

亮不亮有關係—— 從環境減光到友善生態照明

文＝林沛億

圖＝林業及自然保育署 提供

建築大師勒柯比意曾說：「建築是巧妙、嚴謹和宏偉的量體在光線下組裝而成的遊戲。」伴隨著 LED 省電燈泡普及化，導致許多現代建築在夜間也會打上燈光閃閃發亮。但隨著都市發展加劇，夜間人造光過量，促使人們重新思考：真需要這麼多光嗎？

自然環境裡的人造光

近年臺灣社會開始關注光過量的問題，當中有部分反思來自觀星社群。

合歡山具備高海拔、低光害的條件，成為熱門觀星據點。鳶峰停車場是當中最熱門的觀星地點，停好車就能看見整條銀河。由於上山一趟只要 2 小時，故每當有重要星象來臨，觀星族就會大半夜開車衝上山看星星。停車場隨即變得車水馬龍。但汽車來回出入時，車燈卻容易影響觀星體驗。

於是有群人組成「台灣星空守護聯盟」，推動光害控制。他們導入「國際暗空協會 (IDA)」的暗空檢核方式，強調「在對的

時間，把對的光線，照在對的地方」。終在 2019 年，成功把合歡山改造成符合 IDA 規範的「暗空公園」，還給觀星族一個理想的場所。連帶也影響當地民宿業者更謹慎的用光，南投縣政府更制定了減光政策。

除了光的「亮度」、「方向」和「照明時間」要控制外，在 IDA 的規範中還有一條，要求燈具的「色溫與藍光比例」，並提倡暖色調光。這份指標反映出一種現代的控光理念。

為環境控光的案例

環境控光理念近年來開始在全臺城鄉紛紛落實。以新竹著名原鄉觀光聖地司馬庫斯為例，當地曾為了滿足夜間照明需求，裝上明亮路燈。但由於部落生態豐富，路燈反而導致昆蟲大量死亡、連飛鼠都會撞上路燈受傷。在清華大學周卓輝教授團隊的協助下，透過公共募資，為部落裝設由他開發的低耗能、低流明、無光害「類燭光 OLED 燈」，以取代原有的高亮 LED 路燈，希望打造無藍害示範部落。柔和的照明方式，不但減輕

人工光源對山林動物的干擾，也增加當地的環境氛圍。

在高度都市化的台北核心，林業試驗所管理的台北植物園，則與中強光電文化藝術基金會合作推動「植光計畫」，示範都會綠洲的「減光治理」。過去的高桿路燈因泛光直射，有干擾園內植物夜間生理與昆蟲棲息規律之虞。

「植光計畫」透過腰部以下的矮燈取代高桿燈，重新編輯光線的照射範圍；燈具則選用波長在 580 奈米 (nm) 以上、色溫在 2700K 以下的琥珀色光源，以期避開昆蟲敏感的短波長藍綠光。且園區的步道從入口至園心，以漸進式變暗的設計，引導人眼進行「暗適應」。此時的光照僅作為步行指引之用，而非打算照亮園裡的一切，藉此維護黑夜裡的生命節奏。

種種案例都顯示當代夜間公共用光理念的改變，據此也產生新的商機，陸續有雄雞照明、光林智能等照明大廠投入特殊燈具的研發。

友善生態光照的產業化

臺灣第一家掛牌上市的電子公司「光寶科技」在 20 世紀末成立一個專門研發、經營城市 LED 交通號誌的部門，且逐步發展出智慧城市交通管理系統。2022 年，光寶獨立此一部門，成立「光林智能」，現已是公共照明產業裡的著名企業。

面對前述用光理念，光林智能打造生態友善照明技術：ECORidge。這一系列的照明

技術，透過優化傳統 LED 光源，將藍光比例降至 2% 以下，且與學界合作，針對不同生物進行客製化光譜工程。專利光罩則約束路燈光束只會照亮有需要的區域。同時，光林智能為了智慧城市開發的 RenAI 智慧管理平臺，則是讓光線有大腦。它可以針對不同季節、時段，自動遠端調整 ECORidge 燈具的照明強度和光譜、色溫，以應對晴朗、大霧或其他不同環境條件的光線需求。RenAI 的功能讓這些往往設置在偏遠地區的路燈，得以即時 AI 微調或遠端遙控。在林業保育署媒合的 ESG 專案——馬祖北竿的案例中，光林智能即透過 RenAI 平臺，讓位在南竿島的縣府管理人員，可以遠端調整北竿路燈的照明方式，友善生態，也方便管理。

節制用光

從過去以強光彰顯建築與城市存在，到今日逐步反思人造光對生態與生活的影響，夜間照明的設計邏輯已出現明顯轉變。對於光與環境相互影響的學術研究和產業嘗試，雖有可能日新月異，但「隨著大自然律動」的用光倫理，正滲入我們生活的每一吋空間、重塑夜晚的樣貌。

重新回看勒柯比意的那句話，光仍然是建築與環境的重要元素，用光雕塑建築及環境，也確實是一場好玩、值得期待的遊戲。但在思考到光對動植物的干擾後，該如何展現人類對生態環境的分寸與體貼，讓人造光意識到它該有的邊界，則是下一階段該琢磨的智慧。