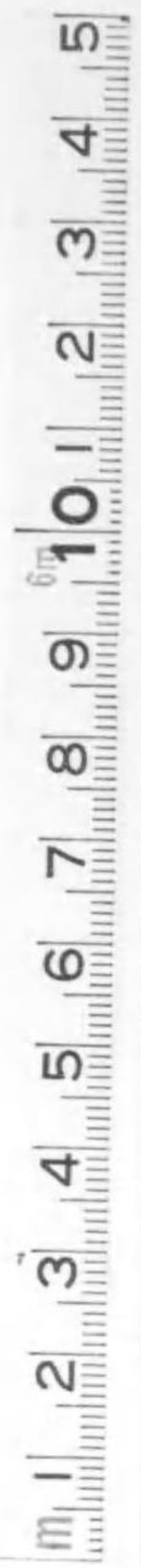


4-778



關 東

鹽 業 試 驗 場 報 告

第 3 號

昭 和 10 年 3 月

凍 結 採 鹹 に 關 する 試 驗 報 告

(第 1 報)

關 東 鹽 業 試 驗 場

關 東 州 大 連 灣 會 大 房 身 屯

始



凍結採鹹に関する試験報告



I 緒言	1
II 基準試験	1
1. 同濃度水深別に依る凍結試験	2
2. 同水深濃度別に依る凍結試験	4
3. 一冬期間に於ける鹹水(16°Be)の收量及び採鹹回数	9
4. 凍氷溶解液の比重と殘溜鹹水の比重との關係	11
III 實地試験	13
1. 蒸發池を利用した凍結採鹹試験	13
2. 流下式凍結採鹹試験	16
3. 凍氷溶解液及び殘溜鹹水の成分	20
(附記) 凍結採鹹試験施行期間中に於ける氣温圖	22

發行所寄贈本



14.21-778.

凍結採鹹に関する試験報告



(第 1 報)

I 緒 言

海水或は鹹水が寒冷に遇つて凍結する際その凍水中には僅かの鹽分が包含されるに過ぎずして残溜液は原液より濃厚な鹹水となるのである。更に氷片を除去するか又は残溜鹹水を移流するかして凍結を反覆せしめるときは益々濃度の高い鹹水が得られる理で此の物理化學的現象を應用したものが即ち凍結採鹹法である。

翻つて關東州冬期間の氣象狀況を見るに -15°C 前後の酷寒となることが屢で降水量は僅かに30耗であり又蒸發量は156耗前後と云つた様な亞大陸的の氣象であるから當州鹽田に於ては海水溜或は排水溝を使用し無意識に凍結採鹹を行つて居るが之等の方法は從來の慣習に基けるもので特に凍結採鹹法に着眼し製鹽其他に利用すべく試験したものが無いから之が合理的試験研究を必要とするのである。

惟ふに冬期製鹽休止時に上記の如き特有の氣象を利用して鹽の母體である鹹水を豊富に收得貯溜し置く事は春期に於ける整地並に製鹽作業を迅速且つ圓滑に進め延いては當年に於ける増産をも齎らすものである。

尙又當州鹽田に於ては從來冬期間芒硝の製造を爲して居りその製造に當つて原料苦汁に14°Be'内外の新鹹水を混和して母液を作るので此の新鹹水供給策の一つとして凍結採鹹が適當である。

斯かる點に鑑み商工課の試験塩田時代より夙に凍結採鹹の試験研究を施行し居る處で以下諸報告書中より摘録綜合して公にする事とした。

併し凍結採鹹法は自然條件鹹水の濃度、水深等相互の間にデリケートな關係があつて楯の一面を以て其の結果を判する事は不可能で尙幾多試験研究を要すべき事項があり之が結果の公表は他日に期し度い。

II 基 準 試 験

先づ凍結採鹹の基準となる處を知らんと欲し同濃度水深別並に同水深濃度別

に依る凍結試験又は一冬期間の採鹹回数採鹹量等の基準試験を施行した、而して之等の試験を現場に則せしめると同時に条件の一定結果の正確さを期する爲めに試料は天然鹹水を使用し容器は木箱或はトタン張り木箱を以て自然の寒冷の下に於て凍結せしめ諸事項の測定を行つた。

1. 同濃度水深別に依る凍結試験

(昭和6年1月に於ける試験)

本試験は同一濃度の試料を種々に水深を變へて凍結せしめた場合の凍結状態、残留鹹水の濃度或は其の收量等を観測し之等相互の關係を明かにした。

試料は3.5, 7.5, 10' Be' の3種に就き容器は1尺平方の木箱を使用し水深を各1, 2, 3, 4, 7寸及び1, 1.2尺とし夜間の寒冷に曝し凍結せしめ翌朝残留鹹水と凍水とを分離し残留鹹水量即ち鹹水の收量及び氷の厚さ等を観測し更に凍氷は室内に於て之を溶解し恒温度にて其の比重を測定し次の如き結果を得た。

第 1 表

(1) 試料の比重3.5' Be'

(1月9日午後3時半準備, 1月10日午前9時観測) 気温 最高-14.2°C 最低-17.8°C

使用 鹹 水			凍 氷		残 溜 鹹 水		
水 深	水 量	比 重 (-1.0°C)	厚 さ	溶解後の比 重 (12.0°C)	水 量	比 重 (-1.0°C)	比重上昇度 (-1.0°C)
1.0寸	1.54升	3.5' Be'	1.1寸	3.5' Be'	—	—	—
2.0	3.09	3.5	2.1	3.5	—	—	—
3.0	4.63	3.5	2.2	3.0	1.54升	10.0' Be'	6.5' Be'
4.0	6.17	3.5	2.2	2.5	3.39	7.0	3.5
5.0	7.71	3.5	2.4	2.5	5.25	6.0	2.5
7.0	10.80	3.5	2.6	2.0	8.01	4.5	1.0
10.0	15.43	3.5	2.7	1.7	12.34	4.0	0.5
20.0	30.85	3.5	2.9	1.5	27.31	3.7	0.2

(2) 試料の比重7.5' Be'

(1月10日午後3時半準備, 1月11日午前9時観測) 気温 最高-14.2°C 最低-18.3°C

使用 鹹 水			凍 氷		残 溜 鹹 水		
水 深	水 量	比 重 (-2.0°C)	厚 さ	溶解後の比 重 (12.0°C)	水 量	比 重 (-2.0°C)	比重上昇度 (-2.0°C)
1.0寸	1.54升	7.5' Be'	1.0寸	7.0' Be'	—	—	—
2.0	3.09	7.5	1.3	5.5	0.62升	15.0' Be'	7.5' Be'
3.0	4.63	7.5	1.5	4.9	3.72	12.5	5.0

4.0	6.17	7.5	1.7	4.2	3.86	11.5	4.0
5.0	7.71	7.5	1.8	4.0	5.40	10.8	3.3
7.0	10.80	7.5	2.0	3.7	8.86	10.0	2.5
10.0	15.43	7.5	2.1	3.5	13.88	9.0	1.5
20.0	30.85	7.5	2.2	3.5	28.85	8.0	0.5

(3) 試料の比重10.0' Be'

(1月8日午後3時半準備, 1月9日午前9時観測) 気温 最高-8.0°C 最低-14.0°C

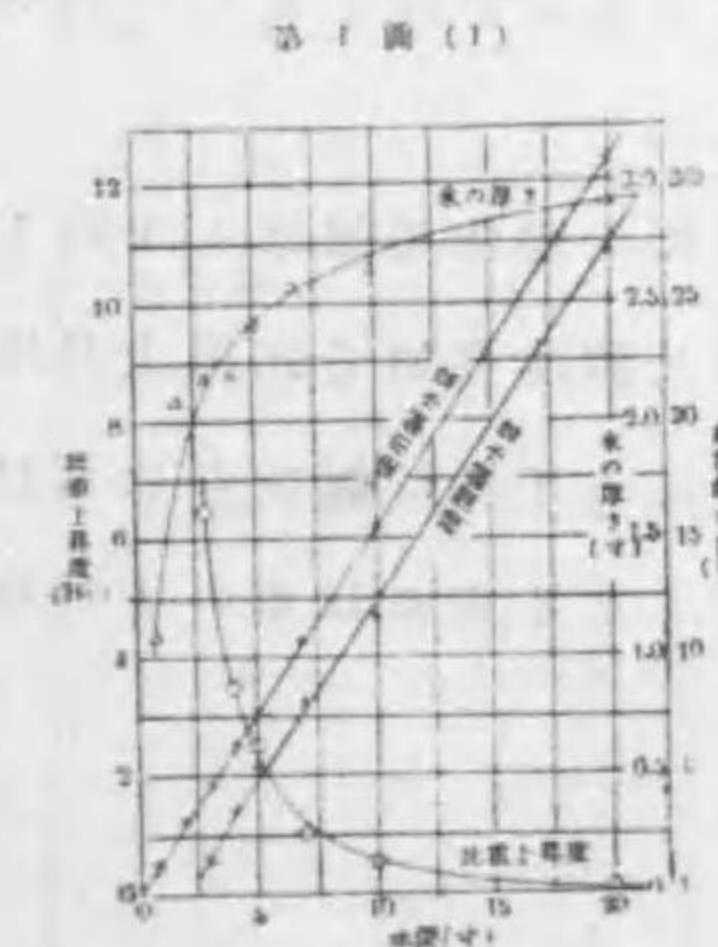
使用 鹹 水			凍 氷		残 溜 鹹 水		
水 深	水 量	比 重 (-2.0°C)	厚 さ	溶解後の比 重 (12.0°C)	水 量	比 重 (-2.0°C)	比重上昇度 (-2.0°C)
1.0寸	1.54升	10.0' Be'	0.9寸	8.0' Be'	0.31升	18.5' Be'	8.5' Be'
2.0	3.09	10.0	1.1	7.8	1.39	16.0	6.0
3.0	4.63	10.0	1.2	7.3	3.09	15.0	5.0
4.0	6.17	10.0	1.5	7.0	4.01	14.0	4.0
5.0	7.71	10.0	1.5	6.7	6.17	13.0	3.0
7.0	10.80	10.0	1.6	6.5	8.48	12.5	2.5
10.0	15.43	10.0	1.7	6.2	13.88	11.5	1.5
20.0	30.85	10.0	1.8	6.0	29.82	11.0	1.0

此の試験は孰れも日を異にして行つたものであるから之を同一条件の下に於ける試験結果として同時に考察する事は無理であるから之等の個々に就て考察しなければならぬ。

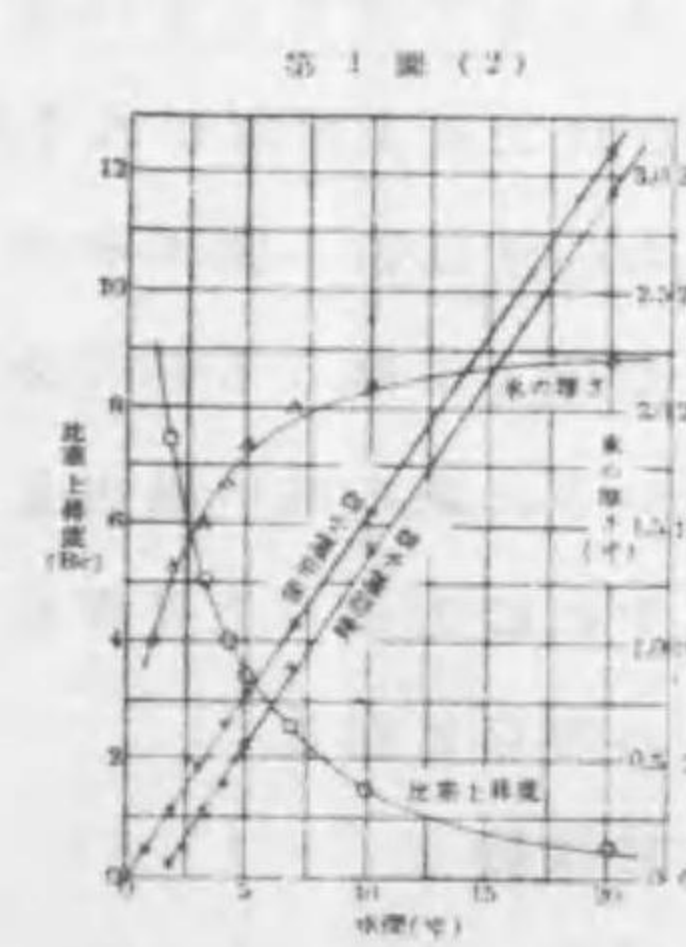
先づ3.5' Be' の鹹水は水深1寸及び2寸のもの、7.5' Be' の鹹水では水深1寸のものは孰れも其の時の気温に於て全部凍結して少しも收量を見ない。

第1圖(1), (2), (3)は夫々第1表(1), (2), (3)の水深に対して比重上昇度、残留鹹水量及び凍氷の厚さを圖示したものである。

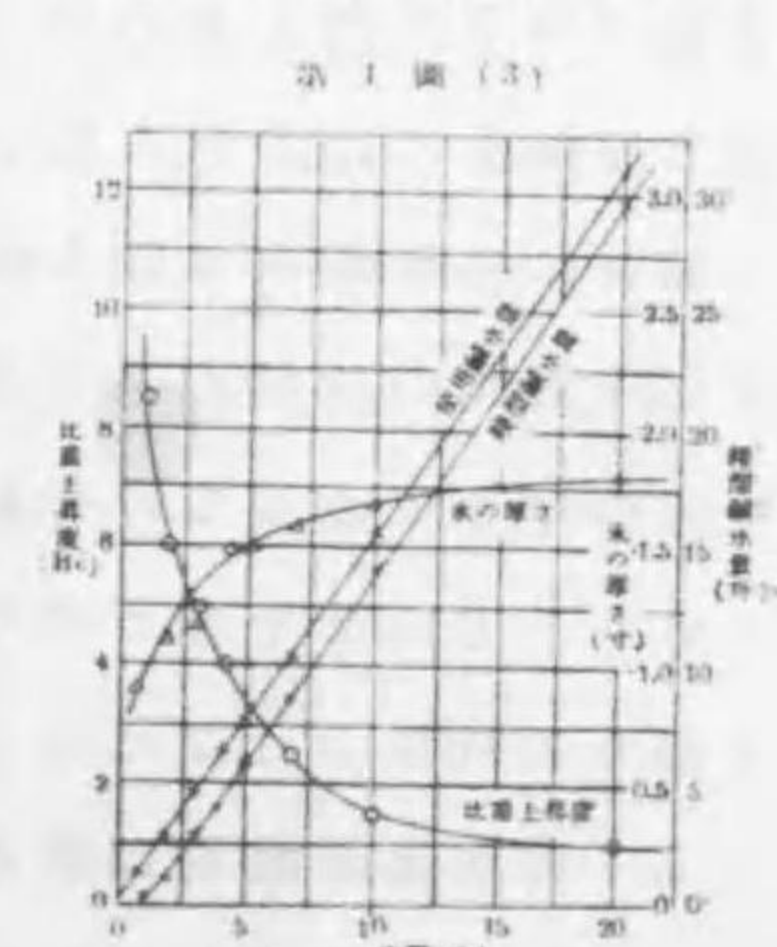
第1圖(1) 試料の比重3.5' Be'



第1圖(2) 試料の比重7.5' Be'



第1圖(3) 試料の比重10.0' Be'



氷の厚薄如何は勿論當日の氣温の高低に據るものであるが水深に比例してその厚さを増して居る。之は同じ條件で凍結せしめた場合でも水深の小なるものは氷が厚くなるにつれて未凍結鹹水の比重が水深の大なるものより急に高くなるから次第に凍結し難くなるのである。之れに反し水深の大なるものは氷の厚さに比して水深が大きいから比重の上昇度は極く僅かで凍結は依然として続けられるのである。故に氷の厚さを圖に表すと水深の大なる方は割合滑かな曲線であるが水深の小さくなるに従つて氷の厚さが急に薄くなつて居るから灣曲も甚だしい。

次に同一面積(本試験に於ては1尺平方)に同じ比重の鹹水を入れて同じ厚さの水が出来たとすれば水深の小さいもの程比重の上昇度が大きい事は論を俟たぬ。

試験結果では氷の厚さは水深に比例して厚くなつて居るが併し氷の厚さの階差は水深の階差に比して極めて小さいので氷の厚さの僅かの差が比重上昇度に何程も影響しない。故に水深の小さいもの程比重の上昇度が大きくなつて居り第1圖(1),(2),(3)の各に示す如くである。

冒頭に斷つて置いた様に三者を同時に連ねて考察するのは不合理ではあるが比重上昇度に就て使用鹹水の比重と氷の厚さとの間の關係を調べて見よう。試験結果では試料の比重 10°Be' に於ける氷の厚さは 3.5, 7.5°Be' のそれより總じて薄いにも拘らず比重の上昇度は逆に多くなつて居る殊に 10°Be' の水深の大なるもの程然りである。之は鹹水の濃度と其の蒸發量との關係即ち濃度の大なるもの程蒸發量が僅かでも濃度上昇度が大きいと云ふ事實に徴しても背かれる。(當廳報告第1號 P.14 参照)然し此の場合は蒸發量ではなく氷の厚さであるが薄い氷でも試料即ち原鹹水の比重が大なる場合は比重上昇度が大きい。

最後に殘溜鹹水量即ち鹹水の收量は第1圖に示す様に大體使用鹹水と平行して居る。鹹水の收量の多少は氷の厚さに據るものであり又前述の如く比重上昇度は氷の厚さによるものであるから比重の高い鹹水を得んとすれば鹹水の收量は少いし、一方收量を多くせんとすれば比重の上昇度は少くなる。故に比重の上昇度と鹹水の收量とは互に相入れぬ關係に在る。

2. 同水深濃度別に依る凍結試験

(昭和6年1月に於ける試験)

本試験は各種濃度の鹹水に就て水深を一定にした場合の凍結状態、殘溜鹹水の濃度及び收量等を觀測し諸種の關係を知らんとするものである。

水深を2寸と5寸の2種とし試料の比重は各 3, 6, 8, 10, 13, 16, 20 及び 23°Be' に就て前章同様1尺平方の木箱を使用して凍結せしめ翌朝殘溜鹹水と凍氷とを分離し殘溜水量、濃度及び氷の厚さ等を觀測し氷は室内に於て溶解し恒溫度に於て其の比重を測定したものである。

而して1月9日より同月12日迄の間に前後3回(但し毎回水深2寸と5寸とを同時に試験した)施行し第2表の如き結果を得た。

第 2 表

(1) 第1回試験

(1月9日午後3時半準備, 1月10日午前8時半觀測) 氣温 最高 -14.2°C
最低 -17.8°C

(A) 水深2寸(水量3.09升)

使用鹹水 比重(-6.0°C)	凍 氷		殘 溜 鹹 水			
	厚 さ	溶解後の比重 (12.0°C)	水 量	鹹水收得率	比重(-6.0°C)	比重上昇度 (-6.0°C)
3.0°Be'	2.1寸	3.0°Be'	—	—	—	—
6.0	2.1	6.0	—	—	—	—
8.0	1.8	7.0	0.87升	28%	16.0°Be'	8.0°Be'
10.0	1.6	7.5	1.08	35	16.5	6.5
13.0	1.2	8.0	1.54	50	17.5	4.5
16.0	0.7	13.5	2.32	75	17.5	1.5
18.0	0.2	17.5	2.93	95	18.5	0.5
20.0	—	—	—	—	—	—
23.0	—	—	—	—	—	—

(B) 水深5寸(水量7.71升)

使用鹹水 比重(-6.0°C)	凍 氷		殘 溜 鹹 水			
	厚 さ	溶解後の比重 (12.0°C)	水 量	鹹水收得率	比重(-6.0°C)	比重上昇度 (-6.0°C)
3.0°Be'	2.5寸	4.0°Be'	4.32升	56%	7.0°Be'	3.0°Be'
6.5	2.0	5.0	4.85	63	10.5	5.0
10.0	1.7	6.5	5.62	73	13.5	3.5
13.0	1.3	9.0	6.17	80	15.0	2.0
16.0	0.8	15.0	6.94	90	17.0	1.0
18.0	0.4	17.5	7.56	98	18.5	0.5

20.0	—	—	—	—	—	—
23.0	—	—	—	—	—	—

(2) 第2回試験

(1月10日午後3時半準備, 1月11日午前8時半観測) 気温 最高 -13.7°C
最低 -18.3°C

(A) 水深2寸(水量3.09升)

使用鹹水 比重(-4.5°C)	凍 氷		残 溜		鹹 水	
	厚 さ	溶解後の比重 (12.0°C)	水 量	鹹水收得率	比重(-4.5°C)	比重上昇度 (-4.5°C)
3.0°Be'	1.9寸	3.5°Be'	0.62升	20%	10.0°Be'	7.0°Be'
6.0	1.7	4.5	1.08	35	15.0	9.0
8.0	1.6	6.0	1.27	40	15.0	7.0
10.0	1.4	7.5	1.54	50	16.0	6.0
13.0	1.1	10.0	1.85	60	17.0	4.0
16.0	0.7	12.5	2.26	75	18.0	2.0
18.0	0.4	15.0	2.93	90	19.0	1.0
20.0	—	—	—	—	—	—
23.0	—	—	—	—	—	—

(B) 水深5寸(水量7.71升)

使用鹹水 比重(-4.5°C)	凍 氷		残 溜		鹹 水	
	厚 さ	溶解後の比重 (12.0°C)	水 量	鹹水收得率	比重(-4.5°C)	比重上昇度 (-4.5°C)
3.0°Be'	2.1寸	2.0°Be'	5.25升	68%	6.0°Be'	3.0°Be'
6.5	1.8	7.8	5.55	72	10.5	4.0
10.0	1.5	5.1	6.02	78	13.5	3.5
13.0	1.2	5.4	6.48	84	15.5	2.5
16.0	0.9	4.9	6.94	90	17.0	1.0
18.0	0.5	3.4	7.56	98	18.5	0.5
20.0	—	—	—	—	—	—
23.0	—	—	—	—	—	—

(3) 第3回試験

(1月11日午後3時半準備, 1月12日午前8時半観測) 気温 最高 -6.4°C
最低 -17.8°C

(A) 水深2寸(水量3.09升)

使用鹹水 比重(-3.0°C)	凍 氷		残 溜		鹹 水	
	厚 さ	溶解後の比重 (12.0°C)	水 量	鹹水收得率	比重(-3.0°C)	比重上昇度 (-4.5°C)
3.0°Be'	1.8寸	2.0°Be'	0.93升	30%	7.0°Be'	4.0°Be'

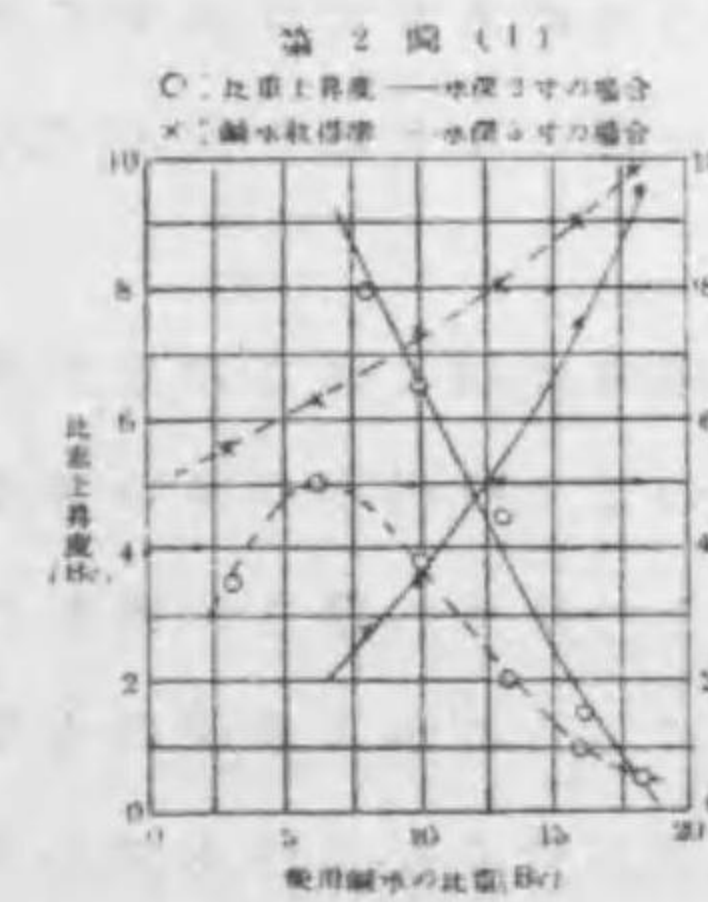
6.0	1.3	3.5	1.48	38	11.0	5.0
8.0	1.0	4.0	1.69	55	12.0	4.0
10.0	0.8	7.0	2.80	70	13.0	3.0
13.0	0.2	11.0	2.93	95	14.0	1.0
16.0	—	—	—	—	—	—
18.0	—	—	—	—	—	—
20.0	—	—	—	—	—	—
23.0	—	—	—	—	—	—

(B) 水深5寸(水量7.71升)

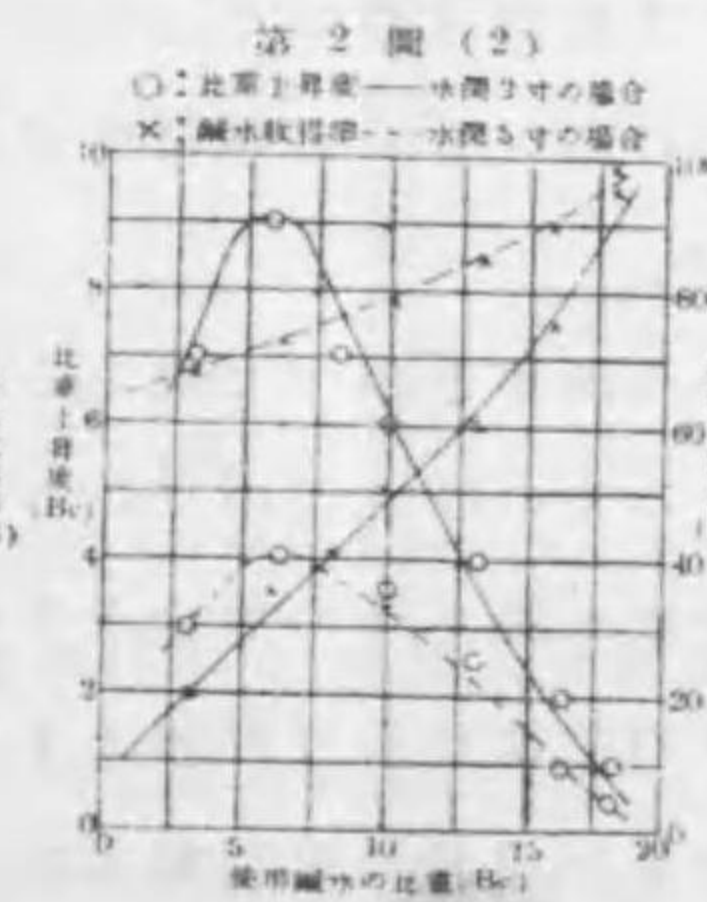
使用鹹水 比重(-3.0°C)	凍 氷		残 溜		鹹 水	
	厚 さ	溶解後の比重 (12.0°C)	水 量	鹹水收得率	比重(-3.0°C)	比重上昇度 (-3.0°C)
3.0°Be'	1.9寸	1.5°Be'	5.40升	70%	4.0°Be'	1.0°Be'
6.5	1.5	3.0	5.78	75	8.0	1.5
10.0	1.0	6.5	6.48	84	11.0	1.0
13.0	0.3	11.5	7.56	98	13.5	0.5
16.0	—	—	—	—	—	—
18.0	—	—	—	—	—	—
20.0	—	—	—	—	—	—
23.0	—	—	—	—	—	—

此の試験結果の内使用鹹水の比重に對して比重上昇度及び鹹水收得率を圖示すると夫々第2圖(1), (2), (3)の如くで比重上昇度の曲線を見ると第1回試験の水深2寸の場合以外は總べて使用鹹水の比重6~6.5°Be'を頂點として稍双曲線に似たカーブをなして居る。

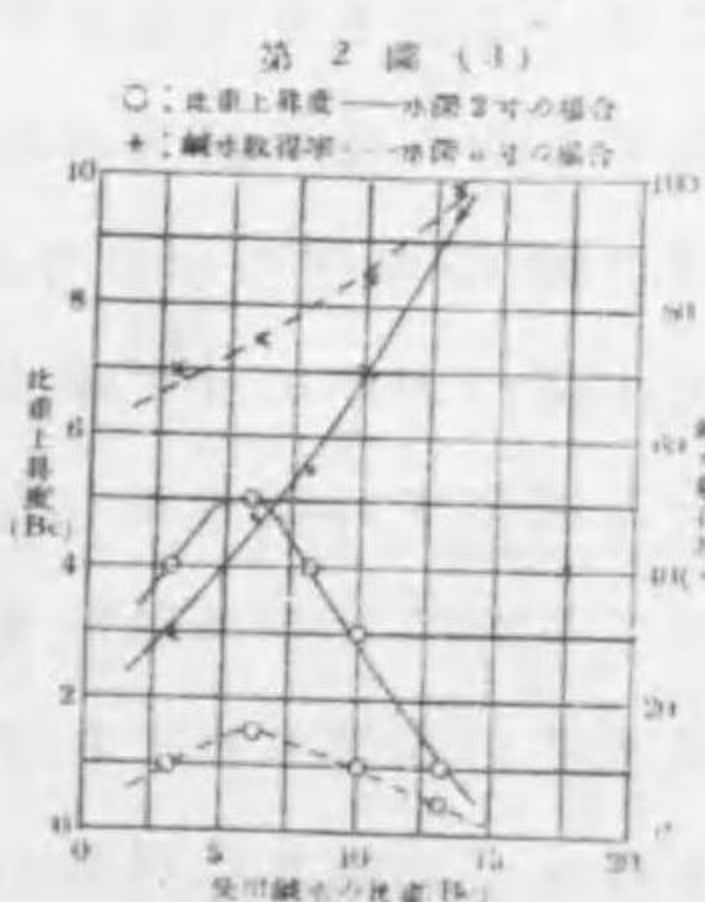
第2圖(1) 第1回試験



第2圖(2) 第2回試験



第2圖(3) 第3回試験



(然し第1回試験の水深2寸の場合も使用鹹水の比重3°Be'のものが全部凍結して居らなければ同様の傾向に在るものと思はれる)。

斯様に使用鹹水の比重6~6.5°Be'から次第に使用鹹水の比重が高くなるに従つて比重上昇度の小さくなつて居るのは同一条件の下にて各種濃度の鹹水を凍結せしめる場合濃度の高きもの程その凍結點が低い事は明白な事實で圖には示さなかつたが第2表に記載してある様に氷の厚さが使用鹹水の濃度に逆比例して薄くなつて居るのに據る事が一つの理由である。(併し前章に於て使用鹹水の比重が大となれば比重の小さいものより薄い氷が生じても比重の上昇度が大きいと述べたけれども此の場合は使用鹹水の比重の階差に對して氷の厚さの階差が大きいから使用鹹水の濃度が大きとなつても餘り比重は上昇しない)又他の理由として使用鹹水の比重が高いもの程凍氷に包含されて失ふ鹽分量が多い事は第2表の凍氷溶解後の比重を見ても明かな事實であるから使用鹹水の比重の高いもの程比重の上昇度が少ない。(此の氷に包含される鹽分量と殘溜鹹水の比重との關係に就ては後章に於て詳かにする)。

故に比重上昇度と云ふ點から見れば同一面積同一水深に於ては6~6.5°Be'前後の鹹水が最も有利である。

水深5寸の場合に出來た氷の厚さは2寸の場合のものに比して總じて幾分厚いが水深5寸と2寸との差に比すれば氷の厚さの差は極く僅かであるから水深の小さいものゝ方が比重上昇度が大きい理であり又使用鹹水の比重の小なるもの程水深2寸と5寸の比重上昇度の差が亦大となつて居る。

次に同一面積同一水深に於て鹹水收得率の多少は氷の厚さに據るものである事は逃べる迄もなく又氷の厚さは前述の如く一定条件の下にありては比重に逆比例するから使用鹹水の比重の高いもの程收得率が多い事となり之を圖示すると第2圖(1),(2),(3)の如くである。

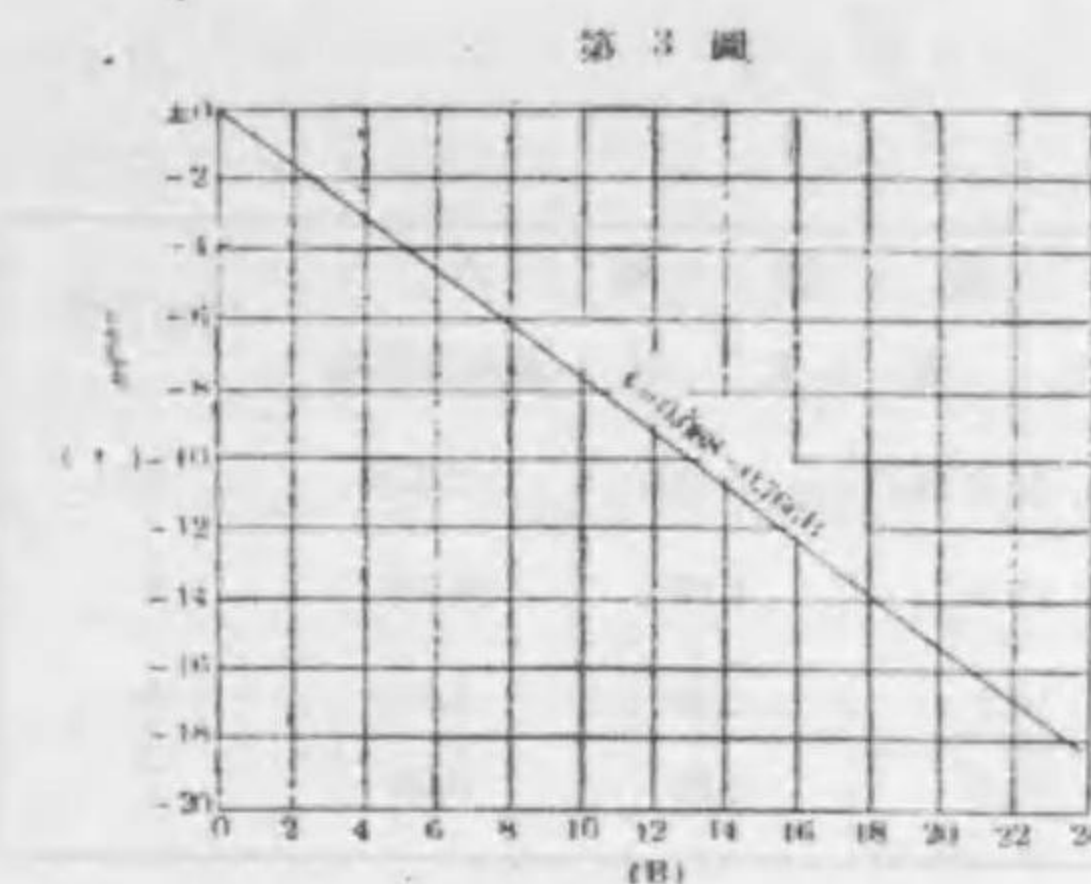
又水深の大小に就て鹹水の收得率を調べて見ると今兩者に同じ厚さの氷が出來たと假定すれば水深の大なるものは水深の小なるものより收得率の多い事は明かであつて此の試験結果では水深5寸の場合と2寸とでは氷の厚さに僅かの差はあるが水深に比すれば其の差は殆んど問題とするに足らぬから水深の大なるものゝ方が鹹水收得率が大きい。尙且つ使用鹹水の比重が低くなる程水深の大

小に依る鹹水收得率の差が甚だしくなる。

以上の事實を綜合して考へると水深の大なるものは鹹水收得量に於ては水深小なるものより遙かに有利ではあるが比重上昇度は小さい。水深の小なるものは之の逆の結果を表す事となる。

此處に参考としてボ-メ度で表した各種濃度の鹽化曹達溶液の凍結點を記載して置く。

先づGerlachの鹽化曹達溶液の比重表及びKarstenの鹽化曹達溶液の凍結點の表からボ-メ度と溫度(凍結點)とを圖示すると第3圖の如く直線となるから平均法



で恒數を求めて次の關係式を作製した。

$$t = 0.088 - 0.766B$$

t: 凍結點(°C)

B: ボ-メ度(15°Cに於ける)

此の式から鹽化曹達溶液の各種濃度に對するtを算出したものが第3表である。

第 3 表

鹽化曹達溶液の濃度	凍 結 點	鹽化曹達溶液の濃度	凍 結 點	鹽化曹達溶液の濃度	凍 結 點
1.0°Be'	-0.68°C	10.0°Be'	-7.57°C	19.0°Be'	-14.47°C
2.0	-1.44	11.0	-8.34	20.0	-15.23
3.0	-2.21	12.0	-9.10	21.0	-16.00
4.0	-2.98	13.0	-9.87	22.0	-16.76
5.0	-3.74	14.0	-10.64	23.0	-17.53
6.0	-4.51	15.0	-11.40	24.0	-18.30
7.0	-5.27	16.0	-12.17	24.5	-18.68
8.0	-6.04	17.0	-12.93		
9.0	-6.81	18.0	-13.70		

3. 一冬期間に於ける鹹水(16°Be')の收量及び採鹹回數

(昭和7年1月—2月に於ける試験)

前2章の試験結果から見て16°Be'附近の鹹水を得る事は容易である。

依つて一定量の海水を凍結せしめ此處に生じた凍氷を除去し更に凍結を反覆せしめて16°Be'の鹹水を得るに幾日を要するや又其の収量幾許なるやを調査し之れに基きて一冬期間に於ける16°Be'の鹹水の収得量及び採鹹回数を算出した。

本試験は内容3尺立方のトタン張り木箱3箇に3°Be'の海水を各3, 6, 9寸の深さに漲り夜間の冷寒に曝し翌朝氷片を除き16°Be'の鹹水となる迄この操作を継続した。

當年冬期間は異常に暖かであつた爲め充分な結果を収める事が出来なく水深3寸及び6寸のもの各3回, 9寸のもの2回を施行し次の成績を得た。

第 4 表

(1) 水深 3 寸

試験回数	試験期間	使用 鹹 水		残 溜 鹹 水			所要日数
		比 重	水 量	比 重	水 量	鹹水収得率	
第 1 回	自1月4日 至1月10日	3.0°Be'	41.65升	16.0°Be'	1.11升	2.67%	6日
第 2 回	自1月28日 至2月6日	3.0	41.65	17.0	1.39	3.34	9
第 3 回	自2月7日 至2月15日	3.0	41.65	16.0	2.49	5.98	6
平 均		3.0	41.65	16.3	1.66	3.99	7

(2) 水深 6 寸

試験回数	試験期間	使用 鹹 水		残 溜 鹹 水			所要日数
		比 重	水 量	比 重	水 量	鹹水収得率	
第 1 回	自1月4日 至1月19日	3.0°Be'	83.3升	16.0°Be'	4.17升	5.01%	15日
第 2 回	自1月23日 至2月9日	3.0	83.3	16.0	4.17	5.01	12
第 3 回	自2月10日 至2月18日	3.0	83.3	17.0	5.55	6.66	8
平 均		3.0	83.3	16.3	4.63	5.56	12

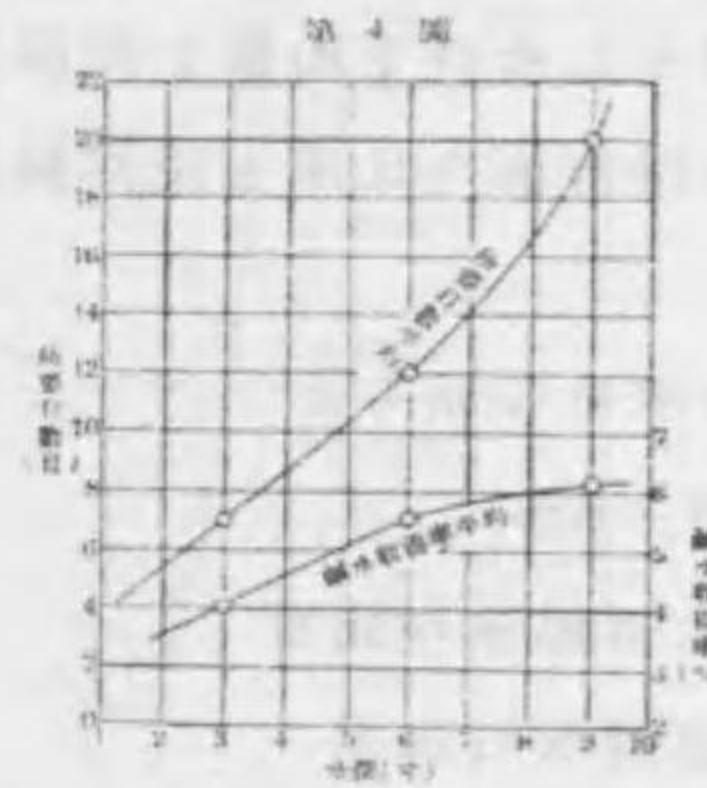
(3) 水深 9 寸

試験回数	試験期間	使用 鹹 水		残 溜 鹹 水			所要日数
		比 重	水 量	比 重	水 量	鹹水収得率	
第 1 回	自1月4日 至1月27日	3.0°Be'	124.95升	16.3°Be'	6.91升	5.55%	23日
第 2 回	自2月1日 至2月17日	3.0	108.30	16.0	6.94	6.82	16
平 均		3.0	116.63	16.15	6.94	6.18	20

以上の平均値を見ると3°Be'の海水より16°Be'の鹹水を得るのに水深3寸では7日, 6寸では12日, 9寸では20日を要した。

今假に一冬期間を12月下旬より翌年2月中旬迄の約50日と看做し此の期間内に上記の割合を以てすると3°Be'の海水より16°Be'の鹹水を得るのに水深3寸では約7回, 6寸では約4回, 9寸では約2½回採鹹し得る事となる。

同一面積にて同濃度の鹹水を凍結せしめる場合は水深の大なるもの程一回の収量の多い事は論を俟たぬものであるが本試験に於ける様に一定濃度の鹹水より高濃度の鹹水(16°Be')を得んとする場合に於ては水深の小なるものより水深の大なるものが多くの日数を要するから随つて氷片を除去する回数も多くなる故水量の減失及び氷片に包含されて失はれる鹽分量も水深の小なるものに比して遙かに多くなるは當然で、それ故水深の大なるものは益々比重上昇度が鈍く且つ鹹水の収得量も少い。此の事實は第4表の平均値を圖示した第4圖の各水深に對して所要日数と鹹水収得率との關係を見ると明白である。



水深が3, 6, 9寸となつて居るから水深6, 9寸の使用鹹水量は水深3寸のものゝ倍及び3倍であるが鹹水の収得率は實際斯様な比とはならない。

今比重3°Be'の海水100石より16°Be'の鹹水を得んとするには本試験結果に基くときは水深3寸のものは3.99石, 6寸では5.56石及び9寸では6.18石得られる筈である。

而して前記の採鹹回数と併せて考ふるときは一冬期間に水深3寸にては28.0石, 6寸にては22.2石及び9寸にては15.3石採り得る計算となる。

4. 凍氷溶解液の比重と残溜鹹水の比重との關係

海水或は鹹水が凍結するときは氷晶を生ずる場合は別として通常母液から幾許かの鹽分が凍氷に包含されて來るからその凍氷を溶解して得た液は包含された鹽分量に相當する比重を持つのである。

然らばその凍氷溶解液の比重と母液即ち残溜鹹水の比重との間に如何なる關係があるかに就て窺知せんとして試験を行つた。

本試験は1尺平方, 深さ3寸のトタン張り木箱に3, 6, 9, 12°Be'の鹹水を水深2.5寸に漲り自然凍結せしめ凍氷と残溜鹹水とを分離し更に凍氷を溶解しその液の

比重並に残留鹹水の比重とを測定した此の試験を前後5回施行しその結果を纏めると第5表の如くである。

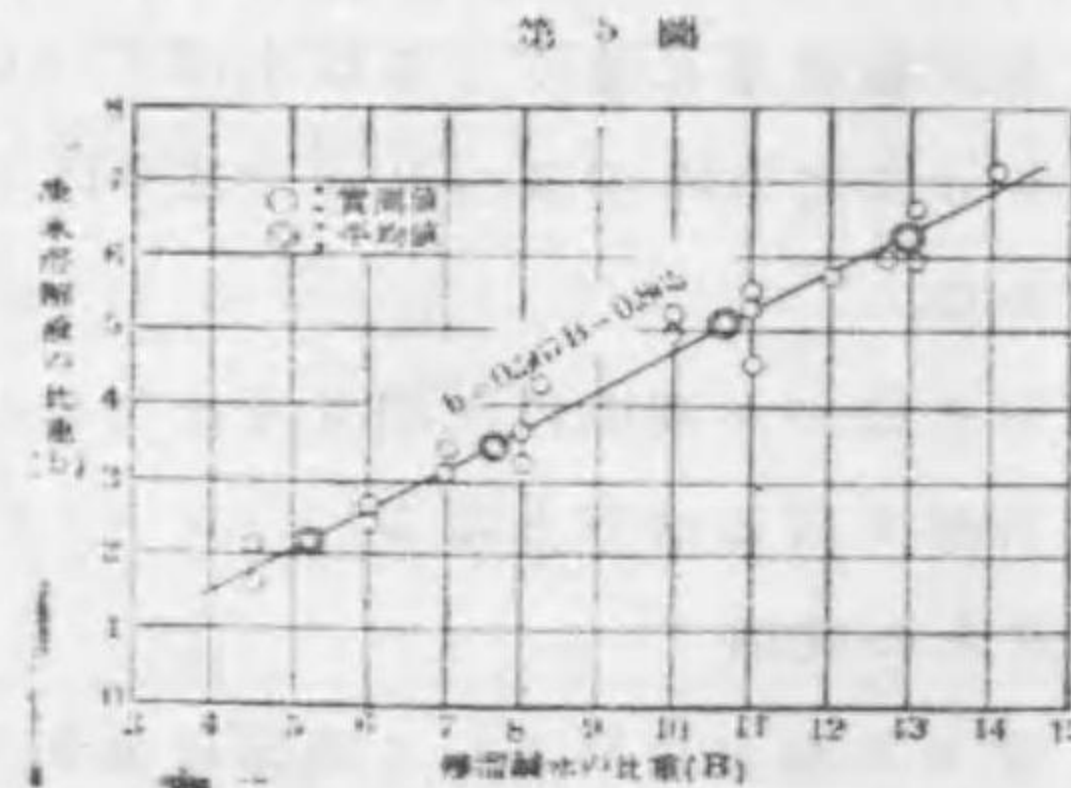
第 5 表

試験回数	気 温		使用鹹水の比重 3.5°Be'		使用鹹水の比重 6.0°Be'		使用鹹水の比重 9.0°Be'		使用鹹水の比重 12.0°Be'	
	最高	最低	凍氷溶解液の比重	残留鹹水の比重	凍氷溶解液の比重	残留鹹水の比重	凍氷溶解液の比重	残留鹹水の比重	凍氷溶解液の比重	残留鹹水の比重
第 1 回	-0.8°C	-5.5°C	2.1°Be'	4.5°Be'	3.1°Be'	7.0°Be'	5.3°Be'	10.0°Be'	6.0°Be'	13.0°Be'
第 2 回	0.0	-7.1	2.6	6.0	4.2	8.2	5.4	11.0	8.3	14.0
第 3 回	3.2	-10.6	2.5	6.0	3.2	8.0	4.7	11.0	6.5	13.0
第 4 回	2.2	-9.1	2.0	5.0	3.6	8.0	5.3	11.0	6.0	12.7
第 5 回	4.0	-6.4	1.6	4.5	3.4	7.0	5.0	10.0	5.8	12.0
平均			2.2	5.2	3.5	7.6	5.1	10.6	6.4	12.9

借て以上の試験結果を見ると残留鹹水の比重が上昇するに従つて其處に生じた凍氷を溶解して出来た液の比重も上昇して居る。

今残留鹹水の比重に對して凍氷溶解液の比重を圖示しその平均値を點綴すると第5圖の如く略直線となる。故に此の試験では凍氷溶解液の比重と残留鹹水の比重との間には直線的關係がある事が解つた。

其處で此の直線の表す式を直線挿入法の公式から求めて見ると



$$b = 0.567B - 0.865$$

b : 凍氷溶解液の比重

B : 残留鹹水の比重

なる實驗式が出来た。

此の實驗式を検討して見ると平均誤差 ± 0.0625 である。

惟ふに充分なる條件を期し難い斯様

な難な試験にも拘らず極めて簡単に凍氷溶解液の比重と残留鹹水の比重との關係を表す事が出来たが嚴密な測定では更に複雑な關係があるかも知れぬ。併し兎も角凍氷溶解液の比重は残留鹹水の比重に比例して居るのは疑ふ事が出来ぬ。それで凍結採鹹に於て高濃度の鹹水が得られた場合は採鹹後と雖も徒に氷を放棄するのは考へねばならぬ。

III 實地試験

基準試験に於て得た結果は只凍結採鹹應用上の指針であるが此の結果を實地の凍結採鹹に敷衍して誤りなきかは多少疑問とする處である。實際現場に於けるものは幾多の複雑な附加條件が入り其の結果も豫期しないものが生ずるかも知れず又測定等に當りても其の適確を期し難いものである。故に實地試験を施行し基準試験にて得難き諸種の關係及び得失を問にした。

1. 蒸發池を利用した凍結採鹹試験

(昭和6年1月に於ける試験)

蒸發池最上段に海水或は鹹水を漲り寒冷に曝し凍結せしめ残留鹹水を下段に繰下げ同様凍結せしめ益々濃厚なる鹹水を得んとするものである。

斯様に鹹水を順次下段に繰下げつゝ凍結を反覆させる故に一名之を階段式凍結採鹹法とも云はれて居り本試験は第6圖の如き



落差の大なる鹽田蒸發池を使用して鹹水を午前10時に第1段に漲り凍結せしめ翌日午前10時に其の凍結状態残留鹹水量並に濃度を観測し後鹹水を次の池に移流し前同様の行程を以て逐次下段に繰下げたものである。

試験は都合2回施行して第1回は6°Be'の鹹水を以て1月6日より、次は10°Be'の鹹水を以て1月12

日より開始して前者は第8段に達したるとき後者にありては第6段に達したるとき鹹水を其の儘放置し凍結させ氷片は日々除去したもので次表に示す如き成績を得た。

第 6 表

(1) 第 1 回 試験

日次	気 温		蒸發池	注入或は移流鹹水			氷の厚さ	残留鹹水 比重(水温)
	最高	最低		水深	水量	比重(水温)		
1月6日	-8.7	-10.7	第1段	2.0	23.725	6.0°Be'(-1.5°C)	1.2	10.5°Be'(-5.5°C)
7日	-6.0	-10.0	第2段	2.0	19.79	10.5 (-1.0)	0.2	12.0 (-7.0)
8日	-8.0	-14.0	第3段	2.0	12.99	12.0 (-2.2)	1.0	15.0 (-9.5)

9日	-11.2	-17.8	第4段	2.0	9.00	15.0 (-5.4)	1.4	15.0 (-10.5)
10日	-14.4	-18.3	第5段	2.0	6.33	15.0 (-9.5)	0.6	16.0 (-8.0)
11日	-6.8	-17.8	第6段	2.4	4.80	16.0 (-8.0)	—	15.5 (-6.5)
12日	-7.0	-11.0	第7段	2.3	3.99	15 (-2.5)	—	15.5 (-8.5)
13日	-1.0	-12.0	第8段	2.3	3.32	15 (-1.0)	—	16.0 (-4.5)
14日	0.8	-8.0	”	2.2	3.19	16.0 (-0.8)	—	16.0 (-5.5)
15日	1.9	-8.3	”	2.1	3.04	16.0 (-3.5)	—	16.0 (-5.0)
16日	-0.8	-10.0	”	2.1	3.04	16.0 (0.0)	—	16.0 (-7.0)
17日	0.0	-11.5	”	2.1	3.04	16.0 (3.0)	—	16.0 (-1.0)
18日	3.5	-6.8	”	2.0	2.90	16.0 (2.0)	—	16.0 (-1.0)
19日	4.0	-10.0	”	2.0	2.90	16.0 (3.0)	—	16.0 (-3.0)
20日	-5.0	-11.5	”	1.9	2.75	16.0 (1.5)	—	16.0 (-5.0)
21日	-0.5	-11.9	”	1.9	2.75	16.0 (2.0)	—	16.0 (-3.0)
22日	-0.1	-1.8	”	1.9	2.75	16.0 (3.0)	—	16.0 (-1.0)
23日	1.0	-10.8	”	1.9	2.75	16.0 (3.0)	—	16.0 (-5.0)
24日	3.8	-7.3	”	1.9	2.75	16.0 (5.0)	—	16.0 (-2.0)
25日	3.5	-13.0	”	1.9	2.75	16.0 (4.5)	—	16.0 (-7.0)
26日	-5.2	-15.0	”	1.8	2.61	16.0 (-3.5)	0.2	16.0 (-10.5)
27日	-1.0	-5.0	”	1.8	2.61	16.0 (2.0)	—	16.0 (-3.5)
28日	-0.1	-7.3	”	1.8	2.61	16.0 (2.5)	—	16.0 (-3.5)
29日	0.1	-7.0	”	1.8	2.61	16.0 (1.5)	—	16.5 (-5.0)
30日	3.5	-6.9	”	1.7	2.46	16.5 (5.0)	—	16.5 (-3.5)
31日	3.5	-1.0	”	1.7	2.46	16.5 (1.0)	—	—

(2) 第2回試験

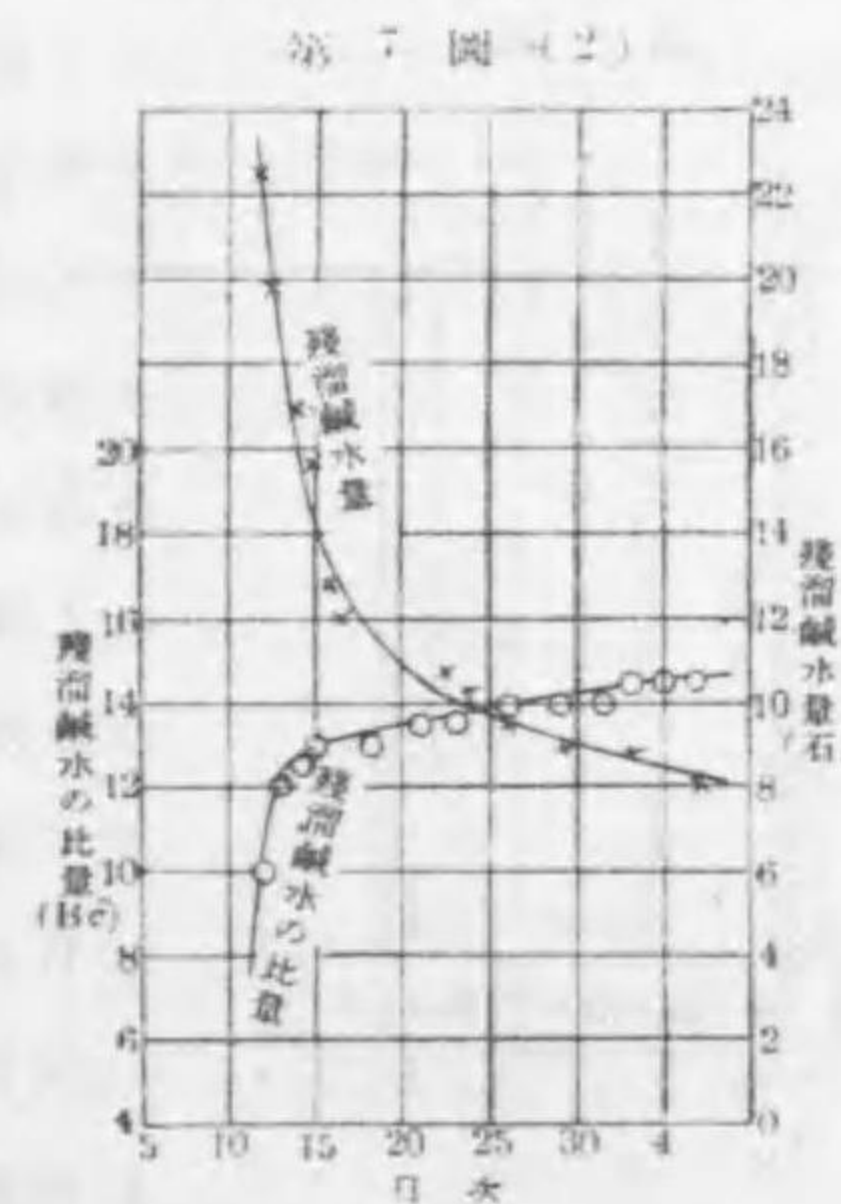
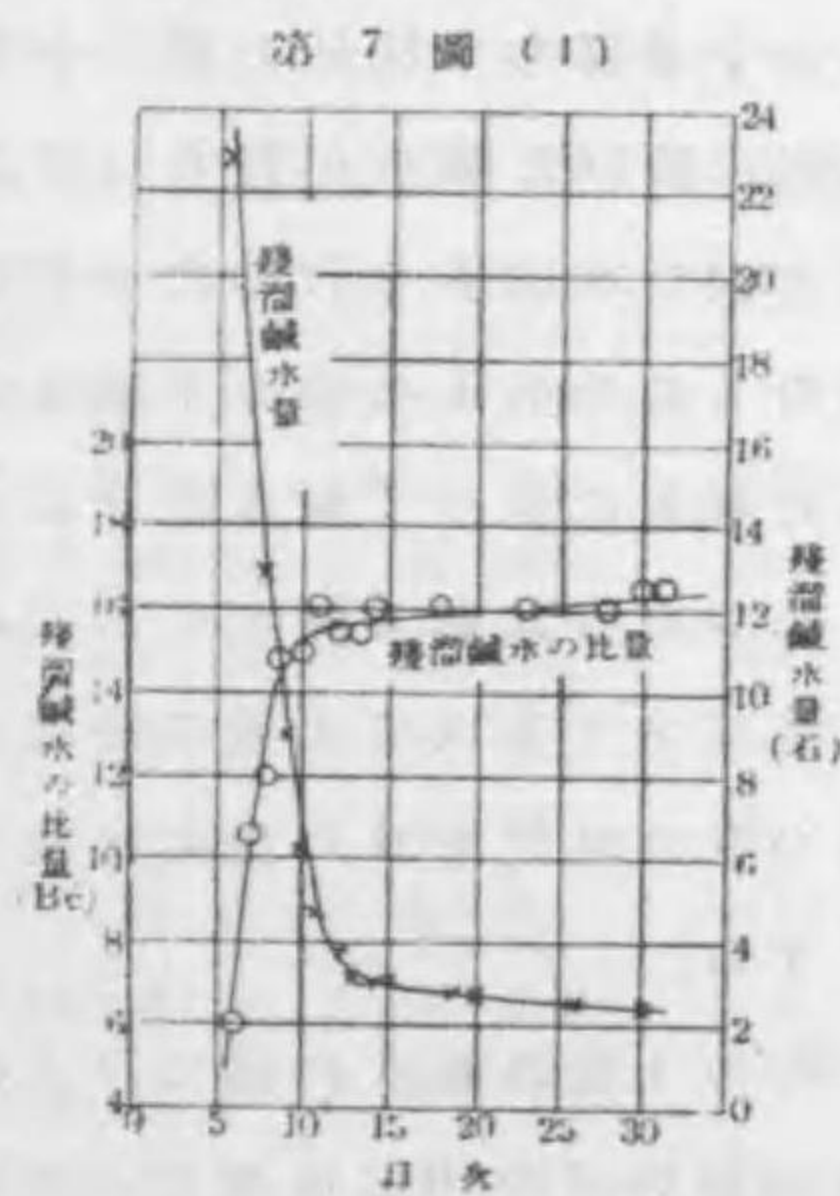
日次	気温		蒸発池	注入或は移流鹹水			氷の厚さ	残留鹹水 比重(水温)
	最高	最低		水深	水量	比重(水温)		
1月12日	-7.0	-11.0	第1段	2.0寸	22.72升	10.0°Be(-6.0°C)	1.0寸	12.0°Be(-7.3°C)
13日	-1.0	-12.0	第2段	2.0	19.79	12.0 (-1.5)	0.5	12.5 (-4.6)
14日	0.8	-8.0	第3段	2.6	16.89	12.5 (-1.0)	—	13.0 (-6.6)
15日	1.9	-8.3	第4段	3.5	15.74	13.0 (3.0)	—	13.0 (-5.5)
16日	-0.8	-10.0	第5段	4.0	12.66	13.0 (-3.0)	—	13.0 (-7.5)
17日	0.0	-11.5	第6段	6.0	11.99	13.0 (0.0)	—	13.0 (-2.0)
18日	3.5	-6.8	”	6.0	11.99	13.0 (1.5)	—	13.0 (-2.0)
19日	4.0	-10.0	”	6.0	11.99	13.0 (2.5)	—	13.0 (-6.0)
20日	-5.0	-11.5	”	5.8	10.60	13.0 (-1.5)	0.5	13.5 (-10.5)
21日	-0.5	-11.9	”	5.8	10.60	13.5 (-3.0)	—	13.5 (-7.5)

22日	-0.1	-1.8	第6段	5.8	10.60	13.5 (-1.5)	—	13.5 (2.0)
23日	1.0	-10.8	”	5.8	10.60	13.5 (0.5)	—	13.5 (-3.0)
24日	3.8	-7.3	”	5.8	10.25	13.5 (5.0)	—	13.5 (-2.5)
25日	3.5	-13.0	”	5.8	10.25	13.5 (2.0)	—	14.0 (-9.0)
26日	-5.2	-15.0	”	4.7	9.40	14.0 (-5.0)	0.3	14.0 (-10.0)
27日	-1.0	-5.0	”	4.7	9.40	14.0 (-2.5)	—	14.0 (-4.0)
28日	-0.1	-7.3	”	4.7	9.40	14.0 (1.0)	—	14.0 (-5.0)
29日	0.1	-7.0	”	4.4	8.8	14.0 (1.5)	—	14.0 (-3.5)
30日	2.5	-6.9	”	4.3	8.6	14.0 (3.5)	—	14.0 (-2.5)
31日	3.5	-1.0	”	4.3	8.6	14.0 (5.0)	—	14.0 (2.0)
2月1日	3.0	-4.5	”	4.2	8.4	14.0 (6.0)	—	14.5 (-4.5)
2日	0.2	-7.3	”	4.1	8.2	14.5 (-2.0)	—	14.5 (0.5)
3日	-0.5	-6.4	”	4.1	8.2	14.5 (-1.0)	—	14.5 (-3.5)
4日	-6.2	-8.3	”	4.1	8.2	14.5 (-5.0)	—	14.5 (-7.0)
5日	-6.3	-11.5	”	4.1	8.2	14.5 (-5.5)	—	14.5 (-7.5)
6日	-12.5	-16.0	”	4.0	8.0	14.5 (-4.5)	—	—

試験結果中には残留鹹水量の記録が無いから多少の減量はあるが移流鹹水量を以て残留鹹水量と看做し之と残留鹹水の比重とを圖表して兩者の變化の状態を示したのが夫々第7圖(1),(2)である。(厳密に云ふと上記の比重及び水量は測定温度を異にするから恒温度の比重或は水量に補正してからでなければ之等を圖示する事が出来ぬが大體の傾向を知る爲に不合理ではあるが其の儘圖にとつた。)

第7圖(1) 第1回試験

第7圖(2) 第2回試験



倍て比重を見ると第1回試験では初めの5日間即ち第5段迄に6°Be'の鹹水が16°Be'となつてそれから最終日迄の15日間に僅か0.5°Be'しか上昇して居らぬ。又第2回の試験では10°Be'の鹹水が最初の3日即ち第4段迄に3°Be'の上昇を見それ以後最終日迄の3週間に1.5°Be'の上昇をしたのみである。此の事實は日々の氣象状況を異にし且つ其の凍結状態も異なるのであるが基準試験に於て述べた如く鹹水の濃度の稀薄なる間は概して高濃度のものより比重の上昇が早い。

次に残留鹹水量に就て見ると水量は比重と殆んど逆比例して居る。即ち最初の数日間水量は比重の上昇に従ひ急激な減少を示し其後比重の上昇が徐々となるに伴れ水量も亦餘り甚だしく減少して居らぬ。

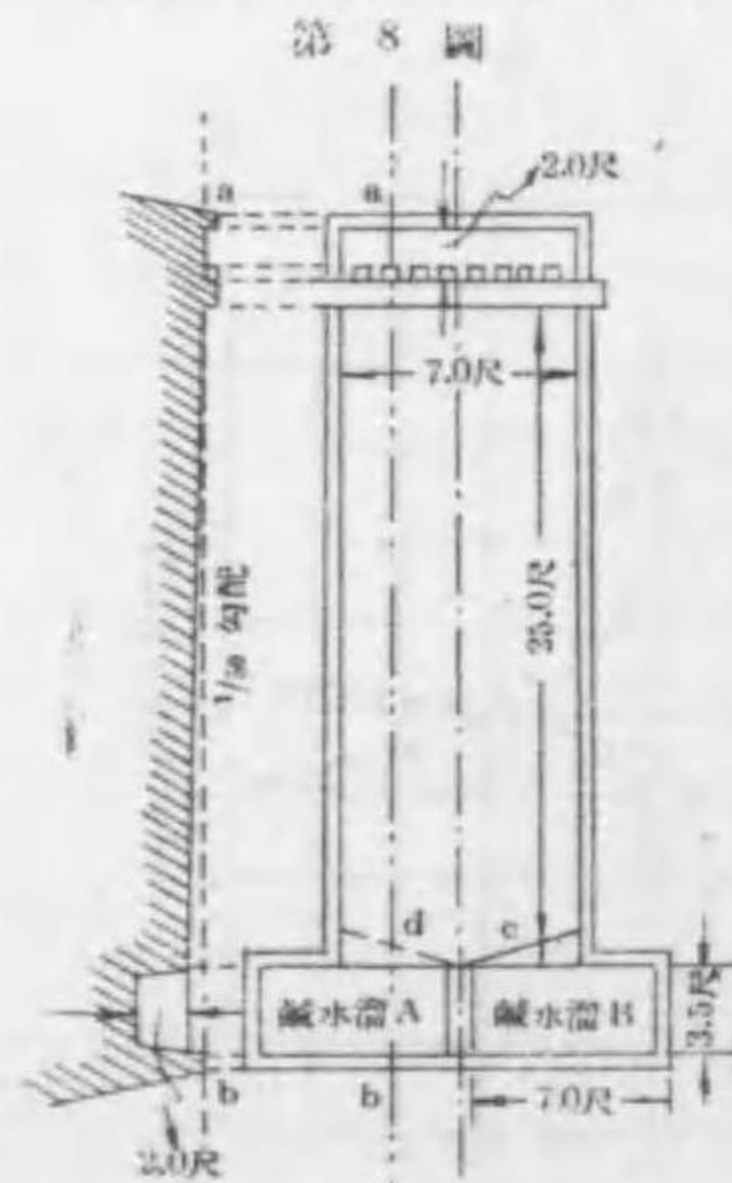
斯様に當初甚だしく濃度上昇し15~16°Be'の鹹水となり其れ以後上昇の停滞した様な場合は直ちに之を鹹水溜に移流し置く様な方法を探るのは收量、勞力、時間の上から云つても得策であり天日蒸發に比すれば凍氷に幾パーセントかの鹽分が含まれて失はれるとしても相當有利と思はれる。

唯此の方法に使用する鹽田は落差の可成り大きいものでなければ移流に時間を要し途中で凍結の恐れがあり且つ水切れの不充分等で操作の困難と收量の減少を見るであらう。

2. 流下式凍結採鹹試験

(昭和6年1月及び昭和8年2月に於ける試験)

傾斜面に海水或は鹹水を薄膜状に流下せしめるときは外氣の影響を速かに受



けて凍結し更に流下液即ち未凍結の鹹水を反覆流下するならば次第に濃厚な鹹水が得られる。之を流下式凍結採鹹法と云ひ、本試験を行つた傾斜地は第8圖に示す構造のもので第1次の流下鹹水はcの位置に挟められた堰板に依つて鹹水溜Aに入る様にし流下を全く終つた時此處で鹹水の水溫、比重及び水深を測定し後、ポンプを以て上方に輸送し再び流下凍結を行ひ今度は堰板をdの位置に挟め鹹水溜Bに入る如くする。

試料 3, 5, 7, 9°Be'の4種の鹹水に就て以上の操作を10回反覆(流下距離25尺の10回反覆延べ距離41.67

間)して濃度の上昇度、鹹水の收量等を調査した。而して昭和6年に於ける成績は不充分なる爲め昭和8年に施行したるものゝ成績のみを記載する事とした。

第 7 表

(1) 使用鹹水3°Be', 2月9日觀測, 氣溫 最高 0.8°C
最低 -8.4°C

回	次	比 重	水 温	水 量	流下時間
當 初	の 鹹 水	3.0°Be'	-2.0°C	3.24石	
第 1 次	流 下 鹹 水	3.3	-2.0	2.65	10分
第 2 次	流 下 鹹 水	3.4	-2.2	2.36	8
第 3 次	流 下 鹹 水	3.4	-2.2	2.20	6
第 4 次	流 下 鹹 水	3.5	-2.3	2.17	6
第 5 次	流 下 鹹 水	3.8	-2.8	2.06	6
第 6 次	流 下 鹹 水	4.2	-2.6	2.01	6
第 7 次	流 下 鹹 水	4.3	-2.5	1.91	5
第 8 次	流 下 鹹 水	4.5	-2.5	1.88	5
第 9 次	流 下 鹹 水	4.5	-2.6	1.88	5
第 10 次	流 下 鹹 水	4.6	-2.7	1.86	5

之を總括すると

使 用 鹹 水		殘 溜 鹹 水			
比 重(水溫)	水 量	比 重(水溫)	比重上昇度	水 量	鹹水收得率
3.0°Be' (-2.0°C)	3.24石	4.6°Be' (-2.7°C)	1.6°Be'	1.88石	58.02%

(2) 使用鹹水5°Be', 2月10日觀測, 氣溫 最高 -0.6°C
最低 -7.7°C

回	次	比 重	水 温	水 量	流下時間
當 初	の 鹹 水	5.0°Be'	-2.0°C	3.24石	
第 1 次	流 下 鹹 水	5.1	-2.5	2.98	8分
第 2 次	流 下 鹹 水	5.2	-2.6	2.92	7
第 3 次	流 下 鹹 水	5.4	-2.8	2.85	7
第 4 次	流 下 鹹 水	5.4	-2.8	2.79	7
第 5 次	流 下 鹹 水	5.5	-2.8	2.75	6
第 6 次	流 下 鹹 水	5.6	-2.8	2.72	6
第 7 次	流 下 鹹 水	5.6	-2.6	2.69	5
第 8 次	流 下 鹹 水	5.7	-2.3	2.62	5

第9次流下鹹水	5.8	-2.5	2.60	5
第10次流下鹹水	6.0	-2.5	2.50	5

之を總括すると

使用鹹水		殘溜鹹水			
比重(水溫)	水量	比重(水溫)	比重上昇度	水量	鹹水收得率
5.0°Be' (-2.0°C)	3.245	6.0°Be' (-2.5°C)	1.0°Be'	2.595	79.93%

(3) 使用鹹水7°Be', 2月11日觀測, 氣溫 最高-0.1°C
最低-10.8°C

回	次	比重	水溫	水量	流下時間
當初の鹹水		7.0°Be'	-2.0°C	3.245	
第1次流下鹹水		7.1	-2.4	3.05	9分
第2次流下鹹水		7.1	-2.6	2.98	7
第3次流下鹹水		7.2	-2.8	2.95	6
第4次流下鹹水		7.2	-3.0	2.92	6
第5次流下鹹水		7.2	-3.2	2.88	6
第6次流下鹹水		7.2	-3.0	2.85	6
第7次流下鹹水		7.3	-3.1	2.81	6
第8次流下鹹水		7.3	-3.1	2.79	6
第9次流下鹹水		7.4	-3.2	2.75	5
第10次流下鹹水		7.4	-3.2	2.72	5

之を總括すると

使用鹹水		殘溜鹹水			
比重(水溫)	水量	比重(水溫)	比重上昇度	水量	鹹水收得率
7.0°Be' (-2.0°C)	3.245	7.4°Be' (-3.1°C)	0.4°Be'	2.725	84.07%

(4) 使用鹹水9°Be', 2月1日觀測, 氣溫 最高-4.0°C
最低-11.0°C

回	次	比重	水溫	水量	流下時間
當初の鹹水		9.0°Be'	-4.0°C	3.245	
第1次流下鹹水		9.1	-4.0	3.12	8分
第2次流下鹹水		9.1	-4.5	3.09	7
第3次流下鹹水		9.2	-4.5	3.03	6

第4次流下鹹水	9.2	-4.5	3.00	6
第5次流下鹹水	9.2	-4.5	2.98	6
第6次流下鹹水	9.2	-4.5	2.93	6
第7次流下鹹水	9.2	-4.0	2.90	6
第8次流下鹹水	9.3	-4.0	2.87	5
第9次流下鹹水	9.3	-4.0	2.86	5
第10次流下鹹水	9.3	-4.0	2.85	5

之を總括すると

使用鹹水		殘溜鹹水			
比重(水溫)	水量	比重(水溫)	比重上昇度	水量	鹹水收得率
9.0°Be' (-4.0°C)	3.245	9.3°Be' (-4.0°C)	0.3°Be'	2.855	88.10%

以上の成績中使用鹹水の各比重それに対応する流下鹹水の比重とは夫々測定温度が異つて居るから各の差を以て比重上昇度とする事は出来ぬが此の場合に於ては水温の差が餘り甚だしくないからその差を比重上昇度と看做した鹹水收得率も亦然りである。

第7表で流下鹹水の水温が一定して居らぬのは流下中気温の變化に由るのである。

又流下の回数を重ねるに従つて水量が減少するから流下に要する時間の次第に短縮されて居るのは當然の事である。

第7表の(1),(2)の試験當日の気温が相似て居るから兩者の流下鹹水の水温も従つて略同じ様な傾向で-2.0~-2.7°Cの間にあるが6°Be'より3°Be'の方が比重の上昇度は大きく其の收量は3°Be'の方が遙かに小さくなつて居る。此の事は前にも述べた様に種々の濃度の鹹水を同一気温の下で凍結せしめる場合使用鹹水の比重の小さいもの程其の比重上昇度が大きいのに據るのである。然るに同一濃度の鹹水を凍結せしめる場合は気温の低い場合の方が比重上昇度の大きい事は多言を要しない。

次に第7表の(3)と(4)とでは試験當日の気温を異にし後者は前者の場合に於ける気温より低く水温も之れに伴つて下つて居るから使用鹹水の比重が高いにも拘らず比重上昇度は0.3°Be'であり前者は使用鹹水の比重が低いながら0.4°Be'の上昇を示した丈けでその差は僅かに0.1°Be'で又鹹水の收得率の差も些少である。若し兩

者を同一條件の下で流下凍結せしめたなれば必ず此の試験結果に表れたものより比重上昇度並に鹹水收得率の差が尙大きくなるであらう。

又高い気温の場合に水量の多い鹹水を流下せしむるときは容易に凍結せず逆に気温の低い場合少量の鹹水を流下しても流下途中に於て凍結甚だしく何等の收量も見ぬ事となるであらう。

斯様に本流下式に在りては気温、流下水量及び使用鹹水の濃度とは互に複雑な關係があつて僅かの實驗結果からは容易に之を斷定する事が出来ず、又流下面の勾配も凍氷の生成に大なる影響を有するもので流下式に就ては尙幾多研究の餘地があると思ふ。

3. 凍氷溶解液及び殘溜鹹水の成分

凍結採鹹に於ける凍氷と殘溜鹹水との成分との間には如何なる差異あるや又逐次濃度の上昇した場合兩者の成分の變化に就て窺知せんとし昭和9年1月に施行した階段式凍結採鹹試験に於て得た凍氷(溶解液)及び殘溜鹹水を分析した。その一例を擧ぐれば次表の如くである。(試料は測定時に各池共に四角から略同量宛を採取し之を混合し定温(約10°C)に於て測定した)

第 8 表

原 鹹 水

試料の比重 含有組成	比 重 5.5°Be'	
	100 e.c. 中の組成	組成百分率
硫 酸 石 灰	0.252g	5.26%
硫 酸 苦 土	0.377	7.29
鹽 化 苦 土	0.486	9.39
鹽 化 加 里	0.095	1.84
鹽 化 曹 達	3.945	76.23
計	5.175	100.00

第 1 段

試料の比重 含有組成	凍 氷, 比重 5.1°Be'		殘溜鹹水, 比重 7.0°Be'	
	100 e.c. 中の組成	組成百分率	100 e.c. 中の組成	組成百分率
硫 酸 石 灰	0.241g	5.05%	0.279g	4.00%
酸 硫 苦 土	0.390	8.17	0.472	6.78
鹽 化 苦 土	0.500	10.43	0.630	9.03

鹽 化 加 里	0.093	1.54	0.123	1.84
鹽 化 曹 達	3.549	54.36	5.465	78.38
計	4.773	100.00	6.974	100.00

第 2 段

試料の比重 含有組成	凍 氷, 比重 5.0°Be'		殘溜鹹水, 比重 9.0°Be'	
	100 e.c. 中の組成	組成百分率	100 e.c. 中の組成	組成百分率
硫 酸 石 灰	0.234g	5.20%	0.370g	4.31%
硫 酸 苦 土	0.305	7.03	0.683	7.94
鹽 化 苦 土	0.423	9.82	0.724	8.43
鹽 化 加 里	0.073	1.67	0.153	1.78
鹽 化 曹 達	3.282	76.22	6.663	77.54
計	4.306	100.00	8.593	100.00

第 3 段

試料の比重 含有組成	凍 氷, 比重 7.5°Be'		殘溜鹹水, 比重 9.5°Be'	
	100 e.c. 中の組成	組成百分率	100 e.c. 中の組成	組成百分率
硫 酸 石 灰	0.322g	4.46%	0.346g	3.27%
硫 酸 苦 土	0.582	8.04	0.857	8.86
鹽 化 苦 土	0.658	9.09	0.580	6.00
鹽 化 加 里	0.103	1.42	0.181	1.87
鹽 化 曹 達	5.570	76.98	7.735	80.00
計	7.236	100.00	9.669	100.00

第 4 段

試料の比重 含有組成	凍 氷, 比重 9.0°Be'		殘溜鹹水, 比重 12.5°Be'	
	100 e.c. 中の組成	組成百分率	100 e.c. 中の組成	組成百分率
硫 酸 石 灰	0.340g	4.03%	0.312g	2.44%
硫 酸 苦 土	0.816	9.68	0.901	7.04
鹽 化 苦 土	0.580	6.88	1.241	9.69
鹽 化 加 里	0.145	1.72	0.233	1.82
鹽 化 曹 達	6.692	78.17	10.120	79.02
計	8.433	100.00	12.787	100.00

分析結果を考察するに凍氷(溶解液)の組成は原海水に比し第1段に於けるものは鹽化苦土甚だしく包含せられ2段3段と逐次之が減少の傾向を辿つて居る。

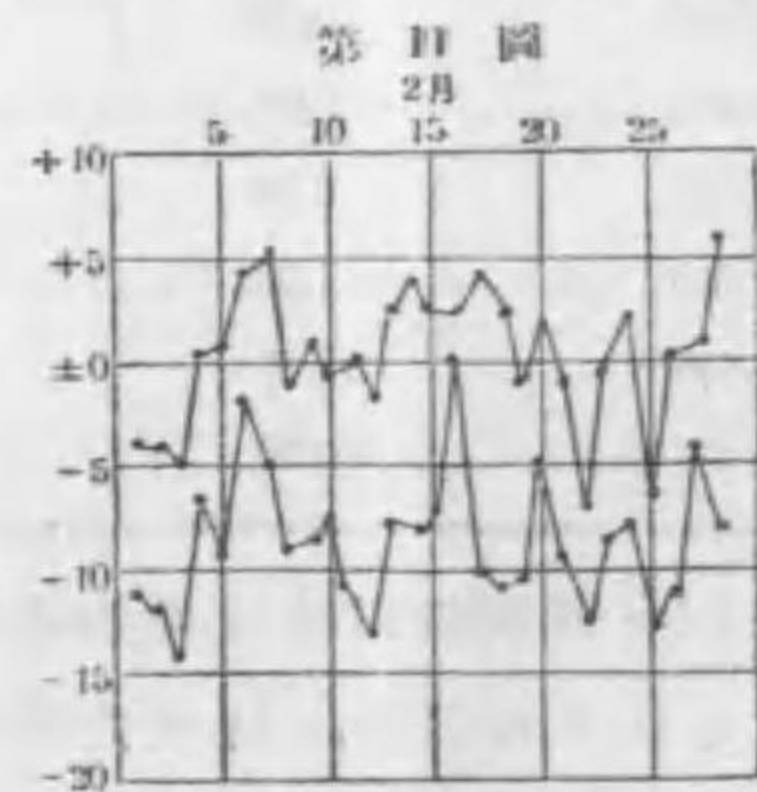
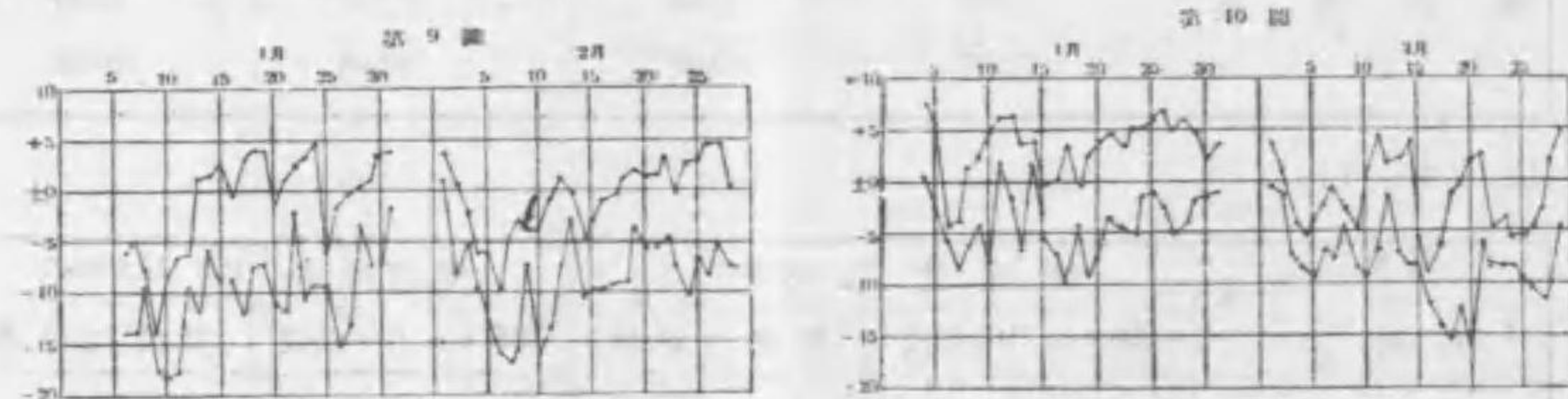
に反し凍氷溶解後の濃度高きもの即ち下段に於けるもの程硫酸苦土の包含量を増加し且つ硫酸石灰は概して原海水に比すれば少くなつて居る。又殘溜鹹水の組成を原鹹水に比較するときは鹽化曹達以外の諸成分は各段共一般に少く特に硫酸石灰の如きは濃度上昇するに従ひ甚だしく減少して居る。斯様に凍氷及び殘溜鹹水が共に硫酸石灰を失つて居るのは水温の降下に依り硫酸石灰の溶解度の減少に據るものと思はれる。

次に凍氷と殘溜鹹水とを比較考察するに殘溜鹹水は凍氷よりも鹽化曹達以外の成分殊に硫酸石灰及び鹽化苦土の含有量少く濃度上昇するに伴ひ益々減少の度大となつて居る。

斯様に凍結採鹹に於て得た鹹水は硫酸石灰及び鹽化苦土等の含有量少く良好な鹹水である事を知つた。畢竟凍結採鹹法は自然現象に依る一つの海水清淨と見る事も出来るから本年度に於ては更に天然鹹水と平行して鹹水中に含有せらるゝ各成分即ち硫酸苦土、鹽化苦土、鹽化加里及び鹽化曹達の各純溶液を調製し之等を單獨に或は鹹水の組成に近く各種の割合に之等を混合して成分に關する基礎試験を施行し其の據つて來る所を窮めんと欲するのである。

(附記) 凍結採鹹試験施行期間中に於ける気温圖

第9,10及び11圖は夫々昭和6,7及び8年に於ける凍結採鹹試験施行期間中の最高最低温度の記録を圖示したものである。



昭和10年3月15日印刷
昭和10年3月20日發行

關東州大連灣會大房身屯

關 東 鹽 業 試 驗 場

大連市東公園町31番地

印刷人 吾 妻 力 松

大連市東公園町31番地

印刷所 滿洲日報社印刷所

終