

螢火蟲的卵

◆交尾與產卵

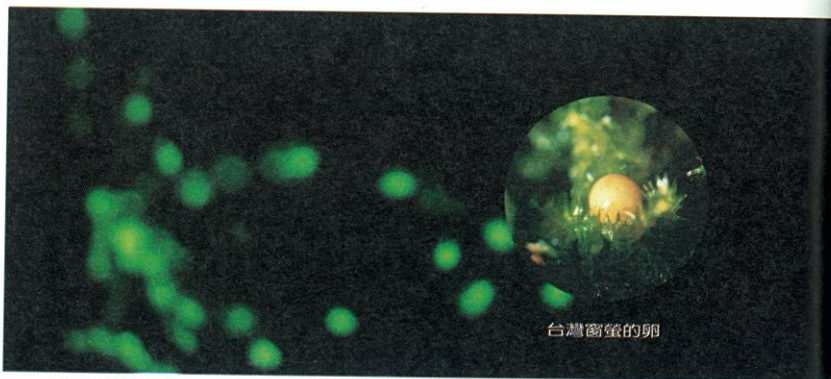
當螢火蟲的雄蟲尋找到雌蟲，向牠求愛時，雄蟲會以鉗狀外生殖器插入雌蟲生殖器後，開始交尾，交尾時間長短不一，長者可達24小時之久。交尾後的雌蟲會先移動身體，左右擺動著腹部，以產卵管末端的剛毛，探尋合適地點產卵。水生螢火蟲雌蟲通常會在水邊土堤或潮溼陰暗的苔蘚間產卵，雌蟲在產卵時會一面產卵，一面發光警戒，閃爍頻率快。尾部末端產卵管可伸長，末端尖細，有細長的感覺毛，可刺入苔蘚植物的小葉或縫隙間，感測產卵的位置與環境，合適時便會一粒一粒的將卵產下，數量約100~350枚。陸生螢火蟲也喜歡在苔蘚、土壤縫隙間或石下陰暗處產卵。陸



◆交尾中的台灣窗螢成蟲



◆紅胸黑翅螢的產卵管，端部細長且具有感覺毛。



台灣窗螢的卵

生螢火蟲的卵較集中，多聚集在一起，形成卵堆。卵形狀可分為圓球形與橄欖球形，顏色有乳白色、黃色、紅褐色與橙色等，最小型的卵約0.4公釐，而最大型卵約2.8公釐。剛產下的卵十分柔



◆產卵中的台灣窗螢雌蟲

軟，如果凍般，卵的表面還裹著一層，由副腺所分泌的透明黏稠狀化學物質，牠可以輕易地讓卵黏著於苔蘚的小葉或縫隙間。經過2~3天後，卵殼形狀才會慢慢的固定。

◆卵的孵化

卵期長短不一，會隨著溫度的變化而改變。有些春夏季發生的螢火蟲，其卵期通常較短，約18~25天；而冬季發生的螢火蟲，卵期較長，約90天以上，以卵渡過冬季，至隔年春天才會孵化。孵化前卵漸轉變成灰黑色，由於卵殼略透明化，可以隱約看到卵內幼蟲背板的形狀與顏色，此時，卵內幼蟲體節已經形成，且如球狀般蜷在卵內，腹部末端有一對很小的發光器，會發出微弱的黃色光，這也是即將孵化前的訊息。

黃緣螢卵孵化的過程



◆台灣窗螢幼蟲蛻皮過程

幼蟲期

經過數十天的卵期，螢火蟲寶寶終於誕生了。剛孵化的幼蟲稱為一齡幼蟲，之後每經過一次蛻皮就增加一齡，隨著蛻皮漸漸長大，大多數種類的幼蟲需要經過4~7次蛻皮。而窗螢類的終齡幼蟲末期，會進入前蛹期，經蛻皮後才會進入蛹期。幼蟲的蛻皮是從頭部開始，首先由側面開始裂開後，幼蟲身體漸漸的蠕動，向前爬行，乳白色的幼蟲便蛻皮而出，需經過2~4小時，等黑色素沉澱後，慢慢的變為黑色。比較台灣窗螢（幼蟲陸生）與黃緣螢（幼蟲水生）的生長期，發現陸生幼蟲所需的時間最長，皆需3個月左右，有些種類則需要10個月，甚至長達1~2年，以幼蟲越過寒冷



幼蟲的誕生



的冬天，一般而言，齡期愈大，生長期愈長；在人工的飼育條件下，各齡的生長期不一致，當生長環境良好，食物充足，則生長較快，而環境較差之時，則生長較緩，形成生活史可塑性現象。雌蟲與雄蟲的生長期有所不同，雌蟲通常較雄蟲為長，特別是山窗螢的幼蟲，若在第一年沒有羽化為成蟲，會延長至隔年化蛹，因此4月間在野外可以看到終齡的幼蟲。

依幼蟲生長棲地可分為陸生型、半水生型與水生型三類。台灣發現之水生螢火蟲分別為黃緣螢、黃胸黑翅螢與條背螢。由於幼蟲具有特殊的呼吸方式，以適應水中的生活，更顯得稀有與珍貴。黃緣螢與黃胸黑翅螢幼蟲在每節腹側板上具有一對氣管鰓，呈「Y」字型；另條背螢的呼吸與前述之方式完全不同，主要是以腹部末端的一對氣孔浮出於水面，換氣與吸氣後，再行潛入水中生活。大多數種類幼蟲皆為陸生；而鹿野氏黑脈螢幼蟲是生長在近水邊潮濕處，但卻能潛入水中捕食，短暫的適應水中生活，因此稱為「半水生」型螢火蟲。



◆黃胸黑翅螢之氣管鰓



◆橙螢幼蟲



◆窗螢類幼蟲體壁堅硬，不具氣管鰓。



幼蟲皆為負趨光性，因此均在夜間活動與找尋獵物。有些種類會在地表上爬行，找尋地表上的獵物，如橙螢、雲南扁螢與



◆雲南扁螢幼蟲

脈翅螢類的幼蟲；也有些幼蟲喜歡爬到樹上捕食蝸牛，如一些短角窗螢類幼蟲，因此幼蟲在生態棲位上有明顯的分化，所以在研究的過程中，值得加以留意與記錄。白天幼蟲安靜的藏在石頭、沙堆、枝葉、洞穴或泥土中躲藏；有些地棲性的幼蟲會鑽到土中營洞躲藏，如雲南扁螢幼蟲。

◎螢火蟲幼蟲吃什麼

在整個生活史中，幼蟲期最長，也是最具生態意義的一個階段。幼蟲會不斷的取食，因此與被捕食者的關係相當密切。所以對於幼蟲食性的瞭解，



◆端黑螢幼蟲捕食死亡的東方果實蠅

有助於探討生態系中食物鏈的關係與所扮演的角色。而螢火蟲的幼蟲到底吃什麼呢？從生態系中食物鏈的角度來看，可分成二類，一為捕食者的角色，牠會主動攻擊食餌，當打到獵物後，再慢慢的取食，如窗螢類與短角窗螢類的幼蟲；二為清道夫的角色，取食剛死亡的節肢動物、軟體動物或環形動物屍體，如黑翅螢、大端黑螢與端黑螢等。



◆黃緣螢幼蟲捕食椎實螺

陸生幼蟲的食餌有蝸牛、蛞蝓、蚯蚓與其他小型的節肢動物等，種類不同，食性也有所差別，如山窗螢幼蟲只取食蝸牛、雙色垂鬚螢幼蟲也只會捕食蚯蚓，食性較為專一；而雲南扁螢幼蟲會吃蚯蚓、蝸牛、蛞蝓與一般新鮮肉類等多種生物，食性較雜。水生幼蟲的食物為淡水中的螺、貝類，在人工飼育的條件下，如以蝦肉或烏賊肉餵食，也可攝食發育成長。黃緣螢幼蟲可捕食螺貝類約有15種，但是卻無法捕食元寶螺與福壽螺，由於這2種外來物種，其螺蓋大，且體壁分泌許多黏液，使幼蟲難以攻擊取食。



◆鋸角雪螢幼蟲正在捕食蚯蚓



◆ 幼蟲的捕食行為

螢火蟲幼蟲的捕食

過程非常特別，當取食

時，牠會爬上蝸牛殼，當

蝸牛發現有物體在殼上時，

◆ 台灣窗螢幼蟲正在捕食蝸牛



便會左右劇烈旋轉，以便甩掉殼上的物體，此時幼蟲六隻腳緊緊抓著蝸牛，如吸盤般的尾足，則牢牢的黏在蝸牛殼上，伺機攻擊蝸牛，首先以端部尖細的大顎攻擊蝸牛觸角，大顎端部有一處小孔，是麻醉液的注入口，可將麻醉液注入蝸牛肉內，被攻擊的蝸牛迅速的縮入殼內，不久又將身體伸出，觸角再伸出，幼蟲再行攻擊後，蝸牛又再縮入殼中，這樣反覆進行3~5次後，蝸牛漸漸地被麻醉，此時蝸牛黏液腺會分泌黏液，與空氣孔呼出的空氣形成泡沫，但也阻擋不了幼蟲的捕食。當扁蝸牛被麻醉後，動也不動時，幼蟲會趨前取食，首先靠近腹足的部位，分泌消化液，再用

➡ 搜尋



山窗螢幼蟲捕食蝸牛過程

➡ 激戰



其強而有力的大顎夾肉，使蝸牛肉與消化液能夠充份混合，將蝸牛肉分解成肉糜狀液體，由於不斷重覆的夾取，肉糜會成小球狀堆積在幼蟲口器的上唇部位，再慢慢將肉糜吸入體內，所以幼蟲的取食也算是一種體外消化。大家一定有個疑問，在寬廣的森林裏，幼蟲又是如何找尋食物呢？原來在雨後或夜間凝露水的時候，蝸牛便開始活動，扁蝸牛以腹足步行，在腹足表面有大量單細胞黏液腺，會分泌黏液。因此蝸牛步行後，一定會留下長長的步行痕跡，因此幼蟲便很容易循著痕跡找到蝸牛了。

另有一種情況蝸牛爬到樹上，遇上喜歡在樹葉或枝條間找尋獵物的幼蟲，蝸牛也會遭受攻擊，並迅速掉落地面。但由於幼蟲站在殼上，所以掉落之後還是會在一起，幼蟲可以立刻找到牠，蝸牛終究逃不過幼蟲的捕獵，成為裹腹的佳餚。



➡ 細細品嚐



➡ 享用美食



◆幼蟲的避敵

幼蟲外表給人一種纖細弱小的感覺，因此在強敵環伺的大自然中，牠是如何躲避敵害呢？通常當幼蟲一遇到敵人時，會有「假死」現象，牠快速地將頭部縮入前胸背板中，一動也不動，如窗螢類；另外熠螢屬的幼蟲，會將頭部縮入前胸背板中，並將身體向內蜷曲成球狀迅速滾落地表的草叢與落葉堆中，以保護脆弱的腹部，並躲避敵人的攻擊。有些幼蟲則以與棲息環境相似的保護色來保護自己，讓自己可以隱身於自然環境中，而不被敵人發現。體色的變化，主要與其生存的背景有關，如紅胸窗螢與赤腹窗螢終齡幼蟲其顏色與枯葉或枝條顏色相似。蓬萊短角窗螢幼蟲在竹林中或較乾燥棲地生長者常是花斑型，而在森林底層與較陰暗棲地生長者常是黑色型，有些種類的顏



◆蓬萊短角窗螢幼蟲體色有許多變化，上圖為花斑型幼蟲與枯葉顏色相近。

色會隨著生存環境的背景而改變，這是一種良好的適應現象。除此之外，幼蟲也具有排囊腺，會分泌具檸檬味的化學物質，以嚇退敵人或引起捕食者的不適，增加存活的机会。



◆ 白色囊狀物為黃緣螢幼蟲之排囊腺外翻



◆ 台灣窗螢幼蟲會有假死現象





◆台灣窗螢幼蟲步行方式，如鱗翅目蛱蝶蛾幼蟲之行走方式，頭部低，腰部高。

◆幼蟲步行

幼蟲步行主要是利用3對胸足和尾足，相互間的協調與連續性動作。幼蟲會將腹部略為拱起，且頭、胸部放低，尾足固定，足部向前步行後，身體拉直，尾足再往前進，如此反覆，就完成步行動作，稱為蛱蝶型步行方式。尾足為管狀柔軟突起，收縮肌肉作用時，可以完全收進第9腹節末緣袋狀縫中；利用體液的壓



◆在電子顯微鏡下端黑螢單枚尾足之外部形態

力則可由內向外翻出，完全脹開。在電子顯微鏡下觀察尾足形態，顯示尾足表面上具三種不同形態的原足鉤，其中以大原足鉤最大，位於尾足之內側端部；小

原足鉤次之，位於內側基部；而羽狀原足鉤最小，位於外側，分類上屬三序多列環式排列。尾足分左右兩束。不同齡期之幼蟲具有不同數目之尾足，一齡幼蟲有6枚，二齡幼蟲有10枚；三齡至五齡之幼蟲有14枚。尾足主要功能為步行、固定、協助蛻皮、保持身體清潔與濕潤作用。步行中的幼蟲當遇到障礙物時，會將頭部縮入前胸背板中，退縮後再漸漸伸出。頭部放低，向左右環視，以找尋蝸牛所走過的痕跡。螢類幼蟲在黑暗中找尋食餌時，常會發光，因此在野外也可利用其發光，來找尋其蹤跡。



◆雙色垂鬚螢幼蟲以尾足清潔口器與身體



◆條背螢幼蟲會倒立步行，是螢火蟲幼蟲中的特例。



化蛹

短角窗螢類與窗螢

類的螢火蟲，化蛹前會躲藏

於落葉下、或石縫中等較隱蔽的

場所，以免招受敵人的干擾而無法化蛹。終齡幼蟲在化蛹前不再取食，靜靜的躲在隱密處，身體翹起，形成「U」字形，進入前蛹期，前蛹期的長短，隨氣溫的差異而有所改變，冬季的前蛹期較夏季的前蛹期長，窗螢類一般1~3天左右；短角窗螢類約4~5天。幼蟲在經歷最後一次蛻皮，便正式進入蛹期。螢火蟲的蛹大多呈乳白色，且多數種類會發光。由外觀可以清楚的看見複眼、口器、足、翅等各種附屬器，是屬於裸蛹，因此雌雄性別在蛹期時便可由體型大小、翅芽大小與發光器數量的特徵加以分辨。蛹期因種類不同而改變，台灣窗螢蛹期約6~10天。當蛹的複眼、翅和足等附屬器開始明

◆山窗螢之前蛹期，幼蟲將身體屈起，成「U」字形。



黃緣螢幼蟲化蛹過程





顯黑化、變暗等現象，且發出持續光便是即將羽化的前兆了。

而燭螢屬中的螢火蟲甚至會用大顎夾取泥土，使其形成小泥球，再密實的堆置於基地上，造出外表如橄欖球狀的中空蛹室，有些種類會形成唇蓋，就好像一個傾倒的小花瓶，樣子十分可愛。土繭內壁會做的相當光滑，幼蟲躲進蛹室後，再將洞口以稀疏的小土丸封閉，形成蛹室，此過程稱為「造土繭行為」。幼蟲在土繭內將身體稍微縮起，一動也不動慢慢地等待體內組織起變化，此時便進入前蛹期，前蛹期的終齡幼蟲會持續發

光，最後再將表皮蛻下。而水生幼蟲在化蛹前會爬上陸地，在適當的地點造繭化蛹，稱之為「上陸行為」。黃緣螢終齡幼蟲約在二月下旬開始上陸，上陸時會發光，牠會選擇在土石縫隙間、石頭下或落葉下化蛹；有些幼蟲也會利用基地旁現有的泥土建造土繭，其形態與燭螢屬稍有不同，但造繭過程與行為卻相當類似。



◆大端黑螢幼蟲以大顎夾土建造土繭



◆大端黑螢土繭具有唇蓋



◆將土繭剖開，可見大端黑螢的蛹

成蟲期

◆大端黑螢從土繭的洞口鑽出

◆羽化

窗螢類蛹體在羽化前腹部朝上，背方縱裂，由頭胸部開始鑽出，腹部有規律的蠕動，將身體慢慢全部伸出。剛羽化的成蟲翅很軟，顏色呈乳白色，2~3天漸漸變黑硬化後，才從地面爬出。如果在土繭中羽化的成蟲，則會在土繭中待上2~3天，等翅膀硬化後，才會從土繭的口孔中鑽出。通常在發生初期數量較少，爾後數量才會漸漸增多，且早期發生以雄蟲數量較多，之後雌蟲數量才會慢慢增加。



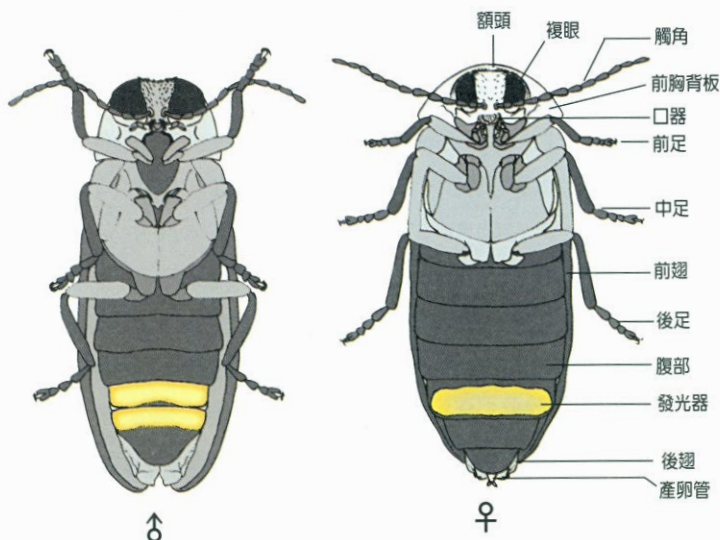
◆羽化中的台灣窗螢雄蟲

黃緣螢幼蟲羽化過程



◆成蟲的長相

螢火蟲成蟲體型從3公釐的小螢火蟲，到20公釐～30公釐大的台灣山窗螢，中間的大小差異達10倍之多。身體分為頭、胸、腹三個部分，頭部小，位於前胸背板下方，如窗螢屬、短角窗螢屬等。有些則位於前胸背板前端，遇到危險或休息時，會將頭部縮於前胸背板下方，如熠螢屬、脈翅螢屬等。成蟲觸角11節位於頭頂部，兩腹眼間，分別為絲狀、鋸齒狀、櫛齒狀、雙櫛齒狀與鬚櫛齒狀，是成蟲分類的重要依據。螢火蟲的複眼十分的發達，約佔整個頭部的二分之一以上，視覺十分敏銳。多數成蟲口器退化，因此僅取食露水，有些成蟲也會訪花，吸食花粉或花蜜，如大端黑螢與





黃綠螢等。胸部有兩對翅膀，前翅為革質，後翅為膜質，並有三對步足，分別位於前胸、中胸與後胸。腹部最重要的特徵為發光器，但並非每一種螢火蟲成蟲都具有發光器，依種類不同，有的雄蟲有二節發光器，有的僅發二點光；而雌蟲發光器為一節，有些只發四點光、或二點光。

◆發光

從古時候螢火蟲一直是最吸引注意的小昆蟲，直到現在牠仍是最受歡迎的明星物種，每當螢火蟲發生的季節，各地都掀起了一陣賞螢旋風，山林裏擠滿賞螢的人潮，牠究竟有什麼魔力，能從數萬種昆蟲中脫穎而出，護得人們的青睞呢？我想答案早已呼之欲出，就是牠那時而明亮，明時而閃爍，美麗、神秘、又浪漫的螢光之舞。而螢火蟲為什麼會發光呢？原來在螢火蟲身上長有發光器，而發光器是由發光細胞、反射細胞、透明表皮、氣管等組合而成。牠的發光是由螢光素、螢光酵素、三磷酸和氧作用，產生複雜的氧化還原反應，而發出亮光，光由反射細胞反射，經由透明的表皮透射出來。且螢火蟲的發光效率極高，只有2~10%的能量轉變為熱能，其餘能量完全用來發光，我們稱之為「冷光」，因此當我們用手觸摸發光器時，並不會有燙傷的感覺。其光的顏色與閃爍頻率，

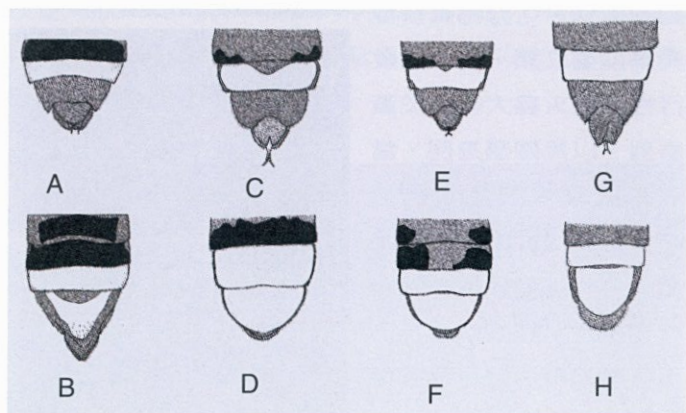


◆台灣窗螢雌蟲發光器為點狀，共四枚圓形發光器。



◆交尾中的黃緣螢

隨種類不同而有差異，有黃色、綠色、橙紅色等，有的發光持續，有的閃爍頻率快。而發光最主要的目的是為了求偶以達成交尾的重大使命，此外還有誘集、警戒、對捕食者的恫嚇、照明、偽裝及族群調節等目的。



端黑型螢火蟲發光器之比較 (姜碧惠 繪)

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| A：條背螢雌蟲 | B：條背螢雄蟲 | C：端黑螢雌蟲 |
| D：端黑螢雄蟲 | E：邊褐端黑螢雌蟲 | F：邊褐端黑螢雄蟲 |
| G：大端黑螢雌蟲 | H：大端黑螢雄蟲 | |

◆求偶

成蟲期是螢火蟲傳宗接代的重要階段，多數螢火蟲的雄蟲與雌蟲之間有牠們共同的語言。當黑夜悄悄的降臨，雌螢靜靜的停在叢林花草間，發出愛的光芒，路過的雄螢發現這愛的訊息，便向雌螢飛去，慢慢的靠近，然後開始交尾。在夜間螢火蟲活動的模式，可分為黃昏型與半夜型二類，而台灣夜行性的螢火蟲大多屬於黃昏型。以黑翅螢為例，當夜幕低垂，天色漸暗之時，雄螢便從隱身處開始發光，一面發光，一面爬到葉片、枝條或小石頭上展翅高飛，且邊飛邊發光，當雄蟲尋著光訊號找到雌蟲，便進行交尾。由於發光需消耗許多能量，因此能量節約是相當重要的，在野外成螢約7點開



◆黃綠螢雄蟲發光尋找雌蟲



◆交尾中的黃綠螢

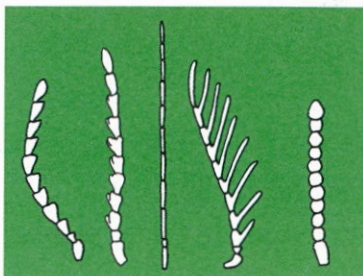
始發光，10點以後發光的數量就會漸漸減少，約僅發光2~3小時，而並非整晚發光。

螢火蟲中另一類是日行性或日夜行性的成蟲，主要利用性費洛蒙作為溝通的方法，因此這些成蟲的發光器較小或不具發光器，而觸角相當發達佈滿細毛，且特化

成鋸角狀、櫛角狀、雙櫛角狀或鬚櫛角狀。有些種類亦有兩種方式併行的現象，相當複雜，所以雌雄間的溝通方式仍有待科學家深入探討。



◆端黑螢交尾姿勢如「一」字形



◆螢火蟲的觸角類別

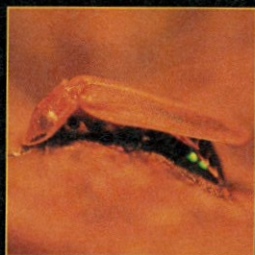


◆台灣窗螢多隻雄蟲競爭與雌蟲交尾，姿勢如「3」字形。



成 蟲 的 發 生 期

不同種類的螢火蟲，其成蟲發生的時期也不同，黑翅螢發生於4~6月中旬；台灣窗螢的發生期在3~10月；山窗螢在10~12月間。春季出現多以熠螢屬的種類為主，如黃緣螢、黑翅螢、大端黑螢與紅胸黑翅螢；夏季有端黑螢；秋季有橙螢與山窗螢；冬季有鋸角雪螢、雪螢與神木螢等。春夏季節出現的螢火蟲發光會閃爍，以熠螢屬的螢火蟲類為主；秋冬季節出現的螢火蟲發光持續，以窗螢類與短角窗螢為主，所呈現的發光景觀，給人不同的感受。



◆發光中的橙螢雄蟲



◆發光中的台灣窗螢雄蟲



◆發光中的山窗螢雄蟲



◆發光中的黃胸黑翅螢雄蟲

在台灣螢火蟲成蟲的發生期也會因為海拔與緯度的高低不同而有快慢之分，在海拔高度上，春夏季出現的螢火蟲如黑翅螢、端黑螢等，由於須等氣溫上升到適合的溫度，成蟲才會出現，因此低海拔或緯度低的地方較早出現；而冬螢如神木螢、雪螢等，由於須等氣溫下降到適合的溫度，成蟲才會出現，因此以海拔較高或緯度較高的地方，出現較早。因此若想要觀賞螢火蟲如滿天星斗般的發光美景，記得出發前先察看當地的賞螢訊息，或打電話向各賞螢點詢問，以免錯過賞螢的最佳時機。



◆螢火蟲幼蟲的天敵蒼蠅



◆蜘蛛捕食產卵中的大端黑螢雌蟲

天敵

成蟲在受到驚嚇或遭天敵捕食時，通常會假死，立刻掉落地面，作為逃避天敵的方法。有些種類螢火蟲體表顏色相類似，如端黑型的螢火蟲，頭部黑色，前翅末端也是黑色，使得天敵在捕食的過程中，造成混淆，減少頭部遭受攻擊的機會，提高生存機率，其中包括有大端黑螢、端黑螢、邊褐端黑螢、條背螢與



◆山窗螢雄蟲於前翅基部產生流血現象

黃脈翅螢等，這是一種擬態現象。當我們捕捉到成蟲時，成蟲翅基部會流出乳白色的液體，味似人蔘，稱為「流血現象」。



◆蟎類寄生於台灣窗螢幼蟲之體表



◆水黽是水生螢火蟲幼蟲的重要天敵

在自然界中，螢火蟲的天敵有很多，而天敵的定義是「能殺死或降低其他生物繁殖能力及種群數量的生物，為達此目的，通常藉由捕食、寄生、資源競爭及分泌有毒化學物阻止其他生物生長」，螢火蟲的天敵很多，例如真菌類、蟎類、蜘蛛類與小型脊椎動物等。雌蟲剛產下的卵，在卵殼尚未硬化前，非常容易遭到真菌類寄生，真菌類會附著於卵表面，可以看到許多菌絲體分生且入侵卵體，被寄生的卵顏色漸黑化，破裂後，變成一小灘黏稠狀液體，所以無法孵化。

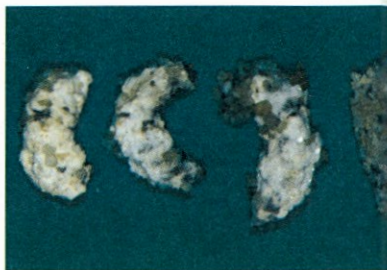


◆台灣窗螢幼蟲遭真菌寄生





◆ 螃蟹是水生螢火蟲幼蟲的天敵



◆ 黃緣螢幼蟲被黑殭菌類寄生，造成大量死亡

水生螢火蟲幼蟲的天敵種類較多，主要有黑殭菌、水蠱與吳郭魚等，其中以水蠱對其影響較大；通常在研究室飼養的黃緣螢，常會被黑殭菌寄生，幼蟲到終齡時，往往大量



◆ 長背蝦是水生螢火蟲幼蟲的天敵

發病死亡，由蟲體表面所長出的菌絲可以察覺，所以水生幼蟲在飼養過程中要加強消毒工作，且格外小心被感染。陸生螢火蟲的天敵主要有真菌類、蟎類與蚤蠅，而蚤蠅是陸生幼蟲飼養過程中最容易發現的寄生蟲，雌蠅通常將卵產於蝸牛上，當陸生幼蟲取食蝸牛肉時，蚤蠅幼蟲也會順著口器鑽入幼蟲體內，與陸生幼蟲一起成長，陸生幼蟲依然會捕食與成長，當蚤蠅幼蟲長到終齡後，便會鑽出陸生幼蟲體外，造成螢火蟲幼蟲的死亡，是屬於內寄生現象。通常在飼育陸生螢火蟲時，如果不時常清潔盛蟲容器，或引進一些遭蚤蠅寄生的蝸牛，容易引發蚤蠅寄生，造成幼蟲的死亡。而有些蟎類會寄生於窗螢類的節間膜處，以吸取幼蟲之體液，這是屬於外寄生現象，當外寄生蟎類數



◆夜間的陷阱極多，飛行中的黃緣螢一不小心便成為蜘蛛的晚餐。



◆被蜘蛛取食後的黃緣螢屍體

量多時，才會造成幼蟲之死亡，否則少量蟎類寄生，並不會影響幼蟲之生存。

而夜間飛行的螢火蟲成蟲最大天敵是蜘蛛類，在黃緣螢棲地週遭植物上多佈滿了蛛網，等待成蟲上網，被網到的成蟲，蜘蛛會用蛛網將成蟲全身纏繞，掛在網上，再慢慢將其體液吸乾。有些蜘蛛不會張網，卻在地表上活動，會捕食正在產卵中的雌蟲，雌蟲腹中有許多的卵，在未順利產下前，就被蜘蛛吃掉了，在人類的眼中看來似乎很殘忍，但這卻是在大自然中循環不變的原則。



◆蜘蛛正在捕食黃緣螢





生 存 危 機

螢火蟲生活在整個自然環境中，雖然天敵環伺，到處充滿了危機，但這些並不會影響整個螢火蟲族群的存亡。反觀人類一昧的以自身的利益為優先，凡事皆以自己的角度來對待大自然，結果招來大自然的反撲，如溫室效應、海平面上升、全球氣候異常、土石流肆虐等，人類終究逃不過大自然的制裁，自食惡果。人類對待可愛的螢火蟲亦是如此，牠成為人類利益衝突下的犧牲品，由於人類的迫害，導致螢火蟲的數量日益減少，以下六項便是影響螢火蟲生存的不當行為。

- 1.河川的污染，工廠廢水的排放。
- 2.農藥的大量使用
- 3.山坡及沼澤地的開發，使螢火蟲和牠的食物失去棲息的環境。
- 4.光害使雄蟲無法找到雌蟲，以達成交尾的目的。
- 5.河床不當的整治，河岸成為水泥護岸，使水生螢火蟲無法產卵，也無法上陸化蛹。
- 6.山溝排水設施不當整治。

因此人類若能尊重大自然，在開發的同時也能顧及螢火蟲與其他生物的生存權利，好好的保護自然，與萬物和平共處，相信我們一定可以為自己與後代子孫留下一個，欣欣向榮的綠色星球。





螢

河星光

奧萬大螢火蟲選介

成蟲體型可從3公釐的小螢火蟲，到20公釐～30公釐大的山窗螢，中間的大小差異可達10倍之多，大多數種類體壁蠟有許多淡黃色細毛，頭部小，複眼大且明顯，可佔頭部體積達二分之一以上；口器小，不發達，僅小顎鬚與下唇鬚明顯，下唇鬚有鋸齒狀突起；觸角形狀不一，變化大，有絲狀、鋸齒狀、櫛角狀與鬚櫛角狀等各種形態，是屬於鑑定上重要的特徵。前胸背板發達，大部分半圓形，有些種類背中線明顯、具有黑斑等特徵，有些種類會將頭部遮蓋著，且前緣部具有兩枚明顯的透明窗點，如窗螢屬與短角窗螢屬的螢火蟲。足部有基節、腿節、脛節與跗節，通常跗節具5節。大部分種類腹部有8節，腹部腹板末端第6～7節具有發光器，雄蟲發光器為二節，雌蟲的發光器較退化僅一節且較雄蟲小，形狀與顏色因種類不同也略有不同。



螢火蟲

螢火蟲 螢火蟲 慢慢飛

夏夜裡夏夜裡風輕吹

怕黑的孩子安心睡吧

讓螢火蟲給你一點光

燃燒小小的身影在夜晚

為夜路的旅人照亮方向

短暫的生命努力的發光

讓黑夜的世界充滿希望

螢火蟲螢火蟲慢慢飛

我的心我的心還在追

城市的燈光明滅閃耀

還有誰會記得你燃燒光亮



山窗螢



◆山窗螢幼蟲

Pyrocoelia praetexta (Olivier)

- 發生時間：夜行性・9~11月
- 分 布：台灣全島中低海拔山區
- 發光特性：黃綠色
- 幼蟲食物：蝸牛類

形態描述：雄蟲體長18.4~21.8公釐，較台灣窗螢雄蟲大，前胸背板半圓形，橙黃色，前緣有2枚腎形透明斑，前翅黑色，外緣有橙黃色細紋，但較台灣窗螢細小，腹部末端有2枚乳白色長橢圓形發光器。雌蟲



◆山窗螢的蛹，左為雄蛹右為雌蛹

體長26.5~28.3公釐，體橙黃色，翅退化縮小，前翅黑色，外緣有橙黃色細紋，腹部末緣有4點發光器。



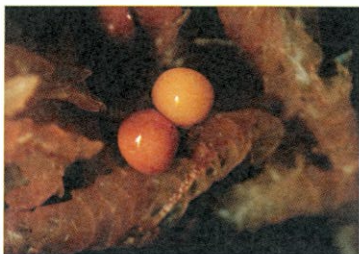
山窗螢幼蟲發光



◆山窗螢雄蟲



◆山窗螢雌蟲



◆山窗螢的卵

基本生態：山窗螢分布於台灣中低海拔山區，是秋季間山區常見的螢火蟲，成蟲夜行性，發黃綠色

光，光持續時間長，發生數量多時，相當美麗壯觀。雌蟲因身體肥大，且翅退化，已失去飛翔能力，只能在地上爬行。幼蟲陸生，生長於森林底層，以蝸牛類為食。



◆山窗螢雄蟲發光



紅胸窗螢

Pyrocoelia formosana (Olivier)

◆紅胸窗螢的幼蟲



- 發生時間：日夜行性・4~6月
- 分 布：台灣全島中低海拔山區
- 發光特性：黃綠色・發光持續但十分微弱
- 幼蟲食物：蝸牛類

形態描述：雄蟲體長12.3~13.7公釐。前胸背板黑色半圓形，背板中央有1枚紅色斑塊，前緣部有2枚明顯的腎形透明斑，腹部末緣發光器不明顯。雌蟲體長15.1~17.0公釐，體橙黃色，翅幾乎完全退化，不發光。



◆紅胸窗螢雄蟲



◆紅胸窗螢交尾

基本生態：紅胸窗螢分布於台灣中低海拔山區，發生期為4~6月間，雄蟲為日夜行性，白天飛出，但夜間也會發出微弱的黃綠色光。雌蟲不發光，因身體肥大，且翅退化，已失去飛翔能力，只能在地上爬行。幼蟲陸生，生長於森林底層，以蝸牛類為食。



◆紅胸窗螢雌蟲



◆紅胸窗螢的卵



◆紅胸窗螢的蛹



◆黑翅螢終齡幼蟲



黑翅螢

Luciola cerata Olivier

- 發生時間：夜行性・4~6月
- 分 布：台灣全島中低海拔山區
- 發光特性：黃綠色
- 幼蟲食物：蝸牛類

形態描述：雄蟲體長7.6~8.8公釐。前胸背板橙黃色，觸角絲狀，前翅黑色，腹部末端有2節乳白色發光器，第一節為長橢圓形，第二節為半圓形。雌蟲形態與雄蟲相似，但體型略較雄蟲大，複眼也較雄蟲不發達，且僅有1節發光器。



◆黑翅螢雌蟲



黑翅螢雄蟲

基本生態：黑翅螢主要生長於海拔1,500公尺以下山區，恆春半島除外，成蟲夜行性，發黃綠色光，喜歡聚集在較為空曠的草地上或河床兩岸，會同時明滅，在沒有光害處，我們可欣賞到黑翅螢壯麗的發光奇景，是台灣螢火蟲中發生數量最多，也最具觀賞價值的種類。幼蟲陸生，棲息於低海拔山區之森林底層，以蝸牛、蚯蚓、昆蟲等小動物屍體為食。



◆黑翅螢所築的土繭，具有明顯的唇蓋。

◆紅胸黑翅螢終齡幼蟲

紅胸黑翅螢

Luciola kagiana Matsumura

- 發生時間：夜行性·4~6月
- 分 布：低海拔山區之農園
- 發光特性：橙紅色
- 幼蟲食物：蝸牛類



形態描述：雄蟲體長10.0~11.5公釐，前胸背板桃紅色，觸角絲狀，前翅黑色，腹部末端有2節乳白色發光器，第一節為長橢圓形，第二節為半圓形；雌蟲形態與雄蟲相似，但體型略較雄蟲大，且僅有一節發光器。



◆紅胸黑翅螢的卵



◆紅胸黑翅螢幼蟲



◆紅胸黑翅螢雄蟲



● 交尾中的紅胸黑翅螢

基本生態：紅胸黑翅螢主要生長於海拔2,000公尺以下山區，成蟲夜行性，喜歡於林間較暗處快速飛行，發橙紅色光，閃爍頻率快，持續時間長，發生期為4~6月間，是春季常見的螢火蟲。幼蟲陸生，以陸生蝸牛為食，生態資料不詳。

小紅胸黑翅螢

Luciola kagiana Matsumura

- 發生時間：夜行性・4~6月
- 分 布：低海拔山區之森林
- 發光特性：橙紅色
- 幼蟲食物：不詳

形態描述：雄蟲體長8.3~10.5公釐，前胸背板桃紅色，觸角絲狀，前翅黑色，腹部末端有2節乳白色發光器，第一節為長橢圓形，第二節為半圓形，形態與紅胸黑翅螢十分類似，但體型較小，且可從發光器的形態與顏色加以區辨。雌蟲形態與雄蟲相似，體型略較雄蟲為大且複眼較小。



◆小紅胸黑翅螢的卵



◆小紅胸黑翅螢雌蟲腹面僅有一枚發光器



◆小紅胸黑翅螢雌蟲腹面僅有一枚發光器

基本生態：小紅胸黑翅螢，主要分布於海拔2,000公尺以下山區，成蟲夜行性，喜歡聚集於林間高處飛翔，發橙紅色光，閃爍頻率快，持續時間長，且具有同時明滅的現象，發生期為4~6月間，是春季常見的螢火蟲。幼蟲陸生，生態資料不詳。



◆紅胸黑翅螢體型較大，且發光器的顏色較白。



◆小紅胸黑翅螢體型較小，且發光器的顏色偏黃。

