

山區氣候變遷與生物多樣性整合研究

Biological Impacts of Climate Change on Mountain Regions: An Integrative Study

摘要

全球陸域面積約 25% 被山區所覆蓋，山區具有豐富的物種多樣性，也有近半數的地球人口直接或間接仰賴山區資源維生。然而由於許多山區偏遠不易抵達，因此山區的氣候資料相對稀少，因此目前仍缺乏全球山區氣候變遷速率的系統性評估。而生態學家對於氣候變遷對山區生物的衝擊物種亦不甚了解，例如，目前對於山區物種移動的速率普遍低於推估等溫線移動的速率，仍沒有很好的解釋。現有理論之所以無法解釋與預測氣候變遷對山區物種的影響，很有可能是因為我們 (1) 對造成生物物種的分布範圍限制 (range limit) 與分布範圍 (range size) 的機制仍缺乏完整的理論 (2) 對山區近地表氣候在時間及空間變化上均缺乏系統性了解。因此，本主題研究計畫將結合大氣科學、資訊科學來探討全球山區的氣候變遷狀況，並與生物學之行為生態、生理適應與巨觀生態學結合，由生理的溫度耐受度、繁殖行為、族群動態與分布範圍到群聚組成，統合研究上述各生物階層對氣候變遷的反應，並且評估全球氣候變遷下可能帶來的生態衝擊。此研究計畫將在中國四川夾金山、台灣中央山脈、與馬來西亞金馬崙高原山區進行野外研究，並 (1) 利用現有地面氣候資料庫，搭配理論模式計算溫度遞減率，來模擬台灣與世界山區氣候變遷，並搭配衛星影像圖資，推估山區氣候變遷的關鍵因子-近地表溫度遞減率，以測試上述模式預測與修正山區氣候變遷速率預測 (子計畫一)。(2) 以社會性的尼泊爾埋葬蟲為材料，研究造成其在全區分布上下界的生物與非生物因子，並進行操作實驗，驗證造成其分布界線與分布範圍的機制 (子計畫二)。(3) 沿海拔調查蛾類的分布範圍與群聚組成，並測量各類蛾的生理溫度耐受度，來探討物種分布範圍、生理耐受度與多樣性的關係，並探討氣候變遷對蛾類群聚的影響 (子計畫三)。(4) 借由蛾類群聚在種內功能性狀 (function traits) 的變異程度，分析環境選汰 (environmental filtering) 與生態區位分化 (niche differentiation) 等兩個機制對群聚結構與功能性狀組成的相對重要性，並研究生物與非生物因子之重要性在海拔梯度上的變異，並探討氣候變遷對群聚結構及功能多樣性的可能衝擊 (子計畫四)。本研究將在台灣中橫與南橫山區，沿海拔建立高密度的簡易氣象站，提供了解台灣山區氣候變遷的基礎資料，預期將可作為台灣制定山區保育、農業與旅遊政策的重要參考，並透過在氣候特徵迥異的四川、台灣、與馬來西亞研究蛾類與埋葬蟲沿海拔的生態演化特徵，推估氣候變遷對山區生物的可能衝擊。

關鍵字：氣候變遷、永續發展、溫度遞減率、氣候變異度、分布範圍、分布範圍限制