
科学家在青藏高原冻土中发现大量“冬眠”的卤代有机物

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/24771.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！

在全球气候加速变暖的背景下，冻土的融化及其对生态环境的风险备受关注。高寒地区常被视为各种污染物的集散地，包括挥发性的卤代有机物。这些物质可能从融化的多年冻土中释放。由于技术限制，现有文献关于土壤卤代有机物的报道集中在溶剂可提取的游离态。这类物质化学性质相对活跃，生物有效性较高，如同处于“清醒”状态。而在高寒环境中，是否存在化学稳定、被土壤锁定的结合态物质，仿佛在“冬眠”而未被察觉？目前，科学家对冻土中卤代有机物的真实情况了解甚少，限制了我们对未来气候变化可能带来的生态风险的评估。

近日，中德两国学者联合开展了研究工作，解析了青藏高原的多年冻土。科研人员首次列出了冻土样品中卤代有机化合物的详细清单，发现了传统的溶解萃取方法测得的含量只是真实总量的“冰山一角”。该研究揭示了这些

物质在气候变暖中的释放风险。

10月23日，相关研究成果以《青藏高原冻土储藏大量卤代有机物》（*Substantial halogenated organic chemicals stored in permafrost soils on the Tibetan Plateau*）为题，发表在《自然-地球科学》（*Nature Geoscience*）上。

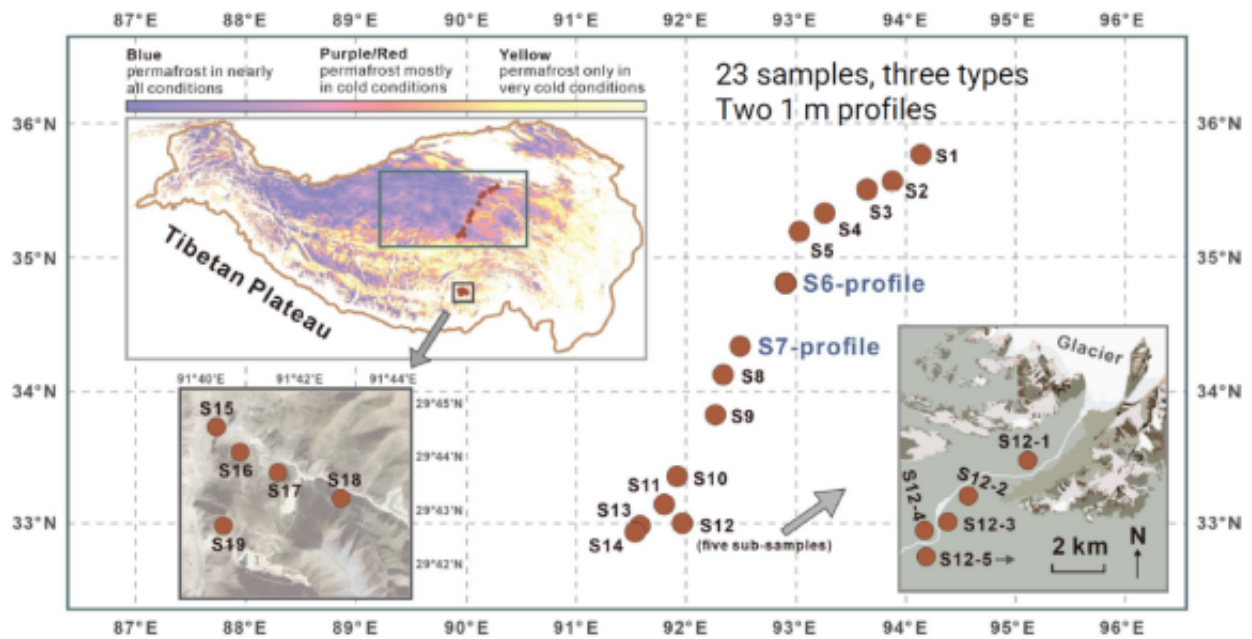
该研究采用分步化学处理方法，在传统溶剂提取的基础上，逐级分析冻土中的不可提取残留态物质（Non-extractable

residues, NER）。该团队在23个样品中鉴定出270多种卤代有机化合物，平均浓度高达310,000 ng/g，其中180,000 ng/g可能是自然来源。研究显示，冻土中卤代有机物的不可提取残留态占总量的99%以上，远超其他常温环境的土壤和沉积物。此外，冻土中85%的不可提取残留态是物理封存，相较于化学结合态，具有更高的释放潜力。实验结果表明，冻土融化会增加可提取态卤代有机物的含量，而微生物活动的增强则加快了污染物的释放。

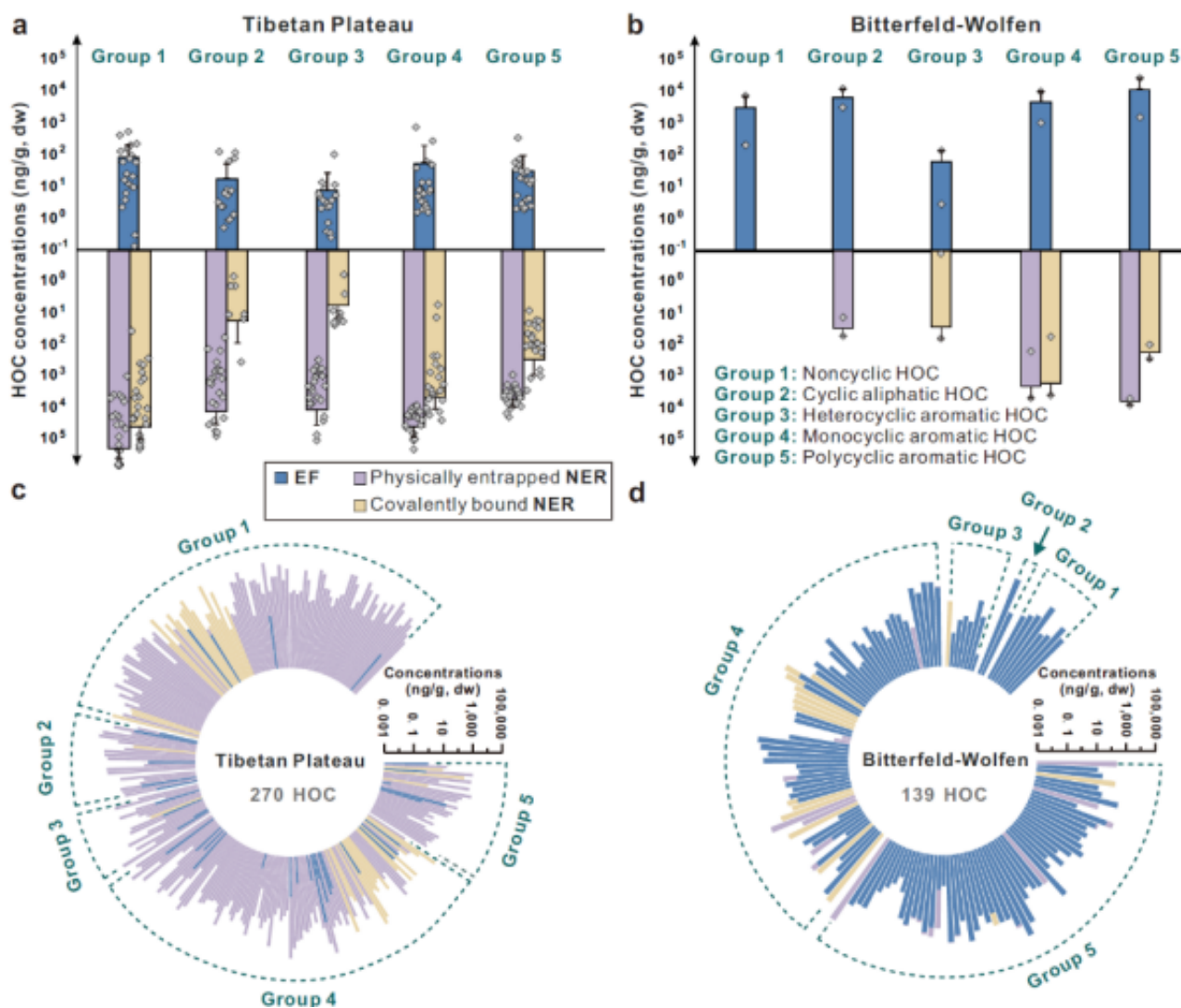
本研究通过追踪污染物“冬眠”和“苏醒”的化学状态，揭示了青藏高原冻土中大量的不可提取残留态卤代有机物，证明了它们在气候变暖中的释放风险，为气候变化应对、新污染物治理和冰冻圈的生物地球化学研究开辟了新的研究方向。

该文章由复旦大学、德国亚琛工业大学和中国科学院青藏高原研究所合作完成。中国科学院西北生态环境资源研究院、广州地球化学研究所，以及南京大学、美国麻省大学等提供了样品和技术支持。研究工作得到国家自然科学基金、西北研究院开放基金、第二次青藏高原综合科学考察研究、“一带一路”国际科学组织联盟等的支持。

[论文链接](#)



本研究在青藏高原冻土区的采样点分布



青藏冻土和德国城市土卤代有机物在可提取和不可提取态组分之间分布的显著差异

研究团队单位：青藏高原研究所

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