

臺灣地區農地與坡地代表土壤的選定與其相關資料庫的建立 Representative Soils Selected from Arable and Slope Soils in Taiwan and their Database Establishment

蔡呈奇¹ 陳尊賢^{1*} 許正一¹ 郭鴻裕²
Chen-Chi Tsai¹ Zueng-Sang Chen^{1*} Zeng-Yei Hseu¹ Hourng-Yuh Guo²

Abstract

improvement station soil, brochure,
computer database.

For the sustainability of land use and maintenance of soil quality in Taiwan soils in the 21st century, it is necessary to select the representative soils in different counties and district agricultural improvement stations in order to extend the agricultural technology and education on the conservation of soil resource. The criteria of representative soil of county are area of soil series and their contribution in agricultural production. The criteria of representative soils in agricultural improvement stations also include special Soil Order in Taiwan. About 5 soil series are selected as county soils and about 10 soil series are selected as improvement station soils. Finally, 50 soil series are suggested to be as the Taiwan representative soils. The different district agricultural improvement stations should publish the brochures of representative soils and also establish the related computer databases of representative soils for farmers and persons who studied the soil sciences.

摘要

臺灣地區之土壤在21世紀要能永續被利用且維持良好的土壤品質與健康, 在各縣市及各地區農業改良場之轄區內選定代表性的土系, 作為農業研究、技術推廣及擴大土壤資源保育教育, 是有其必要的。經過考慮後, 各縣市代表性土系必需具備面積大與對農作物之生產有巨大貢獻等條件。而各地區農業改良場轄區內之代表性土系除考慮上述兩條件外, 必需兼具特別的土壤分類單位或土綱名稱等。初步選定各縣市之代表土系為5個左右, 各區農改場轄區內之代表土系為10個左右, 臺灣地區代表土系在50個左右。各區農改場宜製作代表縣市土系之摺頁手冊及建立相關的電腦資料庫供農民使用及土壤研究者查詢。

關鍵詞: 代表性土系、縣市代表性土系、
改良場代表性土系、摺頁手冊、
電腦資料庫。

前言

Key words: representative soils, county soil.

1. 國立臺灣大學農業化學研究所。Graduate Institute of Agricultural Chemistry, National Taiwan University, Taipei, 10617, TAIWAN.

2. 臺灣省農業試驗所農業化學系。Department of Agricultural Chemistry, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, 41301, TAIWAN.

*: Corresponding author. E-mail: soilehen@ccms.ntu.edu.tw.

土壤為地球環境中重要的自然資源之一。為達成土壤資源的永續性利用，必需建立土壤資訊系統(soil information system) (Schargel, 1993)。土壤調查工作在土壤學的發展過程中扮演重要的角色，而土壤圖的繪製在自然資源管理的評估上成為一重要的工具(Moore et al., 1993)。早期土壤調查內容主要用於耕作、放牧及林業等的利用與經營；漸漸的對於其它的利用方式，例如公路及飛機場的建設、污染源的控制、住宅區與工業區的開發等，亦須加以評估(Soil Survey Staff, 1993)。雖然土壤調查工作的內容增加我們對土壤的了解，然而其主要用途在於評估土壤的適用性及如何經營與管理。

Hole 在 1976 年提倡在全美國 50 個州中，由土壤學家推薦適當的土壤，經由立法的程序建立公認的「州土壤」(state soil)(Hole, 1976)，Hole 並提議以 Antigo 坩質壤土(Antigo silt loam)作為 Wisconsin 州的州土壤。從 1970 年代至今，全美國已立法通過 10 個州的州土壤，並有 14 個州的州土壤正等待立法(Quandt and Watts, 1995)。在二十世紀結束之前，美國幾乎所有地區都已有相當便利的土壤調查報告，任何民眾皆可經由參閱土壤圖和土壤剖面描述，熟悉各土壤的名稱、特性、分佈與功能(Frank et al., 1992)。專門的土壤調查報告書僅適用於研究土壤及相關領域的工作者，而代表性土壤的建立則可提供土地使用者與一般民眾對於該地區土壤自然本質與特性的教育與認識。

臺灣地區詳細的農地土壤調查已分別由國立中興大學與臺灣省農業試驗所於 1962 ~ 1971 年及 1971 ~ 1979 年完成，並建立臺灣地區農地土壤共 620 個土系(Soil Series)；詳細的坡地土壤調查(海拔 <1000 公尺)由臺灣省水土保持局於 1980 ~ 1986

年所完成，共建立 432 個土系(謝兆申和王明果, 1991)。臺灣地區之森林土壤(海拔 >1000 公尺)詳細調查亦由臺灣省林業試驗所於 1993 年開始進行，預計 2002 年全部完成。然而臺灣地區目前並無任何代表性土壤被共同建立與出版專書，僅有郭鴻裕(1992)從農地與坡地土系中選擇面積大於 1000 公頃者，共計 324 個土系作為臺灣地區具代表性的土壤。但這麼多土系的土壤，使人無法清楚的記得與分辨各土壤之間的差異，且這些土壤缺乏具科學性的分類名稱。

本文的目的在於：(1)提出建立臺灣地區代表性土系與選擇的標準，用以建立各縣市、各地區農業改良場與全臺灣地區的代表性土壤；(2)與土壤學者分享相關的經驗，並建議未來應努力的方向。

材料與方法

各縣市代表性土壤的選擇標準

以臺灣地區農地與山坡地土壤調查報告書與二萬五千分之一的土壤圖(Wang et al., 1988)，作為選擇臺灣地區不同地區之代表性土系的基本資料庫。經綜合整理報告書與土壤圖之後，從各縣市土壤中選擇出具代表性之土系五個左右，選擇之標準需符合下列一個或多個項目之要求(Chen, 1993)：

1. 將各縣市中分佈面積佔前五名以內的土系名稱及面積先行挑出，且其面積須大於 1,000 公頃。

2. 該土系在該縣市非常具有代表性與極特別的土壤，在別縣市不易發現，例如臺北市陽明山地區之灰燼土(Andisols)。

3. 在土壤分類系統(Soil Taxonomy)(Soil Survey Staff, 1996)中屬於特殊的土綱(Soil Order)者，即使其所佔面積小於 1,000 公

頃，爲了推廣與研究之需要亦可加以考慮。

4. 從作物生產的觀點，該土壤被認爲是極重要的農業土壤或在土壤管理上特殊或非常重要者。

5. 該土系在許多縣市同時存在者。

地區農業改良場轄區代表性土壤的選擇標準

對七個區域性農業改良場轄區內的代表性土壤，乃進一步由各改良場所管轄各縣市的代表性土壤中，其農地面積大於2,000公頃且山坡地面積大於7,000公頃之土系中再慎重選取十個左右之土系。選擇的標準爲該土壤需位於改良場的範圍內之主要農業生產土壤且較具代表性者，或在土壤管理上特殊或非常重要者。

全臺灣地區代表性土壤的選擇標準

最後，再從七個地區農業改良場轄區內的代表性土壤中選擇50個土壤做爲全臺灣地區的代表性土壤，並加以分類至土族(Soil Family)之綱目，供推廣與研究之用。

結果與討論

各縣市之代表性土壤

表一所列爲臺灣地區各縣市農地與山坡地所有土系中，佔有最大面積之前五名之土系。原則上各縣市選擇3~5個代表性土壤(表二)，並以美國新土壤分類系統(Soil Survey Staff, 1996)作爲土壤分類的依據。

一、北部地區

臺北縣市(包括基隆市)部份的沖積平原多已被開發成住宅區或工商業的用途。山坡地前五大土系雖所佔總面積達71,102公頃，但多爲淺層的弱育土(Inceptisols)或新成土(Entisols)，石礫含量高及坡度較陡，大都無耕作的價值；由前述代表性土壤的選擇

標準來評斷，此類土系並不適合做爲代表性土壤。農地前五大土系中，發育自洪積層紅壤母質的淡水土系、北新庄土系與平鎮土系佔有可耕地的大部份面積，爲臺北縣最重要之農業生產土壤。斗崙土系的母質爲黏板岩砂頁岩混合沖積土，三坑子土系的土壤深度極淺(<35公分)，面積雖大但兩者均不具代表性。發育自安山岩母質的灰燼土(Andisols)僅出現在北部陽明山國家公園內，因此選擇陽明山灰燼土土壤(非土系名稱)作爲本縣的代表性土壤之一。

桃園縣境內有許多發育自洪積層紅壤母質的紅土臺地、極育土(Ultisols)與氧化物土(Oxisols)爲本區典型的土綱。南富土系、香員窩土系、三角林土系與奎輝土系面積雖大但皆爲淺層土壤(30~50公分)，利用價值低，不具代表性。平鎮土系、龍中土系與坡堵土系爲桃園縣內極重要之生產茶葉與水稻的土壤；三坑子土系爲大面積之砂質新成土，亦爲桃園縣重要的耕地土壤。大竹圍土系與大崙土系之土壤形態與平鎮土系相近，因此不列入代表性土壤；後湖土系爲經過長期浸水之紅壤，但其分布較零散，土壤形態與其它諸多土系(如頂股土系、大浦土系及坡堵土系等)相近，亦不列入代表性土壤中。

新竹縣之坡地土壤中，香員窩土系、新埤土系、南富土系、十九分土系與司馬限土系皆爲形成自砂頁岩風化母質之灰黃色崩積土與石質土，除南富土系(<30公分)之外，其餘土系皆爲中等深度(60~90公分)的土壤，彼此之土壤形態特徵相類似，多爲林地利用，間有茶園或果園的分佈，農業生產上的價值不高。農地土壤中，栗子園土系與三坑子土系土壤面積雖大但極淺(<20公分)，幾無土壤特性；上枋寮土系在農業上之重要性不若番子坡土系，而南庄土系在分類上爲本縣少有之極育土，故

Table 1. The name and area of soil series of five largest area in different counties of Taiwan.

County	Soil Series in agricultural soils	area (ha) (in slope land soils)	Soil Series in slope land soils	area (ha) (in agricultural soils)
Taipei (臺北)	Tansui(淡水)	6621(1196)	Shihkengshan(石坑山)	29356
	Peihsingchung(北新莊)	3328(2017)	Chungchihtsun(忠治村)	11746
	Pingchen(平鎮)	2160(55)	Pitou(鼻頭)	11240
	Toulun(斗崙)	1573	Tsukutsun(粗窟村)	10714
	Sankengtzu(三坑子)	1074(92)	Wukukeng(五股坑)	8046
Taoyuan (桃園)	Pingchen(平鎮)	11228(855)	Nanfu(南富)	3776
	Sankengtzu(三坑子)	8076(49)	Hsiangyuanwo(香員窩)	2119
	Houhu(後湖)	4744	Sanchiaolin(三角林)	1869(27)
	Tachuwwi(大竹圍)	3535	Pingchen(平鎮)	855
	Talun(大崙)	3392	Kueihuf(奎輝)	784
Hsingchu (新竹)	Litzuyuan(栗子園)	3300	Hsiangyuanwo(香員窩)	6992
	Pingchen(平鎮)	2444(992)	Szumahsien(司馬限)	5286
	Sankengtzu(三坑子)	2262	Shinpai(新埤)	4377
	Shangfangliao(上枋寮)	1273	Nanfu(南富)	3558
	Fangtzupo(番子坡)	1080	Shihchiufen(十九分)	2895
Miaoli (苗栗)	Fangtzupo(番子坡)	3389(606)	Nanfu(南富)	9489
	Wufenpu(五分埔)	3330(721)	Szumahsien(司馬限)	9119
	Litzuyuan(栗子園)	2479	Hsiangyuanwo(香員窩)	6143
	Tashanchiao(大山腳)	2156(215)	Tamaopu(大茅埔)	4687(1292)
	Tsaota(草漯)	2023	Shihchiufen(十九分)	3794
Taichung (臺中)	Chentsoliao(陳厝寮)	10673(330)	Hsiangyuanwo(香員窩)	5465
	Shuipientou(水汴頭)	5471	Hushan(虎山)	4958
	Lilintsun(栗林村)	3350	Nanfu(南富)	4299
	Wutso(吳厝)	3122(656)	Tapingline(大坪林)	3019
	Tatu(大肚)	2842	Tunglintsun(桐林村)	2314
Changhua (彰化)	Erhlin(二林)	15211	Tachichiao(大崎腳)	1885
	Lukang(鹿港)	6031	Szutsuo(四座屋)	1314
	Yuanlin(員林)	5575	Shihpakuliao(十八股寮)	1165
	Pingho(平和)	5198	Chentsoliao(陳厝寮)	1046
	Shashuipu(下水埔)	2000	YenpanKeng(營盤坑)	897
Nantou (南投)	Tapumei(大埔美)	2872	Nanfu(南富)	15951
	Chentsoliao(陳厝寮)	2001	Kutingpen(古亭笨)	13147
	Chechiao(社腳)	1683(557)	Kueikou(龜溝)	7254
	Lilintsun(栗林村)	1573(59)	Angkeng(暗坑)	5832
	Shuipientou(水汴頭)	1367	Pingtingpu(坪頂埔)	3543

(Continued to next page)

Table 1. (Continued).

County	Soil Series in agricultural soils	area (ha) (in slope land soils)	Soil Series in slope land soils	area (ha) (in agricultural soils)
Yunglin (雲林)	Nanhsing(南興)	10492	Angkeng(暗坑)	1642
	Niuniaokang(牛尿港)	9121	Kutingpen(古亭笨)	1130
	Sanliao(山寮)	6887	Nanfu(南富)	793
	Hsialun(下崙)	6885	Hoshe(和社)	764
	Erhlin(二林)	5500	Yenshanli(延山里)	711
Chiai (嘉義)	Chengchung(將軍)	8347	Kutingpen(古亭笨)	9453
	Tsochia(座駕)	7331(225)	Angkeng(暗坑)	6972
	Jente(仁德)	7183(284)	Hoshe(和社)	6490
	Liuying(柳營)	3788	Nanfu(南富)	4705
	Hsinho(新和)	2756	Kueikou(龜溝)	2738
Tainan (臺南)	Chengchung(將軍)	17834	Hoshe(和社)	8924
	Annei(岸內)	10385(4)	Kutingpen(古亭笨)	5575
	Tsochia(座駕)	9614(3913)	Checheng(車程)	4859
	Hsiachung(下中)	7327	Chiukunglu(舊公路)	4807
	Liuying(柳營)	5675	Tsochia(座駕)	3913
Kaohsiung (高雄)	Tsochia(座駕)	3423(1322)	Shihmenpu(石門埔)	6190
	Shihtou(獅頭)	2405	Shamotsun(沙漠村)	5050
	Chengchung(將軍)	2100	Tachiting(大崎頂)	4802
	Funhte(豐德)	2046	Sanglupu(上鹿埔)	4409
	Hsinho(新和)	1888	Tachuhsi(大竹溪山)	3838
Pingtung (屏東)	Shashuipu(下水埔)	24506(738)	DarlaitSun(達來村)	9175
	Wukueiliao(五魁寮)	7369	Shihmenpu(石門埔)	7945
	Hsipan(西畔)	4578	Laofoshan(老佛山)	4708
	Chitungchiao(舊冬腳)	2820	Chunjih(春日)	4166
	Kuochitzu(過溪子)	2798	HsuhaitSun(旭海村)	3934
Penghu (澎湖)	----#	----#	Shakang(沙港)	999
	----	----	Hsiaomen(小門)	785
	----	----	Hsiaochoita(小岐頭)	712
	----	----	Tasanting(大山頂)	636
	----	----	Tengta(燈塔)	604
Ilan (宜蘭)	Chengtoushan(枕頭山)	6547(185)	Tayuanshe(大元社)	6236
	Liuchieh(六結)	3993	Chilanshan(棲蘭山)	5915
	Chiwulan(淇武蘭)	2024	Paitao(百韜)	5227
	Wunuan(武暖)	1165	Tuchang(土場)	4885
	Chuangchi(壯七)	1122	Nanshan(南山)	4408

#: No survey data

(Continued to next page)

Table 1. (Continued).

County	Soil Series in agricultural soils	area (ha) (in slope land soils)	Soil Series in slope land soils	area (ha) (in agricultural soils)
Hwalien (花蓮)	Juisui(瑞穗)	12740(950)	Taluntsun(大農村)	4616
	Chilu(初鹿)	3317	Chenpin(鎮平)	4374
	Sungpu(松埔)	2515	Wanningsun(萬寧村)	3831
	Fenglo(豐樂)	2184	Likyu(壠坵)	3708
	Kuanin(觀音)	1912	Hsianglanli(香蘭里)	3172
Taitung (臺東)	Juisui(瑞穗)	12785(1605)	Wutaitsun(霧臺村)	13963
	Shuilien(水璉)	4081	Likyu(壠坵)	9836
	Chulu(初鹿)	2451	Chungfu(中福)	3781
	Fenglo(豐樂)	1154	Chiaitsun(佳義村)	3297
	Shihkuang(石光)	990	Shihwuntsun(土文村)	2487

以番子坡土系與南庄土系為代表性土壤。平鎮土系為本縣佔大面積之氧化物土，極具代表性。

苗栗縣之坡地土壤分佈與新竹縣類似，在農業上的價值亦不高。五分埔土系與栗子園土系相似，面積雖大但土壤極淺(< 20公分)，幾無土壤特性；大山腳土系與草潔土系兩者的性質相近，土壤深而質地粗，分布面積不集中，農業的重要性低。故選擇番子坡土系、南庄土系與福基土系為本縣之代表性土壤。

二、中部地區

臺中縣地區的農地以砂頁岩沖積土為主要成土母質，弱育土佔有極廣的面積，而極育土主要分佈在臺地地區。坡地土壤之虎山土系、南富士系與桐林村土系面積雖大但均為淺層土壤(30-50公分)，香員窩土系與大坪林土系土壤具中等的深度(60-90公分)，但此五種土系剖面中含石量皆相當高(> 20%)，不宜耕作。陳厝寮土系為本縣分布面積最廣的土壤，與吳厝土系皆分類為極育土，為臺地區重要的農作土壤之一，以陳厝寮土系為代表；大肚土系與栗

林村土系為本縣農地典型的弱育土土壤，水汴頭土系則為農作區分布極廣之典型新成土，具有重要的農業生產價值。

彰化縣為臺灣主要的農業生產區之一，黏板岩沖積土佔最大的面積，坡地土壤所佔面積相對較少(表二)。二林土系、鹿港土系、員林土系、平和土系及下水埔土系為本縣農地土壤之前五大土系，二林土系、鹿港土系、員林土系與平和土系為發育自黏板岩老沖積土之弱育土，下水埔土系為發育自黏板岩新沖積土，屬新成土綱，質地較粗並顯示新沖積的特性。此五種土系為本縣極具代表性的土壤，在農業生產上的價值極高。快官土壤為本省農地中非常特別的有機質土壤(Histosols)，但所佔面積非常少，故暫不列入本縣之代表性土壤。

南投縣之坡地土壤以南富士系與古亭笨土佔有極廣的面積，然而兩者多為淺層(< 40公分)土壤，分佈所在位置之坡度較大(> 30%)，不適宜耕作；龜溝土系、暗坑土系及坪頂埔土系為中等深度的土壤，多分佈在淺山丘陵，坡度> 30%的地形上，

Table 2. The representative soils of every county of Taiwan.

County	Soil Series	Areas (ha)	Soil Order (Soil Survey Staff, 1996)	Great Group
Taipei (臺北)	Tansui(淡水)	6621	Ultisol	Paleudult
	Peihsingchuang(北新莊)	3328	Ultisol	Paleudult
	Yangmingshan(陽明山)	3000*	Andisol	Hapludand
	Pingchen(平鎮)	2160	Oxisol	Hapludox
Taoyuan (桃園)	Pingchen(平鎮)	11390	Oxisol	Hapludox
	Sankengtzu(三坑子)	8076	Entisol	Udipsamment
	Lungchung(龍中)	4690	Ultisol	Paleudult
	Potu(坡堵)	3060	Ultisol	Paleudult
Hsingchu (新竹)	Pingchen(平鎮)	2444	Oxisol	Hapludox
	Fangtzupo(番子坡)	1080	Inceptisol	Eutrochrept
	Nanchuang(南庄)	840	Ultisol	Hapludult
Miaoli (苗栗)	Fangtzupo(番子坡)	3389	Inceptisol	Eutrochrept
	Nanchuang(南庄)	1710	Ultisol	Hapludult
	Fuchit(福基)	1700	Inceptisol	Endoaquept
Taichung (臺中)	Chentsoliao(陳厝寮)	10880	Ultisol	Paleudult
	Shuipientou(水汙頭)	5471	Entisol	Udorthent
	Lilintsun(栗林村)	3350	Inceptisol	Dystrochrept
	Tatu(大肚)	2842	Inceptisol	Endoaquept
Changhua (彰化)	Erhlin(二林)	15211	Inceptisol	Epiaquept
	Lukang(鹿港)	6031	Inceptisol	Eutrochrept
	Yuanlin(員林)	5575	Entisol	Udipsamment
	Pingho(平和)	5198	Entisol	Udifluent
	Shashuipu(下水埔)	2000	Entisol	Udipsamment
Nantou (南投)	Tapumei(大埔美)	2872	Ultisol	Rhodudult
	Chentsoliao(陳厝寮)	2001	Ultisol	Paleudult
	Chechiaot(社腳)	1683	Entisol	Udipsamment
	Lilintsun(栗林村)	1573	Inceptisol	Epiaquept
Yunglin (雲林)	Nanhsing(南興)	10492	Entisol	Udifluent
	NiuniaoKang(牛尿港)	9121	Entisol	Udifluent
	Sanliao(山寮)	6887	Entisol	Udipsamment
	Hsialun(下崙)	6885	Entisol	Udifluent

*: estimated

(continued to next page)

Table 2.(Continued)

County	Soil Series	Areas (ha)	Soil Order (Soil Survey Staff, 1996)	Great Group
Chiai (嘉義)	Chengchung(將軍)	8374	Entisol	Ustifluvent
	Tsochia(座駕)	7331	Inceptisol	Endoaquept
	Jente(仁德)	7183	Inceptisol	Ustochrept
	Liuying(柳營)	3788	Entisol	Ustifluvent
Tainan (臺南)	Chengchung(將軍)	17834	Entisol	Ustifluvent
	Annei(岸內)	10385	Inceptisol	Ustochrept
	Linfengying(林鳳營)	3500	Inceptisol	Ustochrept
	Kuantien(官田)	950	Alfisol	Haplustalf
Kaohsiung (高雄)	Tsochia(座駕)	3423	Inceptisol	Endoaquept
	Shihtou(獅頭)	2405	Inceptisol	Endoaquept
	Chengchung(將軍)	2100	Entisol	Ustifluvent
	Funhte(豐德)	2046	Entisol	Haplaquent
Pingtung (屏東)	Shashuipu(下水埔)	24506	Entisol	Ustipsamment
	Wukueiliao(五魁寮)	7369	Inceptisol	Endoaquept
	Hsipan(西畔)	4578	Entisol	Ustipsamment
	Chiutungchiao(舊冬腳)	2820	Inceptisol	Epiaquept
	Laopi(老埤)	630	Oxisol	Haplustox
Penghu (澎湖)	Shakang(沙港)	999	Alfisol	Haplustalf
	Hsiaomen(小門)	785	Entisol	Haplorthent
Ilan (宜蘭)	Tayuanshe(大元社)	6236	Entisol	Udorthent
	Chiwulan(淇武蘭)	2024	Inceptisol	Epiaquept
	Dafu(大福)	1010	Entisol	Udifluvent
Hwalien (花蓮)	Juisui(瑞穗)	12740	Entisol	Udorthent
	Wanningsun(萬寧村)	3831	Mollisol	Hapludoll
	Fenglo(豐樂)	1090	Inceptisol	Epiaquept
	Yungfeng(永豐)	161	Vertisol	Hapludert
	Luyeh(鹿野)	70	Ultisol	Paleudult
Taitung (臺東)	Juisui(瑞穗)	12785	Entisol	Udorthent
	Shuilien(水璉)	4081	Mollisol	Hapludoll
	Chulu(初鹿)	2451	Entisol	Udorthent
	Fenglo(豐樂)	1154	Inceptisol	Epiaquept
	Luyeh(鹿野)	780	Ultisol	Paleudult

所佔面積雖廣，但農產價值低，不具被代表性土壤之條件。典型的極育土分佈在臺

地及丘陵地，以大埔美土系與陳厝寮土系佔有較大之面積，作為本縣極育土土之代

表；社腳土系與栗林村土系分別為新成土與弱育土之代表性土壤。

雲林縣的土壤以黏板岩沖積土或黏板岩與砂頁岩混合沖積土佔最大的面積，坡地土壤所佔面積相對較少(表二)。代表性土壤為南興土系、牛屎港土系、山寮土系、與下崙土系，其中南興與牛屎港土系所佔面積極廣，為雲林縣最重要的農業土壤。

三、南部地區

嘉義與臺南沖積平原為臺灣地區最重要的農業生產區之一，土壤以弱育土與新成土為主，少部份面積為極育土與淋餘土(Alfisols)。土壤具有強化育之稜柱狀構造，俗稱“臺灣黏土”(Taiwan Clay)的土壤在雲林縣、嘉義縣、臺南縣及高雄縣均有分佈，特別是在臺南縣，分佈面積較大。典型的臺灣黏土包括善化土系、下營土系、太康土系與林鳳營土系等。

嘉義縣之坡地土壤與農地土壤佔有相當的面積(表二)，然而坡地多為淺至中等深度、高含石量與分佈在較陡坡的位置，以林業用途或種植果樹為主，不特別具代表性。農地土壤中，將軍土系、座駕土系、仁德土系與柳營土系佔有相當大的面積，對本縣之農業十分重要，而陳厝寮土系為本縣極育土之代表土壤。

臺南縣之坡地土壤面積略少於農地土壤，對本縣農業的貢獻並不大。農地土壤以將軍土系、岸內土系、座駕土系、下中土系與柳營土系的分佈佔極大的範圍，選擇將軍土系與岸內土系分別為新成土與弱育土之代表土壤。林鳳營土系為本縣“含石灰結核臺灣黏土”中所佔面積最大者，故以此代表本縣之臺灣黏土。官田土系為本縣土壤中所佔面積較少之淋餘土，為本縣特殊的代表性土壤。

高雄縣的土壤與台灣西部沖積平原上

各縣市的土壤相類似，多為化育程度較弱的土壤。坡地多為淺層土壤且含石量相當高(> 40%)，雖然分佈面積大，但在農業上的重要性不高。農地土壤以弱育土及新成土土壤兩者佔大多數的面積，因此，選擇弱育土綱之座駕土系與獅頭土系，以及新成土綱之將軍土系與豐德土系為本縣之代表土壤。

屏東縣亦為臺灣重要的農業生產區。本縣的農業生產區分佈在沖積平原與臺地，下水埔土系佔最大面積，分佈最廣，極具重要性，五魁寮土系次之，兩者分類為弱育土；西畔土系為本縣第三大農地土壤，屬新成土之代表土壤；舊冬腳土系屬弱育土，為第四大農地土壤，也具相當的重要性。另外，老埤土系為縣內少數的氧化物土，面積雖然只有630公頃，但對農業的生產(如鳳梨)極為重要且具代表性。

澎湖縣的土壤主要發育自玄武岩，且全年大部份的時間蒸發散量超過降雨量，以新成土與淋餘土為主要的土壤。早期的農地土壤調查並無澎湖縣的資料，因此本縣的代表性土壤為由坡地土系中選取出來，且各土系所佔面積少有超過1000公頃者。沙港土系、小岐頭土系與大山頂土系皆分類為淋餘土，土壤之形態與性質近似，故以佔最大面積之沙港土系為淋餘土之代表土壤；小門土系與燈塔土系土壤屬新成土綱，以小門土系為代表土壤。

四、東部地區

宜蘭沖積平原為宜蘭縣市主要的農業生產區，土壤主要為發育自河川沉積物的新成土與弱育土(表二)。大元社土系分佈面積達6,240公頃，為宜蘭縣內最重要坡地土壤之一(表一)；棲蘭山土系、百韜土系、土場土系與南山土系雖所佔有相當的面積，但都是極淺層(< 30公分)的土壤，利用價值低。農地土壤中，枕頭山土系所佔面積最

大，六結土系次之，但兩者多為淺相土壤且剖面中石礫含量高，耕地產量不高，因此不將其考慮在內；武暖土系與壯七土系所佔面積雖然大於 1,000 公頃，但其分佈在平原較低之處，土壤排水不良，作物的生產量低，不特別具有重要性。淇武蘭土系在蘭陽地區分佈相當廣，面積頗大，且為宜蘭縣水稻最高產量之土壤；大福土系與武暖土系及壯七土系相類似，然而分佈在平原較高之處，土壤排水較佳，作物產量較高，亦為重要的耕地土壤。最後選擇大元社、淇武蘭、大福等土系為該縣之代表土壤。

臺東縣與花蓮縣之地質與臺灣地區其它縣市不同，以變質岩(metamorphic rock)佔大部份；本區土壤除新成土、弱育土與極育土之外，尚有黑沃土(Mollisols)與膨轉土(Vertisols)之分佈。瑞穗土系(新成土)在兩縣內所佔的面積達 25,000 公頃，為臺灣東部最大的土系；萬寧村土系與水璉土系為黑沃土的代土系，永豐土系為膨轉土的代土系，鹿野土系為極育土之代土系。另外，選擇豐樂土系為花蓮縣弱育土之代土系，選擇初鹿土系與豐樂土系為臺東縣的代土系。

綜合上述的結果，臺灣地區之農地與山坡地土壤包含有新成土、弱育土、灰燼土、黑沃土、膨轉土、淋餘土、極育土、有機質土與氧化物土等共九個土綱。

各地區農業改良場轄區內之代表性土壤

桃園區農業改良場所轄的範圍包括臺北、桃園與新竹三縣市，共選擇 10 個土系為代表性土壤，以氧化物土(平鎮土系)、灰燼土(陽明山土系)與極育土(淡水土系)為最具代表性的土綱(表三)。另外，本區之坡地土壤佔有相當大的面積，故選擇石坑山土系、忠治村土系與鼻頭土系為坡地新成土之代表土壤。

苗栗區農業改良場所轄的範圍只包括苗栗縣市，共選擇 7 個土系為代表性土壤。五分埔土系與番子坡土系為本區佔農地最大面積之新成土與弱育土，而司馬限土系、香員窩土系、南富土系與大茅埔土系為本區坡地土壤之代表土系。

臺中區農業改良場所轄的範圍包括臺中、南投與彰化等縣市，新成土、弱育土與極育土幾乎佔有全部的耕地面積，典型的土壤包括二林土系與陳厝寮土系等 10 個土系為本區的代表性土壤。坡地土壤以南富土系與古亭笨土系為代表。快官土壤為臺灣地區農地中特殊的有機質土壤，急待建立本土系之相關資料。本區的農地利用較多變化，應立即建立代表性土壤的相關資料庫以供研究與推廣。

雲林、嘉義與臺南等縣市均在臺南區農業改良場所轄的範圍內，這三個縣市被通稱為“臺灣的穀倉”之一。包括新成土、弱育土與淋餘土在內，共選擇 10 個土系為本區代表性土壤，其中將軍土系、座駕土系、岸內土系、仁德土系與南興土系所佔面積都大於 10,000 公頃。本區之坡地土壤面積相對於農地而言較小，且在農業上的重要性不若農地土壤，故不考慮在本區代土系中。官田土系所佔面積雖小，但為本區分類上較特殊之淋餘土。

高雄區農業改良場的轄區範圍包含高雄、屏東和澎湖等縣市，10 個代表性土壤包含新成土、弱育土、淋餘土與氧化物土；新成土與弱育土主要分佈在沖積平原，下水埔土系與五魁寮土系佔有相當大的面積；淋餘土主要分佈在澎湖縣，如沙港土系；氧化物土只佔有少部份面積，如老埤的紅土臺地(老埤土系)。本區之坡地土壤以石門埔土系、達來村土系與沙漠村土系為代表。

宜蘭與花蓮兩縣屬於花蓮區農業改良

場所轄的範圍。由於東臺灣的耕地臨近高山，坡陡水急的結果造成本區土壤的平均深度比西部平原淺，為臺灣東西部土壤特性明顯的差異。選擇的 10 個代表性土壤中包含較特殊的黑沃土(萬寧村土系)與膨脹土(永豐土系)，此二土綱為西部平原所未存在

的土綱。另外，鹿野土系為本區少有之極育土。本區以新成土佔有大部份的面積，瑞穗土系、枕頭山土系與六結土系的分布涵蓋了大部份之農地，大元社土系為本區坡地土壤之代表。

臺東區農業改良場僅負責臺東縣農業

Table 3. The representative soils in each District Agricultural Improvement Station of Taiwan.

Improvement Station	Soil Series	Areas (ha)	Soil Order (Soil Survey Staff, 1996)	Great Group
Taoyuan (桃園區)	Pingchen(平鎮)	16742	Oxisol	Hapludox
	Sankengtz(三坑子)	9291	Entisol	Udipsamment
	Tansui(淡水)	6290	Ultisol	Paleudult
	Peihsingchung(北新莊)	5345	Ultisol	Paleudult
	Houhut(後湖)	3700	Ultisol	Paleaquult
	Tachuwwi(大竹圍)	3535	Ultisol	Paleaquult
	Yangmingshan(陽明山)	3000*	Andisol	Hapludand
	Shihkengshan(石坑山)	29356	Entisol	Udorthent
	Chungchihtsun(忠治村)	11746	Entisol	Udorthent
	Pitou(鼻頭)	11240	Entisol	Udorthent
Miaoli (苗栗區)	Wufenpu(五分埔)	4051	Entisol	Udipsamment
	Fangtzupo(番子坡)	3995	Inceptisol	Eutrochrept
	Nanchuang(南庄)	1710	Ultisol	Hapludult
	Nanfu(南富)	9489	Entisol	Udorthent
	Szumahsien(司馬限)	9119	Entisol	Udorthent
	Hsiangyuanwo(香員窩)	6143	Entisol	Udorthent
	Tamaopu(大茅埔)	5979	Inceptisol	Dystrochrept
Taichung (臺中區)	Erhlin(二林)	15211	Inceptisol	Epiaquept
	Chentsoliao(陳厝寮)	14050	Ultisol	Paleudult
	Shuipientou(水汴頭)	6838	Entisol	Udorthent
	Lukang(鹿港)	6031	Inceptisol	Epiaquept
	Yuanlin(員林)	5575	Inceptisol	Epiaquept
	Pingho(平和)	5198	Inceptisol	Eutrochrept
	Lilintsun(栗林村)	4528	Inceptisol	Dystrochrept
	Nanfu(南富)	20250	Entisol	Udorthent
	Kutingpen(古亭笨)	14043	Entisol	Udorthent
Kuaikuang(快官)#	-----	Histosol	Medihemist	

* : estimated (The areas of Yangminshan National Park is not included in the survey area.)

: Kuaikuang soil is not established as a soil series.

(Continued to next page)

Table 3. (continued)

Improvement Station	Soil Series	Areas (ha)	Soil Order (Soil Survey Staff, 1996)	Great Group
Tainan (臺南區)	Chengchung(將軍)	28326	Entisol	Ustifluvent
	Tsochia(座駕)	25782	Inceptisol	Ustochrept
	Jente(仁德)	14777	Inceptisol	Ustochrept
	Annei(岸內)	12754	Inceptisol	Ustochrept
	Nanhsing(南興)	10492	Entisol	Ustifluvent
	Hsiachung(下中)	9601	Entisol	Ustipsamment
	Liuying(柳營)	9463	Entisol	Ustifluvent
	Niuniaokang(牛尿港)	9121	Entisol	Ustifluvent
	Linfengying(林鳳營)	4919	Inceptisol	Ustochrept
	Kuantien(官田)	950	Alfisol	Haplustalf
Kaohsiung (高雄區)	Shashuipu(下水埔)	26071	Entisol	Ustipsamment
	Wukueiliao(五魁寮)	7369	Inceptisol	Endoaquept
	Hsipan(西畔)	5135	Entisol	Ustipsamment
	Tsochia(座駕)	4745	Entisol	Ustifluvent
	Chiutungchiao(舊冬腳)	2820	Inceptisol	Epiaquept
	Laopi(老埤)	630	Oxisol	Haplustox
	Shakang(沙港)	999	Alfisol	Haplustalf
	Shihmenpu(石門埔)	14135	Entisol	Udorthent
	DarlaitSun(達來村)	9175	Entisol	Udorthent
	Shamotsun(沙漠村)	7299	Entisol	Udorthent
Hwalien (花蓮區)	Juisui(瑞穗)	13690	Entisol	Udorthent
	Chengtoushan(枕頭山)	6732	Entisol	Udorthent
	Liuchieh(六結)	3993	Entisol	Udorthent
	Wanningtsun(萬寧村)	3831	Mollisol	Hapludoll
	Chulu(初鹿)	3317	Entisol	Udorthent
	Fenglo(豐樂)	2184	Inceptisol	Epiaquept
	Chiwulan(淇武蘭)	2024	Inceptisol	Epiaquept
	Yungfeng(永豐)	161	Vertisol	Hapludert
	Luyeh(鹿野)	72	Ultisol	Paleudult
	Tayuanshe(大元社)	6236	Entisol	Udorthent
Taitung (臺東區)	Juisui(瑞穗)	14390	Entisol	Udorthent
	Shuilien(水璉)	4081	Mollisol	Hapludoll
	Chulu(初鹿)	2451	Entisol	Udorthent
	Fenglo(豐樂)	1154	Inceptisol	Epiaquept
	Luyeh(鹿野)	782	Ultisol	Paleudult
	Yungfeng(永豐)	3	Vertisol	Hapludert
	WutaitSun(霧臺村)	13963	Entisol	Udorthent
	Likyu(壠圪)	6140	Inceptisol	Dystrochrept

的推廣與改良，所轄之面積較小，因此包含新成土、弱育土、極育土、黑沃土與膨轉土在內，共選擇8個土系作為本區的代表性土壤。水璉土系、鹿野土系與永豐土系雖然所佔面積相對極少，但三者分類上為本區特殊之黑沃土、極育土與膨轉土，除分類不同之外，在土壤管理上亦需特別注意，因此列入本區之代表性土壤。霧臺村土系與廳坵土系為坡地土壤之代表。

臺灣地區之代表性土壤

臺灣地區共選擇50個土系為代表性土壤(表四)，其中17個土系面積超過10,000公頃，27個土系面積超過1,000公頃但少於10,000公頃，剩餘6個土系面積雖然少於1,000公頃，但因其該地區農業的發展上佔有重要的地位，或分類為特別少見的土綱。50個代表性土壤涵蓋了新成土、弱育土、灰燼土、有機質土、黑沃土、膨轉土、氧化物土、淋餘土與極育土等九個土綱，目前仍未發現有淋澱土(Spodosols)與旱境土(Aridisols)分佈於台灣農地及山坡地上。

由選出的50個代表性土壤的分類(表四)可以發現：新成土與弱育土涵蓋臺灣地區大部份農地與山坡地土壤的面積；灰燼土僅在臺北市有發現，黑沃土與膨轉土亦僅在東臺灣生成；氧化物土、淋餘土與極育土分佈面積不等；有機質土僅在彰化縣內有小部份面積之分佈。

代表性土壤資料庫的建立

代表性土壤之選定及資料庫建立之方式，雖各相關研究單位之人員可提出各自的方法與內容，但為取得共識，可採行以下的方式：

1. 舉行相關的研討會，由與會人員透過討論與分享彼此在土壤管理上的經驗，提出具代表性的土壤。經討論或投票後，決

定各縣市、各改良場或全省的代表性土壤。

2. 建立一系列代表性土壤的資料，包括分佈面積與範圍、基本理化分析資料、適栽作物種類與生產量、土壤管理方式(包括施肥、耕作方式)、土壤特徵(如顏色、質地)等。

3. 在各區農業改良場轄區內舉辦講習會，詳細說明與介紹各地區的代表性土壤，讓農民與一般民眾有所了解，以利農業技術之推廣。

4. 各縣市、各區改良場與臺灣地區代表性的土壤應製作「摺頁手冊」，以為研究與推廣之基礎。摺頁手冊的內容應包括：分佈範圍、面積、選擇的理由與重要性簡述、主要生產作物、土壤的特性與管理之說明、土系名與科學性分類名稱等，並應附上彩色的典型剖面照片以作對照與加深印象。摺頁手冊推廣的對象為一般農民及大眾，內容應力求通俗化、簡單化、製作精美，才能吸引民眾索取。

5. 應製作代表性土壤的典型土壤剖面實體(soil monolith)，將其存放在各地區之改良場、臺灣省農業試驗所與各地區學校等，做為推廣教育與教學訓練的用途。

結 論

本文提出臺灣地區代表性土壤必需具備的條件與選擇的標準，以供建立縣市、地區改良場與臺灣地區的代表性土壤。依此標準，代表性土壤的土系名稱與土壤分類命名亦一併提出。代表性土壤的建立為土壤資源與土地管理經驗等訊息轉移的一種新的方式，除了提供土地利用之規劃外，更應推廣給一般農民及民眾認識與了解。

Table 4. The representative soils in Taiwan.

Soil Series	Areas (ha)	Soil classification (Soil Survey Staff, 1996)
<u>Agricultural soils</u>		
Chengchung(將軍)	32526	Loamy, mixed, hyperthermic, Aquic Ustifluent
Tsochia(座駕)	30527	Loamy, mixed, hyperthermic, Typic Ustochrept
Juisui(瑞穗)	28080	Sandy, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Shashuipu(下水埔)	26071	Loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Ustipsamment
Erhlin(二林)	21158	Fine-silty, mixed, calcareous, hyperthermic, Typic Epiaquept
Pingchen(平鎮)	17734	Fine, kaolitic, hyperthermic, Typic Hapludox
Jente(仁德)	14777	Loamy, mixed, hyperthermic, Typic Ustochrept
Chentsoliao(陳厝寮)	14050	Fine, mixed, hyperthermic, Typic Paleudult
Annei(岸內)	12754	Coarse-silty, mixed, hyperthermic, Aquic Ustochrept
Sankengtzu(三坑子)	11666	Loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Udipsamment
Nanhsing(南興)	10492	Coarse-silty, mixed, hyperthermic, Anthraquic Ustifluent
Hsiachung(下中)	9601	Loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Udipsamment
Liuying(柳營)	9463	Loamy, mixed, hyperthermic, Aquic Ustifluent
Niuniaokang(牛尿港)	9121	Sandy, mixed, hyperthermic, Typic Udifluent
Tansui(淡水)	7817	Fine, mixed, hyperthermic, Typic Paleudult
Wukueiliao(五魁寮)	7369	Fine-silty, mixed, hyperthermic, Typic Endoaquept
Litzuyuan(栗子園)	7330	Sandy, mixed, hyperthermic, Lithic Udipsamment
Chengtoushan(枕頭山)	6732	Loamy-skeletal, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Lukang(鹿港)	6031	Fine-silty, mixed, hyperthermic, Typic Epiaquept
Chulu(初鹿)	5768	Sandy, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Yuanlin(員林)	5575	Fine-silty, mixed, hyperthermic, Typic Endoaquept
Peihsingchung(北新莊)	5345	Fine, mixed, hyperthermic, Typic Paleudult
Hsipan(西畔)	5135	Sandy, mixed, hyperthermic, Aquic Ustipsamment
Pingho(平和)	5198	Fine-silty, mixed, hyperthermic, Aquic Eutrochrept
Fangtzupo(番子坡)	5075	Loamy, mixed, hyperthermic, Aquic Eutrochrept
Linfengying(林鳳營)	5042	Fine, mixed, hyperthermic, Aeric Endoaquept
Houhu(後湖)	4744	Fine, mixed, hyperthermic, Typic Paleaquult
Lungchung(龍中)	4690	Fine, mixed, hyperthermic, Typic Paleudult
Shuilien(水璉)	4081	Loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Hapludoll
Liuchiuh(六結)	3993	Coarse-silty, mixed, acid, hyperthermic, Lithic Udorthent
Shanhua(善化)	3874	Fine, mixed, hyperthermic, Aquic Ustochrept
Fenglo(豐樂)	3338	Loamy, mixed, hyperthermic, Typic Epiaquept
Potu(坡堵)	3060	Fine, mixed, hyperthermic, Typic Paleudult
Chiwulan(淇武蘭)	2024	Fine-silty, mixed, hyperthermic, Typic Epiaquept
Yzenchen(鹽埕)	1960	Loamy, mixed, hyperthermic, Typic Ustifluent
Shakang(沙港)	999	Loamy, mixed, hyperthermic, Typic Haplustalf

(continued to next page)

Table 4.(Continued)

Soil Series	Areas (ha)	Soil classification (Soil Survey Staff, 1996)
Kuantien(官田)	950	Fine-silty, mixed, hyperthermic, Aquic Haplustalf
Luyeh(鹿野)	854	Loamy, mixed, hyperthermic, Typic Paleudult
Laopi(老埤)	630	Clayey, mixed, hyperthermic, Typic Haplustox
Yungfeng(永豐)	164	Clayey, mixed, hyperthermic, Chromic Hapludert
Kuaikuang(快官)	---#	Euic, hyperthermic, Typic Medihemist
<u>Slopedland soils</u>		
Nanfu(南富)	42445	Fine-loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Kutingpen(古亭笨)	30201	Coarse-loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Shihkengshan(石坑山)	29356	Loamy-skeletal, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Szumahsien(司馬限)	14425	Loamy-skeletal, mixed, hyperthermic, Typic Udorthent
Wutaitsun(霧臺村)	13963	Loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Likyu(壠坵)	13544	Coarse-silty, mixed, hyperthermic, Lithic Dystrochrept
Tayuanshe(大元社)	6236	Loamy-skeletal, mixed, hyperthermic, Lithic Udorthent
Wanningtsun(萬寧村)	3831	Coarse-loamy, mixed, hyperthermic, Lithic Hapludoll
Yangmingshan(陽明山)	3000*	Medial, amorphous, thermic, Alic Hapludand

: Kuaikuang soil is not established as a soil series.

* : The areas of Yangmingshan National Park is not included in the survey area.

參考文獻

- 郭鴻裕。1992。臺灣農地資源之土壤肥力監測系統的建立與應用。農委會委託研究計畫期末報告。
- 謝兆申、王明果。1991。臺灣主要土類圖輯。343頁，臺中市，台灣。
- Chen, Z. S. 1993. Proposal for prefecture soils in Taiwan. *Soils and Fertilizers in Taiwan*. (1993 issues):1-11.
- Frank, C. W., L. A. Quandt, and F. D. Hole. 1992. State soils of the United States. *Soil Survey Horizon*. 33:87-91.
- Hole, H. D. 1976. Letters- A State soils. *Soil Survey Horizon*. 17:3-4.
- Moore, I. D., P. E. Gessler, G. A. Nielsen, and G. A. Peterson. 1993. Soil attribute prediction using terrain analysis. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57:443-452.
- Quandt, L. A., and F. C. Watts. 1995. State soils of the United States. *J. Soil Water Conserv.* 50: 340-342.
- Schargel, R. 1993. Multipurpose applications of soil information. *ITC J.* 1993-1:23-29.
- Soil Survey Staff. 1996. *Keys to Soil Taxonomy*. SMSS Technical Monograph No. 19, 7th Edition. Pocahontas Press, Inc., Blacksburg, Virginia, USA.
- Soil Survey Staff. 1993. *Soil and soil survey*. pp. 1-12. In Soil Survey Staff (ed.). *Soil survey manual*. USDA-NRCS.
- Wang, C. T., C. S. Sheh, and M. K. Wang. 1988. *Soil map of Taiwan in 1988*. In FFTC/ASPAC (ed.). *Proceedings of the Fifth International Workshop on Soil Management*. Dec. 1988, Taichung, Taiwan, ROC.

Table 5. The numbers of Great Groups in Taiwan representative soils based on Keys to Soil Taxonomy #.

Soil Order	Suborder	Great Group	Number of Soil Series
Entisol	Orthent	Udorthent	10
		Psamment	3
	Fluvent	Ustipsamment	2
		Udifluvent	1
		Ustifluvent	4
Inceptisol	Aquept	Endoaquept	3
		Epiaquept	4
	Ochrept	Dystrochrept	1
		Ustochrept	4
		Eutrochrept	2
Andisol	Udand	Hapludand	1
Histosol	Hemist	Medihemist	1
Mollisol	Udoll	Hapludoll	2
Vertisol	Udert	Hapludert	1
Oxisol	Udox	Hapludox	1
	Ustox	Haplustox	1
Alfisol	Ustalf	Haplustalf	2
Ultisol	Aquult	Paleaquult	1
	Udult	Paleudult	6
Total			50

#: Soil Survey Staff (1996).