

骸炭とドライアイス

——(昭和七年八月十三日燃料協會第四百四回例會講演)——

日本ドライアイス株式會社々長 西原種雄

【要旨】 骸炭を原料とするドライアイスの製造工程を述べ、その科學的諸工業特に食品工業其他の方面に對する用途を明かにし、更に一般取扱上の注意に就て二、三の實演と共に之を説明せんとす

緒 言

ドライアイスは米國ドライアイス・コーポレーションの發明にかゝるものでありまして全世界四四ヶ國に其特許を持つて居ります、幸ひ日本ドライアイス會社は米國特許の日本一手製造販賣權を得て居りますので、三年前に東京築地に日産一〇噸の工場を建設しまして毎日製造して北海道より九州迄之が販賣を致して居ります

ドライアイスの性質

ドライアイスとは會社の商標名でありまして化學的には固體二酸化炭素と申します、即ち炭酸飲料水の原料である所の液體二酸化炭素を固體化して雪を固めた様にしたものであります、白色大理石の如き光澤ある外觀を有つて居りまして其純粋度は九九・七％であります、これが昇華して瓦斯となりますときは華氏零下一〇九・七度の溫度で、普通の氷がとけて水となる時の溫度に比して一四一・七度低く、とけても水は出ませず乾いた二酸化炭素の瓦斯となります、この瓦斯は不燃焼でありまして此瓦斯の中で燃えるものはマグネシウム丈けであります、而も樟腦やナフタリンの如き臭氣もなく又食物に無害と云ふよりは極めて有用な瓦斯であります、此瓦斯の重さは空氣に比して一倍半重く、ドライアイスイ一立方尺の重量は八七封度で水氷に較べて三〇封度重く、一封度のドライアイスが瓦斯となると其容積が五〇〇倍になります、熱の傳導は空氣の二分の一で冷却能力を水氷に較べますと氷の一四四BTUに對し二八七BTUの熱を取り去ります、適當の容器と瓦斯の利用によりましては冷却力は氷の一〇倍以上となります

ドライアイスの商業的發達

昭和七年八月

論説及報文 骸炭とドライアイス 西原種雄

九二二

固體二酸化炭素は五〇年以上も前から物理化學研究室の不思議と視られて來たもので敢て新らしいものでなく多年研究室及講演の玩具に過ぎなかつたものでありますが、今日では食料品長距離輸送に一大革命を與へんとして居ります、多年固體二酸化炭素を製造せんとして各所で試みましたが失敗しましたのに米國では成功して廣く使用するに至つた理由を考へて見れば、元來米國では腐敗性食料品の遠距離輸送に數日を要する所から、普通氷使用冷蔵方法が發達して貨物輸送を完全にするため途中氷補充の停車場が出來て長距離輸送が行はれて來たのが、今度は此二酸化炭素のため數日間補充せずして輸送し得る便法が拓けたので益々二酸化炭素の前途が大に有望になつた譯であります

ドライアイスの商業的製造は米國ニュージャージー州のヨンカーで一九二五年日産一〇噸の工場を建設したのが始めて、其年に約一七〇噸を販賣し一九二七年に一、七二五噸を販賣して此工業に漸次發達の見込がついたので翌一九二八年にエリザベス町に日産三〇噸の工場を建設して七、〇〇〇噸を販賣し逐年各地に分工場や新會社が起りまして一九三〇年には四〇、〇〇〇噸、一九三一年には七〇、〇〇〇噸の販賣をしました、そして昨年十月迄に全米國に二八工場が出來ました、目下建設工事中のもので世界最大の工場は日産一五〇噸でシガンアルカリ製造會社がワイアンドッドに建設して居ります、此趨勢を以て進めば今後五ヶ年間は斯業は異常の發展をなし、實際市場は一ヶ年一八〇萬噸に達するものと見られて居ります

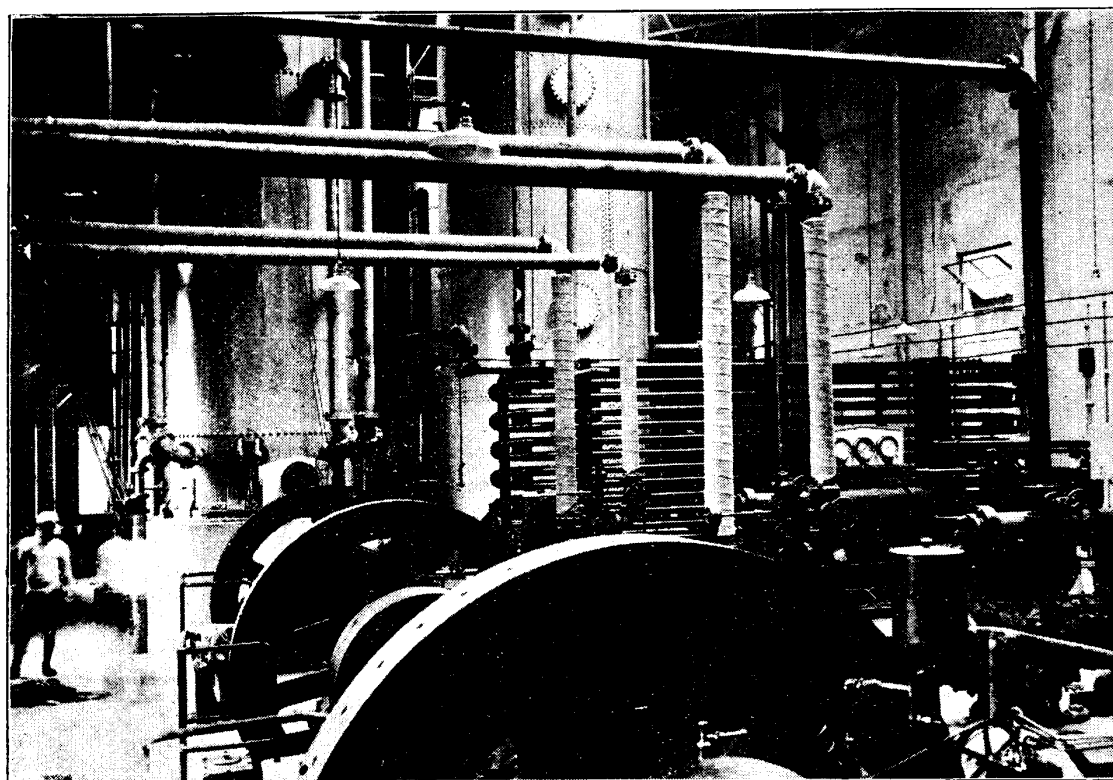
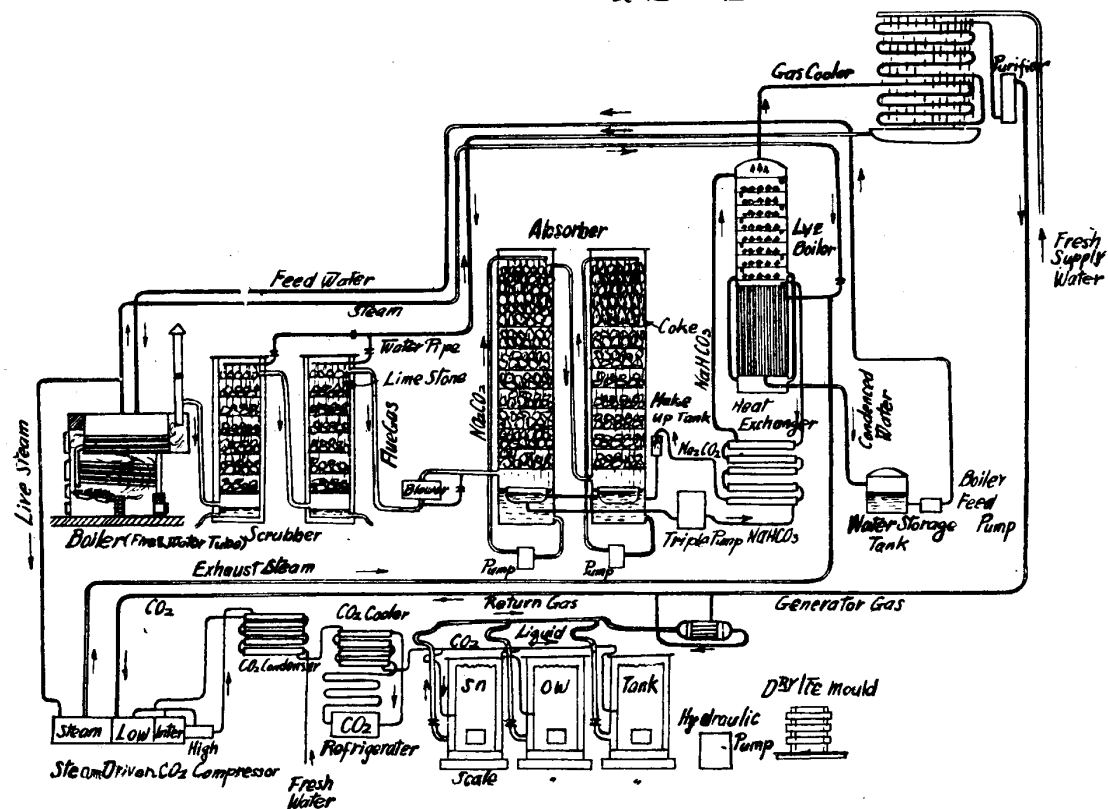
ドライアイスの製造法

只今申上げました白色大理石の様な非常に低温の固體が氷炭相容れない石炭即ち骸炭から製造せられるのでありまして、一方骸炭は華氏何千度と云ふ温度で乾餾されて出來たもので、これが非常に低い温度となると云ふことは實に驚くの外ありませんが能く其工程を見ますと何んでもない事であります

ドライアイスを作るのは何にも骸炭には限りません、石炭でも、天然瓦斯でも或は他の副産物として發生する瓦斯でも此中の二酸化炭素を利用すればよいのですが、純粹で臭氣のない瓦斯を得るのに一番手輕で經濟的なのは矢張り骸炭が一番よいと云ふ事になるのです

先づ高壓に耐へる汽罐で骸炭を燃焼して充分の空氣を送つて完全に燃焼せしめますと燃焼瓦斯中に一六—一八%位の炭酸瓦斯が發生します、此瓦斯を含んだ煙道瓦斯を全部送風機で洗滌塔を通して洗滌冷却し、吸收塔に導きまして吸收塔内に絶えず上部より點滴

ドライアイス製造工程



昭和七年八月

せる曹達水の中をくぐらせますと煙道瓦斯中に含まれて居る炭酸瓦斯が吸収溶解しまして重炭酸曹達の溶液となります、此外煙道瓦斯中に含まれて居る窒素や餘分の酸素、水蒸氣の一部其他不溶解の瓦斯は第二の塔の頂上から逃げて了ひます、此重炭酸曹達溶液をポンプによつて分離塔に送り込みまして汽罐より発生した蒸汽を利用して蒸汽機關直結の炭酸瓦斯壓縮機を動かして排氣を入れて熱しますと、其温度によつて今迄吸収されて居つた重炭酸曹達溶液から炭酸瓦斯が分離發散します、この分離した瓦斯を瓦斯冷却管に導いて水で冷却して過マンガン酸加里溶液の中を通しますと純粹の炭酸瓦斯となります、これを炭酸瓦斯壓縮機で一、〇〇〇封度以上の壓力に壓縮して凝縮器に送り冷却しますと液化します、この液化したものを尙一度他の製氷機で冷却してスノウタンクと稱する製雪槽に導き小さな孔から噴出させます、このスノウタンクは一回二〇〇瓩即ち約五〇〇封度の雪を作ることが出来ます、そして二重の鐵製圓筒で内圓筒の上部が金網となり製雪の際雪とならずして瓦斯状となつたものは此金網を通つて外圓筒内に入り再び炭酸瓦斯壓縮機に複歸します、この場合新たに発生した瓦斯を冷却します、此小孔より噴出した液體は直ちに斷熱膨脹して雪狀に變化し圓筒内に推積するのですが、この圓筒は數個並列して何れも計器の上に載せてあり各自相互に製雪の役目をなし重量は目盛によつて知ることが出来る様になつて居ります

さて愈々この圓筒内に充分の推積を見たらば液體二酸化炭素の注入を止めて他の受槽に移し前と同様の作業を行います、出來上つた雪は扉を開いてシヨベルで掻き出し金型に入れて水壓機にかけて壓搾して一〇吋立方の塊約二〇瓩の重さのものとして市中に販賣するのであります

ドライアイス製造用骸炭

我々の製造法は米國式でありまして燃料より瓦斯をとり熱を利用して高熱の蒸汽を發せしめて原動力に使用するのでありますから従て之に使用する骸炭は上等の骸炭を要します、其基本となるべき骸炭の性質は次の通りであります

- (一) 鑄物用骸炭たること
- (二) 固定炭素分多大なること
- (三) 灰分少く一四%以下なること
- (四) クリンカーの生成を防止するため灰の熔融點は華氏二、六〇〇度以上たること

米國に於て使用する骸炭の仕様は凡そ次の通りであります

揮發分 一・〇〇%以下 固定炭素 八九・〇〇%以上 硫黃 一・〇〇%以下 灰分 一・〇〇%以下

灰の熔融點 華氏二、六〇〇度以上

右の通りでありますが、日本では残念ながら斯様な良質の骸炭は得られません、假に特別注文して得られたとしても値段が非常に高價であつて商業用として使用することは先づ困難でありますから、固定炭素は少くとも灰の熔融點の成るべく高くクリンカーの出来ないものを我慢して使用するより外ないのであります

ドライアイスの利用

ドライアイスの利用方面は非常に廣汎であつて一々詳細に申上げるとは出来ませんが、何分最新の工業であるわけ一日と新しい利用方法が発見されて居ります、先づこれを大別しますと冷凍用、非冷凍用、ドライアイス瓦斯封緘用、殺菌殺蟲用、防腐用、低溫試験用と云ふ風に大別されます

冷凍用としては冷凍した魚類、獸鳥肉、野菜果物の輸送保存、アイスクリームの輸送保存の如きものであります、非冷凍用としては鮮魚、獸鳥肉の輸送保存、乳酪工業として牛乳バター乳製品の保存輸送等は其重なるものであります、瓦斯封緘用としては魚類の薄鹽物、燻製品、海草、綠茶、鯉節類、漬物類等苟も空氣中に微の發生するもの、變質變味するもの、濕氣を吸収するもの等永く保存に堪へないものは空氣を此ドライアイスより發散する瓦斯で入れ換へて封緘して置きますと充分長期保存が出来ます、同時に遠隔の地へ溫度を低下しないで輸送が出来ます、特に鶏卵は炭酸瓦斯の缺乏によつて腐敗しますが此瓦斯中に封緘して置けば一年でも二年でも新鮮度を失はずに保存が出来ます、殺菌殺蟲用としては米麥の如き穀類より粉末類、菓子類の原料等總て蟲害を受けるものは此瓦斯によつてこれを防ぐ事が出来ます、食品に致しましては冷蔵しましても空氣に曝されて居るものは段々と變質腐敗しますが此瓦斯に接して置けば其害が余程除かれます、低溫試験用として之を使用するならば滿洲の如き酷寒の地で常に苦しめられて居る陸海軍兵器、航空機、電機用具、自動車、計器の如きものは東京の如き一ヶ所にて容易に試験が出来ます、此外炭礦爆破用として瓦斯の壓力を利用して少しの危険もなく巨人の手で押し出す様に大塊として破壊する作業も漸次盛んになつて參りました

此盛夏に當りまして最も必要な事は屍體の保存であります、納棺後葬儀が済んで火葬するか土葬するか迄完全に保存するには此ドライアイスを入れて置けば瓦斯の防腐性と低溫度と兩方の作用で完全に無臭で保存が出来ます、汗止め用ハンケチ包みは此盛夏斯る集會には是非必要であります

ドライアイスは最近の商品でありますから未だ研究の余地が澤山あります、皆様も此未知の工業を充分御研究下さいまして新たな用途を発見せられん事を希望致します

(終)

「骸炭とドライアイス」に関する顧問討論

吉村萬治君(座長) 只今の御話に就て御質問がありましたら何卒

吉本眞一君 只今御話になりました炭坑爆破にドライアイスを使用する

と云ふことは大變興味あることですが、カートリッヂを用ゐて破壊を行ふ場合にドライアイスを貯藏する方法は如何にしますか

西原種雄君 米國では炭坑が液體二酸化炭素を作る装置を持つて居ます

即ち多くの炭坑が一つのユニオンと成つて一ヶ所にこの装置を置き出來たものを各所に分けて使用して居りました、ドライアイスを態々炭坑迄持つて行く必要はないのであります、この液體二酸化炭素をグラビティに依つてカートリッヂ中に入れれば良い從て運賃もかゝらず簡單です、こゝに面白い事には米國ではカートリッヂは賣るが之は費用二五%であとの七五%は技術であるから之を修得するには技師を寄越せ、教へてやると云つて居ります、私のところにはカタロクもありますから御見せ致しますが一寸したところが解らない様にしてあります、向ふに聞いてやるとそこは技師を寄越せと云つて仲々教へて呉れません、此方法で炭坑破壊作業を行ふ

と先達て北海道にあつた様な炭坑の爆發と云ふ様な慘事はありませんし作業も極く簡單です、又之は密閉すると一二—三時間で六〇〇—八〇〇封度の壓力の液體二酸化炭素と成ります

吉本君 ドライアイスを運搬するのに密閉してはいけませんか

西原君 密閉してはいけません、密閉すると溶ける際非常な壓力を生じますから危険です、試験的にラム木の壘にドライアイスの小片を入れて見ましたが忽ち玉を押し上げました、若し少し大きい片を入れれば壘が破裂します

吉本君 ドライアイスを損失のない様に送るには如何すればよろしいでせうか

西原君 絶縁を良くして送る事です、紙函に入れて北海道あたり迄送るのに二—三割位の損失で済みます、絶縁は新聞紙、紙函で充分です

吉村君(座長) 本日はドライアイスの御話で暑い夏を涼しく聴く事が出來まして大變有難う御座りました、厚く御禮申します(拍手)

(文責在編輯)