

木麻黃常見病蟲害防治手冊

主辦機關：經濟部工業局
承辦機關：台灣省林業試驗所

木麻黃

常見病蟲害

防治手冊

主辦機關： 經濟部工業局
承辦機關：台灣省林業試驗所

序

由於台灣地區土地資源十分有限，開發工業區以推展工業之發展成爲必然的趨勢，故本局自民國59年成立以來即致力於推動工業區的開發。但隨著經濟的發展，生活水準的提高，民眾對環境品質的要求也日益嚴格，因此工業區環境的改善爲本局近年來重要的施政措施。而工業區的綠化則是提升環境品質最直接和有效的方法，不僅大面積綠帶可具有環境保護的功能，局部地區的綠化也能收到畫龍點睛的效果。

但綠化工作需要具有專門的知識，從規劃、設計到整地、栽植，進而撫育、病蟲害管理等這一系列工作，都需要有專業人員參與才能順利完成。尤其以綠帶的病蟲害管理，實爲長期性的工作，必須由工業區管理中心或廠商共同執行。可惜大多數的現場工作人員未能具備病蟲害的專門知識，對綠化樹木的病蟲害管理常有力不從心的感覺，極待加強這方面的訓練。

林業試驗所爲一學術研究單位，對木麻黃病蟲害防治研究已有良好成果，工業局能經由合作計畫邀請林業試驗所協助出版「木麻黃常見病蟲害防治手冊」，提供臨海工業區木麻黃林病蟲害管理參考，特爲之序。

經濟部工業局局長

江邦康



中華民國八十七年六月

序

近年來台灣地區由於人口膨脹，工商發達，使都會地區形成嚴重的環境污染問題。故政府在擬定經濟發展方案時，除了強調「現代化」、「穩定成長」外，更擴大到「自然環境美化」、「公害減少及防制」等方向。由此可見今後人類文明的發展，已不再是與環境相對抗，而是與環境生態取得和諧，使民眾真正生活在世外桃源的美好環境中。

因此，工業局在開發工業區同時，亦積極推動工業區的綠化工作，希望能兼顧經濟發展與環境保護。但綠化工作是一項較具專門性及綜合性的工作，需要具有相當的專業知識才能勝任，本所特別邀請所內之專家成立「綠化小組」，合力推動「環境林業」的研究及實務工作，工業區綠化即為其中重要工作項目之一。目前工業區管理中心的人力有限，綠帶的管理工作通常由兼職的管理人員擔任，因此極需要有豐富的專業知識，來進行綠帶的病蟲害管理工作。

工業局有不少工業區設立在臨海地區，木麻黃是海岸林重要樹種，在臨海工業區的木麻黃林常遭受病蟲為害，本書特將台灣地區木麻黃常見病蟲害及其防治方法編寫成冊，提供工業局轉送現場工作人員參考，使工業區綠化保護工作落實到現場，以擴大綠化之效果。

林業試驗所所長

楊政川



中華民國八十七年六月

目 錄

壹、前言	1
貳、病害個論	3
一、褐根腐病	3
二、靈芝根腐病	11
三、幼苗猝倒病	17
四、苗根腐病	20
五、白粉病	22
六、木材腐朽病	24
參、蟲害個論	33
一、黑角舞蛾	33
二、星天牛	38
肆、參考文獻	45

壹、前言

木麻黃 (*Casuarina* L.) 原產澳洲與東印度，新幾內亞及馬來西亞亦有零星分佈，約有25種。台灣曾引進10多種，其中以木賊葉木麻黃 (*C. equisetifolia* L.) 最為普遍。木麻黃是台灣海岸地區最普遍的防風林造林樹種，除防風林外，也為常見的行道樹。在木麻黃栽培過程中常發生病原菌及昆蟲的為害。從目前現有的記錄約有近10種的病原菌可以引起木麻黃發生病害，而曾經紀錄為害木麻黃之害蟲則達5目12科15種，唯其中以褐根腐病、星天牛與黑角舞蛾對木麻黃造林地影響較大。木麻黃之病蟲害記錄均零散分佈在各原始報告中，仍未收集成冊，其中病蟲害之防治也都沒有防治方法及藥劑之推荐，本手冊除記錄各種病蟲害外，也建議防治方法，目前雖無任何推荐藥劑，但將參考其他相似病蟲害的防治方法作防治的建議。以下將逐一介紹木麻黃之病蟲害及其防治方法。

貳、病害個論

一、褐根腐病 (Brown root rot)

病原菌：褐根腐病菌 (*Phellinus noxius* (Corner) Cunningham)

本病原屬於擔子菌，其在自然界很難發現子實體。在木屑培養基可形成完整子實體。其子實體黃褐色，平伏，厚 0.4-2.5 cm，菌絲二次元，不具扣子體，具菌肉，其黑色剛毛長達450 μm ，寬達 13 μm ，擔孢子次卵形，3-4 \times 4-5 μm 。

病徵與發生生態：

本病原菌在自然界雖不易發現子實體，但有很特別的病徵，仔細觀察不難診斷。其引起木麻黃地上部全株初期黃化萎凋，最後枯死。在大面積林地發生時，通常自一病樹向四週蔓延為害，發生時間愈久病圈愈大。在排列式行道樹為害時，也是自發病植株向兩側之健樹為害，鮮有跳躍式為害。從黃化到枯死約需1個月至3個月，屬於快速萎凋病。在接近地際部主莖及根部的發病樹木往往有黃色至深褐色菌絲面包圍其表面，但在根部的菌絲面常與泥沙結合而不明顯。本病造成快速萎凋的主要原因是，本病原菌直接為害樹皮的輸導組織，造成樹皮環狀壞死，導致水份及養份之輸送遭受阻礙而死亡。本病原菌除為害根部及地際部樹皮外，也造成該部位之木材白色腐朽。本病原菌鮮少生長在高於立木離地1公尺以上的組織。受感染之內側木材組織呈不規則黃褐色網紋。

病原菌在春夏潮濕季節偶而形成子實體，並產生擔孢子，隨風傳播，為本病菌長距離傳播之初次感染源。因病原菌鮮少形成

子實體，以擔孢子擔任初次感染源的機會不大。感染植株的根部殘留在林地為第二次感染源。在林地主要是健康植株的根部與殘留的病根接觸傳染。

防治方法：

本病害的防治方法到目前為止，仍沒有任何正式殺菌劑被推荐於病害防治上。然而在實驗室對病原菌之測定及林地初步試驗之結果顯示，三得芬 (calixin)，三泰芬 (bayleton)，新星 (nustar)、亞磷酸、硫酸銅及尿素等藥劑對本病有某些程度的治療效果，但因未經完整的試驗結果評估，及合法行政程序登記，仍不適合做為推荐防治藥劑。同時，本病菌主要為害根部，藥劑的施用不易達到預期治療效果，因此在考慮治療藥劑的使用與否，仍有值得商榷的餘地。

事實上，褐根病的防治工作，應以預防為主，因本病原菌為害植物初期地上部沒有任何病徵，一旦地上部出現黃化萎凋時，根部已有80%以上受害，在此情況下如欲進行治療處理，其實已為時已晚。本病原菌主要存活傳染的來源是病殘根，其傳播途徑主要靠病根與健康根的接觸傳染。因此在預防的考慮下，只要可以阻止病根與健康根的接觸，及殺死或除去土壤中的感染病殘根，就可以達到防治效果。以下的防治方法則依據上述的原則。

1. 掘溝阻斷法：在健康樹與病樹間掘深約1公尺溝，並以塑膠布阻隔後回填土壤，以阻止病根與健康根的接觸傳染。
2. 將受害植株的主根掘起並燒燬，無法完全掘出之受害細根，可

施用尿素並最好覆蓋塑膠布 2 星期以上，尿素的用量約為每公頃 700-800 公斤。此方法可以殺死土壤中細根的病原菌，尤其在鹼性土壤更有效。

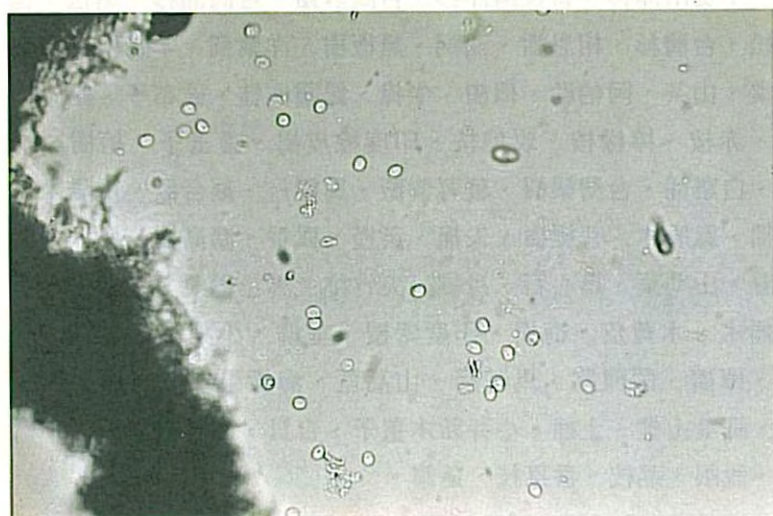
3. 發病地區如不便將主根掘起且該地區具有灌溉系統，可進行 1 個月的浸水，以殺死存活於殘根的病原菌。
4. 發病初期及發病周圍的木麻黃建議下列藥劑防治，藥劑施用於土壤表面或將表土 5 公分剷除，施藥後再覆土：硫酸銅（400 公斤/公頃），尿素（700-1000 公斤/公頃，酸性土壤另添加石灰粉 100-200 公斤/公頃）。每年施用 1-2 次，可達預防與治療效果。

其他寄主植物：

小葉南洋杉、肯氏南洋杉、台灣蘇鐵、台灣油杉、黑松、羅漢松、台灣杉、相思樹、油桐、黑板樹、洋紫荊、羊蹄甲、瓊崖海棠、山茶、阿伯勒、樟樹、牛樟、錫蘭肉桂、破布子、錫蘭橄欖、赤桉、檸檬桉、玫瑰桉、印度橡皮樹、愛玉子、榕樹、梧桐、白雞油、台灣欒樹、稜萼紫薇、馬櫻丹、銀合歡、重陽木、木棉、鳳凰木、菩提樹、朱槿、黃槿、楓香、潺高樹、血桐、白千層、山刈葉、烏心石、月橘、夾竹桃、馬拉巴栗、大葉山欖、黃連木、水黃皮、梅樹、印度紫檀、垂柳、小葉桃花心木、榔榆、檉樹、茵陳蒿、馬鞍藤、山萵苣、海欖果、草海桐、象牙樹、細葉山橙、土楠、小芽新木薑子、吉貝、戟葉變葉木、小構樹、龍眼、荔枝、番荔枝、蓮霧。



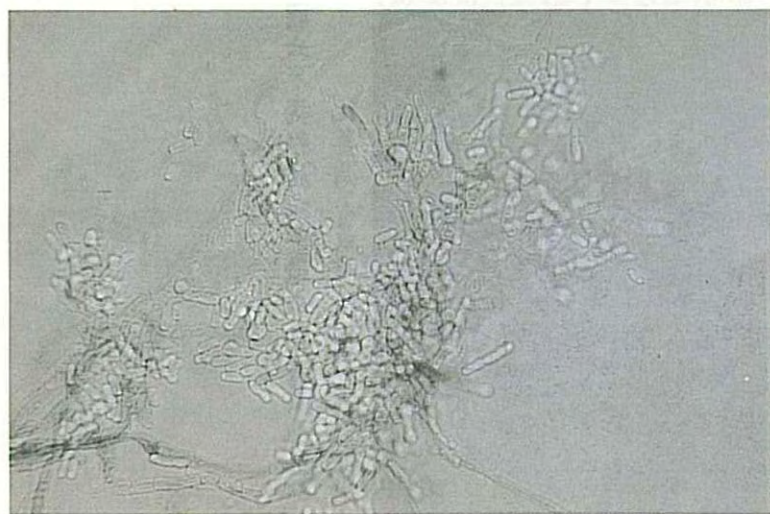
圖一：生長於木麻黃地際部之褐根腐病菌子實體
(張東柱攝)



圖二：褐根腐病菌之擔孢子 (張東柱攝)



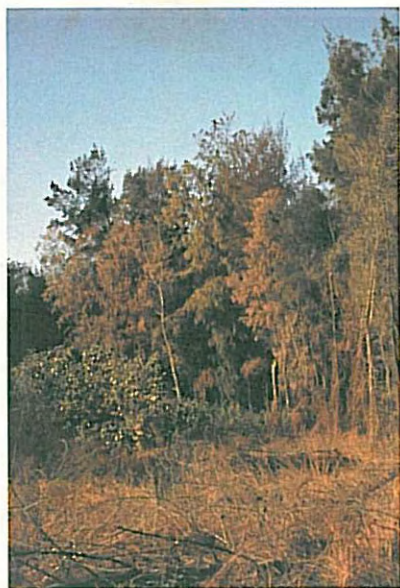
圖三：褐根腐病菌子實層之剛毛（張東柱攝）



圖四：褐根腐病菌純培養之節生孢子（張東柱攝）



圖五：褐根腐病菌造成木麻黃林木大面積之孔隙，受其為害林地重新造林不易成功（張東柱攝）



圖六：褐根腐病菌造成木麻黃地上部黃化萎凋，最後枯死（張東柱攝）



圖七：褐根腐病菌除為害木麻黃外，也侵害防風林內其它樹種，如黃槿（張東柱攝）



圖八：受褐根腐病菌為害之木麻黃根部及地際部，在溫暖潮濕的季節，常有黃褐色菌絲包圍（張東柱攝）



圖九：感染褐根腐病菌之木麻黃根部切面，變成白腐狀及黃褐色網紋（張東柱攝）



圖十：感染褐根腐病菌之木麻黃莖基部木材，變成白腐狀及黃褐色網紋（張東柱攝）

二、靈芝根腐病 (*Ganoderma root rot*)

病原菌：南方靈芝 (*Ganoderma australe* (Fr.) Pat.)

狹長孢子靈芝 (*G. boninense* Pat.)

靈芝 (*G. lucidum* (Fr.) Karst.)

熱帶靈芝 (*G. tropicum* (Jungh.) Bres.)

韋伯靈芝 (*G. weberianum* (Bres. & Henn.) Steyaert)

共有5種靈芝可引起木麻黃靈芝根腐病，這5種靈芝除南方靈芝外，其它種類之子實體表面都具有黃褐色光亮的腊殼，很容易辨認。靈芝与其它多孔菌最大不同在於其擔孢子具有兩層壁，外壁透明內壁黃褐色且多具有疣狀小刺，因此大量的靈芝孢子呈明顯黃褐色粉末狀，常附著在子實體表面，此特徵可用於林地田間初步鑑定。南方靈芝雖無光亮腊殼，但仍可在子實體上發現黃褐色粉末狀孢子。至於種類的鑑定則需依據其子實體微細構造並輔以純培養特徵。以子實體表面腊殼而言，韋伯靈芝容易與靈芝、熱帶靈芝及狹長孢子靈芝區別，因韋伯靈芝除具有黃褐色子實體外，也有藍色色系的顏色，而另外3種靈芝則只有紅褐色、黃褐色及紫褐色。其中狹長孢子靈芝之擔孢子較細長。靈芝與熱帶靈芝之子實體不易區別，必須觀察微細構造及純培養。靈芝之擔孢子疣刺較不明顯，熱帶靈芝則非常明顯。靈芝純培養的厚膜孢子呈卵形至次卵形，熱帶靈芝則呈長紡錘形至柱形。

病徵與發生生態：

靈芝菌可以引起木麻黃根部及地際部的木材腐朽，但環境不利於樹木時，也可以為害樹皮，造成地上部局部或全株萎凋枯死。因其病原性不強，受其為害之木麻黃通常不會在短期內萎凋枯死，屬於慢速萎凋病。在大面積林地發生時，與褐腐根病相似，通常自一病樹向四周擴散為害，發生時間愈久病圈愈大。為害排列式行道樹時，也是自發病植株向兩側之健樹為害。但因靈芝菌可以產生大量擔孢子，可以做長距離的飛散傳播，在林地也常見零星式點狀發生。靈芝菌對樹皮的危害情形較褐根腐病緩慢，因此在一般情況下，靈芝不會使樹木很快死亡，通常需要好幾年才能將感染的樹木殺死。然而靈芝會使樹木根部及莖基部的木材腐朽，降低樹木物理強度，容易受強風或外力而折斷倒伏。因此，如果行道樹或景觀樹木受靈芝感染，將造成公共安全的問題。在受害木麻黃地際部及根部於春夏常有靈芝子實體之形成，受害木材組織呈現白色腐朽。

病原菌在春夏潮濕季節形成子實體並產生大量擔孢子，隨風傳播，為本病原菌長距離傳播之初次感染源。在林地，感染植株的殘留根部是第二次感染源，健康植株的根部與殘留的根部接觸也是重要的傳染途徑。

防治方法：

本病害的防治方法與褐根腐病相同。另外，因靈芝常形成子實體並產生大量孢子飛散傳播。防治上，除褐根腐病的方法外，

可增加下列方法：

1. 子實體清除法：在林地將初生的子實體清除，減少擔孢子的形成及傳播，以減少初次感染源。
2. 植株盡量避免造成人為傷口，因擔孢子是經由植株的傷口感染，減少人為傷口的形成可以降低感染機會，如除草或其它作業造成之傷口，可以降低新的感染。

其他寄主植物：

相思樹、鳳凰木、肯氏南洋杉、黃蓮木。



圖十一：生長於木麻黃莖基部之南方靈芝子實體
(張東柱攝)



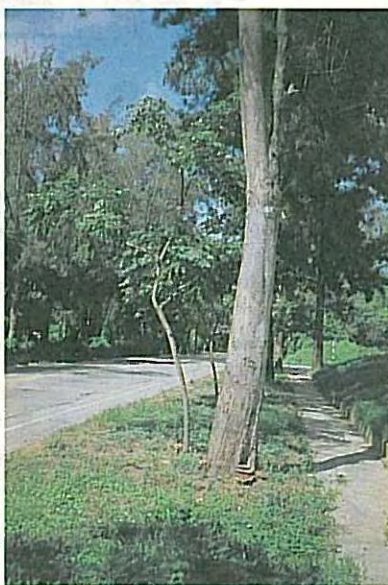
圖十二：生長於木麻黃莖基部之狹長孢子靈芝子實體
(張東柱攝)



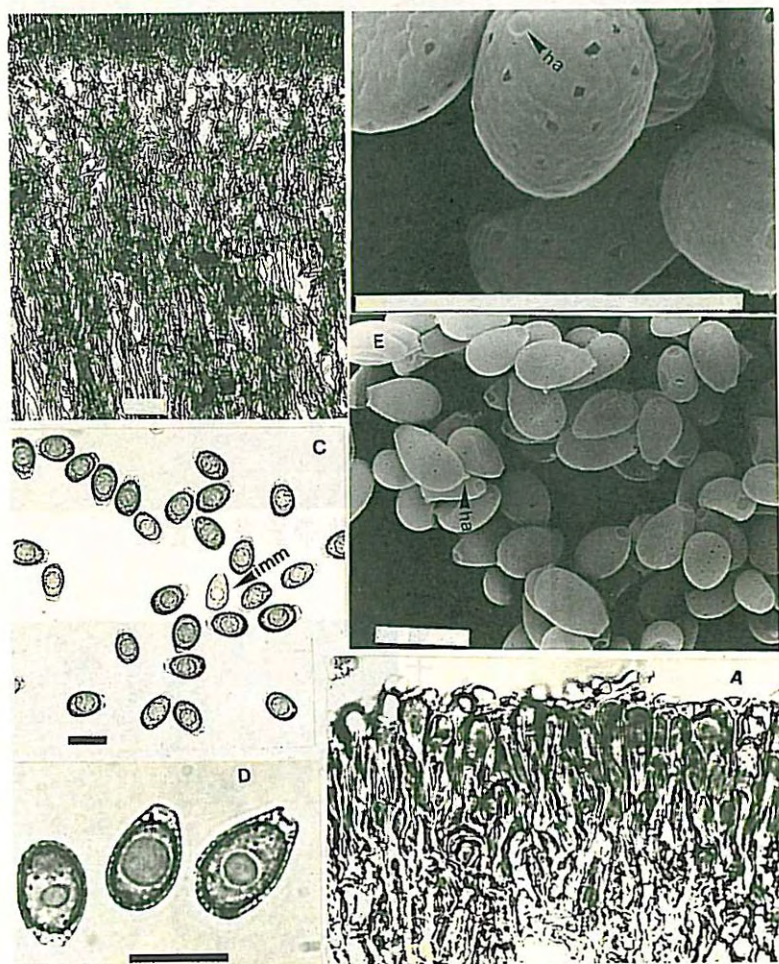
圖十三：生長於木麻黃根部之靈芝子實體 (張東柱攝)



圖十四：生長於木麻黃根部之熱帶靈芝子實體
（張東柱攝）



圖十五：受靈芝寄生之木麻黃地上部份仍
未有明顯之病徵（張東柱攝）



圖十六：靈芝子實體的切面及擔孢子。A-B，菌蓋皮殼的縱切面。A，線長=10 μ m，B，線長=40 μ m；C-D，光學顯微鏡下的擔孢子，箭頭所指為未成熟的擔孢子，線長=10 μ m；掃描式電子顯微鏡下的擔孢子，箭頭所指為臍尾，線長=10 μ m（張東柱攝）

三、幼苗猝倒病 (Seedling damping-off)

病原菌：華麗腐霉菌 (*Pythium splendens* Braun)

立枯絲核菌 (*Rhizoctonia solani* Kuhn)

華麗腐霉菌：本病原菌不形成游走子囊與游走子。有性世代的卵囊 (oogonia) 及雄器 (antheridia) 在所有的分離株也未發現，因此為異宗配合。鑑定時，主要依據該病原菌在培養基形成大量的厚膜孢子或稱膨大菌絲；球形，表面平滑，大多是端生，很少中生，大小是 23-40 μm ，當成熟時具有油狀之內容物，或呈暗色。菌絲不具隔膜 (septa)，最寬處約為 9 μm 。菌絲培養在 10% V-8 A 培養基上，形成沒生菌絲與稀疏的氣生菌絲，具有明顯放射狀的菌落生長形態。

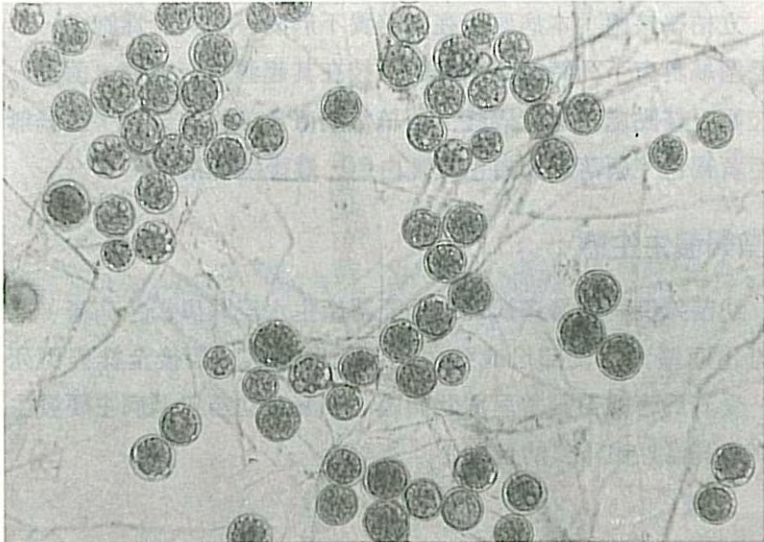
立枯絲核菌：本病原菌在純培養不形成有性與無性孢子，其營養菌絲具有下列特徵：菌絲的分枝在其起源處有縊縮，菌絲分枝在距分枝點處不遠有隔膜，菌絲常成直角或銳角分枝，菌絲無色至黃褐色。菌落最初白色至乳白色，最後呈黃褐色。

病徵與發生生態：

幼苗猝倒病在發病初期，地際部產生水浸狀黑褐色病斑，此病斑迅速擴大，使部份或整個幼苗呈腐爛狀，最後全株猝倒死亡。受其為害的苗圃常呈塊狀病區。木麻黃幼苗猝倒病主要發生於高濕高溫通風不良的苗圃。

防治方法：

1. 使用乾淨介質或土壤燻蒸：培養苗木時，可使用未栽培過的土壤或乾淨介質。如使用舊有苗圃或曾發病過的介質，培養前需先用燻蒸劑殺菌，例如斯美地 (Vapam)、邁隆 (Basamid)、氯化苦 (Chloropicrin) 與溴化甲烷 (Methyl-bromide) 等。但燻蒸劑對人畜有劇毒，使用時需小心，其用量可參照各種藥劑使用說明。
2. 藥劑防治：參照植物保護手冊推荐於防治立枯絲核菌引起病害之藥劑如福多寧，和疫病菌引起病害之藥劑如銅鋅錳乃浦和鋅錳滅達樂等藥劑混合使用，使用方法可參照藥劑使用說明。
3. 培養苗木場所保持通氣良好，介質或土壤盡量避免積水。



圖十七：華麗腐霉菌之厚膜孢子（張東柱攝）



圖十八：立枯絲核菌培養在馬鈴薯葡萄糖洋菜培養基與麥芽抽出物洋基培養基之菌落形態（張東柱攝）



圖十九：山木麻黃罹患幼苗猝倒病之病徵（張東柱攝）

四、苗根腐病 (Seedling root rot)

病原菌：寄生疫病菌 (*Phytophthora parasitica* Dast.)

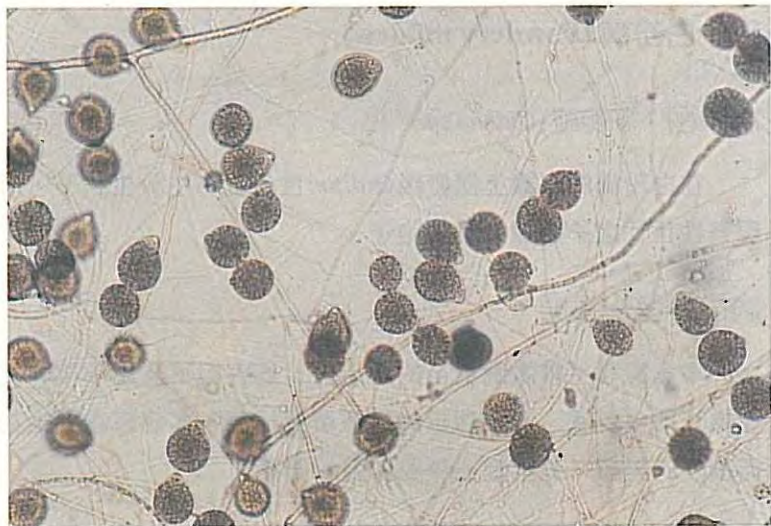
本病原菌單一分離株不形成有性世代，屬於異宗配合。鑑定時，主要依據該病原菌在培養基形成之無性世代游走子囊的形態，其游走子囊球形至卵形，具乳凸且不脫落，大小為 $40-75 \times 28-49 \mu\text{m}$ 。

病徵與發生生態：

本病為害苗木之根部及莖之地際部，被害根部變褐色至暗褐色腐敗，莖之地際部或地下部同時被害，或由被害根部蔓延至莖部，莖部被害時，其皮層變暗色腐敗，容易和木質部剝離，其內之木質部變褐色，被害苗逐漸凋萎，終至整株枯死。本病害發生於排水不良的黏質土壤，砂質土壤則鮮見本病之發生。

防治方法：

1. 培育苗木場所保持通氣良好，介質或土壤盡量避免積水。
2. 藥劑防治：參照植物保護手冊推荐於防治疫病菌的藥劑，如鋅錳滅達樂和亞磷酸。以土壤灌注或葉部噴灑方式施藥。



圖二十：寄生疫病菌之游走子囊（安寶貞攝）



圖二十一：寄生疫病菌引起木麻黃苗根腐病，地上部黃化萎凋（傅春旭攝）

五、白粉病 (Powdery mildew)

病原菌：粉胞菌 (*Oidium* sp.)

在白粉病的組織上僅發現*Oidium*世代之串生分生孢子，未發現有性世代之子囊殼及子囊孢子。

病徵與發生生態：

本病害發生於木麻黃苗的地上部，為害假葉及幼小枝條，病組織表面白粉狀。為害嚴重的組織壞死枯萎。本病害喜發生在夏天濕熱的天氣。分生孢子隨風和澆水傳播。

防治方法：

1. 培養苗木場所保持通氣良好。
2. 藥劑防治：參照植物保護手冊推荐於防治白粉病菌的藥劑，如免賴得、三泰芬、撲克拉、三泰隆、白粉松、得滅多、芬瑞莫等。



圖二十二：木麻黃苗白粉病病徵（謝煥儒攝）

六、木材腐朽病 (Wood rot)

- 病原菌：烏芝 (*Amauroderma rugosum* (Bl. et Nees) Bres.)
 粗毛擬革蓋菌 (*Corioloopsis aspera* (Jungh.) Teng)
 卷毛擬革蓋菌 (*C. floccosa* (Jungh.) Ryv.)
 黃褐擬革蓋菌 (*C. neaniscus* Berk.)
 叉毛擬革蓋菌 (*C. telfarii* (Kl.) Ryv.)
 三色擬迷孔蓋菌 (*Daedaleopsis tricolor* (Bull. ex Fr.) Bond. et Sing.)
 雷克織孔菌 (*Inonotus rickii* (Pat.) Reid)
 赭白多年臥孔菌 (*Perenniporia ochroleuca* (Berk.) Ryv.)
 灰孔多年臥孔菌 (*P. tephrophora* (Mont.) Ryv.)
 血紅密孔菌 (*Pycnoporus sanguineus* (L. ex Fr.) Murr.)
 毛栓菌 (*Trametes hirsuta* (Wulf. : Fr.) Lloyd)
 東方栓菌 (*T. orientalis* (Yasuda) Imaz.)

上述12種木材腐朽多孔菌常出現在枯死的木麻黃樹幹或地際部。

病徵與發生生態：

上列木麻黃之12種木材腐朽菌均屬白腐菌，為害木材之木質素與纖維素，導致木材白腐朽，降低樹木之機械支持力，使樹林立木木易受風害倒伏。是造成木麻黃引起公共安全重要原因。

木材腐朽菌於溫暖潮濕的季節產生擔孢子，擔孢子並隨風飛散傳播，擔孢子遇樹幹傷口處發芽感染。感染地上部的木材腐朽

菌通常不具病原性，僅為害木材組織，因此受其感染的木麻黃外表沒有表現病徵。因其不具病原性，感染樹木必須經由樹幹的傷口進入。

防治方法：

1. 子實體清除法：在林地將初生的子實體清除，減少擔孢子的形成及傳播，以減少初次感染源。
2. 植株盡量避免造成人為傷口，因擔孢子是經由植株的傷口感染，減少人為傷口的形成可以除低感染機會，如除草或其它作業造成之傷口。



圖二十三：烏芝生長於腐朽木麻黃上（張東柱攝）



圖二十四：粗毛擬革蓋菌生長在木麻黃枯死木上
(張東柱攝)



圖二十五：卷毛擬革蓋菌生長在黃化萎凋木麻黃莖基部
(張東柱攝)



圖二十六：卷毛擬革蓋菌引起木麻黃地上部黃化萎凋
(張東柱攝)



圖二十七：黃褐擬革菌生長在木麻黃樹幹切口
(張東柱攝)



圖二十八：叉毛擬革菌生長在木麻黃樹幹上 (張東柱攝)



圖二十九：三色擬迷孔菌生長在木麻黃倒木上(張東柱攝)



圖三十：雷克織孔菌生長在木麻黃樹幹上(張東柱攝)



圖三十一：雷克織孔菌引起木麻黃生立木心材腐朽
(張東柱攝)



圖三十二：赭白多年臥孔菌生長於木麻黃枯條上
(張東柱攝)



圖三十三：灰孔多年臥孔菌生長於木麻黃倒木上
(張東柱攝)



圖三十四：血紅密孔菌生長於木麻黃樹幹切口
(張東柱攝)



圖三十五：毛栓菌生長於木麻黃倒木上（張東柱攝）



圖三十六：東方栓孔菌生長於木麻黃樹幹切口（張東柱攝）

參、蟲害個論

一、黑角舞蛾（木麻黃舞蛾）（*Casaurina tussock moth*）

黑角舞蛾之種名為 *Lymantria xyлина* Swinhoe，屬於鱗翅目 (Lepidoptera)、毒蛾科 (Lymantriidae)。成蟲之觸角及複眼黑色，雌蛾觸角櫛齒狀，雄蛾羽毛狀。兩性成蛾之胸部及翅背皆灰白色，頭頂被紅色及白色鱗毛，腹部被灰褐色並雜有紅色鱗毛。前翅具一頗寬之棕黑色中線，呈波浪狀，基部有兩個棕黑色之斑點，外緣毛棕黑色與灰白色相間，列成7-8個近方形之棕黑色斑。後翅外緣亦有相同數目之棕黑色斑，前緣褐色，後緣黃白色。卵為丘狀之橢圓形卵塊，上被黃褐色到灰褐色之母蟲鱗毛。幼蟲頭部黃色，側額片黑色，因之其顏面呈八字形之黑紋。胴部灰黑與黃褐色相間，各節有明顯之瘤突3對，亞背線上的瘤突在胴部第1-2節為藍色，偶為紫紅色，第3節為黑色，頂端白色，第4-11節紫紅色，第12節之瘤突長牡犄形，紅褐至黑褐色，各瘤突上均生數束黑褐色之堅硬刺毛。氣門上線之瘤突黃褐色，其刺毛近亞背線之一邊為黑褐色，近氣門之一邊為淡黃色。氣門下線之瘤突較為細小，其上之刺毛均呈淡黃色。體之腹面呈黑褐色。胸足，腹足及尾足均呈紅褐色，臀棘有數十枚。蛹之頭頂有纓狀之黑色剛毛一束及數束淡黃色叢毛，中胸背方有兩束黑色剛毛，各體節均有數束淡黃色叢毛，腹末向後延伸。

黑角舞蛾每年只發生一代，以卵塊越冬，幼蟲於4月間從卵裡孵化，吐絲下垂，隨風飄揚到附近的枝條。黑角舞蛾的食性廣泛，至少取食63種闊葉植物，其中還包括了番石榴、蓮霧、楊桃、枇杷、梨、龍眼、荔枝、芒果和柿子等9種果樹。幼蟲經過大

約一個半到兩個月的發育，於5、6月間化蛹，蛹體以強韌的絲線和尾端的結構固定於枝條、枝幹分岔或樹幹縫隙處。兩週後，成蟲羽化。黑角舞蛾為體型較大的蛾類，雌蛾的身裁比雄蛾大，飛翔能力也較差。雄蛾相當活躍，會主動求偶。雌雄交配之後，雌蛾就在枝條或樹幹上產卵，一面產卵，一面把腹部的鱗毛裹在卵粒的周圍，最後形成黃褐色的長橢圓形卵塊。黑角舞蛾即以此卵塊越冬，進入下一世代。黑角舞蛾幼蟲取食木麻黃綠色枝葉，受害木枝葉多被啃食殆盡，光禿一片，致失去防風定砂作用，並影響林木生長及整體景觀。

防治方法：

1. 化學防治：文獻記錄實施空中噴佈85%加保利(carbaryl)可溼性粉劑及55%亞素靈(azodrin)液劑混合液，或加保利可溼性粉劑與50%撲滅松(sumithion)乳劑混合液可收滅蟲成效。唯亞素靈的使用目前已有爭議，而加保利業經政府公告不擴大使用範圍，故可改用20%芬化利可溼性粉劑3,000倍或2.8%賽洛寧乳劑100倍噴撒。施藥時仍應注意不可過量，並應注意安全。
2. 生物防治：自台灣松毛蟲屍體分離出之白僵菌對木麻黃舞蛾幼蟲有頗強之感病力，可大量繁殖，以備不時之需。
3. 物理防治：黑角舞蛾產下的卵塊，要經過8-9個月才會孵化，因此林地管理人在這段期間大量摘除或破壞卵塊，不失為一有效的防治法。



圖三十七：黑角舞蛾成蟲（陸聲山攝）



圖三十八：黑角舞蛾的卵塊（趙榮台攝）



圖三十九：黑角舞蛾幼蟲（趙榮台攝）



圖四十：黑角舞蛾取食木麻黃幼苗使之枯槁的情形
(趙榮台攝)



圖四十一：黑角舞蛾的蛹 (趙榮台攝)

二、星天牛 (White-spotted long-horn beetle)

星天牛之種名爲 *Anoplophora macularia* (Thomson)，屬於鞘翅目 (Coleoptera)、天牛科 (Cerambycidae)。成蟲體長約 2.5-3.5 公分，全體黑色有光澤，前胸、背板、翅鞘上皆有白色星狀斑點。觸角每節之基部亦爲白色，雄性之體型略小，而觸角與體長之比值以雄性顯著爲大。卵爲長橢圓形，微彎曲，似米粒或香瓜之種子，乳白色，長 0.5-0.6 公分。幼蟲爲長形乳白色，頭部淡黃，大顎黑色。頭部略比尾端寬闊，胸部硬皮板呈暗褐色，足退化。剛孵化時約長 0.5 公分，完全成熟時長達 6 公分。蛹爲裸蛹，有乳黃光澤，觸角在胸下捲成二圈，眼點深紫色。口器有黃褐短毛，體向內微屈成淺弧形，體長 3-4 公分。

星天牛在台灣年生一代，3月中老熟幼蟲先在木質部之蛹室內化蛹，蛹期 10-15 天。初羽化之成蟲需留在蛹室內數天至 1 個月，然後咬孔外出。羽化約一週後即可取食新嫩的枝葉、樹皮，不久在清明節前後即可交尾產卵。星天牛在台灣木麻黃之產卵位置多在 70 公分以下，每株樹可能有 4-5 隻幼蟲爲害。初齡幼蟲先在皮層繞食，約在 6-8 月 (體長約爲 2-3 公分時) 爲幼蟲之爲害盛期。幼蟲進入 3 齡後逐漸蛀入木質部內，繼續往上或往下呈馬蹄形之食痕，在樹皮上可見其排出之木屑狀蟲糞。幼蟲期約 10 個月，大多以老熟幼蟲在木質部內越冬，直至第 2 年春天才化蛹羽化。受害之植株，樹液不能上升，並往往造成株幹枯萎易折，嚴重時整株枯死。

防治方法：

1. 化學防治：(1) 幹基噴灑或塗佈農藥，以防止產卵或殺死卵、幼蟲及產卵之成蟲。如以 40.64% 加保扶水懸劑 100 倍，每月施用一次，施用時宜注意安全；以 70% 天牛驅殺粉劑，裝在條狀藥袋內將之綁在幹基，具有驅殺、燻殺及觸殺之效果，可持效 50-60 天之久。不過，這些有機磷劑及氨基甲酸鹽劑的農藥往往濃度高且殘毒長。(2) 枝葉噴藥可以毒殺產卵前取食期之成蟲。此種方法若施用得當，收效往往很大，然而須特別注意施用之時機，並選用安全性高、效果好之農藥。(3) 用棉花沾藥，或以原液用針筒注入幼蟲之蛀孔內，再以粘土封住蛀孔，以確保燻殺幼蟲效果，必要時隔週再檢查一次，發現未毒死之幼蟲，宜再補灌一次。(4) 將噴霧劑——紅恐龍(含安丹及第滅寧)之細長噴頭直接插入蛀孔內壓噴數下。施用起來既方便又安全，且毒殺效果達 95% 以上，此法於噴後亦需以泥土封住蛀孔。
2. 生物防治：星天牛有記錄之天敵將近 20 種，其中數種較具大量繁殖應用之潛力，唯目前仍待進一步研究評估。進行化學藥劑防治時，應注意藥量及用藥時機，以免減低生物控制的效力。另將土壤中的白僵菌(*Beauveria brongniartii*)的分生孢子散佈於不織布上，綁在樹基，可使星天牛於產卵活動時感病，收滅蟲之效。
3. 物理防治：(1) 用編織之肥料袋(剪成 20-30 公分寬之條片)包紮幹部圍繞 2-3 圈，或以細鐵絲網包裹樹基，以防止雌蟲產卵，若再於地際培上，則效果更佳。硬質之 PE 塑膠布(寬 10-

20cm)、棕衣、稻草、竹籠硬紙板等，也都可以當做包裹的材料。(2)刺殺幼蟲：受害之樹幹因有蟲糞外洩之標紀，可自孔口穿入鐵絲刺殺之，每工每日可搜殺百隻幼蟲。(3)捕殺成蟲：在出現最多時期，打動樹枝，捕殺墜落之成蟲，每工每日可捕殺100-200隻。



圖四十二：星天牛的產卵孔（陸聲山攝）



圖四十三：木屑痕跡是星天牛為害木麻黃的判斷依據
(陸聲山攝)



圖四十四：星天牛為害木麻黃易造成風倒 (陸聲山攝)



圖四十五：星天牛的成蟲（范義彬攝）



圖四十六：星天牛的蛹（范義彬攝）



圖四十七：星天牛的幼蟲（范義彬攝）

肆、參考文獻

1. 無名氏。1996。植物保護手冊。台灣省政府農林廳。686頁。
2. 何坤耀、羅幹成、李啓陽、黃阿賢。1995。柑橘斑星天牛之生態與防治。台灣柑橘之研究與發展研討會專刊。
3. 張玉珍、翁永昌。1985。黑角舞蛾之形態、生活習性、猖獗及防治法。中華林學季刊 18:29-36。
4. 張玉珍、沈勇強。1996。最近三年台灣造林、造園樹種發生嚴重之害蟲及其防治法。林業試驗所林業叢刊第 24 號。
5. 張東柱。1983。台灣數種靈芝生物學上之研究。國立台灣大學植物病蟲害所病理組，碩士論文。129 頁。
6. 張東柱。1997。立枯絲核菌引起山木麻黃和大花紫薇苗猝倒病。台灣林業科學 12:47-52。
7. 張東柱。1997。林木褐根病的發生與防治。林木病蟲害研討會論文集。97-102 頁。
8. 趙榮台、陸聲山、范義彬、陳一銘。1997。黑角舞蛾之生物學及防治。林木病蟲害研討會論文集。73-78 頁。
9. 謝煥儒。1986。台灣木本植物病害調查 (11)。中華林學季刊 19:103-114。
10. 謝煥儒。1987。台灣木本植物病害調查 (13)。中華林學季刊 20:65-75。
11. 蔡雲鵬。1991。台灣植物病害名彙。植物保護學會、植物病理學會。604 頁。
12. Chang, T. T. 1992. Decline of some forest trees associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius*. Plant Pathol. Bull. 1:90-95.

13. Chang, T. T. 1995. A selective medium for *Phellinus noxius*. Eur. J. For. Pathol. 25:185-190.
14. Chang, T. T. 1995. Decline of nine tree species associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius* in Taiwan. Plant Dis. 79:962-965.
15. Chang, T. T. 1996. Survival of *Phellinus noxius* in soil and in the roots of dead host plants. Phytopathology 86:272-276.
16. Chang, T. T. and W. W. Yang 1998. *Phellinus noxius* in Taiwan: distribution, host plants and the pH and texture of the rhizosphere soils of infected hosts. Mycol. Res. 102 (in press).
17. Chao, J. T., P. W. Schaefer, Y. B. Fan and S. S. Lu. 1996. Host plants and infestation of casuarina moth *Lymantria xyliana* (Lepidoptera: Lymantriidae) in Taiwan. Taiwan J. Forest Sci. 11:23-28.

木麻黃常見病蟲害防治手冊
(林業試驗所林業叢刊第91號)

發行者：經濟部工業局

策畫：楊政川

編著者：張東柱、趙榮台

美編：黃昌榕

印刷：麥克馬林有限公司

電話：(02) 2974-0276

中華民國八十七年六月 初版 非賣品