

飛蛾撲火—— 自殺或被騙

這句耳熟能詳的成語代表一項獨特的昆蟲行為，但是這行為似乎對昆蟲並沒有好處，反而促使牠飛向死亡之路。

■ 李後晶

「飛蛾撲火」是大家常用的成語，比喻人們自尋死路，自取滅亡。這句成語是從唐朝姚思廉所著《梁書·到溉傳》（書成於貞觀十年，西元 636 年）「如飛蛾之赴火，豈焚身之可吝」而來。這是一句以蟲喻人的成語，引申自對自然界觀察到的現象：在夜晚時分，大小蛾類紛紛飛向燭火（光源），最後死在火源旁邊。

這句耳熟能詳的成語代表一項獨特的昆蟲行為，但是這行為似乎對昆蟲並沒有好處，反而促使牠飛向死亡之路。這種「自殺」式的行為，以演化的角度來看，應該會很快在族群間被「物競天擇，適者生存」的法則淘汰，不會一直留在族群裡。除非這種「自殺」式的行為有其他功用，可以得到的利益大過對自己不利的後果；或者在族群中只有少數個體有這種行為，不會對種族造成太嚴重的影響。

因此有些科學家就提出蛾類有趨光性的本能，而人類知道用火後，才會在黑夜中造成這種本能變成「自殺」式的行為。不過隨即而來的問題是：夜行性的昆蟲為什麼有趨光性？夜晚是最好的保護，藉著夜色，蛾類可以完成生長、發育、交配及繁殖，種族可以繁衍下去。但是，黑暗也限制了蛾類的分散、遷徙能力，因此有些學者認為在黃昏或清晨之際，昆蟲藉著這些微



在夜晚時分，大小蛾類紛紛飛向光源。
（圖片來源：吳士緯）



在夜間，蛾會到處活動，因此較易在樹叢間發現牠們。(圖片來源：吳士緯)

弱的光線尋找新的食物或領域，族群就可以擴張或紓解棲地的蟲口過度密集問題。這種想法有 3 個問題沒有解決。

第一個問題是藉著趨光性的本能行為來擴張棲地範圍，應該有不同方向。也就是說趨光性的行為，若所有種類都朝一個方向擴張，反而會造成棲地的擁擠，或資源利用不均等壞處。假設趨光行為具有棲地擴張或轉移的功能，不同種蛾類應該在飛行方向上具有與光源不同的特定角度，才可能達成目的。而且不論在黃昏或清晨，時間都很短，光源改變的方位不大，因此飛行方向不會有太多的變化。

第二個問題是在夜晚中，最強的光源是月亮，趨光性的行為會把牠們向上帶往高處、帶往虛空，危險性無疑升高，直至力盡而亡。這樣的趨光性對個體或族群都沒有利益，應該無法在累代繁衍中保留。

第三個問題是夜行性昆蟲的趨光性行為，必須與生物時鐘緊密聯繫，才能在每天的特定時間表現出來，而這特定時間只限於黃昏或清晨。但是目前在夜間都可以用燈火誘引蛾類，並不限定在黃昏或清晨，

這項事實足以打破趨光性行為與生物時鐘的聯繫。由於這 3 個問題的存在，使得夜行性蛾類具有趨光性的想法有矛盾。

仔細觀察飛蛾撲火的現象，會發現當許多蛾類飛近光源時，會繞著光源轉圈子，轉幾圈之後就一頭栽進光源，或力盡掉下地。這項細微的觀察透露出飛蛾撲火背後的原因，是視覺兩側均衡的定向本能。在夜間定向飛行時，藉著夜色的掩護完成這項危險的行為，因此會偏好環境中最黑暗的地域。然而人類在夜間所提供的光源，恰好在環境中提供了最光亮與最黑暗的地點，二者接鄰在一起，實在無法區分清楚。

但是昆蟲體形小，因此感官偵測的範圍很窄，它的視覺在長距離時，只能辨別光源及其周遭的最黑暗處，定向飛行的結果就呈現蛾類往光源處飛去，而被誤認是趨光性的飛行，其實牠是朝光源邊最黑暗處飛去。必須飛到光源附近，牠的兩側視覺器官才能分辨出光亮與黑暗的分界而調整方向。這時候二側感官會出現亮暗不同感受，就利用飛行角度的調整尋求兩側感覺的平衡。

自殺式的飛蛾撲火現象，是人類文明發展所產生的光害，使得在夜幕籠罩的環境中，蛾類本能行為被「騙」的結果。

然而最黑暗的區域永遠是在最光亮的旁邊，因此蛾類只好一再地修正飛行的角度，就形成了環繞光源繞圈子的現象，直到偶然的脫離或力盡掉落。

這種由生理機制的角度來解釋行為的發生，是較具說服力的，而自殺式的飛蛾撲火現象，是人類文明發展所產生的光害，使得在夜幕籠罩的環境中，蛾類本能行為被「騙」的結果。如何限縮光害問題以減

少飛蛾撲火的現象，是我們與蛾類和平共存的重要課題。

李俊晶
臺灣大學昆蟲系

