

2016年底江苏南部沿海紫菜栽培筏架的漂浮铜藻



金潮 ——东亚漂浮铜藻的前生今世

撰文·供图 黄冰心 丁兰平

金潮是指大型褐藻爆发性增殖而产生的漂浮现象，它主要发生在世界热带至温带沿海国家的近岸水域，最早引起关注的是大西洋马尾藻海的漂浮马尾藻群落。一般情况下，底栖大型褐藻因固着生长在基质上且常浸没于海水中，其藻体含有丰富的墨角藻黄素而呈现为棕褐色，但漂浮生长后，因受相对强光照射，其藻体中的墨角藻黄素含量降低，而呈现出黄铜色，金潮因此而得名。理论上，所有底栖大型褐藻在脱落基质后都具有一定的漂浮能力，但实际上，形成金潮的褐藻一般都具有“浮”（内储存气体）的组织结构，如气囊或中空组织等，没有储气结构的藻类会因光照原因随时下沉而不能长时间漂浮在水面。同

时，只有那些适应强光照射和耐高温的类群，才能形成有效金潮，其他类群在漂浮过程中会很快衰退消失。因此，目前国内外爆发的金潮物种主要集中在褐藻门墨角藻目中，其中马尾藻是主要类群。

东亚金潮的前生今世

漂浮海藻在太平洋、印度洋、大西洋和红海等地都有发生。与金潮相关的马尾藻类研究最早在北美展开，Parr A.E. (1939) 报道了大西洋西北部的马尾藻可无性繁殖持续产生漂浮。至今，金潮陆续在大西洋和西北太平洋等

地爆发。其中,日本学者自20世纪50年代以来开展了大量的漂浮海藻研究工作,涉及生物地理、漂浮种群形成与发生以及繁殖状态等。其中马尾藻的漂浮植株可在海上漂浮1~5个月,超出其沿海自然分布区数百公里。

根据目前的文献报道,东亚金潮来源种主要为褐藻门墨角藻目马尾藻属的铜藻(*Sargassum horneri*)。这个物种由Turner D.(1808)定名,模式标本收集于“In the Straits of Corea”(即现在的韩国与日本间的海峡地区)的漂浮藻体。由此看来,自19世纪初,这个物种就在该海峡地区形成了漂浮群体。

目前,经分类学研究,过去所报道的一些其他马尾藻属物种,如*Sargassum filicinum*、*Sargassum fengeri*和*Sargassum spathulatum*等外形为线状的马尾藻都是铜藻的同物异名,因此现在所称的铜藻准确的称谓应该为“广义”铜藻。“狭义”铜藻分布在东亚的日本、俄罗斯远东、韩国、朝鲜、中国和越南等地,其曾一度被认为是西北太平洋(俄罗斯远东地区、日本、朝鲜和中国)特有的暖温带性海藻。而“广义”铜藻的分布区域则包括北太平洋西部的广大地区和东部的有限地区,横跨冷温带、暖温带、亚热带甚至热带海区,表现出了非常强的“海水温度性质”适应能力,但暖温带性质占明显优势。

金潮的影响

虽然全球近海自然马尾藻群落有趋于退化萎缩态势,但是脱落和漂浮的马尾藻却在世界多个海域蔓延,并于多国海岸带成功定居。有报道显示,马尾藻的藻体在成熟季会脱落以营养繁殖方式漂浮分布,被称作“充满生命的金色漂浮雨林”,作为入侵生物已出现在北大西洋海岸。正常情况下,大面积栽培经济褐藻如海带、裙带菜和巨藻等,供食用和工业等用途,具有广泛的经济和环境价值。然而,2002—2008年在北美墨西哥湾内漂浮的马尾藻发生大规模聚集,对当地的旅游经济、渔业资源、海洋环境造

成了破坏性影响,美国得克萨斯州每年清理海滩上的马尾藻都要花费至少290万美元。自2011年以来,巴西和加勒比海沿岸、非洲西岸、南太平洋热带岛国和北太平洋沿岸相继发生了大规模金潮。与其他沿海国家的情况相似,我国漂浮褐藻在生长季一直存在,但一般仅限于自然分布区域周围海域零星发生,且根据环境(主要为温度)影响而自然衰退至消亡。自2012年以来,我国北部沿海接连发现大面积漂浮马尾藻聚集现象,在一定程度上破坏了近海海洋环境,对行船和近岸旅游业造成了影响,特别是2016年底,以铜藻为主要来源种的金潮灾害造成了江苏省近4.5亿元人民币的经济损失。至此,在我国黄、渤海,形成了赤潮、褐潮、绿潮和金潮等主要由海洋藻类引起的环境灾害。

我国金潮的发展趋势

由上述情况分析,当前金潮的发生是个全球事件。在气候变化和人类活动的影响下,我国金潮的发生会与全球事件大致保持同步。

金潮发生以来,国内许多学者开展了相关研究,主要涉及形态结构变化、生理生态、生殖、分布特征、预警、防控、利用和治理等方面,但对自然种群与漂浮种群之间的相关性缺乏深入探讨,种群的初始来源、自然底栖种群大量漂浮的原因,以及漂浮种群的生存策略等科学问题还有待揭示。由于缺乏基础科学数据支撑,可能会导致目前的科学治理流于空谈或处于无限的争议之中。这其中,由我们总结分析的“我国铜藻自然生境、分布区系及漂浮源头”,为揭示种群来源提供了一个探索方向。

作者简介

黄冰心,天津师范大学生命科学学院副教授,硕士生导师,主要研究方向为海藻资源及海洋生物技术。

丁兰平,天津师范大学生命科学学院教授、研究员,博士生导师,主要研究方向为大型海藻分类及其生理生态学。

(责编 桑新华)