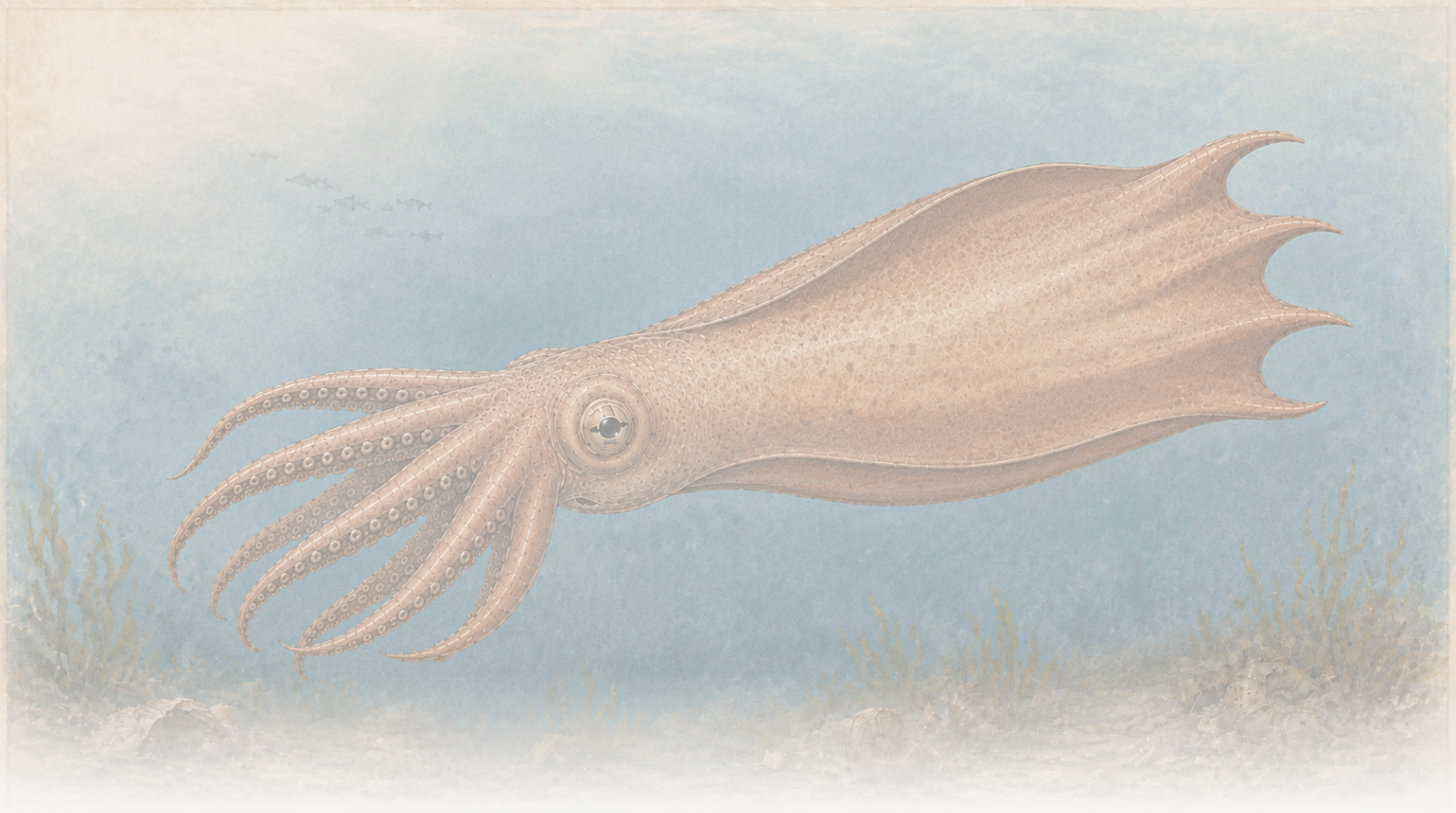


The Clean Paper

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

क्रटिशयिस काल के वशिाल ऑक्टोपस शायद शीर्ष शकिारीथे — लेकनि सक्रष्य समुद्रीरक्रषसोसे नहीं, जबड़ो से शुरू हेताहै

Science में प्रकाशति एक शोधपत्र वशिाल क्रटिशयिस सेफालोपॉड जबड़ोकापुनर्वश्लिेषण करताहै और तर्क देताहै कि Nanaimoteuthis कीदोप्रजातयाँशुरुआतीफनि वाले ऑक्टोपस थी। शरीर कीअनुमति लंबाई कई मीटर और संभवत:18.6 m तक पहुँच सकतीथी। जबड़ोपर भारीघसिाव कठोर शकिार कुचलने कीओर इशाराकरता है; असममति घसिाव शरीर के एक पक्ष कोअधकि इस्तेमाल करने वाले व्यवहार कासंकेत होसकताहै। कहानी शानदार है, लेकनि साफ़ संस्करण "क्रैकन सच था" नहीहै: यह जबड़ो घसिाव, वर्गीकरण और आकार-अनुमान से कयिागयापुनर्नर्मिाण है।

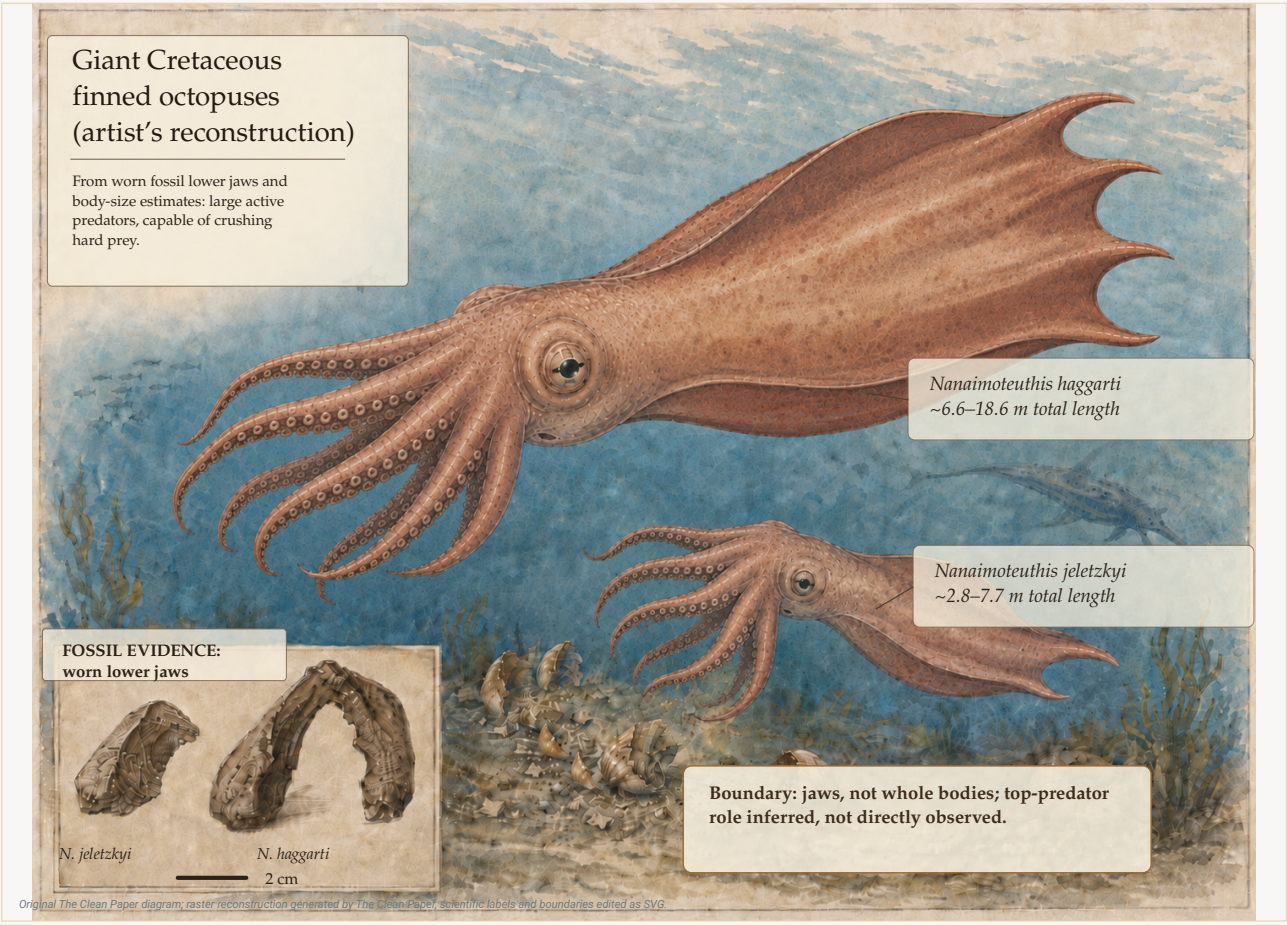
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

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 जब डरावना जीव नहीं होता। वह नरम शरीर का बचा हुआ कठोर हिस्सा है, और जीवाश्म-वर्गीकरण यीकोउसी से शरीर रचना, व्यवहार और पारिस्थितिकी का अनुमान लगाया जाता 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। सुरक्षित बनने की आसान है: क्रेटेशियस महासागरों में विशाल, क्रैकन-जैसे ऑक्टोपस। अधिक सावधान निष्कर्ष यह है कि असाधारण रूप से संरक्षित जबड़े बताते हैं कि शुरुआती जीवाश्म फिन वाले ऑक्टोपसों में से कुछ बहुत बड़े मांसाहारी थे, कठोर शिकार को बार-बार कुचलते थे और संभवतः Late Cretaceous के समुद्री खाद्य-जाल के ऊपरी स्तर 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

लेखकोंने क्याकिया

लेखकोंने 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 बड़ाजीवाश्म जबड़े रिपोर्ट हुए थे। टीम ने Japan कीपाँच carbonate concretions में डिजिटल fossil-mining से बारह अतिरिक्त जबड़े भीपाए।

विधि ने उच्च-resolution, full-color grinding tomography कोबिनाअतिरिक्त प्रशिक्षण के learning AI मॉडल के साथ जोड़नाकिया, यहीमॉडल इन जीवाश्म पर specifically train नहींथा। शोधकर्ताओं ने हर concretion को**50-micrometer intervals** पर grind कियाऔर हर नई उजागर सतह कीphotograph ली, जिससे color छविंयाँकीबड़ीक्रम बनी। DEVA नाम कीsegmentation मॉडल ने हर छवि में जबड़ाकीडिजिटल outline, यामask, बनाई। शोधकर्ताओं ने outlines कोoriginal छविंयोंसे जाँच किया, फिर minimally smoothed, original-color 3D मॉडल में stack और join किया। इससे चट्टान के भीतर छिपे जबड़े पहचाननाहुए और सतहों पर fine chips, scratches व अन्य घिसाव विशेषताएँ inspect किए जासके। 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 बाँटे जीवाश्म जबड़े कोदोप्रजाति में reorganize कियागया **Nanaimoteuthis jeletzkyi** और **Nanaimoteuthis haggarti**। वंश, जिसे पहले vampire-squid सम्बंधी माना जाता था, यहाँ**Cirrata**, फिन वाले ऑक्टोपस, में रखागयाहै।

दूसरा, timeline extend की। नयापदार्थ **N. jeletzkyi** कोearliest Cenomanian, लगभग **100 मिलियन वर्ष ago**, तक पीछे ले जाताहै, फिन वाले ऑक्टोपस काज्ञात रिकॉर्ड लगभग 15 मिलियन वर्ष और ऑक्टोपस व्यापक रूप से लगभग 5 मिलियन वर्ष बढ़ाताहै।

तीसरा, जबड़ाआकार से शरीर काआकार 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**। ऊपरीसीमासे “kraken” भ्रमाआतीहै।

पूरक विधियाँ स्केलिंग शृंखला स्पष्ट बनती 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 कोकुल लंबाई में बदलने के लिए long-bodied living फिन वाले ऑक्टोपस से derived **4.2** अनुपात इस्तेमाल किया। ये विकल्प सीमाबनती हैं, जीवाश्म शरीर काप्रत्यक्ष माप नहीं।

चौथा, घिसाव examine किया। Largest जबड़े वहाँblunt और rounded थे जहाँjuveniles में sharper जबड़ाelements होते। Chips, scratches, polished सतहें, cracks और जबड़ाedges काअसममिति हानि था। लेखक इसे repeated कठोर शिकार crushing और संभवतःlateralized व्यवहार कासाक्ष्य मानते हैं।

उन्हें क्यामिला

ये संभवतःशुरुआतीफिन वाले ऑक्टोपस थे, vampire squids नहीं। पूरक taxonomy दोजुड़े चरण अलग करतीहै। हर पुल जबड़ापदार्थ कीपट्टीहै जोहुड कोपार्श्व दीवार से जोड़तीहै। **Nanaimoteuthis** में ये जोड़ inner और outer जबड़ाप्लेटें से पूरीतरह छिपाहैं, पैटर्न जोवंश कोCirrata में रखने समर्थन करताहै। उसके व्यापक जबड़ाwings फिर long-bodied finned-octopus समूह निर्धारण समर्थन करते हैं। यह इसलिए मायने रखताहै क्योंकि शोधपत्र केवल “बड़ाcephalopod” नहींकह रहा, वह ऑक्टोपस इतिहास में जीवाश्म कीजगह बदल रहाहै।

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

वे enormous हो सकते थे। शरीर-size अनुमान संरक्षित bodies के एकल मापन नहीं, जबड़े से गणनाएँ हैं। फिर भी संख्याएँ सावधानी से कहने पर भी बड़े हैं। Smaller प्रजाति N. jeletzkyi कई meters कुल लंबाई अनुमान होती है। बड़ा N. haggarti लगभग **18.6 meters** तक अनुमान होती है, समय के largest समुद्री शिकारी और आज के largest living cephalopods के पैमाने के comparable।

जबड़े भारी रूप से worn थे। Largest नमूने में lost जबड़ा पदार्थ लगभग **10% of कुल जबड़ा लंबाई** तक पहुँचा। शोधपत्र तर्क देता है कि घिसाव preparation नुकसान या परिवहन 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 को आधुनिक durophagous cephalopods — कठोर शिकार खाने वाले जीव — से तुलना करते हैं।

घिसाव असममित था। दोनों प्रजातियों में right जबड़ा edge left से ज़्यादा worn था। लेखक इसे संभव व्यवहारिक lateralization मानते हैं: एक पक्ष prefer करना। आधुनिक जीव में lateralized व्यवहार जटिल nervous प्रणालियों से associated है, इसलिए वे संकेत देना करते हैं कि ये शुरुआती ऑक्टोपस advanced बुद्धिमत्ता रखते होंगे।

इसका शायद क्या मतलब है

सबसे मज़बूत पारिस्थितिक व्याख्या यह है कि Late Cretaceous फिन वाले ऑक्टोपस समीचीट पृष्ठभूमि जीव नहीं थे। ऐसे ecosystems में जहाँ बड़ा vertebrates हावी होना करते थे। लेखकों का शीर्ष-predator मामला दो निष्कर्ष जोड़ना करता है: gigantic अनुमानित शरीर का आकार और durophagous carnivory — कठिन जीव prey की repeated processing — जबड़ा घिसाव से अनुमानित। साथ में वे possibility समर्थन करते हैं कि invertebrate lineage उस खाद्य-जाल के शीर्ष स्तर में शामिल थी जो आम तौर पर mosasaurs, plesiosaurs, बड़ा fish और sharks से जोड़ा जाता है।

विकासवादी कहानी भी दिलचस्प है। Vertebrate समुद्री शिकारी और octopus-line cephalopods predation की ओर बहुत अलग routes से गए। Vertebrates ने जबड़े, streamlined bodies पाए और अक्सर external armor reduce किया। ऑक्टोपस relatives ने shells reduce या internalize की, soft-bodied और mobile बने, लेकिन शक्तिशाली जबड़े और flexible arms बनाए रखे। शोधपत्र इसे बड़ा intelligent समुद्री शिकारी की ओर convergent रास्ता की तरह frame करता है।

अधिक speculative हिस्सा व्यवहार है। Extensive घिसाव कठोर शिकार फीडिंग समर्थन करता है। बड़ा आकार पारिस्थितिक महत्त्व समर्थन करता है। असममित घिसाव संभव lateralized व्यवहार समर्थन करता है। लेकिन “advanced बुद्धिमत्ता” अनुमान है, प्रत्यक्ष जीवाश्म मापन नहीं। ऑक्टोपस जीव वर्गीकरण के संदर्भ में संभावित है, लेकिन साक्ष्य से मजबूत नहीं बनना चाहिए।

यह क्या समर्थन नहीं करता

- यह पूरा विशाल ऑक्टोपस शरीर बचाए रखना **नहीं** करता। Reconstruction मुख्यतः जबड़े पर आधारित है, शरीर का आकार आधुनिक finned-octopus स्केलिंग से अनुमानित।
- यह stomach contents या प्रत्यक्ष prey remains **नहीं** दिखाता। कठोर शिकार फीडिंग जबड़ा घिसाव से अनुमानित है, fossilized meal से नहीं।
- **Authored शोध लेख** यह **propose नहीं** करता कि उन्होंने mosasaurs, plesiosaurs या अन्य बड़ा समुद्री reptiles खाए।

शोध पत्र 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 माप **नहीं** करता। Lateralized जबड़ा घिसाव संभव व्यवहार कि 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: शोध पत्र described नमूने, डिजिटल मॉडल, stratigraphic संदर्भ और आधुनिक/जीवाश्म cephalopod जबड़े से तुलना एँ 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 अनुमान ति आकार + durophagous carnivory संयोजन से अनुमान ति है, सीधे देखा गया नहीं। तर्क सुसंगत है, लेकिन पारिस्थितिक reconstruction है, खाद्य-जाल की प्रत्यक्ष census नहीं।

यह क्यों मायने रखता है

यह शोध पत्र अच्छा उदाहरण है कि paleontology partial साक्ष्य से मजबूत दावे बिना magic के कैसे बनती है। जबड़ा वस्तु है। घिसाव व्यवहार कि 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 महासागरों 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 वास्तव कि था" नहीं। कहानी यह है कि बड़ा शुरुआती फिन वाले ऑक्टोपस ने जबड़े छोड़े जिनसे शोध कर्ताओं 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

शोध कर्ताओं 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 मानागया। 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 असममिति edge हानि — repeated कठोर शिकार crushing और संभवतःlateralized व्यवहार संकेत देताहै। Gigantic अनुमानित आकार + durophagous carnivory व्याख्यासमर्थन करते हैं कि ये ऑक्टोपस समुद्रीखाद्य-जाल s के शीर्ष स्तर में रहे होंगे। साक्ष्य में whole bodies, सटीक lengths, identified prey याप्रत्यक्ष बुद्धिमत्तामापन नहीं। Authored शोध लेख बड़ासमुद्री reptiles पर predation propose नहींकरता।

बिनाबढ़ा-चढ़ाकर 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 असममिति घिसाव।

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

यह क्यानहींदिखाता Whole-शरीर जीवाश्म; प्रत्यक्ष prey/stomach contents; सटीक शरीर कीलंबाई s; 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 असममिति घिसाव से अनुमानित; जीवाश्म whole जीव याप्रत्यक्ष prey कीबजाय जबड़े बचाए रखनाकरते हैं।

समान्य 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 बनाम simply बहुत बड़ाकठोर शिकार मांसाहारीपर मध्यम। बुद्धिमत्ताके विशिष्ट दावों 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