

# 太湖水草监管体系构建初步研究

李继影<sup>1</sup>, 孙艳<sup>1</sup>, 侍昊<sup>2</sup>, 徐恒省<sup>1</sup>

(1. 苏州市环境监测中心站, 江苏 苏州 215004; 2. 江苏省环境监测中心, 江苏 南京 210036)

**摘要:**随着太湖地区的经济发展及湖泊资源的利用,太湖水草的爆发性生长已经成为提高太湖水质、维持生态系统稳定的严重阻碍。水草枯亡后可能会导致水质异常,进而给苏州市饮用水安全带来威胁。依据4年来对太湖主要湖区水草的群落结构、分布范围、季节更替的研究,初步构建了太湖水草监管体系,为政府部门实施系统性监管提供支撑,并在全国湖泊水草监管方面发挥积极的示范作用。

**关键词:**太湖;水草;监管;研究

中图分类号:X832

文献标识码:A

文章编号:1674-6732(2014)05-0054-03

## Primary Research on Systems For Controlling and Monitoring Taihu Aquatic Plants

LI Ji-ying<sup>1</sup>, SUN Yan<sup>1</sup>, SHI Hao<sup>2</sup>, XU Heng-sheng<sup>1</sup>

(1. Suzhou Environmental Monitoring Center, Suzhou, Jiangsu 215004, China; 2. Jiangsu Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210036, China)

**Abstract:** With the economic development of Taihu Lake watershed and the continuous usage of aquatic resources, the outbreaks of aquatic plants severely hinders the improvement of water quality and sustainability of ecosystem of Taihu Lake. When these aquatic plants died, the water quality had potential to be exacerbated, which posed a great threat to the drinking water safety in Suzhou City. Based on four years investigation on the community structure, distribution and seasonal cycle of aquatic plants in Taihu Lake, a long-term monitoring primary system were established, which supported the integrated management for government, as well as played a role of model for the national aquatic plants monitoring work.

**Key words:** Taihu Lake; Aquatic plants; Monitoring; Research

水草是指能长期生活在水中的挺水、浮叶、沉水和漂浮植物。水草作为初级生产力,不仅可为鱼类等水生动物提供天然饵料、活动及产卵场所,而且具备吸附、降解水体中污染物的功能,是维持湖泊生态系统平衡,净化水质,保护生物多样性的重要组成部分<sup>[1]</sup>。太湖作为中国第三大淡水湖,在调蓄、灌溉、航运、旅游、渔业等方面发挥着重要的作用<sup>[2]</sup>。

近30年来,随着太湖地区经济的快速发展和湖泊资源的不断利用,人类活动已经严重干扰到太湖水生态系统的稳定,太湖水草迅速蔓延,严重阻碍水体交换,对太湖的防洪泄洪、交通运输、渔业生产及风景旅游产生巨大的负面影响。长期以来,大量的水草残体沉积湖底,导致淤泥层增厚,加速湖泊的沼泽化进程,在一定的环境条件下引起水质恶化,产生二次污染<sup>[3]</sup>。近年来,太湖部分水域以菹

草为代表的水草茎叶大量枯死沉积湖底,于5—7月间发酵腐烂,致使水质严重恶化,并影响到下游地区的取水安全<sup>[4]</sup>。因此,对太湖水草开展有效监管具有迫切的实际需求和重要的现实意义。

笔者以近4年对太湖主要水域水草进行的全面踏勘性调查结果为基础,根据目前太湖的水草种类及其群落分布状况,确定了需要监管的水草类别、重点区域以及重要时段,并提出一套科学、有效的监管体系,为政府部门对太湖水草实施系统性的监管提供有力抓手,保证太湖水质供水安全,维护社会和谐稳定。

收稿日期:2013-01-21;修订日期:2014-08-15

基金项目:江苏省环境监测科研基金项目(1213);国家“十二五”重大专项项目(2012ZX07506-003)。

作者简介:李继影(1980—),女,工程师,硕士,主要从事水生生物监测工作。

## 1 太湖水草生长及分布状况

### 1.1 群落结构

调查结果显示,太湖湖体有10个主要的水生植物类型,主要为芦苇+荻群落、水烛+菰群落、荇菜群落、菱群落、马来眼子菜群落、微齿眼子菜群落、菹草群落、苦草群落、伊乐藻群落、狐尾藻+金鱼藻群落。湖体主导类型为沉水植物,以马来眼子菜和苦草为主;浮叶植物中,荇菜、菱最为常见;挺水植物中,芦苇较多,主要分布在沿岸带。各个种之间生物量差异显著,居前三位的为:马来眼子菜、荇菜和芦苇<sup>[5]</sup>。

### 1.2 分布范围

太湖水草主要分布在东部各湖湾,分别是贡山湾、镇湖湾、光福湾、胥口湾、东山湾、东太湖,西山和东山相连的湖区,以及东太湖和南太湖相连的湖区<sup>[6]</sup>,分布面积约130 km<sup>2</sup>,具体见图1。其中东太湖为水草主要分布区域,沉水植物和浮叶植物的分布面积分别占其水域面积的60%和20%左右。沉水植物的主要类型是伊乐藻群落、金鱼藻群落、伊乐藻+微齿眼子菜群落、荇菜+伊乐藻+微齿眼子菜群落、苦草+竹叶眼子菜+黑藻群落,浮叶植物的主要类型是荇菜+菱群落。

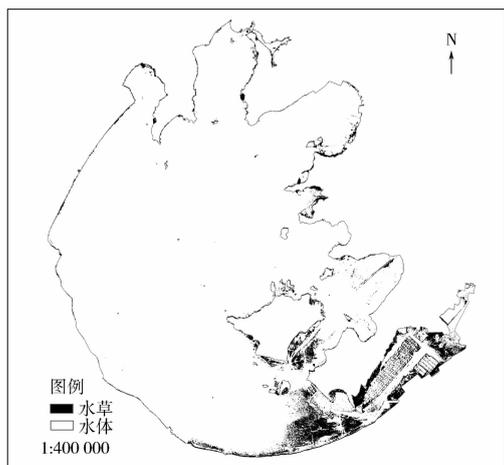


图1 2013年7月太湖主要水草分布

### 1.3 季节更替

太湖水草大部分种类在春季生长缓慢,夏秋季生长旺盛,9月份生物量最高,1月份生物量最低。在春季,菹草的空间分布面积最大;在夏季,马来眼子菜的空间分布面积最大,其次是苦草,然后依次是荇菜、金鱼藻、轮叶黑藻、野菱、伊乐藻、茨藻和狐

尾藻;在秋季,空间分布面积最大的仍为马来眼子菜,其次是轮叶黑藻,然后依次是荇菜、苦草、金鱼藻、茨藻、狐尾藻和菱。结果表明,马来眼子菜和荇菜是太湖的优势水草种类。

### 1.4 主要问题

目前太湖水草存在的问题主要有以下3个方面:一是多样性单一,湖湾生境逐渐荒漠化。围网养殖(河蟹)是太湖地区的传统产业,早期的大面积围网养殖已经造成了局部湖底荒漠化,渔民的选择性收割造成了一些种类的急剧减少甚至消亡;二是水草分布逐年扩张,影响航运、水体交换,导致沼泽化进程加快。历史上太湖水生植物多分布于西太湖沿岸及东太湖地区。近年来部分优势种生物量急剧增加,分布范围逐渐扩大,由东太湖向西太湖、由沿岸带向湖中心蔓延;三是科研活动对水草生境的影响。科研院所以及政府机构对太湖进行的科研性水生态修复在一定程度上也影响了太湖的水草自然演变格局。如对沿岸带大量播种芦苇,一些外来物种(水葫芦、水花生、伊乐藻等)的盲目引种对太湖本土水生植物的群落结构产生了极大的影响,破坏了种群平衡。

## 2 太湖水草监管内容

### 2.1 监管的水草类别

挺水植物中,芦苇应被列为主要监管对象,其在太湖沿岸区的分布范围广,生物量巨大,而植物体死亡后会带来严重的二次污染问题;浮叶植物中的荇菜和沉水植物中的马来眼子菜应被列为主要监管对象,其在湖体分布范围广,生长周期较长,植株衰败后对太湖湖体影响范围大;沉水植物中菹草应被列为重点监管对象,其衰亡期正是太湖湖体水温快速回升的时期,快速腐败的草体容易引起水质急剧恶化,形成湖泛;漂浮植物中的凤眼莲(水葫芦)也应被列为重点监管对象,其繁殖迅速,植株死亡后残体随风漂流,扩散影响范围大。

### 2.2 监管的区域划定

太湖湖面面积大,湖岸曲折多湾。首先选择重要的饮用水功能区作为水草重点监管区域,可参照太湖饮用水的水源保护区制度,对水源保护区内的水草进行实时监控,确保水草生长不会影响到水质安全;其次是出入湖河道、沿岸带的景观区,种质资源保护区以及主要航运通道可作为次要监管区域,及时清理这些区域的过度生长及外来漂浮的水草,

以避免影响太湖水体的旅游、航运等功能;其他湖体以及湖湾区域可作为适当关注区域,以减少这些水域水草的蔓延性生长。

### 2.3 监管的重要时段

太湖水草种类较多,也有各自的生长规律和特点,因此每一类别有其不同的重要监管时段。5—7月是太湖菹草监管的重要时段,这个时段需要密切关注菹草的衰亡过程;10—12月为芦苇、马来眼子菜、荇菜需要密切关注的时段,作为太湖生物量占前三位的水草,这个时段需要对其进行及时清理。凤眼莲(水葫芦)由于其生长期间均具有漂浮特性,则属于实时关注对象,部分植物体有可能在静风处堆积,在局部引起水质变差。异常气温或持续高温的天气也会对水草的生长产生影响,这些时间段仍需密切关注,其余时间段可适时关注。

## 3 太湖水草监管机制

### 3.1 完善水草监管法律法规

尽快完善水草监管方面的配套法律法规,早日实现太湖水草的高效、有序监管,对太湖水草的生长进行有效控制。建立一套科学、有效的监管体系,根据水草的生长特性与环境条件,通过恢复水草自然的群落结构,逐步恢复稳定、可持续利用的水生态系统。水草监管部门需要有组织地对水草进行打捞,要按其生长周期、生长季节适时调整打捞强度与打捞种类。

### 3.2 实现水草在线预警监测

基于流域水环境监测信息共享平台,利用先进的遥感手段和互联网技术,结合当前信息传输及应用技术,建立一套完整的水草监测预警综合信息平台。实现对太湖水草的实时在线监测,快速、全面地反映太湖水草的生长及分布情况,长期跟踪水草群落结构和生物量的变化,有效提高灾害动态实时预警能力和效率。

### 3.3 实施科学的综合控草管理

对太湖水草的生长与演替进行科学评估,制定水草禁割期,划分水草禁割区及常年保护区,并选择有效、可持续的除草、控草措施。结合太湖实际,可行的措施主要包括人工、机械除草和生物控草。人工除草可用于太湖敏感水域的短时防控,机械除草主要可用于太湖水草的长效管理,生物控草主要是通过定点投放适量的草食性鱼类,利用鱼类摄食水草移出氮、磷,既节约大量的人力、物力、财力,还

能获得较高经济价值的渔业产品。另外,对太湖东、南部一些水草密集分布的浅水湖湾,需要采取必要的疏浚工程以减缓湖区的沼泽化进程。

### 3.4 构建水草资源化利用体系

水草在人工或机械除草后可作为一种生物资源得到有效利用,可以创造良好的经济价值。水草作为网围区河蟹养殖的天然饵料,可减少人工饵料对水环境的污染;可作为生物质能源,发酵产沼气,为太湖周边渔民的生活所用;可制成有机肥还田利用;还可用于污水处理、禽畜饲料等。根据太湖水草的种类与实际工艺的需求,构建适合于当地的资源化利用体系,彻底改变传统的末端处置方式,实现社会、经济、环境的多重效益。

## 4 讨论

水草不仅是湖泊渔业的主要天然饵料,更是湖泊演化和湖泊生态平衡的重要调控者。中国湖泊特别是长江中下游湖泊,一方面出现严重的藻型富营养化,许多湖泊水草消失,水质恶化;另一方面水草群落结构发生变化,沼生植物比例增大,湖泊沼泽化加剧。面临严峻的水生态环境形势,太湖的生态修复已经成为水环境保护研究工作的热点,关于利用水草修复生态环境的研究与实践工作已经相继展开。但在实施过程中,由于缺少对水草监管体系构建的相关资料和探讨,使得政府有关部门对太湖水生态修复的本底不清楚,对太湖水草监管的力度不够。笔者对太湖水草监管体系的初步构建,为政府部门实施系统性水草监管提供了一定的技术支撑,以期在全国湖泊水草监管方面发挥积极的示范作用。

### [参考文献]

- [1] 何俊,谷孝鸿,刘国锋.东太湖水草及其与环境的相互作用[J].湖泊科学,2008,20(6):790-795.
- [2] 雷泽湘,陈光荣,谢始发,等.太湖大型水草的管理探讨[J].环境科学与技术,2009,32(6):189-199.
- [3] 谷孝鸿,张圣照,白秀玲,等.东太湖水草群落结构的演变及其沼泽化[J].生态学报,2005,25(7):1541-1548.
- [4] 李英杰,年跃刚,胡社荣,等.太湖五里湖水草群落演替及其驱动因素[J].水资源保护,2008,24(3):12-16.
- [5] 刘伟龙,胡维平,陈永根,等.西太湖水草时空变化[J].生态学报,2007,27(1):159-170.
- [6] 杨清心,李文朝.东太湖网围养鱼后生态环境的演变[J].中国环境科学,1996,16(2):101-106.