

臺北的鳥兒告訴我們什麼？ 都市擴張、生物多樣性與永續未來



文／傅淑瑋^{1*}、柯智仁²、丁宗蘇³

圖／傅淑瑋、蔡育倫



圖1 五色鳥常見於低海拔森林與都市公園，是臺灣特有的擬啄木。(攝影／蔡育倫)

¹ 林業試驗所森林保護組

² 中央研究院生物多樣性研究中心

³ 國立臺灣大學森林環境暨資源學系

* 通訊作者 (swfu@tfri.gov.tw)

都市與鄰近環境中 有著不同鳥種共同生存著

清晨走進雙北市區的公園，我們可能聽到麻雀嘰喳、白頭翁高唱、鳩鴿咕咕，再走一趟郊區農田、河濱草地或森林，你會觀察到更多不同物種的出現，白鷺鷥佇立水邊、秧雞穿梭稻田間，鷺鷥站立高草上鳴唱，五色鳥樹冠上發出嘹亮「囀囀」聲。這些差異背後，反映出都市化對鳥類多樣性帶來的影響。

過去30年間，臺北都會區的建成面積擴張了六成，人口也增加近五成。隨著水泥與柏油不斷蔓延，自然棲地逐漸減少與破碎化，在高度都市化區域觀察到的鳥類組成，除了「種類變少」，也走向「單調化」，多樣的物種被少數幾種耐都市壓力的鳥種所取代。因此，在各個路口、市區公園裡，經常只見家八哥、野鴿、珠頸斑鳩，這現象不僅代表物種變少、變得一模一樣，也將影響鳥類提供的生態系服務。



圖2 路口交通號誌的孔洞，被外來種亞洲輝椋鳥作為繁殖巢位。（攝影／傅淑璋）

物種的多與少之外，展現的功能性狀與演化歷史也具有重要的意義

不同鳥種在生態系統中可能扮演相近或完全不同的角色：有的吸食花蜜，可能間接傳遞花粉，有些取食昆蟲，調節昆蟲族群數量；有的吃果實，將植物種子傳播到其他地方；有的吃腐肉，協助屍體分解；有的在水邊捕魚，透過捕食將水域的能量攜至陸域。這些行為參與著生態系統內能量流動、養分循環的運作，提供不同的生態系功能。研究人員透過物種在形態、生理、行為上的不同表現，計算一個群聚組合所展現的整體「功能多樣性」，來代理衡量生態系功能總量的差異。自然環境中，當生物利用資源的方式越不同且互補，減少競爭、提高整體資源利用效率，進而提升生產力，讓整個生態系統更為穩定。

除此之外，由Daniel Faith於1992年提出「系統演化多樣性」的概念，以一個群聚內，各物種在演化樹上的枝長總和來衡量生物多樣性，這與傳統單純以物種數量計算多樣性的方法不同，系統演化多樣性更著重於演化歷史的豐富程度。演化歷史差異較大，代表累積的基因差異越大，保留演化與適應潛力，在面對病原體、氣候衝擊時，由於物種之間的功能重疊更少、互補性更強，潛在具有較佳的抵抗力與恢復力。保有系統演化的多樣性，對於一個生態系要應對未來的環境變遷至關重要。

因此，如果一個地方的鳥類種類較少，物種呈現的功能性狀趨於同質化，表示生態系功

能的降低；若這些物種都是親緣關係相近的種類，則代表可能正在失去漫長演化歷史所累積的獨特遺傳資訊。相對地，維持多樣的物種、功能性狀與系統發育組成，則可支撐較穩定的生態系。整合分類、功能與系統演化等不同面向，解讀生物多樣性組成，有助於我們更全面地理解都市化帶來的影響。

在臺北都會區，發現灰色空間與地景異質度影響三種面向的鳥類組成差異

我們在臺北都會區橫跨六種棲地類型（闊葉森林、農田、河濱草地、都市公園、多層樓建物、商業區）設置143個調查樣點，記錄了一整年108種、超過24,000隻次的鳥類資料，同時計算分類、功能與系統演化三個面向的「 β 多樣性」——也就是不同地點之間鳥類組成的差異程度，藉此全面評估都市化對臺北鳥類群聚的影響。

研究最核心的發現之一，是不透水鋪面、道路、建築等人工覆蓋「灰色空間」的增加，對鳥類功能與系統演化 β 多樣性具有顯著的負面影響。這顯示高度都市化樣點周圍的灰色空間超過67%時，鳥類族群幾乎被少數幾個科別所壟斷，像是鴿形目的鳩鴿科、雀形目的麻雀科、鶇科、椋鳥科與繡眼科合計占了個體數的近九成；同時，群聚間在功能上與系統演化的組成差異幾乎為0。

更值得關注的是，研究發現在都市化梯度上出現了「高分類多樣性轉換、低系統演化與

功能轉換」的現象。換句話說，在越高度都市化的樣點，出現的物種與低度開發區域的名單有所不同，但留下來的鳥種在演化上彼此很近、功能上也高度相似。這些鳥類群聚正逐漸收斂成一個由「都市適應者」主導的均質世界：牠們食性廣泛（雜食性）、擅於利用人類食物，生存在都市中零星的綠地或高樓建物間，例如：家八哥、野鴿、白尾八哥等外來入侵種，以及麻雀、珠頸斑鳩等本土廣適性種類。

從生態系服務的角度來看，這種均質化趨勢令人憂慮。當扮演特定生態功能的鳥種從都市中消失，例如：負責傳播特定植物種子的食果鳥、控制昆蟲族群的食蟲鳥、棲息於水域邊緣的水鳥，原本所能提供的支持性與調節性生態系服務也將隨之減少。

研究同時發現，地景異質性——也就是一個地區內土地覆蓋類型的多樣程度，對維持鳥類分類與系統演化 β 多樣性具有顯著的正面效



圖3 都市環境中人類餵食經常吸引一些外來或原生鳥種的取食，包括外來種八哥與原生鳩鴿科鳥種（圖片中為金背鳩）。（攝影／傅淑瑋）

果。地景異質性高的區域，例如水稻田、旱田、池塘、灌溉渠道、河濱高草叢與短草地並存的地帶，往往能同時支持截然不同的鳥種組成，包括對棲地要求嚴格的水域鳥種（如鷺科的黃小鷺、秧雞科的緋秧雞）、農田與草地鳥種（如扇尾鶯科的棕扇尾鶯、鸚嘴科的粉紅鸚嘴）。

這些發現對大臺北都會區鳥類保育與土地利用管理者而言格外有意義，長期以來，都市規劃往往將農地、草地視為「待開發用地」，但這些看似平常的農業與自然景觀，正是都市生物多樣性中不可或缺的一環。淡水河流域下游的農田濕地，以及臺北盆地的河濱草地與森林，實際上扮演著都市生態系的「多樣性儲存庫」角色。



圖4 褐頭鷓鴣以昆蟲為主食，偏好農田、草叢等棲地，都市中心較不容易見到。（攝影／蔡育倫）

保存低度都市發展 是保育都市鳥類多樣性的重要策略

對於臺北都會區生物多樣性的政策建議，是積極保護灰色空間比例仍低的土地，包括都市周邊的森林、農地與河濱草地。我們的研究發現，灰色空間對鳥類 β 多樣性的衝擊，主要發生在「低度都市化向中度都市化轉型」的過渡地帶，因此守住那些「低度都市化」的區域，將是投資報酬率最高的保育策略。這個概念與目前政府推動的「國土生態保育綠色網絡」政策方向高度契合，透過修復淺山、平原、農地、溪流至海岸等生態棲地，維持棲地廊道連結與棲地多樣性，讓野生動植物得以在人為活動與都市化浪潮中和諧共生。

國際協議一致強調 都市生物多樣性的重要性

近年來，國際間的協議亦特別強調都市環境的生物多樣性及其所提供的效益。2022年在加拿大蒙特婁通過的《昆明—蒙特婁全球生物多樣性框架》，其中目標12要求各國透過生物多樣性保育與永續利用，提升都市與高密度人口區域之綠地與藍地空間的面積、品質、連通性、可近性，並確保都市規劃納入生物多樣性觀點，強化原生物種多樣性、生態連結性與生態系完整性。而聯合國永續發展目標（SDGs）目標11要求建設具韌性與永續性的都市與人類住區，應優先推動綠地復育，採取具前瞻性的氣候智慧型規劃；目標15則致力

於保護、恢復和促進永續利用陸地生態系，包括恢復關鍵生物多樣性區域（KBAs），以及移除外來入侵種。

臺北都會區的鳥類群聚研究成果，為這些國際承諾提供了在地的科學依據：都市擴張確實正在影響鳥類多樣性的各個面向，而具體保護措施，像是保存低度都市化區域與維持地景異質性是切實可行的應對策略。都市森林、農業景觀與河濱綠地，不應只被視為各自獨立的管理單元，若能以整體視角加以規劃與連結，保存良好的都市生態網絡，除了發揮鳥類多樣性保育，增進人與自然的連結，不僅改善人類健康與福祉，促進包容且永續的都市化，更能維繫那些我們肉眼看不見、卻不可或缺的生態系服務。☀

