

小蠹屬小蠹蟲

生態簡介

Introduction of the
genus *Scolytus*
(Scolytinae)

林清山 Ching-Shan Lin

臺中市大里區草湖國小教師
p92632001@ntu.edu.tw

前言

小蠹屬(*Scolytus*)小蠹蟲分布於歐洲、中亞、北迴歸線以北的非洲及阿拉伯半島的中北部、亞洲、印度半島、中南半島、臺灣、菲律賓、馬來群島、格陵蘭、加拿大、美國、中美洲、加勒比海島國及南美洲，全世界已命名的小蠹屬小蠹蟲有127種，有一些歐亞地區的小蠹屬小蠹蟲甚至已入侵至加拿大、美國、南非、澳大利亞、紐西蘭及熱帶南美洲。小蠹屬小蠹蟲的幼蟲以樹木的韌皮部和形成層為食，不論是活的、衰弱或枯萎不久

的植株，屬於真樹皮小蠹蟲(true bark beetles)，其寄主植物的種類涵蓋針葉樹及闊葉樹。小蠹屬小蠹蟲有能力促使寄主植物死亡率顯著增加，如歐洲榆小蠹(*Scolytus multistriatus*)、帶狀榆小蠹(*S. schevyrewi*)及大型歐洲榆小蠹(*S. scolytus*)會攜帶荷蘭榆樹病菌(*Ophiostoma ulmi*)，引起荷蘭榆樹病；歐洲櫟小蠹(*S. intricatus*)攜帶櫟樹萎凋病菌(*Ceratocystis fagacearum*)，造成樹木快速枯萎及死亡(Smith & Hulcr 2015)。

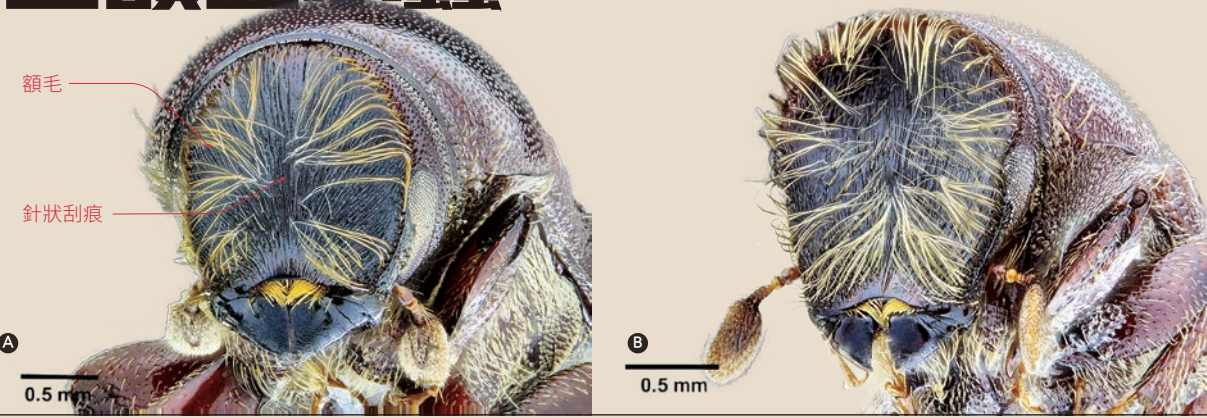
小蠹屬小蠹蟲的外形特徵

小蠹屬小蠹蟲的體型或粗壯或修長，成熟個體呈紅褐色至黑色；雌、雄個體前額有輕微或極端的差異，如臺灣凹額面小蠹(*S. frontalis*)，典型的雄蟲額面平坦或凹陷，雌蟲額面通常隆突，雌、雄額面均有縱向針狀刮痕，雄蟲刮痕通常比雌蟲明顯且強烈，雄蟲額面覆蓋的額毛比雌蟲長、多且密，雄蟲上唇如有突起物，明顯且發達；眼細長，前眼緣淺凹陷至彎曲；觸角鞭節7節，錘節大且扁平，呈卵形至倒卵形，具0-2個分離且向前劇烈彎曲的縫線；前腳脛節無齒突，頂端外側具一彎曲突起；相鄰的前腳基節窄分離；前胸背板相當大，由上俯視可看到側緣的細隆線；翅鞘上呈三角形的小盾片

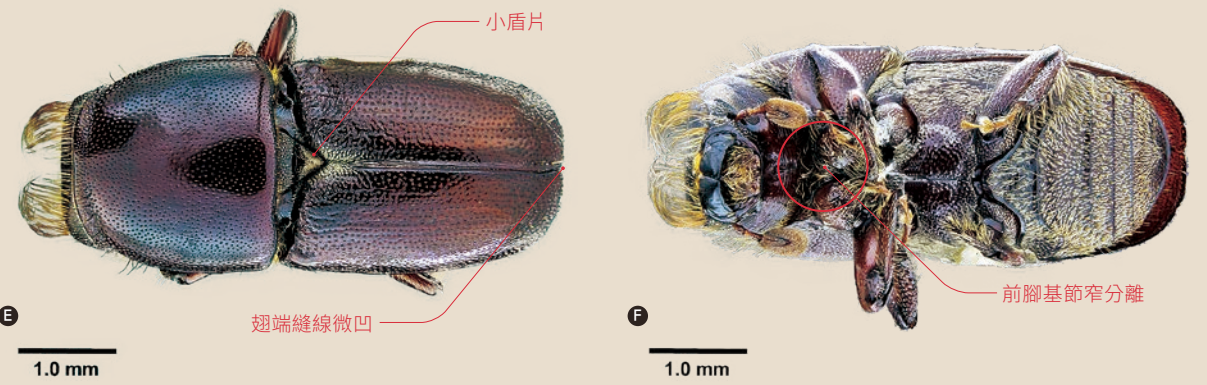
(scutellum)大且比翅面低，具下陷的小盾板刻痕(scutellar notch)，翅端微微向下傾斜；腹部2-5節腹骨片突然向上陡升與翅端相接觸(Smith & Hulcr 2015)。

目前臺灣已確認的小蠹屬小蠹蟲有兩種(另一疑問種)，分別為凹額面小蠹及日本小蠹(*S. japonicus*) (Beaver & Liu 2010)，兩物種的寄主植物同為榆科的臺灣櫟(*Zelkova serrata*)。凹額面小蠹體長約3.6-4.3mm，前胸背板褐色或黑褐色，翅鞘紅褐色；雌蟲額面平隆，雄蟲頭部向前方延伸，額面呈凹陷的長方形，雌、雄額面從大顎上方至頭頂有針狀刮

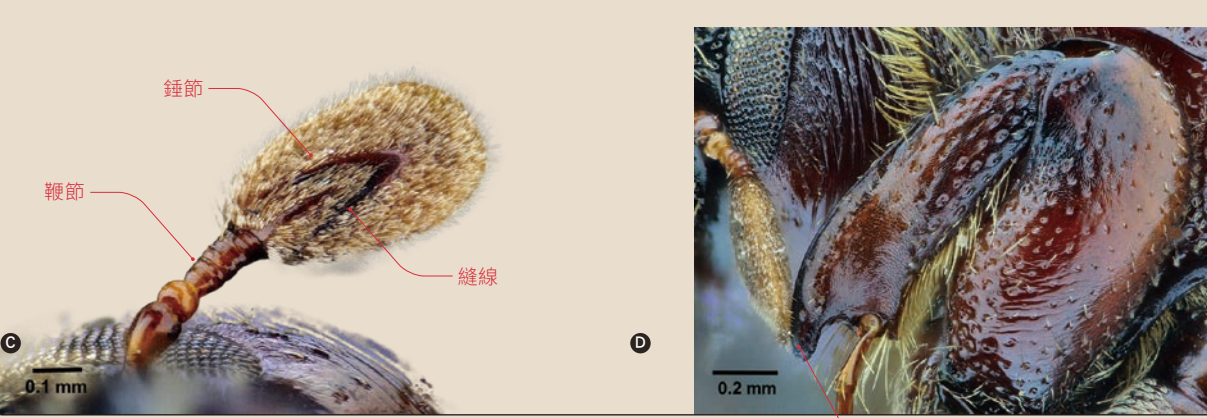
凹額面小蠹



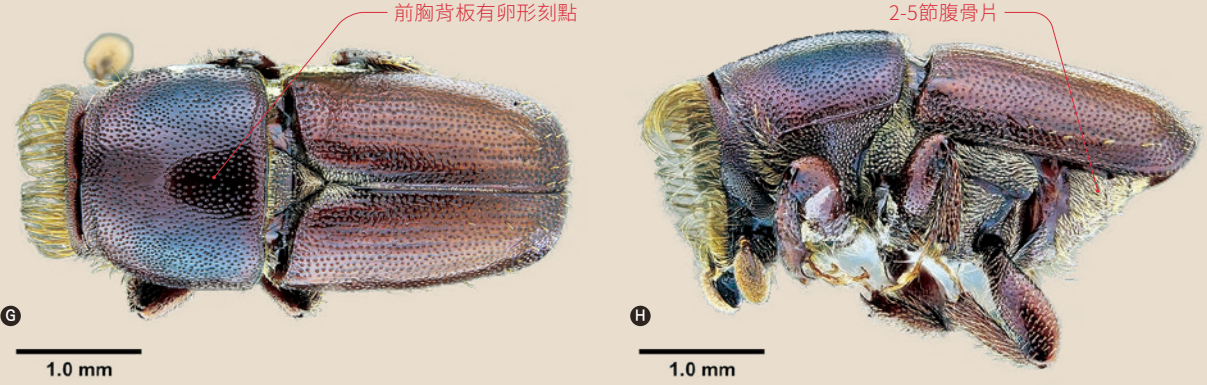
A.雌蟲額面；B.雄蟲額面。



E.雌蟲正面；F.雌雄腹面，紅色圈為前腳基節。

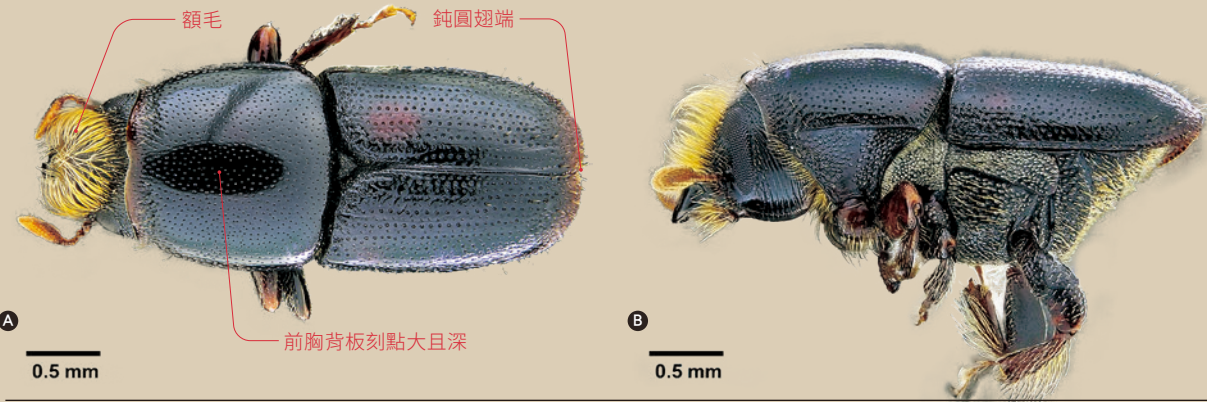


C.觸角；D.前腳脛節。

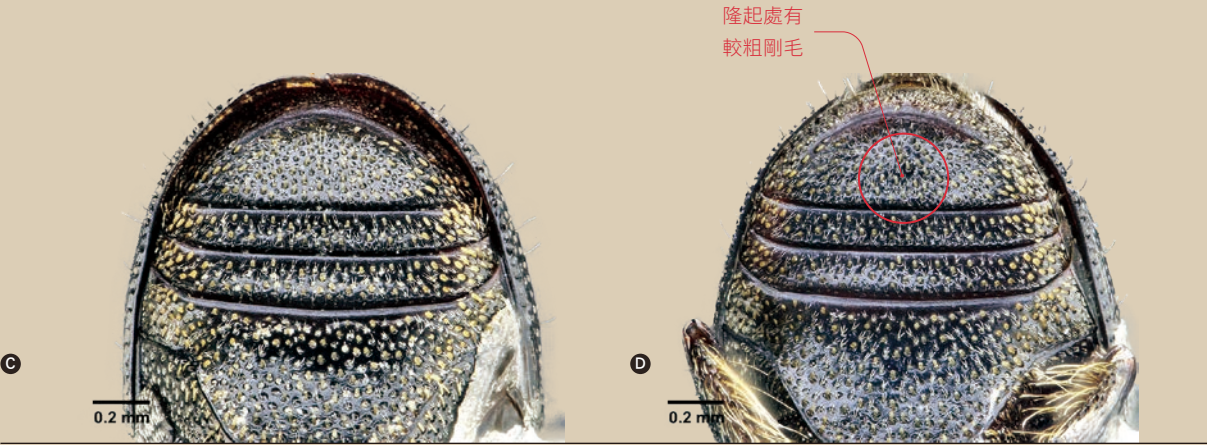


G.雄蟲正面；H.雄蟲側面。

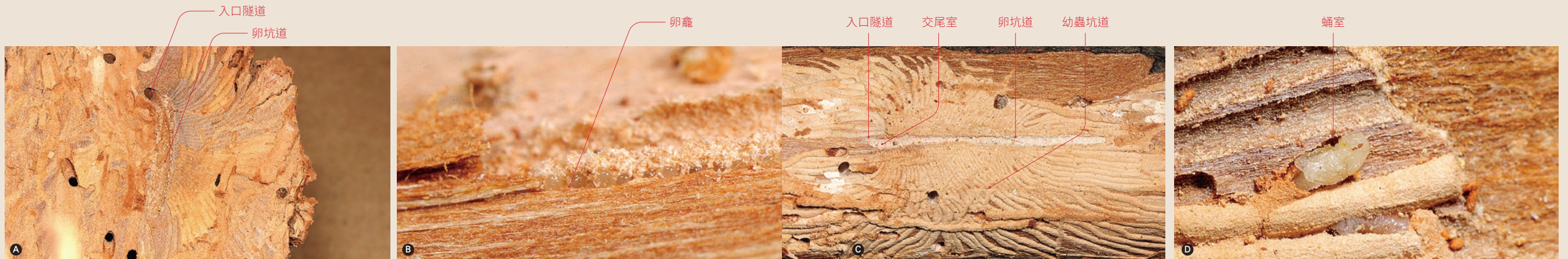
日本小蠹



A.雌蟲正面；B.雌蟲側面。



C.雌蟲腹骨片；D.雄蟲腹骨片。



日本小蠹：A.入口隧道及卵坑道；B.卵窠；C.幼蟲坑道；D.蛹室。

痕，邊緣有長且彎曲的黃色額毛，雄蟲額毛較雌蟲發達；前胸背板背面有卵形刻點，前緣及側邊的刻點較深且排列較緊密；翅鞘寬度略窄於前胸背板，兩側朝翅端變窄，翅端縫線處微凹，翅面有不規則列的細刻點。日本小蠹體長約2.0–2.5mm，體黑褐色；兩性額面相同，額面遍布縱向針狀密紋，黃色彎曲額毛，越近邊緣額毛越長；前胸背板背部的刻點深且大，前緣及兩側較密；翅鞘寬度約同前胸背板，兩側緣從翅基至翅端逐漸收縮，形成鈍圓翅端，翅面有正圓形的刻點；雄蟲第5腹骨片中央略隆，隆起處剛毛較粗凹額面小蠹的體型較大，幼蟲需要的營養也比較多，因此，在樺木上的繁殖範圍可擴及至樹皮層較厚的樹幹(trunk)，而體型較小的日本小蠹主要以主枝幹(limb)及分支幹(branch)為繁殖場所，兩者繁殖區有重疊。

小蠹屬小蠹蟲的生態

嗜食韌皮部的小蠹屬小蠹蟲特別偏好闊葉植物，其寄主植物包含樺木科(Betulaceae)、豆科(Fabaceae)、殼斗科(Fagaceae)、胡桃科(Juglandaceae)、薔薇科(Rosaceae)、木犀科(Oleaceae)及榆科(Ulmaceae)等闊葉樹種；另有些種類喜好冷杉屬(*Abies*)、雪杉屬(*Cedrus*)、落葉松

屬(*Larix*)、雲杉屬(*Picea*)、黃杉屬(*Pseudotsuga*)及鐵杉屬(*Tsuga*)等松科(Pinaceae)的針葉植物(Smith & Hulcr 2015)。

小蠹屬小蠹蟲主要為次級害蟲，但在北美洲有6種小蠹屬小蠹蟲具有造成樹木死亡的潛能，會使針葉植物及山核桃屬(*Carya* spp.)植物有顯著的致死率。在美國及加拿大，歐洲榆小蠹和帶狀榆小蠹為荷蘭榆樹病主要的媒介昆蟲，數百萬棵生活在森林中及都市中的榆科植物因感染真菌而大量死亡。過老熟的、不健康的或衰弱的直立樹、被遮蔭的分枝幹、新鮮的砍伐殘株、落下的分枝幹及風倒樹通常為小蠹屬小蠹蟲的選擇對象，但具侵略性的山胡桃小蠹(*S. quadrispinosus*)、光亮小蠹(*S. mundus*)及杉木小蠹(*S. ventralis*)在族群大發生的情況下，即使健康的樹木也會被侵襲(Smith & Hulcr 2015)。

生活在歐洲、北非、亞洲及中北美洲的小蠹屬小蠹蟲為一夫一妻制(monogamous)，許多生活在南美洲的種類為一夫二妻制(bigamous)或一夫多妻制(polygamous)。一夫一妻制的物種主要由雌蟲負責找尋適合育幼的寄主植物，而一夫二妻制及一夫多妻制則由雄蟲來找尋適合育幼的寄主植物。一夫一妻制的雌蟲以45度角的方式鑿穿樹皮至形

成層形成入口隧道，之後鑿出交尾室及1至2個分支的卵坑道，有些種類的交尾室及卵坑道甚至會深鑿至邊材，而雄蟲在寄主植物上以步行的方式來回找尋鑿洞的雌蟲，之後便進行交尾。某些種類的交尾只會在樹皮表面發生，雄蟲永遠不會進入坑道系統；交尾後雌蟲會留在卵坑道內產卵，而雄蟲會以腹部堵住洞口。雌蟲持續在卵坑道的兩側鑿出卵窠(egg niche)，每一個卵窠內只產一顆卵，並以蛀屑覆蓋，此時雄蟲會協助移除坑道內的蟲糞；雄蟲通常會停留在蟲道內直到雌蟲鑿完整個卵坑道才離開蟲道，僅剩雌蟲停留在入口隧道，頭部朝向穴內，腹部朝外並突出至樹皮表層塞住入口直到死亡。臺灣產小蠹屬小蠹蟲皆為一夫一妻制，雌、雄有在坑道外交尾的現象，單支卵坑道大多呈縱向排列，極少數呈對角線或彎曲排列，卵坑道及幼蟲坑道略深鑿至木質部；雌蟲將卵產在坑道兩側的卵窠內，孵化後的幼蟲在樹皮層中漫無目的取食，逐漸遠離卵坑道，老熟的幼蟲在蟲道的末端化蛹，以蛹越冬，每年的夏、秋為繁殖季節。在樹皮層取食的幼蟲以輻射狀的方式遠離卵坑道，有些種類的幼蟲甚至會鑿食到邊材，老熟的幼蟲在邊材的外圍化蛹，並以蛹期越冬直到次年的春天羽化，有些種類的成蟲在枝條分岔處、小枝條及葉柄會有成熟前取食(maturation feeding)行為(Smith & Hulcr 2015)。

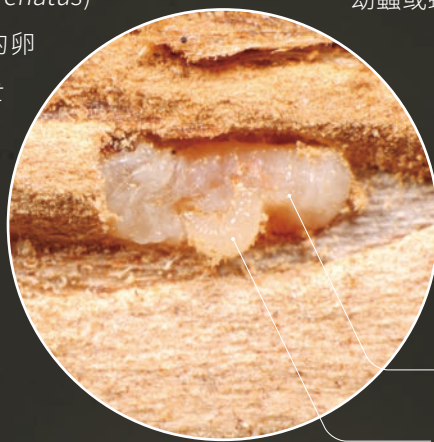
樹脂的流動會妨礙小蠹蟲的活動，使小蠹蟲的鑿洞行為失敗。卵坑道的形狀與寄主植物的樹脂系統有關，樹脂系統發達的寄主植物同時具有縱向與放射狀樹脂道，雌蟲在鑿與樹幹平行的卵坑道初期會同時截斷橫向與縱向的樹脂道，初期樹脂量的多寡會影響鑿洞的成敗，隨著坑道往上或往下的縱向延長，僅有縱向的樹脂道會被截斷，截斷後的樹脂道，樹脂不再流動，雌蟲以此方式開鑿，樹脂系統便無法發揮防禦的功能，某些寄主植物僅有樹脂泡(resin blisters)的分布而不具發達的樹脂系統，雌蟲在此類寄主植物上因無需避開複雜的樹脂系統，因此，有橫向、V字型或呈ε的卵坑道，變化極大(Lieutier 2004)。

以針葉植物為寄主的小蠹蟲主要依賴寄主植物釋出的氣味來尋找繁殖場所，而非受同種費洛蒙的吸引，有關闊葉植物吸引小蠹屬小蠹蟲的機制，目前仍不清楚。小蠹屬小蠹蟲在森林中是常見的物種之一，在自然的狀態下，小蠹屬小蠹蟲的數量通常不會太多，因此很少被採集者遇到。小蠹屬小蠹蟲偏好新鮮且濕潤的寄主植物，因此，在重蔭下陰涼且潮濕的樹皮或樹木、倒枝的下側等照不到陽光的場所，較有可能發現卵坑道。

小蠹屬小蠹蟲的天敵

小蠹屬小蠹蟲的天敵種類極多，包含恙蟎目、鞘翅目、雙翅目及膜翅目等節肢動物(表1)。膜翅目昆蟲為小蠹蟲最重要的天敵，小蠹蟲的卵、幼蟲、蛹及成蟲都是寄生性膜翅目昆蟲(寄生蜂)的目標物，孵化後的寄生蜂幼蟲以小蠹蟲的組織為食，最後造成寄主死亡。因為小蠹蟲的卵極小，因此，卵寄生並不常見，目前僅知赤眼蜂屬(*Trichogramma* spp.)會寄生白蠟海小蠹(*Hylesinus fraxini*)及凹刻海小蠹(*H. crenatus*)

蟲卵，是唯一一種已知的卵寄生蜂(Wegensteiner et al. 2015)。



繭蜂科中的顎繭蜂屬(*Cosmophorus* spp.)、繞繭蜂屬(*Ropalophorus* spp.)及

◀ 寄生蜂幼蟲以日本小蠹的老熟幼蟲為食。

日本小蠹幼蟲

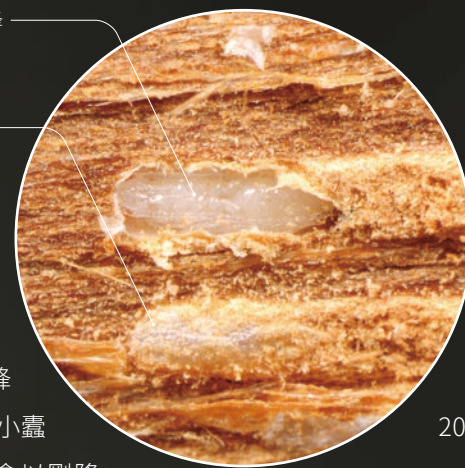
寄生蜂幼蟲

◀ 寄生蜂的雌蜂。



寄生蜂

繭蛹



◀ 寄生蜂在小蠹蟲蛹室內結繭化蛹。

金小蜂科中的截尾金小蜂屬(*Tomicobia* spp.)則以小蠹蟲的成蟲為寄主，雌蜂會以剛降

落在樹皮表層準備鑿洞的小蠹蟲，或剛自蛹室鑽出的新成蟲為目標，將蜂卵產於成蟲的胸部或翅鞘，孵化後的幼蟲鑽入成蟲體內，在寄主體內發育至成蜂時才鑽出寄主體外(Wegensteiner et al. 2015)。

寄生蜂通常有寄主專一性，卵寄生及成蟲寄生的寄生蜂，其可利用的寄主種類相當少，通常僅有一種或少數幾種，如暗綠截尾金小蜂(*Tomicobia seitneri*)偏好將蜂卵產於雲杉八齒小蠹的成蟲

(*Ips typographus*)(Wegensteiner et al. 2015)。

2020年臺灣膜翅目小繭蜂科新增一個物種—林氏小蠹繭蜂(*Ecphylus lini*)。此寄生蜂的幼蟲以日本小蠹的幼蟲為食，老熟的幼蟲在坑道內作繭化蛹，羽化的雄成蜂鑽出樹皮，並在樹皮上來回找尋即將鑽出的新成蜂，只要新成蜂一鑽出，無論新成蜂的性別為何，馬上有交尾的行為出現，有時會有多隻雄蜂集中在即將鑽出新成蜂的小洞口附近，雄蜂們藉由打鬥來獲得交尾機會(Belokobylskij & Lin 2020)。

◀ 寄生蜂的交尾行為。 ▶





表1. 小蠹屬小蠹蟲的天敵

目(Order)	科(Family)	種(Species)
鞘翅目 (Coleoptera)	蒲螞科 (Pyemotidae)	<i>Pyemotes herfsi</i>
	郭公蟲科 (Cleridae)	<i>Pyemotes scolyti</i>
		<i>Thanasimus formicarius</i>
	闇魔蟲科 (Histeridae)	<i>Platysoma gracile</i>
	出尾扁甲科 (Monotomidae)	<i>Rhizophagus perforatus</i>
	隱翅蟲科 (Staphylinidae)	<i>Placusa atrata</i>
	擬步行蟲科 (Tenebrionidae)	<i>Corticeus praetermissus</i>
雙翅目 (Diptera)	長足虻科 (Dolichopodidae)	<i>Medetera aldrichii</i>
		<i>Medetera nitida</i>
		<i>Medetera pinicola</i>
		<i>Medetera signaticornis</i>
	草蠅科 (Pallopteridae)	<i>Palloptera ustulata</i>
膜翅目 (Hymenoptera)	蟻形蜂科 (Bethyliidae)	<i>Cephalonomia hypobori</i>
	小齒蜂科 (Braconidae)	<i>Sclerodermus domesticus</i>
		<i>Coeloides pissodis</i>
		<i>Coeloides scolyticida</i>
		<i>Coeloides sordidator</i>
		<i>Coeloides ungularis</i>
		<i>Dendrosoter protuberans</i>
		<i>Doryctes pomarius</i>
		<i>Ecphyllus eccoptogastri</i>
		<i>Ecphyllus lini</i>
		<i>Ecphyllus silesiacus</i>
		<i>Heterospilus ater</i>
		<i>Meteorus consimilis</i>
		<i>Meteorus obfuscatus</i>
		<i>Spathius brevicaudis</i>
		<i>Spathius curvicaudis</i>

目(Order)	科(Family)	種(Species)
膜翅目 (Hymenoptera)	小齒蜂科 (Braconidae)	<i>Spathius rubidus</i>
	細小蜂科 (Eulophidae)	<i>Entedon ergias</i>
		<i>Entedon tibialis</i>
	旋小蜂科 (Eupelmidae)	<i>Eupelmus annulatus</i>
		<i>Eupelmus pini</i>
		<i>Eupelmus urozonus</i>
		<i>Eusandalum merceti</i>
	廣肩小蜂科 (Eurytomidae)	<i>Bruchophagus maurus</i>
		<i>Eurytoma arctica</i>
		<i>Eurytoma morio</i>
	金小蜂科 (Pteromalidae)	<i>Acrocormus semifaciatus</i>
		<i>Agrilocida ferrierei</i>
		<i>Cerocephala cornigera</i>
		<i>Cerocephala eccoptogastri</i>
		<i>Cheiopachus quadrum</i>
		<i>Cleonymus brevis</i>
		<i>Cleonymus obscurus</i>
		<i>Dinotiscus aponius</i>
		<i>Dinotiscus colon</i>
		<i>Dinotiscus dendroctoni</i>
		<i>Heydenia praetiosa</i>
		<i>Macromesius amphiterus</i>
		<i>Platygerthus dolosus</i>
		<i>Platygerthus ductilis</i>
		<i>Platygerthus maculatus</i>
		<i>Pteromalus brunnicans</i>
		<i>Pteromalus ladenbergii</i>
		<i>Phaphitelus maculatus</i>
		<i>Rhopalicus tutela</i>
		<i>Rhopalicus xylophagorum</i>
		<i>Trigonoderus princeps</i>

註：本文中小蠹屬小蠹蟲的天敵主要以專一性較高且研究較清楚的種類為主，其餘次要且專一性不高的物種便不列入。

結語

小蠹屬小蠹蟲在原產地有自然的天敵，原本牠們與天敵之間會達到一個平衡狀態，當人類因經濟需求，原始森林被濫墾濫伐，大面積種植單一高經濟作物或林木，或因天然因素造成的水災、旱災、森林大火、土石流，使得適合小蠹蟲繁殖的場所大增，小蠹蟲的族群因而突增，使小蠹屬小蠹蟲有更高的能力間接去危害附近原本健康的森林，造成樹木大量死亡。由於交通的方便性，國與國之間的交流不再受到實際空間距離所限制，且小蠹屬小蠹蟲的體積非常小，容易躲

藏，某些種類又有攜帶病原菌的能力，一但傳播到世界各地後，只要遇到適合的氣候與繁殖場所，再加上當地沒有牠們的天敵，很容易就變成其他國家的入侵種，造成當地農業或林業的危害。當我們對小蠹屬小蠹蟲相關的生態瞭解越清楚，才能發展出更有效的防治方法，將來在遭遇到此類蠹蟲危害時，才不會不知所措。