發佈單位:國立自然科學博物館
發佈日期:115年3月17日

科博館攜手在地學子與清大團隊
結合古生物、熱力學揭開竊蛋龍孵蛋之謎
【新聞稿】

在未發現恐龍化石的臺灣，也能進行精細的恐龍研究！由國立自然科學博物館地質學組副研究員楊子睿博士、國立清華大學動力機械工程學系李明蒼教授，以及當時就讀臺中華盛頓中學、現為美國哈佛大學學生的蘇雋佑組成的跨領域研究團隊，以1:1比例，在臺中市霧峰區還原7,000萬年前竊蛋龍的孵蛋環境，並運用精密的熱力學模擬實驗，發現竊蛋龍並非單純依靠親代體溫孵蛋，而是巧妙結合體溫與太陽熱能孵化後代，這項研究為鳥類孵卵行為的演化歷程提供關鍵線索，並於今(17)日登上國際知名期刊《生態與演化前沿》(Frontiers in Ecology and Evolution)。

竊蛋龍是一種中小型恐龍，生活於白堊紀時期的亞洲與北美，20世紀初在蒙古戈壁沙漠被發現及命名以來，牠特殊的生殖行為備受關注。科博館楊子睿博士過去曾針對竊蛋龍發表兩篇研究，指出竊蛋龍的蛋窩呈多圈圓環狀排列，中心留有空隙，因此身體接觸到蛋的程度遠低於現代鳥類。過去的研究發現，竊蛋龍的蛋為「非同步孵化(同窩蛋在不同時間破殼)」，從化石紀錄中也可知，牠們的蛋曾出現「內圈向外圈」與「外圈向內圈」兩種截然不同的孵化模式，因此「成體竊蛋龍坐在中間，真的能有效將熱量傳遞給外圈的蛋嗎？」是長期以來令古生物學家困惑的難解之謎。

此項研究的第一作者蘇雋佑，高中時期因多次參與本館楊子睿博士的專題演講，對恐龍研究萌生濃厚興趣，進而主動尋求合作機會。在團隊指導下，他跳脫傳統古生物學視角，將機械工程的熱傳導分析引入研究，以約7,000萬年前的竊蛋龍「黃氏河源龍」(*Heyuannia huangi*)為原型，製作出體長1.5公尺、重約20公斤的黃氏河源龍模型，並製作出具熱傳導特性的樹脂假蛋；為避免都市溫度影響實驗結果，特地遠離市區，以臺中市霧峰區的一處農田為實驗基地，藉此模擬親代伏窩時熱能如何在巢穴中傳遞。結果證實，竊蛋龍依靠陽光孵蛋的程度遠勝於成體體

溫，與現代鳥類的孵化方式截然不同。

本研究為少數古生物學應用熱學模擬的案例，楊子睿博士指出，「坐伏的竊蛋龍成體」與「蛋」之間的相對位置，是決定這兩種不同孵化模式的關鍵因素。當巢穴被完全覆蓋時，靠近核心體溫的內側蛋先行發育；但若僅被部分覆蓋，外側蛋因直接曝曬於陽光下，獲得的輻射熱反而更高，導致外圈先行孵化。這證實了竊蛋龍處於演化過渡期，既保留了利用環境熱能的原始特徵，也展現了往鳥類接觸式孵卵演進的趨勢。

科博館館長黃文山表示，科博館在竊蛋龍研究上具領先地位。前研究員程延年博士曾於《Science》期刊證實竊蛋龍保有雙邊輸卵管，楊子睿博士近年亦長期深耕「非同步孵化」議題。這次研究以前輩學者理論為基礎延伸，將古生物學、熱學與工程模擬結合，亦證明當代研究必須透過精確物理檢視，方能補足傳統化石形態推論的不足；而館內典藏的竊蛋龍蛋窩化石，正是此次模擬實驗最重要的原型，也是科博館再度展現與高中生合作在108課綱探究與實作的最佳範例。蘇同學亦曾利用此研究2022年奪得旺宏科學獎銀牌，並獲得美國哈佛大學的全額獎學金就學機會。

楊子睿博士則強調，臺灣雖無恐龍化石出土，但科博館擁有的國際級典藏與跨學科合作能量，足以支持臺灣學子在國際學術版圖上發光發熱。未來期盼學界持續導入力學模擬等更多跨領域方法，深入探究恐龍生殖生物學，為古生物演化研究開創新局。

《生態與演化前沿》文章連結：
https://www.frontiersin.org/journals/ecology-and-evolution/articles/10.3389/fevo.2026.1351288/abstract

★科博館新聞稿雲端連結

https://drive.google.com/drive/folders/13Pew1_eYlhqd4DCRvbhpoWqkZspNye_s?usp=sharing

新聞聯絡人
黃元琪｜04-2322-6940 #365｜0981-805-798
黃歆甯｜04-2322-6940 #390｜0910-353-028

國立自然科學博物館 **National Museum of Natural Science**
媒體中心E-mail：media@gs.nmns.edu.tw