

707
7

707-317



1200501584090

鹽業試驗場要臨見

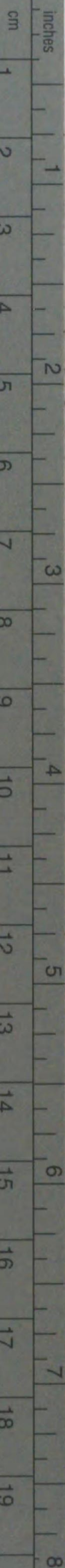
關東鹽業試驗場編

Kodak Gray Scale



© Kodak, 2007 TM: Kodak

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



Kodak Color Control Patches

© Kodak, 2007 TM: Kodak



707
317

鹽業試驗場要覽

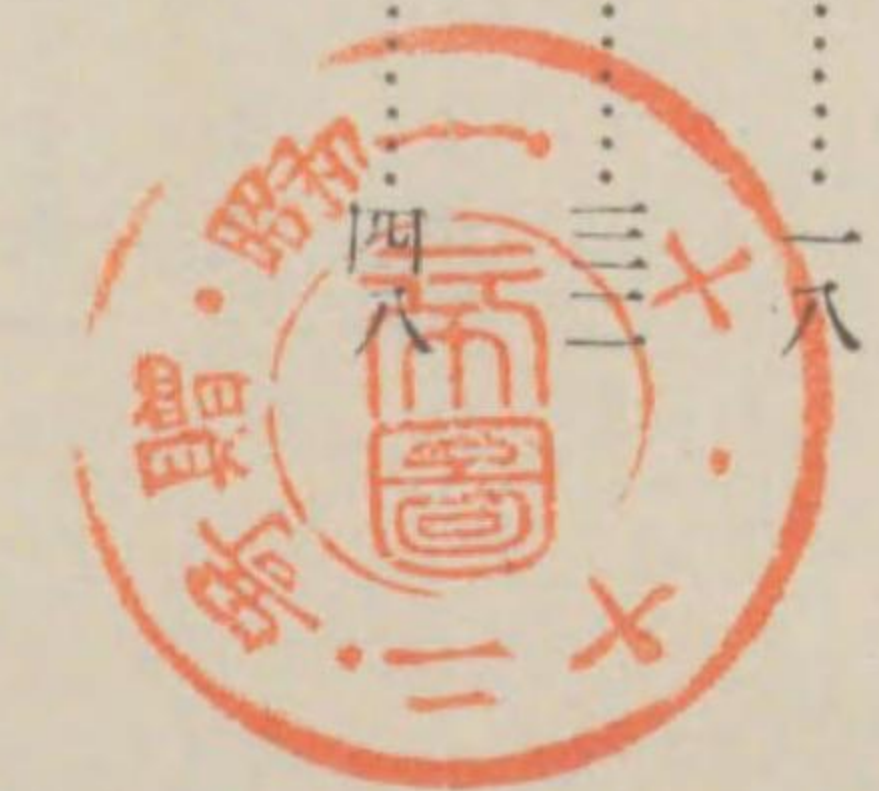
關東鹽業試驗場

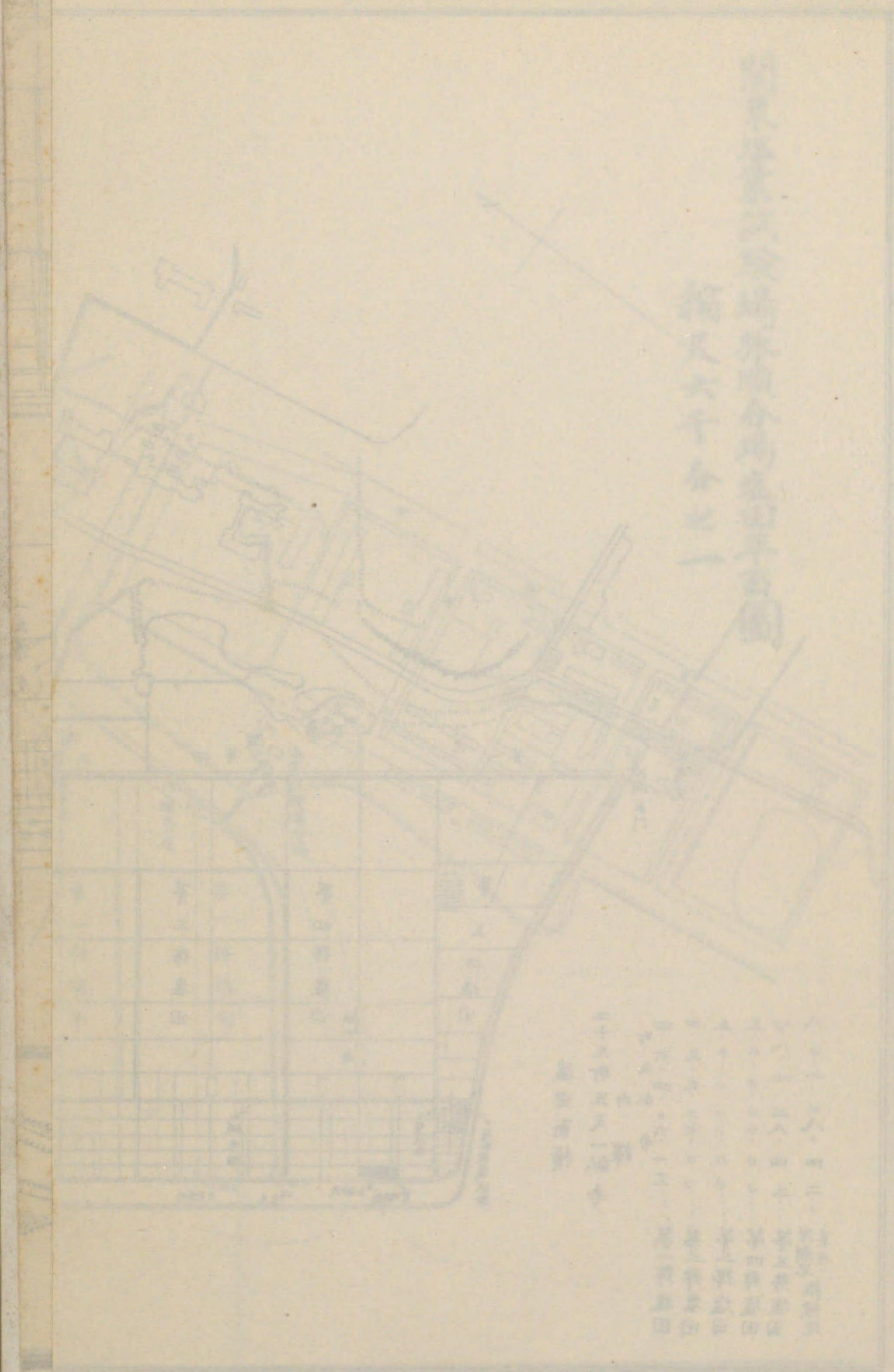
707
317

目次

發行所寄贈本

一	沿革	一
二	試驗場官制	二
三	位置、建物、鹽田並諸施設	三
四	製鹽に關する試驗調査	五
五	分析及研究	一八
六	試驗及研究報告	三二
七	特許及實用新案	四八
	參考表	五二
第一表	海水(鹽含有量三・五%)の絶對粘度	五一
第二表	鹹水の絶對粘度	五一
第三表	鹹水の表面張力	五一
第四表	鹹水の成分及組成(鹹水一〇〇cc中の瓦數)	五二
第五表	各種鹽分析成績	五二
第六表	關東州生産鹽の重量	五三





第七表 州内製鹽地方海水の成分.....五四

第八表 ボーメ度と比重との對照.....五五

第九表 鹹水の凍結點.....五六

第十表 鹽化ソーダ溶液の凍結點及沸騰點.....五七

第十一表 鹹水の鹽素濃度と比重との關係.....五九

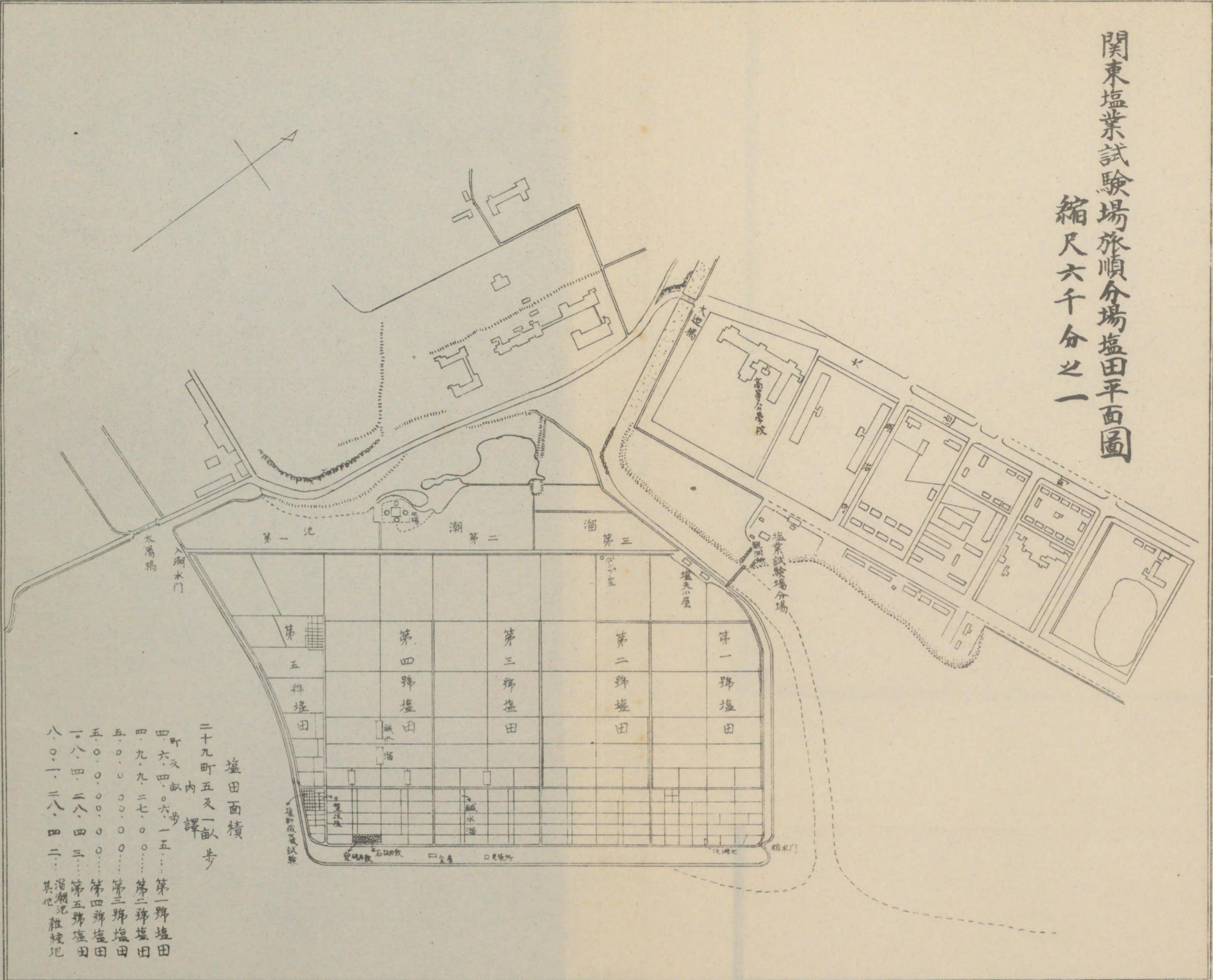
第十二表 鹹水の比重と鹽化ソーダ量との關係.....六〇

第十三表 鹹水の溫度と比重との關係.....六一

第十四表 鹽の用途.....六三

第十五表 製鹽に關する計算圖表.....六四

關東塩業試驗場旅順分場塩田平面圖
縮尺六千分之一

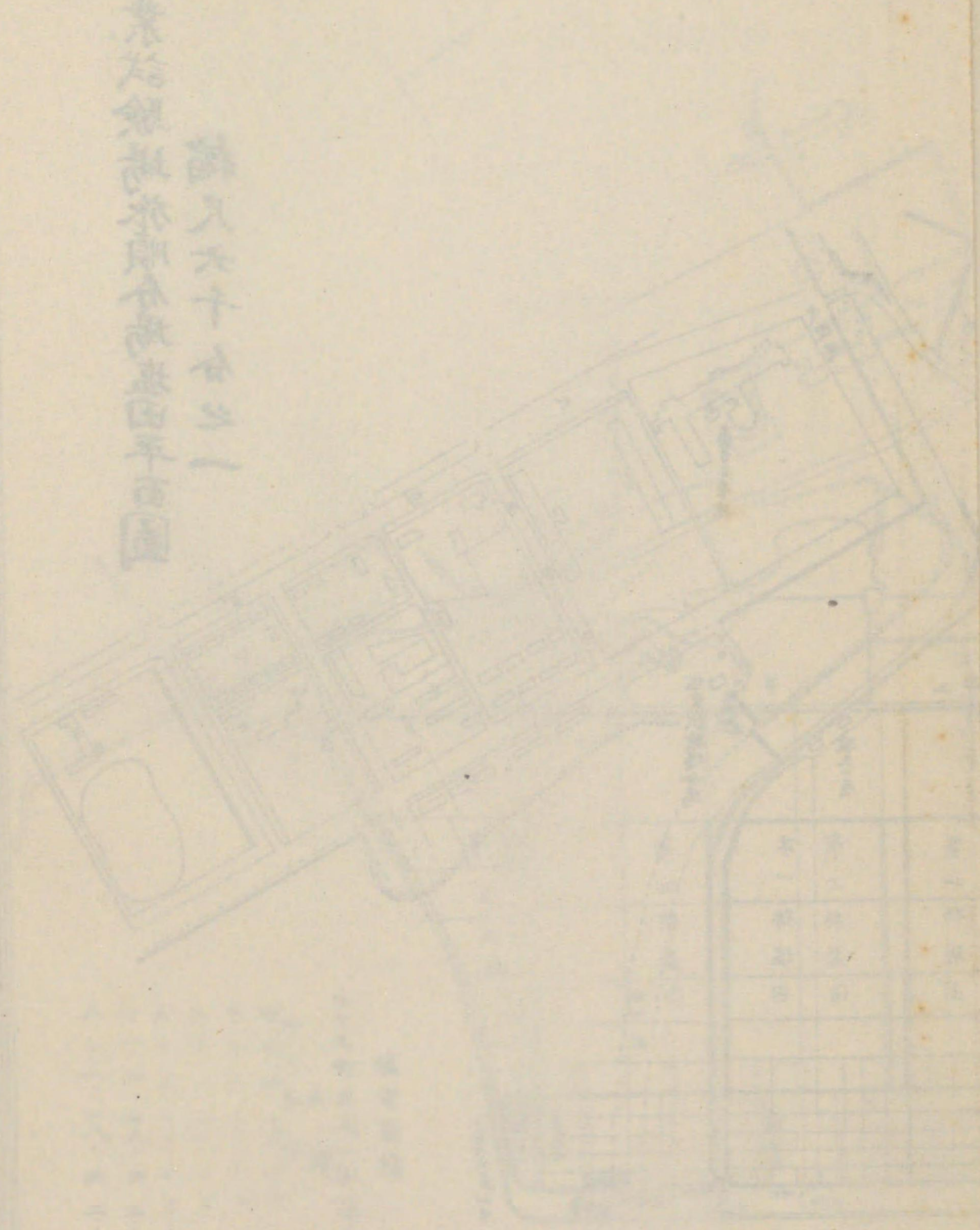


塩田面積
二十九町五及一畝步
町又畝 内 譯

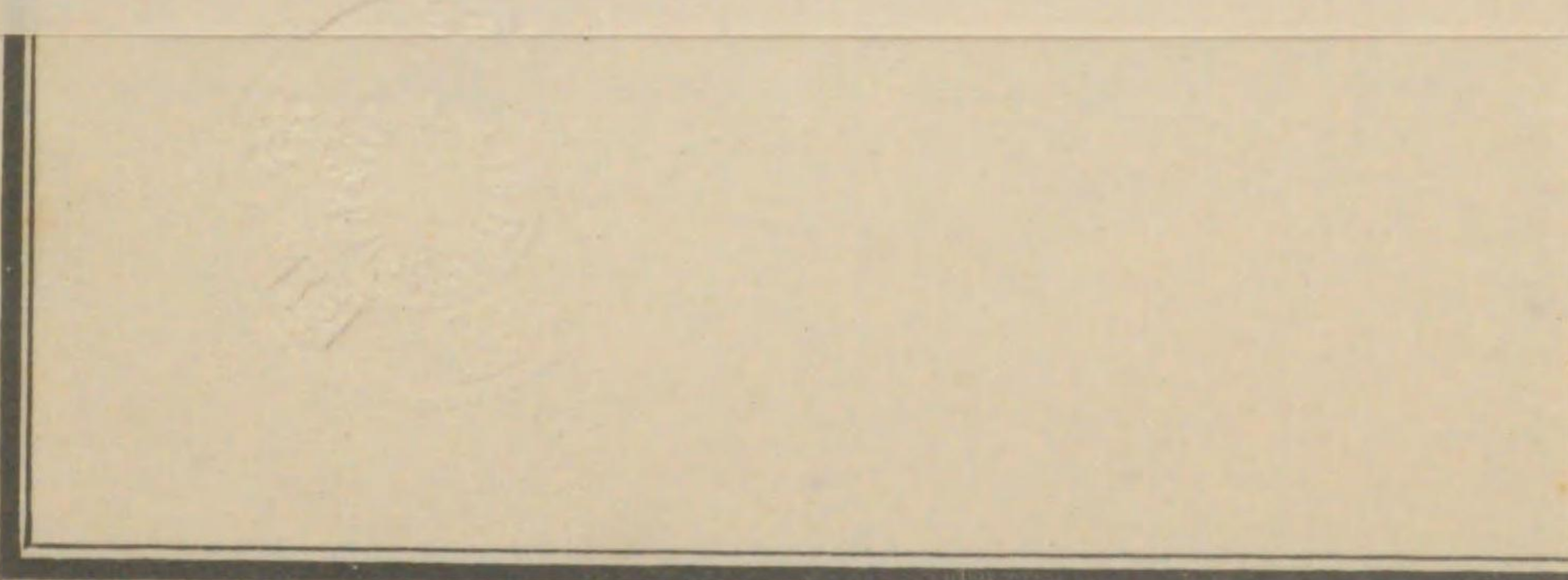
四六四〇六一五	第一階塩田
四九九二七〇〇	第二階塩田
五〇〇〇〇〇〇	第三階塩田
五〇〇〇〇〇〇	第四階塩田
一八四二八四三	第五階塩田
八〇一二八四二	溜池 雜種地 其他

附東學堂之銀根亦即全書第四圖

附入六十廿二



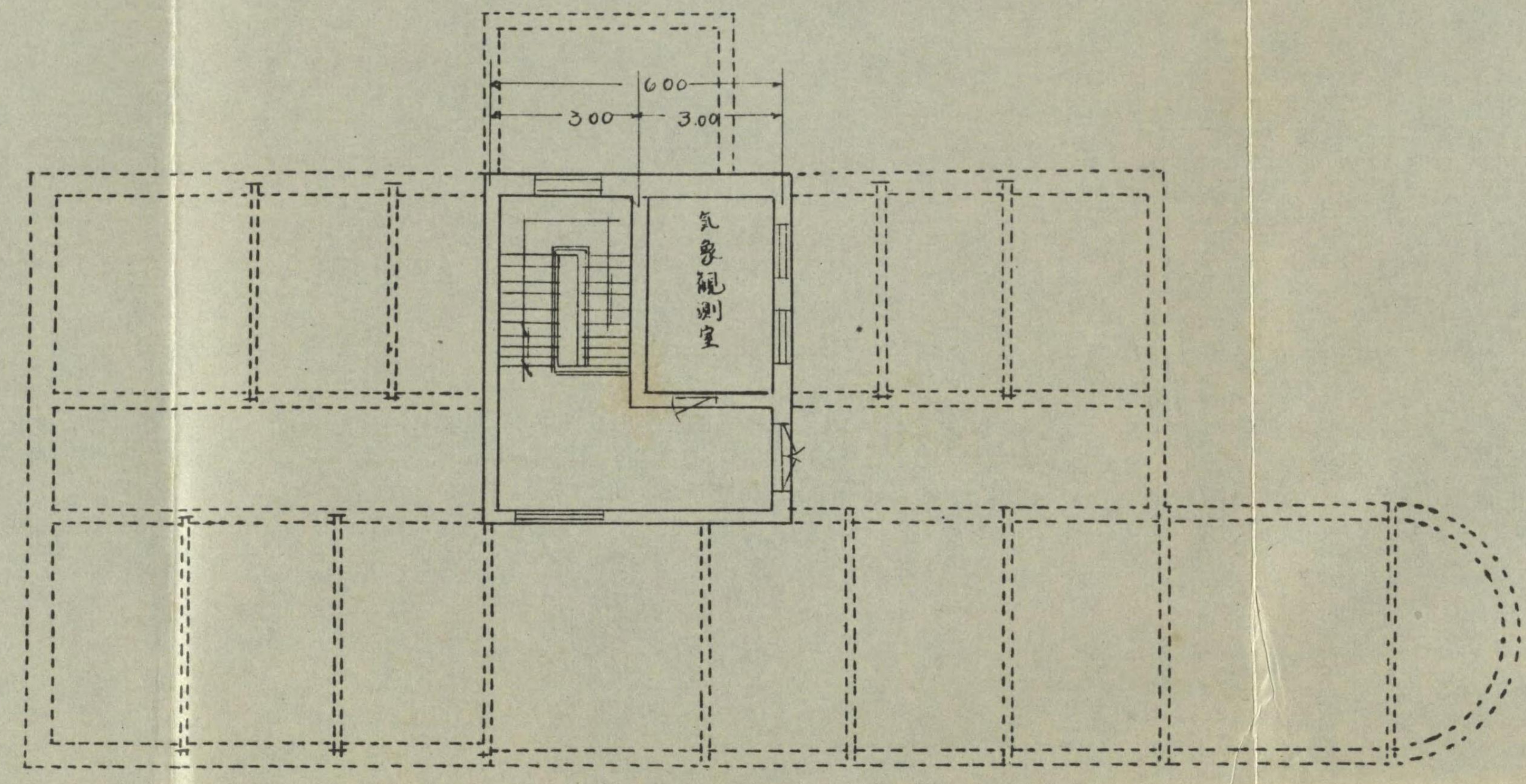
附東學堂之銀根亦即全書第四圖



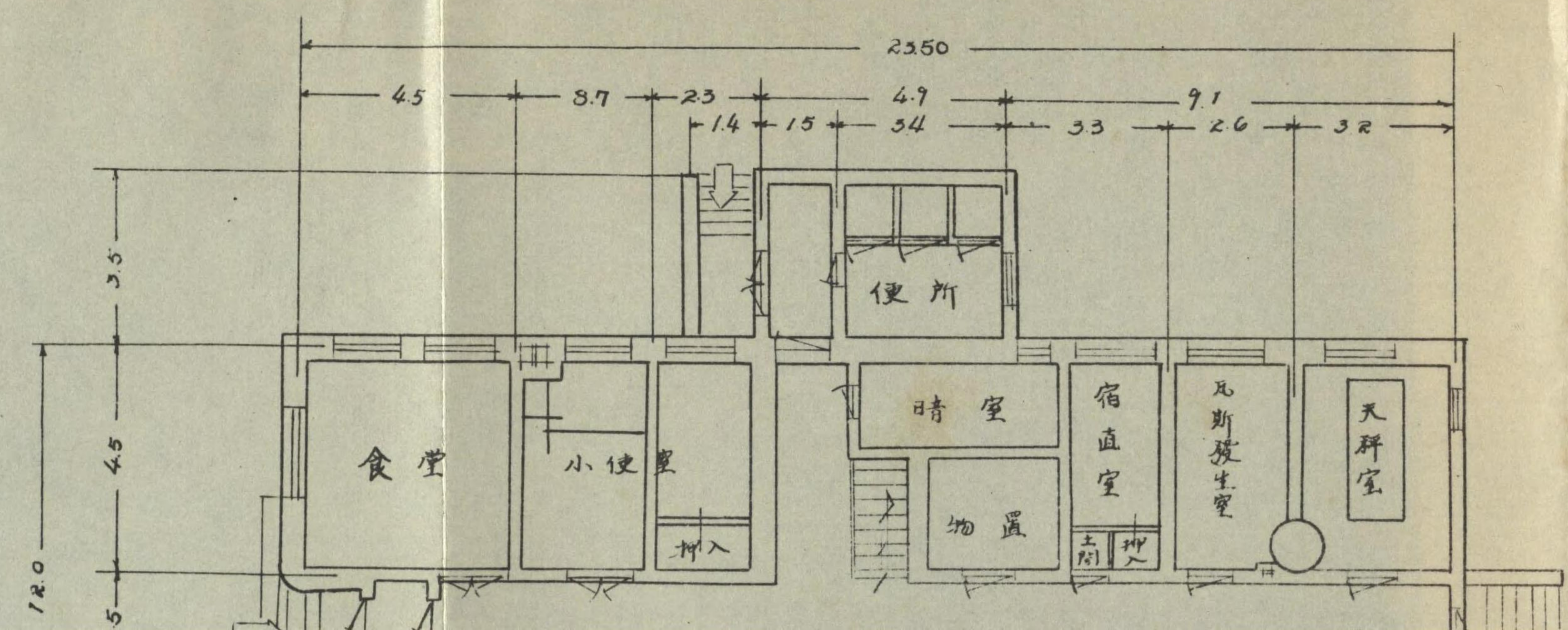
鹽業試驗場平面圖

縮尺二百分之一

二階平面圖



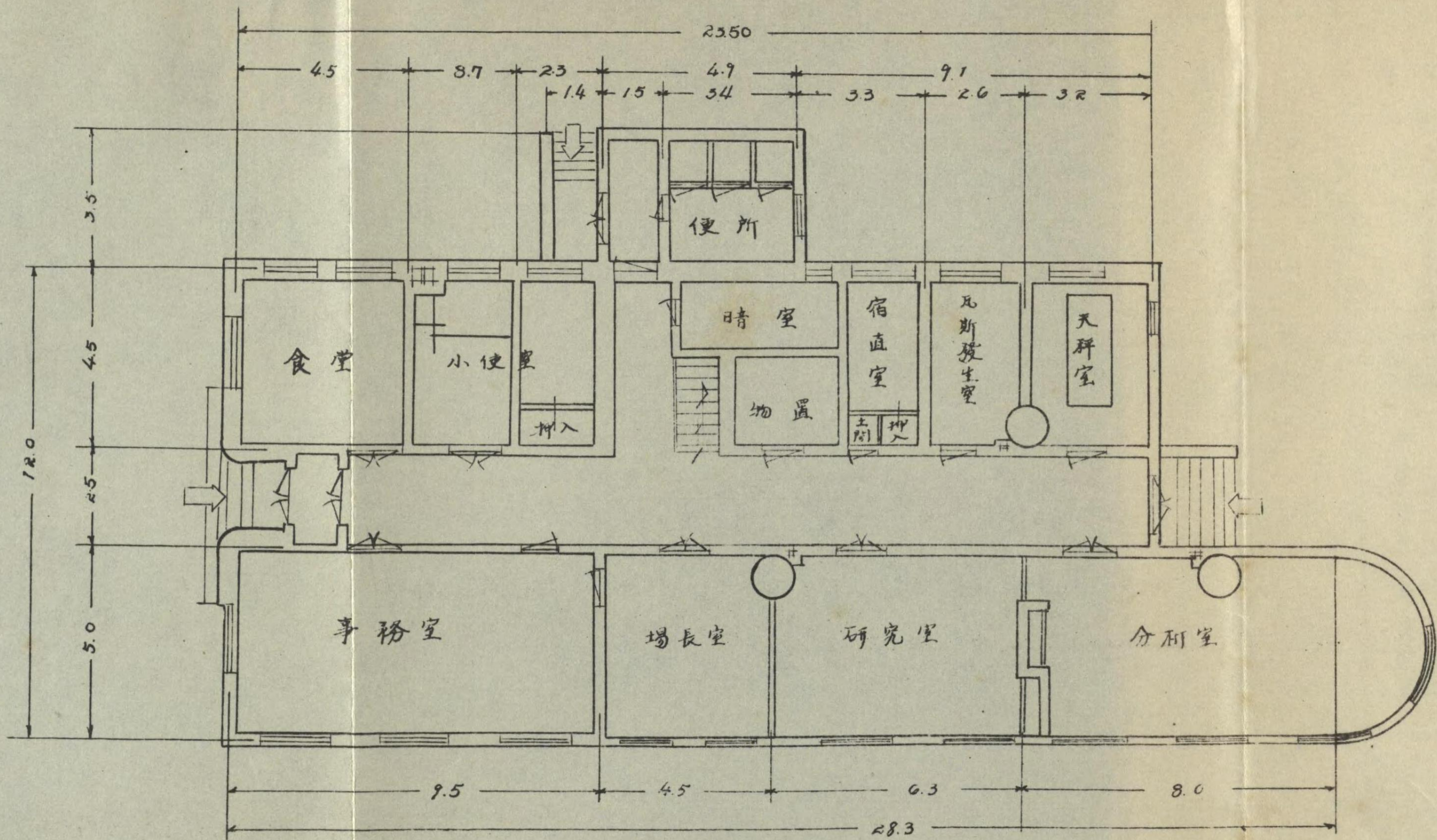
一階平面圖
縮尺二百分之一



歌場平面圖

縮尺二百分之一

一階平面圖
縮尺二百分之一



二階建坪	四二〇〇〇	一階建坪	三四二七五
氣象觀測室	一三・五〇〇	事務室	四七・五〇
其他	二八・〇〇〇	場長室	二二・九〇
		研究室	三二・五〇
		分析室	四九・八〇
		食堂	二〇・二五
		小便室	二二・五〇
		物置	七・二〇
		時室	八・八二
		宿直室	九・九〇
		瓦斯發生室	一一・七〇
		天秤室	一四・四〇
		廁所	一七・一五
		小便室	六・八五
		界降段	一三・八〇

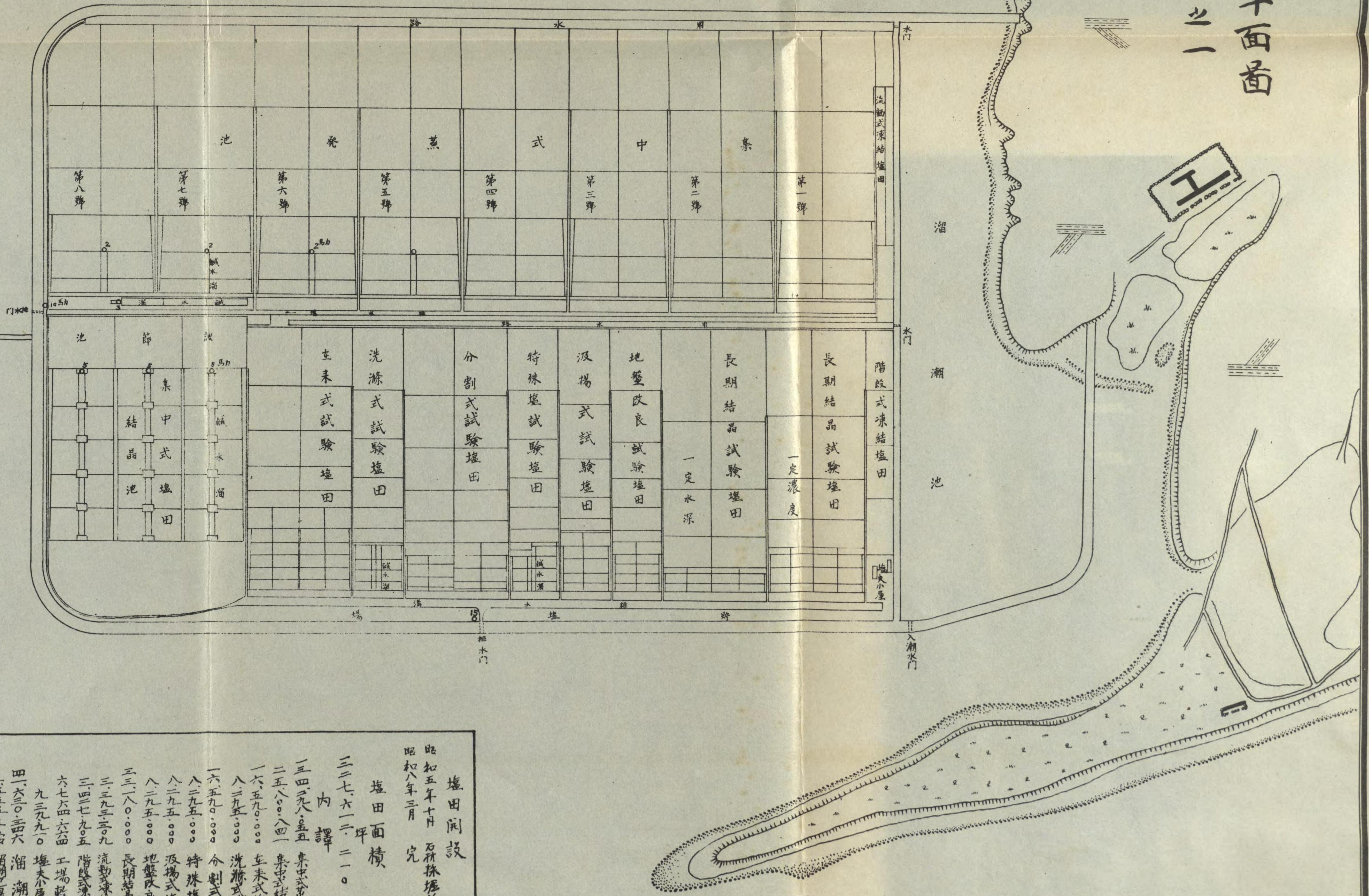


關東塩業試驗場大房身塩田平面圖

縮尺六千分之一



田平面圖
分之一



鹽田開闢
昭和五年十月 石積孫壩着手
昭和八年三月 完 成

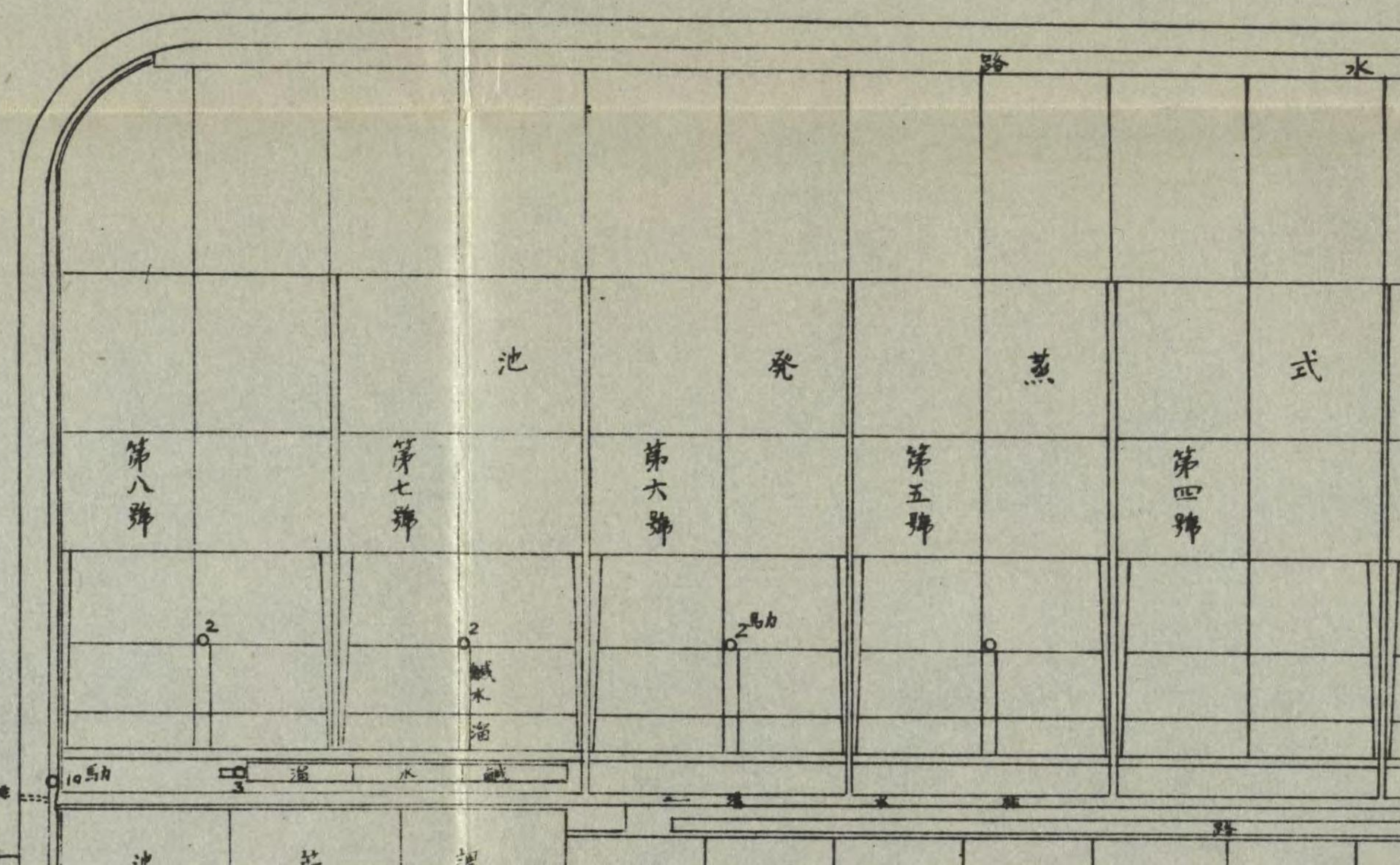
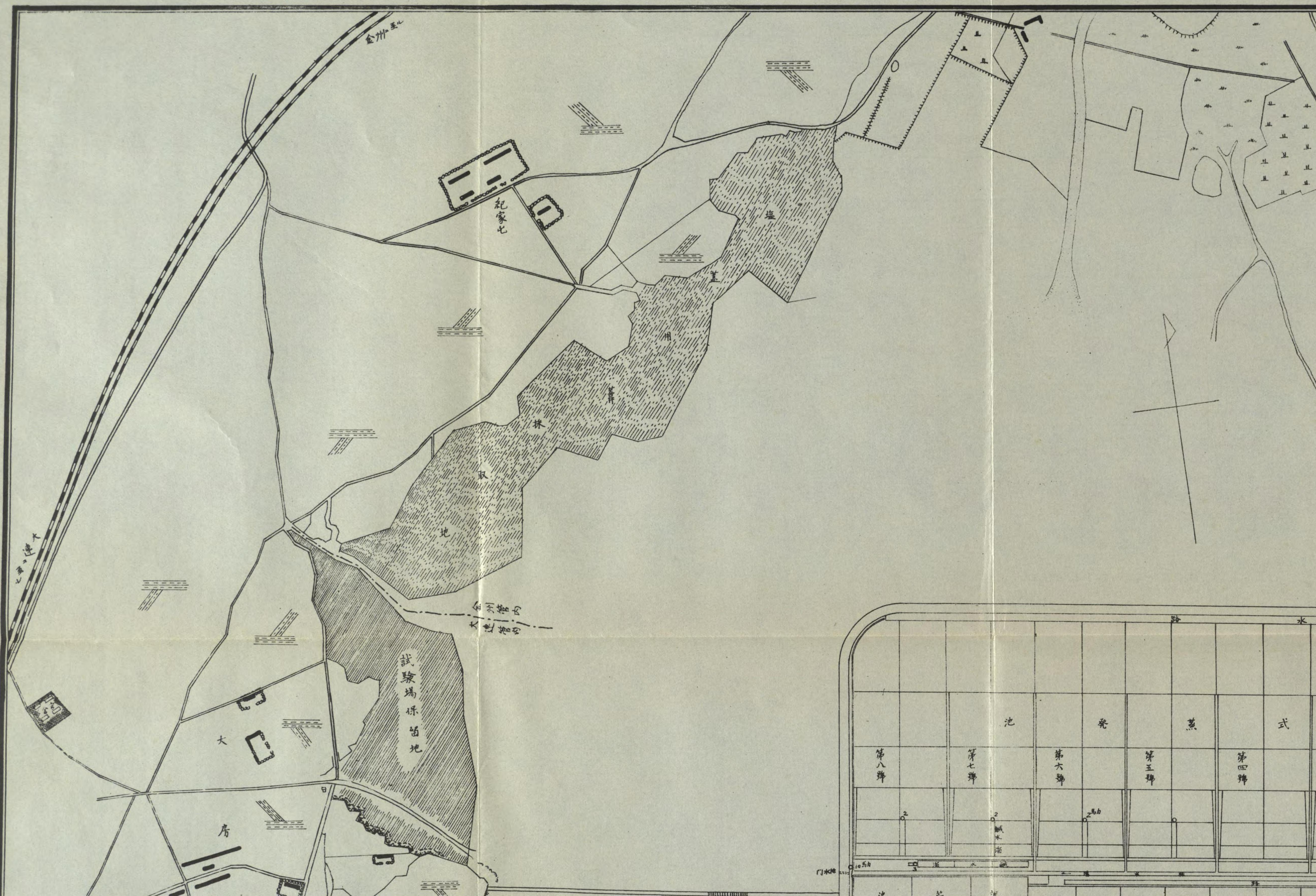
鹽田面積

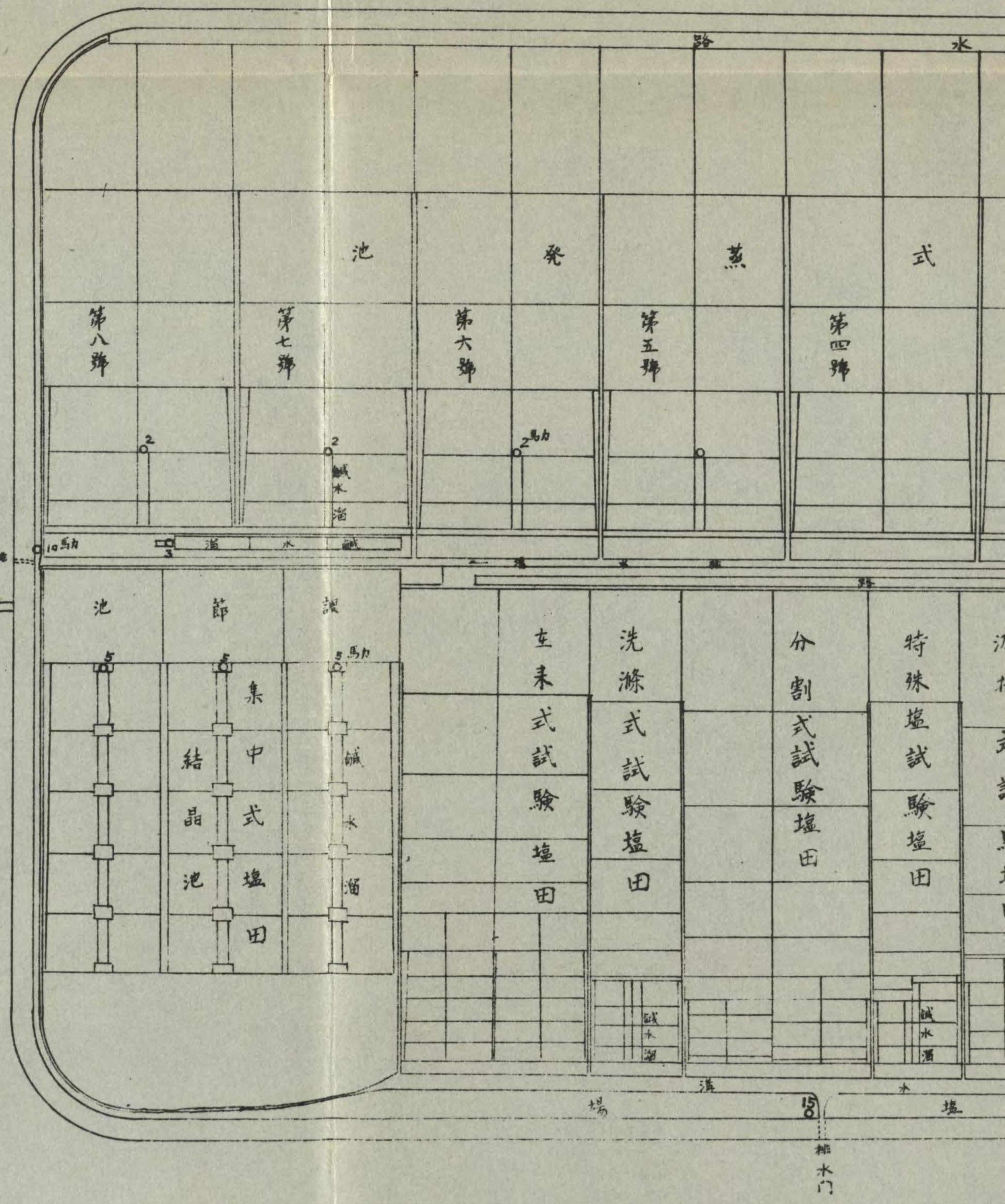
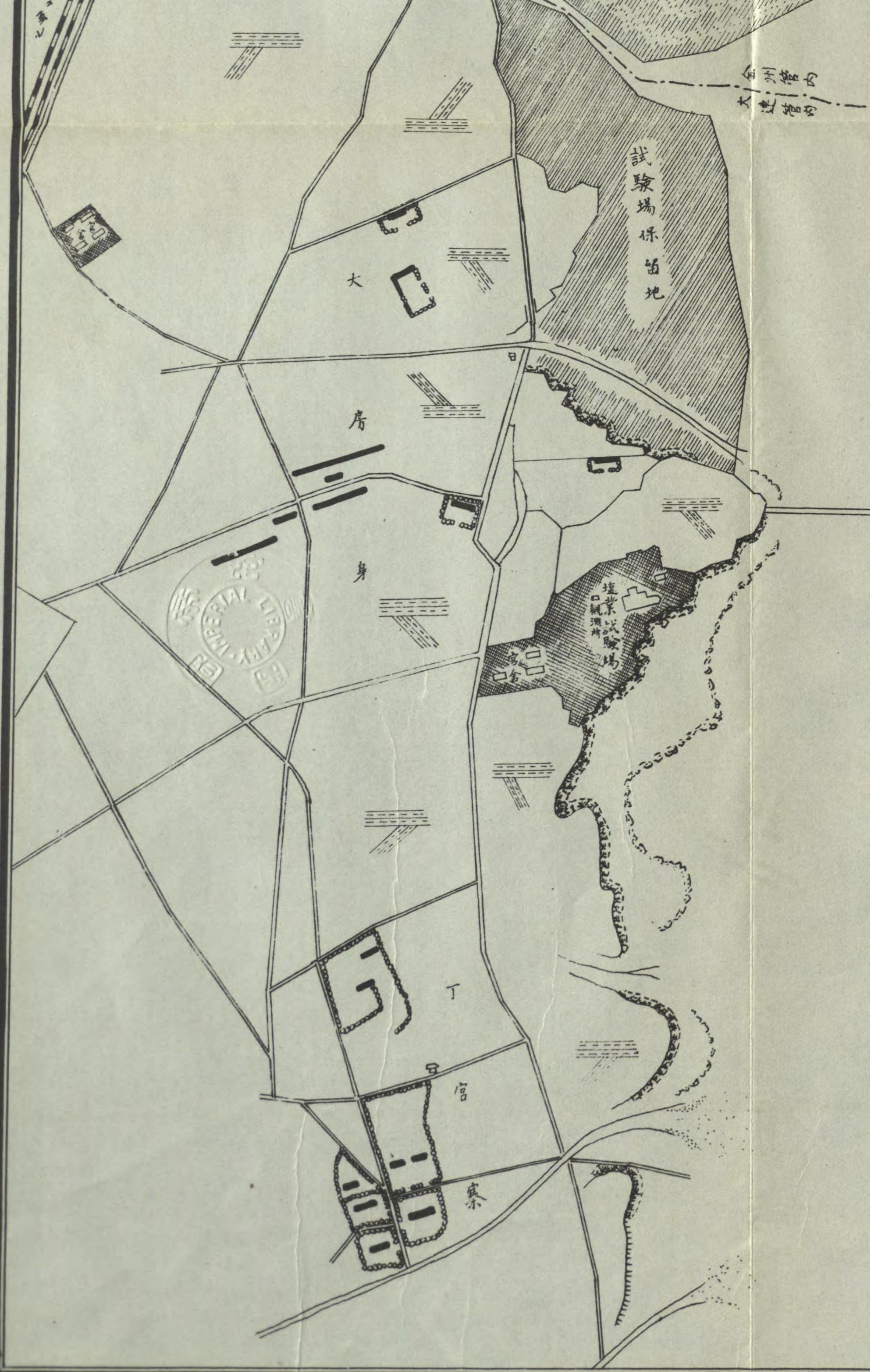
二二七.六一.二一〇 坪

內譯

- 一三四.九八.五五 集中式蒸發池
- 二五八.〇八.四一 集中式結晶池
- 一六.五九.〇〇 在末式鹽田
- 八三.九五.〇〇 洗滌式鹽田
- 一六.五九.〇〇 分割式鹽田
- 八二.九五.〇〇 特殊鹽田
- 八二.九五.〇〇 汲揚式鹽田
- 八二.九五.〇〇 地盤改良鹽田
- 三三.一八.〇〇〇 長期結晶鹽田
- 三三.九三.三〇九 流動式凍結鹽田
- 三三.七九.九五 階段式凍結鹽田
- 六七.四六.六四 工場敷地
- 九三.九九.〇 壩夫小屋敷地
- 四一.六〇.三六 溜池
- 一五.五五.五五 溜池堤防
- 一〇.二六.六六 外堤防

鹹水溜 個數 八ヶ所
結晶池 十五ヶ所





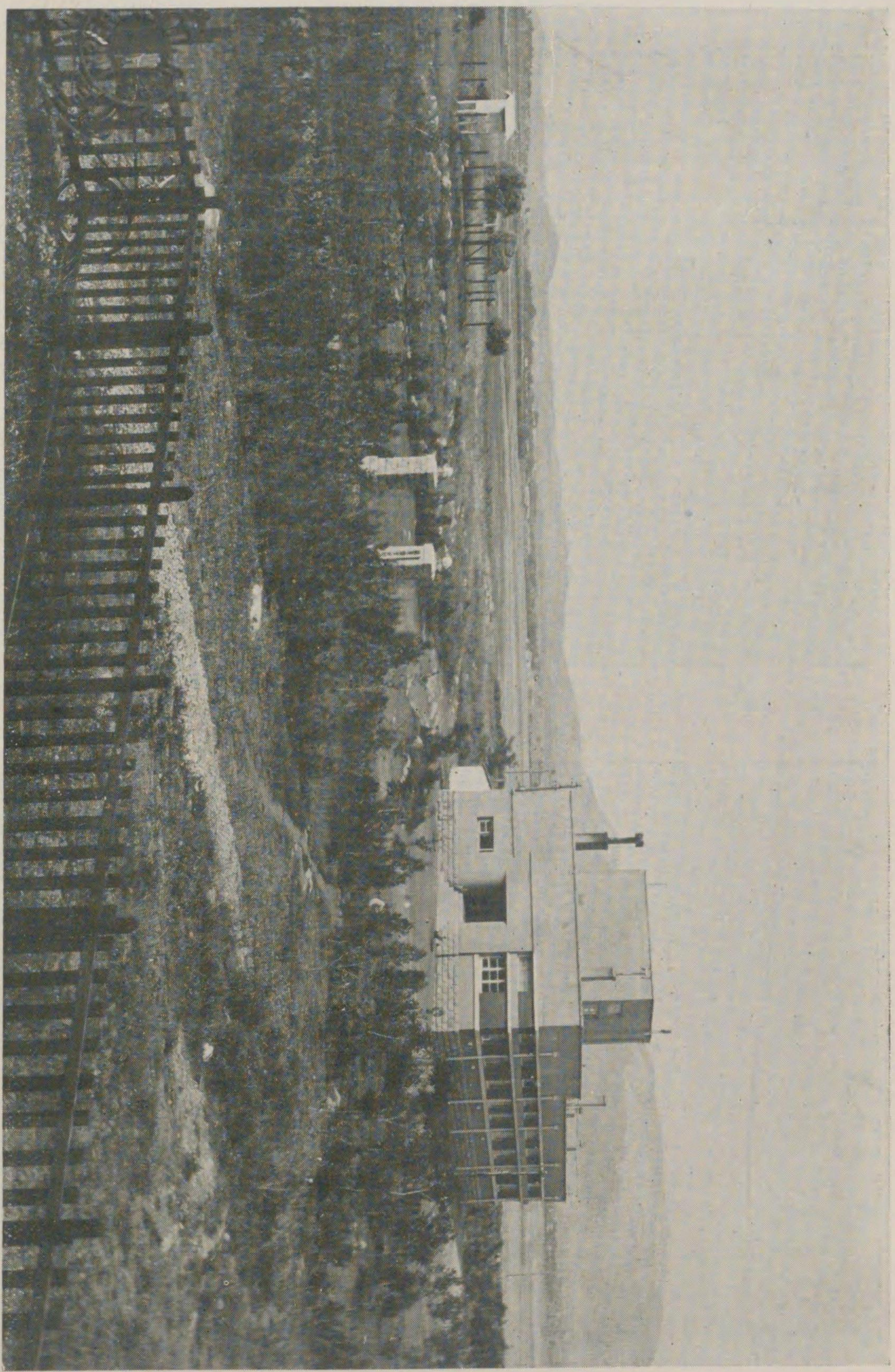
鹽田開設
 昭和五年十月 石積採掘着手
 昭和八年三月 完 成

鹽田面積
 二二七.六一.二一〇 坪

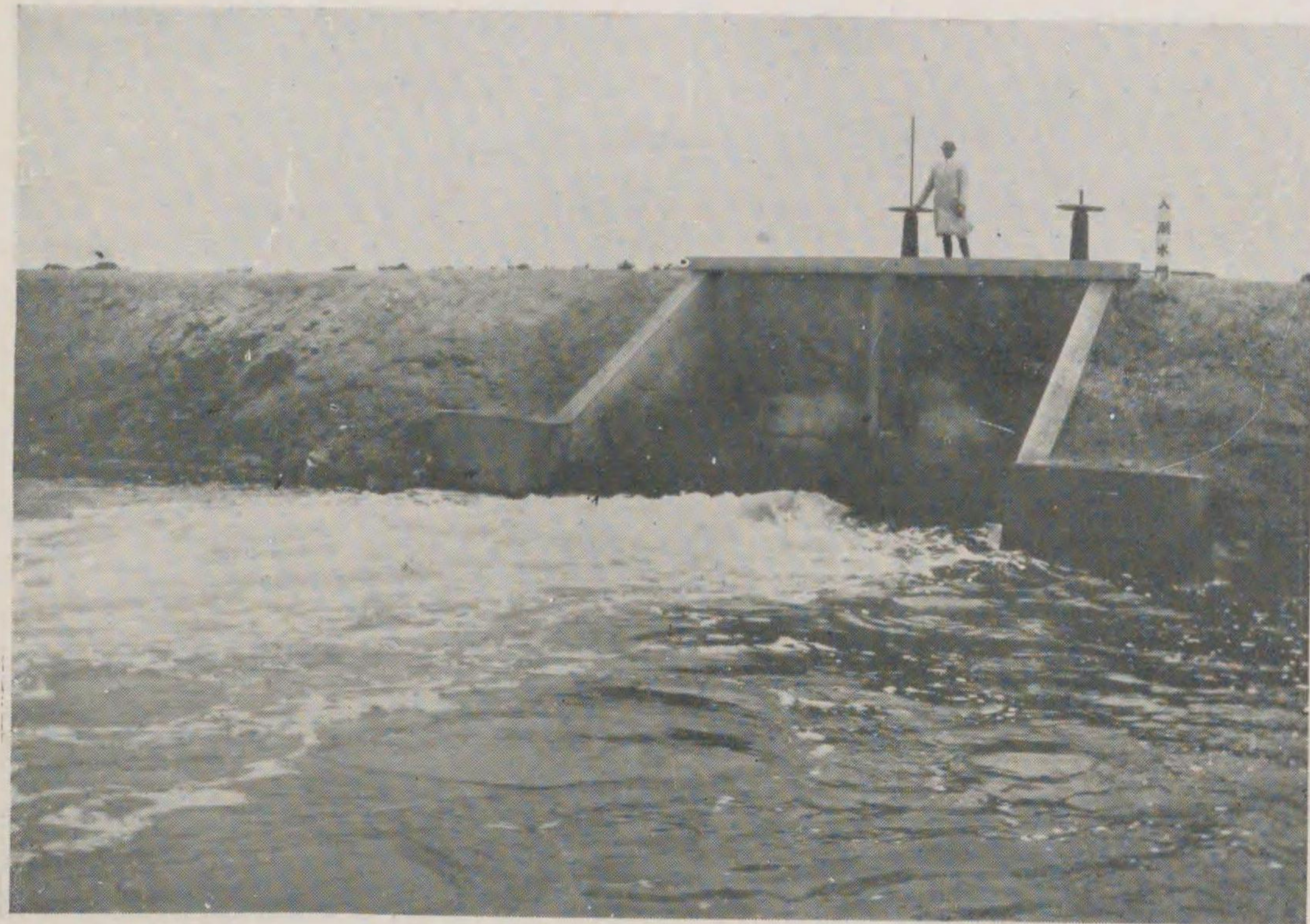
內譯

- 一三四.九.五五 集中式蒸乾池
- 二五八.〇.八四 集中式結晶池
- 一六.五九.〇〇 在末式鹽田
- 八三.九五.〇〇 洗滌式鹽田
- 一六.五九.〇〇 分割式鹽田
- 八.九五.〇〇 特殊鹽田
- 八.九五.〇〇 及揚式鹽田
- 八.九五.〇〇 地盤改良鹽田
- 三.三一.八〇.〇〇 長期結晶鹽田
- 三.三九.三.〇九 流動式結晶鹽田
- 三.四七.九.〇五 階段式結晶鹽田
- 六.七.四.六.六 工場敷地
- 九.三.九.九.〇 塩夫小屋敷地
- 四.六.〇.三.六 溜潮池
- 一.五.五.五.五 溜潮池堤防
- 一.〇.二.六.一.六 外堤防

鹹水溜個數
 集中式蒸乾池 八ヶ所
 結晶池 十五ヶ所
 洗滌式 八ヶ所
 特殊鹽 七ヶ所



舍 廳 場 本 場 驗 試 業 鹽 東 關



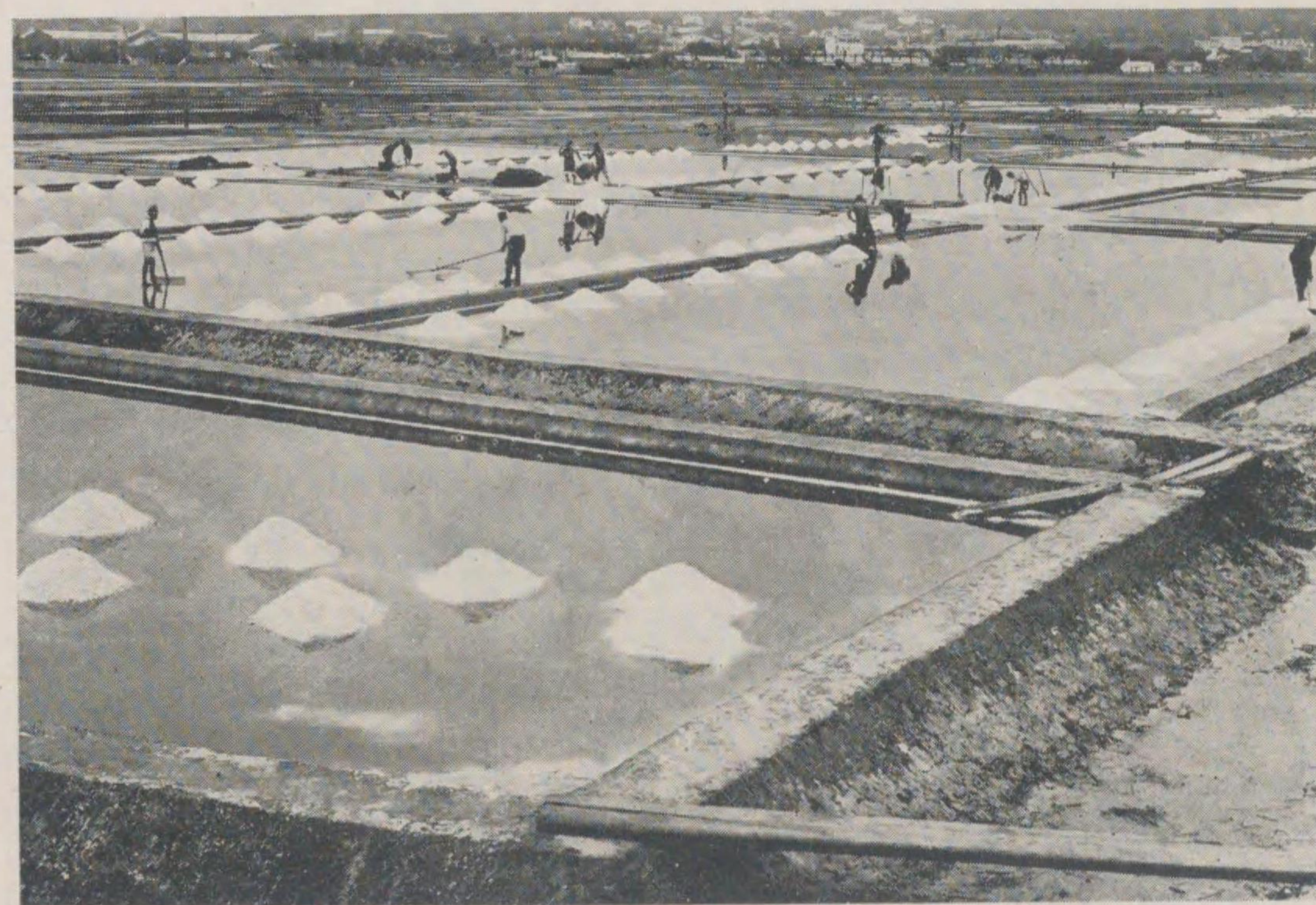
門水潮入田鹽屬附場本



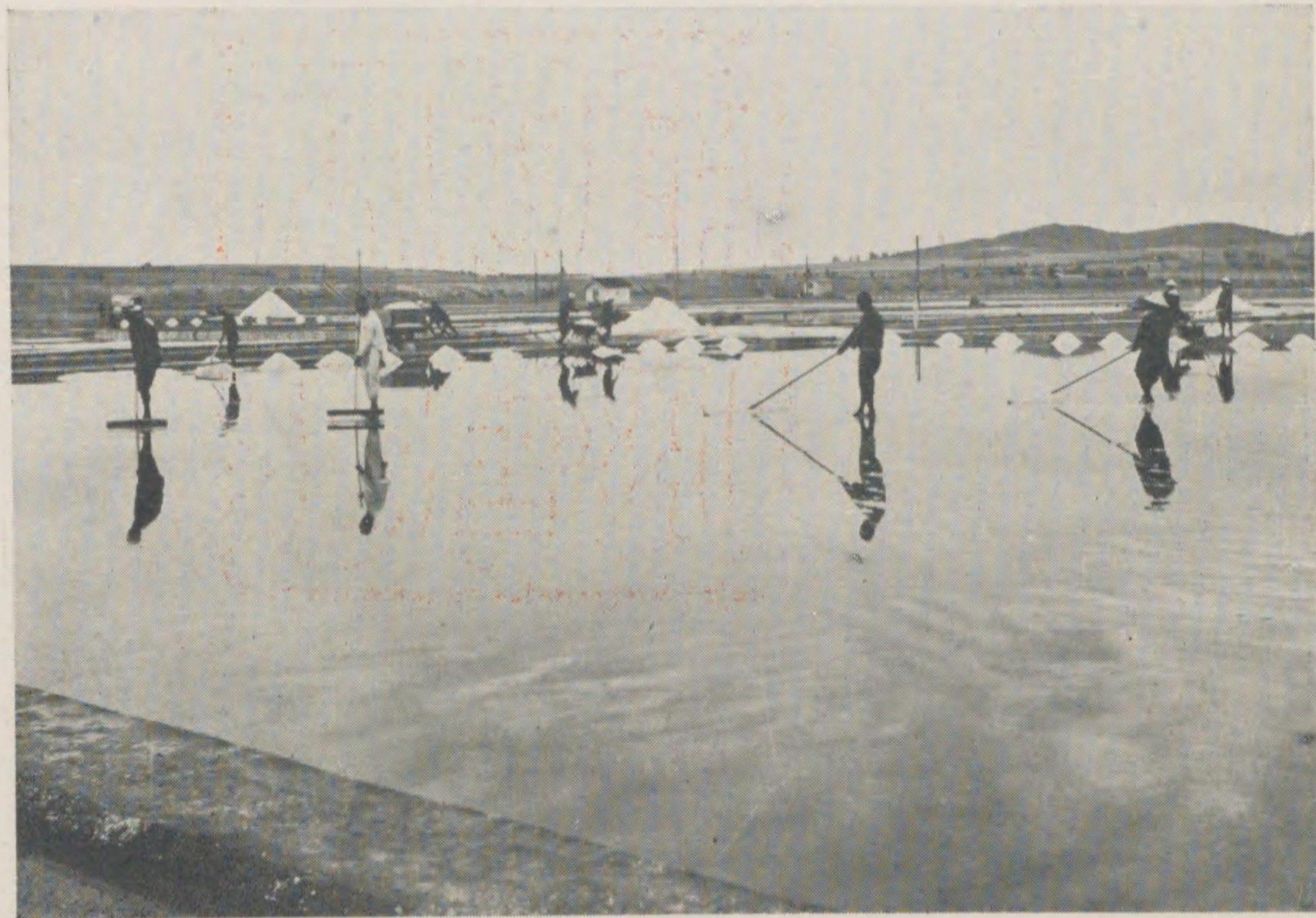
部一之田鹽屬附場本



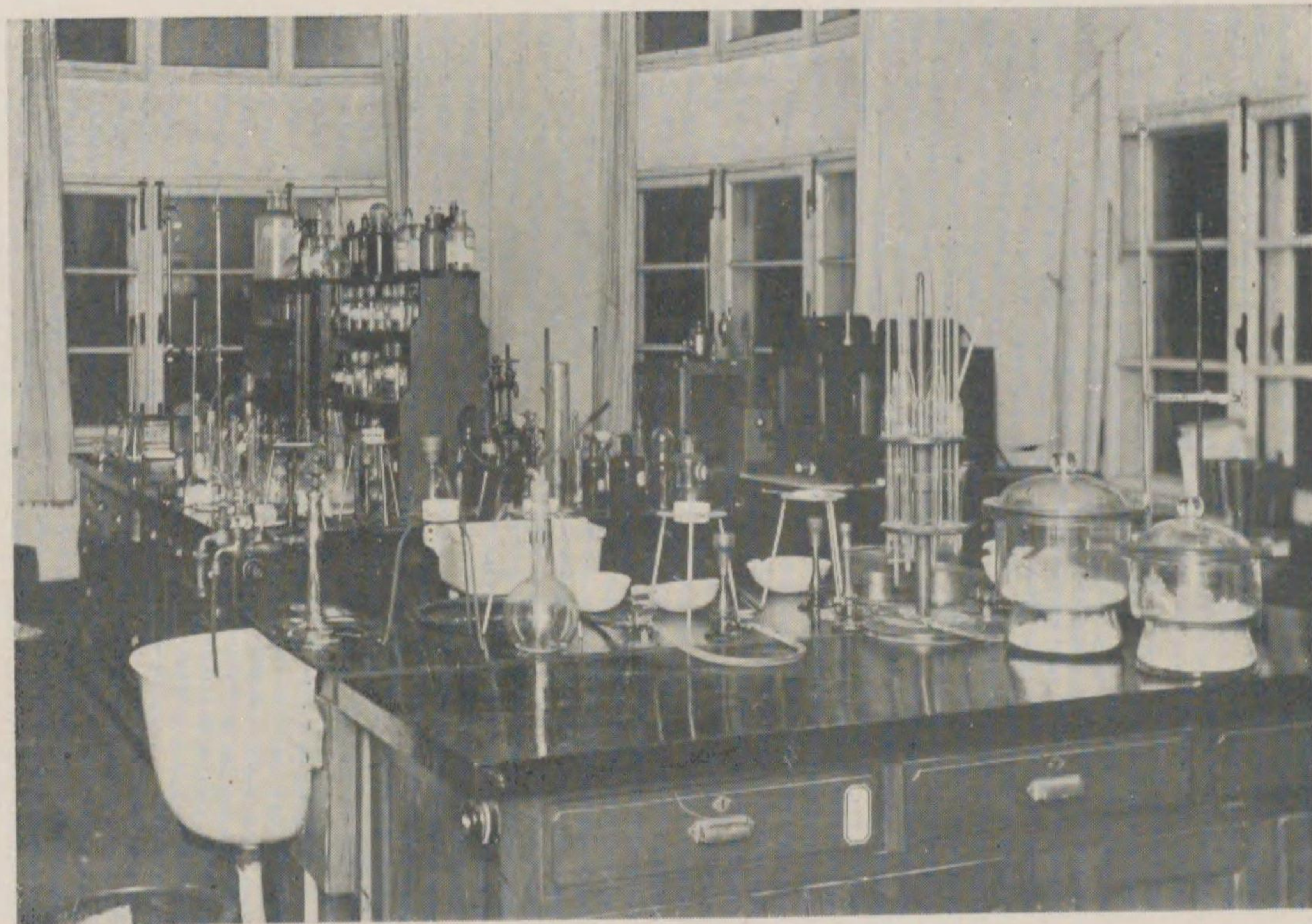
況狀業作池整田鹽



景全田鹽屬附場分



採鹽作業狀況



本場分析室之一部

鹽業試驗場要覽

革

關東州に於ける鹽業は露國租借當時頗る疲弊し鹽田の荒廢するもの亦尠からざりしが日露戰役後我が領有に歸するや斯業茲に復活し漸次發達を遂げ、大正十四年には鹽田總面積六千餘町歩、産鹽年額四億斤に達したり。然りと雖も未だ鹽田の構造、製鹽の操作等總て傳統に囚はれ何等改良進歩もなかりしを以て關東廳に於ては當州が本邦の食糧及化學工業鹽の供給上極めて重要な地位に在るに鑑み、大正十五年豫算に鹽業調査試驗費約三萬六千圓を計上し旅順港内盛家溝の民間鹽田を借上げ試驗調査を開始し翌昭和二年度に於ても引續き同鹽田に於て試驗を繼續すると共に工費約五萬圓を以て約三十町歩の試驗専用鹽田を旅順港内に開設し翌三年度末之が竣工を告げたるに依り昭和四年度より右鹽田に於て生産能率の増進、品質の改善、鹽田構造の改良、副産物の利用、鹽の貯藏及缺減、生産費の遞減等に關する試驗研究を施行し當州鹽業に資する處尠からざりき。

然るに其間本邦内地に於ては人口の増加、化學工業の異狀なる發達に伴ひ鹽の不足は逐年増加し之が補給の大半を國外に仰ぐの止むなき事情を察し、關東廳に於ては第一次増産計畫として昭和七年十月二千七百餘町歩の鹽田開設を許可し約二億斤の増産を計畫し其大半は既に竣工を見たる所にして現在既成鹽田九千八百町歩産鹽額約六億斤を算し其大部分は敍上の資源として供給するの外朝鮮に於ける食料鹽及北洋各地に於ける漁業鹽の補足をなしつつあり。

如斯關東州の鹽業は益々伸展し來りて試験調査をなすべき事項夥多にして、上記三十町歩の鹽田にては狹隘を感ずると近時鹽田築造の規模次第に宏大となり且集中式其他合理的鹽田構造に關する試験をなすの必要を認め、昭和五年度より三箇年繼續事業として大連管内大房身前面干潟地に百九町歩の鹽田開築をなす事となり同年十月起工し七年度末完成を告げたり。仍つて昭和八年六月二十七日勅令第百七十二號を以て關東廳鹽業試驗場官制公布せられ從來關東廳殖産課或は商工課に所屬せる試験鹽田は茲に獨立したる試験機關となれり。而して本場を大房身に分場は之を旅順に置き銳意試験研究の歩を進めつゝあり。

二 關東鹽業試驗場官制 (昭和八年六月) (抄)

- 第一條 關東鹽業試驗場ハ關東州廳長官ノ管理ニ屬シ左ノ事務ヲ掌ル
- 一 鹽業ニ關スル試験及調査
- 二 鹽業ニ關スル分析及鑑定
- 三 鹽業ニ關スル指導及講習
- 第二條 關東鹽業試驗場ニ左ノ職員ヲ置ク

場長	專任一人	奏任
技師	專任一人	判任
屬手	專任三人	判任

- 第三條 場長ハ技師ヲ以テ之ニ充ツ關東州廳長官ノ指揮監督ヲ承ケ場務ヲ掌理シ部下ノ職員ヲ監督ス
- 第四條 技師ハ上官ノ命ヲ承ケ技術ヲ掌ル
- 第五條 屬ハ上官ノ指揮ヲ承ケ庶務ニ従事ス
- 第六條 技手ハ上官ノ指揮ヲ承ケ技術ニ従事ス
- 第七條 關東州廳長官ハ必要ト認ムル地ニ分場ヲ設クルコトヲ得

三 位置、建物、鹽田竝諸施設

(一)本場	位置	大連管内大連灣會大房身屯
廳舎敷地		三千七百十三坪
廳舎建坪		百三坪七
倉庫		十五坪
官舎敷地		八百九坪
官舎建坪		二百四十二坪
試驗鹽田面積		三十二萬七千六百十三坪二(百九町二反十二畝步)
鹽夫舎		五十一坪
鹽田倉庫		二十八坪
	煉瓦造平家建	七棟十四戸
	煉瓦造二階建	一棟
	煉瓦造平家建	一棟
	木造平家建	一棟

揚水室	二十五坪	木造十棟 (三坪五棟、六坪一棟、一坪四棟)	四
監視員詰所	六坪	木造三坪	二棟
揚水唧筒	八	五馬力電動機付復吸水遠心唧筒 三馬力同低揚程堅型軸流唧筒 二馬力同	三一四
排水唧筒	二	十五馬力電動機付復吸水遠心唧筒 十馬力同	一一

(二) 分場

位置	旅順市明治町		
廳舎敷地	五百六十二坪二三		
廳舎建坪	四十八坪四八	煉瓦造平家建	
倉庫	九坪五	煉瓦造平家建	
試驗鹽田面積	八萬八千五百三十坪 (二十九町五反一畝歩)		
鹽夫舎	十二坪三二	粗石造平家建	一棟
揚水室	一坪八九	煉瓦造	一棟
唧筒	三	三馬力電動機付バーチカル 五馬力同 七馬力半同	一一
監視員詰所	二坪二五	木造平家建	

四 製鹽に關する試驗調査

(一) 試驗鹽田の部

(1) 集中式製鹽試驗

結晶池を必ずしも蒸發池と接続せしめず鹽の貯藏、加工及搬出の他に便なる位置に集中し、蒸發池に於て濃縮したる鹹水を此の結晶池に輸送して製鹽を爲さんとするものを集中式製鹽法と稱し、機械力の利用、勞力の節減或は製鹽經濟其他の利害を試驗し、猶此の集約せる個所に於て副生したる苦汁を蒐集利用する等最も合理的に製鹽を行はんとするものなり。

而して本試驗を施行する集中式鹽田は之を在來の鹽田に比すれば其の規模頗る宏大にして機械力の應用施設等近代的设计に基くものなり。

然るに未だ之等機械的製鹽裝置及苦汁利用試驗工場の完備なきも近く之等の施設を爲さんとせり。

(2) 在來式製鹽試驗

本製鹽法は從來關東州に於て一般的とする構造に則りたる鹽田を使用し採鹹、採鹽操作等凡て在來の方法に準據せしめ採鹽量、採鹽回数、製鹽日數及其他各種の事項を試驗調査し以て他の製鹽試驗に於けるものとの比較對照に供せんとす。

而して既往試驗及調査に依れば一箇年一町步當り概略製鹽日數百四十日、飽和鹹水生成量二千六百石、採鹽量九萬

斤及採鹽回数三十二回となれり。

(3) 洗滌式製鹽試驗

結晶池の析出鹽を採集する場合池内に殘溜する母液の比重が甚だしく濃厚なる時は採集したる鹽には比較的少量の不純物が附着し鹽の品質を阻害するものなるを以て斯る場合には上段に用意しある鹹水を析出鹽の溶解せざる程度に注入し母液の比重を低め且つ水量を増加せしめて所謂洗取式にて採集する時は鹽の品質を向上せしめ得るものにして之が試驗結果を綜合すれば一割内外の減産率となるも純度を約二%向上せしめ得たることとなれり。

茲に於て更に合理的なる方法として、結晶池側部に洗滌池を設け採鹽時に鹽を洗滌池に搔落せしめ新飽和鹹水を注加し暫時之を漬浸放置したる後洗滌しつゝ抄ひ揚ぐる時は一層品質の向上を計り得べく既に一部之が結果を收め得たり。之に依れば減産率は一割五分内外なるも約三%純度の向上となり成績良好なりと雖も尙鹹水の種類、鹹水使用割合浸漬時間或は經濟關係等に就きて研究の必要を認む。

又灌水洗滌法として採鹽直後鹽を假鹽堆場に堆積し之を如露或は手押ポンプを以て雨滴狀に鹹水を灌ぎ以て鹽成分の向上、色相或は減耗率等に就きて鹹水の比重及使用量を種々に取りて試験を施行せり。

而して之が成績の概要を記述すれば減耗率は比較的少なく○・八割に止まり純度三%を向上せしめ得たり。

(4) 鹹水分割製鹽試驗

天日鹽田に於て從來の製鹽法に依りて得らるゝ鹽の純度は平均八十五%前後にして九十%以上のものを得るは極めて至難とせらるゝ状態なり。如斯産鹽の品質を低下せしむる一原因は母液鹹水の處理方法の不整理に基くものと稱す可く即ち新鹹水及結晶池内の母液並苦汁等を同一に取扱ひて之等を混合したる母液より採鹽するが爲めなり。仍つて

鹹水の比重を左の如く區分して製鹽し

一號鹹水	ボーメ二十五度より二十八度
二號鹹水	ボーメ二十八度より三十度
三號鹹水	ボーメ三十度より三十二度

純度の異なる鹽を採集し最も適當なる鹹水の濃度及製造方法を確め以て工業用鹽及一般用鹽其他の需要に應ぜしめんが爲め鹹水分割製鹽試験を施行せり。

而して鹹水の濃度上昇度に伴ひ夾雜鹽類の含有量を増加し結晶脆弱となり生産量を減少するは言を俟たざる處にして、分場に於ける既往試験結果に依れば一回の生産割合一號鹹水よりのもの一〇〇に對し二號鹹水よりのもの五〇、三號鹹水よりのもの三〇内外を示せり。

又生産鹽の成分は鹽化ソーダ量に於て二號鹹水生産鹽は三%、三號鹹水生産鹽は五%内外孰れも一號鹹水生産鹽より低下せり。

尙本試験に關しては本場附屬鹽田に於ても試験施行中なれば近く之が成績を擧げ得べし。

(5) 特殊鹽製造試験

鹹水中に可溶性マンガンを混入するか或は鹽田土盤に硫化鐵及マンガンを鋤込みて鹹水中に自然にマンガンを浸出せしめ化學工業の原料に供し得る純度の高き所謂特殊鹽の製造に就きて夙に現場試験を施行し來れる處なり。而して之が成績に關しては別項(四四頁)に概説すべきに依り茲に省略す。

尙其詳細に就ては當廳試驗報告第六號參照

(6) 汲揚式製鹽試驗

通常鹽田は蒸發池より結晶池に至る迄各池に順次適當なる落差を附し蒸發池に海水を導入し蒸發濃縮して結晶池に移送する迄凡て鹹水を流下せしむる構造となれり。是を自然流下式と稱し該構造の鹽田は現今最も一般的とする處なるも斯る鹽田の結晶池は鹽田全般より見て最低位置にあるを以て降雨に際しては最も早く浸水の被害を蒙るのみならず排水は却つて緩慢なる爲め製鹽操作も自然遲延を來し且つ地盤濕潤し通風及蒸發に不利なる結果生産力の減退を來すは免れざる處なり。仍つて結晶池を蒸發池最下段より高位置に設けて鹹水を汲揚げて製鹽を行はゞ前述の缺點を除去することを得べし。

而して本製鹽法に於ては汲み揚げに勞力を要するも反面生産量に於て利益を得るを以て是等相互關係に就て經濟試驗を開始し既に本場附屬鹽田に於ては極めて優良なる成績を收めつゝあり。

(7) 地盤改良試驗

天日鹽田の地盤を構成する土壤の組成は鹹水生成量及鹽の結晶状態に大なる影響を及ぼす事は周知の事實にして、人工的に種々なる組成の土壤を以て地盤を構成し鹹水の生成量、鹹水の漏洩状態、地盤の緊縮度合、鹽の生産量及品質等に就きて試験施行中なり。

尙之と同時に池盤面に石片、スレート、瓦破片等敷込みて其の効果程度を試験したるに施工地盤は通常の土盤に比して平均一・五割の増産を示し、且つ其の純度も一%を向上せしめ得たり。尙之等地盤は其の施工に多額の經費を要すると雖も準備作業を短時日に完了せしめ得るのみならず雨後の作業最も簡單にして而も僅少の勞力にて足るを以て在來土盤結晶池に比して遙かに勝れり。

(8) 長期式製鹽試驗

關東州の氣象は天日製鹽に好適せりと雖も之を西班牙、埃及等の諸外國製鹽地方に比すれば遙かに劣れるが故に自ら其の製鹽法を異にする所なり。

茲に於て當州の製鹽法を彼地方に倣ひ結晶池の鹹水を深漲りとなし長期に亘りて結晶を累積せしめたる後一時に多量の鹽を採收すれば勞力を減じて品質良好なる鹽を生産せしめ得べし。

而して之が試験に關しては注入鹹水の水深を相異したる場合及水深竝濃度を制限する場合に於ける鹽の生成状態成分關係、生産率、生産費、其の他季節に依る影響等を調査し當州氣象に好適せる長期鹽田の様式及製鹽方法に就て究めんとす。

而して一部成績を收め得たる處にして水深の大なるもの程結晶稠密にして大粒の優良鹽を生産し得たりと雖も採鹽量は水深に反比例せる結果となれり。

(9) 凍結採鹹試驗

當州に於ける天日製鹽期間は全體自三月至十一月八箇月にして殘餘の四箇月は氣溫降下甚しく大地凍結し又蒸發作用も遞減するを以て製鹽皆無にして僅に殘溜鹹水の蒐集及一部鹽田にて芒硝の製造をなすに過ぎざるの状態なり。茲に於て此の寒冷を利用し海水或は鹹水中の水分を凍結除去し、含有鹽分量を増加せしめ簡單に而も經濟的に濃厚鹹水を採取し鹽田能力の増進を計ると同時に春期製鹽開始時に於ける作業能率を高むる目的を以て夙に本凍結採鹹法に就て諸種の事項を試験研究し來れる所なり。而して基礎研究と並行し左の如き實地試験を施行したり。

(イ) 階段式凍結採鹹法

在來式鹽田蒸發池を利用し鹹水を凍結せしめ殘溜鹹水を順次下段に繰下げ凍水を特殊の方法によりて除去し以て濃厚鹹水を得んとする方法を階段式凍結採鹹法と稱す。而して鹹水の濃度上昇度、收得量等は一に其の際に於ける氣温如何に左右さるゝものなりと雖も零下十三度前後の氣温にては平均六度ボーメの鹹水が十六度ボーメとなるに五日間を要し其の收量は理論數の七〇%にして之を天日蒸發の場合に比すれば遙かに有利なり。

(ロ) 流下式凍結採鹹法

緩慢なる傾斜を有する流床上に海水の適量を流下せしむるときは氣温の影響を速かに受け更に流下を反覆するときは次第に濃厚なる鹹水が得らるゝものにして之を流下式凍結採鹹法と稱す。

試験結果に據れば流床二十五尺、五十分の一勾配にて十回流下反覆(一回流下時間平均六分)せしめて三度ボーメのもの一・六度ボーメ、五度ボーメのもの一・〇度ボーメの濃度上昇を示したり。

然れ共本法に於ては凍水の除去法、鹽田構造の改善等多少研究を要すべきものあり。

(ハ) 枝條架凍結採鹹法

枝條架凍結採鹹法とは木材を以て骨組みをなし之に粗朶或は笹を以て枝條を構成し流床面を著しく増大せしめ鹹水を雨滴狀に又は薄膜狀に流下し水分を凍結せしめて濃厚鹹水を採取する方法にして之を前二者に比すれば濃縮に要する時間を大いに短縮し得ると共に高濃度の鹹水を採收し得、且つ平面的凍結採鹹法に於て最も困難としたる結水の除去の如きは本法にありては極めて簡單に之を遂行し得る等顯著なる成績を收め既に昭和九年十一月特許第一〇八三二〇號を以て本法に關する特許權を獲得せり。

如斯凍結採鹹試験は豫備試験に於て其の成果を收め得たるを以て目下之が中間試験を施行し其の運用方法の合理的なるもの並經濟的關係を闡にし以て是を州鹽全般に及ぼし空しく放棄せられたる冬期四箇月の不生産期間を活用せんとするものなり。

(二) 應用及雜試験の部

(1) 苦汁應用採鹽試験

天日鹽田に於ては採鹽後の殘母液の濃度或は成分の如何に不拘之を廢棄することなく新鹹水と混和し連續採鹽することを常とす。如斯舊鹹水に稀薄鹹水或は新飽和鹹水を混入して適當なる比重の鹹水となし之を採鹽に供することゝせば採鹹日數を短縮せしめ得るのみならず鹽の晶析を促進すべきなれば苦汁應用採鹽試験を施行し鹽生産量及品質に及ぼす影響を調査すると共に經濟的關係をも研究し以て當州製鹽の合理的方法を求めんとす。

而して試験結果に徴するに注加すべき鹹水の濃度は稀薄なるもの程生産量及品質共に不良なりしは混和生成母液中に多量の苦汁含有さるゝ爲め採鹽に當り之が分離困難なるに因るものなれば注加鹹水は最低二十度ボーメ迄とす。

(2) 撒砂法應用採鹹試験

蒸發池の適當なる箇所に河砂或は海砂等を撒布し之に海水を浸潤せしめ時々撒砂面を搔起するときは大なる表面積と毛管現象及太陽熱の吸收等に依りて蒸發をより旺盛ならしめ得可く採鹹上極めて有利なりと認め且又砂質地盤の蒸發池に於ける對策として撒砂法應用採鹹採鹽試験を施行し採鹹量、採鹹操作、勞力、使用器具或は經濟關係等に就きて研究せり。

而して昭和十年度に於て調節池に細砂を厚さ約一寸に撒布し鹹水を少量宛移流し之を在來式の採鹹法と比較試験を

施行したるに同期間に約一割の増収を見たり。

然るに調節池に撒砂する事は採鹹操作上不便なるもの多ければ是を蒸發池最終段に施設する事となし特に降雨後の處理及勞力關係に就て試験繼續中に屬す。

(4) 木盤製鹽試驗

地盤の手入れ或は採鹽操作に遺漏なき場合に於ても通常土盤結晶池より採集さるゝ鹽には土砂混入しその色相を不良ならしむるは免れざる處にして之を食糧鹽となすには加工に俟たざるべからず。

然るに結晶を木盤上に於て析出せしむるときは全く土砂の混入なき白鹽を採集し得るものにして木盤製鹽は又結晶池となし得ざる場合其の地域を有効に利用し得るなり。

而して木盤製鹽に關し生産量、品質、操作及勞力等に就きて試験を施行したるに一回坪當り約五升(二八斤)の採鹽量となり之を土盤結晶池に於けるものと比較すれば稍良好なりと雖も本製鹽法による鹽は脆弱なる骸晶を形成するが故にその重量輕少にして結晶間隙に母液の吸藏多量なる爲め品質稍低下せり。然れ共本法に於ては雨後の手入れ整池の勞力を殆んど必要とせず又鹽の收得極めて良好なる等の利點を有す。

故に木盤製鹽法は醬油、味噌其他土人の食糧鹽製造に好適す。

(5) 鹹水溜效用試験

濃厚鹹水の降水による被害を最小限度に止め或は餘剩鹹水を貯藏し鹹水不足に應ぜしめ且又殘鹹水を翌年に持越ししむる爲めに漏洩なき鹹水溜に溜溜するの有利なるは論を俟たざる處なり。

依つて鹹水溜の效用に關し増産の程度、又は其の構造或は運用方法に就きて既に研究を進めつゝあり。

(6) 海水長期蒸發試験

同一面積に於て水深の大なるものは小なるものに比して氣温に左右せらるゝこと少きを以て自ら蒸發に差異を生じ長期間に於ける蒸發量は前者遙かに大なるべし。仍つて小面積に水深を大ならしめ一時に大量の海水を收容し以て長期間に多量の鹹水を得んとすれば地積、勞力等を著しく節約せしむることを得可きにより其の利害得失を知りて當州に最も好適せる貯水池の水深或は採鹹法を究めんとして海水長期蒸發試験を施行せり。

而して蒸發量は季節によりて甚しく相異なるものなるが故に濃度上昇も従つて異なるは贅言を要せざる處にして之を既往試験に徴するに水深一尺とし蒸發濃縮せしめたるに蒸發旺盛なる春期に於ては屢々飽和鹹水を收得し得たるも蒸發力緩なる秋期に於ては十五乃至十六度ボーメの鹹水と爲し得たり。然るに長期間一箇所に溜溜するが爲め滲透量多ければ鹹水收得率は水深の小なるものに比して遙かに劣れり。

されば漏洩及海水の補給程度並最適當なる施設等に就きて更に充分なる成績を得可く試験繼續中なり。

(7) 排鹹水利用試験

降水による稀釋鹹水は勿論排水溝に於ける排鹹水及滲透水も其濃度海水より高く成分の不良ならざる限り之を利用するは製鹽經濟上妥當なる方策にして曩に結晶池に附屬せる逆流溝を蒸發池第一段迄延長し且又排水溝の適當なる箇所を揚水機及輸送溝を施設し以て排鹹水利用に關しその生産量、品質並經濟的關係に就きて試験施行中なり。

(8) 野積貯鹽試驗

鹽田より採集したる鹽は貯藏中に相當の缺減を來すものなるも反面に於て其の成分を向上するなり。

仍つて貯藏の方法及成分の向上等に關し試験調査を行ひ州鹽貯藏上最も適切なる方法を究めんとし昭和七年度より

本試験に着手し一部其の成績を収め得たり。

而して之が概要に就ては別項(四五頁)に記述すれば茲に之を省略す。

(9) 鹽田熟度上進調査

鹽田は築造後逐年地盤の熟度上進し通常第三年目に於て略完成し之が仕上均らしの作業を行ひ其の翌年より本格的製鹽作業に移るものとす。

而して鹽田熟度上進に關し各地方、各種土質、地盤、採鹽面積増加の状態及採鹽量増加の状態に就て具體的に調査を進むると同時に熟化促進方法につき研究中なり。

(10) 製鹽器具機械の改善

現今關東州に於ける製鹽器具は十餘種に亘り大部分は舊來土人の使用し來れる傳統のものにして爾來何等の改良改善を施されたる處なく使用上不便なる點尠からざるのみならず耐久力亦少きを以て是等の改善をなし取扱簡便にして作業能率の増進を圖り猶且耐久力に當めるものを考案せんと努め一二之が工夫改善をなし良好なる實績を擧げたるものあり。

又輓近當州鹽業に於ても益々近代的施設をなし製鹽の合理化を計りつゝある折から揚水機、鹽運搬及積込機或は鹽洗滌機等の適性試験調査をなし最も實狀に則したるものを求めんとするは刻下の急務と云ふ可く更に進んで自動的採鹽機械等に就ても研究をなさんとす。

(三) 氣象に關する事項

氣象狀況の良否が製鹽の豊凶を左右するは言を俟たざる處にして特に天日製鹽に在りては之が直接製鹽成績に顯現するを以て氣象條件は技巧と共に製鹽上重要な素因をなすものなり。

されば當廳に於ては常に各種製鹽試験調査と併行し當州氣象狀況に順應せる製鹽作業をなす可く氣象觀測は勿論各製鹽地方の氣象統計或は氣象要素に對する研究をなせり。

又昭和十年三月製鹽氣象觀測要綱なるものを著し製鹽氣象觀測の指針を示し以て各製鹽地の氣象觀測の統一を計れり。

因に州内主要製鹽地方氣象概況及本邦各製鹽地方氣象概況を示さば左の如し。

第一表 關東州内主要製鹽地方氣象概況 自昭和八年 至昭和十年 三箇年平均

地方別	天氣日數			風			氣溫			濕度	蒸發量	降水量
	晴日	曇日	雨日	最多向	平均速	最大極	平均	最高	最低			
旅順	二二五	九六	三六	南東	秒米 五五	秒米 一八八	二二	二六	二六	六〇	平均 一五九 極大 一五七	平均 四六 極大 四六
雙島	一八八	二七七	四五〇	西南	秒米 三〇	秒米 二二〇	二六	三〇	二七	六〇	平均 一五九 極大 一五七	平均 四六 極大 四六
大房身	二七八	二四三	三二	南東	秒米 五七	秒米 二五三	二六	三〇	二七	六〇	平均 一五九 極大 一五七	平均 四六 極大 四六
普蘭店	二〇六	二二六	四七	北	秒米 三〇	秒米 一五〇	二四	三〇	二二	六〇	平均 一五九 極大 一五七	平均 四六 極大 四六
交流島	二四〇	八九	四七	北	秒米 五〇	秒米 一五〇	二八	三〇	二九	六〇	平均 一五九 極大 一五七	平均 四六 極大 四六
澄沙河	二五七	七六	四三	北	秒米 五〇	秒米 二二〇	二六	三〇	二八	六〇	平均 一五九 極大 一五七	平均 四六 極大 四六
貔子窩	二九二	一〇二	三六	南東	秒米 二五	秒米 二五〇	九五	三〇	二〇	六〇	平均 一五九 極大 一五七	平均 四六 極大 四六

備考 旅順、雙島、貔子窩以外の地方は冬季間蒸發量降水量の觀測を行はず。

第二表 關東州内主要製鹽地方氣象概況

自昭和八年 三箇年平均
至昭和十年

地方別	連續天氣回数				蒸發量別日數			降水量別日數		
	三日以上	五日以上	七日以上	十日以上	以上三耗	以上六耗	以上十耗	以上三耗	以上一〇耗	以上三〇耗
旅順	三五	二八	三七	六八	一四〇	七三	二〇五	五五	七	二
雙島	五九	二八	七七	六八	一四〇	七三	二〇五	五五	七	二
大房	三三	三〇	四〇	四九	一四八	六三	一四〇	六九	六	一
普蘭	六三	五三	五八	七三	一〇七	六三	一〇〇	六三	六	一
交流	七二	三三	四〇	四七	一五三	六三	一〇〇	五九	六	一
澄沙	七三	四四	七〇	六三	一六四	四九	二二	六七	六	一
獺子	三八	四三	四六	九六	一三三	七〇	三三	八九	九	一
窩	三六	四三	四六	九六	一三三	七〇	三三	八九	九	一
極大日數	三	三	三	三	三	三	三	三	三	三
極大日數	三	三	三	三	三	三	三	三	三	三

第三表 本邦各製鹽地方氣象概況

備考 旅順、雙島灣、獺子窩以外の地方の蒸發量、降水量は冬期間のものを含みます。

地方別	平均値を算出したる統計年數	平均濕度 %	降水日數 日	降水量 耗	蒸發量 耗	平均風速 秒米
旅順	三十箇年	六九	七八	五八〇	一、五二八	三・八
大連	同	六六	七七	六一〇	一、五三四	四・七
營口	同	六五	八四	六五二	一、四五六	三・七
青島	十九箇年	七二	八一	六三二	一、四九六	五・二

地方別	平均値を算出したる統計年數	平均濕度 %	降水日數 日	降水量 耗	蒸發量 耗	平均風速 秒米
臺南	三十七箇年	八〇	一〇七	一、七二三	一、六四一	三・一
仁川	三十箇年	七二	一〇五	一、〇三六	一、三二二	四・〇
平壤	二十八箇年	七二	一〇五	九四一	一、三〇七	二・三
新義州	四箇年	七一	一〇一	一、〇六八	一、一一二	二・九
岡津	三十箇年	七五	一二九	一、一四二	一、三五一	一・八
多度	同	七六	一四三	一、一八四	一、〇五九	三・三
德島	同	七四	一四六	一、七三五	一、一三二	二・四

第四表 時間別蒸發量觀測表 觀測場所 當廳附屬鹽田 自昭和十年六月五箇月平均 至昭和十年十月

時間別	自昭和十年六月五箇月平均									
	至二時	二時至四時	四時至六時	六時至八時	八時至十時	十時至十二時	十二時至二時	二時至四時	四時至六時	六時至八時
平均	〇・二六	〇・三三	〇・三三	〇・四一	〇・七二	〇・七三	〇・八九	一・〇三	〇・八七	〇・五三
六月	〇・一八	〇・一六	〇・一七	〇・二一	〇・三三	〇・四〇	〇・五八	〇・六六	〇・四七	〇・三三
七月	〇・一七	〇・三三	〇・三三	〇・三三	〇・六〇	〇・六六	〇・九一	〇・九一	〇・五九	〇・三三
八月	〇・一六	〇・三三	〇・三三	〇・三三	〇・六〇	〇・六六	〇・九一	〇・九一	〇・五九	〇・三三
九月	〇・一六	〇・三三	〇・三三	〇・三三	〇・六〇	〇・六六	〇・九一	〇・九一	〇・五九	〇・三三
十月	〇・一五	〇・三三	〇・三三	〇・三三	〇・六〇	〇・六六	〇・九一	〇・九一	〇・五九	〇・三三
平均	〇・二六	〇・三三	〇・三三	〇・四一	〇・七二	〇・七三	〇・八九	一・〇三	〇・八七	〇・五三

五 分析及研究

當廳には本場に二實驗室、旅順分場に一實驗室を有し依頼分析及鑑定の事項を掌れり。尙實驗室に在りては鹽田に於て生産されたる鹹水、原鹽及副産物等の分析並現地製鹽の基礎試験、其他製鹽に關聯する諸種の事項に就きて試験研究を施行せり。

而して實驗室に於ける試験種目及其の成績の概要を説明すれば左の如し。

(一) 海水及鹹水に關する試験研究

(1) 海水、鹹水の化學組成及製鹽上より見たる物理化學的性質

天日製鹽は海水を唯一の原料とするものなるが故に海水、鹹水の化學組成及其の物理化學的性質を悉知することは製鹽に關する凡ての研究基礎をなすものなり。

海水、鹹水の化學組成及鹽類析出の順序等に就きては古來研究せられたる所なりと雖も當州沿岸に於ける海水並之を鹽田に於て濃縮せしめたるものに就きて詳細調査するを要し既に之が分析を終了せり。(參考表第四表參照)

次に海水及鹹水の物理化學的性質に就ては諸種の調査をなし次の事項に就きては試験終了せり。

(イ) 鹹水の比重と溫度との關係
溶液の比重は溫度の函數なるは言を俟たざる處にして鹹水に就て之が關係を調査せり。(參考表第十三表參照)

(ロ) 鹹水の粘性度

各溫度に於ける各種濃度の鹹水の粘性度を測定し海水鹹水の蒸發其の他の參考に資せり。(參考表第一表參照)

(ハ) 鹹水の凍結點

ベックマン氏氷點測定装置を使用し十三度ボーマエ迄の各種濃度の鹹水の凍結點を測定せり。

以上の結果より次の如き實驗式を作製せり。

$$t = 76.577 - 76.518 s \quad t \text{ は 溫度 } (^{\circ}\text{C})$$

$$s \text{ は 比重 } (15^{\circ}/4^{\circ}) \quad (\text{參考表第九表參照})$$

尙鹹水の沸騰點、比熱及熱傳導度等製鹽に必要なものは目下之が研究實測中なり。

(2) 海水中稀有元素の檢出及其の分離方法
今日迄の研究結果に依れば海水中に約三十餘種の原素を發見せられたり。(現今存在の確證せられたる原素は八十六種なり。)

而してナトリウム、マグネシウム、カリウム等主要なるもの、外金、銀、銅、亞鉛、ニッケル、マンガン、ゴバルト、アルミニウム、ストロンチウム、バリウム、リチウム、ルビヂウム、ラヂウム、ヴァナヂウム、チタン、ジルコニウム等に至る迄その存在を確められたる。

之等の内稀有土類金屬及鹽類の採取利用法の如きは極めて興味ある事項にして將來之が調査研究に着手せんとす。

(3) 州内各製鹽地方別及各季節別による海水の比重及含有鹽類の變化に關する調査研究
製鹽地方に於ける海水の比重及含有鹽類の如何は直接鹽生産、品質に影響する所大にして沿岸海水は河川、雨水、或は凍結其の他に因りて各季節に亘り時々其の比重、含有鹽分の變化を來すものなるが故に之が變化の狀態を各季節

別(或は月別)に調査し以て製鹽上の参考となさんとし調査研究を開始せり。

(4) 海水及鹹水の精製試験

我が國ソーダ工業の原料は専ら天日原鹽にその資源を仰ぎつゝある現状なり。

然るに天日原鹽は周知の如く諸種の不純物を含有し之等不純物はソーダ製造工程中多大なる支障を來し且つ製品の純度を低下せしむるものなるが故に從來之が除去に就ては業者の齊しく苦心を拂ひつゝある處なり。

而してソーダ製造に於ては原鹽を水溶液となし夾雜物を除去精製したる後始めて製造行程に移るものなるも今鹽田に於て精製飽和鹹水を得て之を直ちに使用する事となせば前記の豫備行程を省略し得るのみならず鹹水中の食鹽利用率或は製鹽操作の上より見て如何に有利なるかは言を俟たざる處にして原料鹽に不足を告ぐる昨今、鹹水精製試験は製鹽及ソーダ工業上緊急なる問題なり。茲に於て昭和八年九月旭硝子株式會社と協力し本試験に着手せり。本試験は旅順分場附屬鹽田三、四及五號鹽田を使用し、精製工場には總數十四個の鐵製清澄槽、攪拌槽及中間槽を設備せり。而して昭和八年度及九年度に於ては専ら海水に就きて基本試験を施行し昭和十年度に於ては海水、中濃度鹹水及濃厚鹹水の三種に就きて比較試験を施行せり。

精製法の大要を述べれば左の如し。

先づ鹹水に石灰乳を添加し攪拌槽に於て攪拌化合せしめマグネシウムを水酸化マグネシウムとして沈澱せしめ次に上澄液を第二攪拌槽に移し鹽田芒硝を添加し石灰鹽類を硫酸石灰として除去せしむるなり。(但し海水にありては鹽田に於て中濃度に濃縮せしめたる後鹹水溜に移流して石灰鹽類除去を行ふ。)

扱て試験結果より見て海水は粘性小にしてマグネシウムの含有量少なければ之が除去の操作最も容易なるが如く思

惟せらるゝも實際に於ては沈澱の沈降速度極めて緩慢なり。而して一旦精製せられたる海水は鹽田に於て濃縮中地盤よりマグネシウム鹽類の浸出或は漏洩による鹹水の損失等種々の缺點を有する外海水を處理するは其の水量膨大なるを以て中濃度、高濃度の鹹水精製に比して遙かに不生産的なり。

次に中濃度の鹹水(十五乃至十六度ボーメ)は粘性及マグネシウム含有量海水より大なれ共之が除去操作は比較的容易なり。又精製後鹽田に於ける濃縮期間少なければ漏洩或はマグネシウムの浸出も少なく且處理すべき水量は海水の二〇%前後なるが故に生産費遙かに低廉にして、諸點を考察するに中濃度の鹹水精製は三法中最優なりと認む。

最後に高濃度(二十四度ボーメ)の鹹水精製に於ける操作は粘性大なると不純物多量なるが爲め困難なりと雖も、海水より幾分容易にして處理すべき水量は三法中最も少く尙且精製後濃縮の要なければ生産費最も少額なり。

以上の如く大體中濃度の鹹水精製を最良と認めれば早晚工業的實施に至るべし。

(二) 鹽に關する試験研究

(1) 鹽の結晶、硬度並色相等其の組成状態は鹽の純度と重大なる關係あるを以て鹽田土質及其他の研究と相俟つて其の歩を進めんとするものにして、之により分析等の操作によること無く物理的方面より鹽質の良否を鑑定し以て産鹽品質向上の一資となさんとす。

(2) 鹹水及鹽と細菌との關係

海水自體及鹽田蒸發池並結晶池には各種の好鹽菌棲息し居るを以て之等菌類の種類性状により土壤及鹹水の性質に及ぼす影響並各種鹽藏品に及ぼす影響を研究し、同時に産鹽上有利なるものは繁殖利用し製鹽の學理的合理化を圖ら

んとす。

(3) 漁業用鹽に關する研究

漁業用鹽は主として捕獲魚類の貯藏用として使用さるゝものにして其の品質の良否は直接鹽藏品に影響する所なるを以て鹽の成分と製品の品質との關係、鹽化ソーダ及其他鹽類の肉蛋白質中に浸透する速度及效果、鹽粒形の大小と使用上の得失及溶解速度並鹽藏魚赤變防止等に就き研究し以て鹽藏事業に貢獻せんとす。

(三) 特殊鹽製造試驗

昭和二年大日本鹽業株式會社所屬五島新設鹽田に在來生産されたる天日原鹽と異なる結晶の原鹽を産出せり。之を一般鹽と區別し特殊鹽と稱し、其の生因に就き鋭意探究の結果、鹹水中微量に溶存するマンガン鹽に因る事を確認し得たり。依つて鹹水に直接可溶性マンガン鹽を添加し特殊鹽を製造する方法、硫化鐵とマンガン鹽より成る混合物を風化浸出により特殊鹽を製造する方法及硫化鐵とマンガン鹽との混合物を鋤込みにて特殊鹽を製造せしむる方法に就き研究し何れも好成績を收め得たり。既に第一の方法は地方の各鹽田に於て實施せしめ其の成績見るべきものあり。

(四) マンガン鹽製造試驗

特殊鹽生成に使用さるゝ可溶性マンガン鹽は一般に高價にして特殊鹽製造の普及に多大の障害を來たせるを以て硫酸、亞硫酸ソーダ及マンガン鹽とを以て火力を使用せずして安價にして且つ強力なる硫酸マンガンを得んとし之が製造試験を行ひマンガン鹽中のマンガンの大部分を可溶性ならしむを得たり。

尙硫酸ソーダ—マンガン—水系の平衡を研究し、純粹なる硫酸マンガンをも生成し得ることを確め現に特許出願中に係るものなり。然れども本法に於ける使用器具、機械の改良及經費の輕減等種々研究すべき事項あるを以て之が中間試験並本製造法の別法として硫酸、硫酸第一鐵及マンガン鹽による製造試験を施行しつゝあり。

(五) 鹽の粉碎洗滌試験

揚鹽に當り通常産鹽中に土砂及夾雜鹽類の混入するは免れざる所にして之を直に工業用或は漁業用となすは不適當なるが故に之等夾雜物を除去する爲め現在粉碎洗滌を行ひつゝあるは周知の事實なり。

而して之が機械的操作をなすに當り原鹽の粉碎程度即ち粒形の大小、洗滌時間、洗滌鹹水の溫度並操作の最適度及鹹水の經濟的使用限界等を明かにせんとして試験を施行し既に二、三解決を得たるものあり。

尙各種粉碎機並に洗滌機に就て其の性能、適否及能率等を試験し以て當州鹽の粉碎洗滌に最適せる装置の研究改良を計らんとし之が基礎關係事項につき研究の歩を進めつゝあり。

(六) 土壤に關する研究

(1) 鹽田土壤の物理化學的研究

鹽田土壤の性質が結晶生成状態並採鹽量に相異を來すは明かなる事實にして鹽田土壤を物理化學的に研究し此の關係を詳かにし以て鹽田を構成する土壤の良否を決定し産鹽の向上に資せんとするものにして當州各鹽田に於ける生産率の優良不良なる結晶池より土壤を採集し化學的及物理的に分析研究を施行しつゝあり。

(2) 陸地土壤に就ての研究

鹽田土壤は常にアルカリ性の海水、鹹水によりて浸潤さるゝものにして風雨に晒露さるゝ陸地土壤と其の性質を異にするものなり。

假に陸地土壤を底盤とする場合の結晶生成状態を調査し之が土壤の性質成分との關係を研究せんとし旅順西部の丘陵より採集したる赤褐色及淡黄褐色の土壤につきPH及性質成分を調査し且つ陸地土壤其他黄鐵礦、硫化鐵及マンガン礦等を各單獨に又は種々に組合せ土盤を構成し結晶試験を行ひたり。

而して該陸地土壤は赤褐色乃至淡黄褐色の色相を有し、赤褐色のもの最も粘性に富み強粘土と稱する程度のものにして分析結果鹽田土壤に比し著しく鐵、アルミニウムに富みPH六—七なり。

結晶試験の結果によれば酸性土壤の場合其の成績良好にして酸性土壤に黄鐵礦及マンガン礦を混和せるもの更に優良にして所謂特殊鹽を生成せり。

(七) 害虫及雜草驅除試験

(1) 害虫驅除試験

鹽田地盤中には蟹、いとめ、ごかい等の害虫數多棲息し地盤或は畦畔に穴を穿ち軟土を塔狀に噴積す。之が爲め地盤を軟弱ならしめ又は漏水を生ぜしむる等製鹽上尠からざる損害あるを以て是等害虫の驅除方法として鹹水に煙草粉、晒粉及石灰窒素等を種々の割合に混じ其の效力の程度及之が經費に就て調査せり。

試験の結果石灰窒素及煙草粉最も效力大にして晒粉之に亞ぐ。尙苦汁及苦汁鹽の如きも有効と認めらる。

(2) 雜草驅除試験

岡手に近き蒸發池にて涌水するが如き箇所には往々蘆、葦等の繁茂することありて海水の蒸發を阻害するのみならず不體裁極まるものなり。

然るに是等雜草一度生ずるや強靱なる地下莖を有するが故に容易に根絶し得ず。此處に於て之が驅除の方法につき種々試験をなしたるに雜草發生初期に於ては硫酸銅を以て稍満足なる結果を得たり。尙生石灰、芒硝及苛性ソーダ等も有効にして目下之が試験施行中なり。

(八) 蒸發に關する試験研究

天日製鹽は一に天日蒸發に依り海水を濃縮し以て鹽を採取するものなるが故に本製鹽諸事項の解決は海水、鹹水の蒸發試験結果に俟つべきもの多く、換言すれば蒸發關係を明かにすることは天日製鹽上一つの基礎を作るものと云ひ得べく尙又海水、鹹水の蒸發促進法に就ての試験研究は產鹽能率の増進に資するのみならず宏大なる蒸發池を縮少し得るものなり。仍つて蒸發試験は自から之を基礎研究と促進法の研究とに分たれ孰れも重大なる意義を有するが故に鋭意研究の歩を進めつゝありて既に優秀なる成果を收め得たるもの多し。

(1) 鹹水の蒸發による容積と濃度との關係

本關係は鹽田築造上或は採鹹上の基礎となるものにして鹽化ソーダ溶液に就ては既に明かなるも鹽田に於ける鹹水は鹽化ソーダ以外の諸成分を含有し蒸發に依る容積と濃度との關係は鹽化ソーダ單獨の溶液と大いに趣を異にす。

されば鹽田に於て生成したる各種濃度の鹹水の鹽素濃度と海水の鹽素濃度との比より本關係に就て理論的に調査し

$$\log C = 2.0023 + 1.1206 \log b - 1.1237 \log B$$

(Cは濃縮率、bは原鹹水のボーメ度及Bは生成鹹水のボーメ度)

なる關係を求め之をノモグラフに作成したり。(参考表第十五表第一圖参照)

更に之の原理を應用して鹹水濃縮率計算尺を作製し、パテントとなし以て製鹽研究上或は實務上に資せり。

(2) 鹹水の比蒸發量試験

鹹水の濃度の相異に依り蒸發量に不尠差異を生ずるものにして、本關係は蒸發池面積決定上極めて重要な一素因をなすものなれば昭和八年度より之が試験に着手し、春期、最盛期及秋期に亘り各種狀況の下に於ける結果を得て既に之が試験の域を脱したり。

而して鹹水の比蒸發量は種々の條件によりて左右せらるゝものなれ共其の主なるものは飽差にして他に風速、氣壓等も多少影響する所にして之等を函數として蒸留水(標準)の蒸發量に伴ふ各種濃度の鹹水蒸發量を算出し得る實驗公式を作成し得たり。

(3) 各種水深に於ける鹹水の蒸發量の差異試験

水深の差異による鹹水の蒸發量の變化を知り以て採鹹能率の向上を計らんとするものにして昭和九年度より之が基礎試験を開始し既に海水に就ての明確なる數字を得たり。又基礎試験と併行し鹽田に於て實地採鹹試験を施行し略滿すべき結果を収めたるも尙試験繼續中なり。

(4) 蒸發促進試験

(イ) 煉瓦入れ蒸發試験

蒸發面積の増大を計ると同時に太陽熱の吸收を良好ならしめ以て蒸發を促進せしめんとして蒸發池内に煉瓦を縦敷と横敷とに配列し其の優劣を比較したるに横敷區最も成績良好にして從來の蒸發法に比すれば比重上昇度に於て十一乃至十三%の増進を示したる。

(ロ) 波型トタン板、玉石、木炭及コークス敷込みに依る蒸發試験

前項と同一目的を以て比較試験を施行したるに木炭コークス兩區最も優良なる成績を得たるも尙試験の歩を進むる必要あり。

(ハ) 枝條架による蒸發試験

枝條架法は古來佛國、獨國等に於て行はれ居るものにして當州の如く空氣乾燥し風速大なる地方に於ては適當なるものと思惟せられ枝條架凍結採鹹試験に使用したる装置を以て之が蒸發試験を施行しつゝあり。

(九) 副産物利用試験

關東州内に於て生産する苦汁は天日鹽田、煎熬鹽及洗滌工場にて副生するものとに分たれ之が利用方面に就て見るに鹽田の苦汁より冬期間氣温の低下を利用し芒硝を製造する外再製生鹽の苦汁より僅かに固形苦汁を製造し居るの狀態にして之を本邦内地に於ける利用狀況と比較すれば極めて微々たるものなり。

而して苦汁より回收せらるゝカリ鹽類、マグネシウム鹽類及臭素等の用途は廣く現時其の需要は異狀に進展せり。

茲に於て廉價にして無限なる當州産苦汁利用の途を拓くは我が工業立國並國防上の見地より妥當なる方策と謂ひ得べし。

(1) 鹽田芒硝生成試験

芒硝即ち硫酸ソーダは硝子、製紙、製革、硫化ソーダ、群青等の製造用原料或は直接染料の染色に於ける助劑として必須のものにしてルブラン法の一階梯に於て多量に製造さるゝものなれ共、天日製鹽に於ける殘鹹水及苦汁を利用し冬期の極寒により鹽田に於て硫酸ソーダを生成せしむることを得るものにして通常之を鹽田芒硝と稱し本法による時は極めて低廉に採取し得るものにして製鹽經濟上重要な要素となるを以て之が原理を究め合理的硫酸ソーダ生成法を求めんとし昭和三年度來各種の試験調査をなし概ね良好なる成績を得たり。

(イ) 物理化學的試験

本試験は硫酸ソーダ生成の根底に關し苦汁中に含有さるゝ各成分の底溫度に於ける平衡關係を研究し以て鹽田芒硝の製造の指針たらしめたり。又各種藥品の添加に依る生成量、品質及費用等の優劣に就き比較試験を施行したるも尙之が特殊なる方法につきて研究を進めつゝあり。

(ロ) 製造試験

殘存鹹水及苦汁の濃度を各種に分ち硫酸ソーダ生成量及操作の難易、結晶狀態並成分等につき實地試験をなし最適濃度を求めたるものにして略十七度ボーメ乃至十九度ボーメのもの最良にして且つ粘土質地盤の個所好成績を收めたり。

(ハ) 精製試験

鹽田芒硝の純度を高むるために洗滌或は再結晶等の方法あるも之が簡便且つ經濟的なる方法につき種々研究を進めたるものにして、尙使用器具の改善につき研究中なり。

(ニ) 濕式硫酸ソーダ製造試験

本法は直接苦汁に硫酸を作用せしめて硫酸ソーダを採取し、尙其際殘液中に化成する鹽酸をも併せて回収し其の經濟的價值を確めんとし施行したるものにして試験の結果十六度ボーメ附近のもの最も良好にして含有ソーダ量の約四十四%を析出せしめ得たり。

尙鹽酸回收率は七十三%なり。

(ホ) カリ鹽類製造試験

カリ鹽類は工業、軍事或は農業上缺くべからざるものなるは言を俟たず。其の工業的製造法には種々あれ共本邦に於ては海藻灰及苦汁を其の主要なる資源として之が製造の方法に就ても從來各方面に於て幾多試験研究を遂げられたる處なれば之を基礎として當州産の各種苦汁を利用するカーナリット製造及之よりカリ鹽の分離方法につき中間試験を施行せんとす。

(ヘ) マグネシウムに關する試験研究

マグネシウム鹽類の用途亦廣く近來金屬マグネシウムの用途は軍事方面に於て重要な地位を占むるに到れり。而して製鹽副産の苦汁より之等を誘導するは極めて興味ある問題なるも當州としては寧ろ從來製造しつゝある固形苦汁事業を擴張する外、炭酸マグネシウム製造を企圖すべきものにして之が製造試験に關しては既に計畫せられ近く實施せんとす。

(ヒ) 臭素回收試験

臭素は毒瓦斯として又染料或は醫藥製造工業に使用せられ、本邦に於ては苦汁を利用し酸化法、鹽素法或は電解法

によりて之を製造しつゝあり。

尙最近二、三、新たな方法發見せられたるも未だ其の工業化には到らず。而して當廳に於ても將來之が簡易なる製造方法に就て半工業的試験をなさんとす。

以上副産物利用試験は孰れも其の製造試験を施行すると同時に之が經濟調査並製鹽と聯繫經營法をも研究し以て積極的に當州副産物利用の途を啓發せんとす。

(十) 分析法の研究、改良及鹽の簡易鑑定法

各種製鹽試験に於ける鹹水及鹽を分析し以て該試験結果を一層明確ならしむることを要し之等試料は常に夥しき件數に達し尙且速かに其の結果を求むるを要するなり。又一面基礎研究に於けるが如く結果の嚴正を要する場合ありて夫々其の目的に應じたる分析法に就て探究し居る處なり。

猶製鹽に關する分析試料には常に幾多の成分介在し通常の分析法を適用する時は他成分の干渉を受け結果の正鵠を期し難きことあるが故に適宜其の方法操作の改良に意を注ぎ居る處にして既に研究改良したる主なるものを説明すれば

(1) 鹽田土壤淘汰分析法

鹽田土壤の淘汰分析は從來一般耕地土壤に施行せらるゝ方法を採用したるも鹽田土壤は普通の耕地土壤と異り多量の水溶性物質を含有するを以て一般法の如き粘土算出法に依るときは甚だしき差異を生ずるが故にピーカー法を採用し水溶性物質の定量をなし比較的簡易迅速に遂行し得る如く改良せり。

而して本改良法に依る分析結果を土壤淘汰分析の基準法と稱せらるゝコペツキー氏法に比較すれば殆んど其の誤差を認めず。

(2) 鹽の簡易鑑定法

當州に於ける天日原鹽、洗滌鹽及粉碎洗滌鹽中の總鹽素量と鹽化ソーダとの間に簡單なる關係式を求め以て之等各種鹽に對し一々成分を定量することなく單に總鹽素のみの定量にて鹽化ソーダ量を算出し得れば其の分析操作を簡單に且つ迅速ならしめ得るを以て之が關係に就て調査研究をなし

天日原鹽に就き

$$(\text{NaCl}) = 1.809 (\text{Cl}) - 10.45$$

洗滌鹽に就き

$$(\text{NaCl}) = 1.629 (\text{Cl}) + 0.50$$

粉碎洗滌鹽に就き

$$(\text{NaCl}) = 1.860 (\text{Cl}) - 12.91$$

なる實驗式を得たり。

而して其の誤差も大藏省專賣局制定の鹽鑑定分析法による結果の正確度内にあるが故に本實驗式は孰れも支障なく實用に供し得るものなり。

(十一) 依頼分析及鑑定事項

近時鹽は化學工業の主要原料として特に品質を吟味するの傾向顯著なると且又鹽業の改善研究に醒め之が資となさんが爲め州内當業者は勿論滿洲國より海水、鹹水、鹽田土壤及製鹽副産物其他特殊鹽製造に使用するマンガン鹽等の分析の依頼さるゝもの極めて多く又近年關東州第一次擴張鹽田が漸次竣功し來るが爲前記物件の依頼頗に激増せり。又當州産鹽の内地仕向工業鹽及樺太、勘察加、沿海州向漁業用輸出鹽に對しては關東州産鹽輸出獎勵規程に依り當廳に於て之が檢定をなし居れり。因に最近五箇年間委託鹽及輸出鹽分析件數を記さば左の如し。

第五表

年 度 種 別	完 全 分 析				土 壤 淘 分 簡 易 分 析	計	輸 出 定 額	合 計
	鹽	鹹 水	其 他	小 計				
昭 和 六 年 度	1	1	1	1	4	4	1	5
同 七 年 度	2	3	2	4	6	3	1	10
同 八 年 度	3	3	3	9	7	1	1	15
同 九 年 度	10	3	9	22	36	1	1	44
同 十 年 度	13	3	4	20	40	1	1	42
同 計	29	13	19	61	127	5	5	137

六 試 驗 及 研 究 報 告

當廳に於て試験及研究をなし弘く之を外部に發表したる報告左の如し。

- (一) 關東廳鹽業試驗場報告 第一號 (昭和九年十月發行)
 - 海水及鹹水の蒸發に關する研究 (第一報)
 - 海水、鹹水の濃縮率及蒸發率に就て
 - (二) 關東廳鹽業試驗場報告 第二號 (昭和九年十一月發行)
 - 芒硝に關する試験報告 (第一報)
 - (三) 關東廳鹽業試驗場報告 第三號 (昭和十年三月發行)
 - 凍結採鹹に關する試験報告 (第一報)
 - (四) 關東廳鹽業試驗場報告 第四號 (昭和十年四月發行)
 - コンクリートブロック耐鹽及耐寒持久試験 (第一報)
 - (五) 關東廳鹽業試驗場報告 第五號 (昭和十一年一月發行)
 - 降水に依る鹹水の稀釋度に就て
 - (六) 關東廳鹽業試驗場報告 第六號 (昭和十一年三月發行)
 - 特殊鹽に就て (第一報)
 - (七) 關東廳鹽業試驗場報告 第七號 (昭和十一年三月發行)
 - 鹽貯藏減減試験 (第一報)
- 以上の外目下試験成績取り纏め中に屬するものは
- (一) 蒸 發 試 驗 (第一報)
 - (二) 各種鹽の鹽素量と鹽化曹達量との關係に就きて

(三) 採鹹採鹽試驗 (第一報)

(四) 鹹水分割製鹽試驗 (第一報)

等にして近く刊行の豫定なり。

以上既刊報告に就き其の試験及研究成績概要を述べれば次の如し。

(一) 關東鹽業試驗場報告 第一號 (昭和九年一月發行)

海水及鹹水の蒸發に關する研究 (第一報)

海水、鹹水の濃縮率及蒸發率に就て

本研究は主として海水及各種濃度の鹹水と濃縮率及蒸發率との關係を明かにしたるものにして最初三・四五ボーメの海水を順次濃縮して生じたる各種濃度の鹹水のボーメ度(S)と濃縮率(C)との間に次の如き關係式を作製せり。

$$C = 408.7 \log S - 1.1237 \dots \dots \dots (1)$$

本式は千分の二内外の誤差を以て生成鹹水量を算出し得るものなり。

更に各種濃度の鹹水に就ても同様にして關係式を作製したるに各式は孰れも

$$\log C = A - 1.1237 \log S \dots \dots \dots (2)$$

なる形式となれり。

次に恒數 A と各原鹹水のボーメ度(s)との間には

$$A = 2.0023 + 1.12063 \log s \dots \dots \dots (3)$$

なる關係あるを以て(2)式と(3)式とより

$$\log C = 2.0023 + 1.1206 \log s - 1.1237 \log s \dots \dots (4)$$

なる關係式を作製し得たり。

本式を検討したるに其の平均誤差(±)〇・一二%の如く小なるを以て支障なく實用に供し得るものなり。

最後に(4)式よりノモグラフを作成し各種濃度の原鹹水を濃縮して或る濃度の鹹水となれる時の原鹹水及生成鹹水の比重並兩者水量の比即ち濃縮率との三つの關係を圖上に於て瞭然たらしめたり。

(二) 關東鹽業試驗場報告 第二號 (昭和九年十一月發行)

芒硝に關する試験報告 (第一報)

關東州に於ける冬期間の寒冷を利用し採鹽後の舊鹹水並新鹹水を使用し溶解度關係より硫酸ソーダを析出せしむる試験を行ひたり。

A 基 本 試 験

(1) 鹹水の比重と硫酸ソーダ析出量との關係

硫酸マグネシウムと鹽化ソーダとを當量の割に含む溶液を十八度ボーメより二度毎に二十八度ボーメ迄作り寒冷せしめ硫酸ソーダ析出量を調査したるに濃度高き程硫酸ソーダ析出率良好にして理論上母液中に含まるゝ全硫酸ソーダ量の五五・七%より六四・七%を析出せり。

(2) 一定比重に於て硫酸マグネシウム、鹽化ソーダとの各種混合比に依る硫酸ソーダ析出状態

原液中に含まるゝ硫酸ソーダ量の最高値と析出硫酸ソーダ量との最高値とは一致せずしてその最高値は鹽化ソーダ過剩側(當量にて一・二倍の所最高値)に在り。析出量は鹽化ソーダ過剩側に多く硫酸マグネシウム過剩側に少し。



即ち原液中に含有さるゝ硫酸ソーダ量の同一なるものと見做さるゝものに就き比較すれば鹽化ソーダ過剰側收量多し。硫酸ソーダ析出率は鹽化ソーダ過剰側多く六二—七二%にして硫酸マグネシウム側五六—二〇%にして少し。故に硫酸ソーダの析出には二—一・五當量倍の鹽化ソーダの過剰存在を必要とす。

(3) 鹽化ソーダ添加に依る影響

二四度及二二度ボーメの鹽化ソーダ及硫酸マグネシウムを當量含有する溶液に就き同比重の鹽化ソーダ溶液を容量にて一、二及三割(混合液中の鹽化ソーダ對硫酸マグネシウムは當量比にては一・三、一・六及一・九に相當す)混合液よりの硫酸ソーダ析出量を見たるに添加量に比例せり。

(4) 鹽化マグネシウム添加に依る影響

前試験と同様二四度及二二度ボーメの液(鹽化ソーダと硫酸マグネシウムを當量含む)に就き同比重の鹽化マグネシウム溶液を容積の割合にて一、二及三割添加したるに甚だしく硫酸ソーダの析出を減少し二四度及二二度ボーメの場合に於ては一割添加の場合夫々一七・六及一九・一%、二割の場合は夫々二・四及一・〇%、三割の場合は夫々一・五及〇%を示せり。

B 中間試験

本試験に於ては製鹽後の舊鹹水(苦汁)を試験に供せり。

(1) 硫酸ソーダ析出と温度との關係

鹹水二六・九度及二七・一度ボーメの鹹水及之に蒸留水に稀釋し二五度、二三度、二二度及一九度ボーメのものを作り硫酸ソーダ析出温度を調査したるに大差なく約零下六度Cより零下七度Cの間にある事を認めたり。

(2) 比重及水深と析出量との關係

苦汁を海水にて稀釋し一六度、一八度、二〇度、二二度、二四度、二六度及二八度ボーメとなし之れを各々に就き水深を一、二、三、四、五寸となし芒硝の析出量を調査したるに一六度ボーメより漸次比重に比例し二二度ボーメに達したる頃より漸次減少し、二三度ボーメ附近に達し更に上昇二四度ボーメを最高とし之れより再び漸次減少せり。

(3) 鹽化マグネシウム及鹽化ソーダの影響

芒硝の生成作用に對し基本試験にて明かなる如く鹽化マグネシウムと鹽化ソーダとは互に相反せる作用を有する事を知れり。鹽田に於て生産する苦汁中には鹽化マグネシウムを多量に含むを以て硫酸ソーダ析出率と苦汁中の鹽化ソーダと鹽化マグネシウムとの關係を調査したるに簡單なる曲線關係に在り。鹽化ソーダと鹽化マグネシウムとの比一なるときは析出率約三六%にして鹽化ソーダの増加すると共に析出率は之れに比例し増加し鹽化ソーダと鹽化マグネシウムとの比二・三にては約六八%にして之より鹽化マグネシウムとの比の増加するに従ひ析出率は従前の如く甚だしくは増加せず。即該比三にては析出率七二%となる。

C 實施試験

鹽田に於ける硫酸ソーダ採取試験は氣象状態、鹹水の漏減等に因り成績豫期の如くならざれば實測も極めて困難なり。されば實施試験に最も近き状態にて測定したる中間試験の成績を以て實施試験に於ける結果を推定するも亦防げなしと雖も参考の爲二、三の實施試験の成績概要を擧ぐれば次の如し。

二二度ボーメ(製鹽末期の苦汁に新鹹水を加へ二七度ボーメとなし置きたるものが降水に依り稀釋されたるもの)及

之に鹹水を混じ一八度ボーメ及一五度ボーメとなしたるものに就き水深を一、二、及三寸とし寒冷時間二四時間を以て試験を施行したるに同濃度のものに就きては水深大なるもの程坪當りの收量多く一五度ボーメにては水深一寸、二寸及三寸の場合夫々二・〇斤、三・六斤及四・〇斤一八度ボーメにては水深一寸、二寸及三寸の場合收量は夫々三・二斤、五・一斤及七・七斤、二二度ボーメにては夫々二・八斤、四・八斤及六・一斤にして同水深のものに就きては一八度ボーメ最も收量多く二・一度ボーメ、一五度ボーメの順なり。

其の他鹹水中に硫酸を添加する場合の硫酸ソーダ生成量を測定したるに硫酸添加に依る地盤の軟化を來し又鹹水の漏洩等ありて豫期せざる結果を得たるを以て此處に之を省略す。

(三) 關東鹹業試験場報告 第三號 (昭和十年三月發行)

凍結採鹹に關する試験報告 (第一報)

本報告は昭和五年度より昭和八年度に至る四箇年間に施行したる凍結採鹹に關する試験結果を基準試験と實地試験とに分ちて綜合したるものなり。

A 基準試験

凍結採鹹應用上の指針たる處を知らんとする目的を以て基準試験を施行し尙試験を實際に則せしむると同時に條件の一定、結果の正確を期する爲め試料は天然鹹水を使用し容器は木箱を以て自然の寒冷下に於て凍結せしめ次に示す諸事項に就き試験をなせり。

(1) 同濃度水深別による凍結試験

同濃度の試料を種々の水深に於て凍結せしめたる場合の生成鹹水の濃度及收量等相互の關係を明かにせり。

(2) 同水深濃度別による凍結試験

各種濃度の鹹水に就て水深を一定としたる場合の生成鹹水の濃度及收量を觀測し諸種の關係を求めたり。

(3) 一冬期間に於ける鹹水の收量及採鹹回數

前二項の試験結果より見るに十六度ボーメ附近の鹹水を得る事は容易なるを以て三度ボーメの海水を二十四度ボーメの鹹水となすに要する日數及收量を調査し之に基き一冬期間に於て該濃度の鹹水の收量及び採鹹回數を算出せり。

(4) 凍氷溶解液の濃度と残留鹹水の濃度との關係

海水及鹹水が凍結する場合母液の濃度に従ひ氷中には多少の鹽分が包含せらるゝものにして其の凍氷を溶解して得たる液の濃度と母液の濃度との關係に就て調査したるに氷を溶し得たる液の濃度は母液の濃度に比例し

$$b = 0.567 B - 0.865$$

(bは凍氷溶解液のボーメ度、Bは残留鹹水のボーメ度)

を以て表はさるものゝ如し。

B 實地試験

凍結試験の基準たる處は既に知り得たるも、實地に應用する場合には幾多の複雑なる條件相加はるものなるが故に實地試験を施行し基準試験に於て得難き諸種の關係及び得失を闡にせり。

(1) 蒸發池を利用したる凍結採鹹試験

蒸發池最上段に稀薄鹹水を漲り凍結せしめ残留鹹水を下段に繰下げ以て濃厚鹹水を得たり。

結果の一例を示さば六度ボーメの鹹水は五日間に十六度ボーメの鹹水となり爾後十五日間には僅か〇・五度ボーメ

の上昇をなしたるのみなり。如斯當初稀薄なる間は濃度上昇著しきが故に十五乃至十七度ボーメとなりたれば直に之を鹹水溜に移流し置くは收量、勞力及時間等の點より見て得策なり。

(2) 流下式凍結採鹽試驗

傾斜面に海水或は鹹水を薄膜狀に流下せしむるときは外氣の影響を速かに受けて凍結し更に未凍結の鹹水を反覆流下せしむれば次第に濃厚なる鹹水が得らるゝものなり。

而して本法に在りては凍氷除却に多少研究の餘地あり。尙流下面の勾配、距離等も亦凍氷生成に大なる影響あるを以て之等の諸關係に就て試験の必要を認む。

(3) 凍氷溶解液及殘溜鹹水の成分

凍氷と殘留鹹水との成分に就て階段式凍結試験に於て得たる凍氷溶解液と殘留鹹水を分析したるに溫度の低下による溶解度關係より鹽化ソーダ以外の成分殊に硫酸マグネシウム、硫酸石灰減少したり。

(四) 關東鹽業試驗場報告 第四號 (昭和十年四月發行)

コンクリートブロック耐鹹及耐寒持久試験 (第一報)

天日鹽田に於て入潮門及排水門、蒸發池及結晶池畦畔、鹹水路及鹹水溜等の如く常に海水或は鹹水に接觸する部分はコンクリート施工をなせるもコンクリートの耐鹹及耐寒度に就きての報告を認めざりしを以て先づ各凝結材及各増容材を使用し、凝結材と増容材との混合割合を種々變化せしめコンクリートブロックを作成し之が耐鹹及耐寒持久試験を施行せり。

コンクリートブロックは長さ八寸、幅七斗、厚さ二寸のものにして凝結材としては〇〇〇〇〇〇セメント、〇〇〇

チット及石灰を使用し、添加材としては〇〇〇タイト、及〇〇スターを使用、増容材としては洗砂、砂利、及石灰殻を使用し練水は三度ボーメの海水、十度ボーメの鹹水及十五度ボーメの鹹水(苦汁を稀釋したるもの)を使用せり。

ブロックは結晶池畦畔周圍に順次配列し試験を行ひたり。以上の如くして二年五箇月(極寒期三回經過)間に於ける成績の概要を述べれば次の如し。

〇〇〇〇〇セメント及〇〇〇チット凝結材なるときは其量多き程耐鹹及耐寒度大なり。増容材としては洗砂のみを用ふるより洗砂の一部を砂利にて代用したる場合良好にして其の程度凝結材一に對し洗砂二、砂利四迄にして之れより多くなるときは脆弱となる。

添加材としての〇〇〇タイトを少量加へたるも變化なく〇〇〇スターの添加は量の増加と共に崩壞の程度を高む。凝結材として石灰を主とし添加材を用ひたる場合(増容材は洗砂及石灰殻なり)孰れの場合より最も成績不良にして就中高濃度の捏練水を用ひたる場合最も不結果となれり。

尙この場合増容材として石灰殻の代りに砂利を使用したるに成績極めて不良にして本期間内にて殆んど使用に耐えざる程度に崩壞せり。

(五) 關東鹽業試驗場報告 第五號 (昭和十一年一月發行)

降水に依る鹹水の稀釋度に就て

本報告は降水に依る鹹水の稀釋度に就きて攻究したるものにして其の考察に當り次の二つの方面より検討せり。

(1) 鹽田に於て生成されたる鹹水の比重及總鹽素量を測定し

CI/S = 71.3571 S - 71.2414.....(1)

CI || 鹹水 1000 cc 中の總鹽素量
S || 比重(攝氏二十度に於ける)

なる實驗式を作製し(I)式を用ひ稀釋後の鹹水の水深と稀釋前の鹹水の水深との比より鹽素量の稀釋度を算出し之を稀釋されたる鹹水の濃度となせり。

(2) 海水、鹹水の濃縮率(當場報告第一號昭和九年十月)に就き作製したる實驗公式

$$\log C = 2.0023 + 1.1206 \log s - 1.1237 \log S \dots\dots\dots(II)$$

s || 原鹹水のボーメ度
S || 濃縮鹹水のボーメ度
C || 濃縮率

を使用し鹹水の稀釋度を求めたり。

但し(II)式の使用に當りては

s を稀釋後の鹹水のボーメ度
S を稀釋前の鹹水のボーメ度
C を稀釋前の鹹水容量の稀釋後の鹹水容量に對する百分率

として計算を行へり。

此の兩方面より算出せる數値を比較するに殆んど大差なきも(I)式を使用する時は比重をボーメ度に換算する必要あるを以て(II)式より水深、降水量及鹹水の濃度を適當にとりて稀釋度を算出せり。其の數値より稀釋前後の鹹水の

濃度の間に

$$b = \beta B \dots\dots\dots(1)$$

b || 稀釋後の鹹水の濃度
B || 稀釋前の鹹水の濃度
 β || 恒數

なる關係ある事を知り、次に此の恒數 β と降水量との間に

$$\beta = 1 - \frac{R}{\gamma - 1.034 R} \dots\dots\dots(2)$$

R || 降水量
 γ || 恒數

なる關係成立せり。

更に恒數 γ と水深との間には

$$\gamma = 0.261 d \dots\dots\dots(3)$$

d || 水深

なる關係あり。之等(1)、(2)、(3)、式を結合し

$$b = \left[1 - \frac{R}{(0.26 + 1.116d) + 1.034 R} \right] \beta \dots\dots\dots(III)$$

なる實驗公式を誘導せり。

而して(III)式に適當に水深、降水量及鹹水の濃度をとり數値計算を行ひ實用表を作製したり。尙又(III)式の表はす關係を満足し得るノモグラフを作製し實用に供せり。

(六) 關東鹽業試驗場報告 第六號 (昭和十一年二月發行)

特殊鹽に就きて (第一報)

本報告は特殊鹽に關し鹽業試驗場の前身たる關東廳内務局殖産課に附屬したる試驗鹽田時代よりの試驗結果を綜合したるものにして、主として實施試驗結果に就き報告せり。其の概要を記述すれば次の如し。

關東州に於て生産さるゝ天日原鹽は一般に正六面體の各面が中心に向つて階段狀に凹み白色不透明なる結晶なるが故に結晶は母液を含み易く産鹽品質の低下を來すは言を俟たざる處なり。

さなきだに當州に於ける製鹽法は鹽採收後の母液に新鹹水を混和し反覆採鹽するものなれば鹽の品質は益々低下す。茲に於て品位を向上せしめんとし原鹽を粉碎洗滌し或は特殊なる製鹽法に依らんとせり。

然るに偶々昭和二年大日本鹽業株式會社所屬五島新設鹽田の一部に從來の天日原鹽と異りたる結晶狀態のものを産出したり。之を一般の天日原鹽と區別し特殊鹽と命名せり。該鹽の一般天日原鹽と異なる所は正六面體の結晶をなし、透明、微赤褐色乃至は微白色にして個々の晶結は互に密着す。

而して代表的特殊鹽の分析結果次表の如く良質なる事を知りたり。

水	分	硫酸石灰	硫酸マグネシウム	鹽化マグネシウム	鹽化カリ	鹽化ソーダ
一・〇五	〇・四四	〇・四九	一・一八	〇・一五	九五・六八	

即ち水分、不純物共に少く、鹽化ソーダ九五・六八%を含有す。

然らば之が生成原因に就て各方面より研究したる結果土壤より鹽水中に溶出し來るマンガン鹽に依る事を探究せり。

故に之の事實に基き次の三方面につき特殊鹽生成試驗をなせり。

(1) 飽和鹹水に直接マンガンを添加し特殊鹽を生成せしむる試驗

マンガン鹽としては鹽化マンガン、硫酸マンガンを使用しマンガン濃度、及鹹水漲水々深等の點に就き試験したり。

其の結果水深は一吋、マンガン添加量は鹹水量に對しマンガンとして約一萬分の一—二程度、採鹽回數は在來の採鹽方法にて三—四回迄可能なる事を知りたり、尙特殊鹽の採鹽量より百斤當り藥品代を算出したるに兩者共に三錢前後となれり。

(2) 硫化鐵及マンガン礦より成る混合物の風化浸出に依る生成試驗

黃鐵礦及マンガン礦より成る混合物及黃鐵礦に硫化第一鐵を添加したる二つの場合に就き實測したるに分離液(浸出液は礦物一瓦當り約〇・四CC)中には〇・〇三%前後のマンガン含有せしむことを得たり。

(3) 硫化鐵及マンガン礦より成る混合物の鋤込みに依る生成試驗

天然特殊鹽生成に遵じ地盤中よりマンガンを溶出せしめんとし黃鐵礦及マンガン礦より成る混合物及黃鐵礦に硫化第一鐵を添加したるものに就き在來鹽田土壤及酸性土壤に鋤込みたり。而して之が試験の結果酸性土壤のもの最も好成绩を收めたり。

(七) 關東鹽業試驗場報告 第七號 (昭和十一年三月發行)

鹽貯藏混試驗 (第一報)

採鹽直後の天日原鹽は水分又夾雜物を多量に含有し其の品質良好ならざるを以て一時野積貯藏し品質を向上せしめたる後販銷するものなり。されば當州に於ける氣象に依る野積貯藏鹽の理化學的變化を明かにし鹽貯藏研究上の一助となす目的の下に昭和七年九月鹽貯藏缺減試験に著手せしが翌八年五月風水害の爲め試験中斷の止むなきに到れり。茲に於て昭和九年六月新に試験諸施設を設定し試験を開始し翌十年六月を以て一箇年間に於ける試験を終了せり。尙昭和十一年度に於ては大量貯鹽をなし各種鹽蓋效果の比較試験も併せて施行せんとす。

扱て本試験に供したる鹽種は昭和九年度旅順分場附屬鹽田に於て採鹽したる天日特殊鹽、天日上等鹽及天日並等鹽の三種にして貯鹽方法は通常の如く粟稈鹽蓋を使用し試験區は同く分場附屬鹽田中第五號新鹽堆場を充てたり。而して前記三種鹽各二十石を一石宛檢斤し之を徑六尺の小鹽座上に圓錐形に堆積し粟稈鹽蓋を以て覆ひ貯藏し三十日毎に各檢斤し分析試料を採取し之を完全分析に附したり。

試験當初に甚だしき降水に遇ひ所期の觀測をなし得ざりしも其の結果を綜合すれば左の如し。
天日特殊鹽は結晶緊密透明なるが故に母液の附着及吸藏少く、その分離も亦速かなるが故に貯藏に依る成分及重量の變化は共に最小なり。而して本鹽は當初三箇月間に著しき變化を示し爾後殆んど安定せり。依つて本鹽の貯藏期間は六乃至七箇月を最適と認む。

次に天日上等鹽並等鹽は結晶粒輕鬆にして所謂の骸晶なるが故に母液の附着及吸藏甚だしく又母液の分離に比較的長時日を要せり。従つて貯藏に依る成分及重量の變化は孰れも大にして就中天日並等鹽はその質最を脆弱なるが爲め變化も亦甚だし。然れ共貯藏經過八箇月以降は成分の向上も遅々たるものにして缺減のみ多きが故に本鹽はその貯藏期間八乃至十箇月を最適と認む。

今三種鹽に就きて成分及重量の變化状態を比較するに

- 1、不溶解分は母液分離の際に除去さるゝもの少く主として降雨に依りて除かるゝものゝ如く三種鹽共に同様なり。
- 2、硫酸石灰は夾雜物中最も變化なく三種孰れも同様なり。
- 3、鹽化マグネシウムは夾雜物中最も變化甚だしく天日特殊鹽に於ては貯藏經過三箇月にして其の大半を減じ、一箇年後に於ては初期の八六・二一%失へり。天日上等鹽に於てはその結晶の性質上天日特殊鹽より緩漫にして貯藏經過八箇月にしてその半量を失ひ、一箇年目には七一%減少し天日並等鹽は結晶脆弱なる爲か案外速かに除去され五箇月にしてその半量を失ひ、一箇年目には七三・八七%の減少を示せり。
- 4、鹽化ソーダは天日特殊鹽に在りて九四・一%を九七・七%に、天日上等鹽に在りては八四・七%を九三・四%に天日並等鹽に在りては八五・五%を九二・七%に向上せしめ得たり。
- 5、總鹽素量の變化状態を調査したるに天日特殊鹽は一五・九六%、天日上等鹽は一八・四七%、天日並等鹽は一八・九八%の缺減率なり。

以上の如き結果を得たりと雖も本試験は少量の堆積鹽に就きて研究したるものなれば大量の堆積鹽に對しては直ちに之を適應せしめ難きものあり。又同量の堆積鹽に於ても其の堆積法或は鹽蓋の種類及氣象狀況により多少相異なるべきものなり。

七 特許及實用新案

天日製鹽界に於ても近時各種の發明、考案を見るは斯業開發上海に慶賀すべきものと言ふべし。されば當廳に於ても研究心の誘致と斯業開發を助成する見地より發明考案を獎勵し優良なるものにつきては特許權を獲てその利を當業者に均霑せしむべく努力しつゝある處なり。

然れども當廳設立後日尙淺く各員の異狀なる努力を拂ひつゝある所なりと雖も、その數寥寥たるものにして當業者の期待に添ふ所未だ尠きを遺憾とす。

今當廳に於て特許權を有する發明及實用新案に就きてその概要を求ふれば左の如し。

(一) 枝條架凍結濃厚鹹水採收法 (特許第一〇八三二〇號)

本發明は枝條架による凍結採鹹法なり。而して従來行はれたる諸種の凍結採鹹中流床を利用するものに在りては氷片の除去、又噴霧法に在りては氷片或は折出せる流酸石灰及硫酸ソーダの噴霧孔に固着する等實際採鹹上種々の障害あれ共本法は之等凡ての缺陷を補ひ極めて經濟且實用的に採鹹法を連續施行し得る特質を有す。

特許請求の範圍は海水或は稀薄鹹水を枝條架により薄膜狀に或は雨滴狀に流下し寒氣に接觸する表面積を著しく増大せしめ凍結せる水分を除去し以て清淨濃厚鹹水を採收する枝條架凍結濃厚鹹水採收法にあり。

(二) 天日鹽田區劃用畦畔(實用新案第二〇二五九號)

天日鹽田の畦畔は固定せる土堤なれば鹹水の多寡により蒸發池或は結晶池の面積を増減し圓滑に製鹽作業を遂行し得ざること屢々なり。又不斷の水潤に因り軟化し地氾りを起し或は風波により常に崩壞せらるゝ等天候の影響を蒙る事至大なり。

茲に於て敘上の缺陷を補ひ氣象狀態に適應して圓滑なる製鹽作業を營み得る如く考案したる畦畔なり。

本品はコンクリート陶器或は木材其他の材料を以て作製し片面或は兩面に圓或は橢圓の凹灣曲を附し波返しとなせり。猶又本品敷設に當り相互の連結を緊密ならしむる爲めに一端に半圓突起を他端に之を嵌め得る溝を作り且つ土盤に密着せしむる爲めに底部に一條の突起を附したるものなり。而して本畦畔を使用するに於ては蒸發池或は結晶池の面積を任意に増減せしめ得るのみならず深漲りとなすも風波により鹹水の溢流することなく且つ土壤の流失なければ産鹽の色相多少なりとも向上せしめ得るの外畦畔の修理其他の勞力を輕減し得るの利點を有す。

(三) 整地用リム曳ローラー (實用新案第二〇二八四六號)

天日鹽田に於て使用せらるゝローラーの牽引支點は其の中心部にありて摩擦抵抗大なれば之を牽引するには大なる力を要し且つ鹽田の如き濕潤なる土壤に於ては空滑りをなすこと多きを以て之等の缺陷を一掃し天日鹽田整地に好適せる如く考案したるもの即ち本整地用リム曳ローラーなり。

本ローラーは石材或はコンクリート其他材料を以て作製せる圓筒の兩端内邊に溝を設け之に牽引支點となるべきリムを取付けたるものなれば僅少なる力を以て牽引し得ると共に摩擦抵抗小なれば濕潤なる土壤に於ても全く空滑りをなさざるものなり。

(四) 鹹水濃縮率計算尺(實用新案第二一三〇五七號)

海水を唯一の原料とする各種の製鹽に於て鹹水の濃度と其の容量との關係を悉知するの必要なるは贅言を要せざる處なり。

扱て之が關係に就て詳細研究をなし實驗公式を誘導し之を計算圖表に表し以て執務の參考に供せり。(四一頁及六四頁参照)

更に進んで此の原理を應用して計算尺となしたるもの即ち本鹹水濃縮率計算尺なり。

而して本計算尺は敘上の關係に就て迅速且正密に算出し得るものにして、尙之が機能を充分に發揮せしむる爲めに通常の對數目盛をも組合せ又裏面には主として當廳の研究に成れる處の製鹽に關する諸種の重要な計算式を附したれば之等を綜合的に利用するに於ては其の活用の範圍極めて廣きものあり。

以上特許一、實用新案三、計四種の特許權を得たるの外現在特許出願中のものに透明鹽製造用強力硫酸マンガンの製造方法及浴用硫酸苦味泉素の二種ありて、前者は特殊鹽製造用可溶性硫酸マンガンを火力を使用することなく簡易に製造する方法にして、後者は固形苦汁製造の際副生し現在殆んど利用の途なき苦汁鹽を利用し溫泉中に在する各種成分を含む浴用劑の製造方法なり。

參

考

表

第一表 海水(含有量三・五%)の絶対粘度

温度	粘度
0度C	一・八九
5度C	一・三三
10度C	一・四〇
15度C	一・三三
20度C	一・一九
25度C	一・〇七
30度C	〇・九
35度C	〇・八

第二表 鹹水の絶対粘度

温度	比重	粘度
10度C	比重	一・〇八四
	粘土	一・〇九二
20度C	比重	一・〇七二
	粘土	一・〇八〇
30度C	比重	一・〇五八
	粘土	一・〇六六
40度C	比重	一・〇四六
	粘土	一・〇五四
50度C	比重	一・〇三四
	粘土	一・〇四二

第三表 鹹水の表面張力

温度	ポメ度	表面張力			
		20度C	30度C	40度C	50度C
10	73.0	73.8	73.5	73.2	
11	73.1	73.9	73.6	73.3	
12	73.2	74.0	73.7	73.4	
13	73.3	74.1	73.8	73.5	
14	73.4	74.2	73.9	73.6	
15	73.5	74.3	74.0	73.7	
16	73.6	74.4	74.1	73.8	
17	73.7	74.5	74.2	73.9	

温度	ポメ度	表面張力			
		20度C	30度C	40度C	50度C
18	73.8	74.6	74.3	74.0	
19	73.9	74.7	74.4	74.1	
20	74.0	74.8	74.5	74.2	
21	74.1	74.9	74.6	74.3	
22	74.2	75.0	74.7	74.4	
23	74.3	75.1	74.8	74.5	
24	74.4	75.2	74.9	74.6	
25	74.5	75.3	75.0	74.7	
26	74.6	75.4	75.1	74.8	
27	74.7	75.5	75.2	74.9	
28	74.8	75.6	75.3	75.0	
29	74.9	75.7	75.4	75.1	
30	75.0	75.8	75.5	75.2	
31	75.1	75.9	75.6	75.3	
32	75.2	76.0	75.7	75.4	
33	75.3	76.1	75.8	75.5	
34	75.4	76.2	75.9	75.6	
35	75.5	76.3	76.0	75.7	
36	75.6	76.4	76.1	75.8	
37	75.7	76.5	76.2	75.9	
38	75.8	76.6	76.3	76.0	
39	75.9	76.7	76.4	76.1	
40	76.0	76.8	76.5	76.2	

備考 表面張力の単位はダイン/厘を以て表さる。

707
317

ポ メ	比	重	ポ メ	比	重	ポ メ	比	重
八・〇		一・〇〇三五	八・五		一・〇六二五	一六・五		一・二二九〇
七・五		一・〇〇七〇	九・〇		一・〇六六五	一七・〇		一・二二三五
七・〇		一・〇一〇五	九・五		一・〇七〇五	一七・五		一・二三八〇
六・五		一・〇一四〇	一〇・〇		一・〇七四五	一八・〇		一・二四二五
六・〇		一・〇一七五	一〇・五		一・〇七八五	一八・五		一・二四七〇
五・五		一・〇二一〇	一一・〇		一・〇八二五	一九・〇		一・二五一六
五・〇		一・〇二四五	一一・五		一・〇八六六	一九・五		一・二五六二
四・五		一・〇二八〇	一二・〇		一・〇九〇七	二〇・〇		一・二六〇九
四・〇		一・〇三二〇	一二・五		一・〇九四八	二〇・五		一・二六四五
三・五		一・〇三六〇	一三・〇		一・〇九九〇	二一・〇		一・二七〇三
三・〇		一・〇四〇〇	一三・五		一・一〇三三	二一・五		一・二七四九
二・五		一・〇四四〇	一四・〇		一・一〇七四	二二・〇		一・二七九九
二・〇		一・〇四八〇	一四・五		一・一一一八	二二・五		一・二八四六
一・五		一・〇五二〇	一五・〇		一・一一六〇	二三・〇		一・二八九六
一・〇		一・〇五六〇	一五・五		一・一二〇二	二三・五		一・二九四五
〇・五		一・〇六〇〇	一六・〇		一・一二四七	二四・〇		一・二九九五

五五

第八表 ポメ度と比重との對照

第七表 州内製鹽地方海水の成分

地方別	種別	比	重	硫酸石灰	硫酸ウマグ	氯化ウマグ	氯化カリ	氯化ソーダ
雙島灣	普通鹽(春)		1.0131	0.1311	0.0076	0.1317	0.1311	1.2133
登沙河	普通鹽(秋)		1.0111	0.1011	0.0083	0.1293	0.0091	1.2155
五島	透明鹽		1.0111	0.1011	0.0083	0.1293	0.0090	1.2141
東老灘	特殊鹽		1.0106	0.1006	0.0075	0.1285	0.0089	1.2101

備考 上表は當廳の照會に對する各地鹽田よりの回答を綜合したるものにして、採鹽加工及檢斤は共に昭和十年度及同十一年度に於て施行せるものなり。

其の二 當廳附屬鹽田の部

再製	同製(秋)	備考
五〇〇斤	五七〇斤	同右
		東拓楊樹溝再製鹽工場

一石當りの重量 平均重量

普通鹽(春) 六〇七斤—六七二斤
普通鹽(秋) 六一〇斤—七二五斤
透明鹽 七二三斤—七五〇斤
特殊鹽 七四八斤—七六六斤

硫酸石灰 六四〇斤
硫酸ウマグ 六七〇斤
氯化ウマグ 七三五斤
氯化カリ 七六〇斤

自昭和八年度至昭和十年度に於て採鹽及檢斤したるもの

五四

70
31

二四・五	一・二〇四五	二六・五	一・二二四八	二八・五	一・二四六〇
二五・〇	一・二〇九六	二七・〇	一・二三〇二	二九・〇	一・二五一五
二五・五	一・二一四六	二七・五	一・二三三三	二九・五	一・二五九一
二六・〇	一・二一九八	二八・〇	一・二四〇八	三〇・〇	一・二六二五

備考 上表 $D = \frac{1443}{1443 - n}$ (Dは比重、nはポルメ度)により算出したるものなり。
尙本表は攝氏一五度に於けるものなり。

ポルメ	比重(二〇度C)	凍結點(零下度C)	ポルメ	比重(二〇度C)	凍結點(零下度C)
一	一・〇〇七〇	〇・五八	九	一・〇六六五	五・一六
二	一・〇一四一	一・一二	〇	一・〇七四五	五・七八
三	一・〇二一二	一・六七	一	一・〇八二五	六・四〇
四	一・〇二八五	二・〇二	二	一・〇九〇七	七・〇三
五	一・〇三九五	二・八〇	三	一・〇九九〇	七・六七
六	一・〇四三四	三・三八	四	一・一〇七四	八・三三
七	一・〇五一〇	四・一八	五	一・一一一六	八・九八
八	一・〇五八七	四・五六			

備考 鹹水の比重と凍結點との關係は實測結果より
cf=77.057-77.092d (cfは凍結點はdは比重にて表はやる)

第十表 鹽化ソーダ溶液の凍結點及沸騰點

鹽化ソーダ率(%)	凍結點(°C)	鹽化ソーダ率(%)	凍結點(°C)	鹽化ソーダ率(%)	沸騰點(°C)	鹽化ソーダ率(%)	沸騰點(°C)
九	〇・七六	一〇	七・四四	一九	一〇〇・七五	一〇	一三・七六
八	一・五二	一一	八・一六	二〇	一〇〇・八七	一一	一四・四四
七	二・二八	一二	八・八八	二一	一〇〇・九八	一二	一五・一一
六	三・〇三	一三	九・五九	二二	一〇一・一〇	一三	一五・七八
五	三・七八	一四	一〇・二九	二三	一〇一・二二	一四	一六・四五
四	四・五二	一五	一〇・九九	二四	一〇一・三五	一五	一七・一一
三	五・二六	一六	一一・六九	二五	一〇一・四五	一六	一七・七七
二	五・九九	一七	一二・三九	二六	一〇一・五五	一七	一八・四二
一	六・七二	一八	一三・〇七				

70
317

一四・〇	一〇三・五三	二二・五	一〇六・三四	三〇・〇	一〇九・二五
一三・五	一〇三・三八	二二・〇	一〇六・一六	二九・五	一〇九・〇四
一三・〇	一〇三・二三	二一・五	一〇五・九八	二九・〇	一〇八・八三
一二・五	一〇三・〇八	二一・〇	一〇五・八一	二八・五	一〇八・六三
一二・〇	一〇二・九四	二〇・五	一〇五・六三	二八・〇	一〇八・四三
一一・五	一〇二・八〇	二〇・〇	一〇五・四六	二七・五	一〇八・二三
一一・〇	一〇二・六六	一九・五	一〇五・二八	二七・〇	一〇八・〇四
一〇・五	一〇二・五二	一九・〇	一〇四・九五	二六・五	一〇七・八四
一〇・〇	一〇二・三八	一八・五	一〇四・七九	二六・〇	一〇七・六五
九・五	一〇二・二九	一八・〇	一〇四・六三	二五・五	一〇七・四六
八・五	一〇二・一九	一七・五	一〇四・四六	二五・〇	一〇七・二七
八・〇	一〇二・八五	一七・〇	一〇四・三〇	二四・五	一〇七・〇八
七・五	一〇二・七二	一六・五	一〇四・一四	二四・〇	一〇六・八九
七・〇	一〇二・五九	一六・〇	一〇三・九九	二三・五	一〇六・五二
六・五	一〇二・四六	一五・五	一〇三・八三	二三・〇	一〇六・二七
六・〇	一〇二・三四	一四・五	一〇三・六八	二二・五	一〇六・〇〇

備考 上表は Führer: Salzbergbau und Salinenkunde より抜粋したるものなり。

第十一表

鹹水の鹽素濃度と比重との關係

(鹹水の鹽素濃度は鹹水一〇〇瓦中の鹽素の瓦數にて表はさる)

鹽素濃度	比重 (攝氏二十度)	ポ	メ	鹽素濃度	比重 (攝氏二十度)	ポ	メ
一	一・〇二二四	一・七八	九	一	一・二二四五	一五・九九	
二	一・〇二六四	三・七三	〇	二	一・二三八五	一七・五五	
三	一・〇四〇四	五・六一	一	三	一・二五二五	一九・〇九	
四	一・〇五四四	七・四五	二	四	一・二六六五	二〇・六二	
五	一・〇六八四	九・二四	三	五	一・二八〇六	二二・一八	
六	一・〇八二五	一一・〇〇	四	六	一・二九四六	二三・五一	
七	一・〇九六五	一二・七〇	五	七	一・三〇八六	二四・九〇	
八	一・一一〇五	一四・三六	六	八	一・三二二六	二六・二九	

備考 上表は CI = 71.357S - 71.241

(Sは攝氏一五度に於ける鹹水の比重、CIは%より算出したるものなり)

第十二表 鹹水の比重と鹽化ソーダ量との關係

ボーム度	比重(二〇度C)	鹽化ソーダ量(瓦)		ボーム度	比重(二〇度C)	鹽化ソーダ量(瓦)	
		鹹水一〇〇瓦中	鹹水一〇〇瓦中			鹹水一〇〇瓦中	鹹水一〇〇瓦中
一	1.0000	0.75	0.75	一四	1.0200	1.15	1.15
二	1.0101	1.09	1.55	一五	1.1000	1.26	1.35
三	1.0111	2.24	2.30	一六	1.1200	1.38	1.48
四	1.0165	3.01	3.08	一七	1.1400	1.51	1.62
五	1.0359	3.79	3.93	一八	1.1600	1.65	1.77
六	1.0430	4.59	4.80	一九	1.1800	1.80	1.93
七	1.0510	5.50	5.67	二〇	1.2000	1.96	2.10
八	1.0566	6.20	6.36	二一	1.2200	2.13	2.28
九	1.0665	7.03	7.19	二二	1.2400	2.31	2.47
一〇	1.0745	7.96	8.56	二三	1.2600	2.50	2.67
一一	1.0815	8.73	9.45	二四	1.2800	2.70	2.88
一二	1.0909	9.59	10.51	二五	1.3000	2.91	3.10
一三	1.0990	10.46	11.50	二六	1.3200	3.13	3.33

備考 鹹水の比重と鹽化ソーダ量との關係に就て實測結果より左の實驗式を作製せり。
 $\text{NaCl} = 105.7 \text{ S} - 105.7$ $\text{NaCl} : \text{鹹水} 100\text{g}$ 中の鹽化ソーダの瓦數
 $\text{S} : 20^\circ\text{C}$ に於ける鹹水の比重
 而して上表は本式より算出したるものなり。

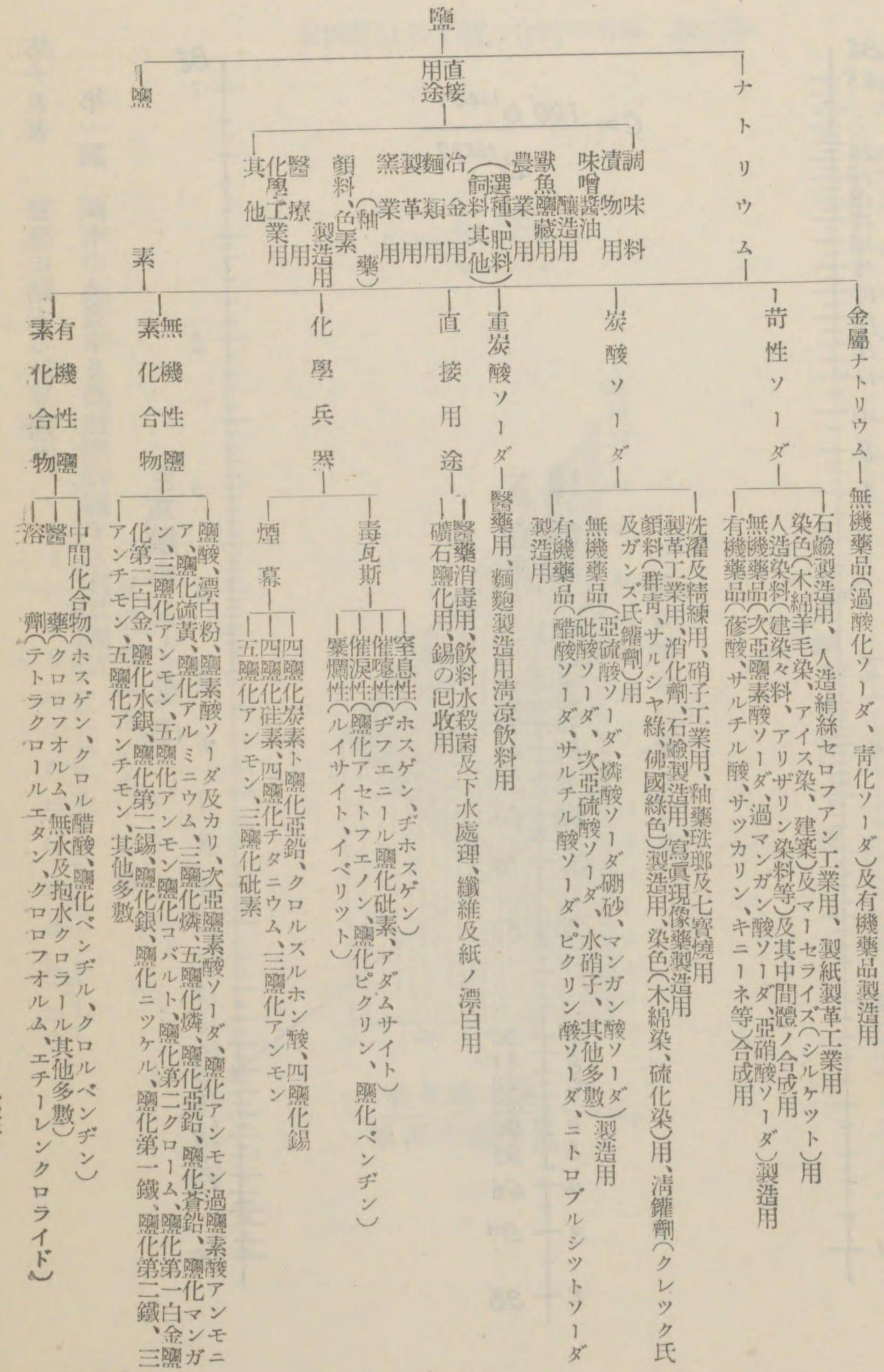
第十三表 鹹水の温度と比重との關係

百瓦中の鹽素量	温度		ボーム度	温度		ボーム度	温度		ボーム度						
	比	重		比	重		比	重							
1.0100	一	五	度	二	〇	度	三	〇	度	四	〇	度	五	〇	度
1.0100	1.0100	2.84	1.0187	2.64	1.0156	2.55	1.0114	1.0114	1.0114	1.0114	1.0114	1.0114	1.0114	1.0114	1.0114
1.0200	1.0200	4.22	1.0266	4.01	1.0256	3.61	1.0211	1.0211	1.0211	1.0211	1.0211	1.0211	1.0211	1.0211	1.0211
1.0300	1.0300	5.56	1.0366	5.37	1.0354	4.94	1.0310	1.0310	1.0310	1.0310	1.0310	1.0310	1.0310	1.0310	1.0310
1.0400	1.0400	6.86	1.0465	6.69	1.0453	6.24	1.0417	1.0417	1.0417	1.0417	1.0417	1.0417	1.0417	1.0417	1.0417
1.0500	1.0500	8.28	1.0565	7.98	1.0550	7.53	1.0515	1.0515	1.0515	1.0515	1.0515	1.0515	1.0515	1.0515	1.0515
1.0600	1.0600	9.44	1.0664	9.28	1.0648	8.79	1.0613	1.0613	1.0613	1.0613	1.0613	1.0613	1.0613	1.0613	1.0613
1.0700	1.0700	10.69	1.0764	10.49	1.0747	10.01	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710	1.0710
1.0800	1.0800	11.93	1.0863	11.71	1.0845	11.55	1.0810	1.0810	1.0810	1.0810	1.0810	1.0810	1.0810	1.0810	1.0810
1.0900	1.0900	13.23	1.0963	12.93	1.0944	12.45	1.0915	1.0915	1.0915	1.0915	1.0915	1.0915	1.0915	1.0915	1.0915
1.1000	1.1000	14.50	1.1062	14.19	1.1043	13.62	1.1011	1.1011	1.1011	1.1011	1.1011	1.1011	1.1011	1.1011	1.1011
1.1100	1.1100	15.80	1.1161	15.40	1.1141	14.78	1.1100	1.1100	1.1100	1.1100	1.1100	1.1100	1.1100	1.1100	1.1100
1.1200	1.1200	17.17	1.1261	16.63	1.1239	15.93	1.1200	1.1200	1.1200	1.1200	1.1200	1.1200	1.1200	1.1200	1.1200
1.1300	1.1300	18.51	1.1361	17.88	1.1338	17.07	1.1300	1.1300	1.1300	1.1300	1.1300	1.1300	1.1300	1.1300	1.1300
1.1400	1.1400	19.82	1.1461	19.15	1.1437	18.19	1.1400	1.1400	1.1400	1.1400	1.1400	1.1400	1.1400	1.1400	1.1400
1.1500	1.1500	21.10	1.1561	20.43	1.1536	19.24	1.1500	1.1500	1.1500	1.1500	1.1500	1.1500	1.1500	1.1500	1.1500
1.1600	1.1600	22.36	1.1661	21.71	1.1635	20.27	1.1600	1.1600	1.1600	1.1600	1.1600	1.1600	1.1600	1.1600	1.1600
1.1700	1.1700	23.59	1.1761	22.99	1.1734	21.28	1.1700	1.1700	1.1700	1.1700	1.1700	1.1700	1.1700	1.1700	1.1700
1.1800	1.1800	24.80	1.1861	24.27	1.1833	22.27	1.1800	1.1800	1.1800	1.1800	1.1800	1.1800	1.1800	1.1800	1.1800
1.1900	1.1900	26.00	1.1961	25.55	1.1932	23.24	1.1900	1.1900	1.1900	1.1900	1.1900	1.1900	1.1900	1.1900	1.1900
1.2000	1.2000	27.17	1.2061	26.83	1.2031	24.19	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000	1.2000

707
317

707
317

第十四表 鹽の用途

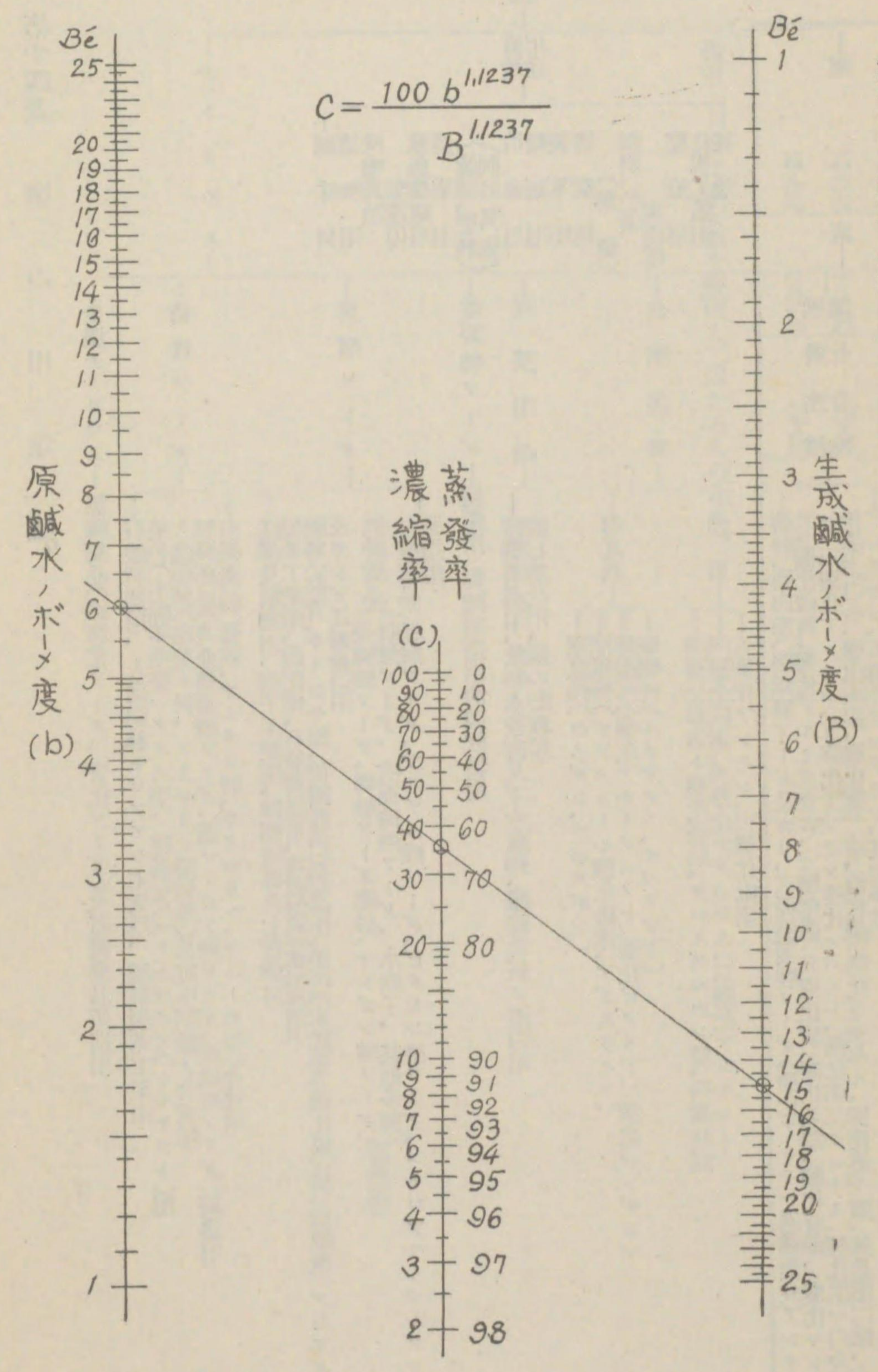
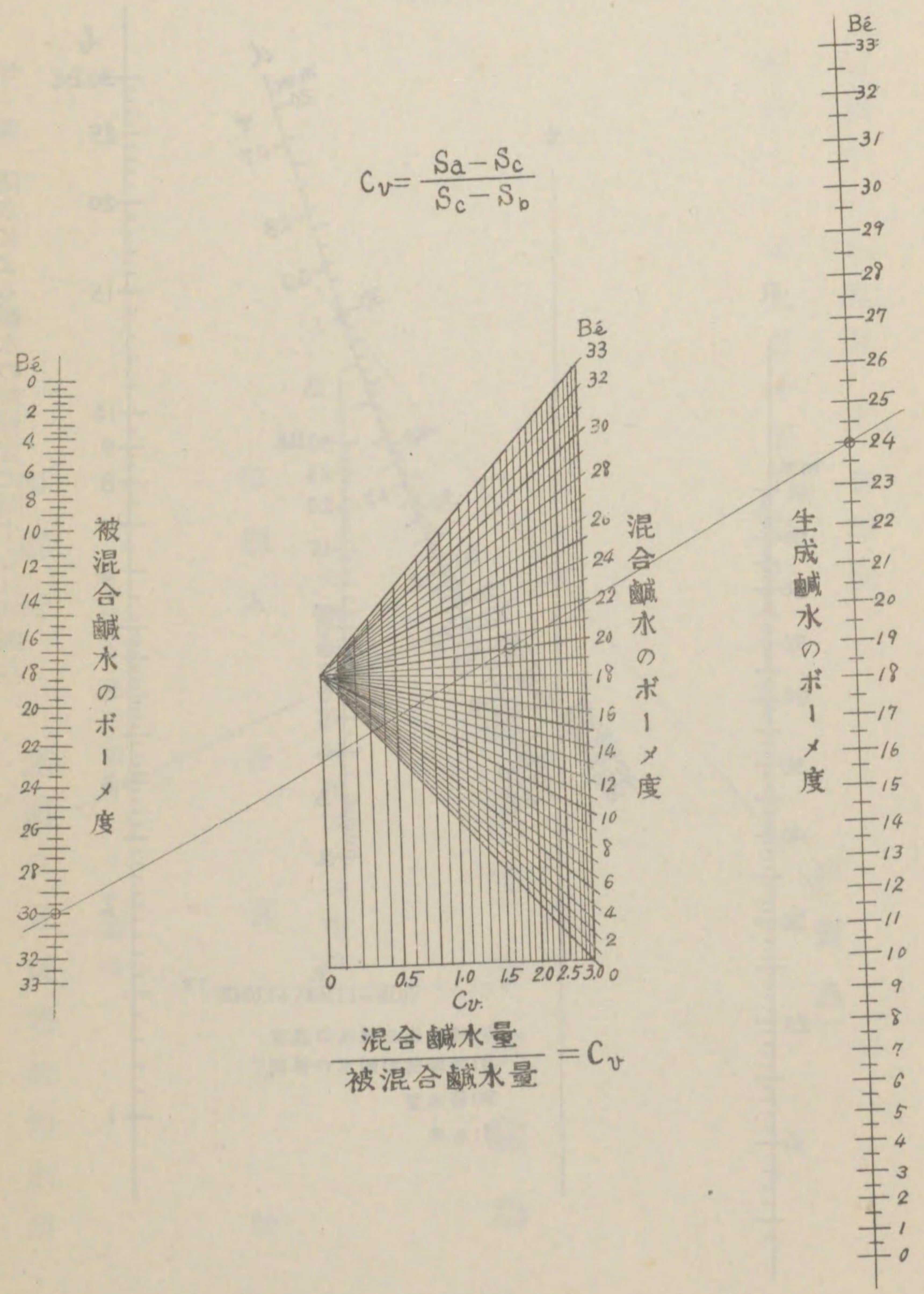


備考 上表は測定値を整理して得たるものなり。

二八〇	一八〇〇	三〇一	二七九	二八〇	一七三三	二二〇	二六五	二〇八三	一六六
一三五七	一八九〇	三〇四	二七六	三八一	一八三三	二二四	二七二	二〇八三	一七三三
一四三三	一四〇〇	二〇六	二七七	三六二	一九三〇	二二五	二八〇	二七三	二二二
一四九元	一四一〇〇	二〇三	二七七	二八二	一九三〇	二四三	二九六	二九三	二二六

707
317

表圖算計るす關に合混の水鹹 圖二第



第十五表 製鹽に關する計算圖表
第一圖 鹹水の蒸發率及濃務率に關する計算圖表

1707
317

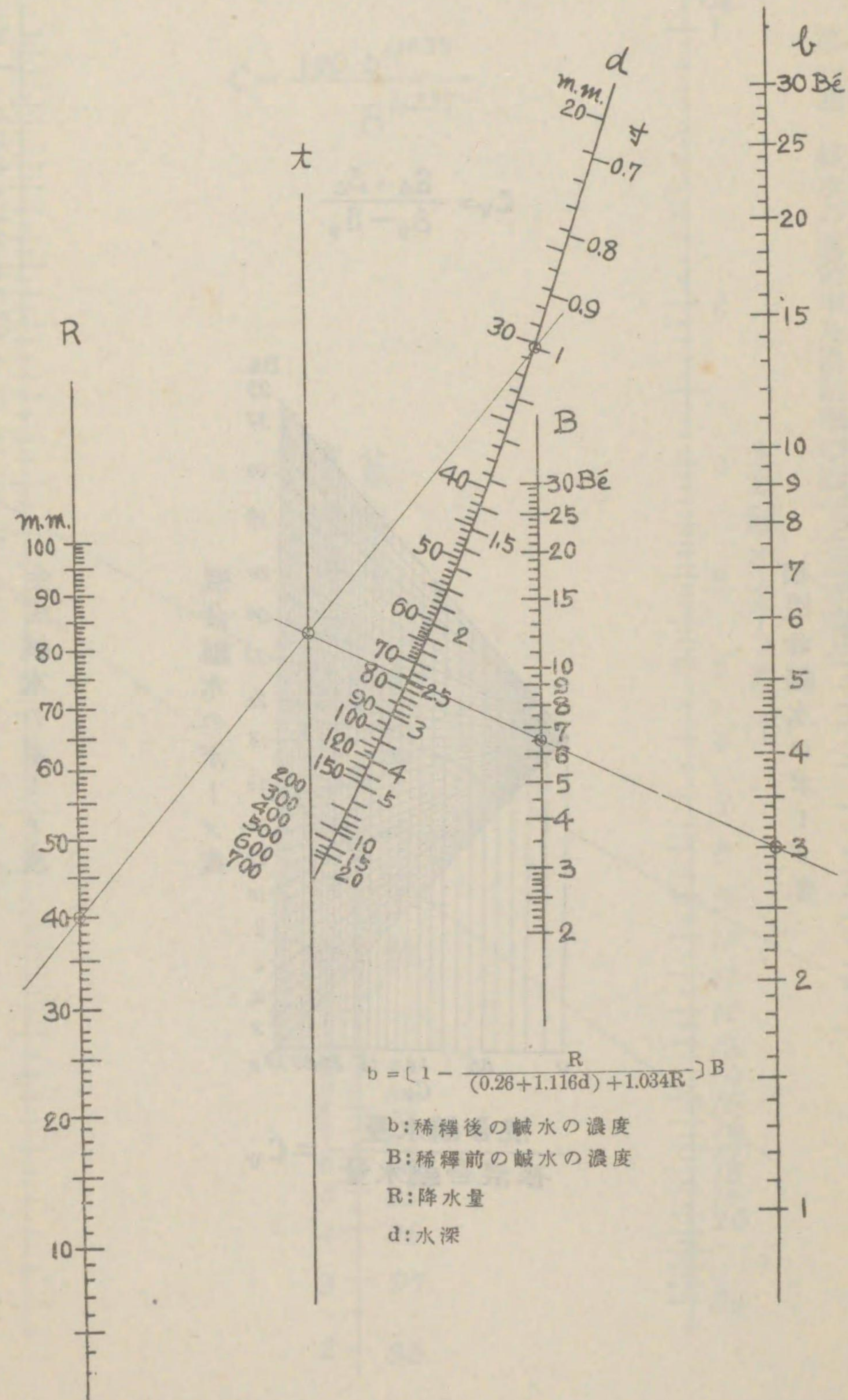
昭和十一年九月十日印刷
昭和十一年九月十五日發行

〔非賣品〕

關東鹽業試驗場

印刷人 吾妻力松
大連市東公園町三十一番地

印刷所 滿洲日日新聞社印刷所
大連市東公園町三十一番地



707
317

第十一卷
第十一卷
第十一卷

書目

廣東圖書局

中國人

中國人

707
317

