

挑戰經典生態學假說 日溫差對生物分布有關鍵影響

全球暖化造成氣候變異度增加，但是生物如何適應氣候變異仍未有整合的理論。本院生物多樣性研究中心沈聖峰副研究員率領研究團隊，利用全球180座山區超過1萬6千多種陸域脊椎動物的海拔分布跨幅資料，整合分析日溫差及年溫差之影響，結果發現短時間與長時間的環境變動因素，對於生物的適應與分布有著相反的影響。在日溫差大的地區，其生物分布範圍反而相對較窄。此篇挑戰經典生態學假說的論文，於2016年3月25日發表於國際頂尖專業期刊《科學》(Science)。

「氣候變異度假說」(Climatic Variability Hypothesis)已發展四十餘年，該假說認為，隨著緯度或海拔增高，生物身處的氣候變動幅度會加大，其生理上對氣候變異度的耐受性也會增加，因此在高緯度、高海拔地區生物分布範圍較廣。該假說是目前被廣泛接受的「巨觀生理學規則」(macrophysiological rule)，但根據沈聖峰研究團隊長年在臺灣山區的微尺度生態觀測發現，生物更需面對各種短期（例如日溫差）的氣象變異，原先的假說顯然未能充分解釋生物的適應機制，尤其是對於熱帶與亞熱帶這些全球生物多樣性熱點的生物。

為重新檢驗此經典假說的普及性，沈聖峰副研究員研究團隊使用結構方程模型建立各種氣候因子的影響途徑，配合理論生態學方法，再輔以高解析度的氣候資料庫、大量的生物數據，重新分析來自全球180座山的16,592種陸域脊椎動物(包括鳥類、哺乳類、兩棲爬蟲等)之海拔分布跨幅資料。結果發現，年溫差越大，生物海拔分布跨幅越大，此結果支持傳統的「氣候變異度假說」。然而同時，若日溫差越大，生物海拔分布跨幅卻越小；也就代表生物在短期氣候變異度較強的環境下，生理上能適應的溫度範圍反而較小。這似乎說明了生物在面對長期(例如年溫差)及短期(例如日溫差)的氣候變異度時，會出現不同的生理適應策略。

沈聖峰副研究員指出，「此項研究根據我們在臺灣的地區性觀察結果，透過分析全球的生態資料庫，首次指出日溫差對生物的生理適應、以至於巨觀生態現象的影響，補足經典生態學假說未能解釋的部分。」第一作者詹偉平先生補充道，「年溫差主要隨緯度改變，但日溫差受雨量及區域氣候影響甚鉅，因此，相較於緯度，我們的研究也凸顯年雨量在巨觀生態學中的重要性。」共同第一作者陳一菁博士說明，「氣候變遷已造成生物分布改變，探討背後複雜的生理適應是關鍵議題，本研究提出的機制是重要的里程碑。」近數十年來極端氣候變化加劇，重新思考用更精密的時間尺度，研究氣候變異對生物適應的影響，將對自然保育會有更多的啟示與思考。

詹偉平目前擔任本院生物多樣性研究中心研究助理，陳一菁博士現任國立成功大學生命科學系助理教授，她於博士後期間曾獲得「中央研究院博士後研究學者」獎助。共同作者包括美國康乃迪克大學康威爾博士(Dr. Robert Colwell)、本院統計科學研究所劉維中副研究員與國立臺灣大學地理環境資源學系黃倬英副教授。研究經費由本院前瞻計畫與科技部支持。

論文參考網站：<http://science.sciencemag.org/content/351/6280/1437>