

日月潭環潭區常見食菌性小蠹蟲之初探

- ◎臺中市大里區草湖國小·林清山 (p92632001@ntu.edu.tw)
- ◎國立臺灣大學昆蟲學系·吳文哲
- ◎國立中興大學植物病理學系·陳啟予
- ◎林業試驗所森林保護組·陸聲山
- ◎林業試驗所六龜研究中心·施欣慧

認識小蠹蟲

小蠹蟲屬於鞘翅目(Coleoptera)、象鼻蟲科(Curculionidae)、小蠹蟲亞科(Scolytinae)，是一群高度多樣化的家族，成蟲體長約1.0~9.0 mm，體呈圓柱形，其短吻、短腿及短觸角的構造，使他們更適合在寄主植物的組織內生活。傳統上依其食性可分為兩大類群：取食韌皮部的樹皮小蠹蟲(Bark beetles)和以真菌為食的菌蠹蟲(Ambrosia beetles)。小蠹蟲能促進森林中營養的循環、疏伐樹冠叢、改變土壤結構及演替途徑，因此在自然界中扮演了重要角色。有些小蠹蟲會競爭人類的經濟作物及植物產品，因而成為森林及農業上的害蟲。

與小蠹蟲共生的微生物

與小蠹蟲共生的微生物能瓦解植物的防禦能力、使小蠹蟲得以利用寄主植物及保護小蠹蟲可利用的資源，因此，共生在小蠹蟲的生活史中佔有重要的地位。微生物能藉由小蠹蟲的體表傳遞或存在儲菌器(Mycangia)內傳播，這些儲菌器可能位在蟲體不同部位，如：口腔、前腳足基節、前胸、中胸或翅鞘基部等部位。與小蠹蟲共生的微生物包含：真菌、細菌、蟎類、原生動物、線蟲、病毒及其他小型節肢動物(如：彈尾目及擬蠍目)。

目前已知與小蠹蟲共生的真菌可分為屬於子囊菌門(Ascomycota)及擔子菌門(Basidio-

mycota)兩大類，真菌可供作小蠹蟲的食材；內共生中的酵母菌亦是小蠹蟲常見的共生菌，酵母菌會影響其他真菌的發育，延緩或抑制他種真菌的生長，有些酵母菌可代謝針葉植物樹脂中的防禦成分-萜類(terpenoids)，使小蠹蟲得以入侵寄主。細菌通常生活在小蠹蟲的腸道內，能分解纖維素、固氮，提供重要的營養，也可能產生致病力或影響其他真菌的生長，因此，在小蠹蟲的發育及拓殖的過程中扮演了重要角色。

目前已知與小蠹蟲有關的蟎類超過100種，蟎類具有改變小蠹蟲與微生物之間交互作用的潛力，使樹木生病，影響小蠹蟲的適應力，因而影響小蠹蟲族群的結構、多樣性及穩定性。與小蠹蟲互利共生的線蟲會製造有利真菌生長的環境，寄生性的線蟲則使小蠹蟲的繁殖力下降或多產、改變蟲道內的結構、影響小蠹蟲飛行行為、延遲小蠹蟲的羽化及改變小蠹蟲的其他行為。其他節肢動物如：跳蟲會在小蠹蟲的蟲道繁殖，並取食真菌；苔擬蠍會捕食在蟲道內的小動物，包含小蠹蟲及其幼蟲；嚙蟲會捕食小蠹蟲卵等，這些小型節肢動物都會與小蠹蟲產生錯綜複雜的共生行為。

環潭區常見的食菌性小蠹蟲

全世界已記錄的小蠹蟲超過6,000種，臺灣目前有53屬140種。自2013年10月~2014年9



A 生活在布滿雪白色真菌蟲道內的 *Hadrodemius comans* (Sampson) 幼蟲。B. *Scolytoptatypus blandfordi* Gebhardt 翅鞘上的蟻 (林清山攝)

月，調查日月潭周圍的小蠹蟲，共採集到101種，19,380隻，其中 *Euwallacea*、*Scolytoptatypus*、*Xyleborinus*、*Xyleborus*及 *Xylosandrus*等5屬18種為常見的食菌性小蠹蟲。*Euwallacea*及 *Xyleborus*兩屬的儲菌器位在頭部兩頰，*Scolytoptatypus*屬的儲菌器位在前胸背板，*Xyleborinus*及 *Xylosandrus*兩屬的儲菌器則位在前胸與翅鞘基部交界處。*Fusarium* spp.是目前已知和 *Euwallacea*屬有關的共生菌，*Raffaelea* spp.則為 *Xyleborus*屬主要的共生菌，而 *Ambrosiella* spp.則是 *Xylosandrus*屬主要的共生菌。以下針對這18種環潭區常見食菌性小蠹蟲的分布範圍及其紀錄之共生菌作簡介。

1. *Euwallacea fornicatus* (Eichhoff)

雌蟲體長約2.2~2.6 mm，體褐色至黑色。分布範圍自印度次大陸經亞洲東南區至新幾內亞、澳洲及太平洋各島，臺灣最早在1952年便有記錄。在自然狀態下，此菌蠹蟲通常會選擇直徑約1~4 cm 健康植物的莖或枝條為侵襲的目標。與 *E. fornicatus* 共生的

真菌很多，目前已知的有茶樹上單頂孢黴屬的 *Monacrosporium ambrosium*及鐮孢菌屬的 *Fusarium timidum*，造成印度石榴萎凋的甘薯長喙殼菌 (*Ceratocystis fimbriata*)及澳洲酪梨樹的 *F. ambrosianum*。

2. *Euwallacea interjectus* (Blandford)

雌蟲體長約3.55~3.85 mm，體深褐色。分布範圍自印度次大陸及南中國經東南亞及印尼至菲律賓、新幾內亞及索羅門群島。

3. *Euwallacea similis* (Ferrari)

雌蟲體長約2.0~2.9 mm，體淡褐色至紅棕色。整個東方地區，自印度次大陸經亞洲東南、印尼至新幾內亞、澳洲及太平洋群島、熱帶非洲；印度大洋島均有分布，已在美國建立族群。偏好直徑8~25 cm的寄主。已知的共生真菌為 *Fusarium solani*。

4. *Euwallacea wallacei* (Blandford)

雌蟲體長約5.2~5.7 mm，體暗褐色至黑



Euwallacea fornicatus (Eichhoff)



Euwallacea interjectus (Blandford)



Euwallacea similis (Ferrari)



Euwallacea wallacei (Blandford)



Scolytoplatypus mikado Blandford (雄蟲)



Scolytoplatypus mikado Blandford (雌蟲)



Scolytoplatypus pubescens Hagedorn (雄蟲)



Scolytoplatypus pubescens Hagedorn (雌蟲)



Xyleborinus andrewesi (Blandford)



Xyleborinus artestriatus (Eichhoff)



Xyleborinus saxeseni (Razteburg)



Xyleborus affinis Eichhoff



Xyleborus glabratus Eichhoff



Xyleborus perforans (Wollaston)



Xylosandrus amputatus (Blandford)



Xylosandrus brevis (Eichhoff)



Xylosandrus crassiusculus (Motschulsky)



Xylosandrus discolor (Blandford)



Xylosandrus germanus (Blandford)



Xylosandrus mancus (Blandford)

色。分布圍範自印度經東南亞、馬來西亞及印尼至新幾內亞及索羅門群島；1951年Schedl記錄的臺灣特有種*Euwallacea barbatomorphus* (Schedl) 為此種的同物異名種。

5. *Scolytoplatus mikado* Blandford

雌蟲體長約2.7~4.0 mm，雄蟲體長約3.0~3.6 mm。中國東南及西南、日本、韓國均有分布。已知的共生真菌為*Ambrosiella* sp.、*Candida* sp. 及*Paecilomyces* sp.。

6. *Scolytoplatus pubescens* Hagedorn

雌蟲體長約3.9~4.1 mm，雄蟲體長約3.5~3.7 mm。印度、緬甸、尼泊爾、泰國及越南均有分布。

7. *Xyleborinus andrewesi* (Blandford)

雌蟲體長約1.7~2.2 mm，體黑色，翅鞘頂端尖細。自印度，尼泊爾及中國東南經東南亞至印尼、菲律賓，北至臺灣，東到新幾內亞，東非的坦桑尼亞及尚比亞以及塞席爾共和國已建立族群，古巴、牙買加及美國也有族群。

8. *Xyleborinus artestriatus* (Eichhoff)

雌蟲體長約2.4~2.6 mm，體褐色至深褐色。自印度經東南亞至印尼，北到臺灣，東至新幾內亞及澳洲。

9. *Xyleborinus saxeseni* (Razteburg)

雌蟲體長約2.0~2.2 mm，體黃褐色至深褐色。整個古北區包含臺灣；歐洲已建立族群，北美及南美、澳洲、紐西蘭及南

非均有分布。擬桿菌門(Bacteroidetes)中的鞘氨醇桿菌(*Sphingobacterium*)、變形菌綱(Alphaproteobacteria)的蒼白桿菌(*Ochrobactrum*)及念珠球菌屬真菌(*Candida*)為已知的內共生菌；*Raffaelea sulfurea*為已知的共生真菌。

10. *Xyleborus affinis* Eichhoff

雌蟲體長約2.2~2.4 mm，體黃褐色至淺紅褐色。可能源自熱帶美洲，現今環熱帶均有分布。

11. *Xyleborus glabratus* Eichhoff

雌蟲體長約2.0~2.9 mm，體深褐色。自孟加拉共和國、中國(福建、湖南、四川)、印度(阿薩姆、西孟加拉)、日本、臺灣均有分布，已在美國東部建立族群。自儲菌器內可分離出*Raffaelea lauricola*、*R. fusca*、*R. subfusca*、*R. arxii*、*R. ellipticospora*等共生菌。

12. *Xyleborus perforans* (Wollaston)

雌蟲體長約2.1~2.8 mm，體暗黃色至淺褐色。整個熱帶區、澳洲及東洋區均有分布。

13. *Xylosandrus amputatus* (Blandford)

雌蟲體長約2.7~2.9 mm，體淡褐色至褐色。1938年Schedl記錄的*Xyleborus melli* 為同物異名種。中國東南、日本、韓國、臺灣均有分布。已知的共生菌為*Ambrosiella beaveri*。

14. *Xylosandrus brevis* (Eichhoff)

雌蟲體長約2.5~2.8 mm，體深褐色。中國(西藏)、日本、韓國、尼泊爾、臺灣、泰

國均有分布。已知的共生真菌為*Ambrosiella hartigii*。

15. *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky)

雌蟲體長約1.7~2.9 mm，體淡褐色至深褐色。廣布於東洋區，北至日本、韓國，東至新幾內亞、斐濟、薩摩亞及非洲熱帶區，義大利及美國南方已建立族群。已知的共生真菌為*Ambrosiella xylebori*、*A. hartigii*及*A. roeperi*。

16. *Xylosandrus discolor* (Blandford)

雌蟲體長約1.8~2.0 mm，雙色個體，前胸背板淡褐色，翅鞘深褐色。自印度、斯里蘭卡經東南亞及菲律賓至印尼、新幾內亞及澳洲，向北延至南中國、臺灣及琉球群島。已知的共生真菌為*Ambrosiella hartigii*。

17. *Xylosandrus germanus* (Blandford)

雌蟲體長約1.9~2.5 mm，體褐色至深褐色。分布範圍包含中國、日本、韓國、臺灣、越南；西歐及北美已建立族群。已知的共生真菌為*Ambrosiella hartigii*。

18. *Xylosandrus mancus* (Blandford)

雌蟲體長約2.9~3.3 mm，體土黃色至褐色。自印度次大陸及中國經東南亞至印尼華萊氏線以西、菲律賓、臺灣。1930年Eggers記錄的*Xyleborus manus formoanus*為同物異名種。

研究展望

臺灣小蠹蟲的種類繁多，其中，食菌性小蠹蟲種類亦不少，除了上述18種常見的種

類外，另有其他未及介紹的，例如：*Cnestus*屬、*Anisandrus*屬等。與小蠹蟲共生的微生物相當多，雖然已有上百種的微生物都被確認，但至今我們仍無法完全了解這些微生物和小蠹蟲之間的關係；隨著科技不斷進步，使我們有能力鑑定出更多新的物種，但我們還是無法得知這些共生物在小蠹蟲的生活史中扮演何種角色。與小蠹蟲共生的真菌會直接或間接造成植物的損害，影響人類的生活甚鉅，迫使人們更積極投入與小蠹蟲相關的研究，如：嚴重危害美國酪梨的*E. fornicatus*，促使美國學者來臺找尋該小蠹蟲的天敵，以減少酪梨的損失。這些謎樣的小蠹蟲生活史，正需要更多國內外研究專家一同來探究。☸