



科学研究

科研动态

[首页](#) - [科学研究](#) - [科研动态](#)

## 中国科大揭示过去6000年南大洋绕极深层水变化及其对企鹅生态的影响

发布时间: 2021-10-08 阅读次数: 202 来源: 环境科学与工程系

近日，中国科学技术大学环境科学与工程系、极地环境与全球变化安徽省重点实验室谢周清研究小组在企鹅古生态研究领域取得重要进展。研究成果以“6,000-Year Reconstruction of Modified Circumpolar Deep Water Intrusion and Its Effects on Sea Ice and Penguin in the Ross Sea”（过去6000年罗斯海改性绕极深层水入侵及其对海冰和企鹅种群的影响）为题，发表在地学权威学术期刊《Geophysical Research Letters》上，AGU（美国地球物理学会）以“Preserved penguin poo reveals past Antarctic ocean circulation changes”为题对该研究成果进行了深入报道。该项研究创新性地采用企鹅粪土沉积物作为南大洋上升流的记录载体，为探究过去大洋环流的变化及其与生态系统的联系提供了有力工具。

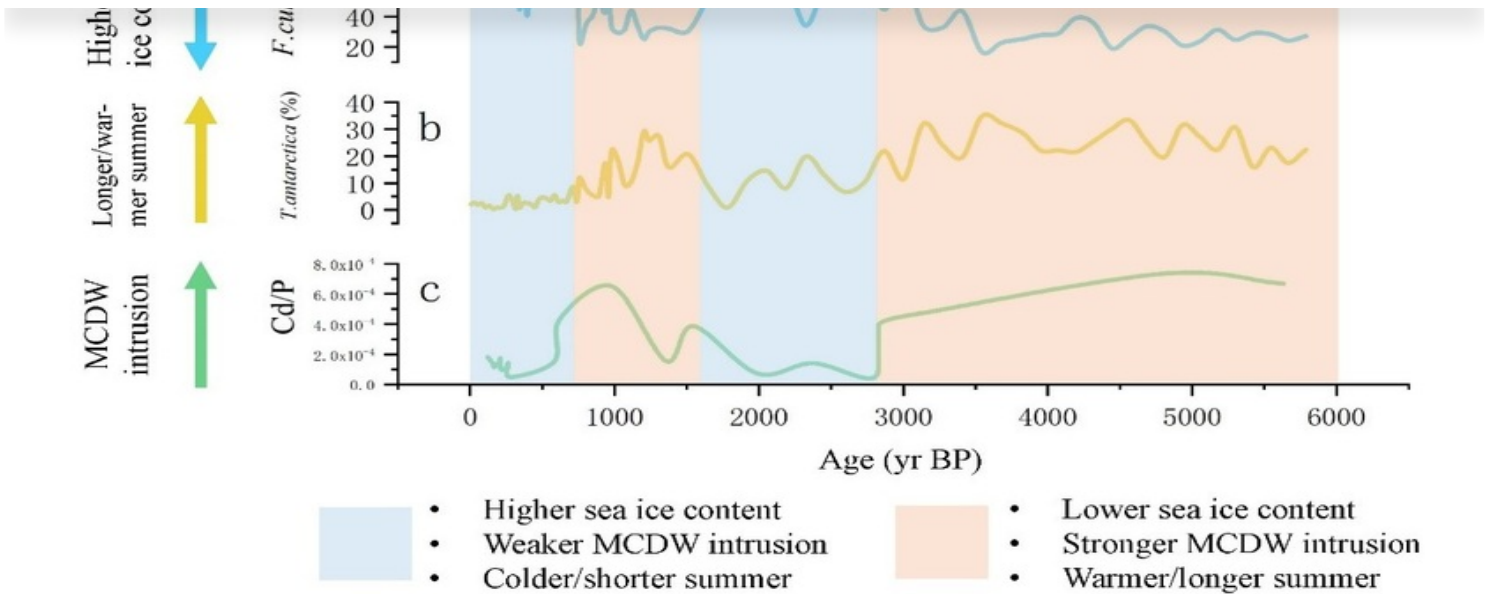


南极罗斯海的企鹅聚集区（高月嵩摄）

风驱动的绕极深层水（CDW）上涌是影响气候、环境与生态系统的关键要素，它导致了目前西南极冰架的快速消融；驱动了大洋深层CO<sub>2</sub>向大气的释放；其上涌的位置决定了南大洋生物群落的空间分布。罗斯海是世界上纬度最高的海域，但却拥有繁荣的生态系统，初级生产力占南大洋1/3，阿德利企鹅种群也占全球1/3，这很大程度上得益于CDW带来的热量和营养物质。目前，历史时期CDW上涌强度的变化主要依赖海洋沉积柱中的温度、海冰指标，既无法直接地指示上升流变化，又无法了解大洋环流对生态系统造成的影响。

本研究利用南极罗斯海地区一系列的企鹅粪土沉积物，通过放射性碳测年和化学元素（Cd/P）的分析，重建了过去6000年CDW的上涌强度：距今6000–2800年以及1600–700年是两个上涌较强的时期。同时当地的硅藻记录指出此时近岸海冰较少、夏季海温偏高；而罗斯海出土的企鹅残体数目指出这两个时期同样是阿德利企鹅种群的繁盛期。相反，距今2800–1600年则是海冰扩张和企鹅种群衰落的时期。以上结果表明，CDW对于罗斯海海冰和生态变化起到了关键性作用。CDW上涌带来的热量减弱了近岸海冰的生成，输入的营养物质导致海洋生产力增加，磷虾和企鹅数量上升。同时上涌的Cd沿食物链富集并随企鹅粪传输到南极大陆上，具备海洋和陆地双重属性的企鹅粪成为了将南大洋深层环流与生态系统变化相联系的理想材料。

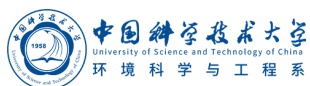
“当前一个很大的问题是研究极地的大洋环流与生态系统的联系，特别是涉及到高营养级生物的时候，这正是本研究的新颖之处……在对大洋环流的状况给出约束的同时，更直接地将海洋与陆地上的生物联系起来……为理解变化的冰冻圈对生态系统的产生效应提供了新的工具”，AGU在报道中如此评价。



### 南极罗斯海历史时期的MCDW变化与企鹅和海冰的关系

本研究再次拓宽了企鹅粪土沉积物的应用前景。企鹅粪土沉积物是孙立广-谢周清团队于2000年提出的一种生态地质学研究载体 (Sun, Xie et al., Nature), 20年来逐渐用于重建南极各地的企鹅种群数量、食性、栖息地等古生态变化, 乃至人类活动排放的Hg、Pb、有机污染物等。近年来, 该课题组利用企鹅粪探索大气/海洋动力学的生态效应, 接连取得突破。2018年在《Earth and Planetary Science Letters》上提出小冰期阿蒙森海低压增强驱动的大气-海洋-生态系统耦合变化新机制。同年, 在东南极发现了大气环流异常导致企鹅幼鸟大量死亡的生态灾难事件, 警示了在现代全球变化的背景下, 极端气候事件频发, 企鹅可能面对的又一生存挑战 (Journal of Geophysical Research: biogeosciences), 被Nature以研究亮点进行了报道。2019年发现1000年来西风加强导致企鹅自西向东迁移, 揭示了大尺度气候模式作用下的岛屿地形对于企鹅种群盛衰和栖息地演化至关重要 (Quaternary Science Reviews)。2020年在罗斯海地区发现的生态灾难事件又以封面文章发表在《Journal of Geophysical Research: biogeosciences》上。前不久, 课题组在粪土沉积物中找到关键证据, 不仅解答了争论已久的斯科特海岸“企鹅消失之谜”, 还提出变冷条件下区域尺度的海洋要素和局部地形影响下的风和积雪对繁殖地适宜度的协同作用 (Quaternary Science Reviews)。在全球变暖的背景下, 企鹅的生存引起广泛的关注。气候变化对企鹅种群的影响是多方位的, 大气环流、海洋条件、浮游生物群落等要素相互耦合, 大尺度气候模式和局部地形条件共同作用。研究团队的一系列成果, 不断推动和拓展了人们对企鹅与气候变化的认识。

该论文第一作者为环境科学与工程系硕士生许奇斌, 谢周清教授和孙立广教授为本文共同通讯作者。该研究工作得到了国家自然科学基金重点项目和科技部重点研发项目的资助。



上一篇: 无

下一篇: [中国科大在揭示电子穿梭体介导的微生物胞外电子传递机制方面取得新进展](#)

## 快捷入口

[中国科大](#)

[网上办事平台](#)

[教务处](#)

[研究生院](#)

[学工在线](#)

地址: 安徽省合肥市金寨路96号中国科学技术大学      电话: 0551-63601745

Copyright © 2021 中国科学技术大学环境科学与工程系 All rights reserved. 皖ICP备05015399号 Designed by Wanhuh