

報 文

海水利用に依る植物の水耕に就いて (第二報)

特殊鹹水の製造と其の水耕に對する應用

徳岡松雄・徐水泉・富倉敬夫

(臺北帝國大學理農學部)

緒 言

著者等は先に海水を其儘植物水耕の基本材料として水稻蔬菜等を栽培して標準水耕液に劣らざる成績を得た^(1,2)のであるが又其際同時に高濃度の鹽素の存在が海水使用の範圍を狭少ならしめてをる事も否み難き事實である事も認められた。其故若し簡單なる處理に依りて鹽素の濃度を低下せしめ尙出來得るならば鹽素以外の各種營養素は従前通り或は之に近き状態に保ち得るならば更に一層優秀なる水耕液を得る譯である。然るに海水中の最も主要なる鹽素化合物たる食鹽の水に對する溶解度の特異なる性質は著者等の希望する如き鹹水を比較的容易に作成せしめたのである。即ち常溫より 100°C の範圍に於ける溫度の變化が食鹽の水に對する溶解度に及ぼす影響は著しくない故 80°C 附近に於て海水を濃縮して食鹽の一部を析出分離すれば所期の鹹水を得る事は困難ではない譯である。本報は此目的に適合する鹹水製造の條件と斯る處理に依りて得た鹹水を原料とする水耕液を用ひて行つた水稻の水耕に關する報告である。

實 験 の 部

實驗第 1 特殊鹹水の製造條件

海水の組成は本報告の豫報に示せる如くにして其蒸發殘渣中の Cl 含量は實に 55% 以上に達し其存在が水耕材料としての海水の價値を低下せしむる事は明かである。従つて若し簡單なる處理に依つて此 Cl 含量を減少せしむる事を得且出來得るならば Cl 以外の有效成分含量が此 Cl 除去操作に依りて大なる變化を受けざる事を望むものである。然るに多數の化合物は常溫より 100°C 附近に上るに従つて其水に對する溶解度は著しく増大するものである之に反し海水中の最重要鹽素化合物たる食鹽の溶解度は此溫度の上昇に依りて著しき影響を受けざる事は周知の事實である³⁾。以上の事實に基き海水を 100°C 附近の溫度に於て濃縮して行けば食鹽の含量少く其以外の成分含量は海水其自身と著しく異なる濃溶液を得らるゝ故此際析出する食鹽を分離すれば所期の鹹水を得る事は困難ではないと考えられる。唯問

題は如何なる溫度に於て如何なる程度に濃縮すべきかである。溫度に就ては蒸發濃縮時間短縮の意味に於て便宜上 80°C を選んだ。濃縮の程度としては 1L の海水を原容積の $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$ に濃縮して後 80°C の保温漏斗にて析出せる鹽素を濾別し其溶液の部分に蒸溜水を加へて 1L となし其中の各種元素を定量した。其分析結果は第 1 表の如くである。

第 1 表

| | $\frac{1}{5}$ 濃縮 | $\frac{1}{10}$ 濃縮 | $\frac{1}{20}$ 濃縮 |
|--------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Na | 9.1001g | 5.1622g | 4.8813g |
| K | 0.3429 | 0.2947 | 0.2877 |
| Ca | 0.0182 | 0.0177 | 0.0141 |
| Mg | 1.2237 | 0.9741 | 0.9518 |
| Cl | 17.0136 | 9.8858 | 9.1157 |
| SO ₄ | 1.9472 | 1.3468 | 1.2345 |
| I | 0.0030 | 0.0027 | 0.0024 |
| Br | 0.0496 | 0.0375 | 0.0356 |
| P ₂ O ₅ | trace | — | — |
| Sr | " | — | — |
| N | " | — | — |
| CO ₃ | 0.0214 | 0.0180 | 0.0135 |
| H ₃ BO ₃ | 0.0180 | 0.0150 | 0.0130 |
| 合計 | 29.7377 | 17.7545 | 16.5496 |

又前記の濃縮の際に析出せる鹽素の總量は夫々に 5.9350g ($\frac{1}{5}$ 濃縮), 17.8450g ($\frac{1}{10}$ 濃縮) 及び 19.0510g ($\frac{1}{20}$ 濃縮) であつた。

上記鹹水の組成を見るに NaCl の濃度は $\frac{1}{5}$ 濃縮に於ては著しき減少を見ず $\frac{1}{10}$ 濃縮に至りて略海水の半量程度に低下する更に濃縮を進めて $\frac{1}{20}$ とにしても Cl 含量は $\frac{1}{10}$ 濃縮の場合と大差はない。其他の諸成分に就ては海水濃縮の程度を進める程其含量は減少して行くが其減少の割合は NaCl の其に比すれば遙に小である。以上の結果より見れば海水を原容積の $\frac{1}{10}$ に濃縮し其際析出せる鹽素を除去すれば大體所期に近き組成を有する鹹水を得る事が明になつた。其故次に報告する水耕試験に於ては前記の如き方法に依つて得た特殊鹹水を基本材料に用ふる事とした。

實驗第 2 鹹水と尿水による水耕

著者等は前記の特殊鹹水と尿水とを基本材料として次の 3 種の水耕液を作り(水稻)臺中 65 號の苗を植付け其生育狀況及び收量を標準水耕液に於る者と比較した。又之等の收穫物の化學的組成を同一栽培期に於る土耕栽培の收穫物と比較した。

水耕液の種類は從來の標準水耕液の外に前記の鹹水を夫々に水道水を以て 25(A), 50(B), 100(C) 倍に稀釋せる者を作成し後者は更に次の如き 2,3,4 の 3 種とした。

1. 標準區
2. 鹹水+尿水 (N量を標準區と等しくする)。
3. 鹹水+尿水+KH₂PO₄ (N, P を標準區と等しくする)。
4. 鹹水+尿水+KH₂PO₄+K₂SO₄ (N, P, K を標準區と等しくする)。

以上各水耕液の pH は何れも 5.2 附近に保つた。前記鹹水は分析結果に依り其食鹽含量が

海水中の約 50% に過ぎざる故海水よりも濃厚なる液を用いて鹽素の有害作用の現はるゝ可能性少き理なるを以て海水の場合の稀釋度 50, 100, 200 倍に對し此度は 25, 50, 100 倍の稀釋度を用ひた。

海水並に鹹水の各種の稀釋度に於る各種成分の含量を ppm を以て示せば次の如くである。

第 2 表

| 區別 成分 | 海 水 | | | 鹹 水 | | |
|-----------------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|
| | 50 倍 | 100 倍 | 200 倍 | 25倍(A) | 50倍(B) | 100倍(C) |
| Cl | 393.98 | 196.99 | 98.49 | 394.32 | 197.16 | 98.58 |
| Br | 1.04 | 0.52 | 0.26 | 1.52 | 0.76 | 0.38 |
| I | 0.068 | 0.034 | 0.017 | 0.108 | 0.054 | 0.027 |
| B | 0.100 | 0.050 | 0.025 | 0.104 | 0.052 | 0.026 |
| Si | 0.0026 | 0.0013 | 0.00065 | — | — | — |
| P | 0.00004 | 0.00002 | 0.00001 | — | — | — |
| F | 0.0262 | 0.0131 | 0.00655 | — | — | — |
| Sr | 0.288 | 0.144 | 0.072 | — | — | — |
| Ca | 9.036 | 4.518 | 2.259 | 0.708 | 0.354 | 0.177 |
| Mg | 27.012 | 13.506 | 6.753 | 38.964 | 19.482 | 9.741 |
| SO ₄ | 53.700 | 26.850 | 13.425 | 53.872 | 26.936 | 13.468 |
| K | 7.100 | 3.550 | 1.775 | 11.788 | 5.894 | 2.947 |

前記の各區共 2 箇宛平行に行ひ水耕液は 3 日毎に更新した。水耕器は内容 2.2L の硝子圓筒にて水稻苗の固定には清淨なる石英礫を充した竹筒を用ひた。苗は昭和 17 年 3 月 22 日に各區 1 本宛植付け同年 8 月 16 日に收穫した。

以下水稻の生育, 收量並に收穫物の組成に關する調査の結果に就て説明する。

(1) 生育調査

水耕培養中草丈, 分蘖, 穂等に就て調査した結果は第 3 表の通りで表中の數字は何れも區の平均値を示すものである。

第 3 表

| 區 別 | 5 月 17 日 | | 6 月 12 日 | | 7 月 8 日 | | | 8 月 2 日 | | | 8 月 16 日 | | | |
|-----|----------|------|----------|-------|----------|-------|------|----------|-------|------|----------|-------|------|------|
| | 草丈 cm | 分蘖 | 草丈 cm | 分蘖 | 草丈 cm | 分蘖 | 穂 | 草丈 cm | 分蘖 | 穂 | 草丈 cm | 分蘖 | 穂 | |
| 標準區 | 70 | 1.0 | 75.7 | 3.0 | 94.3 | 8.5 | 6.0 | 103.1 | 11.5 | 8.0 | 106.3 | 11.0 | 8.5 | |
| A 區 | 2 | 72.5 | 2.0 | 86.5 | 5.5 | 105.5 | 8.5 | 6.5 | 108.5 | 11.5 | 8.5 | 111.0 | 11.0 | 8.5 |
| | 3 | 75.0 | 2.0 | 95.0 | 6.0 | 101.0 | 12.0 | 8.0 | 110.0 | 17.0 | 9.0 | 112.0 | 16.0 | 10.0 |
| | 4 | 76.0 | 3.0 | 99.0 | 6.0 | 102.0 | 12.0 | 8.5 | 111.0 | 16.5 | 9.5 | 109.0 | 16.0 | 11.5 |
| B 區 | 2 | 78.5 | 2.0 | 97.5 | 6.5 | 102.5 | 12.5 | 8.0 | 104.0 | 13.5 | 9.0 | 104.0 | 13.0 | 10.0 |
| | 3 | 79.0 | 3.0 | 87.0 | 9.0 | 97.0 | 13.0 | 9.0 | 107.0 | 18.0 | 9.0 | 110.0 | 18.0 | 11.0 |
| | 4 | 83.0 | 3.0 | 98.0 | 9.0 | 100.0 | 14.0 | 9.0 | 107.0 | 18.0 | 12.0 | 109.0 | 19.0 | 12.0 |
| C 區 | 2 | 76.5 | 2.0 | 95.5 | 6.0 | 106.5 | 12.5 | 8.0 | 104.0 | 16.0 | 8.0 | 99.0 | 15.0 | 10.0 |
| | 3 | 64.0 | 2.0 | 84.0 | 6.0 | 100.0 | 10.0 | 8.5 | 106.0 | 13.0 | 9.0 | 105.0 | 15.0 | 11.0 |
| | 4 | 80.0 | 3.0 | 105.0 | 8.0 | 111.0 | 16.5 | 10.0 | 119.0 | 19.5 | 13.0 | 118.0 | 19.5 | 15.0 |

上記の結果を見るに一般に稀釋區に於て生育良好であり就中 50 倍と 100 倍の兩稀釋區に於て稍顯著である。尙各稀釋區間の比較に於ては草丈では殆んど其優劣はないが分蘖と穂の

數は一般に液の稀い程多い傾向を示して居る。

次に各區に於る出穂期を觀察して次の如き結果を得た。

第 4 表

| 區 別 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 標準區 | 6月24日 | — | — | — |
| A 區 | — | 6月23日 | 6月22日 | 6月22日 |
| B 區 | — | 6月24日 | 6月22日 | 6月23日 |
| C 區 | — | 6月22日 | 6月21日 | 6月21日 |

出穂期の中最も早いのはC區の3,4の6月21日にして最も遅いのは標準區とB區の2の6月24日で一般に各稀釋區間及び同一稀釋區内では各區間に於ける差異は極めて少い。

(2) 收量調査

收量調査の結果を集録すれば第5表及び第6表の通りである。

第 5 表

| 區 別 | 地上部 (g) | | | 地下部 (g) | 合計 (g) | T/R | |
|-----|---------|------|------|---------|--------|------|-------|
| | 穀實 | 藁 | 計 | 根 | | | |
| 標準區 | 5.2 | 20.7 | 25.9 | 2.8 | 28.7 | 9.25 | |
| A 區 | 2 | 7.4 | 19.3 | 26.7 | 2.7 | 29.4 | 9.88 |
| | 3 | 9.6 | 25.8 | 35.4 | 4.5 | 39.9 | 7.86 |
| | 4 | 10.5 | 28.8 | 39.3 | 4.3 | 43.6 | 9.13 |
| | 2 | 8.1 | 21.7 | 29.8 | 3.8 | 33.6 | 7.84 |
| B 區 | 3 | 12.4 | 27.0 | 39.4 | 4.8 | 44.2 | 8.20 |
| | 4 | 13.1 | 31.2 | 44.3 | 5.0 | 49.3 | 8.86 |
| | 2 | 8.3 | 19.9 | 28.2 | 4.1 | 32.3 | 6.87 |
| | 3 | 13.3 | 28.2 | 41.5 | 4.2 | 45.3 | 9.88 |
| C 區 | 4 | 16.9 | 34.7 | 51.6 | 4.5 | 56.1 | 11.46 |

第 6 表

| 區 別 | 有效分蘗 | 粗 | | 糝 | | 合計 | | 總當穀實 | | |
|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| | | 量(g) | 數 | 量(g) | 數 | 量(g) | 數 | 量(g) | 數 | |
| 標準區 | 8.5 | 4.2 | 222 | 1.0 | 284 | 5.2 | 506 | 0.61 | 59.5 | |
| A 區 | 2 | 8.5 | 6.6 | 309 | 0.8 | 211 | 7.4 | 520 | 0.87 | 61.1 |
| | 3 | 10.0 | 8.6 | 430 | 1.0 | 324 | 9.6 | 754 | 0.96 | 75.4 |
| | 4 | 11.5 | 9.7 | 440 | 0.8 | 420 | 10.5 | 860 | 0.91 | 74.7 |
| | 2 | 10.0 | 7.3 | 323 | 0.8 | 170 | 8.1 | 493 | 0.81 | 49.3 |
| B 區 | 3 | 11.0 | 11.7 | 572 | 0.7 | 216 | 12.4 | 788 | 1.12 | 71.6 |
| | 4 | 12.0 | 12.6 | 599 | 0.5 | 214 | 13.1 | 813 | 1.09 | 67.7 |
| | 2 | 10.0 | 7.9 | 233 | 0.4 | 266 | 8.3 | 499 | 0.83 | 49.9 |
| | 3 | 11.0 | 12.8 | 375 | 0.5 | 299 | 13.3 | 674 | 1.21 | 61.2 |
| C 區 | 4 | 15.0 | 16.2 | 407 | 0.7 | 317 | 16.9 | 724 | 1.12 | 48.2 |

地上部の中穀實に就いては標準區よりも鹹水區に於て收量が多い。此の現象は液の稀い程良好なる傾向を示し又同一稀釋區に於ては一般に 4>3>2 の順位をとつて居る。藁では一二の例外を除けば明かに穀實の場合と殆んど同傾向を示してをる。根の方は稍趣きを異にしA區の2を除けば何れも標準區より增收を示せる事と同一稀釋區では 4>3>2 の順位をとつてゐる事丈は地上部の場合と同様であるが原液稀釋度合と根の增收との間には何等特殊な關係はない様である。T-R 率はC區の4の 11.46 が最高であり、最小は同區の 26.8 である。

其他は二三の例外を除けば9内外の値を示して居る。次に穀實に就て粳と秈との重量及び粒数を調べ第6表の如き結果を得た：これに依れば粳の重量は殆んど第5表に於る穀實の重量と同一傾向を示して居るが秈の方は全然之れと異り0.4-1.0gの範囲内にあつて極めて少量である。粒数の中粳の方は稀釋鹹水區に於て何れも標準區に優り、B區第1位にしてC區最も劣る。又同一稀釋區では一般に4>3>2の順位に尠くなつてゐる。秈の方は大いに傾向を異にし全般的に見てB區最も少くA區最も多い、而して同一稀釋區内では粳の粒数と同様な傾向をとつてゐる。最後に穗當穀實の重量に就て見るに一般に鹹水區に於て重く、B、C兩區は大體似てゐるがA區は稍劣る。尙穗當穀實の重量と粒数から考へて概して稀い液程粳1個の重量が増加してゐる。

(3) 收穫物の組成

従來水耕に依る收穫物の組成は餘り發表されてをらない其故此水耕栽培に於る收穫物の中葉莖根等の水分、窒素、炭素、灰分等の含量を定量し且同一栽培期間に於ける同一硝子室内にての土耕(海水添加)收穫物の其と比較した。但し水分、灰分は常法、窒素はガンニグ氏變法、炭素は濕式クロム酸法に依りて定量し、百分率にして第7表に集録した。但し分析試料中水耕に對するものは本報告に發表せる鹹水栽培A、B、C各區の4の收穫物にして土耕に對するものは昭和17年第1期作の植木鉢試験收穫物である。表中40cc區及び80cc區と記せるは植木鉢の土壤5kgに對して硫安(N:21%)3.57g、過磷酸石灰(P₂O₅:19.5%)及び硫酸加里(K₂O:48.94%)3.23gを與へ更に海水を夫々に追肥として40及び80ccを施したものである。又表中の諸成分含量は水分以外の炭素、窒素及び灰分は何れも試料熱乾物中の%である。

第 7 表

| 區 別 | 水分(%) | | | 炭素(%) | | | 窒素(%) | | | 灰分(%) | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| | 葉 | 莖 | 根 | 葉 | 莖 | 根 | 葉 | 莖 | 根 | 葉 | 莖 | 根 |
| 水耕區 | | | | | | | | | | | | |
| 標準區 | 13.55 | 15.11 | 14.13 | 42.25 | 41.03 | 38.72 | 1.48 | 1.17 | 1.64 | 11.98 | 10.66 | 4.95 |
| A-4 | 14.30 | 12.45 | 13.26 | 45.63 | 41.19 | 47.16 | 1.46 | 1.11 | 2.31 | 12.14 | 12.09 | 5.76 |
| B-4 | 13.82 | 14.62 | 14.28 | 47.43 | 41.61 | 51.88 | 1.77 | 1.19 | 1.92 | 8.01 | 6.56 | 4.71 |
| C-4 | 13.77 | 13.51 | 13.95 | 43.02 | 40.26 | 46.96 | 1.36 | 0.89 | 2.31 | 8.39 | 7.41 | 5.72 |
| 平均 | 13.86 | 13.92 | 13.91 | 44.58 | 41.02 | 46.18 | 1.52 | 1.09 | 2.05 | 10.11 | 9.18 | 5.29 |
| 土耕區 | | | | | | | | | | | | |
| 標準區 | 11.81 | 12.42 | 11.47 | 40.23 | 37.61 | 38.68 | 0.70 | 0.60 | 0.87 | 16.94 | 10.44 | 9.27 |
| 40cc區 | 12.95 | 13.83 | 12.31 | 36.05 | 41.19 | 42.75 | 1.04 | 0.52 | 1.27 | 19.22 | 15.05 | 11.96 |
| 80cc區 | 13.14 | 12.54 | 15.15 | 41.56 | 41.80 | 40.32 | 0.88 | 0.53 | 1.12 | 19.08 | 12.22 | 11.64 |
| 平均 | 12.63 | 12.93 | 12.97 | 39.28 | 40.20 | 40.58 | 0.87 | 0.55 | 1.09 | 18.41 | 12.57 | 10.96 |

第7表を一見して直に感知せらるゝ事は各分析項に就いて水耕區と土耕區夫々の内部に於る相異が僅少にして全體としての土耕區と水耕區との間の全般的の相異が相當に著しい事である。其故第7表に於る比較の要點は土耕區對水耕區に在る故に各分析項目に就いて便宜上水耕區並に土耕區全體としての平均値を作り之に依りて比較する事とした。

先づ分析物中の水分に就いては全般的に水耕區の方が大であつて13.86-13.92%である。土耕區は12.63-12.97%である。此關係は葉莖根の各部に於ても成立し水耕區の方が常に大

である。次に炭素含量に於ても土耕區は水耕區よりも全體として又葉、莖、根各部に於て大であつて水耕區は 41.02-46.18% にして土耕區は 39.28-40.58% である。而して莖部に於る兩區間の差異は僅少であるが葉根兩部に於る差異は相當に著しい。窒素含量に就いても水耕區は全體として又葉莖根各部に於て土耕區に優り其平均値は前者の 1.09-2.05% に對して後者は 0.55-1.09% である。而して窒素含量の百分率に於る兩區間の差異は各部共 1% 以下であつて其絕對値は大ではないが元來窒素の含量は小なる故兩區の差異の全窒素含量に對する相對値は相等大である。然るに灰分に於ては兩區間の關係は全然正反對であつて土耕區は 10.96-18.41% にして水耕區の 5.29-10.11% よりは全體的に又各部的に著しく大である。水耕區内部に於ては水分、窒素、炭素の含量に對する鹹水稀釋度の影響は著しくないが灰分の場合には相等著しく特に葉莖兩部に於て然りである。即ちAの 12.14% (葉) 及び 12.09% (莖) に對してB及びCは夫々に 8.01% (B葉) 及び 6.56% (B莖) 竝に 8.39% (C葉) と 7.41% (C莖) を示してゐる。標準區の灰分含量はAの其と略同様である。

第7表に於て窒素含量が一般的に水耕區の方が土耕區より大なる事實より見て穀實に就ても同様の關係の存在する事が豫測される故各區の玄米に就いて窒素の定量を行ひ次の如き結果を得た

第8表 玄米の窒素含量

| 區 別 | 水分 (風乾物中%) | 窒 素 | | |
|-------|---------------|-------|-------|------|
| | | 風乾物中% | 熱乾物中% | |
| 水耕區 { | 標準區 | 14.07 | 1.704 | 1.98 |
| | A - 4 | 14.32 | 1.448 | 1.69 |
| | B - 4 | 14.69 | 1.337 | 1.57 |
| | C - 4 | 14.06 | 1.815 | 2.11 |
| 土耕區 { | 標準區 | 14.57 | 1.112 | 1.30 |
| | 40 cc 區 | 14.46 | 1.179 | 1.38 |
| | 80 cc 區 | 14.89 | 1.268 | 1.49 |

窒素定量の結果は著者等の豫測の通りであつて水耕區の玄米は土耕區の其よりも全般的に大である。之と同様の事實は既に春日井博士⁴⁾にも認められ其原因を生育末期迄の營養素の供給に歸してをる。穀實に就ては特に窒素の定量は行はなかつたが葉莖根玄米に於ると同様水耕區の方が土耕區よりも窒素含量の大なる事が豫想される。以上の關係より見て水耕に依る收穫物は一般的に土耕收穫物より窒素含量多く食品竝に飼料としての價値大であると考えられる。

尙各區のCとNとの含量から得た炭素率の値は次の如くである。

第 8 表

| 區 別 | 葉 | 莖 | 根 | 區 別 | 葉 | 莖 | 根 | | |
|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|-----|
| | | | | | | | | 水耕區 { | 標準區 |
| A - 4 | 31.25 | 37.10 | 20.42 | 40 cc 區 | 34.66 | 79.21 | 33.66 | | |
| | 26.79 | 34.96 | 27.02 | | 80 cc 區 | 47.22 | 78.86 | 36.00 | |
| | 31.63 | 45.23 | 20.33 | | | | | | |

全般的に窒素含量が水耕區に於て大であつた關係上炭素率は之と反對に土耕區の方が大で

ある。此の傾向は葉莖根各部を通じて極めて明瞭に表はれてをる。

考 察

- 1) 水耕基本材料としての海水の價値と其應用範圍を擴大せんとする著者等の目的は海水を 80°C 附近に於て海水を原容積の十分の一に濃縮し其際に析出する結晶 (主として NaCl) を除去する事に依りて大體達成せられた。而して斯くして得たる特殊鹹水に一旦原容積迄加水し更に之を 25, 50 及び 100 倍に稀釋して得たる液は之に尿及び微量の肥料三要素の添加に依りて水稻に對しては標準水耕液に優るとも劣らざる水耕液たる事が實證せられた。然るに著者等の特殊鹹水製造の過程は煎熬法に依る食鹽製造の工程に類似せるものであるから其際に得られる鹹水即ち苦汁は恐らく著者等の特殊鹹水に似たる組成を有するものと考えられる。其故若し煎熬法に於る苦汁が直に水耕基本材料に適するものとなれば其大量を得る事も容易であり又特に特殊鹹水を製造するよりも經濟的である事も云ふ迄もない。以上の理由に因り著者等は製鹽工業の副産物たる苦汁の水耕方面への利用を考慮してをるのである。

摘 要

- 1) 本報告は海水の鹽素含量を低下し其他の植物營養素の含量は可成的低下せざる特殊鹹水を收得する條件と斯くして得たる特殊鹹水を基本材料とする水耕液に依る水稻の水耕培養に關する研究結果である。
- 2) 海水を 80°C 附近にて原容積の十分の一に濃縮し其際析出する結晶を除去すれば所期の鹹水が簡単に得られる事が判明した。
- 3) 此特殊鹹水に一旦原容積迄加水し更に之を 25, 50 及び 100 倍迄稀釋して尿水を加へ更に肥料三要素の 1-3 種の微量を加へ或は加へずして水耕液を作り之に水稻臺中 65 號を栽培して標準水耕液に優るとも劣らざる成績を得た。
- 4) 水耕と土耕に依て收穫物の水分炭素，窒素及び灰分の含量を比較し水分，炭素窒素に就いては葉莖根共に水耕物が優り灰分に於ては各部共土耕區の優れる事を明にした。
- 5) 玄米の窒素含量は水耕物の方が土耕物より大である。

本研究は日本學術振興會の補助に依りて行つてものである。爰に同會に對して感謝の意を表す。

(昭和 18 年 2 月 10 日受理)

文 獻

- 1) 徳岡，徐：日本土肥雜誌，14, 267-278 (1940).
- 2) 徳岡，徐，國武：同上，15, 427-434 (1941).
- 3) MELLOR: A comprehensive treatise on inorganic and theoretical chemistry, Vol. II, P. 540 (1927).
- 4) 春日井：日本土肥雜誌，13, 684 (1939).