

红山嘴-车排子断裂带含油气流体活动特点地球化学研究. 地质论评, 51(5): 591-599

陈建业, 杨晓松, 党嘉祥, 何昌荣, 周永胜, 马胜利. 2011. 汶川地震断层带结构及渗透率. 地球物理学报, 54(7): 1805-1801

付晓飞, 方德庆, 吕延防, 付广, 孙永河. 2005. 从断裂带内部结构出发评价断层垂向封闭性的方法. 地球科学, 30(3): 328-336

李涛, 王宗秀, 周高志, 柳永清, 李寅. 2004. 新疆博格达山分段及深浅构造转换关系. 地质前缘, 11(3): 103-114

罗群. 2010. 断裂控烃理论的概念、原理、模式与意义. 石油勘探与开发, 37(3): 316-324

罗胜元, 何生, 王浩. 2012. 断层内部结构及其对封闭性的影响. 地球科学进展, 27(2): 154-164

汪新伟, 汪新文, 马永生. 2007. 新疆博格达山的构造演化及其与油气的关系. 现代地质, 21(1): 116-124

王宗秀, 李涛, 张进, 柳永清, 马宗晋. 2008. 博格达山链新生代抬升过程及意义. 中国科学(D辑), 54(3): 312-326

张传恒, 刘典波, 张传林, 王自强, 余琪祥. 2005. 新疆博格达山初始隆升时间的地层学标定. 地质前缘, 12(1): 294-302

赵乐强, 贾凡建, 曹剑, 刘慧, 边雪梅, 高剑雄. 2017. 准噶尔盆地西北地区断层内流体活动过程及对断层启闭性的影响. 石油实验地质, 39(4): 461-466

(本文责任编辑:郑秀娟,龚超颖;英文审校:高剑峰)

• 亮点速读 •

我国科学家在海洋最深处生物体内发现人类核爆¹⁴C 信号
——揭示最遥远海洋生态系统与人类活动之间的密切关系

美国《Geophysical Research Letter》杂志 2019 年 4 月 8 日发表了中国学者领衔的¹⁴C 示踪海沟物质来源研究的最新进展。在马里亚纳海沟(海洋最深处)的钩虾体内发现人类核爆¹⁴C 信号,揭示了马里亚纳海沟并非预想中的“遥不可及”,各种人为污染物(如放射性物质、持久有机污染物和微塑料等)可以通过食物链快速侵入海洋最深处,影响整个海洋生态系统的安全。

该研究得到了中国国家自然科学基金委、中科院、科技部等多方面的支持,由中国科学院广州地球化学研究所、中国科学院海洋研究所、中国科学院深海科学与工程研究所、上海海洋大学以及美国加州大学尔湾分校等多家单位通力合作完成。论文发表后,引起了国内外学术界和社会媒体的极大关注。包括国际地球化学学会网站(头条新闻)、中国科学报、美国有线电视新闻网(CNN)、美国有线电视福克斯新闻网(Fox news)、英国每日邮报(Daily Mail)、Scientific American、Science Daily 在内的几十家国内外媒体都对该发现进行了报道。

海沟具有低温(1~2℃)、高压(1100~600 atm)、寡营养和强地质作用等环境特征。因此,海沟底部一度被认为是不适宜生物生存的。然而最新的探索发现,海沟底部存在许多宏体生物。海沟极端环境下的生物是采用何种方式生存?赖以生存的物质来自何方?人类活动对海斗深渊有多大的影响?这些是目前人类探索深海比较关注的科学问题。

一、人类核爆¹⁴C 通过食物链可以快速到达海洋最深处

研究团队对来自西太平洋 3 个海沟不同深度钩虾的有机组分进行了¹⁴C 示踪研究,发现所有钩虾样品体内都具有显著的核爆¹⁴C 特征。传统观点认为,通过海水循环需要上千年的时间才能将核爆¹⁴C 带入深层海水,而该研究发现,通过食物链传递作用,这一进程被缩短至年尺度,表层物质进入深海的速度远超人们的预期。

二、海沟钩虾的食物来源几乎完全依赖于海表物质供应

由于海沟区表层生产力普遍较低,随着深度增加最终到达底部的物

质很少,难以支撑底部的生物量。所以,人们曾认为海沟底部生物具有利用其它惰性有机质的能力。而海沟钩虾体内¹⁴C 含量与表层海水¹⁴C 含量的紧密关系,表明钩虾几乎完全依赖有限的表层物质供给,周围惰性有机质的供给可以忽略不计。钩虾在海沟得以存活,很可能与其新陈代谢速率及物质能量储存方式有关。

三、海沟钩虾在低温高压寡营养的环境下具有比浅海钩虾更长的寿命

研究人员对照了表层海水核爆¹⁴C 曲线,发现钩虾样品中最大生长时间在 10 年以上(对应体长约 9 cm)。相较而言,在浅海,钩虾最大体长不过 1~2 cm,寿命 1~2 年,而已知的海沟钩虾体长最长可达 34 cm,¹⁴C 定年表明其寿命比浅海钩虾高一个数量级。海沟钩虾长寿现象背后的机制,还需要进一步的学科交叉研究,这将有助于拓展人类对生物演化和生命科学等领域的理解。

[相关论文信息: <https://doi.org/10.1029/2018GL081514>]

(袁超 编译)