

73

國立宜蘭大學

# 農業推廣季刊

國立宜蘭大學農業推廣委員會 農業推廣(季刊)

通訊總號第 073 號 中華民國 104 年 9 月 出刊

發行人/邱奕志 主編/蕭荷、賓妙蓉、蔡呈奇

地址：260 宜蘭市神農路 1 段 1 號

電話：03-9357400#7613

E-Mail：aec@niu.edu.tw

中華民國 86 年 3 月 創刊

行政院農業委員會補助編印

編輯/林怡慧

傳真：03-9354152

## 利用宜蘭農地土壤的形態特徵推估平地造林的可行性

蕭荷、賓妙蓉、蔡呈奇

國立宜蘭大學 森林暨自然資源學系

### 摘要

本研究將宜蘭縣 79 個土系，依其土壤母質、質地、斑紋、pH 值、有機質等特性，歸併彙整為 10 個土區。主要分類方式是依該土系斑紋分布及質地來分析土壤通氣排水能力，以此判斷未來若進行平地造林之可能性及所需之通氣排水改良程度與方式，並將通氣排水改良程度較接近之土系歸併為同一土區，以作為土壤管理上之參考。研究結果指出，宜蘭縣較適合改為平地造林之土地面積僅佔 4.8%。

關鍵詞：宜蘭縣土系、斑紋、通氣排水能力、平地造林

## 前言

台灣地區之農田土壤調查已於 1962 至 1979 年完成，共建立 620 土系及 178 張土壤圖，比例尺為 1:25,000；另外，台灣地區之山坡地土壤調查(海拔 1,000 公尺以下)於 1980 至 1986 年完成，共建立 432 土系及 215 張土壤圖，比例尺亦為 1:25,000。農地及坡地土壤調查之土壤分類系統均依據美國 1949 年之舊土壤分類系統，並未完全推廣使用美國 1990 年代以後建立之新土壤分類系統(Soil Survey Staff, 1992, 1996, 1999, 2006)。而兩次的土壤調查所建立的土系更高達 1052 個，在土壤圖上的分布顯得繁多與零碎，在土地利用規劃或土壤肥力管理上也相當不方便，急需重新加以整理。其中，宜蘭縣共有 79 個土系，在土壤圖上的分布過於繁多，不論是在土地利用規劃，抑或是土壤肥力管理上均相當不便；故為了管理上之方便，以及希望可以推廣給宜蘭的農會與農民了解，我們依據土壤的母質、質地、斑紋、pH 值、有機質等特性來分析此 79 個土系，並假設未來農地可能部分進行平地造林，依林木生長所需之通氣排水改良程度，將之彙整成相似的土壤管理單位(土區)。

## 材料與方法

### 一、資料來源與篩選

台灣省農業試驗所自民國 64 年開始進行台北縣與宜蘭縣之土壤調查，並於民國 67 年完成此二縣之土壤調查報告書與印刷。本研究的資料來源為台北-宜蘭縣土壤調查報告(台灣省農業試驗所報告第三十五號)。

### 二、資料分析方法

依照土壤之形態特徵(包括土壤顏色之色彩、色值與色度)、土壤質地、土壤母質、斑紋、pH 值、有機質等將土壤之特徵列出來，再透過 Excel 之篩選功能將資料分類與篩選，進行許多種不同順序之篩選，以方便管理為目標，找出最簡單明瞭之分類方式，之後，羅列出分類後各土區之特性，及其改良通氣排水所需之程度。最後所選擇之方式，乃依其母質及 0-20 公分土層之質地，先粗略分為 4 區，之後再依其 0-60 公分土層之斑紋排列方式，輔以質地、pH 值、有機質之特性，分析其通氣排水能力

及土壤肥力等能力，共分為 10 種土區。

## 結果與討論

### 一、資料統整分析過程

(一)首先將各土系之土層分為 0-20 公分、20-40 公分、40-60 公分、60-80 公分、80-100 公分、及 100-120 公分；之後輸入其色彩、色值、色度、構造、質地、斑紋、母質各項資料。

(二)進行多種不同順序之篩選，並進行顏色與質地之整合。

1.先篩母質再篩色彩(Hue)，接著篩選質地，最後篩選色值與色度。

2.將顏色依孟氏色帖整合，再依母質-顏色-質地之順序篩選。

3.先統合質地，再依母質-顏色-質地之順序篩選。

4.先統合質地，再依母質-質地-顏色之順序篩選。

5.新增 3 項特性:pH 值、有機質、C.E.C.數據。

(1) pH 值： $\text{pH} < 6$  (酸性)； $6 \leq \text{pH} < 8$  (中性)； $\text{pH} \geq 8$  (鹼性)。

(2) 有機質：有機質  $< 1\%$  (極低)；有機質  $1\% - 2\%$  (低)；有機質  $2\% - 3\%$  (中)；  
有機質  $> 3\%$  (高)。

(3) CEC (cation exchangeable capacity，陽離子交換容量)：因 CEC 數值愈低代表土壤肥力愈低，而輸入所有土系之 CEC 後發現，CEC 幾乎都  $< 15 \text{ cmol}(+)/\text{kg soil}$ ，故此項特性不列入分類依據，僅附作參考。

6.各土系之縱向比對：即比較各土系 0-20 公分之質地與顏色，相同者在比較其 20-40 公分之質地與顏色、之後是 40-60 公分等依此類推，但結果失敗。

因為縱使某些土層 0-20 公分之特性相似但其 20-40 公分之特性又不同，討論其原因乃是因為蘭陽平原為黏板岩沖積土，土壤為經過長時間的沖積所形成，上下層有變異與變化代表可能有不同時期的沖積與沉積後的結果。

7.試圖以地形作為分區，因宜蘭地形可分為蘭陽溪扇形地、武荖坑沖積地、三星谷地、小川砂礫質小沖積扇、金面低台地、砂丘內圍低地及砂丘等七區，故想判別各土系是位於哪一區，以此七區地形作為分區之基礎，其下在依各土系之母質、質地、顏色等做分區，但結果失敗，其原因乃為無法準確

判定各土系位在哪一個地形中，再者，在一片平地中，難以分區。

8.原本 pH 值之分類範圍為:  $\text{pH} < 6$  (酸性);  $6 \leq \text{pH} < 8$  (中性);  $\text{pH} \geq 8$  (鹼性)，但後來決定改為  $\text{pH} < 4$  (酸性);  $4 \leq \text{pH} \leq 7$  (中性);  $\text{pH} > 7$  (鹼性)。原因乃為  $\text{pH} > 7$  時鹼性土壤中微量元素易缺乏造成作物生長障礙， $\text{pH} < 4$  時酸性土壤中重金屬元素易溶出造成作物危害。

9.最後決定以之前“(4)先統合質地，再依母質-質地-顏色之順序篩選”之 0-20 公分篩選結果，先粗略將所有土系分為 4 區(即依母質及 0-20 公分土層之質地分為 4 區)，之後再依其 0-60 公分土層之斑紋排列方式，分析其通氣排水能力，並輔以質地、pH 值、有機質之特性，分析其通氣排水能力及土壤肥力等能力，共分為 10 種土區。

二、農地是否適合造林，我們有以下假設

(一)土壤厚度至少要有 50 公分以上才比較適合深根性林木的生長。

(二)將中粗質地、中質地、中細質地均視為同樣質地，因這三種質地之通氣排水能力均佳。

(三)斑紋為土壤經過強烈氧化還原過程所形成的現象，土壤中浸水及有機質塑造了還原之條件，而斑紋即為氧化還原交替作用之結果。因此，依斑紋分析通氣排水特性時：

1.若只有表層有斑紋，則表示是因為人為的灌水，所以只需要進行弱度之改良(不再人為灌水或做地表排水溝)即可。

2.若 0-40 公分均有斑紋，則需要進行中度改良(不再人為灌水，並常耕犁酥鬆土壤，使水蒸發)。

3.若 0-60 公分均有斑紋，則代表土壤排水不良，不易人為改良排水，若改為造林可能使造林木根系生長不良，不適合造林，只能進行其他農作物之栽植(因為作物根系較淺，只需將土堆高並於旁邊開排水溝即可)。

三、本研究分析時是假設將農地改為平地造林，而土壤中各項因子對植物影響最巨者即為通氣排水之功能，因此分析時只看 0-60 公分之斑紋來分析其通氣排水能力，而未看 60-120 公分，乃因為樹木長大後，其根系深入土壤，60 公分以下之水分會藉由生長良好樹木的根系吸收與經樹葉蒸散，降低地下水位，

所以即使原本 60 公分以下之通氣排水不好亦會被改善。土壤顏色最後未被列入分類之依據乃因大多數宜蘭之土系，母質為黏板岩，而母質為黏板岩之土壤顏色均為灰黑色，所以難以從其顏色深淺看出其肥力，且若表層有耕種，則顏色會改變，並較均質化。除了因資料不足(無剖面資料或缺少部分數據)而無法羅列歸納之土系，本研究共歸納出十個土區(表一與表二)，合計 45 個土系。各土區的特色如表三所示。

表一、本研究歸類之 10 個土區及其所包括的土系與個數

第一區	共1土系	利澤簡系					
第二區	共6土系	補城地系	東城系	猴猴系	奇武老系	冬山系	打那美系
第三區	共1土系	香員宅系					
第四區	共1土系	功勞埔系					
第五區	共3土系	三抱竹系	中崙系	頭圍系			
第六區	共21土系	港子墘系	頂埔系	蘇澳系	宜蘭系	三星系	金面系
		踏踏系	湯圍系	土圍系	外員山系	新興系	順安系
		壯七系	中二結系	瑪隣系	新發系	石頭房系	淇武蘭系
		進士里系	壯五系	塹底系			
第七區	共3土系	南興系	六結系	武淵系			
第八區	共3土系	枕頭山系	大塹系	下埔系			
第九區	共4土系	七結系	大坑罟系	壯圍系	港底系		
第十區	共2土系	一結系	礁溪系				

表二、10 個土區所佔之農地面積與百分比

土區	總面積 (km <sup>2</sup> )	在全部土系面積中所占百分比
第一區	1.36	0.43%
第二區	3.74	1.19%
第三區	1.03	0.33%
第四區	0.813	0.26%
第五區	0.860	0.28%
第六區	59.2	18.90%
第七區	8.16	2.60%
第八區	53.9	17.19%
第九區	3.84	1.23%
第十區	5.22	1.67%

表三、10個土區之特色

	母質	0-20公分之質地	改良強度	面積所占百分比
第一區	片岩	粗質地	弱(停止人工灌水)	0.43%
第二區	片岩	中粗質地、中質地	0-60均容易浸水→不容易改善，不適合造林	1.19%
第三區	片岩	中質地	只有表層土壤，無法造林	0.33%
第四區	片岩	中質地	進行中度改良(例:常耕犁，使水蒸發)	0.26%
第五區	黏板岩	中粗質地、中質地	通氣排水佳，不須改良	0.28%
第六區	黏板岩	中粗質地、中質地、中細質地	0-60均容易浸水→不容易改善，不適合造林	18.90%
第七區	黏板岩	中質地	弱(停止人工灌水)、排水良好、表層養分均充足，其中，有些土系中下層土壤需適量施肥	2.60%
第八區	黏板岩	中質地、中細質地	只有表層土壤，無法造林	17.19%
第九區	黏板岩	中質地、中細質地	進行中度改良(例:停止人工灌水，輔以耕犁，使水蒸發)、排水良好、表層養分充足，其下需適量施肥	1.23%
第十區	黏板岩	細質地	0-60均容易浸水→不容易改善，不適合造林、排水不良、需適量施肥	1.67%

### 結論

本研究將宜蘭縣眾多之土系，以平地造林為目標，依其通氣排水能力及土壤肥力等特性，統整歸併為十個土區，並註明各土區所需之通氣排水改良程度與方式，以利管理。依據歸納的結果，宜蘭縣較適合改為平地造林之土地面積僅佔 4.8%，且其中只有約 0.3%的土地(第五土區)不須進行通氣排水之改良，其他 4.5%的土地需進行弱度或中度通氣排水之改良。