

新聞稿

即時發放

港大古生物學家研究「古新世—始新世極熱事件」

憂慮全球暖化會提高淺水棲息動物之滅絕風險

2021 年 10 月 28 日



氣候變暖會擴大最少含氧區的範圍，而此區域會在淺水中擴張，導致在淺水棲息地以上適宜棲息的區域變窄，令在那裏生活的動物有更高的滅絕風險。圖片提供及版權：*Jacopo BRUNETTI* (www.cabosharkdive.com)。

大約在五千六百萬年前，古新世—始新世極熱事件（Paleocene-Eocene Thermal Maximum，下稱 PETM 事件），是一次歷史上最著名的極熱氣候事件之一，使地球進入了超級溫室狀態。理解它的成因和影響非常重要，因為這是幫助預測環境生態在人為氣候暖化下會如何變化的最佳方法之一。

香港大學（港大）生物科學學院和太古海洋科學研究所的博士生田雲舒進行了一個關於 PETM 事件的研究項目，合作研究者包括港大生物科學學院及太古海洋科學研究所副教授安原盛明博士，以及史密森學會的 Huai-Hsuan M HUANG、法國國家科學研究中心的 Fabien L CONDAMINE 及美國地質調查局的 Marci M ROBINSON。Tian 展示了由極度高溫和海水缺氧所導致的淺海生態系統崩潰後復修的情形；在 PETM 事件期間的「極熱事件」，很可能是現今人為氣候變暖最好的自然類比。研究報告最近在著名學術期刊《地球與行星變化（Global and Planetary Change）》上發表。

應用創新方法 評估地方多樣性的事態變化

PETM 事件的發生，是由大量碳元素進入大氣層揭開序幕。二氧化碳令溫度急升 5-8°C，造成巨大的海洋化學和生物反應。到底像 PETM 事件一樣的短暫極熱氣候事件是如何導致不同的海洋生態系統中的生態滅絕、起源、和生物演替，並且最終打斷了長期進化？這項研究的成果，對幫助科學家應對全球暖化問題非常重要。可是，不是所有的海洋生物都對不正常的古海洋和古氣候狀態都會作出相同的反應，而我們對此亦缺乏系統性的理解，尤其是對於淺海生態系統的運作知之甚少。

為了解開疑團，研究團隊應用了創新性的崩潰-重建模型（birth-death modelling）來定量分析美國東部馬里蘭州地方多樣性動態在 PETM 事件，並且分別在這個事件前後發現了強烈的局部滅絕與起源峰值。原來在 PETM 事件開始時，淺海生態系統的巨大波動可能是由極度高溫的表面水層和深水氧氣含量短缺所導致，而包含這兩個特點的深水層被稱為「最少含氧區」，這些因素加起來以向上收窄了最少含氧區之上的適宜淺海棲息地。由於缺少涼爽的避難地，導致在 PETM 事件發生之前佔據 46.2% 的生物集群中不耐熱的淺海物種在區域內滅絕。當事件結束時，淺海生態系統的強烈恢復能力超出預期，50% 的新物種在新的生物集群中出現。然而，PETM 事件的氣候異常導致的影響是不可逆轉的，而地方生物群落的組成最終被永遠地改變。

研究團隊用保存於一個海洋沉積鑽井內的介形蟲化石作為模型生物，深入了解在中大西洋海岸平原 Salisbury 海灣的淺海水底多樣性的崩潰-重建模型。介形蟲作為微小的甲殼類（小於 1 毫米），留下豐富的化石記錄，牠們被認為是研究其他無脊椎後生動物（metazoan invertebrates）的水底生物反應（benthic biotic response）的代表。

樣本中所有的介形蟲化石都在顯微鏡下被挑選並分類，然後建立資料組用於統計分析。通過克服微體化石研究中常見的低樣本含量、幽靈譜系、保存偏差等問題，崩潰-重建模型的應用使建立清晰定量的地方多樣性軌跡帶來可能性。

我們必須意識到與全球暖化相關的海洋和氣候變化，對生物多樣性帶來的潛在損害。PETM 事件期間的海水缺氧和急劇升溫降低了物種多樣性，亦改變了物種的組成，並且干擾了整個淺海生態系統。研究結果顯示，假如今天的碳排放量維持不變，在可見將來有可能出現相似的狀況，並對社會經濟造成莫大損失。

「我們對於這個極端事件期間的氣候變化已有更好的理解，但是它對海洋生態系統的影響，尤其是淺海生態系統，仍然不為人知。然而，這才是問題的關鍵，因為我們正憂慮地球變暖和它帶來的後果。PETM 事件不能作為未來狀況的完美類比，因為人類活動所導致的二氧化碳排放，比 PETM 期間更為迅速。但是 PETM 是最好的部分類比之一，讓我們思考人為暖化會使海洋生態系統和生物多樣性造成的影響。」安原盛明博士說。

「我們現在正憂慮持續發展的氣候變暖會擴大最少含氧區的範圍，這個位於幾百到一千米之間的水深區的氧氣含量最低，這是因為氧氣在溫度更高的水中更不容易被溶解。最少含氧區在淺水中的擴張，導致在淺水棲息地以上適宜棲息的區域變窄。在那裏生活的動物有更高的滅絕風險，因為它們被擠到狹窄的棲息地中，並且暴露於逐漸升高的溫度之中。實際上，這一切經已發生過，並且造成了大量的滅絕，而那時地球比現在更暖。所以，如果我們不減低二氧化碳的排放，未來氣候變暖將導致嚴重的後果，例如大規模的滅絕或物種消滅。」田雲舒總結說。

有關研究論文請參看以下連結：

傳媒如有查詢，請聯絡港大理學院外務主任杜之樺（電話: 3917 4948；電郵：caseyto@hku.hk）/助理傳訊總監陳詩迪（電話: 3917 5286；電郵：cindycst@hku.hk）或港大生物科學學院及太古海洋科學研究所安原盛明博士（yasuhara@hku.hk）及博士生田雲舒（u3514102@hku.hk）。

圖片下載：<https://www.scifac.hku.hk/press>