

樹木褐根病在台灣10個縣市的發生現況

文/圖 李承先 ■ 林業試驗所森林保護組約用助理
張東柱 ■ 林業試驗所森林保護組研究員
傅春旭 ■ 林業試驗所森林保護組助理研究員
王光仁 ■ 林業試驗所森林保護組約用助理(通訊作者)

樹木褐根病(Brown Root Rot Disease)在台灣的生發日趨頻繁，根據行政院農委會林業試驗所建構之「林木健康服務網」通報系統歷年統計，該病害每年皆列居通報案件數量之最，達30%-50%，且案件數量有逐年攀升之趨勢。該病害主要由褐根病菌(*Phellinus noxius*)引起，危害木本植物的根部，樹木因根部輸導組織被破壞，導致水分及養分運輸困難，全株出現葉片黃化萎凋最後死亡。然導致寄主死亡並非病害之結束，該病害具有傳染力，病菌的活性可一直到病根完全腐爛為止，據記載死亡十年後之病樹根部木材仍有50%以上的褐根病存活力，此期間遇到其它寄主健根即有機會感染造成擴散。

此樹木病害和群眾最直接的關係，在於具有病原性外，亦具有強大的木材腐朽能力，在侵害樹木至枯萎死亡的過程，同時造成樹木根部白色腐朽，木材呈現海綿狀、變輕、變乾，失去支持力，病樹可能在枝葉尚繁茂的情況下

無預警倒塌。台北市行道樹與公園樹木近年即因此有人車受損之情況。單以松山區為例，98到99年度即有5件褐根病樹傾倒發生，且4件發生於非颱風發生期間，民眾根本無法有所警覺(表1)。

依照現場經驗，當民眾或樹木管理人員發現病害，寄主多已出現明顯徵狀，如葉片黃化、大量落葉，此時根部腐朽程度已相當嚴重，這和根/冠比(R/T Ratio)的概念符合，此時再依照「將已腐朽根部切除並進行支撐及引導新根發展」的作法，所需費用甚鉅，且樹倒的風險增高。大多數非珍貴老樹以砍除為主，將病根徹底檢除連同樹頭一起焚燬，對土壤中無法檢除的殘根，進行薰蒸消毒以排除(Elimination)病原。然而在都市民眾環保意識高漲的情況下，即使砍除非珍貴老樹也可能引發反彈，這也顯示褐根病問題早已不限於林業單位，調查及宣導必須擴及政府其他機關，並深入社區民眾。

表1 98至99年度台北市松山區褐根病樹傾倒案例

地點	時間	寄主死亡與否	樹種	壓毀汽車 國賠案件	颱風發生
民生國小前行道樹	98年4月	否	菩提樹	V	否
延壽街93號行道樹	99年2月	否	榕樹	V	否
新中公園附近行道樹	99年7月	否	榕樹	V	否
敦化公園	99年7月	否	榕樹	V	否
民權大橋下行道樹	99年8月	否	榕樹	V	是

98年度林務局委託林試所等單位進行褐根病調查工作，以期能有效掌握疫情發生狀況、對罹病樹木週遭進行事先警戒，並提供相關單位未來評估防治經費的初步依據。林試所工作團隊於98至99年間完成基隆市、台北市、新北市、桃園縣、高雄縣、屏東縣、宜蘭縣、澎湖縣、金門縣、連江縣，10個縣市都會區內樹木褐根病疫情普查。然普查結果並不代表實際處理的面積和株數，執行防治工程時施作面積可能要擴大。因為在時效上並非一作完調查就立即清除病根及土壤薰蒸消毒工作，疫區面積必然在這段時間隨著周圍健康樹木的樹根繼續向四周擴散。

調查方法

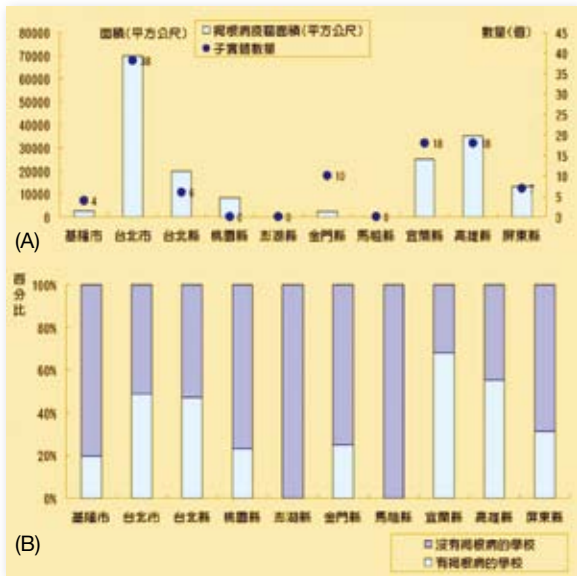
於基隆市、台北市、新北市、桃園縣、高雄縣、屏東縣、宜蘭縣、澎湖縣、金門縣、連江縣，10個地區的各級學校，公園綠地和行道樹進行調查。以病菌在發病樹木接近地際部的主幹及根部形成的菌絲面(Mycelial Mat)為現場鑑定為褐根病的依據，其次為鑑定子實體的各項特徵。上述特徵未出現或不明顯，而該受調查

樹木呈現葉部黃化、枯死，或為樹頭，則採集根部木材樣本，攜回實驗室後，以選擇性培養基培養後觀察菌絲特徵鑑定之。確認罹患褐根病之病樹，即登記其經緯度座標，並依據其胸高直徑和冠幅粗略估計根幅作為病害面積。

結果

以面積比較各縣市遭遇褐根病問題，台北市的疫情最為嚴重，12個行政區，發生面積達69,668平方公尺；高雄縣為次高，面積34,902平方公尺。10縣市僅澎湖縣和連江縣校園及部分公園綠地，無發現有褐根病。然而同為外島的金門縣發生病害面積約2,200平方公尺(圖1-A)。從該病害的分布來看，台北市周邊的分布較密；高雄市非本所調查區域，但高雄縣的病害亦集中在靠近高雄市的區域，顯示此病害與人為活動有密切關係；但即使如此，在宜蘭大同鄉台七線上及南橫公路的行道樹亦有發生(圖2)。

而各縣市發現子實體個數亦以台北市居冠，高達38個，偶見菌絲面爬至2公尺以上，但寄主尚存活；高雄縣和宜蘭縣同為次高，皆



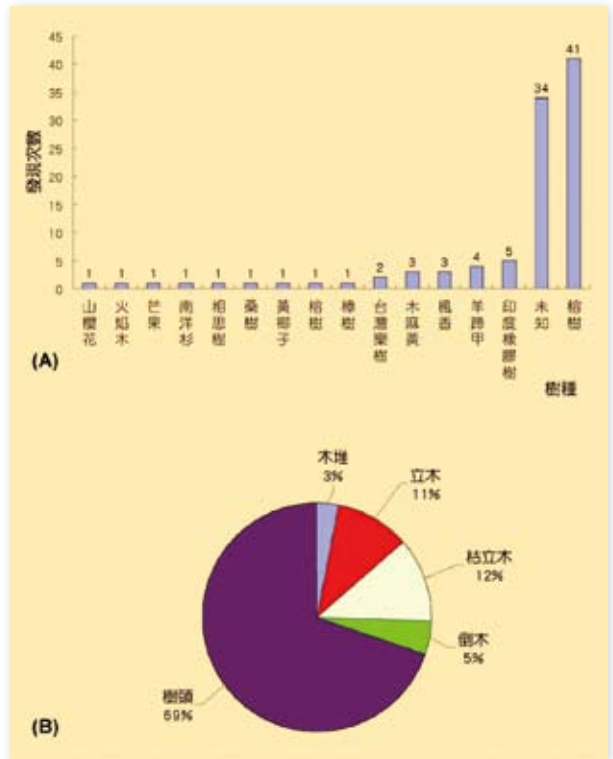
(A)發生面積及子實體個數；(B)各地區校園發生之比例。

圖1 台灣地區10個縣市褐根病發生的狀況



註 紅色圓點面積非實際比例

圖2 褐根病在台灣10個縣市的發生現況分布



(A)寄主樹種；(B)寄主狀態。

圖3 發生褐根病孢子實體之寄生狀況

發現18個子實體，與過往研究中提及之褐根病鮮少出現子實體的狀況不同；有發現褐根病的地區中僅有桃園縣沒有發現子實體；基隆市雖受害面積僅2,462平方公尺，然發現4個子實體，其中2個子實體的樹木寄主皆來自台北市。各縣市發生子實體比例與疫區面積比例類似(圖1-A)。

台北市、新北市和宜蘭縣的校園褐根病問題較為嚴重，近五成的校園必須處理此問題。其中，台北市已調查學校333間校區中，共162間有褐根病問題，佔比48%。公園綠地部分，已調查個台北市政府管轄之公園293個，共有80個公園有褐根病問題，佔比27%，相較於校園較輕微；新北市公園情況類似，比例為14%。金門縣校園調查中，雖發在28所校區

中，僅7所有褐根病問題，但道路之褐根病問題較為嚴重，佔金門全縣褐根病面積的78%，此外，金門地區公園道路發現10個子實體，值得留意(圖1-B)。

比較褐根病子實體發生在不同寄主的狀況，榕樹是最常發現褐根病子實體的寄主，然而即使是富含二次代謝產物的樟樹或棕櫚科的黃椰子的木材或樹頭，褐根病都可以產生子實體(圖3-A)，亦顯示其子實體的產生不具寄主的專一性。樹頭和木堆則是最容易發現子實體的寄主狀態(圖3-B)，顯示即使該病害造成樹木死亡後仍必須儘快處理，否則可能具有進一步擴散的潛在風險。

討論

在植物病害防治的原則下，杜絕(Exclusion)病原是很重要的環，阻止病原進入原先不曾被該病原佔據的區域。然而受限於褐根病的特性，由地面下的根部發展，以及木本植物生長時間與生長的尺度，要及早發現它有所困難。普查的結果，不是僅杜絕該疫區往其他區域擴散，而必須擴及到一整個單位例如整個校區的樹木及土壤(因為土壤內會有病殘根)，都需做較長時間的監測和控制。

當地上部發生明顯病徵時，樹木根系已被破壞很嚴重。調查中寄主狀態最多的是樹頭，通常校園及綠地的第一線人員，在寄主死亡後為了美觀和安全會將其砍除，而把樹頭留在原地。然而該樹頭根系周邊的新寄主可能已開始病程(圖4-A)，其樹倒的風險就有可能提高。這表示普查之調查結果並不代表要施作的區域，尤其當防治施工日期遠較調查日期晚，建議必

須將施作面積和株數，依照栽植密度成正比擴大。以台北市芳和國中為例，98年10月調查時，僅有4株病樹(圖4-B 紅色框內)，直到99年9月才進行移除和土壤薰蒸作業，已時隔近一年。但學校總務處承辦員已更換，並無防治經驗，無法對防治過程進行監工，至99年11月，調查人員重新至該校調查，發現原疫區已向外擴散約兩株而未進行防治施作(圖4-B 黃色框內)，所以99年9月之施工的清除病根的作業並不完整。同時，校園不同區域亦發現點狀的疫區，並有樹倒的情況發生(圖4-C)。這除了顯示病樹的區域周遭樹木須要被監測外，附近可能有子實體的發生，而確實在隔壁的和平高中發現褐根病子實體。

欲徹底根除褐根病問題，建議必須由縣市政府，甚至由中央組成專責單位以專案統一協調處理，否則任何一個單位沒有處理該問題之意願，都將造成該病害無法完全移除，並且持續擴散。以台北市民生社區民生國小及其周邊行道樹為例，調查發現該疫區靠操場側自校內3株榕樹(圖5-A 黃箭頭)延伸至校外1株行道樹(圖5-A 綠箭頭)，病根跨越圍牆並存在於人行紅磚下，範圍擴及了校園、紅磚人行道、行道樹穴及馬路(圖5-B)，然而此四塊區域分屬台北市政府不同權責單位，校園雖由教育局出資解決，其他區域因權責單位不同，經費及協調上的限制而無法處理，未來該病害再傳回校內，教育局的防治作業就失去意義。該校園之校門側的另一疫區也有同樣問題，校內7株病樹擴及校外菩提樹行道樹3株，同時其中之一菩提樹行道樹在98年樹倒造成國賠案。如能跨越主管機關打破紅磚開挖並且清除病根，較有機會終止此病

害自行車道樹和校園樹木來回感染，危害行人和學生安全。

在褐根病普查的過程中，亦發現病殘根、病土被棄置於校園，這大都為第一線人員(例如校工、公園綠地認養人)所為，造成校園內病區擴散。因此該知識之推廣對象，除林務單位，可能需擴及各單位綠美化的第一線基層人員及綠美化業者，在栽種、移植、整理景觀的過程，一但發現有樹木褐根病就停止該區土壤和植栽被移動，並立即進行防治作業，這樣才能達到杜絕的效果。

目前已發表的防治方法中，以清除罹病殘根並依據植

物保護手冊所推薦之邁隆進行土壤燻蒸處理褐根病病區，最具效果亦最常被使用。然而由於環保意識高漲，民眾對於伐除樹木十分敏感，甚至可能不顧樹倒之風險，其以都市內的公園最為嚴重，但都市綠美化頻繁，該病害在北高兩市特別嚴重，民眾愛樹的意識，可能反成防治阻力，若能對其詳加說明並宣導，將有助於控制該病害。因此若防治區域為開放者空間者，事前宣導與溝通有其必要，除了貼立明顯告示，並應圍起警示帶以維護民眾安全。有些積極的單位甚至在施工前數週開設說明會來降低伐除病樹時對民眾心理上造成衝擊並藉此爭取民眾的認同。以下舉兩個案例：

(一)台北市松山區寧安公園

該公園於99度4月發現有褐根病病樹共6



株，然而6月移除時並未張貼告示，在民眾抗議聲浪中強行伐倒病樹造成民怨，最後在民意代表的關切下開記者說明會，說明會在熱愛樹木的民眾抗議中熱鬧結束，最後以怪手現場挖出已腐朽敗壞的榕樹根部，才化解民眾的忿怒及之前的疑慮。此狀況亦發生在民生社區的民生公園及民生社區行道樹，目前該疫區由於民眾對伐除病樹仍有疑慮，無法根除褐根病導致該病害持續擴散，也讓民眾曝露在樹木倒塌的風險中。

(二)中正紀念堂

該疫區已受褐根病為害多年，然至99年才動工，面積龐大，因此管理單位除了貼立明顯之告示，把園區內所有需要施作的地方全部標出，詳加說明該病害之病徵，及其對民眾生



(A)黃箭頭：民生國小校內病樹；綠箭頭：校外行道樹苦楝樹，
(B)褐根病疫區平面圖。斜線區域為褐根病疫區。各管理機關權責劃分：黃色，學校；紅色，紅磚管理單位；綠色，行道樹管理單位；白色，柏油馬路管理單位。

圖5 褐根病疫區可能橫跨四個權責單位

命安全之危害性，並圍起警示帶以防止樹倒維護民眾安全(圖6)，同時舉辦說明會以降低民眾疑慮。

針對褐根病孢子實體孢子傳播及感染的能力學界尚有爭議，本次普查在樹幹一公尺以上的撕裂傷口發現並分離出褐根病菌，同時該樹幹基部與接近表土之根部卻非常健康(樹液旺盛)，成為空飄孢子藉由樹木枝條傷口感染的證據。案例一為台北市清江公園之榕樹，於樹幹約2公尺處腐朽木材部位挖掘到網紋狀木材，並分離出褐根病菌；案例二以新北市基督書院朴樹為例，亦在樹幹約1.5至2公尺處發現褐根病的明顯特徵-菌絲面，並分離出褐根病菌，該菌絲面由3公尺高的樹幹傷口向地面延伸，並非由一般所見之菌絲面，由地面向上延伸。此兩案例皆可說明褐根病菌孢子傳播褐根病之證據。木本植物的傷口確實是褐根病菌入侵的方式之一，因此正確的樹木修枝方法，必須更受到重視。▲



圖6 褐根病病樹伐倒、病根移除與土壤薰蒸前，事前設立告示牌並圍立警示帶，將有助於病害的宣導，並減少施工時民眾的疑慮。