

水稻不稔症與水稻細蟻危害關係

作者：劉東憲（助理研究員）

電話：(037) 222111#362

作者：張素貞（研究員兼課長）

電話：(037) 222111#320

作者：林惠虹（技佐）

電話：(037) 222111#351

前言

穀物類作物不稔症的原因很多，而細蟻的危害是造成不稔症的原因之一，在法國曾發現燕麥遭受細蟻(*Sterotarsonemus spirifex*)危害會造成穗頸扭曲狀造成不稔，在俄羅斯發現*S. panshini*會造成98%小麥不稔，在馬達加斯加亦發現水稻穗頸扭曲及不稔為長毛細蟻(*S. spinki* Smiley)所造成，此外長毛細蟻也被美國農部學者Smiley於1967年時發現在危害水稻的飛蝨(*Sogatia oryzae*)身上，臺灣地區於1968年時發現長毛細蟻的卵與褐飛蝨(*Nilaparvata lugens*)的卵同在水稻葉鞘之中，當時誤以為是褐飛蝨之天敵，同年度臺南區農業改良場於臺南縣官田鄉就有記錄水稻的不稔現象，另於1973年也在倉庫的穀物間發現該細蟻存在，1974年水稻不稔的紀錄在臺南地區達80公頃，至1975時增加至218公頃，之後於1976年二期作時臺南及高屏地區曾發生嚴重水稻不稔現象，受害面積近2萬公頃且造成約27.1%的產量損失，為多年前最嚴重的一次，遂於1979年推廣針對稻細蟻危害的水稻抗性品種，水稻不稔症的災情才逐漸減緩，但是之後在2009年二期作嘉南地區數十鄉鎮均發現零星細蟻危害情形，次(2010)年在嘉南地區也發現許多通報鄉鎮嚴重受害情形。

如今時過境遷，水稻栽培品種也逐漸轉為農糧署推薦的品種為主，於去(2017)年度無論雲嘉南地區、彰化發現大規模水稻不稔災情，地方新聞更是以38年來最為嚴重來形容，同

年度本場人員在苗栗縣於通霄、頭份、苑裡、後龍及苗栗市等鄉鎮市發現不少水稻不稔現象及稻穗褐化穀粒，經顯微鏡鏡檢後在葉鞘中亦發現許多細蟻存在(圖一)，這是近年來除雲嘉南地區嚴重危害外，在苗栗也有局部面積發現類似情形。值得注意的在苗栗頭份的通報案件中，除了細蟻，同時也發現許多的禾蛛緣椿象[*Leptocorisa acuta* (Thunberg, 1783)]共同危害(如圖二)，亦是吸食稻穗危害昆蟲之一，所以可能是造成當地水稻不稔或穀粒褐化斑點的原因之一。由於細蟻因為體型小，棲居在水稻葉鞘內如此隱蔽性高的地方，所以蟲害研究上容易忽視牠，但對於水稻減產的威脅性，在未來很有潛力成為主要害蟲之一。

危害

穀細蟻會吸食稻株汁液，取食時造成傷口，引發葉鞘腐敗病菌的感染，從前人分離病原菌的研究上發現，細蟻身上及受害水稻均可分離稻葉鞘腐敗病菌[*Sarocladium oryzae* (Sawada) W. Gams & D. Hawksw.]，而被該病原感染後，葉鞘會出現褐色條紋狀病斑，而且感染後抽穗過程受到阻礙，有時呈現扭曲狀，嚴重危害時無法正常抽出稻穗，另受危害的穀粒會呈現暗褐色，如圖一所示。

臺灣地區有通報嚴重危害現象時間都是在二期稻作，一期稻作分蘖盛期前溫度較低溫，不適合細蟻族群的發展，二期作記錄到最高細蟻密度，每分蘖可達2,000隻以上，尤其是普遍種植再生稻的地區，或是參雜7、8月份有

中間稻作混雜的地區，都比慣行田區危害程度高。於嚴重危害的田區，臺灣紀錄會造成20%~60%以上的減產，在古巴、美國、巴拿馬等地亦有記錄到類似造成如此高比例減產程度。

前人研究中也發現，行株距空間如果密集度越高，細蟎密度也會隨之增加，另如果增施氮肥會讓葉鞘腐敗病發病率有增加的趨勢。就水稻品種而論，早期曾推廣具抗性之水稻品種使得發生葉鞘腐敗病程度較低，現今的水稻農民則多選用公糧收購的品種，這些品種均有被發現稻細蟎和葉鞘腐敗病協力危害現象，但是否為肥料過量或品種易感染所致，則需與抗性品種同時種植，進一步探討比較後即可見真章。

長毛細蟎(稻細蟎)概述

一、分類地位

Arthropoda 節肢動物門

Arachnida 蛛形綱

Acarina 蜱亞綱

Trombidiformes 絨蟎目

Tarsonemidae 細蟎科

Sterotarsonemus spinki Smiley

中文俗名如長毛細蟎、稻細蟎(容易與其他水稻上發現細蟎混淆)，英名如Panicle rice mite, Rice tarsonemid mite, Rice white mite, Rice mite等。

二、分布

長毛細蟎的分布幾乎遍佈於所有種稻的地區，最早在印度1931年時發現在水稻上，當時描述是微小會動得節肢動物，並未命名及種類鑑定，臺灣在1968年最早記錄細蟎會對水稻產生危害，而之後在中國南部、韓國、菲律賓、日本、泰國等亞洲地區陸續發現，其他如美國、古巴、中美洲、加勒比海地區以及非洲

的馬達加斯加也有發現。

三、傳播

由危害狀可知，長毛細蟎多藏匿於葉鞘之中，但研究上以稻稈作為餵食材料，能比葉鞘有更好的效果。傳播途徑可由一期稻作採收後遺留在稻樁上的細蟎為傳播源，因而殘餘稻樁成為次期稻作或是其他剛插秧臨田的細蟎來源。另，採收的農機設備也是細蟎的傳播途徑之一。

風雨能將附著於水稻上的細蟎洗出，從流出的雨水之中可以收集到成蟎、幼蟎及卵，且蟎體能漂浮於水上，即使不取食也能存活20多日，幼蟎生長會進入靜止期，忍受飢餓的程度高於成蟎，而雌成蟎之忍受性又高於雄成蟎。藉著風能讓細蟎飄散於臨近的地區，是常見的傳播方式。

飛蝨類也會攜帶細蟎的蟲體或卵，平均每隻飛蝨身上能攜帶2.5隻以上的細蟎，進而造成偶發性的傳播。

四、寄主

在臺灣曾經針對17科52屬73種禾本科雜草調查，皆未發現長毛細蟎寄生，而於哥斯大黎加及巴拿馬研究中發現稻屬中的一種闊葉稻(*Oryza latifolia* Desv.)可作為交替寄主、在印度則發現狗牙根[*Cynodon dactylon* (L.) Pers]、碎米莎草(*Cyperus iria* L.)以及臺灣一種未記錄的莎草科植物[*Schoenoplectus articulatus* (L.) Palla]也會成為交替寄主，但實際上長毛細蟎是不是能在這些交替寄主完成族群建立及生活史，仍有待進一步的確認，才可作為防治上的參考。

五、繁殖

長毛細蟎和很多害蟎一樣會有孤雌產雄的行為，所以一隻處女雌細蟎就能產出許多雄蟎子代，而且產出的子代雄蟎能與原本親代的雌

蟻交尾，產出具有雌或雄蟻個體的子代，進而快速建立族群。而一隻雌蟻於28℃下平均可以產出48粒卵，最高可以產出78粒卵。高濕度的環境有助於卵的孵化，在溫度25℃高條件下於濕度70%、95%及100%的孵化率分別為0、65和96%，因此能推估如果是過度密植造成通風不良的稻田環境，將有助於細蟻卵的孵化。

六、溫度與生活史

長毛細蟻之生活史分為卵期、幼蟻期、蛹期(靜止期)及成蟻等四個發育階段，卵至成蟻的階段隨溫度上升而成長加速，於32℃、28℃、25℃、20℃及16℃下，雌蟻發育到產卵的時間分別為8天、7.5天、9.2天、10.4天及22天，而雌蟻壽命分別為10.8天、10.8天、15天、20天及40.5天，雄蟻壽命分別為4天、4天、10天、17天及35天，產卵數分別為70.6粒、56.5粒、61.5粒、40粒及23.3粒，雌/雄比分別為22/1、3.2/1、2.4/1、1.8/1及0.75/1，由上述研究可知雌蟻壽命較雄蟻長，產卵量也隨溫度上升而提高，雌雄性比例在高溫多，故此有利於族群建立，但在37℃以上則是細蟻的致死溫度，處於37℃則是4小時可見21.1%死亡率，96小時後，細蟻的死亡率攀升到97.7%。

葉鞘腐敗病菌與長毛細蟻之關係

前人為釐清水稻不稔實情形與前述的危害狀發生的原因，由梁氏(1984)研究盆鉢獨立試驗中發現，僅有單存無帶葉鞘腐敗病菌的細蟻危害，產生的不稔實率跟正常的水稻無顯著差異，引發褐色穀粒情形也無差異，也不會造成葉鞘的褐色條狀病斑，細蟻只會吸取水稻的營養，並不會有肉眼可視的危害狀出現，如果僅用攜帶葉鞘腐敗病菌雄蟻組或是帶有葉鞘腐敗病菌的細蟻組，不稔實率約都為60%以上，兩

者間無顯著差異，並且都有許多褐變穀粒及葉鞘褐色條斑的情形發生。即使只有雄蟻單代有限的少數細蟻造成傷口，就能讓葉鞘腐敗病菌引起同樣危害狀發生。

另由羅氏等人(1984年)於田間即使是接上無菌的細蟻，於後期還是會分離到帶葉鞘腐敗病菌的細蟻以及可見遭受病原菌感染的病徵，筆者推測依前揭所述的傳播方式，於田間容易汙染到原本處理的，而少數帶菌細蟻即可造成嚴重病徵，即使是原本無帶菌的細蟻還是會產生危害情形，而非前述盆鉢試驗能為獨立的情況。

經羅和何氏(1979年)及羅氏等人(1984年)研究發現，於田間如果僅有單純接入葉鞘腐敗病菌危害時，對於不稔實率、穗頸扭曲度、穗種、千粒重、穗頸長等農藝性狀，影響顯著低於於同時接入細蟻及病原菌者。由上述研究都可知，水稻不稔實的元兇是葉鞘腐敗病菌，而非細蟻。但若非細蟻帶菌吸食稻株，將病原菌傳染到稻株，葉鞘腐敗病也不會猖獗。細蟻和葉鞘腐敗病菌兩者協力危害時，對於水稻不稔實的威脅性較大。

此外其他主要的水稻病害，如由 *Fusarium moniliforme* J. Sheld. 引起水稻徒長病、*Magnaporthe grisea* (Hebert) M.E. Barr. 引起稻熱病，及 *Burkholderia glumae* (Kuriata & Tabei) 引起細菌性穀枯病，於印度與古巴文獻記錄上述病害與細蟻相關，尤其是葉鞘傷口引發細菌性感染造成水稻的不稔實，而臺灣之前的研究針對細菌性穀枯病僅記錄葉鞘被昆蟲於咬傷之傷痕引發感染，或許不僅是飛蝨類的昆蟲，細蟻可能亦是協助危害者之一。

防治方法

一、藥劑防治：

目前植物保護手冊無正式登記推薦於長毛

(稻)細蟻或是葉鞘腐敗病菌的藥劑，相關的防治藥劑經臺南區農業改良場2014年發表於彙報中，對長毛細蟻防治有效的藥劑裡，6%的培丹(Cartap)粒劑與3%的加保扶(Carbofuran)粒劑有90%防治率，雖然這兩藥劑也是被植物保護手冊推薦在水稻的螟蟲危害防治上，但仍需完成相關藥劑的評估之後，才可望日後正式登記為長毛細蟻防治之推薦藥劑。

二、耕作防治：

依照前述細蟻生活習性、傳播方式所制定預防方式，是現行推薦的防治方法，臚列如下：

(一)在整地後至少先淹水兩周後才開始插秧，可以減少蟲體密度。

(二)綠化場的秧田，於插秧工作前要消毒，使秧苗潔淨無帶細蟻。

(三)二期作不要於臨田一期稻未收穫期間進行插秧工作，注意風向是否會吹向要插秧的田，最好等臨田收穫完再進行插秧的工作。

(四)翻犁之稻田要確保稻稈殘體已經腐爛，再進行次回插秧工作。最近發展的稻稈分解菌將有利於稻稈或稻樁快速分解，可善加利用於此。

(五)插秧機避免經過收穫田區或是放在收穫機旁，插秧工作前儘量先清潔。

(六)插植密度不要過密，保持田間通風良好，避免高溫高濕環境有利細蟻和葉鞘腐敗病菌發展。

(七)避免過重氮肥增進細蟻族群發展。

(八)應避免種植再生稻，以新播二期稻才能降低田間細蟻族群，但是如果臨田都是未翻一期殘餘稻樁或是再生稻則無效果。

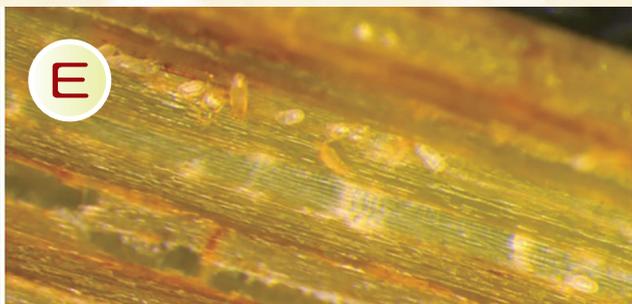
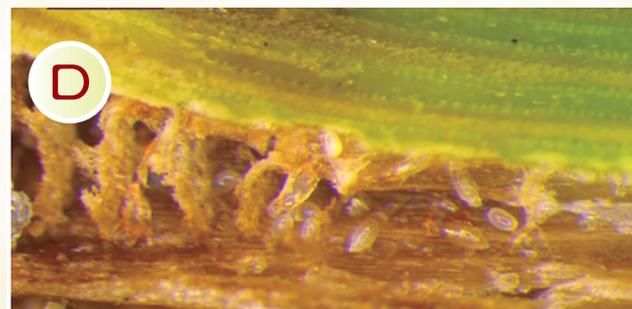
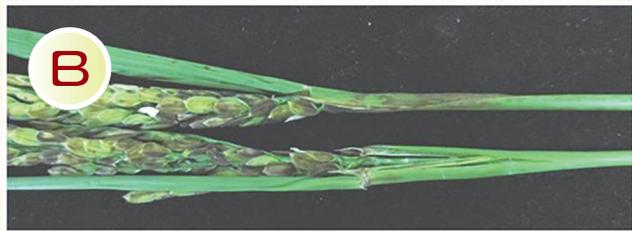
(九)臨田休耕時應該將稻樁翻埋再撒播綠肥，混雜未管理一期殘餘稻樁會成為細蟻傳播源。

結語

長毛細蟻具有相似半翅目蚜蟲的特性，就是一隻雌成蟲在僅僅的幾日之內就能建立蟲蟲大軍，雖然是以孤雌產雄的方式，但雌蟲又能和子代雄蟲交尾產生雌雄皆有的後代，讓防治工作更需做到滴水不漏，才能有效地降低田間的族群數。

近20多年來因應WTO推廣水稻休耕養地政策，用以減緩稻米產量抑制價格的壓力，使得許多農民選擇在產量較差的二期作休耕，而部分農民為了減少整地成本，遂直接撒播綠肥，留下許多滋養長毛細蟻的稻樁，或二期稻以成本低的再生稻栽培，成為鄰田或自己的田區成為長毛細蟻的傳播及孳生源，因小而失大，由此可見，長毛細蟻的防治是需要區域的農民共同努力才能看見成效。

另由各研究單位接獲歷史通報數據來看，長毛細蟻和葉鞘腐病病菌協力引發水稻不稔實的情況是不能放任的，長毛細蟻在田間的數量如果過多，藉著風雨、昆蟲等很多方式就能迅速散播開來，附在長毛細蟻上葉鞘腐敗病菌的分生孢子亦是迅速擴展，在僅僅水稻結穗的幾周內，迅速爆發流行病害發生，一年比一年嚴重，雖然說氣候環境或許也是促成病害有利發展條件之一，但以前段提供之耕作方法，讓稻農各自多出些許整地或播田成本，就能讓這類水稻流行病害造成損失降低，有賴各位農民共同努力來控制，防範於未然，希望由此篇的資訊，能提供農民及代耕業者栽培管理參考。



圖一、長毛細蟎和葉鞘腐敗病協力危害稻穀褐化危害狀(A)，此外葉鞘有條狀褐斑(B)，剝開來內部褐化的危害狀(C)，於紅色圓框處放大來看有許多細蟎及卵(D)，(E)為其他處水稻葉鞘撥開可見的細蟎及卵。



圖二、水稻稻穗褐化處發現許多群聚(A、B)會刺吸(C)水稻穀粒的禾蛛緣椿象。