

# 樹木植穴改善與 褐根病樹倒預防

隨著環境綠美化意識抬頭，本來產業工業化後消失的綠蔭又漸漸回到都會居住環境，蓬勃的生命氣息重新充斥人行道、公園、校園綠地，日常洗滌居民與師生身心靈。

美中不足的是，諺語中「前人種樹，後人乘涼」善意良景並不一定發生，現實裡反倒有著大批投訴路樹惡臭、大樹倒塌、居民組織抗議老樹侵害居住權益等議題喧騰不休。

## 樹種規劃不佳 與 樹穴設計不良

最主要的原因，還是在於沒有適地適種，且設計倉促不完善，欠缺長遠的容錯考量，未將土地利用、景觀功能、生態演替等因素融會規劃。舉例來說，把陽性樹種栽種在牆角陰影處，或者種樹的時候多半希望日後綠葉成蔭，卻割捨不了空間利用率，經過幾個寒暑小樹如願長大，不意外地發生浮根破壞路面平整與鄰近牆面結構。

植穴預留過小或設計不良，從生理面看，使根部生長空間不足，根系缺少足夠孔隙長入泥土，難以放射性向外展開，容易形成盤根圍繞主幹，使空間中空氣和水很快用光，全株便經常性缺水缺氧，持續時間一長，恐致根系斷裂與壞死。

雖然樹幹表面尚無明顯跡象，但病理因素接續發生，兼性寄生的真菌將伺機由根部傷損進入，順著根領向主幹心材侵蝕，造成根部木材腐爛，逐漸擴大樹幹內的腐爛空洞，降低樹幹根基支撐能力，尤其常見褐根病危害更甚罹患如靈芝病、根腐病等，若遇連日梅雨、颱風過境，就容易傳出樹木無預警倒塌壓毀人車的新聞，對公共安全造成傷害威脅。

### 植樹要點

- 苗木垂直置入植穴內後先填入表土。
- 微提苗木使根系開展勿曲結後，再填入底土與表土。
- 覆土壓緊後略低於周邊地面。
- 栽植深度要適當，勿深植而使地面高過根領。
- 苗木須穩定，不可隨風搖動，必要時加固，但過多支撐架反而阻礙苗木根系適應發展。
- 支撐架應定期視苗木樹形生長調整位置或拆除。



## 栽植規劃考量

- ### 樹種規劃
- 評估種植環境空間，樹根可至樹冠半徑2至3倍。
  - 參考耐陰、耐旱、抗鹽鹼與需肥性等環境適應性，及有否根系發達、容易落葉、花絮異味等特性，選擇適栽之原生或馴化樹種為宜。
  - 選擇較少病蟲為害的樹種或抗病品系、移入前檢查苗木有無病徵或攜帶如紅火蟻等蟲害。

### 種植時機

雨季	夏颱	秋雨	冬雨	春雨	梅雨	夏季颱風							
月份	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
北部與金馬				1至3月 雨季									
中部				1至5月 冬雨 至 梅雨									
南部與澎湖							5至7月 梅雨						
東部	11至翌年3月 冬及春雨												

- ### 栽植方法
- 掘穴栽植法，依移入苗木根球評估掘穴大小。
  - 挖掘樹穴深度能使根冠(root flare)略高於地面5公分，樹穴直徑須根球的2-3倍寬，有利苗木根部置入及日後根系自然發展。
  - 挖掘時將表土與底土分置兩堆，清除土壤及植穴內石頭、草根及樹根等雜物。
  - 種植時植穴底部先填入表土，將苗木置入後繼續填入表土及底土，注意根冠與根頸不可覆土。
  - 填土完成後以腳踏實緊壓，植穴上方覆蓋枯枝、落葉，作為保溫及防曬。

## 改善不良環境讓樹木與建物共存

生長勢良好的校園樹木，不僅形成常綠景觀，也提供師生遮蔭減噪的生態功能，又有健康大樹乘涼，從種樹開始就必須事事維護。

改善土壤透氣與排水問題，並依土地光照特性，選擇適當的樹種，且植穴預留足夠大的生長空間，不鄰近建物圍牆，減少水泥鋪面壓迫，適地適種以培育健康的苗木，能有助降低日後出現盤根現象、病蟲害發生及影響校舍結構的問題。

- ### 不適合校園種植類型
- 側根發達者：留意牆面距離。
  - 板根發達者：容易破壞路面。
  - 果實巨大者：行人通行安全。
  - 枝葉大型者：落葉影響通行。
  - 有毒植物者：小心誤食誤觸。
  - 種子毛絮者：可能引發過敏。
  - 開花異味者：影響生活品質。

## 褐根病表現

在林木果樹及作物重要根部疾病中，尤其褐根病有「樹癌」之稱，樹木罹病後，外觀病徵與病程隨樹種根系分布樣態、植株大小不同，而有所差異；根系集中或植株較小，如樟樹或鳳凰木，常以**急性立枯**表現，罹病株急速黃化至枯死只約1至3個月，葉片花果乾枯不立即脫落；反之，若根系越廣、有支持根、或植株越大，如榕樹，則病程多為**慢性立枯**，罹病株樹冠外觀葉片逐漸黃化萎凋落葉，由茂盛逐漸稀疏、衰弱，從發病到死亡可能需數年時間。

## 褐根病從哪來

褐根病由木屬孔菌屬的褐根病菌 (*Phellinus noxius*) 引起，海拔1,000公尺以下可見蹤跡，尤其500公尺以下排水良好、砂質土壤之山坡平原較普遍常見，生長適溫約為24至32°C左右。可感染上百種寄主，包括喬木、灌木及多年生草本等。雖然擔孢子可借助風力進行長距離傳播至新據點另啟動新的危害循環，此時病株分布樣態以跳點呈現，但更常見且直接的方式，罹病植株透過病根與鄰近植株根系相互接觸，菌絲透過根系傷口侵入新株，或藉由病株殘根製成的廢木料或病土，在人為移動下接觸健康植株進行機會性傳播。

菌絲逐步感染樹木根基之韌皮部、形成層等周邊木質部位的過程，造成輸導組織壞死，喪失水分養分傳輸功能，但有些樹種感染後，根部雖腐朽尚仍可生長維持住最低水分吸收需求，因此初期地上部短時間內難有明顯病徵，但同時病原隨著新生的根系向外接觸鄰近植株，故危害多由罹病株向四週成連續性蔓延，發生時間越久病圈越大。



## 初期表現與防治

由於感染初期樹木難有典型病徵，乍看與健康植株無明顯差異，多需採集疑似樣本經分離培養或分子鑑定，可檢送至各縣市「**褐根病診斷服務站**」，確認感染褐根病與否，建議以改善棲地生態條件，及採取高壓點滴灌注系統性藥劑或根域澆灌於根系表面等方法處理；只不過雖然在藥劑感受性初步試驗顯示有些藥劑對本種致病菌具部分抑制及治療效果，然而至今為止仍無正式被推薦用於褐根病防治上的殺菌劑，因此建議委請專業植物病害防治施作業者操作，並預防擴大感染鄰近植物。

## 中後期病徵與防治

當樹木葉片黃化稀疏小葉化，生長樹勢呈現衰弱或缺水狀，並可在樹幹近地面基部木材觀察到黃、褐色網紋或表面覆蓋菌絲面，樹皮下木材白色腐朽，樹皮表面常有褐色至黑色菌絲面(但容易與沙土結合而不明顯)，甚至黑色成熟之子實體時，表示樹木來到褐根病為害嚴重的中後期，可能已有50至80%的根系受到病原菌感染，主根及側根已部分腐朽分解，此時才欲進行治療處理，多為時已晚，導致枯死；缺乏根系之樹種失去樹根支撐力，易遭強風暴雨受力後倒塌，為避免公安事件發生，應適時針對罹病樹木評估進行移除，徹底刨除根砧及殘餘組織運送焚燬，及罹病土地的燻蒸消毒作業。配合掘溝阻斷法，在病株與相鄰健康植株間掘溝深約1公尺，再以強力塑膠布阻隔後回填土壤，來阻止兩樹間根系的接觸，延緩褐根病的感染。

## 罹病地阻斷病害續存傳播

移除病株與枯立木時，應避免隨意移動病株或組織造成汙染，恪守根砧及殘根組織徹底清除，不殘留潛在感染源等原則，其餘可依下列方式強化病害管理：

### 1. 環境友善法

將病區及周遭土壤進行翻土，標示範圍禁止人員進入，將土壤自然曝曬3至6個月後，建議改種花草類植栽，2年後補植與原植不同種類之喬木或抗耐病樹種，降低復發機率。

### 2. 土壤淹水處理

病區如有澆灌系統允許浸水，移除土壤中的病殘根後，將病區土壤完全浸水1~3個月，以滅除留於殘根之病原菌。

### 3. 土壤藥劑燻蒸處理

依樹木的根系深淺而定，於深度50至100公分之間，將土壤挖開後，徹底撿除所有的病殘根，裝袋燒燬避免病原散佈。而土壤則拌入燻蒸藥劑進行燻蒸，燻蒸藥劑分別有**邁隆**或**尿素石灰混合劑**兩種，其建議用量分別為每立方公尺之土方，拌入：

- 60公克的邁隆，
- 或2至3公斤尿素及0.2-0.3公斤石灰的混合劑。

加藥拌土時，土壤含水量應達50-60%，其燻蒸效果較佳。加水後，需覆蓋黑色不透光之厚塑膠布2至3星期，使燻蒸氣體完全密閉其中，阻止氣體逸散，使充分發揮燻蒸效果。

