

## 試驗簡報

## 牛樟之炭疽病和褐根腐病

張東柱<sup>1,2)</sup> 陳麗鈴<sup>1)</sup> 邱文慧<sup>1)</sup>

## 摘要

牛樟炭疽病普遍發生於牛樟扦插苗，種子苗和栽植於林地之較大植株。炭疽病發生於葉片時，造成褐色圓斑或不規則斑，嚴重時全葉枯萎脫落；發生於枝條和主莖時，導致黑褐色壞疽，嚴重時枝枯或地上部枯死。其病原菌經分離與鑑定證實為 *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.。將上述病原菌接種到地上部，可產生與自然界發生病害相同的病徵，且相同的病原菌也可以自接種發病的組織分離。牛樟褐根腐病於 1996 年首次在台南造林地發現。受害植株葉片萎凋、變色、根部及莖部褐根腐，繼而全株死亡。從罹病的組織均可分離到 *Phellinus noxius* (Corner) Cunningham, 此真菌可在鋸木屑太空包上形成完整的子實體，但在寄主未發現完整的子實體。將培養在牛樟枝條上的 *P. noxius* 接種於牛樟 2-3 生苗的根部，可以引起接種植株死亡，且在人工接種罹病組織上可再分離得 *P. noxius*。牛樟之炭疽病與褐根腐病為首次記錄。

關鍵詞：牛樟、炭疽病、褐根腐病、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Phellinus noxius*。

張東柱、陳麗鈴、邱文慧 1997 牛樟之炭疽病和褐根腐病。台灣林業科學 12(3) : 373-378。

## Research note

Anthracnose and Brown Root Rot of *Cinnamomum kanehirae*Tun-tschu Chang,<sup>1,2)</sup> Lih-ling Chern<sup>1)</sup> and Wen-hui Chiu<sup>1)</sup>

## 【 Summary 】

Occurrence of anthracnose on *Cinnamomum kanehirae* was usually observed on cuttings and seedlings in nurseries, and on growing plants in plantations. When occurring on leaves, it produced circular or irregular brown spots and caused defoliation. When occurring on twigs and stems, it caused local anthracnose, die-back of twigs, and death of foliage. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. was isolated from the diseased tissues. The disease was reproduced by inoculation of *C. kanehirae* seedlings with conidia of *Co. gloeosporioides*. The fungus was reisolated from diseased tissues. In 1996, foliage wilting, leaf discoloration, brown mycelial mat growing on roots and basal stems, and death of trees were found on a *C. kanehirae* plantation in Tainan. The fungus isolated from the diseased tissues produced resupinate, brownish poroid fruiting bodies on sawdust medium, and was identified as *Phellinus noxius*. The disease was reproduced by inoculation of the seedlings with *P. noxius* grown on camphor twig medium. Inoculated seedlings were infected, and the fungus was reisolated from diseased tissues. This is the 1st report of *Co. gloeosporioides* and *P. noxius* on the host *C. kanehirae*.

**Key words** : *Cinnamomum kanehirae*, anthracnose, brown root rot, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phellinus noxius*.

Chang, T. T., L. L. Chern, and W. H. Chiu. 1997. Anthracnose and brown root rot of *Cinnamomum kanehirae*. Taiwan J. For. Sci. 12 (3) : 373-378.

1) 台灣省林業試驗所森林保護系，台北市南海路 53 號 Division of Forest Protection, Taiwan Forestry Research Institute. 53 Nan-Hai Rd., Taipei, Taiwan, ROC.

2) 通訊作者 Corresponding author

1997 年 3 月送審 1997 年 4 月通過 Received March 1997, Accepted April 1997.

## 一、緒言

牛樟 (*Cinnamomum kanehirae* Hay.) 為台灣的特有珍稀樹種，材質佳，樹形優美。其在自然界的族群並不多，再加上近年來市場的需求增加，盜伐情形嚴重，更使其族群銳減。林業機關有鑑於此，擬利用人工造林的方法增加牛樟的族群及商業供應來源，以減少天然林盜伐的壓力。由於牛樟種子不易獲得，因此過去以扦插苗為主要苗木供應來源，但在扦插過程常有真菌為害，如黑腐病 (張東柱, 1991)，根腐病和葉枯病 (張東柱, 1992)。尤其是黑腐病已成為扦插苗成活的關鍵因子。另外，在牛樟天然林中常發現有心材褐腐朽的情形。*Antrodia cinnamomea* Chang & Chou 是造成牛樟心材褐腐朽的原因 (Chang & Chou, 1995)。然而，*A. cinnamomea* 在民間俗稱牛樟菇被用來當藥用真菌，是目前世界上最昂貴的真菌 (張東柱, 1996)，它也是牛樟被盜伐的主要誘因之一。作者在牛樟病害調查中又發現兩種新病害，分別是由 *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. 引起的炭疽病和 *Phellinus noxius* (Comer) Cunningham 引起的褐根腐病。本文報導這兩種病原菌引起牛樟致病的關係。

## 二、材料與方法

### (一)病原菌的分離

*Colletotrichum gloeosporioides* 的分離：將患病葉片的枝條以 0.5% 次氯酸鈉消毒 0.5-1 分鐘，並以濾紙吸乾。在無菌操作下將表面消毒過的病葉切成小片段 (大約  $0.2 \times 0.2 \text{ cm}^2$ )，並放置在含有 10% V-8 培養基 (10% V-8 juice, 0.02%  $\text{CaCO}_3$ , 2% Bacto agar) 或 MEA 培養基 (2% malt-extract, 2% Bacto agar) 的培養皿中，培養皿放置在 25°C 恆溫箱 4-7 日後，將生長自病組織的病原菌菌絲尖端移植到上述兩種培養基中培養以供試驗及保存。

*Phellinus noxius* 的分離和子實體的形成：自造林地採集病死植株的根和莖基部。以自來水清除附著於表面的土壤。將病組織切成小片段 ( $3 \times 3 \times 3 \text{ mm}^3$ ) 並放置在選擇性培養基 (Chang, 1995a) 的培養皿中。培養皿放置在 25°C 恆溫箱下 10 日後，將生長自病組織的病原菌絲尖端移植於 MEA 培養基中培養以供試驗及保存。將純培養的 *P. noxius* 培養於木屑太空包培養基，使其形成子實體 (Chang, 1995b)。

### (二)病原性的測定

*Co. gloeosporioides*: 供接種用的菌株 (A62) 培養在含有 10% V-8 之培養皿內，於 25°C 下 10 日使其形成分生孢子。以滅菌蒸餾水洗出分生孢子製成分生孢子懸浮液供接種試驗用。以滅菌蒸餾水將分生孢子懸浮液的濃度調為  $1 \times 10^4 - 1 \times 10^5 \text{ conidia/ml}$ 。接種時將孢子懸浮液噴在扦插苗的地上部。接種後套袋保持濕度 2 天以利孢子發芽與感染。供接種試驗的苗約為半年生。接種試驗重複一次，每次 5 株。以滅菌蒸餾水噴在扦插苗上當對照組。

*P. noxius*: 供接種用的菌株 (B 99) 培養於滅菌的樟樹枝條 1 個月 (Chang, 1995b)。將 5-7 片小枝條放於 2-3 年生牛樟扦插苗根部。以滅菌的枝條當對照組的接種源。接種試驗重複一次，每次 5 株。

### (三)溫度對菌絲生長的影響

將培養一星期之 *C. gloeosporioides* 菌株 (A62) 與 *P. noxius* 菌株 (B99) 的菌落切成直徑 0.5 cm 當接種源，並培養在含有 PDA 和 MEA 培養基的培養皿 (直徑 9 cm) 的邊緣，放置在不同溫度 (12, 16, 20, 24, 28, 32 與 36°C) 無光生長箱中。每一處理 4 重複，實驗做兩次。

## 三、結果

### (一)病徵

*Co. gloeosporioides* 引起地上部病害，包括葉片、枝條和主莖。種子苗與扦插苗均可受其為害。為害葉片時，造成黑褐色圓斑或不規則斑，嚴重時全葉枯萎脫落 (Fig. 1)。發生於枝條和主莖時，導致黑褐色壞疽，嚴重時枝枯或地上部枯死 (Figs. 2-4)。



Fig. 1. Foliar symptoms of anthracnose on *Cinnamomum kanehirae*.

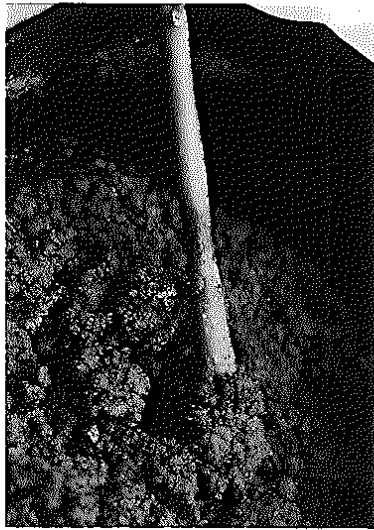


Fig. 2. Symptoms of anthracnose on a stem cutting of *Cinnamomum kanehirae*



Fig. 4. Symptoms of anthracnose on plantation plants of *Cinnamomum kanehirae*



Fig. 3. Symptoms of anthracnose on seedling basal stems of *Cinnamomum kanehirae*



Fig. 5. Decline and death of plantation plants of *Cinnamomum kanehirae* caused by *Phellinus noxius*.

病斑上常有許多黑色小點，此為病原菌的分生孢子盤 (acervuli)。

*P. noxius* 感染的牛樟地上部表現黃化和萎凋，最後全株枯死 (Fig. 5)。自出現黃化萎凋到枯死約 1-3 個月。罹病植株的根部及莖基部表面形成黃褐色至暗褐色的菌絲面，菌絲面常附著泥沙與小石粒。感染木材初變色，慢慢變成白色及鬆軟，並有褐色網紋，末期則變輕、乾和海綿化 (Fig. 6)。子實體並未在林地發現。

(二)病原菌的形態

*Co. gloeosporioides*: 病組織上生長之黑色分生孢子盤，直徑約 95-160  $\mu\text{m}$ ，上面常長出數根至多數的黑褐色剛毛。分生孢子呈短筒狀至長橢圓形，透明無色，常有油滴，大小約 9-24  $\times$  3-4.5  $\mu\text{m}$  (Fig. 7)。

*P. noxius*: 在林地病組織並未發現任何子實體。自病組織均能分離到與 *P. noxius* 相同形態的純培養 (Chang, 1992)。將此菌株培養於木屑太空包培養基，可形成子實體。其外部形態與微細構造符合 *P. noxius* 的形態特徵。在木屑培養基表面形成褐色至深褐色平伏子實體，厚約 0.3-2.4 cm。具二次元菌絲系

統，包含不具扣子體的生長菌絲 (generative hyphae) 與骨骼菌絲 (skeletal hyphae)。其基質剛毛長達 450  $\mu\text{m}$ ，寬 13  $\mu\text{m}$ 。擔孢子橢圓形至次卵形，大小 3-4  $\times$  4-6  $\mu\text{m}$ 。

### (三)病原性的測定

*Co. gloeosporioides* 的接種處理：接種後 1 星期，葉部與枝條則出現病斑，其病徵與自然界發病的情形類似。人工接種時，葉部與枝條均能受到感染。最後葉片掉落且出現枝枯情形因而導致接種植株地



Fig. 6. A network of brown lines on infected root tissue caused by *Phellinus noxius*.

上部枯死。在兩次接種試驗均獲得相同的結果。自病組織分離病原菌，可獲得與原來接種相同的病原菌。在接種期間，未接種病原菌的對照組植株均未發生炭疽病。

*P. noxius* 的接種處理：在接種 2 個月後，植株開始出現地上部黃化萎凋，3 個月植株開始死亡。在接種植株的根部及莖基部表面生長典型黃褐色菌絲面，子實體並未在接種植株發現。自病組織分離病原菌，可獲得與原來接種相同的病原菌。在接種期間，未接種病原菌的對照組植株均未發生褐根腐病。

### (四)溫度對病原菌菌絲生長的影響

*Co. gloeosporioides*: 本病原菌在 24-32 $^{\circ}\text{C}$  生長最佳，12 $^{\circ}\text{C}$  以下和 36 $^{\circ}\text{C}$  以上生長相當緩慢 (Fig. 8)。

*P. noxius*: 本病原菌最適生長溫度在 25-35 $^{\circ}\text{C}$ ，15 $^{\circ}\text{C}$  以下生長相當緩慢，10 $^{\circ}\text{C}$  則完全停止生長，此結果與以前的報導相符 (Chang, 1992)。

## 四、討論

*Co. gloeosporioides* 普遍分部世界各地，其寄主範圍從草本一年生至木本多年生植物，引起植物炭疽病。炭疽病的發生在熱帶與亞熱帶尤為普遍。台灣已知有數十種木本植物為 *Co. gloeosporioides* 的寄主

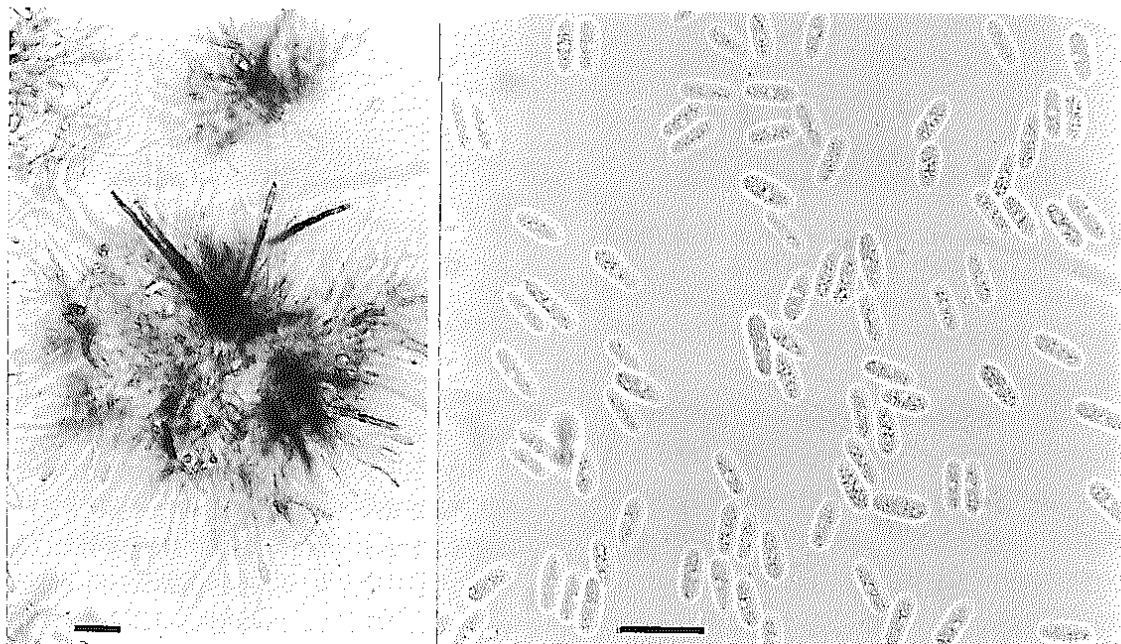


Fig. 7. Setae and conidia of *Colletotrichum gloeosporioides*. Bar = 30  $\mu\text{m}$ .

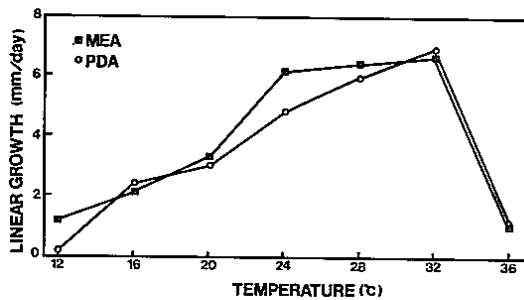


Fig. 8. Effects of temperature on the mycelial growth of *Colletotrichum gloeosporioides* on PDA and MEA media.

植物 (蔡雲鵬, 1991)。本文完成 *Co. gloeosporioides* 對牛樟病原性測定, 證實 *Co. gloeosporioides* 可以引起牛樟炭疽病。

牛樟炭疽病普遍發生於牛樟的扦插苗和種子苗, 同時也為害造林地的牛樟, 造成地上部病害, 嚴重時導致枝條枝枯或地上部主莖枯死。本病雖非牛樟的主要病害, 但偶而發生, 尤其在高溫與潮濕的氣候條件下, 更能助長本病的發生。本病害可利用化學藥劑防治。目前在牛樟上雖無正式推薦藥劑, 但可參考推薦於防治果樹炭疽病的藥劑防治, 如待克利 (Difenoconazole)、腐絕 (Thiabendazole)、快得寧 (Oxine-copper) 或硫黃類殺菌劑。

*P. noxius* 引起木本植物褐根腐病, 是熱帶及亞熱帶地區林木, 果樹及多年生特用作物重要根部病害。尤其在東南亞及印度引起之橡膠樹、茶樹、油椰子、椰子及速生相思樹類根腐及萎凋死亡 (Hodges and Tenorio, 1984; Nandris *et al.*, 1987; Neil, 1986)。本病害普遍發生於台灣中南部低海拔的環境綠化樹木、海岸防風林及果樹, 是臺灣最重要樹木病害之一 (Ann and Ko, 1992; Chang, 1992, 1995b)。本文完成 *P. noxius* 對牛樟病原性測定, 證實 *P. noxius* 可以引起牛樟褐根腐病。

*P. noxius* 的寄主範圍廣範, 分離自 12 種寄主的 *P. noxius* 可引起其它寄主病害, 顯示 *P. noxius* 不存在生理小種, 但不同寄主間存在不同程度的感病性 (Chang, 1995b)。本病不易利用化學藥劑防治, 最好的防治方法是清除林地或田間的病殘根。作者的試驗結果顯示, 病殘根浸水 1 個月可以殺死存活的 *P. noxius* (Chang, 1996)。因此, 如果林地或田地的環境許

可, 可以進行 1 個月的浸水, 以降低殘留的病原菌。

炭疽病與褐根腐病對造林地牛樟較具威脅性, 尤其在牛樟承受較大的環境逆壓時, 炭疽病與褐根腐病對牛樟可以造成無可挽救的為害。例如在 1996 年發生颱風過後, 南投縣政府的牛樟採穗園因炭疽病導致枝枯死亡的植株達 30%。同年在台南楠西鄉約 2 公頃私人造林地, 因褐根腐病死亡率近 100%。該造林地位於山頂平台, 夏季乾旱炎熱且空氣濕度低, 環境因子已不適合牛樟, 再加上病害更加速牛樟的枯死。牛樟炭疽病與褐根腐病的發生與環境因子有密切的關係, 因此在推廣牛樟造林時, 宜建議選擇適合牛樟生長的氣候環境與生育條件。

## 引用文獻

- 張東柱 1991 *Calonectria kyotensis* 引起牛樟扦插苗之黑腐病。中華林學季刊 24(2): 111-120。
- 張東柱 1992 牛樟扦插苗之兩種新病害。林試所研究報告季刊 7: 231-236。
- 張東柱 1996 數種台灣菇菌類之森林特產物在林業經營與自然保育之探討。自然保育季刊 14(6): 17-21。
- 蔡雲鵬 1991 台灣植物病害名彙 (三版)。中華植物保護學會與中華植物病理學會。604 頁。
- Ann, P. J., and W. H. Ko. 1992. Decline of longan trees: association with brown root rot caused by *Phellinus noxius*. Plant Pathol. Bull. 1: 19-25.
- Chang, T. T. 1992. Decline of some forest trees associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius*. Plant Pathol. Bull. 1: 90-95.
- Chang, T. T. 1995a. A selective medium for *Phellinus noxius*. Eur. J. For. Pathol. 25: 185-190.
- Chang, T. T. 1995b. Decline of nine tree species associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius* in Taiwan. Plant Dis. 79: 962-965.
- Chang, T. T. 1996. Survival of *Phellinus noxius* in soil and in the roots of dead host plants. Phytopathology 86: 272-276.
- Chang, T. T., and W. N. Chou. 1995. *Antrodia cinnamomea* sp. nov. on *Cinnamomum kanehirai* in Taiwan. Mycol. Res. 99: 756-758.

- Hodges, C. S., and J. A. Tenorio. 1984. Root disease of *Delonix regia* and associated tree species in the Mariana Islands caused by *Phellinus noxius*. Plant Dis. 68: 334-336.
- Nandris, D., M. Nicole, and J. P. Geiger. 1987.

Root rot diseases of rubber trees. Plant Dis. 71: 298-306.

- Neil, D. E. 1986. A preliminary note on *Phellinus noxius* root rot of *Cordia alliodora* plantings in Vanuatu. Eur. J. For. Pathol. 16: 274-280.