

环境



使用核技术减轻有害藻华的影响

概述

- 有害藻华可污染鱼类、贝类和其他海洋生物，并对人体健康、渔民的生计和环境构成重大威胁。
- 它们是大海中无声的杀手，这些附着毒素的一片片藻华沿着海岸积聚，对海洋生态系统造成严重破坏。有害藻华的出现毫无预警，并且此类灾害爆发变得越来越频繁。
- 使用受体结合分析的一项基于核的技术是识别有害藻华爆发的快速而准确的工具。
- 国际原子能机构通过各种项目，支持成员国使用受体结合分析技术来识别有害藻华。

引言

有害藻华通常被称为“赤潮”，因为在某些情况下，它们的特征是大片红色的水不祥地靠近岸边，尽管大部分时间用肉眼看不到藻华。它们也是渔民生计的主要威胁：赤潮可能导致鱼类大量死亡，从而对当地和商业渔业造成重大影响，给沿海社区造成相当大的经济困难。它还增加了被污染的海产品进入人类食物链的风险。

由于有害藻华对人体健康、经济和海洋环境造成的影响，它们是自然发生的最严重的全球沿海问



国际原子能机构支持成员国利用核技术跟踪生物毒素和保护海洋环境。

(图/古巴 Joan Albornoz)

题之一。随着这些有毒藻华爆发不断扩大和更加频繁，国际原子能机构正在加紧努力，帮助各国了解这一现象，并采用可靠的核相关方法进行早期发现和监测，以限制有害藻华对各地沿海社区的不利影响。通过有效的应急系统，可以尽量减少其对海洋生态系统、人体健康和经济稳定造成的风险。

什么是有害藻华？

当光、温度和营养条件处于植物生长的理想状态时，包括微观浮游植物到较大可见海藻在内的藻华就会发生。不是所有藻华都是有害的。事实



科学家收集海藻作为有害藻华监测活动的一部分。
(图/国际原子能机构)

上，它们之中的大部分都在维持海洋生物，为许多海洋生物提供重要的营养来源。然而，这些藻群有时会失去控制并产生毒素，可能会对鱼类、贝类和其他海洋生物造成毒害，从而对人体健康和渔民生计构成重大威胁。由沿岸上升流或农业径流导致的水中营养水平升高可能会导致有害藻华的爆发。麻痹性贝类中毒，其特征是呼吸系统瘫痪致死，是食用受污染的贝类最常见的健康威胁之一。

使用基于核的技术对有害藻华进行早期预警

生物毒素的早期检测对保护人体健康至关重要。核技术可用于迅速识别海产品或环境中的生物毒素，并帮助更准确地确定疫情。这样可以保护食物链，并有助于限制捕鱼场必须关闭的时间。

几十年来，一直通过传统的小鼠生物检测法来测试有害藻华中的生物毒素。监管实验室的科学家

将可疑藻类或贝类样品中的毒素提取物注入实验室小鼠，并测量小鼠死亡所需时间。小鼠生物检测方法被认为灵敏度低，并且不能精确地确定毒性水平。

这种使用受体结合分析的基于核的技术是一种更加灵敏和精确的测量方法。它的工作原理是将海产品样品与放射性标记的毒素混合，然后将混合物与膜组织相结合。如果海产品被污染，那么毒素就会竞相与组织的神经细胞相“结合”，放射性毒素就会被贝类中已经存在的毒素“撞离”它的受体。通过测量组织样品中剩余的放射性水平，科学家们就可以确定毒素的水平。全球范围内都在使用受体结合分析方法补充或替代小鼠生物检测法。多年来，国际原子能机构环境实验室一直率先促进利用受体结合分析方法对有害藻华进行早期发现和监测。智利、萨尔瓦多、纳米比亚和菲律宾等国家已经报告并记录了一些成功应用的案例。

有害藻华的影响

对人体健康的影响

摄入以有毒藻类为食的海洋生物可能会导致严重的健康问题。最严重的后果包括不同种类的贝类中毒。摄入任何种类的贝类，如贻贝、牡蛎或扇贝，由于累积的毒素浓度，都会引起贝类中毒。症状从恶心到记忆丧失、脑损伤和麻痹各有不同。在最坏的情况下，毒素聚集可能致命。

对海洋生态系统的影响

藻类是海洋生物营养的重要来源，是食物循环

的基础。有害藻华的发生破坏了海洋食物网，造成许多海洋哺乳动物、鸟类和海龟的中毒和死亡。

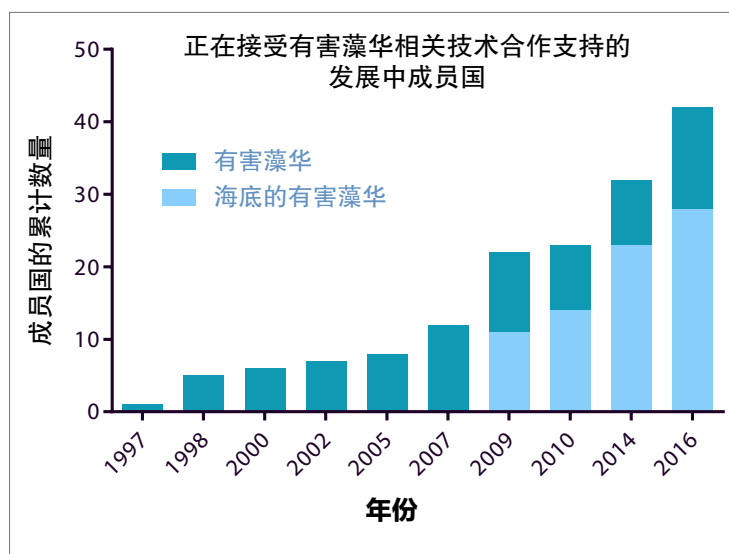
对经济的影响

导致水产养殖和休闲场所关闭的有害藻华事件会造成严重的经济损失。其中包括渔业相关业务、旅游活动及相关服务的严重衰退。失业率和保险费率的增长以及海产品价格的上涨反映了这一事实。除海产品的安全外，有害藻华还影响海产品的保障。例如，为应对雪卡毒素中毒而颁布的渔业法规通常涉及禁止某些大小的特定物种。

国际原子能机构的支持

国际原子能机构正在帮助各国利用核技术来确定有害藻华事件，并限制其影响。到目前为止，已有40多个国家接受了原子能机构的技术援助，以处理与有害藻华相关的问题，原子能机构还支持这一领域的一些地区和国家技术合作项目。

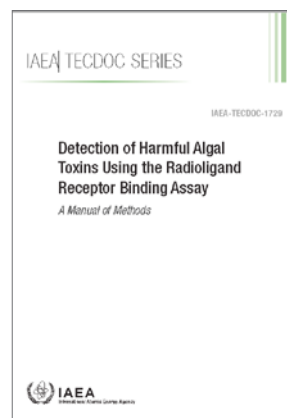
对有害藻华的快速检测和评估还有助于国家当局调整其捕捞政策，以保护海洋生物和野生动物，并防止危险的神经毒素进入人类食物链。



为了应对有害藻华突发事件并为渔业和海洋产品的可持续管理做贡献，原子能机构通过其技术合作计划帮助各国建立了一个永久性监测系统，以便对微藻和海产品中的毒素提供早期预警。原子能机构还提供了有害藻华专门监测设备的使用培训。

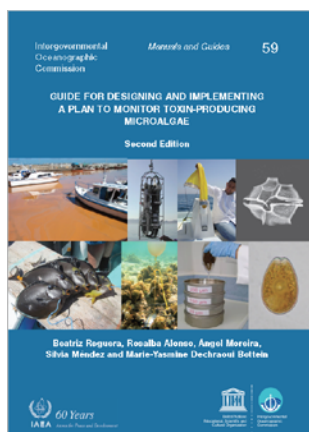
原子能机构的目标是建立一个支持结构，使各国能够制定和实施有关有害藻华的战略和计划。另一个目标是通过培训和技术转让来提升使用受体结合分析技术的地区能力。

全球伙伴关系



为了帮助各国处理有害藻华的危害，原子能机构与美国国家海洋和大气管理局等合作伙伴进行协作。根据“实际安排”，原子能机构和美国国家海洋和大气管理局支持各国制定和实施应对有害藻

华的联合战略和计划，其中包括发展有害藻华监测、毒素测试以及适用于有害藻华调查的技术转让的能力。这一联合行动的一个直接成果是印发了题为《使用放射性配体与受体结合分析法检测有害藻华毒素：方法手册》的原子能机构“技术文件”（原子能机构“技术文件”第1729号）。该手册于2013年发布，作为希望使用受体结合分析方法监测和应对有害藻华事件的发展中国家的有用指南。



另一个合作例子是2011年2月25日由原子能机构、联合国环境规划署和联合国教育、科学及文化组织政府间海洋学委员会共同签署的旨在建立各国监测有害藻华能力的三方协议。这一合作在非洲、拉

丁美洲及亚太地区形成了加强监测有害藻华事件能力的地区倡议。该合作的另一个直接成果是出版了联合国教科文组织政府间海洋学委员会-原子能机构《设计和实施产生毒素的微藻监测计划指南》（政府间海洋学委员会《手册和指南》第59号）。

原子能机构还与一些海洋研究所合作应对有害藻华的威胁。例如，萨尔瓦多大学海洋毒素实验室已经通过原子能机构的技术合作计划获得了有害藻华的专门检测设备及其使用培训。

菲律宾核研究所是目前有害藻华领域唯一的原子能机构协作中心，其与位于摩纳哥的原子能机构环境实验室密切合作，跟踪海洋食物链中生物毒素的影响和去向。

原子能机构于2014年与法属波利尼西亚的路易·马拉德研究所签署了关于研究有害藻华和污染物对海洋生态系统和海产品安全影响的协议。



为了保护人体健康，早期检测至关重要。诸如放射性配体结合分析的核技术可用于精确和准确地检测海产品和海洋环境中的生物毒素。

（图/国际原子能机构 M-Y Dechraoui Bottein）

这种伙伴关系是原子能机构与成员国之间为保护国家粮食安全、公共卫生和经济所开展合作的好处的主要实例。它们有助于渔业产品和沿海经济的可持续管理、增加粮食安全并为科研机构和政府提供宝贵的资源。

供考虑的建议

鼓励成员国与原子能机构协作，从而改善：

- 利用核技术对有害藻华问题的评估。
- 利用核技术有效监测有害藻华和生物毒素以及制定战略限制有害藻华影响的能力建设。

《国际原子能机构简报》主办单位：国际原子能机构新闻和宣传办公室

编辑：Aabha Dixit • 设计制作：Ritu Kenn

欲了解国际原子能机构及其工作的更多信息，请访问www.iaea.org或通过以下方式关注我们：



或阅览国际原子能机构旗舰出版物《国际原子能机构通报》（www.iaea.org/bulletin）

地址：IAEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

电子信箱：info@iaea.org • 电话：+43 (1) 2600-0 • 传真：+43 (1) 2600-7