

海水よりの製塩の問題

亀 山 直 人

わが国の工業化学方面で大問題あるいは難問題ただ一つをあげよといわれれば、これは当然海水よりの製塩の問題と答えるべきと思う。わが国にとつてはそれほどこれは難問題でもあり、大問題でもある。

化学工業の基礎的な材料としてはソーダがあげられる。酸とアルカリとは化学剤の二大別であり、アルカリは工業的にはソーダで代表される。直接あるいは間接にソーダを使用せぬ化学製品はまずないであろう。化学繊維、軽金属、石油製品、染料、製紙など、ことごとくソーダを使用する。食塩はそのソーダの基礎原料で価格構造上も重要な因子をなしている。

その大切な食塩が国産では不十分で、価格も高い。わが国は世界第一の食塩輸入国であり、第二の輸入国とは輸入量はいちじるしい差である。

世界の工業国米、英、独、仏、ソビエツトは、それぞれ岩塩、鹹泉、鹹湖などの塩資源を有しており、自給度は高い。確実な塩資源を持っていない工業国として日本は世界で特異な存在である。

1951年におけるわが国の塩の需給は大要次の通りであつた。

供 給		消 費	
国内年産	454,690t	ソーダ用	1,016,247t
輸 入	1,801,454	食糧用その他	880,202
計	2,256,144	計	1,896,449

国内生産は食料用をも満たすに足りない。輸入は次に示すように世界各国から持つてきている。東洋各地や、エジプト、スペインはもちろんのこと、トルコ、スダンなどからも、またチュニジアなどからもきている。日本の食塩輸入というのは斯界では世界的に著名な事実である。食塩がこのように化学工業の基礎原料で、かつその需用量が大きいので、これは大問題である。

塩 輸 入 先	輸入数量(t)	平均単価(\$/t)
台 湾	175,127	16.75
大 連	3,498	14.95
シ ャ ム	82,306	14.86
仏 印	22,310	16.55
イ ン ド ネ シ ア	7,305	16.97
ソ マ リ ラ ン ド	29,691	—
印 度	33,833	18.21
エ ジ プ ト	232,451	20.45
ス ペ イ ン	235,510	19.53
エリトリア(アフリカ)	73,800	—
ト ル コ	93,558	20.27
ス ダ ン	8,885	—
ア デ ン	318,903	18.84
チ ュ ニ ジ ア	47,477	21.00
イ タ リ ー	164,232	20.93
メ キ シ コ	48,031	19.55
西 印 度	44,672	23.75
ア メ リ カ	179,865	20.14
合 計	1,801,454	平均 18.93

第 4 卷

12 月 号 目 次

第 12 号

“難 問 題” 特 集 号

特 集

海水よりの製塩の問題……………	亀 山 直 人… 1
難問題とその解決……………	星 合 正 治… 3
化学工業における難問題解決法…	高 橋 武 雄… 7
水力学—圧力の問題……………	宮 津 純… 11
電気磁気学の迷理と 未解決の難題……………	後 藤 以 紀… 16
インダンスレン・ブリウ RS の合成について……………	永 井 芳 男… 20
ガラスの破壊現象……………	寺 尾 宜 三… 25

等価回路による薄膜の計算

——私の夢——…………… 沢 木 司… 30

速 報

14. 目覚時計の天府寸法に 関する考察……………	古 川 浩 夫… 24
	柳 島 釘 仁 夫

雑 感

工学・時間・人……………	野 崎 弘… 35
難問題一覧表……………	33
生研ニュース・編集後記……………	36

全体の85%はいわゆる遠海塩と称するもので、近海塩は10%に過ぎない。故に平均価格も高くt当り19ドルで、その大きな部分が海上運賃であり、また荷上げ荷下し賃もかかる。要するに製塩以外の費用が大きな部分をなしているのである。運賃は地中海塩で18ドル、米国塩で16ドル程度であり、最近海上運賃が下落しており、従つて塩価も下落し、近頃到着するものは12~13ドルで、来年到着するものは9ドルにもなる。しかるにわが国でできる塩は1t約12,000円(すなわち約33ドル)程度である。故に輸入塩の3倍、英国のソーダ工場の飽和鹹水の1t1シリング程度から見れば50倍である。

主要工業国には自国に塩資源を有する。ドイツ、米国などは大きい岩塩鉱床を持ち、石炭を採掘するように地下の岩塩を採掘する。しかるに英国では地下に岩塩があると共に、鹹泉、塩水の井戸もあり、その塩井水を岩塩の層に流しこんで、塩を溶かし飽和鹹水として汲み上げる。これは岩塩を採掘するよりも安い。溶けてくるものは食塩で泥土は溶けぬから自然に精製されているのである。しかも、ソーダ工場に必要なのは塩水であり、たとえ岩塩を手に入れても、やはり水に溶かして飽和鹹水にするのである。故に上記のように地下の岩塩層で飽和した鹹水は、そのままソーダ製造工場に使用できるのであり、その鹹水の形態になつている食塩1tは平均して戦前は1シリング以下だから岩塩の1/20以下であり、坑道を掘つて採掘するよりもよほど安いのである。

次に天然に鹹水の井戸が英独に存し、それはそれでやはり有利な資源である。ことにその濃度が大きいときは有利度は大きい。

地中海沿岸、紅海海岸、米国の一部などでは海水から天日製塩を以て安い塩を製している。天日製塩とは瀬戸内海の製塩などとは全く異なる様式である。海岸に広渺数里にわたる海水溜を作り、高潮のとき一たん流入した海水は、人力によらず高低の差によつて順々に貯水池、予備蒸発池、蒸発池と流れて行き、その間に天日の熱と自然の風によつて海水面から水が蒸発して行き海水は濃厚になり、ついには蒸発池に入つて水底に食塩結晶が溜る。上の苦汁は更に下の方に流れて行く。結局は蒸発池には食塩結晶が層をなして溜り、それをかき集めて山形とし、まれに雨でも降れば(降雨のまれな地方にだけ製塩が行われる)塩の山から苦汁が洗い流されてかえつて都合がよい。その塩の山を塩田の傍らにある海水の小河

の船に集め、やがてそれを大きく集めて需用地に送るのである。欧州では一塩田で年産数万t位の単位で、全く燃料を用いず海水から固体塩を作り、その間塩田見廻りの者2~3人、ポンプ2台位、それも風車で動くというような工合であるから、非常に安く製塩し得るのである。

しかるにわが国は四面海にかこまれているが、降雨が多いし、土地は貴重だから、また海岸に広渺数里にわたるような塩田を設けるほどの土地もなく、地形もそのように平坦で適当地質のところもないから天日製塩ができない。

瀬戸内海の塩田は、いわゆる“天日製塩”ではない。毛管現象で汲上げた海水や、上から撒いた海水を砂粒の上で蒸発して塩の結晶を作るが、それを海水で砂粒から溶かして鹹水を作り、それから燃料を用いて固体塩にまで仕上げるのである。故に労力も燃料も必要であり、製産費は到底天日製塩の比ではない。太陽熱の吸収率をよくするため黒い物体(コークス粒とか砂鉄粒)を砂粒に混じりたりする改良もあるが、これでもなかなか何倍も安くなるという訳には行かない。そうかといつてわが国には岩塩も鹹湖も鹹泉もないから、どうしても海水から製塩しなければならない。塩というような基礎的な工業原料については、永い年月の改良があるので急に劃期的の大発明というものはない。だから大問題と同時に難問題である。

もちろん種々な改良がくわだてられている。例えば枝籐架法と称し、木の枝を組合せた塀のようなものを作り、その上から海水を流下し、その枝籐架を滴々流下する間に水が蒸発する式、砂層を畑のうねのようにし、その間を海水を緩傾斜で流す式(砂層貫流式)などあるがなかなかいづれも稼働蒸発の程度を出でず、後に燃料を用いた蒸発を必要とし、輸入塩のように安く行かない。もちろん真空蒸発罐は試みられている。近年は蒸気加圧法が真剣に研究されているが、まだ解決には達しない。

これを要するに化学工業の最も基礎的な大原料の食塩が、わが国では経済的に製造することができず、これは大問題でもあり、難問題でもある。そしてこれは日本の技術界に課せられた日本特有の問題である。

(1952.9.3)