

桉樹人工林之健康管理

- ◎林業試驗所六龜研究中心·蔡佳彬 (tjb@tfri.gov.tw)
- ◎林業試驗所森林保護組·施欣慧
- ◎林業試驗所育林組·鍾振德
- ◎林業試驗所蓮華池研究中心·許原瑞

桉樹原生於澳洲、菲律賓、印尼及巴布亞紐幾內亞，是全球大面積栽植的闊葉樹種。超過90國引進桉樹造林，聯合國糧農組織(FAO)2001年之資料顯示，在非洲、巴西及巴布亞紐幾內亞，6-8年生之桉樹人工林有些樣區之平均年生長量(MAI)可達 $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ 。當今桉樹造林發展最成功的國家是巴西，平均MAI已超過 $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ 。

臺灣早期的全民造林運動及目前短期經濟林政策中，桉樹是獎勵造林樹種之一。要營造成功的桉樹人工林，育種、育林技術及健康管理，缺一不可。從培育具優良性狀的高品質苗木開始，到造林後能維持適當之密度至輪伐期，其成功關鍵在良好的健康管理。由於桉樹商業性造林之樹種或品系的日益單純化，易使病蟲害發生的機率增加，影響苗木及造林木之品質及產量。立地條件、氣候因子、養分狀況等非生物性因素，也對造林成敗有著深遠影響。本文介紹臺灣桉樹育苗及造林時期常見的病蟲害種類及重要病蟲害之預防管理措施，提供林業從業人員參考。

臺灣桉樹病蟲害及防治

病蟲害對於人工林分的健康及生長影響至為重大，也會造成嚴重損失。1990年代初期，中國廣東省因灰黴病(*Botrytis cinerea*)造成數以千萬計的桉樹苗木死亡，致使數千畝的桉樹幼齡木毀於一旦；青枯病(*Ralstonia solanacearum*)也曾造成廣東省及海南島數十萬

株桉樹苗木死亡。

臺灣的桉樹病害紀錄中，依王維洋(1992)之調查，有細菌性癌腫病(*Agrobacterium tumefaciens*)、青枯病、小葉病(*Mycoplasmalike organisms*)、枝枯病(*Cylindrocladium floridanum*)、苗腐病(*Cylindrocladium floridanum*)、角斑病(*Phaeoseptoria eucalti*)、葉斑病(*Pseudocercospora eucalypti*)、玫瑰桉葉斑病(*Mycosphaerella* sp.)及灰黴病等。近年來我們發現炭疽病(*Colletotrichum* sp.)也會危害桉樹幼苗及採穗母樹，造成幼苗落葉或枯死，降低品質及產量。此外，研究人員於花蓮、屏東造林地上，發現另一新病害，由病原菌*Cryptosporiopsis eucalypti*所引起之莖葉枯病(*Cryptosporiopsis* leaf spot and shoot blight disease)，此病害在東南亞、越南、泰國等桉樹造林地上發生嚴重，遭受感染之植



A:桉樹細菌性癌腫病；B:苗腐病。(施欣慧 攝)

株葉片上會出現褐色至灰褐色病斑，嚴重感染時會導致落葉，造成樹勢衰弱、枝條枯死(dieback)、多分支，並容易遭受其它病原菌感染而死亡。由於此病害在臺灣地區為新病害，其發病生態仍需持續追蹤。

苗腐病為苗期重要之病害，苗圃在高溫多濕、通風不良時，容易造成大面積扦插苗木的死亡。因此，降低苗圃中的濕度及苗木排放的密度，再配合清除病死木及藥劑防治，可有效控制此病害之發生。細菌性癌腫病及青枯病屬細菌性病害，其病原菌的寄主範圍廣且可經由灌溉水傳播感染健康苗木，因此，在防疫上栽種健康苗木及田間清園管理十分重要，且疫區內苗木即時銷毀也有助於預防病原菌的傳播。在農地進行桉樹造林時，需注意耕作歷史，若曾為青枯病或細菌性癌腫病之疫區，需進行土壤殺菌消毒，或另擇其他農地栽植。近幾年由於防疫觀念提升，因此已少見青枯病及細菌性癌腫病之發生。其他病害在臺灣地區大多零星分布或局部感染，較少見大面積發生。

桉樹蟲害在張玉珍等(1992)的紀錄中，一點蝙蝠蛾(*Endoclyta sinensis*)、星天牛(*Anoplophora macularia*)、臺灣白蟻(*Odontotermes formosanus*)等蛀幹或食根害蟲，會導致被害植株死亡或易遭風折；馬桑捲葉蛾(*Strepsicretes coriariae*)則易危害桉樹幼苗及稚樹。其他危害桉樹的昆蟲有：鞘翅目之青銅金龜(*Anomala expansa*)、茶色金龜(*Adoretus tenuimaculatus*)，同翅目之扶桑花粉蟲(*Dialeurodes hibici*)、綿蚜(*Aphis gossypii*)、桃蚜(*Myzus persicae*)、臺蟻硬介殼蟲(*Taiwansaissetia formicarii*)、吹綿介殼蟲(*Icerya purchasi*)、圓盾



桉樹枝幹受白蟻危害情形。(蔡佳彬 攝)

介殼蟲(*Fiorinia fioriniae*)，鱗翅目之咖啡木蠹蛾(*Zeuzera coffeae*)、節角捲葉蛾(*Spilota rhotia*)、臺灣黃毒蛾(*Euproctis taiwana*)、小白紋毒蛾(*Orgyia postica*)、青枯葉蛾(*Trabala vishnou*)、同安鈕葉蛾(*Ophiusa disjungens*)等。

這些已紀錄的昆蟲，雖會啃食、蛀食枝葉或吸取汁液，但多零星發生，且危害性不大，因此，苗圃管理時，可以藥劑防治或非農藥防治降低田間族群數量。一般常用藥劑可參考植物保護手冊上果樹類用藥；而非農藥防治方法，小型同翅目昆蟲可以油劑類或

混合清潔劑噴灑防治，例如礦物油稀釋500倍噴灑蟲體、或油劑(如葵花油)混合天然清潔劑(如無患子或其他皂液)以約9:1比例混合，再稀釋300~500倍噴灑；鱗翅目幼蟲則可搭配蘇力菌等生物防治藥劑防治。

桉樹新興入侵敵—桉樹枝癭釉小蜂

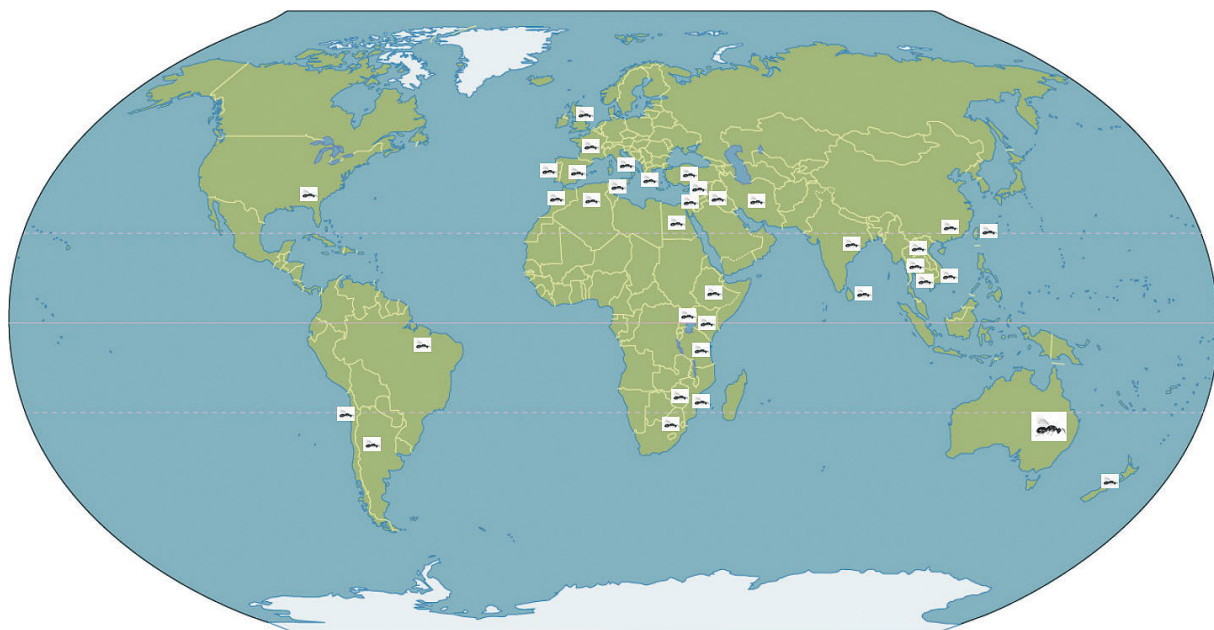
桉樹枝癭釉小蜂(*Leptocybe invasa*)是近年來國際上惡名昭彰的入侵種，也曾讓桉樹造林國家頗為頭痛。此蜂源自於澳洲，2000年起入侵中東、環地中海地區，近年已陸續擴散至五大洲之桉樹造林國家。桉樹人工造林大國，如巴西、印度、中國，亦無一倖免。

2010年臺灣首度發現桉樹枝癭釉小蜂危害。其幼蟲會在桉樹的嫩芽、葉柄及葉脈旁產生蟲癭，會導致枝葉變形，引起不正常落葉，影響植株生長，嚴重時可能導致植株死亡。臺

灣已發現的寄主有赤桉(*E. camaldulensis*)、玫瑰桉(*E. grandis*)、小果灰桉(*E. propinqua*)、大葉桉(*E. robusta*)、細葉桉(*E. tereticornis*)、尾葉桉(*E. urophylla*)及一些雜交桉。國外紀錄的其他寄主包括葡萄桉(*E. botryoidea*)、蘋果桉(*E. bridgesiana*)、銀葉桉(*E. cinerea*)、迪果桉(*E. deanei*)、鄧恩桉(*E. dunnii*)、藍桉(*E. globulus*)、岡尼桉(*E. gunii*)、直幹藍桉(*E. maidenii*)、小葉桉(*E. nicholii*)、亮果桉(*E. nitens*)、圓葉桉(*E. pulverulenta*)、野桉(*E. rudis*)、雪梨藍桉(*E. saligna*)及多枝桉(*E. viminalis*)等14種，以及雜交品系。

桉樹枝癭釉小蜂之防治措施

苗圃或造林地一旦遭遇桉樹枝癭釉小蜂入侵，防治與管理方式主要如下：



至2016年為止，原產於澳洲的桉樹枝癭釉小蜂，已分布至五大洲37國。(蔡佳彬 製圖)



上圖：桉樹枝癭小蜂入侵臺灣造成桉樹幼嫩枝葉嚴重扭曲，下圖由左至右分別為：枝癭內之蛹、蛹分化兩側黑點將分化為眼睛、枝癭內之黑色為羽化成蟲即將破癭飛出。(鍾振德 攝)

(1) 藥劑防治

藥劑防治效果在苗期較佳，造林木防治不易。印度的研究指出益達胺(Imidacloprid)、甲基巴拉松(Methyl parathion)及加保扶(Carbofuran)皆可減少桉樹幼苗蟲癭的形成，而以益達胺的效果最佳，但仍無法完全抑制蟲癭的形成。植物性殺蟲劑multineem及無患子萃取物則防治效果有限。

另有試驗結果顯示，施用加保扶粒劑或福瑞松粒劑後，再以大滅松(Dimethoate)液劑噴灑2次，對桉樹幼苗有不錯的防治效果。惟藥劑使用需謹慎，依臺灣大學昆蟲系2014年4月發表之研究成果顯示，低劑量類尼古丁殺蟲劑益達胺，會影響蜜蜂幼蟲，成蜂後喪失學習、記憶能力，飛出採蜜後無法回巢，對蜜蜂生態影響甚大。

(2) 生物控制

目前已發現桉樹枝癭小蜂有寄生性或捕食性天敵。前者為寄生蜂，以色列曾自澳洲引入2種寄生蜂：*Quadrastichus mendeli* 及 *Selitrichodes kryceri*，並成功寄生於桉樹枝癭小蜂。印度也曾以 *Megastigmus* sp. 及 *Aprostocetus gala* 成功寄生的報導。



苗栗(上圖)、臺南(中圖)及花蓮(下圖)的耐(抗)桉樹枝癭小蜂桉樹營養系造林試驗區。(蔡佳彬 攝)

中國在2009年有3種桉樹枝癭小蜂捕食性天敵之記錄：冠貓跳蛛(*Carrhotus coronatus*)、斜紋貓蛛(*Oxyopes sertatus*)及圓蛛(*Cyrtarachne* sp.)。

(3) 育林措施

移除並銷毀受感染之部位，可降低小蜂族群。但若造林木大面積嚴重感染時，很難完全消除感染源。如進行伐除，根株極易新生萌蘖，仍會成為最佳的新感染源。若要挖除根株，將極耗時且所費不貲。截幹後以年年春藥劑塗佈形成層，可令大部分感染株枯死，是可考慮之方法。

在疫區及鄰近地區，應栽植抗(耐)桉樹枝癭小蜂之種類或品系。傳統上桉樹育種多以速生及高產量為目標，早期的種類或品系不盡然耐或抗桉樹枝癭小蜂。目前耐(抗)小蜂的性狀是桉樹育種的主要目標，本所桉樹研究團隊也已選育出尾葉桉、赤桉及雜交桉耐(抗)桉樹枝癭小蜂之優良品系，並已於2014年起陸續於臺灣北部、南部及東部進行試驗造林。新育品種造林，至目前為止，尚未再發現桉樹枝癭小蜂為害。

未來努力方向

桉樹是速生且具短中長期經濟價值之樹種，在營林過程能減少林木的受害、損失，經營效益自可提升。若能對重要病蟲害進行有效管理及防治，並搭配養分健康管理，可望提高品質及產量。隨著氣候暖化，病蟲害發生之機率可能大幅提高。因此，選育抗病(蟲)之桉樹品系、田間清園管理及防疫觀念之宣導，仍需持續努力。☀