



# 疏伐作業對野生動物多樣性之影響

文、圖 ■ 謝欣怡 ■ 國立台灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處研究助理

袁孝維 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源學系副教授

丁宗蘇 ■ 國立台灣大學森林環境暨資源學系助理教授

## 一、前言

台灣的森林經營可分為人工林、天然林、保安林、契約林地等，人工林經營主要著重於整理失敗地、重新造林、補植林木或撫育作業之實施，而林業經營上最重要的撫育作業之一即是疏伐，依照其施業的方式可分為行列疏伐 (row thinning)、選擇性疏伐 (selection thinning)、組合疏伐 (combination thinning)，以及帶狀疏伐或廊道疏伐 (strip or corridor thinning) 等，最終目標都是期望能藉由改變林地內樹木的密度、移除生長不佳的劣木，促進留存木的生長品質，並進一步提昇林地利用的經濟效益。然而，隨著全球對森林生態系經營和生物多樣性保育的關注增加，傳統以木材生產為主要的經營目標，也逐漸融入維持生物多樣性的概念，因此，近年來許多研究重點開始趨向於探討像疏伐這類的人為干擾對野生動物組成和歧異度的影響。

回顧台灣過去的疏伐試驗，主要以紅檜、柳杉、台灣杉等針葉樹種為主，造林地初次疏伐的時間大都不定，往往受限於撫育經費，也影響了疏伐強度的決策。雖然隨機

或週期性的疏伐可以使林地發揮最大的生產力與多樣性，但由於各造林地的條件與各樹種適當的疏伐期均有所不同，因此在疏伐作業之前，應該對造林地的性質與棲息於內的動植物狀況先進行基礎資料的累積，透過專家學者的評估建議，期能將干擾降至最低。

疏伐對野生動物的影響在國外已有許多研究成果，顯示疏伐不僅會造成森林結構劇變，其所帶來的短期效應 (1~2年) 包括物種歧異度降低、優勢種增加，以及物種轉換率增高；而以長期觀點 (5年以上) 而言，伐採過後，枯立倒木的總量和林內入光量增加，使下層植被的覆蓋度增加，因此提供了野生動物較佳的保護和豐富的食物資源 (草本植物、昆蟲)。相較於國內研究，則大多偏重於林分的生長潛力和公益功能方面，真正著眼於對野生動物所帶來的影響的相關研究並不多；野生動物在森林生態系中扮演了花粉種子及共生菌孢子的傳播者，對於土壤地力回復、能量及養分循環功不可沒，而多樣的野生動物亦建構了複雜完整的森林生態系食物網，因此十分適合做為棲地監測的一項指標。

※ 強度、中度、弱度、未疏伐四張為疏伐作業6個月後林下植被的恢復概況。



▲ 未疏伐



▲ 弱度疏伐



▲ 中度疏伐



▲ 強度疏伐

## 二、研究緣起

研究地點位於新竹縣五峰鄉和苗栗縣泰安鄉境內的觀霧地區，鄰近雪霸國家公園及觀霧森林遊樂區的西北隅，本區於1974年造林，林齡約29年，林相組成樹種以柳杉為主，造林後亦混植少量的台灣杉、紅檜和香杉，以及零星分布的原生台灣鐵杉和松類，但巨觀來看仍屬柳杉人工純林。2001年12月開始進行下層疏伐，根據林地內的留存木株數比例分為強度疏伐、中度疏伐、弱度疏伐及未疏伐四大處理區，所有伐採下來的段木

除靠近林緣者移出做其他用途外，其餘均留置於樣區內形成堆積材。

由於近年台灣的相關研究大多僅止於疏伐前後對野生動物的影響，因此希望藉由本研究以直接觀察與陷阱捕捉的方法，調查觀霧地區疏伐過後一整年的動物相及林下植被覆蓋度的變化，探討不同程度的疏伐作業對林地內野生動物的多樣性是否會造成不同程度的影響，提供未來育林作業上經營管理野生動物之參考依據。

### 三、結果與討論

#### (一) 林下植被覆蓋度

疏伐造成森林冠層的鬱閉度降低，林下的入光量和水分因而增加，增加地被植物生長的機會，因此依植物高度畫分為110~60 cm、60~30cm、30cm以下這3個垂直層次進行覆蓋度的測量，結果發現雖然林冠鬱閉度越疏，樣區內可獲得的降水越多，但蒸發散量同時也越高，所以介於弱度和強度疏伐之間的中度疏伐反而是最適宜林下植物生長的樣區。中度疏伐在剛開始時只有30cm以下的植被層和其他樣區有顯著差異，但隨著距離疏伐實施的時間越遠，其他各層植被的回復情形就越來越明顯；相較之下，弱度和強度疏伐的回復速度就緩慢許多了，即使在疏伐後10個月仍不如未疏伐區。

#### (二) 野生動物群聚

林下植被層的回復情形也直接反應於鳥類群聚上，弱度疏伐在鳥類的種數和豐富度均比未疏伐區來得低，但隨著疏伐度的增加，鳥類歧異度反而較未疏伐區來得高，尤其在中度疏伐區最為明顯，疏伐後由於林冠



▲高山白腹鼠為樣區內捕捉到並進行測量。



▲研究調查發現的優勢鳥種—冠羽畫眉。

層疏開，促進林下植被快速增長，提供了灌叢鳥種豐富的食物資源和躲避天敵的場所；而弱度疏伐的干擾規模不大，所以對鳥類歧異度的影響不大，甚至還較疏伐前為低。由此可見，造林地內適度的干擾的確能增加棲地內的鳥類歧異度，且在疏伐後一年之內就可見到此效應。

雖然疏伐會造成少數種類的消失，但對棲地改變容忍度高的鳥種會留存下來成為優勢種，如本研究中的冠羽畫眉、藪鳥和鱗胸鷓鴣在各處理區內皆維持一定的優勢，顯示牠們所利用的生態區位較廣或資源需求的限制較低，因此未受疏伐效應的影響。其他如：紅尾鷓、煤山雀、青背山雀、台灣叢樹鶯、小翼鶉和褐鶯皆偏好出現於疏伐過的樣區中，而白尾鷓和繡眼畫眉則在疏伐後幾乎消失，但由於國內對鳥種的生物學或生態學方面的資料仍不足，是否可由此推論為疏伐作業會造成邊緣鳥種的增加和森林內部鳥種的消失，仍有待進一步的研究。

本研究同時利用掉落式陷阱（Pitfall trap）和活捉式捕鼠器（Sherman live trap）的方法雙管齊下，期能避免傳統鼠夾和活捉

式捕鼠器容易遺漏掉的食蟲目動物，更完整反應出樣區內小型哺乳類的歧異度，總計共捕獲到食蟲目的台灣煙尖鼠和細尾長尾鼯共132隻次，以及齧齒目的高山白腹鼠、台灣森鼠和高山田鼠共28隻次。但出乎意料的是，疏伐過後小型哺乳類的歧異度並未增加，推測可能是由於此種規模的棲地改變仍在可容忍的範圍之內，所以不會對牠們造成影響；或是由於研究時間過短，如能將時間尺度拉長繼續監測，所得資料也許更能反應疏伐對小型哺乳類的真正影響。

#### 四、未來經營建議

雖然保育團體對疏伐作業諸多難伐，但本研究結果顯示，在中度疏伐的樣區內，短期來看，不僅植群結構回復速度最快，鳥類群聚的歧異度也較未疏伐區高，而小型哺乳

類也未因棲地的改變而影響族群變化，整體而言，適度的疏伐對野生動物而言並不全然是負面的干擾。另外，蔡錦文（2000）於內茅埔的杉木造林地疏伐研究調查時發現，疏伐作業的方式、時間長短對野生動物的影響最為直接，因此除了應盡可能避免移出段木時的拖曳，造成林下植被破壞，亦需盡量縮短作業時間，以減少對野生動物的干擾。

疏伐撫育作業造成上層微環境改變，並直接反應於下層植被的組成和垂直結構變化，對棲息其中的野生動物影響甚鉅，但國內卻常忽略野生動物亦為森林中的重要組成份子，僅從育林的角度做考量，未來在進行一個完整的森林生態系經營或評估時，建議應同時兼顧最利林木生長和野生動物棲息的環境，尋求兩者之間的平衡點，才是維持生物多樣性的最終遠景。🌿



▲研究調查發現的優勢鳥種—藪鳥。