

# 南仁山森林動態樣區的生態特色

◎台灣大學生態學與演化生物學研究所·黃思博、葉定宏、謝長富

## 研究背景

近年來全球暖化及氣候變遷對環境的衝擊、生物多樣性、熱帶雨林等議題廣受人們的關切，有鑒於台灣相關基礎資料之缺乏，極需進行地區性生態及環境變遷之監測及預測工作。因此目前任教於東海大學的孫義方老師於柏克萊大學攻讀博士學位時，即與其指導教授Stephen Hubbell回國與台灣大學謝長富老師商談在台灣設立森林動態樣區的調查及監測計畫。就全球而言，位於緯度20-30度之間的區域多屬沙漠氣候型或業已開發殆盡，僅台灣這塊人稱「福爾摩沙」的寶島還留有大面積的原始森林；加上亞熱帶地區森林生態之資料相當缺乏，相關研究極待進行。經過多次踏勘，終於決定將樣區設置在墾丁國家公園南仁山保護區內，該處仍保有台灣500 m以下較完整的低海拔森林。在墾丁國家公園的全力支持以及諸多人力的投入之下，終於在1991年於萬里得山東側支稜海拔300 m處完成3公頃樣區的設立，這樣區我們稱之為欖仁溪樣區(圖1)，是台灣第一個被納入熱帶森林科學中心森林動態樣區網的試驗樣地，於是開啟台灣森林生態研究的另一條路徑。

自1991年完成第一次每木調查後，還進行了樣區特性的探討，像是土壤性質、物候、菌類物種、動物種類等之研究。至於森林動態變化的研究則須隔一段時間進行樣區木本植物的複查，於是在1997年完成了第一次複查，而在本年(2006)初第二次的複查也

告一段落(2005年1月~2006年2月)。藉由複查資料的比對，我們可以了解隨著時間，森林是維持不變的還是默默地進行改頭換面的工程，同時，我們也可以推測環境的改變對於森林的影響程度為何；再者，隨著複查次數的增加，我們可以推估未來森林的演變趨勢，甚至氣候變遷的衝擊也可推估出來。

## 南仁山森林的特性

在南仁山三公頃樣區內共調查到30,187株胸徑1 cm以上的木本植物，分屬42科、84屬共130種木本植物。其中以樟科(13種)、大戟科(12種)、殼斗科(10種)、茜草科(9種)、茶科(8種)、桑科(8種)、桃金娘科(6種)以及冬青科(6種)所含種類最多。

本樣區最大的特色就是有著很高比例的特有種(34種)，例如以恆春半島地區命名的有



圖1 颱風也是影響欖仁溪樣區森林組成的重要因素之一，此為強烈颱風後欖仁溪樣區森林的外觀，顯示颱風造成了樹倒或是樹冠斷折，使得這個森林的樹冠層呈現破碎化的狀態。(黃思博 攝)

高比例的特有種如高士佛赤楠(左圖)及台灣梭羅木(右圖)為南仁山樣區的最大特色(伍淑惠 攝)



恆春紫珠、恆春紅豆樹、南仁山柃木、南仁山灰木、高士佛赤楠，或者以台灣為名者有台灣柯和台灣梭羅木。另外，本樣區中以八角茴香科、樟科、茜草科、殼斗科和茶科在數量上最居優勢，這五科的植株數量即達樣區總株數的一半，而低海拔熱帶雨林優勢的桑科植物則只有一百多株。

除了植被具有特殊性外，本樣區的植株密度極高，在CTFS的17個熱帶森林動態樣區中居首，平均每公頃高達一萬多株的個體(表1)，遠高於第二名斯里蘭卡新赫拉加(Sinharaja)樣區的八千餘株。除此之外，樣區中到處蔓延的莎勒竹，交錯縱橫的有刺藤蔓

表1 三次調查的植株胸高斷面積、個體數量之動態變化比較表，植株密度雖然逐漸變小，但胸高斷面積卻是先增加再減小，而兩次複查的死亡個體數相差不多，新增個體數反而在第二次複查時減少許多

調查年份	1991	1997	2005
胸高斷面積(m <sup>2</sup> /ha)	40.82	44.47	43.10
植株密度(ind./ha)	12189	11856	10062
分枝密度(stem/ha)	15057	15740	14853
死亡個體數量(ind./ha)	-	1767	1815
新增個體數量(ind./ha)	-	1739	1173

如菝葜、雙面刺、黃藤和水藤，不僅讓人行走困難，也增添調查的難度。

由於樣區受到東北季風之影響甚鉅，根據樹種組成、優勢度和地形(圖2)等因子可以將樣區切分為不同的生育地類型，分別為迎風坡、緩風坡、背風坡和溪谷四型(表2)。生長在迎風坡類型的植物受東北季風影響最大，植株相較於緩風坡、背風坡和溪谷等其他生育地的個體瘦小，平均樹高也只有3到5 m左右，同時植株密度更高達每公頃一萬五千株以上。相對的生長在溪谷類型的植物受東北季風影響最小，大樹佔總植株數的比例較其他生育地為高，樹高可達10 m以上，植株密度則不到迎風坡的四分之一。樣區內之森林才相距數十公尺短短的距離，森林形相卻有如此大的改變，因此成為研究人員探討地形因子與植物分佈交互關係的最佳題材。

### 森林結構的短期變化

從不同類型生育地在三次調查資料的比較中可以發現，1991年到1997年間的胸高斷面積有明顯地增加，代表在這段期間內的環

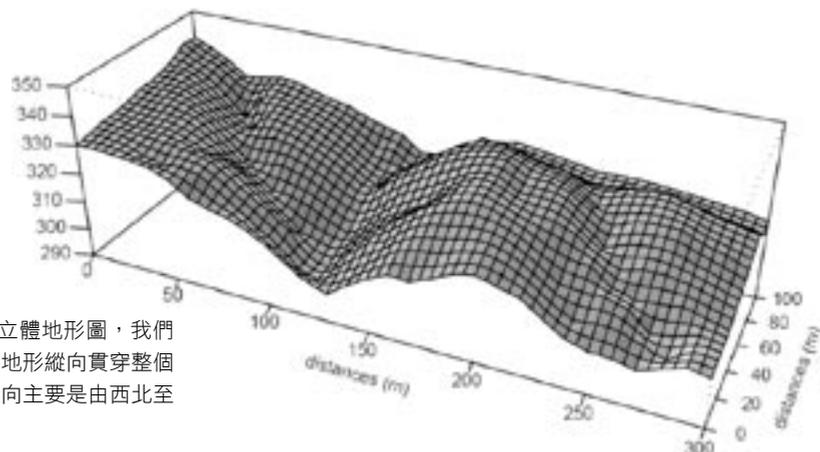


圖2 南仁山攬仁溪樣區立體地形圖，我們可以清楚地看到有一溪谷地形縱向貫穿整個樣區，且樣區中山勢的走向主要是由西北至東南。

表2 三次調查四個生育地類型植株胸高斷面積、個體數量變化比較表，迎風坡的胸高斷面積、植株密度、死亡個體數都是比其他三個生育地來的高；除了迎風坡外，兩次複查的新增和死亡的數量沒有很大的差別，在迎風坡在2005年調查的新增個體數量明顯比1997年低

生育地類型	調查年份	胸高斷面積 (m <sup>2</sup> /ha)	植株密度 (ind./ha)	分枝密度 (stem/ha)	死亡個體數量 (ind./ha)	新增個體數量 (ind./ha)
迎風坡	1991	43.44	20106	25257	-	-
	1997	49.67	18993	25749	2575	2028
	2005	47.56	15100	22714	2886	903
緩風坡	1991	41.58	12167	14798	-	-
	1997	45.52	11892	15609	1596	1772
	2005	43.99	10409	15227	1738	1335
溪谷	1991	24.56	4265	5043	-	-
	1997	24.45	4196	5274	791	883
	2005	24.70	3952	5074	730	848
背風坡	1991	41.93	7495	9300	-	-
	1997	43.96	7685	10085	1166	1676
	2005	43.02	6833	10134	1294	1257

境相對穩定，使得這座森林能夠持續成長。但是1997年到2005年間的胸高斷面積則略微減少，且此期間的死亡率較高，新增率亦較低，可能外在環境對於樹木的成長造成較大的壓力。此種壓力在迎風坡的效應大於其他三種生育地，這樣的結果讓我們十分好奇在兩段期間內到底發生了什麼事？是否近幾年的氣候變動過大？還是與颱風的侵襲有關？另外，在這次的調查期間，我們發現大多數的奧氏虎皮楠(*Daphniphyllum glaucescens* subsp. *oldhamii*)不論大樹還是小樹，死亡的比率都很高，而且死亡的植株很難看到斷枝殘幹；然而長尾栲(*Castanopsis carlesii*)在主幹死亡後其他分枝還能蓬勃生長，甚至產生大量的分枝或更迅速的生長以維持他在森林中的地位，這樣樹種間的差異到底是什麼因素所造成呢？在樣區中的奧氏虎皮楠常可看到有真菌寄生的樹瘤，或許奧氏虎皮楠的死亡跟真菌有直接的關連；而長尾栲的種子不休

眠，沒辦法像陽性樹種的種子一樣能夠有許多年的活性，使得萌蘖更新似乎是讓長尾栲在歉年時能夠持續維持其族群的重要策略。

## 結論

在這個台灣第一個森林動態樣區的設立與監測的過程中，我們只是扮演著接力者的角色。目前雖已辛苦的完成了第二次階段的複查工作，但更重要的是接下來該如何分析這些數據，並如何解讀所得到的結果，才能完整地說明為何森林會有我們觀察到的改變。此外，在調查過程中發現樣區中某些地方的樹像是杜英、大葉羅漢松的生長特別的快，或是有一小區的樹幾乎消失，這種種的謎團也正期待著我們一一抽絲剝繭以尋求解答。☉