

14
47

大正八年八月

調查資料

第三十九號

臨時產業調查局



始



1421-418



調査資料第三十九號

支那に於ける曹達原料

第三部調査

11 5 寄贈本



臨時産業調査局第三部第一課

注意

- 1 臨時産業調査局は、戦時及戦後に亘り施設すべき産業上重要な事項を調査するものにして、其の目的とする所は極めて重大なる點に存するも、其の參考資料として調査若くは翻譯したる事物も、一般に裨益する所尠からずと認むるを以て、茲に本誌上に於て便宜編纂したるものなり。
- 2 本誌所載の調査中、意見に亘るものは調査擔當者の意見とす。
- 3 本誌は調査及執務の便宜上、印刷を以て筆寫に代へたるものなり。公刊するの趣旨にあらず。

臨時産業調査局

臨時調査報告書第三卷第一號



支那の資源

第三編

調査資料第三十次號

支那の資源

五七〇
1578
調査

支那に於ける曹達原料

第三部 調査

目次

第一 山東省及河南省の天然曹達……………一

第二 膠州灣の鹽業……………五六

第三 湖北省及山西省の山鹽……………七一

第四 青島附近石灰石の産出狀況……………七六

第五 青島に於ける石炭の供給狀況……………七七

第六 博山の硝子工業狀況……………八〇



遠東庄 路傍ニ發生セル天然曹達



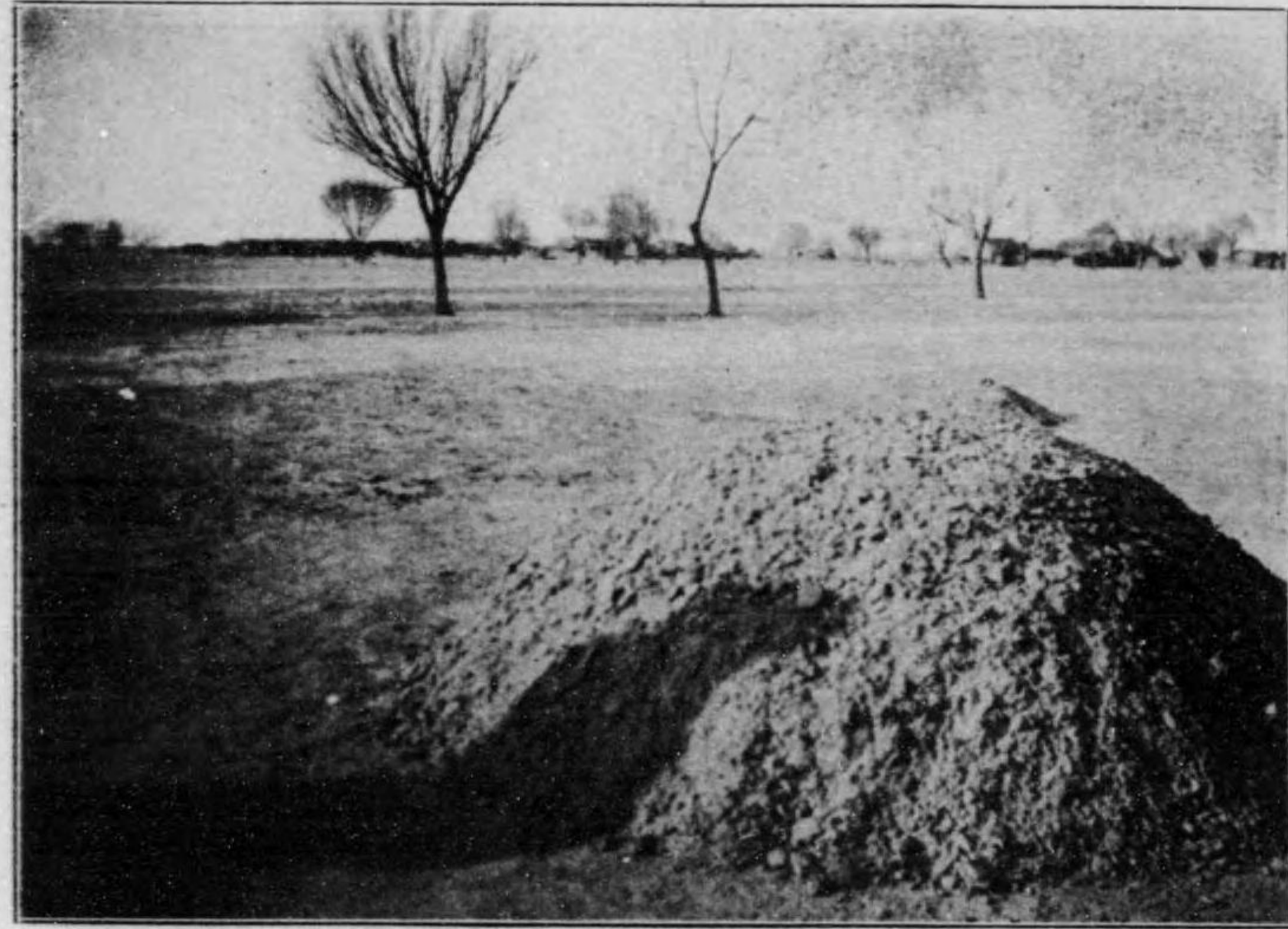
諸葛庄 硫酸曹達製造装置

支那の気候と曹達製法

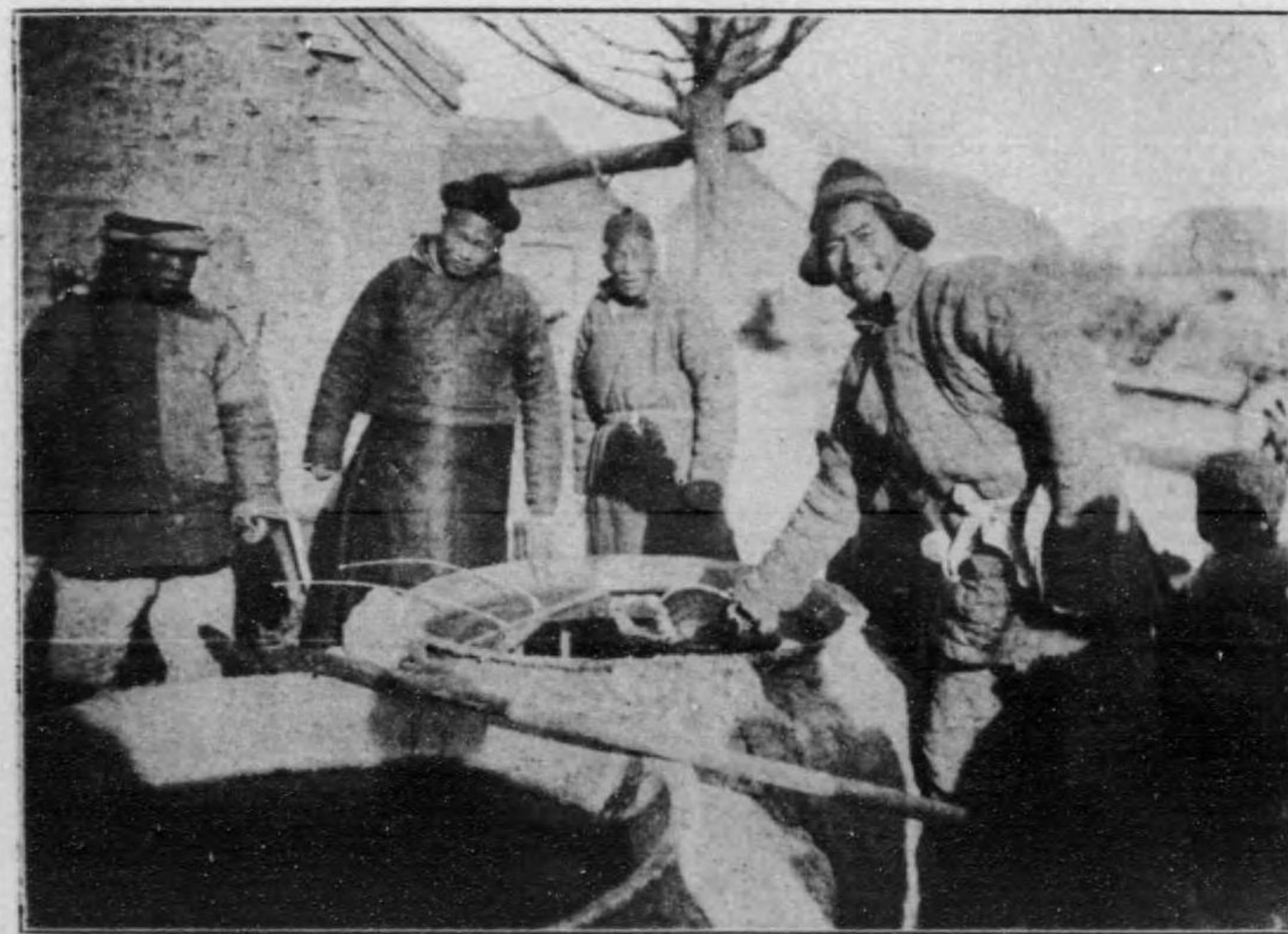
目次

- 第一章 曹達製法の概観
- 第二章 曹達製法の歴史
- 第三章 曹達製法の地理的分布
- 第四章 曹達製法の工業的意義
- 第五章 曹達製法の化学的性質
- 第六章 曹達製法の物理的性質
- 第七章 曹達製法の製造装置
- 第八章 曹達製法の品質検査
- 第九章 曹達製法の市場動向
- 第十章 曹達製法の将来展望

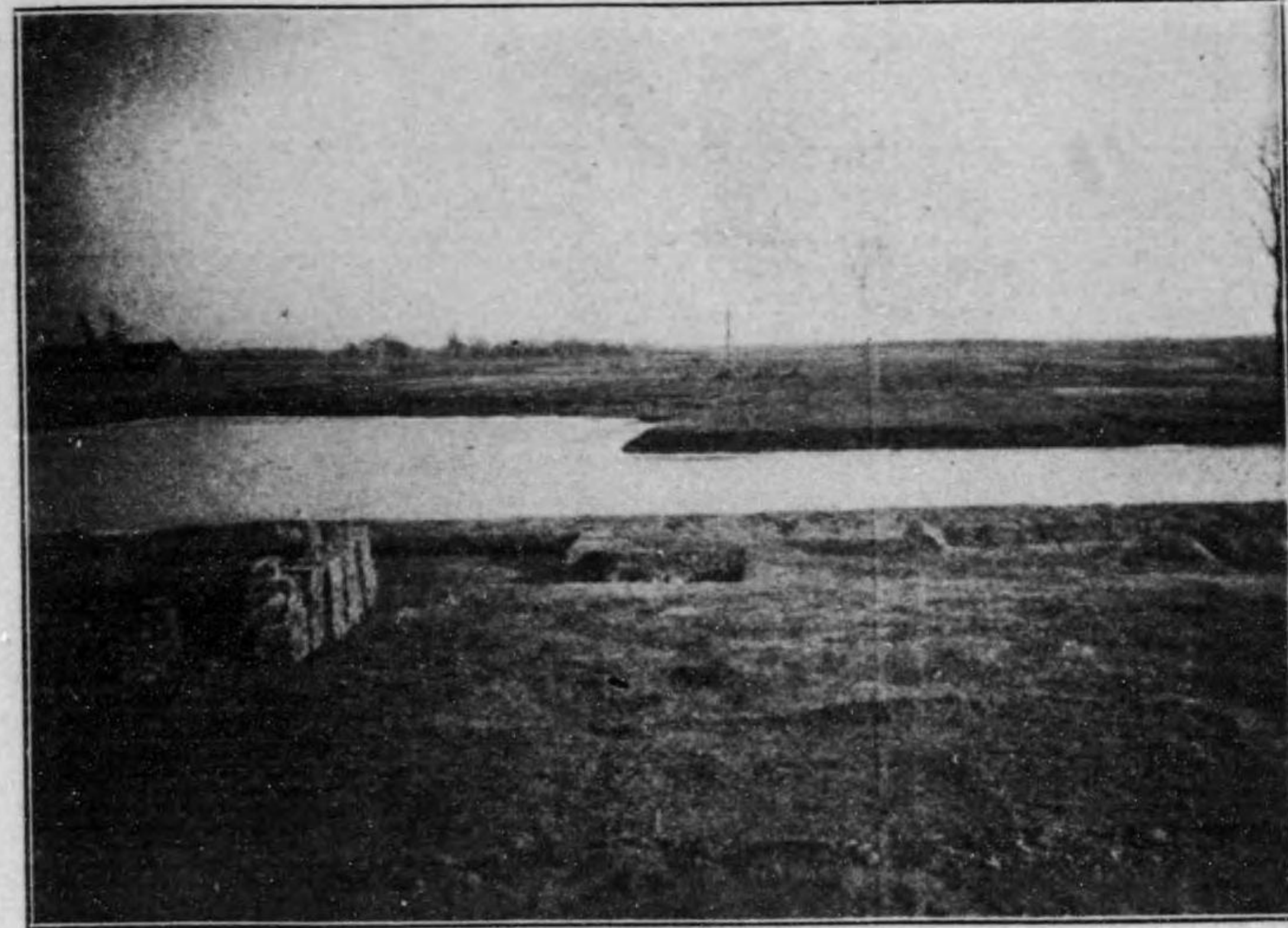
第一章	曹達製法の概観	1
第二章	曹達製法の歴史	10
第三章	曹達製法の地理的分布	25
第四章	曹達製法の工業的意義	40
第五章	曹達製法の化学的性質	55
第六章	曹達製法の物理的性質	70
第七章	曹達製法の製造装置	85
第八章	曹達製法の品質検査	100
第九章	曹達製法の市場動向	115
第十章	曹達製法の将来展望	130



蔡屯天然曹達發生地及搔集メタル表土



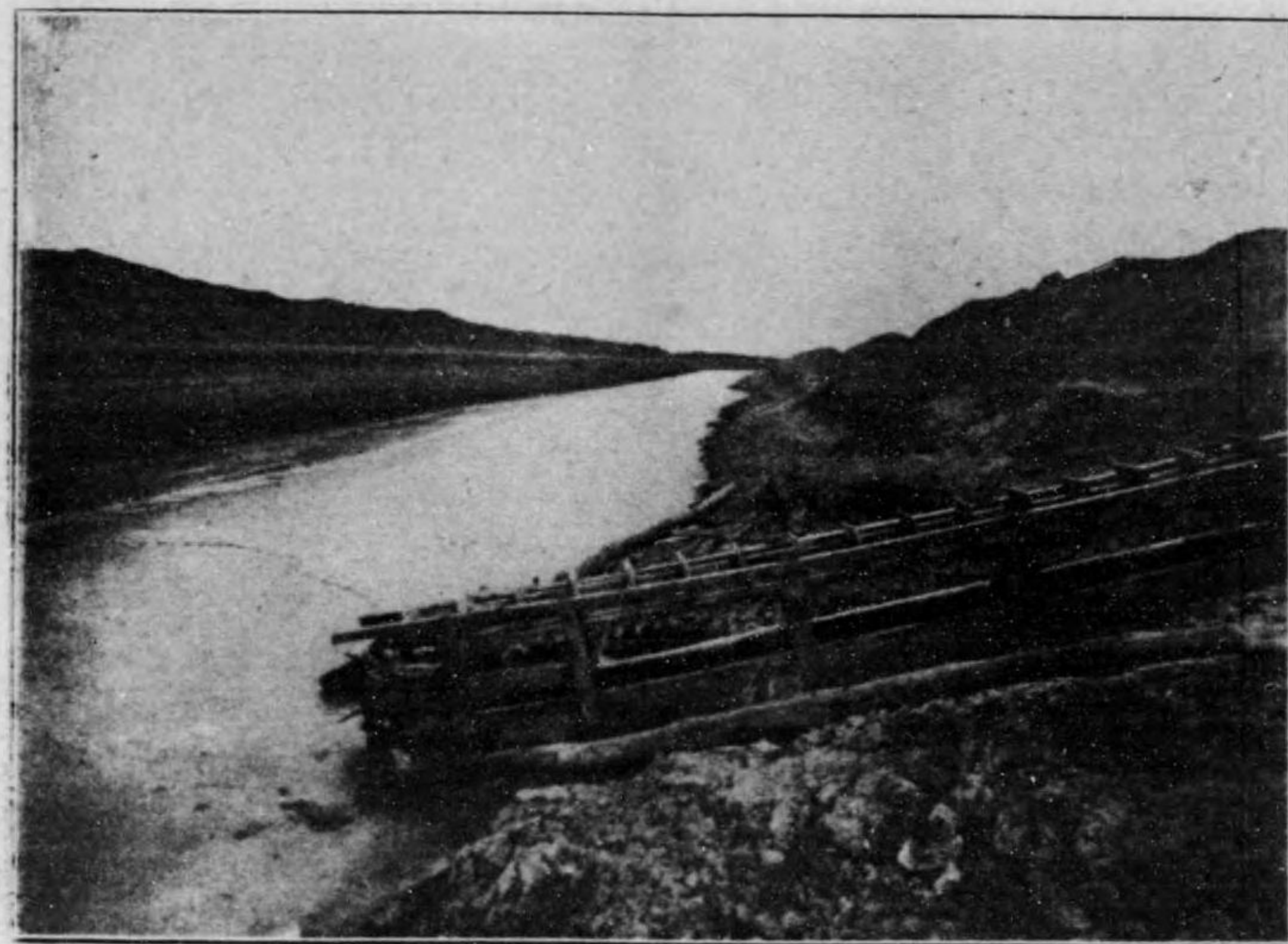
蔡屯牙城製造裝置



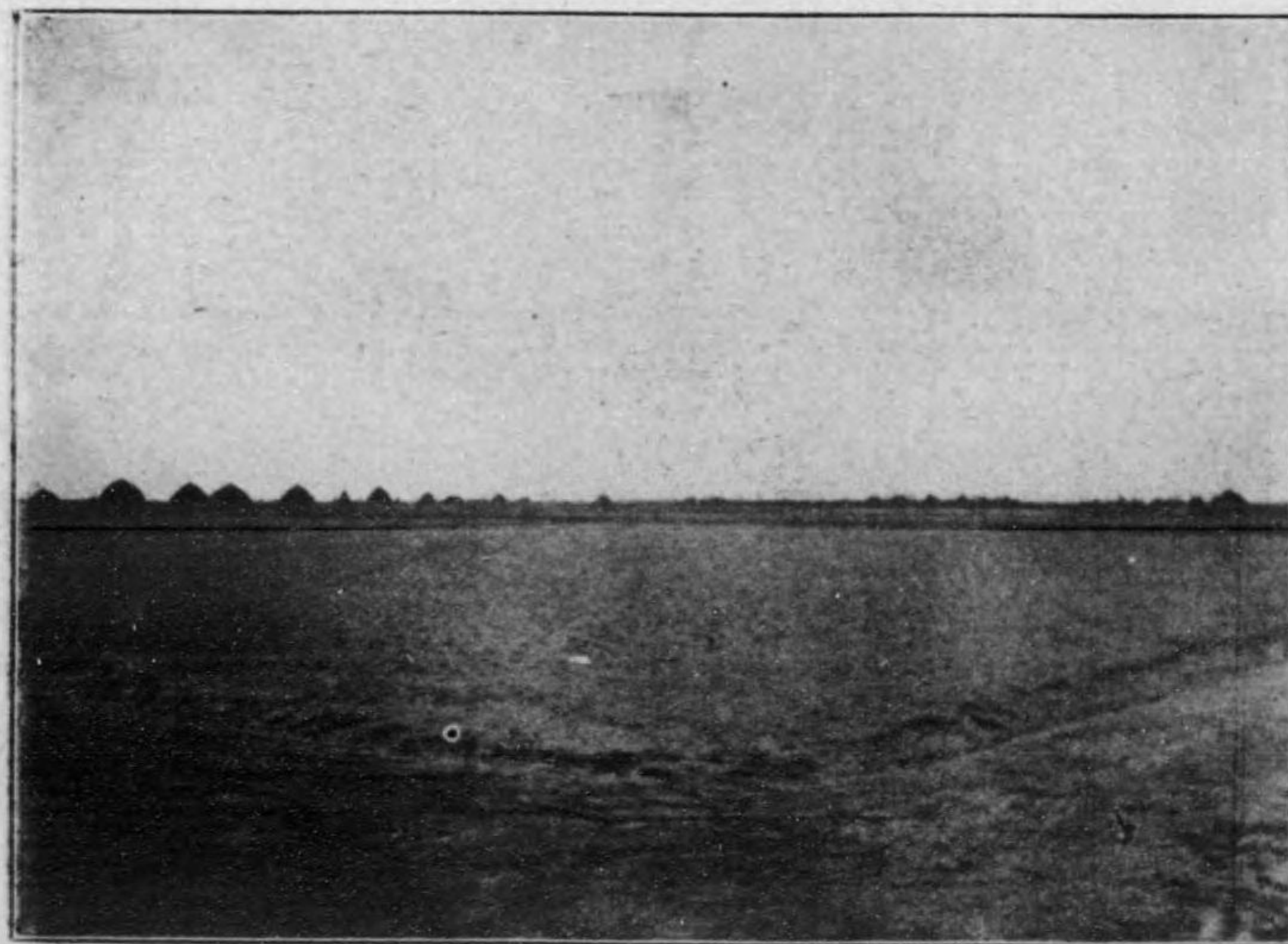
郝家集天然曹達發生地



蘭封硫酸曹達浸出裝置



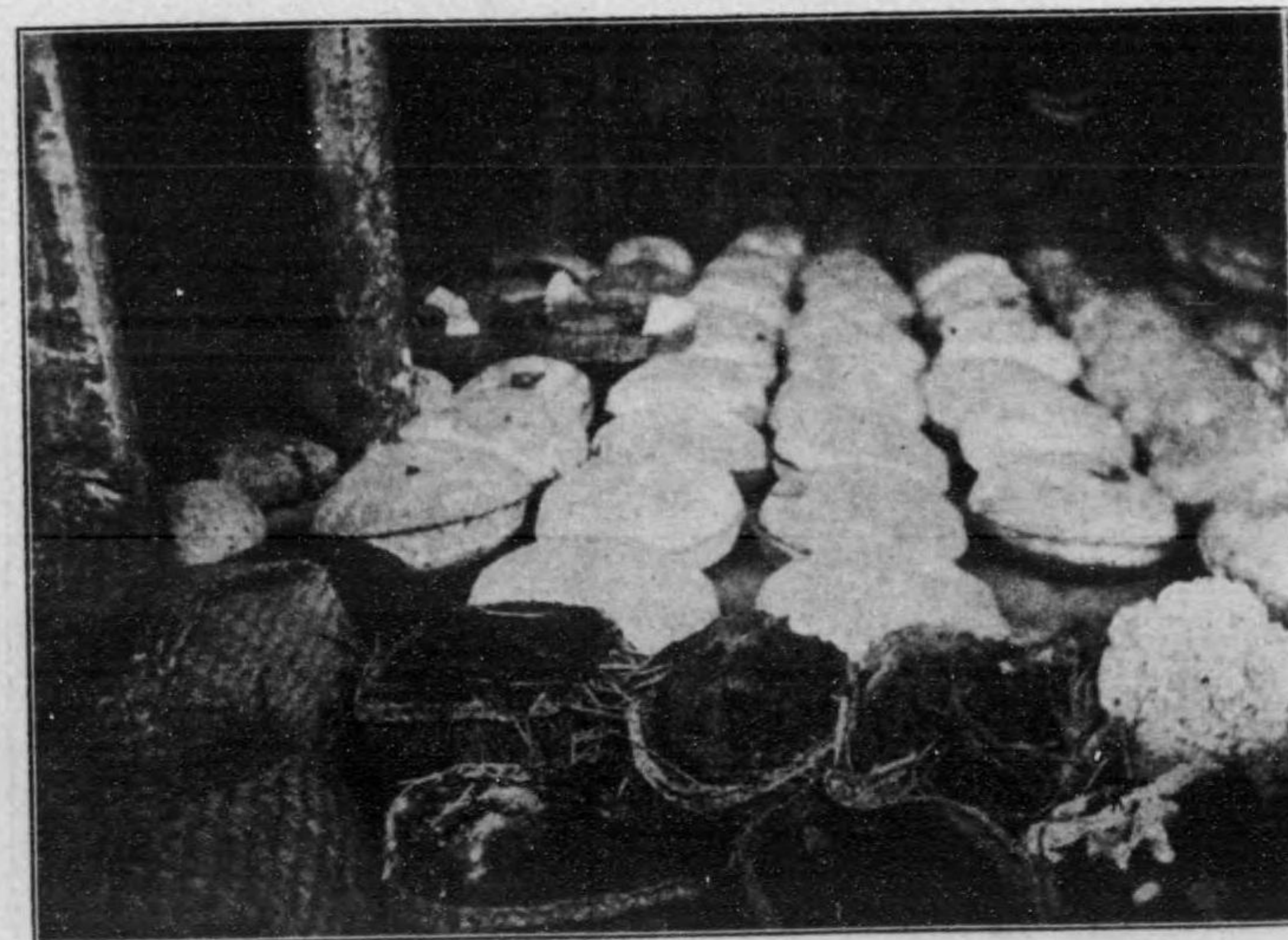
可崖鹽田 貯水溝及水車



可崖鹽田 第一蒸發池



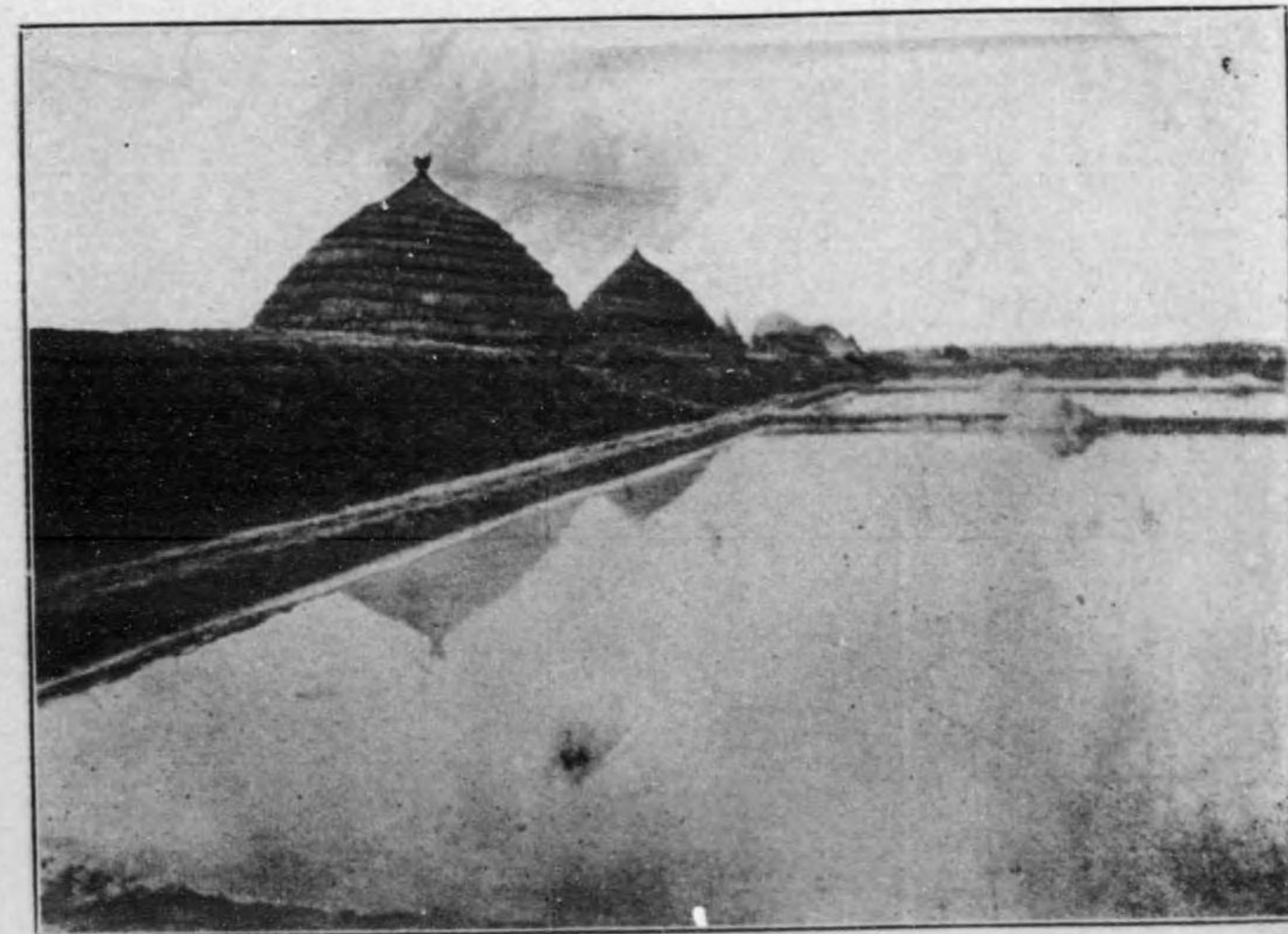
中牟 天然曹達發生地及牙城製造所



開封城販 = 於ケル製品 (牙城及土城)



可崖鹽田 第一結晶池(普通蒸發=用フ)



可崖鹽田 第六結晶池(大部分ノ食鹽ヲ析出セシムル結晶池)及堆鹽

支那に於ける曹達原料

(大正七年一月調査)

第三部 第一課 調査

(囑託 越智主一郎 擔當)

第一 山東省及河南省の天然曹達

緒言

支那に於ては、炭酸曹達、硫酸曹達等の曹達鹽類が湖水中に蓄積して、所謂曹達湖をなし、或は低濕の地に發生して降霜の觀を呈する地方あり、蒙古の咸湖の如きは其の著名なるものなり。山東省、河南省の地方にありても、是等曹達鹽の地表面に析出せる處多しと報ぜらる。然れ共其の情況に關しては、僅に山東鐵道管理部調査課員高森氏の山東省天然曹達產地踏査報告書あるのみにして、發生せる天然曹達の成分、又は河南省方面の情況に至りては、未だ之を詳にせず。

我國現今の情況の如く、曹達の不足を訴ふる時に當りて、斯の如き天然品の事情を闡明するは甚だ重要な事なりとす。殊に北米に於ける天然曹達が、工業的價值を認められんとする時に於て、深き興味を覺ゆるものなり。

元來天然曹達の產地は世界各國に跨り、ハンガリー、エジプト、中央アフリカ、黒海とカスピ海と



の中間地帯、ベルシヤ、印度、支那北部、又米大陸に於ては北米アレガニースよりロツキー山脈にかけたる平原地帯、メキシコ及南米等に亘り、或は曹達湖として、或は曹達地帯として存在せり。エジプト、及ハンガリーの産地は古來有名なるものにして、ルブラン法の盛大となりし以前に於ける炭酸曹達は、専ら是等の産地より各方面に供給せるものなり。其の後曹達工業の發展に伴ひ、商業價值を認められざるに至りしが、前年米國々立地理研究所のチャタード博士(Chatauds)により、北米に於けるウヨミング(Wyoming)地方、及モノ湖(Mono lake)、オーエン湖(Owen's lake)等の大曹達湖の探險せられて後は、著しく工業的興味を以て迎へらるゝに至れり。

山東、河南の地方に發生する天然曹達は、硫酸曹達及食鹽の混合物、或は炭酸曹達、硫酸曹達及食鹽の混合物にして、前者は山東地方に多く産出し、村民は之より硫酸曹達の結晶を造り、皮硝なる名稱の下に販賣せり。後者は河南地方に多く産し、之より一般に城と稱せる炭酸曹達を製造して種々の用途に供せり。城に數種あり、結晶炭酸曹達として鍋形をなしたるものを牙城、結晶水を比較的取去りたるものを面城又は丁城、面土兒城等と稱し、又有機質の分解物を多く交へたる黒褐色のものを土城と稱す。尤も山東省にも城を産し、河南省にも皮硝を産する處あるは勿論にして、皮硝と城とは明確に區別せるものなるも、産出状態よりして、茲には天然曹達なる名稱を以て是れ等を總括せむと欲す。

支那に天然曹達の産地を見たるは極めて古きことなるべく、各地に於ける用途、製革、食品、藍建等の略一定せる所よりも古き歴史を想像せしむ。

第一章 山東省天然曹達産地概況

山東省中央部は嶺山、泰山の山脈重疊して背梁をなし、北渤海灣に面して平野を生ぜり。孝婦河、鳥河、淄河、濰河、白狼河、濰河の諸川は、背梁山脈に源を發して、此の平原を貫流し、小清河は西より流れて孝婦鳥の河流を集めて海に注げり。平原の土壤は概ね黄土にして、海岸に近づくに従つて卑濕沼湖の地方を生じ、次で砂地又は泥土質の海岸となれり。天然曹達の發生地は沼湖の發達せる卑濕の地方にして、永安地方、桓臺、博興地方殊に名あり。

元皮硝即ち天然曹達の主産地は、黄河下流沿岸地方たる、齊東、看城、蒲臺、高苑、惠民の地方にして、盛に製革地方竝に硝子工業地なる顔神鎮(博山)に其の製品を供給したりしが、十九世紀中葉以來黄河屢氾濫して、是等有名なる産地を埋没し、再産出を見ざるに至り、従つて小清河流域の桓臺、博興等の産地開拓せらるゝに至れり。曩に産地として知られたる荒地は、黄河の流下せる黄土に覆はれ、目下は良田と化せり。

一、遠東庄 (永安地方)

山東鐵道の沿線濰縣城の北東に當りて、天然曹達の産地あり。此の地方一帯は王梅、寒亭より漸次緩斜し、永安附近を過ぐれば著しく卑濕の地となれり。此の間極めて緩かなる波状の丘陵起伏し、丘陵には概ね村落ありて樹林を見れども低地には一樹をも見ず、天然曹達の發生地は昌邑、固堤街道の以北候富庄を中心とし、半徑約二里半の半圓を劃せる地帯中に點在し、其の内遠東庄、王家庄の地方最も名あり。而して茲に注意すべきは、遠東庄地方の發生地は硫酸曹達を主とし、炭酸曹達を伴はざるに反し、其の西方數里を隔てたる張家埠、北張家埠に生ずる天然曹達は、炭酸曹達を混生することにして同村は總て土城の製造に従事し、一名城庄(炭酸曹達村)と稱せらる。濰縣城内にて固堤産(固堤は張家埠の附近なり)土城なりと云ふを購入したるが、其の分析結果は次の如く不純なる炭酸曹達なり。

番 號	不 溶 性 物 質	溶 解 性 有 機 質	炭 酸 曹 達	炭 酸 マ グ ネ シ ウ ム	硫 酸 曹 達	鹽 化 曹 達	水 分 (差)	合 計
一 號	一六七	一九〇	三三六	〇二五	二六五	三・九〇	一〇四七	10000

濰縣にては固堤地方に出づる土城は皆良品に非ずと云へり。

此の地方に於ける降雨期は夏季五、六、七月にして、豪雨會々至れば丘陵間の低地は一面に出水し、附近を貫流する干河の新舊河道あるも排水甚だ緩漫にして、三箇月の後尙減水を見ざることありと云ふ。此の雨期を除けば他は乾燥の期間にして降雨稀なり。

遠東庄(濰縣城より寒亭を経て北東約六里半にして至る寒村なり)の發生地區は全く盆地をなし、

東西に約一里半、南北に約二十五町程の面積を有し、四圍は極めて低き丘陵となり、遠東庄は盆地の西端に位せり。盆地中央の部は天然曹達の發生最も盛なる地にして、荒廢せる原野をなせども、其の間村人の努力に依りて開墾されたる耕作地點在せり。此は約二尺乃至三尺に地盛をなし、洪水及天然曹達の發生を防ぎたるものなり。而して耕作地以外の低地及地盛せる斜面には、盛に天然曹達の發生せるを見る。盆地の縁邊に近づくに従ひ、天然曹達の發生も少く、耕作地は所々に約二間程の溝を作りて之を防げり。發生地の土壤は著しく黒色を帯び、附近一帶の黄土の色相と相異せり。

地表面下約一尺の土壤の成分中炭酸根及石灰、マグネシウムの量は次の如し。

番 號	炭 酸 根 (CO ₂)	石 灰	マ グ ネ シ ウ ム
五 號	一・一九一%	一・四二四%	〇・二二二%

發生の時期は乾燥期に入り雨期の出水収まりたる後にして十月初頃とす。硫酸曹達、食鹽に富める淺所の地下水は、地表面の乾燥につれて順次上昇し來り、茲に濃厚なる溶液を作り、晝夜の温度の激變に會ひて、硫酸曹達は棒狀の結晶をなし霜柱狀となる。霜柱狀結晶は更に乾燥して無水物に變ず。斯くして二、三月の頃迄は、採取するに従つて徐々に發生し來る。村民は此の霜柱狀となりたる時に掻き集め、甕に入れて浸出す。村民の掻き集めたる原料は、可溶性鹽類に豊富にして、一例に見るに水に可溶の固體三二・三二%存在し、其の内約四〇%の硫酸曹達を含有せり。水溶性固體の分析結果は次の如し。

番 號	硫酸曹達	硫酸マグネシウム	硫酸石灰	炭酸石灰	鹽化曹達	有機質	計
入 號	三九八六	四九七	四八一	〇・一九	四四六二	四七七	九九・二一

村民が皮硝即硫酸曹達を製造せる所を見るに、原料を集めて甕に入れ、水を注ぎ、土砂の沈降を待ちて上澄液を汲み取り、更に釜に入れ煮詰めて濃厚となし、放冷結晶せしむるものにして、硫酸曹達は長さ約一握棒状の結晶となりて析出す。製品の一例を見るに

番 號	硫酸曹達(結晶水を含む)	鹽 化 曹 達
三 號	九六・八八	一・一九

硫酸曹達の製造戸数は、遠東庄内に二十餘軒あり、年に七萬斤位の製造能力ありと稱せり。結晶硫酸曹達(以上分析表の如き品物)約百五十匁(一地方斤)に付二―二・五錢にて取引せらる。尤も氣候の順不順によりて發生の多少あり。従つて價格の變動を生じ四―五錢に騰貴することあり、取引には約二十八斤(三十地方斤)を容る、一斗を以てす。

一、諸 葛 庄 (桓臺管内及博興管内の天然曹達地帯)

山東鐵道の博山支線を分岐せる地點張店の北方に當りて天然曹達の發生地あり。桓臺縣及博興縣の

管内に屬し、山東省に於ける主産地となす。

小清河は西より流れ來り、孝婦河、烏河を合して東流する所一體に地卑濕にして、麻大湖其他の沼地又舊河道等の窪地散在せり。天然曹達發生地は麻大湖を中心とし、小清河を挾んで概ね窪地沼地の縁邊に發達せり。此の附近一帯は排水不完全を極め、雨期には必らず出水を見るも、乾燥期に入りては沼地も荒原と化する狀況にして、従つて發生地附近に於て、道路耕作地は總て高く築かれ、樹木は僅に楊樹を見るのみなり。産地の主なるものは諸葛庄附近、荆家庄より華溝に至る地區、西河東附近、伊家樓庄附近、黃史灣庄附近、西門庄附近等なりとす。

荆家庄より華溝に至る地方は、生産最も盛なる地區にして、東西三里、南北半里乃至一里の間發生を見る。荆家庄、周家庄、後荆庄、前荆庄、伊家庄、東荆庄、傅家庄、華溝等の村落西より東に連り、就中東荆庄、荆家庄の間約一里を最も盛大なりとす。

西河東附近、三里庄子(博興縣城より西一里にあり)西河東の附近に東西一里、南北數町の帶狀の發生地あり、但し目下製造に従事せず。

伊家樓庄(博興縣城の北三里の地に在り)附近には東西二里、南北四―十五町の地帯に天然曹達發生す。

黃史灣庄には(博興縣城より北東十里の地にあり)東北一里の長さある發生地あり。

西門庄地方には賈臺西、東魯、西魯、一帶の地方に小發生地數個存在し、何れも多少の發生を見つあり。

諸葛庄地方 諸葛庄（張店より北々東四里に當る索鎮を經更に北西二里半にして至る村落なり）以南は平坦なる麥の耕作地なれども、諸葛庄を限とし其の以北は卑濕にして、雜草粗なる荒地となり、荒地を横切れば沼地となる、又沼地盡くる所華溝（北一里）王庄一帶の荆家庄の産地をなせり。發生地は此の卑濕なる平原に點在せるものにして、沼底の干潟に生ずといふに外ならず。乾燥の期節には總て水を認めず、湖心干割を生ずる状態なるも、雨期至れば忽ち洪水をなし、往々村落を襲ふに至る。沼水は天然曹達を含有し、排水不完全なる爲め期節乾燥期に入るに及んで減水し、天然曹達も從つて濃厚となり、一段地下に隠るゝも、乾燥更に續けば從つて地表に出現し、蒸發せられて結晶し、天然曹達を現はすものなり。

同地方の土壤は灰黒色にして、炭酸根、石灰、マグネシウムの含量次の如し。

番 號	炭 酸 根	石	灰	マ グ ネ シ ウ ム
一 一 號	〇・三三〇%		〇・四三八%	一・六六六%

十月末に至り沼池の水盡くる頃に至れば、天然曹達の發生旺盛となり、十二月に至れば寒氣漸く厳しく、地下數尺氷結する爲め、發生も從つて止るも、陽春三月に及べば發生再び著しく、六月始雨期

に入りて止む。此の春期の收穫最も大なり。採取の方法は表土を薄く掻集むれば足り、氣乾宜しきを得れば數日にして再生すれども、一度降雨あれば發生に甚しき長時日を要す。

土人の掻き集めたる表土中には、水溶性固體二五・二〇%を含有し、其の内約八〇%は硫酸曹達（無水物として）なる故、原料に對し約二〇%の含有量を示し、純度比較的高し、分析表次の如し（第一〇號）

番 號	産 地	硫酸曹達	硫酸マグネシウム	硫酸カルシウム	炭酸カルシウム	食 鹽	有機質	計
一〇號	諸葛庄 （土人の集めたるもの）	八〇・六	七二・六	四九・一	〇・三八	四六・二	二八・八	一〇〇・〇
一二號	（自ら集めたるもの）	三九・五六	二六・九三	一〇〇・八	〇・六九	七四・七	一三七・九	九五・二

發生旺盛なる場所を約三分程の厚に削取り、水溶性固體を計るに七・二八%にして、一尺平方に對する發生量四〇・七六瓦なり、但し品質劣等にして硫酸曹達の含量約四〇%位なる故、一尺平方中に發生する硫酸曹達は約一六瓦、一町歩當り一・七三佛噸となる（此の試料中硫酸曹達の量少きは製造廢液即ち母液の流入したるに依るやも知れず）但し發生旺盛なる場所は一町歩と連續せる所なく、點々として散在せるにより、同地方に如何程の生産量を有するやは全然豫想不可能なり。

要するに土人の掻き集め方は巧妙にして、比較的土砂の量少く浸出に好都合なり。製造法は前地方よりは大規模にして、井戸を掘り淺き地下水を呼び、浸出用水となすものにして、水には幾分の硫酸

曹達を含めり。次に泥土を以て長方形の池を作り、底は平坦に突き固む。之より一段下げて同様の池を作る。前者は沈澱池にして後者は結晶池なり。普通結晶池は沈澱池一に對し二個位を供へ置く、先づ沈澱池に収集せる原料を入れ、井戸水を注ぎよく混和す。水量は出來得る限り少量に加減して濃液を作り、放置して土砂を沈降せしめ、上澄液を結晶池へ流下し、數日間放置し、蒸發して硫酸曹達を結晶せしむ。而して母液は廢棄す。

同村の製造池は前記のもの二組ありて、村民の共同使用に委せり。一年の生産高約七萬斤と看做すを得べし。賣買單位は一千三百斤(二百十匁を一地方斤とし、一輪車一車分なり)に對し銅錢一、一〇〇一、三〇〇枚即ち百斤に就き八〇一〇〇枚(大正七年一月銅一〇〇枚は我一圓五錢に當る)なり。尤も年に依り一、六〇〇一、七〇〇枚を稱ふるることなきにあらず、製造者は皆同村南方に耕地を有し、副業的に従事せるものなり。張店迄の運賃は一輪車一臺一、三〇〇斤積にて約銅錢四〇〇枚とす。

演馬庄地方 演馬庄(諸葛庄の東方二十町にして前記の荒地と耕作地帯との間に在り)の北西に當り、發生著しき地區あり。數年迄は製造に従事し居たるが、其の後地盛りして耕作地を造り、現今は製造せず。而して現今も尙幾分は發生するも、年々減少したる模様なり。

同村の井水面は地下十五尺程にして、水量豊富なり。井水一立中の固形物含有量次の如し。

番 號	總固形物	炭酸根 (CO ₂)	硫酸根 (SO ₄)	鹽 素 (Cl)	カルシウム (Ca)	マグネシウム (Mg)	ソヂウム (Na)	合 計
五 一 號	三〇八〇〇	〇・三三八〇	〇・七五三三	〇・六〇三八	〇・一七六六	〇・二四六〇	〇・三二九四	二・四四〇四

同水はアルカリ性にして(フェノールフタリンにて赤色をなす)炭酸曹達含量〇・一〇六〇瓦あり、尙一見して固形物甚だ多きこと、尙詳細に計算するときは、其の固形物たるや主として炭酸カルシウム、硫酸マグネシウム及鹽化曹達よりなりて、硫酸曹達の含量絶無なるを見るべし。此の水は此の附近一帶の相當深度の地下水と見て差支なきものなり。

又此の地域より、二里半南々東に位する索鎮の井水を檢するに、次の結果を示す。

番 號	總固形物	炭酸根 (CO ₂)	硫酸根 (SO ₄)	鹽 素 (Cl)	カルシウム (Ca)	マグネシウム (Mg)	曹 達	計
五 二 號	〇・二五六〇	〇・〇九〇〇	〇・〇三九六	〇・〇三三三	〇・〇四六六	〇・〇四三八	微 量	〇・一三三三

三、山東省内其の他の天然曹達産地

前記二地方は、山東省に於ける天然曹達産地の主なるものなるが、猶高密の地方に天然曹達發生の箇所ありて小製造所あり。又青州府の北方小清河の海に注がんとするところに、沼地清水泊あり。其の沿岸にも發生地ありて製造に従事す。此の地には面城(炭酸曹達)も製造せられ、平均二〇%の炭酸

曹達含量(一七—三〇%)を有すと稱せらる。濟南府より黄河の沿岸灘口に至る途上、畑中の白粉の析出する所あり、其の表土を分析したるに、水溶性物質八・九〇%ありて次の如き成分を有す。

番 號	硫酸曹達	硫酸マグネシウム	硫酸カルシウム	炭酸カルシウム	食 鹽	有機質	合 計
一三號	四七三%	二四〇七%	八五七%	〇三七%	五三三%	八七五%	100.00%

硫酸曹達少く、食鹽に次いで硫酸マグネシウム多きは、注意を要する所にして、第二章並に第五章にて述ぶる天然曹達生因に關する理論に一證を與ふるものなり。

又濟南より黄河を超えて西方に當る東昌府、又其の南なる黄河右岸の曹州府管内に、天然曹達發生の箇所あり。東昌府城、莘縣城及曹縣、單縣等の地方發生殊に多しと。此は李村農事試驗所長鹽澤惠助氏の踏査に依りしものにして、硫酸曹達なるや炭酸曹達なるやを詳にせず。東昌府管内莘縣附近に發生せるものを、同氏より得て分析したるに、水溶性物質三・六九%あり、該物質は鹽化曹達に硫酸石灰及硫酸マグネシウムを混じたるものにして、前記十三號と同じ種類の發生物なり。但し同地方は交通不便にして調査に便ならず。

尙其の他に於ても發生の箇所あるべきなれども未だ之を詳にせず。

第二章 山東省天然曹達の生因

山東省に産する天然曹達の生因に就きて考察せんに、其の主産地に於ける生産品は、全く炭酸曹達を含有せざるを以て、炭酸曹達の生因に就きては之を後章に譲り、茲には硫酸曹達に就て述べんと欲す。之には先づ發生の状態を總括し吟味するの要あり。

硫酸曹達の發生地には共通の性質あり。即ち土地卑濕にして、雨期には沼池の觀をなし、乾燥期には荒野となり、而も排水極めて不良にして、減水は概ね空氣乾燥に依るが如き地勢を有するにあり。又水線は極めて淺く地表面に接近し、淺所の水は多量の固形物即ち天然曹達を含有し、深所の水又遠き場所の水は固形分に乏しくなれり。是等の事情よりして天然曹達の發生は、沼地の水或は窪地の表面に近き地下水が乾燥に會ひ、地表面に上昇し來りて溶解質を析出せるものなること明確にして、又其の處の水が斯く固形分を蓄積するに至りしは、全く排水の不完全なるが爲なり。而して固形物の根源は、附近一帶の平原に通ずる地下水中に含有する硫酸曹達及食鹽に歸納せざるべからず。即ち山東北部平原に於ては、地下水比較的淺くして、乾燥期に至れば雨を見ざるに長日月に亘るが爲め、地表面の蒸發盛にして、地下水は漸時上昇し、溶解質は畑上に蓄積せらる。斯くして大雨一過すれば、是等鹽類は流れて窪地、沼地に集り、此處に乾燥せられて年々蓄積せしものなり。是等の理由は、舊産地たる黄河下流沿岸が一朝氾濫に會ひ、流下せる土砂を蒙り、且廢水の狀態を異にせらるゝや、忽にして發生を見ざるに至りしによりても想像し得る所なり。

地下水に、食鹽に伴ふて硫酸曹達の多きは、支那一般の特徴にして、河南省黄土厚層中に浸出せる鹽類中にも、食鹽に伴ひて多量の硫酸曹達を見、又山西省、湖北省より出づる食鹽水中にも、硫酸曹達を多量に含有せるを見たり。故に硫酸曹達は食鹽と同時に存在すと見るべく、之を第二次的に生成せるものと見る必要なからん。

河南省地方の天然曹達には、炭酸曹達豊富なるに反し、山東省産のものに乏しきは、後章に於て述べんと欲する所なるが、要するに地質の如何に關するものにして、第五頁第五號、第八頁第一一號の分析にて見るが如く、炭酸石灰及炭酸マグネシウムに乏しきに依るものなり。

而して濟南附近にて得たる天然曹達中には、多量の硫酸マグネシウム及カルシウムを含有せるところを見るに、一旦は炭酸曹達を生じたるものが、炭酸曹達のみ移動し、副生せる硫酸マグネシウム、硫酸カルシウムのみ蓄積せるものと見るを得べし（第五章參照）

村民の掻き集めたる材料中に、硫酸曹達多く、食鹽の少きは、全く硫酸曹達は食鹽の沈澱に先ちて霜柱狀に結晶するに歸因し、掻き集め方の巧拙、又は地表面の乾燥の程度によりて、同一箇所より得るものと雖、同一成分に非ざるは當然の事に屬す。

天然曹達の生因前述の如しとせば、現産地も排水を良好ならしめば、數年を出てずして發生を見ざるに至るべく、従つて耕作地を開墾し得るに至るべし。但し硫酸曹達等の作用に依り、有機質の分解

作用極めて進み居るべきを以て、良田となさんには根本的に施肥の必要あるべし。

附記、山東省北部沿岸地方の地下水に、食鹽の含量著大なるは有名なる事にして、土山郷（濰縣より萊州府に至る途上、沙河の西北二里）は海岸より一里半程離れたる砂丘上の地點なるが、地下水の含鹽量著しく、約三十尺の深さを掘れば、二十尺餘の深さに食鹽水を湛へ、之を汲み上げて天日製鹽をなせり。此は海水か、陸地々下水か、其の何れか、乾燥に會ふて、濃縮せられたるものなるべし。（硫酸曹達の含有程度を検する時は、其の何れなるやを決定し得べきが、試料を得られざりしを遺憾とす）

第三章 工業原料としての山東省天然曹達

一、生産額及價格

山東省に於ける天然曹達の生産時期は、十月より翌年四月に至る期間にして、乾燥寒冷なる程結晶の析出量を増加す。但し乾燥其の極に達し、又は地面氷結するが如きことあらば發生止む。又溫暖に過ぐれば結晶の減少するは當然の事に屬す。故に概して冬季の生産額最も多き理なり。

而して地表面に發生する量を定むることは極めて困難にして、殊に再び發生するに要する時日等は、到底計上し得ざる所なり。要するに目下の生産額を基とするより外に途なきも、之れとても支那の如

き國情にありては、調査殆ど不可能なりといふべし。幸高森氏の實地踏査になる報告あり、大體正確なるものと認めたるを以て抄録すれば次の如し。

山東省内硫酸曹達產出量(但し山東鐵道沿線に限る)

地名	現今採取せる發生地面積(町)	發生地總面積(歩)	年産額(斤)	年産見込額(斤)
永安地方	二,二六八	四,三三六	一四,〇〇〇	二〇〇,〇〇〇
*諸葛庄附近	三,六七三	四,六三四	五,〇〇〇	三〇〇,〇〇〇
荆家庄、華溝間	一,三三八	二,五四八	三,〇七〇,〇〇〇	七,五五〇,〇〇〇
西河東附近	八七・三	一,四三五六	五〇〇,〇〇〇	八〇〇,〇〇〇
伊家樓庄附近	三,一六〇	三,四七七六	—	一,〇〇〇,〇〇〇
黃史灣庄附近	一,三三三	六,六九六〇	四〇八,〇〇〇	一,〇〇〇,〇〇〇
西門庄附近	—	三,三六九三	四,二三四,〇〇〇	一〇,九〇〇,〇〇〇
計	七,九七五	—	(二,五二四,三三三)	(六,四八八,〇〇〇)

* 此の外に永安地方にては一六二,〇〇〇塊(二,四〇〇,〇〇〇斤)の土城(?)を産出す。要するに山東省下の硫酸曹達の生産高は、尙此の外青州の奧壽光地方、其の他にも産出せらるべき

も、目下の所は前表の如く、結晶の儘にて二、五〇〇噸にして、二倍半の産出力を有すと見るを適當なりとす。此の結晶硫酸曹達は無水物約一、〇〇〇噸に該當す。

博山に於ける大正六年度硝子產出量(博山驛調査)は、約一、五〇〇噸なる故に、之に要する無水硫酸曹達は約四〇〇噸に達すべく、即ち山東產天然曹達は生産量の約半量が、博山の硝子工業の原料となるものにして、他半量が各種の用途に供せらるゝものなりと見るを得べし。

硫酸曹達は普通農家の副業として製造せられ、冬季最も閑散なる時期に發生するを以て、副業として甚だ適當なるものなり。諸葛庄に於ては千三百斤を得るに三十人手間にて足ると云ふを以て、有利なる仕事といふを得べし。

價格は勿論、年々の發生の良不良に依りて高低定め難く、通信の不備なる故か、一村一村に價格の相違あり、高森氏の調査に依るに、大正六年夏に於て、各原産地の價格は、一千地方斤(一五、〇〇〇斤)に付五・七・五吊文銀にて二・三元とせらる。即ち一〇〇斤二〇―三〇錢に當る事となる。

然れども遠東庄、諸葛庄等の價格は、比較的高價にして表示すれば

地方	和一〇〇斤の價格(邦價)		換算率
	(大正七年一月調査)	(大正七年一月)	
遠東庄(製造家)	三,二四一・二七〇	一地方斤銅貨二・二五枚(三十地方斤を一斗とし取引す)	銅貨一〇〇枚。一圓五錢
諸葛庄(同)	〇九一・一〇七	一千地方斤二・一三吊文	一吊文は銅貨九八枚 銅貨同上

張店 (中島氏談)

〇八四 一地方斤 銅貨一枚

一地方斤 銅貨同上

遠東庄のものは結晶美しきを以て高價なりと稱せり。中島工學士の談を最も正確なるものとすべし。

二、從來の用途

山東庄に於ける硫酸曹達の用途は、硝子原料と鞣皮用藥品とにして、鞣皮用には古くより應用せられたるが如く、皮硝の名もこゝに發するが如し。

山東省に於て硝子製造所は濟南、青島にもあれども其の最も盛大なるは博山にあり、此處にては悉く支那人が舊來の方法に依りて製造するものにして、曹達分は硫酸曹達に仰けり。硫酸曹達は一時輸入せる曹達灰に壓倒せられんとせしが、歐洲戰亂以來曹達灰の輸入不能となり、從つて其の需要旺盛となり、桓臺、博興管内に産出するもの主として使用せらる。大正六年度博山驛を通過せる硝子製品の一、五〇〇噸に餘りし所より見るに、硫酸曹達は約四〇〇噸(結晶状のものにて一、〇〇〇噸)消費せられたるなるべし。然れども今後炭酸曹達の價格低落し、從業者が其の使用割合を修得するに於ては、悉く炭酸曹達の爲めに驅逐せらるゝに至るべし。

鞣皮製造用藥劑、支那に於て鞣皮の術を傳ふるは甚だ古く、元は盛なりしが現今は生皮の儘本邦其他に輸出すること盛となり、鞣皮業は衰微するに至れり、今山東地方に行はるゝ古來の法を聞くに、(高森氏報告)先づ生皮を清水に五日間程、次に石灰水に六日間程浸漬し、刀を以て脱毛し、木枠

に張つて乾し、鈍刀を以て肉を削落す、斯くして豫備操作を終へ、數枚宛を一纏となし、直徑三尺、深さ一尺程の鐵釜に入れ、皮硝三〇斤を水に溶解して満たし、加熱して攪拌す、而して時々皮を釜より取出し、能く揉みては再び釜中に戻す、斯くして順次反覆し十二時間にして終る、(皮硝三〇斤に對して生皮二〇—三〇枚を鞣し得と云ふ)、然る後乾燥し皺を伸ばして、再び木枠に張り白色土粉を塗り後黒油を塗り着色す。

土城は染色用補助劑及柞蠶絲精練用藥劑として使用せらる、山東各地にては固堤附近其他の生産にては不足なるが如く、遠く滿洲及河南より輸入し、又戰前に於ては曹達灰を以て補ひたり、染色用とは主に藍建に使用するものにして各地に行はれ、柞蠶絲精練は昌邑其他の産地に行はる。

土城は暫く置き、硫酸曹達の用途を見るに、硝子工業と云ひ、鞣皮工業と云ひ、甚だ薄弱なる根底の下にある用途にして、早晚需要を失はざるべからざるべし。從つて將來新用途に其の需要の途を求むるに至るべし、價格は需要の如何に依りて更に低廉なるを得べし。

三、輸出品として及曹達原料としての硫酸曹達

戰前の如く價格低廉なる時は知らず、現下の如く硫酸曹達の價格暴騰せる場合には、本邦に輸出することは一考の要あり、一噸の輸出に對する諸費用次の如し。(大正七年一月の調査)

原料費 張店渡

一四・二八

(一〇〇斤八五錢)

運賃 張店青島間
青島下關間

一五・六三

(銀四圓二錢銀一〇〇換金一四〇)

八・〇〇

關稅

七・五六

(一〇〇斤に就き四五錢)

計

三五・四七

張店青島間の運賃は山東鐵道部の意見に依り、三割引となることあるべし。然れば一噸の價格三三・七八圓となるなり。尙此の外に買入費用、運搬中の損夫、埠頭料、荷積卸費用等を見込まざるべからず、然るに本邦に於ては市價三十九圓程なりといふ。故に目下は利益少きが如し、然れども銀相場の低落する場合等に於ては相當の利益を見るべし。又硫酸曹達の結晶水を乾燥して無水物となすを得ば、運賃及關稅に要する費用の二十一圓十九錢は五分の二たる八圓四十七錢にて足り、頗る利益なるが、其の脱水操作は決して容易なるものにあらざるが如く、設備等には新考案を要すべし。張店に工場を有する中島工學士は、各方面より産出する結晶硫酸曹達又は硫酸曹達發生地の表土掻き集め品等を購入し、無水物として本邦にある同工場の姉妹工場に供給し、又一方博山の硝子製造所に供給する計畫を立てたるが、諸種の地方的の障害に會し困難を極めたり、然れども益々努力して製品を出しつゝありといふ。同工場は廢棄すべき土砂を利用して煉瓦を製造せり。

硫酸曹達を原料として曹達を製造するは研究に値する問題たるべし。元來ルブラン法は食鹽と硫酸とに依り、硫酸曹達を作り、次で石灰と石炭とを混合焼灼して炭酸曹達を得る方法なる故、硫酸曹達を以てすれば、第一の操作を省略するを得るなり。但し結晶硫酸曹達なる時は、豫め結晶水を除去せざるべからず。こは甚だ困難なる操作なるが如し。

北米ウヨミング (Wyoming) の地方にユニオンパシフィック湖 (Union Pacific lakes) なる曹達湖ありて、硫酸曹達の結晶 (硫酸曹達三九・七八—四四・五五水分五四・七九—五九・六六、不溶解物質〇・四七—三・八〇) を以て満ざる、ユニオンパシフィック鐵道會社は約三十年以前にこゝに支線を設け、ルブラン法を以て曹達の製造を企てたりしが、石炭、石灰等の供給に於て缺點なかりしに拘はらず、水分を除去する點に於て非常なる困難を感じ中止するに至り、其の後企畫せられずして今日に至れり、斯の如き事情を考ふる時は、目下炭酸曹達不足の時期のみを目的として、この事業を開始すると困難なるべく、又戰役に於ては、アンモニア曹達法の發展に伴ひ、恐らく問題とならざるに至るべし。

要するに山東省の硫酸曹達は世上に唱導せらるゝが如く、爾く多量に且低廉に得らるゝものにあらず、而も第二章に詳述したるが如き生因により發生したるものと見る時は、其の産出に對して相當の設備をなすが如きは危険なりといふべし。

第四章 河南省に於ける天然曹達產地概況

河南省の西部は嵩山、伏牛山、熊耳山、石塔山の各山に連る山脈東西に走り、所謂高原地帯をなせども、彰德、衛輝、鄭州、南陽の各府城を連結する大斷層線を限りて、東は支那中央地溝帯、東部地帯に當る茫漠たる大平原をなせり。水系は黄河及淮河にして、南界たる淮山山脈を分水嶺として、揚子江系に對せり。

黄河は北より流れ來りて東に屈曲し、河南高原地方に入り、汜水、滎澤間の黄土層の丘陵を過ぐれば、坦々砥の如き平野に出て、開封の東、蘭封の附近より新河道に移りて、北東に流れ、渤海に朝宗す。黄河の舊河道（今の老黄河）は蘭封より南々東を流れ淮安に於て淮河と合流し、支那東海に向ふ、西曆千八百五年（清朝咸豐二年）以前に於ては、淮河は黄河の支流の觀ありしが、其以後各向ふ所を異にし、目下は老黄河堤防のみ完全し、河道は所々斷絶して帶狀の湖水をなせり。茲に特異なる點は、黄河と淮河との間に分水嶺なき事にして、淮河の北方支流を辿れば殆んど黄河沿岸に至る事なりとす。

天然曹達は黄河の河南平野に出づる附近より、其の沿岸地方殊に右岸に多く産出し、一方老黄河に沿ふて徐州府（安徽省）附近に至り、又他方は新河道に沿ふて産し、山東省東昌府の産地に連れり。

河南の天然曹達は古くより知られたるが如く、老黄河沿岸其の産地として知らる。河南通誌（十八世紀始清朝康熙應正年間著）によれば、河南各府州鹹濕の地に産し、孟縣（懷慶府黄河左岸）に多く産すと（孟縣は現今産地として知られず）。

斯く産地の黄河沿岸に散在する爲め、黄河氾濫毎に産地に多少の變化を來すこと屢々あり、而して幾多の盛衰を経て今日に及べり。

一、老黄河沿岸地方

河南の高原地帯より東流し來れる黄河は開封の北東に至り北東に屈曲し、新河道に移ると雖舊河道たる老黄河は此處に發して東流し、蘭封、歸德の北を経て稍々南東に向ひ、徐州府を経て支那東海を指せり。尤も現下に於ては河道斷絶し、帶狀の湖水を諸所に残すのみにして、唯砂丘の如き堤防々々として約五十尺の高さをなして横はれり。

天然曹達の發生する地帯は、即ち此の老黄河沿岸にして、蘭封より徐州に至る五十八里の間其の右岸地方、殊に堤防に沿ひたる細長き地溝帯を主とす。左岸に於ては山東省曹州府なる曹、單の産地（第一章三參照）あれども、右岸に比すれば産量少なきが如し。元來此の沿岸は昔日黄河河道が度々變動して生じたる帶狀窪地にして、堤防外側に沿ひて生ずる地溝帯は現堤防の築造に當りて、土砂を取りたる跡なるべく、今沼地をなす所多し。

老黄河沿岸の産地を見るに、徐州、碭山の間は食鹽の析出すること多大にして、炭酸曹達に乏しく唯秋より冬にかけて面城、土城を製し、春季は専ら食鹽を製造する地方少なからず。歸徳、小壩の附近も斯の如しと推定せらる。之に反し蘭封附近のものは炭酸曹達豊富なり。

隴海鐵道は徐州より起り碭山、歸徳、蘭封を過ぎて開封に出て鄭州に至る。上記産地は概ね隴海線の北方に沿へるを以て、生産品の運輸には極めて便利なり。

(イ) 楊樓、郝家集附近

楊樓(徐州の西八里にして隴海線上の一驛)附近に於て、老黄河の堤防は西北より東南に走り、堤防の外方(即ち西南側)約半里の幅をなして天然曹達發生す。附近の村落は何れも城の製造をなし、就中楊樓驛の北十五町なる郝家集は、最も盛に面城、土城を造れり。

同地方の表土に發生せし天然曹達を掻き集め分析したるに、溶解質三・九三%にして次の如き成分を有す。

番 號	炭酸曹達	炭酸マグネシウム	硫酸マグネシウム	硫酸曹達	鹽化曹達	有機質等	合 計
一四號	一・二%	三・七%	一・九%	二・八%	六・七%	三・五%	一〇〇%

炭酸曹達の發生する時期は七、八兩月に亘る雨期終り、乾燥の期節に入りたる九月末より始まり、

翌年の五月初めに至る迄にして、五、六月頃に至れば炭酸曹達の發生鈍り、食鹽に富み來るにより、村民は皆食鹽の製造に従事し、製品は附近一帶の地に供給せり。

發生地附近は排水極めて不良にして、夏洪水を被ると屢々なり。大正六年夏の如きも出水甚だしく、爲に作物の收穫悉無なりき。此の方面は樹木に乏しく、燃料は總て農作物(麥、豆、高粱、綿)の幹根を仰ぐにより、凶作の年には燃料にも不足を告げ、從て各農家にては城の製造を差控へ居れり。

此の地方にて面城、土城を製造する方法は、大甕に發生地の表土を盛り、水を注ぎかけ、甕の底に設けたる飲口より滴り落つる浸出液を集め、釜に入れて蒸發し、全く乾燥する少しく以前に長方形の箱に鑄込むものにして良品を得ず。

(ロ) 碭山附近

碭山(隴海線中の一名邑にして徐州より約二十里江蘇省徐州府管内にあり)地方は土地稍々高くして農作物には棉、麥、大豆、高粱等あり。碭山驛の南方に天然曹達僅に發生する地帯あり。此の天然曹達は次の如き成分を有し、集めたる表土に對し一・七九%の溶解質あり。

番 號	硫酸曹達	硫酸マグネシウム	硫酸カルシウム	炭酸カルシウム	鹽化曹達	有機質等	合 計
一九號	三・四%	一・九%	一・三%	二・二%	四・一%	一・五%	一〇〇%

右の分析結果より見るに、これは濟南附近に析出したるものに等し。
 此の礪山の北東一里餘の所に周庄なる部落あり。同所は礪山より漸次低下し來りて窪地をなし、老
 黄河の堤防に近し。發生地は堤防に並行して東西に長く幅十五町程を有せり。
 村民は此の地帯に發生せる天然曹達を掻き集めて浸出し、冬期のものは炭酸曹達を多く含有するに
 より、土城、面城等を製し、春秋に發生したるものは浸出液を天日を以て乾燥し食鹽を製造す、但し今
 年は(大正七年一月)燃料不足の爲城の製造をなさず。

十月頃集めたる製鹽原料なりと云ふは二一・二九%の溶解質ありて次の如き成分を有す。

番 號	炭酸カルシウム	硫酸カルシウム	硫酸マグネシウム	硫酸曹達	鹽化曹達	有機質等	合 計
一一一號	0.10	2.05	5.42	35.31	56.73	8.39	100.00

周庄の状況は先に郝家集に於ける現状と略同一にして、附近一帶の地に食鹽の噴出烈しくして、炭
 酸曹達の生成少きものなり。

食鹽は附近の需要に應じ、一斤四―七錢の價を有し、面城、土城は質粗惡にして村民は食鹽の製造に
 重きを置けるが如し。尤も總べて農事の副業として行はるゝものなり。(附近一帶棉を産す)

同地にて製したる土城の一例次の如し。

(ハ) 蘭封附近

番 號	名 稱	水に不溶 解物	水 分	可溶有機 質	炭酸曹達	硫酸 曹達	曹鹽 達化	計
一八號	土 城	46.4	26.6	1.26	43.25	24.77	7.06	99.45

黄河は蘭封(隴海線上の名邑にして開封より十一里東に當れり)の西北にて屈曲し北東に流れ、老
 黄河は蘭封の北方十五町の邊に横はれり。天然曹達發生の箇所は同城の北方老黄河の堤防に沿ふたる
 低地なりとす。

同城西門より北西の方に約二十町ある砂漠を横切れば四高庄なる村落あり。附近に發生する表土を
 集め來りて牙城を製造せり。品質純良にして製造の法は蔡屯、中牟、(後出第四章二)に行はるゝもの
 に同じ。

先に横切りたる砂漠の中、彼の西門を出て、約十五町の邊に、地面一帶に白霜の於けるが如き場所
 あり。東西三町南北に半里ほどの面積にして特に凹地とも認められず。然るに發生する所のものは硫
 酸曹達即ち皮硝にして、附近に製造装置十數箇所在せり。こゝに従事せる村民に聞くに、此の地の皮
 硝は古くより變りし事なく、洪水後と雖も變化せし事なしと、又一回掻き集めたる後も二十乃至三十
 日を経ば、再び舊の如くに發生すと云ふ、表土は之を高さ三尺、横一間、縦一間半程に粘土を以て搗

き固めたる浸出地に入れて水を注ぎ、最下部に出口を設けて、滴下する液を甕に受け、次で粘土にて浅く搗き固めたる結晶池に汲み上げ、数日間天日乾燥をなし、硫酸曹達を結晶せしむるものなり。製品は棒状の結晶にして一地方斤(一八〇匁)七一八厘なり。同地にて掻き集めし表土には二九・九八%の可溶性物質を含有し、其の成分次の如し。

番 號	曹炭達酸	石炭灰酸	曹硫達酸	硫酸マグネシウム	石硫灰酸	曹鹽化	有機質等	計
一一三號	〇・七	〇・二七	八七四五	四二四	二〇一	三・三三	二・三七	100.00

此の地帯より北に當る砂丘は即ち老黄河の堤防にして、下部は不規則の形をなせる池沼相連れり。其縁邊即ち先の硫酸曹達發生地帯より北方約十町を隔てたる場所に於て發生するものは炭酸曹達の含量豊富なり、又池沼の水はアルカリ性を呈せり。先に四高庄にて村民の從事せし炭酸曹達原料も、此の附近の良地帯より得たるものなり。兩者の成分次の如し。

番 號	炭酸曹達	硫酸曹達	硫酸ゲマネシウム	硫酸石灰	鹽化曹達	有機質等	計
二四號	二・四六	九六六	痕跡	痕跡	六・二八	七九〇	100.00
二七號	七九三五	三・三三	一七七	痕跡	一三・七六	一八八	100.00

二四號は池沼縁邊にて約四分の厚さに剝離したるものにして、可溶性物質二・七一%あり、又二七號は、四高庄村民が表面のみを薄く掻き集めたる原料にして、可溶性物質一七・二五%あり。

備考、二四號の結果に依るに、一尺平方の地表面に生ずる不純天然曹達は三三・二五瓦にして、内炭酸曹達は六・九二瓦なり。一町歩當り約〇・七五噸なり、發生物の品質は場所を少しく異にするに従ひ甚だしく相異し、一定の品質のものを得難し。

前記硫酸曹達發生地及之に隣れる炭酸曹達發生地の土壤殊に表面に近き部分に於ては、一帯が砂漠を爲せる地勢よりして、又常に風水の爲めに移動を受くる事によりて、一様の成分を現はすべき理なり。然るに兩地の土壤には次の如き相異あり。

硫酸曹達發生地の表土(番號二三號)

全物質(全物質の百分率)	硫酸不溶解質	鐵	アルミニウム	カルシウム	マグネシウム	硫酸根	炭酸根
水に溶解する物質(同)	五七五〇	二・三〇九	〇・四三二	二・三三三	〇・四四五	二〇・四七一	四・一八四
水に不溶解なる物質(同)	五七五〇	二・三〇九	〇・四三二	〇・二〇九	〇・三五七	一九・二七九	〇・一三〇
同(鹽酸不溶解質を一〇〇とす)	100.00	二〇・一一二	〇・七五〇	三・三三四	〇・三三七	二・三四八	七〇・六六

炭酸曹達發生地の土壤 (番號二四號)

全物質(全物質の百分率)	鹽酸不溶解	鐵	アルミニウム	カルシウム	マグネシウム	硫酸根	炭酸根
水に溶解する物質 (同)	七七四四	三・九七	〇・七七八	三八〇七	〇・五九三	〇・二四七	五・三八三
水に不溶解なる物質 (同)	七七四四	三・九七	〇・七七八	三八〇七	〇・五九三	〇・二七七	〇・三二九
同(鹽酸不溶解質を一〇〇とす)	一〇〇・〇〇〇	四・二二八	一・〇〇五	四九一五	〇・七六六	〇・〇九〇	六・五三四

即ち不溶質を検するに二三號に於ては、カルシウム及マグネシウムの量少なるを見るべし。

蘭封城内の城販(天然曹達の問屋)の言に依れば、蘭封附近に産する牙城は約六萬斤にして、一斤の價格二・〇—二・二五錢なりと。

製品の成分次の如し。

番號	名稱	水に不溶解物	水分(結晶水)	可溶性物質	炭酸曹達	硫酸曹達	鹽化曹達	計	結晶曹達として
二五號	牙城	〇・一〇	六〇・一九	〇・三六	三三〇三	六一七	〇・三八	一〇〇・〇〇	八九・二五
二八號	面城	一・八五	三二・三六	〇・五六	三九五五	三三六六	三〇二	一〇〇・〇〇	

賣買の習慣は先問屋に買ひ集めに要する金額(銀又は銅貨にて)を渡し、個々製造家より收集するものにして、問屋の口錢は従價三%なり。面城の重量は一六〇匁を一地方斤とするも、牙城には三二二〇匁を單位とする地方斤を以てす。牙城は鍋形の製品二個を一組とし、(約三〇地方斤の重量あり)アソベラ(一枚四錢五厘)にて包み輸送するを通例とす、同縣にては牙城の輸出に對し、従價四%の縣税を徴收せり。本年は燃料不足の故を以て産額減少せり。

一一、開封鄭州地方 (黃河南岸)

黃河の河南平原を東流する所約二十里の間其の南岸に於て、天然曹達の發生著しきを見る。而して此の地方の天然曹達には鹽化曹達、硫酸曹達に比較して炭酸曹達到豊富なるを以て、牙城、面城等の製造に最も適當なり。従つて其の主産地と看做さる。

發生地一帯の地勢を見るに黃河河道に沿ふて帶狀の窪地帯をなし、兩岸の平原に向つて緩斜せり。この窪地帯は數里或は十數里を算し、黃河の本流を包む提防此の間に蜿蜒として運れり。地質は黃河の近くは總て同河の運搬し來れる細砂にして、窪地を越えたる平原のものは黄土なり。排水の模様は窪地帯は極めて不良にして、所々に溜りて沼地をなし、自然乾燥を待つ状態にして、南方の平原の水は運糧河、其の他の河に流入して、黃河と反對の方向に流れ、遠く南東方淮河に注げり。而して天然曹達の發生地は此の窪地内に點在するものなり。

開封、中牟、鄭州等は其の間に存する都會にして、附近一帯の生産品の集散地なり。就中開封は最大市場をなせり。

(イ) 開封附近

開封省城の附近に於ては、天然曹達の發生地多く、従つて同城内に於て、所謂城販と稱する問屋六軒ありて、附近なる西馬庄(開封の西三里)西臺(西一里)柴庄(西臺の隣)蔡屯(西北一里)、東張鎮、西張鎮等其の他一帯の産地より収集せる製品を扱ふ。製品の大部分は牙城にして、年産額は約五十萬斤なり。尙土城、面城もあれど其の量多からず。販路は支那各地に亘れり。

同所の牙城、土城等の成分左の如し。

番 號	名 稱	水に不溶物	水(結晶水)	有機質	炭酸	硫酸	鹽化	計	結晶炭酸曹達
三一號	牙城	〇〇九	五九七三	〇一六	三三五	五九七	〇二九	一〇〇・三	九一・四〇
三〇號	土城	〇九五	四五四三	〇七一	三二六	一五二三	五八三	九九三三	—
六〇號	面城	〇〇九	九五五	〇六五	四四三	四五〇七	一一〇	一〇〇六	—

牙城は直徑約一尺六寸深さ約四寸の平鍋の形に造られ、此のもの二つを平面の方を合せて一組となす。一組の重量六三―八八斤(五〇―七〇地方斤)なり。一地方斤は二〇〇匁にして、其の價格は品

質によりて相違し、下等品四・〇―四・五錢、中等品五・〇―五・五錢、上等品六・〇―六・五錢なりとす。(大正七年一月相場)結晶大にして少しく黄色を帯び透明なるを上等品とし、白色不透明にして脆弱なるものを下等品とす。上等品にありては炭酸曹達の結晶牙の如くに集まれるを見るも、下等品と稱するものには、硫酸曹達の結晶を多く交へたり。牙城の購入費用は問屋口錢從價三%、荷造り費用每包四厘、地方税每斤一厘にして、運搬には一組宛を蒲包(アンペラ一枚三錢)にて包みて行ふ。

面城は百斤を一塊となし一斤十錢なり。註文に依りて製造するものにして普通用途少し。土城は主に藍を建つるに用ひ一地方斤二―三錢なり。

開封附近の産地一二の事情を記せば左の如し。

蔡屯、蔡屯(開封城の西門より西北に二里砂漠を横切りて達する村落なり)は戸數約三十戸を有し、何れも城の製造に従事す、同村の北方に横はる黄河舊堤防まで約十町餘の地帯は平滑なる細砂地にして盛に天然曹達を發生す。同村南方には發生なく、高粱の耕作地となれり。

天然曹達は十月より翌年三月の間表面上に降霜の如く發生するものにして、一旦採集するも二十日程を経る時は、再び元の如く發生すと稱せらる。

同所にて土人が掻き集めたる城原料(三四號)中には六・九四%の溶解質あり。又一尺平方の表面より二九〇瓦を掻き集めたるもの(三五號)中には同上七・二八%あり。今其の成分を示せば次の如し。

番 號	曹炭	曹重炭	曹硫	硫酸マグ	石硫	曹鹽	質有機	計
三 四 號	三九七七	八〇〇	一八九四	四四〇	〇七七	二六二三	一九〇	100.00
三 五 號	五七五四	—	一四五五	痕 跡	痕 跡	三二七三	五六一	100.00

此の二つの結果を見るに同一地方より得たるものにして、採集場所の相違及収集方法の相違に依りて、多少の差異を來すものなるを知る。

村民は地表に發生したる天然曹達を掻き集め、豫め大鍋に湯を沸かし置き、其の中に投じ水量を砂上約一寸位を覆ふ程度に加減し攪拌し、次で静置す。上澄液を汲み取り土砂は排棄す。上澄液は平鍋中に煮沸濃縮し、水蒸氣の目立たざるに至るを限度として加熱を止め、土砂、食鹽、硫酸曹達等を充分沈降せしめたる後、小鍋(徑一尺六寸深四寸)に汲み入れ放冷す。含有する水分は悉く結晶水となりて、鍋と同形の結晶炭酸曹達塊となる。約三十町歩の發生地より十、十一月の兩月に製造したる牙城は一五、〇〇〇斤程なりと稱す。一尺平方より發生する炭酸曹達は一二・一五瓦にして、一町歩よりは一・三佛噸に該當す。故に村民は發生量の約九%を製造したるものなり。

柳園口、周莊、開封城北門を出て、黃河南岸に至れば、柳園口、周莊の河港あり。此の附近の堤防は三重或は四重に横り、其の間は沼湖をなせり。沼湖一帶の縁邊は砂地にして、天然曹達發生し固

き皮殻を作り、附近の村民諸所に製造所を設く。

村民の掻き集めたる表土(三六號)には溶解質一一・四八%を含み、又一尺平方より九〇三瓦を掻き集めたる表土(三七號)中には四・一一%を含めり。其の成分次の如し。

番 號	曹炭	曹重炭	炭酸マグ	曹硫	硫酸マグ	石硫	曹鹽	質有機	計
三 六 號	二一〇四	—	—	二六〇	二二三	〇一四	七〇九三	二八一	九九八五
三 七 號	四七八〇	一六三	一九八	—	三〇六	痕 跡	四・二九	四・三三	100.00

此の近邊に發生する天然曹達は硫酸曹達の含量少き特徴を有し、三七號の如きは正しく鹽化曹達より炭酸曹達を生成せし形跡あり。先の蔡屯に等しく、各部不均一なる成分を有することはこゝにも現はる。湖沼の水はアルカリ性にして、發生地帯附近の井水の一立は次の固體成分を含有せり。

番 號	溶解せる固體	減量	炭酸根	硫酸根	鹽素	石灰	曹達	計
五九號	〇・六七〇	〇・三〇〇	〇・二七六	〇・〇三九	〇・〇七九	〇・〇一〇	〇・〇〇八七	〇・六六三〇

(ロ) 中牟附近

中牟は開封鄭州の中間に位する縣城にして、隴海鐵道線路の北より黃河南岸に達する間の地帯天然

曹達の發生箇所點在せり、茶菴（北西一里半）東張鎮、西張鎮（約四里）の產地其の中に名あり。而して同城内にも發生地ありて製造に従事せり。即同城壁内北西の一角に池ありて、地水は著しくアルカリ性を呈し、其の縁邊の砂地に天然曹達を發生す。

約半箇月發生せしめたる場所一尺平方より二二一瓦の表土を掻き集めたるに、可溶性物質一四・四%を含有し、次の如き成分を有せり。

番 號	曹炭 達酸	曹重 炭酸	曹硫 達酸	硫酸 マグ ネシウム	硫 石 灰	曹鹽 達化	質有 等機	合 計
三 九 號	五 八 八	一 八 七	六 六	二 〇 六	痕 跡	一 三 三	五 三	一 〇 〇

此の分析結果より一箇月間に一町歩に發生する炭酸曹達を計算する時は約四・五佛噸となる。

前記の池水（五八號）及び池畔より數十間離れたる井水（水面迄の深さ十五尺）（五七號）の成分左の如し。（一立中の瓦數）

番 號	溶解せる 固體	減灼 量熱	炭酸 根 (CO ₂)	硫酸 根 (SO ₄)	鹽素 (Cl)	石 灰	マグ ネシ ウム	曹 達	内炭 達酸
五 七 號	一 八 六	〇 ・ 二 四	〇 ・ 五 三	〇 ・ 三 四	〇 ・ 二 六	〇 ・ 二 八	〇 ・ 一 四	〇 ・ 一 五	〇 ・ 一 六 九 六 (九二%)
五 八 號	五 〇 八	〇 ・ 九 八	一 ・ 二 五	〇 ・ 〇 五	一 ・ 三 二	一 ・ 八 八	〇 ・ 〇 〇	一 ・ 五 五	一 ・ 一 六 〇 〇 (三九%)

兩者の成分を比較するに、井水中には硫酸根、炭酸根、石灰、マグネシウム等の比較的多量なるに反し、池水中には此等は僅少にして炭酸曹達の含量著大なるを見るべし。池水に含有せられたる鹽類は、何れも地下水が一旦地表面に蒸發せられ、含有せる鹽類を残し、次で雨水により池中に入りしものと見ざるべからず。

中牟城内に城販一軒ありて、附近一帯の生産品を取扱ふ。同店の取扱高は一年平均十五萬斤にして、價格は二百四十匁にて、最上六錢、中等品五錢、下等品三錢なり。問屋口錢は從價五分、地方税は二個一組（重量約七五斤）に對し八錢、又汽車にて輸送する場合には輸出税として一〇〇斤に付き十五錢を徴收せらる。

(ハ) 鄭州附近

鄭州北東にあたりて天然曹達の發生地多く、就中楊橋鎮（黃河南線にして鄭州より六里）名高し。此の地に於ける價格は平均一斤五錢にして河南府の方面に出すもの多し。同所の扱ひ高は約十萬斤を越えざるべし。

三、河南省内其他の天然曹達產地

開封鄭州間の産地に對したる黃河北岸地方にも天然曹達の産地あり。陽武縣及原武縣管内に、又新郷の附近に於ては、二―三里離れたる賈屯及莊園、又道口鎮附近に於ては、滑縣の北三里なる白庄蔡戸等

の生産地あり。尙此の附近一帯を調査するに於ては、必ず諸所に點在するを知るべし。次で黄河の北東流する方面の沿岸に當る直隸省、大名府、山東省、曹州府、東省府等にも産地連れるが如し。又地形より察するも發生地の存在可能なり。

新郷の附近にて耕作地に發生したる天然曹達を分析したるに、次の如き結果を得たり。採取せる箇所は高さ三尺ほどの崖にして、傾斜面に霜柱状につきたるものなり。

番 號	曹炭 達酸	炭酸カル シウム	曹硫 達酸	石硫 灰酸	硫酸マグ ネシウム	曹鹽 達化	質有 等機	計
四 三 號	0.10	0.10	16.60	19.44	6.44	43.73	145.9	100.00

第五章 河南省天然曹達(炭酸曹達)の生因

河南省地方の天然曹達は或る一二を例外として、多量の炭酸曹達を含有せり。之が生因を定むることとは同地方の生産品に對し、永久的設備をなすの是非、更に生産増加の能否、或は發生地の開墾等の問題を解決するの基礎をなすものなり。

先づ河南省各地に於ける天然曹達發生地の地勢を見るに、何れも窪地にして、排水不良の爲め降雨あれば四周より其の内に集り來つて沼を造り、次で自然に起る乾燥を受けて減水し、決して河川に通

ぜざる事情の下にあり。而して天然曹達は此の池水中に蓄積せる炭酸曹達等が地表面の乾燥に會し、漸次上昇し來りて析出したるものにして、山東省方面の事情と全く同じく、又ルンゲの著書に紹介せられたる世界各地の産地の事情に共通せり。然らば炭酸曹達の成因如何と云ふに、未だ之が解決を見ざるが如く、ルンゲの著書より各種の説明を略記すれば次の如し。

アゴッロ (Abich) はアルメニアに於ける天然曹達に就て論じ、土壤中の鹽化曹達が一般植物に吸収せられ、次で腐蝕する場合に炭酸曹達と變じて放出せられ、順次蓄積したるものとし、又フーカー (Hooker) はエジプトの天然曹達を調査し、曹達湖に流入する河水は炭酸曹達を含有せず、唯硫酸曹達と鹽化曹達とのみを含むことを指摘し、又湖畔に硫化水素の發生するを一つの證として、硫酸曹達が有機物の爲に還元せられて硫化曹達を生じ、次で炭酸瓦斯の爲に炭酸曹達を生成するものと説明せり。

クレーツ (Clas) は炭酸マグネシウムと鹽化曹達との作用に依り、炭酸曹達と鹽化マグネシウムとを成生することを實驗したるが、鹽化マグネシウムの更に如何様になるかを論ぜず、又ヒルガルド (Hilgard) は硫酸曹達と炭酸曹達とは炭酸瓦斯の存在にて、一部セスク炭酸曹達と硫酸石灰とに變ずるに起因すとし、此の液は加温濃縮する時は逆反應を起すも、常温に於て徐々に蒸發する時は逆反應なしとし、以て天然曹達の生因を論じたりしが、ルンゲの實驗により常温に於ても逆反應を起すこと立證せ

らるゝに至れり。

又最近ブレッツェール(J. F. Brazzale)はアグリカルチュラル、リサーチ(J. Agric. Research Vol. X. No. 11, P. 541, 1917.)に此の方面の研究を發表せり。其の結論を抄録すれば次の如し。炭酸石灰の溶解度は食鹽硫酸曹達等の共存によりて増進し、且反應を起して炭酸曹達を生成す。而して生成する炭酸曹達の量は、硫酸曹達の飽和溶液に於ては一萬分の一・二二、食鹽の場合には一〇%溶液が最も反應に好都合にして一萬分の〇・四〇を示す、而して若し炭酸瓦斯の存在する時は、硫酸曹達ならば一萬分の五七・二二の重炭酸曹達、又食鹽ならば一一・五五の重炭酸曹達を生ず。此の反應は硫酸石灰の飽和する場合に於ても幾分行はるゝも、鹽化石灰にては反應止まるものなり。

要するに炭酸曹達生成の第一歩は硫酸曹達(又は鹽化曹達)が炭酸石灰、炭酸マグネシウム等に接觸し、殊に炭酸瓦斯の共存にありて一層著しく複分解を起すに始まる事は疑なき所にして、次に述ぶるが如く、河南省發生地の状態も此の條件に合致す。唯重要な點は炭酸曹達の蓄積する點にあり。

今河南省一帶の發生地を見るに、地下水の淺きこと及硫酸曹達並に食鹽に富むこと、又著しく乾燥せる氣候の爲め、地下水は漸次上昇し來りて地表面に於て蒸發し、保持せる固體を析出するに至る事等山東省一帶の産地に就て詳述したる處の如し。

元來此の附近一帶の地は、黄土層の深層を以て覆はる。今甚しく變化を受けざる黄土(河南西方の

黄土層高原黒石關にて採收(四八號)の成分の大略を表示すれば左の如し。

番 號	水 分	鹽酸不溶質	酸化鐵及アルミニウム	石炭酸	炭酸マグネシウム	硫酸曹達	鹽化曹達	其の他有機質等(差)
四八號	二・二四	七三・〇七	八・二二	九・三四	一・五三	〇・三三	〇・〇七	六・七二

即ち黄土は、炭酸石灰極めて豊富にして、炭酸マグネシウムも亦相當量存在するを知る、而して斯の如き成分の土壤に硫酸曹達又は鹽化曹達の溶液が觸るゝ時は、其の一部は複分解を起して炭酸曹達(或は重炭酸曹達)を生成し、一方に硫酸又は鹽酸の石灰、又はマグネシウム鹽を生ずるは、前掲ブレッツェールの定量的實驗に照して明にして、炭酸瓦斯の共存により著しき進行をなすものなり。

河南地方の天然曹達の成分より見る時は、鹽化曹達より生成せりと認むべきもの少く、硫酸曹達より生成せりと認むべきもの多し。此の結果も又ブレッツェール實驗に一致す。(鹽化曹達の分解せりと見得べきは唯一例あるのみなり)

而して又硫酸曹達發生烈しき地方の土壤の元は彼の黄土と同様の成分を有したるものなるべきが、現今に於ては石灰及マグネシウムの含量に著しき不足を來せる事實(二九、三〇頁及次表参照)は、此の置換作用を立證するに足る一の事實にして、石灰の減少せる程度がマグネシウムのそれよりも大なるは、炭酸石灰の方が反應に與かること多きを證す、即ち溶解度高き硫酸マグネシウムが、置換作用を

防止する事あるべきは肯定すべき事由なりとす。一二三號は硫酸曹達發生地の土壤、四八號は黒石關の黄土なり。

番 號	不溶解性カルシウム	不溶解性マグネシウム
四八號 (鹽酸不溶解物を一〇〇とす)	五・六四〇	〇・六〇八
二三號 (同)	二・四〇七	〇・三二七

以下發生物等の分析結果より總合し得たる事實を挙げ、更に之が蓄積せし所以を明にせんと欲す。先づ河南省に於て發生せる天然曹達を檢するに、凡そ二種あり。第一は炭酸曹達の含量極めて少なく、硫酸マグネシウム硫酸石灰等の量著しきものにして、例へば礪山驛附近(一九號)蘭封附近(四三號)及山東省濟南濰口間(二三號)等に於て採取せるものなり。窪地最底の場所よりは比較的高位の平原に發生せるものなり。その成分は次の如し。

番 號	炭酸曹達	炭酸石灰	硫酸曹達	硫酸石灰	硫酸マグネシウム	鹽化曹達	有機質等
一三號		〇・三七	四七三	八五七	二四〇七	五三・五三	八・七五
一九號		二・二四	三四七	一三五三	一九四七	四六一九	一五・一〇
二三號	〇・七一	〇・三七	八七四五	二〇一	四・二四	三・三三	二・三七
四三號	〇・一〇	〇・一〇	一六六〇	一九四四	六・四四	四二・七三	一四・五九

又第二の種類は所謂炭酸曹達の豊富なるものにして、發生地は窪地中の最底部、多く沼地をなす縁邊に生じ、其の例は前章各所にあり。

此の炭酸曹達發生地たる沼湖の傍にある井水即ち附近の地下水を檢する時は、次の中牟城内に於ける例の如し。(第四章二のロ(中牟附近)の中の表参照)

番 號	溶解せる固體(五)	炭酸根	硫酸根	鹽素	石灰	マグネシウム	曹達
五七號 井水	一六六	二六五	一八六五	一四四四	一五三三	七五七	八・一九
五八號 池水	五〇八〇	二四・六五	一一五	二四・二〇	三六三	〇・一七	三〇・六三

即ち炭酸曹達を豊富に含有せるは池水(二一・九%)にして井水に至りては量も少く、猶固體中に九・一%存在せるのみなり。而して井水中には炭酸石灰及マグネシウム、硫酸石灰及マグネシウムを多く含有せり。

又蘭封にて見たる硫酸曹達發生地と、(二三號)之に隣れる炭酸曹達發生地(二四號)との土壤水中に溶解するものを除きて、石灰及マグネシウムの量を計るに、

番 號	石 灰	マグネシウム
二三號 (鹽酸不溶解物を一〇〇とす)	二・四〇七	〇・三二七

二	四	號	號	四・八七八	〇・七六六
三	號	同	號	五・六四〇	〇・六〇八
四	號	(鹽酸不溶解物を一〇〇とす)			
		黑石關の黃土			

四四

の結果を得、炭酸曹達發生地には石灰稍々多く、マグネシウムは著大なるを見るべし。

以上の分析結果を總合して炭酸曹達の蓄積せる原因を考ふるに、先づ炭酸曹達は地下水より直に發生地帯に發生したりとは全然考ふる能はずして、地表面に沿ひて雨水により流下し來り、發生地に蓄積するに至りたるものと見るの外なし。

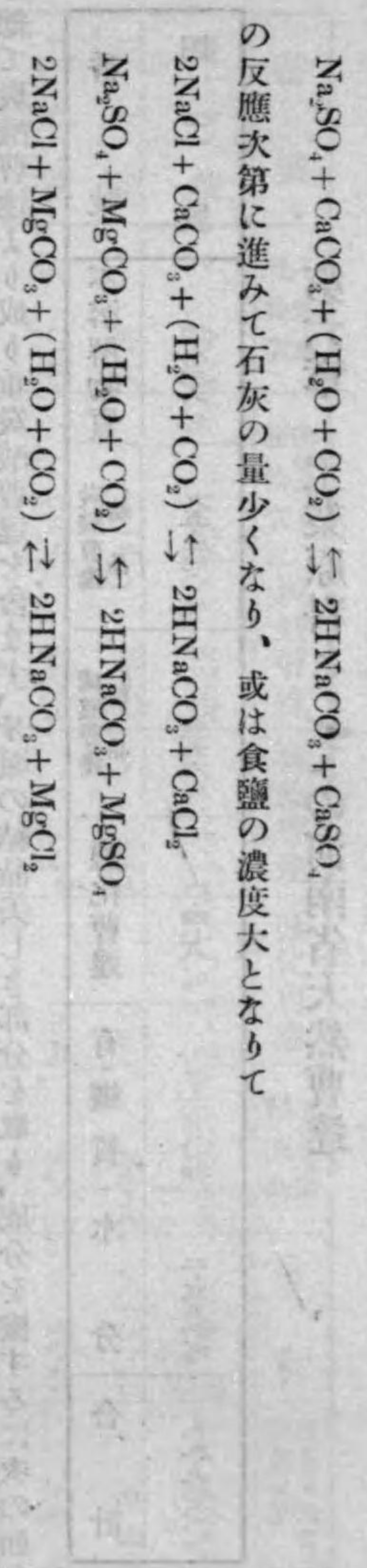
而して發生地周囲の地表面にては地下水の蒸發により、元來溶解し居れる硫酸曹達及鹽化曹達、又炭酸石灰及炭酸マグネシウムの層を通過して生成せる炭酸曹達、重炭酸曹達、硫酸マグネシウム、硫酸石灰等の鹽類を地表面に析出す。但し各鹽の溶解度は各異なるに依り順次析出するに至るべく、硫酸石灰の如きは最も先に析出すべし。茲に於て降雨あるときは、重炭酸曹達及炭酸曹達は雨水に溶解して地表面を流れ、最も低地に集り空氣乾燥を受けて濃縮せられ、更に沼池縁邊の砂地に發生するに至るものなり。

硫酸石灰は難溶の爲め長く地中に留り、硫酸マグネシウムは潮解性ある故、細雨の場合の如きは重炭酸曹達を残して地中に浸入すべく、兎角地下水に入り易し。會々重炭酸曹達等と行動を共にせるものも池沼にて乾燥濃縮せらるゝに及びては、炭酸マグネシウム(或は鹽基性の)となりて沈澱す。是れ

炭酸曹達發生地域に不溶解性マグネシウムの量大なる所以なり。

斯くして反應繰返さるゝに従ひ、炭酸曹達發生地の周圍は硫酸石灰及硫酸マグネシウムに富み來り、殊に後者の蓄積は炭酸曹達の發生を防止せしむるに至る。而して此等は地下水より來る硫酸曹達、鹽化曹達と共に地表面に發生し、先に掲げたる第一種の發生物となるなり。但硫酸石灰は溶解度低き爲め發生物中には比較的少し。

斯の如く觀來る時は河南地方に大盆地の無き限り、天然曹達の量甚大なる事能はず、而して四圍に於て、



等の反應起りて硫酸マグネシウム(又は鹽化マグネシウム鹽化カルシウム)蓄積する時は天然曹達の生成も微弱となる。山東省の硫酸曹達の發生地の如きは斯の如き平衡状態に達し、地下水中より來る硫酸曹達及食鹽のみが發生しつゝあるものなり。(山東省天然曹達發生地方に石灰等の量少許なるを見

四五

るべし)。

斯の如く解釋し來る時は、山東河南諸地方に發生する天然曹達の生因を容易に説明し得べし。

河南省に發生せる炭酸曹達は、重炭酸曹達を含有すると少くして、セスク炭酸曹達を形成せず、又城は總て炭酸曹達より成り重炭酸曹達を含まず、牙城の結晶美しき部分を取り、成分を檢するに次の如し

番 號	不溶解物質	炭酸曹達 (結晶)	硫酸曹達 (結晶)	鹽化曹達	有機質	水	分 合 計
四二號	〇・三六%	九五・三〇%	一・三六%	〇・四七%	〇・三八%	二・五二%	九九・九〇%

第六章 工業原料としての河南省天然曹達

一、生産品及其の産額と價格

河南省方面に於て天然曹達の發生する時期は乾燥期にして、就中十一月より翌年三月迄の五箇月間其の發生最も旺盛なり。従つて生産は多く冬季に限らる。

發生地附近の村民は平常農を業とし、發生期に至れば農事も閑散となるに依り、専ら城の製造に従事す、村民は經驗に依り發生地の善惡を見分け、其の表土を掻き集め、温湯にて浸出し、次で蒸發し牙城を得るものにして、再結晶等の操作を施す所なし。従て原料中に硫酸曹達多き場合には、大部分牙城

中に來り純度を低下す、但し食鹽は溶液濃厚となるに及びて析出し、殆ど總て除去せらる。

牙城は徑一尺五六寸深さ四五寸の平鍋形に作らる。品質の善惡は一見して分明し、此の見懸上の品質により價格の相違あり。飴色にして平坦なる表面に炭酸曹達の結晶を深刻に印するものは良質にして、白色不透明にして壞れ易きもの(硫酸曹達の結晶に富むものなり)及底部に土砂等の沈澱物多きもの等は不良品なり。

牙城は平均炭酸曹達三三・五%(結晶炭酸曹達として九〇%)の品位を有するものにして次の諸例に見るが如し。

番 號	不溶解物質	溶解性有機物質	炭酸曹達	硫酸曹達	鹽化曹達	水分及炭酸瓦斯	合 計	結晶炭酸曹達含有量
四一號	〇・一五	〇・三八	三四・七五	三・二一	〇・一四	六・六九	一〇〇・二二	九三・八三
三一號	〇・〇九	〇・一六	三三・八五	五・九七	〇・二九	五・九七三	一〇〇・二二	九一・四〇
二五號	〇・一〇	〇・二六	三三・〇三	六・一七	〇・三八	六・〇一九	九九・九九	八九・一五
四〇號	〇・二三	〇・二三	二五・四一	一七・二二	〇・六〇	五・九四四	九九・九二	六八・六一

四〇號は中卒産下等品、二五號は蘭封産中等品、三一號は開封産中等品、四一號は中卒産上等品なり。

面城は牙城よりも更に乾燥の程度を高めて無水炭酸曹達となしたるものにして、地方に依りては主として面城を製造する所あるも一般に稀なり。次の例に於て二八號は蘭封産下等品、六〇號は開封産普通品なり。

番 號	不溶解物質	溶解性有機質	炭酸曹達	硫酸曹達	鹽化曹達	水分	合計
二八號	一八五	〇五六	三九五	三三六	三〇一	三三六	一〇〇三
六〇號	〇〇九	〇六五	四四三	四五〇	一一〇	九五五	一〇〇九

是等の結果より判ずるに面城は硫酸曹達を多く含み、牙城中の下等品とせらるゝものよりも猶純度低し。是れ恐らく牙城となして形を保ち難きものに對する一の處理方法として應用せらるゝによるなるべし。尤も註文に依り牙城品位のものを製造すること容易なりと稱せり。

土城は面城と同じく脱水の程度牙城よりも進めり。品位純良なるもの少く、且水に溶解する時は暗褐色を呈するを普通とす。こは有機質に富む地區に炭酸曹達蓄積して幾分分解作用をなし、分解物を混ぜる爲なり。藍染等に用途あり。

番 號	不溶解物質	溶解性有機質	炭酸曹達	硫酸曹達	鹽化曹達	水分	合計
一八號	四六四	一三六	四三三	一四七	七〇六	二八四	一〇〇六

三〇號	〇九五	〇七二	三二六	一五三	五八二	四五三	一〇〇五
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

生産地は前述の如く小區域となりて各所に散在し、決して一箇所に集團し居らざるに依り、生産額の統計には甚だ困難を感ず、今河南方面各地に於ける現在の生産額を豫想すれば次の如し。

地名	牙城	面城及土城
楊樓、郝家集附近	—	一〇、〇〇〇
碭山、周庄附近	—	一〇、〇〇〇
歸德府附近	—	一〇〇、〇〇〇
蘭封附近	六〇、〇〇〇	五、〇〇〇
開封附近	五〇〇、〇〇〇	二五、〇〇〇
中牟附近	一五〇、〇〇〇	五、〇〇〇
鄭州附近	一〇〇、〇〇〇	五、〇〇〇
新鄉附近	一〇〇、〇〇〇	五、〇〇〇
其他	二〇〇、〇〇〇	二〇、〇〇〇
合計	一、一一〇、〇〇〇 (六六〇噸)	一八五、〇〇〇 (一一〇噸)

斯の如く現在の生産高は全部にて一三〇萬斤(七七〇噸)を上下するもの、如し、若し相當の金融を

得需要旺盛なるに於ては、其の三倍なる四百萬斤（約二、四〇〇噸）程の産額は見込み得べし。而して牙城の生産高は年々の氣候に依り發生量に相違ある爲め、甚だしき増減を見、又燃料の不足の爲にも制限を受く。元來河南地方は樹木に乏しく、主なる原料は耕作物の枝幹に仰ぐ有様にして、且其の地方に産する燃料のみを使用し、遠方より運搬し來る等の事なき故、其の地方の燃料盡くるに於ては製造を中止するに至る。石炭は山東省方面に豊富なれども、開封等の大都會以外には多く販賣せられず、又城製造者には極貧のもの多き故、石炭を購入するが如き事能はずと稱せり。

價格は生産高の多少に依り高下甚だしく、決して一定せず。各地方共に大正五年秋より六年春に於ける價格は極めて高く、牙城一斤一三一六錢を唱へたりと云へり。大正六年秋より七年春に於ける價格は比較的低廉にして、各地多少の相違あれ共表示すれば次の如し。但し牙城中等品の價格を示す。

地名	價格	換算率重量 (一地方斤)	貨幣	和一斤の價格 (大正七年一月)
蘭封	一他方斤銅 四一四・五	三二〇	銅一〇〇枚 一〇五	二・一一二・六
開封	五・五・五	二〇〇	一〇五	四・二一四・六
中牟	五・〇	二四〇	一〇五	三・五
鄭州	五・〇	一六〇	一〇五	五・三

右に依れば牙城百斤の價格は四一四・五圓程となり甚だ高價なり。今製造に要する燃料の價格を計

算するに、假りに粉炭を用ふるものと見て、牙城百斤を得るに石炭七〇斤を要すべく、此の價格は約六〇錢（粉炭百斤八五―九〇錢、開封にて大正七年一月調）程にして足る。残り三圓五十錢程が手間賃（收集製造運搬等の）と看做し得る理にして、同地方にしては高價に失す、五、六日間程の時間と見て約一圓二十錢位にて充分なりとすべし。結局百斤二圓位を至當の價格なりとす。

前述の如き高價を唱ふる原因は、主として製造家の多き割合に發生量の少き事に依るべく、而して小産地の散在せると發生品の不定とは原料を中央工場に集中せしむる事を許さざるに依り、價格の低廉生産の増進を促さむと欲せば、一地方に於ける製造所を一、二箇所にて定め、之に燃料或は之に相當する資金等を融通し、浸出法を階段式等に改良せしむる必要あるべし。

二、從來の用途

城は支那に於ては古來重要な藥品にして、支那一般に常食とせる饅頭の製造に、又常服たる藍染木綿に缺くべからざるものなり。その他洗濯用に、又地方に依りては生絲、天蠶絲の精練に重用す。饅頭は小麥粉を水にて練り、粟酒の粕を混じて一夜放置し、小麥粉十斤に對し約十匁の牙城を水に溶解し、混和して焼くものなり。こは支那各地に一般に行はるゝに依り、消費量莫大にして、現今産出する牙城は殆ど總て之に使用せらる。

藍染を爲すには、水藍五―六斤に對し、城二―三斤、石灰一〇〇匁を水一石に混合し、一夜放置し

て染液を造り木綿を清水に浸し置き、次で先の染液に浸し一時間位にて引上げ、天日にて乾燥して再び浸漬す。斯くして八回程反覆して染め上げるものとす。

三、本邦へ輸出するに要する費用及無水炭酸曹達の製造費用

河南地方の天然曹達即ち牙城を本邦に輸入することを得ば、現下の如く曹達灰に不足せる場合に於ては、其の幾分を補ひ得て有益なるべし、今開封附近に於て牙城を買ひ入れ、之を本邦に輸入する場合を考へ、其の諸経費を掲ぐるれば次の如し。

牙城一噸買入價格	和一〇〇斤に對し金四錢とす	六七・二〇
開封濟南間の汽車運賃	二〇噸に付銀四二〇元 (銀一元換金一・四圓)	二九・四〇
濟南青島間の汽車運賃	一五噸に付六二元 (銀一元換金一・四圓)	五・七九
青島下關間の船賃		八・〇〇
輸入税百斤に付八十錢		一三・四四
計		一二三・八三

尙買入に關する諸経費、積卸費用、埠頭料、運搬中の損失等を見込む必要あり。而して本邦に於ける無色純粹品の價格百斤八圓なりとせば、一噸一三四・四〇圓に當り、河南産の品

質九〇%にして、着色せるものより却つて安價なり。故に銀及銅の相場下落するが如き場合なき以上、このもの、輸入を見ること不可能なり。猶黄河を短艇にて濟南まで運搬する途あるも、こは冬季結氷を見、又運搬に要する時日長く(冬季は風向惡し)不便多し。されど汽車にて運搬する費用より十圓位安價なるが如し。但し地方税(納むべき場所三箇所あり。各地方官の認定にて税率を定む)等實地に當らざれば不明なる費用多く精算する能はず。

牙城は結晶炭酸曹達なるを以て、之が運搬には炭酸曹達の約一・四倍に當る水分に運賃を支拂ふの愚あり。又輸入税に於ても高價に仕拂はざるべからず、故に彼地に於て脱水し、無水炭酸曹達となして輸送する方利あるべし。

面城なる製品は無水炭酸曹達なるも、普通牙城となすに不適當なる程不純なるものを以て製造し、炭酸曹達としては、漸く四〇―五〇%を含有するに過ぎずして價格比較的高し。故に輸出するに適せず。又各民家をして牙城に相當する品質のものより面城を製造せしむるも一法ならむも、製品の善惡水分の多少等の鑑別に困難を覺ゆる故、善惡の鑑別容易なる牙城を買ひ入れ、開封に於て脱水工場を設け、無水物となして輸送すること最も適當なりとす。尤も開封附近にては本邦人の經營を許さざる故資本及技術を支那人に貸與し經營せしむるの方法に出でざるべからず。

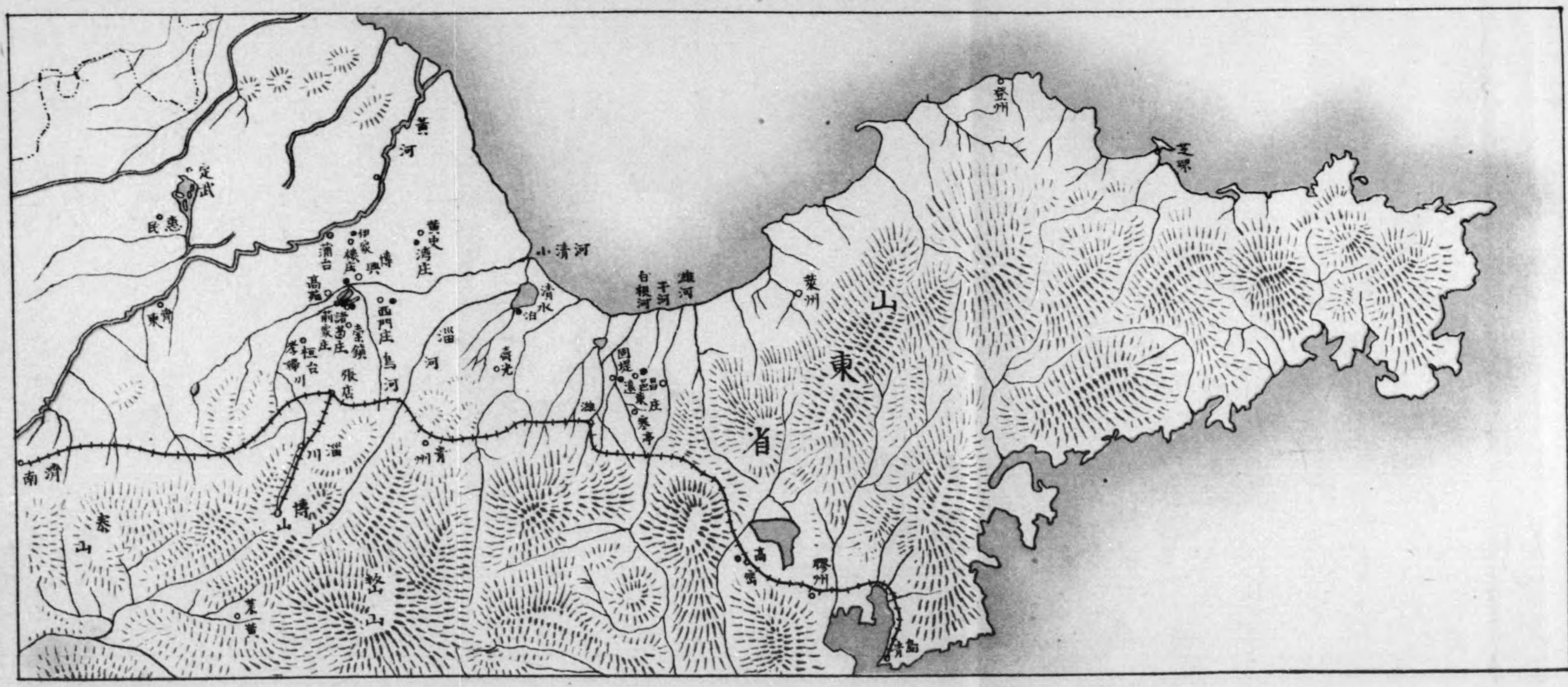
製造法は支那苦力の仕事として適當なる方法を選ぶべきと、又本邦に於て専ら計劃中の曹達工場

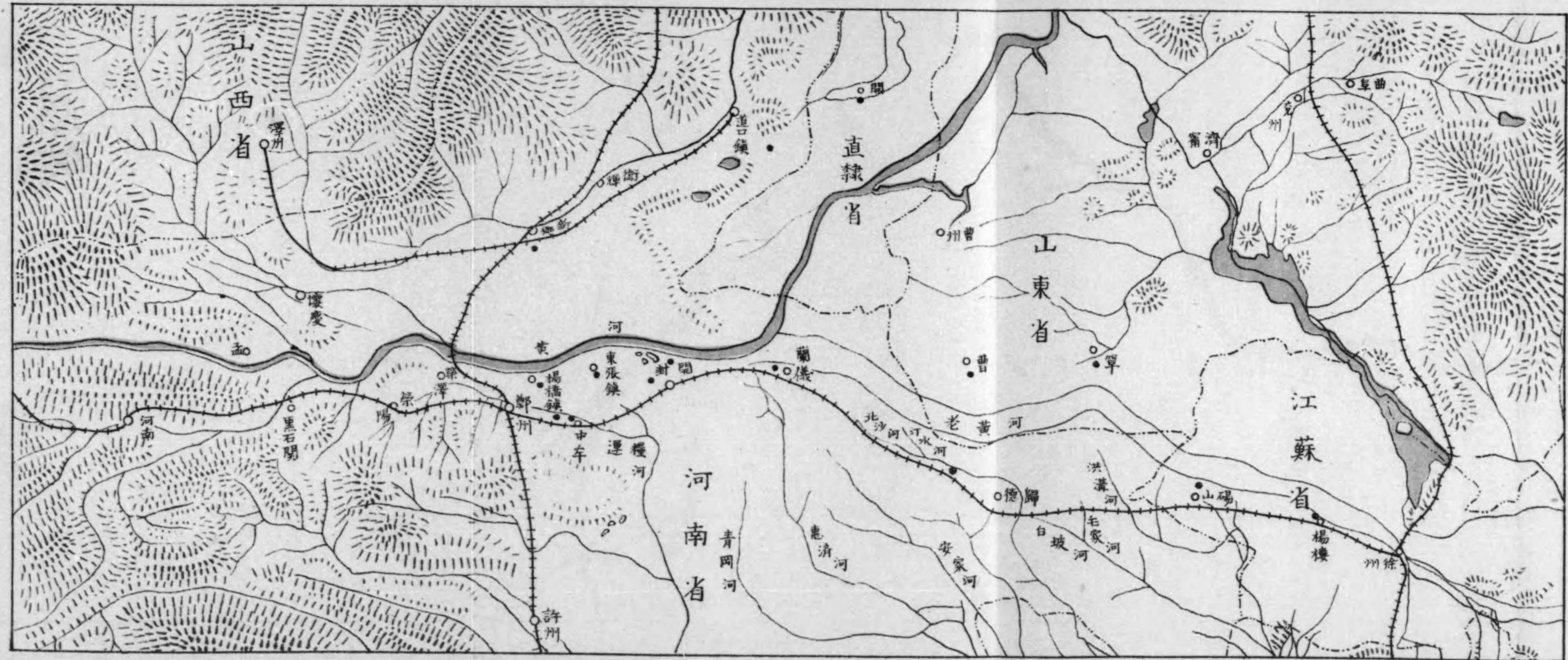
諸費用を見積りて一〇〇斤一〇圓にて製造し得たりとすれば、本邦に輸出するに次の如き經費を要す。

山東省天然曹達産地略圖

縮尺百万分一

●天然曹達産地ヲ表ス





河南省天然普達產地圖
 縮尺百萬分之二
 ● 天然普達產地ヲ表ス

原料費一噸

一六八・〇〇

開封濟南間の汽車賃(同前)

二九・四〇

濟南青島間の汽車賃(同前)

五・七九

青島下關間の汽船賃(同前)

八・〇〇

合 計

二一七・〇七 (一〇〇斤二・九〇)

本邦に於ける曹達灰の価格は、九七%の品位のもの一〇〇斤二〇圓なりと云ふを以て、七五%品位のもの(但し内一〇%は水分)は一五圓に達せざるべし。今假りに一四圓なりとすれば、一噸の價格二三・二〇圓となり、差引一八・一三圓の利益あり。但し此の内より荷造費用、其の他前に掲げたるが如き諸費を差引かざるべからざるは勿論なり。結局銀銅等の下落するにあらざれば、目下の事情にては無水物として輸送するも尙利益少し。

又茲に最も注意すべき點は、河南地方の天然曹達は決して不用廢棄せるものに非ずして、支那各地の食用品及染色用等に使用せられ、缺くべからざる藥品なることに於て、從て大正五、六年の生産不良の時の如きは、一斤一五錢の價格を示すに至りしことあり。又用途は僅少宛使用するものにして、牙城の價格の高下は殆ど製品の價格に影響を及ぼす事なし。故に目下産出しつゝある七百七十噸の牙城は、假令價格の計算に於て本邦に輸入すること可能なりとて、直に以て凡てを我國の工業原料と爲

すを得と考ふる事は不當なり。之を要するに現在の状況にては、河南省の天然曹達を本邦に輸出するは困難にして、唯炭酸曹達の價格現狀を維持し、銀、銅の低落するが如き場合にのみ輸入して利益あるべし。牙城の形にて輸入するよりも開封附近に脱水工場を設けて牙城より無水炭酸曹達を製造し、之を輸入するを有利なりとす。若し各産地の村民に益々牙城製造を奨励するに於ては、七五%品位の炭酸曹達百二十萬斤を輸入し得るに至るべし。

第二 膠州灣の鹽業

膠州灣の沿岸一帯は遠淺にして干潟地發達し、地質は細末なる泥土にして、粘土の如く凝集力あり、鹽田の築造には甚だ適當せるものなり。又灣内は極めて平穩にして激浪の襲來なく、流入する河川には李河、大沽河等あれども、何れも雨期に際して漲奔するに止り、通常水を湛へず、氣候溫暖にして乾燥し、七、八兩月の雨期を除けば殆んど降雨を見ず、且青島港を中心として發達せる故、其の搬出極めて自由なり。膠州灣沿岸は以上の如き特長を有し、實に天日製鹽地として理想的の地なりと云ふべし。

然れば同地の鹽業は何等の奨励を加ふること無くして年産一億斤を超ゆるに至り、大正六年度の如

きは一億五千萬斤の生産高を示せり。時恰も本邦鹽の不足を告ぐる時なりしかば、本邦へ輸出するもの續出し、鹽價連りに暴騰して、同地鹽業の益々有利なること唱導せらるゝに至れり。これより先青島軍政署又頻りに鹽業の現狀を調査し、更に鹽田豫定地を検して民間の企業を奨励する所あり。漸くにして有力なる邦人の經營企業を見、將來同灣の産鹽高四億斤を超ゆる日近からんとするに至れり。

又副業たる苦汁工業、食鹽精製工業、曹達工業等の企畫せらるゝもの多く、同方面の發展も期待し得べき状態にあり。

一、沿革及鹽制

膠州灣に於て天日製鹽の業を見たるは明治三十三年（獨逸租借後三年）にして、陰島附近の一支那人によりて企業せられたるを初めとす。其後之に摸倣して鹽田を開設するもの各地に起り、明治三十七年以後四十三年迄は、南滿下崖鹽田等の開設を見る等急激なる發展を遂げたり。大正四年稀有の水害を被り一時産額を減じたるも、大正六年には氣候順當にして、製鹽額の増加と共に本邦への輸出盛大となり、鹽價暴騰を來せるありて、土着人の廢鹽田復舊に着手するもの多く、又本邦人の大計畫の下に新設鹽田を築造せんとする者現はるゝに至れり。

膠州灣内の鹽田は獨逸租借後に開設せられたるを以て、支那鹽制の支配を受くることなく、獨逸總督も亦干渉することなかりしが益々隆盛を極むるに至りしを以て、明治四十四年規則を設け、製鹽權

を膠州灣總督府に收め、鹽田及輸出鹽に課税せり。日本軍政施行の後は其の制度を踏襲し、鹽田に付ては一副斗子(約二町歩)に年銀四圓を納めしめ、輸出の際は百斤に付銀三錢を徴收せり。支那政府に於ては、膠州灣一帶の鹽を外國產鹽と看做して輸入を許さず。

一、氣象

冬季即ち十二月より翌年二月に至る間は、大陸高氣壓の影響を受けて強風多く、天氣晴朗にして雨雪極めて稀なり。四月末北風微弱となるに及びて、急速に溫暖となり、五、六月漸次大氣の濕潤を増し、七、八月は雨量最も多し、秋氣は天氣概ね晴朗にして、空氣乾燥せり。既往十五年間の氣象平均を掲ぐれば次の如し。

氣 溫(度)	年 平 均	春	夏	秋	冬
濕 度(%)	一一・〇	九・九	二二・六	九・〇	〇・三
降 水 量(耗)	七・四	七二・〇	八四・〇	六二・〇	七二・〇
風 速(毎秒米)	六八五・六	九七・八	四〇・九	一四二・二	三六・三
最 多 風 向(%)	五・一	南―南東 四七	東南東 六一	南―南東 二五 北西―北 三九	北西―北北東 五・四 五二

三、潮汐干満、海水の比重

膠州灣内汐干満の差大潮に於て約十二尺、小潮に於て九尺あり。灣内海水の比重は平均ポーム三・二六度(大正五年十月早乙女氏觀測)にして陰島背後の海水は最も比重高し。

四、鹽田の構造

鹽田は蒸發池十二個、結晶池二十四個を有する一連を一副斗子と稱し、長さ百八十間内外幅三十間内外面積約二町歩に造らる、このもの數個を並べて一鹽灘となし、四周に堤防を築きて波浪の侵入を防ぎ、其の外側に貯水溝を掘り、大潮滿潮時に海水を導入して蒸發池の揚水に便ならしむ。(口繪參照) 蒸發池は貯水溝より海水を汲み上げ蒸發せしむる池にして、深さ六―七寸、底は平坦に石ローラを以て固め、二列に五―七池宛並べり。各池順次に約一寸五分宛低く造らる。結晶池は蒸發池の次に造られ蒸發池にて濃縮したる鹹水をこゝに流して、更に蒸發し、結晶せしむる所なり。各池の面積小にして四列に五―六池宛配列せらる、各池間の落差は約一寸なり。 一副斗子を一鹽灘とせるもの、各部の坪數左の如し。

總坪數三六、八九二坪

- 一、堤 防 三、〇〇〇坪
- 二、貯 水 溝 四、一一七
- 三、蒸 發 池 一六、三六五坪
- 四、結 晶 池 一〇、五五五

五、注水溝
六、排水溝

一〇七_坪
一八七

七、畦畔
八、堆鹽場及鹽小屋敷地

六〇
一、三五五_坪
一、一七七

五、製鹽法

大潮時に海水を貯水溝に導き水門を閉塞し、茲に約半箇月分の海水を貯ふ。水揚口に水車を備へ付け、第一蒸發池に揚水す。水車は木製にして、長さ十五尺、幅一尺二寸、深さ一尺五寸の樋にして、此の中に羽根を備ふる木鎖を回轉し、羽根の間に水を狭みて揚水す、能率比較的高く一分間四十回轉にして六・五石程を約四尺揚水す。

第一蒸發池に於て水深五寸に達すれば、約一日間蒸發して第二池に流し、第一池には新に貯水溝より海水を補充す。第二池の鹹水は更に第三池に移し、順次蒸發池を進め、最後の蒸發池に於て其の濃度を檢し、ボーメ二四度となるに及びて、(土民は濃度を檢するに蓮の實の浮沈を以てし、蓮の實の水底にありて直立する程度を以てす)之を第一結晶池に送る、尤も蒸發盛なる場合には蒸發池を順次に進むることなく、適宜の蒸發池より畔側の溝に通じて直に結晶池に導く、結晶池には普通一寸乃至一寸五分の深さに満す。結晶池六個のうち三池は尙蒸發用に充て、約ボーメ二七度(蓮の實の横に浮上する程度)に至れば飽和状態に達せしものとして、之を最終の池に流入し結晶を析出せしむ、母液は順次第四、第五池に流入せしめて、更に結晶を析出せしむ。結晶池に於て鹽の結晶六・七分に達せし時

は結晶池の一隅に掻き集め置き、母液を滴下せしめたる後、第六池の背後にある堆鹽場に圓錐形に堆積し、蓆を覆ひて貯藏す。

結晶池にして鹽を掻き集むること數回の後には、多量の泥土沈澱するを以て、之は排水溝に流し地盤を乾燥せしめ、石ロールを以て平滑に固め再び操作す、一度排水したる母液は泥土を沈澱せしめたる後再び汲上げ製鹽す。

蒸發池に汲み上げたる後結晶を得るまでの期日は四月七日間、五月五日間、六月五日間、八月七日間、九月十日間、十月十四日間にして、五月及六月の候最も迅速なり。

食鹽の析出を終りたる母液は順次導入する鹹水の爲め、益々不純物濃厚となり、第四池に止る。こは豆腐製造用に販賣せられ、又冬期には硫酸曹達の結晶多く析出する故集めて販賣す。併し大部分は半年を経て次製鹽期の前に於て排棄せらる。

六、鹽產地及鹽田數

膠州灣沿岸は遠淺にして干潟發達し、緻密なる泥土(黃土質)にして、固く凝集して水の滲透性なき故、鹽田には極めて都合よし。

鹽田は灣の北部陰島の背後に發達し、南滿下崖鹽場、陰島東鹽場、陰島西鹽場、潮海鹽場等あり、内南滿下崖鹽場は面積最も廣く、産鹽額も他に冠絶せり。南部には海庄紅石崖、小石頭等に小鹽場存するのみなるも、干潟地は北部に等しく發達せり。唯落筋なき故、鹽田開設に先だち水路を開通せざる

べからざる爲め、目下不振の状態にあれども、將來は一大製鹽場と化するに至るべし。
 從來の鹽業者は總て土着人にして農事の副業とし、專業とするものなし。鹽田數左の如し。

鹽場名	鹽灘數	副數	總面積
南滿下崖鹽場	一〇三	三五一	九三一
陰島東鹽場	四七	一三一	三三五
陰島西鹽場	四九	一六一	三三七
潮海鹽場	三	一八	四〇
紅海石灘鹽場	一七	五四	一三六
合計	二一九	七一五	一、七七九

七、製鹽時期

製鹽時期は春秋の二期に分つを得、四月より六月迄を春期とし、九月より十一月初迄を秋期となす。七、八兩月は降雨期なれば通常休業す。春秋二期共製鹽に従事するに先だち、鹽田の修理に半月乃至一月を費す。

收穫は春期に多く、五、六兩月に最も多し、故に兩月の天候は產鹽額に甚大なる影響を及ぼす。秋期は蒸發量の緩慢と農事の繁忙との爲め產額著しく少く、春期の產額の約半數程なり。

八、生産額

其の平年作と見るべきものを掲ぐれば次表の如し。但しこは調査困難の爲め寡少なる統計となりたる旨、調査者早乙女氏に依り附記せらる。

鹽場	春期製鹽高	秋期製鹽高	計
南滿下崖鹽場	三八七、〇〇〇斤	一三、四五三、七〇〇斤	五、九二五、〇〇〇斤
陰島東鹽場	九、八六九、六〇〇	五、一〇〇、五〇〇	一四、九七〇、一五〇
陰島西鹽場	一一、〇三五、一五〇	五、三三三、八〇〇	一六、三九八、九五〇
潮海鹽場	一、三七八、〇〇〇	七〇三、〇〇〇	二、〇八〇、〇〇〇
紅海石灘鹽場	四、二九三、二五〇	八、一六四、〇〇〇	五、一〇九、六五〇
合計	五五、一四七、三〇〇	二五、四三六、四五〇	八〇、五八三、七五〇

併し普通の天候にありては、一副斗子(約二町歩)より年約二十萬斤を得るは困難に非ずとせらる。

故に總副數七百副斗子よりの生産額は一億四千萬斤と看做すを得べし。

九、品質

膠州灣一帶の干潟地は黄土質の泥土にして多少浮動するを以て、鹽の色彩を淡褐に汚染するを免れず。又強風砂塵を卷く時は黃塵萬丈の感あれば、此等空中より來る塵埃も多少之が原因を爲すべし。土着人は附近の需要に應ずる爲め、結晶池の上部をのみ掻き集め白色鹽を造れるが、一般の賣買習慣は品質の上下を顧みざる故結晶池の底部のもの迄も剝離して共に混合せり。此等は色彩暗褐色にして不純物多し。

鹽の品質は新に鹹水を導入したる結晶池に生ずるものと、度々鹹水を追加したる池に生ずるものにて甚だしく差異あり。又堆積貯藏する期間に苦汁の適下するため鹽は純粹に近づく、従つて一部の試料を以て、其の鹽田より出る鹽の品質を斷ずること能はざるべし。分析の結果を掲ぐれば次の如し。試料は何れも大正六年十二月二十一日下崖鹽田に於て採取したるものなり。(當時は製鹽期を過ぎ、僅か一、二個の結晶池に於て製鹽を續行せるのみなり)

番 號	水分	灼熱減量	硫酸曹達	硫酸石灰	硫酸苦土	鹽化苦土	鹽化曹達	合 計
一	四四二	〇六五	—	〇四三	一六〇	一七三	八九七	九九一〇
二	—	—	—	—	—	—	—	—
三	—	—	—	—	—	—	—	—

番 號	水分	灼熱減量	硫酸曹達	硫酸石灰	硫酸苦土	鹽化苦土	鹽化曹達	合 計
二	—	—	—	—	—	—	—	—
三	—	—	—	—	—	—	—	—

備考

一號、鹽田より掻き上げ母液滴下を終りたるもの、色彩淡褐、結晶大
 二號、堆鹽にして大正六年秋の製鹽に係る、色彩淡褐、結晶大
 三號、堆鹽にして大正六年秋の製鹽に係る、色彩褐色、結晶小
 鹽化加里は何れも痕跡を止むるのみなり。
 膠州灣に産する鹽は第二號及第三號を上下の限界とする其の中間の品位のものなり。但し第三號の如きものは多く産せず。

一〇、製鹽費

五副斗子を一鹽灘とせる鹽田に就て、製鹽費を算出すれば次の如し。

一、人夫賃

銀 二二二圓

(但し人夫頭一名年給四〇圓、春季平人夫九名一〇八圓、秋季平人夫一名一二圓、臨時雇延三六〇名七二圓)

二、人夫食費

銀 二一六圓

(但し延一八、〇〇日分一日一人一二錢)

三、堆鹽の覆蓆

銀 二〇圓

四、鹽田修繕費

銀 四五圓

(春季一〇〇人、秋季五〇人を要し一人三〇錢)

五、製鹽器具補充費

銀 二〇圓

六、消耗費及雜費

銀 四〇圓

合 計

銀 五七三圓

尙三年に一回位は海水の氾濫に遭ひ、幾何かの損害を受くるものと見ざるべからず。故に結局製鹽費全體にて銀六百圓程となるべし。右五副斗子より製造し得る額は約百萬斤なる故、百斤の製造費は銀六錢(邦貨八・四錢大正六年十二月)に當れり。

而して以上の如き鹽灘を築造するには約千百圓にて足り、築造には冬季を最も適當なりとせり。

一一、鹽の輸出額

膠州灣の產鹽中製造地附近の住民により消費せらるゝは約一千萬斤にして、他は悉く戎克によりて青島に搬出し、朝鮮、香港及最近に於ては本邦へ輸出せらるゝ支那内地へは鹽制のため輸出不可能とせらる。

大正四年輸出額

八三、一五九、〇〇〇^斤

大正五年同

一〇〇、一四四、〇〇〇

大正六年同

一一三、二九一、〇〇〇

大正四年度に於ては、朝鮮へ輸出せるもの約七割を占め、香港のもの三割を占めしが、大正六年度に於ては本邦への輸出激増し、約五割(五四、二五〇、〇〇〇斤)を占むるに至り、朝鮮、香港への輸出稍々減退せり。

一二、鹽價及本邦への供給事情

產鹽地に於ての原價は百斤銀六錢なれども、取引價格は百斤十四錢内外となす。普通石油罐(又は之と同大の木柙)四杯を以て百斤と看做す、(實際の重量は百六斤程なり)地方民に使用せらるゝ白色鹽は三四割の高價を稱ふるも、他の製品は其の品質の良否に係らず、價格に高底なく、皆均一に賣買せらる。

輸出には先づ青島港迄戎克にて運搬し、一時貯藏し、次で汽船に積入るゝものにして、產鹽地より汽船に積込む迄の費用は百斤に付銀六錢なり。故に青島着にて百斤銀二十錢内外を通例の價格となす。然るに大正六年末に至り、本邦の不足せる鹽を此の地に仰ぐに至り、鹽價爲に暴騰し、百斤銀三十錢以上を唱ふるに至れり。

本邦へ輸出するには百斤に付銀三錢の輸出税及運賃として四十七錢六厘（一噸八圓大正六年十二月調査）を仕拂はざる可からざるに依り、青島の鹽價銀三十錢なる時は、本邦着にて九十三錢八厘となるべし。（但し銀一圓に對し金一圓四十錢換とす）

若し同地方に本邦アルカリ製造會社が、鹽田を經營するに於ては、自家使用の分のみ不純物濃厚とならざる内の結晶池より採取して分離貯藏し、徐々に輸送する様に爲さば、マグネシウム、石灰等の量少き食鹽を特別の經費を要せずして得らるべし。殘の不純物多き食鹽は其の儘販賣すれば、此の方面よりも相當の利益を見るべし。

若し斯くして自家用の鹽を製造するものとするれば、製鹽費銀六錢、青島迄の搬出費銀六錢、輸出税銀三錢、運賃四十七錢六厘にして、本邦着百斤の價格金六十八錢七厘となるべし。（銀一圓は金一圓四十錢換とす）

戦後曹達の價格低落する時は、船賃及銀塊の相場も低落すべきにより、此の地に於てアルカリ會社が製鹽事業を營むことは極めて有望なるものなり。又大藏省に於て斯る輸入鹽に對して、十分なる保護を與へられんことは切望して止まざる所なりとす。

一三、鹽田の擴張及改良

膠州灣内の干潟地の面積は甚だ廣く、目下の鹽田は一局部を占むるに過ぎず、軍政署の調査によれば尙一萬町歩は鹽田の開拓にあて得べしとなせり。

尙青島民政署に於ては大正六年十二月六日豫て出願中なりし左記四組合に鹽田開設地の貸下を許可せり、但し一箇年以内に事業に着手するを條件とせり。

組 合 名	貸 下 地	面 積	産 額 豫 想
一、青島鹽業株式會社	王家女姑鹽場より下崖鹽場に至る地先の干潟地とす但し廢鹽田跡を除く	約 一、五〇〇 ^{町歩}	三五、〇〇〇、〇〇〇 ^斤
二、倉知鐵吉外三名	1、陰島東部鹽場地先の干潟地 2、陰島東部鹽場と同西部鹽場との中間干潟地 3、陰島西部鹽場より潮海鹽場に至る地先の干潟地 4、黃島と小石頭間の干潟地	約 三、五〇〇	一二〇、〇〇〇、〇〇〇
三、大日本鹽業株式會社	海庄鹽場地先の干潟地とす但し廢鹽田跡を除く	約 二、〇〇〇	五〇、〇〇〇、〇〇〇
四、佐藤保孝外三名	紅石崖龍泉孫家鹽場地先の干潟地但し廢鹽田跡を除く	約 一、〇〇〇	二〇、〇〇〇、〇〇〇

備考

- 一、青島に再製工場を設け目下事業に着手中なり。
- 二、會社を組織し、事業を經營し株主には支那人をも加入する豫定なり。
- 三、臺灣及關東州にて鹽業を經營し、青島に於ても新に行はんとす。

四、倉知鐵吉等と合同して會社を組織するに至るべし。尙其の他小鹽田の開拓を試みる者あらば、民政署に於ても相當便宜を與ふる由なり。組織後講和條件の如何により、損失を受くるが如き場合ありとも、官は之が責に任せざる事勿論なり。

斯くして此等の事業は、約四年度に完備する様努力するもの、由なれば、大正十一年には膠州灣の製鹽額は年四億斤を越ゆるに至るべし。

天日製鹽の一缺點は泥土塵埃を混ずることにして、膠州灣一帶の製品も又泥土を混じ汚黄色を帯べり。之が豫防には瓦を敷き詰むるを最も有效なりとす。而して此の附近の土壤は、何れも焼けば直に瓦となすことを得るなり。尙敷瓦となせば、泥土留りし場合ありとも、排水溝に流下し、鹹水にて洗へば直に作業を繼續することを得、普通に行はるゝ如く、五、六日に一回宛結晶池を乾燥し、石ローラにて平滑にする勞力を省き得る利益あり。



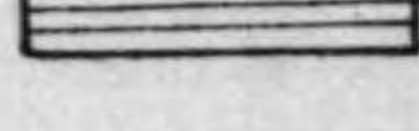
附記

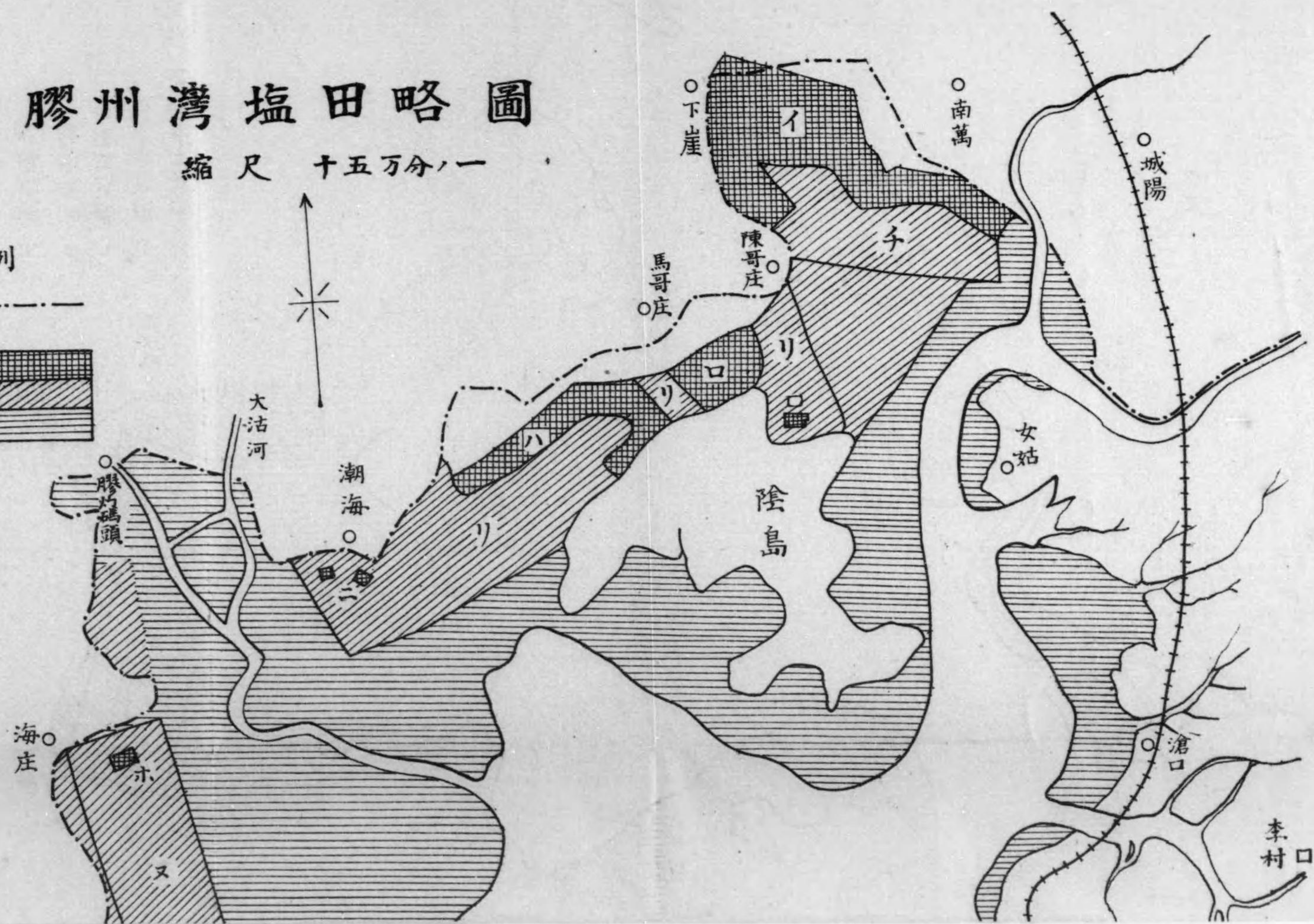
青島に於ける鹽價は自家經營をなせば、百斤約銀十二錢(金十七錢)と見るを得。又石灰も安價にして、淄川粉炭一萬斤四十圓の價格に過ぎず。且石灰石豊富なるを以て青島はアムモニア曹達法、ルブラン法等のアルカリ工業を爲すに最も適當なりと云ふべし。但しルブラン法に於ては、目下硫酸の買入に困難あるも、博山に於て硫化鐵礦の産出するあれば、之を原料として容易に製造するを得べし。

開設豫定地
開設豫定地
設豫定地
開始豫定地

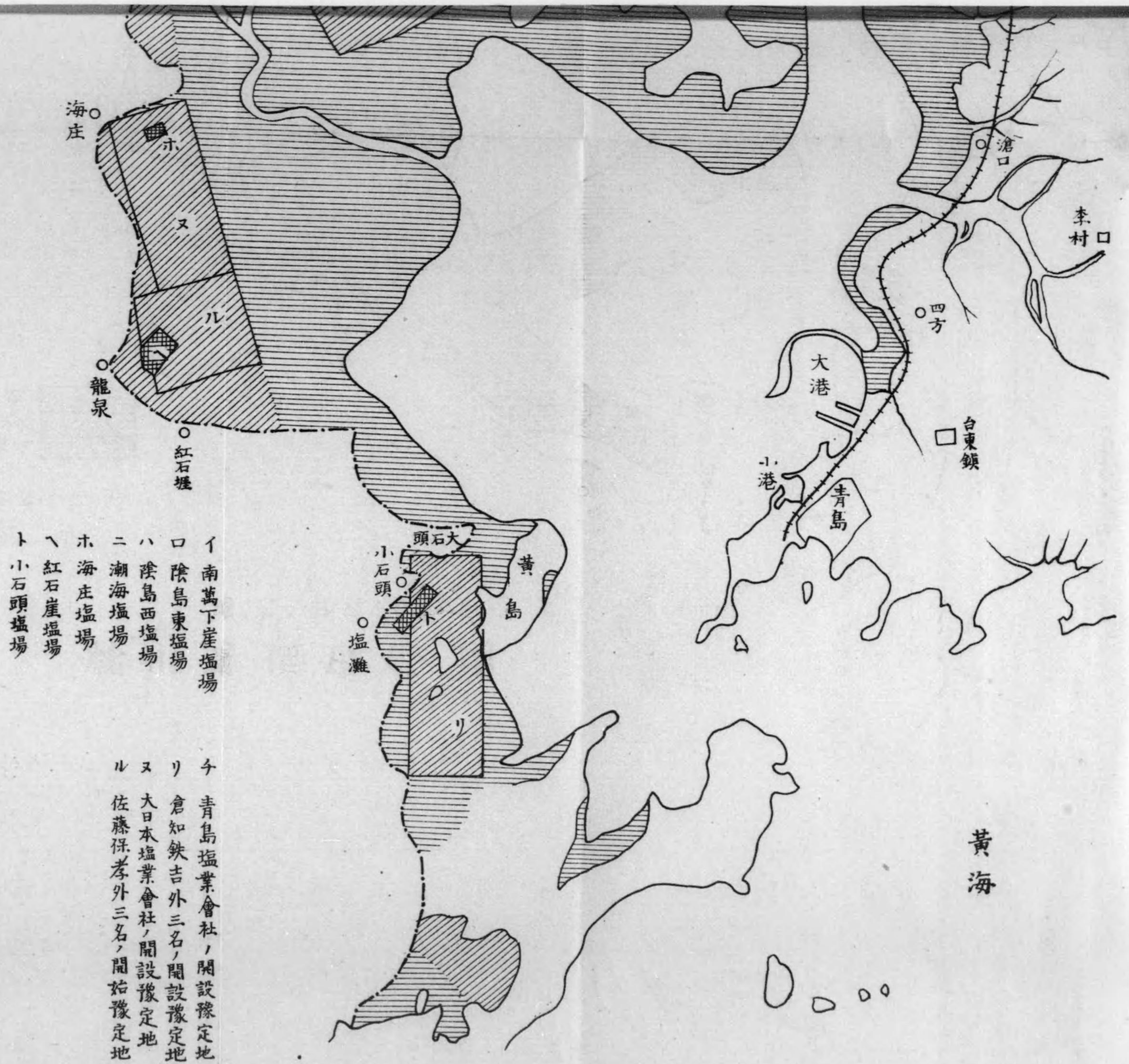
膠州灣塩田略圖

縮尺 十五万分之一

- 凡例
- 租借地界 -----
 - 既設塩田 
 - 新設豫定地 
 - 干浮地 



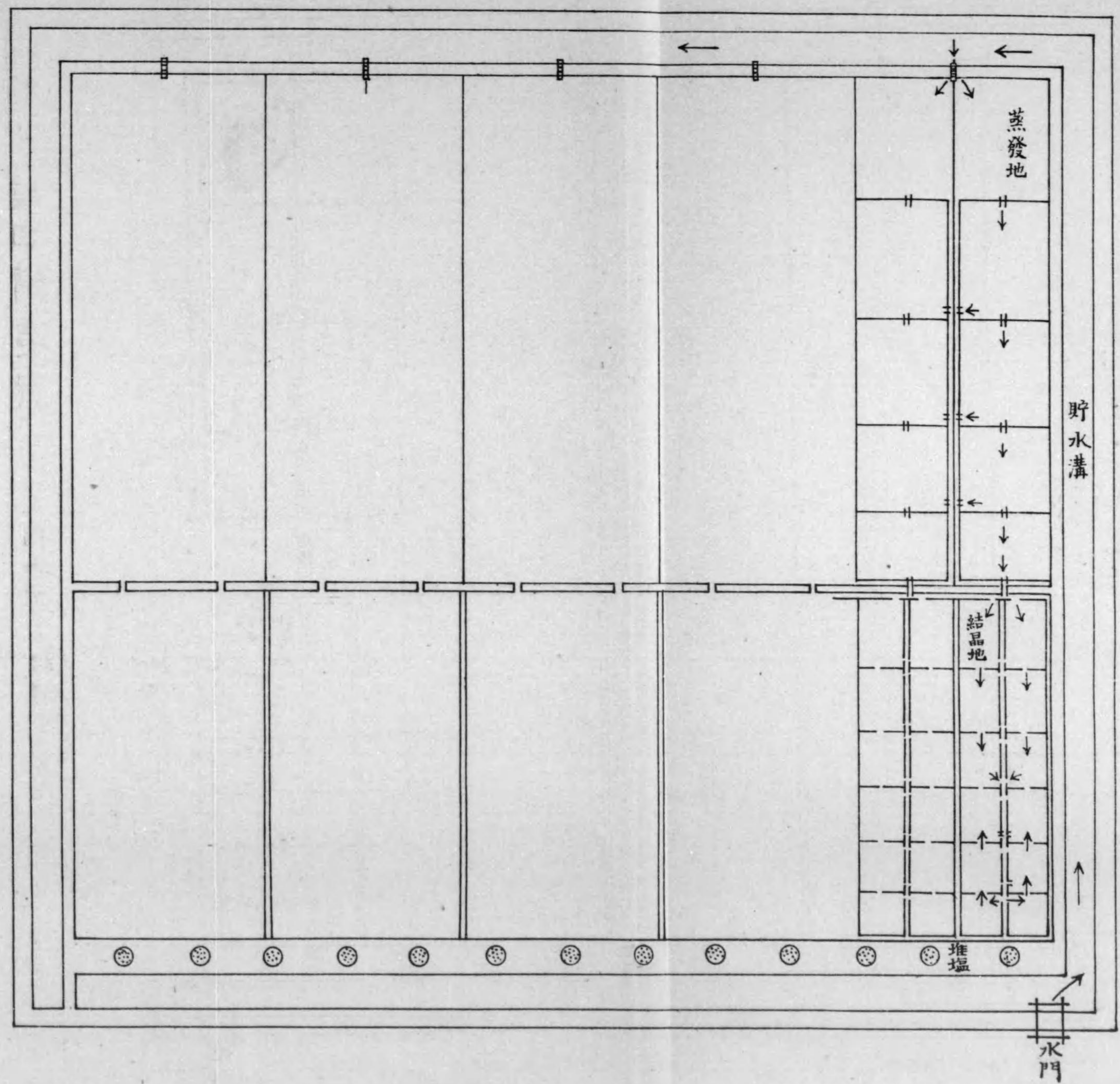
淄川粉炭一萬斤四十圓の價格は、
 ラン法等のアルカリ工業を爲すに最も適當なりと云ふべし。但しルブラン法に於ては、目下硫酸の買
 入に困難あるも、博山に於て硫化鐵礦の産出するあれば、之を原料として容易に製造するを得べし。



黄海

塩田構造圖

五幅斗子ヲ一塩場トナスモノ



青島に於て阿部銈二氏等はルブラン法曹達製造の設備中なり。

第三 湖北省及山西省の山鹽

支那に於ける食鹽は、渤海沿岸地方並に支那東海沿岸地方より産出する海鹽を以て主とす。而して海岸より遠く海鹽の供給不如意なる地方にありては、又山鹽産出の天恵ありて住民の日常食用に苦しむことなし。雲貴高原、巴蜀盆地、湖北、山西、陝西に於ける山鹽、又甘肅蒙古地方の鹹湖即ちこれなり。雲貴、巴蜀の山鹽即ち岩鹽、又は鹽水は會々石膏、石油、瓦斯を伴ひ、又岩鹽のまゝ産出するは少く、概ね地下水に溶解し、鹽水となつて産出す。湖北及山西に産する山鹽も鹽水にして、湖北のものは石油、瓦斯を伴はず、良質の石膏を伴ふ。

湖北及山西の山鹽を分析せる結果に依れば、硫酸根の含量甚大にして左表に示すが如く、海鹽に對し三乃至五倍するを見たり。

番 號	食鹽中の鹽素百に對し硫酸根の比	備 考
二 號	二四・九八	湖北省應城縣王家廟産鹽水
四 號	二一・三七	同 山鹽(火力蒸發)
七 號	一五・四五	山東省潞村産出鹽(天日蒸發)

即ち此の地方の山鹽は硫酸根を分析して海鹽と區別するを得べし。
又加里の含有量を檢したるが、何れも痕跡を示すに止まれり。

一、湖北省の山鹽

湖北の山鹽地は湖廣低地の中央部にして、漢水、涓水の下流、湖沼地帯の北端にして、河南境界なる桐柏山より南派せる大洪山の山脈の餘波次第に低く、遂に湖沼地帯に陥没せんとする所に位し、應城天門の産地と稱す、共に石膏の産地として又著明なり。而して製鹽の事業は支那政府直管に屬せり。(即ち官鹽なり)

應城の産地、應城(漢口の北西二十六里、孝感の西十里)の産地は北西より來る丘陵の影を没する所に當り、應城の北より西に亘る一帯の地なり。主なる産地の村名次の如し。(距離及方向は應城を基とす)

盛家灘(北二里)、蕭家攻(盛家灘の西隣)、王家廟(北々西二十五町)、窩胡崗(王家廟の西隣)、潘家集(西微北二里半)、張家廟(西二里半)、趙家販(西微南二里半)、龍王集(西北二里半)、廟崗(龍王集東隣)、含鹽層及鹽水、黄土層表土をなし、其の下部には、赭色砂岩層(紅石と稱す)の厚層位せり、含鹽層は此の赭色砂岩層中に介在する綠泥岩(藍磐と稱す)にして厚さ一〇尺乃至二〇尺を有す、普通含鹽層

の深度は六〇〇尺にして、土地により幾分の相違あるが如し。石膏は綠泥岩中に存して三寸乃至八寸の層をなし、數層重り、從つて綠泥岩は二、三寸乃至四、五寸の層に分たる。鹽水は綠泥岩の罅隙より噴出するものにして、綠泥岩には尙食鹽の結晶を残し、鹽水が岩鹽に源を發したるを思はしむ。鹽水の成分左の如し。(王家廟産)

番 號	比 重 (一五度)	溶 解 質 (%)	鹽 化 曹 達 (%)
一 號	一、一六五	一四・八五	一一・八二
二 號	一、一〇四〇	一四・六九	一一・七九

溶解質の成分は

番 號	鹽化曹達	硫酸曹達	硫酸石灰	硫酸苦土	熱灼減量	硫酸加里
一 號	七九・六三	一四・三〇	二・一一	二・七五	一・六一	痕 跡
二 號	八〇・二六	一三・五七	二・〇五	二・七六	—	痕 跡

又綠泥岩は碳酸石灰を多量に含有し、一〇瓦を水五〇〇瓊にて浸出したる液には三・三四%の溶解質あり、次の如き成分を有す。

番 號	曹 達	石 灰	苦 土	鹽 素	硫酸根 (SO ₄)	炭 酸 根 (CO ₂)
三 號	二四・七一	七・〇四	三・八九	三三・九八	一八・一一	一二・二七

即ち炭酸石灰、硫酸石灰、炭酸苦土は母岩より溶解し来りしものにして、岩鹽は硫酸曹達を多量に伴ふ鹽化曹達より成れり。

雲南に於ける岩鹽層は「レーチック」夾炭層の下部に位する二疊三疊系に存し、四川省に於ては「レーチック」夾炭層の上部に位する赭色砂岩層中に存す、而して四川の含鹽層は砂岩及頁岩よりなり、薄き石灰層を夾み、砂岩及頁岩は赭色のもの多く、時に灰白色黄色をなすとせらる。今湖北含鹽層を見るに、四川のものと甚だ相似せるを見る。即ち赭色砂岩層中にあること、綠色の頁岩にして石灰石に富むこと等之なり。唯石炭、石油、瓦斯の存在なく、石膏の層發達せるを相違點となす。

製鹽事情 村民は約十町四方を一礦區と定め其の中央に小屋を組み縦坑二つを開鑿す。時には尙一坑を穿ち、縦坑中間層の水路迄掘下げ、中間よりの差し水を汲みとり、以て坑内に注がんとする淡水を防げり。三坑共約三、四間の間隔に造られ、各垂直軸轆を備へ、絶えず人力によりて回轉し、桶を上下して鹽水、藍盤、石膏等の搬出をなせり。

汲み上げたる鹽水は桶に蓄へ土砂を沈澱せしめ、鐵釜に入れて濃縮し、純白の食鹽を製出せり。此

の食鹽は左表の如く、硫酸曹達を多く含有するも味不良に非ず。

番 號	不溶解質	水 分	熱灼減量	鹽化曹達	硫酸曹達	硫酸石灰	硫酸苦土	合 計
四 號	0.02	11.21	0.12	81.09	13.22	0.36	1.81	100.00

藍磐は坑外に搬出して破砕し、淡水を以て含有せる鹽分を浸出し、浸出液よりは同様に製鹽す。應城附近に斯の如き坑區は二百數十個あり。鹽は一日に四千乃至五千斤を産し、附近の需要に應ぜり。市販の價格は一斤七錢なり。

石膏 應城は産鹽地としてよりも寧ろ石膏を以て有名なりとす。同所産の石膏は厚さ三寸乃至八寸、平均五寸を有し、白色半透明絹光澤ある纖維狀結晶にして年産七、八萬噸あり。普通水路にて礪口（漢水の畔漢口に近し）に搬出し、此處にて支那各地に販賣せらる。用途は豆腐凝固劑なり。又本邦に輸出せられたることあり。

曹達工業 應城の鹽水は四川に於けるが如く、豊富なるものに非ずと雖、地は漢口に近く、水運甚だ便利にして、又近き將來に於て建設せらるべき漢口、宜昌間の鐵道の要路に當れるを以て、將來支那に於て曹達工業の勃興を見る曉には重要な地點となるに至る可し。

應城の西南約十四里に當る天門附近にも、應城と同様なる鹽水及石膏の産地あり、此の中間の地帯

一帯に於ても同様なる含鹽層を埋藏せるものゝ如し。

二、山西省の山鹽

山西省西南端に潞村^{ルイフカウ}なる地あり、鹽井ありて製鹽に従事し、河南府(洛陽)澤州以西に食鹽を供給す。河南府(潞村は河南府の西四十里なり)にて得たる潞村産の山鹽は結晶大にして、淡灰褐色をなし、天日製鹽による食鹽なること疑なし。
 鹽分析結果次の如し。

番 號	不溶解質	水 分	熱灼減量	鹽化曹達	硫酸曹達	硫酸石灰	硫酸苦土
七 號	1	三・九〇	1	八二・三五	五・一六	四・六三	〇・七七

硫酸根の多きを特長とせり。

第四 青島附近石灰石の産出狀況

山東半島の脊梁をなす山脈は石灰岩に富む故、青島附近にも必ず産地發見せらるゝに至るべきも、

現今迄需要なかりしたため、之が發見を見るに至らざりき。目下青島にて使用しつゝある品は博山(青島より八十六里)及峯山(青島より三十七里)より出づるものにして、噸十圓位の價格をなせり。

湖田(青島より七十四里)に産するものは甚だ良質にして、山東工業株式會社セメント工場にて使用せんとするものは之なり。(同工場は創口に建設中)未だ青島に現品を見ざるも、噸十一圓以内にて供給し得るが如し。

博山の四圍は石灰岩の山にて圍まる。硝子原料となせるは此等山腹より採礦し、陶器製造用の窯内烟道に積みて、餘熱を利用して焼成す。依頼に依り焼成するもの多きが如し。尙青島其の他へ輸送するものも甚だ多し。

博山より汽車にて搬出したる石灰は次の如し。

大正四年度(三月より翌年の四月まで)	一、七二三
大正五年度(同)	二、八七二
大正六年上半期	二、一七二

第五 青島に於ける石炭の供給狀況

青島に供給せらるゝ石炭は山東省淄川及博山産のものなり。

淄川炭 淄川炭田は第一層有烟炭、第二層半無烟炭、第三層無烟炭にして、此等の混合物を採炭せり。全體として發烟量少く火力強盛なれば、軍艦用の石炭として良好なり。目下徳山煉炭所に供給せらるゝは之が爲めなり。骸炭製造には少しく粘結性に乏し。

成分次の如し。(南滿中央試験所分析)

	水分	揮發分	固定炭素	骸炭性質	灰分	全窒素	全硫黃	發熱量 (バール氏)
上層炭(C)	〇・八七	一・二六六	七五・五七	膨脹粘結性	一〇・九〇	一・二〇九	一・二七	七六五七
中層炭(E)	〇・八八	一・三四七	六二・八	粘結性	一七・四七	〇・八四七	〇・八九	七四七二
下層炭(F)	〇・九七	一・三七五	七七・九七	膨脹粘結性	七・三二	一・三六〇	一・二九	七五二〇

淄川の出炭量は日に一、四〇〇—一、六〇〇噸、年五〇萬噸にして、山元用、軍隊用、鐵道用を差引きて、尙四十萬噸の供給力あり。内二〇萬噸は山東省沿線にて使用せらる。

炭價は銀建にして時々變更せらるゝも、大正七年初め青島に於ける價格は、一五噸につき粉炭八〇圓(噸金七、四七圓)、切込炭九八圓(噸金九・一五圓)、塊炭一三五圓(噸金一二・六〇圓)なり。博山炭 博山より大崑崙に至る地帯は淄川と同一の炭田なり。斷層多くして大規模の採掘に適せざれども、土人は簡單なる堅坑を掘鑿して採炭し、其の數數十に及ぶ。同炭の出货量は一箇年三〇萬噸に

達すと稱せらる。

博山驛を経て搬出せられたる數量は次の如し。

	石炭	骸炭
大正四年度(四月より翌年三月まで)	一六六、六三二	二九、五一四
大正五年度(同)	一二九、三五二	四四、六二三
大正六年上半期	八三、七三八	二七、五〇四

同炭は骸炭製造に適し、混合炭を要せざる故、土人は盛に骸炭を造れり。

同地産石炭は山東沿線に消費せらるゝもの多く、最近漸く海外に輸出せらるゝに至れり。

骸炭は概ね本邦へ輸出せられ、十五噸にて青島着二四〇圓(内運賃六一圓)程なり。

青島の石炭供給状況 青島に於ける石炭は元撫順炭の輸入ありしが(同炭一噸は銀十一圓なり)淄川炭の産出増大すると共に輸入減退し、目下は淄川炭の供給地とせらる。淄川炭坑にては粉炭の處分に困難を感じる爲め、青島なる諸工場に同炭の使用を奨励し、一萬斤銀三二圓(金四五圓)なる價格を以て販賣せる爲め、需要者増加せるが如し。青島を通じて輸出は大正四年二四、五〇〇噸、大正五年に六九、八〇〇噸あり、漸次數量を増加すべし。

要するに青島の石炭は過剰にして、本邦の如く不足を訴ふる事なし、唯炭價の高下は本邦其の他へ

の輸出状況によるものなれば、常に本邦に於けるものより低位にあるべし。

第六 博山の硝子工業現狀

博山の硝子工場は驛の南なる顔神鎮に密集して一區域を形成し、工場約一四〇を算す。内板硝子工場一〇、絲硝子、棒硝子、硝子器の工場七〇、外に棒硝子細工工場五〇、絲硝子細工工場八あり。福源、山東、信成廣、義和の諸工場は板硝子製造工場にして設備稍々大なりと雖、職工數漸く二〇人内外を有するのみにして、一箇月の製造額三噸を越ゆるものなし。其の他は何れも、家内工業にして、少年職工を數人雇用するに過ぎず。製品には「ホヤ」「カンテラ」、花瓶、玩具、杯、玉、文鎮、煙管吸口、耳環、腕環等にして、尙絲硝子なる同地特産品あり。

博山驛より搬出したる製品額を掲ぐれば次の如し。

硝子製品

大正四年度(四月より翌年三)

一、一五一

大正五年度(同)

一、二九〇

大正六年度上半年期

七〇八(内硝子板二九噸)

板硝子、板硝子の製造原料は、珪石、硫酸曹達、螢石、硝石、孟養石、信石、木炭及硝子屑を混合

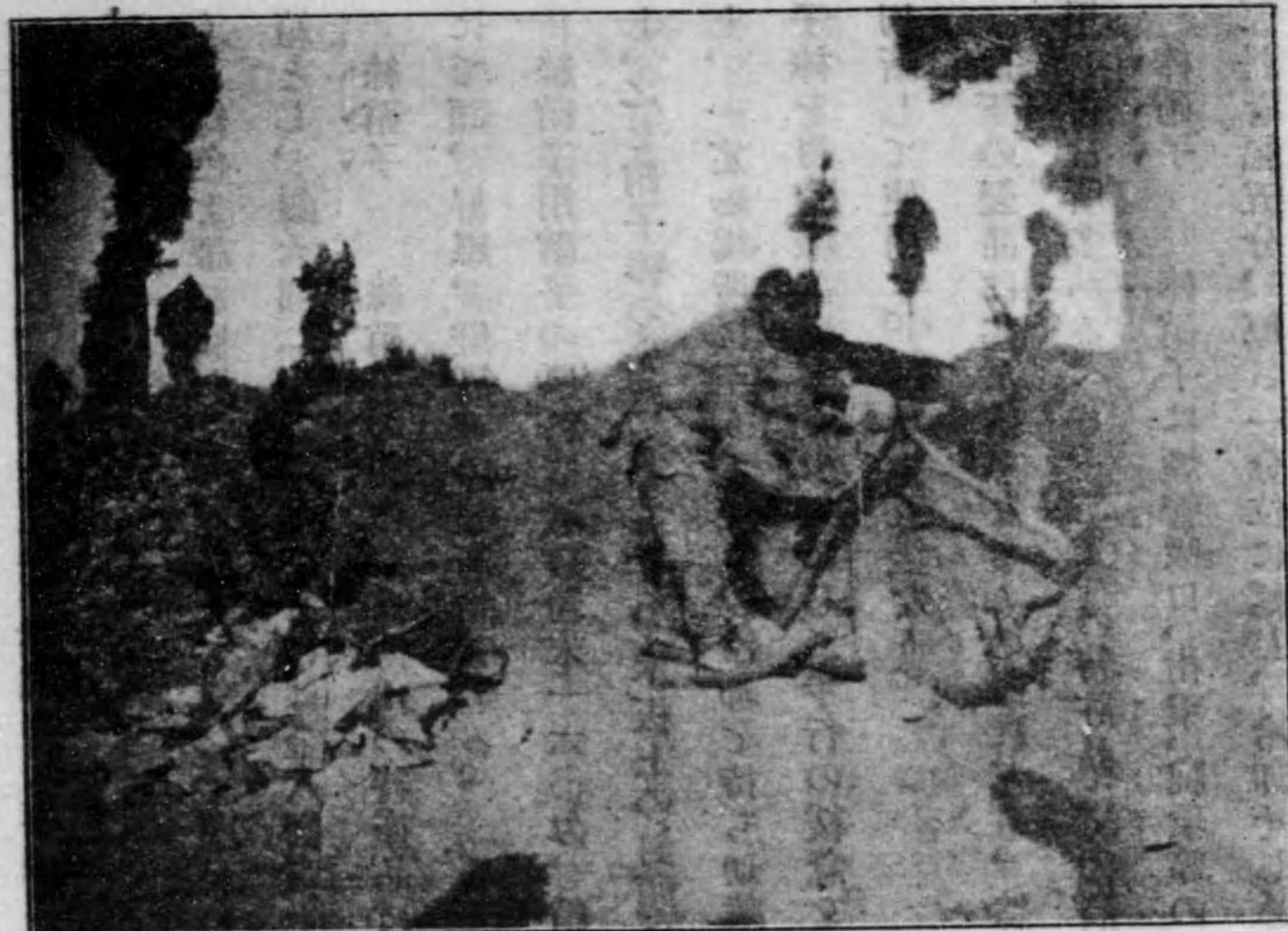
して坩堝に入れ、周圍に石炭を燃焼して熔融し、之より手吹にて板硝子を製造するものにして、操作並延展爐も本邦に於て行はるゝものに異ならず。技術者は悉く支那人にして、製品には氣泡、條線等多く、綠色を帯び脆弱なり、三・二尺×二・四尺のもの一九枚、又は二・四尺×一・六尺のもの三八枚を一箱とし、銀六圓(大正七年一月には金八圓四十錢)なりと稱す。

絲硝子、絲硝子の製作品は博山の特産品にして、細き硝子棒を作り、繪畫の表裏に連続したるものにて額、屏風、燈籠等の美術品を造る。

絲硝子用硝子の原料は珪石粉末一六〇匁、硝石四〇匁、黒石四〇匁、木炭一〇匁を坩堝中に熔解し、之を硝子棒の先に巻き取り、木板上の釘頭に原料の一端を附着し、棒を持ちて適宜の速度にて歩行し、一定の場所に至りて止り、冷却を待ち切離すものなり。斯くして三間乃至四間宛の同じ細さの硝子棒を得、職工は多く少年にして歩行の緩急を會得し、極めて簡單なる作業となせり。硝子棒は適宜切斷して使用す。一斤十五錢なり。

目下の製品は甚だ俗悪なるものなれども、絲硝子製品は強靱にして破損少く、不透明なるを以て應用し得る所多かるべし。(本邦の特許品に之に似たるものあり)

棒硝子、棒硝子は煙管吸口、指環、腕環等の如き硝子細工品の材料にして、鐵板上に熔解せる硝子原料を幅五分、厚さ一分位に延し、冷却せしめて製す、普通着色し紫、紅、綠、褐、青等の色彩を有



大崑崙に於ける珪石採掘状況(硝子原料)

す。着色劑は本邦に於けると同じく輸入品に仰げり。棒硝子は細工場に販賣せられ、此處にて種々の製品に加工せらる。品質粗悪なれども、支那人の嗜好に適し、遠く上海等に迄販路を有す。

硝子器 「ホヤ」、洋燈笠、燈籠、瓶等を主とするも、外に花瓶、杯、玩具、玉、文鎮等を製造せり。量に於ては第一位を占むべし。混合割合なりと云ふを聞くに、珪石粉末(崑崙産)一〇斤、黒石五斤、硫酸曹達五斤、石炭の粉末若干なりと。原料 博山は石灰岩の山岳に圍まれ、地下に石炭を産し、且珪石、螢石等の礦脈諸所に出現するを以て、他より搬入する原料少し、然れども目下珪石の原料として發掘せられ居る大崑崙の珪石の如きは、大なる望を有すべきに非ざる

が如し。 産地

産地

一〇〇斤の價格(圓)

珪石 大崑崙、西山内馬公詞、代庄、東山

〇・五〇(大崑崙産粉末)

螢石 代庄、西山、黒山、

二・五〇

硫酸曹達 張店附近

七・〇〇

硝石 山東省各地に少量宛産出す

一五・〇〇

木炭

三・五〇

坩堝は元、外國品を輸入し居たりしが、同地に耐火粘土の産出あり、且陶器の製造地なるを以て、漸く模倣し自家製造のものを使用するに至れり。

博山玻璃公司 博山玻璃有限公司は明治三十九年資本金十五萬兩を以て、板硝子製造を計畫し、廣大なる工場を建設せり。總て獨逸技師の設計に係はり、熔解爐には反射爐を用ひ、一日一萬四千平方呎の板硝子を製造すべく豫期せられしが、品質粗悪なると數量の及ばざりし爲め同社も苦境に陥り、遂に獨逸技師を解雇し、東京深川硝子工場及大阪島田硝子工場より職工二名を招聘し事に當らしめたるが、之又不成功に終り、維持の策盡きて明治四十四年遂に破産の止むなきに至れり、其の後之が事業を繼續するものなくして今日に及べり。之が失敗の原因には經營上種々の缺點ありしが如きも、又技

213210

術的方面の缺陷もありしが如し。即ち熔解爐の設備不完全にして十分なる熔解を爲さざりし事、支那職工の技術拙劣なりし事、及博山附近の硝子原料は一見潤澤なるが如きも、優良品に至りては、量に於て少きこと、(將來發見せらるゝ望は十分あり)等は其の主なるものなるが如し。

目下山東玻璃公司なるもの、設立を見、米國の技術者によりて窓硝子の製造を開始せんとするものあり。

博山の硝子工業 博山の地は石炭の産地にして、石灰石、珪石豊富に且勞銀低廉なれば、硝子工業地として適當なり。但し輸出港たる青島迄の距離遠く、同地迄の運賃は(噸約三圓五十錢)本邦より青島への運賃よりも高く、(但し平時の價格にて)曹達原料の供給等の不便なる點より觀るに、將來同地の板硝子及硝子器具は山東、直隸、河南、山西の一部に限らる可く、他に於て日本品との競争困難なるべし。硝子細工品は支那人の趣向に適應する故、寧ろ此の方面の發展を期し得るが如し。

支那に於ける曹達原料 終

終