深海高温热液喷口流体原位拉曼定量探测获新突破

作者：writer 来源：本站

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/1338.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！

近日，中国科学院海洋大科学研究中心研究员阎军团队、李超伦团队在深海热液系统原位拉曼光谱定量探测研究中获得进展，基于自主研发的深海原位激光拉曼光谱探测系统()对冲绳海槽中部热液区的高温热液流体进行了原位拉曼光谱定量探测，在国际上首次获得高温热液流体中溶解二氧化碳及硫酸根离子的原位浓度。

深海热液系统作为20世纪地球科学重大发现，沟通了不同圈层之间的物质能量交换。近年来，高温热液喷口流体理化性质及其对大洋环境影响已成为热液活动新的研究热点。温度、压力变化以及海水混入的影响会明显改变热液喷口流体的化学成分或浓度，尽管科学家使用保真取样方法进行实验室分析取得了较为贴近的数据，但由于取样方法的限制而一直无法获取高温热液喷口内流体的准确样本，造成分析数据与实际仍有明显差异。研究团队攻克了光学镜头耐高温和高浓度颗粒附着对光学系统的影响等国际技术难题，成功研制了国际首台耐高温(450°C)的热液流体拉曼光谱探针-RiP(Xin Zhang et al.,DSR-I, 2017)。该系统自2015年以来依托“ 科学 ”号科考船和“ 发现 ”号深海缆控潜器(ROV)对马努斯热液区、冲绳海槽热液区的高温热液喷口进行了原位拉曼光谱探测，采集到大量原位光谱数据。

该研究基于2016年“ 科学 ”号热液冷泉综合航次获得的冲绳海槽中部热液区三个高温热液喷口流体的原位拉曼光谱(最高273°C)，结合实验室内大量高温模拟实验建立的CO2、SO42-的拉曼光谱定量分析模型(Lianfu Li, Xin Zhang*, et al., Applied Spectroscopy, 2018; Shichuan Xi, Xin Zhang*, et al.,Applied Spectroscopy,
2018)，成功确定了冲绳海槽中部热液喷口流体中CO2、SO42-的浓度(Lianfu Li, Xin Zhang*, et al.,G-cubed, 2018)。研究发现，硫酸根含量作为海水混入程度的指标，在所测高温热液流体中的含量几乎为零，证明原位拉曼探测系统采集的热液流体中并未发生海水混入，即所测样本代表原始的热液流体喷出物。通过对比ROV在同一热液喷口保压取样方法测量的二氧化碳浓度发现，原位测量的浓度可高出保压取样实验室测试浓度的三倍以上。基于该成果可以认为热液活动对全球碳循环以及气候变化的影响很有可能被大大低估。该研究对于推动原位光谱探测技术在深海极端环境下的应用具有重要意义，有助于重新认识热液活动对全球海洋环境的影响。

该研究得到了国家自然科学基金、中科院海洋先导专项、中科院前沿科学重点研究项目的资助。博士研究生李连福为论文第一作者，研究员张鑫为通讯作者。

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