# 中国科学家主导绘制首条早期地球高精度生物多样性曲线

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/30922.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！*

**中国科学家主导绘制首条早期地球高精度生物多样性曲线**。地球的年龄约为45亿至46亿年，但长期以来，人类只能精细地推测出近5亿年以来的生命演化历程。那么，在5亿年以前，生命在何时留下了它的第一个化石记录，早期生命又是如何逢凶化吉，进化出如今生物世界？

12月20日，南京大学地球科学与工程学院唐鹏研究员和沈树忠院士等，联合中外多家科研单位，在《科学》上发表了迄今第一条早期地球高精度生物多样性曲线，首次用大数据方法定量化地揭示了早期地球15亿年的生命演化历程，定量勾画了复杂生命的起源、辐射、灭绝、再次辐射至现代生态系统形成的早期历史过程。

论文评审人感叹，该研究终于带来了长期缺失的早期地球高精度生物多样性演化曲线，这条曲线揭示的真核生物大辐射和大灭绝事件，将激发起探索早期地球生命与环境协同演化的热潮。

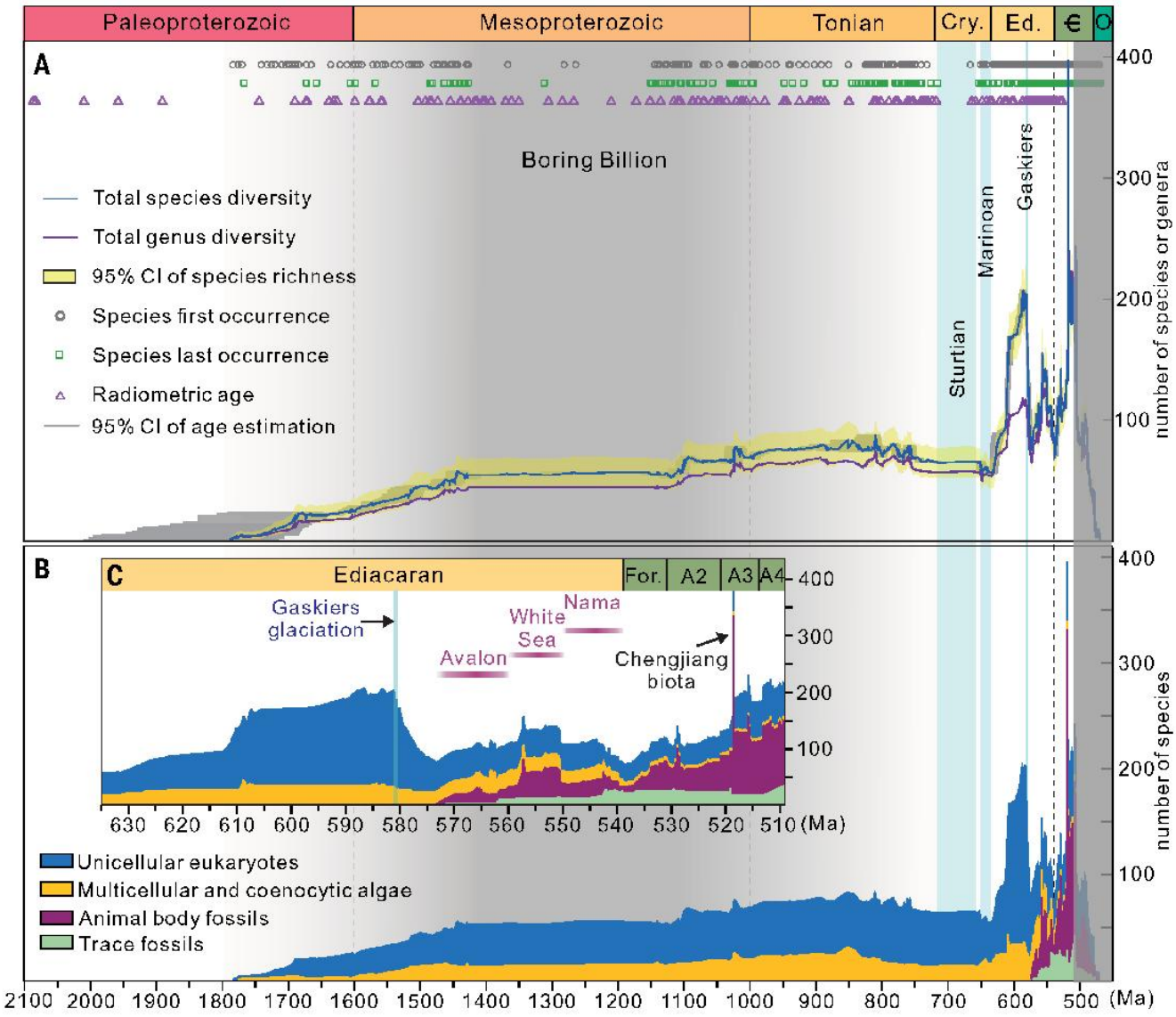
15亿年，走走停停

化石是记录生命演化的最直接证据。科学家以化石为媒介，探知了地球生物近5.4亿年以来的演化历史。

从化石记录中我们知道，5.4亿年前至今，地球经历了5次大规模生物灭绝事件。但对于5.4亿年以前的早期地球生物多样性演化，科学界一直缺乏精确的定量化工作，我们无法得知这一段时间的生命整体演化模式，也很难回答高等生命是如何从低等生命演化而来等重大科学问题。论文第一作者兼共同通讯作者唐鹏说。

空白的存在，与一些研究难点的长期存在有关。唐鹏介绍，地球早期化石稀少、地层年龄模糊，并且存在计算方法的限制。

在过去的6年里，唐鹏所在的研究团队建立起了目前全球数据最全、信息量最大的早期地球古生物地层数据库，并利用超算和人工智能等大数据分析方法，首次绘制出地球从20亿年前到5亿年前，约15亿年的高精度生物多样性演化历史。




早期地球高精度生物多样性曲线。受访者供图

?

这条曲线详细地展示出15亿年里生物演化的起起落落：

第一个可信的真核生物化石在距今约17亿年前出现，随后，地球生物多样性一直保持较低但稳定增长的模式；

直到约7.2亿年前，全球性大冰期的出现打断了生命演化的原有进程。雪球地球等极端气候事件的发生，严重阻止了地球早期生物圈的演化进程，导致生物大灭绝事件出现；

大冰期事件结束后，地表温度回暖、大气氧含量升高，地球物种多样性开始迅速增加，并频繁发生波动，造成多次生物大辐射和大灭绝事件。

曲线还显示了大冰期事件结束后一段地球生物急剧变化的历史。约6.35亿到5.8亿年前，地球上发生了首次真核生物大辐射事件；紧随其后发生了生物演化史上第一次大灭绝事件，导致当时的优

势类型——带刺的微体生物大量灭绝；在此之后，包括动物在内的形态更为复杂的宏体生物迎来了快速辐射；这些复杂宏体生物在约5.51亿至5.39亿年前的埃迪卡拉纪末又遭遇了两次明显的多样性下降，代表了动物演化史上最早的两次大灭绝事件。

这条曲线进一步证实，地球早期的生命是在走走停停中前进的。

生命从简单到复杂的演化并不是简单线性的，而是呈长期滞缓与相对快速辐射交替发展的模式。该项研究也凸显了地表温度与氧气含量等环境因素的骤变，对早期地球复杂生命系统演化有巨大影响。唐卿说。

数据库录入13658条化石点数据

这项研究耗时6年。唐卿回忆，6年里，主要时间花在了早期地球古生物地层数据库的建设上。

2018年，唐卿从美国弗吉尼亚理工大学获得了地球生物学博士学位，并留校做博后。当时，他的博士生导师、该论文的共同通讯作者肖书海教授希望能够和唐卿合作，一起做一个地球10亿至8亿年前的化石数据库。

为数据库搭建好框架之后，唐卿发现，这是一项巨大的工程，数据量太大了，很难在两三年内有可以发表的成果出来。于是，他一边做着数据库录入工作，一边开展其他的项目研究，以保证每年都能产出新成果。

2021年，唐卿完成了在弗吉尼亚理工大学的博士后工作，进入香港大学赵国春院士团队继续开展博士后的研究工作。当时，正值疫情期间，不能去实验室的唐卿几乎将所有精力都投入到数据库的建设之中，并将数据库的囊括的时代范围从原先的10亿至8亿年前扩展至20亿至5亿年前。

2022年，唐卿正式入职南京大学，加入沈树忠院士团队。由于沈树忠团队在古生物大数据录入、算力和算法等方面都具备优势，数据库的建设工作开始加速。数据库只用了不到1年就建设完成了90%，数据分析的工作也随之开始。

论文共同通讯作者沈树忠介绍，为了判断数据库建到什么规模时开始数据分析，他们先将具有高可靠性的数据组成核心数据集，利用团队里的小型超级计算机对数据集进行试分析，如果做出来结果存在明显违反规律的问题，他们就返回数据库，重新核对、校正数据，直到测试分析无误了，他们才最终会把数据库里的数据都导入进大型超算系统，做最后的分析。

从论文作者栏里可以看得出，参加这项研究的人里面，有相当一部分是研究早期生物化石的专家。我们在做数据库和数据分析时，会对每一条化石的记录进行物种鉴定可靠性分析。沈树忠说。

他介绍，目前，数据库有地层剖面位置、年龄、产地、属种、化石大小等多重维度数据，已包含13658条化石点记录，涉及263个地层剖面、2731个化石种、185个同位素年龄。

后面还有好多事情可以做

论文已经发表，而研究还在继续。

这个数据库并不只是为了做我们如今发表的这个成果而设计的，我们后面还有好多事情可以做。

唐卿说，后续，团队还会研究化石大小如何随时间变化，生态群落是如何演化的，目前已经做了一些分析，得出了一些有意思的前期结果。

记者了解到，早期地球古生物地层数据库，也会一直更新下去。只要有新的文献发表，我们就会把它录入进去。唐卿说。

他表示，新数据的加入，或许会对目前早期地球生物多样性曲线带来些许变化。当科学家发现了一个新的生物属种时，如果这个属种出现在地球生物多样性比较低的时间点，那么新发现的数据可能会使曲线发生一点变化；如果这种情况发生在地球生物多样性相对高的阶段，新化石和新属种的出现就不会对曲线产生太大的影响。

正因如此，唐卿计划，不断更新早期地球高精度生物多样性曲线。我们希望会有更多的新化石物种报道出来，这样我们就可以5年或10年更新一次这条曲线，这也符合科学发展本身的规律。唐卿说。

沈树忠则有一个更大的目标：目前，这条曲线是基于全球所有的化石数据完成的，已经是全球的、数据比较完整的早期地球生物多样性曲线，未来5到10年，我们还有一个更大的目标——做一条从地球早期延伸至今的全球生物多样性变化曲线。（来源：中国科学报 倪思洁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/science.adm9137

作者：唐卿等 来源：《科学》

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转发