
“由内而外”追踪海洋与大气二氧化碳交换史

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17732.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！

“由内而外”追踪海洋与大气二氧化碳交换史。作为一个巨大的碳储库，海洋对不同时间尺度大气二氧化碳变化起着至关重要的作用，从而影响全球气候。然而，海洋与大气之间二氧化碳是如何转移传输的？二氧化碳波动具体是受哪些海洋过程调控的呢？这些问题至今尚未解决。

近日，青岛海洋科学与技术试点国家实验室研究员于际民团队开发了一种全新的、可有效反映海—气二氧化碳交换的示踪计—DICas。利用这一新型示踪计，并结合数值模拟，该团队详细揭示了末次冰消期海洋内部与大气之间的二氧化碳交换过程。相关研究成果发表于《自然—地球科学》杂志。

于际民表示，由于海—气二氧化碳交换发生在海洋表层，因此大多科学家利用生长在表层海洋的生物载体，如浮游有孔虫的钙质壳体和硅藻的蛋白石骨骼，来开发不同的指标用以研究碳循环。

然而，依据这些指标所获得的数据信号存在诸多时空差异，影响推测碳循环机制。例如，大多数有孔虫类和硅藻主要生长在春、夏两季，即便基于它们的测试表明某海域向大气释放二氧化碳，也不能断言该海域是大气的一个碳源，因为在春、夏两季释放的二氧化碳可能会在其它季节又被海洋吸回去，而年均净释放量可能甚小。

与表层海洋对比，海洋内部水体可综合全年的海—气二氧化碳交换信号，基本不受季节变化的影响。因此，在一定程度上，海洋内部水体可更好地反映大范围海域对大气二氧化碳的影响。

不过，海洋内部碳循环也受多个过程调节，并非所有过程都可直接反映海—气二氧化碳交换信息。于际民说，比如，生物降解是海洋内部普遍存在的过程，降解作用增强可增加深海中的碳含量，但是仅有一部分碳含量增加与海—气二氧化碳交换直接相关，也就是说碳从大气被封存到了深海，而其它部分的碳含量增加则是碳在海洋内部的转移，比如，碳从浅海被转移到深海。

探索大气二氧化碳变化机制，海—气交换部分的二氧化碳是科学家期望获得的信息。然而，如何从海洋内部海水数据提取有价值的海—气二氧化碳交换信号，这是碳循环研究中一个关键而极具挑战性的任务。

通过多年努力，于际民团队开发了二氧化碳交换的示踪计DICas。与传统指标相比，该示踪计综合了海洋内部海水碳含量、营养盐和碱度等各类参数的变化，消除了生物降解作用的干扰，可更精准反映海洋表面的海-气二氧化碳交换信号，为碳循环研究提供一种由内而外的新技术。

利用该新型示踪计及数值模拟，研究团队发现，在末次冰消期早期，海洋内部水体通过南大洋向

大气释放了二氧化碳。更重要的是，该研究提出了一种新的机制（即南极中层水的骤然扩张）来解释大约1.47万年前末次冰消期迅速变暖的一个重要时段——波林时期所呈现的百年尺度二氧化碳快速上升。

与其它水体相比，南极中层水对大气二氧化碳的封存效率要低。因此，该水体的扩张会降低海洋对大气二氧化碳的封存能力，从而导致大气二氧化碳上升。这表明，海洋内部水体的大气二氧化碳封存能力与洋流循环密切相关。

于际民表示，海洋碳循环是一个复杂、重要的研究课题。为更准确的预测未来大气二氧化碳变化，我们亟需深入理解全球碳循环、营养物质循环及其与温盐环流的耦合机制，而研究地球的气候历史是提升对碳循环-气候体系机制性理解的一个重要渠道。（来源：中国科学报韩扬眉）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41561-022-00910-9>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：于际民等 来源：《自然—地球科学》

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](https://www.iikx.com)转发