
大型浅水湖泊蓝藻水华暴发动态特征及其机制研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4638.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

大型浅水湖泊蓝藻水华暴发动态特征及其机制研究获进展。国际学术界对蓝藻水华发生机制已经进行了多年的研究，但是对于类似太湖的大型浅水湖泊，其蓝藻水华常常是“来无影、去无踪”，水华的“出现”和“消失”往往呈现较大的时空差异，西方经典的光照调节机制并不能合理地解释太湖水华“暴发”的现象，使得对太湖蓝藻水华开展监测、调查、模拟与预测都非常困难。在国家自然科学基金委创新研究群体、国家自然科学基金委中法国际合作项目和中国科学院前沿科学重点项目等的联合资助下，中国科学院南京地理与湖泊研究所秦伯强研究小组在大型浅水湖泊蓝藻水华发生的动态特征及其驱动机制方面取得进展，并提出了大型浅水湖泊蓝藻水华“暴发”过程概念性阐释。

野外台风跟踪实验发现，风浪扰动增加水柱中蓝藻颗粒碰撞的概率，导致蓝藻细胞团增大，使群体获得更大的浮力，在风浪扰动过后迅速上浮形成表面可见的蓝藻水华。上述观测现象得到了原位扰动与室内培养实验的验证。实验结果表明：扰动处理组细胞群体要显著大于对照组，因为扰动会促进细胞分泌胞外多糖，并增加小群体相互碰撞粘合形成大群体的机率。

在观测与实验研究的基础上，研究人员进一步开展了模型模拟研究。引入了流体运动中散度的概念，利用水动力数值模型模拟实测风场驱动下太湖风生流与散度场的空间分布，并进一步用经验正交函数 EOF 方法分析太湖散度场的时空分布特征；通过与同期遥感影像反演的水华分布区域对比发现，辐合区的分布与水华聚集区相一致(图2a)，辐散区的分布与未发生水华的区域相一致(图2b)，正是由于辐合区和辐散区的时空分布随风场的变化不断发生变化，导致了蓝藻水华在短时间尺度内的高度时空分异性。上述结论揭示了决定太湖蓝藻水华分布范围和堆积地点的水动力机制，类似太湖的大型富营养化浅水湖泊，风场是导致其生态系统空间异质性较大的主要因素。

基于上述研究结果，研究小组提出太湖蓝藻水华“暴发”可概化成四个过程(图3)，即：a)细胞增殖阶段：在适宜的温度、光照和营养盐条件下，蓝藻单细胞通过分裂与增殖发育成小得多细胞群体；b)细胞团形成阶段：水柱中一定生物量的蓝藻颗粒(或小细胞团)在风浪作用下发生碰撞，短时间内快速形成大细胞群体；c)细胞上浮阶段：水柱中蓝藻生物量累积到一定程度，且大群体细胞团占多数时、风速小于临界风速条件下蓝藻细胞团快速向水面聚集；d)漂浮阶段：漂浮在水面上的蓝藻在湖流的辐合或辐散作用下，发生水平方向的漂移和聚集，最终呈现蓝藻水华“暴发”的态势。

相关研究成果分别发表在Hydrobiology 和Frontiers in Microbiology上。

图1 2009年8月12~13日莫拉克台风过境太湖期间各项观测数据。(a)台风过境期间风速与风向;(b)近表层悬浮颗粒物上下运动速率(用ADCP观察);(c)近表层与近底层的叶绿素浓度变化;(d)台风期间遥感监测的蓝藻水华面积;(e)台风过去后的蓝藻水华面积

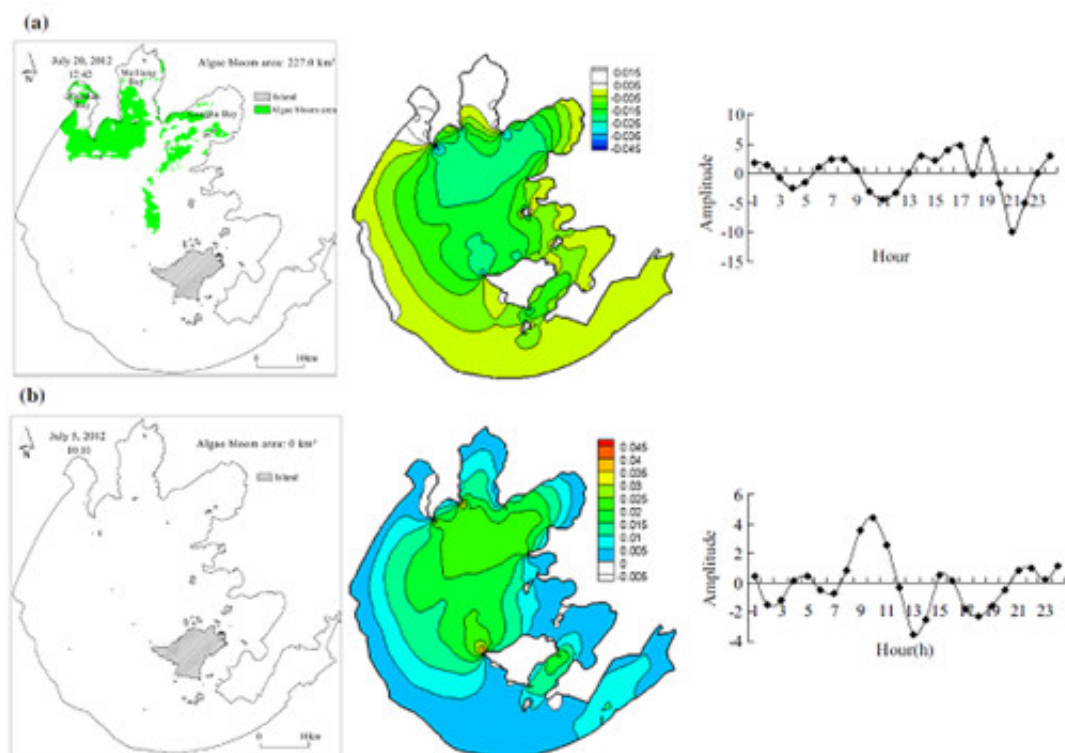


图3太湖蓝藻水华“暴发”的四个过程。(a)蓝藻细胞分裂增殖;(b)碰撞形成大细胞团;(c)大细胞团上浮形成可见水华;(d)湖流携带的迁移与堆积

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发