

---

# 海洋幼虫进化起源之谜：先有幼虫，还是先有成体？

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8701.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！**

海洋幼虫进化起源之谜：先有幼虫，还是先有成体？。

2020年3月17日，来自中国海洋大学的包振民院士科研团队在Nature Ecology Evolution上发表了题为 Evolutionary transcriptomics of metazoan biphasic life cycle supports a single intercalation origin of metazoan larvae的最新研究成果。研究团队的王师教授为论文的通讯作者，王静、张玲玲、连珊珊、秦贞奎、朱璇为论文共同第一作者。

海洋幼虫的进化起源方式是困扰动物学家近百年的科学难题，被认为是动物宏观进化领域的主要谜题之一。大多数海洋无脊椎动物类群的生活史会经历特殊的浮游幼虫阶段。这种兼具有小巧、浮游生活的幼虫阶段和体型较大、常营底栖生活的成体阶段的生活史，赋予动物提供了极大的发育可塑性和环境适应性，被认为是动物生活史进化的重大事件，也是驱动海洋动物类群高度多样化并繁荣昌盛的关键要素之一。因此，解析海洋幼虫的起源进化对深刻理解动物生活史的宏观演变机制和规律具有极为重要的科学价值和意义。

由于缺少完备的化石或分子水平证据，海洋幼虫起源问题在国际学界争论已达百年之久，目前主要有两种模型假说：（1）幼虫先起源(larva-first)假说，认为幼虫进化起源早于成体阶段，成体阶段是在进化后期单次或多次独立产生的；（2）成体先起源(adult-first)假说，认为幼虫进化起源晚于成体阶段，幼虫阶段是在后期进化过程中多次插入产生的。相对来说，由于larva-first假说符合发育过程是对进化过程的重演这一传统认知，该假说得到了国际进化发育学界更广泛的认可。

研究团队通过分析多种代表性海洋动物类群的全发育周期转录组数据，巧妙应用转录组年龄指数（TAI）分析方法，从分子水平上推演了幼虫的进化起源历史。令人惊讶地发现幼虫阶段（相比成体阶段）在整个生活史中呈现更为年轻的表达谱特征，且在后生动物类群中普遍存在。研究结果支持幼虫阶段的进化起源晚于成体阶段，从而否定了在学界长期占据主导地位的larva-first假说模型。

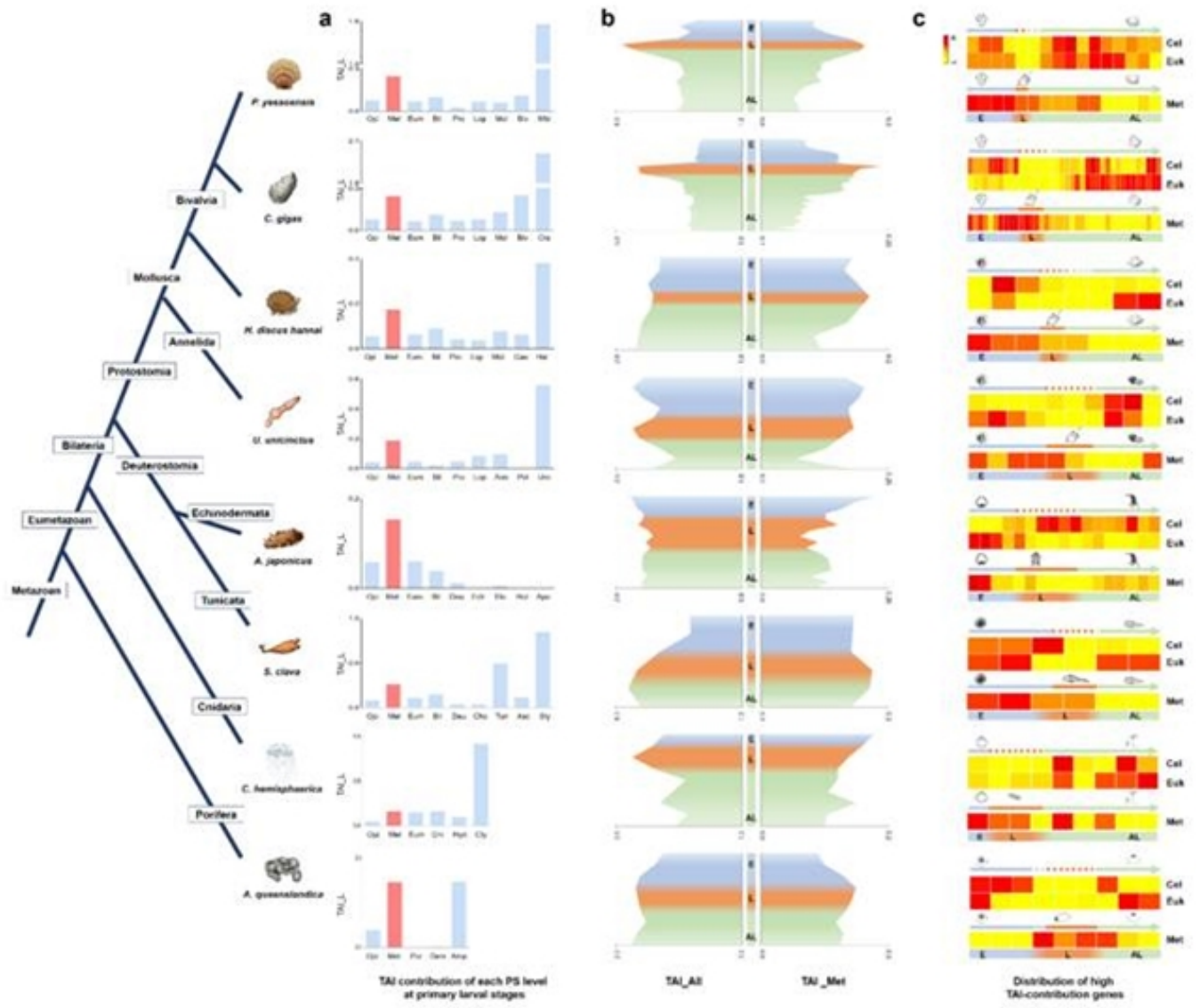


图1 后生动物主要类群幼虫转录组的TAI进化分析

尽管支持adult-first假说，研究团队通过深入分析发现，不同于国际上之前提出的 adult-first模型认为幼虫存在多次独立插入起源，动物祖先生活史在进化过程中可能仅发生过一次幼虫插入事件。研究团队最终提出了一种新的幼虫起源进化模型，即幼虫单次插入起源的adult-first模型，且推断原始幼虫的插入时间可能发生于栉水母动物门与后生动物祖先分歧之后。

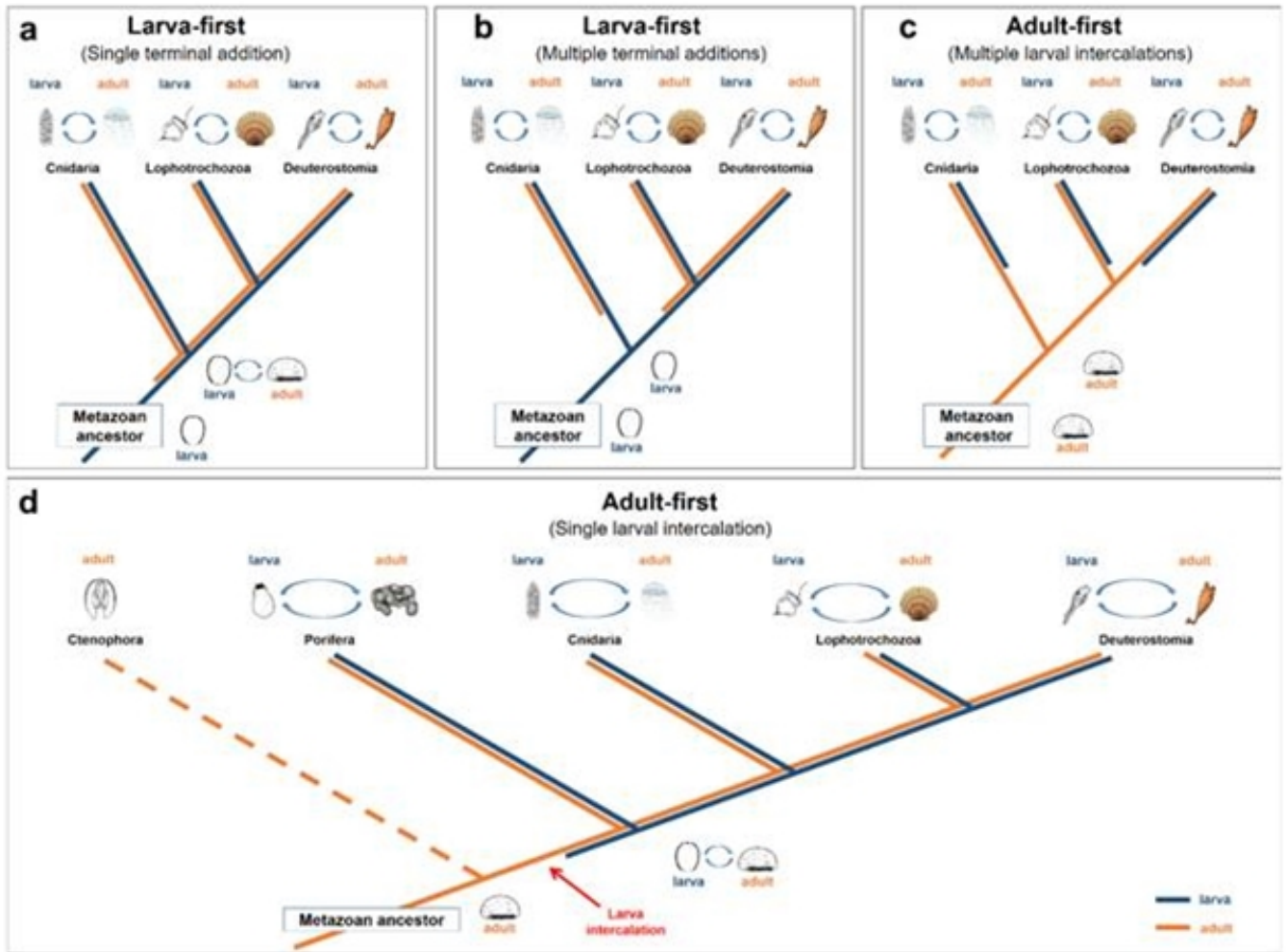


图2海洋幼虫的起源进化模型

(a-c, 以往研究中提出的幼虫起源进化模型；d, 本研究所提出的幼虫起源进化新模型, 即原始幼虫单次插入起源的adult-first模型)

研究团队进一步分析发现与细胞信号传导相关基因(caveolin, innexin 和 ATP1B)可能是参与幼虫起源的关键基因。有趣的是, caveolin和innexin主要表达在幼虫特有的区域(如顶鞭毛和纤毛环), 而ATP1B则主要集中表达在将来形成成体躯干的区域。对幼虫区域和成体区域界限基因的首次发现, 暗示了一种可能的幼虫进化起源方案, 即对于仅具成体阶段的动物祖先, 可能通过将幼虫特有区域添加到原有的成体区域上, 从而产生了祖先型幼虫。

此外, 研究团队还发现幼虫阶段具有非同寻常的容纳新基因的能力, 并揭示幼虫转录组的快速进化可能有助于提升动物成体阶段的形态多样性(如软体动物贝壳多样性的形成)。

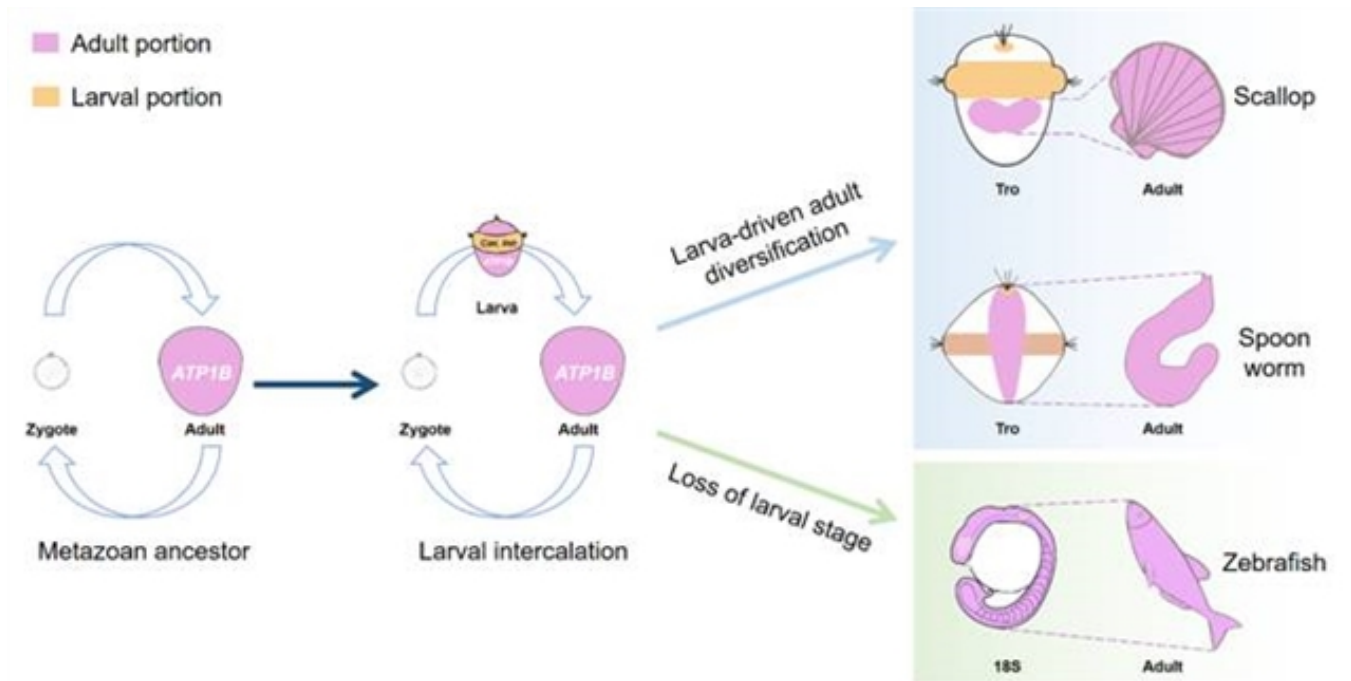


图3海洋幼虫起源关键基因及其驱动的幼虫/成体进化途径

综上，本研究提出了海洋幼虫为单次插入起源的新理论学说，否定了目前国际上已有的主流假说模型，为深入理解后生动物的幼虫/成体双阶段生活史进化提供了崭新的研究视角，将对海洋动物的发育进化、多样性产生和环境适应等研究领域具有重要启示意义。

(来源：科学网)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41559-020-1138-1>

作者：王师等 来源：《自然-生态学与进化》

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