

「農

鄧先仁

中國農業工程學會，為致力於改進農業生產方法，促進農業工程之設計研究，並為會員間之通訊聯繫，曾創辦「中國農業工程學會通訊」季刊一種，自二十四年三月創刊，至本年九月止，計已出版二十三期，五年以來，已收相當效果。

現階段臺灣之農業工程建設，將面臨一大轉變，百事待興，然深感缺乏必要之理論根據與參考資料，在此情勢之下，必能促進研究之風氣。最近第六屆理事聯席會議，鑒於本會為一學術團體，亟需有一學術性專刊，乃決議將原發行之通訊，改為學術性刊物，定名為「農工學報」(Journal of Chinese Agricultural Engineering) 內容不僅維持原有之會員通訊，並着重於學術之研究與理論之探討，從此農工學會邁進了一個新的階段，期對農業工程建設作進一步之貢獻。

本刊每年一卷，每卷分四期，每三個月出版一期，為與原來之農工通訊保持連續，創刊號定為第六卷第四期，以代替農工通訊第二十四期。過去已發行廿三期之農工通訊，承諸會員先生鼎惠大作，已奠定規模，今後更望本愛護農工通訊之熱忱，予農工學報更多之佳作，使本刊發揚光大，成為一本够水準之學術專刊。

專 論

新竹海浦地之土壤洗鹽及水稻試栽實驗報告

Desalinization of saline soil and rice culture in
Hsin-Chu Tidal Land

金 城
King Cheng

徐 五 標
Shyu Yuh-biau

內 容

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (壹) 新竹海浦地自然狀況 | (肆) 田間實地試驗 |
| (貳) 土壤之性態及分佈 | (甲) 楊寮試驗田之洗鹽及水稻試栽 |
| (甲) 海浦地土壤全面調查 | (乙) 實驗區土壤之洗鹽及水稻試栽 |
| (乙) 實驗區土壤詳測 | (伍) 試驗結果摘要 |
| (參) 室內之研究 | 參考文獻 |
| (甲) 土壤洗鹽之經過及所需之水量 | |
| (乙) 盆栽水稻生育之觀察 | |

X 240604
B

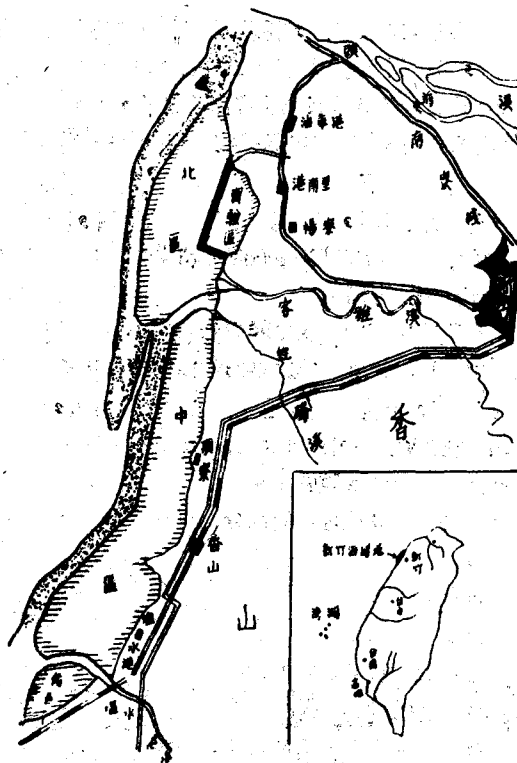
(壹) 新竹海浦地自然狀況

新竹海浦地位於臺灣省新竹縣香山鄉之沿海一帶。區域之分佈，北起自頭前溪河口，南至鹽水港溪口以南之崎頂，縱長十三公里，東西寬約1至2公里，總面積1,600公頃。從新竹南下之火車，在香山站附近，可以由火車上眺望退潮時此一片廣大之海灘，即為新竹海浦地之中南區部分。本區地近新竹市郊，除鐵路可由香山站直達外，公路在北面有舊港線及南寮線，南面有與鐵路平行之縱貫公路，交通甚為便利。

新竹海浦地之地勢在標高(+)-20公尺至(-)1.0公尺之間，為高潮位與低潮位間之海灘，地形平坦。當潮來時，只見汪洋一片，潮退後，便現出廣闊之沙灘海浦。

本海浦以往除一部分供牡蠣之繁殖及鴨羣覓食之所外，未作其他利用。在冬季，東北季風強勁，靠海一帶，砂石飛揚，土粒順着風向，逐漸向南吹移，形成沙丘及沙洲。

(圖一) 新竹海地埔位置圖



(貳) 土壤之性態及分佈

新竹海浦地土壤，先後經過兩次調查。第一次在民國四十七年五月，調查面積1,600公頃，即潮水退落所露出之海灘部份。第二次在民國四十八年春，因海浦地開發計劃，決定於北港溝出口處至客雅溪間約80公頃之面積，圍海築堤，作為實驗區。故於此區域內再作土壤詳測工作，茲將兩次調查經過，及結果分述如下：

甲、海浦地土壤全面調查

(A) 調查方法

海浦地土壤調查，當以土壤質地為主。蓋海浦地土壤之改良利用，灌溉排水實為主要課題。而質地剖面無疑是灌溉排水工程設計與農作管理上最重要之依據。爰參考席連之氏「海浦地土壤分類及製圖方法」一文，進行如下之調查。

調查內容：

(一) 表土：自表面深15至20公分左右。

表土之質地，不僅可影響土壤構造，風蝕情形及耕作制度等，在工程方面，對排水溝渠之設計與保養亦有重要之關係。

表土質地可分三種：

1. 粗質地：砂土、壤質砂土。
2. 中質地：砂壤土或壤土。
3. 細質地：粘質壤土。

(二) 心土：地表20公分以下之土壤剖面。

心土質地可以影響土壤之排水性與保水力，同時對肥力之保持，作物根系之發育，土壤通氣情形，亦有密切之關係，其可分三種：

1. 底土為粗質地者。
2. 底土為中質地者。

3. 薄層異質地互層變化無定者。

- (三) 排水：分三等級即良好、中等、不良三種。
- (四) 可溶性鹽分含量：分輕微、中等、高三種。
- (五) 其他：包括土色、鹽斑及利用現狀等。

調查方法既經確定，乃攜帶 1/1,000 地形圖一幅，作實地觀測。調查時每 200 公尺用土鑽探孔，以便跡尋界線，計先後探測地點約 300 處，其中作詳細剖面觀察者 75 處，並採代表樣本 25 個，供室內研究之用。

(B) 土壤分類及性態：

(一) 土壤分類：由野外實地觀測之結果，本區土壤可作如下之分類。

1. 依剖面質地之均一或分層而分：

- a. 均一剖面：即一公尺以內質地均無變化者。
- b. 分層剖面：一公尺以內質地有上下不同，顯然可分兩層或數層者。

2. 均一剖面依其質地不同而分：

- a. 砂土。
- b. 壤質砂土。
- c. 砂壤土或壤土。
- d. 植質壤土或植質粘壤土。

3. 分層剖面可分爲二：

- a. 砂土薄層與粘土薄層交疊之砂壤土。
- b. 表土爲砂土而心土爲砂壤土。

4. 每類土壤地面利用之現狀：

- a. 裸露地
- b. 草地
- c. 礫石地
- d. 砂丘

(二) 土壤分佈：

1. 均一剖面：

a. 砂土：

客雅溪以南，頂寮以北全部海浦地及南北兩端靠近海岸一帶，均屬砂土分佈區域，佔總面積 70%

左右。土色自淡黃至棕黃，深度在 1 公尺以上，透水性快。其在客雅溪及三姓橋溪出口之匯合處，約有數公頃卵圓形礫石地，自地表至 100 公分之底層皆有分佈。海浦地北端防潮堤預定起點附近，沿海岸平行一帶，有一列長約 500 公尺，寬約 80 公尺之砂丘，高至 2~3 公尺之間，質地純屬砂粒，未長植物。當冬季東北季風吹襲，細砂飛揚，逐漸向南散布。丘上海水不能到達，砂呈乾旱狀態，色淡黃。

b. 壤質砂土：

在北區北港溝與客雅溪間，海浦地之中央部分及中區頂寮香山一帶，約有數十公頃面積之壤質砂土，土色棕黃，其在水川溝以南沿海一帶，長有野草。

c. 砂壤土至壤土：

客雅溪以北及南區鹽水港溪附近，有兩大片中質地沖積土，色暗灰至灰黃，構造堅實，透水性中等，平時因潮水浸漬，呈裸露狀態。

d. 植質壤土至植質粘壤土：

北港溝出口部分及中區香山鄉圍墾堤前之土壤，係屬粘重之植質壤土及植質粘壤土，土色自黑棕至棕灰色，透水性中等。位於北港溝出口左岸一帶，生長雜草。

2. 分層剖面：

a. 砂土薄層與粘土薄層交疊之砂壤土：

在北區及中區靠海邊特別低窪之條狀地帶，爲粘土及砂粒混合區域，質地頗不均一，目前該處大部插種牡蠣，爲海潮挾帶之泥砂至此沉積而成。

b. 表土砂土，心土爲砂壤土：

在香山鄉之前，壤質砂土中，有小塊表土質地疏鬆而心土稍粘重之土壤，面積約 10 公頃，其底土之顏色灰棕，透水性中等，表土淡黃，透水性快。

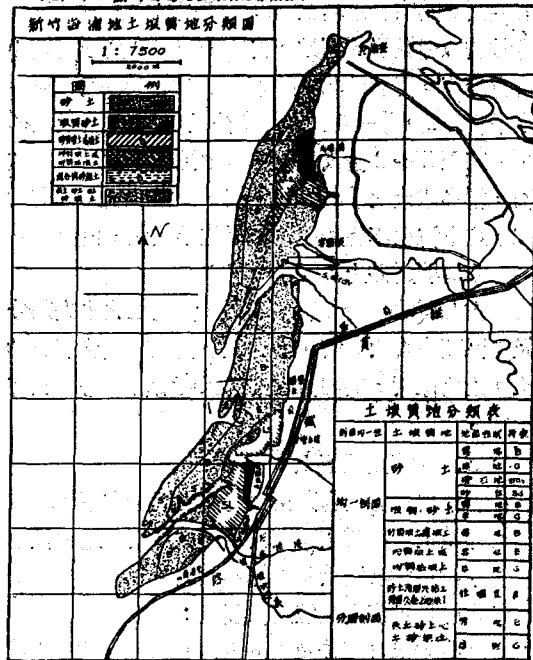
c. 土壤 pH 值及有機物含量：

土壤之 PH 值爲微鹼性，有機物含量隨土壤質地而異，茲參照農試所調查報告，表列其約數如下：

(表一) 各類土壤 PH 值及有機物含量

性質	均 一 剖 面				分 層 剖 面	
	S	LS	S L--L	Sil--Sic1	砂土薄層與粘土薄層交疊砂壤土。	土表土爲砂土，心土爲砂壤土。
有機物%	<0.5	0.5--1.0	1--2	1.5--2.5	—	0.5--1.0
pH	7.2--8.0				7.5--8.0	

(圖二) 新竹沿海土壤質地分類圖



乙、實驗區土壤詳測

實驗區計劃中開發面積約80公頃，本次調查即以80公頃為對象，惟剖面觀察及土壤樣品採集較全面調查為精密，調查時用經緯儀及皮尺準確測定各區基點，以插旗來標誌方向，每隔50公尺用土鑽孔，鑑別表土底土之質地，跡尋其界線，携回代表性樣本31個，供室內研究。

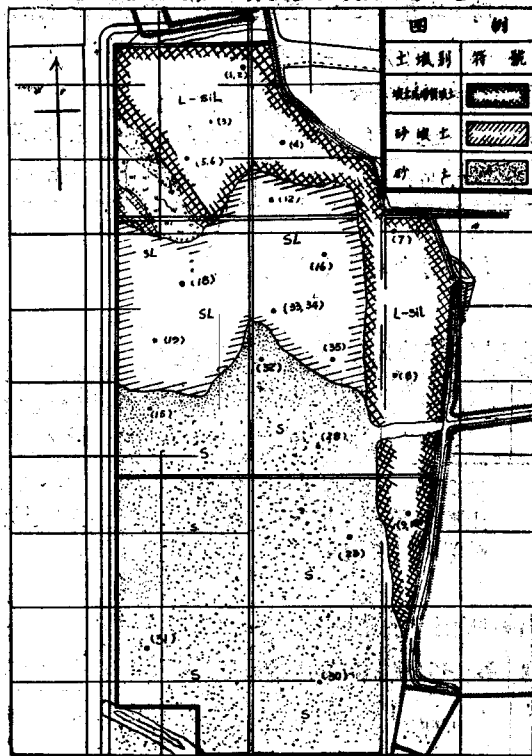
本區所在位置在客雅溪以北，在現在海岸地形上，是比較向內陸凹入部分。土壤分佈，大體言之，南部較粗，北部較細，靠海部分較粗，離海一帶較細。其所以如此形成之原因，是由河流所挾帶之沖積物中，質地較細者，往往順季風及潮水之流向，飄向海岸之凹形塢內，待潮退後，便在附近沉積，積年累月，便造成上述之現象。茲將各型土壤機械組成分及可溶性鹽分含量列表如下：

(表二) 各型土壤機械組成分及可溶性鹽分含量

土 號	表土或心土	土 壤 別	機 械 組 成 分			可溶性鹽分%	各類土壤鹽分平均含量%	
			砂粒%	粘粒%	粘粒%			
*: 1	表 土	壤 土	41.3	42.5	16.2	0.5993	0.7497	
3	//	壤質壤土	33.3	51.3	15.2	0.6542		
4	//	壤 土	42.3	43.0	14.7	0.5814		
• 5	//	//	38.3	44.5	16.2	0.9492		
7	//	//	37.3	45.0	17.2	0.7127		
8	//	壤質壤土	28.8	54.0	17.2	0.7933		
◦ 9	//	//	38.3	48.5	13.2	0.8578		
* 2	心 土	砂質壤土	55.3	32.0	12.7	0.7125		0.6698
• 6	//	//	49.8	36.0	14.2	0.5645		
◦ 10	//	壤 土	43.3	44.0	12.7	0.7325		
12	表 土	砂 壤 土	59.8	31.5	8.7	0.8168	0.7567	
16	//	//	77.8	15.0	7.2	0.5886		
18	//	//	72.8	18.0	10.2	0.8324		
19	//	//	78.8	14.5	6.7	0.9136		
△ 33	//	//	61.8	27.5	10.7	0.7880		
35	//	//	62.3	25.5	12.2	0.6548		
△ 34	心 土	砂 壤 土	80.3	14.5	5.2	0.5558		0.5558
32	表 土	砂 土	87.8	6.5	5.7	0.3295	0.4798	
15	//	//	86.8	8.5	4.7	0.0850		
28	//	//	88.8	7.0	4.2	0.5033		
23	//	//	80.8	12.5	7.7	0.7452		
30	//	//	84.8	11.0	4.2	0.6221		
31	//	//	82.3	13.0	4.7	0.5938		

註：表中相同符號者係同一地點所採之表土心土。

新竹海埔地第一實驗區土壤質地分布圖



(叁) 室內之研究

新竹海埔土壤由野外調查得知其一般性質後，四十六年冬即採集代表性之土壤，作為供試樣本，進行室內洗鹽及水稻盆栽之試驗，試驗地點在臺灣大學農業工程學系。時間自四十六年十二月至四十九年八月。茲將試驗方法及其結果分述如下：

甲、土壤洗鹽之經過及所需水量

(A) 試驗方法：洗鹽試驗先後兩次，第一次四十六年十二月目的在研究海埔地土壤洗鹽一般情況，第二次四十八年二月，作進一步之探討，以期明瞭土壤質地對鹽分含量高低以及洗鹽難易之關係。茲將處理列表如下：

(表三) 海埔地土壤洗鹽處理表

項目	四十六年洗鹽處理	四十八年洗鹽處理
土壤	在海埔地之南、中、北三區，各區採樣兩處，共六樣本，混合均勻後，為供試土壤。	按土壤分佈實際情形，選定代表性土壤三種，作供試土壤。 a 砂土 (砂粒87.0%，植粒7.3%，粘粒5.7%) b 砂壤土 (砂粒77.5%，植粒15.3%，粘粒7.2%) c 壤土 (砂粒43.3%，植粒44.0%，粘粒12.7%)
每盆土重	十八公斤 (容土處理者，每盆原土14.4公斤，另加紅壤3.6公斤)。	十八公斤
每次洗鹽水量	100 mm (5515 ml)	100 mm (5515 ml)
洗鹽日期	a 第一次洗鹽： 46年12月18日 b 第二次洗鹽： 46年12月24日 c 第三次洗鹽： 47年1月6日 d 第四次洗鹽： 47年1月26日 e 第五次洗鹽： 47年2月6日 f 第六次洗鹽： 47年2月25日	a 第一次洗鹽： 48年2月28日 b 第二次洗鹽： 48年3月8日 c 第三次洗鹽： 48年3月15日

供試土壤裝盆後，每次用5515mm之水，即相當於100ml之水深，先將水倒入土中，然後在盆

底漏孔處用磁盆收集其滲漏之水溶液，每次俟滲漏液全部滲出後，將液攪拌均勻，取樣分析之。

(B) 結果及討論：

洗鹽土壤係裝在試鉢之內，於露大之下進行，時間經過，先後兩月，對蒸發之控制及滲漏液之收

集等，自屬難期週密，故在盆栽處理開始洗鹽之同時，在化驗室內，亦採同一方法，嚴格進行洗鹽，茲將洗出可溶性鹽分含量，表列於下：

(表四) 海埔地土壤可溶性鹽分洗出結果表 (乾土之%)

處 理	總 鹽 分 量	第一次洗鹽	第二次洗鹽	第三次洗鹽	第四次洗鹽	第五次洗鹽	第六次洗鹽
海埔地原土	0.6341	0.5039	0.1053	0.0102	0.0073	0.0048	0.0026

(註：表三係在化驗室進行)

由上表可知，洗鹽六次，鹽分降至0.0026，故第六次以後之鹽分含量，幾等於無，可以忽視，為

便於討論，將表四改算如下：

(表五) 洗鹽次數與存留於土壤中鹽分含量 (乾土之%)

處 理	總 鹽 分	第一次洗鹽後 土壤含有鹽分	第二次洗鹽後 土壤含有鹽分	第三次洗鹽後 土壤含有鹽分	第四次洗鹽後 土壤含有鹽分	第五次洗鹽後 土壤含有鹽分	第六次洗鹽後 土壤含有鹽分
海埔地原土	0.6341	0.1302	0.0249	0.0147	0.0074	0.0026	0.0026以下

由表三分析結果，海埔地原土，總鹽分含量約在0.63%左右，但在第一次即洗出0.5%，佔總鹽分量80%。換言之，當土壤經過第一次約100mm之洗鹽後，土壤中鹽分驟減至0.13%。至第三次約

經300mm洗鹽後，鹽分已洗去90%以上，遺留於土壤中者，僅0.0147而已。茲將盆栽處理土壤洗鹽結果列於下表。

(表六) 盆栽處理土壤中可溶性鹽分洗出結果表 (乾土之%)

處 理	總 鹽 分 量	第一次洗鹽	第二次洗鹽	第三次洗鹽	第四次洗鹽	第五次洗鹽	第六次洗鹽
B ₁	0.6921	0.4959	0.1900	0.0362			
B ₂	0.5364	0.5126	0.1105	0.0133			
B ₃	0.5244	0.3576	0.1668	0.0058			
B ₄	0.6145	0.4840	0.1205	0.0100			
C ₁	0.6525	0.4048	0.2150	0.0165	0.0086	0.0048	0.0027
C ₂	0.7057	0.4474	0.2328	0.0108	0.0081	0.0041	0.0025
C ₃	0.6787	0.3878	0.1665	0.0157	0.0048	0.0028	0.0021
C ₄	0.6056	0.3380	0.1432	0.0124	0.0067	0.0032	0.0021
D ₁	0.6523	0.4548	0.1822	0.0153			
D ₂	0.5721	0.4182	0.1377	0.0162			
D ₃	0.5292	0.4041	0.1138	0.0113			
D ₄	0.6779	0.4411	0.2252	0.0116			
E ₁	0.6767	0.4564	0.2203	—			
E ₂	0.6688	0.4615	0.2073	0.0135			
E ₃	0.5635	0.4221	0.1281	0.0133			
E ₄	0.7088	0.5313	0.1675	0.0100			
F ₁	0.5112	0.3848	0.1162	0.0102			
F ₂	0.5139	0.3787	0.1210	0.0142			
F ₃	0.6044	0.4810	0.1126	0.0108			
F ₄	—	0.4875	—	0.0115			
平 均	0.6204	0.4375	0.1998	0.0120			

四十八年二月，作進一步之研究，即按土壤分佈實際情形，選定具有代表性土壤三種，分別進行

。洗鹽方法與四十七年期相同。結果錄如下表：

(表七) 各類土壤洗鹽次數與可溶性鹽分洗出結果表 (乾土之%)

土 壤 別	第一次洗鹽	第二次洗鹽	第三次洗鹽	總 鹽 分 量	平 均
砂 土	0.3208	0.2079	0.0999	0.6286	0.5852
	0.3586	0.1471	0.0837	0.5894	
	0.3392	0.1603	0.0629	0.5624	
	0.2882	0.1880	0.0840	0.5602	
砂 壤 土	0.3893	0.2479	0.0828	0.7200	0.6854
	0.3988	0.2373	0.0611	0.6972	
	0.3353	0.2876	0.0599	0.6828	
	0.4221	0.1838	0.0365	0.6415	
壤 土	0.6116	0.1881	0.0229	0.8226	0.8203
	0.5519	0.2008	0.0228	0.7905	
	0.5654	0.2281	0.0303	0.8238	
	0.5757	0.2514	0.0174	0.8445	

由表七可見，三種不同質地土壤中，所含可溶性鹽分含量各不相同。其中砂土較低約0.58%，砂壤土在0.68%，壤土部分達0.82%。在洗鹽過程中，鹽分之洗出，以第一次最多，佔總鹽分量60%以上。土壤中總鹽分含量多者，第一次洗出之鹽分量亦較多。至第二次洗出，各種土壤，大致相同，在0.2%左右。第三次，土壤中之鹽分含量已降至0.1%以下，有低至0.02%者。由是可知，海埔地各種土壤其鹽分之洗出頗為容易，如果水源充足，能於短時間內使土壤鹽分降至可種植水稻之範圍內。但此只就室內洗鹽之過程而言，至於在田間實際情形，因受水源之限制，底土之性質，及地下水位之影響等，可能略有不同，須俟以後實地試驗證明之。

乙、盆栽水稻生育之觀察

海埔地土壤改良，當以種植水稻最為理想。蓋稻田灌水可沖淡鹽分之濃度，同時地下水無從上升，可防止土壤重新鹽化 (Salinization)。再者，水稻對土壤PH值適應力很大，PH在5—8範圍內，均不足以影響水稻之正常生育，故本試驗以水稻為試驗作物。

(A) 四十七年第一、二期水稻盆栽試驗

(一) 試驗方法及處理：

1. 土壤：海埔地代表性土壤，每盆裝重十八公斤，客土處理者，每盆秤3.6公斤紅壤，及海埔地原土14.4公斤。

2. 處理：分六處理四重複，共廿四盆。有洗鹽者，每次用水量為5515ml。

- A 海埔地原土，不洗鹽，不施肥。
- B 原土洗鹽三次，未作其他處理。
- C 原土洗鹽六次，未作其他處理。
- D 原土洗鹽三次，加20%紅壤客土。
- E 原土洗鹽三次，加堆肥加 N. P. K
- F 原土洗鹽三次，加20%紅壤客土加 N. P. K。

3. 水稻品種：臺中65號。

4. 施肥量：

a. 堆肥：施用量以15噸公頃計算。每盆施腐熟稻草堆肥170公分。

b. 化學肥料：

N: 80 kg/ha, 合硫酸銨400 kg/ha。

每盆施7.2公分，其中5.0公分用作基肥，2.2公分用作追肥。

P₂O₅: 80 kg/ha 合過磷酸石灰500 kg/ha
每盆施90公分，用作基肥。

K₂O: 80 kg/ha 合硫酸鉀 145 kg/ha。
每盆施2.9公分，用作基肥。

5. 施肥日期：

a. 第一期作：

基肥：三月七日

追肥：四月十五日

第二期作：

基肥：八月一日

追肥：八月廿五日

6. 插秧日期：

a. 第一期作： 三月十二日

b. 第二期作： 八月五日

7. 收穫日期：

a. 第一期作： 七月十六日

b. 第二期作： 十二月八日

(二) 水稻生育觀察：

8. 測定項目：

a. 可溶性鹽分含量。

b. 土壤機械成分。

c. pH

d. 有機物。

c. 全氮量。

f. 洗鹽水量。

G. 水稻生育調查。

(表八) 第一、二期水稻生長觀察記錄

處 理	成 活 期		生 長 期		孕 穗 期		成 熟 期		備 註
	(3月12日至3月21日) (8月5日至8月14日)		(3月22日至6月10日) (8月15日至11月4日)		(6月11日至6月28日) (11月5日至11月20日)		(6月29日至7月16日) (11月21日至12月8日)		
A (海埔地原土, 不洗鹽不施肥)	心葉顏色青蔥, 基葉之尖端部分呈彎曲枯萎狀態, 係受鹽害所致。		生長初期, 除心葉照常生長外, 基葉多受鹽害枯死, 其未枯死者, 尖端都呈枯乾現象。插秧後三星期完全枯死。		不 生 長		不 生 長		土壤含鹽分量為 0.65%
B (原土洗鹽三次不施肥)	秧苗很快回青, 生勢頗健。		生長緩慢, 葉小基葉尖端枯黃, 莖部呈淡白色, 無分蘖, 生長後期, 平均株高 69cm。		因無分蘖, 每株只孕一穗, 抽穗時間較 E、F 區, 約遲一週。		穗粒細少, 結實不豐。		
C (原土洗鹽六次不施肥)	同 上		無分蘖, 葉細而黃, 莖之基部淡白, 基葉多枯死, 葉數比 B 區更小, 僅 3—4 葉, 生長後期, 平均株高 66cm。		同 上 但穗粒實在葉內, 始終無力伸出。		雖有穗粒形成, 多不結實。		
D (原土洗鹽三次加 20% 紅壤客土)	同 上		葉、莖色淡黃, 惟較 C 處理略佳, 有分蘖, 但不久即枯死, 葉數約 4—5 葉, 心葉色綠, 生長後期, 平均株高 70cm。		同 B 處理		同 B 處理 唯穗粒較多。		水面時有氣泡。
E (原土洗鹽三次加堆肥加 N. P. K.)	秧苗顏色較 B, C, D 處理黧黑。		生長茂盛, 分蘖多, 生勢健, 葉寬而長, 色暗綠, 惟至生長後期, 基部多枯葉, 平均株高 98cm。		孕穗時間較 B C D 處理為早, 每盆平均約 14—15 穗。		穗實粒多, 彎曲成弓狀, 殼皮呈黃褐色。		因施堆肥, 土壤表面色黑, 生有苔蘚, 並常有水泡發生。
F (原土洗鹽三次加 20% 紅壤客土加 N. P. K.)	同 上		葉色黧黑寬長, 初期生長略遜 E 區, 至生長後期, 分蘖數及葉數均超過之, 株高最大, 枯葉少, 平均株高 97cm。		同 E 處理 每盆平均 21 穗		同 E 處理 穗數及殼粒較 E 處理為多。		紅壤客土, 土質較粘, 土表生有苔蘚。

(三) 結果及討論：

供試土壤之質地屬砂壤土, pH 值隨處理及洗鹽之程度而不同, 約在 6.8—8.3 之間。有機物含量

極低, 在 0.5% 以下, 但加堆肥處理者達 1.8%。茲將各處理土壤肥力分析結果及水稻收穫調查列表如下：

(表九) 四十七年第一、二期水稻盆栽處理土壤肥力及收穫調查表

處理目	可溶性鹽 (%)	pH	有機物 (%)	全氮量 (%)	株高 (cm)		穗數 (株)		稻草乾物量 (克)		穀粒數 (粒)		穀粒重 (克)	
					第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期
A (原土, 不洗鹽, 不施肥)	0.6204	7.8	0.30	0.0285	不生長	—	不生長	—	不生長	—	不生長	—	—	—
B (原土洗鹽三次, 不施肥)	0.0088	8.1	0.33	0.0247	69.3	64.0	2.8	4.0	5.4	5.3	134	115	4.5	3.8
C (原土洗鹽六次, 不施肥)	0.0024	8.3	0.32	0.0218	68.3	62.0	2.8	4.0	4.5	4.9	97	108	3.3	3.6
D (原土洗鹽三次, 加20%紅壤客土)	0.0136	7.7	0.38	0.0375	70.3	66.0	3.0	4.0	6.2	6.3	150	130	4.9	4.2
E (原土洗鹽三次, 加堆肥, 加N. P. K.)	0.0123	6.9	1.83	0.0444	98.5	97.5	14.5	14.8	27.8	29.7	1075	845	29.6	23.4
F (原土洗鹽三次, 加20%紅壤加N. P. K.)	0.0117	6.8	0.40	0.0441	96.5	97.0	21.0	16.5	34.9	28.0	1506	819	38.6	22.7

(註：表中所列數字係四重覆之平均數。)

由上表記錄及水稻之生長情形看來，顯然可得三種結果：

A處理：秧苗插入後，不久便枯死。 B. C. D. 處理：水稻雖能成活，但生長情形很差，株莖叢細，沒有分蘗，雖有穀粒形成，但多不結實。 E. F. 處理：株高叢大，生育繁茂，穗多，穀粒也較堅實，茲將三種生育情形與處理間之關係，討究如下：

(1) A處理：即海埔地原土，不洗鹽，不施肥，其土壤中原有之可溶性鹽分含量高達0.6204%。按土壤中之鹽分含量超過0.5%以上者，任何作物均不能生長。觀之水稻種植後，先是基葉呈捲曲狀而後枯死，其受鹽害使然，殆無疑問。

(2) B. C. D處理：B與C處理之不同，在於洗鹽之程度，B. C與D之不同是在於有無客土之分。三者共同點是沒有施用肥料。就生育情形看來，一般都差，但將其核對各處理之土壤性質，可得如下兩種概念：

a. 在盆栽情況下，土壤洗鹽三次，鹽分降至0.0088%，PH值為8.1。洗鹽六次者，鹽分更降至0.0024%，值PH為8.3。按普通沖積土中總鹽分含量約在0.1%，所以將上之數值與水稻生長情形比較之，顯係肥力太低之故。

b. 單是客土而不施肥，對水稻並沒有達到增產之效果，此種情形如將D與F有客土處理相互比較，即可瞭然。

(3) E. F. 處理：E. F處理與B. C. D處理之比較，其不同點是在加施肥料，由於加施有機肥料之結果，土壤之PH值也降至6.8—6.9之中性範圍，故水稻之生育及收穫情形都遠比B. C. D處理者佳良，由此可以斷言，海埔地土壤如經適當洗鹽後，施肥是有效果。至於E. F間之比較，雖然後者稍為良好，但不顯著。

(B) 四十八年第一、二期水稻盆栽試驗：

由四十七年第一、二期水稻盆栽試驗結果，對海埔地土壤鹽分之洗除及對水稻之生產力，已獲初步之認識，故在四十八年之試驗，開始偏重於肥效方面，茲將供試土壤及處理內容列之如下：

(一) 土壤：選定代表性土壤作供試土壤

- 1 砂土 (砂粒87.0% 埴粒7.3% 粘粒5.7%)
- 2 砂壤土 (砂粒77.8% 埴粒15.3% 粘粒7.2%)
- 3 壤土 (砂粒43.3% 埴粒44.0% 粘粒12.7%)

(二) 處理：三種土壤，四處理，二重覆共24盆，每盆土壤重18kg.

- 1 原土洗鹽三次不施肥。
- 2 原土洗鹽三次加化學肥料。
- 3 原土洗鹽三次加堆肥。
- 4 原土洗鹽三次加堆肥加化學肥料。

除土壤及處理外，其他如洗鹽、施肥、品種、生育觀察及肥力分析等悉與四十七年試驗者相同，故不贅述。現將試驗結果列表如下：

(表十) 四十八年第一二期水稻盆栽處理土壤肥力收穫調查表

土壤處理	項目	可溶性鹽分 (%)	pH	有機物 (%)	全氮量 (%)	株高 (cm)		穗數 (株)		稻草乾物量 (克)		穀粒數 (粒)		穀粒重 (克)	
						第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期
						第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期	第一期	第二期		
砂土	A (原土洗鹽三次不施肥)	0.6286	7.4	0.17	0.0971	85	88	4	5	6.0	3.8	206	95	4.65	1.75
	B (原土洗鹽三次加化肥)	0.5894	7.1	0.17	0.0129	97	100	12	14.5	16.2	26.3	642	812	14.95	18.5
	C (原土洗鹽三次加堆肥)	0.5624	7.1	0.60	0.0211	97	98	5	5	8.6	7.3	393	245	9.05	5.7
	D (原土洗鹽三次加化肥堆肥)	0.5602	7.1	0.77	0.0129	98	104	11	16.5	17.5	31.8	707	1215	16.85	28.1
砂壤土	A (原土洗鹽三次不施肥)	0.7200	7.3	0.27	0.0089	90	88	4.5	5	6.9	3.75	244	97	5.5	1.90
	B (原土洗鹽三次加化肥)	0.6972	7.1	0.33	0.0211	96	98	12	16	14.6	31.0	524	915	12.95	18.3
	C (原土洗鹽三次加堆肥)	0.6828	7.1	0.84	0.0211	96	97	6	5	9.1	7.4	400	238	9.15	4.15
	D (原土洗鹽三次加化肥堆肥)	0.6415	7.2	1.10	0.0211	97	102	12	15	18.7	31.0	841	1290	18.05	24.7
壤土	A (原土洗鹽三次不施肥)	0.8226	7.6	0.60	0.0456	98	92	4	6	8.9	7.25	344	182	6.5	3.35
	B (原土洗鹽三次加化肥)	0.7905	7.4	0.63	0.0537	103	102	11	16.5	14.4	32.1	504	969	11.0	18.9
	C (原土洗鹽三次加堆肥)	0.8238	7.4	0.94	0.0578	98	98	8	7.5	10.5	14.1	460	503	10.15	11.2
	D (原土洗鹽三次加化肥堆肥)	0.8445	7.2	1.27	0.0741	102	104	12	15	14.4	33.2	650	966	14.45	21.1

(註：上表數字係二重複之平均數。)

由表十可見土壤不同而處理相同者，對水稻生長，並無太大之差異。但土壤相同而處理不同者，則不論稻草乾物量或稻谷產量均有甚大之變化。在不同處理中，以不施肥區，生育最差，幾無分蘖可言，乾物量及穀重均遠不及有施肥區。在有施肥各處理中，由表列之數字，可看出D區（化肥及堆肥

聯用區）最佳。其在生育期則株高叢大，在成熟期則穗多谷實。其次為單施化學肥料區，穀粒之收成比D區稍差。至於C區（單施堆肥），不如B區（單施化肥區）亦不如D區（化肥堆肥聯用區），其原因乃由於肥力之不足。

(肆) 田間實地試驗

盆栽試驗雖然可以明瞭試驗一般之趨勢。但因耕作管理，土壤通氣與排水情形，往往與田間不盡相同。為求真確之結果，故在四十八年正月及四十九年二月先後在楊寮村小試驗區及油車港第一實驗區，實地從事洗鹽及水稻栽培之試驗。

甲、楊寮小試驗區田間鹽份洗除及水稻栽培

(A) 試驗方法：

(一) 田間規劃：按地下水水位之高低及墾殖時間之長短，分如下六種處理：

- 1 試驗本田：原來土面，地下水水位約40cm。
- 2 高地水田：原來土面加高20cm，地下水水位為60cm。

3 低地水田：原來土面降低20cm，地下水水位為20cm。

4 新堤內水田：墾殖時間在一年以內之農家耕作地。

5 舊堤內水田：墾殖時間在三年以上之農家耕作地。

6 高地旱田：暴露地或休閒區。

(二) 灌水洗鹽：自四十八年二月十四日起，各區開始洗鹽，洗鹽採用漫灌方式，即自一端灌入灌溉水，另由他端排出。

(三) 樣品採集：土樣採集係按田間規劃所分六區，各擇一代表性地點，分表土、心土採集兩樣本，携回臺灣大學農工系，分析可溶性鹽分含量。

(四) 樣品分析次數：自四十八年二月十四日至十二月底止，約每十天採土一次，每次分析樣本的

12—14個。

(五) 試驗作物：水稻品種臺中65號

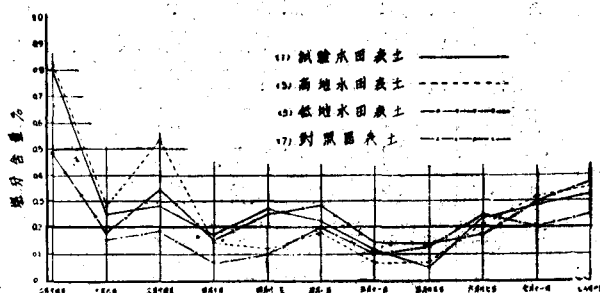
(B) 分析結果： (十一) 楊寮小實驗區鹽分洗除情形記錄表 (土壤之%)

採樣日期	耕作及生長期	採樣位置	試 驗 區								農 家 對 照 區			
			試驗本田		高地水田		低地水田		高地旱田		新堤內水田		舊堤內水田	
			(1)表土 %	(2)心土 %	(3)表土 %	(4)心土 %	(5)表土 %	(6)心土 %	表土 %	心土 %	(7)表土 %	(8)心土 %	表土 %	心土 %
2月14日	灌溉排水, 洗鹽, 整地		0.80	0.81	0.81		0.49	0.49					0.22	0.13
3月6日	洗鹽, 修田堤, 整地, 施肥		0.26	0.53	0.28	0.85	0.19	0.27			0.17	0.24		
3月24日	插秧, 水稻成活期		0.28	0.35	0.53	0.44	0.36	0.38			0.18	0.22		
4月10日	成活期, 補植及灌水		0.18	0.23	0.15		0.17	0.18	0.53	0.39	0.08	0.99	0.09	0.05
4月21日	除 草 期		0.27	0.31	0.11	0.28	0.26	0.26	0.35	0.35	0.10	0.26	0.15	0.13
5月1日	分 蘗 期		0.23	0.25	0.19	0.29	0.28	0.38	0.54	0.39	0.20	0.18	0.19	0.20
5月11日	分 蘗 期		0.11	0.24	0.07	0.07	0.15	0.15	0.29	0.26	0.10	0.95	0.10	0.10
5月24日	分 蘗 期		0.05	0.14	0.06	0.06	0.14	0.08	0.91	0.32	0.13	0.94	0.18	0.06
6月27日	抽 穗 期		0.24	0.25	0.21	0.15	0.18	0.22	0.74	0.56	0.25	0.34	0.29	0.24
7月21日	成 熟 期		0.28	0.31	0.31	0.22	0.27	0.32	0.72	0.58	0.20	0.31	0.20	0.20
7月23日	收 穫 期		0.32	0.30	0.35	0.30	0.37	0.25	0.74	0.62	0.25	0.38	0.25	0.28
			(1)	(2)	旱 田		(5)	(6)	(3)	(4)	(7)	(8)		
7月30日	灌溉排水洗鹽		0.11	0.18	0.13	—	0.12	0.12	1.11	0.41	0.17	0.04	0.08	0.08
8月11日	整地, 洗鹽, 插秧		0.17	0.24	0.26	—	0.18	0.15	0.37	0.31	0.15	0.13	0.22	0.18
8月21日	成活期, 補植, 灌水		0.09	0.11	0.28	0.14	0.13	0.16	0.79	0.25	0.08	0.08	0.10	0.06
9月11日	分 蘗 期		0.11	0.13	0.27	0.15	0.14	0.09	0.65	0.23	0.08	0.07	0.19	0.09
9月21日	分 蘗 期		0.08	0.11	0.21	0.24	0.13	0.09	1.15	0.26	0.07	0.04	0.11	0.07
10月1日	分 蘗 期		0.07	0.12	0.49	0.23	0.13	0.16	0.62	0.30	0.09	0.05	0.07	0.10
10月20日	孕 穗 期		0.10	0.20	0.50	0.17	0.16	0.14	1.10	0.28	0.09	0.07	0.12	0.08
11月1日	抽 穗 期		0.09	0.13	0.72	0.18	0.15	0.15	1.30	0.23	0.16	0.20	0.08	0.10
11月21日	成 熟 期		0.09	0.15	0.70	0.24	0.17	0.14	1.00	0.25	0.10	0.10	0.07	0.08
12月1日	休 閑 期		0.10	0.16	—	0.22	0.25	0.22	1.50	0.32	0.18	0.21	0.16	0.22

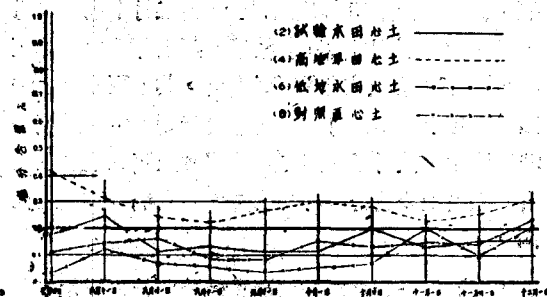
為便於觀察, 上表鹽分記錄, 可分第一、二期作, 心土及表土, 繪製其鹽分曲線圖如下:

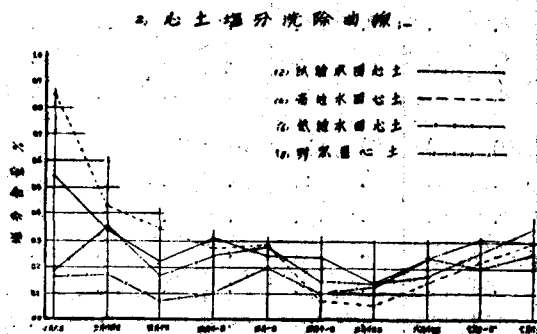
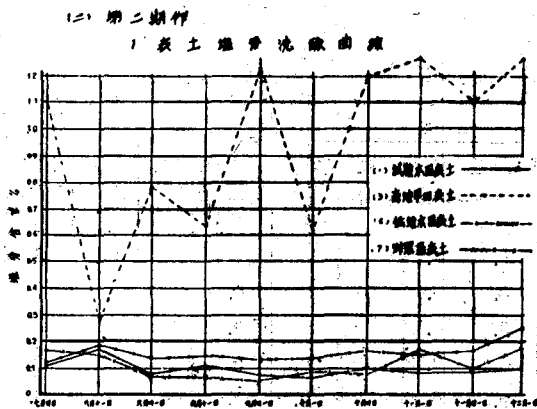
1. 第一期作

1. 表土壤分洗除曲線



2. 心土壤分洗除曲線





C. 結果討論：

自四十八年二月中旬開始，至同年十二月止，洗鹽經過先後十個月，其間栽培兩期水稻。茲將其鹽分升降情形與水稻生育之關係說明如下：

(一) 初期洗鹽：試驗區在海堤未完成之前，土壤中鹽分之含量達0.8%以上，自二月十四至四月十日，約經兩個月洗除之結果，表土部分大多降至0.3%以下，心土在0.3—0.4之間。其中鹽分量之洗出，二月十四至三月六日為主要時期，由上圖鹽分洗除變化曲線所示，便可知海埔地土壤如果水源充裕，土壤鹽分能於短時間內洗除至水稻可種植之範圍。

(二) 第一期水稻種植期間鹽分含量之變化：

三月廿四日，水稻插秧，當時鹽分含量尚在

0.3—0.4%之間，水稻幼苗在此種濃度下之含鹽分量中，似為太高，故初期生長，基葉部分甚多焦黃，迨至四月十日以後，灌溉水源較前充裕，同時日夜不斷澆水洗除之結果，大體上鹽分均能保持在0.3%以下。但其中可注意者，即水稻收穫後，因不再澆水，鹽分很快上升在0.3以上。由是可見鹽分之洗除與澆水量及田間管理有密切之關係。

(三) 第二期水稻種植期間鹽分含量之變化：

經過第一期作水稻種植之後，第二期作中，水田土壤之鹽分一般均能保持在0.2以下，達到水稻種植之範圍。就水稻生育情形看來，一般都呈良好。尤其對照區農民耕作部分，分蘖多，稻葉繁茂，株叢高大，收穫量達3500公斤/公頃以上。

關於土壤情形，每當採集土壤樣品時，頗覺土壤構造非常密實，翻掘很難，同時水稻根部恐係因土壤太過硬實之故，無法伸長，甚多生育在水中，此種原因，尚待以後探討。

(四) 旱田鹽分之變化：

旱田因不施行灌溉，任其暴露日晒，故鹽分含量，始終均在0.5%以上，有時更達1.3%左右。其曲線之變化，是因降雨，溶淋之緣故。旱田之上，雖曾試栽落花生、棉花、高粱、粟等作物，均未成活。

乙、試驗區土壤洗鹽及水稻栽培試驗

四十九年春，實驗區海堤告成。二月五日開始從事洗鹽效率試驗。本區土壤為海埔地土壤較粘重者，屬堆質壤土，滲透性中等，地下水位在地面下40—60cm之間。洗鹽方法採用漫灌方式，即自一端灌入灌溉水，由他端排出，但因洗鹽期間，水源不太充裕，有時藉抽水機灌溉，故各區鹽分之洗出情形，不盡相同，茲將本年二月五日起至七月十六日第一期水稻收穫時為止，各區鹽分含量之洗出情形及鹽分升降之原因，表列於下：

(表十二) 第一試驗區試驗地土壤鹽分洗除結果表 單位 (milli mhos/cm 25°C)

採樣日期	耕作及生長期	田面區號		102		104		111		113		121		123		131		133	
		採樣位置	表土	心土	表土	心土	表土	心土	表土	心土	表土	心土	表土	心土	表土	心土	表土	心土	
2月5日	洗鹽前原土	17.9	—	—	—	38.5	—	—	—	24.9	—	—	—	25.0	—	—	—	—	
2月13日	灌溉, 排水, 洗鹽	—	—	17.2	14.4	21.2	20.7	47.5	28.8	28.7	23.6	—	—	25.3	15.4	—	—	—	
2月25日	灌溉, 排水, 洗鹽	—	17.8	22.2	19.5	18.4	19.4	21.9	19.7	27.1	20.7	61.2	40.3	28.5	21.1	77.8	17.3	—	
3月7日	灌溉, 排水, 洗鹽, 整地	20.0	17.8	14.3	22.0	21.0	24.0	36.0	33.0	28.2	33.6	63.0	18.4	22.0	26.0	52.4	22.0	—	
3月12日	同上	13.4	26.0	26.2	23.7	16.0	21.0	17.7	19.4	31.3	24.0	26.0	24.0	17.2	20.0	29.8	24.0	—	
3月23日	插秧, 水稻成活期	7.4	15.1	9.5	17.8	10.3	16.5	16.7	17.1	16.1	23.4	28.7	26.7	21.5	26.9	25.3	28.1	—	
3月30日	洗鹽, 成活期補植	10.0	14.2	10.2	22.0	9.8	16.8	8.6	20.0	12.4	22.0	11.0	22.0	9.0	14.4	24.5	14.6	—	
4月6日	洗鹽, 補植, 灌水	7.2	10.0	14.4	14.6	6.2	7.2	9.2	11.4	7.4	14.8	10.4	20.0	9.0	12.6	7.4	14.4	—	
4月14日	洗鹽, 灌水, 除草	5.8	12.0	7.2	12.2	6.0	22.0	6.4	12.2	7.6	9.4	6.2	22.0	5.0	7.6	7.8	7.2	—	
4月25日	洗鹽, 分蘗初期	6.0	12.0	9.6	15.2	7.0	12.4	11.4	18.8	10.4	18.0	32.0	30.0	6.0	14.2	5.6	11.4	—	
5月6日	同上	6.4	15.0	8.0	17.2	5.2	18.6	8.4	24.0	16.4	20.0	54.0	22.0	8.6	20.0	3.6	19.4	—	
5月18日	分蘗盛期	8.1	16.2	13.8	19.0	12.2	24.0	8.6	15.2	66.0	28.0	72.0	18.6	9.8	24.0	7.2	26.0	—	
5月28日	同上	4.4	19.0	6.6	17.4	7.0	20.0	8.0	19.0	18.0	28.0	40.0	26.0	10.2	24.0	3.6	8.4	—	
6月10日	分蘗後期	3.2	7.6	4.0	14.2	3.4	10.2	3.2	9.8	20.0	20.0	32.0	18.0	5.6	12.6	3.6	4.8	—	
6月22日	抽穗期	4.4	10.0	5.0	10.0	7.0	11.0	6.4	12.8	30.0	22.0	18.0	17.4	6.8	13.0	5.2	11.6	—	
6月30日	成熟期	4.0	11.4	6.8	15.4	6.0	22.0	5.4	20.0	60.0	24.5	62.0	28.0	7.4	15.6	3.4	4.8	—	
7月16日	收穫期	10.0	15.0	10.3	17.5	16.5	11.8	10.5	15.5	26.0	20.5	31.0	20.0	9.0	14.0	6.5	9.0	—	

* 註: 不種植水稻之休閒區。

海埔地土壤鹽分之洗出容易, 此點在盆栽試驗時即已證明。至於田間實際洗鹽之效率則稍有不同, 其原因是受 (一) 洗鹽水量充足與否, (二) 降雨之多少, (三) 地下水位之高低, (四) 洗鹽方法, 如翻犁次數及 (五) 排水方法等之影響, 本試驗田在洗鹽及水稻種植期間, 每隔十日採土分析一次, 土壤中鹽分有升降之變化, 係受上述因素之影響。

由表十二各區洗鹽之情形看來, 大致可分 (一) 插秧以前時期, (二) 插秧以後水稻生長時期, (三) 無植稻區之洗鹽情形三種。茲分別說明如下:

(一) 插秧以前時期,

自二月五日至三月廿三日為海埔地土壤鹽分洗出之主要時間。原土中鹽分含量多在 20 milli mhos/cm 以上, 經過 45 天洗出之後, 除靠南邊諸區, 因當時受水源限制鹽分還在 15 milli mhos/cm 左右, 北部試驗田多已降至 10 milli mhos/cm。但心土仍高在 15 milli mhos/cm 以上。

本期洗鹽, 土壤中鹽分未能有效地降低, 其最

大之原因是受水源之限制, 尤以 113 區以南諸區, 因灌溉渠道尚未設立, 且以地形關係, 僅賴抽水灌溉, 且時停時續影響甚大。

(二) 插秧以後水稻生長時期:

水稻之生長與土壤中鹽分之濃度有很大之關係。土壤中鹽分之濃度在 8 milli mhos/cm 以下, 水稻才能正常地生長, 超過 8 milli mhos/cm 以上時, 水稻便受鹽害, 若在 16 milli mhos/cm 以上, 常有枯死之可能。

由表十二中各區按期測定之鹽分情形看來, 表土較低多降至 10 milli mhos/cm 以下, 而心土部分有達 16 milli mhos/cm 以上者, 所以一般言之, 水稻大多是生長在臨界濃度上下, 由於土壤中鹽分如是之高, 所以水稻生育多不正常, 其受鹽害之徵象 (一) 稻稈硬直, 而葉短小, 尤以葉之尖端, 甚多枯黃, (二) 稻根多向表土分佈, 心土甚少, (三) 穀粒外皮呈黃褐色。

自四月十四日以後, 田面不斷浸水, 各區表土之鹽分濃度降至 8 milli mhos/cm 已能適應水稻生育之範圍。唯心土部分, 仍屬太高, 其原因是因

地下水太高，未能有效排除心土鹽分所致。故海埔地種植水稻，排水問題極為重要。

(三) 無植稻區之洗鹽情形：

試驗田121, 123兩區，自二月五日至四月十四日經過60多天斷續洗鹽之後，不予種植水稻，而任其休閒，其間除降雨外，亦不施行人工灌溉除鹽。此種處理之目的是觀察土壤中鹽分含量升降之變化情形，可供今後田間管理之參考，由表十二之洗鹽記錄看來，其鹽分含量亦明顯分為二個時期，當洗鹽期間，鹽分亦逐漸降低，至四月十四日表土已降

至 8 milli mhos/cm 以下，其後因田面暴露乾旱之關係，鹽分日漸上升，地表且形成一薄層白色鹽霜，鹽分含量有時高達 65 milli mhos/cm 者，然此種積聚於土壤表面之鹽分，若遇大雨，很易隨逕流流失。其鹽分升降是隨降雨量而有變化，由本處理之情形看來，海埔地土壤在未徹底洗出鹽分以前，應種植水稻最為理想，若在初期即行種植旱作，由於土壤中鹽分逐漸積聚之緣故，可能使栽培失敗。

(伍) 試驗結果摘要

本試驗研究過程，可分：(一) 野外調查，(二) 室內研究與 (三) 田間實際試驗。茲將其成果摘要分述如次：

(甲) 野外調查：可分海埔地土壤全面調查，及大試驗區土壤詳測兩部分，經調查之結果，有如下數點可資說明：

(A) 海埔地土壤全面調查：

1 調查面積：北起自新竹頭前溪河口南迄鹽水港溪口，南北縱長13公里，東西寬1—2公里，總面積1600公頃。

2 土壤分佈：本區土壤為河流所挾帶之沖刷物堆積而成，其質地分佈可分：

a. 均一剖面：有砂土、壤質砂土、砂質壤土或壤土、壤質壤土或粘壤土。

b. 分層剖面：有砂土薄層與粘土薄層交疊之砂壤土。表土砂土，心土砂壤土。

3 土壤一般概況：

a. 海埔地土壤以粗質地居多，佔全面積70%以上。

b. 肥力低下，有機物含量少，pH 值在7.2—8.0。

c. 土壤滲透性快，地下水位高。

d. 鹽分含量達 0.6% 以上，地表成裸露狀態，低窪地區成牡蠣繁殖區或鴨草覓食之處所。

(B) 大試驗區土壤詳測：

1 調查面積：八十三公頃。

2 土壤分佈：南邊較粗，北部較細，靠海部份較粗，離海部份較細。質地可分：

a. 砂土。

b. 砂壤土。

c. 壤土或植質壤土。

3 土壤鹽分含量：

a. 壤土：表土為0.7497%，心土0.6698%。

b. 砂壤土：表土0.75%，心土0.55%。

c. 砂土較低，表土0.48%。

(乙) 室內研究：

(A) 室內洗鹽試驗：

1 海埔地土壤總鹽分含量平均為 0.6204%。在盆栽鉢中每次給以 100 mm 之水量 (即 5515 c. c.)，則第一次可洗出總鹽分 75%，第二、三次達 90% 以上，使土壤鹽分降至 0.2% 以下。

2 海埔地原土隨鹽分之洗出，因交換性鈉之水解，pH 略有升高之傾向。

(B) 水稻盆栽試驗：

1 水稻盆栽試驗分六處理，四重複，共廿四盆。

A. 海埔地原土，不洗鹽，不施肥。

B. 原土洗鹽三次，不施肥。

C. 原土洗鹽六次，不施肥。

D. 原土洗鹽三次，加 20% 紅壤客土。

E. 原土洗鹽三次，加堆肥加 N. P. K。

F. 原土洗鹽三次，加 20% 紅壤客土加 N. P. K。

2 試驗結果：

a. 海埔地原土，不經洗鹽處理者，水稻不能成活。

- b. 洗鹽三次、六次及客土但不施肥者，對水稻生育不佳，產量低，穀粒不實，其生育不良，顯係由肥料不足之故，與土壤中之鹽分無關。
- c. 洗鹽三次或客土同時加施肥者，水稻之生育佳良，產量高，穗多穀實。
- d. 海埔地土壤質地太粗，為增進土壤保水保肥能力，客土與堆肥之施用似為必要。

- 4 為要有效排除心土所含之鹽分，排水溝之設計宜深而寬。
- 5 為增進地力及防止土壤性質劣化，對有機肥料、石灰、石膏之施用，客土之措施以及灌溉方法之研究等，有加強試驗之必要。
- 6 為防止冬日風蝕作用及保障作物之生育，防風林應儘早種植。

丙、田間實際試驗

室內研究與田間實際情形，往往因環境條件不同，所得結果未必完全相同，故先後於楊寮小試驗區及第一試驗區作田間實地洗鹽及水稻栽培試驗，其結果可分五點說明：

- 1 海埔地原土，如果水源充裕，充分排水洗鹽，約經40天後，可使土壤鹽分含量降至0.2%以下。
- 2 海埔地土壤在充分排水洗鹽之後，施用足量肥料，則第一期水稻之收穫即可到達4000公斤/公頃以上，超過全省平均產量。
- 3 海埔地土壤在開發初期以種植水稻最為理想，其他旱作，可能因地表逐漸積聚鹽分之故，而告失敗。

參考文獻

- (1)周昌等 臺灣省雲林縣海埔區青寮鄉、臺西鄉土壤調查報告 民國四十八年八月
- (2)席連之 土壤肥料通訊84期「海埔地土壤分類及製圖方法」 民國四十八年
- (3)金城 新竹海埔地農墾計劃書 民國四十七年
- (4)U. S. S. L. S. Diagnosis and Improvement of Saline and alkali soils.
- (5)Throne Irrigation soils.
- (6)Israelsen Irrigation principles and practice. 1952
- (7)劉和 土壤學
- (8)趙廷材 臺大農化「鹽鹼土之認識」
- (9)新竹農林改良場 新竹海埔地試驗報告書 民國四十八年

蘭嶼島溪流狀況

蘭嶼全島溪流分佈甚為平均，天然林木生長良好，故水源涵養狀態尚佳，加以雨量豐富，全島共有溪流九條，其中多數經常終年有水，尤以椰油溪集水面積最廣，水量亦豐。際此輔導大陳島義民在該島從事農漁業之際，特將該島各溪流狀況，列表如下，以供參考：

溪名	址點	溪流長度(公尺)	集水面積(平方公尺)
椰油溪	椰油社南	2,000公尺	4,692,800
紅頭溪	紅頭社南	1,600公尺	1,518,800
漁人溪	漁人社南	2,500公尺	3,996,800
朗島溪	朗島社東	2,000公尺	2,302,400
無名溪	朗島社西	1,800公尺	2,908,800
東清溪	東清社南	1,500公尺	3,075,000
無名溪	東清社北	1,500公尺	918,800
野銀溪	野銀社南	2,400公尺	2,784,000
無名溪	椰油溪南	2,000公尺	1,787,200