

常見的土壤問題及改良方法

台灣的地質及地形環境複雜，因此產生許多土壤問題，一般常見之土壤問題有土層過淺及石礫含量過多、土壤過於粘重或產生硬盤、鹽分過高、酸性土壤、營養元素缺乏、排水不良及保水力差等，為提高農產品的產量及品質，必須透過各種技術加以改良，以下將逐一說明各種土壤問題生成的原因及其改良方法，以供農民參考。

酸性及鹼性土壤

土壤酸鹼度是土壤基本性質判斷的指標，表示土壤溶液中游離的氫離子濃度高低。土壤酸鹼度值的高低會影響土壤養分之有效性、土壤生物活性及根之伸展，是影響作物生長重要的因素，也是土壤品質重要的指標。對於過酸或太鹼之土壤的管理對策如下：

一、將土壤酸鹼度值提高至6.0-6.5之間、交換性鈣飽和度50%以上及鹽基飽和度80%以上為最佳目標。次理想目標，將土壤酸鹼度值提高至5.5以上、交換性鈣飽和度至少40%以上，鹽基飽和度60%以上。

二、各種作物所適合的土壤酸鹼度值範圍各有不同，故酸性土壤之改善方法，必須依作物而選擇正確的管理方法，以下為對各種作物之栽培建議及管理對策：

1. 水稻（強酸性土壤）

- (1) 提高土壤有效性矽含量。
- (2) 利用鹼性資材改善土壤酸性。
- (3) 每公頃施用矽酸爐渣或矽酸鈣1-2公噸，每隔兩年施用一次。

2. 雜糧、蔬菜（強酸性土壤）

- (1) 提高土壤酸鹼度值。



花蓮海岸山脈之黑色土

- (2) 提高交換性鈣、鎂之含量。
- (3) 補充微量元素。
- (4) 施用石灰粉、石灰爐渣或矽酸爐渣等鹼性資材。

(5) 配合施用有機資材。

- (6) 測量硼、鉬、鋅、銅等微量元素含量，並適時補充。

(7) 加強土壤診斷。

3. 果樹（強酸性土壤）

- (1) 利用鹼性資材提高土壤酸鹼度值。

- (2) 提高交換性鈣、鎂之含量。

- (3) 補充微量元素。

- (4) 施用石灰、白雲石粉或矽酸爐渣等鹼性資材。

(5) 配合施用有機資材。

- (6) 加強土壤及植體營養診斷。

三、施用石灰改良酸性土壤時，有幾點必須加以考慮，包括作物對石灰的需要量、土壤質地與有機質含量、石灰之施用時間及次數、石灰資材之品質及粒徑粗細與欲改良土層之深度等，以便能夠確實估算石灰之需要量。

四、酸性土壤之改良一般以施用矽酸爐渣、石灰石粉、白雲石粉及有機物等來提高其酸鹼度值，因酸性土壤之微量元素大多已

經被洗失，因此最好配合土壤分析，適量補充微量元素，以期達到最大之效果，尤其在紅土及砂土等易因淋洗造成鹽基含量較低之土壤，更必需特別注意施用石灰後所造成之養分缺乏的現象。



東部地區性質迥異的各種土壤

五、由於鹼性物質的反應較慢，又容易結塊，因此施用時應盡量將其粉碎並以少量多次的方式來施用，使用時要盡量與土壤充分混合，以收最大之改良效果。

六、呈鹼性反應的土壤，因鹼性反應容易使營養元素溶解度降低，或因與鈣離子沉澱，造成磷或微量元素的缺乏，氮肥亦會因鹼性造成揮發而降低其效果，解決的方法為施用硫磺粉或以安全的酸性物質來降低其鹼度，若土壤只是微鹼性，則多施有機質肥料亦可減低其鹼性。

土壤保肥力

陽離子交換能量是估算土壤養分供應能力的指標，其與土壤質地、土壤黏土礦物類型及土壤有機質含量有密切的關係。一般土壤陽離子交換能量越大表示土壤之保肥力越強，亦即表示施入土壤的養分較不易流失，肥效較佳。

解決土壤保肥力偏低的方法是以施用緩效性或含有機質的肥料，並以少量多次施肥、深耕、淺根與深根作物間作、加強葉面施肥及改進施肥效率等方法以增加肥料利用的效率，進而減少肥料損失與環境之污染。

營養元素缺乏

土壤中的各種營養元素對植物的正常生長扮演著重要的角色，舉凡成為植物體之

組織成分、作為生化反應之催化劑或引導物、影響植物體之氧化還原作用、調節植物體內之酸鹼平衡、影響植物體之滲透性等均是受到各種營養元素是否充分及

合理供應的影響。

紅壤因為生成年代較久，溶淋情況劇烈，所以鹽基離子都已被洗失，因此土壤反應偏酸且養分缺乏。而黃壤亦屬於生成年代較老的土壤，土壤結構較差，其溶淋情況雖不若紅壤般厲害但亦頗為嚴重，不過其所含之礦物質含量較多，因此土壤肥力狀況較紅壤好，但還是屬於貧瘠的土壤。

以花蓮地區為例，在花東縱谷光復以北由片岩新沖積土所構成之粗質地土壤，因長期以含石灰質之水源灌溉，因此呈鹼性反應，所以常有微量元素缺乏之現象，其中尤以硼、鋅等之缺乏較為明顯，而分布於較平整之台地或沖積扇的片岩老沖積土，排水狀況中等，則是較佳的土壤，不過因缺乏矽、鋅、硼等微量元素，因此種植水稻易發生病害，這是需要注意的地方。而黃壤部分只要能加強土壤肥力之補充及酸鹼性之調整，則應能生產高品質的農產品。

部分台地如瑞穗南部之舞鶴台地則為紅壤所構成，因地勢較高且生成年代較久，因此土壤較為粘重，且長期受雨水溶淋之影響，土壤鹽基離子都被洗失，所以土壤偏酸且養分貧瘠，尤其磷肥的補充及防止鋁、錳毒害的發生是追求良好品質及產量必須要注意的重點。這些地區經多年之調查大多已能掌握其營養元素之分佈狀況，如能再配合土壤肥力診斷，持續加以



改良，適時補充所缺乏之營養元素，則一般作物之生長狀況都應該不錯。

過去農友因缺少施用個別微量要素的觀念，因此對缺乏微量元素的土壤大多以施用有機資材當作補充微量要素的來源，其實只要加強土壤及葉片營養診斷分析，由改良場推薦施肥量與方法，同時加強農友對肥料的認識，即可有效的改善土壤養分缺乏的問題。

土層過淺及石礫含量過多

具有良好物理性能讓作物根系自由生長的土壤厚度通常稱為有效土層，這個部分是土壤養分精華聚積的所在，其深淺對土壤之生產力有很大的影響。而有效土層太淺及石礫過多之改善方法包括：

一、客入優良品質之壤土至25公分厚。

二、打破鐵錳積聚層：

1. 不深耕法，適合土層較淺、石礫較大之區域，可採行：

(1) 客入紅土5-10公分。

(2) 每公頃施用硫酸亞鐵200公斤，硫酸錳200公斤。

(3) 每公頃施用矽酸爐渣3噸。

(4) 施肥合理化。

2. 深耕法，適合深層土壤之區域，可採行：

(1) 板犁深耕30公分。

(2) 深耕後再客紅土。

(3) 每公頃施用矽酸爐渣3噸。

(4) 深耕後，增施硫酸亞鐵及硫酸錳每

公頃各200公斤。

三、犁底層存在之土壤（旱作）：

1. 潛耕犁或刀犁深耕40公分深。

2. 栽植深根綠肥。

四、加強土壤保育措施，防止土壤流失。

土壤過於粘重或產生硬盤者

對於土壤過於粘重或產生硬盤者，其解決的方法為利用深耕方式增加有效土層深度或施入質地較粗之砂土、紅土、稻殼或稻桿等資材破壞其結持狀態，使土壤呈現破碎狀，而易於耕作及利於作物生長，如果有伴

隨酸鹼度過低時亦應一併改良，以收最大之功效。一般過於粘重或有硬盤之土壤的具體管理方法為：

一、客入紅土、砂質土壤或較粗之資材(如稻殼、鋸木屑等)以降低土壤粘性。

二、以潛耕犁或刀犁深耕打破硬盤。

三、栽植深根綠肥，並將綠肥犁入田中以增加有機質。

四、施用質地較粗之有機質肥料。

五、注意施肥頻率及施用位置以提高肥效。



東部之沖積土的土層極淺且石礫含量高

鹽分過高

靠海之農地因長期受到海風從太平洋帶來大量的鹽分，因此土壤累積過多的鹽分，其飽和抽出液電導度一般多高於4 ds/cm（電導度單位），此現象通常在靠海的地區較為明顯，因鹽分過高因此土壤呈鹼性反應，致使肥料效果差、土壤物理性質變劣及

造成植物根系無法吸收水分等問題，因這是由天然環境所造成的結果，即使透過洗鹽及客土等方式來降低土壤中鹽分的含量，經過一段時間後就會再鹽化，因此其經濟效益並不顯著，所以栽培耐鹽作物，應該是較合理的選擇。一般鹽分過高之土壤的具體管理方法為：

一、配合暗管排水，以大量的清水洗去多餘的鹽分。

二、種植防風林，阻止隨海風所帶來的鹽分。

三、施用有機質，降低鹽害。

土壤保水能力

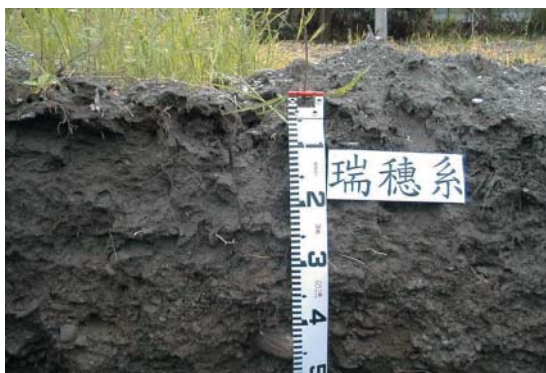
土壤保水能力指土壤能夠提供多少有效的水供作物利用，其關係土壤供水與作物利用水的能力之大小，對於土壤管理難易或作物生長之影響甚大，其為土壤綜合表現性質之一，也是土壤品質的重要指標。影響土壤有效水分之因子包括土壤石礫含量、土壤有機質含量、總體密度、土壤質地等。土壤保水能力之管理方法如下：

一、一般作物土壤水分狀態在 $pF3.0$ （電容容量單位）以下，即有缺水之虞，故改善之目標以維持土壤水分狀態在 $pF2.0-2.7$ 之間及上層50公分之土壤保持有效水分在50-80公厘左右較佳。

二、選擇適當之管理方法：

1. 粗質地土壤，可客粘土改良或改進灌溉方法與設施及增加施用有機質來改善。

2. 底層土壤粘重或緻密形成犁底層者，應打破犁底層，增加有效土層厚度以提



瑞穗系之土壤剖面

高保水量，並使地下水能藉由毛細作用提供作物吸收。

三、若土壤保水力偏弱且無法進行客土改良時，可以下列方法改善：

1. 施用有機資材，提高土壤保水能力。
2. 覆蓋以減少地面水之蒸散。
3. 深耕以擴大根域，增加植物吸收水分的面積。
4. 利用噴灌或滴灌方法補充水分。

排水不良

排水不良之土壤通常通氣不佳，植物根系容易缺氧，造成酸性物質累積而影響作物生長，所以一般以採用高畦栽培或以種植耐水性作物來因應。排水不良土壤之具體管理方法為：

- 一、利用暗管排水，降低地下水位。
- 二、若土壤底層有不透水層，則必需打破不透水層。
- 三、築高畦，減少根系浸水深度。
- 四、種植耐水作物。

台灣經過多次大規模土壤調查及資料的建立，已能夠充分掌握各地區土壤性質的變化，加上肥培管理技術的精進，如能再配合土壤及葉片的營養診斷，應該能夠讓土壤發揮更大的潛力，提升作物生產的品質。🌱

謝誌

本文所使用之250公尺土壤網格調查資料由行政院農委會農業試驗所農業化學組提供，特此致謝。