

叶绿素 a 在监视赤潮和评价水环境中的应用

胡 辉¹, 谢 静²

- (1. 华中科技大学环境科学与工程学院, 湖北 武汉 430074;
2. 中国地质大学材料科学与化学工程学院, 湖北 武汉 430074)

摘 要: 阐述了赤潮的发生与水中藻类浮游植物的关系。指出测定水中叶绿素的含量, 是对水中浮游植物的一种定量测量方法。重点介绍了叶绿素 a 监测的原理和方法。例举了叶绿素 a 在监视赤潮和评价水质环境方面的事例。

关键词: 叶绿素 a; 赤潮; 水质环境

中图分类号: X 832/835 文献标识码: B 文章编号: 1006- 2009(2001) 05- 0043- 02

赤潮是海洋水质受污染的结果。赤潮发生时, 可以观测到在赤潮发生的区域有大量藻类浮游植物, 而无赤潮发生时, 该区域的藻类浮游植物的种类和数量较少。在河流及湖泊发生水华现象时, 其发生区域也有大量藻类浮游植物。因此, 可以通过对水中叶绿素 a 的监测来监视赤潮和水华现象的发生, 对水质环境状况进行评价。

1 叶绿素的定义

水中的叶绿素是指水中浮游植物的现存量, 是用来描述浮游植物利用光能进行光合作用将无机物质转变为有机物质时, 有机物生产力的一个重要指标。浮游植物的现存量用单位体积或单位面积中生物的数量或质量表示^[1]。

根据叶绿素的光学特征, 叶绿素可分为 a、b、c、d 4 类, 其中叶绿素 a 包括了所有的藻类浮游植物。由于其他 3 类的光合作用所吸收的光能, 最终都要传送给叶绿素 a, 因此, 叶绿素 a 是 a、b、c、d 4 类中最重要的一类。水质环境监测中所说的叶绿素一般指的是叶绿素 a。因此测定水中叶绿素 a 的含量, 是对浮游植物的一种定量测量方法。

2 叶绿素 a 的测定方法

对水中叶绿素 a 的测定有手工分析和仪器自动分析两种方法。常规的手工分析方法有显微计数测量法和生物量测算法。手工分析方法对水样的采集、处理及保存都有特别的要求, 在计数测量时带有一定的随机性, 是一种定性或半定量的测量方法。

叶绿素 a 的仪器测定方法有分光光度法和荧光光度法。目前分光光度法大多采用 Lorenzen 提出的单色分光光度法。该方法只测定叶绿素 a 的含量, 采集的样品必须经过处理后才能进行测定, 测定叶绿素 a 的浓度极限为 1 $\mu\text{g/L}$ 。若水中叶绿素 a 的含量极低, 则采用荧光光度法测定, 荧光光度法的灵敏度比分光光度法高 10 倍。

荧光光度法测定水中叶绿素 a 的原理是, 用 430 nm 波长的光照射水中浮游植物, 浮游植物中的叶绿素将产生波长约为 677 nm 的荧光, 测定这种荧光的强度, 得出水中叶绿素 a 的量。图 1 是叶绿素 a 荧光波长的滤光图谱。

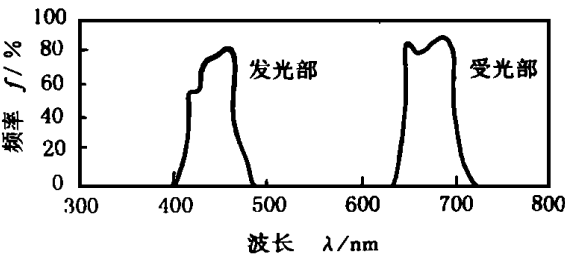


图 1 叶绿素 a 荧光波长滤光图谱

根据叶绿素 a 的荧光光度法测定原理, 设计出叶绿素 a 的自动监测仪, 日本目前已在部分监测站中使用。该仪器体积小, 可以设置在表层水下 10 cm ~ 100cm 处; 测定的叶绿素 a 浓度范围是

收稿日期: 2001- 07- 06

第一作者简介: 胡 辉 (1963-), 男, 湖北广水人, 讲师, 博士生, 目前正从事武汉市“九五”重点科技攻关项目——脉冲等离子体催化还原脱硫技术研究工作。

0 $\mu\text{g/L}$ ~ 200 $\mu\text{g/L}$ 。该方法灵敏度高, 快捷方便, 可以避免人工采样和处理过程中带来的误差, 比记数法更能客观地反映水体中浮游植物的现存量。

3 应用

根据叶绿素 a 及其他相关指标, 如 DO、COD、TP、TN 等元素的变化, 来监视赤潮的发生。1995 年秋, 日本建设省设置在木曾川弥富水域的水质监测站发回的监测数据显示, 弥富水域叶绿素 a 的监测值已连续几天大幅度上升, 且已接近仪器测定允许的上限值, 同时该水域的 DO、COD 的测定数据也相应地显著上升。通过对连续几日的叶绿素 a、DO 和 COD 监测数据的综合分析, 认为该水域可

能发生赤潮。经现场调查结果证实, 该水域有一条呈红褐色的带状水面, 即是赤潮。现场观测与仪器分析一致。另外, 1992 年湖北省汉江下游发生水华时叶绿素 a 高达 4 500 $\mu\text{g/L}$, DO 及 COD 的含量也明显上升, 测出水中有机物的种类与 1993 年同期相比, 多出 10 种。所以, 若能在湖泊、内湾及内海等封闭性水域中, 设置叶绿素 a 自动监测仪和 DO、COD 自动监测仪, 可以为监视赤潮和水质环境评价提供依据。

[参考文献]

[1] 黄祥飞. 湖泊生态调查观测与分析[M]. 北京: 中国标准出版社, 1999. 72~ 79.

本栏目责任编辑 童思文 张启萍

• 简 讯 •

南京市环保局改革行政审批制度

为改革政府管理模式, 减少审批事项, 规范审批行为, 强化监督, 改善服务, 南京市环保局作为南京市政府确定的行政审批制度改革试点单位, 根据国家和地方环保法律法规, 通过自查自清, 对原有的 41 项审批事项中属国家、省级颁发的法律、法规、行政法规中有明文规定的行政审批事项, 采取保留审批; 对原有审批事项法律法规依据不足的, 可以不由市环保局审批的事项, 均予以取消、降级或转移; 对属于企业自主权或者属于企业行为的, 一律还权于企业; 对可以通过招标等市场化手段, 或者可以由中介组织运作完成的, 则通过市场机制来解决; 对多个事项可以连续审批, 且有内在关联的, 加以合并。依法精简、合并后的审批项目为 27 项, 其中审批 7 项, 审核 7 项, 核准 11 项, 备案 2 项。

李 刚 李文青

南京室内环境监测研究中心召开室内环境监测研讨会

自 2001 年 6 月 8 日南京室内环境监测研究中心在南京市环境监测中心站揭牌成立后, 已完成 30 余家的室内监测任务, 取得了较好的社会和环境效益。为进一步开展室内环境监测工作, 明确发展方向, 南京室内环境监测研究中心又于近期召开了室内环境监测研讨会, 原国家环保局王扬祖副局长、省环保厅朱铁军副厅长、省政协环资委刘洪祺主任及南京大学、南京医科大学等高校的环保专家参加了会议。与会领导、专家各抒己见, 场面热烈, 达成共识。王扬祖同志作了大会总结发言, 他要求南京室内环境监测研究中心要继续摸索经验, 保护环境, 造福人民, 为我国的环境保护事业作出新的贡献。

涂 俊

• 征 订 启 事 •

欢迎订阅 2002 年《中国无机分析化学文摘》

《中国无机分析化学文摘》, 中国标准刊号: $\frac{\text{ISSN}1003-5249}{\text{CN}11-1835/06}$ 。本刊以文摘、简介及题录形式报道国内公开发行的有关无机分析化学的期刊 300 余种及各种会议论文集、新标准、新书目等, 年收录文献 3 000 篇左右。栏目分为: 一般问题、重量法与滴定法、光度法、电化学分析、光谱分析、色谱分析、物相分析、气体分析、活化分析、质谱分析、分离方法、贵金属分析专栏等十二大类。为便于检索, 每期附有按被测元素及阴离子编排的索引。读者对象: 冶金、有色金属、地质、机械、半导体材料、宇航、核技术、化工、建材、环保、食品工业、药物、医学、商品检验等部门分析工作者及有关院校师生。

本刊是了解国内无机分析动态的窗口, 是检索国内文献的理想工具, 是普及推广新技术的阵地, 是分析工作者的得力助手。本刊在每次全国科技文献检索期刊评比中均获奖。

本刊为季刊, 自办发行, 定价 12.00 元/本, 全年订费 60.00 元(含 2002 年年度主题与作者索引一本)。欲订阅者请向编辑部索取订单并汇款至: 北京西直门外文兴街 1 号北京矿冶研究总院《中国无机分析化学文摘》编辑部。邮政编码: 100044; 电话: (010) 6833366-3415。