

行政院農業委員會林務局東勢林區管理處

委託辦理計畫

東勢林區管理處國有人工林疏伐(區塊伐)地
生態監測
成果報告

委託單位：行政院農業委員會東勢林區管理處

執行單位：國立中興大學森林學系

計畫主持人：曾喜育、曾彥學

中華民國 109 年 10 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

摘要

第 4 次全國森林資源調查顯示臺灣生產性人工林佔整體森林 13%，總蓄積量約 57,260,000 m³；然而，臺灣木材自給率長期低落，為提高國內木材自給率，林務局推動高效率木材收穫作業法，希望降低生產費用及對生態環境之衝擊。本計畫擇定大安溪事業區 117 林班及八仙山事業區第 119 林班 2 地，監測人工林區塊伐作業前、後生態資源之變化，進行植物社會監測、中大型哺乳類動物與鳥類群聚監測，以及微氣候與土壤沖蝕監測。

大安溪事業區第 117 林班共記錄 83 科 209 屬 319 種維管束植物，被子植物中以菊科最多；八仙山事業區第 119 林班共紀錄 57 科 90 屬 133 種，以樟科最多。兩事業區地被層在區塊伐後 α 多樣性上升，出現許多先驅植物，其中也包含歸化種。以本研究監測結果而言，歸化植物於少數調查季出現較大族群後便式微，或是族群零星且無擴大現象。大安溪事業區中各伐區 β 多樣性指數變動較大，已伐採區為伐採干擾所造成，未伐採區則因生物性因子影響 β 多樣性的變化。八仙山事業區同樣也於區塊伐後 Sørensen 相似性降低，但未伐採區 β 多樣性大約維持穩定。降趨對應分析結果顯示，受區塊伐後光照度、土壤溫度與濕度改變影響，已伐採區和未伐採區地被植物組成能明確區分且伐採區之各樣區植物組成差異較大。

動物監測方面，大安溪事業區紅外線自動相機共記錄 13 種動物，八仙山事業區記錄 18 種動物。兩事業區所記錄到的哺乳類動物多出現於已伐採區塊，優勢哺乳動物皆以山羌、臺灣獼猴和臺灣野山羊為主，推測受到伐後生長的植物所吸引。排程自動錄音機於大安溪事業區記錄到 33 科 60 屬約 64 種，八仙山事業區記錄到 29 科 59 屬約 64 種鳥類。鳥類群聚組成受季節轉換影響，但大多數鳥種對於區塊伐過程的影響反應不劇烈。

環境因子監測顯示，兩事業區光照度、土壤溫度、溫度和相對濕度在伐採與未伐採處理間具顯著差異，但受季節影響，可能造成已伐採與未伐採區間環境因子差異較小。綜合監測結果，區塊伐雖會破壞原有植被，但大多數物種耐擾動能力強，且伐採後促進更多植物生長，吸引動物前來取食，以及非以森林為主要棲地之鳥種。區塊伐不僅木材收穫和造林作業相對方便操作，伐後增加人工林環境異質性，提升物種多樣性。若欲兼顧木材收穫與生態保育，區塊伐或可成為臺灣人工林經營管理作業法的選擇。

關鍵詞：人工林、區塊伐、物種多樣性、次級演替

Abstract

According to the 4th National Forest Resources Survey, Taiwan's productive plantations account for 13% of the total forests, with a total stock volume of approximately 57,260,000 m³. However, Taiwan's timber self-sufficiency rate has been low for a long time. In order to increase the domestic timber self-sufficiency rate, the Forestry Bureau has promoted efficient timber harvesting system, hoping to reduce production costs and impact on the ecological environment. This study selected Daanxi Working Circle 117th forest compartment and Basianshan Working Circle 119th forest compartment to monitor the changes in ecological resources before and after patch cutting in the plantations, including: (1) microclimate monitoring, (2) plant monitoring, (3) animal monitoring, (4) soil erosion monitoring.

In Daanxi Working Circle 117th forest compartment, 83 families, 209 genera, and 319 species were recorded. The most dominant families were Asteraceae. In Basianshan Working Circle 119th forest compartment, 57 families, 90 genera, and 133 species were recorded. The most dominant families were Lauraceae. The α species diversity in the post-cutting plot increased in both working circles and many pioneer species appeared, and naturalized plants were also included. Based on the monitoring results of this study, the naturalized plants declined after a relatively large population appeared in a few survey seasons, or the population was sporadic and did not expand. The β diversity index of each cutting area in Daanxi Working Circle changes greatly. The cut area is caused by cutting disturbance, and the uncut area is affected by the change of β diversity due to biological factors. The Sørensen similarity also reduced in the plots in Basianshan Working Circle after patch cutting, but the β diversity of the uncut area remained stable. The detrended correspondence analysis revealed that affected by the changes in illumination, soil temperature and humidity after cutting, the composition of understory plants in the cut

area and the uncut area can be clearly distinguished and the plant composition of each sample area in the cutting area is different. There were 13 species of animals shot with automatic infrared camera in Daanxi Working Circle, 18 species in Basianshan Working Circle. The most dominant species were Formosan Reeve's muntjac (*Muntiacus reevesi* *Micrurus*), Taiwan macaque (*Macaca cyclopis*), and Formosan serow (*Capricornis swinhoei*) in both working circles, which are presumably attracted by plants that grow after logging. The automatic recorder recorded 33 families, 60 genera, approximately 64 species in Daanxi Working Circle, and 29 families, 59 genera, approximately 64 species in Basianshan Working Circle. The changes of season would affect the avian community composition, however most species do not seem to respond violently to the impact of patch cutting.

In the aspect of environmental factor monitoring, the two working circles have significant differences in illuminance, soil temperature, temperature and relative humidity between cutting and un-cutting treatments, but due to seasonal influences, there may be small differences in environmental factors between cut and uncut area.

The results of this study imply that although patch cutting will destroy the original vegetation, most species have strong tolerance to disturbance, and after logging. After patch cutting, it promotes the growth of more plants, attracts animals to forage, and observes bird species that do not take forest as their main habitat. Patch cutting not only facilitates the operation of timber harvesting and afforestation, but also increases the environmental heterogeneity of plantation in the post-cutting area and increases species diversity. In order to strike a balance between timber harvesting and ecological conservation, patch cutting may be the option of Taiwan's plantation management method.

Keywords: plantation, patch cutting, species diversity, secondary succession

目錄

| | |
|---|-----|
| 一、計畫緣起及目的..... | 1 |
| 二、前人研究..... | 3 |
| 三、研究地區與試驗方法..... | 6 |
| (一)研究區域概況..... | 6 |
| (二)研究方法..... | 7 |
| 四、結果與討論..... | 18 |
| (一)林班地基礎資料..... | 18 |
| (二)植物監測..... | 26 |
| (三)哺乳動物監測..... | 42 |
| (四)鳥類監測..... | 60 |
| (五)環境監測..... | 65 |
| 五、結論與建議..... | 82 |
| 六、野外工作執行行程與研究區域相關作業日程表 | 85 |
| 七、研討會發表..... | 91 |
| 八、參考文獻..... | 93 |
| 附錄一、大安溪事業區第 117 林班維管束植物名錄 | 106 |
| 附錄二、八仙山事業區第 119 林班維管束植物名錄 | 118 |
| 附錄三、大安溪事業區第 117 林班鳥類名錄 | 124 |
| 附錄四、八仙山事業區第 119 林班鳥類名錄 | 128 |
| 附錄五、東勢林區管理處大安溪事業區與八仙山事業區之區塊伐地各季鳥 類組成與習性..... | 132 |
| 附錄六、大安溪事業區及八仙山事業區之點位 | 160 |
| 附錄七、大安溪事業區及八仙山事業區樣區環境因子表 | 161 |
| 附錄八、東勢林區管理處區塊伐區兩地動植物選介 | 162 |

表目錄

| | |
|--|-----|
| 表 1. 東勢林區管理處區塊伐地之資訊..... | 6 |
| 表 2. 東勢林區管理處 2 處伐採區域植物種類調查摘要表..... | 18 |
| 表 3. 臺灣各地植群蕨類商數之比較表..... | 20 |
| 表 4. 兩事業區各伐區伐採前之密度與林分密度表..... | 21 |
| 表 5. 大安溪事業區各伐區伐採前 DCA 排序分析之報表..... | 22 |
| 表 6. 大安溪事業區 117 林班非造林木樹種分布樣區與胸徑對應等級..... | 24 |
| 表 7. 八仙山事業區 119 林班非造林木樹種分布樣區與胸徑對應等級..... | 26 |
| 表 8. 大安溪事業區第 117 林班 10 季調查之物種多樣性表..... | 28 |
| 表 9. 八仙山事業區第 119 林班 6 季調查之物種多樣性表..... | 29 |
| 表 10. 大安溪事業區 117 林班各伐區物種多樣性與環境因子 Spearman 等級相關 分析表..... | 37 |
| 表 11. 大安溪事業區之樣區 10 季調查 DCA 排序分析報表..... | 40 |
| 表 12. 大安溪事業區各樣區降趨對應分析前 3 軸排序值與環境因子相關表..... | 40 |
| 表 13. 八仙山事業區之樣區 8 季調查 DCA 排序分析報表..... | 41 |
| 表 14. 八仙山事業區各樣區降趨對應分析前 3 軸排序值與環境因子相關表..... | 42 |
| 表 15. 東勢林區管理處大安溪事業區自動相機記錄之哺乳動物名錄..... | 45 |
| 表 16. 東勢林區管理處八仙山事業區自動相機記錄之哺乳動物名錄..... | 45 |
| 表 17. 大安溪事業區 10 個調查季紅外自動相機拍攝之動物 OI 值..... | 46 |
| 表 18. 大安溪事業區 117 林班紅外線自動相機照片可判視之植物種類及其攝食者 | 52 |
| 表 19. 八仙山事業區 10 個調查季紅外自動相機拍攝之動物 OI 值..... | 58 |
| 表 20. 東勢林區管理處兩事業區 10 調查季紀錄之鳥類種類調查與相似性指數表 | 61 |
| 表 21. 東勢林區管理處兩事業區土壤各性質表..... | 65 |
| 表 22. 東勢林區管理處 2 事業區之樣區沖蝕針沖蝕情形..... | 68 |
| 表 23. 八仙山事業區調查季之樣區沖蝕針淨沖蝕情形..... | 70 |
| 表 24. 東勢林區管理處兩事業區野外工作執行行程與工作內容..... | 85 |
| 表 25. 東勢林區管理處兩事業區監測期間相關森林經營作業日程..... | 86 |
| 表 26. 第一季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 132 |
| 表 27. 第二季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 135 |
| 表 28. 第三季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 138 |
| 表 29. 第四季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 140 |
| 表 30. 第五季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 143 |
| 表 31. 第六季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 146 |
| 表 32. 第七季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 148 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 表 33. 第八季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 151 |
| 表 34. 第九季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 154 |
| 表 35. 第十季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表..... | 157 |

圖目錄

| | |
|---|----|
| 圖 1. 東勢林區管理處伐採地之生態監測位置圖 | 8 |
| 圖 2. 東勢林區管理處大安溪事業區之伐採地之生態監測位置圖 | 8 |
| 圖 3. 東勢林區管理處八仙山事業區伐採地之生態監測位置圖 | 8 |
| 圖 4. 東勢林區管理處區塊伐地長期監測樣區設置示意圖 | 9 |
| 圖 5. 全天光空域示意圖 | 12 |
| 圖 6. 方位對應之水分梯度級 | 12 |
| 圖 7. 東勢林區管理處伐採地長期監測沖蝕針設置示意圖 | 14 |
| 圖 8. 大安溪事業區第 117 林班之物種數前 10 名之科別 | 19 |
| 圖 9. 八仙山事業區第 119 林班之物種數前 10 名之科別 | 19 |
| 圖 10. 大安溪事業區各伐區伐採前之 DCA 排序圖 | 21 |
| 圖 11. 大安溪事業區 117 林班 24 個樣區林木相對位置圖 | 23 |
| 圖 12. 八仙山事業區 119 林班 4 個樣區林木相對位置圖 | 25 |
| 圖 13. 大安溪事業區之樣區 10 季調查 DCA 排序圖 | 39 |
| 圖 14. 八仙山事業區之樣區 10 季調查 DCA 排序圖 | 41 |
| 圖 15. 大安溪事業區各伐採年度、調查季與 3 種焦點動物之 OI 值比較圖 | 49 |
| 圖 16. 紅外線自動相機記錄大安溪事業區之山羌在各伐區及全區域的各月 OI 值比較 | 52 |
| 圖 17. 紅外線自動相機記錄大安溪事業區之臺灣野山羊在各伐區及全區域的各月 OI 值比較 | 54 |
| 圖 18. 大安溪事業區 117 林班 106 年伐區各調查季山羌及臺灣野山羊平均 OI 值與食草覆蓋度關係圖 | 55 |
| 圖 19. 大安溪事業區 117 林班 106 年伐區各調查季臺灣獼猴平均 OI 值與食草覆蓋度關係圖 | 56 |
| 圖 20. 大安溪事業區 1-10 季光照度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區盒狀圖 | 73 |
| 圖 21. 大安溪事業區 1-10 季土壤溫度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區盒狀圖 | 74 |
| 圖 22. 大安溪事業區 1-10 季溫度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區盒狀圖 | 75 |
| 圖 23. 大安溪事業區 1-8 季相對濕度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區盒狀圖 | 76 |
| 圖 24. 八仙山事業區第 1-10 季光照度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不同年度伐區盒狀圖 | 78 |
| 圖 25. 八仙山事業區第 1-10 季土壤溫度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不同年度伐區盒狀圖 | 79 |

| | |
|---|----|
| 圖 26. 八仙山事業區第 1-10 季溫度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不同年 度伐區盒狀圖 | 80 |
| 圖 27. 八仙山事業區第 1-10 季相對濕度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不 同年度伐區盒狀圖 | 81 |

照片目錄

| | |
|--|-----|
| 照片 1. 地被縮時攝影及動物鳥類拍攝之架設..... | 10 |
| 照片 2. 薛門氏式活捕捉器於樣區的設置..... | 10 |
| 照片 3. 架設於東勢林區管理處 2 地事業區之排程自動錄音機 SM4..... | 11 |
| 照片 4. 大安溪事業區 106 年度伐採樣區昭和草生長與冬枯情形。a 為第 2 季調查生長情況，b 為第 3 季之冬枯情形..... | 31 |
| 照片 5. 大安溪事業區 106 年度伐採樣區第 4 季與第 5 季地被植物生長情況 a 為第 4 季時地被植物生長，b 為第 5 季之地被植物生情況..... | 32 |
| 照片 6. 大安溪事業區 109 年伐區下層疏伐前後林木密度比較..... | 33 |
| 照片 7. 大安溪事業區 109 年伐區樹倒前後對比..... | 37 |
| 照片 8. 大安溪事業區 117 林班 106 年伐區目擊之尖鼠科動物..... | 43 |
| 照片 9. 大安溪事業區紅外線自動相機所拍攝之臺灣野山羊取食地被情形..... | 53 |
| 照片 10. 八仙山事業區第 8 季重新架設之土壤沖蝕針..... | 70 |
| 照片 11. 裡冷社區說明會中簡報本監測成果並回應居民提問..... | 90 |
| 照片 12. 本團隊、東勢林區管理處與社區居民一同會勘未來伐採預定地..... | 90 |
| 照片 13. 東勢林區管理處兩地事業區動植物選介..... | 162 |

一、計畫緣起及目的

疏伐 (thinning) 為一種森林撫育方法，於新林建造後林分尚未成熟時，將未成熟林分間隔若干年度施行伐採，調整留存林之生長空間，以促進選留木 (selected wood) 之生長，有利於提高林木胸徑以及改善生育地環境 (王子定，1966；陳朝圳&陳建璋，2015)。疏伐依伐除對象不同而有不同方式，但多為伐除生長不佳之被壓木或配置不良的林木；此為促進留存木生長之手段，與以收獲林木為目標之伐採作業法不同 (顏添明，2006)。

區塊伐 (patch cutting) 是一種將欲伐採的林分劃分為數個小面積區塊，並逐次以一個或數個不連續之區塊分階段以小面積皆伐方式伐採，再以天然或人工下種方式完成整體林分更新的森林作業法 (山川博美等，2009；林金樹，2018；Smith, 1986；Radler et al., 2010)。區塊伐不僅保有皆伐的優點如伐採與集材作業方便、技術要求較低，造林期短等，對生態環境之衝擊也較皆伐小 (Yamasaki et al., 2014)。惟因缺乏伐採現地的監測調查資料，且大眾對於森林經營作業的方式、效益及影響尚未有深入的認識與瞭解，因而造成誤解及負面印象 (顏添明，2006)。

本研究比較區塊伐與疏伐之施行目的與方法後，認為本計畫的內容較符合區塊伐之定義與施作方式，因此後文皆使用區塊伐進行後續討論。

根據第 4 次全國森林資源調查指出，臺灣森林約佔全島 60%，其中生產性人工林面積約 270,606 ha，佔整體森林 13%，總蓄積量約 57,260,000 m³ (邱立文等，2015)。惟近年臺灣木材自給率低落 (黃裕星，1999；陳麗琴等，2012)，為提高國內木材自給率，林務局於 2017 年大力推動國產材利用及國有人工林疏伐生產政策，除執行國有人工林疏伐工作，也發展符合本土需求之作業技術體系，以高效率收穫技術降低生產費用及對生態環境之衝擊。東勢林區管理處規劃於 106-109 年執行區塊伐 135.95 ha，預估搬出材積為 8,133.26 m³，目前已完成八仙山事業區第 38 林班及大安溪事業區第 117 林班區塊伐地監測樣區設立及伐採前調查工作，八仙山事業區第 22、119 林班及大安溪事業區第 107、117、121 林班伐採工作已於 2018 年完成，截至 2018 年八仙山事業區第 119 林班及大安溪事業區 117 林班共搬出 985.75 m³ 之材積 (八仙山事業區第 119 林班 566.80 m³，大安溪事業區

117 林班 418.95 m³)。

本計畫擇定大安溪事業區 117 林班及八仙山事業區第 119 林班 2 地進行監測。其中為能瞭解國有人工林區塊伐作業的生態影響，本研究將建立伐採地長期基礎生態資源資料，透過監測資料彙整分析，來觀察人工林疏伐作業前、後生態資源之變化，其中包括：(一) 微氣候監測、(二) 植物監測、(三) 動物監測、(四) 土壤沖蝕監測等，上述各項監測工作將設置長期性的自動照相機及溫溼度紀錄器 data logger，以利監測工作。將資料收集彙整、分析後，撰寫報告並發表相關期刊，亦協助東勢處召開社區說明會，期能利用科學論證數據，宣導疏伐作業流程及其相關規範，以科普方式傳遞正確的林業知識，藉以減少民眾對伐採作業的誤解。

二、前人研究

自 1985 年 12 月修訂公布之《森林法》規定：臺灣地區森林之經營管理係以國土保安之長遠利益為主要目標，森林之經營管理不再以砍伐木材為財源收入，限制木材採伐量，以確保森林生生不息，永續生產各種森林產品，保護各項建設成果，並涵蓄水資源，供應各業所需用水。林務局為執行此一政策，於 1990 年制訂「臺灣森林經營管理方案」，宣布全面禁伐天然林，揭示臺灣林業以資源保育為核心；1997 年修訂臺灣森林經營管理方案，「訂定每年伐木量以不超 20 萬立方公尺為原則，皆伐面積不得超過 5 公頃，全面禁伐天然林、水庫集水區保安林、生態保護區、自然保留區、國家公園、及無法復舊造林地區。實驗林或試驗林，非因研究或造林撫育之需要，不得砍伐。」臺灣林業政策調整導向，加強森林資源及生態保育 (顏仁德，2004)。然而，臺灣森林覆蓋率 61% (林務局，2017)，每年平均木材使用量高達 6,000,000 m³-9,000,000 m³ 的臺灣，木材自給率有僅 0.5% (陳麗琴等，2012)。

人工林提供人類木材相關產品，生態效益如土壤侵蝕控制 (Wishnie et al., 2007) 和固碳 (Redondo-Brenes & Montagnini, 2006; Fang et al., 2007)。近年來，人工栽植普遍被認為是有效重建和加速修復退化生育地的方法 (Haggar et al., 1997; Parrotta et al., 1997; Cusack & Montagnini, 2004)。人工林的生長和結構、生物多樣性保護與恢復、林下原生樹種定植與生長等方面的研究愈發引起學術界的高度重視 (尹華軍等，2011)。人工林可以作為催化劑促進森林在其林下的演替，從而改善微環境小氣候和吸引種子傳播者 (Parrotta et al., 1997; Carnevale & Montagnini, 2002; Jones et al., 2004)；而森林人工林被廣泛接受為恢復和恢復退化棲息地的有效方法 (Haggar et al., 1997; Parrotta et al., 1997; Cusack & Montagnini, 2004)。

區塊伐是一種改良式的皆伐作業法，以縮小伐採面積的方式改善皆伐對於環境衝擊大、單一林相易導致病蟲害與伐後環境嚴苛造成新林生長不易等缺點 (林金樹，2018；Frank & Bjorkbom, 1973)。對於區塊伐採面積大小之選擇，各學者有不同見解，Yorks 等 (2003) 以 0.1-1 ha 作為小面積皆

伐試驗地面積大小，林金樹 (2018) 同意認為區塊伐面積應不超過 1 ha；而 Radler 等 (2010) 則認為區塊伐面積以 1-3 ha 最為適宜。

臺灣探討區塊伐方面之研究較少，探討疏伐對於物種多樣性影響方面之研究較多 (謝欣怡等, 2005；王亞男等, 2009；李隆恩, 2010；汪大雄, 2011；孫義方等, 2012)。孫義方等 (2012) 針對南投林區管理處巒大事業區之柳杉 (*Cryptomeria japonica*) 林不同疏伐強度，將 1 ha 樣區分為 4 塊等面積之小區塊，操作不同強度之伐採，並進行為期 3 年之原生樹種更新的監測，研究顯示疏伐後小苗的數量會明顯增加，且以疏伐面積 50% 之樣區增加較為顯著，孫義方等推測因 3 種疏伐強度致使微環境明顯有別，因此後續苗木更新之物種及數量亦有所差異。Yamasaki 等 (2014) 於美國顫楊 (*Populus tremuloides*) 林進行皆伐、區塊伐與傘伐後對樹木天然更新的比較，結果顯示區塊伐與皆伐跡地的更新樹種都屬於早期演替種，但物種組成大不相同。Maynard & MacIsaac (1997) 同樣對顫楊林進行小面積皆伐，研究顯示伐採後 1 年內的物種多樣性較伐採前高。疏伐作業後遷入的植物，常與鳥類或其他哺乳類的進入息息相關 (謝欣怡等, 2005)。

Yamasaki 等 (2014) 在皆伐、區塊伐及低密度傘伐 3 種不同處理的林地進行繁殖鳥類調查，區塊伐分為 4 個介於 1.2-2.2 ha 之間的區塊。調查所得之鳥類資料根據棲息地分為 3 組：早期演替、廣適者及中後期演替。結果指出區塊伐吸引較多早期演替之鳥類。鳥類多樣性與豐富度在伐採後 3-6 年到達頂峰，然而數量會隨時間逐漸減少。Steventon 等 (1998) 在以加州鐵杉 (*Tsuga heterophylla*) 為主之針闊葉混和林中進行面積 1 ha 以下未伐採、皆伐、輕度及重度部分伐除 (partial cutting) 處理也獲得相似研究結果，1 ha 以下之區塊伐處理所造成草本與灌木植物增加，有利早期演替鳥類豐富度與多樣性上升。Steventon 等 (1998) 同時也比較各處理對較優勢的小型哺乳動物數量的影響。在伐採後第 1 年，紅背田鼠 (*Clethrionomys gapperi*)，在輕度部分伐除地豐富度顯著增加，而草原田鼠 (*Microtus pennsylvanicus*) 只在皆伐地有捕捉紀錄。在伐採第 2 年，紅背田鼠的數量在皆伐地最少，但鹿鼠 (*Peromyscus maniculatus*) 在皆伐地的豐富度明顯大於未經伐採處理的樣地，而草原田鼠在皆伐地的豐富度也大於其他處理

樣地。研究結果指出單純比較小型哺乳類動物之豐富度可能無法完全反映棲地質量的差異，因豐富度高的棲地可能擁有較低的存活率或繁殖率。

陳怡妙 (2010) 於溪頭柳杉比較人工林塊狀皆伐與未伐採兩處理之土壤水溶液與土壤特性，結果顯示，經過塊狀皆伐地之土壤 pH 值為 4.36 高於未伐地，而儘管土壤 pH 值受到季節變動影響，但塊狀皆伐區變動較小，推測未伐區由於林分較鬱閉使有機質下層持續淋洗造成土壤酸化之故。鍾孟好等 (2013) 於人倫林道柳杉人工林探究不同疏伐強度對土壤酵素活性及土壤功能多樣性，其揭示疏伐強度 50% 時表層及底層土壤多樣性顯著高於其他疏伐強度及對照組，且疏伐強度與土壤 β -胺基葡萄糖苷酶、酸性磷酸酯酶、芳香基硫酸酯酶活性、有機質、全氮、有效性磷及土壤水分間皆呈顯著正相關。呂宗烜等 (2015) 於竹東事業區疏伐地及未疏伐地研究疏伐對地表及地下水文環境之影響，結果顯示疏伐的影響主要集中在近地表的水土環境，皆伐帶無林冠截留水分雖使地表含水率較其他疏伐作業高，然而多數的水分卻都轉為地表逕流，而較深層地下環境而言，皆伐帶、下層疏伐帶等地表環境、植生條件的變化與地中水流無明顯相關。

許多學者曾針對不同尺度之土壤沖蝕度進行評估 (Mtakwa et al., 1987; 李健堂, 1997; 何幸娟等, 2012; 李鎮洋等, 2015)，其中，李健堂 (1997) 曾整理了不同尺度直接或間接測量的土壤沖蝕量測法，該文指出沖蝕針 (erosion pins) 是利用量測地表起伏變化，雖然相當簡易測量但相當耗費人力和時間，需要長期監測；Mtakwa 等 (1987) 亦曾針對沖蝕針測量法提出建議，該研究認為在 20 m² 的範圍，若要獲得較為精確的土壤沖蝕量，至少需設置 20 根沖蝕針方能獲得並推估較為準確的資訊；李鎮洋等 (2015) 對曾文水庫集水區土壤沖蝕抑制成效的研究中，雖然以集水區尺度放置沖蝕針，然而做為比對不同類型邊坡與植生工法進行土壤抑制成效，仍可比較出兩者明顯的差異。

在永續森林經營和減少森林生態環境衝擊的理念下，國內林業機構近年來開始著手逐年擴大人工林經營區的木材收穫量，一方面希望提升木材自給率，另一方面藉由國產材供應提高來活絡林業技術與相關產業鏈。因此，如何使人工林經營符合林業永續經營，維護生物多樣性，以及滿足社會服務三大原則，提高臺灣國產木材的供給，乃是當前人工林林業經營重

要課題。其中，減少人工林伐採後衝擊，了解人工林伐採前後至造林前物種組成改變，提供作為人工林伐採作業的重要參考。

三、研究地區與試驗方法

(一)研究區域概況

八仙山事業區東以臺中市與苗栗縣之交界處沿南向之山稜順大劍山、志佳陽山，至大甲溪轉上游至 85 林班，沿 86 林班稜線達臺中市與南投縣，南接埔里事業區；西以臺中市和平區及東勢區相鄰；北以東勢區三叉坑沿稍來山、船形山、鞍馬山、南坑溪頭、頭鷹山、火石山為界並與大安溪事業區相連。大安溪事業區北界自樂山至境界山，南界沿大霸尖山、雪山北峰、興隆山，西從火石山、頭鷹山、大雪山、石丸山、小雪山、船型山、稍來山稜至雙崎，沿大安溪下游延伸之零星班地。

八仙山事業區之降雨多集中於夏雨，4-9 月為主要之雨季 (1,571.1 mm)，佔年雨量約 70%，10 月後平均雨量低於 20 mm，平均年雨量為 2,261.7 mm (行政院農委會林業試驗所[林試所]，2000)。大安溪事業區之降雨多集中於夏雨，4-9 月為主要之雨季 (3,890.6 mm)，10 月後平均雨量低於 20 mm，平均年雨量為 4,553.3 mm (林試所，1999)。土壤多由砂頁岩母質風化形成之黃棕色黃壤，剖面厚度約 60 cm，土層下方為母岩層或含半風化岩石碎屑，質地以中細質地的粘質壤土至粉質粘壤為主 (林試所，2000)。

目前大安溪事業區 117 林班及八仙山事業區第 119 林班等兩地之區塊伐作業 (圖 1) 皆以塊狀皆伐，皆伐面積為 1.71 及 2.20 ha；原造林樹種為巒大杉 (*Cunninghamia lanceolata* var. *konishii*) 及柳杉，後續造林則改為臺灣肖楠 (*Calocedrus formosana*)、臺灣杉 (*Taiwania cryptomerioides*) 和牛樟 (*Cinnamomum kanehirae*) (表 1)。

表 1. 東勢林區管理處區塊伐地之資訊 (修改自東勢林區管理處資料)

| 事業區 | 林班 | 海拔高 (m) | 臺帳編號 | 造林年度月份 | 樹種 | 面積 (ha) | 每公頃蓄積量 (m ³) | 伐採方式 (ha) | 株數伐採率% | 材積伐採率% | 後續造林樹種 |
|-----|-----|-----------------|-------|--------|-----|---------|--------------------------|-----------|--------|--------|-----------|
| 大安溪 | 117 | 1,000 1,400 | 經 181 | 68.3 | 巒大杉 | 9.13 | 350 | 塊狀 (1.71) | 17 | 19 | 臺灣杉 牛樟 |
| 八 | 119 | 1,600 | 經 330 | 62.6 | 柳杉 | 8.83 | 348.58 | 塊狀 | 23.3 | 23.0 | 臺灣杉 |

| 事業區 | 林班 | 海拔高 (m) | 臺帳編號 | 造林年度月份 | 樹種 | 面積 (ha) | 每公頃蓄積量 (m ³) | 伐採方式 (ha) | 株數伐採率% | 材積伐採率% | 後續造林樹種 |
|-----|----|---------|------|--------|----|---------|--------------------------|-----------|--------|--------|--------|
| 仙山 | | 1,690 | | | | | | (2.20) | | | 臺灣肖楠 |

(二)研究方法

1. 監測樣區設置

本研究於八仙山事業區第 119 林班及大安溪事業區 117 林班等 2 地兩地進行樣區設置 (圖 1)；在區塊伐作業開始前，先於伐區 (實驗組) 與未伐採區 (對照組) 各設置 4 個 15 m × 15 m 之方形樣區 (圖 4)，各樣區中心點以土地界樁定位，以免伐採作業過程樣區位置遺失，4 個角分別以水管標記噴漆定位，以 GPS 及羅盤儀標記點位，並利用其他標定樣區相對位置的地表物確認樣區位置，如鄰近林道設置水管並噴漆，再利用羅盤儀及皮尺量測與各樣區的相對距離及方位角以供日後監測時，可以快速找到樣區進行監測。大安溪事業區因有不同年度區塊伐的處理 (圖 2)，因此將在該事業區設置 23 個樣區，針對不同年度設置 3-4 個樣區，共 19 區；未伐樣區則設置 4 個樣區，總計 23 樣區。八仙山事業區因區塊伐面積相對小，故僅針對下半年區塊伐區域與鄰近林班設置對照組 2 區及實驗組 2 區，共 4 個樣區。



圖 1. 東勢林區管理處伐採地之生態監測位置圖。



圖 2. 東勢林區管理處大安溪事業區之伐採地之生態監測位置圖。圖中圓點為生態監測樣區位置圖；樣區編號旁*代表該樣區設置有紅外線自動相機，data logger 則架設於相機旁。

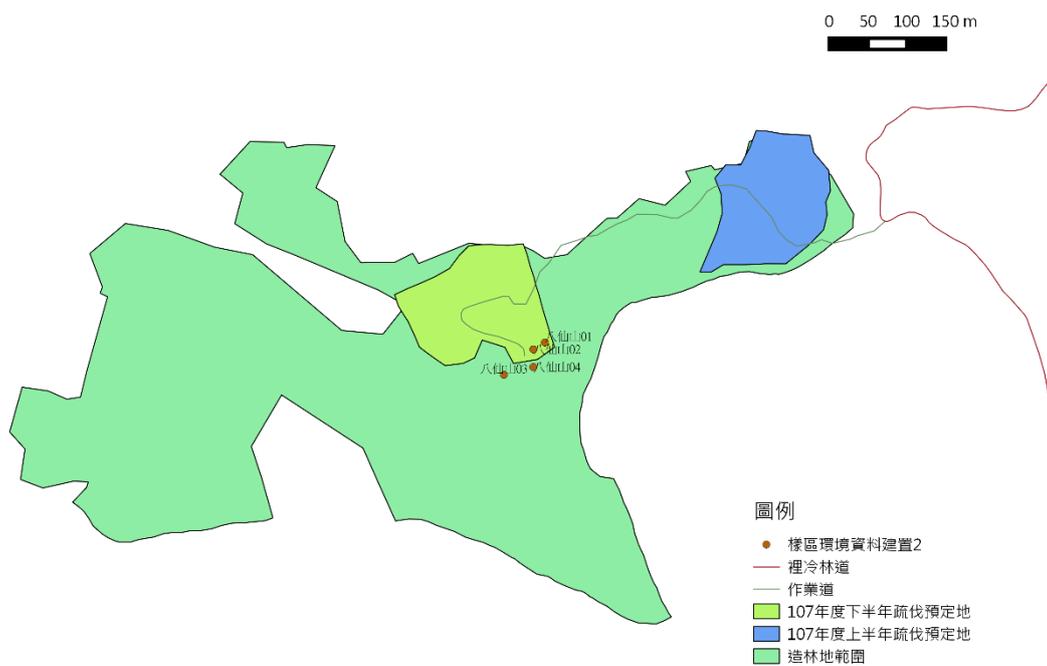


圖 3. 東勢林區管理處八仙山事業區伐採地之生態監測位置圖。圖中圓點為生態

監測樣區位置圖；相機圖示為紅外線自動相機設置點位，data logger 架設於相機旁。

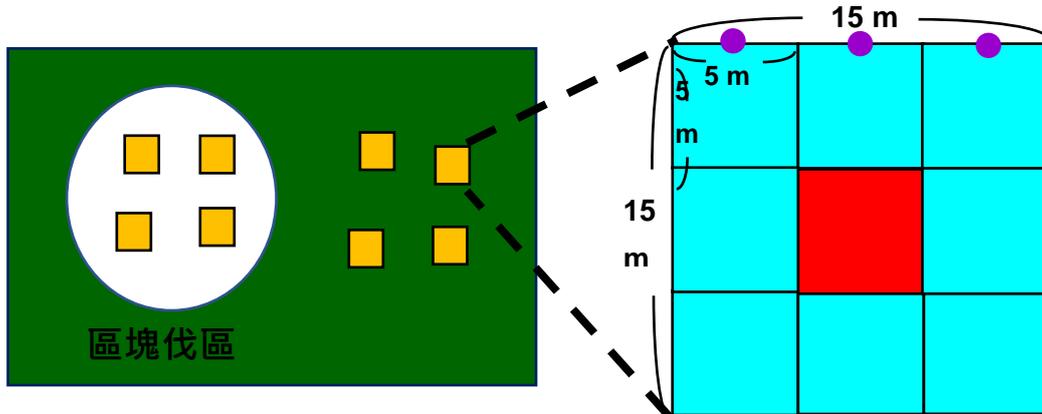


圖 4. 東勢林區管理處區塊伐地長期監測樣區設置示意圖。綠色為研究區域未伐林地，白色為區塊伐區，黃色區域為實驗組（區塊伐區）和對照組（未伐區）之樣區，藍色區域為地被調查之次樣區，紅色區域為縮時攝影機與捕捉器架設位置，紫色圓圈為沖蝕針架設位置。

2. 植物社會調查

(1) 林木相對位置

樣區設置完成後，量測樣區內胸高直徑 (diameter at breast height, DBH) 大於 1 cm 之林木種類、胸徑與樣區內相對位置，並以 Sigmaplot 12.5 軟體繪製。

(2) 地被植物

樣區設置完成後每 3 個月進行地被植物調查 (1 次/季)；調查記錄地被層之種類組成及其覆蓋面積。除了地被植群調查外，並記錄區塊伐與未伐之喬木幼苗更新的狀況。

植物學名依臺灣植物誌 (Flora of Taiwan) 第二版 (Boufford et al., 2003) 為依據。

(3) 地被縮時攝影拍攝

於區塊伐與未區塊伐區設置自動相機 (採用 Reconyx Hyperfire 2) 各 2 組，進行地被植物縮時攝影，以提供地被植物生長變化過程之參考。

3. 動物監測

(1) 自動相機拍攝

於伐採與未伐採區設置自動相機 (採用 Reconyx Hyperfire 2) 各 2 組

(照片 1)，進行自動紅外線感應拍攝，以供紀錄鳥類和哺乳類數量，並於每次調查時進行維護及抽換記憶卡以記錄每 2-3 個月的動物出現次數。



照片 1. 地被縮時攝影及動物鳥類拍攝之架設。

(2) 小型哺乳類

每個樣區中央各設置 1 個薛門氏式活捕捉器 (Sherman live trap)(照片 2)，每 2 個月進行 1 次 2 個連續捕捉夜 (trap-nights)，於前日下午 5 時設置捕捉器，次日早晨 7:00-12:00 檢查，誘捕食物將以地瓜塊沾花生醬；捕捉到的小型哺乳動物將以照片建檔。



照片 2. 薛門氏式活捕捉器於樣區的設置。

(3) 鳥類調查

鳥類調查以排程自動錄音機 SM4 記錄 (照片 3)，由於鳥類活動以早晨

最頻繁，隨時間遞減至黃昏時段再次升高，天黑後沉寂 (Robbins, 1981)，因此擇每日清晨 (5:30-8:30) 與黃昏 (16:30-19:30) 各錄音 3 小時，以了解區塊伐對各調查季鳥類群聚組成的變化及影響。



照片 3. 架設於東勢林區管理處 2 地事業區之排程自動錄音機 SM4。通常架設於距地超過 2 公尺的樹上，並以迷彩布掩蓋以防動物及枯落物影響其運行。

4. 環境監測

植物生長受到環境因子影響，亦是影響植群組成變異的主要原因，由於環境因子彼此之間，亦具有複雜的交互作用及補償作用，因此不容易直接評估；為便於研究，因此將複雜的環境因素逐一分離，利用若干單一因子利於觀測，再進行相關分析與探討 (王俊閔, 2009)，以下是本研究觀測之環境因子項目。

(1) 海拔高 (altitude, Alt)

海拔高度是以全球衛星定位系統 (global position system, GPS；型號：Garmin's GPSMAP 60CSx) 測定樣區所在之海拔高度，並記錄樣區位置之 TM 二度分帶 (TWD 97) 座標。

(2) 坡度 (slope, Slo)

測量方法以羅盤儀直接測出樣區的仰角和俯角，若樣區為傾斜率不一之生育地，則宜取多次測值的平均。

(3) 全天光空域 (whole light sky, WLS)

全天光空域是指樣區能接受到太陽輻射的空域大小，為綜合方向、坡度、地形遮蔽度及太陽輻射能的估計值 (王俊閔, 2009)。本研究以羅盤儀量測樣區四周 12 個固定的方位角，測出遮蔽物之高度角 (altitude angle)，於電腦作業上以製圖方式，求出未受遮蔽之天空範圍百分率，為全天光空域 (圖 5)。

(4) 坡向 (aspect, Asp) 及水分梯度 (moisture gradient, MG)

方位是指樣區坡度所面臨的方向，亦即樣區最大的坡度所面臨的方向 (王俊閔, 2009)。方位角度值對於植物生長並無直接效應，又不同方位實質導致日照、氣溫與濕度的差異，故欲探討其與植物之關係，需將方位角度轉化為效應的相對值。可以將方位視為水分梯度之對應值 (Day & Monk, 1974)，以北半球而言，西南向最乾燥，東北向最陰濕，故給予 1 (最乾) 至 16 (最濕) 之相對值以利進行後續討論 (圖 6)。

(5) 環境資料監測器架設

在伐採作業後，在區塊伐與未區塊伐試驗區設置各 2 組的環境資料監測器 (data logger)，利用 Hobo 溫濕度計、土溫計及光度計測量長期監測樣區的溫度、光度、濕度、土溫等。

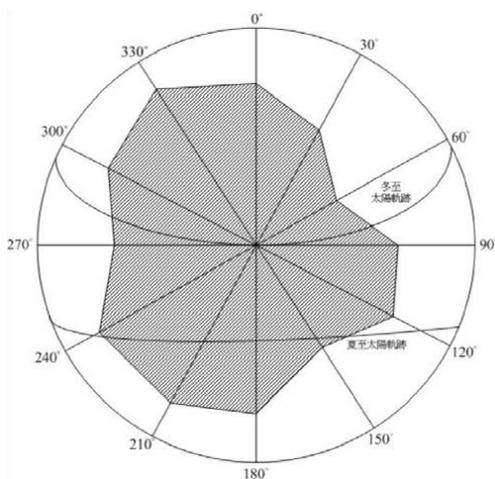


圖 5. 全天光空域示意圖。

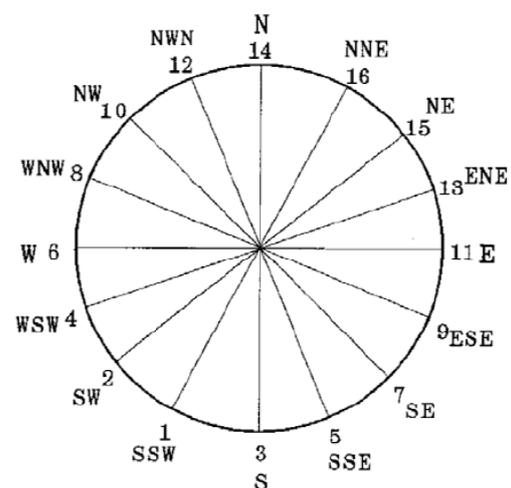


圖 6. 方位對應之水分梯度級 (Day & Monk, 1974)。

(6) 土壤性質測量

土壤為植物發育的基質，土壤含水率、pH 值及養分影響植物的生長與發育。在伐採作業前，於每個樣區隨機取 5 個土壤採樣點，先清除枯枝落葉後採取表土之土壤，混和後攜回實驗室，置於常溫下風乾，再以 2 mm 篩子過篩備用作為測定土壤含水率、pH 值、有效磷、有機質、土壤碳與氮含量、陽離子置換率 (cation exchange capacity, CEC) 等 (胡弘道, 1993)。在伐採作業後的半年、1 年和 2 年，以同樣之方法採取土樣進行分析，以供比較隨時序增長，土壤條件之動態是否隨之變化。

a. 土壤含水率

從野外採回之土樣風乾後，以 2 mm 孔徑大小的篩網過篩，取 5 g 土壤 (風乾土重) 以 105°C 連續烘乾 24 hr 後，秤其土重 (絕乾土重)，並計算土壤含水率 = ((風乾土重 - 絕乾土重) / 絕乾土重) × 100%。

b. 土壤 pH 值

取土壤與蒸餾水以 1 : 2.5 (W/V) 比例混合，置於試管內，攪拌均勻，靜置隔日，以酸鹼值測定儀 (Jenco model 6173 pH) 測定 (McLean, 1982)。

c. 土壤有機質

以濕硝化法測定 (McDonald, 1977)。

d. 土壤碳含量

土壤碳含量以燃燒紅外線法 (Combustion-Infrared method) 法測定 (Pavlos *et al.*, 2015)。

e. 土壤全氮測定

土壤全氮量以 Semimacro Kjeldhal 法測定 (McDonald, 1977)。

f. 土壤陽離子含量：

土壤陽離子含量以 CEC determination method 法測之 (Rhoades, 1982)。

(7) 土壤沖蝕監測

沖蝕針為 30 cm 長、直徑約 2 cm 之鋼筋，上方套上墊片，並於鋼筋及墊片間綁上鋁牌標註樣區號碼及監測時序 (圖 7) (李鎮洋等, 2015)。鋼筋頂部與地面間預留 3 cm 以利例行維護管理及監測，若有堆積情形仍可測得堆積高度。調查時將利用精度 0.05 mm 測微尺記錄針頭與墊片間之距

離，相隔一段時間後量測一次，兩次數值之差即為沖蝕深度或堆積高度（李鎮洋等，2015）。本研究於區塊伐區與未伐區各樣區底部 3 個位置（圖 4）放置沖蝕針，進行土壤沖蝕監測。

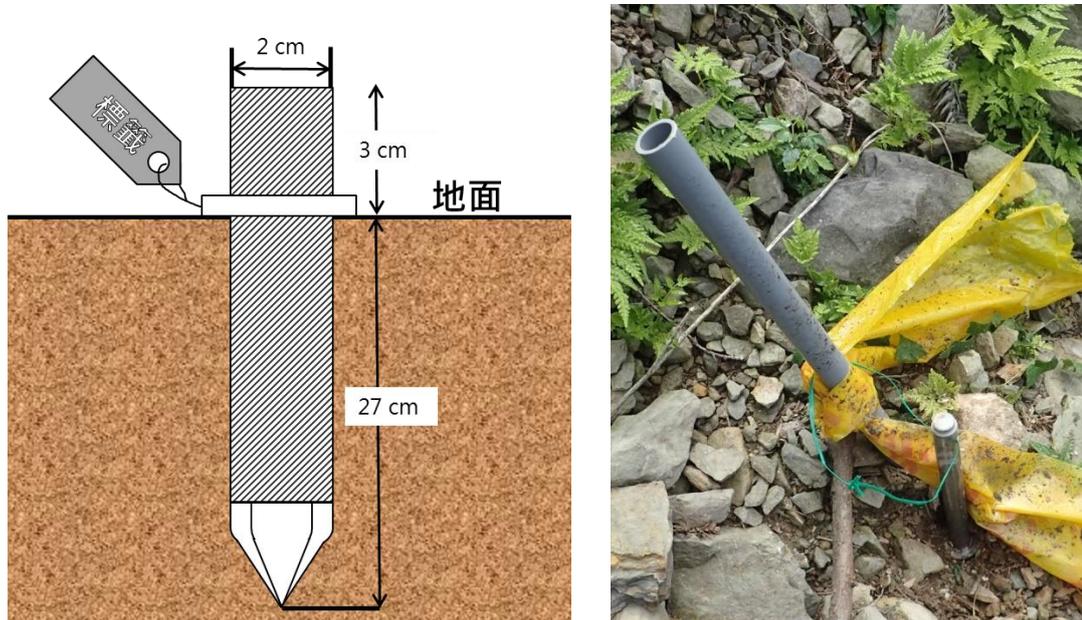


圖 7. 東勢林區管理處伐採地長期監測沖蝕針設置示意圖。(修改自李鎮洋等，2015)

5. 資料分析

(1) 地被植群分析

首先對野外調查地被原始資料之植物種類進行編碼，於 Microsoft Excel 2016 輸入樣區植物種類、代碼及各物種之覆蓋面積，計算各物種於調查樣區中之頻度及優勢度，再轉換成相對值。樣區各植物之介量以重要值 (importance value, IV) 表示，代表某植物在樣區中所占有之重要性。本研究另外將上木層及地被層分別作分析，以了解區塊伐作業之有無其物種組成之變化情況，以下為重要值之計算方法：

$$\text{頻度 (frequency)} = \frac{\text{某種植物出現之總樣區數}}{\text{所調查之總樣區數}}$$

$$\text{優勢度 (dominance)} = \frac{\text{某植物覆蓋面積總和}}{\text{所調查之總樣區數}}$$

$$\text{相對頻度 (relative frequency)\%} = \frac{\text{某種植物之頻度}}{\text{所有植物頻度之總和}} \times 100 \%$$

$$\text{相對優勢度 (relative dominance)\%} = \frac{\text{某種植物優勢度}}{\text{所有植物優勢度之總和}} \times 100 \%$$

重要值(IV)=相對頻度+相對優勢度

同一時期所有樣區所有物種重要值指數和為200。

(2)密度 (density) 與林分密度 (stand density, SD)

調查樣區內胸高直徑大於 1 cm 之林木株數與胸高斷面積，計算樣區內之林木密度，即單位面積株數 (株/ha)；此外，計算樣區之林分密度即將各林木之胸高斷面積加總累計後除以樣區面積，單位為 (m²/ha)。

(3)物種多樣性分析

a. Shannon 多樣性指數 (Shannon diversity index)

為了解區塊伐作業對物種多樣性的影響，本研究比較地被植物之物種多樣性將以物種數、Shannon 多樣性指數進行計算 (Shannon, 1948)，各公式如下：

$$\text{Shannon 多樣性指數 } H = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N}$$

s 為物種數，n_i 為第 i 個物種的個體數，N 為樣區內總個體

b. 捕捉籠分析比較

因為每個樣區的捕捉天數與設捕捉籠數量可能不盡相同，所以將資料轉換成每 100 Trap Night (100TN)(林良恭，2009)：

$$100 \text{ Trap Night} = \frac{\text{每季每物種捕捉個體數}}{\text{每季總共設置捕捉籠數}} \times 100$$

c. 自動相機拍攝物種出現頻度指數

自動相機調查結果參考裴家騏等 (1997) 計算各別物種在不同樣點的出現頻度指數 (Occurrence Index, OI) 進行分析。運用自動相機拍攝野生動物之假設為「在自動相機於一天中的每一時段的工作時數均等的前提下，動物在某一時段的活動 (或移動) 程度越高，則該時段中被自動照相機拍攝到的個體 (或照片) 數也越多。」因此，OI 值常用於表示紅外線自動照相機調查哺乳類動物之相對豐富度。根據 OI 值計算公式，架設區域內數量較多的物種，出現在紅外線自動相機的機率也相對較高，因此有相對高的機率被拍攝到 (裴家騏，1998；毛俊傑等，2006)。為避免同一個體在相機拍攝範圍內逗留而造成連拍的情形，將 30 min 內出現且無法判別為不同

個體者視為同一筆有效照片，而常成群出沒之動物，如臺灣獼猴 (*Macaca cyclopsis*) 等則以群為單位計算 (姜博仁等，2007)。

$$\text{出現頻度指數 OI} = \frac{\text{該物種於該樣點被拍到之有效照片數}}{\text{該樣點相機的工作總時數}} \times 1000$$

(4) 試驗過程環境與物種組成時序變化比較

a. 無母數分析

為了解區塊伐作業前後的環境變化差異，收集光度、溫度、土溫、相對濕度及土壤性質等資料，結合每季調查植物及動物的物種數、Shannon 多樣性指數、100TN 與 OI 值等資料，進行無母數分析，了解環境變化和物種組成的差異性是受到作業方式 (區塊伐與未伐採)，或是季節變動影響；再透過驗證伐採作業過程對環境與動、植物群聚差異性。

b. β 多樣性分析

利用 β 多樣性指數分析試驗過程樣區物種組成之時序變化，分別使用 Sørensen 相似性指數 (Sørensen similarity index; Sørensen, 1948) 和 Cody 指數 (Cody, 1975) 進行分析。Sørensen 相似性指數為計算各時期調查植物種類組成的相似度 (similarity)，而 Cody 指數為分析各時期物種新增 (拓殖) 與消失 (死亡) 變化，即伐採試驗前後在時序梯度的物種轉換率，提供比較區塊伐與未區塊伐的物種組成變化趨勢。

$$\text{Sørensen similarity index} = 2c/(a+b)$$

a 為 A 植物社會有的物種、b 為 B 植物社會有的物種、c 為 A、B 植物社會共有的物種

$$\text{Cody index: } \beta c = [g(H) + l(H)]/2$$

g(H) 為沿環境梯度 H 增加的物種數，l(H) 為沿環境梯度 H 失去的物種數，此部份環境梯度視為區塊伐後時序變化。

c. 降趨對應分析

降趨對應分析 (detrended correspondence analysis, DCA) 可以提供作為植群時序變化趨勢的探討 (張金屯，2004)，因此利用 DCA 將所有時期樣區繪製於排序圖，以探討區塊伐前後地被植群組成時序變化趨勢。為了解環境因子與生物組成之關係，將各樣區 DCA 前 3 軸分數與各環境因子

進行 Spearman 等級相關分析，判別影響地被植物、動物等物種組成改變的環境因子 (ter Braak, 1985, 1986, 1987)。以上分析使用 PCORD 6.0 軟體 (McCune & Mefford, 1999) 進行。

(5) 土壤沖蝕監測分析

每次測得的數值和上次的數值相減，即可得不同期間土壤沖蝕量，後續分析將以無母數檢定檢測實驗組合對照組間與不同時序 (季、年) 間是否有顯著差異，並結合氣象站資料了解兩個試驗地累積降雨量與土壤沖蝕量間的關係。

四、結果與討論

(一) 林班地基礎資料

1. 維管束植物組成

大安溪事業區第 117 林班共記錄 83 科 209 屬 319 種 (表 2)，其中包括蕨類植物 (Pteridophyta) 13 科 60 種；裸子植物 (Gymnosperms) 共 2 科 3 種，造林木巒大杉和臺灣杉 2 種以及臺灣粗榧 (*Cephalotaxus wilsoniana*)；被子植物 (Angiosperms) 68 科 256 種，其中出現物種數最多的前 10 科分別為菊科 (Asteraceae) 23 種、樟科 (Lauraceae) 14 種、蕁麻科 (Urticaceae) 12 種、禾本科 (Poaceae) 11 種、薔薇科 (Rosaceae) 9 種、菝葜科 (Smilacaceae) 8 種、茄科 (Solanaceae) 8 種、蘭科 (Orchidaceae) 7 種、紫金牛科 (Myrsinaceae) 7 種、大戟科 (Euphorbiaceae) 7 種及毛茛科 (Ranunculaceae) 7 種 (圖 8)。八仙山事業區第 119 林班共調查 57 科 90 屬 133 種 (表 2)，包括石松類植物 2 科 2 屬 2 種及蕨類植物 14 科 21 屬 33 種。裸子植物 2 科 4 屬 4 種，造林木為柳杉、臺灣杉和臺灣肖楠 3 種，另外曾發現有臺灣五葉松 (*Pinus morrisonicola*) 小苗；被子植物 39 科 63 屬 94 種；被子植物種數前 10 名的科依序為樟科 10 種、薔薇科 7 種、茜草科 (Rubiaceae) 6 種、殼斗科 (Fagaceae) 5 種、禾本科 5 種、紫金牛科、菝葜科、山茶科 (Theaceae)、菊科及莎草科 (Cyperaceae) 皆各記錄 4 種 (圖 9)。

表 2. 東勢林區管理處 2 處伐採區域植物種類調查摘要表。(資料來源：本研究)

| 地點 | 石松類植物 | | | 蕨類植物 | | | 裸子植物 | | | 被子植物 | | | 總計 | | |
|------------|-------|---|---|------|----|----|------|---|---|------|-----|-----|----|-----|-----|
| | 科 | 屬 | 種 | 科 | 屬 | 種 | 科 | 屬 | 種 | 科 | 屬 | 種 | 科 | 屬 | 種 |
| 大安溪 事業區 | 0 | 0 | 0 | 13 | 31 | 60 | 2 | 3 | 3 | 68 | 175 | 256 | 83 | 209 | 319 |
| 八仙山 事業區 | 2 | 2 | 2 | 14 | 21 | 33 | 2 | 4 | 4 | 39 | 63 | 94 | 57 | 90 | 133 |

註：植物名參照臺灣植物誌 (Flora of Taiwan) 第二版

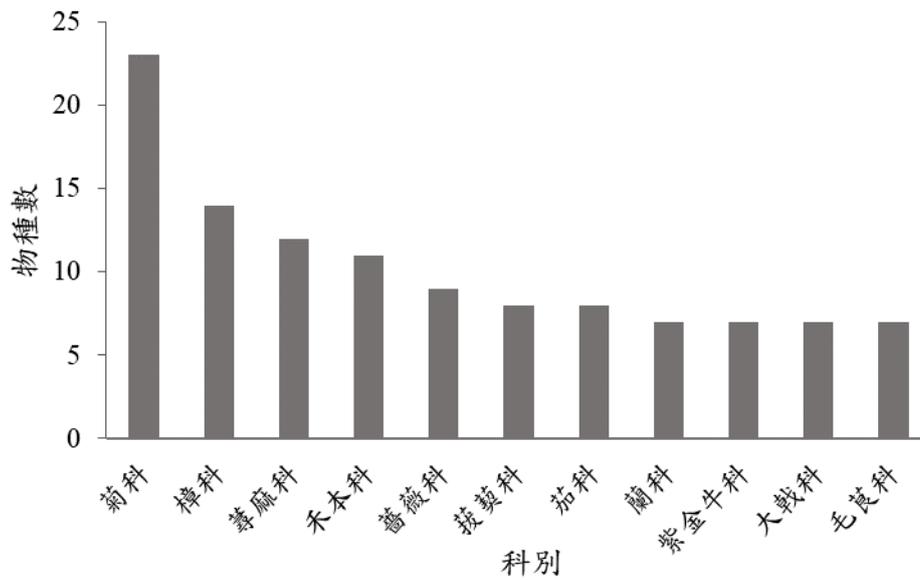


圖 8. 大安溪事業區第 117 林班之物種數前 10 名之科別。(資料來源：本研究)

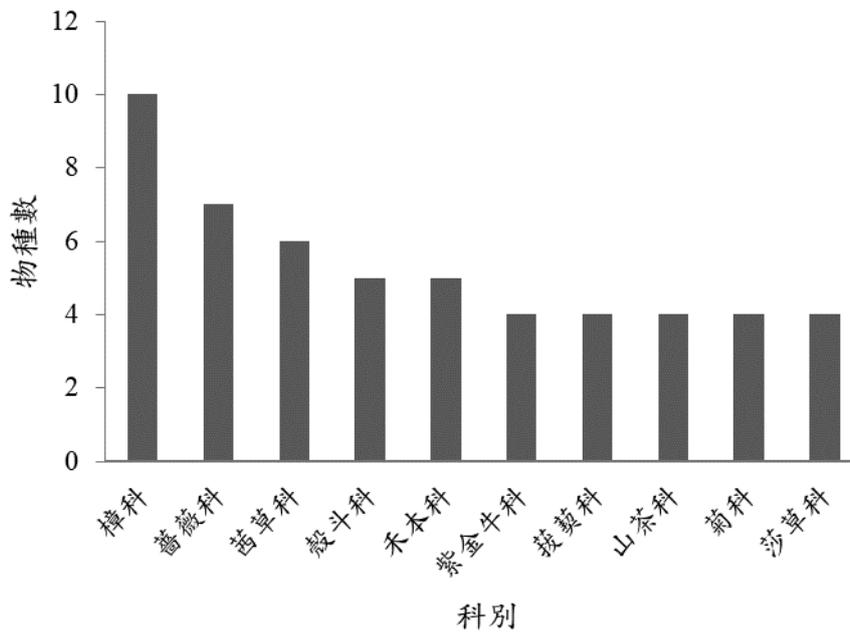


圖 9. 八仙山事業區第 119 林班之物種數前 10 名之科別。(資料來源：本研究)

Raunkiaer (1934) 提出蕨類商數用以說明該地氣候之乾濕，因蕨類植物多生長於濕熱氣候，故該數值相對冷乾地區較大，其公式如下：

$$P_{tph-Q} = (B \times 25) / A \quad (\text{式 1})$$

(式中 B 為蕨類種數，A 為種子植物種數)

經 10 個調查季 (約 2.5 年) 調查，大安溪事業區的蕨類商數為 5.79，八仙山事業區為 8.41。與鄰近地區的蕨類商數比較發現 (表 3)，本研究蕨類商數略與雪山坑溪 6.86 (歐辰雄，1995) 及雪見地區 5.0 (歐辰雄，1996) 相近，高於全臺灣的平均值 (4.01) (曾彥學，2003)。此結果顯示儘管本研究調查區域皆為人工林，林下物種組成相較於天然林或次生林單純，但亞熱帶中低海拔暖濕的環境適合蕨類植物生長。

與本研究兩事業區第 1、2 季蕨類商數 (大安溪事業區 5.88，八仙山事業區 9.62) 相比，皆略為下降，尤以八仙山事業區減少幅度較大。但比較兩事業區的蕨類植物種數反而較第 1、2 季調查時增加，推測是由於種子植物種數增加，導致蕨類商數降低。為了進一步了解區塊伐後樣區內之物種多樣性變化，以下針對兩個事業區之物種多樣性及複查後的變化進行探討。

表 3. 臺灣各地植群蕨類商數 (Ptp-Q) 之比較表 (仿劉崇瑞、蘇鴻傑，1983)

| 地理分區 ¹ | 地點 | 海拔(m) | 範圍(ha) | 維管束植物種數 | Ptp-Q | 資料來源 |
|-------------------|-------------|-------------|-----------|---------|-------|----------------|
| 全臺灣 | | 0-3,952 | 3,576,000 | 4,078 | 4.01 | 曾彥學 (2003) |
| 西北內陸區 | 鹿場大山 | 700-2,640 | — | 395 | 4.74 | 柳楷和章樂民 (1962) |
| | 雪見 | 1,300-2,300 | — | 596 | 5.04 | 歐辰雄等 (1996) |
| 中西內陸區 | 溪頭 | 500-2,025 | 2,562 | 1,013 | 5.54 | 劉崇瑞和柳重勝 (1975) |
| | 雪山坑 | 1,000-1,900 | 351 | 469 | 6.86 | 歐辰雄等 (1995) |
| 西南區 | 雙鬼湖 | 620-2,735 | 43,215 | 588 | 4.10 | 歐辰雄等 (1994) |
| 東區 北段 | 清水山 | 200-2,400 | — | 600 | 4.75 | 劉崇瑞和廖秋成 (1979) |
| 東北內陸區 | 北插天山 | 300-2,130 | 7,759 | 750 | 5.76 | 邱清安 (1996) |
| | 達觀山 | 1,400-1,900 | 75 | 376 | 5.98 | 張美瓊 (1996) |
| | 鴛鴦湖 | 1,670-2,423 | 374 | 155 | 8.12 | 大津高等 (1989) |
| | 太平山 | 1,800-2,600 | — | 104 | 10.10 | 章樂民 (1963) |
| | | 200-2,450 | — | 833 | 5.94 | 鈴木重良 (1932) |
| 中西部區域 | | | | — | 6.00 | 細川隆英 (1937) |
| | 大元山 | 300-2,000 | — | 263 | 6.03 | 章樂民 (1961) |
| | 松蘿湖 | 1,230-1,441 | 72 | 309 | 8.73 | 陳建志 (1998) |
| | 八卦山 | 20-443 | 22,000 | 593 | 3.51 | 陳鳳華 (2007) |
| | 斗六丘陵 | 100-1305 | 13,900 | 524 | 3.86 | 楊迪嵐等 (2009) |
| | 臺中大坑 | 200-859 | 4,020 | 424 | 3.83 | 王俊閔等 (2010) |
| | 大安溪事業區 | 1,000-1,400 | 9.13 | 259 | 5.79 | |
| 八仙山事業區 | 1,600-1,690 | 8.83 | 98 | 8.41 | 本研究 | |

¹ 依照 Su (1985) 之氣候分區。

2. 林分密度

計算各年度伐區內之林木密度與林分密度 (表 4)，探討未伐採前密度與林分密度對地被層物種多樣性的影響。由於區塊伐採後之密度與林分密度皆為 0，因此僅以表呈現各伐區伐採前之資料。大安溪事業區林木密度最高的 109 年伐區，每公頃胸高斷面積也最高，地被層物種數有 72 種；林木密度最低在 108 年伐區，物種數有 94 種，物種多樣性最高。將此 4 個伐區以 DCA 分析 (圖 10；表 5)，結果顯示 108 年伐區位於第一排序軸右側，其餘伐區之樣區大多位於第一排序軸之左側，顯示 108 年伐區地被組成較不同。各伐區樣區間分布較為分散，與各樣區物種組成與物種重要值有關。八仙山事業區之林木密度較高，每公頃胸高斷面積則是未伐採區較高於 107 年伐區。

表 4. 兩事業區各伐區伐採前之密度與林分密度表

| 事業區 | 伐採年度 | 物種數 | 株數(株/ha) | 胸高斷面積(m ² /ha) |
|-----|------|-----|----------|---------------------------|
| 大安溪 | 107 | 64 | 741 | 70.82 |
| | 108 | 94 | 474 | 72.77 |
| | 109 | 72 | 1,030 | 81.38 |
| | 未伐採 | 85 | 800 | 64.98 |
| 八仙山 | 107 | 84 | 1,044 | 67.81 |
| | 未伐採 | 68 | 1,600 | 92.75 |

註：106 年伐區因調查前已伐採，因此無法計算密度與林分密度。

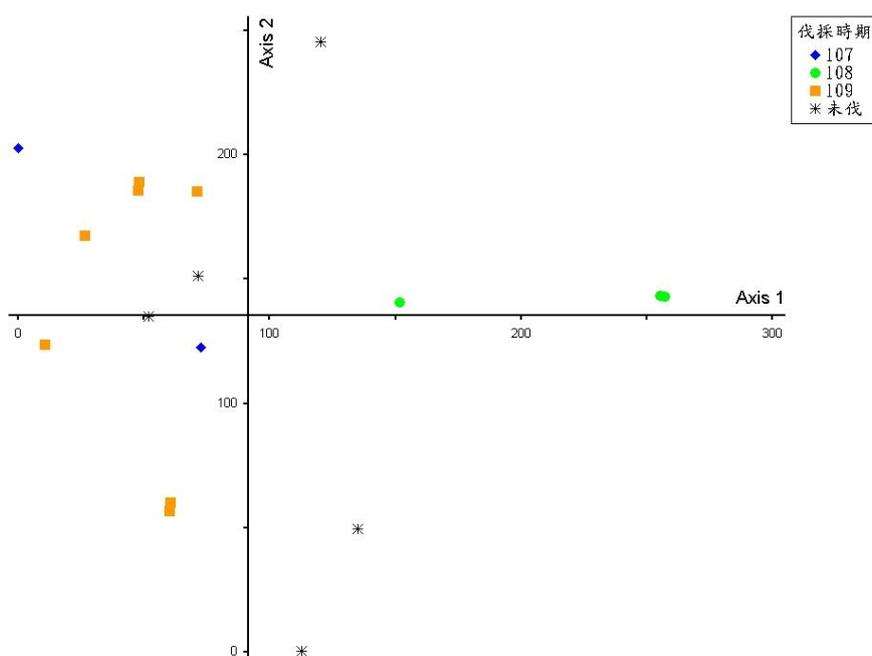


圖 10. 大安溪事業區各伐區伐採前之 DCA 排序圖。

表 5. 大安溪事業區各伐區伐採前 DCA 排序分析之報表

| 總變異量：2.15 | 特徵根 | 軸長 | 變異解釋率(%) | 累積變異解釋率(%) |
|-----------|------|------|----------|------------|
| 第一軸 | 0.46 | 2.57 | 21.40 | 21.40 |
| 第二軸 | 0.24 | 2.45 | 11.16 | 32.56 |
| 第三軸 | 0.11 | 1.60 | 5.12 | 37.68 |

註：變異解釋率是以各軸特徵根除以總變異量而得。

3. 林木相對位置

將樣區內所有喬木層依胸高直徑每 10 cm 為一徑級，繪製樣區內各樹種之相對空間分布圖 (圖 11)。大安溪事業區 117 林班樹種組成以造林木巒大杉為優勢，其中尚有其他樹種零星分布 (表 6)，長梗紫麻 (*Oreocnide pedunculata*) 分布最多樣區。非目標樹種數量較少，且胸高直徑不超過 40 cm，以第 9 樣區的小葉桑 (*Morus australis*) 胸徑 32.10 cm 最大，大多樹木的胸高直徑在 10 cm 以下。

八仙山事業區 119 林班樹種組成同樣以造林木柳杉為主 (圖 12)，其餘非造林樹種組成如表 7 所示，細枝柃木 (*Eurya loquaiana*)、紫珠葉泡花 (*Meliosma callicarpifolia*) 以及烏心石 (*Michelia compressa*) 分布最多樣區，胸高直徑最大為胸徑 54.30 的長尾尖葉櫨 (*Castanopsis cuspidata* var. *carlesii*)，但其餘非目標樹種胸徑多在 10 cm 以下。

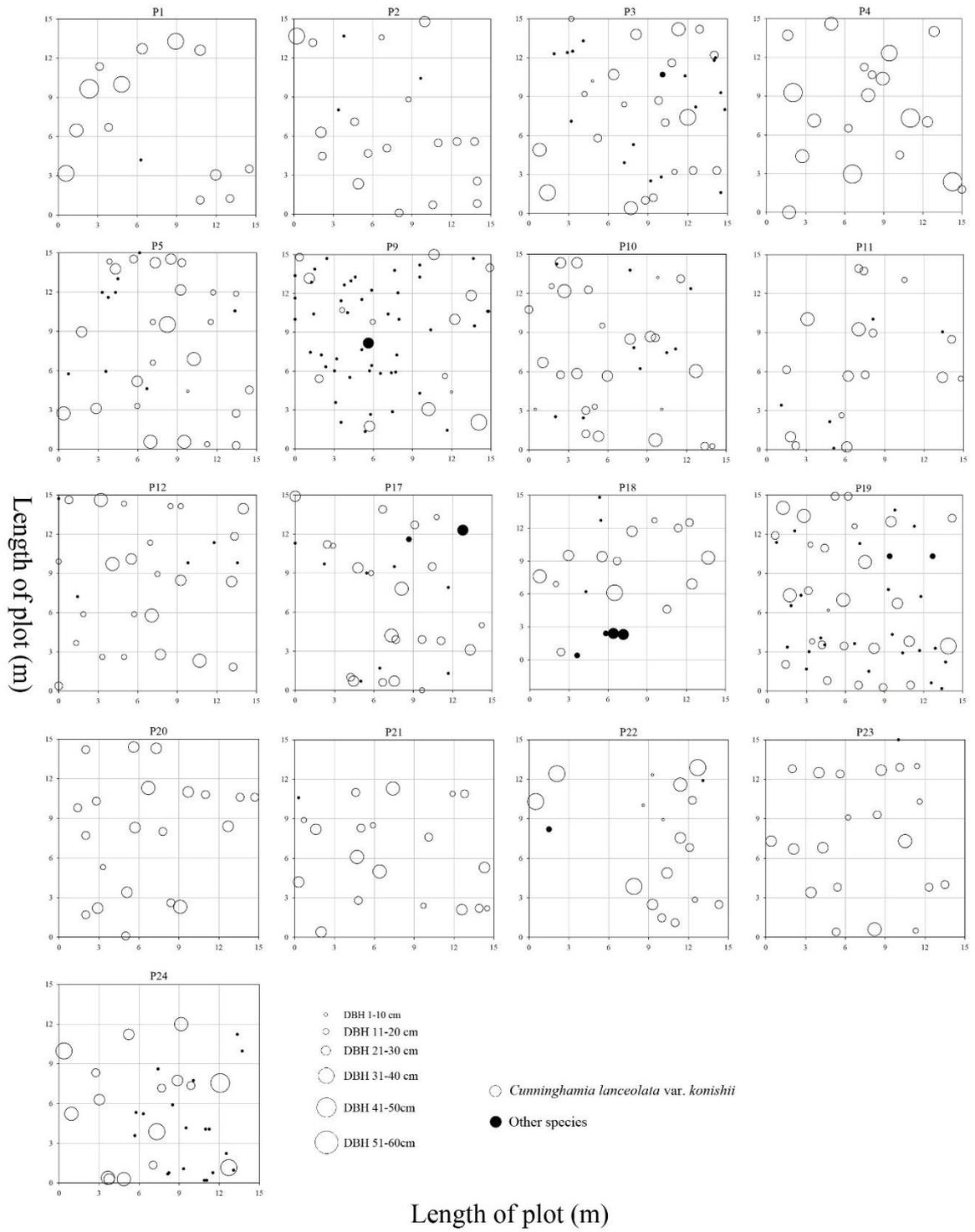


圖 11. 大安溪事業區 117 林班 24 個樣區林木相對位置圖。

表 6. 大安溪事業區 117 林班非造林木樹種分布樣區與胸徑 (DBH) 對應等級

| 物種 | 樣區 | DBH 等級 |
|-------|-------------------------------------|--------|
| 小葉桑 | 9 | 4 |
| 山柿 | 17 | 4 |
| 山香圓 | 9、10、12、17、19、24 | 1 |
| 五掌楠 | 3 | 1 |
| 日本山茶 | 9 | 1 |
| 臺灣山桂花 | 9、11 | 1 |
| 臺灣粗榧 | 24 | 1 |
| 臺灣糊櫟 | 9 | 1 |
| 石朴 | 9、11、19 | 1、2 |
| 江某 | 2、3、11 | 1、2 |
| 杜虹花 | 9、19 | 1、2 |
| 長梗紫麻 | 2、3、5、9、10、11、12、17、18、 19、22、24 | 1、2 |
| 長葉木薑子 | 3、5、9、10、19、24 | 1 |
| 香楠 | 3、10、17、23 | 1 |
| 香葉樹 | 3、5、9 | 1 |
| 海州常山 | 5、24 | 1 |
| 鬼石櫟 | 19 | 1 |
| 假長葉楠 | 10、17 | 1、2 |
| 細葉饅頭果 | 5 | 1 |
| 華八仙 | 9 | 1 |
| 黃土樹 | 2、22 | 1 |
| 黑星紫金牛 | 1 | 1 |
| 臺灣梭羅木 | 18 | 1 |
| 樟葉槭 | 10 | 1 |
| 豬腳楠 | 3、21 | 1 |
| 樹杞 | 9 | 1 |
| 瓊楠 | 9、10、24 | 1 |

註：DBH 等級以 10 cm 為 1 級，1.0-10.0 cm 為等級 1，10.1-20.0 cm 為等級 2，20.1-30.0 cm 為等級 3，30.1-40.0 cm 為等級 4。

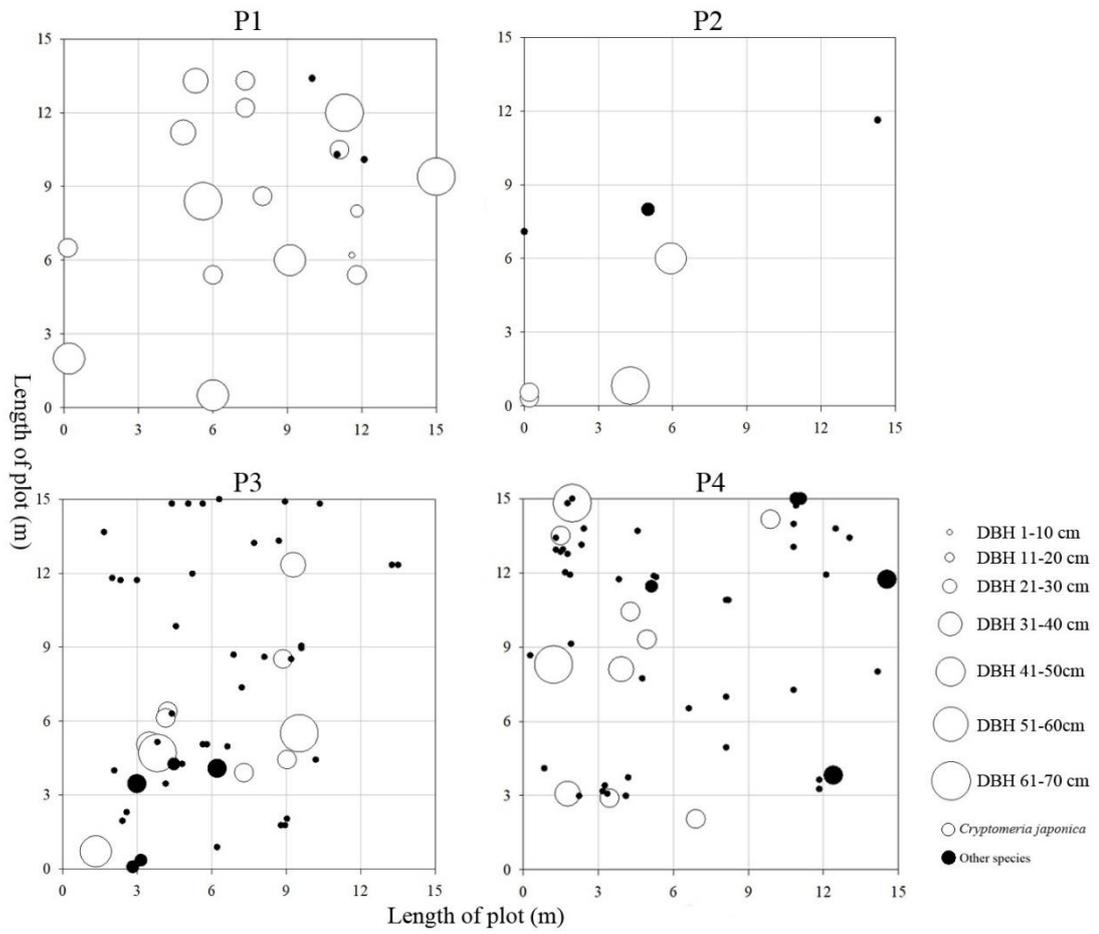


圖 12. 八仙山事業區 119 林班 4 個樣區林木相對位置圖。

表 7. 八仙山事業區 119 林班非造林木樹種分布樣區與胸徑 (DBH) 對應等級

| 物種 | 分布樣區 | DBH 等級 |
|--------|-------|--------|
| 細枝矜木 | 1、3、4 | 1 |
| 紫珠葉泡花 | 1、2、3 | 1、2、3 |
| 烏心石 | 2、3、4 | 1、2、3 |
| 長葉木薑子 | 3、4 | 1 |
| 香桂 | 3、4 | 1 |
| 杜英 | 3 | 2 |
| 香楠 | 3、4 | 1、2、3 |
| 小花鼠刺 | 3、4 | 1 |
| 變葉新木薑子 | 3、4 | 1、2 |
| 墨點櫻桃 | 3 | 1、2 |
| 短尾葉石櫟 | 3 | 3 |
| 薯豆 | 3、4 | 1、2 |
| 臺灣糊櫟 | 3、4 | 3 |
| 長尾尖葉槭 | 3 | 6 |
| 鬼石櫟 | 3、4 | 1 |
| 假長葉楠 | 3 | 1 |
| 木荷 | 4 | 1 |
| 綠樟 | 4 | 1 |
| 白袍子 | 4 | 2 |
| 狗骨仔 | 4 | 1 |
| 臺灣楊桐 | 4 | 1 |

註：DBH 等級以 10 cm 為 1 級，1.0-10.0 cm 為等級 1，10.1-20.0 cm 為等級 2，20.1-30.0 cm 為等級 3，30.1-40.0 cm 為等級 4，依此類推。

(二) 植物監測

1. 物種多樣性

大安溪事業區 10 個調查季物種多樣性分析結果 (表 8)，因 106 年度伐採區已 106 年初進行，因此僅能針對伐採後進行調查；此外，107 年度伐採區域於第 2 季 (107 年 11 月) 調查時進行伐採作業，因尚處於製材階段而未能進行複查。上木層物種多樣性皆低於地被層，但伐後樣區的地被層物種多樣性較未伐樣區之物種多樣性高，Shannon 多樣性指數及均勻度也較未伐採前增加。比較兩季調查結果 (表 8)，未伐採樣區物種多樣性變化不大，但已伐樣區在第 2 季的調查中物種多樣性皆明顯下降。在第 5 及 6 調查季 (108 年 6-11 月) 間，區塊伐後的伐區之地被層 Shannon 多樣性及

均勻度皆較第 4 季時上升，而未伐區之地被層 Shannon 多樣性及均勻度則大致維持穩定。已伐採的 106 和 107 年伐區在第 7、8 季間，地被層 Shannon 多樣性仍是持續上升，均勻度指數大約維持穩定。在第 9、10 季，各年伐區的地被層 Shannon 多樣性及均勻度指數皆大致維持穩定。

八仙山事業區 10 季之物種多樣性結果 (表 9) 所示，物種多樣性於未伐採區之兩調查季間的變化趨勢相近。在已伐採區經過擾動後， α -多樣性降低後回升，此結果與大安溪事業區大致相似，惟於第 8 季 (109 年 3 月) 時 Shannon 多樣性及均勻度略微下降。在第 10 季時，已伐採和未伐採區地被層 Shannon 多樣性和均勻度下降，

大安溪事業區 106 年伐區在第 1 季調查前已進行伐採，上木的移除使得林地的空間及養分資源都得以擴張，很多植物因此快速萌蘖，或隨著風、動物進入此區域，例如阿里山月桃 (*Alpinia pricei* var. *sessiliflora*) 在伐後雖地上部有受到些許擾動的影響，但因其地下莖生存芽未受到破壞，因而在資源豐沛的情況下得以快速回復其生長勢；昭和草 (*Crassocephalum crepidioides*) 及飛機草 (*Erechtites valerianifolia*) 等菊科植物，因伐採後原林地優勢植被去除使其可快速地進入樣區拓植。孫義方等 (2012) 於巒大事業區柳杉人工林疏伐之研究證實，疏伐使樹冠及微棲地的變化後，陽性樹種小苗短期內即可出現，隨著疏伐後時間加長，到達樣區的原生樹種小苗種類越來越多。馬成武等 (2016) 對華北落葉松 (*Larix principis-rupprechtii*) 的研究指出，疏伐作業後樣區內物種多樣性指數皆顯著增加，且林分密度的疏開有利於其他物種再進入，致使物種多樣性明顯增加。

表 8. 大安溪事業區第 117 林班 10 季調查之物種多樣性表

| 伐採 年度 | 調查季 | 喬木層 | | | 地被層 | | | | |
|----------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------------------------------|---------------|
| | | 物種數 | H' | E | 物種數 | H' | E | Sørensen Similarity Index | Cody Index |
| 106 | 1 | 0 | 0.00 | 0.00 | 117 | 1.45 | 0.85 | | |
| | 2 | 0 | 0.00 | 0.00 | 108 | 1.13 | 0.69 | 0.60 | 0.37 |
| | 3 | 0 | 0.00 | 0.00 | 115 | 1.20 | 0.71 | 0.62 | 0.37 |
| | 4 | 0 | 0.00 | 0.00 | 131 | 1.29 | 0.71 | 0.63 | 0.35 |
| | 5 | 0 | 0.00 | 0.00 | 120 | 1.33 | 0.75 | 0.41 | 0.50 |
| | 6 | 2 | 0.00 | 0.00 | 141 | 1.44 | 0.78 | 0.47 | 0.51 |
| | 7 | 2 | 0.00 | 0.00 | 133 | 1.51 | 0.83 | 0.49 | 0.48 |
| | 8 | 1 | 0.00 | 0.00 | 125 | 1.56 | 0.88 | 0.48 | 0.49 |
| | 9 | 3 | 0.17 | 0.00 | 137 | 1.45 | 0.80 | 0.45 | 0.51 |
| | 10 | 3 | 0.19 | 0.00 | 103 | 1.47 | 0.86 | 0.44 | 0.53 |
| 107 | 1 | 14 | 0.43 | 0.55 | 64 | 1.14 | 0.73 | | |
| | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 3 | 4 | 0.19 | 0.26 | 79 | 1.32 | 0.81 | - | - |
| | 4 | 5 | 0.30 | 0.50 | 94 | 1.38 | 0.81 | 0.48 | 0.49 |
| | 5 | 6 | 0.20 | 0.36 | 111 | 1.46 | 0.78 | 0.56 | 0.38 |
| | 6 | 7 | 0.27 | 0.53 | 114 | 1.60 | 0.82 | 0.50 | 0.44 |
| | 7 | 6 | 0.22 | 0.65 | 129 | 1.62 | 0.85 | 0.48 | 0.45 |
| | 8 | 8 | 0.25 | 0.65 | 128 | 1.66 | 0.87 | 0.50 | 0.46 |
| | 9 | 9 | 0.26 | 0.00 | 123 | 1.56 | 0.83 | 0.54 | 0.43 |
| | 10 | 14 | 0.50 | 0.70 | 118 | 1.56 | 0.84 | 0.49 | 0.44 |
| 108 | 1 | 6 | 0.24 | 0.50 | 94 | 1.36 | 0.82 | | |
| | 2 | 6 | 0.24 | 0.50 | 85 | 1.36 | 0.82 | 0.61 | 0.39 |
| | 3 | 4 | 0.24 | 0.53 | 69 | 1.32 | 0.81 | 0.61 | 0.39 |
| | 4 | 5 | 0.36 | 0.41 | 65 | 1.37 | 0.83 | 0.67 | 0.33 |
| | 5 | 3 | 0.23 | 0.80 | 69 | 1.34 | 0.81 | 0.32 | 0.65 |
| | 6 | 4 | 0.23 | 0.77 | 68 | 1.32 | 0.80 | 0.39 | 0.60 |
| | 7 | 4 | 0.20 | 0.73 | 72 | 1.35 | 0.81 | 0.42 | 0.58 |
| | 8 | 5 | 0.21 | 0.79 | 72 | 1.49 | 0.90 | 0.39 | 0.60 |
| | 9 | 4 | 0.26 | 0.86 | 72 | 1.36 | 0.82 | 0.37 | 0.62 |
| | 10 | 2 | 0.26 | 0.86 | 64 | 1.41 | 0.86 | 0.39 | 0.61 |
| 109 | 1 | 18 | 0.64 | 0.82 | 72 | 1.38 | 0.87 | | |
| | 2 | 24 | 0.64 | 0.82 | 91 | 1.24 | 0.80 | 0.57 | 0.33 |
| | 3 | 20 | 0.56 | 0.66 | 88 | 1.26 | 0.81 | 0.66 | 0.33 |
| | 4 | 20 | 0.53 | 0.63 | 87 | 1.15 | 0.75 | 0.73 | 0.26 |
| | 5 | 22 | 0.69 | 0.80 | 84 | 1.16 | 0.74 | 0.46 | 0.53 |
| | 6 | 23 | 0.68 | 0.88 | 139 | 1.17 | 0.76 | 0.51 | 0.47 |
| | 7 | 21 | 0.59 | 0.87 | 88 | 1.16 | 0.77 | 0.48 | 0.51 |
| | 8 | 20 | 0.63 | 0.86 | 101 | 1.31 | 0.85 | 0.49 | 0.49 |
| | 9 | 21 | 0.61 | 0.85 | 113 | 1.22 | 0.77 | 0.45 | 0.53 |
| | 10 | 21 | 0.63 | 0.88 | 105 | 1.19 | 0.79 | 0.47 | 0.52 |

¹ 第 2 季 107 年伐採區因尚未完成集材，故未取得此季之資料。

² H' 為 Shannon 多樣性指數，E 為均勻度指數。

表 8. 大安溪事業區第 117 林班 10 季調查之物種多樣性表 (續)

| 伐採 年度 | 調查季 | 喬木層 | | | 地被層 | | | | |
|----------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------------------------------|---------------|
| | | 物種數 | H' | E | 物種數 | H' | E | Sørensen Similarity Index | Cody Index |
| 未伐 採 | 1 | 12 | 0.40 | 0.64 | 85 | 1.38 | 0.69 | | |
| | 2 | 13 | 0.40 | 0.64 | 85 | 1.32 | 0.81 | 0.63 | 0.33 |
| | 3 | 12 | 0.44 | 0.61 | 75 | 1.28 | 0.81 | 0.67 | 0.33 |
| | 4 | 8 | 0.35 | 0.59 | 84 | 1.21 | 0.77 | 0.67 | 0.33 |
| | 5 | 11 | 0.48 | 0.54 | 82 | 1.29 | 0.80 | 0.39 | 0.53 |
| | 6 | 8 | 0.44 | 0.79 | 84 | 1.30 | 0.80 | 0.47 | 0.51 |
| | 7 | 14 | 0.55 | 0.83 | 84 | 1.29 | 0.81 | 0.49 | 0.50 |
| | 8 | 13 | 0.56 | 0.77 | 81 | 1.38 | 0.87 | 0.39 | 0.60 |
| | 9 | 9 | 0.51 | 0.81 | 85 | 1.25 | 0.78 | 0.48 | 0.51 |
| | 10 | 13 | 0.60 | 0.80 | 67 | 1.26 | 0.83 | 0.51 | 0.47 |

¹ 第 2 季 107 年伐採區因尚未完成集材，故未取得此季之資料。

² H' 為 Shannon 多樣性指數，E 為均勻度指數。

表 9. 八仙山事業區第 119 林班 6 季調查之物種多樣性表

| 伐採 年度 | 調查季 | 上木層 | | | 地被層 | | | | |
|----------|----------------|-----|-----------------|------|-----|------|------|---------------------------------|---------------|
| | | 物種數 | H' ¹ | E | 物種數 | H' | E | Sørensen Similarity Index | Cody Index |
| 107 | 1 | 14 | 0.80 | 0.77 | 59 | 1.29 | 0.80 | | |
| | 2 | 14 | 0.80 | 0.77 | 52 | 1.29 | 0.80 | 0.70 | 0.30 |
| | 3 ² | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 4 | 7 | 0.59 | 0.98 | 36 | 1.06 | 0.86 | 0.50 | 0.48 |
| | 5 | 7 | 0.49 | 0.94 | 49 | 1.24 | 0.82 | 0.60 | 0.37 |
| | 6 | 4 | 0.44 | 0.98 | 66 | 1.41 | 0.83 | 0.70 | 0.30 |
| | 7 | 7 | 0.48 | 0.97 | 66 | 1.41 | 0.84 | 0.73 | 0.27 |
| | 8 | 7 | 0.51 | 0.96 | 65 | 1.34 | 0.81 | 0.79 | 0.21 |
| | 9 | 2 | 0.30 | 1.00 | 63 | 1.33 | 0.81 | 0.76 | 0.24 |
| | 10 | 2 | 0.24 | 0.81 | 64 | 1.07 | 0.66 | | |
| 未伐採 | 1 | 20 | 1.01 | 0.84 | 48 | 1.10 | 0.72 | 0.74 | 0.26 |
| | 2 | 22 | 1.01 | 0.84 | 45 | 1.10 | 0.72 | 0.82 | 0.18 |
| | 3 | 22 | 0.97 | 0.98 | 45 | 1.03 | 0.77 | 0.74 | 0.26 |
| | 4 | 23 | 1.04 | 0.83 | 49 | 1.12 | 0.87 | 0.75 | 0.24 |
| | 5 | 21 | 0.92 | 0.79 | 39 | 1.15 | 0.78 | 0.74 | 0.25 |
| | 6 | 19 | 0.95 | 0.80 | 50 | 1.17 | 0.76 | 0.78 | 0.22 |
| | 7 | 20 | 0.95 | 0.81 | 47 | 1.14 | 0.75 | 0.76 | 0.24 |
| | 8 | 23 | 0.99 | 0.80 | 43 | 1.08 | 0.73 | 0.77 | 0.23 |
| | 9 | 22 | 0.94 | 0.77 | 48 | 1.14 | 0.75 | 0.72 | 0.28 |
| | 10 | 23 | 1.00 | 0.81 | 44 | 0.90 | 0.60 | | |

¹ H' 為 Shannon 多樣性指數，E 為均勻度指數。

² 八仙山第 3 季調查時正值伐採與集材作業，故無法取得資料。

本研究亦發現不少野桐 (*Mallotus japonicus*) 及白匏子 (*Ma. paniculatus*) 等陽性樹種種子苗在伐採區出現，然而此類陽性樹種在鄰近未伐區域少見；推測林木伐採作業過程的林地擾動，致使土壤種子庫中的野桐、白匏子等陽性樹種的種子發芽 (張乃航等, 1998; 張芷寧等, 2019; Sakai et al., 2005)，後經造林過程的林地撫育作業如植樹整地、刈草等，僅存極少部分個體幸存於林內孔隙較大之區域生長。第 2 季調查區塊伐樣區的物種多樣性大多下降，尤其是均勻度指數更為明顯，此因昭和草在伐採後快速且大量拓植佔據生育地所致；加上兩季調查期間降雨較少，可能使其他植物無法生長。

大安溪事業區第 3 季及第 4 季之複查結果大致與前兩季一致，Shannon 多樣性指數變動較大之樣區集中在已伐採之 106 及 107 年度伐區。其中 107 年度伐採區塊上木層之 Shannon 多樣性指數與前兩季相對降低許多，此因伐採作業所致，而 107 年度伐採區樣區之地被層 Shannon 多樣性指數在 3、4 季時相較第 1 季時增加，同樣是由於上木層幾乎完全移除，陽光與生長空間大量增加導致物種多樣性上升。106 年度伐採區域樣區地被層之 Shannon 多樣性指數於第 2 季調查時最低，推測與昭和草大量拓殖覆蓋地表有關，由於昭和草為一年生草本，植株在完成生活史後於冬季枯萎死亡 (照片 4)。在第 3 季調查時，原先佔據之生長空間釋放使其餘植物能拓殖。Arduini & Ercoli (2012) 在義大利的石松 (*Pin. pinea*) 人工林進行小面積行列式皆伐之研究指出，伐採跡地出現之新物種多為草本與一年生植物，而這些早期演替的拓殖者以菊科最具代表性。本研究調查結果同樣也顯示，106 年伐採樣區之物種組成以菊科為大宗；此外，也有許多擾動後常見樹種如 1、2 季時已調查到之食茱萸 (*Zanthoxylum ailanthoides*)、裡白梔木 (*Aralia bipinnata*) 等 (劉業經等, 1986; 陳永修等, 2018)。106 年度伐採樣區在第 4 季調查經過刈草及造林作業，Shannon 多樣性指數雖略微上升，但在均勻度指數上並無太大變動。而未伐採樣區之 Shannon 多樣性指數與均勻度指數上並無明顯變化。



照片 4. 大安溪事業區 106 年度伐採樣區昭和草 (*Crassocephalum crepidioides*) 生長與冬枯情形。a 為第 2 季調查生長情況，b 為第 3 季之冬枯情形。

在第 5、6 調查季時，多數伐區地被層物種數增加，Shannon 多樣性指數及均勻度指數皆上升，推測由於季節轉換且降水較多，促使種子迅速萌發植物快速生長所致 (照片 5)。崔寧潔等 (2014) 於中國四川省進行馬尾松 (*Pin. massoniana*) 林人工林不同大小孔隙下植物多樣性隨季節變動研究，結果指出大孔隙 (面積 1225-1600 m²) 在春夏季時，物種豐富度與多樣性均高於林下，因光照大幅增加有利陽性植物生長。蔡和蓁 (2017) 在南投縣人倫林道對柳杉人工林不同程度之皆伐式疏伐九年後林下光照環境以及植物組成影響進行研究，結果指出疏伐程度越高物種多樣性也越高。在已伐採區塊有雖有大規模瓦氏鳳尾蕨族群 (*Pteris wallichiana*) 覆蓋，但在植株下方空隙中仍有充足陽光穿透且適當遮陰也能避免萌發的幼苗受到嚴峻環境影響，增加小苗存活率；此外，106 年度區塊距離伐採約 2 年後，已有之少數生長較快之木本植物 DBH >1 cm，如海州常山 (*Clerodendrum trichotomum*) 等植物的出現。



照片 5. 大安溪事業區 106 年度伐採區第 4 季與第 5 季地被植物生長情況。
a 為第 4 季時地被植物生長，b 為第 5 季之地被植物生長情況。

大安溪事業區在第 7、8 季時，各伐區物種數雖略有增減，但所有伐區 Shannon 多樣性與均勻度指數與第 6 季大約持平或增加。在已伐採的第 106、107 伐區，由於次級演替過程仍持續， α 物種多樣性持續上升。在尚未區塊伐的 108 年伐區物種數仍增加，此與樣區鄰近伐採區和林道有關。Soler 等 (2019) 於阿根廷火地群島 (Tierra del Fuego) 中部研究 *Nothofagus pumilio* 森林伐採後 12 年地被層動態，指出未伐採區域會受到周邊環境影響，導致外來種或是原先不存在的原生種進入定植。本研究在未伐採區、108 和 109 年伐區記錄已伐採區出現的物種如瓦氏鳳尾蕨和昭和草等，因此 α 物種多樣性上升。109 年伐區之 Shannon 多樣性與均勻度指數雖與第 6 季差異不大，但第 7 季的物種數量明顯減少許多，推測與 108 年 12 月初所進行的下層疏伐作業有關，樹木倒伏與集材清運過程皆對地被層造成破壞，然而疏伐後林間光線增加 (照片 6)，使第 8 季物種數回升。



照片 6. 大安溪事業區 109 年伐區下層疏伐前後林木密度比較。a 為疏伐前，b 為疏伐後。

大安溪事業區第 9、10 季調查時，許多已伐採區的先驅樹種如裡白槲木和食茱萸等，樹高已達 2 m，某些先驅樹種生長較多的樣區已可見森林形成初期樣貌，各年伐區地被層物種多樣性指數與前幾季相比變動不大。

森林經過伐採擾動後，具廣泛生態和地理分布的物種和非原生種比例增加 (Halpern, 1988; Rose & Hermanutz, 2004; Newmaster et al., 2007; Dodson et al., 2008)。在整體伐後地被植物組成中，共記錄 18 種歸化植物。本研究參照張芷熒等 (2008) 利用分析階層程序法，以臺灣地區歸化植物侵略性評估表，給予各歸化植物評分判斷其是否具有侵略性。其中有 6 種侵略性歸化植物為本研究所記錄，分別為小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha*)、大花咸豐草 (*Bidens alba* var. *radiata*)、紫花藿香薊 (*Ageratum houstonianum*)、加拿大蓬 (*Conyza canadensis* var. *canadensis*)、大黍 (*Panicum maximum*) 和西番蓮 (*Passiflora edulis*)。雖然伐採跡地記錄到這

些侵略性較強的歸化植物，但大多都是少數調查季出現較大族群後便式微或是族群零星且無擴大現象。惟第 10 季調查時，107 年伐區的一處樣區出現較以往多的大花咸豐草族群，推測與其鄰近集材道且位於下坡處，因此導致歸化種較容易進入地被層中。過去研究指出大多數外來種會隨時間消失，僅有少部分能留存，原生種反而能在地被層存在更長時間 (Soler et al., 2019)，本研究監測時間尚短，無法觀察是否有相同趨勢，但若以目前監測結果而言，歸化種對地被植物組成影響不甚劇烈，但仍須注意是否影響後續造林樹苗的生長。

八仙山事業區在第 3 季調查時，因逢 107 年度伐採區進行伐採作業及林道修整而無法進行複查，故未取得此季資料。區塊伐對於樣區上木層之影響反映在第 4 季的 Shannon 多樣性指數與均勻度上，伐採後兩者皆明顯降低；地被層伐採後幾乎被枯枝殘材覆蓋，Shannon 多樣性指數同樣下降，但在均勻度指數卻高於伐採前，此因地被物種組成以少數植物為主，例如廣葉深山雙蓋蕨 (*Diplazium petrii*)、山桂花 (*Maesa japonica*) 因伐採過程致使地上部植體受損枯萎，但伐採後重新萌蘖。第 5 及 6 季時的區塊伐區 Shannon 多樣性指數上升，因區塊伐將上木層去除，陽光直射地表使得以不同途徑進入伐區的種子能夠迅速萌芽生長。伐採後地被層物種的組成以陽性樹種、蕨類及草本植物為主。第 7、8 季已伐採區物種數大致維持穩定，但 Shannon 多樣性指數及均勻度指數較第 6 季低，推測為樣區物種個體數不均勻所致。未伐採區地被層 Shannon 多樣性指數較第 6 季低，且物種數也較少，推測可能與冬季降水量較少有關。八仙山事業區已伐採區在第 9、10 季時經歷場地整理、造林及刈草作業，因此造成 Shannon 多樣性與均勻度下降，而未伐採區的 Shannon 多樣性與均勻度同樣降低，推測可能與環境或生物性因子有關，於後續章節再行討論。

2. 物種組成隨時序變化之探討

將相鄰調查季資料計算不同調查季間的物種組成相似性，以及區塊伐試驗後物種時序的轉換率的 β 物種多樣性指數變化發現 (表 8、9)，第 1、2 季時，除了 106 年伐區外，多數伐區的季節間物種組成相似性高，即相鄰季節調查的物種組成大致相同；Cody 指數低，表示相鄰兩季調查物種消失或新出現的數量相對較低，推測伐採作業幾乎不影響其物種組成的差

異。107 年伐採區是大安溪事業區相似性指數最低的伐區，推測是第 3 季調查時，伐採作業剛結束，因此地被遭破壞且地表多被枯枝殘材覆蓋，影響植物生長；待第 4 季調查時，地被層植物萌蘖，風力或動物帶來之種子以及土壤種子庫發芽生長，因此物種組成較不同，造成 Sørensen 相似性指數低，物種轉換率較其他伐採區塊高。Maynard & MacIsaac (1998) 對加拿大的顫楊 (*Populus tremuloides*) 小面積皆伐之物種轉換研究發現，雖於伐採作業後短期物種轉移率會短暫上升，但經過 1-2 年後物種組成不論是伐採區域內還是外，物種轉移率會有漸漸下降趨勢直至一相對穩定的數值。

大安溪事業區在第 4-5 季時，多數伐區 Sørensen 相似性指數皆較前幾季降低，Cody 指數上升；至第 5-6 季時，Sørensen 相似性指數略微上升而 Cody 指數下降，然而在 107 年伐區出現相反的結果。第 5-6 季時，大多數伐區地被層物種數都有上升趨勢，是因為伐採擾動造成陽光進入，陽性植物拓殖之故。106 年伐區在區塊伐後進入次級演替之階段，因土壤中已具有腐植質、有機物以及氮素等植物生長所需要素，無論是土壤種子庫或經其他途徑進入林地之外源種子皆可拓殖 (劉崇瑞&蘇鴻傑, 1983)；加上第 4、5 季時正值春夏季且降水豐沛，可能造成地被植物組成在第 5 季時相較前一季相似性降低而物種轉換率上升。

109 年區塊雖然未經伐採，但因其緊鄰已伐採之區塊，陽光由側方進入林地，促進地表植物生長使物種多樣性上升，故產生邊緣效應 (edge effect)，因此造成 Sørensen 相似性指數降低而 Cody 指數上升。另外，109 年度伐區於第 5 及 9 樣區在 2019 年 8 月 24 日出現部分巒大杉樹倒以及根拔的情形 (照片 7)，根據中央氣象局資料，該日並無降雨以及地震現象發生，無法確切得知事發原因，可能與鄰近 106 年伐採跡地，樹木根系較脆弱所導致。該事件發生後，第 5 及 9 樣區林下透光性增加，也調查到陽性樹種小苗以及昭和草出現。其餘伐區在第 5 季 Sørensen 相似性指數呈現上升，物種轉換率下降的趨勢，推測是由於季節變動影響造成此現象。107 伐區之 β -多樣性變化趨勢較其餘伐區小，可能與距離伐採擾動時間較短有關。大安溪事業區第 7、8 季時，大多數伐區之 Sørensen 相似性指數與前一季差異不大 (表 6)，儘管 109 年伐區經歷下層疏伐作業，但以目前監測結果而言，Sørensen 相似性指數和 Cody 指數並無明顯變化。惟未伐採區

第 8 季之 Sørensen 相似性指數相較前一季降低許多，推測與前述外來種與非原先林下原生種進入樣區有關，這些物種可能透過偶蹄類動物傳播 (Soler et al., 2019)。第 9, 10 季各伐區地被植物的 β 多樣性則與前幾季大致相同。

為了解季節所造成的環境因子變化與物種多樣性的關聯性，將環境因子與各調查季地被層物種數和 Shannon 進行 Spearman 等級相關分析 (表 10)，結果顯示在各伐區無論是物種數或 Shannon 多樣性指數皆與各環境因子無顯著相關，推測影響物種多樣性較大的為生物性因子，如植物本身會因各物種特性不同而隨季節改變。本研究記錄之臺灣天南星 (*Arisaema formosanum*) 於春季開花，秋冬時地上部枯黃萎凋，以塊根形式度過冬季；毛茛花 (*Bostrychanthera deflexa*) 雖為多年性草本植物，但在冬季時不見其地上部，並在次年春夏季調查到許多毛茛花幼苗。此外，在未伐採區觀測到巒大杉大量落葉覆蓋地被的情形，除可能造成地被層調查疏漏外，地被植物生長亦或許受到影響。杉木 (*Cunninghamia lanceolata* var. *lanceolata*) 人工林會因為林內陽光稀少而出現自然整枝現象 (陳楚瑩等, 2000)，巒大杉為杉木之變種，調查過程中也常見側枝斷落，推測巒大杉也具有類似情形。且杉木枯落物含氮量較低，不易分解 (周育如&顏江河, 2004; 章志琴等, 2006)，因此造成林床枯落物厚度高，不利地表植物生長 (吳博昕等, 2014)。



照片 7. 大安溪事業區 109 年伐區樹倒前後對比。a 為樹倒前，b 為樹倒情形。

表 10. 大安溪事業區 117 林班各伐區物種多樣性與環境因子 Spearman 等級相關分析表

| 環境因子 | 106 年伐區 | | 107 年伐區 | | 108 年伐區 | | 109 年伐區 | | 未伐區 | |
|------|---------|-----------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|
| | 物種數 | H' ¹ | 物種數 | H' | 物種數 | H' | 物種數 | H' | 物種數 | H' |
| 溫度 | -0.103 | -0.113 | -0.310 | -0.204 | 0.003 | -0.223 | 0.195 | -0.189 | -0.056 | 0.162 |
| 相對濕度 | 0.103 | 0.131 | 0.190 | 0.168 | -0.598 | -0.198 | 0.390 | -0.439 | 0.044 | -0.278 |
| 土壤溫度 | -0.225 | -0.046 | 0.024 | 0.084 | 0.065 | -0.167 | 0.140 | -0.165 | -0.168 | 0.242 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 光照度 | 0.201 | 0.223 | -0.024 | 0.096 | 0.152 | 0.118 | -0.341 | 0.110 | 0.143 | 0.431 |
| 累積降水量 | 0.321 | -0.030 | -0.786* | -0.611 | -0.197 | -0.080 | -0.122 | -0.268 | 0.217 | 0.030 |

註：*表 $P < .05$

八仙山事業區 107 年伐區在區塊伐後 Sørensen 相似性指數明顯下降後上升 (表 9)，物種轉換率則呈現相反趨勢，此結果與大安溪事業區 107 年伐區的 β 物種多樣性變化相似。未伐區之 Sørensen 相似性指數與 Cody 指數雖可能受生物性因子影響略有變動，但整體而言無明顯變化。歸化植物種數共記錄 4 種，佔地面覆蓋度面積不大，以目前而言，對原生地被層影響輕微。

降趨對應分析 (DCA) 探討 2 事業區 10 季調查時序樣區的排序圖變化 (表 11、12；圖 13、14)，將各樣區之不同物種重要值指數進行加權後，計算其所蘊含之變方資訊，排序之特徵根越大，表示該軸對分析資料之變異解釋能力相對較大。大安溪事業區 DCA 分析結果顯示，前三軸累積變異解釋率為 15.01%，八仙山事業區為 29.10%。

大安溪事業區 DCA 排序圖顯示 (圖 13)，已伐採區和未伐採區的樣區物種組成在第一排序軸明顯區別，第一軸右側多為已伐採區域，左側為未伐採之樣區；DCA 第二軸對應樣區分布大致反映每個伐區的空間分布位置，第二軸下方則為 108 年度伐區，109 年伐區和未伐採區則無明顯分布趨勢。此外，第 2 季複查結果大多都與第 1 季相近，反映物種在樣區季節性的變動小。然而比起未伐樣區的物種組成季節變化，106 年伐區之樣區分布較為分散，此與上述 β 多樣性結果相符；因林木伐採擾動後的開闊地，除了原有物種阿里山月桃等迅速萌蘖外，尚有來自土壤種子庫具活力的種子萌發，以及風媒或鳥媒等長距離擴散植物的拓殖，造成地被層組成變異較大。

107 年伐區第 3、4 季伐採樣區的 DCA 排序圖與 106 年伐區分布相近，顯示伐採干擾後物種組成大致相似，在短時間內物種組成變化不大。Ito 等 (2006) 針對日本九州柳杉與日本扁柏 (*Chamaecyparis obtusa*) 之條帶

狀皆伐調查發現，多數於皆伐區後進入的植物多為動物帶入或是風媒花，已伐採區域和未伐區之物種組成已有明顯不同，伐採干擾提高部分耐擾動雜草物種的大量發生。

大安溪事業區至第 6 季時，已伐採樣區在 DCA 排序圖上之分布較未伐採區更為分散，是由於植物組成受季節與林地資源影響變動較大所致，但已伐採區塊之物種組成大致相似，因此皆位於 DCA 排序圖上第一軸之右側；少數非已伐採樣區同樣位於圖中右側是由於該樣區位置靠近已伐採區，位於林緣具有邊緣效應使得物種組成與已伐採區相似導致。DCA 排序圖第二軸表示樣區空間分布，不同年度伐區在圖上分布位置大致相近，但仍可看出季節變動所造成植物組成的變化。第 7、8 季樣區在 DCA 排序軸上的分布位置與前 6 季大致相同。第 9、10 季樣區在 DCA 排序軸上位置分布也與前幾季大致相同。降趨對應分析軸長單位為標準偏差 (standard deviation, SD)，若樣區間差距大於 4SD 代表兩樣區間無共同物種 (劉和義，2004)。本研究所得 DCA 排序圖軸長最長為 2.82，表示樣區間均擁有共同物種。

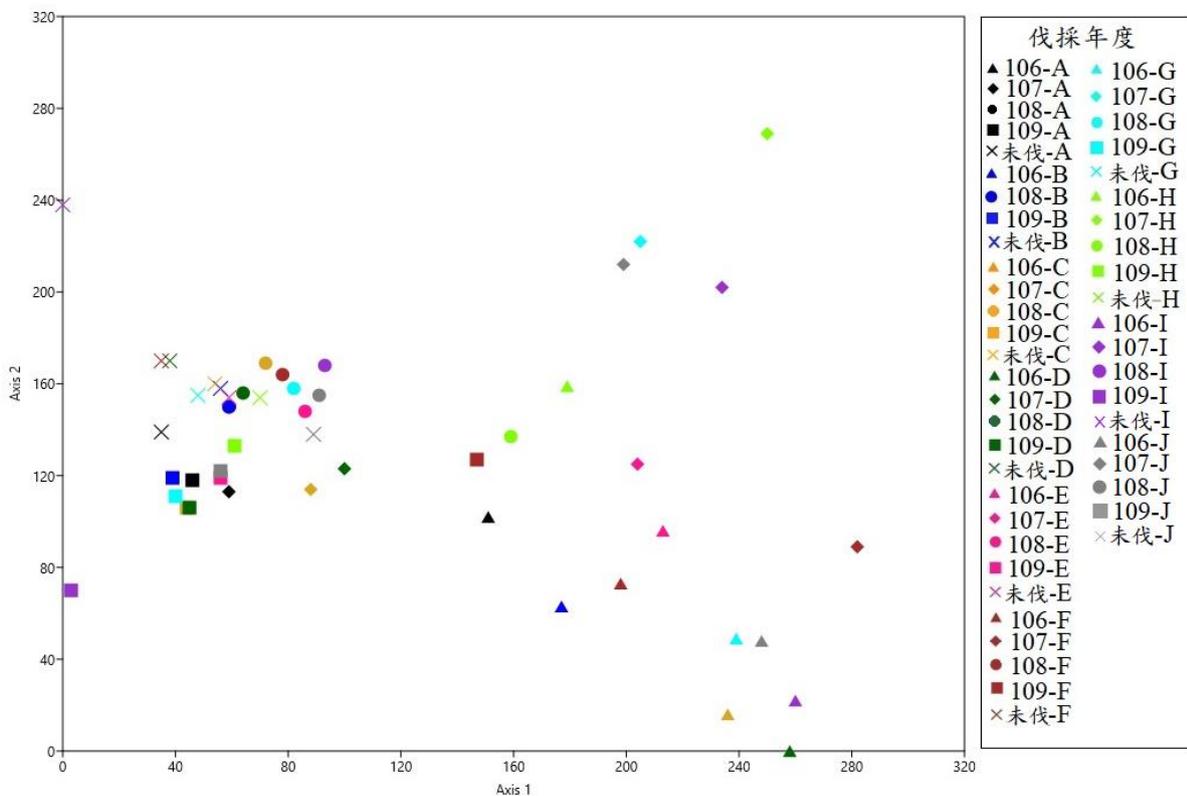


圖 13. 大安溪事業區之樣區 10 季調查 DCA 排序圖。

表 11. 大安溪事業區之樣區 10 季調查 DCA 排序分析報表

| 總變異量: 4.38 | 特徵根 | 軸長 | 變異解釋率 (%) | 累積變異解釋率 (%) |
|---------------|------|------|--------------|----------------|
| 第 1 軸 | 0.48 | 2.82 | 10.96 | 10.96 |
| 第 2 軸 | 0.36 | 2.69 | 8.22 | 19.18 |
| 第 3 軸 | 0.20 | 2.26 | 4.57 | 23.75 |

註：變異解釋率是以各軸特徵根除以總變異量而得。

由於降趨對應分析排序圖無法直觀的反應環境與植群間的關係，因此需加入現地資料以推論排序圖上空間分布意涵 (張金屯，2004)。本研究將將各季節所量測的環境因子與降趨對應分析前 3 軸排序值進行 Spearman 等級相關分析 (表 12)，結果顯示第 1 排序軸與土壤溫度和光照度具有顯著正相關，已伐採區和未伐區可以良好的區分，右側多為已伐採區域，左側為未伐採之樣區。少數未伐採樣區出現於第 1 軸右側是因為該樣區位於林緣地帶，受到已伐採區光照影響，造成該樣區地被物種組成具有與伐採樣區共同物種所致。第 1 排序軸右側已伐採樣區分布較分散，與伐後地被層物種組成差異較大有關。第 2 排序軸與坡度具有顯著正相關，顯示物種組成會受到坡度影響，樣區坡度由下至上增加，可能與種子傳播與拓殖方式有關。第 3 排序軸則是與全天光、濕度、土壤溫度和光照度具有顯著負相關，但第 2、3 軸變量差異不大。

表 12. 大安溪事業區各樣區降趨對應分析前 3 軸排序值與環境因子相關表

| | 第 1 軸 | 第 2 軸 | 第 3 軸 |
|------|---------|---------|-----------|
| 全天光 | 0.013 | 0.106 | -0.351*** |
| 水分梯度 | -0.136 | -0.077 | 0.107 |
| 坡度 | -0.074 | 0.198** | 0.047 |
| 溫度 | 0.056 | -0.051 | -0.079 |
| 濕度 | 0.009 | -0.037 | 0.124 |
| 土壤溫度 | 0.206** | -0.032 | -0.101 |
| 光照度 | 0.869** | 0.001 | -0.168* |

註：* $P < .05$ 。

八仙山事業區 DCA 排序圖與大安溪事業區有相似的結果 (圖 13)，未伐採的樣區在排序圖上之分布與第 1 季調查之樣區在排序圖上位置大致相近，未伐採樣區皆分布於第 1 排序軸之左側，而 107 伐採年度之樣區於第 3 季伐採後分布在第 1 軸之左側，且相對於未伐區分散許多，直至第 9、

10 季也呈現同樣結果。此因經過區塊伐後，107 伐採年度之樣區在排序圖上之位置明顯改變，因其地被組成在伐採後產生劇烈變化所致，且伐採後之地被整體覆蓋度不高，容易受到少數較快速生長之物種影響排序結果，加上季節轉換影響，造成 DCA 排序圖上各樣區分布如此分散。將各季節所量測的環境因子與降趨對應分析前 3 軸各樣區排序值進行 Spearman 等級相關分析 (表 14)，八仙山事業區之 DCA 排序圖第 1 軸與濕度呈顯著負相關而與光照度有顯著相關；第 2 排序軸則與全天光、水分梯度及坡度有顯著相關。顯示區塊伐造成的環境因子改變，以及樣區本身環境異質性都是造成地被植物組成差異的因素。

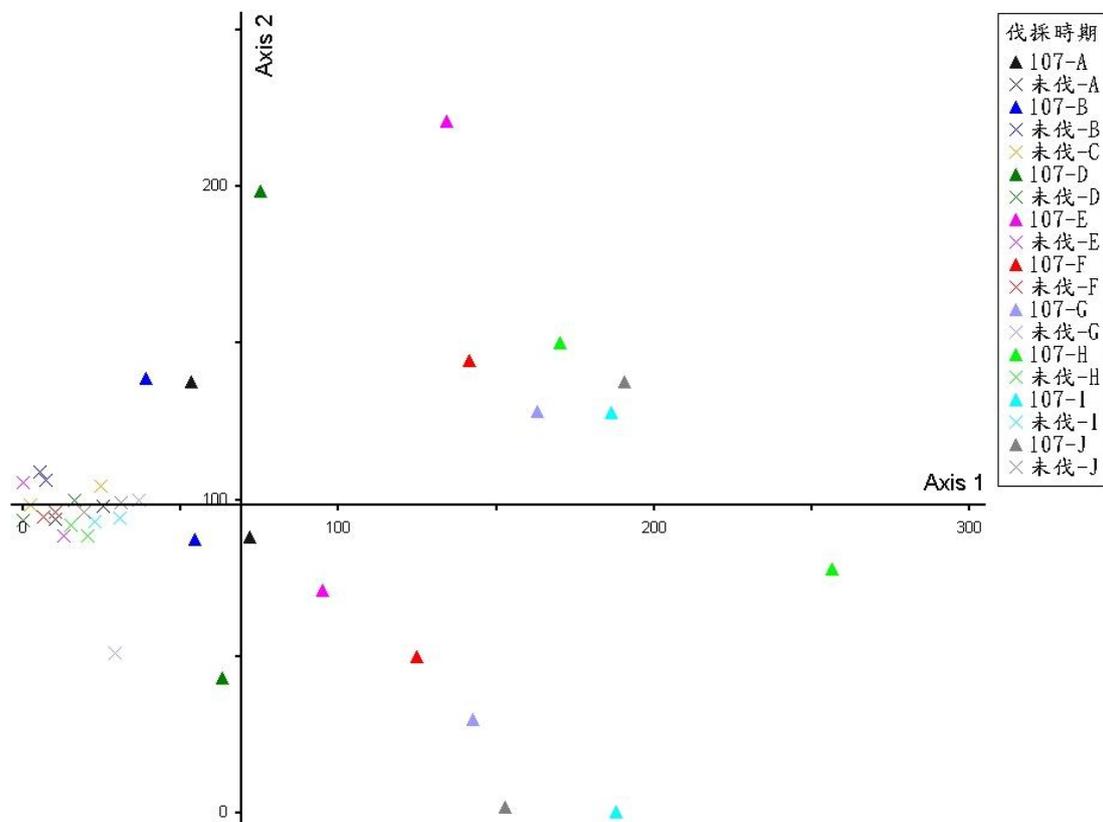


圖 14. 八仙山事業區之樣區 10 季調查 DCA 排序圖。伐採時序前方數字為伐採年度，後方字母則為調查時序；A 為第 1 季調查資料，B 為第 2 季調查資料，C 為第 3 季調查資料，D 為第 4 季調查資料，E 為第 5 季伐採資料，依此類推。

表 13. 八仙山事業區之樣區 8 季調查 DCA 排序分析報表

| 總變異量 2.71 | 特徵根 | 軸長 | 變異解釋率 (%) | 累積變異解釋率 (%) |
|--------------|------|------|--------------|----------------|
| 第 1 軸 | 0.49 | 2.56 | 18.08 | 18.08 |

| | | | | |
|-------|------|------|------|-------|
| 第 2 軸 | 0.19 | 2.21 | 7.01 | 25.09 |
| 第 3 軸 | 0.12 | 1.59 | 4.42 | 29.51 |

註：變異解釋率是以各軸特徵根除以總變異量而得。

表 14. 八仙山事業區各樣區降趨對應分析前 3 軸排序值與環境因子相關表

| 環境因子 | 第 1 軸 | 第 2 軸 | 第 3 軸 |
|------|----------|----------|----------|
| 全天光 | -0.251 | 0.593** | -0.535** |
| 水分梯度 | -0.193 | -0.340* | 0.811** |
| 坡度 | -0.078 | -0.868** | 0.275 |
| 溫度 | 0.131 | 0.007 | -0.201 |
| 相對濕度 | -0.461** | 0.073 | -0.133 |
| 土壤溫度 | -0.070 | -0.068 | -0.209 |
| 光照度 | 0.705** | -0.057 | -0.192 |

註：* $P < .05$ 。

(三) 哺乳動物監測

1. 小型哺乳類

薛門氏捕鼠籠從 107 年 7 月開始於 2 個事業區進行調查，共設置 28 個捕捉夜，經過 10 季調查仍未捕捉到小型哺乳類動物。根據毛俊傑等 (2006) 大礁溪林場野生哺乳動物資源調查指出，薛門氏陷阱與臺灣製鼠籠總架設 2,026 個捕捉夜，但僅捕獲少數的動物，小型哺乳類僅調查僅有食蟲目長尾鼩 (*Crocidura tadae*) 1 種 1 次，無法有效的反應出當地的小型哺乳動物的物種狀態；推測調查效率不佳的原因，在於上述兩種陷阱設置時必須配合停留於樣區的時間始能進行調查，但林場停留時間短難以配合該調查法。本研究也由於放置薛門氏陷阱與調查時間難以配合，每次僅能停留 2 天 1 夜，可能是造成尚未捕捉到小型哺乳類之原因。不過在進行第 6 季複查時，於大安溪事業區 106 年伐採樣區有目擊到尖鼠科 (*Soricidae*) 動物 1 隻

8)，且聽到數聲叫聲。但動物尚體，僅能



(照片到數聲由於該為幼辨認至

科別。

照片 8. 大安溪事業區 117 林班 106 年伐區目擊之尖鼠科動物。

此外，紅外線自動相機在大安溪事業區 106 年伐區拍攝到一筆刺鼠 (*Niviventer coninga*) 有效照片。刺鼠為臺灣特有種，分布於中低海拔山區，喜食植物種子、果實與昆蟲 (Wu & Yu, 2004)。陳柏鐸 (2017) 於南投縣人倫林道比較臺灣杉人工林中度疏伐前後鼠科 (Muridae) (刺鼠及高山白腹鼠 (*Niviventer culturatus*)) 之 OI 值變化，結果指出在疏伐後鼠科鼠類的 OI 值顯著下降。然而，Bogdziewicz and Zwolak (2013) 針對歐洲寒帶針葉林 (boreal forest) 及溫帶林 (temperate forest) 皆伐前後小型哺乳類豐度變化進行文獻回顧，結果顯示大多數小型哺乳類動物在皆伐後豐度上升或無明顯變化，而僅有少數小型哺乳類在溫帶林皆伐後數量下降。本研究目前所拍攝到之小型哺乳類樣本數太少，不足以進行討論。

八仙山事業區在第 7、8 季的未伐採區皆拍攝到刺鼠 (表 16)，OI 值分別為 1.01 和 3.09，與先前記錄之刺鼠 OI 值 (0.32) 相比增加許多。第 9、10 季時，於已伐採區各拍攝 1 筆刺鼠照片，但於未伐採區記錄的 OI 值較高 (3.29)。八仙山事業區未伐採區架設紅外線自動相機之樣區與已伐採區塊距離不遠，可能因邊際效應造成小型哺乳類出現頻度增加。Brodie 等 (2015) 於馬來西亞婆羅洲 (Borneo) 的 Maliau 盆地保護區利用紅外線自動相機研究動物對於擇伐及邊緣效應的反應，結果指出小型哺乳動物在推移帶具有邊緣效應。地被環境異質性高與龐雜地被植物組成，有助於小型哺乳動物數量上升 (裴家騏、姜博仁，2004；Brodie et al., 2015)。

2. 中大型哺乳類

本研究紅外線自動相機工作時數分別為大安溪事業區 102,444.6 小時與八仙山事業區 29,119.25 小時。將兩事業區利用紅外線自動相機記錄之哺乳動物名錄及拍攝月份列表 15、16。兩事業區共同持續拍攝到的物種有山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*)、臺灣野山羊 (*Capricornis swinhoei*)、臺灣獼猴、黃鼠狼 (*Mustela sibirica taivana*)、鼬獾 (*Melogale moschata subaurantiaca*)；調查期間，大安溪事業區紅外線自動相機共記錄 13 種動物，包含鼬獾、臺灣野豬 (*Sus scrofa taivanus*) 等 9 種哺乳類動物，和藪鳥 (*Liocichla steerii*)、臺灣紫嘯鶇 (*Myophonus insularis*)、白耳畫眉 (*Heterophasia auricularis*) 及白頭鶇 (*Turdus niveiceps*) 4 種鳥類 (表 17)，八仙山事業區共記錄 18 種動物，包含鼬獾、刺鼠 (*Niviventer coninga*) 等 9 種哺乳類動物，和藍腹鷓 (*Lophura swinhoii*)、臺灣紫嘯鶇等 9 種鳥類 (表 19)。

根據大安溪事業區所拍攝到之動物及其 OI 值 (表 17)，第 2 季在 106 與 109 年伐採區及未伐採區都有拍到哺乳類動物，106 年伐採區及未伐採區拍攝到山羌各 1 隻 (樣區 13 OI 值=9.74，樣區 16 OI 值=1.49) 以及臺灣野山羊各 1 隻 (OI 值=3.25 及 1.49)，109 年伐採區拍攝到白面鼯鼠 (*Petaurista alborufus*) 1 隻 (OI 值=1.49)。山羌雖然在不同伐區皆有出現，但在區塊伐後的區域出現的頻度較高。第 3 及第 4 季僅在 106 與 108 年伐採區有拍攝到哺乳類動物。第 3 季雖僅於 106 伐採區拍攝到哺乳類動物，但出現前 2 季沒有被記錄到的臺灣獼猴。另外，山羌及臺灣野山羊在 106 年伐採區仍有持續紀錄。第 4 季所拍攝到之物種與第 3 季相同，於 107 年伐採區也拍攝到與 106 年伐區相同；新出現物種有黃鼠狼、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus taiwanensis*)、鼬獾、刺鼠以及臺灣野豬。

大安溪事業區經過 10 個調查季後，仍以山羌、臺灣野山羊與臺灣獼猴所被拍攝到之頻率最高，且大多於已伐採區塊中被拍攝到，因此以此 3 種動物作為焦點物種 (focal species)，選定標準如下：1. 該物種對於棲地利用具顯著差異者；2. 道路及遊客活動對其有影響者；3. 個體數量足夠，能被持續監測者；4. 盡可能為列於野生動物保護法之保育類動物 (蔡佩樺 & 裴家騏, 2008; Gaines et al., 2003)。將此 3 種焦點動物各個調查季於各伐區之 OI 值進行比較 (圖 15)。3 種動物在已伐採的 106、107 年伐區出現頻

度高於未伐採區，其中又以 107 年伐區記錄到較高的 OI 值。在 106 年伐區，10 個調查季中以臺灣野山羊 OI 值最高，臺灣獼猴次之；107 年伐區則以山羌出現頻度最高。由於此 3 種動物皆以植物為主要食物，因此推測區塊伐後新長出的植體是造成動物出沒於已伐採區的主因。由於棲地選擇常與動物食性有關，因此將紅外線自動相機照片上能夠判視動物取食的植物物種列於表 18，於後文進行個別物種食性與 OI 值探討。

表 15. 東勢林區管理處大安溪事業區自動相機記錄之哺乳動物名錄

| 事業區 | 學名 | 俗名 | 科名 | 拍照月份 | 特有/保育 |
|-----|--|-------|-----|--------------------------|----------|
| 大安溪 | <i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i> | 赤腹松鼠 | 松鼠科 | 108 年 5 月 | 特有亞種 |
| | <i>Capricornis swinhoei</i> | 臺灣野山羊 | 牛科 | 108 年 1-109 年 7 月 | 特有種/應予保育 |
| | <i>Macaca cyclopis</i> | 臺灣獼猴 | 猴科 | 107 年 10-109 年 6 月 | 特有種 |
| | <i>Muntiacus reevesi micrurus</i> | 山羌 | 鹿科 | 107 年 10-109 年 7 月 | 特有亞種 |
| | <i>Melogale moschata subaurantiaca</i> | 鼬獾 | 貂科 | 108 年 5 月、109 年 3 月 | 特有亞種 |
| | <i>Niviventer coninga</i> | 刺鼠 | 鼠科 | 108 年 7 月 | 特有種 |
| | <i>Petaurista alborufus</i> | 白面鼯鼠 | 松鼠科 | 107 年 11 月 | 特有亞種 |
| | <i>Sus scrofa taiwanus</i> | 臺灣野豬 | 豬科 | 108 年 7-9 月 | 特有亞種 |
| | <i>Mustela sibirica taivana</i> | 黃鼠狼 | 貂科 | 108 年 5、8、10 月-109 年 1 月 | 特有亞種 |

表 16. 東勢林區管理處八仙山事業區自動相機記錄之哺乳動物名錄

| 事業區 | 學名 | 俗名 | 科名 | 拍照月份 | 特有/保育 |
|-----|--|-------|-----|--------------------------|----------|
| 八仙山 | <i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i> | 赤腹松鼠 | 松鼠科 | 108 年 4 月、11 月、109 年 7 月 | 特有亞種 |
| | <i>Capricornis swinhoei</i> | 臺灣野山羊 | 牛科 | 108 年 6-109 年 7 月 | 特有種/應予保育 |
| | <i>Macaca cyclopis</i> | 臺灣獼猴 | 猴科 | 107 年 10-109 年 7 月 | 特有種 |

| | | | | |
|--|------|----|-----------------|------|
| <i>Melogale moschata subaurantiaca</i> | 鼬獾 | 貂科 | 108年7-8月、109年4月 | 特有亞種 |
| <i>Muntiacus reevesi micrurus</i> | 山羌 | 鹿科 | 108年1月-109年6月 | 特有亞種 |
| <i>Mustela sibirica taivana</i> | 黃鼠狼 | 貂科 | 108年6-109年1、4月 | 特有亞種 |
| <i>Niviventer coninga</i> | 刺鼠 | 鼠科 | 108年8月-109年7月 | 特有種 |
| <i>Martes flavigula chrysofila</i> | 黃喉貂 | 貂科 | 108年10-11月 | 特有亞種 |
| <i>Sus scrofa taivanus</i> | 臺灣野豬 | 豬科 | 108年10-11月 | 特有亞種 |

表 17. 大安溪事業區 10 個調查季紅外自動相機拍攝之動物 OI 值

| 調查季 | 物種 | 樣區編號 | 伐採年度 | OI 值 |
|-------|-------|------|------|-------|
| 2 | 山羌 | 13 | 106 | 9.74 |
| | 臺灣野山羊 | 13 | 106 | 3.25 |
| | | 16 | 未伐 | 1.49 |
| | 白面鼯鼠 | 21 | 108 | 1.49 |
| 3 | 山羌 | 8 | 106 | 8.93 |
| | | 13 | | 1.49 |
| | 臺灣野山羊 | 8 | 106 | 5.95 |
| | | 13 | | 11.16 |
| | 臺灣獼猴 | 8 | 106 | 6.70 |
| 13 | | 0.74 | | |
| 4 | 山羌 | 4 | 107 | 7.46 |
| | | 13 | | 0.62 |
| | 臺灣野山羊 | 4 | 106 | 8.08 |
| | | 8 | | 6.22 |
| | 臺灣獼猴 | 13 | 106 | 6.84 |
| | | 4 | | 7.46 |
| 臺灣獼猴 | 8 | 106 | 0.62 | |
| | 13 | | 4.35 | |
| 5 | 山羌 | 4 | 107 | 17.67 |
| | | 13 | | 3.93 |
| | 臺灣野山羊 | 4 | 106 | 10.21 |
| | | 8 | | 10.60 |
| | 臺灣獼猴 | 4 | 106 | 15.31 |
| | | 8 | | 11.39 |
| | 臺灣獼猴 | 13 | 106 | 2.75 |
| | | 4 | | 0.39 |
| | 黃鼠狼 | 4 | 107 | 0.39 |
| 赤腹松鼠 | 8 | 106 | 0.79 | |
| 鼬獾 | 8 | 106 | 0.39 | |
| 臺灣紫嘯鸚 | 8 | 106 | 0.39 | |

| | | | | |
|---|-------|----|-----|-------|
| | | 4 | 107 | 26.76 |
| | 山羌 | 8 | | 0.47 |
| | | 13 | 106 | 10.33 |
| | | 4 | 107 | 11.74 |
| | | 8 | 106 | 10.33 |
| | 臺灣野山羊 | 12 | 109 | 0.47 |
| | | 13 | 106 | 0.47 |
| | | 16 | 未伐 | 0.94 |
| 6 | | 4 | 107 | 10.80 |
| | 臺灣獼猴 | 8 | | 8.92 |
| | | 13 | 106 | 1.88 |
| | | 8 | | 0.47 |
| | 臺灣野豬 | 13 | 106 | 0.94 |
| | | 8 | | 0.47 |
| | 刺鼠 | 8 | 106 | 0.47 |
| | | 8 | 106 | 0.47 |
| | 黃鼠狼 | 8 | 106 | 0.47 |
| | | 8 | 106 | 1.88 |
| | 藪鳥 | 8 | 106 | 1.88 |

表 17. 大安溪事業區 10 個調查季紅外自動相機拍攝之動物 OI 值 (續)

| | | | | |
|----------------|-------|----|-----|-------|
| | | 4 | 107 | 21.15 |
| | 山羌 | 8 | | 1.50 |
| | | 13 | 106 | 1.35 |
| | | 4 | 107 | 3.25 |
| | 臺灣野山羊 | 8 | 106 | 5.02 |
| | | 16 | 未伐 | 0.51 |
| 7 | | 4 | 107 | 10.30 |
| | | 8 | | 10.03 |
| | 臺灣獼猴 | 13 | 106 | 1.35 |
| | | 16 | 未伐 | 0.51 |
| | | 8 | 106 | 10.53 |
| | 黃鼠狼 | 8 | 106 | 10.53 |
| | | 8 | 106 | 0.50 |
| | 藪鳥 | 8 | 106 | 0.50 |
| | | 4 | 107 | 10.27 |
| | 山羌 | 13 | 106 | 0.65 |
| | | 4 | 107 | 1.28 |
| | 臺灣野山羊 | 8 | | 0.65 |
| 8 | | 13 | 106 | 1.30 |
| | | 4 | 107 | 1.28 |
| | 臺灣獼猴 | 8 | | 1.29 |
| | | 13 | 106 | 0.65 |
| | | 8 | 106 | 1.94 |
| | 黃鼠狼 | 8 | 106 | 1.94 |
| | | 4 | 107 | 12.21 |
| | 山羌 | 8 | 106 | 3.11 |
| | 臺灣野山羊 | 4 | 107 | 2.04 |
| | | 8 | 106 | 2.49 |
| 9 ¹ | 臺灣獼猴 | 4 | 107 | 1.02 |
| | | 8 | 106 | 0.62 |
| | 鼬獾 | 8 | 106 | 0.62 |
| | | 12 | 未伐 | 0.63 |
| | 藪鳥 | 12 | 未伐 | 0.63 |
| | 白耳畫眉 | 12 | 未伐 | 1.25 |
| 10 | | 8 | 106 | 0.46 |
| | 山羌 | 8 | 106 | 0.46 |

| | | | |
|-------|----|-----|------|
| | 13 | 106 | 1.39 |
| | 16 | 未伐 | 1.41 |
| | 8 | 106 | 4.17 |
| 臺灣野山羊 | 4 | 107 | 4.69 |
| | 9 | 未伐 | 0.70 |
| | 16 | 未伐 | 1.41 |
| 臺灣獼猴 | 8 | 106 | 0.46 |
| 白頭鵝 | 12 | 未伐 | 2.08 |
| 藪鳥 | 12 | 未伐 | 6.94 |

¹ 第 9 季樣區 13 紅外線自動相機記憶卡故障造成資料缺失。

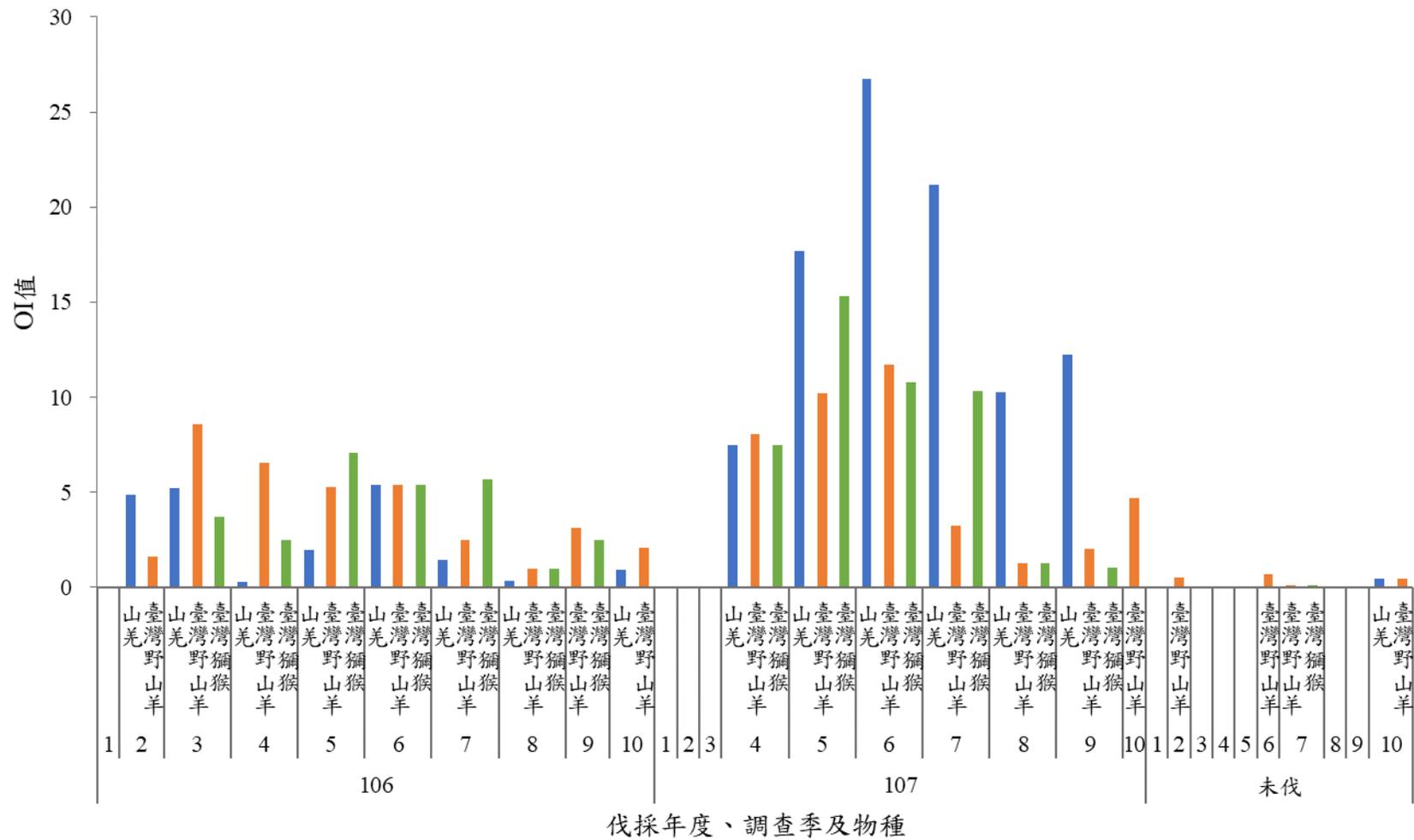


圖 15. 大安溪事業區各伐採年度、調查季與 3 種焦點動物之 OI 值比較圖。

(1) 山羌

山羌屬偶蹄目 (Artiodactyla) 鹿科 (Cervidae)，廣泛分布於臺灣低至高海拔山區，是常見之大型哺乳類動物。山羌為本研究最常拍攝到之物種，有效照片數達 228 張，有效照片比率約占 35.29%。在清晨與黃昏時活動較頻繁，為選擇性攝食者，喜食植物的嫩葉、漿果等 (李玲玲，2003；張學文，2014；林美峰等，2017)。在調查期間山羌只有出現在已伐採區的記錄 (表 17)，106 年伐區與 107 年伐區活動之出現頻度具有顯著差異 ($P < .05$)，107 年伐區之每月 OI 值大多高於 106 年伐區。推測山羌出現於已伐採區較頻繁之原因與伐後林地剛長出之嫩葉與嫩芽為山羌所偏好之食物所致。林美峰等 (2017) 探討福山試驗林野生山羌對於不同樹種葉片之取食偏好，以 35 種原生闊葉樹之成熟葉片為實驗材料，結果顯示山羌偏好取食非纖維性碳水化合物含量高的葉片，但較少取食質地堅硬的葉片如殼斗科植物。Tatatsuki (1989) 研究日本本州北部五葉山 (Goyo) 與山羌同為鹿科的梅花鹿 (*Cervus nippon*) 在皆伐後之棲地利用，指出梅花鹿偏好選擇距離 200 m 內之林緣地帶覓食，並於森林內休憩及躲避天敵，顯示由於林緣具邊緣效應，可供給大量食草所致。

山羌在 107 年伐區的出現頻度高於 106 年伐區 (圖 16)，以 6-8 月為出現頻度高峰期。106 年伐區在 108 年 2 月時完全無拍攝到山羌的記錄，原因應與造林及除草作業有關，人為擾動與草料減少導致山羌較少出現於伐區，該伐區在同年 6 月時，又進行了一次刈草作業，以致山羌的 OI 值相對較低。山羌在 106 年伐區同年 7 月時 OI 值上升，推測是由於刈草後植物再長出的嫩葉吸引山羌前來覓食。後續便沒有再進行刈草作業，約於 8 月底時，106 年伐區植物便已生長至阻擋大部分自動相機視野，可能因此導致山羌 OI 值降低。在 107 年伐區，山羌的 OI 值在 108 年 5 至 8 月間上升，可反映到地被植物的生長情況，因為季節轉換且降雨豐沛因此植物大量生長，提供山羌豐富食料。

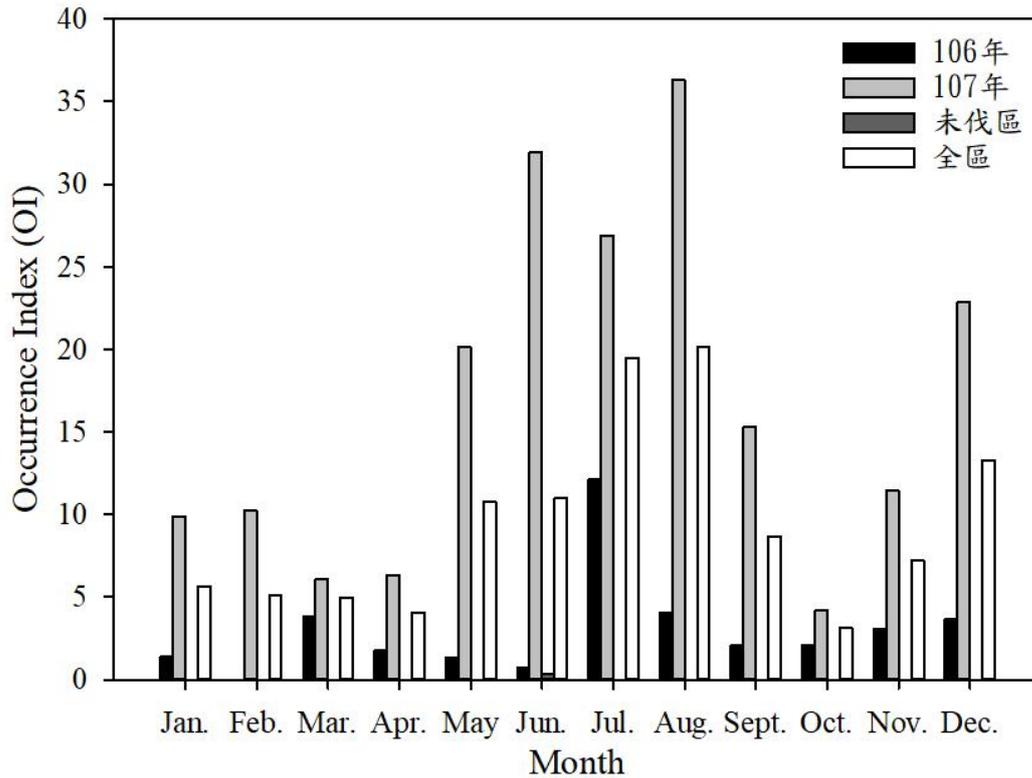


圖 16. 紅外線自動相機記錄大安溪事業區之山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*) 在各伐區及全區域的各月 OI 值比較。

表 18. 大安溪事業區 117 林班紅外線自動相機照片可判視之植物種類及其攝食者

| 物種 | 學名 | 攝食者 |
|-------|--|----------|
| 昭和草 | <i>Crassocephalum crepidioides</i> | 臺灣獼猴 |
| 飛機草 | <i>Erechtites valerianifolia</i> | 臺灣獼猴 |
| 火炭母草 | <i>Persicaria chinensis</i> | 臺灣野山羊 |
| 黑果馬兜兒 | <i>Zehneria mucronata</i> | 臺灣野山羊 |
| 冷清草 | <i>Elatostema lineolatum</i> var. <i>majus</i> | 山羌、臺灣野山羊 |
| 角花烏欽莓 | <i>Cayratia corniculata</i> | 臺灣野山羊 |
| 巒大杉 | <i>Cunninghamia lanceolata</i> var. <i>konishii</i> | 山羌、臺灣野山羊 |
| 食茱萸 | <i>Zanthoxylum ailanthoides</i> var. <i>ailanthoides</i> | 山羌 |
| 長梗紫麻 | <i>Oreocnide pedunculata</i> | 山羌、臺灣野山羊 |
| 三腳鬚草 | <i>Tetrastigma bioritsense</i> | 臺灣野山羊 |

(2) 臺灣野山羊

臺灣野山羊為臺灣唯一原生牛科 (Bovidae) 動物，過去屬於珍貴稀有保育野生動物，於 2018 年 6 月 25 日將其保育等級調降為其他應予保育野生動物；臺灣野山羊於全島低海拔山區至 3,000 m 以上高山皆有分布，但以中海拔較常見，多棲息於原始針葉林、針闊葉混林及碎石裸露的陡峭坡

地 (呂光洋, 1986)。呂光洋等 (1990) 指出在花蓮縣天祥及文山地區之臺灣野山羊偏好闊葉林與開闊地活動。由於腳蹄外突且蹄底中央具蹄腺, 可分泌黏稠物質, 使其能在岩石及陡坡上來去自如。臺灣野山羊一般取用肩高以下之樹葉及地上之藤本、灌木、草本植物與蕨類為食, 取食種類多樣, 但依前人野外觀察, 臺灣野山羊對於嫩葉與陽性樹種如山黃麻 (*Trema orientalis*) 等特別喜愛 (呂光洋, 1986; 徐佩霜&李培芬, 2001)。本研究之自動相機有拍攝到臺灣野山羊取食火炭母草 (*Persicaria chinensis*) 以及角花烏欵莓 (*Cayratia corniculata*) 之照片 (照片 9)。Ochiai 等 (1993) 於日本青森縣研究與臺灣野山羊同屬之日本髭羚 (*Cap. crispus*) 於皆伐後之族群變動與棲地改變, 結果指出在皆伐後日本髭羚族群密度相對較低, 但在皆伐 5-10 年後, 族群密度開始增加, 族群密度可達未伐採之成熟森林的 3-6 倍之多, 此因伐木造成地被灌叢大量增加, 提供偶蹄類動物大量食物, 而高族群密度可維持至伐採後 20 年之久。



照片 9. 大安溪事業區紅外線自動相機所拍攝之臺灣野山羊取食地被情形。a 為取食火炭母草情形, b 為取食角花烏欵莓情形。

臺灣野山羊在不同伐區與月份間之 OI 值如圖 17，106 年伐區在 6、7 月時 OI 值降低可能是由於造林地植物生長茂密遮蔽相機視野，以及人為除草擾動所造成。由於臺灣野山羊具有特化腳蹄使其能夠在裸露陡坡覓食與活動 (裴家騏、姜博仁，2004)，也較喜好出沒於崩塌地、峭壁懸崖以及開闊地 (呂光洋，1988；蔡佳淳，2005)，而 107 年伐區坡度相對 106 年伐區平緩，加上臺灣野山羊生性警覺易受驚嚇而逃離 (劉一新，2014)，可能是導致 OI 值變動較大的原因之一。

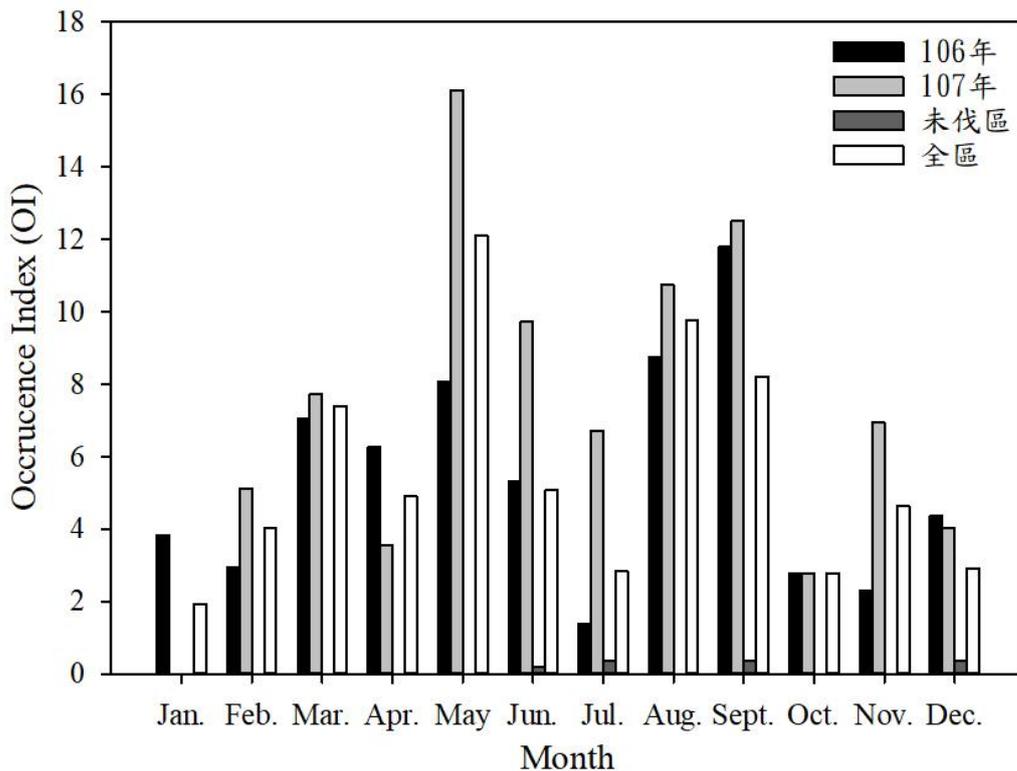


圖 17. 紅外線自動相機記錄大安溪事業區之臺灣野山羊 (*Capricornis swinhoei*) 在各伐區及全區域的各月 OI 值比較。

將 106 年伐區中，紅外線自動相機照片上能夠判視動物取食的植物物種 (表 18) 各季覆蓋度與山羌及臺灣野山羊各季平均 OI 值繪製關係圖 (圖 18)，並進行 Spearman 等級相關分析，結果顯示各食草覆蓋度與草食獸 OI 值皆無顯著相關，推測由於草食獸偏好食用植物的嫩梢與花芽等部位，因此不會造成植物覆蓋度明顯變化，加上此 2 種草食獸取食植物種類繁多，較無大量取食單一物種情形，因此與各食草覆蓋度無顯著差異。

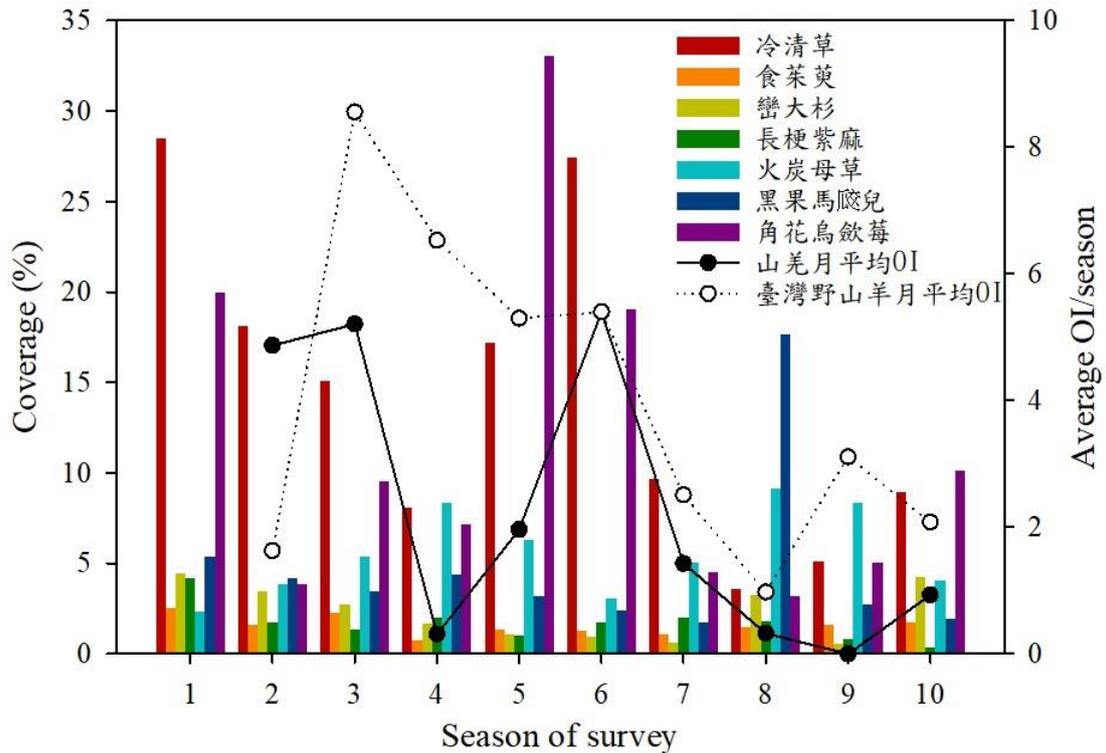


圖 18. 大安溪事業區 117 林班 106 年伐區各調查季山羌及臺灣野山羊平均 OI 值與食草覆蓋度關係圖。

(3) 臺灣獼猴

臺灣獼猴原為其他應予保育野生動物，但於 2018 年 6 月 25 日降為一般類野生動物；臺灣獼猴廣泛分布臺灣全島低至高海拔，但以海拔 500-1,000 m 較常見，以嫩芽、果實、種子及昆蟲等為食 (呂光洋, 1992)。本研究所拍攝臺灣獼猴有效照片數達 198 筆，為本研究有效照片數第 2 多的物種，常見成群出現於已伐採區覓食。以 OI 值來看，臺灣獼猴於 107 年伐區之各季平均 OI 值 (OI = 8.61) 較 106 年伐區 (OI = 4.09) 高。Hanya 等 (2005) 於日本屋久島研究發現，與原始林相比起來，柳杉人工林皆伐後天然更新林中的日本獼猴 (*Mac. fuscata*) 食物如草、葉、花等較豐富，尤其是日本獼猴偏好取食的果實類，但儘管如此，原始林和天然更新林的日本獼猴族群密度並無顯著差異。本研究同樣發現臺灣獼猴幾乎皆於已伐採區被自動相機記錄，顯示臺灣獼猴會受區塊伐後新拓殖的物種如飛機草以及昭和草的吸引而前來覓食。就所拍攝之相片來看，臺灣獼猴所取食的部位以較嫩莖葉佔多數，且會根據不同季節與可取得食物資源改變攝食種類與部位 (王敬平, 2005)。比較 106 年伐區的各調查季臺灣獼猴 OI 值與

昭和草和飛機草覆蓋度並進行 Spearman 等級相關分析 (圖 19)，結果均呈現無顯著相關，推測原因同樣為臺灣獼猴僅取食嫩莖葉且食性廣，加上菊科植物生長迅速有關。

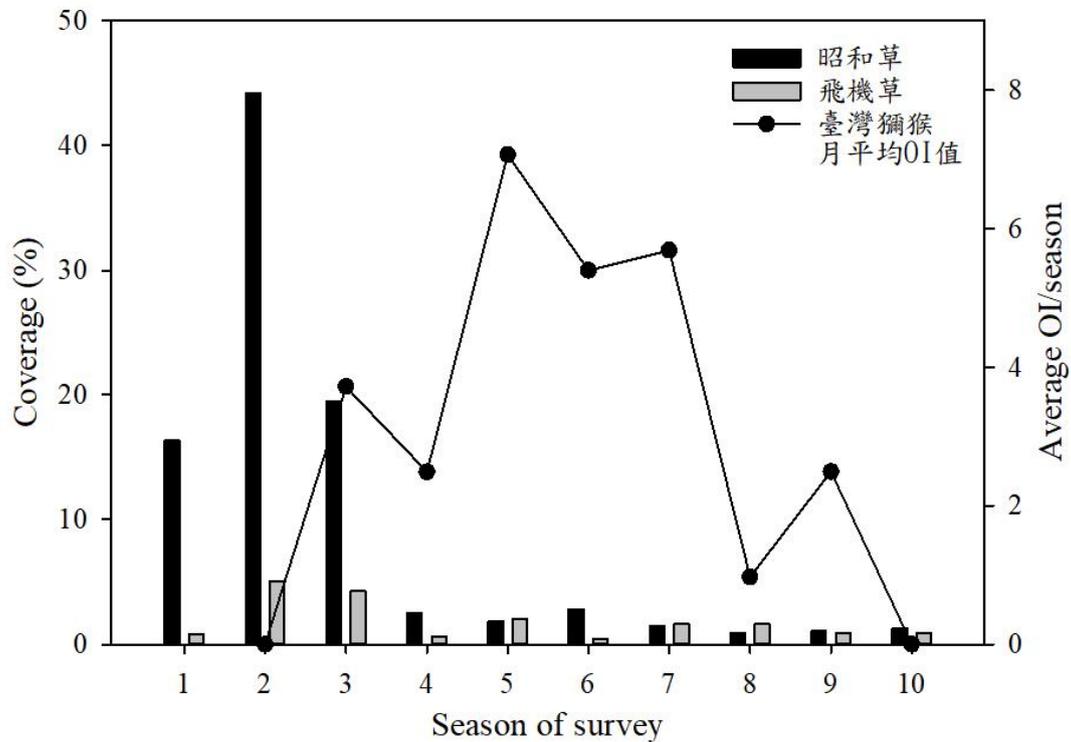


圖 19. 大安溪事業區 117 林班 106 年伐區各調查季臺灣獼猴平均 OI 值與食草覆蓋度關係圖。

在第 7 季時，本研究首次於未伐採區記錄到臺灣獼猴有效照片，但僅有 1 筆。蔡佩樺&裴家騏 (2008) 於雪見地區研究指出臺灣獼猴偏好視覺障礙較低的環境，但同時也提到自動相機僅能拍攝地面活動而無法監測臺灣獼猴於樹上之行為，故本研究顯示臺灣獼猴較頻繁出沒已伐採區之結果可能無法完全反映臺灣獼猴於區塊伐前後區域之偏好狀況。

在八仙山事業區方面，第 3 季複查時，架設在 107 年伐採區域之紅外線自動相機受伐木工作之倒木影響，造成支架彎曲且相機運作停止，考慮日後集材工作可能再度波及器材，因此將相機移出伐區，目前已於第 4 季調查後架回。架設於未伐採區之紅外線自動相機在第 3 季時拍攝到山羌與臺灣獼猴，在第 4 季時除了持續記錄到山羌活動外，並拍攝到前 2 季未拍攝記錄的赤腹松鼠與保育等級為珍貴稀有野生動物的藍腹鷓 (*Lophura*

swinhoii)，但這 2 種在第 4 季調查期間僅各紀錄到 1 筆。根據陳一銘等 (2015) 在棲蘭檜木區比較不同林地類型紅外線自動相機監測野生動物之結果顯示，不論在原始林、移除枯倒木之整理林或檜木及柳杉為主之人工林，拍攝到的動物影像皆以山羌、臺灣野山羊以及臺灣獼猴所占百分比最高，與本研究之紅外自動相機拍攝結果大致相符。在第 5、6 季時，所拍攝到之動物種類多樣性增加，新增黃鼠狼、刺鼠與鼬獾等。已伐採區所拍攝之哺乳類種數較多，且與大安溪事業區紅外線自動相機監測結果相似，如臺灣野山羊出現於已伐採區之 OI 值較高。

八仙山事業區在第 7、8 季新記錄之臺灣野豬為大安溪和八仙山事業區共有物種，分布全島平地至高海拔，食性雜且為廣適應性物種，棲地包含森林、灌叢以及干擾後環境 (趙榮台&方國運，1988；裴家騏，2004)。另一物種黃喉貂僅記錄於八仙山事業區，為 III 級保育類，日行性肉食動物，分布全島山麓至海拔 2,500 m 左右山區，多出現於森林內，常成群活動 (裴家騏&姜博仁，2004；陳家鴻，2006；姜博仁，2011)。第 7 季為八仙山事業區紅外線自動相機所記錄物種數最多的一季，物種在多在已伐採和未伐採區皆有紀錄，甚至未伐採區物種數較多，其中含有灰林鴿成群於林地啄食以及刺鼠活動照片。推測由於未伐採樣區與已伐採區塊相距不遠，區塊伐後增加環境異質性，林緣產生邊緣效應，地被組成改變造成小型哺乳動物數量上升，吸引肉食動物前來 (Brodie et al., 2015；裴家騏&姜博仁，2004)。第 9、10 季時持續記錄到黃喉貂於未伐採區的活動，並新增 2 種鳥類，包含偏地面活動的臺灣山鷓鴣 (*Arborophila crudigularis*) 及松鴉 (*Garrulus glandarius*)。

表 19. 八仙山事業區 10 個調查季紅外自動相機拍攝之動物 OI 值

| 調查季 | 物種 | 伐採年度 | OI 值 |
|-----|----------------|------------|-------|
| 2 | 臺灣獼猴 | 107(當時尚未伐) | 2.53 |
| 3 | 山羌 | 未伐 | 11.72 |
| | 臺灣獼猴 | 未伐 | 7.81 |
| 4 | 山羌 | 未伐 | 5.56 |
| | 藍腹鵲 | 未伐 | 0.46 |
| | 臺灣獼猴 | 未伐 | 0.46 |
| 5 | 山羌 | 107 | 0.64 |
| | 山羌 | 未伐 | 5.13 |
| | 臺灣獼猴 | 107 | 0.64 |
| | 臺灣獼猴 | 未伐 | 5.13 |
| | 黃鼠狼 | | 0.64 |
| | 臺灣野山羊 | 107 | 2.56 |
| | 鴟鵂科 <i>sp.</i> | | 0.32 |
| | 臺灣紫嘯鸛 | | 0.32 |
| | 藍腹鵲 | | 0.96 |
| | 刺鼠 | 未伐 | 0.32 |
| 鼬獾 | | 0.64 | |
| 6 | 山羌 | 107 | 4.21 |
| | 山羌 | 未伐 | 2.52 |
| | 臺灣獼猴 | 107 | 2.52 |
| | 臺灣獼猴 | 未伐 | 1.68 |
| | 臺灣野山羊 | 107 | 2.52 |
| 7 | 黃鼠狼 | | 0.84 |
| | 山羌 | 107 | 8.54 |
| | 山羌 | 未伐 | 7.04 |
| | 臺灣野山羊 | 107 | 1.51 |
| | 臺灣野山羊 | 未伐 | 0.50 |
| | 黃鼠狼 | 107 | 1.01 |
| | 黃鼠狼 | 未伐 | 1.01 |
| | 赤腹松鼠 | 107 | 0.50 |
| | 赤腹松鼠 | 未伐 | 0.50 |
| | 虎鸛 | 107 | 2.01 |
| | 赤腹鸛 | 107 | 0.50 |
| | 臺灣野豬 | 未伐 | 1.51 |
| | 黃喉貂 | 未伐 | 1.01 |
| | 臺灣獼猴 | 未伐 | 3.52 |
| | 白腹鸛 | 未伐 | 0.50 |
| 刺鼠 | 未伐 | 1.01 | |

表 19. 八仙山事業區 10 個調查季紅外自動相機拍攝之動物 OI 值 (續)

| | | | |
|------|-------|------|------|
| 8 | 山羌 | 107 | 1.54 |
| | | 未伐 | 0.51 |
| | 臺灣紫嘯鸛 | 未伐 | 3.09 |
| | 灰林鴿 | 未伐 | 0.51 |
| | 刺鼠 | 未伐 | 3.09 |
| 9 | 臺灣野山羊 | 107 | 3.68 |
| | 刺鼠 | 107 | 1.23 |
| | 山羌 | 未伐 | 1.23 |
| | 赤腹松鼠 | 未伐 | 1.23 |
| | 黃喉貂 | 未伐 | 1.23 |
| | 鼬獾 | 未伐 | 1.23 |
| 10 | 臺灣野山羊 | 107 | 1.10 |
| | | 未伐 | 1.10 |
| | 刺鼠 | 107 | 0.55 |
| | | 未伐 | 3.29 |
| | 松鴉 | 107 | 0.55 |
| | 山羌 | 未伐 | 1.10 |
| | 臺灣山鷓鴣 | 未伐 | 0.55 |
| | 臺灣紫嘯鸛 | 未伐 | 3.84 |
| | 臺灣獼猴 | 未伐 | 1.65 |
| 赤腹松鼠 | 未伐 | 1.10 | |
| 藍腹鵲 | 未伐 | 1.10 | |

紅外線自動相機所記錄到的哺乳類動物多出現於已伐採區塊，且有效照片筆數較多之動物為植食動物。由於伐採後上木移除造成林地養分資源與空間的釋放，提供植物生長所需條件。這顯示森林經營方式對於野生動物族群量有直接影響。草食獸被林地伐採後長出的幼苗及嫩枝葉吸引前來，雖增加造林地物種多樣性，卻也可能導致後續人工林更新困難。過去研究顯示草食獸啃食幼苗是生產商業木材森林的常見問題 (Van Hees et al., 1996; Bulinski, 2000; Palmer & Truscott, 2003; Shoyama, 2013)，尤以單一樹種大面積種植最為嚴重 (Shoyama, 2013)，但使用圍籬隔離卻會造成某些目標樹種死亡 (Catt et al., 1994)。本研究亦拍攝到山羌及臺灣野山羊啃食巒大杉萌蘖嫩枝的照片，雖然後續造林新種植的臺灣杉與牛樟幼苗無遭取食痕跡，但未來若欲發展區塊伐作業法，需審慎選擇造林樹種或是採取適當措施防範動物啃食目標樹種。

(四) 鳥類監測

本研究利用排程自動錄音機於大安溪事業區記錄到鳥類 33 科 60 屬約 64 種，八仙山事業區記錄到 29 科 59 屬約 64 種 (表 20)。其中兩事業區皆有記錄到鶇科 (Turdidae) 鶇屬 (*Turdus*) 的物種，因其距離排程錄音機較遙遠，導致叫聲錄音不清楚而難以鑑定至種階，因此僅記錄至屬階級。本研究記錄到的鳥類皆為原生種，大安溪事業區記錄到 22 種保育類，包含瀕臨絕種野生動物 (I 級) 保育類者有熊鷹 (*Nisaetus nipalensis*) 1 種，13 種珍貴稀有保育野生動物 (II 級) 如松雀鷹 (*Accipiter virgatus*)，以及 8 種其他應予保育野生動物 (III 級)；八仙山事業區共紀錄 22 種保育類，包含 I 級保育動物熊鷹 1 種，10 種 II 級保育動物如褐林鴉 (*Strix leptogrammica caligata*)，以及 9 種 III 級保育野生動物。第 1-4 季大安溪及八仙山事業區記錄到之鳥類活動的高峰時段皆在上午 6-7 點；在第 5-6 季時，兩事業區鳥類活動高峰時段位於上午 5-6 點；第 7-8 季兩事業區鳥類活動高峰時間為上午 6-7 點；第 9-10 季兩事業區鳥類活動高峰時間位於上午 5-6 點間。

表 20. 東勢林區管理處兩事業區 10 調查季紀錄之鳥類種類調查與相似性指數表

| 事業區 | 調查季 | 取樣 月份 (季節 ²) | 科 | 屬 | 種 | 特有 (亞)種 | 保育類 | Sørensen Similarity Index | Cody Index |
|-----|----------------|--------------------------------|----|----|----|------------|-----|---------------------------------|---------------|
| 大安溪 | 1 | 10 (秋) | 21 | 35 | 33 | 10 | 10 | 0.88 | 0.12 |
| | 2 ¹ | 11 (秋) | 24 | 39 | 38 | 12 | 11 | | |
| | 3 | 12 (冬) | 19 | 29 | 28 | 11 | 8 | 0.70 | 0.30 |
| | 4 | 2 (冬) | 19 | 28 | 28 | 12 | 11 | 0.77 | 0.22 |
| | 5 | 4 (春) | 23 | 39 | 38 | 11 | 12 | 0.72 | 0.26 |
| | 6 | 7 (夏) | 18 | 31 | 30 | 11 | 12 | 0.60 | 0.40 |
| | 7 | 10-11 (秋) | 24 | 36 | 37 | 11 | 12 | 0.77 | 0.23 |
| | 8 | 1 (冬) | 22 | 32 | 31 | 12 | 12 | 0.65 | 0.35 |
| | 9 | 4 (春) | 21 | 34 | 34 | 11 | 11 | 0.84 | 0.16 |
| | 10 | 6 (夏) | 21 | 33 | 33 | 11 | 11 | | |
| 八仙山 | 1 | 9 (秋) | 17 | 25 | 24 | 6 | 7 | 0.77 | 0.23 |
| | 2 | 10 (秋) | 15 | 21 | 22 | 7 | 7 | 0.51 | 0.59 |
| | 3 ³ | 12 (冬) | 17 | 23 | 25 | 8 | 10 | 0.70 | 0.30 |
| | 4 | 2 (冬) | 17 | 23 | 25 | 8 | 10 | 0.47 | 0.51 |
| | 5 | 4 (春) | 23 | 37 | 36 | 11 | 13 | 0.72 | 0.27 |
| | 6 | 7 (夏) | 16 | 27 | 27 | 8 | 9 | 0.69 | 0.30 |
| | 7 | 10-11 (秋) | 21 | 34 | 34 | 12 | 12 | 0.71 | 0.27 |
| | 8 | 1 (冬) | 15 | 24 | 24 | 8 | 10 | 0.61 | 0.36 |
| | 9 | 4 (春) | 20 | 36 | 36 | 10 | 15 | 0.71 | 0.28 |
| | 10 | 5 (春) | 26 | 27 | 27 | 11 | 13 | | |

¹ 正值 107 年伐區伐採與集材作業期間。² 以 3-5 月為春季，6-8 夏季，9-11 秋季，12-2 冬季。³ 值八仙山事業區 107 年伐區伐採作業。

在第 1、2 季調查大安溪事業區與八仙山事業區所記錄之鳥類組成 Sørensen 相似性指數分別為 0.88 及 0.77。大安溪事業區雖在第 2 季調查期間進行 107 年伐採區的伐採作業，但在鳥類物種組成差異不大，此可能與鳥類活動高峰在上午 6-7 點，伐採作業尚未開工所致；亦或是 107 年伐採區域距排程錄音機較遙遠，可能無法完整記錄物種組成變化。在第 2、3 季間，大安溪事業區之鳥類組成也沒有顯著變化，但在第 3、4 季間 Sørensen 相似性指數為 0.70，比先前 2 季間略低，推測與 12 月中旬的集材作業有關，可能產生些許擾動使鳥類群聚產生變化。另外，蔡錦文等 (2010) 比較杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 人工林輕度疏伐前後鳥類群聚差異，發現疏伐前後之鳥類群聚差異相似度達 78%，與本研究調查結果相近。第 4-5、5-6 季鳥類群聚之 Sørensen 相似性指數雖皆大於 0.70，但仍稍有變動，

推測與第 5 季時正值鳥類繁殖季 (3-6 月) 有關，第 5 季所記錄到之鳥種數 (38 種) 亦較第 4 及 6 季多 (28 種, 30 種)。第 6-7 季之鳥類群聚 Sørensen 相似性僅 0.60，兩季間鳥種組成差異較大，但進一步探究發現兩季相異鳥種多數僅紀錄於第 7 季 (108 年 10 月底至 11 月初)，其中，花雀 (*Fringilla montifringilla*) 和樹鵲 (*Anthus hodgsoni*) 為冬候鳥；臺灣叢樹鶯 (*Locustella alishanensis*)、黃胸青鵪 (*Ficedula hyperythra*) 有冬季垂直降遷習性，即冬季時會遷徙至較低海拔過冬 (劉小如等, 2012a, 2012b, 2012c)，因此推測季節為影響不同調查季間鳥類群聚組成差異的主因。在第 7-8 季時 Sørensen 相似性又回升到與先前相近之數值 (0.76)。

臺灣位處東亞澳遷徙線 (East Asia-Australasia flyways) 重要中繼站，至 2020 年已記錄 191 種冬候鳥及 145 種過境鳥在臺灣各地短暫停留與休憩 (林大利等, 2016; 楊玉祥等, 2020)。本研究在正值秋冬季的調查季中也記錄到冬候鳥或過境鳥存在，有花雀和極北柳鶯 (*Phylloscopus borealis*) 2 種；於春夏季 (第 4、5 季) 所記錄的的鳥類群聚中，則有北方中杜鵑 (*Cuculus saturatus*)、鷹鵑 (*Hierococcyx sparveroides*)、紅尾鵪 (*Muscicapa ferruginea*) 3 種夏候鳥。另外，大安溪事業區在第 9 季時記錄到朱連雀 (*Bombycilla japonica*)，其在 IUCN 紅皮書中評為接近受脅 (NT) 物種，在臺灣為稀有迷鳥，偶於某一冬季大量出現 (劉小如等, 2012b)。

本研究參考劉小如等人 (2012a, 2012b, 2012c) 之臺灣鳥類誌第二版，檢視大安溪事業區不同調查季中各鳥種是否具有冬季降遷習性，結果發現約 21 種鳥類曾記錄有冬季降遷行為。進一步分析各鳥種與記錄季節，被記錄之調查季具明顯季節差異的有 9 種。僅於秋冬季記錄的有：松雀鷹 (*Accipiter virgatus fuscipectus*)、樹鵲 (*Dendrocitta formosae formosae*)、臺灣叢樹鶯 (*Locustella alishanensis*)、灰鵪 (*Motacilla cinerea cinerea*)、黃胸青鵪 (*Ficedula hyperythra innexa*)、栗背林鵪 (*Tarsiger johnstoniae*)、東方毛腳燕 (*Delichon dasypus nigrirentale*)；僅在春夏季有記錄的為小鶯 (*Horornis fortipes robustipes*)、黃腹琉璃 (*Niltava vivida vivida*) 2 種。因研究區域位於中海拔，推測高海拔鳥種於冬季時遷移至中海拔度冬。陳仁真等 (2013) 研究雪山高海拔地區食蟲性鳥類的密度變化與氣象因子之間關係，指出氣溫為影響栗背林鵪密度的主因，恰可對應本研究於秋冬季時記

錄到栗背林鴿的出現。僅於春夏繁殖季記錄之鳥種可能對於低溫耐受度較低或是受食物資源分布影響，在秋冬時遷移至低海拔過冬。其餘曾記錄有冬季降遷行為之鳥種，在本研究區域中在各季節中皆曾出現，甚至於所有調查季中皆有記錄。許富雄等人 (2004) 調查臺灣南部的鳥類，指出物種豐富度隨海拔的梯度變化呈峰形分布，且於海拔 1,500-1,999 m 記錄最多鳥種數。文中並推測造成中海拔物種豐富度較高原因除了中海拔地區具有較高初級生產力外 (Ding, 2001)，臺灣在海拔約 1,500-2,000 m 附近為鳥類組成轉換的交會帶，且相對低海拔地區人為干擾較低，因此有較高物種多樣性 (許富雄等, 2004)。因此推測本研究具冬季降遷行為之鳥種於全年均有記錄，可能因食物資源充沛且溫度適宜有關。

八仙山事業區雖然在第 1 與第 2 季調查期間無伐採工作進行，但八仙山事業區鳥類組成差異略較大安溪事業區低。八仙山事業區 107 年伐採區在 2019 年 1 月初雖經歷伐採工作，但整體鳥類群聚 Sørensen 相似性達 0.70，顯示區塊伐前後鳥種組成差異並不大。在 4、5 季間 Sørensen 相似性指數只有 0.47，第 5 季所記錄到的鳥種較第 4 季多了 11 種，推測可能由於部分鳥種為夏候鳥之故，如北方中杜鵑等 (劉小如等, 2012a)，同時也與 3-6 月為臺灣多數鳥類之繁殖季 (國立臺灣大學生物多樣性研究中心, 2009)，且有些鳥種在非繁殖季時甚少鳴叫有關 (李培芬, 2005)。綜觀八仙山事業區整體鳥類群聚，同樣在季節轉換時期，鳥類群聚組成相似度會降低。

由於大安溪事業區在本研究開始調查前便已完成 106 年伐區的伐採，無法比較區塊伐前後的鳥類群聚，若以第 2 季的 107 年伐區區塊伐作為分界線，伐採面積增加，僅有松雀鷹和樹鵲 2 種於 3-10 調查季中無記錄。儘管不同鳥種對於森林受伐採干擾的反應不一 (Kellner et al., 2016; Mahmoudi et al., 2016)，但本研究大多數鳥種於區塊伐面積增加後仍有持續記錄，推測對於伐採干擾具有良好耐受度。八仙山事業區區塊伐前後的鳥類組成相似度達 0.70，僅黃尾鴿 (*Phoenicurus auroreus*) 在伐採作業後便無紀錄，推測在八仙山事業區，區塊伐前後對鳥類群聚組成的影響也不劇烈。

過去研究顯示區塊伐後林地灌叢植物以及草本植物增加，因而吸引喜好演替早期環境之鳥種以及廣適種 (generalist)(Germaine et al., 1997; Steventon et al., 1998; Yamasaki et al., 2014)。然而，隨時間過去演替早期鳥種數量會逐漸減少，待森林建立後，演替中、後期鳥類多樣性顯著增加 (葛兆年等，2019；Lees et al., 2015)。由於早期演替棲地具有較多結果植物 (Oliver & Larson, 1996) 同時生長該環境植物多為季節性植物，故傾向生長較大果實，投注較多能量於生長和繁殖 (Salisbury, 1973; McDiarmid et al., 1977)。陳炤杰&周蓮香 (1999) 於福山試驗林森林鳥類食性研究指出，鳥類取食果實種類以漿果和核果為主，也有取食穎果及聚合果等果實的記錄；取食植物則以樟科植物最多。本研究區域在已伐採區有大量懸鉤子屬 (*Rubus*) 植物以及禾草類植物，同時也擁有 14 種樟科植物，可提供鳥類豐富食物。早期演替棲地的環境異質性也造就昆蟲的豐度增加 (Dale et al., 2000)，可提供食蟲性鳥類食物來源。

本研究利用排程自動錄音機記錄林地鳥類群聚的聲景，可作為鳥類資源調查方法之一 (Chen et al., 2011)，也記錄到比以人力現場調查方法較多的夜行性鳥類如鴟鵂科 (Strigidae)(許富雄，2001)。惟鳥音有需要專業人員判釋種類、有些鳥類難以辨認至種階，或較少鳴叫的鳥類不易被記錄等缺點，但鳥音資料庫系統建置，仍有助於協助瞭解林業作業活動對鳥類群聚變化的影響。

(五) 環境監測

1. 土壤性質

東勢林區管理處兩事業區土壤各性質如表 21 所示，大安溪事業區所取土壤分別為伐後 1 年、伐後半年及未伐採；八仙山事業區則取伐後半年及未伐採。在土壤 pH 值方面，兩地土壤皆呈酸性，在八仙山事業區更甚。因植物殘體中灰分較少，因此森林產生之有機質如腐植質等多屬酸性物質，此物質會溶解土壤中的鹽基，加上森林為潮濕多雨環境，在雨水淋洗作用下，上層土壤 pH 值較小 (張朝婷，2005；江博能&王明光，2007)。兩事業區土壤 pH 值在未伐區均低於已伐採的兩區，且 pH 值似乎有隨伐採時間增加的趨勢。陳怡妙 (2010) 比較溪頭柳杉人工林塊狀皆伐後與未伐之土壤水溶液 pH 值，發現塊狀皆伐區的土壤水溶液之 pH 值較未伐區高，與本研究所得之結果相符。在有機質、全氮及陽離子含量方面，大安溪事業區以伐採後 2 年之 106 年伐區含量最高，推測原因與伐採後枯枝殘材留存林地與刈草作業所刈下之植體，經陽光曝曬分解後進入土壤有關。但在八仙山事業區則是獲得相反的結果，推測可能與上木伐除後無落葉進入地表且集材作業破壞地表累積之腐植層有關，雖有大量枯枝殘材堆積於樣區內，但分解速度慢，因此導致已伐採區之有機質、全氮及陽離子含量較低，此與陳怡妙 (2010) 之研究結果相符。兩事業區造林樹種枝葉成分含量不同亦可能造成伐後土壤性質差異 (余瑞珠，2008)。

表 21. 東勢林區管理處兩事業區土壤各性質表

| 事業區 | 伐採年度 | 距伐採時間 | pH 值 | 有機質(%) | 全氮 (%) | 陽離子含量 (cmol/kg) |
|-----|------|-------|------|--------|--------|-----------------|
| 大安溪 | 106 | 1 年 | 5.79 | 12.8 | 0.80 | 31.2 |
| | 107 | 半年 | 5.46 | 10.9 | 0.65 | 25.2 |
| | 未伐 | 未伐採 | 5.07 | 8.76 | 0.49 | 22.3 |
| 八仙山 | 107 | 半年 | 3.79 | 8.42 | 0.39 | 18.5 |
| | 未伐 | 未伐採 | 3.25 | 14.5 | 0.55 | 26.0 |

2. 土壤沖蝕監測

大安溪事業區各樣區土壤沖蝕記錄情形如表 22 所示，各調查季間土壤沖蝕幅度變化較大者為 106、107 年及未伐採區，108 及 109 年伐區土壤

沖蝕現象則相對穩定。其中，106 和 107 年伐區由於伐採與集材作業破壞地被，造成地表裸露，因此土壤相對易遭受沖蝕。林韋成 (2014) 研究石門水庫集水區土壤沖蝕與水文地文影響因子，指出邊坡沖蝕量依植生覆蓋程度而不同，裸露邊坡的土壤沖蝕量約為自然植生邊坡的 1.3 倍。106 年伐區 3-4 季間，有較明顯的土壤沖蝕記錄 (0.45 cm)。許振崑等 (2014) 針對曾文水庫集水區以沖蝕針評估整治邊坡土壤沖蝕抑制率之研究發現，隨著大雨事件之累積雨量增大，其整治邊坡與裸露邊坡之土壤沖蝕差異程度亦隨之變大，其中以超大豪雨事件時 (累積雨量達 350 mm) 差異最大，而在累積雨量 200 mm 不論整治邊坡與裸露邊坡之沖蝕針量測皆低於 0.1 cm 以下。根據中央氣象局烏石坑測站 (位於大安溪事業區 122 林班烏石坑苗圃內，海拔 930 m) 記錄，在 2019 年 2-4 月間，月平均降水量為 181 mm，且期間內有 3 筆大雨事件發生，可能因而導致土壤沖蝕。在第 5-6 季間，土壤堆積情形為各季間最明顯，平均堆積高度達 0.44 mm，該時段內降水量豐沛，2019 年 5-10 月間，月平均降水量 610.70 mm，各月皆有大雨事件的發生，總共有多達 20 次大雨或以上之雨場事件，甚至到達大豪雨事件 (24 小時累積降雨量 200 mm)，106 年伐區平均坡度較陡，推測自上坡處所沖刷之土壤被沖蝕針所阻擋因此土壤堆積現象較明顯。在第 6-8 季間，106 年伐區土壤皆呈持續沖蝕情形，2019 年 11 月至 2020 年 3 月間各月平均降水量 65.40 mm，並無強降雨記錄。綜合以上現象，初步推測降雨強度較弱時，沖蝕針旁土壤多被沖刷，相對較少因地表逕流造成土壤堆積。

107 年伐區在剛經歷伐採後至第 6 季為止，皆無明顯土壤沖蝕現象，與地表殘留大量枯枝殘材阻擋雨水沖蝕有關。Hartanto 等人 (2003) 於印尼比較伐採、集材道 (skid trail) 和未伐採對照組 3 種處理的地表逕流以及土壤沖蝕量，結果指出地表裸露的集材道地表逕流與土壤流失最多，並指出樹冠覆蓋、幼苗密度、枯枝落葉層和木屑可以保護表土，減少土壤流失。107 年伐區在 6-8 季間土壤沖蝕差距較明顯 (1.23 cm)，根據中央氣象局烏石坑測站之記錄，並無強降水事件發生，比對 107 年各沖蝕針資料發現，樣區 24 第 6-7 季間，其中一根沖蝕針沖蝕幅度較其餘沖蝕針較大，沖蝕幅度達 3.8 cm，因此導致 107 年 6-8 季間平均淨沖蝕幅度較大。造成此現象原因可能為 24 樣區土壤中大石塊較多，該沖蝕針恰好架設於石塊縫隙中，可能因石縫土壤崩落或降雨沖蝕導致土壤流失。未伐採區土壤沖蝕在 4-8

季間變化最大，探究各樣區沖蝕針數值發現，樣區間數值差異大，推測原因為樣區 17 坡度相對陡峭，而樣區 17 及 19 地被覆蓋較少，土層脆弱易崩落，在此 2 樣區曾發現有草食獸啃食小苗痕跡，推測中大型動物經常活動可能造成土壤崩落；另外，各季地被複查時，人員行走亦可能造成影響。

2020 年 3-7 月間，月平均降水量為 252.50 mm，僅於 5 月有 1 場大雨事件。自第 8 季到第 10 季調查期間，以 107 年伐區土壤沖蝕（或堆積）總變化量 3.66 cm 最多，其次為 106 年伐區的 1.33 cm 以及未伐採區 0.94 cm。推測可能造成原因同樣與上述土壤環境、坡度與人為和動物干擾有關。比較第 1 季與第 10 季各伐區土壤淨沖蝕數據，土壤沖蝕（或堆積）最多者為未伐採區 (0.75 cm)，其次為 107 年伐區 (-0.56 cm)；最少者為 109 年伐區 (-0.13 cm)。將各伐區各調查季土壤沖蝕資料進行無母數檢定 K-W test，各年伐區間並無顯著差異 ($P = 0.09$)，顯示雖然大安溪事業區巒大杉人工林經歷區塊伐，但與未伐採區域並無顯著土壤沖蝕差異，對環境衝擊尚不大。

八仙山事業區土壤沖蝕情況如表 23 所示，107 年伐採區沖蝕針在第 4 季複查時僅見沖蝕針旁的一支水管，而無沖蝕針之存在，推測可能在伐採與集材作業後遭堆積之木材埋沒，已於第 5 季時重新架設沖蝕針。比對距離樣區最近的阿眉測站 (120.9947° E, 24.1263° N，海拔 1,710 m)，2019 年 1-4 月間亦無大雨事件發生，因此無沖蝕情況產生。2019 年 5、6、及 8 月皆有大雨事件發生，但未伐採區沖蝕情況並不明顯，已伐區在 5 至 6 季間有輕微沖蝕現象 (0.05 cm)。八仙山事業區在第 7 季調查時，由於沖蝕針遭疏伐木掩埋以致無法進行測量，因此缺乏該季資料。目前已於第 8 季時尋回，但因遭木材重壓導致沖蝕針埋入土中，因此重新架設以待後續持續監測 (照片 10)，故第 8 季已伐採區土壤淨沖蝕數值為 0。未伐採區在各調查季間土壤變化尚穩定，並無明顯沖蝕或堆積情形。

比較八仙山事業區第 1 季至第 10 季已伐採與未伐採區土壤淨沖蝕數據，兩伐區的土壤沖蝕針皆為土壤堆積。以已伐採的土壤堆積幅度較高，將兩伐區各季土壤沖蝕針資料進行 M-U test，結果顯示已伐採與未伐區的土壤變化幅度同樣無顯著差異 ($P = 0.11$)。綜合本研究所監測兩事業區之土壤沖蝕（或堆積）變化結果，已伐採與未伐採區並無顯著差異，顯示區塊伐造成土壤沖蝕影響不劇烈。

表 22. 東勢林區管理處 2 事業區之樣區沖蝕針沖蝕情形

| 事業區 | 伐採年度 | 調查季 | 沖蝕情形 ¹ (cm) | 第 1-10 季淨沖蝕 (cm) |
|--------|------|-----|------------------------|------------------|
| | 106 | 1 | 0.00 | 0.21±1.15 |
| | | 2 | 0.20±0.66 | |
| | | 3 | 0.51±0.93 | |
| | | 4 | 0.06±0.29 | |
| | | 5 | 0.11±0.56 | |
| | | 6 | 0.65±1.57 | |
| | | 7 | 0.32±1.86 | |
| | | 8 | -0.23±1.48 | |
| | | 9 | 1.35±2.43 | |
| | | 10 | 0.21±1.54 | |
| 大安溪事業區 | 107 | 1 | 0.00 | -0.56±1.29 |
| | | 2 | - | |
| | | 3 | - | |
| | | 4 | 0.04±0.09 | |
| | | 5 | 0.05±0.48 | |
| | | 6 | 0.09±1.43 | |
| | | 7 | -0.74±2.03 | |
| | | 8 | -1.14±1.79 | |
| | | 9 | 1.96±2.06 | |
| | | 10 | -0.56±2.17 | |
| | 108 | 1 | 0.00 | 0.15±0.30 |
| | | 2 | 0.05±0.24 | |
| | | 3 | 0.00±1.20 | |
| | | 4 | 0.07±0.12 | |
| | | 5 | 0.20±0.32 | |
| | | 6 | 0.13±0.20 | |
| | | 7 | 0.08±0.12 | |
| | | 8 | 0.16±0.09 | |
| | | 9 | 0.30±0.45 | |
| | | 10 | 0.15±0.15 | |

¹ 正值表示樣區之土壤累積情形，負值表示淨沖蝕(土壤沖蝕)，-因調查時期正逢伐採或集材作業。

表 22. 東勢林區管理處 2 事業區之樣區沖蝕針沖蝕情形 (續)

| 事業區 | 伐採年度 | 調查季 | 沖蝕情形 ¹ (cm) | 第 1 季-10 季 淨沖蝕 (cm) |
|--------|------|-----|---------------------------|------------------------|
| | | 1 | 0.00 | |
| | | 2 | 0.02±0.12 | |
| | | 3 | 0.35±0.92 | |
| | | 4 | 0.04±0.15 | |
| | 109 | 5 | -0.06±0.49 | -0.13±0.76 |
| | | 6 | 0.21±0.73 | |
| | | 7 | 0.32±1.22 | |
| | | 8 | 0.16±0.79 | |
| | | 9 | 1.10±1.59 | |
| | | 10 | -0.13±0.82 | |
| 大安溪事業區 | | 1 | 0.00 | |
| | | 2 | 0.00±0.49 | |
| | | 3 | 0.08±1.88 | |
| | | 4 | -0.34±1.30 | |
| | 未伐採 | 5 | 1.08±2.08 | 0.75±0.90 |
| | | 6 | -0.63±1.51 | |
| | | 7 | -1.59±2.36 | |
| | | 8 | -1.50±2.31 | |
| | | 9 | -1.69±3.10 | |
| | | 10 | 0.75±2.10 | |

¹ 正值表示樣區之土壤累積情形，負值表示淨沖蝕 (土壤沖蝕)，-因調查時期正逢伐採或集材作業。

表 23. 八仙山事業區調查季之樣區沖蝕針淨沖蝕情形

| 事業區 | 伐採年度 | 調查季 | 沖蝕情形 (cm) ¹ | 第 1-10 季淨沖蝕 (cm) |
|--------|------|----------------|------------------------|------------------|
| 八仙山事業區 | 107 | 1 | 0.00 | 0.10±0.47 |
| | | 2 | 0.00 | |
| | | 3 | - | |
| | | 4 | - | |
| | | 5 | 0.00 | |
| | | 6 | -0.05±0.07 | |
| | | 7 ² | - | |
| | | 8 | 0.00 | |
| | | 9 | 0.15±0.07 | |
| | | 10 | 0.60±1.27 | |
| 八仙山事業區 | 未伐 | 1 | 0.00 | 0.17±0.67 |
| | | 2 | 0.13±0.47 | |
| | | 3 | -0.03±0.51 | |
| | | 4 | -0.06±0.12 | |
| | | 5 | 0.13±0.13 | |
| | | 6 | 0.03±0.21 | |
| | | 7 | -0.03±0.42 | |
| | | 8 | -0.10±1.77 | |
| | | 9 | -0.23±1.10 | |
| | | 10 | 0.17±1.26 | |

¹ 正值表示樣區之土壤累積情形，負值表示淨沖蝕(土壤沖蝕)，-因調查時期正逢伐採或集材作業。

² 沖蝕針遭木材掩埋消失致無法監測。



照片 10. 八仙山事業區第 8 季重新架設之土壤沖蝕針。

3.環境因子監測

大安溪事業區第 1 至 10 季之光照度、土壤溫度、溫度和相對濕度等 4 個環境因子比較結果如圖 20-23 所示。考慮各環境因子資料並不符合常態分佈，因此使用 Kruskal-Wallis 無母數檢定方法進行各樣區間之比較；結果顯示，4 個環境因子在已伐採區域（106 及 107 年伐採區）與其餘未伐採區域間多有顯著差異 ($\alpha=0.05$)，106 年與 107 年兩伐後區塊間無顯著差異。

除了已伐採區與未伐採區之差異外，在第 7、8 季時，K-W test 結果顯示 109 年伐區與其他未伐採區具有顯著差異。土壤溫度第 7、8 季 K-W test 結果與光照度大致相同，同樣為兩個已伐採區間具顯著差異，且 109 年伐區的土壤溫度顯著高於其他未伐採區。然而，架設於 109 年伐區的其中一臺土溫計在第 7 季時故障，造成第 7 季土壤溫度資料部分缺失，可能導致 109 年土壤溫度資料稍有偏誤。該臺土溫計已於第 8 季調查時修好並架回。在溫度方面則呈現稍微不同的結果，先前 1-6 季大多為已伐採區溫度顯著高於未伐區結果，但在第 7 季時，109 年伐區和已伐採區的溫度並無顯著差異，而與其餘未伐採區具顯著差異；第 8 季則是所有伐採區間均無顯著差異。相對濕度在 7、8 季則是未伐採區、108 年伐區與 106 年區塊有較明顯的差異，109 年伐區之相對濕度也大多低於其他未伐採區塊。推測造成 109 年伐區 4 項環境因子數值與已伐採區較接近的原因是由於 109 年伐採區域左右兩邊皆為伐採區域，致使散射光及斑光得以進入林內，雖然直射光仍會受到上層林冠的遮蔽，但整體的光照度仍有所提升，在第 6 季時，109 年其中一塊伐區有樹倒情形，再加上 108 年 12 月初的下層疏伐作業，均造成林下透光量增加。

統整前人研究中區塊伐後整體環境與各項環境因子之變化，上層樹木移除後，陽光得以直射林地，因此光照度的差異顯而易見。Chiang et al. (2012) 使用半球面影像之結果，探討南投縣人倫林道小區塊皆伐式疏伐對柳杉人工林林下光環境的立即影響，指出林下光環境在擾動前後具有顯著且高度正相關。另外，各調查季的環境因子有些許變動，推測季節是造成此變化的主因。上木移除也導致溫度與土壤溫度隨著日照增加而提升，進而造成伐採區的相對濕度下降。Hashimoto & Suzuki (2004) 於日本千葉縣

皆伐區域進行土壤溫度的量測，該研究指出隨著土壤深度往下，皆伐樣區與鄰近林地之溫度分別高 2.2、2.0、1.7、1.4 °C (對應深度 0.5、1.0、2.0 及 3.0 cm)，這可能是因為夏季太陽輻射為主要影響當地土壤年均溫；另一方面，在涼爽季節，淨長波輻射以及土壤表面潛熱 (latent heat) 和顯熱 (sensible heat) 的釋放也有所影響，因而深層的土壤與鄰近森林之深層土壤溫度差異較低；Radler 等 (2010) 的研究亦有相似的結果，該研究指出季節性的陽光輻射使皆伐區域之日平均土壤溫度相較未疏伐區域森林高 2.5°C。土壤溫度及太陽輻射的增加有助於非耐陰樹種種子的發芽 (Prévost & Raymond, 2012)。相對濕度方面，Brooks & Kyker-Snowman (2008) 在美國麻州 Quabbin 水庫集水區進行森林擇伐對溫度與相對濕度之影響，結果顯示溫度在伐採樣區與未伐採區在統計上有顯著差異，但溫度差距在 1°C 內。

季節也是導致環境因子變動的原因之一，Radler 等 (2010) 於德國索靈山 (Solling) 研究挪威雲杉 (*Picea abies*) 區塊伐中心與周邊森林太陽輻射差異，指出太陽輻射會受季節影響，夏季和春末時太陽輻射率相對穩定，但在秋季和初春時，輻射異質性增加，推測本研究各伐區光照度同樣受到季節影響而有所變動。除了光照度外，土壤溫度與溫度也會受季節影響而有變化，翁世豪 (2004) 比較不同強度疏伐處理下柳杉人工林微環境因子，顯示溫度和土壤溫度的差異主要出現於 4-9 月生長季節，而在冬季各處理間差異縮小。不同處理間的季節變化是影響林內微環境的主因 (翁世豪, 2004; Thibodeau et al., 2000; Prevost et al., 2002; Frey et al., 2003)。

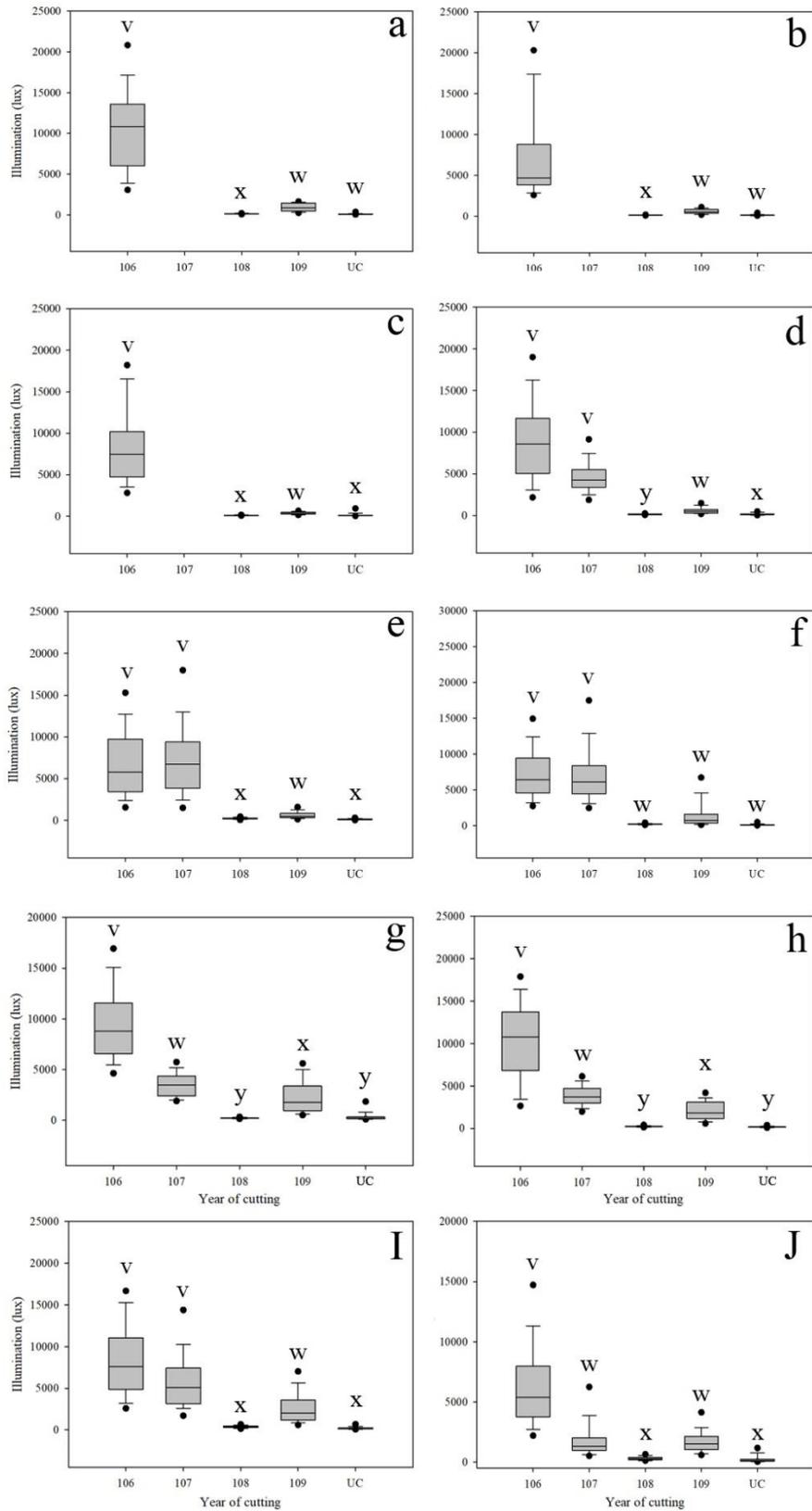


圖 20. 大安溪事業區 1-10 季光照度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區
 盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖第
 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。

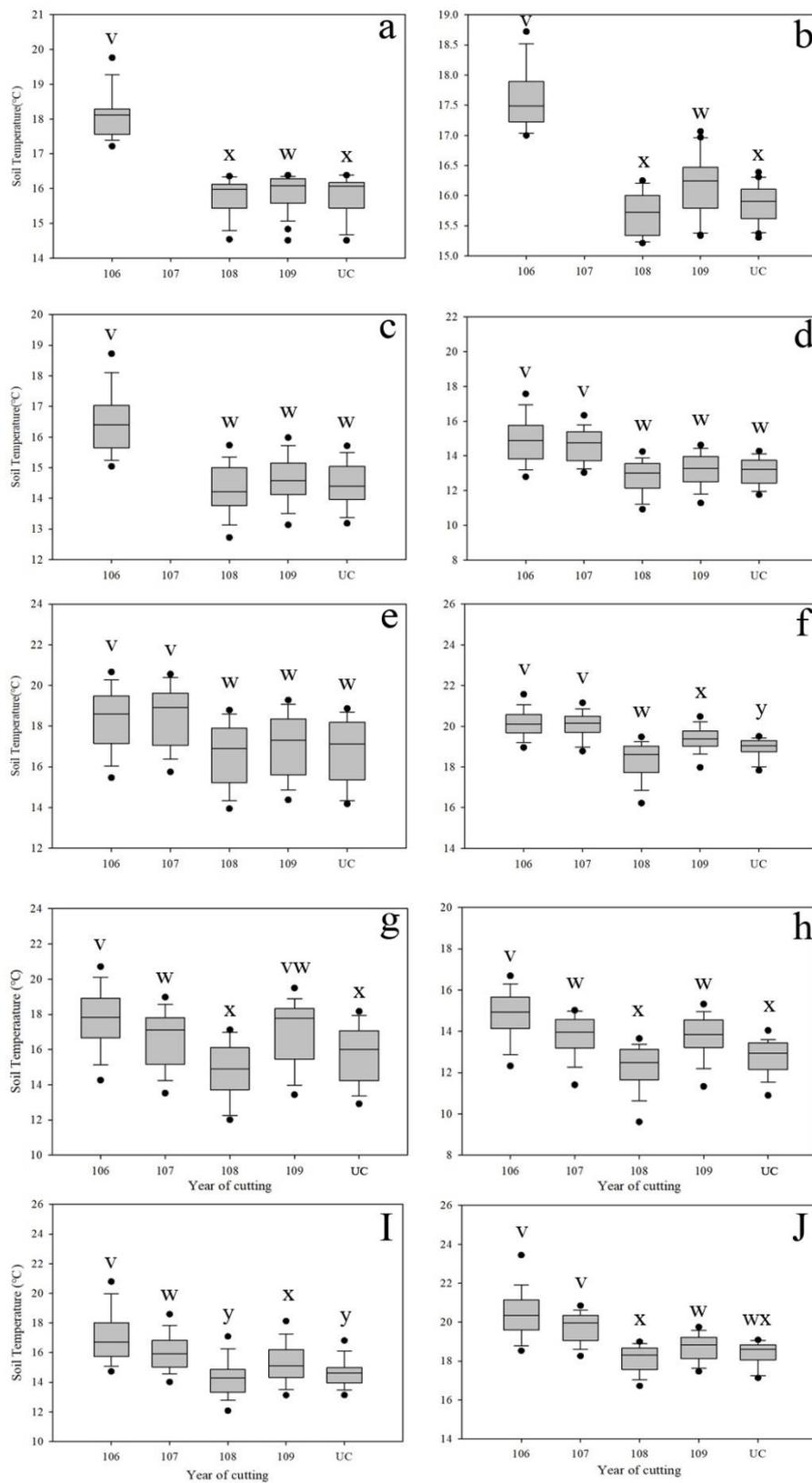


圖 21. 大安溪事業區 1-10 季土壤溫度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖為第 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。

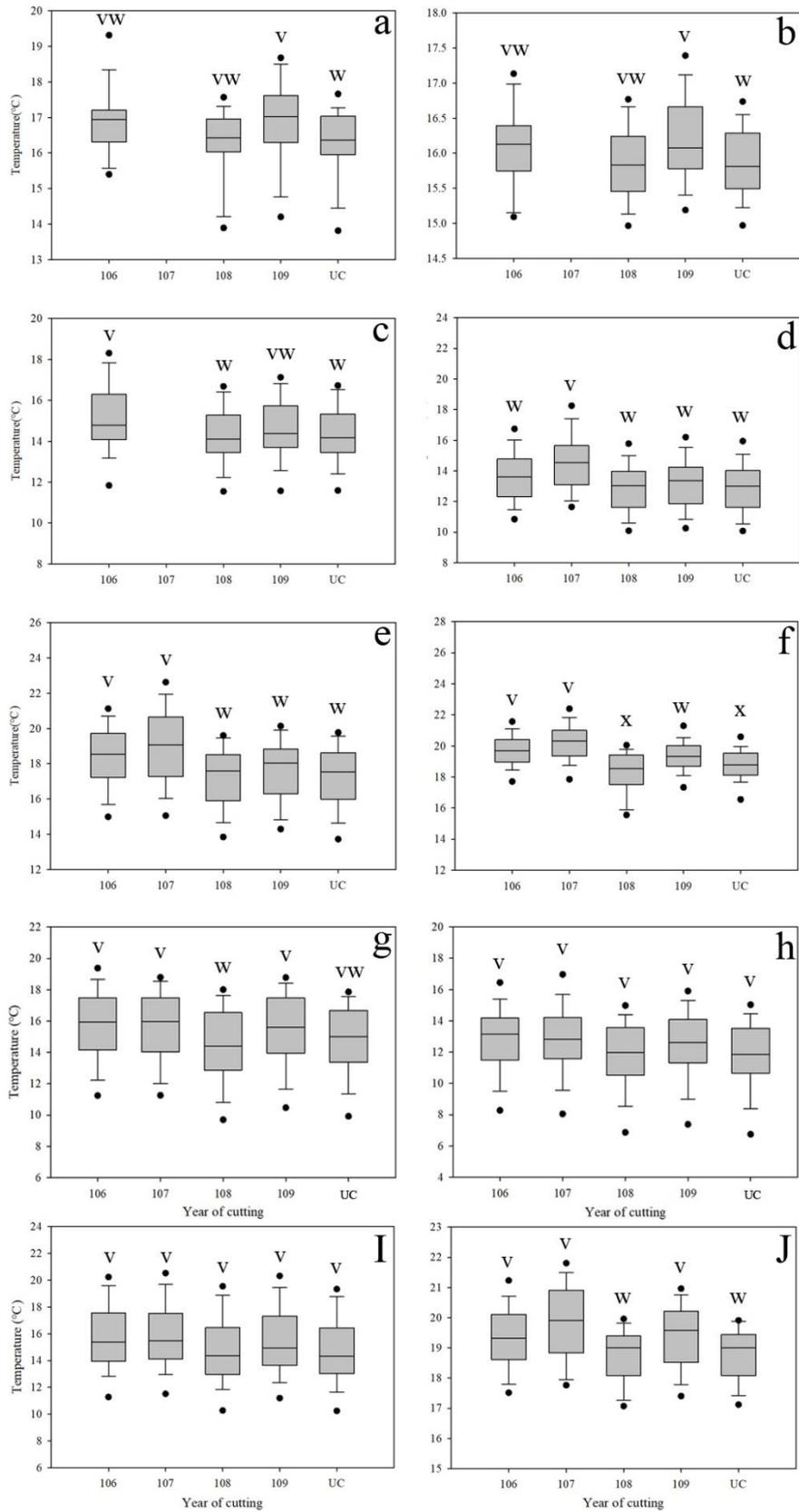


圖 22. 大安溪事業區 1-10 季溫度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖第 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。

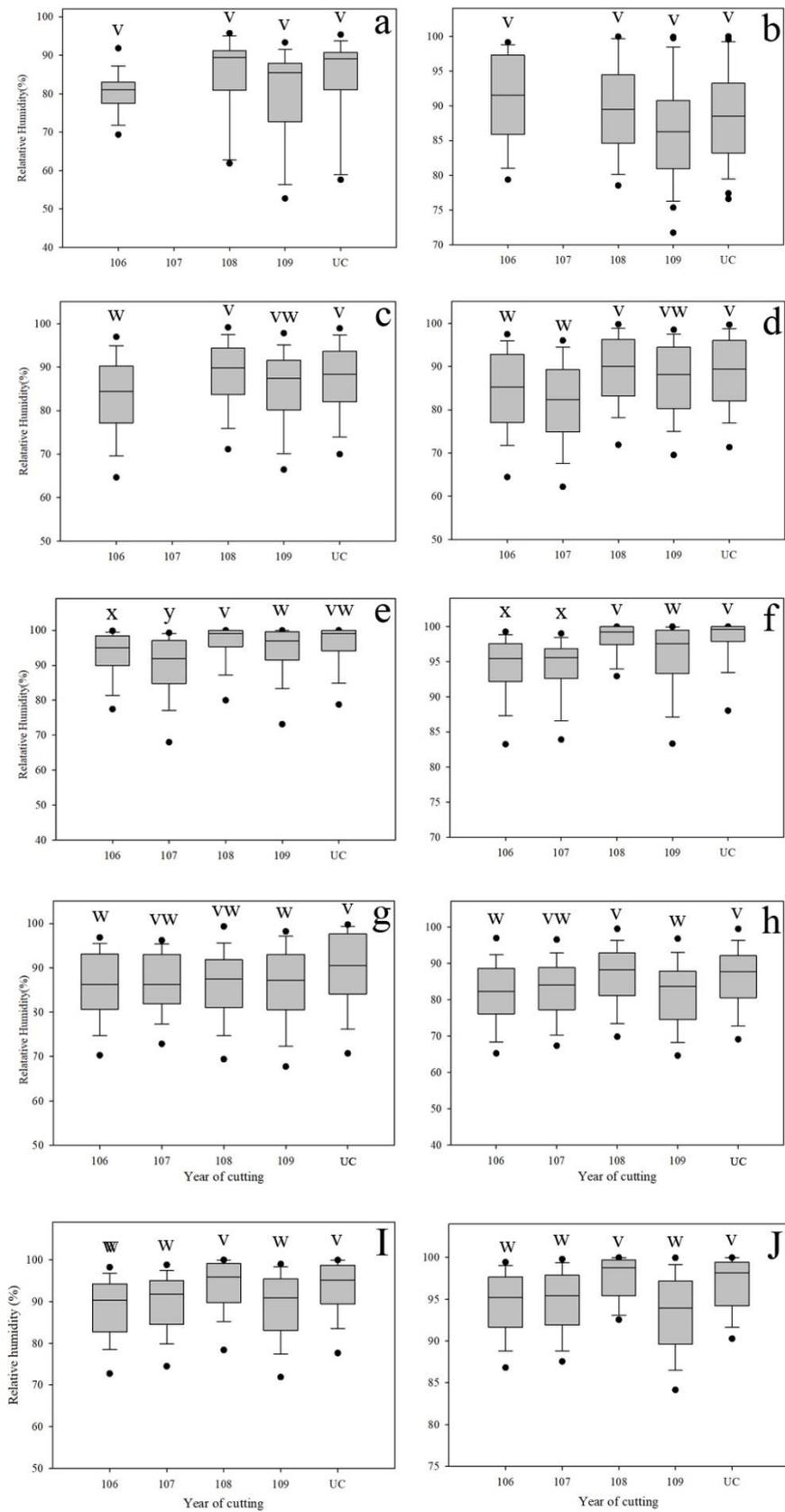


圖 23. 大安溪事業區 1-8 季相對濕度以 Kruskal-Wallis 無母數檢定比較各年度伐區盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖為第 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。

八仙山事業區因在伐採作業時不慎造成記錄溫溼度之 data logger 遺失，因此該部分之資料無法取得。第 3 季複查時，正值伐採後之集材時期，為防止剩餘儀器遭受破壞，因此先將其撤離樣區並帶回，於第 4 季複查後已將 data logger 全數架回樣區。儘管 data logger 在監測期間發生故障，但根據監測結果 (圖 24-27) 仍可見區塊伐後，光照度在各調查季已伐採與未伐採區具顯著差異 ($P<.05$)，進而影響土壤溫度在各調查季間同樣多具顯著差異。但在溫度與相對濕度方面，則可能較易受季節影響，不同季節間差異變化較大，但以整體而言，已伐採區溫度高於未伐採區，相對濕度則是稍低於未伐採區，與大安溪事業區環境因子監測結果相同。

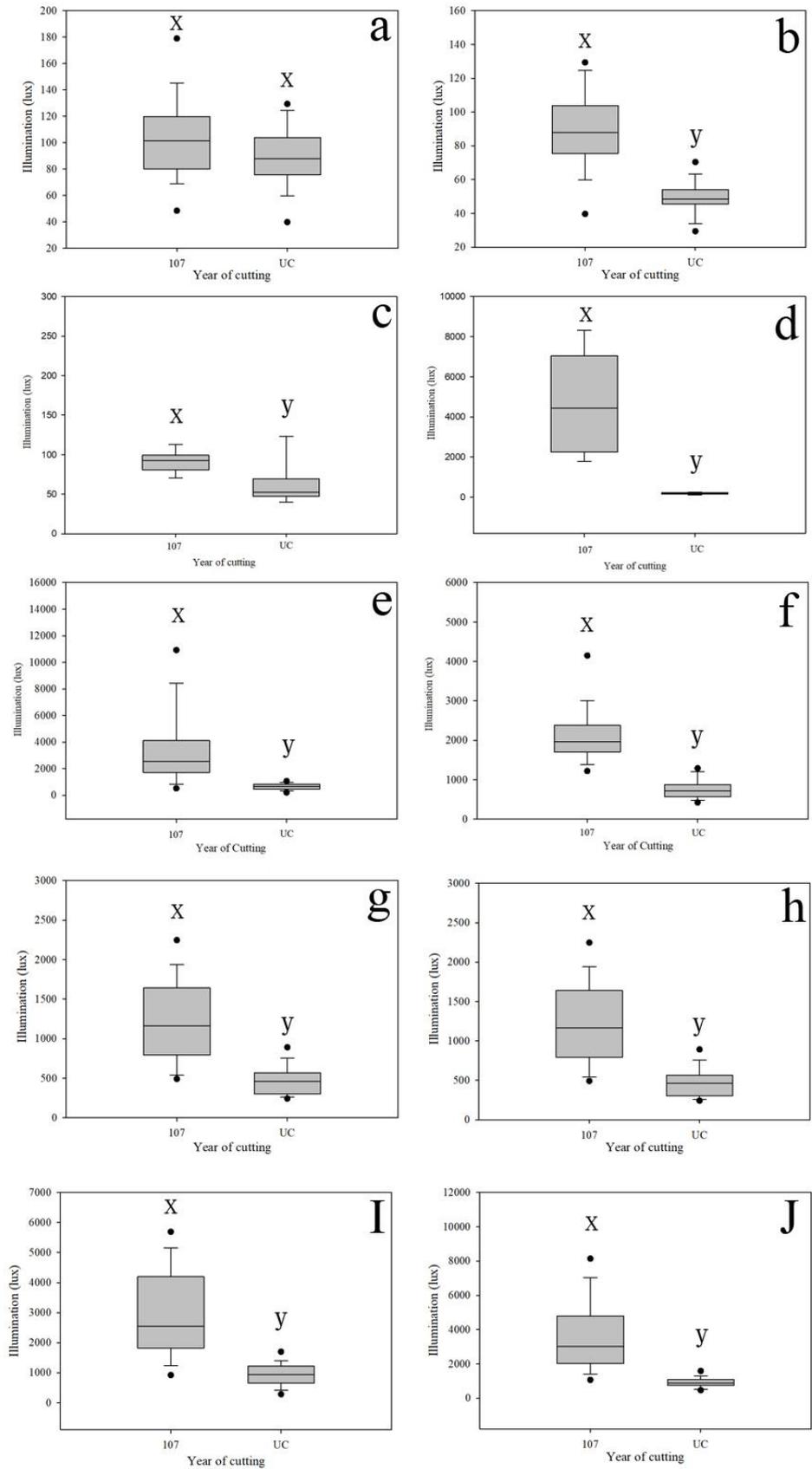


圖 24. 八仙山事業區第 1-10 季光照度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不同年度伐區盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖為第 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。

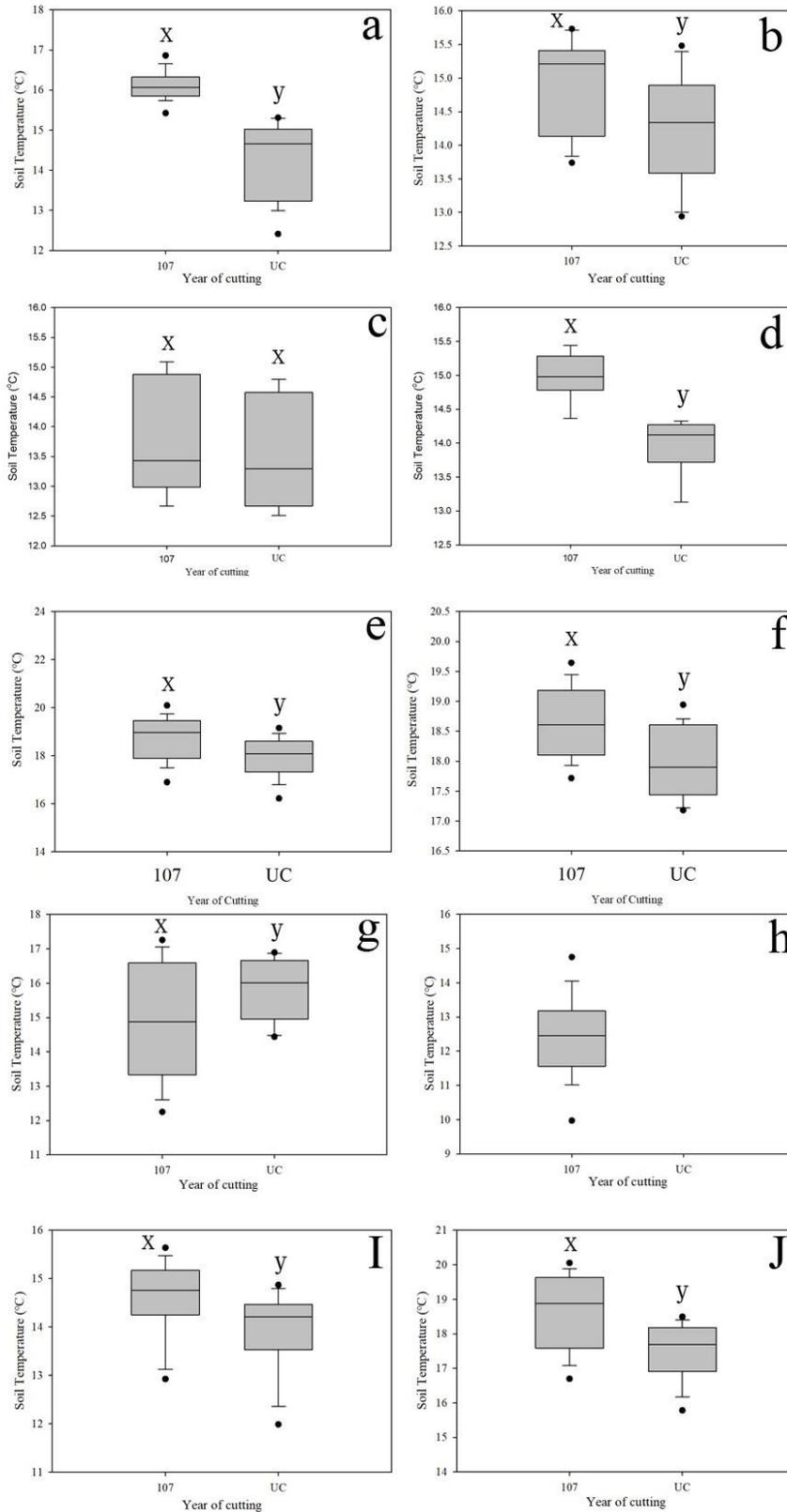


圖 25. 八仙山事業區第 1-10 季土壤溫度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不同年度伐區盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖第 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。註：h 圖第 8 季未伐採區土溫計故障故無資料。

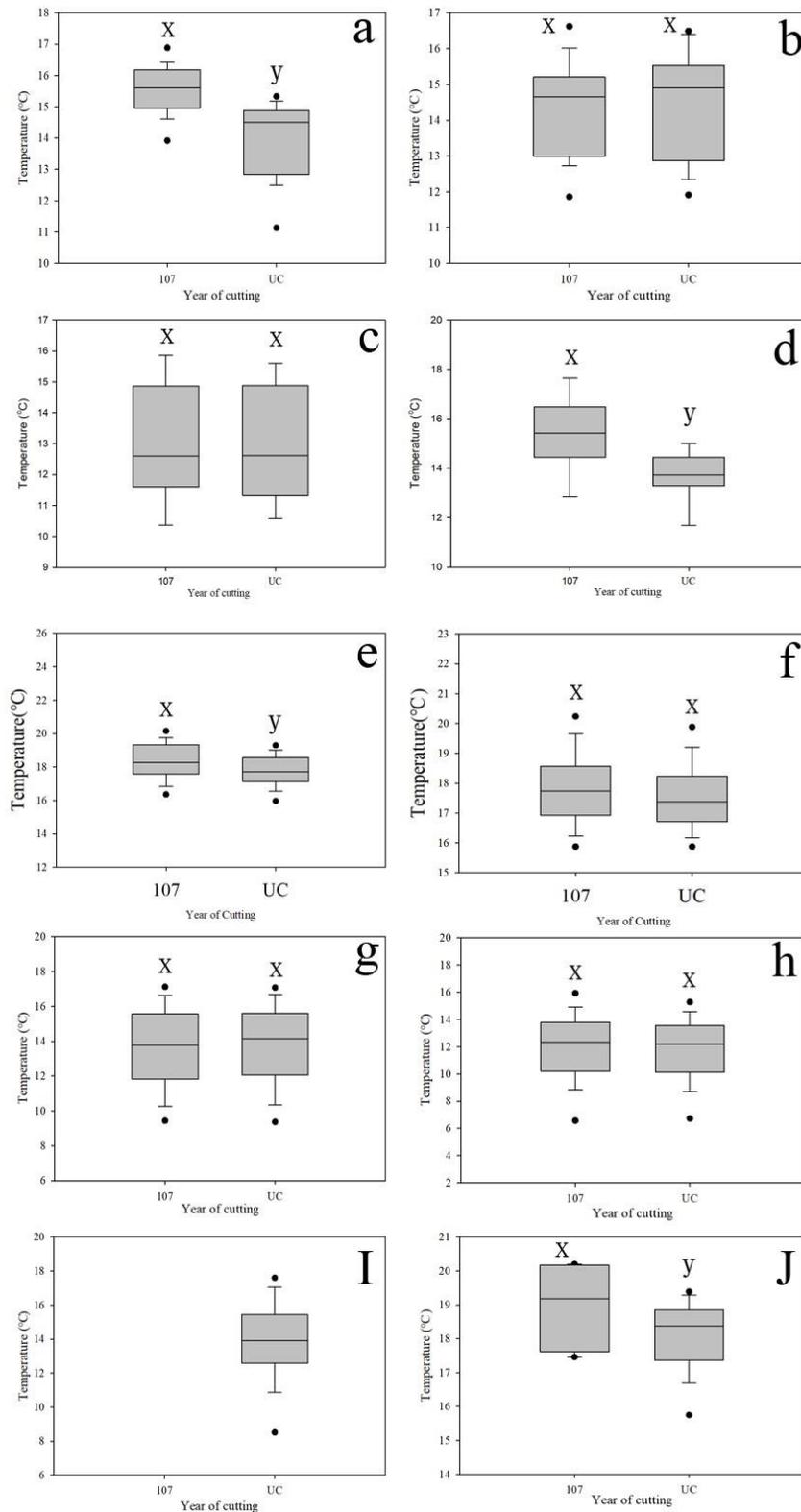


圖 26. 八仙山事業區第 1-10 季溫度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不同年度伐區盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖第 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。註：I 圖 (第 9 季) 107 年伐區溫濕度計故障故無資料；J 圖 (第 10 季) 107 年伐區溫濕度計故障，僅有數筆資料。

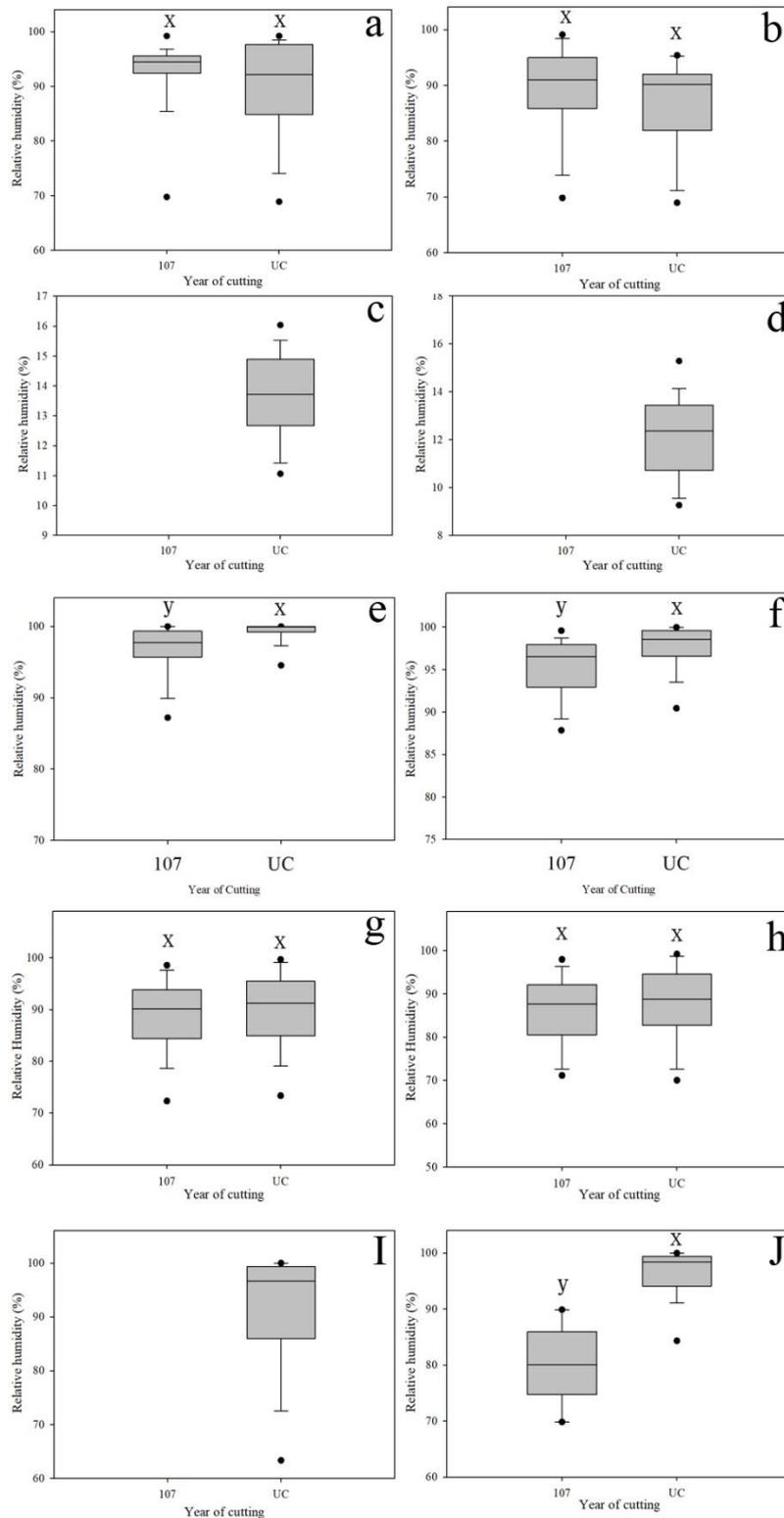


圖 27. 八仙山事業區第 1-10 季相對濕度以 Mann-Whitney U 無母數檢定比較不同年度伐區盒狀圖 ($\alpha=0.05$)(資料來源：本研究)。a 圖為第 1 季，b 圖為第 2 季，c 圖為第 3 季，d 圖為第 4 季，e 圖為第 5 季，f 圖為第 6 季，依此類推。註：C、D 圖 (第 3、4 季) 伐採作業導致儀器失蹤；I 圖 (第 9 季) 107 年伐區溫濕度計故障故無資料；J 圖 (第 10 季) 107 年伐區溫濕度計故障，僅有數筆資料。

五、結論與建議

- (一) 大安溪事業區第 117 林班共記錄 83 科 209 屬 319 種，被子植物中以菊科 (23 種)、樟科 (14 種)、蕁麻科 (12 種) 為前 3 優勢科別。八仙山事業區第 119 林班共紀錄 57 科 90 屬 133 種，以樟科 (10 種) 最多，其次為薔薇科 (7 種) 和茜草科 (6 種)。
- (二) 大安溪事業區 117 林班樹種組成以造林木巒大杉為主，其餘非目標樹種數量較少且大多樹木的胸高直徑在 10 cm 以下。八仙山事業區樹種組成同樣以造林木柳杉為主，非目標樹種胸徑多在 10 cm 以下。
- (三) 本研究監測之兩事業區地被層在區塊伐後 α 多樣性上升，惟八仙山事業區在第 9、10 季時，正逢造林整地與刈草作業導致 α 多樣性降低。伐後林地上之先驅樹種如食茱萸和裡白櫟木等生長迅速，大安溪事業區至監測後期已有少數樣區有森林形成初期樣貌。
- (三) 大安溪事業區共記錄 18 歸化植物，大多都是少數調查季出現較大族群後便開始衰退或是族群零星且無擴大現象。本研究監測時間尚短，無法觀察是否有相同趨勢，但若以目前監測結果而言，歸化種對地被植物組成影響不甚劇烈，但仍須注意是否影響後續造林樹苗的生長。
- (四) 大安溪事業區中各伐區 β -多樣性指數變動較大，106 和 107 年伐區為區塊伐作業導致地被層 Sørensen 相似度較低而物種轉換率高；未行區塊伐的 3 伐區未經伐採但各季間 β 多樣性指數仍有變動，則可能為生物性因子造成。環境因子與降趨對應分析前 3 軸排序值進行 Spearman 等級相關分析，結果顯示第 1 排序軸與土壤溫度和光照度具有顯著正相關，已伐採區和未伐區可以良好的區分，右側多為已伐採區域，左側為未伐採之樣區；第 2 排序軸與坡度具有顯著正相關，物種組成會受到坡度影響，樣區坡度由下至上增加，可能與種子傳播與拓殖方式有關。

- (五) 八仙山事業區的地被層 Sørensen 相似性則是伐採後降低，後逐漸回升。各環境因子與降趨對應分析各樣區前 3 軸排序值進行 Spearman 等級相關分析，顯示第 1 軸與濕度呈顯著負相關而與光照度有顯著相關；第 2 排序軸則與全天光、水分梯度及坡度有顯著相關，代表區塊伐造成的環境因子改變，以及樣區本身環境異質性都是造成地被植物組成差異的因素。
- (六) 薛門氏捕鼠籠未捕獲小型哺乳動物，但在兩事業區皆拍攝到刺鼠照片或目擊尖鼠科動物，顯示研究區內確實有小型哺乳類族群出沒。
- (七) 大安溪事業區紅外線自動相機共記錄 13 種動物，其中包括哺乳類與鳥類；八仙山事業區共記錄 18 種動物。兩事業區所記錄到的哺乳類動物多出現於已伐採區塊，優勢哺乳動物皆以山羌、臺灣獼猴和臺灣野山羊為主，推測受到伐後生長的植物所吸引。儘管本研究未觀察到動物啃食後續造林樹種的現象，但未來仍須審慎選擇造林樹種或是採取適當措施防範動物啃食目標樹種。
- (八) 排程自動錄音機於大安溪事業區記錄到 33 科 60 屬約 64 種，八仙山事業區記錄到 29 科 59 屬約 64 種鳥類。季節轉換會影響鳥類群聚組成變化，而大多數鳥種對於區塊伐影響反應似乎不劇烈。排程自動錄音機可以記錄更多夜行性鳥類，但也有僅憑鳥音無法辨認至種階或較少鳴叫的鳥類不易被記錄等缺點，但鳥音資料庫系統建置，仍有助於協助瞭解林業作業活動對鳥類群聚變化的影響。
- (九) 兩事業區各伐區在監測期間土壤沖蝕雖略有變化，但若比較第 1 季與第 10 季的沖蝕幅度皆未超過 1 cm，且伐採與未伐採區間，土壤沖蝕幅度並無顯著差異，顯示區塊伐造成土壤沖蝕影響不劇烈。
- (十) 環境因子監測方面，兩事業區光照度、土壤溫度、溫度和相對濕度在伐採與未伐採處理間具顯著差異，但受季節影響，可能造成已伐採與未伐採間環境因子差異較小。
- (十一) 綜合 10 季監測結果，區塊伐雖會破壞原有植被，但大多數物種耐擾動能力強，且伐採後促進更多先驅植物生長，吸引哺乳類動物前

來取食，同時也觀察到非以森林為主要棲地之鳥種。區塊伐不僅木材收穫和造林工作方便操作，伐後區塊增加人工林環境異質性，提升物種多樣性。若欲兼顧木材收穫與生態保育，區塊伐或可成為臺灣人工林經營管理作業法的選擇。

(十二) 統整社區說明會居民提問內容，社區居民對於為何執行林木伐採工作尚不理解，建議未來林區管理處可以多向居民解說臺灣林業與木材自給率現況，以及人工林更新之重要性。另外，居民最關注議題為伐採工作是否能提供社區工作機會，以及是否會造成水土流失或崩塌等不良影響。在提供社區民眾工作機會方面，建議林管處在伐採計畫執行前，先與相關領域專家學者討論可行方向，並召開社區說明會與社區居民共同協商討論。關於伐採是否造成水土流失或崩塌，根據本計畫土壤沖蝕針監測結果，整體土壤沖蝕現象並不劇烈，然而，本計畫監測時間尚短，未來仍須多加注意是否有較明顯的土壤沖蝕情形。

(十三) 提升國內木材自給率為林務局近年施政方針之一，本計畫成果或可做為對外或民眾說明時的依據之一，建議分為生態與水土保持兩部分呈現。生態方面，由於人工林上木伐除，林地光照度增加，加上土地空間釋出，先驅植物首先於林地拓殖生長，伐採後原有林木也萌蘖新芽，可能因而吸引臺灣獼猴、山羌以及臺灣野山羊前來覓食，增加動植物物種多樣性。鳥類組成在區塊伐前後相似度尚高，反而受季節變化影響較大。在水土保持方面，土壤沖蝕監測結果顯示，實行區塊伐與未伐採區之間的土壤沖蝕情形並無明顯差異，說明區塊伐對於土壤沖蝕影響不劇烈。

六、野外工作執行行程與研究區域相關作業日程表

表 24. 東勢林區管理處兩事業區野外工作執行行程與工作內容

| 事業區 | 調查季 | 日期 | 工作內容 |
|------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| 大安溪 | 1 | 2018/10/23 | 架設排程錄音機與 5 臺紅外線自動相機 |
| | | 2018/11/9 | 紅外線自動相機架設完成 |
| | 2 | 2018/11/19 | 第一季調查 |
| | | 2018/11/4-11/6、11/19 | 第二季複查 |
| | 3 | 2019/1/14-1/15 | 第三季複查 |
| | 4 | 2019/3/22-3/23、 | 第四季複查 |
| | | 2019/4/1-2 | |
| | 5 | 2019/6/25、7/15-7/16、 | 第五季複查 |
| | | 8/7-8/8 | |
| | 6 | 2019/10/5-10/6、 | 第六季複查 |
| 10/27-10/28、11/3 | | | |
| 7 | 2019/12/21-12/22、 | 第七季複查 | |
| | 12/28-29 | | |
| 8 | 2020/3/1-2、3/22-23 | 第八季複查 | |
| 9 | 2020/5/9-10 | 第九季複查 | |
| 10 | 2020/7/8-9 | 第十季複查 | |
| 八仙山 | 1 | 2018/9/7 | 架設排程錄音機 |
| | | 2018/11/12 | 所有紅外線自動相機及樣區架設完成 |
| | 2 | 2018/12/17 | 第二季複查 |
| | 3 | 2019/1/18 | 第三季複查 |
| | 4 | 2019/4/18 | 第四季複查 |
| | 5 | 2019/8/26 | 第五季複查 |
| | 6 | 2019/10/14 | 第六季複查 |
| | 7 | 2020/1/6 | 第七季複查 |
| | 8 | 2020/3/27 | 第八季複查 |
| | 9 | 2020/5/1 | 第九季複查 |
| 10 | 2020/5/16 | 第十季複查 | |

表 25. 東勢林區管理處兩事業區監測期間相關森林經營作業日程

| 事業區 | 事件 | 日期 |
|--------|------------------------|---------------------|
| 大安溪事業區 | 106 年伐區伐採與集材作業 | 2017 年底-2018 年 6 月底 |
| | 107 年伐區伐採與集材作業 | 2018 年 10-11 月 |
| | 106 年伐區第 1 次刈草作業 | 2019 年 1 月中 |
| | 106 年伐區造林作業 | 2019 年 1 月底 |
| | 106 年伐區第 2 次刈草作業 | 2019 年 6 月中 |
| | 未伐採區下層疏伐與集材 (共 1.2 ha) | 2019 年 12 月 |
| 八仙山事業區 | 107 年伐區伐採作業 | 2019 年 1 月初 |
| | 107 年伐區場地整理 | 2020 年 5 月初 |
| | 107 年伐區造林與刈草作業 | 2020 年 5 月中 |

七、社區說明會成果

本團隊共配合參與東勢林區管理處辦理之社區說明會以及未來裡冷林道沿線疏伐工作會勘，共計 2 次，社區說明會會議紀錄及照片如下。

「行政院農業委員會林務局東勢林區管理處辦理裡冷林道沿線各項疏伐工作」 社區說明會議紀錄

壹、 會議時間：109 年 4 月 25 日（星期六）下午 4 時 00 分

貳、會議地點：臺中市和平區博愛里裡冷社區活動中心

參、主持人：楊課長婉辰

肆、 報告及討論事項：

案由一、有關 107~109 年度於本處轄區辦理疏伐工作之相關監測結果，請國立中興大學進行簡報。

說明：

1. 本處於 107 年度委託國立中興大學辦理本處八仙山事業區第 119 林班及大安溪事業區第 117 林班疏伐作業監測工作，預計辦理 4 期(8 季)之調查工作，目前已完成 3 期工作。
2. 主要監測項目：植物監測、動物監測及環境監測等。

社區意見：(依第 1 次發言順序彙整紀錄)

1. 管區代表慧莉：
 - (1) 何謂人工林過度老熟？疏伐木之後續處理為何？監測結果的代表性為何？
 - (2) 建議未來無論是行政單位或是學術單位辦理相關工作時，若有涉及原住民族權益之部分，應進行事前溝通及說明。
 - (3) 目前是否有造林從業人員之培訓計畫？是否可以訂定相關辦法來要求廠商雇用當地居民。

(4) 建議裡冷社區可先盤點出得以從事造林工作之人力名單，提供林管處交予廠商聯絡或參考。

2. 陳總幹事主榮：

- (1) 在進行監測工作時，是否有研究之限制？
- (2) 本案監測工作與林管處或部落之關係為何？
- (3) 監測結果對部落是否有貢獻？
- (4) 可否簡單說明監測的目的為何？

3. 范里長忠文：

- (1) 土壤沖蝕的監測方式是否具有代表性？
- (2) 疏伐作業是否一定要進行？若進行能否有助於提高國內木材自給率？
- (3) 疏伐作業是否會破壞生態環境？

4. 徐區代表裕傑：

- (1) 目前作業區域都位於社區上游，採塊狀作業方式，社區對於是否會造成土石流有所疑慮？且是否會造成生態的問題？
- (2) 未來政府單位有政策執行時，應做事前的溝通。
- (3) 監測成果是否具公信力或代表性？
- (4) 林務局由以往禁伐之森林經營政策，至近年大力推動林業生產上之政策轉變，導致人工林過於老熟，經濟效益差，且造林成本高等結果，建議應檢討輪伐期及其他造林政策是否有錯誤。
- (5) 疏伐作業方式建議減少每一塊狀之作業面積。

國立中興大學及本處回覆：

1. 曾教授彥學：

- (1) 所謂人工林過度老熟，是指造人工林造林木到達輪伐期後，未適當進行疏伐或其他撫育工作時，林分整體生長量下量，且人工林樹種單一，生物多樣性低。
- (2) 目前林務局政策仍係禁伐天然林，伐採或疏伐對象皆以國有人工林為主，林木之伐採與利用是森

林經營重要的一環。

- (3) 由於國際對於臺灣木材自給率未達 1% 有所質疑，且由於國有人工林久未經營，現況多已老化，應積極處理。
- (4) 林管處為求謹慎，請本團隊來進行疏伐作業的監測工作，透過學術研究上之科學數據，來說明疏伐作業對於環境、生態之影響，並邀請本團隊針對研究結果向各位社區、部落居民說明。
- (5) 本團隊的研究有設立實驗組及對照組，並於伐區內、外擇具代表性之樣區進行調查，來比對伐區及未伐區之調查結果。
- (6) 經本團隊兩年來之研究結果顯示，伐區內之哺乳類動物之多樣性增加，陽性植物種類也增加，且土壤沖蝕狀況不明顯。

2. 李主任彥興：

- (1) 若於契約內強制規定雇用當地人力，恐有招標困難之情形，建議可編列相關現場人力經費，並於契約內規定部分工作可交由社區人員協助。

3. 楊課長婉辰：

- (1) 目前林務局政策方向是要恢復國有人工林的森林經營及林木生產，並提高國內木材自給率。
- (2) 本處希望將社區、部落作為森林經營工作之好夥伴，未來亦考慮可提供工作機會，以促進社區及部落之就業，並活絡在地經濟。
- (3) 本次辦理之監測研究成果，將提供社區參考。
- (4) 本處辦理這次說明會是以尊重原住民族及在地居民為出發點，希望可藉由說明會的機會，充分讓大家瞭解目前林務局的政策方向，以及本處未來的工作，也拜託各位社區代表替本處轉達及宣導。
- (5) 未來將雇用當地人力之相關契約條款納入招標文件中。

決議：

1. 本處爾後辦理相關工作時，將依本次說明會模式，預先辦理在地說明會，並與社區、部落建立良好之溝通平臺及夥伴關係。
2. 本處將參考各社區代表所提意見，修正既有契約內容。



照片 11. 裡冷社區說明會中簡報本監測成果並回應居民提問。



照片 12. 本團隊、東勢林區管理處與社區居民一同會勘未來伐採預定地。

八、研討會發表

參與 108 年森林資源永續發展研討會發表，口頭報告與海報各 1 篇，共 2 篇。

1. 口頭發表-專業組-生態保育與水土保持組(研究生)

佳作

題目：巒大杉人工林區塊伐對植物物種多樣性之影響



題目：區塊伐對巒大杉人工林物種多樣性與環境之影響



研究目的

為提高國內的木材自給率，林務局期望發展符合本土需求之作業技術體系，以提高收穫效率，降低技術生產費用與對生態環境之衝擊；其中，區塊伐(Patch cutting)將欲伐採的林分劃分為數個小面積區塊，並分階段以小面積皆伐方式伐採，保有皆伐的優點如伐採與集材作業方便、技術要求較低、造林期短等，且對生態環境之衝擊較皆伐小。

本研究透過巒大杉(*Cunninghamia lanceolata* var. *konishii*)人工林不同年度伐區在區塊伐前後的物種多樣性與環境監測，以提供事業管理機關的作業參考。

材料與方法

研究區位於東勢林區管理處大安溪事業區117林班(24°18'08.3"N 120°57'58.1"E)，海拔約1,577 m，年平均降雨量為2,522 mm，總面積9.13 ha。原造林樹種為巒大杉，後續造林樹種為臺灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)和牛樟(*Cinnamomum micranthum*)。研究區域共劃分為7區，保留1區不伐採，其餘6區分成4個年度(106、107、108、109年)進行伐採(圖1)。

本研究在各年度伐採區共架設23個15 m × 15 m之方形樣區，調查方法包含植物社會調查、動物監測、環境因子監測。自107年7月開始調查，複查頻度為3個月1次(1季)，目前已完成5季調查。

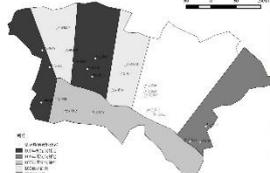


圖1. 大安溪事業區117林班伐採區域劃分及樣區位置圖。



圖2. 大安溪事業區117林班一隅。

結果與討論

(一) 植物組成與多樣性

研究區5季共調查78科175屬276種維管束植物，以菊科(Asteraceae)17種最多，植物的物種多樣性顯示(表1)，已伐採之106年及107年伐區Shannon多樣性指數變動最大，Shannon多樣性指數也較高，未伐採區塊變化相對較小。已伐採之106年區塊第2季(11月)物種多樣性下降，但在第3季(1月)略微回升，此與昭和草(*Crassocephalum crepidioides*)在第2季時大量發生並在第3季時冬枯有關。

Sorensen相似性指數在第3-4季剛伐採完之107年伐區較低，用以表示物種轉換率之Cody指數則為同時期最高。在第5季調查時，Sorensen相似性指數在所有區塊皆降低而Cody指數上升，可能與已伐採區植被生長(圖4)及未伐區地被大量巒大杉枯落物覆蓋有關(圖5)。



圖4. 已伐採區塊植被生長。



圖5. 巒大杉枯落物大量覆蓋地表。

僅出現在未受伐採擾動之樣區物種則有大綠蕨(*Leptochilus ellipticus*)及香桂(*Cinnamomum subavenium*)等較耐陰植物。在伐採擾動後，新出現的物種多以陽性樹種如通脫木(*Tetrapanax papyriferus*)及山胡椒(*Litsea cubeba*)為主。

在已伐區塊中，雖然物種組成大致相似，但106年伐區之新出現物種仍較伐採的107年伐區多，如刺刺草(*Lobelia nummularia*)等，而在第4-5調查季(3-8月)間，除107年伐區外之所有區塊Cody指數皆相較之前上升，此現象是否與擾動結束時間長短或季節有關，仍需更長期的觀察與監測，方能有較完整的資料。

表1. 大安溪事業區各年度伐採區5季調查之植物物種多樣性表

| 伐採年度 | 調查季 | 木區 | | | 批發區 | | | | |
|------|-----|-----|------|------|---------------------------|------------|------|------|------|
| | | 物種數 | H' | E | Sorensen Similarity Index | Cody Index | | | |
| 106 | 1 | 0 | 0.00 | 0.00 | 117 | 1.45 | 0.85 | 0.60 | 0.37 |
| | 2 | 0 | 0.00 | 0.00 | 108 | 1.13 | 0.69 | 0.62 | 0.37 |
| | 3 | 0 | 0.00 | 0.00 | 115 | 1.20 | 0.71 | 0.63 | 0.35 |
| | 4 | 0 | 0.00 | 0.00 | 131 | 1.29 | 0.71 | 0.41 | 0.50 |
| | 5 | 0 | 0.00 | 0.47 | 170 | 1.33 | 0.82 | - | - |
| 107 | 1 | 14 | 0.43 | 0.55 | 64 | 1.14 | 0.73 | - | - |
| | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 3 | 4 | 0.19 | 0.26 | 79 | 1.32 | 0.81 | 0.48 | 0.49 |
| | 4 | 5 | 0.30 | 0.50 | 94 | 1.38 | 0.81 | 0.56 | 0.38 |
| | 5 | 6 | 0.20 | 0.36 | 111 | 1.46 | 0.78 | - | - |
| 108 | 1 | 6 | 0.34 | 0.50 | 94 | 1.36 | 0.82 | 0.61 | 0.39 |
| | 2 | 6 | 0.24 | 0.50 | 85 | 1.36 | 0.82 | 0.61 | 0.39 |
| | 3 | 4 | 0.24 | 0.53 | 69 | 1.32 | 0.81 | 0.67 | 0.33 |
| | 4 | 5 | 0.36 | 0.41 | 65 | 1.37 | 0.83 | 0.32 | 0.65 |
| | 5 | 3 | 0.23 | 0.80 | 69 | 1.31 | 0.81 | - | - |
| 109 | 1 | 18 | 0.64 | 0.82 | 72 | 1.38 | 0.82 | 0.57 | 0.33 |
| | 2 | 24 | 0.64 | 0.82 | 91 | 1.54 | 0.80 | 0.66 | 0.33 |
| | 3 | 20 | 0.56 | 0.66 | 88 | 1.26 | 0.81 | 0.73 | 0.26 |
| | 4 | 20 | 0.53 | 0.63 | 87 | 1.15 | 0.75 | 0.46 | 0.53 |
| | 5 | 22 | 0.69 | 0.80 | 84 | 1.30 | 0.68 | - | - |
| 未伐採 | 1 | 12 | 0.40 | 0.61 | 85 | 1.38 | 0.69 | 0.63 | 0.33 |
| | 2 | 13 | 0.40 | 0.64 | 85 | 1.32 | 0.81 | 0.67 | 0.33 |
| | 3 | 12 | 0.44 | 0.61 | 75 | 1.28 | 0.81 | 0.67 | 0.33 |
| | 4 | 8 | 0.35 | 0.59 | 81 | 1.21 | 0.77 | 0.67 | 0.33 |
| | 5 | 11 | 0.48 | 0.54 | 82 | 1.29 | 0.80 | 0.39 | 0.53 |

*:第2至107年伐採區因樹種停止採集材作業，故無法取得資料，"11"為Shannon多樣性指數，上為均勻度指數。

(二) 動物監測

動物監測結果發現，紅外線自動相機拍攝最多動物之區域位於106年伐區，其中以臺灣野山羊(*Capricornis swinhoei*)出現頻率(Occurrence Index, OI)最高(OI=6.80)，其次為臺灣獼猴(*Macaca cyclops*)(OI=6.72)及山羌(*Muntiacus reevesi*)(OI=5.12)；顯示區塊伐的林分可能提供中大型草食動物活動與覓食的場域。

鳥類監測方面使用排程自動錄音機在4個調查季共紀錄27科49屬約49種，13種保育類，包含6種珍貴稀有保育野生動物如松雀鷹(*Accipiter virgatus*)，各季鳥類組成之Sorensen相似性指數僅於3-4季間略微降低；顯示出區塊伐作業可能對鳥類群聚的影響不大。



圖6. 紅外線自動相機所拍攝之臺灣野山羊。



圖7. 紅外線自動相機所拍攝之臺灣獼猴。

(三) 環境因子監測

環境因子使用data logger監測土壤溫度、光照度、相對濕度和溫度，使用Kruskal-Wallis無母數檢定，結果顯示4個環境因子在已伐採區域與未伐採區域間多具顯著差異(α=0.05)(圖8)。

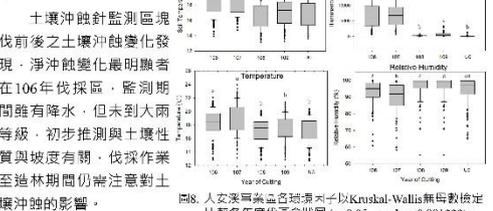


圖8. 大安溪事業區各年度環境因子以Kruskal-Wallis無母數檢定比較各年度伐區差異圖(α=0.05, p-value<0.001***)。

致謝

本計畫承蒙行政院農業委員會東勢林區管理處在調查期間提供協助，特此感謝。

九、參考文獻

- 大津高、曾晴賢、呂勝由、張萬福 (1989) 臺灣北部高山湖泊—鴛鴦湖湖沼生物學之調查。臺灣省立博物館年刊 32：17-33。
- 毛俊傑、鄭祖浩、鄭倩孺、戴士恩、蘇庭弘 (2006) 大礁溪林場野生哺乳動物資源調查。宜蘭大學生物資源學刊 1：43-51。
- 王子定 (1966) 應用育林學 (下卷)。國立編譯館。共 328 頁。
- 王亞男、蔡明哲、劉啟福、鄭景鵬 (2009) 不同林分密度臺灣杉人工林下層疏伐對其生長之影響。臺大實驗林研究報告 23(4): 295-307。
- 王俊閔 (2009) 臺中大坑地區植群生態之研究。國立中興大學森林學系碩士論文。147 頁。
- 王敬平 (2005) 壽山地區臺灣獼猴的活動性與食性研究。國立中山大學生物科學系在職專班碩士論文。74 頁。
- 行政院農業委員會林務局 (1995) 84 年年報，伍、林業行政。農業委員會年報。
<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=4915>。
- 行政院農業委員會林務局 (2017) 第四次森林資源調查報告 (一)臺灣森林面積。
<https://www.forest.gov.tw/0000052>。
- 何幸娟、林伯勳、冀樹勇、尹孝元、施美琴、羅文俊 (2012) 神木集水區土壤沖蝕特性。中華水土保持學報 43：275-283。
- 余瑞珠 (2008) 溪頭柳杉、臺灣杉及巒大杉三種人工林疏伐處理對於土壤養分動態和枝葉分解之影響。國立臺灣大學森林環境暨資源學系碩士論文。78 頁。
- 吳博昕、蔡尚惠、邱清安、王偉、曾喜育、呂金誠 (2014) 惠蓀林場土壤種子庫組成。林業研究季刊 36(2)：85-100。
- 呂光洋 (1986) 臺灣長鬃山羊 *Capricornis crispus swinhoei* 之初步調查。自然文化景觀保育論文集 (三) 野生動物保育專輯，第 14-21 頁。農委會林業特刊第 10 號。行政院農業委員會，242 頁。
- 呂光洋 (1992) 玉里野生動物自然保護區之動物相調查及經營管理。臺灣省農林廳林務局，38 頁。
- 呂光洋、張巍薩、花炳榮、曹潔如 (1990) 文山、天祥地區臺灣長鬃山羊棲息地環境之調查。太魯閣國家公園，71 頁。
- 呂宗烜、梁偉立、周坤宇、李勝倫、詹孟浚 (2015) 人工林行列疏伐對地表及地下水文環境之影響。臺灣林業科學 30(3)：185-199。

- 李玲玲、游孟雪、李景元 (2004) 哺乳動物與植物之互動關係-臺灣山羌。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，4 頁。
- 李健堂 (1997) 土壤沖蝕的量測方法。國立臺灣大學地理學系地理學報 23，89-106。
- 李培芬 (2005) 鳥類監測模式之建立。國家公園生物多樣性與環境監測研習班，臺北市。
- 李隆恩 (2010) 疏伐對紅檜人工林單木及林分層級之影響-以臺灣中部疏伐示範區為例。中興大學森林所碩士論文。共 96 頁。
- 李鎮洋、傅桂霖、蔡明發、簡以達、許振崑、林伯勳 (2015) 應用沖蝕針量測數據評估曾文水庫集水區土壤沖蝕抑制成效。中興工程季刊 129：9-18。
- 汪大雄、鍾智昕、謝漢欽、湯適謙、陳財輝。(2011) 人倫地區柳杉疏伐前後林分木本植物組成和結構之調查。臺灣林業科學 26(3):295-303。
- 周育如、顏江河 (2004) 惠蓀林場三種林分之枯落物分解速率研究。林業研究報告 26(4)：61-74。
- 林大利、呂翊維、沈育霖、林昆海、林瑞興 (2016) 臺灣新年數鳥嘉年華監測我國冬季鳥類相之 2016 年成果。臺灣生物多樣性研究 19(1)：27-48。
- 林良恭 (2009) 玉山國家公園郡大觀高地區生物資源調查。玉山國家公園管理處。86 頁。
- 林金樹 (2018) 森林經營學理論釋義。五南圖書出版有限公司，臺北。共 522 頁。
- 林美峰、蘇聲欣、俐雯、陳建文、鄭美如、王相華 (2017) 樹木葉片營養成分對臺灣山羌攝食選擇的影響。臺灣林業科學 32(3): 237-249.
- 林韋成 (2014) 石門水庫集水區土壤沖蝕與水文地文影響因子研究。淡江大學土木工程學系碩士論文。213 頁。
- 邱立文、黃群修、吳俊奇、謝小恬 (2015) 第 4 次全國森林資源調查成果概要。臺灣林業 41(4)：3-13。
- 邱清安 (1996) 北插天山自然保留區植相與植群之研究。國立中興大學森林學研究所碩士論文。共 162 頁。
- 姜博仁 (2011) 玉山地區中大型哺乳動物與生物多樣性之長期監測計畫。玉山國家公園管理處。
- 姜博仁、裴家騏、潘怡如 (2007) 自動照相機研究在臺灣標準化之淺見。野生動物保育彙報及通訊 11(2):2-12。

- 柳楮、章樂民 (1962) 鹿場大山森林植物生態之調查。臺灣省林業試驗所報告第 85 號。共 52 頁。
- 胡弘道(1993)森林土壤學。國立編譯館。435 頁。
- 孫義方、黃正良、陳明杰、曹崇銘、黃志堅、傅昭憲、黃騰禾 (2012) 柳杉人工林不同疏伐強度對原生樹種更新之影響。中華林學季刊 45(1)：13-30。
- 徐佩霜、李培芬 (2001) 臺灣長鬃山羊。國立臺灣大學動物系。2019 年 11 月 20 日，取自 <https://conservation.forest.gov.tw/>
- 翁世豪 (2012) 觀霧地區柳杉人工林不同強度疏伐後微環境及植群之比較。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。88 頁。
- 馬成武、刑立晴、賈雙竹、谷建才 (2016) 生態疏伐對華北落葉松林分結構和生物多樣性的影響。河北林果研究 3：235-238。
- 國立臺灣大學生物多樣性研究中心 (2009) 鳥類監測標準作業手冊。72 頁。
- 崔寧潔、張丹桔、劉洋、張健、楊萬勤、歐江、張捷、宋小豔、殷睿 (2014) 馬尾松人工林不同大小林窗植物多樣性及其季節動態。植物生態學報 38(5): 477-490。
- 張乃航、馬復京、游漢明、許原瑞 (1988) 福山地區次生闊葉林土壤種子庫及幼苗動態。臺灣林業科學 13(4)：279-289。
- 張芷寧、王偉、林嘉言、曾彥學、邱清安、林志銓、曾喜育 (2019) 惠蓀林場杉木人工林區塊伐與其鄰近森林土壤種子庫比較。林業研究季刊 41(3)：177-190。
- 張芷莢、曾喜育、呂金誠、曾彥學 (2008) 臺灣地區歸化植物侵略性評估系統建立。林業研究季刊 30(4)：29-40。
- 張金屯 (2004) 數量生態學。科學出版社。375 頁。
- 張美瓊 (1996) 達觀山自然保護區植物社會與生態衝擊之研究。國立中興大學森林學研究所碩士論文。共 124 頁。
- 張朝婷 (2005) 臺灣地區不同海拔之森林碳及養分庫存的研究。國立臺灣大學森林環境暨資源學系碩士論文。98 頁。
- 張學文 (2014) 壽山國家自然公園山羌族群現況研究。內政部營建署壽山國家自然公園，98 頁。
- 章志琴、林開敏、鄒雙全、曹光球 (2006) 不同調控措施對杉木枯落物分解的影響。浙江林學院學報 23(1)：65-69。

- 章樂民 (1961) 大元山植物生態之研究。臺灣省林業試驗所報告 70 號。共 59 頁。
- 章樂民 (1963) 紅檜臺灣扁柏混交林生態之研究。臺灣省林業試驗所報告 91 號。23 頁。
- 章樂民 (1965) 臺灣熱帶降雨林生態之研究(一)環境因子與植物型態之研究。臺灣省林業試驗所報告 111：1-18。
- 許振崑、林伯勳、賴承農、簡以達、蔡明發 (2014) 以沖蝕針量測資料評估曾文水庫集水區整治邊坡土壤沖蝕抑制率。2014 年中華水土保持學會年會及學術研討會論文集 1-12 頁。
- 許富雄 (2001) 鳥類資源的調查方法。特有生物研究 3：81-90。
- 許富雄、姚正得、林瑞興、楊吉宗、賴肅如 (2004) 臺灣南部地區的鳥種組成與海拔分布。特有生物研究 6(2)：41-66。
- 陳仁真、林惠珊、孫元勳 (2013) 雪山高海拔地區食蟲性鳥類的密度變化與氣象因子之關係。國家公園學報 23(2)：31-42。
- 陳永修、鍾安晴、林文智、周富三、龔冠寧 (2018) 多納林道崩塌地的樹木組成與分布。林業研究專訊 25(3)：79-83。
- 陳怡妙 (2010) 溪頭地區柳杉人工林塊狀皆伐對土壤養分動態的影響。中興大學森林所碩士論文 共 89 頁。
- 陳建志 (1998) 松蘿湖集水區植群之研究。國立中興大學森林學研究所碩士論文。共 112 頁。
- 陳柏鐸 (2017) 疏伐對人倫林道臺灣杉人工林及鄰近天然林哺乳類與鳥類多樣性之影響。國立嘉義大學農學院森林暨自然資源學系碩士論文。81 頁。
- 陳炤杰、周蓮香 (1999) 福山試驗林森林鳥類之食性觀察。臺灣林業科學 14(3)：275-287。
- 陳家鴻 (2006) 玉山國家公園觀高地區黃喉貂目擊記事。自然保育季刊 53：73-75。
- 陳朝圳、陳建璋 (2015) 森林經營學。正中書局股份有限公司，新北。共 417 頁。
- 陳楚瑩、廖利平、汪思龍 (2000) 杉木人工林生態學。科學出版社，北京。252 頁。
- 陳麗琴、林俊成、吳俊賢、黃進睦、陳溢宏 (2012) 臺灣地區木質材料需求量之現況分析。林業研究季刊 34(4)：287-296。
- 曾彥學 (2003) 臺灣特有植物之分布與保育。國立臺灣大學森林研究所博士論

- 文。170 頁。
- 黃裕星 (1999) 全民造林與提高木材自給率之探討。臺灣林業 25(4): 4-7。
- 楊玉祥、丁宗蘇、吳森雄、吳建龍、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮 (2020) 2020 年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。臺北，臺灣。
- 楊迪嵐、曾喜育、蘇冠宇、朱恩良、賴國祥、曾彥學 (2009) 斗六丘陵植群生態之研究。林業研究季刊 31(3): 17-34。
- 葛兆年、許詩涵、楊懿如、陳一銘 (2019) 人工林鳥類組成及多樣性的時間變化。臺灣林業科學 34(4): 275-290。
- 臺灣省林業試驗所 (1999) 臺灣森林土壤調查報告(四)-八仙山事業區。林業叢刊 103。412 頁。
- 臺灣省林業試驗所 (2000) 臺灣森林土壤調查報告(五)-大安溪事業區。林業叢刊 128。353 頁。
- 裴家騏 (1998) 利用自動相機設備紀錄野生動物活動模式之評估，臺灣林業科學 13(4): 317-324。
- 裴家騏 (2004) 墾丁國家公園較大型哺乳類動物的現況及保育。臺灣林業科學 19(3): 199-214。
- 裴家騏、姜博仁 (2004) 大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究 (三)。行政院農業委員會林務局保育研究系列 92-02 號。159 頁。
- 裴家騏、陳朝圳、吳守從、滕民強 (1997) 利用自動照相設備與地理資訊系統研究森林野生動物族群之空間分布。中華林學季刊 30(3): 279-289。
- 趙榮台、方國運 (1988) 臺灣野豬(*Sus scrofa taiwanus*)之生物學初探。林業試驗所研究報告季刊 3(1): 353-362。
- 劉一新 (2014) 太麻里研究中心闊葉樹混植造林地內三種草食獸之族群監測。臺灣生物多樣性研究 16(4): 323-337。
- 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威 (2012a) 臺灣鳥類誌第二版 (上)。行政院農業委員會林務局，臺北市。663 頁。
- 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威 (2012b) 臺灣鳥類誌第二版 (中)。行政院農業委員會林務局，臺北市。663 頁。
- 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威 (2012c) 臺灣鳥類誌第二版 (下)。行政院農業委員會林務局，臺北市。663 頁。

- 劉和義 (2004) 植群多樣性之分析方法。第二屆臺灣植群多樣性研討會論文集 39-54 頁。
- 劉崇瑞、柳重勝 (1975) 臺灣天然林之群落生態研究(一)國立臺灣大學實驗林溪頭之森林植群。省立博物館科學年刊 18: 1-56。
- 劉崇瑞、廖秋成 (1979) 臺灣天然林之群落生態研究 (六) 清水山石灰岩地區植群生態之研究。臺灣省立博物館科學年刊 22: 1-61。
- 劉崇瑞、蘇鴻傑 (1983) 森林植物生態學。臺灣商務印書館，臺北市。462 頁。
- 劉業經、林文鎮、歐辰雄、呂金誠 (1986) 惠蓀林場闊葉樹次生林林相改良報告 (I) 伐採三十年後之植生組成及初步處理。中華林學季刊 19(3): 1-11。
- 劉業經、林文鎮、歐辰雄、呂金誠 (1986) 惠蓀林場闊葉樹次生林林相改良報告 (I) 伐採三十年後之植生組成及初步處理。中華林學季刊 19(3): 1-11。
- 歐辰雄 (1996) 雪見地區步道沿線植群調查研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處研究報告 85-08 號。共 139 頁。
- 歐辰雄、呂金誠、王志強、邱清安、張美瓊、曾喜育 (1995) 雪山坑溪自然保護區植群生態調查研究。臺灣省農林廳林務局保育研究系列 84-04 號。共 107 頁。
- 歐辰雄、呂金誠、王志強、張美瓊、邱清安、曾喜育 (1994) 雙鬼湖自然保護區植群生態調查。臺灣省農林廳林務局保育研究系列。共 107 頁。
- 蔡佩樺、裴家騏 (2008) 雪見地區常見野生動物之活動模式及棲地分析。2008 年自然資源保育暨應用學術研討會-論文集。真理大學自然資源應用學系。66-85 頁。
- 蔡佳純 (2005) 丹大地區臺灣長鬃山羊(*Nemorhaedus swinhoei*)的活動以及原住民之利用方式。國立臺灣師範大學生命科學研究所。59 頁。
- 蔡和蓁 (2017) 柳杉人工林小區域皆伐式疏伐九年後林下光照環境和植物組成之變化。國立臺灣師範大學碩士論文。85 頁。
- 蔡錦文、袁孝維、蔡佩好、李思瑩、丁宗蘇、洪崇航 (2010) 杉木造林地疏伐對鳥類群聚及刺鼠族群之影響。中華林學季刊 43(3): 367-382。
- 謝欣怡、袁孝維、丁宗蘇 (2005) 疏伐作業對野生動物多樣性之影響。臺灣林業 31(1): 17-20。
- 顏仁德 (2004) 保育為主之林業政策。臺灣林業 29(6): 3-8。
- 顏添明 (2006) 由疏伐示範區的成立談疏伐作業的重要性及未來遠景。臺灣林業 32(5): 17-23。

- 顏添明、李久先、紀儀芝、張維仁 (2006) 大安溪事業區林木經營區針葉樹人工林疏伐計畫之評估。林業研究季刊 28(1): 51-62。
- 鐘孟妤、賴朝明、柯光瑞、汪碧涵、王明光 (2013) 人工林疏伐強度對土壤酵素活性及土壤功能多樣性之影響。臺灣農業化學與食品科學 51(4,5,6): 216-222。
- 細川隆英 (1941) 著生植物之生活形態關する研究。Kudoa 2(1):3-24。
- 山川博美、伊藤哲、作田耕太郎、溝上展也、中尾登志雄 (2009) 針葉樹人工林の小面積皆伐による異齡林施業が下層植生の種多樣性およびその構造に及ぼす影響。日林誌 91:277-284。
- 鈴木重良 (1932) 太平山森林之植生調査報告。シルどう 3(3): 1-14。
- Arduini I. and L. Ercoli (2012) Recovery of understory vegetation in clear-cut stone pine (*Pinus pinea* L.) plantations. *Plant Biosystems* 146: 244-258.
- Bogdziewicz M. and R. Zwolak (2013) Responses of small mammals to clear-cutting in temperate. *European Journal of Forest Research* 133(1) :1-11.
- Brodie J.F., A.J. Giordano and L.M. Ambue (2015) Differential responses of large mammals to logging and edge effects. *Mammalian Biology* 80: 7-13.
- Bulinski J. (2000) Relationships between herbivore abundance and browsing damage in Tasmanian eucalypt plantations. *Australian Forestry* 63(3): 181-187.
- Carnevale N.J. and F. Montanini (2002) Facilitating regeneration of secondary forests with the use of mixed and pure plantations of indigenous tree species. *Forest Ecology Management* 163: 217-227.
- Catt D.C., D. Dugan, R.E. Green, R. Moncrieff, R. Moss, N. Picozzi, R.W. Summers and G.A. Tyler (1994) Collisions against fences by woodland grouse in Scotland. *Forestry* 67: 105-118.
- Chen C.C., P.J. Chiang, B.S. Shieh and C.C. Lin (2011) Diurnal Timing of Bird Surveys Using an Acoustic Monitoring System in the Shan-Ping Forest Ecological Garden. *Taiwan Journal of Forest Science* 26(4): 313-21.
- Chiang J.M., K.C. Lin, J.L. Hwong, H.C. Wang and T.C. Lin (2012) Immediate Effects of Thinning with a Small Patch Clearcut on Understory Light Environments in a *Cryptomeria japonica* Plantation in Central Taiwan. *Taiwan Journal of Forest Science* 27(4): 319-331.
- Cody M.L. (1975) Towards a theory of continental species diversities: bird

- distributions over Mediterranean habitat gradients. *Ecology and Evolution of Communities* (eds. Cody ML & JM Diamond). Belknap Press. Harvard University, pp. 214-257.
- Cooke A.S. (1997) Effects of grazing by muntjac (*Muntiacus reevesi*) on bluebells (*Hyacinthoides non-scripta*) and a field technique for assessing feeding activity. *J. Zool., Lond.* 242:365-369.
- Cusack D. and F. Montagnini (2004) The role of native species plantations in recovery of understory diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology Management* 188: 1-15.
- Day F.P. and C.D. Monk (1974) Vegetation patterns on a Southern Appalachian watershed. *Ecology* 55: 1064-1074.
- Ding T.S. (2001) Species diversity at different spatial scales: Birds in Yushan, Taiwan, and East Asia. Ph.D. thesis, University of California at Davis, CA. 129 pp.
- Dodson E.K., D.W. Peterson and R.J. Harrod (2008) Understory vegetation response to thinning and burning restoration treatments in dry conifer forests at the eastern Cascades, USA. *Forest Ecology and Management* 255: 3130-3140.
- Fang J.Y., Z.D. Guo, S.L. Piao and A.P. Chen (2007) Terrestrial vegetation carbon sinks in China, 1981-2000. *Science in China Series D Earth Sciences* 50:1341-1350.
- Frank R.M. and J.C. Bjorkbom (1973) A silvicultural Guide for Spruce-Fir in the Northeast. Northeastern Forest Experiment Station Forest Service Department of Agriculture General Technical Report NE-6. Upper Darby, PA: U.S. 29 pp.
- Frey B.R., V.J. Lieffers, D.A. Munson and P.V. Blenis (2003) The influence of partial harvesting and forest floor disturbance on nutrient availability and understory vegetation in boreal mixewoods. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 1180-1188.
- Gaines W.L., P.H. Singleton and R.C. Ross (2003) Assessing the cumulative effects of linear recreation routes on wildlife habitats on the Okanogan and Wenatchee National Forests U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 79 pp.
- Germaine S.S., H.S. Vessey and D.E. Capen (1997) Effects of small forest openings on the breeding bird community in a Vermont hardwood forest. *The Condor* 99(3): 708-718.

- Haggard J., K. Wightman and R. Fisher (1997) The potential of plantations to foster woody regeneration within a deforested landscape in lowland Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 99, 55-64.
- Halpern C.B. (1988) Early successional pathways and the resistance and resilience of forest communities. *Ecology* 69: 1703-1715.
- Hanya G., K. Zamma, S. Hayaishi, S. Yoshihiro, Y. Tsuruya, S. Sugaya, M.M. Kanaoka, S. Hayakawa and Y. Takahata (2005) Comparisons of Food Availability and Group Density of Japanese Macaques in Primary, Naturally Regenerated, and Plantation Forests. *American Journal of Primatology* 66: 245-262.
- Hartanto H., R. Prabhu, A.S.E. Widayat and C. Asdak (2003) Factors affecting runoff and soil erosion: plot-level soil loss monitoring for assessing sustainability of forest management. *Forest Ecology and Management* 180: 361-374.
- Hashimoto S. and M. Suzuki (2004) The impact of forest clear-cutting on soil temperature: a comparison between before and after cutting, and between clear-cut and control sites. *Journal of Forest Research* 9(2): 125-132.
- Ito S., S. Ishigamia, N. Mizoue and B.G. Peter (2006) Maintaining plant species composition and diversity of understory vegetation under strip-clearcutting forestry in conifer plantations in Kyushu, southern Japan. *Forest Ecology and Management* 231: 234-241.
- Jones E.T., R.J. McLain, and K.A. Lynch (2004) The Relationship between Nontimber Forest Products and Biodiversity in the United States. National Commission on Science for Sustainable Forestry. Washington, DC. 61 pp.
- Kellner K.F., P.J. Ruhl, J.B. Dunning Jr., J.K. Riegel and R.K. Swihart (2016) Multi-scale responses of breeding birds to experimental forest management in Indiana, USA. *Forest Ecology and Management*. 382: 64-75.
- Lees A.C., N.G. Moura, A.S. de Almeida and I.C. Vieira (2015) Poor prospects for avian biodiversity in Amazonian oil palm. *PloS One* 10(5): e0122432.
- Mahmoudi S., S.S. Ilanloo, A.K. Shahrestanaki, N. Valizadegan and M. Yousefi (2016) Effect of human-induced forest edges on the understory bird community in Hyrcanian forests in Iran: Implication for conservation and management. *Forest Ecology and Management* 382: 120-128.
- Maynard D.G. and D.A. MacIsaac (1998) Soil nutrient and vegetation response to

- patch clear-cutting of an aspen forest near Meadow Lake, Saskatchewan. Canadian Journal of Soil Science. 78(1): 59-68.
- Maynard D.G. and D.A. MacIsaac (1998) Soil nutrient and vegetation response to patch clear-cutting of an aspen forest near Meadow Lake, Saskatchewan. Canadian Journal of Soil Science. 78(1): 59-68
- McCune B. and M.J. Mefford (1999) Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.0. Glenden Beach, OR: MJM Software Design.
- McCune B. and M.J. Mefford. (2011) PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 6. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- McDiarmid R.W., R. Ricklefs and M.S. Foster (1977) Dispersal of *Stemmadenia donnell-smithii* (Apocynaceae) by birds. Biotropica 9: 9-25.
- McDonald R.C. (1977) Soil Horizon Nomenclature. Department of Primary Industries, Queensland.
- McLean E.O. (1982) Soil pH and lime requirement. In Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (eds.) Methods of Soil Analysis. Part 2 - Chemical and microbiological properties. (2nd Ed.). Agronomy 9: 199-223.
- Mtakwa P.W., R. Lal and R.B. Sharma (1987) An evaluation of the Universal Soil Loss Equation and field techniques for assessing soil erosion on a tropical Alofisol in Western Nigeria. Hydrological Processes 1, 199-209.
- Newmaster S.G., W.C. Parker, F.W. Bell and J.M. Paterson (2007) Effects of forest floor disturbances by mechanical site preparation on floristic diversity in a central Ontario clearcut. Forest Ecology and Management 246: 196-207.
- Ochiai K., S. Nakama, S. Hanawa and T. Amagasa (1993) Population dynamics of Japanese serow in relation to social organization and habitat conditions. II. Effects of clear-cutting and planted tree growth on Japanese serow populations. Ecological Research 8: 19-25.
- Page A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney (1982) Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agron. Monogr. 9.2. ASA, SSSA, Madison, WI., pp 167-179.
- Palmer S.C.F. and A.M. Truscott (2003) Browsing by deer on naturally regenerating Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and its effects on sapling growth. Forest Ecology and Management 182: 31-47.
- Parrotta J.A., O.H. Knowles and J.M. Wunderle (1997) Development of floristic

- diversity in 10-year-old restoration forests on a bauxite mined site in Amazonia. *Forest Ecology and Management* 99: 21-42.
- Pavlos A., N. Konstantinos and B. Vlasoula (2015) Total organic carbon and total nitrogen in sediments and soils: A comparison of the wet oxidation - titration method with the combustion-infrared method. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 4: 425-430. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.03.048>.
- Pielou E.C. (1966) The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Ecol.* 13: 131-144.
- Prevost M. and D. Pothier (2002) Partial cuts in a trembling aspen-conifer stand: effects on microenvironmental conditions and regeneration dynamics. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 1-15.
- Prévost M. and P. Raymond (2012) Effect of gap size, aspect and slope on available light and soil temperature. *Forest Ecology and Management* 274: 210–221.
- Radler K., A. Oltchev, O. Panferov, U. Klinck and G. Gravenhorst. (2010) Radiation and Temperature Responses to a Small Clear-Cut in a Spruce Forest. *The Open Geography Journal* 3: 103-114.
- Radler K., A. Oltchev, O. Panferov¹, U. Klinck and G. Gravenhorst (2010) Radiation and temperature responses to a small clear-cut in a spruce forest. *The Open Geography Journal* 3: 103-114.
- Raunkiaer C. (1934) *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford University Press, London. 632pp.
- Redondo-Brenes A. and F. Montagnini (2006). Growth, productivity, aboveground biomass, and carbon sequestration of pure and mixed native tree plantations in the Caribbean lowlands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 232: 168-178.
- Robbins C.S. (1981) Effect of Time of Day on Bird Activity. *Studies in Avian Biology* 6: 275-286.
- Rose M. and L. Hermanutz (2004) Are boreal ecosystems susceptible to alien plant invasion? Evidence from protected areas. *Oecologia* 139: 467-477.
- Sakai A., S. Sato, T.Sakai, S. Kuramoto and R. Tabuchi (2005) A soil seed bank in a mature conifer plantation and establishment of seedlings after clear-cutting in southwest Japan. *Journal of Forest Research* 10: 295-304.
- Salisbury E.J. (1973) The reproductive capacity of plants. *Journal of Ecology* 31:

44-47.

- Shannon C.E. (1948) A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal 27: 379-423, 623-656.
- Shannon C.E. (1948) A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal 27: 379-423 and 623-656.
- Smit D.M. (1986) The practice of silviculture, 8th ed John Wiley & Sons, Canada. 527 pp.
- Soler R., S.B. Rumpf, S. Schindler, G.M. Pastur, M. Barrera, J.M. Cellini, M.P. Flores, F. Essl, W. Rabitsch and M.V. Lencinas (2019) Twelve-year dynamics of alien and native understorey plants following variable retention harvesting in *Nothofagus pumilio* forests in Southern Patagonia. Forest Ecology and Management 449: 117447.
- Sorensen T. A. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Kongelige Danske videnskabernes selskab. Biologiske skrifter 5: 1-34.
- Steventon J.D., K.L. MacKenzie and T.E. Mahon (1998) Response of small mammals and birds to partial cutting and clearcutting in northwest British Columbia. The Forestry Chronicle. 74(5): 703-713.
- ter Braak C.J.F. (1985) Correspondence analysis of incidence and abundance data: properties in terms of a unimodal response model. Biometrics 41: 859-873.
- ter Braak C.J.F. (1986) Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology 67: 1167-1179.
- ter Braak C.J.F. (1987) The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. Vegetatio 69: 69-77.
- Thibodeau L., P. Raymond, C. Camiree and A.D. Munson (2000) Impact of precommercial thinning in balsam fir stands on soil nitrogen dynamic, microbial biomass, decomposition, and foliar nutrition. Canadian Journal of Forest Research 30: 229-238.
- Van Hees A.F.M., A.T. Kuiters and P.A. Slim (1996) Growth and development of silver birch, pedunculate oak and beech as affected by deer browsing. Forest Ecology and Management 88: 55-63.
- Wishnie M.H., D.H. Dent, E. Mariscal, J. Deago, N. Cedeno, D. Ibarra, R. Condit and

- P.M.S. Ashton (2007) Initial performance and reforestation potential of 24 tropical tree species planted across a precipitation gradient in the Republic of Panama. *Forest Ecology and Management* 243: 39-49.
- Wu H.Y. and H.T. Yu (2004) Spatial Organization of a Forest-Dwelling Murid Rodent, *Niviventer oxingi*, in Subtropical Central Taiwan. *Zoological Studies* 43(3): 612-621.
- Yamasaki M., C.A. Costello and W.B. Leak. (2014) Effects of Clearcutting, Patch Cutting, and Low-density Shelterwoods on Breeding Birds and Tree Regeneration in New Hampshire Northern Hardwoods. Northeastern Forest Experiment Station Forest Service Department of Agriculture Res. Pap. NRS-26. Newtown Square, PA: U.S. 20 pp.
- York R.A., J.J. Battles and R.C. Heald (2003) Edge effects in mixed conifer group selection openings: tree height response to resource gradients. *Forest and Ecology Management* 179: 107-121.

附錄一、大安溪事業區第 117 林班維管束植物名錄

本名錄中共有 83 科、209 屬、319 種，*表歸化種。

蕨類植物 Monilophytes

1. **Aspleniaceae 鐵角蕨科** (4)

1. *Asplenium cataractarum* Rosenst. 單邊鐵角蕨
2. *Asplenium nidus* L. 臺灣山蘇花
3. *Asplenium normale* D. Don 生芽鐵角蕨
4. *Asplenium wrightii* D.C. Eaton ex Hook. 萊氏鐵角蕨

2. **Athyriaceae 蹄蓋蕨科** (6)

5. *Deparia petersenii* (Kunze) M. Kato 假蹄蓋蕨
6. *Diplazium amamianum* Tagawa 奄美雙蓋蕨
7. *Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨
8. *Diplazium kawakamii* Hayata var. *kawakamii* 川上氏雙蓋蕨
9. *Diplazium latifrons* Alderw. 廣葉深山雙蓋蕨
10. *Diplazium mettenianum* (Miq.) C. Chr. 深山雙蓋蕨

3. **Davalliaceae 骨碎補科** (1)

11. *Davallia griffithiana* Hook. 杯狀蓋陰石蕨

4. **Dennstaedtiaceae 碗蕨科** (6)

12. *Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm. 栗蕨
13. *Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett. 姬蕨
14. *Microlepia marginata* (Panzer) C. Chr. 邊緣鱗蓋蕨
15. *Microlepia speluncae* (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨
16. *Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨
17. *Pteridium revolutum* (Bl.) Nakai 巒大蕨

5. **Dryopteridaceae 鱗毛蕨科** (10)

18. *Arachniodes amabilis* (Blume) Tindale 斜方複葉耳蕨
19. *Arachniodes aristata* (G. Forst.) Tindale 細葉複葉耳蕨
20. *Arachniodes pseudoaristata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨
21. *Dryopteris polita* Rosenst. 臺東鱗毛蕨
22. *Dryopteris scottii* (Bedd.) Ching 史氏鱗毛蕨
23. *Polystichum hancockii* (Hance) Diels 韓氏耳蕨
24. *Polystichum lepidocaulon* (Hook.) J. Sm. 鞭葉耳蕨

25. *Polystichum parvipinnulum* Tagawa 尖葉耳蕨
 26. *Polystichum piceopaleaceum* Tagawa 黑鱗耳蕨
 27. *Polystichum scariosum* (Roxb.) C.V. Morton 阿里山耳蕨
6. **Hymenophyllaceae 膜蕨科 (2)**
 28. *Crepidomanes minutum* (Blume) K. Iwats. 團扇蕨
 29. *Hymenophyllum polyanthos* (Sw.) Sw. 細葉落蕨
7. **Lygodiaceae 海金沙科 (1)**
 30. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙
8. **Marattiaceae 觀音座蓮舅科 (1)**
 31. *Angiopteris lygodiifolia* Rosenst. 觀音座蓮
9. **Nephrolepidaceae 腎蕨科 (1)**
 32. *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl 腎蕨
10. **Osmundaceae 紫萁科 (1)**
 33. *Plenasium banksiaefolium* (C. Presl) C. Presl 粗齒革葉紫萁
11. **Polypodiaceae 水龍骨科 (9)**
 34. *Aglaomorpha coronans* (Wall. ex Mett.) Copel. 崖薑蕨
 35. *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching 瓦韋
 36. *Leptochilus pothifolius* (Buch.-Ham. ex D. Don) Fraser-Jenk. 大線蕨
 37. *Leptochilus wrightii* (Hook. & Baker) X.C. Zhang 萊氏線蕨
 38. *Microsorium membranaceum* (D. Don) Ching 膜葉星蕨
 39. *Microsorium superficiale* (Blume) Ching 波氏星蕨
 40. *Pyrrosia lanceolata* (L.) Farw. 抱樹石韋
 41. *Pyrrosia linearifolia* (Hook.) Ching 絨毛石韋
 42. *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw. 石韋
12. **Pteridaceae 鳳尾蕨科 (12)**
 43. *Coniogramme intermedia* Hieron. 華鳳了蕨
 44. *Coniogramme japonica* (Thunb.) Diels 日本鳳了蕨
 45. *Onychium japonicum* (Thunb.) Kunze 日本金粉蕨
 46. *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link 粉葉蕨 *
 47. *Pteris amoena* Blume 鈴木氏鳳尾蕨
 48. *Pteris dactylina* Hook. 掌鳳尾蕨
 49. *Pteris ensiformis* Burm. 箭葉鳳尾蕨
 50. *Pteris grevilleana* Wall. ex Ag. 翅柄鳳尾蕨
 51. *Pteris kidoi* Sa. Kurata 城戶氏鳳尾蕨
 52. *Pteris multifida* Poir. 鳳尾蕨

53. *Pteris setulosocostulata* Hayata 有刺鳳尾蕨

54. *Pteris wallichiana* Ag. 瓦氏鳳尾蕨

13. **Thelypteridaceae 金星蕨科 (6)**

55. *Christella jaculosa* (Christ) Holttum 小毛蕨 #

56. *Coryphopteris japonica* (Baker) L.J. He & X.C. Zhang 栗柄金星蕨

57. *Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw. 密毛小毛蕨

58. *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching 大金星蕨

59. *Metathelypteris gracilescens* (Blume) Ching 光葉凸軸蕨

60. *Pseudocyclosorus esquirolii* (Christ) Ching 假毛蕨

裸子植物 Gymnosperms

14. **Taxodiaceae 杉科 (2)**

61. *Cunninghamia lanceolata* var. *konishii* (Hayata) Fujita 巒大杉

62. *Taiwania cryptomerioides* Hayata 臺灣杉

15. **Taxaceae 紅豆杉科 (1)**

63. *Cephalotaxus wilsoniana* Hayata 臺灣粗榧

被子植物 Angiosperms

16. **Acanthaceae 爵床科 (4)**

64. *Strobilanthes flexicaulis* Hayata 曲莖馬藍

65. *Strobilanthes formosanus* S. Moore 臺灣馬藍

66. *Strobilanthes penstemonoides* (Nees) T. Anderson 腺萼馬藍

67. *Strobilanthes rankanensis* Hayata 蘭炭馬藍

17. **Actinidiaceae 獼猴桃科 (1)**

68. *Actinidia rubricaulis* Dunn 紅莖獼猴桃

18. **Amaranthaceae 莧科 (5)**

69. *Achyranthes aspera* var. *indica* L. 印度牛膝

70. *Achyranthes bidentata* Blume var. *bidentata* 牛膝

71. *Achyranthes bidentata* var. *japonica* Miq. 日本牛膝

72. *Celosia argentea* L. 青葙

73. *Cyathula prostrata* (L.) Blume 假川牛膝

19. **Anacardiaceae 漆樹科 (2)**

74. *Rhus javanica* var. *roxburghii* (DC.) Rehd. & E.H. Wilson 羅氏鹽膚木

75. *Rhus succedanea* L. var. *succedanea* 木蠟樹

20. **Apiaceae 繖形科 (1)**

76. *Centella asiatica* (L.) Urb. 雷公根

77. *Hydrocotyle nepalensis* Hook. 乞食碗
21. **Apocynaceae 夾竹桃科 (4)**
78. *Trachelospermum formosanum* Y.C. Liu & Ou 臺灣絡石
79. *Trachelospermum gracilipes* Hook. f. 細梗絡石
80. *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem. 絡石
81. *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud. 鷓鴣蔓
22. **Asclepiadaceae 蘿藦科 (4)**
82. *Cryptolepis sinensis* (Lour.) Merr. 隱鱗藤
83. *Gymnema sylvestre* (Retz.) R. Br. ex Schult. 武靴藤
84. *Marsdenia formosana* Masam. 臺灣牛彌菜
85. *Marsdenia tinctoria* R. Br. 絨毛芙蓉蘭
23. **Aquifoliaceae 冬青科 (1)**
86. *Ilex ficoidea* Hemsl. 臺灣糊櫚
24. **Araceae 天南星科 (6)**
87. *Alocasia odora* (Roxb.) K. Koch 姑婆芋
88. *Arisaema consanguineum* Schott 長行天南星
89. *Arisaema formosanum* (Hayata) Hayata 臺灣天南星
90. *Arisaema ringens* (Thunb.) Schott 申跋
91. *Colocasia konishii* Hayata 山芋
92. *Typhonium blumei* Nicolson & Sivad. 土半夏
25. **Araliaceae 五加科 (4)**
93. *Aralia bipinnata* Blanco 裡白椴木
94. *Aralia decaisneana* Hance 鵲不踏
95. *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴
96. *Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch 通脫木
26. **Areaceae 棕櫚科 (2)**
97. *Calamus formosanus* Becc. 臺灣水藤
98. *Calamus formosanus* Becc. 黃藤
27. **Aristolochiaceae 馬兜鈴科 (1)**
99. *Aristolochia heterophylla* Hemsl. 異葉馬兜鈴
28. **Aceraceae 槭樹科 (1)**
100. *Acer albopurpurascens* Hayata 樟葉槭
29. **Asparagaceae 天門冬科 (2)**
101. *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 天門冬

102. *Ophiopogon intermedius* D. Don 間型沿階草
30. **Asteraceae 菊科 (23)**
103. *Adenostemma lavenia* (L.) Kuntze 下田菊
104. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花藿香薷 *
105. *Bidens alba* var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草 *
106. *Blumea aromatica* DC. 薄葉艾納香
107. *Blumea lanceolaria* (Roxb.) Druce 走馬胎
108. *Carpesium nepalense* Less. 黃金珠
109. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. var. *canadensis* 加拿大蓬 *
110. *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker 野茼蒿 *
111. *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore 昭和草 *
112. *Dichrocephala integrifolia* (L. f.) Kuntze 茯苓菜
113. *Erechtites valerianifolia* Less. 飛機草 *
114. *Eupatorium cannabinum* subsp. *asiaticum* Kitam. 臺灣澤蘭
115. *Eupatorium clematideum* (Wall. ex DC.) Sch. Bip. 田代氏澤蘭
116. *Gnaphalium luteoalbum* L. subsp. *luteoalbum* 絲綿草
117. *Gnaphalium luteoalbum* subsp. *affine* (D. Don) J. Kost. 鼠麴草
118. *Gnaphalium pensylvanicum* Willd. 匙葉鼠麴草 *
119. *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai 兔仔菜
120. *Microglossa pyrifolia* (Lam.) Kuntze 小舌菊
121. *Mikania micrantha* Kunth 小花蔓澤蘭 *
122. *Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don var. *scandens* 蔓黃菀
123. *Sigesbeckia orientalis* L. 豨薟 *
124. *Sonchus oleraceus* L. 苦蕒菜
125. *Youngia japonica* (L.) DC. subsp. *japonica* 黃鶴菜
31. **Balanophoraceae 蛇菰科 (1)**
126. *Balanophora laxiflora* Hemsl. 穗花蛇菰
32. **Begoniaceae 秋海棠科 (1)**
127. *Begonia aptera* Hayata 圓果秋海棠
33. **Brassicaceae 十字花科 (1)**
128. *Rorippa indica* (L.) Hiern 葶藶
34. **Campanulaceae 桔梗科 (2)**
129. *Cyclocodon lancifolius* (Roxb.) Kurz 臺灣土黨參
130. *Lobelia nummularia* Lam. 普刺特草

35. **Caprifoliaceae 忍冬科 (1)**
 131. *Sambucus chinensis* Lindl. 有骨消
36. **Celastraceae 衛矛科 (4)**
 132. *Celastrus punctatus* Thunb. 光果南蛇藤
 133. *Euonymus laxiflorus* Champ. ex Benth. 大丁黃
 134. *Euonymus spraguei* Hayata 刺果衛矛
 135. *Microtropis fokienensis* Dunn 福建賽衛矛
37. **Commelinaceae 鴨跖草科 (4)**
 136. *Amischotolype hispida* (Less. & A. Rich.) D.Y. Hong 穿鞘花
 137. *Commelina communis* L. 鴨跖草
 138. *Pollia japonica* Thunb. 杜若
 139. *Pollia miranda* (H. Lév.) H. Hara 小杜若
38. **Cucurbitaceae 瓜科 (4)**
 140. *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 絞股藍
 141. *Thladiantha nudiflora* Hemsl. 青牛膽
 142. *Trichosanthes homophylla* Hayata 芋葉栝樓
 143. *Zehneria mucronata* Endl. 黑果馬廔兒
39. **Cyperaceae 莎草科 (6)**
 144. *Carex baccans* Nees 紅果薹
 145. *Carex cruciata* Wahlenb. 煙火薹
 146. *Carex doniana* Spreng. 芒尖薹
 147. *Carex taiwanensis* (Ohwi) Akiyama 臺灣疏花薹
 148. *Cyperus diffusus* Vahl 多脈莎草
 149. *Kyllinga brevifolia* Rottb. 短葉水蜈蚣
40. **Dioscoreaceae 薯蕷科 (1)**
 150. *Dioscorea japonica* Thunb. var. *japonica* 薄葉野山藥
41. **Ebenaceae 柿樹科 (2)**
 151. *Diospyros japonica* Siebold & Zucc. 山柿
 152. *Diospyros morrisiana* Hance 山紅柿
42. **Elaeagnaceae 胡頹子科 (1)**
 153. *Elaeagnus thunbergii* Servett. 鄧氏胡頹子
43. **Elaeocarpaceae 杜英科 (2)**
 154. *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. var. *sylvestris* 杜英
 155. *Sloanea formosana* H.L. Li 猴歡喜
44. **Euphorbiaceae 大戟科 (4)**

156. *Mallotus japonicus* (Spreng.) Müll. Arg. 野桐
157. *Mallotus paniculatus* (Lam.) Müll. Arg. var. *paniculatus* 白匏子
158. *Mallotus repandus* (Rottler) Müll. Arg. 扛香藤
159. *Melanolepis multiglandulosa* (Reinw. ex Blume) Rechb. f. & Zoll. 蟲屎
160. *Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Royle 密花白飯樹
161. *Glochidion rubrum* Blume 細葉饅頭果
162. *Phyllanthus urinaria* subsp. *nudicarpus* Rossignol & Haicour 光果葉下珠
45. **Fabaceae 豆科 (6)**
163. *Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木
164. *Callerya nitida* (Benth.) R. Geesink 光葉魚藤
165. *Desmodium sequax* Wall. 波葉山螞蝗
166. *Dumasia miaoliensis* Y.C. Liu & F.Y. Lu 苗栗野豇豆
167. *Euchresta formosana* (Hayata) Ohwi 臺灣山豆根
168. *Mucuna macrocarpa* Wall. 血藤
46. **Fagaceae 殼斗科 (2)**
169. *Lithocarpus harlandii* (Hance ex Walp.) Rehder 短尾葉石櫟
170. *Lithocarpus lepidocarpus* (Hayata) Hayata 鬼石櫟
47. **Flacourtiaceae 大風子科 (1)**
171. *Idesia polycarpa* Maxim. 山桐子
48. **Gesneriaceae 苦苣苔科 (4)**
172. *Aeschynanthus acuminatus* Wall. ex A. DC. 長果藤
173. *Hemiboea bicornuta* (Hayata) Ohwi 角桐草
174. *Lysionotus pauciflorus* Maxim. var. *pauciflorus* 石吊蘭
175. *Rhynchocheum discolor* (Maxim.) B.L. Burt 同蕊草
49. **Hydrangeaceae 八仙花科 (3)**
176. *Deutzia pulchra* S. Vidal 大葉溲疏
177. *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙
178. *Hydrangea viburnoides* (Hook.f. & Thomson) Y.De Smet & Granados 青棉花
50. **Iteaceae 鼠刺科 (1)**
179. *Itea oldhamii* C.K. Schneid. 鼠刺
51. **Lamiaceae 唇形科 (3)**
180. *Anisomeles indica* (L.) Kuntze 金劍草
181. *Bostrychanthera deflexa* Benth. 毛葯花

182. *Clinopodium gracile* (Benth.) Kuntze 光風輪
52. **Lardizabalaceae 木通科 (1)**
183. *Stauntonia obovatifoliola* Hayata 石月
53. **Lauraceae 樟科 (14)**
184. *Beilschmiedia erythrophloia* Hayata 瓊楠
185. *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl 樟樹
186. *Cinnamomum kanehirae* Hayata 牛樟
187. *Lindera communis* Hemsl. 香葉樹
188. *Litsea acuminata* (Blume) Kurata 長葉木薑子
189. *Litsea akoensis* Hayata var. *akoensis* 屏東木薑子
190. *Litsea cubeba* (Lour.) Pers. 山胡椒
191. *Litsea hypophaea* Hayata 黃肉樹
192. *Machilus japonica* Siebold & Zucc. var. *japonica* 假長葉楠
193. *Machilus japonica* var. *kusanoi* (Hayata) J.C. Liao 大葉楠
194. *Machilus thunbergii* Siebold & Zucc. 豬腳楠
195. *Machilus zuihoensis* var. *mushaensis* (F.Y. Lu) Y.C. Liu 青葉楠
196. *Neolitsea aciculata* var. *variabilissima* J.C. Liao 變葉新木薑子
197. *Neolitsea konishii* (Hayata) Kaneh. & Sasaki 五掌楠
54. **Loganiaceae 馬錢科 (1)**
198. *Buddleja asiatica* Lour. 揚波
55. **Lythraceae 千屈菜科 (1)**
199. *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr. 克非亞草 *
56. **Menispermaceae 防己科 (3)**
200. *Cyclea ochiaiana* (Yamam.) S.F. Huang & T.C. Huang 臺灣土防己
201. *Pericampylus formosanus* Diels 蓬萊藤
202. *Stephania japonica* (Thunb.) Miers var. *japonica* 千金藤
57. **Moraceae 桑科 (6)**
203. *Broussonetia monoica* Hance 小構樹
204. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent. 構樹
205. *Ficus erecta* var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕
206. *Ficus pumila* var. *awkeotsang* (Makino) Corner 愛玉子
207. *Ficus sarmentosa* var. *nipponica* (Franch. & Sav.) Corner 珍珠蓮
208. *Morus australis* Poir. 小葉桑
58. **Myrsinaceae 紫金牛科 (7)**
210. *Ardisia cornudentata* Mez subsp. *cornudentata* 雨傘仔

211. *Ardisia cornudentata* subsp. *morrisonensis* (Hayata) Y.P. Yang 玉山紫金牛
212. *Ardisia quinquegona* Blume 小葉樹杞
213. *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞
214. *Ardisia virens* Kurz 黑星紫金牛
215. *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi & Zoll. 山桂花
216. *Maesa perlaria* var. *formosana* (Mez) Y.P. Yang 臺灣山桂花
59. **Orchidaceae 蘭科 (7)**
217. *Calanthe sylvatica* (Thouars) Lindl. 長距根節蘭
218. *Gastrodia flabilabella* S.S. Ying 夏赤箭
219. *Goodyera velutina* Maxim. ex Regel 烏嘴蓮
220. *Liparis formosana* Rchb. f. 寶島羊耳蒜
221. *Odontochilus lanceolatus* (Lindl.) Blume 雙囊齒唇蘭
222. *Phaius flavus* (Blume) Lindl. 黃鶴頂蘭
223. *Tropidia somai* Hayata 相馬氏摺唇蘭
60. **Oxalidaceae 酢漿草科 (2)**
224. *Oxalis corniculata* L. 酢漿草
225. *Oxalis corymbosa* DC. 紫花酢漿草 *
61. **Passifloraceae 西番蓮科 (1)**
226. *Passiflora edulis* Sims 西番蓮 *
62. **Paulowniaceae 泡桐科 (1)**
227. *Paulownia* × *taiwaniana* T.W. Hu. & H.J. Chang 臺灣泡桐
63. **Phytolaccaceae 商陸科 (1)**
228. *Phytolacca japonica* Makino 日本商陸
64. **Piperaceae 胡椒科 (1)**
229. *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤
65. **Poaceae 禾本科 (11)**
230. *Agrostis clavata* Trin. 翦股穎
231. *Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus 弓果黍
232. *Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉
233. *Microstegium ciliatum* (Trin.) A. Camus 剛莠竹
234. *Microstegium geniculatum* (Hayata) Honda 膝曲莠竹
235. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. 五節芒
236. *Miscanthus sinensis* fo. *glaber* Honda 白背芒
237. *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv. 竹葉草

238. *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. 求米草
239. *Panicum maximum* Jacq. 大黍 *
240. *Setaria palmifolia* (J. Koenig) Stapf 棕葉狗尾草
66. **Polygonaceae 蓼科 (2)**
241. *Fallopia multiflora* (Thunb.) Haraldson 臺灣何首烏
242. *Persicaria chinensis* (L.) H.Gross 火炭母草
67. **Proteaceae 山龍眼科 (1)**
243. *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼
68. **Ranunculaceae 毛茛科 (7)**
244. *Clematis formosana* Kuntze 臺灣鐵線蓮
245. *Clematis grata* Wall. 串鼻龍
246. *Clematis henryi* Oliv. var. *henryi* 亨利氏鐵線蓮
247. *Clematis lasiandra* Maxim. 小木通
248. *Clematis leschenaultiana* DC. 鏽毛鐵線蓮
249. *Clematis tashiroi* Maxim. var. *tashiroi* 田代氏鐵線蓮
250. *Clematis uncinata* Champ. ex Benth. var. *uncinata* 柱果鐵線蓮
69. **Rosaceae 薔薇科 (9)**
251. *Duchesnea chrysantha* (Zoll. & Moritzi) Miq. 臺灣蛇莓
252. *Prunus zippeliana* Miq. 黃土樹
253. *Rubus alnifoliolatus* H. Lév. 椴葉懸鉤子
254. *Rubus croceacanthus* H.Lév. var. *croceacanthus* 虎婆刺
255. *Rubus lambertianus* Ser. 高粱泡
256. *Rubus parviaraliifolius* Hayata 小椴葉懸鉤子
257. *Rubus swinhoei* Hance 斯氏懸鉤子
258. *Rubus trianthus* Focke 苦懸鉤子
259. *Rubus wallichianus* Wight & Arn. 鬼懸鉤子
70. **Rubiaceae 茜草科 (6)**
260. *Damnacanthus indicus* C.F. Gaertn. 伏牛花
261. *Mussaenda pubescens* W.T. Aiton 毛玉葉金花
262. *Paederia foetida* L. 雞屎藤
263. *Rubia lanceolata* Hayata 金劍草
264. *Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi 狗骨仔
265. *Uncaria hirsuta* Havil. 臺灣鈎藤
71. **Rutaceae 芸香科 (5)**
266. *Tetradium glabrifolium* (Champ. ex Benth.) T.G. Hartley 賊仔樹

267. *Toddalia asiatica* (L.) Lam. 飛龍掌血
268. *Zanthoxylum ailanthoides* Siebold & Zucc. var. *ailanthoides* 食茱萸
269. *Zanthoxylum avicennae* (Lam.) DC. 狗花椒
270. *Zanthoxylum scandens* Blume 藤花椒
72. **Schisandraceae 五味子科 (1)**
271. *Schisandra arisanensis* Hayata 阿里山五味子
73. **Smilacaceae 菝葜科 (8)**
272. *Smilax arisanensis* Hayata 阿里山菝葜
273. *Smilax bockii* Warb. 平柄菝葜
274. *Smilax bracteata* C.Presl var. *bracteata* 假菝葜
275. *Smilax bracteata* var. *verruculosa* (Merr.) T. Koyama 糙莖菝葜
276. *Smilax glabra* Roxb. 禹餘糧
277. *Smilax lanceifolia* Roxb. 臺灣土茯苓
278. *Smilax nantoensis* T. Koyama 南投菝葜
279. *Smilax seisuiensis* (Hayata) T. C. Hsu & S. W. Chung 臺中土茯苓 #
74. **Solanaceae 茄科 (8)**
280. *Lycianthes biflora* (Lour.) Bitter 雙花龍葵
281. *Lycianthes lysimachioides* (Wall.) Bitter 蔓茄
282. *Physalis pubescens* L. 毛酸漿 *
283. *Solanum lasiocarpum* Dunal 羊不食 *
284. *Solanum macaonense* Dunal 毛柱萬桃花
285. *Solanum nigrum* L. 龍葵
286. *Solanum pseudocapsicum* L. 珊瑚櫻 *
287. *Tubocapsicum anomalum* (Franch. & Sav.) Makino 龍珠
75. **Staphyleaceae 省沽油科 (1)**
288. *Turpinia formosana* Nakai 山香圓
76. **Symplocaceae 灰木科 (1)**
289. *Symplocos modesta* Brand 小葉白筆
77. **Theaceae 茶科 (2)**
290. *Camellia formosensis* (Masam. & Suzuki) M.H. Su, C.F. Hsieh & C.H. Tsou 臺灣山茶
291. *Camellia japonica* L. 日本山茶
78. **Ulmaceae 榆科 (1)**
292. *Celtis formosana* Hayata 石朴
293. *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻

294. *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino 欒
79. **Urticaceae 蕁麻科 (12)**
295. *Boehmeria densiflora* Hook. & Arn. 密花芋麻
296. *Debregeasia orientalis* C.J. Chen 水麻
297. *Dendrocnide meyeniana* (Walp.) Chew 咬人狗
298. *Elatostema lineolatum* var. *majus* Wedd. 冷清草
299. *Girardinia diversifolia* (Link) Friis 蠍子草
300. *Gonostegia hirta* (Blume ex Hassk.) Miq. 糯米糰
301. *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam. 長梗紫麻
302. *Pilea angulata* (Blume) Blume 長柄冷水麻
303. *Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd. 大冷水麻
304. *Pilea microphylla* (L.) Liebm. 小葉冷水麻 *
305. *Pouzolzia elegans* Wedd. 水雞油
306. *Urtica thunbergiana* Siebold & Zucc. 咬人貓
80. **Verbenaceae 馬鞭草科 (6)**
307. *Callicarpa formosana* Rolfe var. *formosana* 杜虹花
308. *Callicarpa pilosissima* Maxim. 細葉紫珠
309. *Callicarpa randaiensis* Hayata 巒大紫珠
310. *Clerodendrum canescens* Wall. ex Walp. 白毛臭牡丹
311. *Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz. 大青
312. *Clerodendrum trichotomum* Thunb. 海州常山
81. **Violaceae 堇菜科 (1)**
313. *Viola formosana* var. *stenopetala* (Hayata) J.C. Wang, T.C. Huang & T. Hashim. 川上氏堇菜
82. **Vitaceae 葡萄科 (4)**
314. *Ampelopsis brevipedunculata* var. *hancei* (Planch.) Rehder 漢氏山葡萄
315. *Cayratia corniculata* (Benth.) Gagnep. 角花烏斂莓
316. *Tetrastigma bioritsense* (Hayata) Hsu & Kuoh 三腳鼈草
317. *Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 臺灣崖爬藤
83. **Zingiberaceae 薑科 (1)**
318. *Alpinia pricei* var. *sessiliflora* (Kitam.) J.J. Yang & J.C. Wang 阿里山月桃
319. *Costus speciosus* (J. Koenig) Sm. 絹毛鳶尾 (LC)

附錄二、八仙山事業區第 119 林班維管束植物名錄

本名錄中共有 57 科、90 屬、133 種，*為歸化種。

石松類植物 Lycophytes

1. **Lycopodiaceae 石松科 (1)**
 1. *Huperzia serrata* (Thunb.) Trev. 千層塔
2. **Selaginellaceae 卷柏科 (1)**
 2. *Selaginella doederleinii* Hieron. 生根卷柏

蕨類植物 Monilophytes

3. **Aspleniaceae 鐵角蕨科 (2)**
 3. *Asplenium lacinioides* Fraser-Jenk., Pangtey & Khullar 鱗柄鐵角蕨
 4. *Asplenium normale* D. Don 生芽鐵角蕨
4. **Athyriaceae 蹄蓋蕨科 (3)**
 5. *Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨
 6. *Diplazium latifrons* Alderw. 廣葉深山雙蓋蕨
 7. *Diplazium mettenianum* (Miq.) C. Chr. 深山雙蓋蕨
5. **Blechnaceae 烏毛蕨科 (1)**
 8. *Woodwardia japonica* (L. f.) Sm. 日本狗脊蕨
6. **Davalliaceae 骨碎補科 (1)**
 9. *Davallia griffithiana* Hook. 杯狀蓋陰石蕨
7. **Dennstaedtiaceae 碗蕨科 (8)**
 10. *Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm. 栗蕨
 11. *Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett. 姬蕨
 12. *Microlepia marginata* (Panzer) C. Chr. 邊緣鱗蓋蕨
 13. *Microlepia obtusiloba* Hayata 團羽鱗蓋蕨
 14. *Microlepia speluncae* (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨
 15. *Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨
 16. *Microlepia* × *bipinnata* (Makino) Shimura 臺北鱗蓋蕨
 17. *Monachosorum henryi* Christ 稀子蕨
8. **Dryopteridaceae 鱗毛蕨科 (6)**
 18. *Arachniodes amabilis* (Blume) Tindale 斜方複葉耳蕨
 19. *Dryopteris paleolata* (Pic. Serm.) Li Bing Zhang 魚鱗蕨
 20. *Dryopteris polita* Rosenst. 臺東鱗毛蕨

21. *Polystichum parvipinnulum* Tagawa 尖葉耳蕨
 22. *Polystichum piceopaleaceum* Tagawa 黑鱗耳蕨
 23. *Polystichum scariosum* (Roxb.) C.V. Morton 阿里山耳蕨
9. **Gleicheniaceae 裏白科 (1)**
 24. *Dicranopteris linearis* (Burm. f.) Underw. 芒萁
10. **Hymenophyllaceae 膜蕨科 (2)**
 25. *Hymenophyllum polyanthos* (Sw.) Sw. 細葉落蕨
 26. *Vandenboschia auriculata* (Blume) Copel. 瓶蕨
11. **Marattiaceae 觀音座蓮屬科 (1)**
 27. *Angiopteris lygodiifolia* Rosenst. 觀音座蓮
12. **Plagiogyriaceae 瘤足蕨科 (2)**
 28. *Plagiogyria euphlebia* (Kunze) Mett. 華中瘤足蕨
 29. *Plagiogyria falcata* Copel. 倒葉瘤足蕨
13. **Polypodiaceae 水龍骨科 (2)**
 30. *Leptochilus wrightii* (Hook. & Baker) X.C. Zhang 萊氏線蕨
 31. *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw. 石韋
14. **Pteridaceae 鳳尾蕨科 (2)**
 32. *Pteris amoena* Blume 鈴木氏鳳尾蕨
 33. *Pteris wallichiana* Ag. 瓦氏鳳尾蕨

裸子植物 Gymnosperms

15. **Cupressaceae 柏科 (3)**
 34. *Calocedrus macrolepis* var. *formosana* (Florin) W.C. Cheng & L.K. Fu
 臺灣肖楠
 35. *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D. Don 柳杉
 36. *Taiwania cryptomerioides* Hayata 臺灣杉
16. **Pinaceae 松科 (1)**
 37. *Pinus morrisonicola* Hayata 臺灣五葉松

被子植物 Angiosperms

17. **Actinidiaceae 獼猴桃科 (2)**
 38. *Actinidia latifolia* (Gardner & Champ.) Merr. 闊葉獼猴桃
 39. *Actinidia rubricaulis* Dunn 紅莖獼猴桃
18. **Apiaceae 繖形科 (1)**
 40. *Centella asiatica* (L.) Urb. 雷公根
19. **Apocynaceae 夾竹桃科 (1)**

41. *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem. 絡石
20. **Aquifoliaceae 冬青科 (2)**
42. *Ilex ficoidea* Hemsl. 臺灣糊樗
43. *Ilex micrococca* Maxim. 朱紅水木
21. **Araliaceae 五加科 (1)**
44. *Dendropanax dentiger* (Harms) Merr. 臺灣樹參
22. **Asparagaceae 天門冬科 (1)**
45. *Ophiopogon intermedius* D. Don 間型沿階草
23. **Asteraceae 菊科 (4)**
46. *Austroeupatorium inulifolium* (Kunth) R.M. King & H. Rob. 假澤蘭*
47. *Bidens alba* var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大花咸豐草*
48. *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore 昭和草*
49. *Microglossa pyrifolia* (Lam.) Kuntze 小舌菊
24. **Begoniaceae 秋海棠科 (1)**
50. *Begonia laciniata* Roxb. 巒大秋海棠
25. **Caprifoliaceae 忍冬科 (1)**
51. *Viburnum luzonicum* Rolfe 呂宋莢蒾
26. **Cyperaceae 莎草科 (4)**
52. *Carex baccans* Nees 紅果薹
53. *Carex filicina* Nees 紅鞘薹
54. *Carex perakensis* C.B. Clarke 黃穗薹
55. *Carex taiwanensis* (Ohwi) Akiyama 臺灣疏花薹
27. **Ebenaceae 柿樹科 (1)**
56. *Diospyros morrisiana* Hance 山紅柿
28. **Elaeocarpaceae 杜英科 (2)**
57. *Elaeocarpus japonicus* Siebold 薯豆
58. *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. var. *sylvestris* 杜英
29. **Euphorbiaceae 大戟科 (3)**
59. *Mallotus japonicus* (Spreng.) Müll. Arg. 野桐
60. *Mallotus paniculatus* (Lam.) Müll.Arg. var. *paniculatus* 白匏子
61. *Melanolepis multiglandulosa* (Reinw. ex Blume) Rchb. f. & Zoll. 蟲屎
30. **Fagaceae 殼斗科 (5)**
62. *Castanopsis cuspidata* var. *carlesii* (Hemsl.) T. Yamaz. 長尾尖葉槲
63. *Castanopsis kawakamii* Hayata 大葉苦槲

64. *Lithocarpus amygdalifolius* (Skan) Hayata 杏葉石櫟
65. *Lithocarpus harlandii* (Hance ex Walp.) Rehder 短尾葉石櫟
66. *Lithocarpus lepidocarpus* (Hayata) Hayata 鬼石櫟
31. **Hydrangeaceae 八仙花科 (1)**
67. *Hydrangea viburnoides* (Hook.f. & Thomson) Y.De Smet & Granados
青棉花
32. **Illiciaceae 八角茴香科 (1)**
68. *Illicium arborescens* Hayata 臺灣八角
33. **Iteaceae 鼠刺科 (1)**
69. *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺
34. **Juglandaceae 胡桃科 (1)**
70. *Engelhardia roxburghiana* Wall. 黃杞
35. **Lardizabalaceae 木通科 (1)**
71. *Stauntonia obovata* Hemsl. 鈍藥野木瓜
36. **Lauraceae 樟科 (10)**
72. *Cinnamomum insularimontanum* Hayata 臺灣肉桂
73. *Cinnamomum subavenium* Miq. 香桂
74. *Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl. 厚殼桂
75. *Litsea acuminata* (Blume) Kurata 長葉木薑子
76. *Litsea cubeba* (Lour.) Pers. 山胡椒
77. *Machilus japonica* Siebold & Zucc. var. *japonica* 假長葉楠
78. *Machilus thunbergii* Siebold & Zucc. 豬腳楠
79. *Machilus zuihoensis* Hayata var. *zuihoensis* 香楠
80. *Neolitsea aciculata* var. *variabilissima* J.C. Liao 變葉新木薑子
81. *Neolitsea konishii* (Hayata) Kaneh. & Sasaki 五掌楠
37. **Magnoliaceae 木蘭科 (1)**
82. *Michelia compressa* (Maxim.) Sarg. 烏心石
38. **Melastomataceae 野牡丹科 (3)**
83. *Bredia scandens* (Ito & Matsum.) Hayata 布勒德藤
84. *Sarcopyramis napalensis* var. *bodinieri* (H. Lév. & Vaniot) H. Lév. 肉穗
野牡丹
85. *Sarcopyramis napalensis* var. *delicata* (C.B. Rob.) S.F. Huang & T.C.
Huang 東方肉穗野牡丹
39. **Moraceae 桑科 (1)**
86. *Ficus sarmentosa* var. *nipponica* (Franch. & Sav.) Corner 珍珠蓮

40. **Myrsinaceae** 紫金牛科 (4)
87. *Ardisia cornudentata* subsp. *morrisonensis* (Hayata) Y.P. Yang 玉山紫金牛
88. *Ardisia crenata* Sims 珠砂根
89. *Embelia laeta* (L.) Mez 藤木槲
90. *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi & Zoll. 山桂花
41. **Passifloraceae** 西番蓮科 (1)
91. *Passiflora edulis* Sims 西番蓮*
42. **Poaceae** 禾本科 (5)
92. *Microstegium geniculatum* (Hayata) Honda 膝曲莠竹
93. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. 五節芒
94. *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv. 竹葉草
95. *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. 求米草
96. *Setaria palmifolia* (J. Koenig) Stapf 棕葉狗尾草
43. **Polygonaceae** 蓼科 (1)
97. *Persicaria chinensis* (L.) H.Gross 火炭母草
44. **Rosaceae** 薔薇科 (7)
98. *Prunus phaeosticta* (Hance) Maxim. var. *phaeosticta* 墨點櫻桃
99. *Rubus alnifoliolatus* H. Lév. 檀葉懸鉤子
100. *Rubus buergeri* Miq. 寒莓
101. *Rubus corchorifolius* L. f. 變葉懸鉤子
102. *Rubus croceacanthus* H.Lév. var. *croceacanthus* 虎婆刺
103. *Rubus swinhoei* Hance 斯氏懸鉤子
104. *Rubus trianthus* Focke 苦懸鉤子
45. **Rubiaceae** 茜草科 (6)
105. *Damnacanthus indicus* C.F. Gaertn. 伏牛花
106. *Gardenia jasminoides* J. Ellis 山黃梔
107. *Lasianthus fordii* Hance 琉球雞屎樹
108. *Mussaenda pubescens* W.T. Aiton 毛玉葉金花
109. *Tricalysia dubia* (Lindl.) Ohwi 狗骨仔
110. *Wendlandia formosana* Cowan 水金京
46. **Rutaceae** 芸香科 (1)
111. *Tetradium glabrifolium* (Champ. ex Benth.) T.G. Hartley 賊仔樹
47. **Sabiaceae** 清風藤科 (2)
112. *Meliosma callicarpifolia* Hayata 紫珠葉泡花

113. *Meliosma squamulata* Hance 綠樟
48. **Sapindaceae** 無患子科 (1)
114. *Sapindus mukorossi* Gaertn. 無患子
49. **Schisandraceae** 五味子科 (2)
115. *Schisandra arisanensis* Hayata 阿里山五味子
50. **Scrophulariaceae** 玄參科 (1)
116. *Torenia concolor* Lindl. 倒地蜈蚣
51. **Smilacaceae** 菝葜科 (4)
117. *Smilax arisanensis* Hayata 阿里山菝葜
118. *Smilax bracteata* C.Presl var. *bracteata* 假菝葜
119. *Smilax lanceifolia* Roxb. 臺灣土茯苓
120. *Smilax nantoensis* T. Koyama 南投菝葜
52. **Symplocaceae** 灰木科 (2)
121. *Symplocos congesta* Benth. 楊桐葉灰木
122. *Symplocos formosana* Brand 臺灣灰木
53. **Theaceae** 茶科 (4)
123. *Adinandra formosana* Hayata var. *fomosana* 臺灣楊桐
124. *Eurya leptophylla* Hayata 薄葉柃木
125. *Eurya loquaiana* Dunn 細枝柃木
126. *Schima superba* Gard. & Champ. var. *superba* 木荷
54. **Urticaceae** 蕁麻科 (1)
127. *Elatostema lineolatum* var. *majus* Wedd. 冷清草
55. **Verbenaceae** 馬鞭草科 (2)
128. *Callicarpa formosana* Rolfe var. *formosana* 杜虹花
129. *Callicarpa randaiensis* Hayata 巒大紫珠
56. **Vitaceae** 葡萄科 (3)
130. *Cayratia corniculata* (Benth.) Gagnep. 角花烏斂莓
131. *Tetrastigma bioritsense* (Hayata) Hsu & Kuoh 三腳鼈草
132. *Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 臺灣崖爬藤
57. **Zingiberaceae** 薑科 (1)
133. *Alpinia pricei* var. *sessiliflora* (Kitam.) J.J. Yang & J.C. Wang 阿里山月桃

附錄三、大安溪事業區第 117 林班鳥類名錄

(本名錄含有 33 科、60 屬、64 種，I -瀕臨絕種保育類野生動物、II -珍貴稀有保育類野生動物、III -其他應予保育野生動物)

Accipitridae 鷹科

- Accipiter virgatus* Temminck 松雀鷹(II)
- Ictinaetus malaiensis malaiensis* Temminck 林鴟(II)
- Nisaetus nipalensis* Hodgson 熊鷹(I)
- Spilornis cheela hoyi* Swinhoe 大冠鷲(II)

Aegithalidae 長尾山雀科

- Aegithalos concinnus* Gould 紅頭山雀

Apodidae 雨燕科

- Apus nipalensis* Hodgson 小雨燕

Ardeidae 鷺科

- Gorsachius melanolophus* Raffles 黑冠麻鷺

Bombycillidae 連雀科

- Bombycilla japonica* Siebold 朱連雀

Campephagidae 山椒鳥科

- Pericrocotus solaris* Blyth 灰喉山椒鳥

Cettidae 樹鷺科

- Abroscopus albogularis* Hodgson 棕面鷺
- Cettia acanthizoides concolor* Verreaux 深山鷺
- Cettia fortipes* Hodgson 小鷺

Columbidae 鳩鴿科

- Columba pulchricollis* Blyth 灰林鴿
- Streptopelia orientalis* Latham 金背鳩
- Treron sieboldii* Temminck 綠鳩

Corvidae 鴉科

- Corvus macrorhynchos colonorum* Swinhoe 巨嘴鴉
- Dendrocitta formosae formosae* Swinhoe 樹鵲
- Garrulus glandarius taivanus* Gould 松鴉

Cuculidae 杜鵑科

Cuculus saturatus Blyth 北方中杜鵑

Hierococcyx sparveroides Vigors 鷹鵑

Dicaeidae 啄花鳥科

Dicaeum ignipectus formosum Blyth 紅胸啄花鳥

Emberizidae 鷓科

Emberiza sp. 鷓屬

Fringillidae 雀科

Fringilla montifringilla Linnaeus 花雀

Pyrrhula nipalensis uchidae Hodgson 褐鷺

Hirundinidae 燕科

Delichon dasypus Bonaparte 東方毛腳燕

Locustellidae 蝗鶯科

Locustella alishanensis Rasmussen, Round, Dickinson & Rozendaal 臺灣叢樹鶯

Leiothrichidae 噪眉科

Alcippe morrisonia Swinhoe 繡眼畫眉

Heterophasia auricularis Swinhoe 白耳畫眉(III)

Ianthocinclia poecilorhynchus Gould 棕噪眉(II)

Liocichla steerii Swinhoe 藪鳥(III)

Motacillidae 鵲鵲科

Anthus hodgsoni Richmond 樹鵲

Motacilla cinerea TunStall 灰鵲鵲

Muscicapidae 鶇科

Cinclidium leucurum montium Hodgson 白尾鶇(III)

Ficedula hyperythra innexa Blyth 黃胸青鶇

Luscinia johnstoniae Ogilvie-Grant 栗背林鶇(III)

Muscicapa ferruginea Hodgson 紅尾鶇

Myophonus insularis Gould 臺灣紫嘯鶇

Niltava vivida vivida Swinhoe 黃腹琉璃(III)

Phoenicurus aureus Pallas 黃尾鶇

Oriolidae 黃鸝科

Oriolus traillii Vigors 朱鸝(II)

Paridae 山雀科

Parus monticolus insperatus Swinhoe 青背山雀(III)

Pellorneidae 雀眉科

Schoeniparus brunnea Gould 頭烏線

Phasianidae 雉科

Arborophila crudigularis Swinhoe 臺灣山鷓鴣(III)

Bambusicola sonorivox Gould 臺灣竹雞

Phylloscopidae 柳鶯科

Phylloscopus borealis Blasius 極北柳鶯

Picidae 啄木鳥科

Dendrocopos canicapillus kaleensis Swinhoe 小啄木

Picus canus Gmelin 綠啄木(II)

Pnoepygidae 鷓眉科

Pnoepyga formosana Ingram 臺灣鷓眉

Pycnonotidae 鶉科

Hypsipetes leucocephalus nigerrimus J. F. Gmelin 紅嘴黑鶉

Spizixos semitorques Swinhoe 白環鸚嘴鶉

Ramphastidae 鬚鶯科

Psilopogon nuchalis Gould 五色鳥

Sittidae 鴉科

Sitta europaea sinensis Verreaux 茶腹鴉

Strigidae 鴞鴞科

Glaucidium brodiei pardalotum Burton 鴞鴞(II)

Ninox japonica totogo Momiyama 褐鷹鴞(II)

Otus lettia glabripes Swinhoe 領角鴞(II)

Otus spilocephalus hambroeki Blyth 黃嘴角鴞(II)

Strix leptogrammica caligata Swinhoe 褐林鴉(II)

Strix nivicolium yamadae Yamashina 東方灰林鴉(II)

Timaliidae 畫眉科

Cyanoderma ruficeps praecognita Blyth 山紅頭

Megapomatorhinus erythrocnemis Gould 大彎嘴

Pomatorhinus musicus Swinhoe 小彎嘴

Turdidae 鶇科

Turdus sp. 鶇屬

Turdus poliocephalus niveiceps Hellmayr 白頭鶇(II)

Zoothera sp. 虎鶇屬

Vireonidae 綠鶇科

Erpornis zantholeuca Blyth 綠畫眉

Zosteropidae 繡眼科

Yuhina brunneiceps Ogilvie-Grant 冠羽畫眉(III)

Zosterops japonicus simplex Swinhoe 斯氏繡眼

附錄四、八仙山事業區第 119 林班鳥類名錄

(本名錄含有 29 科、59 屬、64 種，I -瀕臨絕種保育類野生動物、II -珍貴稀有保育類野生動物、III -其他應予保育野生動物)

Accipitridae 鷹科

Accipiter virgatus Temminck 松雀鷹(II)

Nisaetus nipalensis Hodgson 熊鷹(I)

Aegithalidae 長尾山雀科

Aegithalos concinnus Gould 紅頭山雀

Campephagidae 山椒鳥科

Pericrocotus divaricatus Raffles 灰山椒鳥

Pericrocotus solaris Blyth 灰喉山椒鳥

Apodidae 雨燕科

Apus nipalensis Hodgson 小雨燕

Cettidae 樹鶯科

Abroscopus albogularis Hodgson 棕面鶯

Cettia acanthizoides concolor Verreaux 深山鶯

Columbidae 鳩鴿科

Columba pulchricollis Blyth 灰林鴿

Streptopelia orientalis Latham 金背鳩

Treron sieboldii Temminck 綠鳩

Corvidae 鴉科

Corvus macrorhynchos colonorum Swinhoe 巨嘴鴉

Dendrocitta formosae formosae Swinhoe 樹鵲

Garrulus glandarius taivanus Gould 松鴉

Nucifraga caryocatactes owstoni Ingram 星鴉

Urocissa caerulea Gould 臺灣藍鵲(III)

Cuculidae 杜鵑科

Cuculus poliocephalus Latham 小杜鵑

Cuculus saturatus Blyth 北方中杜鵑

Hirundinidae 燕科

Hirundo rustica Linnaeus 家燕

Dicaeidae 啄花科

Dicaeum ignipectum Blyth 紅胸啄花

Fringillidae 雀科

Pyrrhula nipalensis Hodgson 褐鶯

Spinus spinus Linnaeus 黃雀

Hirundinidae 燕科

Hirundo rustica Linnaeus 家燕

Leiothrichidae 噪眉科

Alcippe morrisonia Swinhoe 繡眼畫眉

Heterophasia auricularis Swinhoe 白耳畫眉(III)

Ianthocincla poecilorhynchus Gould 棕噪眉(II)

Liocichla steerii Swinhoe 藪鳥(III)

Monarchidae 王鷓科

Hypothymis azurea Boddaert 黑枕藍鷓

Motacillidae 鵲鷓科

Anthus hodgsoni Richmond 樹鷓

Motacillidae 鵲鷓科

Motacilla alba leucopsis Gould 白鵲鷓

Motacilla cinerea TunStall 灰鵲鷓

Muscicapidae 鷓科

Ficedula hyperythra innexa Blyth 黃胸青鷓

Luscinia johnstoniae Ogilvie-Grant 栗背林鷓(III)

Muscicapa ferruginea Hodgson 紅尾鷓

Myiomela leucura Hodgson 白尾鷓(III)

Phoenicurus aureus Pallas 黃尾鷓

Myophonus insularis Gould 臺灣紫嘯鷓

Niltava vivida Swinhoe 黃腹琉璃(III)

Paridae 山雀科

Machlolophus holsti Seebohm 黃山雀(II)
Parus monticolus insperatus Swinhoe 青背山雀(III)

Pellorneidae 雀眉科

Schoeniparus brunnea Gould 頭烏線

Picidae 啄木鳥科

Dendrocopos canicapillus kaleensis Blyth 小啄木
Picus canus Gmelin 綠啄木(II)

Phasianidae 雉科

Arborophila crudigularis Swinhoe 臺灣山鷓鴣(III)
Bambusicola sonorivox Gould 臺灣竹雞
Lophura swinhoii Gould 藍腹鷓(II)

Pnoepygidae 鷓眉科

Pnoepyga formosana Ingram 臺灣鷓眉

Pycnonotidae 鶇科

Hypsipetes leucocephalus nigerrimus Gould 紅嘴黑鶇

Ramphastidae 鬚鶇科

Megalaima nuchalis Gould 五色鳥

Reguliidae 戴菊科

Regulus goodfellowi Ogilvie-Grant 火冠戴菊鳥(III)

Sittidae 鴉科

Sitta europaea sinensis Verreaux 茶腹鴉

Strigidae 鴞鴞科

Glaucidium brodiei pardalotum Burton 鸺鴞(II)
Ninox scutulata Raffles 褐鷹鴞(II)
Otus lettia glabripes Swinhoe 領角鴞(II)
Otus spilocephalus hambroeki Blyth 黃嘴角鴞(II)
Strix leptogrammica caligata Temminck 褐林鴞(II)

Timaliidae 畫眉科

Cyanoderma ruficeps praecognita Blyth 山紅頭
Megapomatorhinus erythrocnemis Gould 大彎嘴
Pomatorhinus musicus Swinhoe 小彎嘴

Turdidae 鶇科

Turdus sp. 鶇屬

Turdus niveiceps Hellmayr 白頭鶇(II)

Vireonidae 綠鶇科

Erpornis zantholeuca Blyth 綠畫眉

Zosteropidae 繡眼科

Yuhina brunneiceps Ogilvie-Grant 冠羽畫眉(III)

Zosterops japonicus Temminck & Schlegel 斯氏繡眼

附錄五、東勢林區管理處大安溪事業區與八仙山事業區之區塊伐地各季鳥類組成與習性

表 26. 第一季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|------------|----|-----------|--------------------|
| <i>Accipiter virgatus</i> Temminck | 松雀鷹 | Accipitridae 鷹科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Apus nipalensis</i> Hodgson | 小雨燕 | Apodidae 雨燕科 | | ■ | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 都市、鄉村及農地 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Cettia acanthizoides concolor</i> Verreaux | 深山鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Columba pulchricollis</i> Blyth | 灰林鴿 | Columbidae 鳩鴿科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林 |
| <i>Streptopelia orientalis</i> Latham | 金背鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 開闊地樹上、林緣、農地 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Dendrocitta formosae formosae</i> Swinhoe | 樹鵲 | Corvidae 鴉科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、疏林、林帶邊緣、果園、城鎮綠地 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Urocissa caerulea</i> Gould | 臺灣藍鵲 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉林、果園、開闊地 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus | 家燕 | Hirundinidae 燕科 | | ■ | | 肉食 | 冬候、夏候及過境鳥 | 房屋、開闊地、湖泊、河流 |
| <i>Fringilla montifringilla</i> Linnaeus | 花雀 | Fringillidae 雀科 | ■ | | | 雜食 | 冬候鳥 | 森林、城市 |

註: A 為大安溪事業區，2018/10/24-2018/10/26 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2018/09/09-2018/09/11 所紀錄之物種。

表 25. 第一季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|--------|--------------------|---|---|---------------|----|--------|-----------------|
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinho | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond | 樹鸚 | Motacillidae 鶺鴒科 | ■ | | | 雜食 | 冬候鳥 | 闊葉林緣、草地 |
| <i>Motacilla cinerea</i> TunStall | 灰鶺鴒 | Motacillidae 鶺鴒科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 冬候/稀有留 | 溪澗邊 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 黃胸青鶺鴒 | Muscicapidae 鶺鴒科 | ■ | | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林下灌叢 |
| <i>Muscicapa ferruginea</i> Hodgson | 紅尾鶺鴒 | Muscicapidae 鶺鴒科 | | ■ | | 肉食 | 夏候鳥 | 闊葉樹林及針闊葉混合林中、上層 |
| <i>Phoenicurus aureus</i> Pallas | 黃尾鶺鴒 | Muscicapidae 鶺鴒科 | | ■ | | 雜食 | 冬候鳥 | 農田、草叢 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鶺鴒 | Muscicapidae 鶺鴒科 | ■ | | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶺鴒 | Muscicapidae 鶺鴒科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Niltava vivida vivida</i> Swinhoe | 黃腹琉璃 | Muscicapidae 鶺鴒科 | ■ | | 第三級保育/特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林中、上層 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鷓鴣 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |

註: A 為大安溪事業區, 2018/10/24-2018/10/26 所紀錄之物種; B 為八仙山事業區, 2018/09/09-2018/09/11 所紀錄之物種。

表 25. 第一季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|------|------------------|---|---|------------|----|------|---------------|
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鴛科 | ■ | | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Sitta europaea sinensis</i> Verreaux | 茶腹鴉 | Sittidae 鴉科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鵯鵯 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鴞 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Strix leptogrammica caligata</i> Temminck | 褐林鴞 | Strigidae 鴞鴞科 | | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 稀有留鳥 | 森林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鶇科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |

註: A 為大安溪事業區, 2018/10/24-2018/10/26 所紀錄之物種; B 為八仙山事業區, 2018/09/09-2018/09/11 所紀錄之物種。

表 27. 第二季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|------------|----|--------|--------------------|
| <i>Accipiter virgatus</i> Temminck | 松雀鷹 | Accipitridae 鷹科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Pericrocotus divaricatus</i> Raffles | 灰山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | | ■ | | 雜食 | 冬候/過境鳥 | 闊葉林、開闊地 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Cettia acanthizoides concolor</i> Verreaux | 深山鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Dendrocitta formosae formosae</i> Swinhoe | 樹鵲 | Corvidae 鴉科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、疏林、林帶邊緣、果園、城鎮綠地 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Delichon dasypus</i> Bonaparte | 東方毛腳燕 | Hirundinidae 燕科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 中高海拔山谷 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |

註: A 為大安溪事業區，2018/11/07-2018/11/09 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2018/09/09-2018/09/11 所紀錄之物種。

表 26. 第二季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|--------------------|---|---|------------|----|--------|-------------|
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinho | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Ianthocincla poecilorhynchus</i> Gould | 棕噪眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 第二級保育/特有種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 闊葉林、混和林、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond | 樹鷓 | Motacillidae 鵲鴝科 | ■ | | | 雜食 | 冬候鳥 | 闊葉林緣、草生地 |
| <i>Motacilla cinerea</i> TunStall | 灰鵲鴝 | Motacillidae 鵲鴝科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 冬候/稀有留 | 溪澗邊 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 黃胸青鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林下灌叢 |
| <i>Phoenicurus aureus</i> Pallas | 黃尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | | 雜食 | 冬候鳥 | 農田、草叢 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鷓鴣 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Phylloscopus borealis</i> Blasius | 極北柳鶯 | Phylloscopidae 柳鶯科 | ■ | | | 肉食 | 冬候鳥 | 林緣、疏林 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Pnoepyga formosana</i> Ingram | 臺灣鷓眉 | Pnoepygidae 鷓眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鬣科 | ■ | | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Sitta europaea sinensis</i> Verreaux | 茶腹鴉 | Sittidae 鴉科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 針闊葉混合林 |

註: A 為大安溪事業區，2018/11/07-2018/11/09 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2018/09/09-2018/09/11 所紀錄之物種。

表 26. 第二季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|------|------------------|---|---|------------|----|------|---------------|
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鵯鵯 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鴞 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Otus lettia glabripes</i> Swinhoe | 領角鴞 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林、城市 |
| <i>Strix leptogrammica caligata</i> Temminck | 褐林鴞 | Strigidae 鴞鴞科 | | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 稀有留鳥 | 森林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鴉科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |
| <i>Zosterops simplex</i> Swinhoe | 斯氏繡眼 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、城市 |

註: A 為大安溪事業區, 2018/11/07-2018/11/09 所紀錄之物種; B 為八仙山事業區, 2018/09/09-2018/09/11 所紀錄之物種。

表 28. 第三季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|---------------|----|--------|-----------------|
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Cettia acanthizoides concolor</i> Verreaux | 深山鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | | ■ | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Nucifraga caryocatactes owstoni</i> Ingram | 星鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinho | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond | 樹鸚 | Motacillidae 鸚鴿科 | ■ | | | 雜食 | 冬候鳥 | 闊葉林緣、草生地 |
| <i>Motacilla cinerea</i> TunStall | 灰鸚鴿 | Motacillidae 鸚鴿科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 冬候/稀有留 | 溪澗邊 |
| <i>Luscinia johnstoniae</i> Ogilvie-Grant | 栗背林鴉 | Muscicapidae 鸚科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林和針葉林 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鴉 | Muscicapidae 鸚科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鸚 | Muscicapidae 鸚科 | ■ | | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |

註: A 為大安溪事業區，2018/12/14-2018/12/16 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2018/12/18-2018/12/20 所紀錄之物種。

表 27. 第三季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|------------------|---|---|------------|----|------|---------------|
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鷓鴣 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Dendrocopos canicapillus kaleensis</i> Swinhoe | 小啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Pnoepyga formosana</i> Ingram | 臺灣鷓眉 | Pnoepygidae 鷓眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> Gould | 紅嘴黑鵝 | Pycnonotidae 鵝科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、城市綠地 |
| <i>Regulus goodfellowi</i> Ogilvie-Grant | 火冠戴菊鳥 | Reguliidae 戴菊科 | | ■ | 第三級保育/特有種 | 肉食 | 留鳥 | 中、高海拔闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鴉 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Strix leptogrammica caligata</i> Temminck | 褐林鴉 | Strigidae 鴞鴞科 | | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 稀有留鳥 | 森林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鵙科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |

註: A 為大安溪事業區, 2018/12/14-2018/12/16 所紀錄之物種; B 為八仙山事業區, 2018/12/18-2018/12/20 所紀錄之物種。

表 29. 第四季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|---------------|----|--------|--------------------|
| <i>Ictinaetus malaiensis malaiensis</i> Temminck | 林鵟 | Accipitridae 鷹科 | ■ | | 第二級保育 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林、針、闊葉混合林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Cettia acanthizoides concolor</i> Verreaux | 深山鶯 | Cettidae 樹鶯科 | | ■ | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Nucifraga caryocatactes owstoni</i> Ingram | 星鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinho | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Motacilla alba leucopsis</i> Gould | 白鶺鴒 | Motacillidae 鶺鴒科 | | ■ | | 肉食 | 留鳥/冬候鳥 | 森林、開闊地、農耕地、河床、城市綠地 |
| <i>Motacilla cinerea</i> TunStall | 灰鶺鴒 | Motacillidae 鶺鴒科 | | ■ | 特有種 | 肉食 | 冬候/稀有留 | 溪澗邊 |

註: A 為大安溪事業區，2019/02/14-2019/02/16 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/02/14-2019/02/16 所紀錄之物種。

表 28. 第四季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|------------------|---|---|------------|----|------|-------------|
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 黃胸青鶇 | Muscicapidae 鶇科 | | ■ | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林下層或灌木層 |
| <i>Luscinia johnstoniae</i> Ogilvie-Grant | 栗背林鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林和針葉林 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鶇鶇 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Pnoepyga formosana</i> Ingram | 臺灣鷓眉 | Pnoepygidae 鷓眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> Gould | 紅嘴黑鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、城市綠地 |
| <i>Regulus goodfellowi</i> Ogilvie-Grant | 火冠戴菊鳥 | Reguliidae 戴菊科 | | ■ | 第三級保育/特有種 | 肉食 | 留鳥 | 中、高海拔闊葉林 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鴛科 | ■ | | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Sitta europaea sinensis</i> Verreaux | 茶腹鶇 | Sittidae 鶇科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鸺鶇 | Strigidae 鸺鶇科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鶇 | Strigidae 鸺鶇科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Otus lettia glabripes</i> Swinhoe | 領角鶇 | Strigidae 鸺鶇科 | | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林、城市 |
| <i>Strix leptogrammica caligata</i> Temminck | 褐林鶇 | Strigidae 鸺鶇科 | ■ | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 稀有留鳥 | 森林 |

註: A 為大安溪事業區，2019/02/14-2019/02/16 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/02/14-2019/02/16 所紀錄之物種。

表 28. 第四季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|------|------------------|---|---|-----------|----|------|---------------|
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鶇科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |

註: A 為大安溪事業區，2019/0/14-2019/02/16 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/02/14-2019/02/16 所紀錄之物種。

表 30. 第五季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|------------|----|-------|--------------------|
| <i>Ictinaetus malaiensis malaiensis</i> Temminck | 林鴟 | Accipitridae 鷹科 | ■ | | 第二級保育 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林、針、闊葉混合林 |
| <i>Accipiter virgatus</i> Temminck | 松雀鷹 | Accipitridae 鷹科 | | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Gorsachius melanolophus</i> Raffles | 黑冠麻鷺 | Ardeidae 鷺科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 森林底層、闊葉林 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Cettia fortipes</i> Hodgson | 小鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 中海拔森林邊緣、草叢 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | | ■ | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Dendrocitta formosae formosae</i> Swinhoe | 樹鵲 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、疏林、林帶邊緣、果園、城鎮綠地 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Nucifraga caryocatactes owstoni</i> Ingram | 星鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Urocissa caerulea</i> Gould | 臺灣藍鵲 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉林、果園、開闊地 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Cuculus saturatus</i> Blyth | 北方中杜鵑 | Cuculidae 杜鵑科 | ■ | ■ | | 雜食 | 夏候鳥 | 森林邊緣、疏林地帶 |
| <i>Hierococcyx sparveroides</i> Vigors | 鷹鴉 | Cuculidae 杜鵑科 | ■ | | | 雜食 | 夏候鳥 | 樹冠上層 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |

註: A 為大安溪事業區，2019/04/17-18、2019/04/22 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/04/22-2019/04/24 所紀錄之物種。

表 29. 第五季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表 (續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|---------------|----|-------|-----------------|
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinho | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Ianthocincla poecilorhynchus</i> Gould | 棕噪眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 闊葉林、混和林、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Hypothymis azurea</i> Boddaert | 黑枕藍鶇 | Monarchidae 王鶇科 | | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 灌木、草叢、林緣地帶 |
| <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond | 樹鶇 | Motacillidae 鶇鶇科 | ■ | ■ | | 雜食 | 冬候鳥 | 闊葉林緣、草生地 |
| <i>Muscicapa ferruginea</i> Hodgson | 紅尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | | 肉食 | 夏候鳥 | 闊葉樹林及針闊葉混合林中、上層 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Niltava vivida vivida</i> Swinhoe | 黃腹琉璃 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林中、上層 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鷓鴣 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Dendrocopos canicapillus kaleensis</i> Blyth | 小啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> Gould | 紅嘴黑鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、城市綠地 |
| <i>Spizixos semitorques</i> Swinhoe | 白環鸚嘴鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、混和林、草生地 |

註: A 為大安溪事業區, 2019/04/17-18、2019/04/22 所紀錄之物種; B 為八仙山事業區, 2019/04/22-2019/04/24 所紀錄之物種。

表 29. 第五季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表 (續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|------|------------------|---|---|------------|----|------|---------------|
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鶯科 | ■ | ■ | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Sitta europaea sinensis</i> Verreaux | 茶腹鴉 | Sittidae 鴉科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鵯鵯 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鴞 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Ninox scutulata</i> Raffles | 褐鷹鴞 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 留鳥 | 中海拔闊葉林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鶇科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |
| <i>Zosterops simplex</i> Swinhoe | 斯氏繡眼 | Zosteropidae 繡眼科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 森林、城市 |

註: A 為大安溪事業區，2019/04/17-18、2019/04/22 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/04/22-2019/04/24 所紀錄之物種。

表 31. 第六季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|---------------|----|-------|-----------------|
| <i>Accipiter virgatus</i> Temminck | 松雀鷹 | Accipitridae 鷹科 | | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Columba pulchricollis</i> Blyth | 灰林鴿 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林 |
| <i>Streptopelia orientalis</i> Latham | 金背鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 開闊地樹上、林緣、農地 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Nucifraga caryocatactes owstoni</i> Ingram | 星鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Cuculus poliocephalus</i> Latham | 小杜鵑 | Cuculidae 杜鵑科 | | ■ | | 肉食 | 稀有夏候鳥 | 森林、林緣 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | | ■ | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinho | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Ianthocincla poecilorhynchus</i> Gould | 棕噪眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 闊葉林、混和林、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Muscicapa ferruginea</i> Hodgson | 紅尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | | 肉食 | 夏候鳥 | 闊葉樹林及針闊葉混合林中、上層 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |

註: A 為大安溪事業區，2019/07/14-7/16 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/07/14-7/16 所紀錄之物種。

表 30. 第六季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表 (續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|------------------|---|---|------------|----|-------|---------------|
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Niltava vivida vivida</i> Swinhoe | 黃腹琉璃 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林中、上層 |
| <i>Oriolus traillii</i> Vigors | 朱鸛 | Oriolidae 黃鸛科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 闊葉林、混和林 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鷓鴣 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> Gould | 紅嘴黑鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、城市綠地 |
| <i>Spizixos semitorques</i> Swinhoe | 白環鸚嘴鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、混和林、草地 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鶯科 | ■ | ■ | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鸺鹠 | Strigidae 鸺鹠科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鸺 | Strigidae 鸺鹠科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鶇科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |
| <i>Zosterops simplex</i> Swinhoe | 斯氏繡眼 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、城市 |

註: A 為大安溪事業區，2019/07/14-7/16 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/07/14-7/16 所紀錄之物種。

表 32. 第七季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|---------------|----|-------|--------------------|
| <i>Ictinaetus malaiensis malaiensis</i> Temminck | 林鵟 | Accipitridae 鷹科 | ■ | | 第二級保育 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林、針、闊葉混合林 |
| <i>Accipiter virgatus</i> Temminck | 松雀鷹 | Accipitridae 鷹科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Nisaetus nipalensis</i> Hodgson | 熊鷹 | Accipitridae 鷹科 | ■ | ■ | 第一級保育 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Spilornis cheela hoya</i> Swinhoe | 大冠鵟 | Accipitridae 鷹科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Columba pulchricollis</i> Blyth | 灰林鴿 | Columbidae 鳩鴿科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Dendrocitta formosae formosae</i> Swinhoe | 樹鵲 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、疏林、林帶邊緣、果園、城鎮綠地 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Urocissa caerulea</i> Gould | 臺灣藍鵲 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉林、果園、開闊地 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Fringilla montifringilla</i> Linnaeus | 花雀 | Fringillidae 雀科 | | ■ | | 雜食 | 冬候鳥 | 森林、城市 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinho | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Ianthocincla poecilorhynchus</i> Gould | 棕噪眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 闊葉林、混和林、草叢 |

註: A 為大安溪事業區，2019/10/30-11/1 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/10/30-11/1 所紀錄之物種。

表 31. 第七季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|--------------------|---|---|------------|----|--------|-------------|
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Locustella alishanensis</i> Rasmussen, Round, Dickinson & Rozendaal | 臺灣叢樹鶯 | Locustellidae 蝗鶯科 | ■ | | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 林緣、開闊地草叢 |
| <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond | 樹鷓 | Motacillidae 鵲鷓科 | ■ | ■ | | 雜食 | 冬候鳥 | 闊葉林緣、草生地 |
| <i>Motacilla cinerea</i> TunStall | 灰鵲鷓 | Motacillidae 鵲鷓科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 冬候/稀有留 | 溪澗邊 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鴝 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 黃胸青鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林下灌叢 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Machlolophus holsti</i> Seebohm | 黃山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | | 第二級保育/特有種 | | 稀有留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鷓鴣 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Pnoepyga formosana</i> Ingram | 臺灣鷓眉 | Pnoepygidae 鷓眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Dendrocopos canicapillus kaleensis</i> Blyth | 小啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> Gould | 紅嘴黑鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、城市綠地 |
| <i>Spizixos semitorques</i> Swinhoe | 白環鸚嘴鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、混和林、草生地 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鬣科 | ■ | ■ | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Sitta europaea sinensis</i> Verreaux | 茶腹鴉 | Sittidae 鴉科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鸺鷂 | Strigidae 鸺鷂科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |

註: A 為大安溪事業區，2019/10/30-11/1 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/10/30-11/1 所紀錄之物種。

表 31. 第七季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|------------------|---|---|------------|----|------|---------------|
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鴉 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Strix leptogrammica caligata</i> Temminck | 褐林鴉 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 稀有留鳥 | 森林 |
| <i>Strix nivicolium yamadae</i> Yamashina | 東方灰林鴉 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 稀有留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鶇科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |
| <i>Zosterops simplex</i> Swinhoe | 斯氏繡眼 | Zosteropidae 繡眼科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 森林、城市 |

註: A 為大安溪事業區，2019/10/30-11/1 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2019/10/30-11/1 所紀錄之物種。

表 33. 第八季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|--------------------|---|---|---------------|----|--------|--------------------|
| <i>Ictinaetus malaiensis malaiensis</i> Temminck | 林鵟 | Accipitridae 鷹科 | ■ | | 第二級保育 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林、針、闊葉混合林 |
| <i>Nisaetus nipalensis</i> Hodgson | 熊鷹 | | | ■ | 第一級保育 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Pericocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Columba pulchricollis</i> Blyth | 灰林鴿 | Columbidae 鳩鴿科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Dendrocitta formosae formosae</i> Swinhoe | 樹鵲 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、疏林、林帶邊緣、果園、城鎮綠地 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Nucifraga caryocatactes owstoni</i> Linnaeus | 星鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinhoe | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond | 樹鵲 | Motacillidae 鵲鴿科 | ■ | | | 雜食 | 冬候鳥 | 闊葉林緣、草地 |
| <i>Motacilla cinerea</i> TunStall | 灰鵲鴿 | Motacillidae 鵲鴿科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 冬候/稀有留 | 溪澗邊 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鴉 | Muscicapidae 鶇科 | | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |

註: A 為大安溪事業區，2020/1/13-1/15 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2020/1/14-1/16 所紀錄之物種。

表 32. 第八季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|------------------|---|---|------------|----|------|-------------|
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 黃胸青鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林下灌叢 |
| <i>Luscinia johnstoniae</i> Ogilvie-Grant | 栗背林鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林和針葉林 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鶇 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Pnoepyga formosana</i> Ingram | 臺灣鶇眉 | Pnoepygidae 鶇眉科 | | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> Gould | 紅嘴黑鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、城市綠地 |
| <i>Spizixos semitorques</i> Swinhoe | 白環鸚嘴鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、混和林、草地 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鬣科 | ■ | ■ | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Sitta europaea sinensis</i> Verreaux | 茶腹鶇 | Sittidae 鶇科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鶇鶇 | Strigidae 鸛鶇科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鶇 | Strigidae 鸛鶇科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Strix leptogrammica caligata</i> Temminck | 褐林鶇 | Strigidae 鸛鶇科 | ■ | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 稀有留鳥 | 森林 |
| <i>Strix niviculum yamadae</i> Yamashina | 東方灰林鶇 | Strigidae 鸛鶇科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 稀有留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |

註: A 為大安溪事業區，2020/1/13-1/15 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2020/1/14-1/16 所紀錄之物種。

表 32. 第八季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表(續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|------|------------------|---|---|-----------|----|------|---------------|
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鵙科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |

註: A 為大安溪事業區，2020/1/13-1/15 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2020/1/14-1/16 所紀錄之物種。

表 34. 第九季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|-----------------------|---|---|------------|----|--------|-----------------|
| <i>Accipiter virgatus</i> Temminck | 松雀鷹 | Accipitridae 鷹科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Nisaetus nipalensis</i> Hodgson | 熊鷹 | | ■ | ■ | 第一級保育 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Bombycilla japonica</i> Siebold | 朱連雀 | Bombycillidae 連雀科 | ■ | ■ | | 雜食 | 迷鳥/冬候鳥 | 森林、公園 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Pericrocotus divaricatus</i> Raffles | 灰山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | ■ | | 雜食 | 冬候/過境鳥 | 闊葉林、開闊地 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | ■ | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Columba pulchricollis</i> Blyth | 灰林鴿 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林 |
| <i>Streptopelia orientalis</i> Latham | 金背鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 開闊地樹上、林緣、農地 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Urocissa caerulea</i> Gould | 臺灣藍鵲 | Corvidae 鴉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉林、果園、開闊地 |
| <i>Cuculus saturatus</i> Blyth | 北方中杜鵑 | Cuculidae 杜鵑科 | ■ | ■ | | 雜食 | 夏候鳥 | 森林邊緣、疏林地帶 |
| <i>Hierococcyx sparveroides</i> Vigors | 鷹鴉 | Cuculidae 杜鵑科 | ■ | ■ | | 雜食 | 夏候鳥 | 樹冠上層 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |

註: A 為大安溪事業區，2020/2020/04/13-04/15 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2020/04/13-04/15 所紀錄之物種。

表 33. 第九季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表 (續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|--------------------|---|---|---------------|----|-------|-----------------|
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinhoe | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Ianthocincla poecilorhynchus</i> Gould | 棕噪眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 闊葉林、混和林、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Anthus hodgsoni</i> Richmond | 樹鸚 | Motacillidae 鶺鴒科 | | ■ | | 雜食 | 冬候鳥 | 闊葉林緣、草生地 |
| <i>Muscicapa ferruginea</i> Hodgson | 紅尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | | 肉食 | 夏候鳥 | 闊葉樹林及針闊葉混合林中、上層 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Niltava vivida vivida</i> Swinhoe | 黃腹琉璃 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林中、上層 |
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鶇 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 第二級保育特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Lophura swinhoii</i> Gould | 藍腹鸚 | Phasianidae 雉科 | | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林底層 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Dendrocopos leucotos insularis</i> Gould | 大赤啄木 | Picidae 啄木鳥科 | | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i> Gould | 紅嘴黑鶇 | Pycnonotidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、城市綠地 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鬃科 | ■ | ■ | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |

註: A 為大安溪事業區, 2020/2020/04/13-04/15 所紀錄之物種; B 為八仙山事業區, 2020/04/13-04/15 所紀錄之物種。

表 33. 第九季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表 (續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|------|------------------|---|---|------------|----|------|---------------|
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鴉 | Strigidae 鴞鴞科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Ninox scutulata</i> Raffles | 褐鷹鴉 | Strigidae 鴞鴞科 | | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 留鳥 | 中海拔闊葉林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Turdus poliocephalus niveiceps</i> Hellmayr | 白頭鶇 | Turdidae 鶇科 | ■ | | 第二級保育/特有種 | | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Erpornis zantholeuca</i> Blyth | 綠畫眉 | Vireonidae 綠鶇科 | | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 疏林、森林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |

註: A 為大安溪事業區，2020/2020/04/13-04/15 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2020/04/13-04/15 所紀錄之物種。

表 35. 第十季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|--|-------|-----------------------|---|---|---------------|----|-------|-----------------|
| <i>Aegithalos concinnus</i> Gould | 紅頭山雀 | Aegithalidae 長尾山雀科 | ■ | | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、灌叢、草叢 |
| <i>Apus nipalensis</i> Hodgson | 小雨燕 | Apodidae 雨燕科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 都市、鄉村及農地 |
| <i>Pericrocotus solaris</i> Blyth | 灰喉山椒鳥 | Campephagidae 山椒鳥科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林上層 |
| <i>Abroscopus albogularis</i> Hodgson | 棕面鶯 | Cettidae 樹鶯科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Columba pulchricollis</i> Blyth | 灰林鴿 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林 |
| <i>Streptopelia orientalis</i> Latham | 金背鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 雜食 | 留鳥 | 開闊地樹上、林緣、農地 |
| <i>Treron sieboldii</i> Temminck | 綠鳩 | Columbidae 鳩鴿科 | ■ | ■ | | 草食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林、城市綠地 |
| <i>Corvus macrorhynchos colonorum</i> Swinhoe | 巨嘴鴉 | Corvidae 鴉科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、林帶邊緣、溪床和聚落 |
| <i>Garrulus glandarius taivanus</i> Gould | 松鴉 | Corvidae 鴉科 | | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Hierococcyx sparveroides</i> Vigors | 鷹鵝 | Cuculidae 杜鵑科 | ■ | ■ | | 雜食 | 夏候鳥 | 樹冠上層 |
| <i>Dicaeum ignipectus formosum</i> Blyth | 紅胸啄花鳥 | Dicaeidae 啄花鳥科 | ■ | | 特有亞種 | 草食 | 留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Pyrrhula nipalensis uchidae</i> Hodgson | 褐鶯 | Fringillidae 雀科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 森林中上層 |
| <i>Alcippe morrisonia</i> Swinhoe | 繡眼畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林中下層 |
| <i>Heterophasia auricularis</i> Swinhoe | 白耳畫眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/ 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 濃密樹上、草叢 |
| <i>Ianthocincla poecilorhynchus</i> Gould | 棕噪眉 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有種 | 雜食 | 不普遍留鳥 | 闊葉林、混和林、草叢 |
| <i>Liocichla steerii</i> Swinhoe | 藪鳥 | Leiothrichidae 噪眉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Ficedula hyperythra innexa</i> Blyth | 白尾鴝 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢、林緣 |
| <i>Myophonus insularis</i> Gould | 臺灣紫嘯鶇 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 特有種 | 肉食 | 留鳥 | 溪流附近、林緣 |
| <i>Niltava vivida vivida</i> Swinhoe | 黃腹琉璃 | Muscicapidae 鶇科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 針、闊葉混合林中、上層 |

註: A 為大安溪事業區，2020/2020/06/01-06/03 所紀錄之物種；B 為八仙山事業區，2020/05/01-05/03 所紀錄之物種。

表 34. 第十季東勢林區管理處區兩區塊伐地鳥類組成及習性表 (續)

| 學名 | 俗名 | 科名 | A | B | 保育/特有 | 食性 | 居留狀況 | 棲地 |
|---|-------|------------------|---|---|------------|----|------|---------------|
| <i>Parus monticolus insperatus</i> Swinhoe | 青背山雀 | Paridae 山雀科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林中、上層 |
| <i>Schoeniparus brunnea</i> Gould | 頭烏線 | Pellorneidae 雀眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、草叢 |
| <i>Arborophila crudigularis</i> Swinhoe | 臺灣山鷓鴣 | Phasianidae 雉科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Bambusicola sonorivox</i> Gould | 臺灣竹雞 | Phasianidae 雉科 | ■ | | 第二級保育特有種 | 雜食 | 留鳥 | 樹林底層、平原地帶 |
| <i>Dendrocopos canicapillus kaleensis</i> Swinhoe | 小啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Picus canus</i> Gmelin | 綠啄木 | Picidae 啄木鳥科 | ■ | | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Psilopogon nuchalis</i> Gould | 五色鳥 | Ramphastidae 鬚鸞科 | ■ | ■ | 特有種 | 草食 | 留鳥 | 闊葉林中、上層 |
| <i>Sitta europaea sinensis</i> Verreaux | 茶腹鴉 | Sittidae 鴉科 | ■ | | | 肉食 | 留鳥 | 針闊葉混合林 |
| <i>Glaucidium brodiei pardalotum</i> Burton | 鸺鷂 | Strigidae 鸺鷂科 | | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Otus spilocephalus hambroeki</i> Blyth | 黃嘴角鴉 | Strigidae 鸺鷂科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有亞種 | 肉食 | 留鳥 | 森林 |
| <i>Ninox scutulata</i> Raffles | 褐鷹鴉 | Strigidae 鸺鷂科 | | ■ | 第二級保育 | 肉食 | 留鳥 | 中海拔闊葉林 |
| <i>Cyanoderma ruficeps praecognita</i> Blyth | 山紅頭 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有亞種 | 雜食 | 留鳥 | 森林、灌叢、草叢 |
| <i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i> Gould | 大彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | ■ | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 森林底層灌叢 |
| <i>Pomatorhinus musicus</i> Swinhoe | 小彎嘴 | Timaliidae 畫眉科 | | ■ | 特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、次生林灌叢 |
| <i>Turdus poliocephalus niveiceps</i> Hellmayr | 白頭鶇 | Turdidae 鶇科 | ■ | ■ | 第二級保育/特有種 | | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Zoothera dauma</i> Latham | 虎斑地鶇 | Turdidae 鶇科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林 |
| <i>Yuhina brunneiceps</i> Ogilvie-Grant | 冠羽畫眉 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | ■ | 第三級保育/特有種 | 雜食 | 留鳥 | 闊葉林、針闊葉混合林中上層 |
| <i>Zosterops simplex</i> Swinhoe | 斯氏繡眼 | Zosteropidae 繡眼科 | ■ | | | 雜食 | 留鳥 | 森林、城市 |

註: A 為大安溪事業區, 2020/2020/06/01-06/03 所紀錄之物種; B 為八仙山事業區, 2020/05/01-05/03 所紀錄之物種。

附錄六、大安溪事業區及八仙山事業區之點位

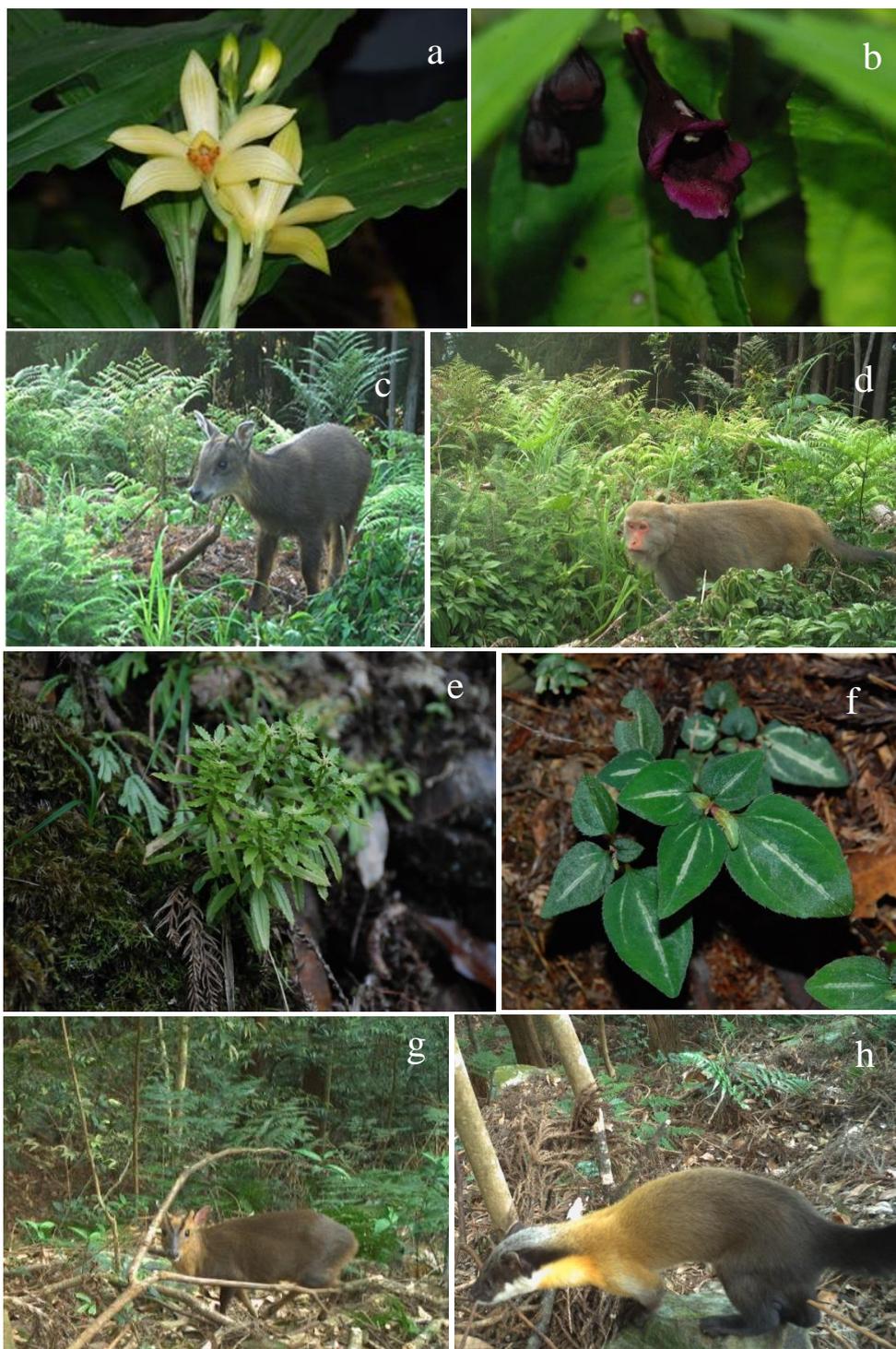
| 樣區代號 | X | Y | 海拔高 | 誤差 |
|----------|--------|---------|------|----|
| 大安溪 01 | 246512 | 2688504 | 1428 | 7 |
| 大安溪 02 | 246532 | 2688480 | 1433 | 7 |
| 大安溪 03 | 246486 | 2688500 | 1438 | 6 |
| 大安溪 04 | 246587 | 2688477 | 1433 | 8 |
| 大安溪 05 | 246503 | 2688571 | 1459 | 7 |
| 大安溪 06 | 246549 | 2688579 | 1454 | 7 |
| 大安溪 07 | 246518 | 2688647 | 1471 | 4 |
| 大安溪 08* | 246534 | 2688602 | 1454 | 5 |
| 大安溪 09* | 246488 | 2688605 | 1461 | 8 |
| 大安溪 10 | 246578 | 2688567 | 1479 | 8 |
| 大安溪 11* | 246594 | 2688589 | 1491 | 7 |
| 大安溪 12 | 246588 | 2688552 | 1485 | 8 |
| 大安溪 13* | 246655 | 2688574 | 1515 | 5 |
| 大安溪 14 | 246642 | 2688555 | 1508 | 7 |
| 大安溪 15 | 246625 | 2688522 | 1512 | 7 |
| 大安溪 16*R | 246694 | 2688512 | 1480 | 6 |
| 大安溪 17 | 246692 | 2688519 | 1489 | 6 |
| 大安溪 18* | 246698 | 2688482 | 1470 | 5 |
| 大安溪 19 | 246692 | 2688531 | 1494 | 7 |
| 大安溪 20 | 246710 | 2688479 | 1526 | 7 |
| 大安溪 21* | 246804 | 2688420 | 1527 | 7 |
| 大安溪 22 | 246784 | 2688422 | 1495 | 7 |
| 大安溪 23 | 246815 | 2688452 | 1486 | 7 |
| 八仙山 01 | 249066 | 2668848 | 1598 | 7 |
| 八仙山 02* | 249051 | 2668839 | 1586 | 7 |
| 八仙山 03* | 249013 | 2668806 | 1591 | 7 |
| 八仙山 04R | 249051 | 2668816 | 1664 | 7 |

註：*為相機及 Data logger 設置處，R 為排程自動錄音機設置處。

附錄七、大安溪事業區及八仙山事業區樣區環境因子表

| 事業區 | 樣區編號 | 坡度(°) | 水分梯度 | 全天光空域(%) | 伐採年度 |
|--------|--------|-------|------|----------|-------|
| 大安溪事業區 | 01 | 28 | 2 | 58.60 | 109 |
| | 02 | 10 | 16 | 58.65 | 107 |
| | 03 | 19 | 3 | 61.96 | 109 |
| | 04 | 16 | 2 | 63.75 | 107 |
| | 05 | 19 | 5 | 58.82 | 109 |
| | 06 | 14 | 2 | 66.88 | 106 |
| | 07 | 12 | 4 | 71.41 | 106 |
| | 08 | 15 | 1 | 70.22 | 106 |
| | 09 | 28 | 2 | 68.56 | 109 |
| | 10 | 20 | 4 | 74.20 | 109 |
| | 11 | 15 | 4 | 64.27 | 109 |
| | 12 | 25 | 2 | 78.89 | 109 |
| | 13 | 34 | 2 | 66.09 | 106 |
| | 14 | 19 | 1 | 59.67 | 106 |
| | 15 | 23 | 2 | 62.08 | 106 |
| | 17 | 27 | 1 | 60.46 | 未伐 |
| | 18 | 11 | 1 | 75.68 | 未伐 |
| | 19 | 19 | 1 | 79.95 | 未伐 |
| | 20 | 21 | 2 | 54.48 | 未伐 |
| | 21 | 31 | 2 | 54.93 | 108 |
| | 22 | 9 | 4 | 51.60 | 108 |
| | 23 | 31 | 6 | 48.50 | 108 |
| | 24 | 14 | 9 | 62.31 | 107 |
| | 八仙山事業區 | 1 | 29 | 12 | 55.47 |
| 2 | | 41 | 13 | 51.21 | 107 |
| 3 | | 35 | 7 | 59.09 | 未伐 |
| 4 | | 37 | 14 | 54.92 | 未伐 |

附錄八、東勢林區管理處區塊伐區兩地動植物選介



照片 13. 東勢林區管理處兩地事業區動植物選介。a-d 圖於大安溪事業區拍攝；e-h 圖於八仙山事業區拍攝。a 為黃鶴頂蘭 (*Phaius flavus*)，b 為毛葯花 (*Bostrychanthera deflexa*)，c 為臺灣野山羊 (*Capricornis swinhoei*)，d 為臺灣獼猴，e 為千層塔 (*Huperzia serrata*)，f 為肉穗野牡丹 (*Sarcopyramis napalensis* var. *bodinieri*)，g 為山羌

(*Muntiacus reevesi micrurus*), h 為黃喉貂 (*Martes flavigula chrysofila*)。

林務局東勢林區管理處

「東勢林區管理處國有人工林疏伐地生態監測委託專業服務」案 期初報告回覆意見

壹、時間：107 年 7 月 27 日 (星期五) 上午 10 時 00 分

貳、地點：本處二樓會議室

參、召集人：陳副處長耀榮

記錄：徐技士滢茜

肆、審查委員：楊課長婉辰、楊主任沛雯、陳主任明哲、廖技正述惠

| 委員 | 修正項目 | 回覆意見 |
|-------|---|---|
| 楊委員婉辰 | 1.第 4 頁第 1 段倒數第 3 行「做頁」應修正為「作業」。 | 1.已作修正。 |
| | 2.第 1 頁第 2 段提及本處 106-109 年疏伐計畫建議可用表格式呈現，搬出材積依實際生產數量為主，計畫已在執行。 | 2.後續成果呈現部分，將都會以表格呈現，提供較直觀的比較。 |
| | 3.預期成果呈現論述可數據化，再多補充說明(具體化)。 | 3.因為期初調查，樣區仍在架設階段，故僅針對試驗設計方向及所遭遇困難做較多描述，日後成果呈現會有更多直接的數據並驗證本研究所想了解的核心問題。 |
| | 4.監測區域兩區所設置樣區數及方法略有不同，建議以表格方式呈現。 | 4.感謝委員意見，已另製表格呈現。 |
| | 5.為利掌握工作進度，期中報告建議可訂於 108 年 6 月辦理。 | 5.遵照辦理。 |
| | 6.社區說明會辦理時間，係配合林管處召開，建議於工作進度表上刪除。 | 6.配合辦理。 |
| | 7.議約事項請委託單位(中興大學)再補充說明後續作法。 | 7.感謝委員意見，已另製表格呈現。 |
| 陳委員明哲 | 1.人工林伐採過程對植物相、動物相及水文作適當的監測，是為符合目前 FSC 的精神之一，透過監測瞭解伐採 | 1.感謝委員意見，在後續分析會收集國內外長期監測之研究做討論，以期提供臺灣國有材疏伐期間能對 |

| | | |
|------------|--|---|
| | <p>作業過程是否對環境造成影響，將相關資料收集分析，做為日後疏伐工作的作業參考。</p> | <p>林地造成的衝擊降至最低之相關對策。</p> |
| | <p>2.八仙山事業區 117 林班疏伐作業承攬廠商業已於昨(7/26)日進駐現場，目前階段為伐木工作，以上提供監測團隊參考，規劃進場監測時間。</p> | <p>2.因八仙山事業區 117 林班有兩塊疏伐地，分別為上下半年，目前疏伐廠商開始疏伐的區域為上半年計畫工作，而本研究的試驗地為下半年區塊，兩者沒有太大影響，但本研究仍會在近期內完成樣區及監測項目的設置。</p> |
| | <p>3.報告書中第 8 頁，照相機資料收集的頻度，或更換電池、記憶卡的時間為每季 1 次，期間若相機有故障，則容易造成當季資料收集不完整。</p> | <p>3.因臺灣於夏季常有颱風影響，本研究雖訂為 3 個月調查一次，但仍會於豪大雨事件後於樣區確認儀器狀況，感謝委員寶貴意見。</p> |
| 廖委員述惠 | <p>1.本案議約事項第 1 頁，動物調查頻度建議可以縮短至 2 個月 1 次一節，與執行團隊每季調查 1 次有不同，建請考量確定，以符合需求。</p> | <p>1.因本研究除設立相機及排程錄音機，可供監測區域全天候的觀察紀錄，另外在每季會以 2-3 天的薛門氏捕鼠籠使哺乳類的調查更為詳實。</p> |
| | <p>2.疏伐工作係持續進行，當疏伐時易產生食物等垃圾，影響監測資料，建請主辦單位要求施工廠商工人務必將垃圾處理妥適，降低干擾。</p> | <p>2.本團隊除會自我監督外，現場看到垃圾也會協助善後。</p> |
| | <p>3.鳥類調查除採錄音紀錄方式外，建議可配合小型哺乳類調查時，一併在現場以實際觀察方式調查。</p> | <p>3.感謝委員意見，若調查期間有看到或是聽到鳥類或其他動物活動，也會另外進行記錄。</p> |
| 陳召集人 耀榮 | <p>1.承攬單位所提林道的問題，請作業課協助處理。</p> | <p>1.感謝主席協助。</p> |
| | <p>2.請作業課安排適當的時間，邀請各委員至現場勘查，以瞭解現場工作執行情形。</p> | <p>2.感謝主席的意見及協助，研究團隊配合辦理。</p> |
| | <p>3.配合林務局的重要政策，建</p> | <p>3.感謝主席的意見，因本計</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>議可將監測成果對外說明或發表，作為推動國產材運用有利的依據。</p> | <p>畫內容包含協助東勢林區管理處召開說明會，屆時將會將分析後的資料成果及照片交給林管處，以利向民眾說明監測計畫及疏伐作業的流程及成果。</p> |
| | <p>4.請作業課思考是否可透過這次監測工作以增購方式加深調查項目內容。</p> | <p>4.感謝主席協助。</p> |

林務局東勢林區管理處

「東勢林區管理處國有人工林疏伐地生態監測委託專業服務」案
 期末報告回覆意見

壹、時間：109年9月7日（星期一）上午10時30分

貳、地點：本處三樓視訊室

參、召集人：陳副處長耀榮

肆、審查委員：楊委員婉辰、李委員彥興、陳委員立屏、廖委員述惠

| 委員及列席者 | 修正項目 | 回覆意見 |
|--------|-------------------------------------|--|
| 李委員彥興 | 1.請說明監測沖蝕之樣區數量及位置，能否代表全伐區。 | 1.本計畫於大安溪事業區各伐區皆架設至少3個樣區；八仙山事業區則依照契約內容各架設2樣區。伐採跡地保留相當多的地被植物與伐採後殘材枝葉，降低雨水沖蝕，而本研究架設樣區之坡度與坡向大致均質，應可代表各伐區大致土壤沖蝕情形。 |
| | 2.請說明伐區對水源、水質之影響。 | 2.本監測案伐區皆距離當地水源地較遠，伐採跡地的地被植物與伐採後殘材枝葉覆蓋林地，降低雨水沖蝕，應無影響水源或水質之疑慮。 |
| | 3.相關植生調查是否經過人工造林刈草處理，請註明。 | 3.已補充相關造林地伐採與經營作業日程表於p.92。 |
| | 4.八仙山伐區土壤累積為正值，代表意義為何？ | 4.全區因地被植物與伐採後殘材枝葉覆蓋林地，降低雨水沖蝕，有可能使沖蝕針受伐後枯枝殘材的影響，導致土壤堆積。 |
| 陳委員立屏 | 1.安區疏伐後新植苗木(臺灣杉、牛樟)死亡率大，是否有建議的適合樹種？ | 1.臺灣杉與牛樟皆為適合當地氣候之樹種。死亡率高之情形，推測可能與當年造林後長時間無降雨有關。日後若有造林作業，宜配合氣候，於雨季造林，有助提高成活率。 |
| | 2.疏伐面積適宜大小為何？ | 2.國外學者對於區塊伐面積大 |

| | | |
|-------|--|--|
| | 塊狀、條狀何者佳? | 小看法不一，但多數學者認為3 ha 以下較為適宜。國內學者林金樹則認為伐採面積應在1 ha 以下。本團隊建議林管處可以與國內各學者共同討論出較符合臺灣人工林的伐採面積。另外，使用塊狀或條狀小面積皆伐應考慮伐採地地形，選擇較適合的伐採作業法。 |
| | 3.疏伐後對鄰近道路是否有影響? | 3.本計畫疏伐地距離對外聯絡道路皆有一定距離，僅有集材道距離伐採位置較近。疏伐後伐採木之樹頭仍留存，仍具有鞏固土壤之功效。以本團隊監測期間之觀察，對於集材道之影響亦不大。 |
| 廖委員述惠 | 1.感謝研究團隊長時間的監測，並將成果作完善分析與建議。 | 1.感謝委員的肯定。 |
| | 2.報告中文字排版三處請再檢視或修正 (1) p.14：表 1，安區伐採方式-1.71 公頃及仙區 2.20 公頃，與前段文字敘述中面積不符。 (2) p.34：倒數第 6 行，物種多樣性高，漏字”樣”。 (3) p.57：圖 15，文字方向是否可調整。 | 2.感謝委員指正，已確認並修正。 |
| | 3.社區說明會成果未見呈現。 | 3.已補充於成果報告中。 |
| | 4.小型哺乳類以「薛門氏捕鼠籠」之效果不佳，其他研究文獻似乎也不佳，是否考慮日後使用其他陷阱或誘餌(餌食)。 | 4.薛門氏捕鼠籠具有攜帶方便與重量較輕等特點，故較適合野外調查使用。造成成效不佳原因有許多可能，除了誘餌種類外，樣區中鼠籠放置數量亦與捕獲率有關。此外，也可能受小型哺乳類在研究區域內食物可得性影響。 |
| 楊委員婉辰 | 1.社區說明會成果請納入 | 1.遵照辦理。 |

| | | |
|----------------|---|---|
| | <p>報告。與原住民間之關係為何?</p> <p>2.請將本案研究成果，以如何作為疏伐作業監測指標、對外或民眾說明時可朝方向及建議內容等方式加入結論。</p> <p>3.皆伐小面積應為多少較為適宜。</p> | <p>2.已補充於結論與建議中。</p> <p>3.國內外文獻大多所稱區塊伐面積大多為 3 ha 以下。國內學者林金樹認為區塊伐面積於 1 ha 以下較為合適，本團隊建議未來可邀請國內學者共同討論最適當之伐採面積。</p> |
| 陳召集人 耀榮 | <p>1.建議未來可依本監測報告作為對外說明之依據。</p> <p>2.建議結論對當地居民關注之議題多加潤述。</p> | <p>2.已將未來對外說明建議方向補充於成果報告書中。</p> <p>2.遵照辦理。</p> |
| | <p>3.是否有後續相關研究計畫之建議?預估經費為何?</p> | <p>3.因本計畫以大安溪事業區為主要研究區域，且大安溪事業區造林苗木成活率不佳，建議後續可以新造林苗木作為主要目標。於每一伐區中架設自動相機定期拍攝縮時照片，監測其生長情形以及是否會遭到動物啃食。調整原來計畫的植物監測頻度至 1 年 2 季，主要比較春夏季與秋冬季的植物相與覆蓋度消長情形。現已架設之自動相機與排程錄音機可持續監測，已建立長期資料方便日後呈現與討論。目前一伐區中僅架設一臺自動相機，相機視野與拍攝角度有限，若後續以造林苗木為監測目標，可能需要增加每伐區中的相機數量，預估計畫經費為 1 年新臺幣 90-100 萬元。</p> |
| | <p>1.八仙山與大安溪事業區疏伐後物種（動物相）消長不一，是否與施行復舊造林及撫育相關?</p> | <p>1.根據研究成果，應與樣區內環境以及食草豐富度較有關。大安溪與八仙山事業區皆有進行造林以及相關撫育作業，但</p> |
| 麗陽工作站 宋技正淑梅 | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | 八仙山事業區哺乳動物較多出現於未伐採區，可能為監測之已伐樣區覆蓋大量枯枝殘材且新生植物較少導致。 |
| | 2.依監測結果，在生態及收益兼顧的前提下，最佳的伐區面積為何？ | 2.由於本計畫並無比較不同伐區面積大小的相關試驗，因此無從得知。但國內外文獻大多建議區塊伐面積 3 ha 以下為佳。 |
| | 3.針對社區說明會，居民提出疏伐是否會造成土石流、崩塌等疑慮，建議未來疏伐監測計畫可增加相關監測項目，以減少居民對伐區之負面疑慮，並確保社區居民之居住安全。 | 3.感謝委員建議。若後續有相關伐採監測計畫，可考量增加環境監測計畫，更完整呈現伐採跡地在伐採前後的環境變化，使一般大眾了解人工林區塊伐採對環境衝擊的影響，以及降低社區居民對居住安全的疑慮。 |