

代表性生態系經營管理之峽谷生態系長期生態研究網計畫(二) — 局部氣象監測及資料庫建置

夏禹九、林佩蓉
國立東華大學自然資源與環境學系

前言

近年來，隨著全球暖化、環境變遷、生物多樣性降低等帶來未來的不確定性日漸增加，國家公園所經營管理之相對自然、無人為干擾的區域，在臺灣永續發展的功能日形重要。自然資源的經營管理亦認識到生態系統的複雜特性與社會價值、經濟發展及人為活動的變動間逐漸由以往的「指令-控制」式的經營，轉而著重生態系服務 (ecosystem services) 的彈性 (resilience)，以因應不可預期的意外所造成的衝擊。長期的生態系結構與過程的研究，一方面可作為評估台灣環境變遷的基線資料，另一方面則提供了對生態系過程或機制的理解。這兩項資訊與知識均提供了建構各項生態過程模式，以模擬 (simulate) 不同經營策略選項的結果，降低不確定性的風險。

氣象因子是影響生態系許多生態過程的重要因子，如立霧流域之植被分布雖大致隨海拔由高山草本植群、針闊葉灌叢、亞高山針葉林、山地針葉林、山地常綠至常綠闊葉林，但變化相當大且複雜鑲嵌的不同植群並不完全能由海拔高來區分。蘇鴻傑特別提到中央山脈以東之氣象測站不多，所以只能以立霧溪以外的花蓮北區的一些測站來分析；以立霧溪集水區陡峻的地形與複雜的水系走向，局部氣候的變化 (如氣溫) 對陸生生態系的影響應該很難以一個與海拔高度完全一致的關係來闡釋。

太魯閣國家公園內的立霧流域涵蓋峽谷、雲霧帶及合歡山高海拔等地區，為了進一步了解生態系的過程與機制，亟需完整的氣候資料以供參考。氣象資料亦是區內遊憩規劃、災害警示等重要之依據。

研究方法

■ 固定式氣象站檢測

定期至碧綠神木附近及蓮花池二處之固定式氣候站 (如圖1、圖2) 檢查儀器與取回記憶卡。

■ 山地氣象之移動式測站的建置

由於本區的山地地形複雜，局部氣候變化甚大，對於某些特定地區的生態研究，則需以移動式氣象站，針對特殊之氣象參數，進行較短時期之研究，以輔助局部氣候資料的不足。

■ 氣象資料庫之管理與資料分析

資料以無線傳輸方式儲存，定期檢核並人工補整回網站資料庫 (<http://210.241.8.189:8080/taroko>) 以提供其他研究查詢使用。另以本計畫所新設之3個站與立霧溪流域內其他花蓮氣象局之氣象站與雨量站進行2010年1至9月資料的初步分析。



圖1 碧綠神木固定式氣候觀測站的記錄參數目前包括氣溫、溼度、風速、風向、風、雨量及雲霧等等。

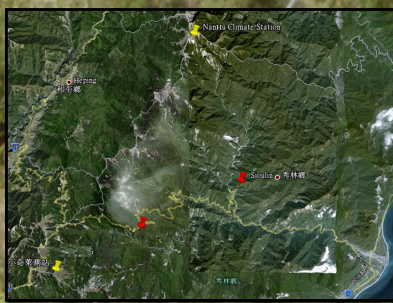


圖2 蓮花池與碧綠神木氣候測站 (紅色標示) 及小奇萊、南湖移動測站 (黃色標示) 之位置圖。



圖3 小奇萊固定式氣象站的建置。

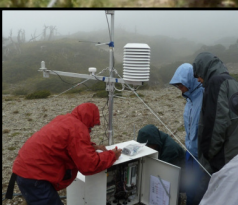


圖4 南湖峽谷氣象站的建置除了可提供即時高山 (Alpine) 氣象資料外，此站且為立霧溪集水區此區內，目前唯一的一個氣候站。



結果與討論

本計畫為探究集水區內南、北向坡之局部氣候，於4月中及10月分別至小奇萊附近 (圖2) 與南湖大山主峰與東峰間之鞍部 (3562m) 設置一移動式氣象站 (圖3&4)。前三個站的逐日資料回傳與遺漏數量不多 (表1)，嚴謹地說，收集的資料尚不足一年，不太能進行氣候的分析。加上山地氣候的局部變異大，此特性對雨量資料的檢核工作特別困難，通常需以鄰近之雨量站用較長期的記錄來檢核確認。

表1 氣象站逐日資料檔缺失之數目。

測站	資料缺失天數		
	蓮花池	碧綠神木	小奇萊
2010/01	1	27	
2010/02	0	7	
2010/03	0	1	
2010/04	0	3 (4/15架設)	
2010/05	0	1	0
2010/06	0	0	0
2010/07	0	0	0
2010/08	0	0	0
2010/09	0	0	0
2010/10	0	0	9
2010/11	8	0	0

* 備份站水站因安裝時，未考慮電源限制，將降水取樣器與氣象站共用電源，導致電源失效，至2月中始修改原設計。

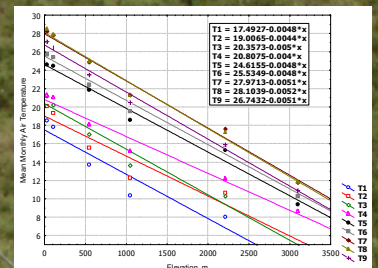


圖5 立霧溪流域內各測站月均溫 (2010年1~9月) 與海拔高度的線性迴歸關係。

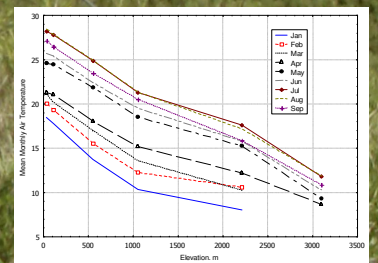


圖6 立霧溪流域內各測站月均溫 (2010/1~9月) 隨海拔高度遞減的趨勢。

重要發現

立霧溪集水區氣候之初步分析

1. 沿立霧河流域由平地到高山月均溫的遞減率均約在 $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，與蘇鴻傑所建立的7月均溫遞減率相同。
2. 各站的月均溫與海拔高對應的變化趨勢，顯示在1000m至2200m之間存在較緩的遞減率。此一較緩的遞減率若僅以簡單的隨海拔高而線性遞減關係來表示，則忽略了在1000~2000m之間常年存在一層深厚的雲霧帶。
3. 由於過去本區並無足夠的氣象測站，以往台灣山地氣候分析無法確認雲霧帶對本區氣候因子的影響。對應了本區櫟林帶雲霧林的植群分布，本計畫所建立與維護的氣象資料補足了不太確定的空白，有著重要的意義。