

台灣重要的林木病害

國立嘉義農專森林科教授兼教務主任 / 李明仁

雲杉木材腐朽



森林病害是一種看不見的敵人，它不像森林火災烈焰焚燒，但却從根、莖、葉各部組織侵入破壞，並藉土壤、水、空氣或其它媒介昆蟲傳播蔓延至大面積森林。認識森林病害，建立良好的保護措施，正是身為地球村成員的我們應信守的職責。

△ 台灣位於熱帶與亞熱帶的區域內，氣候溫熱雨量充沛，適於植物生長。全島林木種類繁多，森林相當茂密，形成一美麗的綠色地毯覆蓋著全島五分之三的土地，也因而

台灣享有「福爾摩沙—美麗之島」的美譽。森林可以防止風雨沖蝕土壤，具有保護國土資源及涵養水源之功能，並能提供國民良好的休閒遊憩場所，有益國民的身心健康，也

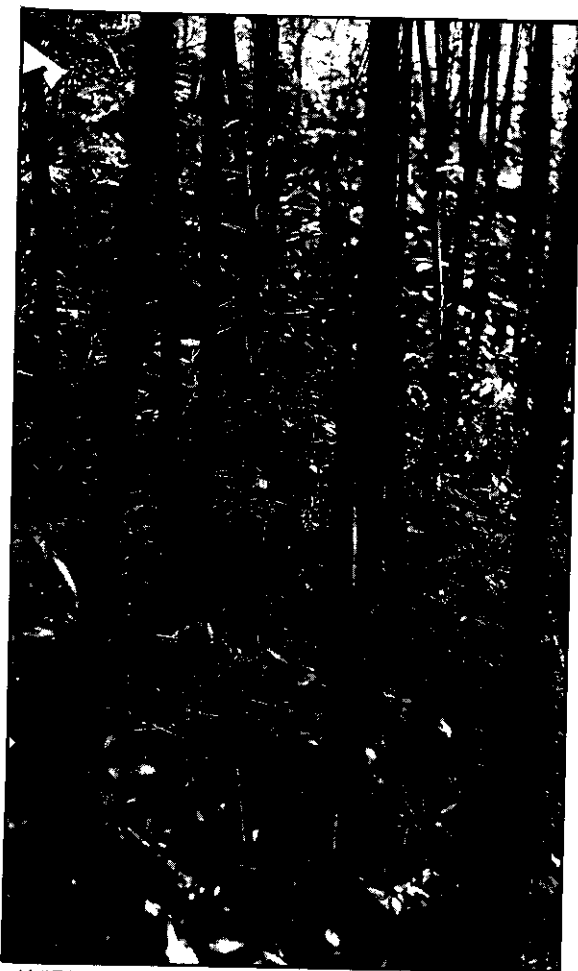
可生產木材及其他林產物，供應工業所需的原料，所以說森林是台灣重要的綠色資源。然而由於台灣氣候全年溫暖潮濕，病原滋生容易，加上林木生長期長且立地環境複雜，因而林木輒遭病原菌的危害，輕者對林木造成局部傷害，減低林木生長量降低木材品質，重者能使森林大面積枯死。森林病害是危害森林的所有因子中最重要的一個，它不像森林火災烈燄焚燒，但是它卻從林木的根、莖、葉等各部份組織侵入破壞，並藉土壤、水、空氣或其他媒介昆蟲生物等傳播蔓延至大面積的森林，其危害程度的深遠及防治的困難是其他各種危害所難以比擬的。有良好的森林保護措施，才有健康的森林，也才能發揮森林的功效。本文主要在介紹台灣重要的林木病害，以作為育苗、造林、撫育、更新、病害防治，及森林保護等作業的參考。

重要的林木病害

林木病害的發生受樹種固有的遺傳與生理特質、外在環境因子，及外在生物因子等的影響。一般來說，具有遺傳抗病性的樹種較能抵抗病害的侵襲，外在的各種環境因子是導致病害的誘因，而外在的各種生物因子才是引起病害的主因。林木在不同的發育期有不同的病害發生，而各種病害也常隨季節氣候的轉變而變化。茲將重要的林木病害列述如下：

1. 幼苗猝倒病

林木最脆弱的時期是幼苗期，此時苗木組織幼嫩尚未木質化，極易遭受病原菌危害。台灣重要的森林病害，在苗圃階段，以幼苗猝倒病為最嚴重。本省主要經濟造林樹種，如紅檜、扁柏、台灣杉、杉木、柳杉、台灣二葉松、台灣五葉松、華山松、雲杉、冷杉、鐵杉、泡桐、銀合歡、相思樹、樟樹、台灣檫樹、土肉桂、桉樹、鳳凰木、台灣檫、楓香等均易受害。受害之苗圃出現點狀之



竹類細菌性萎凋病

感染區，漸漸呈同心圓狀擴散。病徵隨苗木之發育期而異，有的種子發芽後在土中腐爛，有的幼苗倒伏，有的幼苗立枯，然均對苗木造成極大的傷害。嚴重者整個苗圃的苗木全部死亡，輕者降低苗木品質，減低成活率，影響造林工作甚大。幼苗猝倒病分三類：第一類是出土前猝倒病，病原菌侵害發芽種子之胚根及子葉，使之腐爛而無法長出土面。第二類是出土後猝倒病，病原菌侵害已發芽出土苗木之根或莖部組織，導致苗木於數日內倒伏死亡。第三類是頂部感染型猝倒病，病原菌為害苗木之葉部，病斑迅速向下擴展，使苗木於數日內枯死。主要的病原菌是鐮孢霉類 (*Fusarium* spp.)、疫病菌類 (→

→ *Phytophthora* spp.)、腐霉類 (*Pythium* spp.)，及絲核菌類 (*Rhizoctonia* spp.) 等真菌。幼苗猝倒病在全地的苗圃均易發生，尤其是潮溼且光照較少的苗圃極易發病。本病之防治首應改善苗圃環境，減少灌水量並注意排水使苗床土壤勿太潮溼，勿施多量之有機質及草木灰，勿遮蔭棚以免溼度過大，以硫酸亞鐵或磷酸調整土壤酸鹼度使達pH 5以下，也可以溴甲烷薰蒸消毒土壤、五氯硝苯 (PCNB, Quintozene) 消毒種子，或添加木霉菌 (*Trichoderma* spp.) 於苗圃土壤中以防治幼苗猝倒病。

2. 杉木芽枯病

杉木生長迅速材質佳，是台灣的重要造林樹種。本病危害杉木、香杉，及台灣杉苗木之幼嫩芽部，初期感染嫩葉形成紅褐色病斑，漸使針葉變成紫褐色凋萎，菌絲再侵入新芽，導至頂芽呈褐色枯死。罹病苗木因頂芽枯死，而長出許多側芽，致使苗木品質劣化，淪為不良苗。主要的病原菌是不完全菌長蠕孢霉類 (*Helminthosporium* spp.)。一般在春季發病，夏季為最嚴重時期。防治方法可使用五氯硝苯消毒種子，也可每週噴施鋅錳乃浦 (Mancozeb) 500倍液一次或每2週噴施4-4式波爾多液一次。

3. 杉木葉枯病

杉木及香杉自苗圃期至7、8年生之幼齡木，均易受本病危害。一般發病於雨季或環境潮溼之時。幼苗自下層葉片發病，早期葉尖呈紅褐色，後漸向葉基蔓延且顏色加深，導致葉片枯死。本病由不完全菌白井盤多毛孢菌 (*Pestalotia shiraiana*) 所引起。通常罹病林木之下層葉片枯萎，光合作用降低，因而導致林木生長勢減退，發育不良。防治本病應注意苗圃管理，保持良好之通風及排水，切除病枝並予以焚燬。幼齡木應行必要的疏伐，以免林分過度鬱閉易罹病害，也可每10天噴施6-6式波爾多液一次防治之。



松樹萎凋病

本病也對柳杉、台灣杉、紅檜、扁柏等樹種造成危害。

4. 松樹萎凋病

台灣之松樹萎凋病於民國72年12月，首先被發現於台北縣石門鄉之琉球松林分。經研究證實，本病乃由松斑天牛媒介松材線虫 (*Bursaphelenchus xylophilus*) 侵入樹體所引起。當松樹被松材線虫感染後，受傷害之樹幹停止流松脂，並發生葉部黃化現象，自樹冠基部漸向樹冠上部擴展，於數週內整株林木枯死，而枯葉呈赤褐色且不脫落。日本黑松、日本赤松是最易感病的樹種，琉球松也甚易受害。此一病害於3年內即自北部傳播到中、南部及東部，成為本省最重要的松樹病害，最近宜蘭羅東地區的琉球松林分也發生嚴重的萎凋病。所幸本省其他松類造林樹種，如台灣二葉松、台灣五葉松，及華山松等均具抵抗性，所以受害程度不如他國嚴重。因為本病是由松斑天牛所媒介傳染的，所以防治本病的首要工作乃是噴灑殺虫劑—加保利 (Carbaryl, 賽文Sevin)，或納乃得 (Methomyl, 萬靈Lannate) 等之500倍稀釋液，以消滅媒介線虫的天牛。砍伐焚燬罹病的松樹，也可防止病原及昆虫滋生傳染。選育抗病性松樹品種以作為造林材料，是一長期性目標，也是一種符合經濟與

生態原則的方法。

5. 泡桐簇葉病

在台灣，泡桐簇葉病是為害泡桐最嚴重的病害。泡桐本來是台灣的重要速生造林樹種，然而由於簇葉病的猖獗，加上防治不易，所以現在已甚少造林。本病最早在民國63年，由應之璘氏在台中縣東勢地區4、5年生泡桐人工林所發現，隨後迅速蔓延傳播到南、北，及東部地區，於民國66年達到病害的最高峰，幾乎全省80%的泡桐林分均遭受嚴重危害，以致全省各地紛紛砍伐，而公私有林地也甚少再栽植泡桐了。應氏於民國67年，以穿透式電子顯微鏡觀察罹病泡桐之組織，發現其篩管內有似菌質體（Mycoplasma-like organism）存在。本病之主要病徵是枝條在春天萌芽生出第一次枝，隨之再萌芽長出第二次枝、第三次枝，繼續萌芽生長至晚秋，如此連續長出許多細小叢生成簇的枝條，狀似鳥巢或掃帚，所以本病又稱天狗巢病或英文稱為巫婆的掃帚（Witches' broom）。罹病泡桐的葉片變小呈黃綠色且有皺縮的現象，病枝在1~2年生內相繼枯死，植株生長停滯，嚴重者整株枯死。4~5年生以上的植株生長衰退，但當環境適宜時仍可恢復生長。一般生長在高海拔的泡桐較少罹患本病，而低海拔的泡桐較多受本病危害。使用抗生素可以壓制病徵，但不能消除MLO，可用30.3%四環霉素（Tetracycline, Achromycin）可溶性粉劑400~600倍稀釋液行樹幹灌注，每一株泡桐每年春季萌芽時灌注一次，每株灌注量是0.5~1.0公升。本省至今仍未發現有抗病的泡桐品種，然而自義大利及美國引進的泡桐則較耐病。傳播似菌質體MLO的媒介昆虫至今仍未知，所以本病的傳播途徑及傳染機制仍有待更進一步的研究。因為本病是系統性病害，所以一般泡桐造林常用的分根苗，可能是導致本病傳播至其他造林地的原因之一。今後應

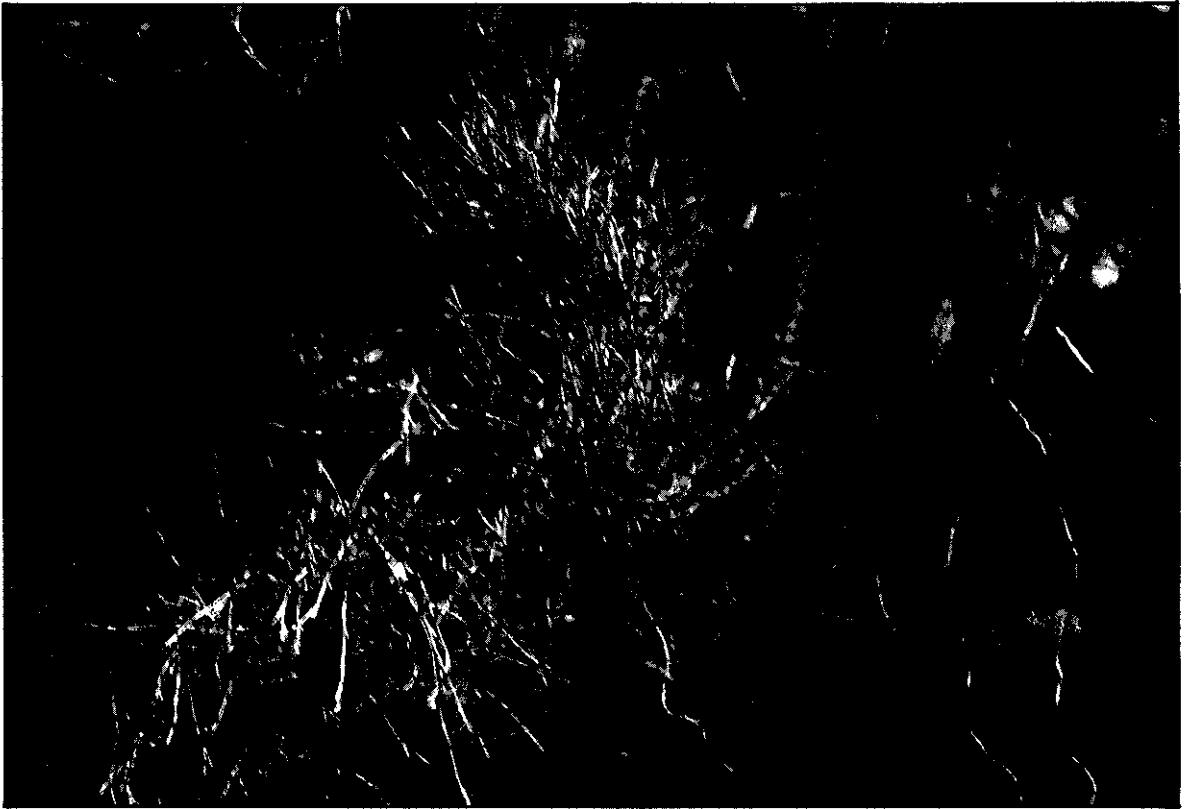
加強泡桐的抗病育種工作，以期選育出優良的抗病品系作為造林的材料。

6. 泡桐根瘤線虫病

在民國51年，泡桐根瘤線虫病首先在花蓮縣鳳林苗圃的台灣泡桐根部被發現，其危害率高達50%以上，致泡桐生育遲滯，且因根部受害嚴重無法挖取足夠的種根，而無法順利培育造林所需的分根苗。本病的病原生物是南方根瘤線虫（*Meloidogyne incognita*）。根瘤線虫侵入泡桐之根部組織，刺激組織長成許多的巨形細胞，而根部受害部份逐漸肥大形成腫瘤，受害根部組織漸漸壞死。罹病泡桐根群稀少，樹冠稀疏且葉片也較小，且呈黃化現象，秋冬之際枝條頗多枯死，影響泡桐生長甚大。本省之台灣泡桐、泡桐、白桐，及日本泡桐均易受本病危害。防治方法可使用毒線虫（二溴氯丙烷、Fumazone、泥魔乳劑Nemagon），及二溴乙烷（Bromofume, Dowfume）作為土壤燻蒸劑，以消除土壤中的根瘤線虫。

7. 麻竹細菌性萎凋病

麻竹是本省重要的經濟造林樹種，在低海拔有相當大面積的造林，具有重要的經濟價值。細菌性萎凋病曾經對本省麻竹造林地，造成嚴重的危害。麻竹受本病為害後，首先竹筍之生長減緩，隨之籜部變成紅褐色，而成不規則同心圓紋狀病斑。病原細菌侵染筍肉組織，維管束形成縱向之黃褐色至紅褐色之纖維紋。筍或幼竹之頂端旋即凋萎枯死，幼竹頂部即成下垂狀。病害逐漸向下蔓延，終至竹株完全枯死。本病是由麻竹桿菌（*Erwinia sinocalami*）所引起的病害，藉著土壤、風及水傳播，採筍刀具未適當消毒也是病原細菌迅速傳染的重要原因之一。一般病原細菌棲息於土壤表層10公分以內的地方，當麻竹筍出土時，病原細菌經由幼籜邊緣侵入，再進入筍肉組織，終致竹筍凋萎枯死。受害的竹類有麻竹、綠竹、桂竹，及孟 →



桂竹簇葉病

→ 宗竹等，其中以麻竹受害最嚴重。本病對竹筍之生產造成甚大的威脅而且對農村經濟影響甚大。防治方法可加厚竹叢及竹鞭的覆土，以防止病原細菌侵入。又自產筍期開始前1個月起至收穫完畢止，每隔半個月施用40%溴氯氰 (Ground) 乳劑500倍稀釋液，或施用85%邁隆 (Basamid) 可濕性粉劑500倍稀釋液，每平方公尺4分升，實施土壤燻蒸。罹病竹叢必須砍伐挖除焚燬，而且竹叢土壤以殺菌劑消毒。採筍時用福馬林或酒精消毒採筍刀，以防止病害傳播。

8. 桂竹簇葉病

桂竹簇葉病亦稱天狗巢病 (Witches' broom)，在台灣雖久已存在，但在早期文獻中均無此病的記載。直到民國56及民國57年陳其昌分別在孟宗竹及桂竹上發現其子實體，並經病原菌之培養及接種試驗結果，檢定本病之病原為子囊菌的竹針孢菌 (

Aciculosporium take)。本病在日本、韓國、印度、巴基斯坦、中國大陸及本省均有發現。本病原菌可引起桂竹、孟宗竹、台灣人面竹、剛竹、石竹、烏竹、裸籜竹、綠竹、長枝竹、蓬來竹等之簇葉病。

近10年來本省桂竹林均遭受簇葉病的危害，且因病原菌產生大量的分生孢子 (conidium) 及子囊孢子 (Ascospore)，藉風傳播，感染更多竹株，所以病害迅速擴散至全省各桂竹林，嚴重威脅桂竹林的生產。桂竹簇葉病最明顯的病徵是，罹病桂竹的枝條芽梢萌發許多柔軟多節的小枝，葉片細小稀疏，小枝節短且多生側枝，聚生成簇，重量增加而下垂，簇狀枝葉能繼續萌芽，形成大形簇葉枝，隨風飄盪，狀似鳥巢，有時小枝達200段且長1公尺以上。

罹病枝條生長達一定限度，或在多雨潮濕的秋季或春季 (每年10月至翌年5月間)

，小枝之葉鞘縫合部，膨大呈紡錘狀，病原菌生成白色子實體（分生子座），而於每年7月至9月間，形成子囊殼子座，並產生子囊孢子。無性世代的分生子座及有性世代的子囊殼子座，是本病原菌的特徵，且已被分離成功，其分生孢子行出芽生殖，菌落呈圓形乳白色粘稠狀。病枝之葉片細小，疏生且呈黃綠色，其面積為正常葉的二十分之一，且較早落葉，影響光合作用至鉅，而病竹每年簇生許多小枝，消耗大量養分，影響地下莖之養分貯藏量，致降低桂竹之生長量及產筍量，造成桂竹林的荒廢。防除方法包括砍除罹病竹林，焚燬枝條；栽植健康且生長勢旺的竹苗，並加強竹林撫育及施肥工作；於秋冬之際每月噴施鋅錳乃浦（Mancozeb，大生Dithane M-45）可濕性粉劑400倍稀釋液一次，夏季每15天噴施4-4武波爾多液一次。

9. 竹嵌紋病毒

台灣中、南部的麻竹造林地，大約在20年前就發生了嵌紋病。因為罹病竹株的稈、籜，及筍的維管束組織呈現褐色條紋，所以被稱為褐色條紋病。直到民國65年，病原才被發現是竹嵌紋病毒（Bamboo mosaic virus）。到現在竹嵌紋病毒已傳播遍及全省的麻竹及綠竹林分，而成為威脅本省麻竹與綠竹栽培的主要病害。本病也危害桂竹、孟宗竹、石竹、長枝竹及蓬來竹。本病的主要特徵是在罹病竹葉出現嵌紋病徵，並在竹稈、籜及筍出現褐色條紋。罹病竹株的產筍量較少，而竹筍也較小且有硬化的組織及黑褐色條紋，降低竹筍的經濟價值及竹筍的產量。本病的傳播途徑可能是由栽植罹病的竹苗傳播，或經由病竹的機械性傳染。防治本病可採用砍伐焚燬罹病竹株；以5%次氯酸鈉消毒採筍刀具，以免機械性傳染；噴施殺虫劑以消除昆蟲媒介；選育健康且具抵抗力的竹苗，作為造林材料。



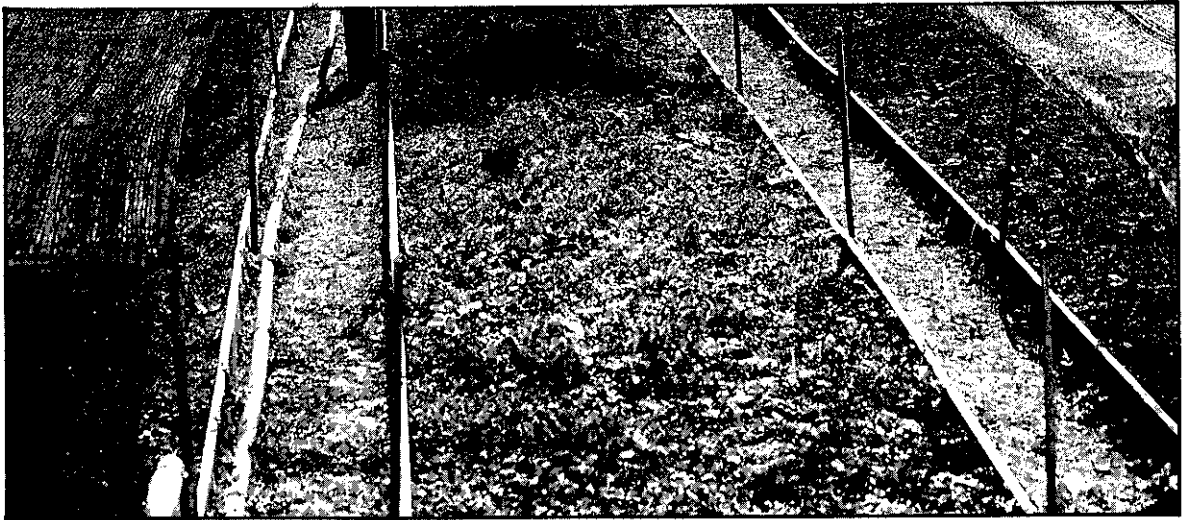
鳳凰木根腐病

10. 鳳凰木根腐病

鳳凰木由於樹形美觀、花色艷麗，所以成為重要的都市景觀綠化造林樹種。本病侵害鳳凰木的根部，導致林木根部腐朽枯死。本病的初期林木生長緩慢，且樹冠稀疏呈黃化現象。直到病害晚期，則立木生長幾乎停滯，葉片脫落樹冠更顯稀疏，此時在病株地際部或露出地表的根部，常見長出白色菌絲或赤褐色的子實體。病根自細根至粗根的表面，均佈滿菌絲體，呈蜘蛛網狀、扇狀或氈狀，且其組織腐朽，材部組織也有菌絲體生長其中。病害末期，則立木凋萎枯死，且於地際部的根長出許多子實體。本病的病原菌是靈芝菌（*Ganoderma lucidum*）。受害的樹種包括相思樹、鐵刀木、銀合歡及木麻黃等。本病由靈芝菌的孢子藉水、或風傳播，也有藉林木的根在土中傳播的。本病對中、南部的鳳凰木行道樹，及相思樹林分造成嚴重危害，尤以10年生以上的林木最易受害。防治方法有砍伐病株，挖掘樹根及子實體，集中焚燬，並消毒土壤；掘溝阻斷，噴施75%五氫硝苯可濕性粉劑750倍稀釋液，以防止病害蔓延。

評估及建議

本省的造林面積頗大，造林樹種多，所



松檜幼苗猝倒病

→ 發生的病害種類也不少，以上僅就其重要者加以說明。由於近年來的林業經營以單純林為主，所以一旦遭受某一病原的侵襲，其損害的程度往往非常嚴重。最近幾年宜蘭羅東地區的琉球松人工林，發生非常嚴重的松樹萎凋病就是一個例證。松材線蟲所引起的松樹萎凋病早在60年代就在日本大面積發生，且造成極大的震撼。此一病害自日本北海道往南傳播，後來傳到了琉球。不幸的是在民國72年，我國也被傳染上了松樹萎凋病。這一實例顯示我們在進口檢疫上仍有待加強改進。所幸者，本省固有的台灣二葉松、台灣五葉松，及華山松均有相當的抗病性，否則後果不堪設想。

森林病害是一種看不見的敵人，其潛伏期長短不一，然而到病原的密度達到某一程度時即大量發病，終至一發不可收拾。加上森林面積廣大，林木生長期長，立木的價值不如農作物，所以經濟上不允許實施大面積噴藥防治森林病虫害。再者站在環境保護的立場，噴灑農藥於大面積的森林，將造成水資源的污染，況且農藥也會消滅許多有益的動物、魚類，及微生物，導致生態的不平衡。因此森林病害的防治應採用綜合管理方式，也就是說一方面要應用育林技術選育優良

之林木品種，選擇適宜的林地，使達到適地適木的原則，建造優勢生長的森林；另一方面要應用撫育技術，對森林之組成作適當的分配，以免過度鬱閉，影響林木的生長，並對有礙生長之各種不良的環境條件加以改良；同時對森林內所發生的病害，應立即進行防治工作，勿使其蔓延成大面積的病害。譬如一株雲杉已腐朽枯死應及早砍伐處理燒燬病原，切勿任其留在林地，生長出許多層孔菌的子實體，孢子飛揚傳播危害更多的林木。同理苗圃一小區發生猝倒病，應改進環境條件如減少灌水、去除蔭棚，並及早噴灑農藥防治，就可以避免大面積發病，導致無法育成苗木。

在防治方法方面，近年來行政院農業委員會大力支助學者專家，研究森林病虫害的生物防治技術，已獲得部份成果，且正在推廣應用中，相信繼續努力應可得到更理想的成效，這也是世界各國森林保護工作努力的方向。總而言之，森林是台灣的守護神，是最珍貴的綠色資源，爲了要保有青山綠水，信守地球村成員的職責，森林保護是非常重要的工作，而森林病害的防治更是其中最重要的一環，讓我們大家一起來重視推動這項工作。

