深海冷泉水合物快速形成动力学机制获揭示

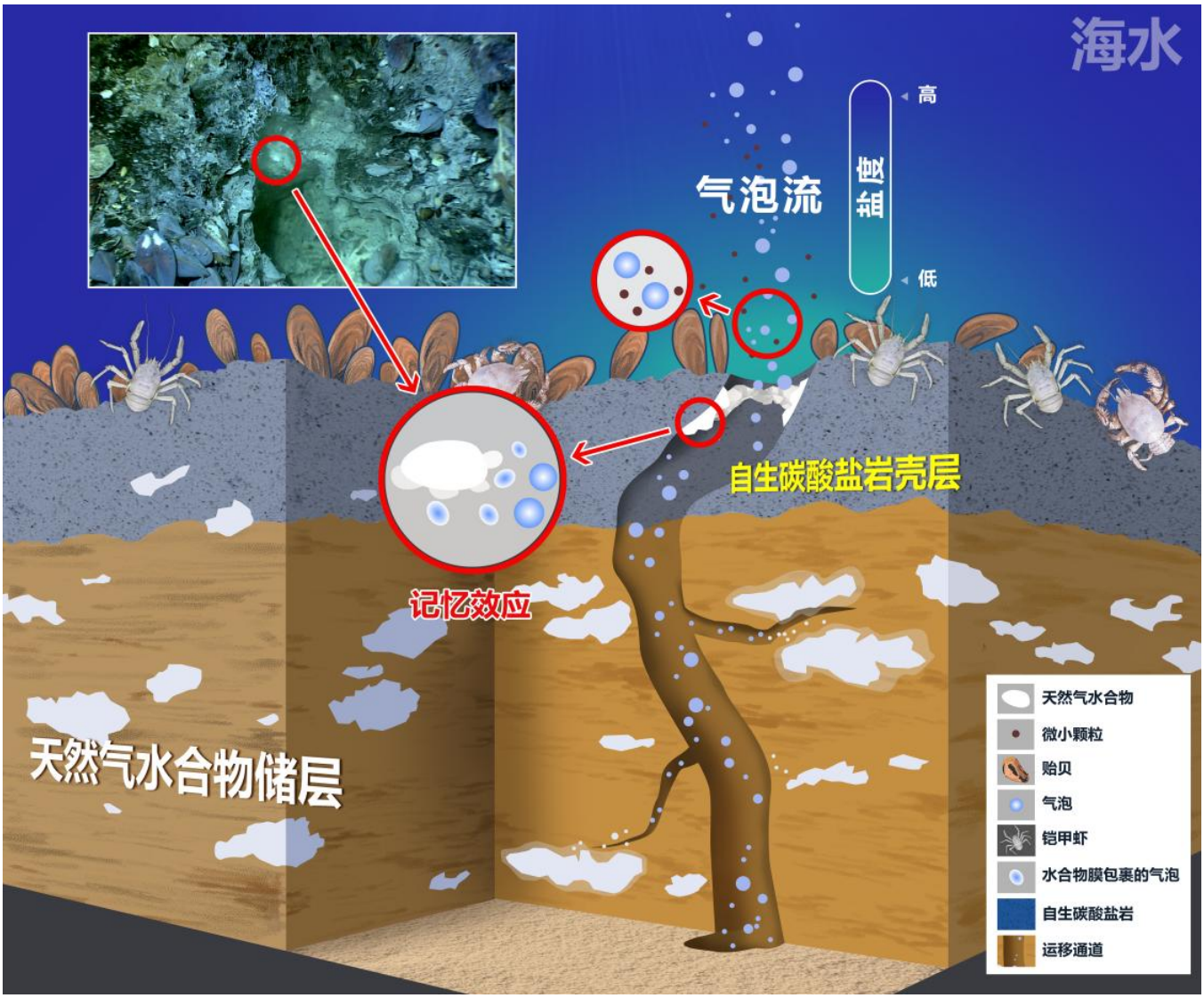
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/23761.html

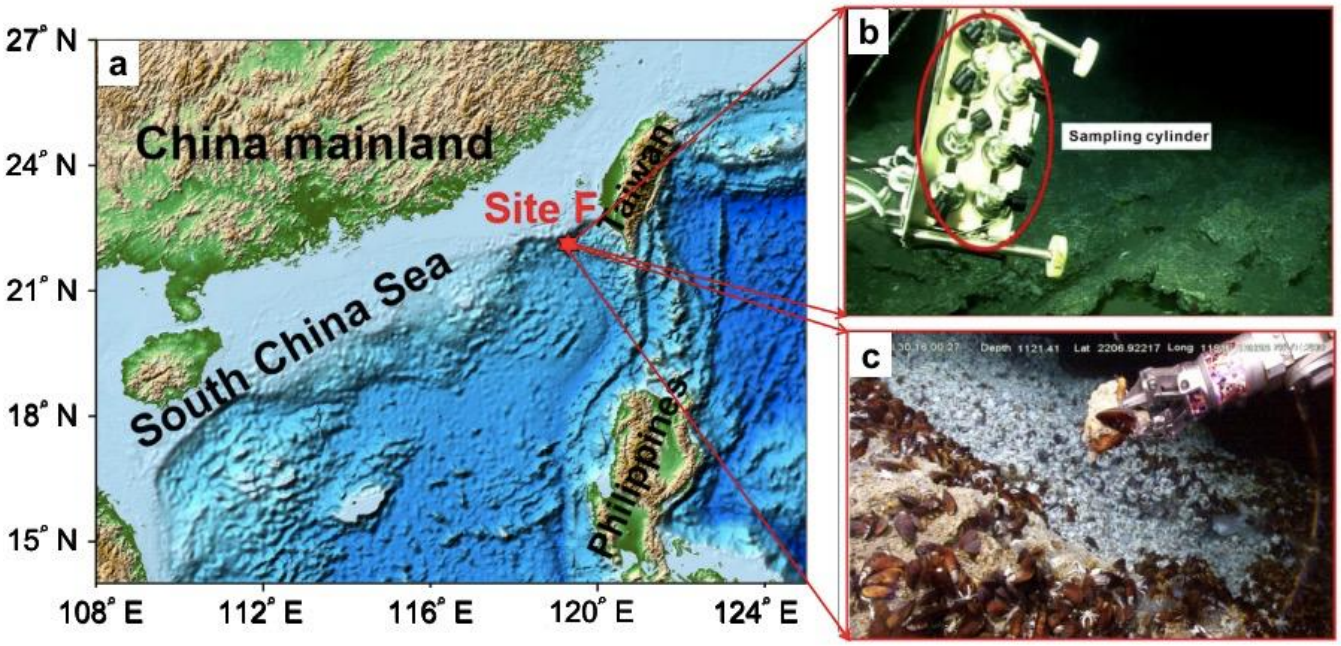
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

深海冷泉水合物快速形成动力学机制获揭示。

近日，国际学术期刊《海洋和石油地质学》报道了中国科学院海洋研究所在冷泉环境中水合物快速形成动力学方面的最新研究成果，研究揭示了海底冷泉环境对水合物形成的影响，并且为南海冷泉区水合物形成的动力学过程提供了新的见解。



冷泉环境下水合物形成动力学的示意图 课题组供图



采样区域图和采样照片 课题组供图

深海活跃冷泉区赋存大量的天然气水合物，形成了广泛分布的自生碳酸盐岩以及独特的冷泉生物群落，是一种复杂的深海极端环境，而这种复杂的环境会显著地影响水合物的形成和分解。

课题组前期在南海活跃冷泉喷口区进行的水合物原位合成实验表明，冷泉喷口喷出的气泡流可以在短短几秒内快速生成天然气水合物，而脱离冷泉原位环境条件的实验室结果表明，尽管模拟了冷泉环境的温度和压强，水合物却难以快速生成。这表明冷泉复杂的环境会对水合物的形成产生独特的影响，但是这种影响还尚不清楚。

海洋研究所研究员张鑫团队在我国南海北部台西南冷泉区通过保真取样技术获取了冷泉喷口流体、底层海水以及自生碳酸盐岩等样品，利用上述真实的样品模拟该冷泉环境中甲烷水合物的形成过程，并利用时间序列拉曼光谱和视频对水合物形成过程进行了监测和观察。

实验结果表明，冷泉流体中的水合物在2分钟内形成，并且冷泉环境中的自生碳酸盐岩对水合物的形成表现出了一定的促进作用。此外，相对于高盐度底层海水的抑制作用，低盐度且富含微小颗粒的冷泉流体显著促进了水合物的形成。而冷泉流体的低盐度可能归因于水合物分解产生的水的稀释作用，由于分解水存在着生成过水合物的记忆，其会对水合物的再次形成表现出强烈的促进作用。

由此，自生碳酸盐岩颗粒、低盐度的冷泉流体和具有记忆效应的气泡流的协同作用促使了冷泉水合物的快速生成。

科研人员综合考虑了自生碳酸盐岩颗粒成核、冷泉流体以及具有记忆效应气泡流对冷泉环境水合物快速生成的影响，提出了一个原位冷泉环境中甲烷水合物生成的动力学模型。该模型阐明了冷泉中多相环境因素对水合物形成的综合影响，并为原位冷泉水合物快速形成的动力学过程提供了新的见解。

由此可见，冷泉复杂的环境条件会对水合物动力学过程产生独特的影响，未来有望深入开展冷泉水合物的原位长期监测实验，进而加深对冷泉水合物形成、演化以及与周围生物群落响应机制的理解。(来源：中国科学报 廖洋 王敏)

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2023.106401

作者：张鑫等 来源：《海洋和石油地质学》

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转发