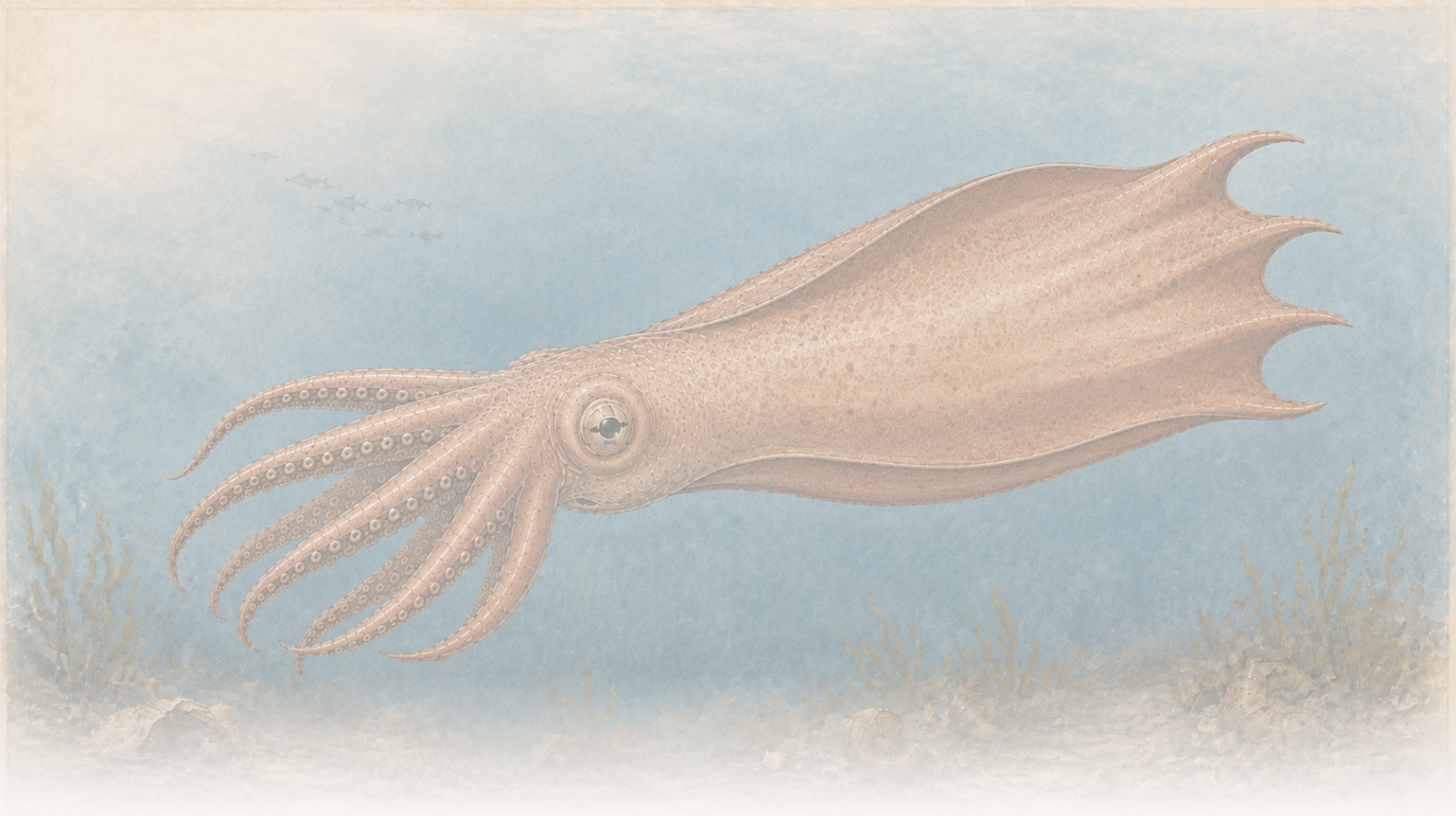




The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

白堊紀巨型章魚可能是頂級掠食者——但證據始於下頷骨，而非海怪

一篇 *Science* 論文重新審視了白堊紀巨型頭足類下頷骨，認為兩個 *Nanaimoteuthis* 物種是早期的有鰭章魚，體型估算達到數公尺並可能高達 18.6 公尺。嚴重的下頷骨磨損表明碾壓硬殼獵物；不對稱磨損可能暗示側化行為。這是一個精彩的化石故事，但乾淨的版本不是「海怪是真的」：它是從下頷骨、磨損模式、分類學和體型比例出發的重建。

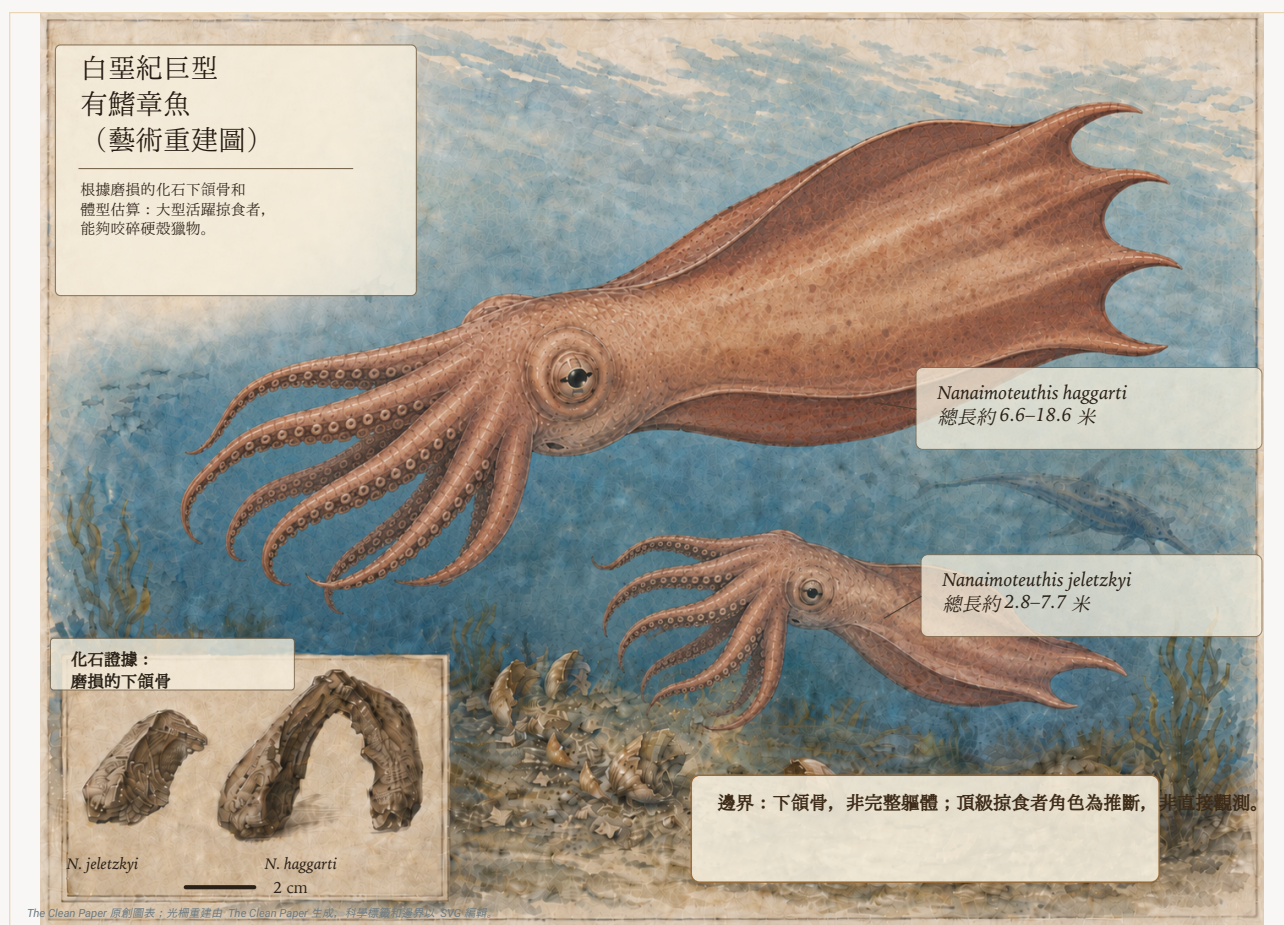
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso
· AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Earliest octopuses were giant top predators in Cretaceous oceans*, Shin Ikegami, Jörg Mutterlose, Kanta Sugiura, Yusuke Takeda, Mehmet Oguz Derin, Aya Kubota, Kazuki Tainaka, Takahiro Harada, Harufumi Nishida, and Yasuhiro Iba, *Science* 392, 406–410 (2026) · DOI: 10.1126/science.aea6285

海怪的故事，回歸化石本身

一塊下頷骨化石不是一隻動物。它是柔軟身體的堅硬殘骸，一個碎片。古生物學家必須從這個碎片出發，重建解剖結構、行為方式和生態系統，而不能假裝他們親眼見過這隻活著的生物。這正是這篇論文既迷人又危險的原因。標題版本很簡單：巨大的海怪級章魚曾經統治白堊紀的海洋。而更謹慎的版本更好：保存異常完好的化石下頷骨表明，一些已知最早的特大章魚體型巨大，是能咬碎硬殼的掠食者，可能躋身晚白堊世海洋食物網的頂層。

這仍然令人驚嘆。只是需要以正確的方式把握它：不是一個海怪故事，而是一次從下頷骨、磨損痕跡、分類學和體型比例出發的重建。



論文所述兩種 *Nanaimoteuthis* 物種的藝術重建圖，下方為作為體型重建直接證據的化石下頷骨。該圖像為重建圖，並非化石照片：保存下來的證據是下頷骨，而體長和頂級掠食者的角色是根據比例關係、磨損模式和生態學推斷出來的。

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

作者做了什麼

作者重新審視了來自白堊紀八腕類 cephalopod 的化石下頷骨——這是包括章魚及其近親在內的更廣泛類群。此前已報導過來自日本和溫哥華島的 15 件大型化石下頷骨。研究團隊還使用一種數位化石挖掘方法，從日本的白堊紀岩石中找到了另外 12 件下頷骨：透過高解析度研磨斷層掃描加上 AI 輔助影像處理，在碳酸鹽結核內部探測並重建出精細的化石。

然後他們做了四件相互關聯的事。

第一，修訂了分類學。先前被分配到五個物種的化石下頷骨被重組為兩個物種：**Nanaimoteuthis jeletzkyi** 和 **Nanaimoteuthis haggarti**。該屬此前曾被歸入吸血鬼烏賊近親，在本文中被放入 **Cirrata**（有鰭章魚）內。

第二，延展了時間線。新材料將 **N. jeletzkyi** 推回到最早的塞諾曼期，約 **1 億年前**，將有鰭章魚的已知記錄延長了約 1500 萬年，將章魚類群的已知記錄延長了約 500 萬年。

第三，從下頷骨大小推算了體型。使用現代長體有鰭章魚的異速生長關係，他們推算了外套膜長度，再推算了總長度。他們的估算幅度很寬：**N. jeletzkyi** 總長約 **2.8 至 7.7 公尺**，**N. haggarti** 約 **6.6 至 18.6 公尺**。這個上限就是「海怪」說法的來源。

第四，檢查了磨損情況。最大的下頷骨在幼體本應有更銳利領緣的位置變得鈍圓。它們顯示出崩口、刮痕、拋光面、裂紋以及領緣的不對稱缺失。作者將此解釋為反覆碾壓硬殼獵物的證據，並可能表明存在側化行為。

他們發現了什麼

這些可能是早期的有鰭章魚，而非吸血鬼烏賊。下頷骨的形態，尤其是長體有鰭章魚特有的寬闊翼狀結構，支持將 *Nanaimoteuthis* 移入 *Cirrata*。這很重要，因為這篇論文不只是說「大型 cephalopod」；它正在改變這些化石在章魚歷史中的位置。

它們很古老。新標本將有鰭章魚定位於約 **1 億年前** 的晚白堊世。這使它們成為已知最早的章魚類群動物之一。

它們可能極其龐大。體型估算並非來自保存下來的完整身體的單次測量；它們是從下頷骨計算出來的。但即使謹慎表述，這些數字仍然很大。較小的物種 *N. jeletzkyi* 估計總長達數公尺。較大的 *N. haggarti* 估計總長約達 **18.6 公尺**，與當時最大的海洋掠食者和現存最大的 cephalopod 在尺度上相當。

下頷骨磨損嚴重。在最大的標本中，丟失的領部材料約達 **下頷骨總長的 10%**。論文認為，這種磨損不是標本製備損傷或搬運磨損：標本來自低能的外陸架沉積，崩口和刮痕的保存方式與使用磨損一致，且共存的化石魷魚下頷骨並未呈現相同模式。作者將這種磨損與現代食硬殼動物的 cephalopod 進行了比較——即以硬殼獵物為食的動物。

磨損是不對稱的。在兩個物種中，右側領緣的磨損均比左側更嚴重。作者將此解釋為可能存在行為側化：偏好使用一側多於另一側。由於側化行為在現代動物中與複雜神經系統相關，他們推測這些早期章魚可能已經擁有高級的智力。

這可能意味著什麼

最強的結論是：晚白堊世的有鰭章魚並不都是在大型脊椎動物主導的生態系統中充當小型背景動物。至少有一些體型足夠大，下頷骨磨損足夠嚴重，以至於合理推測它們充當了高級掠食者。這改變了白堊紀海洋生態系統的圖景：一個無脊椎動物譜系可能加入了通常由滄龍、蛇頸龍、大型魚類和鯊魚佔據的頂級掠食者層級。

演化故事也很有趣。脊椎動物海洋掠食者和章魚類 cephalopod 走向掠食的路徑截然不同。脊椎動物獲得了頷骨、流線型身體，並且通常減少了外部裝甲。章魚近親則減少或內化了外殼，變得身體柔軟且行動靈活，同時保留了強大的頷骨和靈活的手臂。論文將此描述為通向大型、智慧海洋掠食者的一條趨同路徑。

更具推測性的部分是行為。廣泛的磨損支持硬殼獵物取食。大型體型支持生態重要性。不對稱磨損支持可能存在側化行為。但「高級智力」是一個推斷，而非直接的化石測量。在章魚生物學的語境中它是合理的，但不應該被表述得比證據更強。

這篇論文沒有證明什麼

- 它**沒有**保存下一隻完整的巨型章魚身體。重建主要基於下頷骨，體型是根據現代有鰭章魚的比例關係推斷的。
- 它**沒有**顯示胃內容物或直接的獵物遺骸。硬殼獵物取食是根據下頷骨磨損推斷的，而不是來自一頓變成化石的飯。
- 它**沒有**證明牠們吃過滄龍或蛇頸龍。論文說這些章魚在體型上與大型海洋爬行動物相當，並可能佔據了頂級層級；它並沒有直接記錄對這些動物的攻擊。
- 它**沒有**給出精確的體長。估算是範圍，最大的聲稱是一個上限估計。
- 它**沒有**直接測量智力。下頷骨磨損的不對稱被解釋為可能存在行為側化，這可能表明存在複雜行為；這距離知道這種動物能做什么還有好幾個推斷步驟。
- 它**沒有**意味著所有早期章魚都是巨型動物。這項聲稱涉及的是這些 *Nanaimoteuthis* 物種，尤其是 *N. haggarti*，而非每一個早期章魚譜系。

證據有多強？

對於晚白堊世存在非常大型的章魚類下頷骨這一點，證據是強有力的：論文呈現了經過描述的標本、數位模型、地層背景，並與現代和化石 cephalopod 下頷骨進行了比較。

對於硬殼獵物取食，證據也相對紮實。磨損模式描述詳盡——崩口、刮痕、拋光面、裂紋、不對稱缺失——作者還花力氣排除了標本製備損傷和搬運磨損。與現代食硬殼 cephalopod 的比較是一個合理的橋樑。

對於精確的體型和頂級掠食者地位，信心應該更為中等。體型估算依賴於現生長體有鰭章魚的異速比例關係。生態角色是根據體型和取食痕跡推斷的，並非直接觀測。論證是自洽的，但它是一個生態重

建，而非對食物網的直接普查。

一個重要的來源說明：本草案使用了 Science 論文 PDF，但沒有使用單獨的補充材料 PDF。主論文報告了關鍵數字和方法；然而，補充文本和表格包含了關於分類學、體型計算和標本清單的重要細節。在正式發布前，應該核對這些補充材料。

為什麼重要

這篇論文很好地示範了古生物學如何從部分證據出發，做出強有力的論斷而不依賴魔法。下頷骨是物證。磨損是行為痕跡。比例曲線是從堅硬化石通往柔軟身體的橋樑。每一步都增加了力量，每一步也增加了不確定性。這就是值得保留的教訓。

它也修正了一幅熟悉的圖景。白堊紀海洋通常被想像為由大型脊椎動物掠食者和較小型的帶殼獵物組成的世界。這些化石表明，一些柔軟身體的無脊椎動物並不僅僅是在那個食物網下躲藏。牠們可能正在食物網的上層競爭。

這個結果具有絕佳的視覺感，但乾淨的故事不是「海怪是真的」。而是：大型、早期的有鰭章魚留下了足夠大、磨損足夠嚴重的下頷骨，為一個嚴肅的案例提供了依據——無脊椎動物在海洋爬行動物的時代同樣可以成為巨大的頂級掠食者。

簡潔摘要

研究人員重新審視了來自日本和溫哥華島的白堊紀化石 cephalopod 下頷骨，加入了透過數位方式挖掘的新標本，並將先前多個化石分類群重組為兩個 **Nanaimoteuthis** 物種，本文將其解釋為早期的有鰭章魚。這些化石將有鰭章魚的記錄推至約 **1 億年前**。根據下頷骨尺寸的比例關係，作者估算 **N. jeletzkyi** 總長約 **2.8–7.7 公尺**，**N. haggarti** 約 **6.6–18.6 公尺**。嚴重的下頷骨磨損——崩口、刮痕、拋光面、裂紋和不對稱的頷緣缺失——表明反覆碾壓硬殼獵物，並可能存在側化行為。這篇論文提出了一個有力的案例：一些晚白堊世章魚是大型、強大的掠食者，可能處於海洋食物網的頂層。它沒有保存完整身體、沒有證明精確長度、沒有顯示胃內容物、也沒有直接測量智力。

No-BS 檢查

論文所展示的：大型白堊紀章魚類下頷骨，經修訂為兩個 **Nanaimoteuthis** 物種並歸入有鰭章魚；**Cirrata** 的更古老記錄；體型估算達到數公尺並可能高達 18.6 公尺；成年個體下頷骨廣泛磨損，與硬殼獵物取食一致；不對稱磨損與可能存在側化行為一致。

合理但未經證實的：**N. haggarti** 是有史以來最大的無脊椎動物之一；這些動物佔據了真正的頂級掠食者角色；不對稱磨損反映了行為側化和高級認知。

論文沒有展示的：完整身體化石；直接的獵物或胃內容物；精確的體長；攻擊大型海洋爬行動物的直

接證據；智力的直接證據；所有早期章魚都是巨型動物。

主要侷限：體型是從下頷骨比例關係推斷的；生態學是從磨損和體型推斷的；行為是從不對稱磨損推斷的；補充材料在本草案中尚未經獨立核查。

普通讀者應該抱有多大信心？ 高度信心——這些化石包含了非常大型的早期有鰭章魚下頷骨，並具有強有力的磨損證據。中等信心——最大的動物達到了 6.6–18.6 公尺估值的上限。中等信心——牠們是真正的頂級掠食者，而非僅僅是非常大型的食硬殼動物。低度信心——我們對其智力能說出多少具體內容。恰當的立場：一個精彩的化石故事，但它是從下頷骨和推斷構建出來的，而不是來自一隻完整的海怪。

來源

Science 392, 406–410 (2026)

<https://doi.org/10.1126/science.aea6285>

Fossil lower jaws dataset —Figshare

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27933759>

Tomographic animations —Figshare

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.27935904>

CPU-enabled AI segmentation code —Zenodo

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15176344>