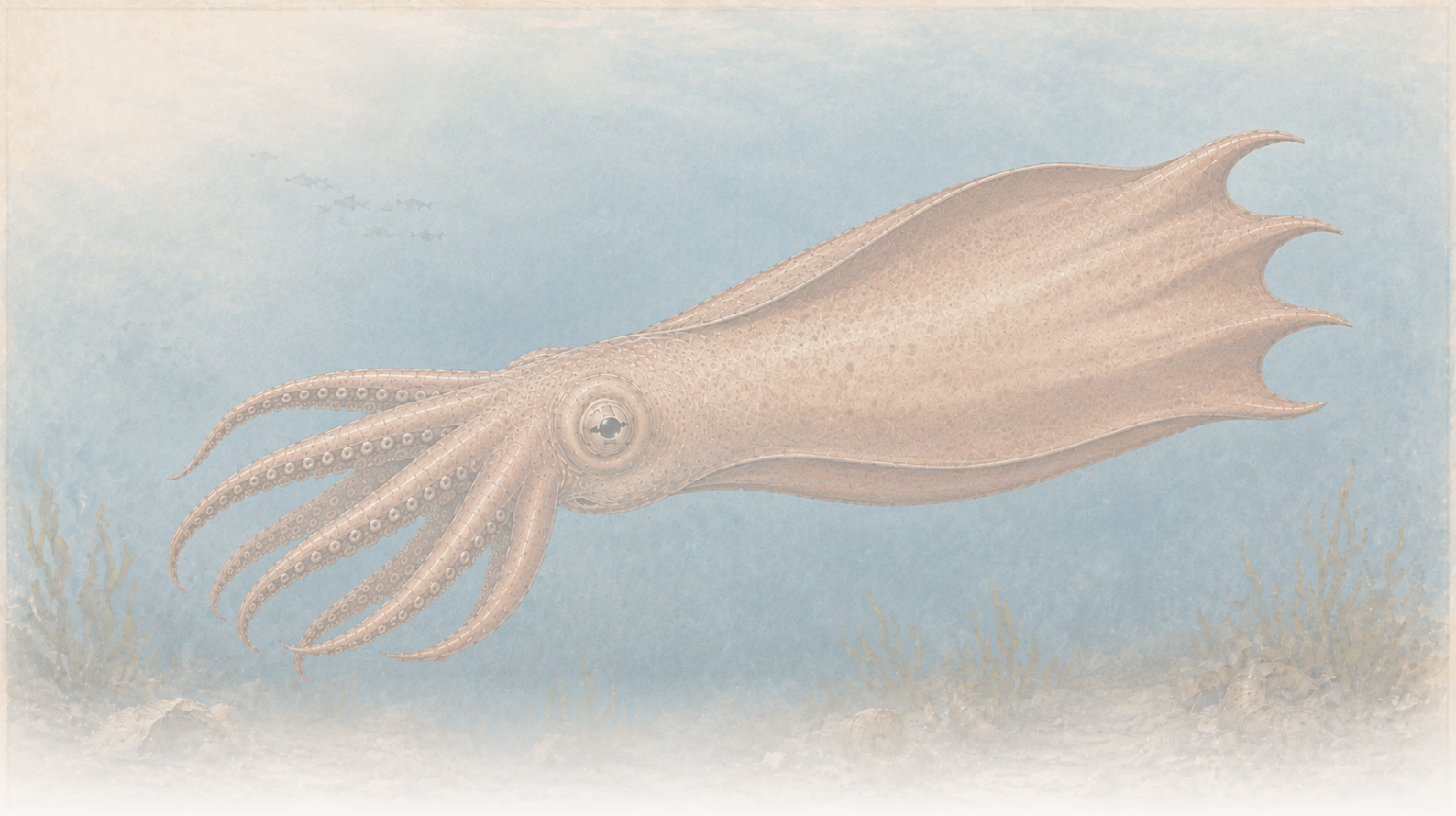




The CLEAN PAPER

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

Cretaceous-এর giant octopus top predator হতে পারে — evidence শুরু হয় jaw থেকে, sea monster থেকে নয়

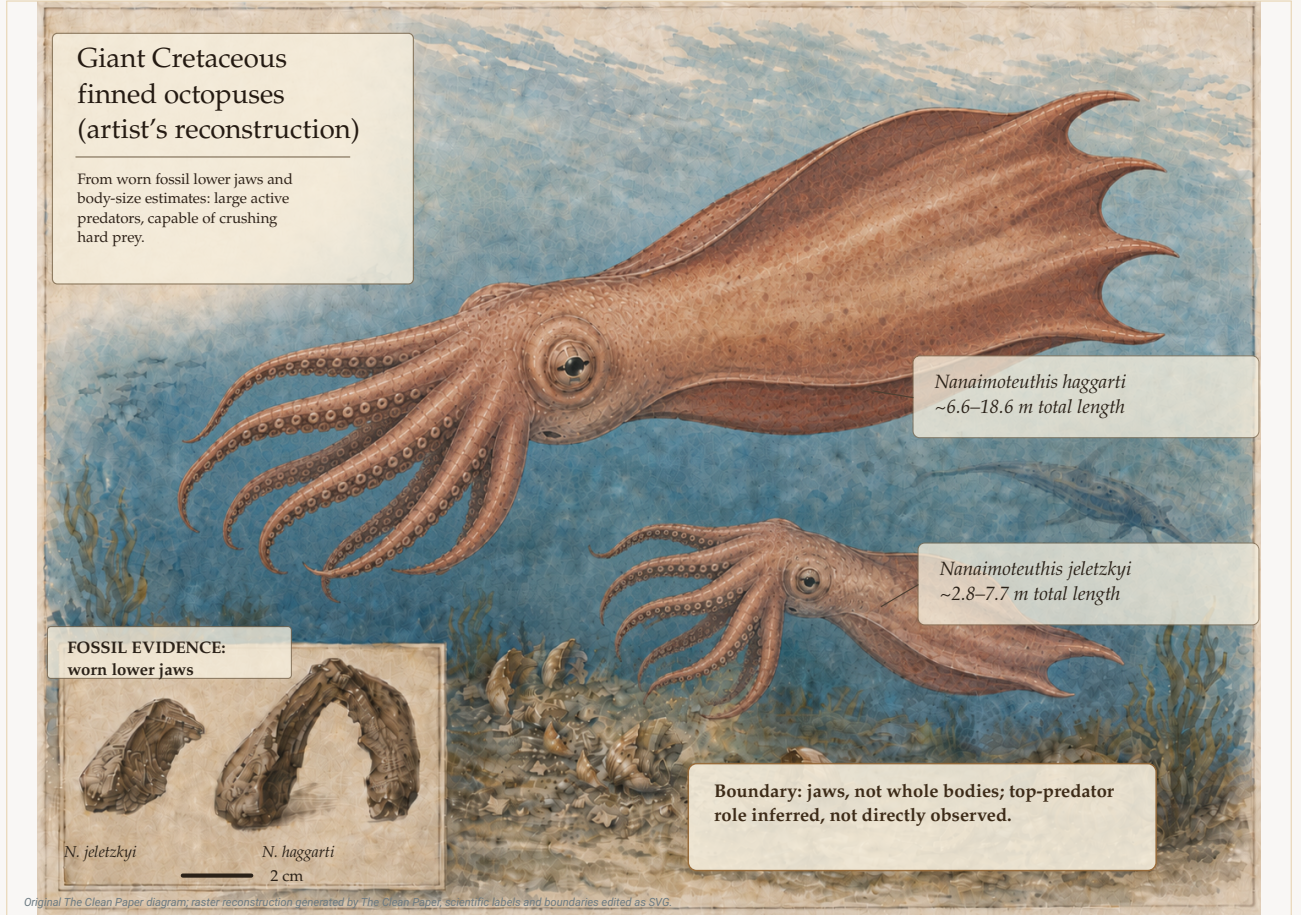
Late Cretaceous deposit-এর giant octopus-like cephalopod jaw fossil modern scaling-এর ভিত্তিতে very large animal imply করে এবং wear/ecological context active high-level predation-এর সঙ্গে compatible | Direct evidence jaw; body size ও trophic role reconstructed | Paper giant soft-bodied predator-এর existence support করে, complete “sea monster” বা intelligence claim নয়।

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” গলপটকি জীবাশ্ম প্রমাণে নামিয়ে আনা

একটি জীবাশ্ম চোয়াল পুরণে প্রাণী নয়। নরম দহে পচে গলে কঠিন অবশেষ থেকে জীবাশ্মবদিকে অঙ্গসংস্থান, দহেরে আকার, আচরণ ও পরবিশেষত ভূমিকা পুনর্গঠন করতে হয়—যেনে তারা পুরণে জীবন্ত প্রাণীটি দেখা গেছে—এমন ধরনে না নিয়ে। তাই এই গবেষণাপত্র একই সঙ্গে অত্যন্ত আকর্ষণীয় এবং সহজে অতসিরলীকরণ করা যায়। শরিরে নাম হতে পারে “ক্রটিশেয়াস মহাসাগরে দানবাকার ক্র্যাকনে-সদৃশ অক্টোপাস”; সতর্ক সংস্করণ হলো: অসাধারণভাবে সংরক্ষিত চোয়াল ইঙ্গতি দিয়ে প্রাচীনতম পরিচিতি পাখনায়ুক্ত অক্টোপাসগুলোর কল্পিত প্রজাতি খুব বড় মাংসাশী ছিল, বারবার কঠিন খোলসেরে শিকার চূর্ণ করত, এবং শেষে ক্রটিশেয়াস সামুদ্রিক খাদ্যজালরে উপরে স্তরে থাকতে পারে।



গবেষণাপত্রের দুই *Nanaimoteuthis* প্রজাতির শিল্পীর পুনর্গঠন, পাশে সরাসরি প্রমাণ হিসেবে জীবাশ্ম নচিত্রে চোয়াল। পুরণে দহে জীবাশ্ম নয়; দহেরে দৈর্ঘ্য, খাদ্যাভ্যাসগত পরবিশেষবদ্যা ও শীর্ষ শিকারি ভূমিকা চোয়াল সকলেই ও ক্রয়রে ধরন থেকে অনুমতি।

Original hybrid diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

গবেষকরো কী করছেন

লখেকরো ক্রটিশেয়াস অক্টোব্র্যাকিয়ান সফোলোপড—অক্টোপাস ও তাদের আত্মীয়দের দল—এর জীবাশ্ম চোয়াল পুনরায় পরীক্ষা করেন। Japan ও Vancouver Island থেকে আগত 15টি বড় চোয়াল প্রতবিদেন হয়েছিল; Japan-এর পাঁচ কার্বনটে কনকরশিন থেকে ডিজিটাল জীবাশ্ম-খননে আরও 12টি চোয়াল পাওয়া যায়।

পদ্ধতিটি উচ্চ রঞ্জে লিউশনের প্রণরঙা গ্রাইন্ডিং টোমোগ্রাফি এবং জরিটে-শট AI সগেমেন্টেশন একত্র করছে। শিলা কনকরশিনগুলো

50-মাইক্রোমিটার ব্যবধান খুব পাতলা করে ঘষে প্রতিটি নতুন পৃষ্ঠের ছবিতোলা হয়। **DEVA** সগেমনেন্টেশন মডলে—এই জীবাশ্মগুলোর জন্য বিশেষভাবে প্রস্তুতি নেওয়া—প্রতিটি ছবিতোলা সম্ভাব্য চোয়ালরে অংশ চিহ্নিত করে; গবেষকরা তা মূল ছবির সঙ্গে যাচাই করেন। পরে ছবির স্তরগুলো জোড়া দিয়ে খুব সামান্য সমুখি করে মূল রঙ বজায় রাখা 3D মডলে বানানো হয়। এতে শিলার ভেতরে চোয়াল, ক্যুদর খণ্ড, আঁচড় ও কষ পরীক্ষা করা যায়। গ্রাইন্ডিংয়ের ফলে পাঁচটি শিলা নমুনা নষ্ট হয়েছে, কিন্তু ছবি, মাস্ক ও 3D সংরক্ষণাগার সংরক্ষিত আছে।

এরপর চার সম্প্রকৃতি বিশ্লেষণ।

শরণেবিন্যাস পুনর্বিন্যাস। পাঁচ প্রজাতিতে ছড়িয়ে থাকা চোয়ালকে দুই প্রজাতি—*Nanaimoteuthis jeletzkyi* ও *Nanaimoteuthis haggarti*—তে পুনর্বিন্যাস করা হয়। আগে ভ্যাম্পায়ার-স্কুইড আত্মীয় ভাবা গণকে লেখকরা *Cirrata*, পাখনায়ুক্ত অক্টোপাসের মধ্যে রাখেন।

সময়সীমা পছিয়ে নেওয়া। নতুন উপাদান *N. jeletzkyi*-কে প্রাচীনতম Cenomanian, প্রায় 100 মিলিয়ন বছর আগে পর্যন্ত নিয়ে যায়—পাখনায়ুক্ত অক্টোপাস নথি ~15 Myr এবং বস্তুতত্তর অক্টোপাস নথি ~5 Myr পছিয়ে দেয়।

চোয়াল থেকে দৈর্ঘ্য আকার অনুমান করা। জীবিত দীর্ঘ-দেহী পাখনায়ুক্ত অক্টোপাসের অ্যালোমেট্রিক সম্পর্ক ব্যবহার করে নচিরে-চোয়াল হুড দৈর্ঘ্য → ম্যান্টল দৈর্ঘ্য → মটে দৈর্ঘ্য অনুমান করা হয়। পরিসর বস্তুত: *N. jeletzkyi* ~2.8–7.7 m, *N. haggarti* ~6.6–18.6 m। পরিসর উপকরণে কষপ্রাপ্ত চোয়াল বহিররখো পুনর্গঠন করা, 12 প্রজাতি-নির্দিষ্ট সম্পর্ক, আধুনিক নমুনার গড় 39% ফক্সিশেন-জনিত সংকেতন সংশোধন এবং ম্যান্টল ও মটে দৈর্ঘ্যের অনুপাত 4.2 ব্যবহার করা হয়েছে। এটি অনুমান শৃঙ্খল—জীবাশ্ম দেহের সরাসরি পরিমাপ নয়।

কষ পরীক্ষা করা। সবচেয়ে বড় চোয়াল অপরিত তীক্ষ্ণ অংশের বদলে ভেঁতা/গোলাকার; খণ্ড, আঁচড়, মসৃণ কষ, ফাটল ও অসমমতি প্রান্ত কষ দেখা যায়। লেখকরা বারবার কঠিন-শিকার চূর্ণ করা এবং সম্ভব একপাশ-প্রধান আচরণ অনুমান করেন।

তারা কী পয়েছেন

সম্ভবত প্রাথমিক পাখনায়ুক্ত অক্টোপাস, ভ্যাম্পায়ার স্কুইড নয়। চোয়ালরে “সংযোগ”—হুড ও পার্শ্বীয় প্রাচীরের সংযোগস্থল—*Nanaimoteuthis*-এ ভেতরে/বাইরে চোয়াল পাতের নচি, সম্পূর্ণভাবে গোপন; এটি *Cirrata* স্থাপন সমর্থন করে। বস্তুত চোয়াল ডানা দীর্ঘ-দেহী পাখনায়ুক্ত-অক্টোপাস দলের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ। অর্থাৎ শুধু “বড় সফোলেপড” নয়; অক্টোপাসের বিবর্তনীয় ইতিহাসে জীবাশ্ম স্থাপন বদলাচ্ছে।

খুব পুরোনো। নমুনা পাখনায়ুক্ত অক্টোপাসকে ~100 Ma শেষ ক্রিটেশিয়াস পর্যন্ত নিয়ে যায়—প্রচিতি প্রাচীনতম অক্টোপাস-বংশের প্রাণীর মধ্যে।

সম্ভাব্য দেহের আকার ছিল বিশাল। পুরো দেহ সংরক্ষিত নেই; অনুমানটি চোয়ালরে আকার থেকে করা। তবে *N. haggarti*-এর উচ্চতর অনুমান ~18.6 m, যা সের সময়ের বৃহত্তম সামুদ্রিক শিকারি এবং আজকের বৃহত্তম সফোলেপডের আকারের পরিসরের কাছাকাছি। ছোট *N. jeletzkyi*-ও কয়েক মিটার লম্বা হতে পারত।

চোয়ালে প্রবল কষের চিহ্ন আছে। সবচেয়ে বড় নমুনা হারানো অংশ মটে চোয়ালরে দৈর্ঘ্যের প্রায় 10% পর্যন্ত। লেখকরা প্রস্তুতি বা পরিবহনের সময় ঘর্ষণে এমন কষ হয়েছে কিনা পরীক্ষা করেছেন: নম্ন-শক্তির বাইরের মহীসোপানীয় অবক্ষেপে, ব্যবহারের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ ভাঙন ও আঁচড়, এবং একই স্তরের জীবাশ্ম স্কুইডের চোয়ালে একই ধরনের কষ না থাকা—সব মিলিয়ে শক্ত খোঁসওয়ালা শিকার খাওয়ার ব্যাখ্যাকে সমর্থন করে। আধুনিক কঠিন-শিকারভেজী সফোলেপডের সঙ্গেও তুলনা করা হয়েছে।

কষ অসমমতি। দুই প্রজাতিতেই ডান চোয়াল প্রান্ত বামের চেয়ে বেশি কষপ্রাপ্ত। এটি বারবার এক পাশ বেশি ব্যবহার করার ধরণ বা আচরণগত পার্থক্যপাত হতে পারে। আধুনিক প্রাণীতে পার্থক্যপাত জটিল স্নায়বিক আচরণের সঙ্গে যুক্ত, তাই লেখকরা উন্নত জ্ঞানীয় প্রক্রিয়ার সম্ভাবনা আলাদা করেন—কিন্তু এটি একাধিক অনুমতিমূলক ধাপ।

এর সম্ভাব্য অর্থ কী

পরিশেষে ব্যাখ্যাটি জে।রালো।: ক্রটিশেয়াস যুগের শেষভাগের পাখনায়ুক্ত অক্টোপাসগুলো কেবল ছোটখাটো অমরুদণ্ডী ছিল না। বিশাল অনুমতি দহোকৃতি এবং শক্ত খোলসওয়ালা প্রাণী শিকার করার প্রমাণ মলিযে লেখকরো মনে করেন, অন্তত কিছু অমরুদণ্ডী মোসাসর, প্লসেসিওসর, বড় মাছ ও হাঙর-প্রধান খাদ্যজালরে উপরে স্তরে অবস্থান করতে পারে।

বিরতনীয় গলপও আকর্ষণীয়। মরুদণ্ডী সামুদ্রিক শিকারি সুরোত-উপযোগী দহে/চোয়াল ইত্যাদি পথে বিরততি হচ্ছে; অক্টোপাস-বংশরে সফোলে পড খোলস কমযি ফলো/ভতেরে টেনে নিয়ে নরম, চলনশীল দহে, শক্তিশালী চোয়াল ও নমনীয় শাখা নিয়ে অন্য পথে বড় শিকারি হয়। এটি বড় সামুদ্রিক শিকারি জীবনের দিকে একটি সম্ভাব্য অভিসারী পথ।

আচরণ অংশ বেশি অনুমাননির্ভর। বসিত কষয় → কঠনি খোলসরে শিকার খাদ্যগ্রহণ যথেষ্ট শক্তিশালী; বড় আকার → পরিশেষে গুরুত্ব সম্ভাব্য; অসমমতি কষয় → পার্শ্ব-পক্ষপাত সম্ভব। “উন্নত বুদ্ধিমত্তা” সরাসরি জীবাশ্ম পরিমাপ নয় এবং শক্তিশালী দাবিকরা উচিত নয়।

এই গবেষণা কী প্রমাণ করে না

- পুরো দানবাকার অক্টোপাস দহে সংরক্ষণ করা হয়নি; প্রমাণ প্রধানত চোয়াল, দহে আকার আধুনিক পাখনায়ুক্ত-অক্টোপাস স্কলেহি থেকে।
- পাকস্থলী বিষয়বস্তু/সরাসরি শিকার নাই; কঠনি-শিকার খাদ্যগ্রহণ চোয়াল কষয় থেকে অনুমতি।
- মূল গবেষণা প্রবন্ধ mosasaur/plesiosaur শিকার করেছে বলে **প্রস্তাব করে না**; সেগুলো আকার/পরিশেষে তুলনা।
- নরিভুল দহেরে দৈর্ঘ্য দিয়ে না; পরিসর ও উপরে অনুমান।
- বুদ্ধিমত্তা সরাসরি পরিমাপ করে না; অসমমতি কষয় → সম্ভব পার্শ্ব-পক্ষপাত → সম্ভব জটিল আচরণ—দূর অনুমতি সিদ্ধান্তে শৃঙ্খল।
- সব প্রাথমিক অক্টোপাস দানবাকার ছিল—এমন নয়; দাবি নরিদষ্টি **Nanaimoteuthis** প্রজাতরি।

প্রমাণ কতটা শক্ত?

বড় ক্রটিশেয়াস অক্টোপাস-বংশরে চোয়াল সত্যহি ছিল—এ দাবি প্রমাণ শক্ত: বরণতি নমুনা, ডিজিটাল 3D মডলে, সুপরিচিতি স্তরবনিয়াসগত অবস্থান এবং আধুনিক ও জীবাশ্ম চোয়ালরে তুলনা—সব একই দিকে নরিদশে করে।

কঠনি-শিকার খাদ্যগ্রহণ প্রমাণও যথেষ্ট শক্তিশালী: খণ্ড, আঁচড়, মসৃণ কষয়, ফাটল, প্রান্ত কষয় বসিতারতি; প্রস্তুত কষয় ও পরিবহন ঘর্ষণ বাদ দেওয়ার চেষ্টা করা হয়েছে; আধুনিক কঠনি-খোলসরে শিকারভোজী সফোলে পড অনুরূপ আছে।

সুনির্দিষ্ট দহে আকার এবং শীর্ষ শিকারি অবস্থা মাঝারি-আস্থা পুনর্গঠন। অ্যালোমটেরিক স্কলেহি জীবতি আত্মীয়রে ওপর নরিভর করে; পরিশেষে ভূমিকা আনুমানিক আকার + অনুমতি মাংসাশি থেকে, সরাসরি খাদ্য-ওয়েবে গণনা নয়।

কেন এটি গুরুত্বপূর্ণ

Paleontology আংশিক প্রমাণ থেকে দাবি কীভাবে তৈরি করে—এই গবেষণাপত্র তার সুন্দর উদাহরণ। **চোয়াল হলো বস্তু; কষয় হলো আচরণগত চহ্ন; স্কলেহি বকররখো কঠনি জীবাশ্ম থেকে নরম দহেরে সংযোগ।** প্রতিটি ধাপ তথ্য বাড়ায়, সঙ্গে অনশিচয়তাও বাড়ায়।

ক্রটিশেয়াস মহাসাগরে পরিচিতি চিত্র—বড় মরুদণ্ডী শিকারি, ছোট শিকার—এটি কিছুটা সংশোধন করে। নরম-দহী অমরুদণ্ডীদের কিছু

হয়তঃ উপররে খাদ্যজালে প্রতিটি গতি করছে। পরিষ্কার গল্প “ক্রয়াকনে বাস্তব” নয়; দানবাকার প্রাথমিক পাখনায়ুক্ত অক্টোপাস চোয়াল থেকে বড় দেহ ও বারবার কঠিন-শিকার খাদ্যগ্রহণ পুনর্গঠন করা হয়েছে, যা অমরুদগ্ভী শীর্ষ শিকারি অনুমানকে গুরুতর কনিত্র অনুমতিমূলক ক্ষেত্র দেয়।

সংক্ষিপ্ত সারাংশ

Japan ও Vancouver Island-এর ক্রটিশেয়ীস সফোলে উপচোয়াল পুনরায় পরীক্ষা করে, এবং জাপানিকিনকরশিনে গ্রাইনডিং টোমে গ্রাফি + জরিটো-শট AI সগেমেন্টেশন দিয়ে গটোপন চোয়াল 3D পুনর্গঠন করে গবেষকরো জীবাস্ম ট্যাক্সাকে দুই *Nanaimoteuthis* প্রজাতি হিসেবে পুনর্বনিয়াস করছেন, প্রাথমিক পাখনায়ুক্ত অক্টোপাস হিসেবে ব্যাখ্যা করে। নথি ~100 Ma পর্যন্ত যায়। চোয়াল স্কেলে থকে N. jeletzkyi মেট দৈর্ঘ্য 2.8–7.7 m, N. haggarti 6.6–18.6 m অনুমান। ভারী খণ্ড/আঁচড়/মসৃণ ক্ষয়/ফাটল ও অসমমতি ক্ষয় বারবার কঠিন-শিকার চূর্ণ করা এবং সম্ভব পার্শ্ব-পক্ষপাত ইঙ্গিত দেয়। দানবাকার আকার + কঠিন-খোঁলসরে শিকারভক্ষণ উপররে-স্তর সামুদ্রিক শিকারি ভূমিকার সম্ভাবনা সমর্থন করে। পুরো দেহে, সুনরিদষ্টি দৈর্ঘ্য, শনাক্ত শিকার বা বুদ্ধিমত্তা সরাসরি প্রমাণ নাই।

সরাসরি যাচাই

পপোর যা দেখোয়: বড় ক্রটিশেয়ীস *Nanaimoteuthis* চোয়াল; পাখনায়ুক্ত-অক্টোপাস স্থাপন; পুরো নোঁট *Cirrata* নথি; multi-মটির দেহ-আকার অনুমান; প্রাপ্তবয়স্ক চোয়াল ক্ষয় কঠিন-শিকার খাদ্যগ্রহণের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ; অসমমতি ক্ষয়।

যা সম্ভব, কনিত্র প্রমাণতি নয়: N. haggarti সবচেয়ে বড় পরিচিতি অমরুদগ্ভীদরে একটি; সত্য শীর্ষ শিকারি; পার্শ্ব-পক্ষপাত জটিল জ্ঞানীয় প্রক্রিয়া প্রতিফলিত করে।

যা দেখোয় না: পুরো দেহে জীবাস্ম, সরাসরি শিকার/পাকস্থলী বিষয়বস্তু, সুনরিদষ্টি দৈর্ঘ্য, সামুদ্রিক সরীসৃপ শিকারি জীবন, সরাসরি বুদ্ধিমত্তা, সব প্রাথমিক অক্টোপাস দানবাকার।

প্রধান সীমাবদ্ধতা: বহু-ধাপ চোয়াল → ম্যানটল → মেট-দৈর্ঘ্য স্কেলে; পরিবেশবিদ্যা অনুমতি সিদ্ধান্ত; আচরণ অনুমতি সিদ্ধান্ত; জীবাস্ম মূল চোয়াল।

সাধারণ পাঠকরে আস্থা: খুব বড় প্রাথমিক পাখনায়ুক্ত-অক্টোপাস চোয়াল ও ক্ষয় প্রমাণ—উচ্চ। 18.6 m উপররে আকার ও শীর্ষ শিকারি অবস্থা—মাঝারি। নরিদষ্টি বুদ্ধিমত্তা দাবি—কম।

প্রকাশনার পরে হালনাগাদ

• সংশোধন • 2026-07-26

After feedback from corresponding author Yasuhiro Iba, we stated explicitly that the authored research article treats large marine reptiles as comparisons rather than prey, and clarified the distinction between the authored research article and Science’s separate Editor’s Summary regarding prey attribution. We also expanded the digital fossil-mining method and top-predator evidence, and checked the complete supplementary package.

উৎস

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>