

森林知性之旅故事七則

文：楊秋霞 / 林務局森林育樂組組長

故事一 台灣變色植物的特性

北半球溫帶之廣大地區有三種主要植被群，即草原、落葉闊葉樹林與常綠針葉樹林，除此之外，尚有一些如沙漠、半沙漠、疏林之陸生生態系。沙漠通常遠離海洋或在高山之背風坡處，全年雨量少於10mm以下，半沙漠則雨量在70~250mm，兩者日夜溫差均極大；至於草原雨量約在250~500mm之間；疏林則通常由常綠針葉樹林或落葉闊葉樹林與草原組成，年雨量約在250~1,000mm之間。在北半球溫帶地區，我們能夠看到的落葉林經常與草原在一起，降雨量在600mm左右，全年相對溼度，則為50%左右，這些落葉林經常成為純林，在冬季來臨前，樹冠盡落葉，落葉前色彩繽紛，極為艷麗，如加拿大、歐洲、日本以及美國的阿巴拉契山脈均為世界最主要之欣賞變色葉植物區。中國北方之溫帶地區，秋天落葉時的情景亦相當醉人，我們看唐代詩人杜牧的：「停車坐看楓林晚，霜葉紅於二月花」，及宋朝人趙成德的：「山色未應秋後老，靈樞方為駐童顏」等兩句詩，可以想像當時騷人雅士多麼屬意在楓紅時節登高覽勝的雅致。

彩色迷人，但究竟是北國溫帶地方的特色。冷秋翻臨，紅葉如詩，寶島台灣又如何呢？本島位於北半球的南方，因雨量充沛全年約2,500mm，相對溼度約80%，植物群落多屬常綠樹，相形之下落葉植物所佔相當少。但由於地形特殊，台灣也有溫帶環境，在海

拔1,500~2,500公尺之暖溫帶林範圍及其上下亦有一落葉植物之分布，由於此區雨量動輒達3,500mm，相對溼度在90%左右，因此要形成落葉純林相當困難，只有在此區向陽或溪谷兩岸的崩塌地、開曠地或稜線偶會有不耐陰之落葉植物出現，通常它們成單株或零星出現，稀少純林，如楓香、栓皮櫟偶會出現小塊純林即屬相當稀罕，此為奧萬大之楓香林每年12~元月會那麼迷人之主因，至於台北縣北插天山多風之稜背上分布約350公頃的台灣山毛櫸群落，則簡直是世界的奇蹟。

台灣的變色葉植物零星分布於全島之中、高海拔地區，以青楓、台灣紅榨楓、楓香，山漆最為常見，而且變色葉之時期明顯受到海拔高度及緯度之左右。一般而言，海拔愈高，緯度愈高，紅葉期愈早，因此在每年11月爬山的人，經常可以體驗同一種變色葉植物從高海拔往中、低海拔分別看到落葉、正凋零中（半掛樹上）、全盛期、正泛黃等不同之階段，這也是台灣變色植物另一個



台灣紅榨楓零星分布於溫帶林中

令人著迷之處。

故事二 外來種之威脅

小花蔓澤蘭原產於中南美洲，不小心被移入台灣，目前已經在台灣西部的坡地到處蔓延，最近又拓展至東部，由於其在每年11月結實後種子產量極為驚人，估測每平方公里可達1千萬粒，種子著床萌發後生長速度極快，每月蔓藤可生長延伸1.8公尺，很快的就爬滿了其他植物，尤其是開墾地區的果樹及幼年生之造林木，使果樹及造林木生長萎弱，對整體坡地環境已造成相當嚴重之生態



銀合歡在野外迅速蔓延

衝擊。

銀合歡原產中美洲，三百年前由荷蘭人引進台灣，做為薪炭材與飼料。由於其種子產量高，對土壤要求嚴格，甚至有改良地力、增加肥效之功能，因而被當做肥料木，邊坡穩定與海岸先期之造林樹種。由於繁殖力驚人，目前在台灣的海岸線及一些坡地隨處可見。除了澎湖海邊相當多之外，台灣的海岸線幾乎多被銀合歡覆蓋。在東海岸線，銀合歡盤據礁岩上方之墾殖地，原生植物常無法競爭；而在墾丁國家公園之外圍，銀合歡入

侵的速度亦極快，許多原生植物在其交匯處苟延殘喘。

在台灣的外來入侵植物當中，除了前述二種之外，尚有馬櫻丹、象草、豬草、大黍、巴拉草、美洲含羞草、銀膠菊、開葉破得力、布袋蓮等，已被認為世界級之外來入侵植物 (invasive plant)，而在台灣的高山環境，法國菊在八通關泛濫成災，大波斯菊則在全台之高山迅速蔓延，以上介紹的這些植物對台灣生態環境之影響均相當深遠。

外來植物主要的影響是對當地的農業生產、景觀、衛生及生態環境帶來多方負面的衝擊。由於外來植物與本土生物，尤其是昆蟲，未經共同演化之過程，因而如不是被淘汰，就是大量繁衍，對本土之生物產生排擠現象，不利於長遠的物種保育。站在生態系永續經營及生物多樣性之觀點，對外來植物進口的檢疫應嚴格徹底，除了考慮病蟲害寄主外，亦應重視外來植物對環境生態之衝擊，尤其對種粒輕、種子產量多的植物，更應評估其風險。

受到引進外來植物的影響，無法免俗的，本島的行道樹80%以上均是外來種，統計全台23縣市之縣樹，所謂代表性之縣樹，為鄉土植物者只有10個縣市，尚不足一半，顯見我們對自然的文化觀念多淡薄！除了入侵植物外，台灣引進外來動物之問題也相當嚴重，如福壽螺、美國螯蝦、巴西烏龜、琵琶鼠等均給台灣帶來嚴重的生態衝擊，尤其福壽螺帶來的生態災難迄今仍無法解決。

故事三 枯立倒木的價值

樹洞對野生動物相當重要，因為它們提供為睡覺、休息、育雛之最佳場所，不僅安全乾爽而且冬暖夏涼，所以不同動物競相使用。如台灣的野鳥如山雀科、啄木鳥科、鶇鶇科、鶇科、棕面鶇、鶇鶇等均以樹洞營巢。全世界二百餘種之啄木鳥是已知最有名樹洞的使用者，它們挖洞做巢的技術相當趣。其他的哺乳類如蝙蝠、飛鼠、熊及某些兩棲爬蟲類，也經常使用活樹或死樹之樹洞為巢或棲所，蜘蛛、蛞蝓、胡蜂等也常佔據樹洞，在荷蘭的森林中54~93%之樹洞均有野生動物使用，澳洲之桉樹有47%被8種鸚鵡營巢。



五色鳥以枯立木為家

枯立倒木不是只有中、大型野生動物使用。在其腐朽過程中出現之成千上萬之小生物，其種類與數量遠超過哺乳類、兩棲爬蟲類，尤其甲蟲數量相對龐大。猛禽喜歡站在枯立木之枝幹上展望捕食，而具傳播花粉與種子雙重功能之蝙蝠則喜歡棲息於樹皮之內洞中，亦即枯立倒木對環境結構之多樣性與生態系之生物多樣性之貢獻是很大的。

不僅如此，枯立倒木牽涉生態系演變的過程

與養分之循環。尤其氮之循環是許多森林成長之潛在限制因子。倒木之所以特殊乃是在枝葉層分解後木頭仍然存在，不僅可提供相當的溼度亦可供為肥沃之種子床，同時下雨時從樹冠樹葉沖下的養分均留在倒木上相當長的時間。除外，倒木堆上之真菌與固氮菌亦可固定部分之養分。且倒木亦可穩固土壤不致流失。

倒木堆上真菌與固氮菌相當的豐富，在這一帶繁衍的植物常與菌類形成共生關係，植物體藉光合作用提供真菌所需之碳水化合物，真菌則可固定空中的氮，貫穿植物之細根促進植物體養分之吸收。而真菌傳播其孢子的方式可透過風與啣齒類動物，散佈至森林之各個角落，有助於森林之更新。

因此，森林中之殘材、殘幹、枝條在生態系中均有其功能，但殘枝不如殘幹，殘幹又不如殘材。如通常甲蟲、蜈蚣可使用手腕大小之枝幹，但這些小枝幹卻無法容納野鼠、山椒魚及其他大型之哺乳類，小枝幹之另一缺點是消失太快。

總之，枯立倒木存在的價值包括提供為野生動物求偶、築巢及庇護所；微生物系相當複雜，包容多彩多姿之生物世界；迷人的演替過程中動植物互為影響，有利森林之更新；而就大的系統而言，它們扮演一個養分循環的角色，因此適度的保存森林中之枯立倒木有助於森林生態系的穩定，其數量的比率通常應有5~10%。

故事四 野鳥與森林

地球上鳥類棲息最繁多的環境為潮溼的

沼澤地與茂密之森林，而無人居住的離島野鳥則多而不繁，沼澤、離島野鳥以量多壯觀取勝，森林鳥類色彩之繽紛，翔姿之優雅飄逸尤勝於沼澤、離島鳥類，而其鳴聲千迴百轉，世人同聲贊賞為山林原野最佳之歌手。為何多數的野鳥喜歡以森林為家？

因為1. 森林有足夠的食物供應。維持鳥類生存所需之能量大多來自碳水化合物，所有植物都會合成碳水化合物，貯存成糖、澱粉和纖維素之形式提供為鳥類食用；許多鳥類所以對嫩芽與種子情有獨鍾，因為植物的這些部份提供為鳥類蛋白質之主要來源，種子部份更含有豐富的脂質；就食蟲及肉食性鳥類而言，森林環境吸引的昆蟲與小動物均為最佳食物，從它們的內臟鳥類可以獲得更多生存所需的維生素及礦物質。食物之量維持鳥類生存所需，而食物之品質則保障鳥類生殖之成功。

2. 森林涵養豐富而乾淨的水源，野鳥則從其流出之河川、湖泊、小塘，或露水與多汁的食物中獲取足夠的水份，且大部分的鳥類喜歡水浴以潔淨身體。

3. 庇護所與築巢點，庇護所是可躲避惡劣氣候或捕食者侵襲之隱蔽場所，森林中之枯木、倒木、大樹幹、石塊甚或樹冠層狀的結構減輕雨勢均為絕佳之庇護所，而鳥類之築巢、產卵與育雛均需要適當的隱蔽才能保障生殖之順利。鳥類之巢穴一般有二種，以樹洞為巢及銜草、枝葉修築成果，而兩者均依賴森林環境。

4. 適當的棲位，不同的鳥類棲息於不同的群落（大樓所），如針葉林、闊葉林、竹林、草

原、灌叢、水域等，就小棲所而言，不同的野鳥亦選擇不同群落之不同部位，即不同之覓食層次，如地面、灌草叢、森林之中層、冠層、樹幹、枝條、樹葉等等，因此森林之各種多元環境提供野鳥不同選擇的機會。

森林野鳥在森林環境中扮演初級消費者、次級消費者，甚至高級消費者之地位，吃食花蜜及野果之野鳥，它們可以協助傳播花粉與種子；以昆蟲為主食的野鳥每天吃掉的昆蟲約為其體重之15~30%，其中如啄木鳥一天吃掉的昆蟲約與其體重相當，因此啄木鳥有「森林醫生」之雅號；至於高級消費者之貓頭鷹、鷹等它們的食物一半以上是野鼠，可見野鳥對森林生態穩定之貢獻多大，甚至烏鴉、兀鷹等大家討厭的野鳥對大自然也有一定的貢獻，它們撿食垃圾或腐屍，協助部份分解工作，它們在控制疾病的傳染上扮演重要的角色，因此保護野鳥可以讓居住環境的品質變得更好，野鳥是我們最好的鄰居，也是最佳生活環境指標。



朱鷲以天然林為家

故事五 烏鴉的故事

生存期間與人類壽命相當的烏鴉，一向被相信宿命的中國人視為不吉利的象徵，其

與同屬鴉科之喜鵲在中國歷史上所受的待遇是完全不同的，喜鵲被視為吉利的象徵，得以寵物養養，而烏鴉卻被視為討厭的東西遭受歧視，因此中國人小時就習慣用石頭丟烏鴉，這真是一個不良的習慣。

歌仔戲裡所謂聽到烏鴉叫三聲會帶來噩運不知始於什麼時候？全台賞鳥的人愈來愈多，他們幾乎每次賞鳥都會看到烏鴉，但從來沒人因為聽到烏鴉叫三聲帶來災厄，顯然烏鴉與不吉利劇上等號並無根據，應是以訛傳訛的結果。

很多人討厭烏鴉，因為它們到處撿食腐肉或垃圾，由於常與垃圾堆為伍，垃圾堆中有大家討厭的蒼蠅、蛆、老鼠等，因與髒亂為伍，久而久之大家都討厭它們。可是從另一個角度來看，台灣要是沒有烏鴉，則腐爛的東西要更長的時間才能分解，那麼由蒼蠅、老鼠所攜帶的不潔之物甚或傳染病可能會到處肆虐，危害人們的健康，顯然反向思考起來，烏鴉扮演大自然清道夫的角色，有助腐爛東西的部份分解，它們對大自然生態穩定的貢獻是相當大的！

台灣很少動物像雜食性的烏鴉一樣，適應力那麼強，它與白腰雨燕是台灣從海平面至玉山主峰均有分布的動物，許多愛山的人參與淨山運動，他們尋垃圾的方式是跟著烏鴉走！台灣近年來登山遊客愈來愈多，在山區製造的垃圾也愈來愈龐大，要是沒有烏鴉協助淨山，福爾摩沙將伊於胡底？

烏鴉是相當聰明的野鳥，歡美的馬戲團經常訓練烏鴉玩遊戲，與遊客互動；在日本之高速公路兩旁，每當胡桃結實的季節，烏

鴉成群，它們會銜著胡桃果實出現在高速公路的上空，等丟下的果實被車輪碾碎後，再撿食至路邊大塊朵頤一番。許多野鳥研究者發現烏鴉可以分辨獵人與登山遊客，當它們發現獵人時，烏鴉會保持一定的安全距離！

在新加坡與日本之城市公園，人們常為烏鴉的呱噪所苦，可是在台灣的城市公園卻看不到一隻烏鴉，台灣的烏鴉幾乎全生活於森林環境，由於文化的差異，造就烏鴉不怕人與怕人的兩種情境，顯然台灣的保育工作還有很長的一段路要走！



烏鴉是大自然界之清道夫

故事六 台灣山雀的生態隔離

台灣島山脈聳峙，涵蓋從熱帶以迄亞寒帶之植物相，不同的植物分布於不同的海拔高，同樣的，棲息其間的野生動物亦分布於不同的海拔高度範圍，山雀科野鳥的海拔高度隔離就是一個有趣的事例。

野鳥為了避免生存競爭，經由地理、海拔高、植生、棲位、食物、行為等之差異產生生態隔離的現象，台灣原生種之四種山雀基本上都是優先吃蟲，在蟲子較少的時節，它們改食種子、嫩芽甚或小果實，它們活潑俏皮，行為方式也很接近，可是很明顯的是

它們卻住在不同的環境，煤山雀生活於2200~3500公尺之中海拔針葉林地帶，常看到它們在冷杉、鐵杉、華山松、台灣二葉松林之環境出現；青背山雀生活於1000~2500公尺之中海拔環境，涵蓋闊葉林相與針闊葉混合林相，但是它們頗能適應人為改變的環境；黃山雀則數量較少，分布於1000~2300公尺之中海拔環境，由於怕人，它們傾向棲息於天然林之環境；赤腹山雀分布於300~1000公尺之低海拔山區，與日本居住在住宅區四週的赤腹山雀稍不同，它們也是較傾向棲息於天然闊葉樹林中。

我們在台灣的中海拔環境規劃了一處森林遊樂區，房屋建築材料以木料為主，在住宿區之四周有小塊菜圃，同時裝設路燈，則青背山雀將群集到住宅區之四週來吃蟲，如木板壁有洞，它們會在裡面營巢，可是黃山雀卻不喜歡在這種環境築巢，它們會堅持住在樹洞。在中、高海拔公路或林道之水泥邊坡，排水孔如被堵住不透水，則煤山雀亦會在裡面繁殖下一代。在日本鄰近樹林之住宅區，人們常設計鳥巢箱引來赤腹山雀築巢，日本每年還有小學童設計鳥巢箱比賽，吸引的對象也是以赤腹山雀居多，日本人喜歡還從小養育赤腹山雀，訓練其表演空中滾翻穿鐵圈、拉紙鳥龜走路、撞鐘等有趣的活動。

台灣的四種山雀都有三短身材：嘴短、身圓短、翅短，擅翻跳，不擅飛翔，由於與大陸之長久隔離，均已演化成台灣的特有種或特有亞種，均是保育類，其中的黃山雀是台灣的特有種，色、形、聲均美，屬珍貴稀有類。民國78年野生動物保育法公告之前，

在鳥店曾有一隻賣到新台幣8000元之價位，那是黃山雀最灰暗的時刻。今天在台灣賞鳥活動日益蓬勃發展，許多賞鳥人均會協助政府、警方監督鳥店或山產店，因此目前台灣的四種山雀已少有人攀養，因此在不同海拔高度的森林環境我們也經常有機會看到它們美麗的情影。



分布於中海拔之青背山雀

故事七 原始森林之指標鳥類——貓頭鷹

於夜間活動的貓頭鷹，原本不易見到，隨著環境之改變，現在連聽到的機會都愈來愈少了，除了草鴉類以草原為主要棲息環境外，多數的貓頭鷹都生活在樹林，其築巢的空間是樹洞，它們無法自己挖洞做巢，所以是二次洞巢者，也就是說必須找到有天然的巢洞，它們才有繁殖的機會。良好的天然巢洞必須大到它們可以容身並孵卵育雛，又必須小到它們可以避免天敵的入侵，因此找不到洞房幾乎是貓頭鷹所存在共同的問題，怎樣的森林擁有多餘的巢洞可以讓貓頭鷹繁衍下一代？顯然老齡林分才有這樣的條件，林分在衰老的階段有些會整棵枯木枯死，有些是枝幹部分膨萎，然後經由蟲噬蟲蛀的過

程，甚或再經由一次洞巢者啄木鳥的彫啄利用過後，它們才能利用，因此枯立木的存在讓貓頭鷹有繁衍下一代的機會，此為美國林務署的森林生態系經營原則建議每公頃之森林希望能保留5~10棵棵之枯立木之主因。通常只有原始森林才擁有足夠的枯立木供貓頭鷹棲息，因此貓頭鷹可稱為原始森林之指標鳥類。

貓頭鷹在生態系的環鏈上是扮演高級消費者的地位，除了小型貓頭鷹吃蟲外，多數中大型貓頭鷹都吃肉，從螃蟹、蟾蜍、老鼠至蛇幾乎都吃，將整隻小動物吞下，胃吸收了可利用部分，剩餘的皮毛、骨頭包成食物糞吐出，幾乎是多數貓頭鷹處理不消化物之方式。貓頭鷹白天休息，夜間活動，由於夜間需長久站立，它們發展出二趾在前，二趾在後之特殊結構（與啄木鳥一樣），為了在夜間增加集光效應，它們的眼很大（不比腦小），視力是人類之10~100倍，它們的羽毛柔軟似絨，結構特殊，飛翔時輕巧無聲，而且它們的一對耳朵一前一後，前後不對稱，因此在夜間聽到獵物之動靜，它們幾乎可以十拿九穩的輕易逮到獵物。貓頭鷹的臉龐相對於所有鳥類中與人是較接近的，眼睛向前，多數的野鳥可以看前、看側，甚至看部分的後面，可是以貓頭鷹的臉龐結構是看不到後面與大部分的側面的，為了彌補這樣的缺憾，它們發展出臉龐可以 180° ~ 270° 之轉彎以預防天敵的危害，造物的精巧真是令人嘆為觀止！

貓頭鷹在森林中天敵並不多，唯一的天敵應是人類，人類伐除其賴以為生的原始森

林是貓頭鷹族群日益稀少之主因，全世界的貓頭鷹都面臨棲地破壞的嚴重威脅，因此將貓頭鷹列為瀕臨絕種類，或珍貴稀有種類已成為全球之保育共識。尤其是大型之貓頭鷹，因其採取精英策略（K-selection），每次只下1~2個蛋，它們又有強烈的領域觀念，因此某地方只要一隻大型貓頭鷹被捕捉都是很嚴重的事。



大鵞角貓頭鷹是原始森林之指標鳥類

台灣的貓頭鷹共有12種，其中8種在台灣繁殖，大型的貓頭鷹如灰林鴞、褐林鴞、黃魚鴞，小型僅分布於蘭嶼的蘭嶼角鴞都是依據野生動物保育法公告的瀕臨絕種類，應加強保育，而保育的關鍵是保存其賴以為生的原始森林。⚠