



The CLEAN PAPER

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

白垩纪巨型章鱼可能是顶级掠食者——但证据始于下颌骨，而非海怪

一篇 *Science* 论文重新审视了白垩纪巨型头足类下颌骨，认为两个 *Nanaimoteuthis* 物种是早期的有鳍章鱼，体型估算达到数米并可能高达 18.6 米。严重的下颌骨磨损表明碾压硬壳猎物；不对称磨损可能暗示侧化行为。这是一个精彩的化石故事，但干净版本不是「海怪是真的」：它是从下颌骨、磨损模式、分类学和体型比例出发的重建。

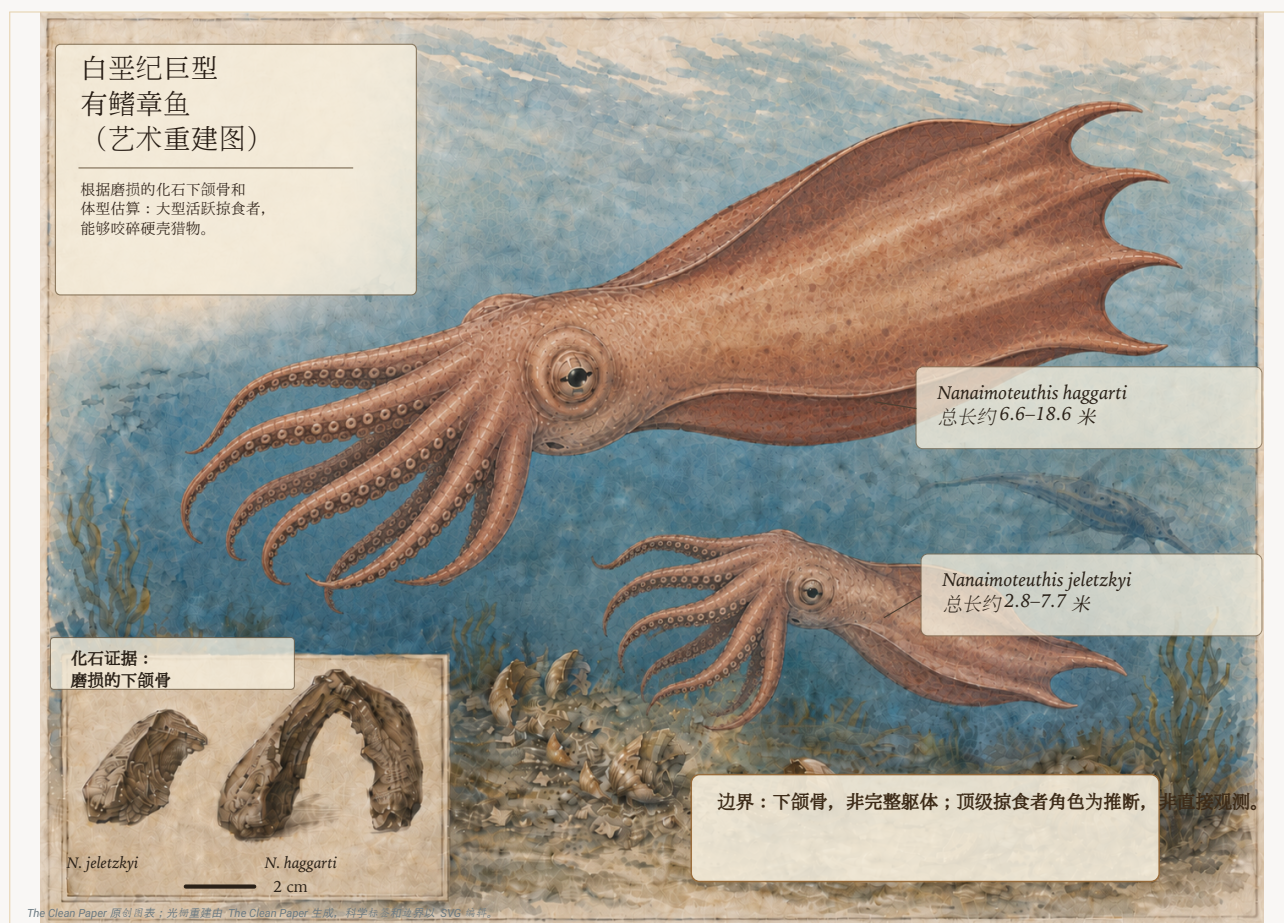
Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso
· AI-assisted, human-reviewed

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，回归化石本身

一块下颌骨化石不是一只动物。它是柔软身体的坚硬残骸，一个碎片。古生物学家必须从这个碎片出发，重建解剖结构、行为方式和生态系统，而不能假装他们亲眼见过这只活着的生物。这正是这篇论文既迷人又危险的原因。标题版本很简单：巨大的海怪级章鱼曾经统治白垩纪的海洋。而更谨慎的版本更好：保存异常完好的化石下颌骨表明，一些已知最早的鳍章鱼体型巨大，是能咬碎硬壳的掠食者，可能跻身晚白垩世海洋食物网的顶层。

这仍然令人惊叹。只是需要以正确的方式把握它：不是一个海怪故事，而是一次从下颌骨、磨损痕迹、分类学和体型比例出发的重建。



论文所述两种 *Nanaimoteuthis* 物种的艺术重建图，下方为作为体型重建直接证据的化石下颌骨。该图像为重建图，并非化石照片：保存下来的证据是下颌骨，而体长和顶级掠食者的角色是根据比例关系、磨损模式和生态学推断出来的。

Original hybrid diagram —The Clean Paper CC BY 4.0

作者做了什么

作者重新审视了来自白垩纪八腕类 cephalopod 的化石下颌骨——这是包括章鱼及其近亲在内的更广泛类群。此前已报道过来自日本和温哥华岛的 15 件大型化石下颌骨。研究团队还使用一种数字化石挖掘方法，从日本的白垩纪岩石中找到了另外 12 件下颌骨：通过高分辨率研磨断层扫描加上 AI 辅助图像处理，在碳酸盐结核内部探测并重建出精细的化石。

然后他们做了四件相互关联的事。

第一，修订了分类学。先前被分配到五个物种的化石下颌骨被重组为两个物种：**Nanaimoteuthis jeletzkyi** 和 **Nanaimoteuthis haggarti**。该属此前曾被归入吸血鬼乌贼近亲，在本文中被放入 **Cirrata**（有鳍章鱼）内。

第二，延展了时间线。新材料将 **N. jeletzkyi** 推回到最早的塞诺曼期，约 **1 亿年前**，将有鳍章鱼的已知记录延长了约 1500 万年，将章鱼类群的已知记录延长了约 500 万年。

第三，从下颌骨大小推算了体型。使用现代长体有鳍章鱼的异速生长关系，他们推算了外套膜长度，再推算了总长度。他们的估算幅度很宽：**N. jeletzkyi** 总长约 **2.8 至 7.7 米**，**N. haggarti** 约 **6.6 至 18.6 米**。这个上限就是“海怪”说法的来源。

第四，检查了磨损情况。最大的下颌骨在幼体本应有更锐利颌缘的位置变得钝圆。它们显示出崩口、划痕、抛光面、裂纹以及颌缘的不对称缺失。作者将此解释为反复碾压硬壳猎物的证据，并可能表明存在侧化行为。

他们发现了什么

这些可能是早期的有鳍章鱼，而非吸血鬼乌贼。 下颌骨的形态，尤其是长体有鳍章鱼特有的宽阔翼状结构，支持将 *Nanaimoteuthis* 移入 *Cirrata*。这很重要，因为这篇论文不只是说“大型 cephalopod”；它正在改变这些化石在章鱼历史中的位置。

它们很古老。 新标本将有鳍章鱼定位于约 **1 亿年前** 的晚白垩世。这使它们成为已知最早的章鱼类群动物之一。

它们可能极其庞大。 体型估算并非来自保存下来的完整身体的单次测量；它们是从下颌骨计算出来的。但即使谨慎表述，这些数字仍然很大。较小的物种 *N. jeletzkyi* 估计总长达数米。较大的 *N. haggarti* 估计总长达 **18.6 米**，与当时最大的海洋掠食者和现存最大的 cephalopod 在尺度上相当。

下颌骨磨损严重。 在最大的标本中，丢失的颌部材料约达 **下颌骨总长的 10%**。论文认为，这种磨损不是标本制备损伤或搬运磨损：标本来自低能的外陆架沉积，崩口和划痕的保存方式与使用磨损一致，且共存的化石鱿鱼下颌骨并未呈现相同模式。作者将这种磨损与现代食硬壳动物的 cephalopod 进行了比较——即以硬壳猎物为食的动物。

磨损是不对称的。 在两个物种中，右侧颌缘的磨损均比左侧更严重。作者将此解释为可能存在行为侧化：偏好使用一侧多于另一侧。由于侧化行为在现代动物中与复杂神经系统相关，他们推测这些早期章鱼可能已经拥有高级的智力。

这可能意味着什么

最强的结论是：晚白垩世的有鳍章鱼并不都是在大型脊椎动物主导的生态系统中充当小型背景动物。至少有一些体型足够大，下颌骨磨损足够严重，以至于合理推测它们充当了高级掠食者。这改变了白垩纪海洋生态系统的图景：一个无脊椎动物谱系可能加入了通常由沧龙、蛇颈龙、大型鱼类和鲨鱼占据的顶级掠食者层级。

演化故事也很有趣。脊椎动物海洋掠食者和章鱼类 cephalopod 走向掠食的路径截然不同。脊椎动物获得了颌骨、流线型身体，并且通常减少了外部装甲。章鱼近亲则减少或内化了外壳，变得身体柔软且行动灵活，同时保留了强大的颌骨和灵活的手臂。论文将此描述为通向大型、智能海洋掠食者的一条趋同路径。

更具推测性的部分是行为。广泛的磨损支持硬壳猎物取食。大型体型支持生态重要性。不对称磨损支持可能存在侧化行为。但“高级智力”是一个推断，而非直接的化石测量。在章鱼生物学的语境中它是合理的，但不应该被表述得比证据更强。

这篇论文没有证明什么

- 它**没有**保存下一只完整的巨型章鱼身体。重建主要基于下颌骨，体型是根据现代有鳍章鱼的比例关系推断的。
- 它**没有**显示胃内容物或直接的猎物遗骸。硬壳猎物取食是根据下颌骨磨损推断的，而不是来自一顿变成化石的饭。
- 它**没有**证明它们吃过沧龙或蛇颈龙。论文说这些章鱼在体型上与大型海洋爬行动物相当，并可能占据了顶级层级；它并没有直接记录对这些动物的攻击。
- 它**没有**给出精确的体长。估算是范围，最大的声称是一个上限估计。
- 它**没有**直接测量智力。下颌骨磨损的不对称被解释为可能存在行为侧化，这可能表明存在复杂行为；这距离知道这种动物能做什么还有好几个推断步骤。
- 它**没有**意味着所有早期章鱼都是巨型动物。这项声称涉及的是这些 *Nanaimoteuthis* 物种，尤其是 *N. haggarti*，而非每一个早期章鱼谱系。

证据有多强？

对于晚白垩世存在非常大型的章鱼类下颌骨这一点，证据是强有力的：论文呈现了经过描述的标本、数字模型、地层背景，并与现代和化石 cephalopod 下颌骨进行了比较。

对于硬壳猎物取食，证据也相对扎实。磨损模式描述详尽——崩口、划痕、抛光面、裂纹、不对称缺失——作者还花力气排除了标本制备损伤和搬运磨损。与现代食硬壳 cephalopod 的比较是一个合理的桥梁。

对于精确的体型和顶级掠食者地位，信心应该更为中等。体型估算依赖于现生长体有鳍章鱼的异速比例关系。生态角色是根据体型和取食痕迹推断的，并非直接观测。论证是自洽的，但它是一个生态重

建，而非对食物网的直接普查。

一个重要的来源说明：本草案使用了 Science 论文 PDF，但没有使用单独的补充材料 PDF。主论文报告了关键数字和方法；然而，补充文本和表格包含了关于分类学、体型计算和标本清单的重要细节。在正式发布前，应该核对这些补充材料。

为什么重要

这篇论文很好地示范了古生物学如何从部分证据出发，做出强有力的论断而不依赖魔法。下颌骨是物证。磨损是行为痕迹。比例曲线是从坚硬化石通往柔软身体的桥梁。每一步都增加了力量，每一步也增加了不确定性。这就是值得保留的教训。

它也修正了一幅熟悉的图景。白垩纪海洋通常被想象为由大型脊椎动物掠食者和较小型的带壳猎物组成的世界。这些化石表明，一些柔软身体的无脊椎动物并不仅仅是在那个食物网下躲藏。它们可能正在食物网的上层竞争。

这个结果具有绝佳的视觉感，但干净的故事不是“海怪是真的”。而是：大型、早期的有鳍章鱼留下了足够大、磨损足够严重的下颌骨，为一个严肃的案例提供了依据——无脊椎动物在海洋爬行动物的时代同样可以成为巨大的顶级掠食者。

简洁摘要

研究人员重新审视了来自日本和温哥华岛的白垩纪化石 cephalopod 下颌骨，加入了通过数字方式挖掘的新标本，并将先前多个化石分类群重组为两个 **Nanaimoteuthis** 物种，本文将其解释为早期的有鳍章鱼。这些化石将有鳍章鱼的记录推至约 **1 亿年前**。根据下颌骨尺寸的比例关系，作者估算 **N. jeletzkyi** 总长约 **2.8–7.7 米**，**N. haggarti** 约 **6.6–18.6 米**。严重的下颌骨磨损——崩口、划痕、抛光面、裂纹和不对称的颌缘缺失——表明反复碾压硬壳猎物，并可能存在侧化行为。这篇论文提出了一个有力的案例：一些晚白垩世章鱼是大型、强大的掠食者，可能处于海洋食物网的顶层。它没有保存完整身体、没有证明精确长度、没有显示胃内容物、也没有直接测量智力。

No-BS 检查

论文所展示的：大型白垩纪章鱼类下颌骨，经修订为两个 **Nanaimoteuthis** 物种并归入有鳍章鱼；Cirrata 的更古老记录；体型估算达到数米并可能高达 18.6 米；成年个体下颌骨广泛磨损，与硬壳猎物取食一致；不对称磨损与可能存在侧化行为一致。

合理但未经证实的：**N. haggarti** 是有史以来最大的无脊椎动物之一；这些动物占据了真正的顶级掠食者角色；不对称磨损反映了行为侧化和高级认知。

论文没有展示的：完整身体化石；直接的猎物或胃内容物；精确的体长；攻击大型海洋爬行动物的直

接证据；智力的直接证据；所有早期章鱼都是巨型动物。

主要局限：体型是从下颌骨比例关系推断的；生态学是从磨损和体型推断的；行为是从不对称磨损推断的；补充材料在本草案中尚未经独立核查。

普通读者应该抱有多大信心？ 高度信心——这些化石包含了非常大型的早期有鳍章鱼下颌骨，并具有强有力的磨损证据。中等信心——最大的动物达到了 6.6–18.6 米估值的上限。中等信心——它们是真正的顶级掠食者，而非仅仅是非常大型的食硬壳动物。低度信心——我们对其智力能说出多少具体内容。恰当的立场：一个精彩的化石故事，但它是从下颌骨和推断构建出来的，而不是来自一只完整的海怪。

来源

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>