

# 海水の肥效に関する研究(第二報)

水稻に對する海水圃場試験竝に水稻と小麦に對する  
海水と食鹽水との比較試験

徳岡 松雄・徐 水泉・國武 芳郎

(臺北帝國大學理農學部)

## 緒 言

第一報<sup>1)</sup>に於ては水稻生育に對する海水の肥效を植木鉢と圃場兩試験に依りて研究したる結果、海水の適量施用は水稻増收に著しき效果の有る事と其效果は海水中の各營養素と各種微量要素の綜合的效果なる事を述べた。本報では該事實を一層明かにする目的で水稻と小麦に對し施行したる海水肥效試験の結果に就て報告する。

水稻

第2回植木鉢試験(昭和16年1期作)

### a. 海水施用試験(I)

第1回植木鉢試験結果を一層明かにする目的で行つたものである。

#### I. 栽培條件

- 1) 土壤：本營附近の丘陵地より得たる第3紀砂岩頁岩質の細壤土(pH=6.7)を鉢當5kg宛使用した。
- 2) 肥料：鉢當硫安(21%)：3.5714g, 過磷酸肥料(19.5%)：3.2257g, 市販硫酸加里：0.924g 宛使用した。
- 3) 海水：各區に對する施用量は次の如くで4回(3月26日, 4月3日, 4月17日, 4月25日)に等量宛使用した。

區別	1	2	3	4	5
用量 cc	0	8	20	40	80

- 4) 植付及び收穫：臺中65號の20日苗を昭和15年3月18日に鉢當3本1株に植付け3月25日, 4月2日に除草を行ひ同年8月4日に收穫した。
- 5) 管理：栽培期間中鉢は硝子室内に置き注水に注意しつゝ管理し生育中適當に生育調査を行つた。

#### II. 生育調査

調査結果は第1表の通りで表中の數値は同一區に對する2鉢の平均値である。以下之れに準じる。

草丈は海水施用區に就て何れも高く特に海水少量施用區に於て著しい。此の事實は第1回調査から既に現はれて居り收穫當日迄見られる。分蘖に就ても多少の例外はあるが一般に海

第 1 表

區別	4月30日		5月15日		6月2日		6月20日		7月17日			7月30日		
	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	穗	草丈cm	分蘖	穗
1	69	4.5	96	10.5	112	11	119.5	11	125	11	9.5	123.5	11.0	10.5
2	72.5	4.0	100.5	8.5	114	12.5	124	13.5	134	12.5	11.5	131.0	12.5	11.5
3	73	4.5	105.0	9.5	116.5	12.0	129.5	12.0	135.5	12.5	10.5	136.5	12.0	11.5
4	71	3.5	98.5	10.5	117	10.5	124.5	11.5	138.5	11.0	10.0	136.5	11.0	11.0
5	78	3.5	98.0	9.5	111	14.0	126.5	14.0	127.0	14.0	12.0	125.5	12.5	12.0

水區に於て多いが海水用量とは比例的關係になつてゐない。次に穗に及ぼす海水の作用であるが海水區は何れも標準區に優つてゐるが之れも海水用量とは何等相關々係は見られない様である。最後に水稻生育に對する海水施用量は上記調査結果から見て 20 cc 迄を安全とし大體前報<sup>1)</sup>の結果と一致してゐる様である。尙出穂期に對する海水施用の影響に就ては之れを第 2 表に示したる如く 3 區の 6 月 20 日が最も早く海水施用區に於て稍遅延の傾向を示してゐるがその傾向は餘り著しくない。

第 2 表

區別	1	2	3	4	5
月日	6月25日	6月26日	6月20日	6月28日	6月29日

III. 收穫物調査

調査結果は第 3 表及び第 4 表の如くであつて表中の重量は凡て氣乾物重量である。

第 3 表

區別	地上部 g			地下部 g	總計 g	T/R	根長 cm
	穗	蘖	小計				
1	11.2	46	57.2	12	69.2	4.76	29
2	14.8	46	60.8	12	72.8	5.07	28
3	14.6	46	60.6	14	74.6	4.32	31
4	12.2	43	55.2	12	67.2	4.60	27
5	10.9	44	54.9	14	68.9	3.92	28

第 4 表

區別	分蘖數		穀 實						一本穗に對する穀粒	
	總數	有效數	秬		粳		小計		量 g	數
			量 g	數	量 g	數	量 g	數		
1	11.5	10.5	8.6	442	1.8	300	10.4	742	0.99	70.7
2	12.5	11.5	13.5	614	0.7	250	14.2	868	1.23	75.4
3	12.0	11.5	12.5	528	1.0	269	13.5	797	1.17	69.3
4	12.0	11.0	10.3	493	1.1	291	11.4	784	1.04	71.3
5	13.0	12.0	8.9	397	1.3	380	10.2	777	0.85	64.7

第 3 表の總收量に就ては 2,3 區の海水少量區が增收となつてゐるが海水多量區即ち 4,5 區は稍減收となつてゐる。之れを分析して見ると根は一般に海水施用により左程增收してゐないところから海水施用による總收量の增收は主として地上部就中穗の增收に因るものなる事は表によりて明かである。T/R に就ては 3 區を除けば一般に海水施用區に於て稍低く、海水施用區の中特に 5 區に於て最低である。根長は海水施用による影響は極めて小さく 7-31 cm を示してゐる。先に海水施用による總收量の增收は主として穗の增收にあると述べたが此穗の增收内容に就て少しく検討して見る事とする。穗の增收は穗數と穗重の 2 つの增收が考へ

られ此の2つは兩方とも海水施用區に於て優れてゐる事は第4表の結果から明かである。尙穂の増收は即ち穀實の増收となり一般に海水施用區は穂當穀粒の重量、數共に優り、就中海水少量區たる2,3區に於て著しい。

#### IV. 土壤反應

收穫當日各鉢の土壤を採取し風乾してその pH (アンチモ—電極法), 置換酸度 (大工原法), 加水酸度 (KAPPEN 法) を測定した結果を第5表に示す。

區別	pH		置換酸度 y <sub>1</sub>	加水酸度 y <sub>1</sub>	海水施用區の pH は一般に標準區 のそれよりも稍高いがその影響極め て小さい置換酸度及び加水酸度に於 ても多少の差異はあるが此程度の海 水施用量では殆んど變化はないと見
	蒸溜水處理	KCl-處理			
1	6.3	5.4	0.18	13.46	
2	6.2	5.2	0.18	13.68	
3	6.0	5.6	0.18	13.69	
4	6.3	5.6	0.18	13.46	
5	6.4	5.6	0.18	13.46	

ても差支へない。

#### V. 土壤成分に及ぼす海水の影響

海水の土壤に及ぼす影響の中土壤反應に就ては第5表の通りであるがその他に蓄積鹽類の多少 (Cl 含量で検討する) 及び農業上必要と考へらるゝ C, N の成分に就て調べた。その結果は第6表の通りであつて Cl はモーア氏法, C は過マンガン酸加里による滴定法, N はガンギング氏變法, 腐植は  $C \times 1.724$  により求めた。

區別	水分%	灼減%	C %	N %	C/N	腐植%	Cl %
1	2.48	3.33	0.442	0.124	3.564	0.762	0.0071
2	2.81	3.24	0.444	0.143	3.104	0.765	0.0067
3	2.59	3.43	0.474	0.162	2.925	0.817	0.0088
4	2.43	3.65	0.408	0.147	2.775	0.703	0.0117
5	2.52	3.62	0.451	0.128	3.523	0.778	0.0184

上記水分, 灼減, C, N 腐植等は概して海水施用による影響極めて少いが Cl 又は海水施用量の多い程含量高く施用海水中の鹽化物の蓄積を暗示するものである。此の事實は圃場で海水を連用する場合に第一に考慮すべき事柄であると圃場では植木鉢と異り絶えず灌漑水の流出あるを以て鹽化物等の如き水溶性成分は流亡し, 鹽類が蓄積する様な事は恐らく考へられない。之れは後述の如く圃場試験地土壤中の Cl 含量が殆んど變化して居らない事から推して明かである。夫故實際農業に於る海水施用による土壤反應や鹽類蓄積の影響は無視して差支へはない。

#### 考察及摘要

前記實驗結果を綜合して考へて見るに海水施用就中土壤 5kg に對し 20 cc 迄の施用量では水稻生育の促進に有效であり, 海水 40 cc 以上に至ると稍減收の傾向を帯びて來る。此の現象は既に報告した通り, 海水の有効作用は海水中の食鹽にあるのでなく寧ろ海水中に存在する各種の微量物質の刺戟作用によるものであり, 海水多量施用の害は含量多き食鹽に因るものと考へられる。

其他出穂日、土壤 pH に就ては大體前報<sup>1)</sup>と同一の結果を示して居り、置換酸度が、加水酸度、土壤灼減、C、N、腐植等は海水施用による影響極めて少く獨り Cl の含量のみ海水用量に正比例的に増加してゐる。此の増加は恐らく施用したる海水中の食鹽蓄積に因るものと考へられるが圃場的には無視しうる程その影響が極めて小さいと考へる。

次に主なる事項に就て摘要する。

- 1) 海水施用は水稻生育に對し效果的であり、就中 20 cc 迄の施用區は特に穀實の増收著しい。
- 2) 海水施用は多少出穂を遅延するがその傾向は著しくない。
- 3) 海水施用により土壤 pH は稍上昇するも其程度極めて弱く、置換酸度、加水酸度何れも極めて變化が小さい。
- 4) 海水施用により土壤の灼減、C、N、腐植極めて變化小さきも Cl 含量は海水用量に比例的に増加してゐる。

#### b. 食鹽施用試験

前述の如く水稻生育に對する海水の肥効は從來の如く海水中の食鹽によるよりも寧ろ海水中に溶存せる各種微量物質の刺戟作用に負ふ所大であると述べたが此の事實を一層明かにしたい意向の下に海水と同容積の中には同量の NaCl を含む如く調製したる食鹽水の施用試験である。栽培條件は凡て前記試験と同様であり、各區別の内容を示せば次の通りである。

區別	1	2	3	4	5
食鹽水(cc)	0	8	20	40	80

備考 食鹽水は化學用食鹽 8.99856 g を蒸溜水 320 cc に溶かしたもので海水と同容積には同量の NaCl が含まれてある。

1. 生育調査 調査結果は第 7 表の通りである。

第 7 表

區別	4月30日		5月15日		6月2日		6月20日		7月17日			7月30日		
	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	草丈cm	分蘖	穗	草丈cm	分蘖	穗
1	69	4.5	96	10.5	11.2	11	119.5	11	125	11	9.5	123.5	11.0	10.5
2	71	4.0	97.5	10	113.5	13	121.5	12.5	12.5	11.5	9.0	125.0	11.5	10.0
3	68	4.5	100.5	11	113	14.5	114.5	14.5	130.5	13.5	9.0	127.0	12.0	10.0
4	73	5.5	100.5	9.5	112	16.5	114.5	16.0	121.0	16.0	12.0	117.5	15.0	13.5
5	69	3.5	96.5	9	113	15.0	116.0	15.0	124.5	13.0	10.0	123.5	12.5	11.5

草丈に於ては大局的に見て食鹽施用による影響極めて少く分蘖は 2 回目の調査迄は殆んど草丈の傾向と等しく第 3 回の調査以後に於て食鹽施用區優れ、穂數に就ては食鹽多量區稍良好なる結果を示してゐる。出穂期に及ぼす影響を見るに第 8 表より明かなる如く 2 區の 6 月 23 日を除けば一般に食鹽施用區に於て遅いが食鹽施用量とは何等相關々係は見受けられない様である。

第 8 表

區別	1	2	3	4	5
月日	6月25日	6月23日	7月1日	6月29日	6月26日



## II. 收穫物調査 調査結果は第9表及び第10表の通りである。

第9表

區別	地上部 g			地下部 g	總計 g	T/R	根長 cm
	穗	藁	小計	根	(地上部+地下部)		
1	11.2	46	57.2	12	69.2	4.76	29
2	9.9	45	54.9	14	68.9	3.92	38
3	10.4	53	63.4	17	80.4	8.72	28
4	10.8	48	58.8	15	73.8	3.92	33
5	11.0	43	54.3	17	71.3	3.19	30

第10表

區別	穀實								一本穗に對する穀粒	
	分蘗		穎		粒		小計		量 g	數
	總數	有效數	量 g	數	量 g	數	量 g	數		
1	11.5	10.5	8.6	442	1.8	300	10.4	742	0.99	70.7
2	13.0	11.0	8.2	369	1.3	296	9.5	665	0.86	60.5
3	12.5	11.0	8.8	432	0.8	272	9.6	704	0.87	64.0
4	13.5	12.0	8.9	376	1.3	216	10.2	592	0.85	49.3
5	11.5	10.5	10.0	443	0.3	132	10.3	575	0.98	54.7

第9表の總收量を見るに2區は稍減收を示してゐるが他の食鹽施用區は何れも標準區に優る。併し之を地上部と地下部に分けて見ると地下部の增收著しいが地上部就中穂は却つて減收となつてゐる。穂の減收は延て穀實の減收を來す事は當然の結果であり第10表の數字から明かである。然れども此現象は左程著しくなく大局的に見て食鹽施用による效果極めて小であると考へられる。

斯様に水稻收穫物の中で草丈、分蘗、穂等に於て部分的には良好なる效果は認められるも吾々の最も重要視する穀實が食鹽施用により極めて效果の少い事は水稻生育に於ける食鹽施用の無益なる事を意味するものである。故に本試験結果と前記海水施用試験結果とから考察するに海水の效果は海水中の食鹽になくて寧ろ食鹽以外の各種微量物質の刺戟作用に因るものなる事は容易に首肯出来る。

## III. 土壤反應及土壤成分に及ぼす食鹽施用の影響

收穫後栽培土壤の pH, 置換酸度, 加水酸度及び土壤の灼減 C, N, Cl 等の含量に付きて調べた。その結果は第11表と第12表に示す通りである。

第11表

區別	pH		置換酸度 y <sub>1</sub>	加水酸度 y <sub>1</sub>
	蒸溜水處理	KCl-處理		
1	6.3	5.4	0.18	13.46
2	6.3	5.4	0.18	13.46
3	6.5	5.3	0.18	13.47
4	6.8	5.7	0.18	13.45
5	6.5	5.8	0.18	13.49

上記結果より明かなる如く食鹽施用區は何れも標準區より pH 値稍高く、置換酸度及び加水酸度は食鹽施用による影響極めて小である。

水分は食鹽施用により其影響極めて少いが灼減, C, 腐植, Cl 等は食鹽施用により稍含量

第 12 表

區別	水分%	灼減%	C %	N %	C/N	腐植%	Cl %
1	2.48	3.33	0.442	0.124	2.564	0.762	0.0071
2	2.87	3.56	0.438	0.128	3.421	0.755	0.0071
3	2.49	3.80	0.507	0.192	2.640	0.874	0.0078
4	2.49	3.66	0.459	0.139	3.302	0.791	0.0078
5	2.66	3.67	0.503	0.139	3.618	0.869	0.0103

の上昇を來してゐる。N に就ては3區の0.192を除けば他は標準區と略同等であると見て差支へない。食鹽施用による灼減、C、腐植の増加原因は將來の研究を俟つ事としClの増加原因について考へて見るに之れは前記海水施用試験の場合にも説明した通り植木鉢試験なるにより水の蒸發はあつても排水の流出はなくその爲めに僅かながらも蓄積した鹽化物に基因し食鹽施用量の多い程Cl含量も高くなつてゐる。

### 考察及び摘要

以上食鹽施用試験結果を通覽するに部分的には食鹽施用による効果も見られない事はないが生育状況や穀實收量の立場から見れば決して有效なる作用を及ぼしてゐるとは考へられない。然るにNaClとして同量を含む海水施用區の方が遙かに穀實收量は勿論の事その他に於ても相當增收を來してゐる理は前述の如く海水に溶存する各種微量物質の刺戟作用に因るものと見られる。尤も用ひた食鹽の中には全然NaCl以外に微量物質を含んでゐない事はないがその量殆んど無視してよい程小である。要するに海水の肥効は從來の如く海水中の食鹽に無く寧ろ微量物質にあると考へて支障なきものと信ずる。

次に本實驗の概要を示す。

- 1) 食鹽施用は草丈には餘り影響なく分蘖を著しく増加させる。
- 2) 穂は食鹽施用により其効果稍見るべきものがある。
- 3) 食鹽は一般に根の增收を來すも、地上部(穂+藁)は減收を示してゐる。
- 4) 食鹽施用は土壤pHを稍高めるが置換酸度、加水酸度には殆んど影響が見受けられない。
- 5) 食鹽施用は土壤の灼減、C、N腐植、及びCl含量を稍高める。

### 第2回圃場試験(昭和16年1期作)

a. 第1回圃場試験結果を一層明かにする目的で前回試験と同場所且又殆んど同條件の下で反覆した試験である。

#### I. 栽培條件

- 1) 試験地： 臺北帝大理農學部附屬第一農場水田、區當5坪である。
- 2) 肥料： 無肥料區を除く他各區共硫酸：0.629 kg；過磷酸肥料：0.702 kg；市販硫酸加里：0.278 kg宛を基肥として施した。
- 3) 海水及び施用量：各區の施用量は次の如く2回(3月26日4月10日)に等量宛施した。

區別	1	2	3	4
用量 l	0(無肥料區)	0(標準區)	2.4	6.0

4) 植付: 臺中 65 號の 20 日苗を昭和 16 年 3 月 15 日に 3 本 1 株に植付け區當株數は 264 株である。

5) 管理及び收穫: 灌漑水の供給は過度にならぬ様に注意し 3 月 25 日, 4 月 8 日に除草を行ひ 7 月 10 日に收穫した。

II. 收量: 收穫物は直ちに藁と籾とに別ち天日乾燥したる後秤量して各區の收量を決した。第 13 表は之等の結果(2 區平均値以下之れに準ずる)であつて各收量と標準區の夫を 100 としたる場合の比較數を示してゐる。

第 13 表

區別	籾		藁	
	收量(kg)	比較數	收量(kg)	比較數
1	2.81	72.05	2.16	50.35
2	3.90	100.00	4.29	100.00
3	4.79	122.82	4.06	94.63
4	5.07	130.00	4.55	106.06

上記の結果から明かなる如く海水の施用は籾増收に著しき效果を及ぼしてゐる。藁に於ては海水少量區は減收となつてゐるも海水多量區では約 6% の増收を來してゐる。夫故海水施用は前報の如く水稻生育には効果的であり就中籾收量を著増する事は確かであると考へて支障はないと思ふ。

III. 收穫物調査

各試験區劃の對角線上に存在せる任意の 20 株に就き藁及び穂の重量, 藁の長さ, 穀實總數及び籾と糝との別, 分藁總數と有效分藁數, 一本穂に對する穀粒總數と重量等に就て觀察し一株に對する平均として第 14 表に示す如き結果を得た。

第 14 表

區別	收穫物(g)			穀粒						一本穂に對する穀粒		藁の長さ cm		
	全量	藁	穂	籾		糝		合計		分藁				
				量 g	數	量 g	數	量 g	數	總數	有效數		量 g	數
1	18.3	8.7	9.6	8.6	461	0.6	82	9.2	543	8.8	8.5	1.08	63.8	65.9
2	25.0	10.0	15.0	13.7	530	0.7	137	14.4	667	11.1	10.6	1.33	62.9	68.5
3	32.0	13.5	18.5	16.1	635	1.2	180	17.3	815	12.6	12.4	1.40	65.7	75.3
4	33.0	14.0	19.0	17.1	656	1.1	222	18.2	878	13.2	11.1	1.64	79.0	72.1

上記の結果は全收量の結果と極めて類似せる關係にあつて即ち海水施用區に於ては一株當全收量, 全穀粒收量, 分藁數, 一本穂に對する穀粒の重量數に至る迄皆標準區に優り海水施用量の多い程増加の傾向著しい。尙穂當穀粒の重量及數は海水施用により増大してゐる點から見て海水施用は穂重や穂當穀粒の數を増加して増收を來すものであると思はれる。

第 15 表

區別	pH		置換酸度 y <sub>1</sub>	加水酸度 y <sub>1</sub>
	蒸溜水處理	KCl-處理		
1	5.6	4.5	3.00	30.10
2	5.4	4.6	3.07	30.18
3	5.2	4.5	2.96	29.41
4	5.8	4.4	2.94	29.12

## IV. 土壤の反應と2,3の成分に就て

上記圃場試験收穫後の土壤に付きその pH, 置換酸度, 加水酸度及び土壤の C, N, Cl 等の含量を調べた結果を第15表と第16表に示す。

上記結果に依れば明かに海水施用による pH の影響極めて小さく, 置換酸度, 加水酸度は共に海水施用區に於て稍低い但其程度極めて小さい。大體に於て土壤反應に及ぼす海水連用の影響は極めて小さいと見られる。

次に第16表の結果に就て見るに海水の連用は圃場の 場合ではその土壤成分に及ぼす影響極めて小であると云ひ得る。然れども上記結果は2回連用の場合なる故更に長く連用したる場合の影響やその他の土壤の理化學的性質に就ては尙研究の必要があり目下夫等の研究續行中である。

第 16 表

區別	水分%	灼減%	C %	N %	C/N	腐植%	Cl %
1	22.5	5.38	1.766	0.201	8.786	3.045	0.0071
2	2.28	5.40	1.769	0.203	8.714	3.049	0.0071
3	2.08	5.35	1.775	0.222	7.995	3.060	0.0071
4	2.47	5.39	1.791	0.215	8.330	3.088	0.0071

## 考察及び摘要

本回の試験結果は大體に於て第一回圃場試験結果と類似して居る故海水の施用は圃場的には大體効果大なりと見て支障がないものと信ずる。而して海水施用で最も起き易いと考へらるゝものは鹽類蓄積就中 Cl 濃度の増加であつて之は上記植木鉢試験の場合にも述べた通り海水施用は明かに Cl 含量の増加を來すが圃場に施用したる場合はかゝる鹽化物はその溶解性によりて流出する故別に支障を來す様な事にはならないと述べた。此の事實は第16表の Cl 含量の結果から想像しても判る如く圃場の如き自由に排水の出来る處では海水施用によりて Cl 含量の高まる速度極めて遅く殆んど無視して良い位である。夫故實際農業に海水を灌漑水の一部として使用する場合その含有各種微量物質や各種肥料分を有益に利用する事が出来るものと考へる。

要するに海水の適量施用は圃場試験に於ても水稻生育に好影響を及ぼし著しく穀實の増加を來す事は明かであつてその增收作用は海水中の各種微量物質にあると見て大體間違ひはないと思はれる。尙圃場に於る海水の連用は土壤性質の變化に及ぼす影響極めて小であるから海水の實際農業に於る實用化の可能性は大いにあると思はれる。

## b. 海水施用試験(II)

海水が圃場に於て非常な增收効果を及ぼしてゐる事は第一報<sup>1)</sup>及前記の圃場試験結果から見て明かである。併し從來の圃場試験は凡て同場所即ち同一土性の下で施行したる試験である爲め海水利用を廣く普及する場合に支障を來すと考へその參考資料を得る目的で異なる土性で試験を行つた。本報告は臺北州農事試験場水田に於る試験結果である。

## I. 栽培條件



1) 試驗地: 臺北州農事試驗場水田, 區當面積は 10 坪である。

尙本試驗地土壤の反應及土性は次の通りである。

土壤 pH { KCl 處理 5.1  
蒸溜水處理 6.0

器械成分	礫	粗砂	細砂	微砂	粘土	土性
% { 原土中	0.01	0.52	31.56	28.62	39.29	細植壤土
細土中	—	0.52	31.56	28.62	39.30	

2) 肥料: 無肥料區を除く他各區共硫酸: 1.258 Kg, 過磷酸肥料: 1.404 Kg, 硫酸加里: 0.556 Kg 宛を基肥として施した。

3) 海水: 各區の施用量は次の如くで 2 回(4 月 5 日, 4 月 15 日)に等量宛施した。

區別	1	2	3	4
用量(L)	0(無肥料區)	0(標準區)	4.8	12.0

4) 植付: 臺北 7 號(臺北州農事試驗場の新交配種)の 20 日苗を昭和 16 年 3 月 17 日に 5-6 本一株に植付け區當植付株數 640 株である。

5) 管理: 灌溉水の供給は過度にならぬ様に注意し植付後 10 日毎に前後 3 回除草を行ひ同年 7 月 21 日に收穫した。

## II. 生育狀況

收穫當日各區任意の 10 株に付きその草丈, 株當分蘗數, 平均穗長を測定した結果を第 17 表に示す。

第 17 表

區別	草丈cm	株當分蘗數	平均穗長cm
1	103	11	17
2	104.5	12.5	18.5
3	107.0	12.5	18.5
4	104.5	13.0	19.0

表示の如く海水施用は草丈, 分蘗數, 穗長等に良效果を及ぼしてゐる事は明かである。

## III. 收穫物: 直ちに藁と粃とに別ち天日乾燥

したる後秤量して各區の收量を決めた。第 18 表

は之等の結果(2 區平均以下之れに準ずる)であつて各收量と標準區の夫を 100 としたる場合の比較數を示してゐる。

第 18 表

區別	粃		藁	
	收量(Kg)	比較數	收量(Kg)	比較數
1	11.0	80.8	14.3	79.8
2	13.6	100.0	17.9	100.0
3	14.2	104.4	20.7	115.6
4	14.4	105.9	24.0	134.1

上表より明かなる如く海水の施用は粃や藁の增收を來してゐる。

## IV. 土壤反應

收穫後各區内任意の 5 箇所から試

料を採取しアンチモニー電極法で

pH を測つた。第 19 表は其結果である。

第 19 表

區別	蒸溜水處理	KCl-處理
1	6.0	5.1
2	6.0	5.0
3	6.0	4.7
4	6.1	4.8

之れによれば海水施用は蒸溜水處理にはその影響極めて小さく KCl-處理 pH を稍低減する。然れどその程度も亦餘り大きくなく大體圃場に於ける海水施用は土壤反應に及ぼす影響極めて小なりと見られる。

要するに海水適量施用による水稻增收效果のある事は第一報り及び上記諸圃場試驗結果に

よりに確實であると推定出来る。

## 小 麥

### 第 1 回植木鉢試験(昭和 15 年度)

#### a. 海水施用試験

水稻生育には海水適量施用の効果のある事は既述の諸結果で大體確定出来た故水稻以外の作物に就ても研究する事とした。本報告は小麥に関する研究結果である。

#### I. 栽培條件

1) 土 壤： 本學附近の丘陵地から得た第 3 紀砂岩頁岩質の細壤土をワグナー氏植木鉢當 15 Kg 宛使用した。

2) 肥 料： 鉢當硫安： 2g, 過磷酸肥料： 2g, 硫酸加里： 1g 宛使用した。

3) 海 水： 各區に對する施用量は次の如くで 4 回(1 月 9 日, 1 月 16 日, 1 月 27 日, 1 月 30 日)に等量宛使用した。

區別	1	2	3	4	5
用量 (cc)	0	8	20	40	80

4) 播種及び收穫： 埼玉 27 號の種子を鉢當 50 粒宛昭和 15 年 12 月 24 日に播種し昭和 16 年 1 月 6 日に間引して 5 本仕立となし同年 4 月 16 日に收穫した。尙栽培期間中は硝子室内に鉢を置き灌水に注意し適當な時にその生育調査を行つた。

#### II. 生育調査

生育調査の結果は第 20 表の通りで表中の結果はその平均値である。

第 20 表の結果から見れば海水施用による著しい効果は認められない。就中生育後期に至る程却つて分蘗數や穗數の減少を來してゐる。只海水少量施用の場合略標準區と同程度かそれより稍良好なる生育狀況を示してゐるものと見られるのみである。

第 20 表

區別	1月27日		2月15日		2月28日			3月15日			3月28日			4月16日		
	草丈 cm	分蘗	草丈 cm	分蘗	草丈 cm	分蘗	穗	草丈 cm	分蘗	穗	草丈 cm	分蘗	穗	草丈 cm	分蘗	穗
1	32.8	5	53.4	12	68.2	13	5	68.2	13	10	69.8	22	11	70.0	22	13
2	37.4	5	55.6	13	68.4	13	5	68.6	13	9	70.4	23	10	68.5	23	13
3	35.7	5	54.2	15	68.0	15	5	69.4	15	10	72.4	17	12	73.0	17	13
4	35.1	5	54.6	11	67.8	13	5	67.8	13	7	68.0	19	11	70.5	19	12
5	35.4	5	56.2	11	71.0	12	5	73.4	12	9	73.6	16	12	78.0	16	12

#### III. 收穫物調査

調査結果を第 21 表に示す。

第 21 表

區別	全乾物量 g (穗+莖+根)	穗重 g	根重 g	穀實 g(裸)	根長 cm
1	26.3	9.5	2.6	5.2	47
2	21.0	9.6	2.3	5.5	27
3	24.3	9.5	1.8	5.3	33
4	24.0	9.4	1.5	5.2	15
5	21.0	7.5	1.5	4.1	42

上記の結果に依れば収量に及ぼす海水施用の效果は小麦の場合は極めて弱く海水少量施用の場合稍穀實増收の傾向を示してゐるが全乾物量は標準區に劣つてゐる。

尚海水が小麦の出穂に及ぼす影響に就ては之れを第 22 表に示す。

第 22 表

區別	1	2	3	4	5
月日	2月25日	2月25日	2月24日	2月23日	2月24日

出穂は海水施用により稍早められてゐる。4 區の 2 月 23 日最も早く 1, 2 區の 2 月 25 日最も遅い。大體海水用量の多い程早い傾向をとつてゐる。

#### IV. 土壤反應

收穫後土壤に付きその pH をアンチモニ電極法で測つた結果を第 23 表に示す。

第 23 表

區別	1	2	3	4	5
pH (水處理)	5.7	5.5	5.7	5.4	5.7
(KCl-處理)	4.8	4.6	4.6	4.6	4.9

これに依れば海水施用は一般に pH を低減する傾向をとつてゐるもその程度極めて弱い。

#### 考察及び摘要

上記試験結果を綜合して考へて見るに此程度の海水施用量は決して小麦生育にとりて適量であるとは云ひ難い。穀實では海水少量施用の時標準區より稍増收を示し海水施用量の多い程その増收弱められ、遂ひには減收を示して來る現象をよく考へて見ると小麦の場合に於て水稻と異りその適量は更に少量であると見做される。何故斯る現象を起すかを考へて見るに恐らくは海水中に無數に存在する微量物質の量が上記海水施用量では尚小麦生育にとつて過剰である爲めかそれとも上記施用量では尚食鹽濃度が強過ぎるかに因るものと考へられる。併しながら次記の食鹽施用試験結果から明かに食鹽の影響でなくて特殊微量物質による害作用の結果であると見て差支へないでないかと思はれる。

然れども之れは植木鉢試験結果から生れた考察であつて圃場の如く大面積に於ける施用試験の場合は諸事情によりて或程度迄或は全然無視し得る程に此の特殊微量物質に因る影響が輕減され得るものと考へられる。

次に上記試験結果の概要を下に摘録する。

- 1) 上記範圍内に於ける海水施用量では生育狀況、收穫物中全収量、種重には一般に有效效果少きもの様である。
- 2) 海水 8-20 cc 迄は僅かながら穀實増收を示してゐるが 40 cc 以上に至ると漸次減收となる。
- 3) 海水施用は稍出穂を早める。
- 4) 海水施用による土壤反應の影響極めて小である。

#### b. 食鹽施用試験(昭和 15 年度)

従來海水肥效は主として海水中に存在せる NaCl に因るものと考へられ吾々の主張せる微

量物質の特殊作用説には重點を置いてゐない様である故此の關係をより明かにする目的で本試験を始めた。栽培條件は全て前記海水施用試験と等しく平行して行つた。區別と食鹽施用量との關係は下記の通りである。

區別	1	2	3	4	5
食鹽水 (cc)	0	8	20	40	80

備考：食鹽水は海水と同一容積中には同量の NaCl を含む如く調製したるものを用ひた。即ち NaCl 3.9356 g を水 32 cc に溶かしたるものである。

### I. 生育調査 調査せる結果を第 24 表に示す。

第 24 表

區別	1月27日		2月15日		2月23日			3月15日			3月28日			4月16日		
	草丈 cm	分蘗	草丈 cm	分蘗	草丈 cm	分蘗	穗	草丈 cm	分蘗	穗	草丈 cm	分蘗	穗	草丈 cm	分蘗	穗
1	32.8	5	53.4	12	68.2	13	5	68.2	13	10	69.8	22	13	70.0	22	15
2	34.5	5	55.4	14	70.6	13	5	70.6	13	10	72.4	28	13	72.0	28	15
3	36.4	5	56.6	15	73.0	15	5	73.4	15	11	74.6	27	13	82.5	27	14
4	33.6	5	56.4	13	69.4	14	5	71.6	15	11	74.0	27	13	75.0	27	15
5	37.2	5	54.6	11	67.6	11	5	72.0	16	6	72.2	14	10	71.0	14	10

上記結果に依れば食鹽施用は草丈、分蘗等に著しい効果を及ぼしてゐる。穗数では食鹽施用により増加してゐる5區に於ては却つて減少してゐる。

### II. 收穫物調査 調査結果を第 25 表に示す。

第 25 表

別區	全乾物量 (g) (穗+莖+根)	穗重 g	根重 g	穀實(裸) g	根長 cm
1	26.3	9.5	2.6	5.2	47
2	30.1	10.4	2.3	5.4	47
3	28.1	10.2	2.6	6.2	35
4	27.0	10.8	1.6	5.9	40
5	21.2	7.5	1.5	4.4	51

第 25 表の結果を見るに食鹽の適量施用は小麥增收には相當効果的である事は明かである。而して食鹽多量區ではその効果著しく減少し逆に減收となる。食鹽が植物に肥效を有する<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>事は既に知られた事實であり尙又小麥に對し著しい肥效のある事も最近の報告<sup>6, 7</sup>によりて明かである。而して食鹽が肥效を呈するのは主としてKの代用に Na が役立つものとせられてゐる。

尙食鹽の小麥出穂に及ぼす影響に就いては之れを第 26 表に示す。

第 26 表

區別	1	2	3	4	5
月日	2月25日	2月24日	2月24日	2月23日	2月24日

一般に食鹽の施用は小麥の出穂を稍早めるが食鹽施用量との間には何等相關關係は見當らない様である。

### III. 土壤反應

收穫後、土壤の pH をアンチモニー電極法に依り測定しその結果を第 27 表に示す。



第 27 表

區別	1	2	3	4	5
pH / 水-處理	5.7	5.5	5.6	5.9	5.4
pH / KCl-處理	4.8	4.5	4.8	5.0	4.5

土壤 pH の中4區の pH は標準區より高いがその他の食鹽施用區は何れも標準區より小さい。一般に食鹽施用は pH を稍低下するも食鹽施用量とは相關々係はない様である。

### 考察及び摘要

全般的に見て食鹽施用は小麥生育に效果的にして穀實増收を來してゐる事は明かである。夫故に同容積中に同量の NaCl を含む海水を施用したる時は前記結果の示す如く小麥生育には餘り效果的でなく寧ろ逆な效果を示してゐるのは海水中の NaCl の過剰に基因するのでなく NaCl 以外の或特殊微量物質に對し水稻よりも小麥に對し作用強過ぎの爲めに基因すると見た方が妥當である。此の推論は海水施用量の少い程小麥に及ぼす海水害作用の程度小さく、海水最小施用量區に於ては寧ろ穀實に於て増收を來してゐる點から考へて當然であると云へる。

要するに將來更に研究を進め小麥に鋭敏な特殊微量物質を確定し之れを除く事が可能となれば海水施用は小麥の場合にもその效果相當著しきものがあると信じてゐる。然れども本試験は小規模な植木鉢試験であつて圃場の如き廣面積に於ては海水害作用の程度著しく弱められ増收にその效果著しいと思つてゐるが之れは將來圃場試験を施行してからでないと言言出來ない。

次に本試験結果の主なる事項を摘要する。

- 1) 食鹽適量施用は小麥生育を促進し、出穂を早め穀實増收を來す。
- 2) 食鹽施用は一般に土壤 pH を稍低下せしめるがその程度極めて小である。

### 結 論

上記水稻及小麥の試験結果及び第一報<sup>1)</sup> 結果から考へて見るに海水の適量施用は之等植物就中水稻に對しては著しい増收效果を及ぼしてゐる事は大體に於て確定的であると云へる。

尙まだ資料不充分とは考へられるも上記土壤反應、及び C, N, 灼減, Cl 等の定量結果から推察するに海水の一時的連用施用の實際農業に於る影響は極めて小さいものと考へる。而して更に長期に亙る海水施用の影響に就ては土壤化學、植物生理學及び其他各方面から觀察する必要があるので將來更に詳細に研究を進めて行く考へである。

(昭和 16 年 10 月 2 日受理)

### 文 獻

- 1) 徳岡，徐，國武：日本土肥雜誌，15, 413, (1941)
- 2) LOMANTZ, S.: Soil sci., 16, 183, (1923)
- 3) " Ibid., 18, 353, (1924)
- 4) BOLIN, P.: Chem abs., 10, 2268, (1916)
- 5) 郡司 滿：蠶絲學報，3, 27-43, (1939)
- 6) 福岡縣立農事試験場報告：業務年報，46 (昭和 13 年度)
- 7) " " (昭和 14 年度)

## Abstract

Ueber die Düngewirkung des Meereswassers.

II. Zwei Meereswasser-Feldversuche mit der Reispflanze und ein vergleichender Versuch von Meeres- und Salz-wassers mit der Reis- bzw Weizenpflanze.

Matsuo TOKUOKA, Suisen DYO und Yosiro KUNITAKE.

1. Meereswasser-Feldversuche wurden in zwei Orten ausgeführt: nämlich,  
 a) Versuchsfeld der Taihoku Universität,  
 b) Versuchsfeld von Taihoku Provinz.

Bei den beiden Versuchen hat das Meereswasser bedeutende Mehrerträge gezeigt:

	Mehrertrag	
	an Korn	an Stroh
a)	30%	6%
b)	6%	34%

2. Der vergleichende Versuch wurde mittels Gefässen ausgeführt. Das Meeres- und Salzwasser haben bei den beiden Versuchspflanzen Mehrerträge gezeigt. Für die Reispflanze war das Meereswasser vorteilhafter als das Salzwasser, und für die Weizenpflanze hat das Gegenteil sich ergeben.

(Aus dem Institut für Bodenkunde und Düngerlehre, Taihoku Universität)