
海洋所在热液系统观测到自然状态下超临界二氧化碳流体的喷发

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9550.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，Science Bulletin 作为封面文章发表了题为Discovery of supercritical carbon dioxide in a hydrothermal system

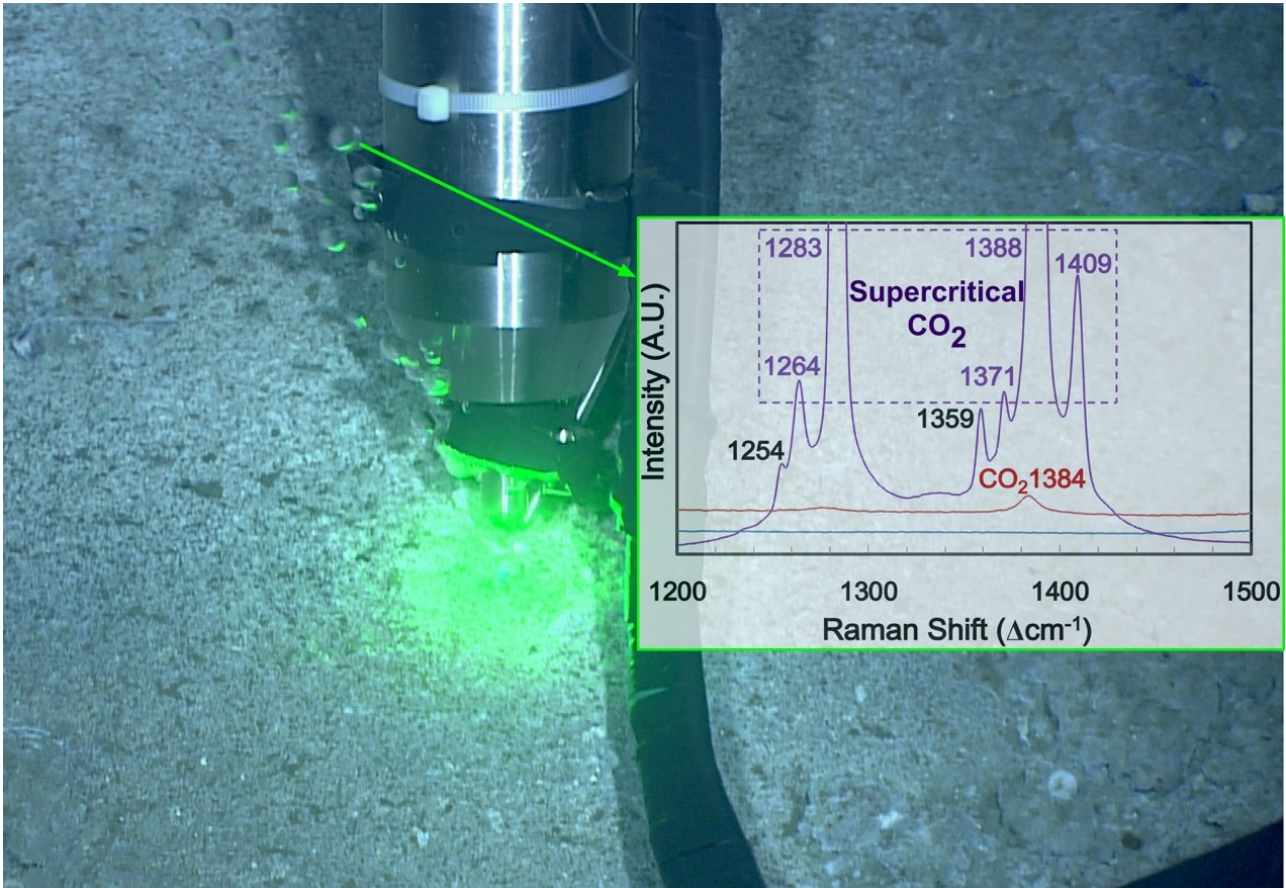
的文章，报道了中国科学院海洋研究所阎军和孙卫东课题组合作首次在热液系统观测到自然状态下超临界二氧化碳流体的喷发。此次观测到的超临界二氧化碳中含有大量氮气和有机组分，为生命起源以及初始有机质的形成提供了新的启示。

在“科学”号科考船的2016年深海热液航次中，研究人员利用“发现”号深海ROV机器人上搭载的我国自主研发的深海激光拉曼光谱原位探测系统（RiP）在深海热液区（1400 m）发现了具有超临界二氧化碳流体喷发的热液喷口，利用自主研发的深海热液温度探针测定超临界二氧化碳喷口温度约为95 °C，进而使用RiP探针直接在深海原位探测了喷发状态的超临界二氧化碳流体，发现深海超临界二氧化碳拉曼谱峰在频移、半峰宽等光谱参数上与实验室内模拟获得的超临界二氧化碳是完全一致的。同时，原位超临界二氧化碳拉曼光谱中不仅含有甲烷、硫化氢、硫酸根等组分的拉曼特征峰，还含有大量的氮气以及多个未知组分的拉曼峰，远远高于周围海水。虽然单从拉曼光谱信息上很难确定未知峰对应的化学物质，但是拉曼特征峰的峰位可以反映化学键的信息。对拉曼特征峰的归属表明，这些未知峰大多与C-H、C-C、C-N、N-H有关，这证明深海热液区喷发的超临界二氧化碳流体中很可能含有大量有机物质。考虑到超临界二氧化碳在甲酸、氨基酸等有机合成中的重要作用，推测这些未知的有机物很有可能与氨基酸合成相关。

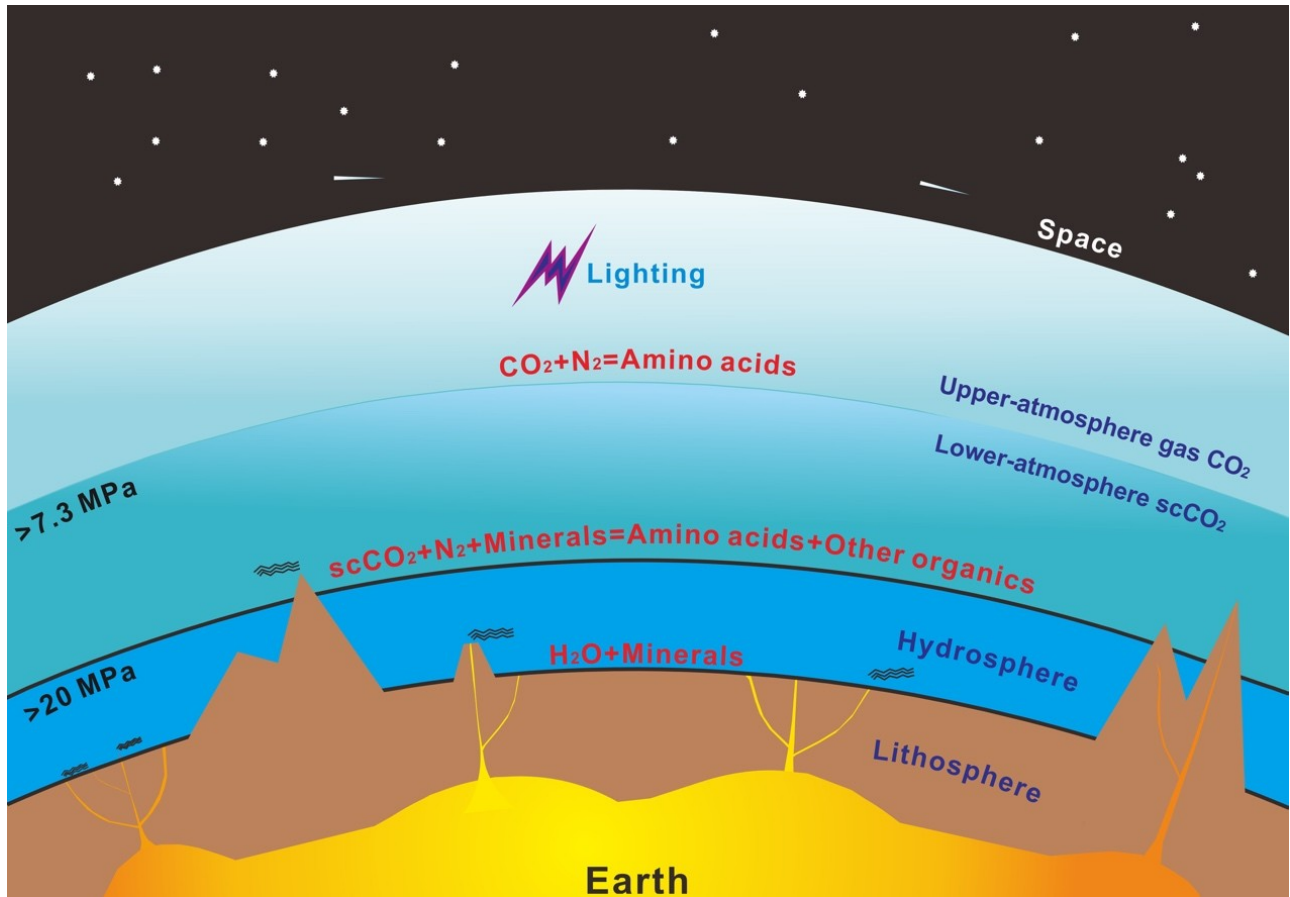
地球生命起源与初始有机质形成一直广受关注。生物学研究表明嗜热菌很可能是地球上生命的共同祖先，因此热液系统一直被认为与生命起源密切相关。但是热液流体中缺少合成氨基酸的关键元素——氮，这是早期生命起源于热液假说最致命的问题。而此次在深海热液区发现的超临界二氧化碳流体大量富集氮气，为早期地球从无机到有机过程提供了绝佳的反应介质。近期有实验表明在超临界二氧化碳和矿物的参与下，从H₂O-CO₂-N₂体系中可以合成四种氨基酸包括丙氨酸、甘氨酸、天冬氨酸和精氨酸。由此作者提出了一个新的早期地球生命起源模型。月球形成后的几百万年间原始大气逐步形成，此时的原始大气中含有数百大气压的水蒸气和二氧化碳，以及氮气等。在原始海洋形成后，当温压条件大于31 °C和7.3M Pa时，二氧化碳将以超临界流体相态存在，因此在地球表面存在超临界态的二氧化碳层。在水圈与大气圈的交界面上，氮气和矿物微粒可以被稠密的超临界二氧化碳所吸附。超临界二氧化碳、水、氮气在矿物颗粒的催化下，形成了初始的有机物氨基酸等物质，从而完成了从无机到有机的转化，并产生了生命体必须的氨基酸等有机大分子。



Science Bulletin 2020年第11期封面文章



深海激光拉曼探针(RiP)在深海热液区原位探测超临界二氧化碳流体



早期地球初始有机质形成模型

研究团队单位：海洋研究所

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](http://www.iikx.com)转发