

# 以塊狀疏伐促進平地造林區域的生物多樣性初探

葛兆年<sup>1</sup>、陳一銘<sup>1</sup>、王相華<sup>2</sup>

全球天然林的面積一直在縮減，尤其熱帶及亞熱帶地區以每年0.2~0.5%的速度減少當中，而且會持續減少；相反地，基於木材生產及環境維護需求，人工林面積持續擴展。如今人工林必須適度替代過去我們所仰賴的天然林，提供生物多樣性及生態系服務的環境效益，因而人工林對於全球生態保育的重要性已相當明確。

## 大農大富平地造林具有鳥類保育功能

花蓮縣光復鄉之大農大富地區原為臺灣糖業公司甘蔗生產區，自2002年響應政府平地造林運動，開始重新栽植闊葉樹，面積超過1,000公頃。為了瞭解這片新植的大農大富平地造林對本地的生物多樣性保育是否已發生作用，我們分別於2009、2012及2018年進行3次全區鳥類調查，總共記錄了45科105種、12,399隻次的鳥類，其中包括32種的臺灣特有種及特有亞種6,570隻次，超過全體數量的一半，所以這片人工林已成為臺灣本土鳥類的重要棲地。屬於保育類的鳥類共有17種，有些保育類的族群量大幅成長，例如：臺灣畫眉在10年前沒有紀錄，10年後數量已成長至10位數，應該有族群以此地為家了。受保育鳥類的出現以至於在此建立族群，說明此片造林地提供了稀有鳥種的棲息環境，有促進物種以及生物多樣性保育的作用。

然而我們觀察到造林地的鳥種豐富度及

隻次數普遍低於周邊山區的次生林，推測因為次生林的森林結構異質性較高，可提供喜好在樹冠層、灌木層、地被層活動的不同功能群生物所需之多樣化棲地；相對地，多數造林地除了樹冠層外，較為缺少中、下層植生結構，能提供的棲息功能較貧乏，因此我們認為需要促進造林地的異質結構，以優化生物棲地品質。

## 林木經營可促進生物多樣性

棲地結構的多樣化可以藉由較為積極的經營作業來發展，例如：疏伐可以促進林下植被發育。疏伐造成林分中鳥類的豐富度和多樣性增加的機制主要包括：較多光線進入林下可促進禾草、陽性灌木的出現和發育，增加森林結構之水平或垂直變化；亦可加速木本植物天然更新、有助於樹木種類及棲地層次、結構的多樣化。因此，2018年林業試驗所在大農大富平地森林園區預定的生態廊道範圍內施作造林木塊狀疏伐試驗，在10多公頃的造林地內塊狀砍伐12小塊40 m×20 m造林木，合計0.96公頃(圖1)。這是一種改變造林地結構的作法，預期可以增加棲地結構的多樣性，提高造林地的棲地異質性，目標是營造更高的動植物多樣性。

## 塊狀疏伐後造林地的動植物發生變化

經伐採作業擾動後18個月，塊狀疏伐區的單子葉、雙子葉草本覆蓋度及高度明顯高

<sup>1</sup> 林業試驗所·森林保護組

<sup>2</sup> 林業試驗所·集水區經營組

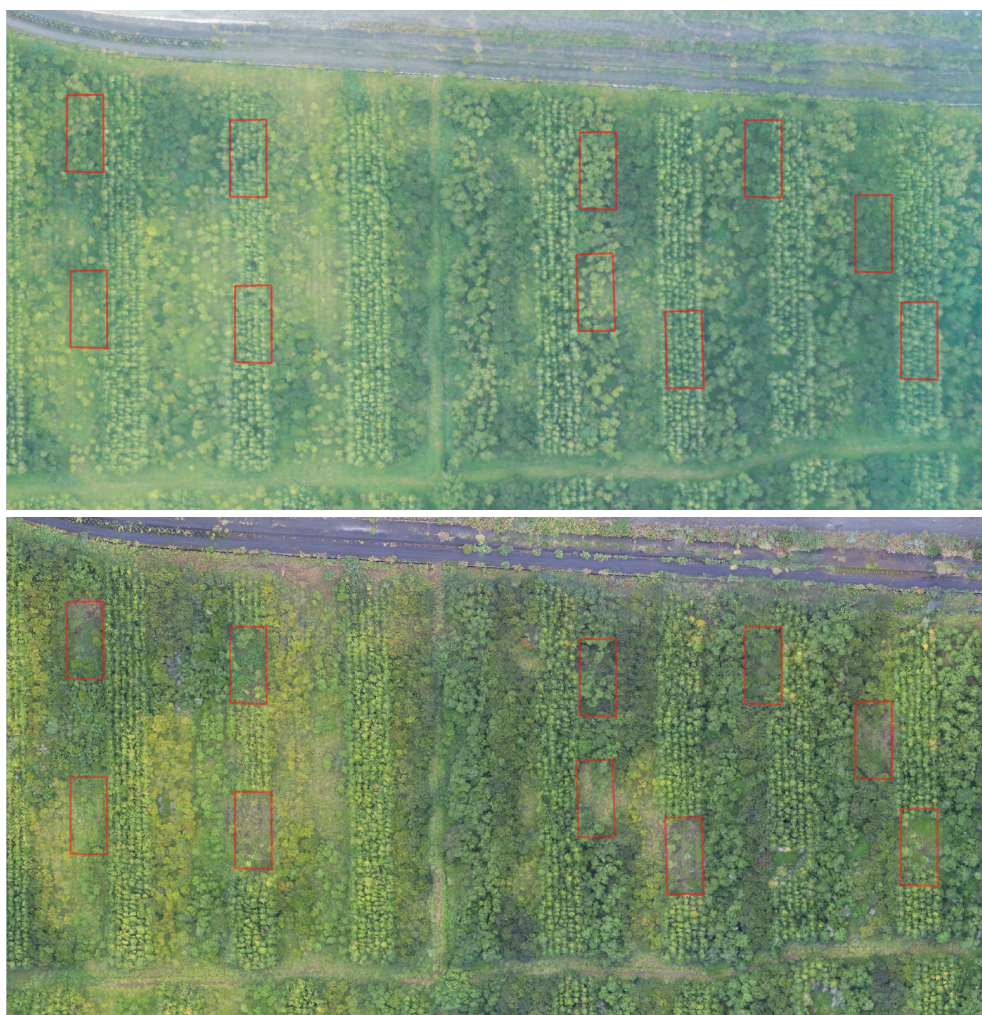


圖1 大農大富平地森林園區實施塊狀疏伐(紅框內)前、後(上、下)的空拍影像圖。(影像來源：上：林業試驗所，下：林務局農林航空測量所)

表1 在實施塊狀疏伐作業6、12及18個月後的地被植物覆蓋度、高度變化

植被類型	塊狀疏伐區						未疏伐區					
	平均覆蓋度(%)			平均高度(cm)			平均覆蓋度(%)			平均高度(cm)		
	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月
裸地	40.08	12.08	11.33	-	-	-	19.55	6.50	16.38	-	-	-
單子葉草本	19.28	35.92	45.22	54.71	132.02	197.86	9.50	14.08	20.70	54.99	152.04	182.12
雙子葉草本	15.97	23.00	15.90	35.32	70.89	70.15	4.50	12.58	5.53	31.31	69.89	50.00
蕨類	24.67	29.00	27.55	36.37	62.60	81.54	66.45	66.85	57.40	37.00	65.66	73.83

表2 在實施塊狀疏伐作業6、12及18個月後的木本幼苗株數、密度及平均高度

樹種	塊狀疏伐區									未疏伐區								
	株數			密度(株/公頃)			平均高度(cm)			株數			密度(株/公頃)			平均高度(cm)		
	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月	6個月	12個月	18個月
銀合歡	68	66	52	1889	1833	1444	42	168	368	0	0	0	-	-	-	-	-	-
大葉桉	56	269	428	1556	7472	11889	31	23	25	99	213	208	4125	8875	8667	36	28	39
椴樹	50	102	101	1389	2833	2806	33	58	74	22	53	47	917	2208	1958	27	38	39
野牡丹	12	7	14	333	194	389	48	101	119	20	46	45	833	1917	1875	45	59	88
樟樹	10	28	27	278	778	750	43	53	62	20	37	50	833	1542	2083	34	43	47
茄苳	10	12	17	278	333	472	43	61	63	9	12	19	375	500	792	28	36	36
小葉桑	7	54	25	194	1500	694	35	45	44	16	77	48	667	3208	2000	35	41	37
臺灣紫珠	6	20	21	167	556	583	52	141	204	1	9	10	42	375	417	40	82	141
細葉鰻頭果	5	20	23	139	556	639	35	50	55	9	9	17	375	375	708	42	36	51
陰香	5	12	13	139	333	361	24	20	32	2	9	8	83	375	333	30	26	22
土肉桂	5	4	7	139	111	194	62	43	45	0	0	0	-	-	-	-	-	-
光蠟樹	3	7	3	83	194	83	25	59	70	0	1	1	-	42	42	-	50	105
波葉山螞蝗	0	43	39	-	1194	1083	-	70	143	0	0	0	-	-	-	-	-	-
野棉花	0	5	6	-	139	167	-	126	165	0	0	0	-	-	-	-	-	-
大葉楠	0	2	5	-	56	139	-	50	43	0	0	11	-	-	458	-	-	15
燈秤花	0	1	2	-	28	56	-	30	143	4	6	6	167	250	250	64	82	158
九芎	0	1	1	-	28	28	-	125	180	0	0	0	-	-	-	-	-	-
月橘	0	1	1	-	28	28	-	60	60	0	0	0	-	-	-	-	-	-
馬纓丹	0	1	1	-	28	28	-	50	50	0	0	0	-	-	-	-	-	-
長葉木薑子	0	1	0	-	28	-	-	30	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-
臺灣欒樹	0	1	0	-	28	-	-	20	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-
烏心石	0	0	1	-	-	28	-	-	130	0	1	0	-	42	-	-	40	-
野桐	0	0	1	-	-	28	-	-	60	0	0	0	-	-	-	-	-	-
杜英	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	1	0	-	42	-	-	60	-
耳藥花	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	1	-	-	42	-	-	95
平均							39	66	102							38	48	67
合計	237	657	788	6583	18250	21889				202	474	471	8417	19751	19625			

於未疏伐區，蕨類植物覆蓋度則比較低，顯示疏伐處理讓地被草本植物組成發生明顯的變化。樣區總計記錄25種木本植物的幼苗，其中

大葉桉、茄苳、樟樹、陰香、杜英、光蠟樹、烏心石、臺灣欒樹為平地森林園區的造林樹種，其餘17種為鄰近林地傳播至平地森林園

區的更新材料。疏伐處理18個月後，塊狀疏伐區記錄的木本幼苗21種，高於未疏伐區的13種，塊狀疏伐區與未疏伐區密度較高的種類有大葉桉、植梧、樟樹、小葉桑等，波葉山螞蝗、野棉花等陽性植物僅出現在塊狀疏伐區內。塊狀疏伐區與未疏伐區的幼苗總密度差異不大，但塊狀疏伐區幼苗的平均高度明顯較未疏伐區高，比較明顯的有植梧、野牡丹、樟樹、茄苳、臺灣紫珠等。上述結果顯示，平地森林園區之林下不乏木本植物的更新材料，但木本植物幼苗在塊狀疏伐區、未疏伐區的更新狀態、生長速度不同。植被調查結果顯示，塊狀疏伐處理可以促進原生樹種的更新，並改變地被植物的結構及組成更為多樣。

為測試棲地改變的效應，我們以紅外線自動相機監測哺乳類等野生動物在疏伐區與未疏伐區的出現情形，疏伐處理18個月後記錄到山羌、野豬、白鼻心、食蟹獐、麝香貓、鼬獾、野兔、鼠類、竹雞、環頸雉、黑冠麻鷺等共11種動物及較大型的地棲鳥類，幾乎所有的種類在塊狀疏伐樣區的出現頻度都高於未疏伐區，其中以山羌(圖2)最為明



圖2 山羌明顯偏好在有塊狀疏伐的造林地活動。(陳一銘攝)

顯，而且每次取樣記錄到的種類數也以塊狀疏伐樣區較高。以18個月的監測結果來看，哺乳類動物在疏伐區有普遍高於未疏伐區的趨勢，像這樣小規模的疏伐作業似乎帶給哺乳類動物正面的效益。隨著植物結構、組成的改變，野生動物亦持續變動中，藉由長期的監測，未來希望能摸索出一套有益生物多樣性的平地造林木經營作業方式。

## 結語

大農大富平地森林園區結合「在地文化、生態永續、遊憩樂活與節能減碳」多元目標，以打造「多元體驗的樂活森林園區」為願景。為了生態永續，欣見串接中央山脈、海岸山脈之縱谷生態廊道已納入平地森林園區管理單位的規劃與實踐中，我們進一步建議生態廊道作為野生動物棲地的功能應予以提升。就增加物種多樣性而言，大農大富平地造林自初始建造至今已18年，由於造林期間集中在2002~2004年，都是相當年輕的同齡林，不似自然演替的次生林有各種林齡分布。近20種的造林樹種，不僅遠少於次生林的樹木多樣性，大部分亦非當地原生樹種，可能減緩它朝次生林演替的速度，不論是現在或預測未來，它能夠支持的生物多樣性可能還是不夠豐富。目前塊狀疏伐後的植物在立體結構及物種上較為豐富，中型野生動物也比較多，初步看來塊狀疏伐應該有助於形塑現有造林地為生態功能更好的棲地，故建議推動生態廊地的棲地品質優化時可以考慮參照此種作法，庇護更多生物多樣性。♻️