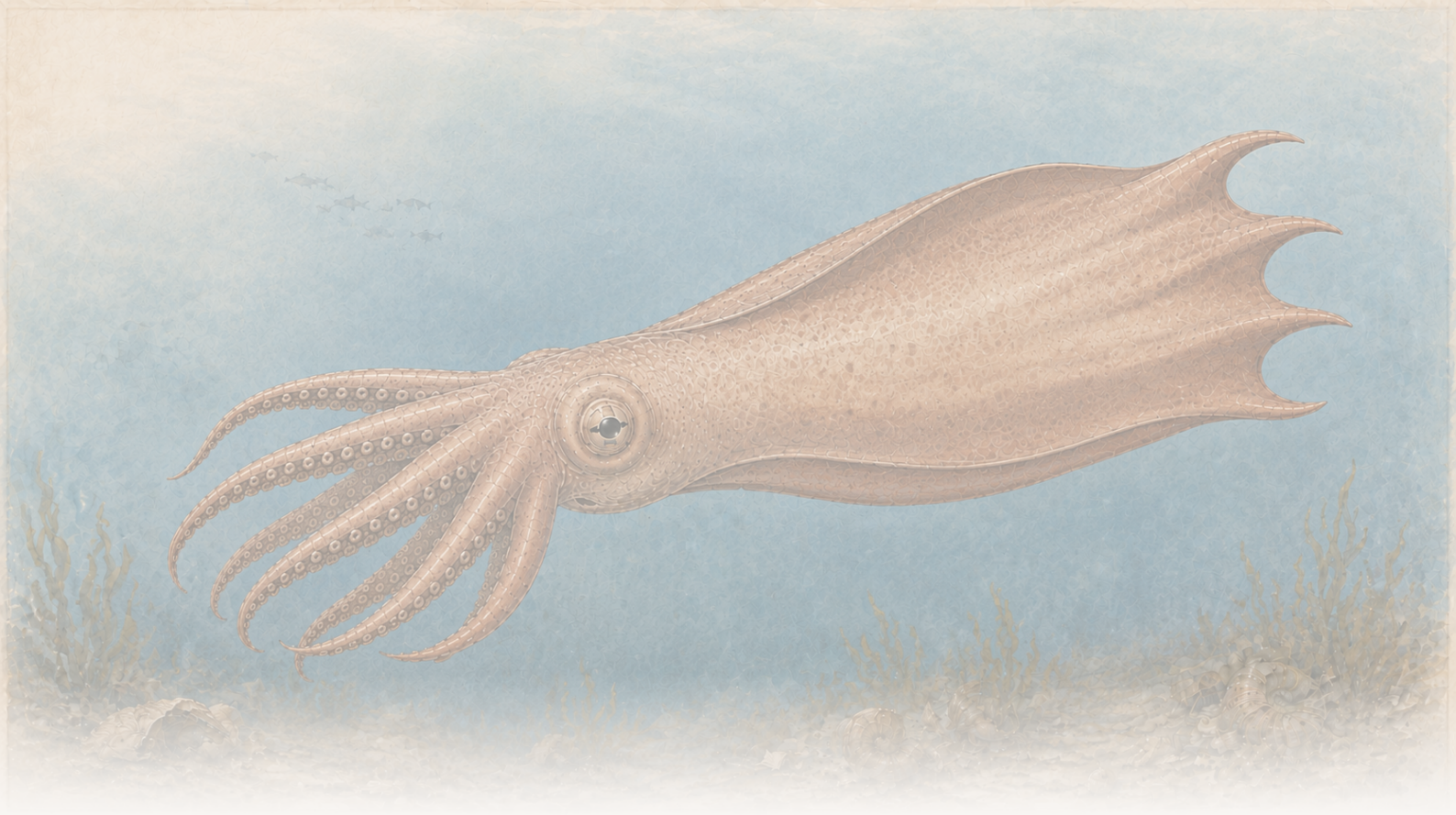


The Clean Paper

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

क्रिटिशियस काल के विशाल ऑक्टोपस शायद शीर्ष शिकारी थे — लेकिन सक्षम समुद्री रक्षसों से नहीं, जबड़ों से शुरू होता है

Science में प्रकाशित एक शोधपत्र विशाल क्रिटिशियस सेफालोपॉड जबड़ों का पुनर्विश्लेषण करता है और तर्क देता है कि Nanaimoteuthis की दो प्रजातियाँ शुरुआती फनि वाले ऑक्टोपस थीं। शरीर की अनुमानित लंबाई कई मीटर और संभवत: 18.6 m तक पहुँच सकती थी। जबड़ों पर भारी घिसाव कठोर शिकार कुचलने की ओर इशारा करता है; असमानित घिसाव शरीर के एक पक्ष को अधिक इस्तेमाल करने वाले व्यवहार का संकेत हो सकता है। कहानी शानदार है, लेकिन साफ़ संस्करण "क्रैकन सच था" नहीं है: यह जबड़ों, घिसाव, वर्गीकरण और आकार-अनुमान से कियागया पुनर्निर्माण है।

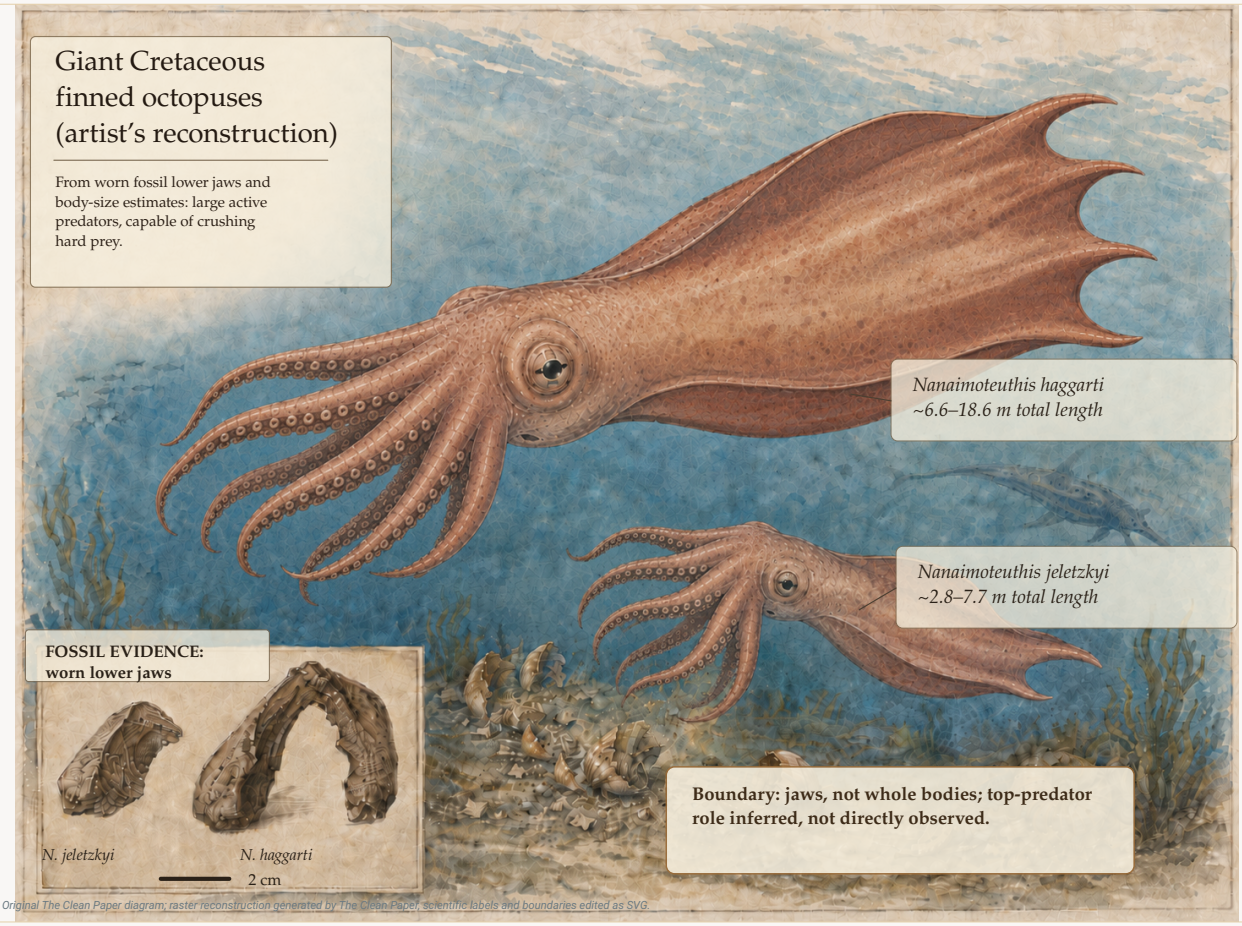
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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

Kraken की कहानी, जीवाश्म तक सीमित करके

जीवाश्म जबड़ा पूरा जीव नहीं होता। वह नरम शरीर का बचा हुआ कठोर हिस्सा है, और जीवाश्म-विज्ञानियों को उसी से शरीर रचना, व्यवहार और पारिस्थितिकी का अनुमान लगाना पड़ता है—बिना यह जताए कि उन्होंने जीव को जीवित देखा था। इसलिए यह शोधपत्र जितना आकर्षक है, उतना ही आसानी से बढ़ा-चढ़ाकर भी पेश किया जा सकता है। सुर्खी बनाना आसान है: क्रेटेशियस महासागरों में विशाल, क्रैकन-जैसे ऑक्टोपस। अधिक सावधान निष्कर्ष यह है कि असाधारण रूप से संरक्षित जबड़े बताते हैं कि शुरुआती ज्ञात फिन वाले ऑक्टोपसों में से कुछ बहुत बड़े मांसाहारी थे, कठोर शिकार को बार-बार कुचलते थे और संभवतः Late Cretaceous के समुद्रीखाद्य-जाल के ऊपरी स्तरों तक पहुँचते थे।

यह फिर भी spectacular है। इसे समुद्री-राक्षस कहानी की तरह नहीं, जबड़े, घिसाव पैटर्न, taxonomy और शरीर-size स्केलिंग से बनी reconstruction की तरह पढ़ना चाहिए।



शोधपत्र में चर्चा की गई दो **Nanaimoteuthis** प्रजाति की artist reconstruction, साथ में शरीर-size reconstruction के पीछे प्रत्यक्ष साक्ष्य के रूप में जीवाश्म निचला जबड़े। छवि reconstruction है, जीवाश्म photograph नहीं; संरक्षित साक्ष्य जबड़े हैं; शरीर की लंबाई और शीर्ष-predator भूमिका स्केलिंग, घिसाव पैटर्न और पारिस्थितिकी से अनुमान लगाए गए हैं।

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

लेखकों ने क्या किया

लेखकों ने Cretaceous octobrachian cephalopods — व्यापक समूह जिसमें ऑक्टोपस और उनके relatives आते हैं — के जीवाश्म जबड़े फिर examine किए। Japan और Vancouver Island से पहले पंद्रह बड़ा जीवाश्म जबड़े रिपोर्ट हुए थे। टीम ने Japan की पाँच carbonate concretions में डिजिटल fossil-mining से बारह अतिरिक्त जबड़े भी पाए।

विधि ने उच्च-resolution, full-color grinding tomography को बिना अतिरिक्त प्रशिक्षण के learning AI मॉडल के साथ जोड़ना किया, यानी मॉडल इन जीवाश्म पर specifically train नहीं था। शोधकर्ताओं ने हर concretion को **50-micrometer intervals** पर grind किया और हर नई उजागर सतह की photograph ली, जिससे color छवियों की बड़ी क्रम बनी। DEVA नाम की segmentation मॉडल ने हर छवि में जबड़ा की डिजिटल outline, या mask, बनाई। शोधकर्ताओं ने outlines को original छवियों से जाँच किया, फिर minimally smoothed, original-color 3D मॉडल में stack और join किया। इससे चट्टान के भीतर छिपे जबड़े पहचाने हुए और सतहें पर fine chips, scratches व अन्य घिसाव विशेषताएँ inspect किए जा सके। Grinding tomography ने पाँच चट्टान नमूने destroy किए, लेकिन छवि डेटा, masks और 3D मॉडल संग्रह किए गए।

फिर उन्होंने चार जुड़े काम किए।

पहला, taxonomy revise की। पहले पाँच प्रजाति में बँटे जीवाश्म जबड़े को दो प्रजाति में reorganize किया गया: **Nanaimoteuthis jeletzkyi** और **Nanaimoteuthis haggarti**। वंश, जिसे पहले vampire-squid समीक्षा माना जाता था, यहाँ Cirrata, फिन वाले ऑक्टोपस, में रखा गया है।

दूसरा, timeline extend की। नया पदार्थ **N. jeletzkyi** को earliest Cenomanian, लगभग **100 मिलियन वर्ष ago**, तक पीछे ले जाता है, फिन वाले ऑक्टोपस का ज्ञात रिकॉर्ड लगभग 15 मिलियन वर्ष और ऑक्टोपस व्यापक रूप से लगभग 5 मिलियन वर्ष बढ़ता है।

तीसरा, जबड़ा आकार से शरीर का आकार अनुमान की। आधुनिक long-bodied फिन वाले ऑक्टोपस के allometric relationships इस्तेमाल करके मेंटल लंबाई और फिर कुल लंबाई अनुमान की। Ranges व्यापक हैं: **N. jeletzkyi** लगभग **2.8 to 7.7 meters** कुल लंबाई और **N. haggarti** लगभग **6.6 to 18.6 meters**। ऊपरी सीमा से "kraken" भाषा आती है।

पूरक विधियाँ स्केलिंग श्रृंखला स्पष्ट बनाती हैं। जहाँ जरूरी था शोधकर्ताओं ने worn/weathered जबड़ा outlines पुनर्निर्मित किए, फिर कम-jaw हुड लंबाई और मेंटल लंबाई के बीच 12 **species-विशिष्ट relationships** इस्तेमाल किए। प्रासंगिक आधुनिक नमूने में औसत **39% fixation shrinkage** account किया, और मेंटल लंबाई को कुल लंबाई में बदलने के लिए long-bodied living फिन वाले ऑक्टोपस से derived **4.2** अनुपात इस्तेमाल किया। ये विकल्प सीमा बनाती हैं, जीवाश्म शरीर का प्रत्यक्ष माप नहीं।

चौथा, घिसाव examine किया। Largest जबड़े वहाँ blunt और rounded थे जहाँ juveniles में sharper जबड़ा elements होते। Chips, scratches, polished सतहें, cracks और जबड़ा edges का असममिति हानि था। लेखक इसे repeated कठोर शिकार crushing और संभवतः lateralized व्यवहार का साक्ष्य मानते हैं।

उन्हें क्या मिला

ये संभवतः शुरुआती फिन वाले ऑक्टोपस थे, vampire squids नहीं। पूरक taxonomy दो जुड़े चरण अलग करती है। हर पुल जबड़ा पदार्थ की पट्टी है जो हुड को पार्श्व दीवार से जोड़ती है। **Nanaimoteuthis** में ये जोड़ inner और outer जबड़ा प्लेटें से पूरी तरह छिपा हैं, पैटर्न जो वंश को Cirrata में रखने समर्थन करता है। उसके व्यापक जबड़ा wings फिर long-bodied finned-octopus समूह निर्धारण समर्थन करते हैं। यह इसलिए मायने रखता है क्योंकि शोधपत्र केवल "बड़ा cephalopod" नहीं कह रहा, वह ऑक्टोपस इतिहास में जीवाश्म की जगह बदल रहा है।

वे पुराने थे। नए नमूने फिन वाले ऑक्टोपस कोLate Cretaceous में लगभग **100 मिलियन वर्ष ago** तक रखते हैं। इससे वे सबसे शुरुआतीज्ञात octopus-line जीव में आते हैं।

वे enormous होसकते थे। शरीर-size अनुमान संरक्षित bodies के एकल मापन नहीं, जबड़े से गणनाएँ हैं। फिर भीसंख्याएँ सावधानीसे कहने पर भीबड़े हैं। Smaller प्रजाति N. jeletzkyi कई meters कुल लंबाई अनुमान होतीहै। बड़ाN. haggarti लगभग **18.6 meters** तक अनुमान होतीहै, समय के largest समुद्रीशिकारीऔर आज के largest living cephalopods के पैमानेके comparable।

जबड़े भारीरूप से worn थे। Largest नमूने में lost जबड़ापदार्थ लगभग **10% of कुल जबड़ालंबाई** तक पहुँचा। शोधपत्र तर्क देताहै कि घिसाव preparation नुकसान यापरिवहन abrasion नहीं, नमूने कम-energy outer-shelf deposits से आए, chips/scratches use-consistent तरीके से संरक्षित हैं, और साथ मिले जीवाश्म squid जबड़े में समान पैटर्न नहीं। लेखक घिसाव कोआधुनिक durophagous cephalopods — कठोर शिकार खाने वाले जीव — से तुलनाकरते हैं।

घिसाव असममित था। दोनोंप्रजातियों में right जबड़ाedge left से ज्यादाworn था। लेखक इसे संभव व्यवहारिक lateralization मानते हैं: एक पक्ष prefer करना। आधुनिक जीव में lateralized व्यवहार जटिल nervous प्रणालियोंसे associated है, इसलिए वे संकेत देनाकरते हैं कि ये शुरुआतीऑक्टोपस advanced बुद्धिमत्तारखते होंगे।

इसकाशायद क्यामतलब है

सबसे मज़बूत पारिस्थितिक व्याख्यायह है कि Late Cretaceous फिन वाले ऑक्टोपस सभीछोटे पृष्ठभूमि जीव नहींथे ऐसे ecosystems में जहाँबड़ेvertebrates हावीहोनाकरते थे। लेखकोंकाशीर्ष-predator मामलादोनिष्कर्ष जोड़नाकरताहै: gigantic अनुमानित शरीर काआकार और durophagous carnivory — कठिन जीव prey कीrepeated processing — जबड़ाघिसाव से अनुमानित। साथ में वे possibility समर्थन करते हैं कि invertebrate lineage उस खाद्य-जाल के शीर्ष स्तर में शामिल थी जोआम तौर पर mosasaurs, plesiosaurs, बड़ेfish और sharks से जोड़ाजाताहै।

विकासवादीकहानीभीदिलचस्प है। Vertebrate समुद्रीशिकारीऔर octopus-line cephalopods predation कीओर बहुत अलग routes से गए। Vertebrates ने जबड़े, streamlined bodies पाए और अक्सर external armor reduce किया। ऑक्टोपस relatives ने shells reduce याinternalize की, soft-bodied और mobile बने, लेकिन शक्तिशालीजबड़े और flexible arms बनाए रखे। शोधपत्र इसे बड़ा intelligent समुद्रीशिकारीकीओर convergent रास्ताकीतरह frame करताहै।

अधिक speculative हिस्साव्यवहार है। Extensive घिसाव कठोर शिकार फीडिंग समर्थन करताहै। बड़ाआकार पारिस्थितिक महत्त्व समर्थन करता है। असममित घिसाव संभव lateralized व्यवहार समर्थन करता है। लेकिन “advanced बुद्धिमत्ता” अनुमान है, प्रत्यक्ष जीवाश्म मापन नहीं। ऑक्टोपस जीवविज्ञान के संदर्भ में संभावित है, लेकिन साक्ष्य से मजबूत नहींबनानाचाहिए।

यह क्यासाबित नहींकरता

- यह पूरावशिल ऑक्टोपस शरीर बचाए रखना**नहीं**करता। Reconstruction मुख्यतःजबड़े पर आधारित है, शरीर काआकार आधुनिक finned-octopus स्केलिंग से अनुमानित।
- यह stomach contents याप्रत्यक्ष prey remains **नहीं**दिखाता। कठोर शिकार फीडिंग जबड़ाघिसाव से अनुमानित है, fossilized meal से नहीं।
- **Authored शोध लेख** यह **propose नहीं**करताकि उन्होंने mosasaurs, plesiosaurs याअन्य बड़ासमुद्रीreptiles खाए।

शोध पढ़ उन जीव को केवल शरीर का आकार और पारिस्थितिक position तुलना के रूप में शामिल करता है।
- यह सटीक शरीर की लंबाई **नहीं** देता। अनुमान ranges हैं, और largest दावा ऊपरी अनुमान है।
- यह बुद्धिमत्ता सीधे मान **नहीं** करता। Lateralized जबड़ा घिसाव संभव व्यवहारिक lateralization के रूप में व्याख्या किया जाता है, जो जटिल व्यवहार संकेत दे सकता है; जीव क्या कर सकता था जाने से कई inferential चरण दूर है।
- इस का मतलब यह **नहीं** कि सभी शुरुआती ऑक्टोपस giants थे। दावा इन Nanaimoteuthis प्रजाति, खासकर N. haggarti, के बारे में है।

सबूत कितने मजबूत हैं?

बहुत बड़ा Cretaceous octopus-line जबड़े के existence के लिए साक्ष्य मजबूत है: शोधपत्र described नमूने, डिजिटल मॉडल, stratigraphic संदर्भ और आधुनिक/जीवाश्म cephalopod जबड़े से तुलनाएँ देता है।

कठोर शिकार फीडिंग के लिए साक्ष्य भी reasonably मजबूत है। घिसाव पैटर्न detailed हैं — chips, scratches, polish, cracks, असममिति हानि — और लेखक preparation नुकसान तथा परिवहन abrasion exclude करने में प्रयास लगाते हैं। आधुनिक durophagous cephalopods से तुलना संभावित पुल है।

सटीक शरीर का आकार और शीर्ष-predator स्थिति के लिए विश्वास अधिक मध्यम होना चाहिए। आकार अनुमान living long-bodied फिन वाले ऑक्टोपस से allometric स्केलिंग पर निर्भर होना करते हैं। पारिस्थितिक भूमिका अनुमानित आकार + durophagous carnivory संयोजन से अनुमानित है, सीधे देखा गया नहीं। तर्क सुसंगत है, लेकिन पारिस्थितिक reconstruction है, खाद्य-जाल की प्रत्यक्ष census नहीं।

यह क्यों मायने रखता है

यह शोधपत्र अच्छा उदाहरण है कि paleontology partial साक्ष्य से मजबूत दावे बिना magic के कैसे बनती है। जबड़ा वस्तु है। घिसाव व्यवहारिक trace है। स्केलिंग वक्र कठिन जीवाश्म से नरम शरीर तक पुल है। हर चरण शक्ति जोड़ता है और अनिश्चितता भी। यही सबक बचाए रखना करने लायक है।

यह familiar तस्वीर भी सही करता है। Cretaceous महासागर रो अक्सर बड़ा vertebrate शिकारी और smaller shelled prey की दुनिया के रूप में imagine किए जाते हैं। ये जीवाश्म संकेत देना करते हैं कि कुछ soft-bodied invertebrates उस खाद्य-जाल के नीचे केवल छिपे नहीं थे। वे ऊपरी levels में compete कर सकते थे।

परिणाम wonderfully दृश्य है, लेकिन साफ कहानी "kraken वास्तविक था" नहीं। कहानी यह है कि बड़ा शुरुआती फिन वाले ऑक्टोपस ने जबड़े छोड़े जिनसे शोधकर्ताओं ने gigantic bodies और repeated कठोर शिकार फीडिंग पुनर्निर्माण की — संयोजन जो समुद्री reptiles के आयु में invertebrate शीर्ष शिकारी के लिए गंभीर लेकिन अभी inferential मामला बनता है।

साफ सारांश

शोधकर्ताओं ने Japan और Vancouver Island के Cretaceous जीवाश्म cephalopod जबड़े reexamine किए और full-color grinding tomography + बिना अतिरिक्त प्रशिक्षण के AI segmentation से Japanese चट्टान में छिपा जबड़े को detailed 3D नमूने की तरह digitally पुनर्निर्मित किया। कई जीवाश्म taxa को दो **Nanaimoteuthis** प्रजाति में reorganize किया

जिन्हें यहाँशुरुआतीफिन वाले ऑक्टोपस माना गया। जीवाश्म फिन वाले ऑक्टोपस कारिकॉर्ड लगभग **100 मिलियन वर्ष ago** तक extend करते हैं। Jaw-size स्केलिंग से लेखक **N. jeletzkyi** के लिए लगभग **2.8–7.7 m** और **N. haggarti** के लिए **6.6–18.6 m** कुल lengths अनुमान करते हैं। भारीजबड़ाघिसाव — chips, scratches, polish, cracks और असमिति edge हानि — repeated कठोर शिकार crushing और संभवतःlateralized व्यवहार संकेत देताहै। Gigantic अनुमानित आकार + durophagous carnivory व्याख्यासमर्थन करते हैं कि ये ऑक्टोपस समुद्रीखाद्य-जालs के शीर्ष स्तर में रहे होंगे। साक्ष्य में whole bodies, सटीक lengths, identified prey याप्रत्यक्ष बुद्धिमत्तामान नहीं। Authored शोध लेख बड़ासमुद्री reptiles पर predation propose नहींकरता।

बिनाबढ़ाचढ़ाकर जाँच

शोधपत्र क्यादिखाताहै: बड़ाCretaceous octopus-line जबड़े, दोNanaimoteuthis प्रजाति के रूप में revised और फिन वाले ऑक्टोपस में placed; Cirrata कापुरानारिकॉर्ड; शरीर-size अनुमान कई meters और संभवतः18.6 m तक; कठोर शिकार फीडिंग से संगत extensive वयस्क जबड़ाघिसाव; संभव lateralized व्यवहार से संगत असमिति घिसाव।

क्यासंभावित है लेकिन सिद्ध नहीं N. haggarti सबसे बड़े ज्ञात invertebrates में था; जीव सत्य शीर्ष-predator roles में थे; असमिति घिसाव व्यवहारकि lateralization और advanced cognition reflect करताहै।

यह क्यानहींदिखाता Whole-शरीर जीवाश्म; प्रत्यक्ष prey/stomach contents; सटीक शरीर कीलंबाईs; बड़ासमुद्रीreptiles पर predation; बुद्धिमत्ताकाप्रत्यक्ष साक्ष्य; सभीशुरुआतीऑक्टोपस giants थे।

मुख्य सीमाएँ: शरीर काआकार multi-step jaw-to-मेंटल-to-total-length स्केलिंग मॉडल से अनुमानित; शीर्ष-predator स्थिति अनुमानित आकार + durophagous carnivory से अनुमानित; व्यवहार असमिति घिसाव से अनुमानित; जीवाश्म whole जीव याप्रत्यक्ष prey कीबजाय जबड़े बचाए रखनाकरते हैं।

सामान्य पाठक कोकितनाविश्वास रखनाचाहिए? उच्च कि जीवाश्म में बहुत बड़ाशुरुआतीfinned-octopus जबड़े और मजबूत घिसाव साक्ष्य है। Largest जीव अनुमान के 6.6–18.6 m सीमाके ऊपरीअंत तक पहुँचे इस पर मध्यम। सत्य शीर्ष शिकारी बनना simply बहुत बड़ाकठोर शिकार मांसहारीपर मध्यम। बुद्धिमत्ताके विशिष्ट बातों पर कम। उचित रुख: spectacular जीवाश्म कहानी, लेकिन जबड़े और अनुमान से बनी पूर्ण sea monster से नहीं।

प्रकाशन के बाद के अपडेट

- **सुधार** · 2026-07-26

  Corresponding author Yasuhiro Iba कीप्रतिक्रियाके बाद हमने स्पष्ट कियाकि मूल शोधपत्र बड़े समुद्रीसरीसृपोंको शिकार नहीं, तुलनाके उदाहरण के रूप में प्रस्तुत करताहै; शिकार से जुड़ीभाषाScience के अलग Editor’s Summary से आती है। हमने डिजिटल जीवाश्म-खनन कीविधि और शीर्ष-शिकारीके साक्ष्य काविवरण भीबढ़ायाऔर पूराsupplementary package जाँचा।

स्रोत

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