

臺灣鹽分地之脫鹽過程

(The Procedures of Desalinization of the salted soils in Taiwan)

臺灣大學農業工程學系講師

徐 玉 標 (Yuh-Piau Shu)

一、本省鹽分地分佈面積之概況

臺灣鹽分地之分佈，五十多年前，根據澁谷紀三郎之調查，達 321,761 公頃，佔當時耕地總面積 50%。分佈區域包括現在之彰化嘉義平野大半，臺南、屏東之全部，三大產米區之宜蘭、彰化、屏東，亦包括於其中。就中以嘉義 86,862 甲，臺南 74,584 甲，高雄 66,789 甲及臺中 52,805 甲四縣最集中，佔全省鹽分地面積 85% 以上。此外北部之宜蘭與東部之臺東、花蓮，分佈面積亦達萬公頃以上。數十年來，由於水利不斷開發，如宜蘭、臺中、彰化及高雄、屏東平原，水田面積逐漸擴大，原有之鹽分地，受灌溉水及雨水淋洗，已行脫鹽，多成爲正常而肥沃之土壤。嘉南地區鹽分亦逐年向海推移，鐵路以東已無鹽分存在，以西部分如虎尾、北港、朴子、新營、麻豆、佳里、學甲諸鄉鎮之近郊，亦無法發現真正之鹽分地。今日，真正之鹽分地，鹽分含量達 4 mmhos/cm 以上，PH 值 8.5 與交換性鈉率大於 15 者，除雲林、嘉義沿海新生 55,000 公頃之海埔地外，祇有嘉南平原靠海諸鄉鎮如麥寮、海口、四湖、棺梧、東石、北門、七股等地，即北起濁水溪，南迄鹽水溪，沿海十公里以內之帶狀地，面積約 23,000 公頃，對旱田作物栽培才有感到受鹽分之干擾。

二、鹽分地之化學性態

鹽分地之鹽分含量及其化學成分是隨成土母質、地形、地下水位高低、排水狀況、降雨量、氣溫、濕度以及耕作之久暫等因子而不同。目前，在鹽分地區內鹽分地之含量，大抵言之，離海較遠，排水較佳，耕作時間久者，鹽分含量較低，離海愈近，季節風大，鹽分上升快，鹽分含量愈高。茲舉雲林縣麥寮及臺西鄉鹽分地，因離海遠近與耕作久暫不同，對鹽分含量及化學組成分之差異情形以說明之。

表(一)中第一號樣本採自崙背楊厝寮與三盛村之間，爲可灌溉之三年輪作田，離海十公里以上，墾殖已有數十年之歷史。土壤中原有之鹽分含量，因多年來人工灌溉與天然雨水淋洗之結果，早已脫鹽而成正

常之土壤。第二號土壤是採在土銀墾區之中部，可代表離海十公里以內，正在墾殖中之鹽分地，亦即今日所謂農作物栽培感受威脅之鹽分地。第三號係墾殖地區外側海灘地，即海埔地內緣靠陸部分，爲海潮不能到達之處，含鹽量仍高，無法種植。第四號，即每日海潮起落高低水位間之海灘地。上述四樣本土壤之化學性態，正可說明臺灣鹽分地自然脫鹽之過程，茲分別說明之。

(A) 未脫鹽前之鹽分地

海埔地在未開墾種植前之土壤，可代表未脫鹽前鹽分地之化學性質，如表(一)第③④號土樣之分析記錄所示，此種土壤在乾燥季節，表土時現白色鹽霜，鹽分高達 7.38%，超過海水含鹽量一倍以上，其餘各土層亦在 0.47~1.11% 之間。可溶性各離子中以鈉最高，鎂次之，鈣及鉀又次之。陰離子中以 Cl^- 最高， SO_4^{2-} 次之，而 HCO_3^- 又次之。可見其所含可溶性鹽類中，以氯化鈉爲主，硫酸鈉次之。各土層中之電導度及交換性鈉皆甚高，但 PH 值僅介於 7.9~8.2 之間，凡此種種，皆可證明其爲鹽土，而非鹼土。

(B) 墾殖脫鹽中之鹽分地

分佈在嘉南沿海平原，約 23,000 公頃之土地，目前可說是正在墾殖脫鹽中之鹽分地。在嘉南大圳未竣工前，根據澁谷氏之調查，此一帶之土壤，多爲鹽類所荒廢之草原，一旦乾燥，沙塵蔽空，咫尺莫辨，間雖有拓荒者耕作，惟作物生育不良。低窪鹼水浸漬處，亦僅能作爲魚塭而已。自嘉南大圳通水後，大部地區都已納入三年輪作區。五十年來受雨水及灌溉水之淋洗，鹽分大部洗去，惟因地形平坦，排水不暢，迄今仍受鹽分干擾。上表中土號②可代表此一地帶之鹽分地性態。從測定之記錄而言，PH 值在 8.0 以下，電導度在 3~6 之間，交換性鈉爲 9.88~17.37，此皆足以證明，其脫鹽之程度已達鹽分地之臨界上下。亦可說是此類土地如果選擇適當栽培作物，及灌溉管理完善時，則已脫離鹽分之爲害，反之，亦很容易重趨於鹽土現象。例如鹽分地三年輪作田，如種植水稻，土

表(一) 鹽分地耕作久暫與離海遠近土壤中化學性質差異比較表

樣本號碼	採樣地點	土壤別	土層(cm)	飽和水分率%	PH	飽和抽取液中可溶性陰陽離子含量													交換性鈉 ESP	陽離子交換能量 me/100g	鹼土金屬碳酸鹽 %	石膏 me/100g	有機質 %
						電導度 mmhos/cm	總鹽分 %	Ca me/L	Mg me/L	Na me/L	K me/L	小計 me/L	CO ₃ ⁻ me/L	HCO ₃ ⁻ me/L	Cl ⁻ me/L	SO ₄ ⁼ me/L	小計 me/L	SAR					
①	楊厝寮、三盛村	粘壤底壤砂土	0~21	36.69	7.70	1.77	0.05	6.44	3.19	6.89	1.57	18.09	—	3.60	10.89	3.94	18.43	3.13	8.89	3.02	0.96	0.32	0.59
			21~31	36.65	7.75	1.48	0.04	3.80	3.51	6.57	1.00	14.88	—	3.45	9.23	3.68	15.76	3.44	7.21	1.73	1.01	0.33	0.75
			31~67	47.44	7.85	3.40	0.11	12.97	10.36	13.26	1.03	37.62	—	1.53	18.46	15.42	35.41	3.88	6.31	6.34	1.56	1.83	0.67
			67~100	69.63	8.00	2.19	0.11	7.90	6.91	8.17	0.90	23.88	—	1.06	11.12	10.28	22.46	3.00	9.98	4.00	3.08	1.45	0.47
②	後安寮、海豐村	全層壤砂土	0~23	41.59	7.85	6.02	0.17	12.87	16.76	37.84	2.56	70.03	—	6.66	36.36	27.42	70.44	9.83	9.88	4.60	2.42	0.20	0.74
			23~35	25.79	7.90	4.20	0.07	7.61	8.41	24.06	2.52	42.60	—	2.55	30.30	12.00	44.85	8.50	17.37	2.19	0.55	0.45	0.30
			35~65	33.08	7.90	3.59	0.08	8.58	8.64	18.40	1.90	37.52	—	2.63	16.67	9.77	29.07	6.28	14.63	3.35	0.21	0.250	0.25
			65~85	40.22	8.00	3.57	0.10	7.31	5.47	20.79	1.56	35.13	—	1.53	25.52	8.06	36.11	8.22	17.31	2.83	1.45	250.4	0.36
85~100	39.44	8.00	3.33	0.09	9.07	4.91	19.44	1.50	24.92	—	1.57	26.14	6.85	34.56	7.36	14.76	3.32	1.36	70.34	0.34			
③	施厝寮靠陸海灘地	砂底壤砂土	0~20	44.60	8.18	77.89	2.24	47.30	131.90	587.26	16.80	783.26	—	2.14	724.77	62.55	789.46	62.01	65.00	5.25	2.41	0.52	0.55
			20~53	37.29	7.91	21.31	0.47	21.21	22.79	138.04	7.50	189.54	—	2.05	160.55	23.56	186.16	29.43	28.49	5.30	0.67	2.56	0.36
			53~75	36.61	7.96	25.61	0.58	19.57	34.43	172.24	8.15	234.39	—	2.58	197.25	27.42	227.25	33.12	32.75	2.32	1.15	1.93	0.23
			75~105	35.82	7.95	21.72	0.48	30.91	20.61	148.25	7.05	206.90	—	2.49	165.14	26.56	194.19	29.18	32.52	2.06	1.08	1.61	0.29
④	靠海外灘新生地	全層砂土	鹽結皮	31.39	8.10	132.21	7.38	106.68	39.60	3,355.03	31.00	3,352.31	—	3.20	3,642.08	141.80	3,787.08	393.57	63.16	2.66	2.10	—	0.17
			0~10	41.40	8.10	30.10	0.36	24.47	34.49	263.72	8.00	330.68	—	1.78	284.39	76.68	362.85	48.66	56.00	3.33	2.22	—	0.80
			10~32	38.97	8.20	31.06	0.87	20.80	52.48	268.73	3.00	345.01	—	2.14	293.57	43.70	339.41	44.42	52.00	2.57	2.06	—	0.37
			32~102	38.52	8.00	23.13	0.61	20.80	28.11	187.84	8.00	244.80	—	2.14	229.53	21.27	252.76	38.02	46.48	2.13	1.57	—	0.20
			102~106	53.79	8.10	60.00	1.11	40.78	68.90	521.07	18.05	649.25	—	1.96	577.96	63.02	642.96	70.32	78.00	3.99	3.01	—	0.33

資料來源：臺灣省雲林縣海埔區麥寮鄉臺西鄉土壤調查報告。

壤中鹽分因灌溉稀釋淋洗作用，率多降至 4 mmhos/cm 以下，水稻收穫良好，及至種植旱作不行灌溉管理時，則土壤中鹽分隨年月而同升，產量亦每況愈下，其為一般之情形。

(C) 已脫鹽之土壤性態

第一號之土壤樣本，可說明鹽分地已行脫鹽後之性態，表土之鹽分已不及 2 mmhos/cm，心土亦在 4 mmhos/cm 以下，PH 值小於 8，交換性鈉小於 10，已成為正常之土壤。栽培水稻產量達 5,500 公斤公頃，甘蔗可達 8 萬公斤以上。他如花生、甘藷、棉花、薄荷產量均高，土壤有機質亦慢慢積聚，剖面中已發現小石灰結核，可知已具化育之形態。

(D) 從土壤脫鹽過程中判斷鹽分地改良之方法

鹽分地改良，灌溉洗鹽及排水是最有效最經濟之方法。但由於鹽分地特性之不同，洗鹽時應否加入化學改良劑，是關係洗鹽後土壤能否成為正常土壤之重要關鍵；其對改良投資成本也有莫大之關係。從表(一)可知鹽分地在自然脫鹽過程中，各鹽分成分間消長比率及 PH 值反應情形可以看出有下述諸種現象：

- ① 鹽分地之土壤質地輕鬆者，洗鹽時水分滲入率大，鹽分容易排除，質地粘重，則脫鹽需時較久，但終將排除其過量之鹽分。
- ② 鹽分地土壤之鹽類，以水溶性之氯化鈉、硫酸鈉為主，此種鹽類，溶解性極大，通常一次洗鹽，便可排除其大部分。
- ③ 鹽分地之 PH 值均在 8.5 以下。多在 7.5~8.0 之間，少數在 8.0~8.5。因 PH 值低，有助於碳酸鈣之溶解，以置換交換性鈉，使成正常土壤。
- ④ 根據鹽分地之化學組成分，一般均含有碳酸鈣鎂

及石膏，可作為鈣之來源以置換交換性鈉而成正常之土壤。

- ⑤ 分析鹽分地之土壤，如果導電度降至 4 mmhos/cm 以下時，其交換性鈉率 (ESP) 均在 15 以下，已成正常之土壤，可見鹽分地交換性鈉之脫除係與溶解性鹽類同時進行。

除上述之原因外，臺灣之氣候高溫多雨，植物生長繁茂，雨水灌溉水以及植物根部所排洩之 CO₂ 量，有助於碳酸鈣之溶解。再者，種植水田，有充足之灌溉水淋洗，以及施用酸性肥料或含鈣肥料，均可使鹽分地脫鹽而成正常之土壤。因此，臺灣鹽分地之改良，僅有充足之雨水或灌溉水而可使其脫鹽，不必另加其他之化學改良劑。

三、鹽分地洗鹽實例

本省鹽分地洗鹽之難易，臺大農工系灌溉排水研究室曾在新竹海埔地及臺南縣七股、茄苳鹽分地分別舉行室內試驗及田間實際洗鹽工作；結果證明土壤中之鹽分洗出容易。茲將觀測結果簡述如下：

(A) 新竹海埔地土壤洗鹽

1. 室內洗鹽試驗：即將海埔地原土，運抵試驗室，均勻混合後，裝入滲漏計中，土層厚度為 100cm。第一次用水量為 300mm，以後每次用水 100mm，先後六次，共用水深 800mm 淋洗。各土層鹽分含量如下：

由表中測定結果顯示，第一次用 300mm 之水洗鹽，一次可洗出總鹽分量 40% 以上，第三次以後，即用 500mm 之水，可使土壤鹽分降至 0.2% 以下，為作物可以生長之範圍。第五、六次以後，鹽分已不及 0.1%，可見洗鹽效果之一般。

2. 田間實地洗鹽試驗：室內洗鹽不受降雨及地下

表 (二) 洗鹽次數與存留於土壤中鹽分含量

土壤別	機械組成分			總鹽分量 (%)	取樣深度 (cm)	洗鹽後土壤中存留之鹽分含量 (%)					
	砂粒%	粉粒%	粘粒%			第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
壤質砂土	80.8	12.5	7.7	0.7452	0~20	0.3028	0.2079	0.0972	0.0108	0.0041	0.0032
					21~40	0.4184	0.2830	0.1091	0.0722	0.0734	0.0561
					41~60	0.4840	0.3017	0.1677	0.1213	0.0938	0.0820
					61~80	0.5313	0.5310	0.2234	0.1427	0.1024	0.0818
					81~100	0.5374	0.4375	0.2780	0.2434	0.1826	0.1462

水位之影響，僅能測定其趨勢。為求田間實際鹽分洗除之情形，曾在新竹海埔地新墾殖水稻田中，取樣分析各生長期別中鹽分含量之變化。茲擇數代表性田區，說明其鹽分升降情形。

表 (三) 海埔地土壤種植水稻及洗鹽經過結果記錄表 (mmhos/cm)

採樣日期	管 理 別 耕作及生長期 採樣位置	墾 殖 地				農 民 耕 作 地			
		(1)		(2)		(1)		(2)	
		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	38.5	—	—	—	25.0	—	—	—
2月13日	灌溉排水洗鹽	21.2	20.7	47.5	28.8	25.3	15.4	—	—
2月25日	灌溉排水洗鹽	18.4	19.4	21.9	19.7	28.6	21.0	77.8	17.2
3月7日	灌溉排水洗鹽整地	21.0	24.0	36.0	33.0	22.0	26.0	52.4	22.0
3月12日	灌溉排水洗鹽整地	16.0	21.0	17.7	19.4	17.2	20.0	29.8	24.0
3月23日	插秧水稻成活期	10.3	16.5	16.7	17.1	21.5	26.9	25.3	28.1
3月30日	洗鹽、成活期補植	9.8	16.8	8.6	20.0	9.0	14.4	24.5	14.6
4月6日	洗鹽、補植、澆水	6.2	7.2	9.2	11.4	9.0	12.6	7.4	14.4
4月14日	洗鹽、澆水、除草	6.0	22.0	6.4	12.2	5.0	7.6	7.8	7.2
4月25日	洗鹽、分蘖初期	7.0	12.4	11.4	18.8	6.0	14.2	5.6	11.4
5月6日	洗鹽、分蘖初期	5.2	18.6	8.4	24.0	8.6	20.0	3.6	19.4
5月18日	分蘖盛期	12.2	24.0	8.6	15.2	9.8	24.0	7.2	26.0
5月28日	分蘖盛期	7.0	20.0	8.0	19.0	10.2	24.0	3.6	8.4
6月10日	分蘖後期	3.4	10.2	3.2	9.8	5.6	12.6	3.6	4.8
6月22日	抽穗期	7.0	11.0	6.4	12.8	6.8	13.0	5.2	11.6
6月30日	成熟期	6.0	22.0	5.4	20.0	7.4	15.6	3.4	4.8
7月16日	收穫期	16.5	11.8	10.5	15.5	9.0	14.0	6.5	9.0

海埔地原土在未灌溉洗鹽前鹽分多在40mmhos/cm以上，經過40~60天左右浸水洗鹽之結果，鹽分在表土部份均能降至10mmhos/cm以下，惟心土仍高，在15mmhos/cm左右，水稻在如是濃度下生長，稻稈硬直，葉短小，葉尖枯黃。自四月六日即浸水洗鹽60天以後，表土有降至4.0mmhos/cm之記錄。雖然水稻在生長初期受鹽害之影響，但產量平均仍達3,000公斤/公頃左右。由此可見，鹽分地原土，經過洗鹽後，栽培水稻經一期作之時間，如果灌溉適時適量，便可脫鹽而正常之土壤。

鹽分地洗鹽，雖然容易，但由於排水之影響，如不嚴格管理，鹽分恢復，僅一、二週間之事。上表中水稻收穫期斷水數日，鹽分回升，便是最好證明。

(B) 七股及茄芳三年輪作田鹽分地之改良

七股及茄芳，兩區位置均近於嘉南沿海之濱，距海約3公里，自嘉南大圳通水之後，屬三年輪作之鹽分地，耕作歷史已達40年以上。過去亦有洗鹽改良，但始終未脫離鹽分之干擾，推其原因，實由夏秋雨季，排水不暢，鹽分不能有效排去。冬季乾旱，土壤蒸發量大，鹽分容易回升所致。茲根據嘉南農田水利會於民國50~52年在七股及茄芳鹽分地改良試驗結果，說明如下：

鹽分地之土壤，土層中鹽分升降之幅度很大，數日之乾旱蒸發或逢一場大雨，常使土層中鹽分含量有數倍之差異，加上取樣之代表性問題，所以僅憑一二次之分析記錄，未能窺其全貌。茲為探求七股及茄芳兩區鹽分地，水稻栽培與旱作栽培對土層中鹽分含量之影響，經二年來每隔十天不斷取樣分析，從其測定結果判斷，可得兩種概念：

表(四) 七股茄芳鹽分地水田與旱田作物栽培對土壤中鹽分含量之變動記錄表

地點	栽培作物	灌溉次數	灌溉水深(mm)	降雨量(mm)	總用水量(mm)	鹽分測定日期及含量															
						mmhos/cm															
七股	水稻	14	665.6	470.6	1,136.2	50730	812	830	99	917	927	105	1016	1023	1031						
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	196.3	266.3	501226	5114	110	117	124	131	27	219	228	37						
						年月日	年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	水稻	16	1300	419.7	1,719.7	51314	321	44	411	419	425	52	59	515							
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	35.2	105.2	731	87	816	823	830	911	917	923	104	1010	1017	1024				
						月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	35.2	105.2	1120	1131	1210	1220	1231	52110	122	21	211	221	33	311				
						月日	月日	月日	月日	月日	年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	35.2	105.2	322	43	413	424	54	514										
						月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
甘藷	1	70	35.2	105.2	44	17.8	10.4	5.3	5.1	4.4											
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
試區	水稻	13	537.6	470.6	1,008.2	50730	812	830	99	917	927	105	1016	1023	1031						
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	196.3	266.3	501226	5114	110	117	124	131	27	219	228	37	314	321				
						年月日	年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	196.3	266.3	44	411	419	425	52	59										
						月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	196.3	266.3	151	41	32	35	39	49										
						月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	196.3	266.3	5176	726	931	87	814	821	827	93	911	918	926	105				
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	196.3	266.3	48	5.3	4.2	4.5	9.1	2.5	3.1	3.7	3.0	8.8	18.0	30.0				
						月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
甘藷	1	70	196.3	266.3	511014	1021	1027	113	1112	1119	1125	123	1211	1218	1223	1231					
					年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	196.3	266.3	48	4.9	4.0	24.8	4.8	4.6	10.8	11.4	7.9	15.3	10.5	8.7					
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	196.3	266.3	5219	114	122	130	27	214	221	228	37	313	321	328					
					年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	196.3	266.3	104	25.7	8.7	50.0	9.3	11.4	16.4	10.1	17.2	26.0	11.7	31.2					
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	196.3	266.3	5244	412	418	426	53	510	516	523	530	66	614	621					
					年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	196.3	266.3	30.2	12.1	7.5	12.5	16.5	11.8	10.5	23.5	13.8	39.0	24.9	23.8					
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	196.3	266.3	75	712	721	729													
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	196.3	266.3	17.0	34.0	30.7	16.8													
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
茄芳試區	水稻	8	503	541.9	1,044.9	52731	816	829	96	913	920	927	104	1013	1021	1028					
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	225.6	295.6	501111	1118	1125	123	1212	1219	1226	5113	110	118	126	23				
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	年月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	225.6	295.6	1.7	1.6	2.3	1.3	4.0	1.6	2.4	2.5	3.1	1.5	2.1	2.0				
						月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	225.6	295.6	51211	219	32	39	316	30	45	412	419	426	54	511				
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	225.6	295.6	1.8	2.0	2.5	2.4	2.0	2.0	6.9	3.8	4.3	4.2	3.9	4.8				
						月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
	甘藷	1	70	225.6	295.6	51716	84	813	825	831	910	917	924	104	1013	1019					
						年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日
甘藷	1	70	225.6	295.6	2.4	1.3	1.1	1.5	2.9	1.3	1.4	1.8	1.4	1.1	1.5						
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	225.6	295.6	511111	1119	1126	123	1210	1217	1226	5212	19	116	121	129					
					年月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	年月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	225.6	295.6	1.7	1.6	2.1	3.4	1.5	3.0	3.1	1.1	2.4	1.9	3.9	1.3					
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	225.6	295.6	25	212	220	227	36	313	320	326	42	49	416	423					
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	225.6	295.6	4.6	1.4	1.5	1.7	1.5	1.8	1.3	1.8	1.5	2.0	2.0	2.0					
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	225.6	295.6	430	57	515	527	64	611	618										
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
甘藷	1	70	225.6	295.6	1.4	2.2	2.5	2.0	2.3	2.7	3.7										
					月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	

1. 鹽分地水稻與旱作間作

鹽分地栽培水稻是最好之改良方法。歐美各國亦有採用此種措施以改良鹽鹼土。從表(四)中顯示，七股及茄苳兩地，水稻栽培，鹽分從未超過 4mmhos/cm 以上，可說已脫離鹽分地之含鹽範圍。水稻種植後之旱作，鹽分亦多在 10mmhos/cm 以下，雖然後期亦可遭受鹽害，惟收穫亦不太差，如甘藷平均產量都達 25,000kg/ha. 以上。由是可知嘉南區域鹽分地栽培水稻，因鹽分浸水稀釋之結果多在 4mmhos/cm 以下，已無鹽害。惟種植旱作，後期如不灌溉，還能受到鹽分干擾，但程度很輕微。

2. 鹽分地旱田作物連作

鹽分地旱田作物連作，從七股試驗區水稻—甘藷—甘蔗之栽培制度中可以看出，種植水稻，鹽分均在 6mmhos/cm 以下，後作之甘藷，除偶有數次突然升高達 10mmhos/cm 外，大部分時間，鹽分均保持在 3~8mmhos/cm，對甘藷生長，尚無大碍。甘藷收穫後之甘蔗，在種植後兩個月，因在雨季，鹽分並無超過 5mmhos/cm 者。自 9 月中旬以後至 11 月底，鹽分平均升至 5mmhos/cm 以上。甘蔗種植 5 個月以後，即 12 月中旬以迄第二年 7 月收穫，鹽分已達 10mmhos/cm。且隨種植時間而愈形升高，有達 30mmhos/cm 以上，因此甘蔗在生長後期，因鹽分太高，卒致枯乾，幾無收穫，最後終於廢耕，由此可以證明鹽分地連作旱作，大多失敗。

五、本省鹽分地之改良

臺灣鹽分地，大部分均為海水浸漬之鹽漬土，鹽

分洗除容易，且因含有多量之鈣鹽，洗鹽後便成正常之土壤，不必施用化學改良劑處理，而加重洗鹽改良成本，是一大特色。惟鹽分地均處海濱，居水圳之下流，多為缺水地區，每年種植兩期水稻，勢不可能，故其改良之道：

- a. 第二期作利用雨水，盡量種植水稻。
- b. 乾季種植旱作，應行灌溉，並給予應行滲漏之水。
- c. 全面改善排水系統，提高雨季天然洗鹽效果。

參 考 文 獻

1. 臺灣代辦雲林縣海埔地開發籌備處 臺灣省雲林縣海埔區麥寮鄉土地調查報告 中華民國47年12月
2. 澁谷紀三郎 臺灣鹽土調查報告 1912
3. 梁鉅榮等 臺南縣之土壤 中華民國40年12月
4. 湯元吉編 臺灣省土壤調查及肥力測定報告書 中華民國40年6月
5. 王世中等 臺灣西海岸平原鹽漬沖積土之化學特徵與發育 中華民國46年10月
6. 王世中、薛鎮江 水與二氧化碳對臺灣鹽漬沖積土之發育及改良 中華民國46年10月
7. 金城、徐玉標 新竹海埔地土壤洗鹽及水稻試栽實驗報告 中華民國49年1月
8. 張建勛、徐玉標 嘉南農田水利會七股及茄苳鹽分地改良試驗報告 中華民國53年5月
9. Thorne and Peterson Irrigation soils 1954
10. U.S.D.A. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali soil 1954