

早寒武世进攻型有毒节肢动物

傅东静, 张兴亮*, 舒德干

西北大学地质学系, 大陆动力学国家重点实验室早期生命研究所, 西安 710069

* 联系人, E-mail: xzhang69@nwu.edu.cn

为了防御敌害或捕杀猎物, 许多现生动物发育有专门分泌和储藏毒素的毒腺, 然后再通过专门的组织和器官, 例如表皮组织、螫针、螫肢、毒牙等, 将毒素排出体外, 使敌害或猎物中毒. 我们将这类能产生毒素的动物统称为有毒动物. 防御型有毒动物, 例如蟾蜍、刺冠海胆、刺细胞动物等, 通常是表皮分泌毒液. 当其敌害接触或咬伤它们时发生中毒, 毒液行被动防御功能. 进攻型有毒动物, 例如毒蛇、毒蜘蛛、蜈蚣、蝎子、鸡心螺等, 体内分泌的毒液通过毒牙、螫针、螫肢等攻击性器官, 在咬伤或刺伤其他动物的同时将毒液注入敌害或猎物体内, 从而使它们中毒. 可见, 进攻型有毒动物利用毒液主动攻击敌害或主动捕杀猎物. 然而, 我们对动物利用毒素进行防御或攻击其他动物的这种行为方式的起源与早期演化却知之甚少. 在动物演化的早期阶段寒武纪还未曾见有毒动物的研究. 本文首次报道早寒武世节肢动物弯喙等刺虫的毒腺化石. 毒腺与一对强健、尖锐的附肢相连, 该附肢行螫肢功能. 因此, 弯喙等刺虫是目前已知最早的进攻型有毒动物.

弯喙等刺虫产于我国云南的早寒武世澄江化石库, 成体长约 2~5 cm, 周身被覆壳瓣, 行游泳生活. 壳瓣的前后两端均具有明显的大刺, 因而得名

等刺虫. 头部具有 1 对柄状眼和凶猛的捕食附肢(螫肢), 螫肢末端具尖刺; 躯干具 14 对同型的双肢型附肢. 螫肢的根部保存有 1 对梨形构造, 直径约 0.6 mm. 其大小、形状和位置都与某些蜘蛛的毒腺非常相似. 例如黑寡妇蛛(*Latrodectus Mactans*), 它的两个球形毒腺也位于头部螫肢(螫肢)的基部. 尽管黑寡妇蛛的毒腺相对其身体比较小, 但其分泌的毒素足以让许多动物致命. 由于弯喙等刺虫口前具有 1 对凶猛的附肢, 很像有螫肢类的螫. 因此, 多数学者认为它是捕食动物. 加之毒腺的发现, 我们相信弯喙等刺虫可以利用毒素进行主动攻击敌害或捕杀猎物. 它的攻击或捕杀行为很可能类似于现

生的某些桡足类甲壳动物, 利用强健的大附肢(螫肢)抓刺敌害或猎物, 同时将毒液通过螫肢末端的尖刺注入敌害或猎物体内, 致其昏迷或中毒死亡.

捕食与被捕食的生态竞争现象最早报道于新元古代末期的地层中, 到早寒武世已经广泛存在. 本文首次报道了澄江化石库中进攻型有毒节肢动物弯喙等刺虫, 是目前已知最早的利用毒液进行主动攻击敌害或捕杀猎物的进攻型有毒动物. 本项研究表明进攻型有毒动物在距今约五亿两千万年前的海洋中就已经出现, 寒武纪海洋生物的生态竞争体现了较高的多样性和复杂性.

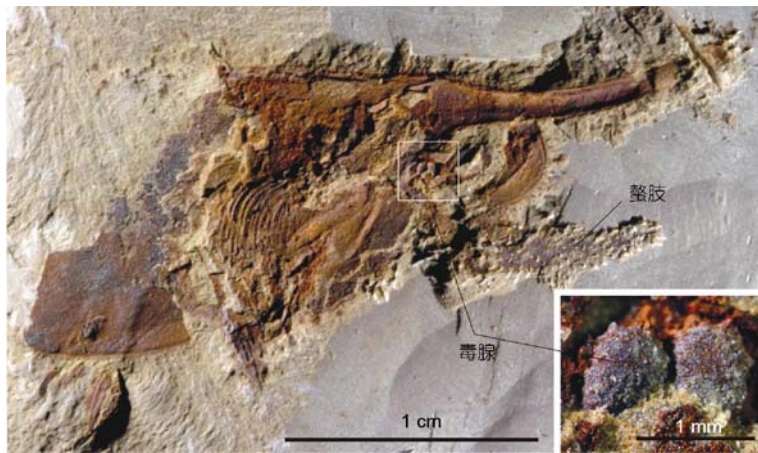


图 1 早寒武世澄江生物群中弯喙等刺虫, 显示其毒腺和螫肢