

无需“男性”就繁衍后代！科学家破译钩盲蛇进化奇迹

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32562.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

无需“男性”就繁衍后代！科学家破译钩盲蛇进化奇迹

。世上已知的最小蛇类——钩盲蛇被称为动物界的“女儿国国王”：目前发现的个体都是雌性，无需交配就能生下后代。

这背后到底隐藏着怎样奇特的繁殖方式？4月3日，中国科学院成都生物研究所研究员李家堂团队在《科学进展》上发表研究，首次揭示了全球唯一专性孤雌生殖蛇类——钩盲蛇的基因组奥秘。该研究通过多组学技术破解了该物种三倍体基因组构成、孤雌生殖的分子机制及其进化意义，为理解脊椎动物多倍体形成和孤雌生殖适应性提供新的见解。

打破“死胡同”魔咒

钩盲蛇有一“独门绝技”：孤雌生殖，即雌性不需要雄性就能繁殖。自1987年发现其孤雌生殖特性以来，科学家对其孤雌生殖是否导致进化“死胡同”等关键问题争论不休。

为此，研究团队先利用PacBio高保真（HiFi）测序技术，结合Hi-C染色体构象捕获，成功组装出钩盲蛇染色体级别的高质量基因组，并发现其基因组由三个亚基因组（A、B、C）构成，总染色体数达40条。

普通人类的体细胞通常是二倍体，即每个细胞中含有两套完整的染色体，且分别来自父母的“单倍体基因组”。研究结果表明了，钩盲蛇的细胞中藏着三套完整的染色体。而这种“三倍体”结构如同自带三重备份的硬盘，让它选择绕过常规繁殖模式。

研究团队成员、特别研究助理吴威表示，通过对钩盲蛇与其他两种蛇类的基因组比较分析，钩盲蛇的祖先可能在4100万年前经历了两次跨物种“联姻”，意外获得了三套染色体，并通过染色体融合实现了基因组的稳定传递。

传统观点认为，孤雌生殖是进化的“死胡同”——没有基因重组，基因组中的有害突变无法通过两性繁殖过程被发现和清除，从而一代代积累，最终导致灭绝。

这一套说辞在钩盲蛇身上并不奏效。研究团队通过比较基因组学发现，它的三套基因组之间存在

天然兼容性：约10%的基因保留了祖先的“通用版本”，避免了多套基因“打架”。

不仅如此，研究人员还发现在钩盲蛇的卵巢细胞中，高度表达着各种DNA修复酶。“其就像基因补丁大师，能降低传代过程中DNA复制错误率，防止有害突变一代代积累，维持基因组稳定性。”吴威解释。

“断舍离”的繁殖智慧

为了孤雌生殖，钩盲蛇也付出了代价：雄性功能退化。

研究团队发现钩盲蛇基因组中存在大量的假基因化现象，包括免疫和精子发生相关基因。一些雄性精子形成的关键基因退化，钩盲蛇在进化中通过舍弃雄性繁殖功能，换取了孤雌生殖优势。“钩盲蛇甩掉寻找配偶的‘负担’，甚至可能因此获得了更强的环境适应力。”吴威表示。

在自然界，大多数动物都遵循两性繁殖的规则。但有的物种在正常情况下依赖有性生殖，即需要雌雄交配。在特殊环境，如缺乏雄性、极端压力等下，雌性个体可自主启动孤雌生殖的繁殖方式。这种现象被称为“兼性孤雌生殖”。

钩盲蛇则是完全不依赖异性的“专性孤雌生殖”典型，种群中无雄性个体，始终以单性繁殖方式延续后代。

钩盲蛇“开枝散叶”的方式也很特殊。钩盲蛇喜爱穴居，常隐匿于植物贸易中的花盆土壤中，无意间就完成了飘洋过海的迁徙，逐渐在全球范围内形成了广泛的分布格局。研究者也发现，不同地区的钩盲蛇种群携带的亚基因组拷贝数不同，而这种“灵活配置”或许帮助了它们在全球开疆拓土。

钩盲蛇的存在证明，孤雌生殖未必是进化的终点。它的三基因组策略让研究者意识到，或许某些濒危动物也能通过类似机制避免灭绝。

李家堂表示，钩盲蛇的相关研究为我们理解动物孤雌生殖和多倍体形成机制提供了一个独特视角，打破了关于“孤雌生殖动物面临进化困境”的传统认知，有助于理解动物多样化生殖方式的起源，为探索其他类群的染色体演化历史和物种多样性保护提供了新思路。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/sciadv.adt6477>



钩盲蛇。缪靖翎摄

作者：杨晨 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发