

# 早白垩世一嗜食同类的半水生爬行动物

汪筱林 苗德岁 张玉光

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; Natural History Museum and Biodiversity Research Center, University of Kansas, Lawrence, KS 66045, USA; 北京自然博物馆, 北京 100050. E-mail: [xlinwang@263.net](mailto:xlinwang@263.net))

嗜食同类或种内捕食现象是一种非常特殊的动物食性行为。与相对高等的脊椎动物, 如爬行动物、鸟类和哺乳动物相比, 嗜食同类行为在低等脊椎动物和无脊椎动物中更加普遍<sup>[1,2]</sup>。然而在脊椎动物的化石记录中却很少有嗜食同类行为的证据, 目前已知最可靠的化石记录是发现于马达加斯加的恐龙 *Majungatholus atopus*<sup>[3]</sup>和尼安德特人<sup>[4]</sup>。

本文简要报道一件新发现的早白垩世半水生爬行动物——楔齿满洲鳄(*Monjurosuchus splendens*)<sup>[5,6]</sup>, 保存了嗜食同类的证据。化石为一个几乎完整的成年满洲鳄个体骨架, 在其腹腔内有 7 个同种的满洲鳄幼年个体的头骨, 这一化石证据无疑表明满洲鳄是一类主动嗜食同类幼仔的残暴动物。这一发现也代表了脊椎动物的演化历史中已知最早的嗜食同类的化石记录。

新的满洲鳄标本(IVPP V13761, 图 1)产自辽宁西部义县金刚山早白垩世义县组上部湖相沉积的灰黑色页岩中, 距今约 1.21 Ma<sup>[7]</sup>。相同地点过去发现大量保存完整的狼鳍鱼、满洲龟、矢部龙、翼手龙类以及鸟类等化石<sup>[8]</sup>, 最近在这一地点还相继发现世界上首枚翼龙蛋与胚胎<sup>[9]</sup>以及鸟类胚胎化石<sup>[10]</sup>和后肢具有飞羽的反鸟类化石<sup>[11]</sup>。虽然以前发现于这一地区的热河生物群的各种化石标本中不少保存有胃容物<sup>[12]</sup>, 显示很多生物具有食肉的习性, 但从未发现任何嗜食同类行为的证据。

成年满洲鳄化石骨架呈腹面保存, 几乎完整的关联在一起, 仅缺失头骨吻端、前肢末端和尾椎的中后部。保存近乎完整的 7 个幼年个体的头骨和部分头后骨骼, 位于成年个体的背肋和腹肋之间, 全部包含在成年个体的腹部范围之内, 这一保存现象很清楚地显示幼年个体的头骨是被成年个体摄食于腹腔内的, 而不是偶然地被埋藏在一起的。在 7 个幼年个体的头骨中, 其中位于腹腔前部的 5 个头骨保存非常完整, 而位于后部的 2 个头骨已经大部分散落(图 1(c))。多数幼年个体的头骨没有与头后骨骼一起被保存,

但是在最前部的两个幼年个体的头骨还关联部分头后骨骼, 如颈椎和背肋。

骨骼形态学特征显示该成年个体属于离龙类, 这些特征包括头骨扁平; 后颞区很宽并向后延伸, 在头骨后缘中部形成一个深深的凹陷; 背肋末端肿大; 股骨与肱骨的比超过 1.3 倍; 第 5 跖骨具有一个扩大的近端关节头, 但不具有跖瘤<sup>[6]</sup>等。而另外一些特征很容易将其归入已记述的楔齿满洲鳄<sup>[5,6]</sup>, 这些鉴定特征包括上颌具有 2~3 排牙列<sup>[5]</sup>, 肩胛骨细颈瓶状, 乌喙骨卵圆形, 两者不愈合; 腹部被一系列纤细的腹肋所覆盖, 每个背椎之间分布有 3~4 排; 后足趾式 2 3 4 4 3<sup>[6]</sup>等(图 1(a), (b))。

7 个幼年个体的头骨既有腹面保存, 也有背面保存。头骨大小近等, 长度约 20 mm。它们的头骨形态学特征很难与嗜食它们的成年个体和其他同属种的标本相区别。楔齿满洲鳄的头骨形态学特征包括额骨极其狭长; 小的上颞孔, 眶孔相对较大; 眶前区与眶后区几乎等长<sup>[6]</sup>。因此, 所有 7 个幼年个体的头骨与成年个体的头骨形态特征一样, 毫无疑问可归入已知的楔齿满洲鳄。

有趣的是, 在成年个体的腹腔内, 除了一个幼年个体的头骨外, 其他所有幼年个体的头骨吻端都是朝向后部的, 这可能代表了这些幼年个体的头部被成年个体吃进去时的原始保存状态。靠近前部的头骨通常比后部的保存更好, 最前部的头骨还保留了部分头后骨骼, 这种保存特征很可能反映了被吃进去的幼年个体在成年个体腹腔内的不同的消化程度。另外, 成年个体腹腔内的幼年个体仅保留头骨而缺失大部分头后骨骼的保存的事实, 也排除了成年个体是怀孕母体的可能性。

在脊椎动物中很少发现有嗜食同类行为的化石证据, 已知的恐龙 *Majungatholus atopus*<sup>[3]</sup>和原始尼安德特人<sup>[4]</sup>也仅仅是在其骨骼上发现牙齿印痕等来确认他们具有嗜食同类的行为。发现于三叠纪的恐龙 *Coelophysis bauri*<sup>[13]</sup>曾经被认为是最好的嗜食同类

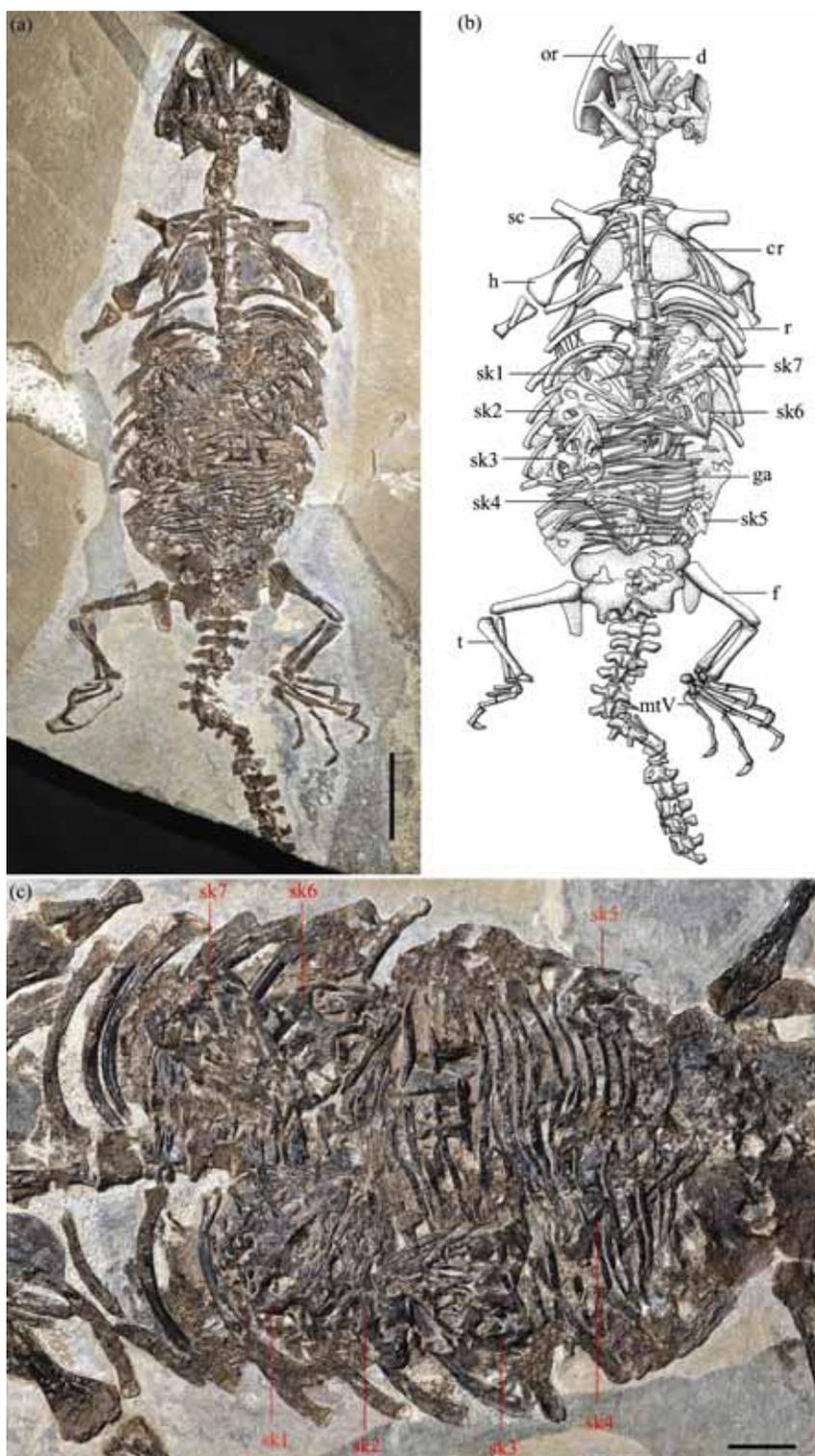


图1 辽西早白垩世嗜食同类的楔齿满洲鳄化石(IVPP V13761)

(a) 化石; (b) 线条图; (c) 成年满洲鳄个体腹部, 显示在其体腔内的7个幼年个体的头骨。cr: 鸟喙骨; d: 齿骨; f: 股骨; ga: 腹肋; h: 肱骨; mtV: 第V跖骨; or: 眼眶; r: 背肋; sc: 肩胛骨; sk1-7: 幼年个体头骨1-7; t: 胫骨。(a)和(b)中比例尺代表3 cm, (c)中比例尺代表1 cm

行为的化石证据,然而新的观察并不能证明其为嗜食同类者<sup>[14]</sup>。在迄今为止发现的脊椎动物化石中,新的满洲鳄标本提供了可能是脊椎动物中最直接和最令人信服的嗜食同类行为的化石记录,也是最早的关于脊椎动物嗜食同类行为的化石记录,比已知嗜食同类的晚白垩世恐龙 *Majungatholus atopus*<sup>[3]</sup> 早了约 50 Ma。

在成年满洲鳄腹腔中的 7 个幼年满洲鳄个体的大小几乎相同,它们很可能来自同一窝,也说明满洲鳄这类动物每一次产卵或者孵卵不会少于 7 枚。然而,我们并不清楚它们是嗜食自己的幼仔还是偷食其他满洲鳄的幼仔。奇怪的是在成年个体的腹腔中仅仅保存了幼年个体的头骨和很少的头后骨骼,这一现象很可能反映了这类食肉动物首先以咬断吃掉幼体头部的方式杀死同一窝中的全部幼年个体,这种方式也是很多现生食肉动物所惯用的猎食手段。

一般认为,动物嗜食同类的行为主要是由于生存的环境压力所导致的<sup>[1,2]</sup>。早白垩世辽西地区频繁的火山爆发会导致环境的恶化<sup>[8]</sup>以及引起食物的暂时短缺,或许是导致满洲鳄嗜食同类幼体的主要原因。保存在成体满洲鳄腹腔内的 7 个幼体的头骨,就不单纯是一窝新生的受害者,而且还代表了这类掠食动物在遭遇灾难死亡之前的一顿“最后的晚餐”。

致谢 特别感谢周忠和博士和张江永博士审阅初稿并提出有益的建议。李玉同、向龙修理标本,杨明婉绘制插图,高伟照相。本工作受国家自然科学基金创新群体基金(批准号:40121202),国家重点基础研究发展规划项目(TG2000-077700)和中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX3-SW-142)资助。

### 参 考 文 献

1 Fox L R. Cannibalism in natural populations. *Ann Rev Ecol Syst*,

1975, 6: 87~106

2 Polis G A. The evolution and dynamics of intraspecific predation. *Ann Rev Ecol Syst*, 1981, 12: 225~251[DOI]

3 Rogers R R, Krause D W, Rogers K C. Cannibalism in the Madagascan dinosaur *Majungatholus atopus*. *Nature*, 2003, 442: 515~518[DOI]

4 Defleur A, White T, Valensi P, et al. Neanderthal Cannibalism at Moula-Guercy, Ardeche, France. *Science*, 1999, 286: 128~131

5 Endo R. A new genus of Thecodontia from the Lycoptera beds in Manchoukuo. *Bull Cent Nat Mus, Manchoukuo* 2, 1940: 1~14

6 Gao K, Evans S, Ji Q, et al. Exceptional fossil material of a semi-aquatic reptile from China: The resolution of an enigma. *J Vert Paleont*, 2000, 20(3): 417~421

7 Smith P E, Evensen N M, York D, et al. Dates and rates in ancient lakes: <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar evidence for an Early Cretaceous age for the Jehol Group, northeast China. *Can J Earth Sci*, 1995, 32: 1426~1431

8 Wang X, Zhou Z. Mesozoic Pompeii. In: Chang M, Chen P, Wang Y Q, et al, eds. *The Jehol Biota*. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2003. 19~36

9 Wang X, Zhou Z. Pterosaur embryo from the Early Cretaceous. *Nature*, 2004, 429: 621[DOI]

10 Zhou Z, Zhang F. A Precocial Avian Embryo from the Lower Cretaceous of China. *Science*, 2004, 306: 653[DOI]

11 Zhang F, Zhou Z. Leg feathers in an Early Cretaceous bird. *Nature*, 2004, 431: 925[DOI]

12 Chen P J, Dong Z M, Zhen S N. An exceptionally well-preserved theropod dinosaur from the Yixian Formation of China. *Nature*, 1998, 391: 147~152[DOI]

13 Colbert E H. The Triassic dinosaur *Coelophysis*. *Mus North Arizona Bull*, 1989, 57: 1~160

14 Gay R J. The myth of cannibalism in *Coelophysis bauri*. *J Vert Paleontol*, 2002, 22: 57A

(2004-11-19 收稿, 2004-12-14 收修改稿)