
研究揭示全球海洋生态计量比发生系统性变化

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35266.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！

研究揭示全球海洋生态计量比发生系统性变化。

近期，中国科学院地球环境研究所联合华中师范大学、西班牙国家科研理事会、美国耶鲁大学、美国普林斯顿大学、美国南加州大学等国内外科研机构，以全球长期观测数据为基础，系统揭示了过去50年间海洋中碳（C）、氮（N）、磷（P）这三种关键元素的摩尔比发生了持续且结构性的变化。研究人员整合了1971年至2020

年间来自全球各大洋、从海表至1000米深度的逾56000

个浮游生物颗粒样本和近389000

个海水溶解样本，构建了迄今为止全球最大规模的海洋元素比例数据，并揭示了过去50年碳、氮、磷比例显著偏移影响全球气候模型与海洋碳汇评估。同时，研究发现，海洋并非一成不变的“化学恒温器”。这一发现挑战了被海洋科学沿用数十年的“Redfield Ratio”假设，即C:N:P比例长期恒定在106:16:1。

研究人员通过对这些数据系统分析发现，海

洋中C:N、C:P及N:P

比值正以可检测的速率偏离传统假设，并呈现明显的区域性与垂向结构特征。研究人员指出，浮游生物中C:P和N:P

比值在全

球范围内普遍升高

，这表明海洋生态系统面临更广泛的

磷限制，而海水中C:N和C:P

比值上升意味着表层海洋的碳富集趋势愈发显

著。同时，时间序列分析表明，浮游生物的C:N与N:P比值在20

世纪末显著上升，但在2007

年前后出现转折趋势，开始缓慢下降。这可能与近年来全球范围内农业活动、城市污水及工业排放导致的磷输入增加有关，继而缓解了部分区域的磷限制，并引发浮游生物群落结构变化。

进一步

，研究发现，

海洋生态计量比随水深变化

呈现明显的分层结构，即深层海水中C:N和C:P比值逐渐下降，而N:P

比值上升。这反映了随着有机物沉降和微生物分解，碳更容易损失，而氮和磷以溶解无机形式保留在水体中。同时，

随深度变化的微生物群落组成也影响了元

素循环过程。尽管出现这些动态变化，浮游生物中C:N比值却在过去50

年中保持了较好的稳定性。研究人员推测，这种“生态化学计量稳态”现象源于浮游生物的代谢调节能力，反映出生物系统对外界营养变化的适应性调控机制。

这一研究首次以全球实证数据系统性证伪了“Redfield Ratio”

的恒定性假设，提出了海洋生态计量结构具有时间与空间的可变性，需在未来地球系统模拟与气候预测中予以考虑。同时，在全球碳循环与气候变化挑战日益严峻的背景下，该研究为海洋生态系统如何响应人类活动提供了关键证据，并为科学界重新评估海洋与气候耦合机制以及制定相关政策提供了重要理论基础与数据支持。

相关研究成果发表在《自然-地球科学》（Nature Geoscience）上。

[论文链接](#)

海洋碳氮磷生态化学计量的时空变化概念图

研究团队单位：地球环境研究所

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