

纳米比亚请国际原子能机构帮助研究其海洋生态系统以支持主要渔业

Lucas Small和Miklos Gaspar



研究人员沿纳米比亚海岸收集沉积岩心。

(图/纳米比亚渔业和海洋资源部D.C. Louw)

“由于海洋资源对我国的发展作出了重大贡献，因此必须可持续地使用这些资源。”

—纳米比亚国家辐射防护局局长Axel Tibinyane

有关纳米比亚近海水域放射性核素和痕量元素浓度的首次综合研究表明，虽然放射性核素水平很低，但有迹象表明某些痕量元素的浓度高于平常浓度。原子能机构应纳米比亚政府的请求开展了研究，并于2017年底向纳米比亚政府提交了一份科学报告。该报告表明，需要进一步研究以确定这些现象是沿海人类活动还是潜在的地质情况造成的结果。

“原子能机构报告提供了有关目前状况的极好信息，可以用作未来监测活动的基础。”纳米比亚国家辐射防护局局长Axel Tibinyane说。“由于海洋资源对我国的发展作出了重大贡献，因此必须可持续地使用这些资源。报告将帮助我们做到这一点。”

在进行这一初步研究后，原子能机构将继续支持纳米比亚政府更好地了解造成痕量元素高水平的原因。

除该国人口在不断增长外，铀矿、黄金和钻石矿开采以及工业活动

也在增加，对磷酸盐的海底开采兴趣日益浓厚。纳米比亚是世界五大铀生产国之一。为了评估这种增加的人类活动对环境的影响，需要建立一个基线，因为其中一些活动可能会导致放射性核素和痕量元素的水平增加。报告中的数据可以提供这样的基准。

“这个项目是第一个此类项目，提供了有关纳米比亚大陆架的新信息。”纳米比亚渔业和海洋资源部负责研究的海洋科学家Deon Louw说：“随着人类活动的不断增加，我们需要这些知识来监测和保护我们的海洋生态系统。”

沿海活动增加意味着需要制定新法规来监测和管理自然和人为放射性核素和痕量元素，这些核素和元素可能污染海洋生态系统，并对海产品、当地人口和经济产生潜在影响。

纳米比亚的沿海水域支撑着丰富的生物多样性，沿着南大西洋湍流的本格拉海流延伸1500多公里。大部分

海岸线都是海洋保护区，被认为是未受污染的。它是本格拉北部大型海洋生态系统的一部分——世界上最具生产力的沿海生态系统之一，并支撑着宝贵的渔业和海水养殖业。这是一个高度动态的环境：强风、翻腾的海流和海底硫磺喷发围绕着丰富的鱼类、浮游生物和其他海洋生物，包括世界上最大的细菌——肉眼可见的。

除了所有这些活动，迄今为止对纳米比亚的海洋放射性和痕量元素水平知之甚少。

研究

应渔业和海洋资源部的请求，2014年，原子能机构开始在海岸附近收集各种海洋样品。收集了500多个样品，包括沉积物、海水、鱼、贻贝和海藻。对样品进行了数千次测量。来自六个国家的11个研究机构的40多名研究人员参与了该研究项目。

除了为正在进行的污染评定和监管提供基线测量外，放射性核素和痕量金属同位素可以作为示踪剂，用于更好地了解海洋学和污染过程（见本



页“科学”栏)。例如，对铅同位素的研究可以帮助评定铅是自然活动还是人为活动的结果。铅的同位素标记也可以提供有关污染源的信息。

“这项研究不仅有助于纳米比亚，而且还将继续通过提高对全球海洋污染模式的认识增加国际科学价值。”原子能机构环境实验室研究科学家Martina Rožmarić说。“在研究纳米比亚海岸附近的自然和人为放射性核素和铅、汞、铜和镉等痕量元素的存在中，我们正在填补世界地图上的重要知识空白。”

纳米比亚海岸是水星岛上这些非洲企鹅等受保护物种的栖息地。

(图/纳米比亚渔业和海洋资源部D.C. Louw)

科学 通过同位素研究海洋

放射性核素（天然的和人为的）、痕量元素和稀土元素的浓度是难以测量的。但是，测量这些物质的水平并追溯其来源是了解海洋环境状况的核心。

可以在超低水平检测到几种人为放射性核素；有些像碘同位素I-129和铀同位素U-236可以用作放射性示踪剂来研究海洋学过程，例如海洋中水团或污染物的运动，并提高海洋扩散模型的准确性。就像一个可以在水体中观察到其去向的多彩染料一样，这些放射性核素有一个独特的特征，研究人员可以跟踪这一特征研究不同的海流，并且弄清它们从全球的一个地方转移到另一个地方需要的时间。

这些同位素衰减缓慢，这使得它们成为追踪例如水团的循环和混合等自然过程的可靠示踪剂。但海洋中的铀-236浓度极低，只能使用高灵敏度加速器质谱法测量，这可以监测铀-236和铀-238（一种更丰富的天然同位素）之间的比率。在纳米比亚项目中，这些测量是在原子能机构协作中心——西班牙塞维利亚国家加速器中心进行的。