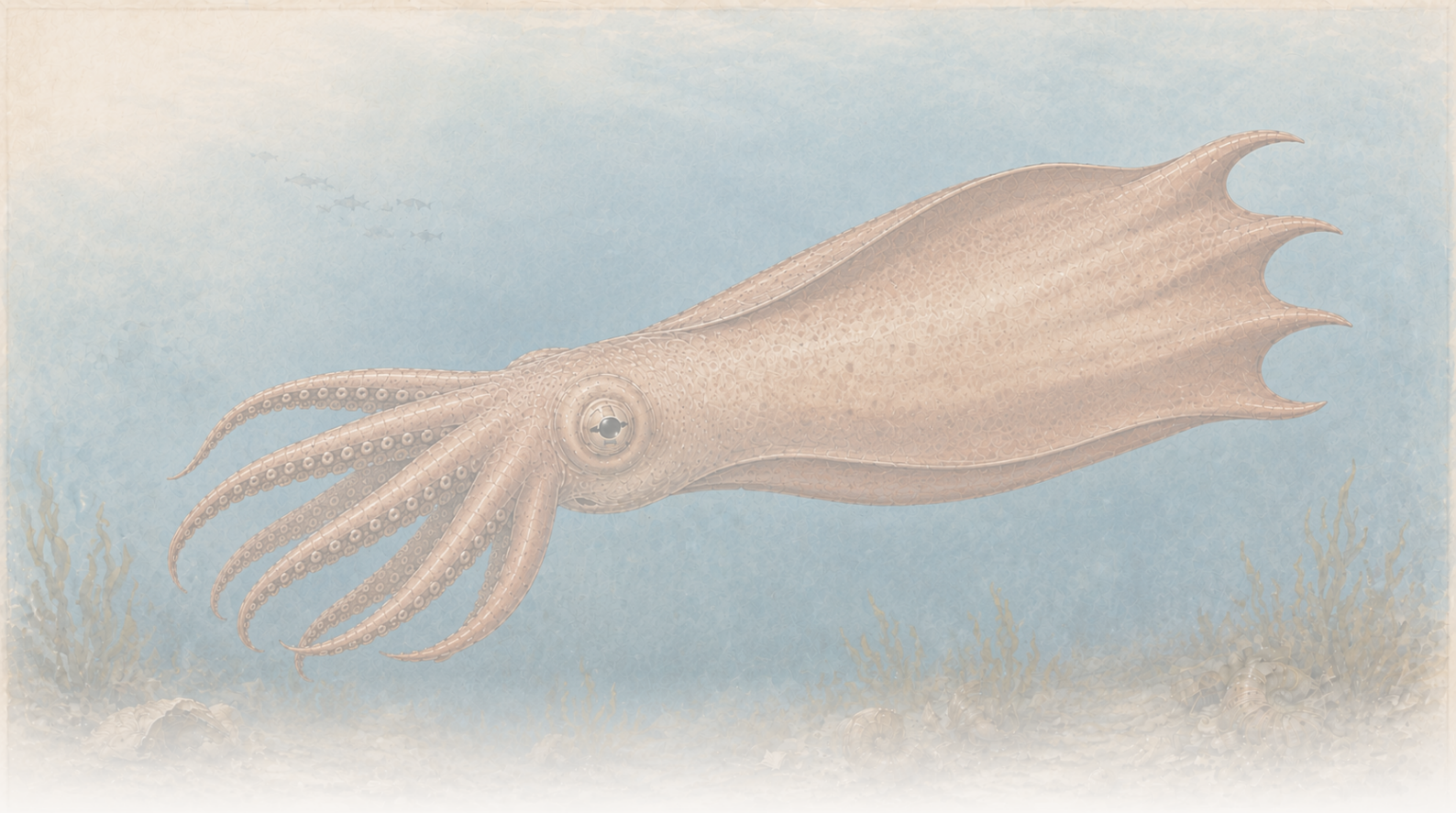


The Clean Paper

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

Bạch tuộc khổng lồ thời Phấn Trắng có thể từng là động vật săn mồi đỉnh — nhưng bằng chứng bắt đầu từ hàm, không phải quái vật biển

Một bài trên Science xem lại các hàm cephalopod khổng lồ thời Phấn Trắng và lập luận hai loài Nanaimoteuthis là bạch tuộc có vây sớm, với ước tính cơ thể dài vài mét và có thể tới 18,6 m. Hàm mòn mạnh gợi ý nghiền con mồi cứng; mòn bất đối xứng có thể gợi hành vi thiên bên. Đây là câu chuyện hóa thạch ngoạn mục, nhưng phiên bản sạch không phải "kraken là thật": đó là phép dựng lại từ hàm, dấu mòn, phân loại và scaling.

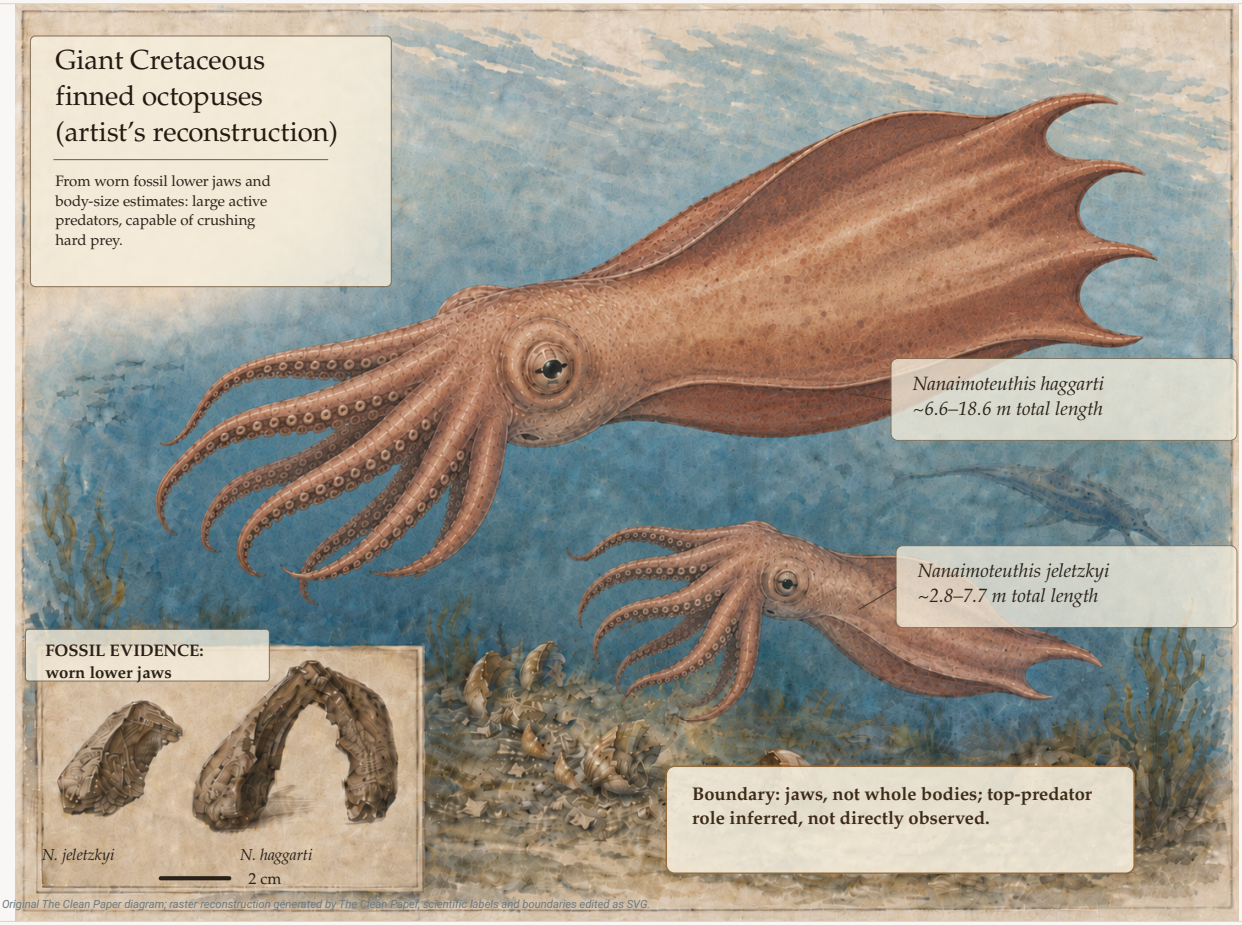
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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

Câu chuyện “kraken”, lột bỏ cho tới khi chỉ còn hóa thạch

Một chiếc hàm hóa thạch không phải cả con vật. Nó là phần cứng còn sót lại của một cơ thể mềm, một mảnh từ đó nhà cổ sinh vật học phải dựng lại giải phẫu, hành vi và sinh thái mà không giả vờ rằng họ từng thấy sinh vật sống. Đó là lý do bài báo này vừa không thể cưỡng lại vừa rất dễ bị đơn giản hóa quá mức. Phiên bản tiêu đề rất hấp dẫn: những con bạch tuộc khổng lồ kiểu kraken thống trị biển Kỷ Phấn Trắng. Phiên bản cẩn thận hơn lại hay hơn: những chiếc hàm hóa thạch bảo tồn đặc biệt tốt gợi ý một số bạch tuộc có vây sớm nhất từng biết là động vật ăn thịt rất lớn, thường xuyên nghiền con mồi cứng và có thể đã đứng ở tầng trên cùng của lưới thức ăn biển cuối Phấn Trắng.

Điều đó vẫn ngoạn mục. Nhưng nên đọc như một phép dựng lại từ hàm, dấu mòn, phân loại học và scaling kích thước cơ thể — không phải câu chuyện quái vật biển.



Phục dựng nghệ thuật hai loài **Nanaimoteuthis** được bàn trong bài, cùng các hàm dưới hóa thạch là bằng chứng trực tiếp đứng sau việc ước tính kích thước cơ thể. Đây là hình phục dựng, không phải ảnh hóa thạch toàn thân: phần được bảo tồn là hàm, còn chiều dài cơ thể và vai trò động vật săn mồi đỉnh được suy ra từ scaling, dấu mòn và sinh thái.

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Các tác giả đã làm gì

Các tác giả xem xét lại hàm hóa thạch của cephalopod tám tay thời Phấn Trắng — nhóm rộng gồm bạch tuộc và họ hàng. Trước đó đã có 15 chiếc hàm lớn được báo cáo từ Nhật Bản và đảo Vancouver. Nhóm còn tìm thêm 12 chiếc hàm trong năm khối kết hạch carbonate ở Nhật bằng "khai quật hóa thạch số".

Phương pháp kết hợp tomography mài lớp màu độ phân giải cao với một mô hình AI zero-shot, nghĩa là mô hình không được huấn luyện riêng trên các hóa thạch này. Các nhà nghiên cứu mài từng kết hạch theo các bước **50 micromét**, chụp ảnh mỗi bề mặt mới lộ ra để tạo một chuỗi ảnh màu lớn. Mô hình segmentation tên DEVA tạo đường viền số, hay mask, cho chiếc hàm trong từng ảnh. Nhóm kiểm tra các mask so với ảnh gốc, rồi xếp chồng và nối chúng thành mô hình 3D màu gốc, chỉ làm mượt tối thiểu. Nhờ vậy họ phát hiện được hàm ẩn trong đá và quan sát vết sứt, xước cùng các dấu mòn nhỏ trên bề mặt. Tomography mài lớp phá hủy năm mẫu đá, nhưng dữ liệu ảnh, mask và mô hình 3D được lưu trữ.

Sau đó họ làm bốn việc liên kết với nhau.

Thứ nhất, họ sửa lại phân loại. Các hàm hóa thạch trước đây được chia vào năm loài được tổ chức lại thành hai loài: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** và **Nanaimoteuthis haggarti**. Chi này trước từng được xem là họ hàng của mực ma cà rồng, nhưng ở đây được đặt trong **Cirrata**, nhóm bạch tuộc có vây.

Thứ hai, họ kéo lùi dòng thời gian. Vật liệu mới đưa **N. jeletzkyi** về đầu Cenomanian, khoảng **100 triệu năm trước**, kéo dài hồ sơ bạch tuộc có vây khoảng 15 triệu năm và hồ sơ bạch tuộc nói chung khoảng 5 triệu năm.

Thứ ba, họ ước tính kích thước cơ thể từ kích thước hàm. Dùng quan hệ allometric của các bạch tuộc có vây thân dài hiện đại, họ ước tính chiều dài mantle rồi tổng chiều dài. Khoảng ước tính khá rộng: **N. jeletzkyi** khoảng **2,8–7,7 mét**, còn **N. haggarti** khoảng **6,6–18,6 mét**. Cận trên này là nguồn của chữ "kraken".

Phương pháp bổ sung nêu rõ chuỗi scaling. Khi cần, nhóm phục dựng đường viền hàm bị mòn hoặc phong hóa, rồi dùng **12 quan hệ theo loài** giữa chiều dài hood của hàm dưới và chiều dài mantle. Họ hiệu chỉnh mức **co rút trung bình 39% do cố định mẫu** ở các mẫu hiện đại liên quan, rồi đổi chiều dài mantle sang tổng chiều dài bằng tỷ lệ **4,2** lấy từ bạch tuộc có vây thân dài đang sống. Những lựa chọn đó tạo ra một khoảng ước tính, không phải phép đo trực tiếp cơ thể hóa thạch.

Thứ tư, họ khảo sát dấu mòn. Những chiếc hàm lớn nhất cùn và tròn ở nơi con non thường có cạnh sắc. Chúng có vết sứt, xước, bề mặt bóng, nứt và mất cạnh không đối xứng. Các tác giả diễn giải đây là bằng chứng nghiền con mồi cứng lặp đi lặp lại, và có thể cả hành vi thiên bên.

Họ tìm thấy gì

Có lẽ đây là bạch tuộc có vây sớm, không phải mực ma cà rồng. Phân loại trong phụ lục tách hai bước liên quan. Mỗi "bridge" là dải vật liệu hàm nối hood với thành bên. Ở **Nanaimoteuthis**, các bridge bị các phiến hàm trong và ngoài che kín hoàn toàn, một kiểu hình ủng hộ việc xếp chi vào Cirrata. Cánh hàm rộng sau đó hỗ trợ việc đặt chúng trong nhóm bạch tuộc có vây thân dài. Điều này quan trọng vì bài báo không chỉ nói "cephalopod lớn"; nó thay đổi vị trí của hóa thạch trong lịch sử bạch tuộc.

Chúng rất cổ. Mẫu mới đặt bạch tuộc có vây vào khoảng **100 triệu năm trước**, trong Phấn Trắng muộn, khiến chúng thuộc những động vật trên dòng tiến hóa bạch tuộc sớm nhất từng biết.

Chúng có thể khổng lồ. Ước tính kích thước không phải đo trực tiếp từ cơ thể bảo tồn; chúng được tính từ hàm. Nhưng ngay cả khi nói cẩn thận, con số vẫn lớn. Loài nhỏ hơn, N. jeletzkyi, được ước tính dài vài mét. Loài lớn hơn, N. haggarti, có cận trên khoảng **18,6 mét**, tương đương về thang kích thước với những động vật săn mồi biển lớn nhất thời đó và cephalopod sống lớn nhất hiện nay.

Hàm bị mòn rất mạnh. Ở mẫu lớn nhất, vật liệu hàm bị mất lên tới khoảng **10% tổng chiều dài hàm**. Bài báo lập luận đây không phải hư hại khi chuẩn bị mẫu hay mài mòn trong vận chuyển: mẫu đến từ trầm tích thềm ngoài năng lượng thấp, vết sứt/xước được bảo tồn theo kiểu phù hợp với sử dụng, và hàm mực hóa thạch cùng lớp không có mẫu mòn tương tự. Tác giả so với cephalopod ăn con mồi cứng hiện đại.

Dấu mòn không đối xứng. Cạnh hàm phải mòn nhiều hơn trái ở cả hai loài. Tác giả diễn giải điều đó như khả năng thiên bên trong hành vi: có xu hướng dùng một bên nhiều hơn. Vì hành vi thiên bên liên quan đến hệ thần kinh phức tạp ở động vật hiện đại, họ gợi ý các bạch tuộc sớm này có thể đã có nhận thức tương đối phát triển.

Điều này có thể có ý nghĩa gì

Cách diễn giải sinh thái mạnh nhất là bạch tuộc có vây cuối Phấn Trắng không phải tất cả đều là động vật nhỏ làm nền trong hệ sinh thái do động vật có xương sống lớn thống trị. Lập luận "động vật săn mồi đỉnh" kết hợp hai phát hiện: kích thước cơ thể ước tính khổng lồ và chế độ ăn con mồi cứng — xử lý lặp lại con mồi động vật cứng — suy từ hàm mòn. Cùng nhau, chúng hỗ trợ khả năng một dòng động vật không xương sống đã tham gia tầng trên của lưới thức ăn thường gắn với mosasaur, plesiosaur, cá lớn và cá mập.

Câu chuyện tiến hóa cũng thú vị. Động vật săn mồi biển có xương sống và cephalopod dòng bạch tuộc đi những con đường rất khác đến săn mồi. Động vật có xương sống có hàm, cơ thể thuôn và thường giảm giáp ngoài. Họ hàng bạch tuộc giảm hoặc nội hóa vỏ, trở thành cơ thể mềm và linh động, đồng thời giữ hàm khỏe và tay linh hoạt. Bài báo mô tả đây như một con đường hội tụ đến những động vật săn mồi biển lớn và phức tạp.

Phần suy đoán hơn là hành vi. Mòn mạnh hỗ trợ việc ăn con mồi cứng. Kích thước lớn hỗ trợ tầm quan trọng sinh thái. Mòn lệch hỗ trợ khả năng thiên bên. Nhưng "trí thông minh phát triển" vẫn là suy luận, không phải phép đo trực tiếp từ hóa thạch. Nó hợp lý trong bối cảnh sinh học bạch tuộc, nhưng không nên nói mạnh hơn bằng chứng.

Điều này *không* chứng minh gì

- Nó **không** bảo tồn cả cơ thể bạch tuộc khổng lồ. Phục dựng chủ yếu dựa trên hàm; kích thước cơ thể suy từ scaling của bạch tuộc có vây hiện đại.
- Nó **không** cho thấy thức ăn trong dạ dày hay di cốt con mồi trực tiếp. Ăn con mồi cứng được suy từ mòn hàm, không phải từ một bữa ăn hóa thạch.
- **Bài nghiên cứu do tác giả viết không** đề xuất chúng ăn mosasaur, plesiosaur hay bất kỳ bò sát biển lớn nào. Văn bản nghiên cứu chỉ nhắc các động vật đó để so kích thước và vị trí sinh thái.
- Nó **không** cho chiều dài cơ thể chính xác. Các ước tính là khoảng và con số lớn nhất là cận trên.
- Nó **không** đo trực tiếp trí thông minh. Mòn hàm thiên bên được diễn giải là có thể phản ánh hành vi thiên bên, từ đó có thể gợi ý hành vi phức tạp; đó là nhiều bước suy luận cách xa việc biết con vật thực sự làm được gì.
- Nó **không** nghĩa mọi bạch tuộc sớm đều khổng lồ. Khẳng định nói về các loài Nanaimoteuthis này, đặc biệt N. haggarti, không phải mọi dòng bạch tuộc cổ.

Bằng chứng mạnh đến đâu?

Với sự tồn tại của những chiếc hàm rất lớn thuộc dòng bạch tuộc Phấn Trắng, bằng chứng mạnh: bài báo trình bày mẫu đã mô tả, mô hình số, bối cảnh địa tầng và so sánh với hàm cephalopod hiện đại lẫn hóa thạch.

Với ăn con mồi cứng, bằng chứng cũng khá mạnh. Mẫu mòn được mô tả chi tiết — sứt, xước, bóng, nứt, mất cạnh bất đối xứng — và tác giả dành công sức loại trừ hư hại khi chuẩn bị hoặc mài do vận chuyển. So sánh với cephalopod ăn vật cứng hiện đại là cầu nối hợp lý.

Với kích thước chính xác và vị trí động vật săn mồi đỉnh, nên tự tin vừa phải hơn. Ước tính kích thước phụ thuộc scaling allometric từ bạch tuộc có vây thân dài còn sống. Vai trò sinh thái được suy từ tổ hợp kích thước ước tính + ăn thịt con mồi cứng, không được quan sát trực tiếp. Lập luận mạch lạc, nhưng vẫn là dựng lại sinh thái, không phải thống kê trực tiếp lưới thức ăn.

Vì sao điều này quan trọng

Bài báo là ví dụ hay về cách cổ sinh vật học đưa ra tuyên bố mạnh từ bằng chứng không đầy đủ mà không cần phép màu. Hàm là vật thể. Dấu mòn là dấu vết hành vi. Đường scaling là cây cầu từ hóa thạch cứng sang cơ thể mềm. Mỗi bước tăng sức mạnh, và mỗi bước cũng thêm bất định. Đó là bài học đáng giữ.

Nó cũng sửa một hình ảnh quen thuộc. Biển Phấn Trắng thường được tưởng tượng là thế giới của động vật săn mồi có xương sống lớn cùng con mồi có vỏ nhỏ hơn. Những hóa thạch này gợi ý một số động vật không xương sống thân mềm không chỉ ẩn dưới lưới thức ăn đó. Chúng có thể đã cạnh tranh ở tầng trên.

Kết quả rất dễ hình dung, nhưng câu chuyện sạch không phải “kraken là thật”. Đó là những bạch tuộc có vây lớn, rất sớm để lại hàm, từ đó nhà nghiên cứu phục dựng cơ thể khổng lồ và hành vi nghiền con mồi cứng lặp lại — một tổ hợp tạo lập luận nghiêm túc nhưng vẫn suy luận cho động vật săn mồi không xương sống đỉnh trong thời đại bò sát biển.

Tóm tắt gọn

Các nhà nghiên cứu xem lại hàm cephalopod hóa thạch Phấn Trắng từ Nhật Bản và đảo Vancouver, đồng thời dùng tomography mài lớp toàn màu cùng segmentation AI zero-shot để phục dựng số các hàm ẩn trong đá Nhật thành mẫu 3D chi tiết. Họ tổ chức lại nhiều taxon thành hai loài **Nanaimoteuthis**, ở đây được diễn giải là bạch tuộc có vây sớm. Hóa thạch kéo hồ sơ bạch tuộc có vây về khoảng **100 triệu năm trước**. Từ scaling kích thước hàm, tác giả ước tính tổng chiều dài khoảng **2,8–7,7 m** cho **N. jeletzkyi** và **6,6–18,6 m** cho **N. haggarti**. Hàm mòn mạnh — sứt, xước, bóng, nứt và mất cạnh bất đối xứng — gợi ý nghiền con mồi cứng lặp lại và có thể hành vi thiên bên. Kích thước ước tính rất lớn cộng với ăn thịt con mồi cứng hỗ trợ diễn giải rằng chúng có thể ở tầng trên của lưới thức ăn biển. Bằng chứng không gồm cơ thể toàn vẹn, chiều dài chính xác, con mồi nhận dạng hay phép đo trực tiếp trí thông minh. Bài nghiên cứu do tác giả viết không đề xuất chúng săn bò sát biển lớn.

Đánh giá thẳng thắn

Bài báo cho thấy gì: Những chiếc hàm rất lớn thuộc dòng bạch tuộc Phấn Trắng, được sửa lại thành hai loài Nanaimoteuthis và đặt trong bạch tuộc có vây; hồ sơ Cirrata cổ hơn; ước tính kích thước vài mét và có thể tới 18,6 m; mòn hàm trưởng thành rộng phù hợp ăn con mồi cứng; mòn bất đối xứng phù hợp khả năng hành vi thiên bên.

Điều hợp lý nhưng chưa được chứng minh: N. haggarti thuộc những động vật không xương sống lớn nhất từng biết; các loài này thật sự là động vật săn mồi đỉnh; mòn bất đối xứng phản ánh thiên bên hành vi và nhận thức phát triển.

Điều nó không cho thấy: Hóa thạch toàn thân; con mồi trực tiếp hay thức ăn dạ dày; chiều dài chính xác; săn bò sát biển lớn; bằng chứng trực tiếp về trí thông minh; mọi bạch tuộc sớm đều khổng lồ.

Hạn chế chính: Kích thước suy qua mô hình nhiều bước hàm→mantle→tổng chiều dài; vai trò săn mồi đỉnh suy từ kích thước ước tính + ăn con mồi cứng; hành vi suy từ mòn bất đối xứng; hóa thạch bảo tồn hàm chứ không phải cơ thể hay con mồi trực tiếp.

Một độc giả phổ thông nên tự tin đến mức nào? Tự tin cao rằng hóa thạch gồm những hàm rất lớn của bạch tuộc có vây sớm với bằng chứng mòn mạnh. Tự tin vừa rằng con lớn nhất đạt gần cận trên 6,6–18,6 m. Tự tin vừa rằng chúng là động vật săn mồi đỉnh thật sự chứ không chỉ là động vật ăn con mồi cứng rất lớn. Tự tin thấp về bất cứ kết luận cụ thể nào về trí thông minh. Thái độ phù hợp: một câu chuyện hóa thạch ngoạn mục, nhưng được xây từ hàm và suy luận, không từ một quái vật biển nguyên vẹn.

Cập nhật sau khi xuất bản

- **Đính chính · 2026-07-26**

  Sau phản hồi của tác giả liên hệ Yasuhiro Iba, chúng tôi nêu rõ bài nghiên cứu do tác giả viết dùng các bò sát biển lớn như đối tượng so sánh chứ không coi là con mồi, đồng thời làm rõ khác biệt giữa bài nghiên cứu và Editor's Summary riêng của Science về gán con mồi. Chúng tôi cũng mở rộng mô tả phương pháp khai quật hóa thạch số và bằng chứng cho vai trò săn mồi đỉnh, rồi kiểm tra toàn bộ gói phụ lục.

Nguồn

Science 392, 406–410 (2026)
https://doi.org/10.1126/science.aea6285

Supplementary methods, text, figures S1–S6, and references
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_sm.pdf

Supplementary tables S1–S6
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_tables_s1_to_s6.zip

MDAR reproducibility checklist
https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.aea6285/suppl_file/science.aea6285_mdar_reproducibility_checklist.pdf

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