

开展北极底栖生物调查,是中国第15次北冰洋科学考察的一项重要内容。受气候变暖等因素影响,越来越多的暖水性物种向北扩张,正在影响和改变北冰洋的生物分布格局。

记者搭乘“雪龙2”号极地科考破冰船在北冰洋采访看到,本次考察队获取了丰富的底栖生物样品,展现了多样的海底生物世界。同时,一些新的调查和发现,正在推进北极底栖生态系统对气候快速变化响应的研究。

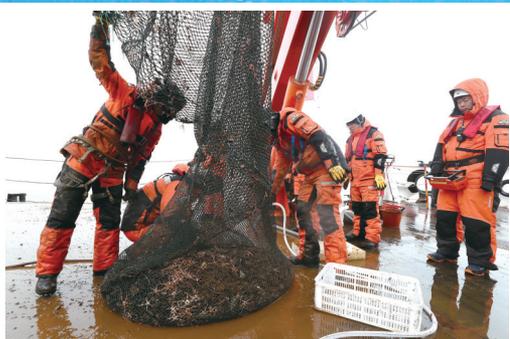
探寻北极海底世界的奥秘



北冰洋底栖动物样品。



科考队员在回收海底生物影像观测系统。



科考队员在回收底拖网。

五千多个样品揭示北极底栖生物多样性

生活在海底表面或泥沙中的底栖生物,是鱼类、海洋哺乳动物和海鸟的重要“口粮”。同时,它们吞食上层海水沉降下来的有机物,再把营养“释放”回海水,等于给大海“施肥”,支撑浮游植物等初级生产者的生长。

“考察队在楚科奇海北部海域成功完成了14个站位的底拖网作业,获取了丰富的底栖生物样品,为深入研究北极底栖生物多样性和群落结构提供了宝贵的第一手资料。”考察队生态调查队队长、自然资源部第三海洋研究所副研究员刘坤说。

经初步整理,此次底拖网共获取了5000多个底栖生物样品,涵盖棘皮动物、腔肠动物、软体动物、节肢动物、环节动物和苔藓动物6个门类,物种多样性较高。其中,优势种有泥海星、北太平洋雪蟹、伞状海鳃、寄生海葵,以及管栖多毛类等。

“筐蛇尾、长额虾、双眼钩虾、蛾螺等代表性生物也有发现,这些底栖生物样品为极地生态研究积累了珍贵的实物资源。”科考队员、自然资源部第三海洋研究所高级工程师黄雅琴说。

黄雅琴认为,北极大型底栖动物生长缓慢、寿命长、栖息场所固定,因此很适合作为“气候变化的指示器”。它们的群落结构在几年到几十年内会清晰反映环境变化。此次成果与历次北极航次的样品与数据联动对比,将为揭示北极底栖生态系统如何响应气候变化提供关键支撑。

空间梯度揭示底栖生物分布格局

“在北极海域,科学家已经记录了4000多种巨型和大型底栖生物,丰富程度超出很多人的想象。但是,人类对北冰洋大部分海域的底栖生物情况依然了解有限。”刘坤说。

除了拖网取样,本次考察队布放了多套海底生物影像观测系统。

刘坤表示,通过获取底栖生物原位影像资料,分析底栖生物多样性和分布格局,并持续跟踪气候驱动下的物种北移与群落重组,力求回答“北极底栖生态系统在发生什么样的变化”和“为什么发生这种变化”,从而为北极生态保护与渔业管理提供量化证据与预警。

与以往不同,本次考察首次按水深梯度在陆架—陆坡—深海剖面上布放海底生物影像观测系统。获取的影像资料显示,群落结构随水深呈现显著差异:陆架和陆坡区以泥海星、伞状海鳃等占优,深海盆地则出现巨型海参——透明科尔加海参的高密度带。

时间梯度捕捉“冰藻脉冲”

“与往年主要在楚科奇海海台区开展调查不同,本次底栖生物监测站位集中在楚科奇海西北部的陆坡区和深水区。这里位于大西洋海水和太平洋海水交汇处,营养物质供应充足,底栖生物多样性更高、群落结构更为复杂。”刘坤说。

他讲述了一次难忘的取样经历,即在北纬75度18分进行的陆坡区站位拖网作业。

“一网下去,网袋里不仅有数量可观的海星、海蛇尾、雪蟹和管栖多毛类,而且网衣和网架上居然还带回了很多完好的海百合和海鳃。”刘坤说,收获之丰,队员们在舰甲板底拖作业和处理样品花了约3个小时,在室内对样品分装和拍照又用了2个小时。

考察队注意到,在融冰初期—中期—末期的连续观测中,海底影像显示近底颗粒和絮状物显著增加,并与上覆水体的“冰藻下沉潮”同步。

“出乎意料的是,我们通过海底生物影像观测系统,在约2200米深海区域捕捉到大量絮状、团聚状冰藻藻团,这显示上层—海底耦合在北极深海同样可能强烈发生。”刘坤说,这一发现为后续的长期连续观测与跨区域对比提供了关键线索,也为解析深水区上层—海底耦合过程打开了新窗口。

刘坤表示,这次考察踩准了海冰初融这一关键窗口期:冰藻和有机颗粒开始迅速下沉,考察队同步开展底拖网与箱式取样器获取样品,把海冰融化“过程”与底栖生物“样品”时间配对,由此识别“哪些底栖动物在吃”和“吃了多少”,从而有效评估北极海冰消退背景下底栖食物网的变化。

谈到未来如何更好地开展北极底栖生物调查和监测,刘坤和黄雅琴建议,加强国际合作,建立高效、标准化的北极大型底栖生物群落监测,同时扩展对微型和小型底栖生物类群的监测;更好地利用载人潜水器、无人遥控潜水器和海底生物影像观测系统等先进设备开展可视化调查,进行北冰洋区域间的底栖生物比较研究。 文图均据新华社