海水マグネシアの製造法と成分 (第 1 報)

永井彰一郎・福森康・戸賀崎義雄

(東京大學工學部應用化學科教室)

Studies on Manufacturing Process and Properties of Sea Water Magnesia, (I)

Shoichio NAGAI, Yasushi FUKUMORI, and Yoshio TOGASAKI

(Department of Applied Chemistry, Faculty of Engineering, University of Tokyo)

Magnesia was formerly produced by calcining magnesite (MgCO_3) or brucite ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) from Manchuria and Korea. But these raw materials are now entirely difficult to obtain from these countries and our country itself. So that, magnesia or magnesium hydroxide, which is very important for various uses, e. g., basic magnesian refractories, magnesia cement, magnesium salt chemicals, etc., must be obtained directly from sea water, or its evaporated brine or bittern from salt making plant.

In the present paper, various processes of making magnesium hydroxide or magnesia from the ore of magnesite and brucite, or sea water were fully discussed, and the processes of magnesia making by treating sea water, brine or bittern with calcined dolomite or lime from limestone calcining, were determined to be the best process in the present state of no production of magnesite or brucite, and these processes were preliminarily tested with full discussion on the treating conditions and the chemical compositions, especially the relations between various conditions of treating method and the amount of intermixed lime to the principal component of magnesia. The best quality of magnesia was obtained by mixing dilute solution (Be 15-20°) of bittern or brine with slaked solution of calcined dolomite (700-800°C), in the following two steps: (1) small amount of calcined dolomite equivalent to SO_4 radical for precipitation of $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, and then (2) calculated sufficient amount of calcined dolomite equivalent to Mg radical for precipitation of $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Magnesium hydroxide or magnesia containing small amount of lime was also obtained by using dilute solution of quick lime or fresh slaked lime, by the same way in the two steps as above described.

(1) 前 が き

マグネシアは硬焼又は重焼マグネシアあるいはマグネシア・クリンカーと稱するものが、そのまゝ又は煉瓦として鹽基性耐火物の第 1 位のもので製鋼平爐、電氣爐などに重要視され、輕焼又は煨製マグネシアと稱してマグネシア・セメント、各種マグネシウム鹽類などの製造に供せられるものである。マグネシアは從來はほとんどマグネサイト(菱苦土鑛, MgCO_3) から 800~900°C 焼成によつて製出されたが、このマグネサイトが偏在して、東洋では滿洲及び朝鮮に膨大な埋藏が見出され、専ら日本人の手で採掘、焼成して國內の需要は勿論、遠く英米 2 大強國を初め各國への輸出が行われてきたのであるが、終戦後は全く入手杜絶によつて初めて海水、鹹水、苦汁などに含まれるマグ

ネシウム鹽と石灰乳を反應させて析出する水酸化マグネシウムから輕焼、硬焼隨意的製品を得ることについて種々試験研究と實地製造とが行われて來た。米國、英國でも海水マグネシアによりマグネシアの自給を計つている⁽¹⁾。

この海水又はこれを蒸發濃縮して鹹水にしたもの、あるいは更に蒸發して食鹽を析出製造した母液、即ち苦汁又は生苦汁、更にそれから食鹽、硫麻即ち硫酸マグネシウムを析出させ、更に鹽化加里、カーナリット臭素などを製出した後の濃厚苦汁又は固形苦汁など各種の溶液の量と濃度、更にこれに作用する石灰(消石灰、生石灰)、ドロマイド煨燒物、苛性ソーダ、アンモニア水などの量、濃度などの差異によつて製出される水酸化マグネシウムの成分、殊に石灰の含有率の多寡

がこのマグネシアの良否、用途の適否などにまで強く影響するものである。

本報ではまづ最近日本でこの海水に因むあらゆる方法、即ち海水直接、鹹水、生苦汁、濃原苦汁、固形苦汁などから種々の方法で製出されるマグネシアを海水マグネシアと總稱し、この海水マグネシアの各種製法及びそれらによつて製出された最近のマグネシア即ち水酸化マグネシウム、それから輕燒して得られるマグネシア又は重燒して得られるマグネシア・クリンカー等の各製品について既に 1, 2 の報告したのものもあるが⁽²⁾, ⁽³⁾ 更に詳細にその化學成分を比較検討し、主に石灰の混入量によつて、それぞれ用途に差異、適否があることから、製造法の適否、石灰混入を少なくすることなどについて逐次比較試験検討した結果を纏めて報告するものである。

(2) マグネシアの各種製法

マグネシア及び水酸化マグネシウムの製法を大別して見ると大體次の様に 2 大別し更に 8 種に分類出来る。

(I) 鑛石によるもの

(1) マグネサイト(菱苦土鑛, MgCO_3) の熱分解

満洲大石橋附近、朝鮮咸鏡南北道境の豊富なマグネサイトが専ら使用され、輕燒マグネシアと重燒マグネシアとされて多量に製造使用された。

(2) ブルーサイト(水滑石 Brucite $\text{Mg}(\text{OH})_2$) の熱分解

朝鮮咸鏡北道に昭和 15, 16 年頃から見出され、採掘されてマグネシア、マグネシア・クリンカーの製造あるいは金屬マグネシウムの製造にも供された。

(3) ドロマイト(苦灰石、白雲石, CaCO_3 , MgCO_3) の熱分解と分離

ドロマイトは満洲、北鮮にも多いが日本にも栃木縣葛生に多く産出し、なお大分、福岡縣下の石灰石産地に少量互層になつて産出する。従来ドロマイトはこれを 800~1000°C に燒いて水で消化してドロマイトプasterとして塗装用に供し、又は 1500~1600°C に強く燒いてドロマイトクリンカーとして製鋼平爐などに使用された。このドロマイトを 800~900°C 位に燒いて石灰とマグネシアとの混合物からマグネシア分を分離するのに種々の方法が研究試験された。

(a) シャイブラー (Scheibler) 法 ドロマイト煅燒物を水で消化水合して $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ にしたものに砂糖又は糖蜜液の 10~15 % のものを作用すると石灰の方は Ca-sacharate 又は Ca-sucrate 液になつて溶けるのに對し、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ の方は作用しないのでこれを分離する。しかし、この方法は工業的になかなか困難なため、特に砂糖、糖蜜液の高價で出來た Ca-sucrate から元の砂糖液の回収に費用を要するので工業的に實施されておらない。

(b) クロッソン (Closson) 法 ドロマイト煅燒物と苦汁液又は海水と作用させると次の様にして

鹽化マグネシウムからは水酸化マグネシウム(水マグ)が出來、液の鹽化石灰と分けられる。しかし硫酸マグネシウム(硫麻)を含んでいると水マグと共に石膏が沈澱して混入してくるために分けられないので石灰分が混入してくる。この方法は次の海水、苦汁、鹹水からの水マグの製法と同じで、石膏の分離はその方述べる。

(4) 岩鹽上層のマグネシウム、カリ鹽からの鹽化マグネシウムの使用 これは次の海水、鹹水、苦汁などに含まれる鹽化マグネシウムからの水マグ製法と同一で獨逸などの岩鹽産地のカリ工業に附隨して行われた

(II) 海水によるもの

(1) 海水直接に石灰を作用して次の様にして得られるもので海水中

に少量含まれる硫酸根は石膏となるがその濃度が小さいので、石膏の溶解度約 (0.2%) のため溶出されて水マグに入つてこない。この方法は昭和 19 年頃満洲朝鮮のマグネサイト、水滑石が輸送難のため國內で金屬マグネシウム用に用いるマグネシア製造のため行われた。海水から僅かに 0.1% 位しか得られなくて、膨大な装置と大量の石灰を要するのでアンモニアソーダ工場の設備を流用された。今日米英などで海水直接法で水マグを作っているのは専らこの方法である。

(2) 鹹水、苦汁に石灰を作用するものも同様にして得られるが、この場合には水マグと分離する母液が鹹水のときには主に NaCl に少量の CaCl_2 、苦汁のときには NaCl に多量の CaCl_2 を含み、共に NaCl と MgCl_2 の相當濃度の液であるから鹹水、苦汁中の

MgSO₄, Na₂SO₄, K₂SO₄ などの硫酸鹽の硫酸根から生成する石膏 (CaSO₄·2H₂O) が完全に溶出しないので水マグ中に混入してきて石灰分の多い原因となる。

なお、作用する石灰分は消石灰 Ca(OH)₂ の製品を作用すると、この消石灰の一部が空気中の炭酸ガスを取つて CaCO₃ となつて含有されているものは水マグにそのまま混入する。それで生石灰を水で消化して石灰乳として直ちに使用するのがこの點を除くことになるが、この生石灰もこの製品を貯蔵したものでは如何に密封してあつてもその表面が空気中の水分と炭酸ガスで CaO→Ca(OH)₂→CaCO₃ の變化をうけているから、出来れば石灰窯を持ち石灰石から生石灰とし直ちに石灰乳化しすぐ使用するのが最も大切で、その生石灰での貯蔵、石灰乳化にも空気との接觸を少なくする様注意し、更に鹹水、苦汁も海水から濃縮などした直後のもので空気中の炭酸ガスを吸うこの期間のないものに、上記の石灰石から製造した生石灰を直ちに空氣に觸れることの少い密封式石灰乳化法になつた石灰乳を、大規模な反應槽で空氣に觸れない様にして鹹水、苦汁のある程度に稀釋した溶液に稀薄な石灰乳液を作用する様にして石灰分を CaSO₄·2H₂O, CaCO₃ の何れの形で混入しない様にしたい。

更に希望は鹹水、苦汁中の硫酸根に相當する石灰を作用して CaSO₄·2H₂O 石膏の沈澱をまづ除いて完全に硫酸根を除いた所謂脱硫處理を行つた脱硫苦汁 (この際 MgSO₄ に該當する Mg(OH)₂ は CaSO₄·2H₂O と共に濾別され損失するが MgCl₂ に比較すると少量である) にしてから、その中の MgCl₂ に該當する石灰乳を加えて石灰分の極く少い水マグを製出するのが望ましい。なおこの石灰石からの石灰でなく、ドロマイトからの煨焼物の CaO+MgO 混合物であると上の (I) (3)―(b) のクロッソン法と同様に倍量に近い水マグが出来る。ドロマイトは CaCO₃·MgCO₃ より少し MgCO₃ が少い (栃木縣葛生のドロマイトは多くはマグネシア 18% 餘で理論量の 21.7% より約 3% 位少いので、得られる水マグは大體石灰のときの約 1.5~1.6 倍位である。

(3) 苛性ソーダ又はアンモニアと鹹水、苦汁との作用

この場合は硫酸鹽は水溶性の Na₂SO₄, (NH₄)₂SO₄ で

あるから水マグは石灰分が CaSO₄·2H₂O としても CaCO₃ としても混入の恐れのないものが得られるが、NaOH, NH₄OH は生石灰、消石灰に比して高價であるから普通では水マグ、マグネシアの製造法としては成り立たないが、電解ソーダ工場などで稀い苛性ソーダ含有洗液があつたり、アンモニアソーダ工場で鹽化アンモニア液からの回収アンモニアの稀いものがある場合など電解又はソーダ製造用鹹水の精製にこの稀い NaOH, NH₄OH 液でマグネシウム鹽を水マグにして除去する場合に副産物として得られている實例もある。

(4) MgCl₂ の水熱分解によるもの：モルデンハウエル (Mordenhauer) 法

生苦汁からカリ鹽、硫麻などを取つた後の濃厚苦汁又はこれを更に煮詰めて固化させた固形苦汁 (MgCl₂·6H₂O) を、反射爐などで水熱分解して、鹽酸と水蒸氣とを冷却濃縮させてボーメ (Bé) 18 度位の鹽酸液を得て、工業用又は醬油製造用などに供し、他方マグネシアが得られる。このマグネシアをマグネシア・セメントにする場合はマグネシアに鹽化マグネシウム液を加えるので上記の水熱分解が少し不十分で MgCl₂ が残つていても差支たなく、又これを今一度強く焼いてマグネシア・クリンカーにする場合には鹽素分は揮散してしまうので害はない。大體鹽素 (Cl₂) として 5~6% 位残つている。このモルデンハウエル法はもと岩鹽上層のカリ、マグネシウム鹽の製造法の鹽化マグネシウムを水蒸氣を通じながら水熱分解して製出し得ることを發表したもので、500~600°C 位で分解は大體出来るが、マグネシア・セメント用マグネシアとしては少し高い 700~800°C 位がよいので、この水熱分解も最後は水蒸氣を通さないで 800°C 位の焼成による輕焼マグネシアにするのである。著者も既にこの方法による固形苦汁の水熱分解による鹽酸とマグネシアの製出、このマグネシアのマグネシア・セメントとしての試験研究をした。

以上の様に鑛石源によるものと、海水源によるものととの兩方法のうち本編では専ら海水源による方法について試験研究した。たゞ 1 種のクロッソン法は海鹹水、苦汁にドロマイト煨焼物の水和物を作用する海水及び鑛石の兩資源を共用して約 1.5~1.6 倍量の水マグ、延いてはマグネシアを得る方法についても研究を進め、これら海水源による各種の方法の水マグ又はマグネシアの化學成分組成を検討して、石灰分の混入の少い優良水マグを得る方針、これら種々の方法による水マグ

の成分、殊に石灰混入量の多寡とそれに應ずる用途別見地からの検討をも行つてゐるので、以下順次報告して行きたい。

(3) 苦汁とドロマイト煨焼物とによるマグネシア製法

前節の鑛石源のドロマイト煨焼物粉末と海洋源の苦汁（濃厚苦汁）とによつて水酸化マグネシウムを作りこれを洗滌、濾別、乾燥後 750~800°C に 2 時間焼成して輕燒マグネシアを製出する種々の條件における製品の化學成分試験について述べよう。

原料ドロマイトは栃木縣葛生産でマグネシア 15.9% の低度品である。又苦汁は濃厚苦汁をボーメ 30 度に稀釋した苦汁液で、 $MgCl_2$ を主要鹽とし $MgSO_4$, $NaCl$ などこれに次ぐもので、ドロマイト煨焼物粉末と作用するときは、更にボーメ 15 及び 20 度に稀釋して使用した。次の第 1 表はこの原料ドロマイトの成分と苦汁液の含有鹽類の成分とを示したもので、ドロマイトはマグネシアこそ 15.9%, $MgCO_3$ が 34.5% の少いものであるが珪酸、アルミナの少い、酸化鐵はやゝ多いがこれら不純物 3.8% 純度($CaCO_3, MgCO_3$) 96.2% の相當なものである。次に苦汁液はボーメ 30 度であるがこれを水でうすめてボーメ 15 度及び 20 度にしたもので行い、ドロマイト煨焼物微粉末をその中の CaO が苦汁液中の $MgCl_2$, $MgSO_4$ と複分解を行つて、完全に $Mg(OH)_2$, $CaCl_2$ として得られる

第 1 表 ドロマイトと苦汁液の化學成分

(1) ドロマイトの成分 (%)

Ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	CaCO ₃	MgCO ₃	純度	不純物
45.31	0.83	0.34	2.66	35.10	15.94	62.68	34.47	96.15	3.83

(2) 苦汁液の比重と成分 (g/l)

Bé 30°	MgCl ₂	MgSO ₄	KCl+NaCl	CaCl ₂ , FeCl ₃	全固形
	24.7	54.5	40.2	2.4	343.9g/l

水酸化マグネシウムから算出される當量又は 10% 少く 0.9 當量として作用させ攪拌し、反應を成るべく完了させ 1 時間、1 晝夜靜置した後濾過洗滌して得た水マグは $Mg(OH)_2$ としての結合水（計算値 31.3%）の外、4~5% の濕分を含んでおり、なお放置 1 晝夜では液の表面から空氣中の炭酸ガスによる $CaCO_3$ の生成のため、石灰分が著し増加するのでなるべく早く 1~2 時間以内に迅速に濾過する必要がある。

次にこの水マグを洗滌、濾過、乾燥後 750~800°C に 2 時間焼成して輕燒マグネシアを製出し、その化學成分を分析した結果は次の第 2 表の通りで、これらの方法で得た水マグとマグネシアとを比較検討しよう。

この結果を見ると試薬品は水マグよりはマグネシアが空氣中の水分、炭酸ガスを吸収風化したものの様で苦汁から得た水マグは如何によく乾しても、なお附着水分 4~5% を含み、水マグの H_2O 計算値 31.4% よりやゝ多い 35~36% である。苦汁液は Bé 15° でも Bé 20° でも大差はないが石灰が苦汁液の濃い Bé 20° の方にやゝ多いが水マグを濾別した液の $CaCl_2$ を煮詰めて $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ にするには煮詰の燃料費から見ると Bé 20° の方がやゝよい。水マグから輕燒してマグネシアとするのに 750~800°C を選んだのはマグネシア・セメント用のマグネシアは別報に述べる様に 700~800°C が最適温度と考えて行つたものである。

(c') の (c) を用いたものが石灰が 5.9% に達し、他の (b'), (d') の石灰分 2% 以下の 1.7~1.2% であることから見ると 1 晝夜放置は絶対不利で 1~2 時間以内、なるべく早く分離精製して石灰分を少くしなければならぬ。

次には苦汁液中の硫酸根に該當

第 2 表 ドロマイト煨焼物と苦汁液よりの製品 (%)

記號	品 名	處理法明細	Ig.loss	SiO ₂	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Totat
(a)	水酸化マグネシウム	試 薬 品	13.13	4.24	0.80	1.56	80.31	—	100.04
(b)	"	ドロマイト煨焼物當量使用 苦汁液 Bé20°, 1 時間	36.21	0.03	0.11	1.08	61.40	1.15	99.98
(c)	"	" " " 1 晝夜	35.00	0.04	0.16	3.74	52.61	8.23	99.78
(d)	"	" " " 0.9 當量 " Bé15°, 1 時間	35.08	0.04	0.08	0.77	61.15	1.03	100.09
(a')	マグネシア	(a) を 800°C, 2 時間焼成	—	4.88	0.92	1.80	92.52	—	100.12
(b')	"	(b) を 750°C "	—	0.05	0.18	1.71	96.51	1.82	100.27
(c')	"	(c) " "	—	0.06	0.25	5.85	82.35	12.85	100.36
(d')	"	(d) " "	—	0.04	0.12	1.22	95.00	1.60	100.02

するだけのドロマイト煅焼物を加えて $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ と少量の $\text{Mg}(\text{OH})_2$ とを沈澱させ濾別して所謂脱硫を行つた後にその脱硫液中の Mg 鹽に對し 0.9~1.0 當量のドロマイト煅焼物を加えて析出沈澱する水マグを濾別、洗滌して得られるものの分析結果は次の第3表に示すと脱硫にも1時間か1.5時間位で効果が著しく

その脱硫苦汁から水マグの沈澱にも1時間位でよく、1晝夜では石灰が CaCO_3 となつて含まれてくるので1~1.5時間位の静置が兩方共によく、石灰分は水マグで1~2%、無水物換算で1.5~3%位しか含まない良結果を得るので、どうしても脱硫と水マグ析出の二段操作をするのが必要である。

第3表 ドロマイト煅焼物と苦汁とによる脱硫と製品

(1) 苦汁液の脱硫 $\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

實驗番號	靜置時間	比重(ボーメ)		脱硫苦汁の成分 (g/l)					
		前	後	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Cl_2	
No. 1	30分	25度	24.8度	0.3	5.0	105	9.5	195	
2	30	21	21.2	0.2	7.0	102	8.4	186	
3	60	25	24.2	0.4	9.2	100	2.0	188	
4	90	"	23.2	0.2	4.0	97	1.0	186	
5	150	"	22.5	0.2	3.0	90	1.0	174	

(2) 水酸化マグネシウム $\text{MgCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{CaCl}_2$

實驗番號	處理要項				化學成分					
	ボーメ度	當量	靜置時間		SO_3	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	CaO	MgO	SO_3	Ig. loss
No. 1	原苦汁	1.0	20分		0.30	0.90	7.55	48.15	9.05	34.90
2	脱硫苦汁	1.0	15分		0.08	0.11	1.52	60.75	1.33	36.30
3	"	"	25分		0.04	0.14	2.00	63.20	1.11	34.60
4	"	"	15分	1晝夜	0.06	0.21	5.20	58.01	1.15	35.20
5	"	"	20分	"	0.06	0.16	2.75	54.00	1.55	36.20
6	"	"	25分	"	0.04	0.13	3.73	59.80	1.29	35.68
7	"	0.9	20分	60分	0.05	0.16	1.16	62.85	1.10	34.85
8	"	"	25分	"	"	"	2.02	61.40	1.29	35.40

第4表 苦汁と石灰とによる水酸化マグネシウム

實驗番號	沈澱劑	添加法	溫度	時間	使用量 CaO/MgO 當量	MgO 收率 %	純度 CaO/MgO %
No. 1	生石灰	石灰乳の濃度	℃	分			
2	"	3.02%	18	20	0.8	79.7	3.1
3	"	"	"	"	0.9	89.7	3.9
4	"	"	"	"	1.0	98.8	5.1
			"	"	1.1	98.4	7.6
5	"	"	"	"	1.2	98.7	10.9
6	"	0.60	"	"	1.0	98.7	5.9
7	"	1.51	"	"	"	98.0	5.7
8	"	6.04	"	"	"	98.0	5.5
9	"	3.02	22	"	"	98.7	5.9
10	"	"	30	"	"	98.1	5.9
11	"	"	50	"	"	98.0	6.9
12	"	"	100	"	"	92.5	11.7
13	"	"	18	5	"	98.3	4.6
14	"	"	"	10	"	98.0	5.5
15	"	"	"	40	"	98.0	5.6
16	"	"	"	1晝夜放置	"	95.9	29.0
17	消石灰	"	"	20	0.6	76.7	7.3
18	"	"	"	"	0.9	85.3	7.6
19	"	"	"	"	1.0	92.7	9.9
20	"	"	"	"	1.2	92.3	13.9
21	"	"	"	"	1.5	92.5	39.3

(4) 苦汁と石灰とによる水酸化マグネシウムの製出

前節のドロマイト煅焼物による方法はドロマイトが自由に得られ難いことと、ドロマイトが石灰石よりは1.5~2倍の高價(製鋼用に必要で栃木縣葛生産ドロマイトが大部分で關西、中國、四國九洲には比較的ドロマイトが十分ではない)のため1.5~1.6倍多くの水マグを得ても特に有利ではないので、一般に石灰石を焼いた生石灰か消石灰が使用される。こゝでは専生石灰を用いて前節に述べた消石灰の CaCO_3 に起因する水マグに石灰の混入を避ける方法を採用し生石灰から注意して空氣に觸れない様に消化した各種濃度の石灰乳液で濃度時間、使用量(當量比)などの差異

による水マグの收量、その純度（石灰含有量を CaO/MgO の％で示す）などを求めて比較検討したものは前頁の第 4 表の通りである。この結果から明かな様に石灰を當量以上に使用すると石灰含有分が 5％を超える石灰乳の濃度は 0.6~3％位では石灰の混入量に差異はなく、温度は 30~50°C まではよいが 100°C に沸騰させると急に石灰分が多くなつてくる ($\text{CaO/MgO} = 11.7\%$ になる)。更に操作後、沈澱時間を 5~30 分又は 40 分位まではよいが、一晝夜も放置すると石灰が急に多くなつてくる ($\text{CaO/MgO} = 29.0\%$ になる)。最後に消石灰を用いると CaO/MgO の 1.0 當量以下でも 7~10％の石灰となり、1.2~1.5 當量とすると 13.9~39.8％へと急に増大することを知り得た。従つてこの實驗結果から見て生石灰を用いる場合、温度は室温から 30~50°C まで、時間は 20~30 分から 1~2 時間以内、石灰乳の濃度は 1~3％から 5％位までにして生石灰から注意して行つても得られる水マグ中の MgO に對し CaO を 5％以下に保つことはなかなか困難で、どうしても前節の様にまづ脱硫した後に水マグを沈澱させるようにしなければならぬ。

(5) 結 び

マグネシアをマグネサイト、水滑石などの滿鮮鑛産資源に仰ぐことの出来ぬ今日ではマグネシア質耐火物、マグネシアセメント、各種マグネシウム鹽類などの製造源をどうしても海水マグネシアに仰がねばならぬの

で、この海水マグネシア問題の重要性とその製造方法の概要を述べ、各種の方法を概論しその中海水、鹹水、苦汁と石灰又はドロマイト煅焼物とによる水酸化マグネシウムの製出が最も一般的であることを詳述し、次にその一つとして苦汁の各種濃度液とドロマイト煅焼物とによる水マグの製出について脱硫處理をまづ行つた後、沈澱した水マグには石灰の混入を 2~3％位に保ち得るが、生石灰では十分にその條件を注意しても脱硫を行わなければ石灰は 5％位混入し、消石灰なれば 8~10％位の混入は避けられない様である。この試験研究は更に進めて各種方法による水マグ、延いては輕燒マグネシア、重燒マグネシア即ちマグネシアクリンカーの製出について比較試験した結果を次報以下に述べる。

終にこの試験研究には文部省科學試験研究費及び日本鹽學會よりの援助補助に仰ぐところが多いので、こゝに深謝の意を表したい。(昭和 26 年 7 月 10 日)

引 用 文 献

- (1) A.C. Byrns: *Chemical Engineering*, 57, No.5, 152, 200(1959)
- (2) 永井彰一郎:「苦汁、鹹水中のマグネシウム鹽の利用問題、特に水酸化マグネシウム及びマグネシアに就て」、日本鹽學會誌、昭和 25 年 10 月 25 日第 4 卷、第 5 號、第 1~9 頁
- (3) 永井彰一郎、「製鹽副産物の窯業への利用研究」、第 1 報、窯協 55, (626), 30, (1947)

(7/11/51 受附)

寄 稿 者 に 告 ぐ !

本會編集委員會では海外の研究者の要望に従い昭和 27 年 1 月號から報文の英文アブストラクトはタイトルのみ、又はタイトルと 2~3 行にして戴き圖中の文字や説明、表を英文にすることを決議しておりますが、會員の皆様御賛成を得て實行したいと存じます。御意見がありましたら至急協會事務局宛お申出下さい。

案業大觀豫約募集

1 部 1000 圓のものを會員に限り特に 600 部限り 700 圓でお頒け致します。間もなく締切りが豫定されておりますから一刻も早くお申込み下さい。