

赤眼卵蜂介紹及應用

作者：謝佳宏（中國文化大學森林暨自然保育學系助理教授）

電話：(02) 28610511 # 31334

前言

赤眼卵蜂科(Trichogrammatidae)的小型卵寄生蜂，全世界共有83屬超過839種，寄生鱗翅目、雙翅目、鞘翅目、膜翅目、脈翅目、半翅目及齧蟲目等昆蟲卵，應用上又以赤眼卵蜂屬(*Trichogramma*)的寄生蜂最常被用於天敵生物防治，目前已知可寄生超過150種鱗翅目昆蟲的卵。國內應用的主要種類為玉米螟赤眼卵蜂(*Trichogramma ostriniae*)和螟黃赤眼卵蜂(*T. chilonis*)。赤眼卵蜂屬(*Trichogramma*)的蜂體長通常小於1mm，紅色複眼，身體通常為黃橘色至深褐色，觸角具雌雄二型性，雄蜂觸角具長毛（圖一），雌蜂觸角末端膨大（圖二）。一隻雌蜂約可產30多顆卵。常溫下生活史從卵到成蟲約需7~10天，卵期1天；幼蟲期1~2天，體白色；前蛹期2~3天，始呈現黑色；蛹期3~4天；成蟲羽化後可存活2天左右。全年最多可發生4~50代。赤眼卵蜂的性別決定機制為單雙套系統，雄蜂為單套染色體，雌蜂為雙套染色體。雌雄蜂交配後，雌蜂可調節受精卵比例，未受精卵為單套染色體發育為成雄性，受精卵為雙套染色體發育成雌性。雌蜂如未交配亦可以孤雌生殖，但未受精卵僅可產生單套染色體的雄性。雌蜂無論有無交配，均可產卵於宿主卵狙殺幼蟲，生物防治上以雌蜂為主角（圖三）。國外曾發現受共生菌沃爾巴克氏體(*Wolbachia*)影響產生的孤雌

生殖族群，不須交配受精情況下產下後代皆為雌蜂，此類在生物防治量產上效果最佳，田間防治效率亦最佳，可惜國內尚未發現孤雌生殖族群。



圖一、雄蜂觸角具長毛。



圖二、雌蜂觸角末端膨大。



圖三、赤眼卵蜂雌蜂產卵。

生物防治上的應用

國內曾大規模應用的種類有玉米螟赤眼卵蜂(*T. ostrinae*)和螟黃赤眼卵蜂(*T. chilonis*)，前者主要應用於玉米田，防治亞洲玉米螟(*Ostrinia furnacalis*) (圖四及圖五)，後者主要應用於甘蔗田，防治甘蔗螟蛾，如條螟(*Proceras venosatus*) (圖六)與黃螟(*Tetramoera schistaceana*) (圖七)等。田間生物防治應用上，需先將赤眼卵蜂量產製成蜂片使用，利用外米綴蛾易於大量飼養特性，使用外米綴蛾卵為代用寄主卵，赤眼卵蜂種原寄生後，製作成蜂片使用，每片約含1,000顆蜂蛹。赤眼卵蜂應用在玉米田生物防治亞洲玉米螟的施放，玉米播種後20~25天施用蜂片，利用釘書機將蜂片固定於玉米心葉以下第2~4葉片背面中央(圖八)，根據赤眼卵蜂有效飛行距離在10公尺內，所以每隔10公尺一片蜂片，每公頃約可放置121片，每7天施放一次，連續施放4~6次。赤眼卵蜂經施放後，數天內便會羽化成成蜂，隨後產卵寄生於害蟲卵，

約一周後又再產生成蜂，可自行於田間建立維持族群，並持續孵化寄生於害蟲卵，直到作物收成宿主消失，屬於長效型生物防治天敵。

近年農藥減量政策的推行，天敵生物防治再度受到重視，應用玉米螟赤眼卵蜂進行生物防治有助於玉米耕作農藥減量。應用赤眼卵蜂防治亞洲玉米螟試驗同步於雲林與花蓮進行，規劃為對照組、慣行農藥組、生物防治組與減半組。對照組不進行任何防治；生物防治組施放6次蜂片；慣行農藥組，玉米種植期間使用3~4次化學防治；減半組，種植期間使用1~2次化學防治並結合施放三次蜂片。試驗效果評估以採收前玉米穗受害率為評估基準。玉米穗受害率結果，對照組最嚴重，生物治組次之，慣行組與減半組受害率相似再次之。赤眼卵蜂的施用雖可降低玉米穗受害率，但生物防治組防治效果仍比慣行農藥組差，而慣行農藥組與減半組受害率相似。減半組結合生物防治與化學防治的優點，可有效降低受害率，降低防治成本，亦達成農藥減量目的。



圖四、玉米螟卵塊。



圖五、赤眼卵蜂寄生之玉米螟卵塊。



圖六、赤眼卵蜂寄生之條螟卵塊。



圖七、赤眼卵蜂寄生之黃螟卵。



圖八、蜂片施放利用釘書機固定於玉米葉背。

秋行軍蟲(*Spodoptera frugiperda*) 於2019年入侵臺灣，根據文獻赤眼卵蜂亦可應用於秋行軍蟲防治(圖九)。秋行軍蟲卵塊經觀察單層卵塊可分為三種型式，無毛卵塊、薄毛卵塊與厚毛卵塊，而另有雙層卵塊形式。實驗室內進行赤眼卵蜂防治秋行軍蟲卵試驗，單層無毛卵塊，赤眼卵蜂皆可以成功寄生秋行軍蟲卵，無觀察到秋行軍蟲幼蟲孵化。薄毛卵塊亦可以成功寄生，而厚毛卵塊則無法成功寄生。雙層無毛秋行軍蟲卵塊部分，上層卵與單層卵可成功寄生，而下層卵由於有上層卵的阻隔無法成功寄生。赤眼卵蜂應用於田間防治秋行軍蟲，已可在田間觀察到赤眼卵蜂產卵於秋行軍蟲卵(圖十)。

結語

目前全臺僅剩臺灣糖業有限公司花蓮糖廠唯一仍在生產赤眼卵蜂片，亦持續供應於玉米田與甘蔗田生物防治使用，有效防治亞洲玉米

螟、條螟和黃螟。釋放赤眼卵蜂片結合化學農藥防治的減量使用，可以達到農藥減量與減少防治成本支出目的。玉米田間已可觀察到赤眼卵蜂產卵於秋行軍蟲卵，但秋行軍蟲產卵好發時期與亞洲玉米螟不同，秋行軍蟲於玉米種植7~10天後就會產卵，相對於亞洲玉米螟較早時期產卵，赤眼卵蜂防治秋行軍蟲效果與防治策略，仍需進一步田間試驗資料擬定。根據文獻赤眼卵蜂亦可應用於防治水稻螟蟲害蟲，建議持續推廣應用防治其他害蟲利於減少農藥使用量。赤眼卵蜂主要施放在農田，作物收成後，隨著宿主消失，赤眼卵蜂族群亦隨之減少瓦解，對於本土生物影響甚小，不至於有導致生態失衡之疑慮。



圖九、實驗室內赤眼卵蜂寄生秋行軍蟲卵。



圖十、玉米田間赤眼卵蜂寄生秋行軍蟲卵。