1	2.5			5	12.5
2	10	20	2	4	1	2	5	10	2	4	3	6			1	2	1	2	1	2	26	52
1.8	2	3.6																			2	3.6
1.7	1	1.7																			1	1.7
1.5	5	7.5	7	10.5					2	3							1	1.5			15	22.5
1	4	4	3	3			2	2	1	1	1	0.15			1	1	1	1			12	12
1 以下	15	9.07	14	8.46	2	0.6	1	0.5	2	1			3	0.95	1	0.7	1	0.5			40	21.93
合 計	58	162.87	41	101.46	13	97.6	17	50.5	10	27	7	18.15	5	9.95	5	9.2	5	7.5	2	5	163	489.23

第 5 表 製鋼用電氣爐型式別一覽表

備考 A: 臺數 B: 總噸數 C: kVA

電 爐 型 式 別	關 西			關 東			山 陽			九 州			中 京			山 陰		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
エ ー ル	38	138.5	41,180	29	46	28,280	9	84.2	20,850	16	50	15,250	10	27	8,950	4	13	4,000
デ ト ロ イ ト	2	1.25	650	6	1.26	540	1	0.4	300									
レ ナ ン フ エ ル ト	5	7.3	2,050													1	2	600
フ ェ ア ツ ト	2	4.8	1,450															
グ ロ ン オ ー ル	2	2	720															
ボ ル タ ー				1	3	800	2	9	2,600									
シ ュ ナ イ ダ ー	2	4.7	1,500															
其 他				5	1.2	1,250	1	4	900	1	0.5	100				2	3.15	1,150
合 計	58	162.87	48,950	41	101.46	30,870	13	9.76	24,650	17	50.5	15,350	10	27	8,950	7	18.15	5,750

第 5 表 (續)

電 爐 型 式 別	北 陸			東 北			滿 洲			四 國			合 計 及 百 分 率				
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	%	B	C	%
エ ー ル	4	8.5	2,400	5	9.95	2,250	5	7.5	2,250	1	2	600	121	74.3	436.63	126,010	88.1
デ ト ロ イ ト													9	5.5	2.91	1,490	1.0
レ ナ ン フ エ ル ト	1	0.7	200										7	4.4	10	2,850	2.0
フ エ ア ッ ト													2	1.2	4.8	1,450	1.0
グ ロ ン オ ー ル													2	1.2	2	720	0.5
ボ ル タ ー													3	1.8	12	3,400	2.4
シ ュ ナ イ ダ ー													2	1.2	4.7	1,500	1.1
其 他													17	10.4	16.17	5,550	3.9
合 計	5	9.2	2,600	5	9.95	2,250	5	7.5	2,250	1	3	1,300	163	100	489.23	142,970	100

ございまして、大した数字ではありません。即ち第5表で御覧の通りであります。表中 A は台数、B は総噸数 C は電力容量であります。斯の如くエルー式は總數 121 基、電力は 126,010 kVA、即ち全體の 88.1% になつて居ります。エルー式以外にも形式上當然此の中に含まるべきものがありますから、それ等を算入いたしますと更に % を増加し殆んど全部がエルー式と考へて差支ない位であります。

我國の電氣鋼の生産は、商工省の調査によりますと大正6年より10年までの5ケ年間は11,900噸であります。翌11年から昭和元年までの5ケ年間には54,800噸、昭和2年から6年までの5ケ年間は231,552噸に激増して居ります。即ち最近の5ケ年間の生産は6年より14年までの5ケ年間に對し其の約20倍、11年より元年までの約5倍近くになつて居ります。然して昭和7年の鋼の總生産高は2,398,246噸であります。其の中電氣鋼は69,704噸即ち約2.9%に當つて居ります。是は商工省發表の第6表の鋼材生産表に詳細が出て居りますから

第6表 鋼材生産表 單位(噸)

年度	平爐鋼	轉爐鋼	電氣爐鋼	坩堝鋼	合 計	電氣爐鋼 (百分率)
昭和2年	1,569,552	87,998	26,517	1,175	1,685,242	1.57
3年	1,863,391	3,340	37,476	1,502	1,905,709	1.97
4年	2,238,198	1,210	52,654	1,778	2,293,840	2.31
5年	2,225,451	35	62,140	1,771	2,289,337	2.72
6年	1,828,823	—	52,765	1,537	1,883,125	2.80
7年	2,326,306	940	69,704	2,296	2,398,246	2.90

御覽を願ひます。昭和6年度はカーバイドと同様に生産は低下して居りますが、翌年は是又同様に躍進を示して

居ります。8年度に於ては驚くべき数字が出るであらうと思はれます。即ち孤光爐に依る電氣製鋼の發達は此の表に現はれて居ります通り極めて順調であります。

次に鋼の消費に就いて考へて見ますと、多少数字が正確を缺くかも知れませんが、日本人1人當り1ケ年間の鋼消費量は、約45噸であります。アメリカの305噸、フランスの130噸、ドイツの120噸、イギリスの105噸など、較べて見ますと、日本の消費量は非常に少いのであります。是等諸外國の消費量は日本の少くとも2倍半多きは7倍半に達して居ります。随つて日本の鋼の生産高も、遠からず倍額の約500萬噸近くに進み、1人當り約90噸位には向上すべきであると考へられるのであります。然して電氣鋼も之に比例して其より以上の高率を以つて發展すべき使命を有すべきであります。

先程表に就て申上げました通り、電氣製鋼工場は大概京濱或は京阪神方面に比較的集中して居ります。是は申す迄もなく市場、關係原料、製品等の運搬其の他よりして、電力料、勞銀等の高價なる缺點を補ふて餘りある結果に外ならぬと考へられるのであります。又一方都市の大工場が急に電氣爐設置の必要を生じ、既設鐵工場に漸次設置を見たる爲に京濱、京阪神方面に其の集中を來したのではないかと思はれます。即ち之を地方別に表示したのは第7表であります。之れに依りますと關西方面が第1で35工場、58基、48,950 kVA で電氣製鋼用總電氣容量に對する34.2%であります。關東以下順次に次ぎまして、合計92工場、163基、電力は142,970 kVA で本邦電氣爐用總電氣容量の27.6%、先程第1表で御説

第 7 表 電氣製鋼地方別一覽表

地 方 別	合 計			
	工 場	基 數	kVA	kVAC(%)
關 西	35	58	48,950	34.2
關 東	22	41	30,870	21.6
山 陽	6	13	24,650	17.2
九 州	9	17	15,350	10.7
中 京	6	10	8,950	6.3
山 陰	3	7	5,750	4.0
北 陸	2	5	2,600	1.8
東 北	3	5	2,250	1.6
滿 洲	5	5	2,250	1.6
四 國	1	2	1,350	0.9
合 計	92	163	142,970	100.0

明申上げた數字で御座います。

時間がございませんが次に電極問題につきまして簡単に申し上げます。電氣爐工業に取りまして最も重要な關係を有つて居ります電氣爐用電極は、昭和 5 年には概算 18,000 噸の生産でありました。6 年には約 20,000 噸になつて居ります。7 年には 25,000 千噸程に増加して居るやうに私は推定して居ります。是等の電極の種類は申すまでもなく一般の炭素電極、天然黒鉛電極、人造黒鉛電極

第 8 表
人造黒鉛電極特性表

電 氣 抵 抗	Ω/cm^2	0.00110
硬 度	shore's degree	25~28
扯 斷 力	kg/cm^2	225
抗 壓 力	kg/cm^2	275
見 掛 比 重		1.79
眞 の 比 重		2.125
有 孔 度	%	22
含 有 灰 分	%	0.08

第 9 表 アルミニウム用電極特性表

電 氣 抵 抗	Ω/cm^2	0.00710
硬 度	shore's degree	73~76
扯 斷 力	kg/cm^2	300
抗 壓 力	kg/cm^2	560
見 掛 比 重		1.60
眞 の 比 重		1.909
有 孔 度	%	16.2
含 有 灰 分	%	0.50

等でありまして此の外アルミニウム電解用電極の如き特殊のものも存在して居るのであります。扱て電氣爐工業の一部である人造黒鉛電極は、アチソン氏の發見に依つて世界に知悉されて居ります。本邦の製造方法は同氏の學說形式とは少しく違つて居るのであります。詳細は時間がございませんから省略致します。是が工業的研究に着手致しましたのは、大正 6 年福島縣廣田に會津電化工場を設け 500 kW の電力に依つて私共の會社で作業しましたのが最初であります。現在では先程申し上げましたやうに、全國 5 工場に於きまして、日本の需要年額約 1,500 噸に對しまして殆んど間に合はせることが出来る状態に立到つて居るのであります。品質に於きましてもアルカリ電解工業用電極は完全に國産品を以て代用し得て居るのであります。尙ほ電氣爐用電極の方面に於きましても非常に大形の電極になりますれば、多少研究の餘地なしとしませんが、其の製造方針は既に確立いたして居りますから是又御安神を願ひたいと思ひます。

最後に逓信省の調査に依りますと、吾國の水力の發電量は約 1,450 萬馬力であります。現在の發電量は先程申しました通り約 300 萬馬力でございますからまた 3 分の 2 以上未開發の状態であります。而も第 3 次の水力發電調査計畫として 295 萬圓の豫算を以て 7 年間繼續事業として、逓信省が調査に着手されるさうであります。其の結果に依りましては更に 1,500 萬馬力乃至 2,000 萬馬力の發電水力が發見されるであらうと思ひます。随つて從來残つて居る未開發の水力電氣と双方を加へますれば少くも 2,500 萬、或は 3,000 萬馬力の電氣を將來發電する能力を持つやうになると思はれます。我國の如き天然資源に乏しい國家としては、どうしても電氣を開發しまして、之を原料として使はなければならぬ。然して其の利用は電氣爐工業に俟たなければならぬことが非常に多いのであります。茲に於て吾電氣化學協會の使命の益々重大さを感知せらるゝのであります。永らく駁辯を弄しまして御静聴を煩はしたことを感謝致します。

電 氣 化 學 よ り 見 た る 電 氣 用 材 料

小 川 若 三 郎

(逓信省電氣試験所)

私は電氣化學より見たる電氣用材料と云ふ演題に就きまして、暫く御清聴を煩したいと存じます。併し此の題は或は逆で、寧ろ電氣材料より見たる電氣化學と云ふことになるかも知れません。豫め御諒承を願ひます。

我が電氣化學協會は非常に其の内容が廣汎でございます。所謂電氣化學工業は勿論のこと、今お話致さうとするところの電氣用材料、其の他電氣機械製造各方面の方々を網羅して居りまして、且つ雑誌などに現はれるところを見ますと、其の内容は非常に廣汎でございます。或は電氣化學協會と云ふのを電氣に關する化學の協會とでも解釋した方が宜いかと思ひます。併し之を能く考へて見ますと、決してさう云ふことはないのであります。例へば此の電氣材料の仕事に携つて居る吾々は初めは或は電氣化學協會へ入る資格がないのではないかと心配したことがあります。併し兩者の關係を検討して見ますと、非常に親密な關係があります。之を1つの電氣化學協會に於て統一して、色々研究調査をすると云ふことは非常に重要なことであります。兩者の關係の密接なることを發見して、實は私も會員として大いに安心したやうな次第であります。本電氣化學協會の第1回大會に於て、此の兩者の關係を多少でも明かにして置くと云ふことは、強ち無駄ではなからう、さう云ふ考から此の詰らない演題を掲げてお話すの次第であります。

電氣化學と電氣材料、此の2つのものにどう云ふ關係があるかと云ふことを考へて見ますと、大體2つの方面から考へることが出來ます。1つは其の理論と言ひますが、現象と言ひますか、詰り作用の上からの兩者の關係であります。他の1つは電氣化學製品が如何に電氣材料として使はれるか。さう云ふ現實的、具體的の方面の2つの點であります。

先づ電氣材料なるものはどんなものを持つて居るか。

是は御承知の通り電氣を導くところの電氣の導體、それとそれを絶縁する絶縁材料、それから或は導體に入れられる方もありますが抵抗を利用する抵抗材料、或は磁性を利用する磁性材料、さう云ふものに分類される。

先づ絶縁材料に就て考へて見ますと、電氣化學の方は總てイオンとか又はコロイドの或るチャージを有つて居るもの、總てさう云ふ電氣を移動することに依つて、或る物質を破壊して、又はそれを移動して新しきものを造る。さう云ふ仕事でございます。ところが此の絶縁材料の方はそれと反對に全然電氣を通さないのが目的であります。例へばイオンになるやうなものは決して其の中に含んではいかぬ。さう云ふことが理想になつて居ります。さう云ふやうに考へますと、絶縁材料と電氣化學と云ふものはまるで反對の立場で、關係がないやうに見えますが、併し是は一面の觀察であります。能く考へて見ますと決してさうではないのであります。例へば電氣分解に於ても電極があつてそれに1つのエレクトロライトがある。又コンデンサーなどは2つの電極があつて真中に1つの物質があつてそれは絶縁體であります。エレクトロライトではありませんが、其相對的位置に於て別に違ひはないのであります。唯電氣的變化に耐へるだけの性質を持つた物質が絶縁材料として使はれて居ります。即ち兩者を比較して見ますと、電氣的に考へて其の受ける作用は同一なのであります。且つ之を實際的に考へて見ましても、例へば色々な纖維素性の絶縁材料、さう云ふものは豫め電氣分解又は電氣滲透のやうな作用を受けさせて、其の中にあるイオン化物質又はチャージを持つたやうなものは完全に除くと、其の後には非常に優秀な絶縁材料が残るのであります。是は實際に行ふところの仕事でありまして、例へば醋酸纖維素を電氣滲透に依つて精製するとか、或は最近吾々の方で研究して居ります

やうに、古いトランスフォーマー・オイルを高圧の電氣滲透に依つて綺麗にする、さう云ふ仕事が成立つております。其の仕事の上から言つても兩者の關係が非常に密接だと云ふことは明かでございます。

導體に就て申し上げますと、金屬は御存知の通り極く純粹な状態に於て導電率が最も高い。不純物が少しでも入ると導電率を害する。さう云ふ風な極く純粹な金屬を得ると云ふことは、從來の化學工業又は冶金工業では中々目的が達せられないのであります。電氣分解作用に依つて初めて是が成功致すのでございます。此の點に於きまして導電材料として使つて居る材料の殆ど大部分、即ち銅、アルミニウム等は總て電氣化學工業と密接な關係にあることが明かに認められます。

それから抵抗材料及磁性材料に於ては、孰れもニッケルとか鐵、シリコン等の如く非常に高い温度を要する材料を使ひます。さう云ふ關係からどうしても是は電熱を利用しなければならぬ關係上、皆電氣爐工業に屬する仕事から生れた産物であります。此の點に於ても兩者の關係は非常に密接である。

斯様に作用の上から考へましても、電氣化學と電氣材料とは密接な關係を有つて居りますが、更に之を具體的に電氣材料に使はれる物質に就て一々考へて見ますと、非常に電氣化學製品が利用されて居るのであります。細かいことを言へば限りがない譯ですが、大きなところだけに就て見ても此の表にありますやうに、大部澤山の物

が電氣化學の製品として、電氣材料に利用されて居る形になつて居ります。是等に就て簡單にお話申上げて、兩者の關係を一層明瞭に致したいと思ひます。(第 1 表参照)

先づ電氣銅は御承知の通り我國に於きましては最も古い電氣化學工業でありまして、而も其の過半数、或は 70% までは皆電線に使はれるのであります。又一方から考へて導電材料として銅が其の重要な部分を占めて居り、兩者何れから考へても密接な關係あることは今更申上げるまでもない位であります。次の電解鐵、是も矢張り戦時中獨逸などはコンダクターとして電線に使つたこともありますが、今使はれて居るのは磁性材料として特別の場合に用ひられて居ります。電氣分解に依つて造れば非常に薄く出来まして、相當の抵抗を與へる事が出来且つ導磁率等の磁氣的性質が宜しいので、特別の場合に薄鐵板として使はれます。其の他電解鐵は出来た時に水素を含んで居りまして非常に脆いから粉碎し易く之を固めて色々の形に出来ますから、通信用ローディング・コイル等に使はれます。之は獨逸ジューメンス邊りでも造り、日本に輸入もされて居ります。

次にアルミニウムですが是も皆様御承知の通り送電線として非常に使はれ、今まで我國に於ては出来ないが最近是が愈々成立する機運に向ひましたことは御同慶に堪へない次第であります。是が矢張電氣化學工業に依つて初めて世界にメタルとして生産されたものでありまして、それがコンダクターとして使はれ、又は避雷器等廣く電氣材料として使はれると云ふことは、兩者の關係が特に密接なることを思はせるものであります。次に珪素鋼、タングステン鋼、其の他色々ありますが、是は先程申上げた抵抗用材料及び磁性材料のグループを示したもので、此の中シリコン・スティールは御承知の通り非常に電氣材料としては重要なものでありまして薄鐵板等として用ひられます。是あるが爲に電氣機械の製作が進歩致しまして、今日の電氣工業の發達を見たのであります。其の珪素鋼は矢張電氣爐の産物でございまして、此

電 氣 化 學 電 氣 材 料

電 氣 銅	— 電線、合金
電 解 鐵	— 薄鐵板、磁性材料
アルミニウム	— 電線、避雷器
珪 素 鋼	— 薄鐵板等
タングステン鋼	— 永久磁石
其他電氣爐工業	— 抵抗線、磁性合金、石英硝子、ジントルコロンド
炭化石灰	— 合成ゴム、合成樹脂、合成乾燥油、絶緣油、醋酸纖維素
鹽 素	— 鹽化ゴム、絶緣油、合成蠟 (アセチレン、ナフタリン、チフエニル)
窒素工業	— 尿素樹脂
電氣滲透	— 絶緣物精製淨化

の點に於ても電氣材料、否電氣工業が如何に電氣化學工業と大なる關係あるかはつきり致すのでございます。タングステン銅は永久磁石に用ひられます。其の他色々なスペシャル・スチールがありますが、それ等は何れも電氣爐の生産品でございまして、此の點に於ても關係の深いことが分ります。其の他此處に書いてあります通り、抵抗線(例へばニクロム線)パーマロイ(是も一種のニッケル・スチールであります)石英硝子、ジントルコルンド(酸化アルミニウムより造つたもの)、それから先程石川博士のお話になつたやうな人造黒鉛、さう云ふやうなものは總て電氣爐工業に依る製品であります。

以上は大體コンダクターに屬するものでございます。絶縁材料に就ても同じやうな關係を見出すことが出來ます。併し絶縁材料の方はコンダクターとは大部違ひまして、コンダクター程の密接な關係がない部分が澤山あります。併し最近發達致しました色々の絶縁物の中には、電氣化學工業の方で寧ろ厄介視されて居る鹽素を利用する工業とか、非常に多量に生産される炭化石灰とかを利用する材料が欠張入つて居りますから、其の點から兩者の關係を見出すことが出來るのでございます。先づ炭化石灰に就て考へて見ますと、炭化石灰の利用はアセチレンを原料にする色々の合成化學と關係を有つて居ります。其の中で電氣材料と關係を有つて居るものは合成ゴム、合成樹脂、合成乾燥油、絶縁油、醋酸纖維素さう云ふものを擧げることが出來ます。又鹽素の利用に

- [Al + NaOH]
- (1) アセチレン→アセトン→ピナコン→デメチルブタデエン
→合成ゴム(メチルゴム)
 - (2) $\text{HC}\equiv\text{CH}\rightarrow\text{H}_2\text{C}=\text{CH}\cdot\text{C}\equiv\text{C}\cdot\text{CH}=\text{CH}_2\rightarrow\text{S}\cdot\text{D}\cdot\text{O}\rightarrow$ 合成樹脂
(CuCl + NH₄Cl) (Divinyl Acetylene)
 - (3) $\text{HC}\equiv\text{CH}\rightarrow\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{Cl})-\text{CH}=\text{CH}_2\rightarrow$
Vinyl Acetylene (+HCl)
 $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{Cl})-\text{CH}=\text{CH}_2\rightarrow$ 合成ゴム
|(クロロブレン) 重合
Cl
 - (4) $\text{HC}\equiv\text{CH}\rightarrow\text{CHCl}=\text{CHCl}$ (B.P. 146°C) →
テトラクロルエタン
 $\text{CHCl}=\text{CHCl}$ (B.P. 60°C)
ジクロルエチレン
→ $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$ (B.P. 121°C)
テトラクロルエチレン
 - (5) トルネシット :- $4\times 10^7 \Omega \text{ cm}$, 9.55, 0.0534
(固有抵抗) (誘電率) (力率)

就きましては鹽化ゴム、絶縁油、合成蠟さう云ふものがあります。其の中アセチレンを原料としてどう云ふものが出來るかを合成ゴムに就て申上げますと、第2表の(1)に書いてありますやうに、アセチレンからアセトンを造つて、それをアルミニウムと苛性曹達で還元しまして、最後に合成ゴム所謂メチルラバーになります。是は獨逸に於ける戰時中のゴムの合成法でありまして、御承知の通り獨逸はゴムの輸入を封鎖され、色々困難して研究の結果斯う云ふ方法を發明したのであります。之に依つて見ますと、電氣化學工業の1つの生産物たる炭化石灰からのアセチレンを利用して、それを同じく電氣化學工業の生産物たるアルミニウムを以て還元して、さうして後に合成ゴムを得て居るのであります。即ち此の炭化石灰とアルミニウムと合成ゴム、此の3つの事業がうまくコンビネーションを取りまして、物資の缺乏したところを救済して居るのであります。同時に此の炭化石灰は窒素問題も此の場合に解決したのでありまして、結局獨逸人の頭腦により、3つの工業が同時に非常に手際よく解決されたと云ふを認められる譯でございまして、大變面白いことと考へます。それから(3)は少し違ひまして同じくアセチレンを原料としては居りますが、是はヴィニル・アセチレンに鹽酸を吸収させまして、所謂クロロブレンなるものを造りまして、それを重合させて合成ゴムにするのであります。是は重合の餘り進んで居ない間は丁度生のゴムの如き形態を持つて居りますが、重合が進むと硫化ゴムのやうな形になります。前のゴムのやうに、別に硫化する必要がないやうなゴムが得られます。次に合成樹脂であります、是を第2に書いてありますやうに、欠張アセチレンを原料としてディヴィルアセチレンを造りまして、重合させると先づS・D・O即合成乾燥油が出來ます。之は亞麻仁油に似たドライン・オイルと同じやうな性質の物であります。之を尙ほ放置しますと重合が進んで合成樹脂になります。是は化學的に非常に安定な、レヂンライクの物質が出來るのであります。此合成樹脂は今アメリカで非常に發達しつつある事

業であつて、最近の文献に依りますと、それに依つと扇だとか家具、家さへも造ると云ふやうなことが書いてあります。詰りアセチレンで家を造ると云ふやうな結果になりますので、非常に面白い仕事ではないかと存じます。それから絶縁油でありますが、是は御承知の通り今までは主に石油から採りました油を使つて居りました。即ちトランスフォーマー・オイル、スキッチ・オイル等は皆炭化水素の油であります。ところがそれは可燃性でありまして、スキッチが爆発するとか、變壓器が燃えると云ふことは始終聴きます。それを防ぐ意味に於きまして燃えない油を造ると云ふことは昔から考へられたことでもあります。中々それが實現されなかつたのであります。それで四鹽化炭素を使ふとか、クロールナフタレンを使ふとかして色々研究され、試験されたのであります。是等は不適當だと云ふことが分つて、現在に於ては實現されて居らないのであります。ところが最近に鹽素を入れた有機物を絶縁油に利用すると云ふことが各國で盛に研究されて参りました。鹽素が入つて居りますとアークに遭ふと分解して鹽酸を出します。それが絶縁材料や金屬に作用して有害となる。それで鹽素を含んで居る絶縁物と云ふものは昔から餘り歡迎されて居なかつたのであります。併し最近の研究に依つて、さう云ふ物が出来ても宜いからそれを吸収させよう。さう云ふ意味で色々の無機質、有機の鹽基性の物を使つて鹽酸を吸収させる事にし、之によつて有機鹽素化合物を絶縁油の代りに使ふ、さう云ふことが非常に發達して來たのであります。其の目的に矢張アセチレンが利用されるのであります。此の表の四に書いてあります通り、色々の形に鹽素が色々の割合に入つて居るものが出來ます。併し沸點の低いものは今言ふ通り變壓器、スキッチには不適當であります。例へば一番上のテトラクロルアセチレンの 146°C 、テトラクロルエチレンの 121°C 、是位の程度のものならば使はれるのでありまして、又最近ではディフェニル鹽素化合物等を用ふる考案もありまして、其の粘度の高過ぎるのを他の鹽素化合物を加へて低める等色々の考案があ

りまして、兎に角不燃性の絶縁物として利用すると云ふことが段々盛になつて來たのであります。其他アセチレンからは無水醋酸を造り醋酸纖維素の原料とする事が出來ますが之も大に面白い仕事であります。それから鹽素の利用法は今申上げたやうにアセチレン其他の有機物と結合せしめて絶縁物を造る外に、鹽化ゴムを造ると云ふことが近頃非常に發達して参りました。日本でも先達て商工獎勵館で講演がありましたやうに、大部方々の會社でお造りになつたやうであります。是は絶縁材料として中々面白いものでありまして、此の表の下にトルネットを私の方で試験した成績を記して置きました。此の試料のトルネットは既に溶液になつて居るもので分析して見ますと、鹽化ゴムが 18 %、ベンゾールが 47 %、カーボランダム細粉が 35 % 位であります。さう云ふものでありますから、鹽化ゴム其物の性質ではありません。

兎に角是などは絶縁塗料としては相當有望なものであらうと思ひます。又ナフタリンに鹽素を入れたものは液状乃至蠟狀の絶縁物を生じ蠟狀のものは大分實用されてゐます。鹽化ゴムにしる、アセチレン其他の鹽化物にしる鹽素を割合に餘計使ふものでありまして、非常に電解アルカリ工業の方でお困りになつて居るものを利用するのですから、將來非常に面白いことと思ひます。次に窒素工業の方は尿素樹脂位が電氣材料として關係があります。是は主にモールデッドインシユレーションに使はれて居ります。塗料としても多少使はれます。さう云ふ方面で多少關係があります。次の電氣滲透と電氣材料との關係は先程既に申上げたやうに、色々の絶縁物の精製、淨化を行ひまして、絶縁物を改良する。さう云ふ方面に實用されて居ります。

以上甚だ簡単でございますが、電氣材料と電氣化學の關係を申上げたのであります。實は是は電氣材料と云ふやうな小さな問題のみにつき申上げる積りではないのでありまして、廣く工業用材料としての電氣化學製品が如何に國防上必要であるか、其一例として申上げたので

あります。近頃のやうに總て化學戰、又は電氣戰と言はれる今日、電氣化學製品が如何に必要であるかと云ふことは明瞭なことでございます。普段は平和工業として使はれますが、一旦緩急ある秋はそれが皆軍用品となる。さう云ふやうに用意して置くことは必要なことであります。併し軍備は必ずしも戦はんが爲の軍備ではなく、國防の爲の軍備であります。世界平和に向つての保障とし

ての軍備でありまして此の點に關し電氣化學工業の使命と云ふものは甚だ重大なものでなければなりません。此の點に於て我が電氣化學協會の仕事は、大いに世界の平和に功獻すべき仕事として、吾々一同の努力しなければならぬ所であります。これを最後の結論として申し上げます。

金 銀 の 精 製

小松原 久 治

(造 幣 局)

金！と一口で非常時を連想する位に全世界の問題になつて居るが、之は我等の謂ふ金とはその趣を異にして居ります。彼等の云ふのは金の經濟的價値である。我等の謂ふのは1アムペア時に幾瓦の析出を見るかといふのであります。

扱此の問題の金は自然界に存在する形は鑛石、砂金、海水中にあるものもありますが之等から如何にして生れるか換言すればその精製法はどんなものかについて昔から今日迄の状況を概略述べて見たいのであります。

徳川時代に於ける我國の金の精製法を知る参考資料を探しました處造幣局に明治16年以來保管してある佐渡の金山に於ける操業法の繪巻物を發見しました。之は繪もよく出来て居り操業法も順を追ふて書き、その上簡單ながら説明も書いてあります國寶的のものだと思はれます。之に依れば坑夫が坑道を掘り鑛石を採掘し之を手選鑛を行ふのであります。手選鑛は今と同様昔も女工の仕事でありました。次に鑛石を碎き更に石臼で粉末状とし、之をば底に木綿を敷いた傾斜した樋の中を水と共に流し砂金を採るやうに木綿の上に金銀粉を留める。此の木綿を樋の中で洗ひ、金銀を樋の底に集める。次に此れを先づ灰吹床で木炭と共に熱し韮で風を送り金屬と岩石を分離する。次に之等を集めて大吹爐で強熱して金銀混合地金と鍍とに分ける。これから我々が行つてゐる金銀分

離精製の作業になるのであるが、昔は如何にして分離したかと申しますと、先づ金銀合金を炭火中に熱し之を取り出して食鹽の中に漬けて銀を鹽化銀にする、更に熱しては食鹽と作用さすことを繰り返して金を精製し此の時の銀を銀鍍と稱した。即ち當時の金の精製法を今日の言葉で云へば鹽化法に屬するわけであります。

銀は鹽化銀なる銀鍍を木炭の火の中にて熱する。之で銀に還元さるゝ筈であるが繪には此の際硫黃を添加することを畫かれてある。

かやうにして金銀は精製されたものであるが、序に銅の精煉に關して一寸述べて置きたい。銅の精煉は昔は我國の精煉法は他より進歩して居たのであります。方法は今と同じく硫化銅のマットを造り加熱し風を送り酸化せしめ鐵分を硅酸鐵の形として鍍とし銅は金屬銅となすのであります。今日では此の操作に眞吹、反射爐又はコンバーターを使用して居りますが、何れも同じ原理であるが此の眞吹の元祖は實に兵庫縣山下の平安家で發明され家傳の方法で、特に山下吹と稱するのが其れであります。奈良の大佛は實に此の地で部分的に鑄込み之を運んで組立てたものであります。

以上述べ來りたる通り昔の金銀銅の精製法は純物を得ることは出來ないものであります。今日の物から云へば半製品であります。

扱て明治になりまして西洋の文明入り先づ以つて對外商取引の信用といふ點から貨幣法の確立となりました。それについては第一金、銀、銅の純物を要求さるゝことゝなりました。處が西洋式の精製法を行はんにも第一藥品が無かつたのであります。それで明治 4 年に造幣局では硫酸の製造を始めた。之が我國に於ける大量生産的硫酸製造のはじまり否化學工業の第一歩であつたのであります。かくして國産濃硫酸が出来ましたので金銀混合地金を濃硫酸で煮沸し銀を硫酸銀の形と變じ之をば銅で還元してセメントシルバーを得金は不溶性なるを以つて各洗滌後夫々金塊銀塊とし銅は硫酸銅の結晶として拂下げたものであります。

明治 22 年に少し改良されて硫酸銀を還元するに硫酸第一鐵を用ひるグッコウ氏法になりまして、之が大正 10 年頃迄一部ありました。

然らば今日の金銀の精製法は如何にといふに山から出る鑛石の種類によりて濕式精煉即ち膏化法によりて金銀混合地金を作るのと乾式法即ち熔鑛爐にてマツトを作りコンバーターで鐵及び硫黄分を除き粗銅を作り硫酸性溶液中にて電氣分解する所謂電氣分銅によりて先づ銅を採取して金銀を残す之を灰吹して金銀混合地金を作る。之等 2 種類の金銀混合地金をば硝酸性溶液中にて電解して銀を採取し金及び白金屬を残す。次に之等殘渣を熔融して陽極を作り鹽酸性溶液中にて電解して金を採取し白金は溶液中に存在するを以つて之に鹽化アムモニウムを投入して鹽化白金アムモニウム鹽の結晶として分取す。イリヂウムの如きはアノードスライムとして槽底にある故に之から採取するのであります。

かやうにして今日はすべて電氣分解を應用して精製致しますので昔の方法から見ますと製品の出來る順序は逆になつたわけでありまして。即ち昔の方は金を得次に銀といふ次第でありましたが、今日は先づ銅を取り次に銀、次に金更に白金といふ具合に貴重なもの程後に出來るのであります。そして今日我國の金銀の過半は銅山の副産物でありますから昔ならば之等はすべて銅の中に含まれ

たわけでありまして。之は全く電氣化學の恩恵といはなければなりません。又製品の品位に至つては昔と今とは比べ者になりませぬ。今日に於ては銅は 99.98%、銀は 99.95%、金は 99.99% を得ることは容易であります。

それでこんなことがあるのですが電氣分解をしなかつた時分に我國の銅は品質悪いからといふので安く輸出され、外國で電解されて高い銅となつて逆輸入されただけならばよいが、その中にある金銀は沒收されたわけでありまして。金に於ても同じやうに我國の金塊が外國へ送られ彼地で電解して白金屬を没入され、銀もお添物としてやつたわけになります。然るに今日に於ては電氣化學應用の結果そんな馬鹿げたことはなくなりました。これ全く電氣化學の威力であります。この意味からしても此の電氣化學を吾々は益々盛り立てなければなりません。

然らば白金はどの程度に含まれて居るものかと各鑛山別に電解し銀電解のアノードスライムについて分析致しますと北海道から九州迄何れにも含有されて居ります。どの鑛山に幾らといふ數字を上げることは差控へますが兎に角日本には白金が無いと云へぬことであることは確であります。然しながらその含有量たるや眞に微量なのでありまして、原鑛石に換算して見ますと一億分毫乃至十億分毫であります。されば鑛石を分析しても今日の分析法の範圍では現はれないのでありまして、我々のやうに大量取扱つて、初めて濃縮されて現れるのであります。之等の分析の結果から算出した量よりも白金は多く採取出來ますが、之は鑛山から出る金のみならず裝身具の古物に白金の附着したものも同時に精製するからであります。

以上の如く古今の精製法を述べ且つ電氣化學の威力を申し上げましたが、之等電氣分解工業の我國に於ける元祖を尋ねますと次の如きものであります。

電氣分銅は明治 22 年古川熔銅所

電氣分銀は明治 35 年三菱大阪精煉所

電氣分金は明治 36 年造幣局試験工業

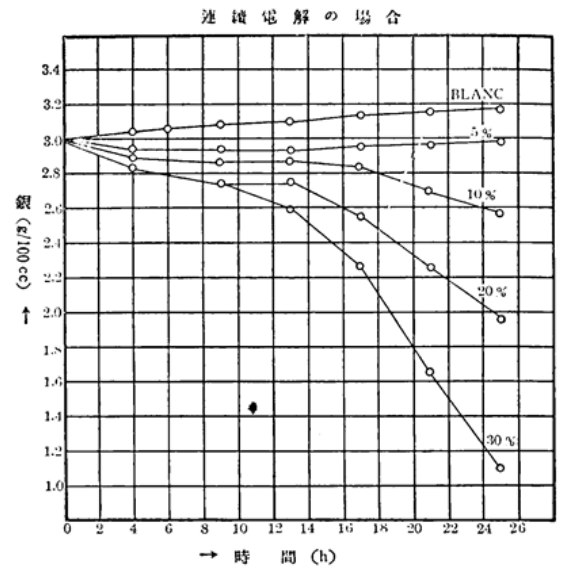
大正の末期から相前後して各所にて實施

今日我國の主なる金銀の電気分解所は小坂鑛山ジューメンス法、日立鑛山ウォールキル法、メービヤス法、日光精銅所ウォールキル法、銀は同社の特許、三菱大阪精煉所ウォールキル、メービヤス造幣局金はウォールキル銀はメービヤス法であるが電解液循環法を應用したのも、次は佐賀關精煉所日立鑛山と同様、其の他神岡鑛山、東京大阪の大きい地金商などで小規模に持つて居る所があります。

銀電解の電解液循環の効果、以上の電気分解中で金の電気分解は一寸趣を異にする點がありますので、それに就て私の経験した二三の點を述べて見たいと思ひます。

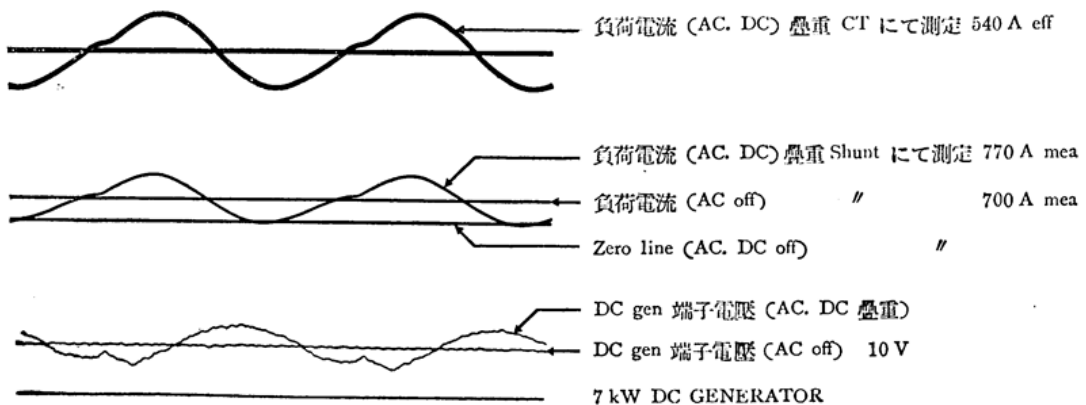
金の電解液は鹽酸 5%、金 5% を含む程度が宜しく温度は 65 度乃至 75 度に保ち電流はパルセーテングカーレントを用ひ電解有效電流密度は 80 乃至 100 アムペアースケヤフトで行ひます。直流のみにて電解するときは鹽素瓦斯の發生ありて、衛生上よろしからず又陽極殘渣中に金粉の含まるゝこと多く、其の量は陽極の金に對して 13.3% にも達するのであります。之は更に鑄直しして電解しなければならぬが銀を多く含む故に銀の電解から繰り返さなければなりません。又液の温度を規定通り保つ爲めに加熱装置を要します。此の外部から加熱する法は電槽破損の惧があります。然るにパルセーテングカーレントを使用すれば此等の不便を全く無くし再精製の金の量は僅かに 3.4% となり鹽素瓦斯の發生を殆ど見ません。又加熱装置を要しませぬ。之は電流によつて液温は自然に上昇して規定の温度を保つてくれます。而して此

の熱は陰陽兩極の間に起るものなれば液の温度は常に電



槽よりも高いのでありますから、電槽破損の惧ありませぬ。最初スタートするときには交流のみを送り液温が規定近くなつたときに、直流を入れてパルセートせしめます。もとより電解に要する電力は増大するは當然なるが A. C. も D. C. も約 17% も減殺されるが再精製の量の減少、加熱装置による設備及び經費を要せぬことから結局之の方が有利となり且つ衛生上の問題も無く又金の品位もよくなります。パルセートせしむるには直流 10 ボルトに對し交流 12 ボルト半即ち 2 割 5 分増になるやうに 220 ボルトの交流をトランスに入れて之を一次線とし電解用のブスパーを第二次線の形になるやうに組立てるのであります。此の電流の結果をオッシュログラフで寫眞に撮つたものを見ますとサインカーブであります

kW DC GENERATOR FOR ELECTROLYSIS WITH 7.5 kVA



の谷の部が少しマイナスになつて居ります。

次に電解液の製造でありますが電解液中の遊離酸の度を測るのに鹽酸の中に硝酸ありては不便でありますから王水に金を溶解せしむることを止めて之も電氣化學應用の方法に致しましたが磁製の丸鉢の中に素焼の有底筒を入れその内外に濃鹽酸を入れ外には粗金を懸して陽極とし素焼内に金板を懸して陰極とし通電するに外の液は次第に鹽化金に變じますが素焼の中には殆んど金は入りませぬ。これは嘘のやうな眞であります。之で硝酸を追ひ出す爲めに要する加熱を省略し、臭氣を止め、容器の破損の惧もなく夜中に獨りでに液が出来るのであります。この方法に變更して電氣化學の有り難味を充分味はひま

大 判 金

銘 柄	量 目 匁	品 位 %	純金量 匁
大 閣 大 判	38.00	82.00	31.16
天 正 長 大 判	43.65	71.00	30.99
天 正 菱 大 判	44.42	74.00	32.87
慶 長 大 判	43.85	66.13	29.00
慶 長 笹 大 判	43.97	67.50	29.68
元 祿 大 判	44.06	52.32	23.05
享 保 大 判	44.10	67.65	29.83
天 保 大 判	43.92	67.69	29.73
萬 延 新 大 判	29.72	36.67	10.93

した。此の應用の逆も多々あらうかと存じます。

次は電極の配列であります。金電解の陰極は之を焼鈍してから使へば兩面一樣にさへ電着すれば彎曲致しませぬが焼鈍せずにつたり又は片面のみに折着せしむるときは彎曲してその彎曲部に鹽化銀堆積し更にその上に金が折出るので金の品位は低下します。此の彎曲を防止するにはコンパクトに着かないやうに電流密度その他電解液の成分を變化せしむるも一方法であります。彎曲する位でないといふ快心の製品を得られないのであります。それで陰極板は焼鈍した上に必ず陽極の間に置く即ち陽極が陰極よりも一枚多くなることで銅や銀の電解とは異ならしむるのであります。此のことは彎曲の甚だしい金屬の電解例へばニッケルの如きも陽極の方が一枚多くするのであります。

かやうなわけで徳川時代は乾式法、明治大正時代は化學法 尤も明治 43 年から銀の大部分は電解法により大正 10 年からは金に鹽化法なる乾式法が施されましたが昭和の時代は悉く電氣化學法によることになりまして今日は電氣化學萬能の有様でありまして、之を今日第 1 回の本協會に於てお話致しますのも何かの因縁かと存じ、大に電氣化學に感謝し又祝福致します次第であります。

ム ラ イ ト 電 鑄 工 業 の 實 作 業 に 就 て

中 本 實

(金澤高等工業學校無機工業化學教室)

ムライト電鑄工業と言ふのは電爐により礬土に珪酸を加へ又は粘土を脱珪酸してムライト ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) を作り之を所要の型の鑄型に鑄込み目的の形の高級爐材を製造する工業であります。

本日は時間がありませんから、次の如き項目で簡単に御話し致します。

- 1) 本工業の沿革
- 2) 製造原料
- 3) 製造設備及び作業方法
- 4) 電 係 係
- 5) 製品
- 6) 本工業の將來

1. 本工業の沿革

沿革の全般に亘つては幸に旭硝子煉瓦工場長采野善治郎氏が本協會の雑誌「電氣化學」の第 1 卷第 2 號及び第 4 號 (未完) に「高級爐材の發達と電熱の利用 (コルハート其の他)」に就て執筆された記事を参照されたい

同記事中に Corhart block 製造は世界中にて

- (1) U. S. A. Corhart R. Co.
- (2) France Lébetro R. Cie.
- (3) 日本 旭硝子煉瓦工場

の 3 工場のみと言はれてゐます、確にそうであります。

しかし、Corhart block も其の成分から考察しますれば、ムライトを主材とするもので Corhart は其の商品名であります。

此の観点からしますれば本邦にて同一工業を行へる工場があります即ち

本邦に於けるムライト電鑄工業

{ Corhart 旭硝子煉瓦工場
 { Mullex 九州耐火煉瓦株式会社伊部工場

他にも同一工業を實施中の工場もあるかも知れませんが今の處私は此の外に知りません。

今本邦に於ける沿革を簡単に御話し致します。

(1) Corhart

此の商品名の起りは米國の Corning 社と Hartford Empire 社との兩社名の組合せであります。

采野氏の發表により明であります如く其の技術は全く米國の Corhart Refractory Co. からの輸入であります。

此の製造法は米國では特許となつてゐますが日本では許可されなかつたのであります。

旭硝子の尼ヶ崎工場では昭和7年6月より製造が開始されてゐます。

(2) Mullex

此の商品名の起りは Mullite 高級爐材は日本で初めてなのでまだ X だと云ふ處から語尾に x をつけて Mullite の x 即ち Mullex とされたのです。

Mullex の沿革は餘り書かれて居ないのでから少し詳しく御話し致しますと

元來 Mullex は Corhart とは全く其の育ひ立ちが違ひまして、其の技術は國産的であります。昭和2年5月19日附の九州耐火煉瓦株式会社専務河合氏の特許 Alumanite の製造法に基礎を置いてゐます。

Corhart が Bauxite 又は Diaspore に Silica 又は Kaolite を加へて熔融により Mullite を作るに對し

Mullex は Flint clay を炭素で脱珪酸作用を起さして Mullite を製造してゐます。

河合氏は初め Cupola furnace を使用してゐましたが之に送風し次に電爐を使用すると云ふふうに移して來られたようです。昭和5年末には各種の實驗を完成され、昭和6年3月に商工省工業獎勵金下附を申請され昭和6年10月に7,000圓が下附され特設工場を建設し、同年末300kWの電爐が出来電爐鑄造を開始されました。

製品から觀ますと兩社とも全く同質のものでありまして

Mullex は Corhart white と同様であります。

Mullex E. C. は Corhart black と同質であります。

Corhart block の實作業は采野氏の發表により概要が窺へますから本日は主として Mullex E. C. 即ち九州耐火煉瓦法を御話し致します。私は本講演に材料を與へられました九州耐火煉瓦株式会社、同社専務河合氏、福原、藤原、左川の工場員諸氏に感謝します。

II. 製造原料

滿洲産並等、上等、特等の硬質粘土燒塊を原料とします。並等は Al_2O_3 が40%前後で、特等は Al_2O_3 が70%前後です。時に80%もあるものがあります。元來ムライトは Al_2O_3 が72%と云ふ處です。特等を使用すれば SiO_2 を添加せねばなりません。之等の價格は時により異なりますが、概略並等10Y/t、特等35Y/tと云ふ處でせうから Al_2O_3 の含有量が倍となると價格は3倍以上ともなりませうから特等を使用することは製産費の點で考へるものです。

縹石とか他地産の粘土は製造實作業上面白くありません。

III. 製造設備及び作業方法

配電板、高壓器は作業塵埃をさける爲に1室にあつて電爐作業室と耐火煉瓦壁で隔ててあります。

電爐は内徑125cm、深さ75cm、電極徑30cm、長さ180cmです。固定式となつてゐますのは假工場である爲建設費の關係からです。

電氣設備 變壓器の接続はV型で300kVAと云ふのですが新品を製作すると月日をとりますので古物の

250 kVA 2 臺を据付けました。1 次電壓は 3,000 V, 2 次電壓 60 又は 80 V で 1 次側で切り替へるようになっています。

2 次電流は平常 3,000 A, 最大 5,000 A です。

鑄型は耐火石, 耐火材, 砂を亞麻仁油で硬化した型等を使用します。砂型が 1 番良いことは無論ですが高くつきます。耐火石は型作りは容易ですが軟化します。

IV. 電 量 関 係

實作業に對する研究方法として連続鑄込作業に就いては鑄込各回の電量, 作業時間, 原料量, 流出量, ブロック出來高, 電極消費高を求め各作業を比較研究します。

V. 製 品

製品の有する特性に關しましては前述の采野氏の發表に充分記されてありますし, 旭硝子の他の技師諸賢の處々での講演もありますので之を参照下さい。最早時間もあ

りませんから御話することを止めます。

VI. 本工業の將來

金屬ならざる礬土珪酸鹽が鑄造可能なることを示しましたから, 同様な工業の起ることを刺戟したことは大であります。

本製品の欠点として温度の急變に弱いことです。即ち Spalling test をすると容易に碎けるのであります。

製品を温度の急變に耐へるようにし, 少量の第 3 物を入れて製品の特性を失はしめず, 湯の流れをよくし肉薄の増場やチューブが自由に出るようになれば將來大に發展させよう。今一つには現在の儘でも新しき用途を見出すことも大に努力せねばなりません。

以上時間少なき爲急ぎましたし, 十分に言ひ盡し得ない點もありましたので餘り役に立たない講演となつたことを深く御詫び致します。

第 1 回 大 會 次 第

第1日 10月19日 (木曜日)

受付開始 正午

講演會 自 午後1時
至 午後3時 於帝國鐵道協會

1. 本邦電解曹達工業に於て…………… 保士ヶ谷曹達株式會社 青山 跡 治 郎 氏
2. 本邦電氣爐工業の大勢…………… 日本カーボン株式會社 石 川 等 氏
3. 電氣化學より見たる電氣用材料…………… 遞信省電氣試験所 小 川 若 郎 氏

大 會 自 午後3時
至 午後4時 於帝國鐵道協會

1. 挨拶 會 長 加 藤 與 五 郎 氏
2. 祝 辭 商 工 大 臣 中 島 久 萬 吉 氏 遞 信 大 臣 南 弘 氏
農 林 大 臣 後 藤 文 夫 氏 陸 軍 大 臣 荒 木 貞 夫 氏
海 軍 大 臣 大 角 岑 生 氏 文 部 大 臣 鳩 山 一 郎 氏
帝 國 學 士 院 長 櫻 井 錠 二 氏 工 學 博 士 高 松 豐 吉 氏
3. 宣言及決議 副 會 長 森 鷲 昶 氏

講演會 自 午後4時
至 午後5時30分

1. 我國マグネシウム工業の現況…………… 理化學研究所 大 河 内 正 敏 氏
2. 産業界より見たる電氣化學工業…………… 三井鑛山株式會社 牧 田 環 氏

晚餐會 自 午後6時
至 午後8時 於東京會館

第2日 10月20日 (金曜日)

報文發表會 自 午前8時30分
至 午前10時30分 於帝國鐵道協會

(詳細次頁)

講演會 自 午前10時30分
至 午前11時30分

1. 金銀の精製…………… 造幣局 小 松 原 久 治 氏
2. ムライト電鍍工業の實作業に就て…………… 金澤高等工業學校 中 本 實 氏

(詳細次次頁)

芝浦製作所見學 自 午後1時
至 午後2時30分 省線鶴見驛 午後零時30分集合、乗合自動車

昭和肥料川崎工場 休憩 自 午後3時
至 午後4時 工場正門前集合 午後3時、横山工場長の講演、午後4時同工場埠頭より横濱市ランチに便乗

京濱運河並横濱港視察 自 午後4時
至 午後5時 横濱港棧橋上陸

横濱市長招待會 自 午後5時30分 於ホテルニューグランド

晚餐及餘興

第3日 10月21日 (土曜日)

横須賀軍港見學 横須賀驛前集合 午前9時、航空隊見學 自午前9時45分

晝 食 (用意あり)

航空母艦「赤城」見學 自 午後零時30分、 戦艦「比叟」見學 自 午後1時45分 工廠見學 自 午後3時

解 散

第一回大會に於ける學術講演要旨

10月20日

自午前8時半
至午前11時半

於帝國鐵道協會

自午前

1. オゾンの水並に數種の溶媒に對する溶解度

横濱高等工業學校電氣化學教室 河村文一氏 8.30

無機及び有機化合物に對するオゾンの酸化作用を研究するに當り、先づ各種化合物の水溶液並に溶媒に對するオゾンの溶解度を測定せるに、^{2,3}興味ある結果を得たり。依つてこれを報告せむ。

2. 磷酸アルミニウムより鹽化磷及び鹽化アルミニウムの製造

東京工業大學電氣化學教室 加藤與五郎氏、藤野茂氏 8.30

磷酸アルミニウムは尙利用の途が充分でない。又鹽化磷及び鹽化アルミニウムは有機物合成又は石油クラッキング等に應用が廣がらんとする。講者は磷酸アルミニウムに炭素の存在にて鹽素を通じて上の兩鹽化物の製せられることを見出した。依りて之に就て述べんとする。

3. 亜鉛鍍金液の均一電着性に就て

横濱高等工業學校電氣化學教室 中島正己氏 8.42

鐵器表面に亜鉛鍍を行ひ、其の耐蝕性を増加せしむることは、最も通俗的のことであり、従つて研究報告も多い。然しながら其の均一電着性を基礎的に研究したものは餘りない様である。

講者は此の亜鉛鍍金液の均一電着性の基礎的研究を行ひ、以つて均一電着性の改良に資せんとした。本報告は純硫酸亜鉛液の^{2,3}規定度に於けるpH値と電流密度とが電流密度—電壓曲線と、電流效率、電導度及び均一電着性に及ぼす影響に就て研究したものである。

4. 高電流密度の電氣銅製鍊に關する研究

東京帝國大學工學部冶金學教室 平社敬之助氏 8.50

電氣收銅に於ける密晶限界電壓の測定により良好なる析出を得る範圍内に於て極度に上昇し得る電流密度を求め、濃銅液酸素自然攪拌による高電流密度の電解に對し更に少量の硫酸第二鐵及び硝酸等を利用して極く高き電流密度を得る電解結果に關して實驗例を示し、尙この場合の析出銅の表面組織に及ぼす上記添加物其他の影響を示さんとするものである。

5. 獨逸に於ける最近の電氣化學及び其の應用

横濱高等工業學校電氣化學教室 アルフレッド・レーゲンスブルグ氏 9.05

獨逸に於いては電氣化學工業は日毎に進歩發達して居る。アルカリ鹽電解の水銀法、強靱耐腐蝕輕合金の製造、アルミニウムの電解精製、ベリリウムの製造等其の例である。又アルカリ金屬はランプ用、光電池用として廣く用ひられて居る。

無聲放電化學も又興味ある問題である。例へばメタンよりアセチレン、アムモニアよりヒドラゼン、或は活性水素、鹽素の製造の如き之れである。

學問的には透電恒數並に之が双極子能率、活性度、イオン説等との關係に就いて研究が進められて居る。

質 問 休 憩 (9.15~9.25)

6. 鉛蓄電池の自己放電防止法

東京工業大學電氣化學教室 加藤與五郎氏, 高瀬理三郎氏 9.25

充電した鉛蓄電池の自己放電は電氣の損失と共に著しく瓦斯の發生を伴ふ。講者は新鉛合金グリッドを用ひて自己放電の殆んど全く防がれることを認めた。依つて之に就きて説明せんとする。

7. 濃硫酸中に於ける珪素鐵の陽極作用並びに同極分極後の自己放電曲線に就て

早稲田大學應用化學科 富井六造氏 9.35

著者は珪素鐵の濃硫酸中に於ける陽極としての作用を知らんが爲めに電流及び電壓の時間的變化を検し、更に一度同極を分極せしめたる後回路を開きて自己放電を行はしめ、その電極電壓を時間的に追跡し、得たる放電曲線を代表すべき實驗式を求め、其の式に基きて放電中の變化を考察し、引いて珪素鐵の陽極としての動作を推察せんとす。

8. 電極電位の理論的算出

東京帝國大學工學部 牧島象二氏 9.50

水溶液中の金屬の電位を理論的に算出せんが爲に、1つのサイクルを假想し、金屬の蒸發潜熱、金屬原子の電離電位、イオンの加水熱などより、求むる單極電位の絕對値を算出したる試みを述べんとす。

9. 酸化マグネシウムの分解電壓

東北帝國大學工學部化學工學科 伏屋義一郎氏, 佐々木熊三氏 10.00

MgOの電解によるMg製造の研究に資するため、其の分解電壓を求めた。先づMgOがMgとO₂とに分解する際の遊離エネルギーの變化を、既知の25°Cの熱含量の變化、25°Cのエントロピー及び比熱より計算し、それより最小電壓を計算した。然るに生ずるO₂は陽極炭素と化合して、COとCO₂とになるから、假りに兩ガスがC+CO₂=2COの平衡割合に生ずるものとして、その際の遊離エネルギーの變化をも加算し、MgOとCとよりMgとCOとCO₂とを生ずる際の最小電壓を計算した。

10. 有機化合物の電解還元壓研究(第19報)限界電流に就て

京都帝國大學農學部 志方益三氏, 館勇氏 10.12

水銀滴下陰極及びポーラログラフを用ひて多數の有機化合物に就き、還元壓研究を行つた結果、其等の電解電流電壓曲線即ちポーラログラムは被還元性化合物の濃度減少に伴ひ、所謂限界電流(又は飽和電流、擴散電流とも云ふ)を形成す。此等の限界電流は化合物の種類に依つて、其の強さを異にす。私共は種々の化合物の限界電流に就き比較考察をなし、併せて限界電流の微量分析への應用について述べようと思ふ。

質 問 休 憩 (10.25~10.30)

綜 合 講 演 1 金銀の精製

造幣局 小松原久治氏 10.30

徳川時代に於ける金銀精製法、明治以後の金銀精製法の變遷、我邦今日の金銀精製工業の概況、金電解に於ける2,3の特異點等に就て講演。

綜 合 講 演 2 ムライト電鑄工業の實作用に就て

金澤高等工業學校應用化學科 中本實氏 11.00

本邦に於けるムライト電鑄工業、原料、設備及び作業方法、製品、電力關係、本工業の將來等に就て講演。

以 上