

洞庭湖湿地水生生物监测方法初步体系

饶建平

(湖南省岳阳市环境监测中心, 湖南岳阳 414000)

摘要 介绍了微生物群落监测法、指示生物法、污水生物系统、生物标志物等不同的湿地水生生物监测方法, 并对未来的工作提出了展望。

关键词 湿地; 水生生物; 洞庭湖

中图分类号 X 524 **文献标志码** B

Dongting Lake Aquatic Biological Monitoring Method for the Initial System Rao Jianping

Abstract The microbial community monitoring method, indicating that biological, wastewater biological systems, the different biomarkers of wetland aquatic monitoring methods, and future work are discussed.

Keywords wetland; aquatic; Dongting lake

洞庭湖是中国的第一大淡水湖, 地处北纬 $28^{\circ}30' \sim 29^{\circ}31'$; 东经 $111^{\circ}40' \sim 113^{\circ}10'$ 。湖体近似“U”字形, 湖长143.00 km, 最大湖宽30.00 km, 平均湖宽17.01 km, 湖泊面积2 625 km²; 最大水深为18.67 m, 平均水深为6.39 m, 相应蓄水量(167×10^8) m³, 号称“八百里洞庭湖”^[1]。

洞庭湖湿地是指洞庭湖及其周围滨湖季节性淹没带和湖区外环渍水低地带, 常久或暂时性的水深不超过六米的水域^[2]。它是我国南方最大、保存最完整的河湖湿地, 被誉为“拯救世界濒危珍稀鸟类的主要希望地”, 并已将其载入《世界重要湿地名录》。洞庭湖湿地为生活在其周边的人类提供大量食物、原料和水资源, 在维持生态平衡、保持生物多样性和珍稀物种资源以及涵养水源、蓄洪防旱、降解污染调节气候、补充地下水、控制土壤侵蚀等方面均起到重要作用, 有“长江之肾”的美名。

长期以来, 由于人们对洞庭湖湿地认识的局限和对经济效益的片面追求, 盲目围垦、过渡捕捞, 以及泥沙淤积、基建占用、环境污染等, 使洞庭湖湿地面积和水生生态功能迅速下降, 湿地资源和水生生态环境受到严重破坏。因此, 保护洞庭湖湿地资源及其水生生物多样性已刻不容缓。建立洞庭湖湿地水生生态监测体系, 开展湿地水生生物监测, 为洞庭湖湿地保护、管理和科学研究提供及时、准确的科学依据, 为合理利用水生生物资源、改善湿地水生生态环境提供科学的决策依据。

1 水生生物水质监测特点

水生生物水质监测属于生物监测的一部分, 与生物监测

作者简介: 饶建平(1973-), 工程师, 从事环境生物监测研究。

收稿日期: 2011-03-21

一样具有时效性、综合性和敏感性, 它能反映一段时间内水环境中各种生态因子改变的情况, 以及各环境因素相间的协同和拮抗作用。所以在水质监测环境质量上, 水生生物非常实用。下面就水生生物水质监测与理化监测相比较, 具体说明水生生物水质监测的特点: 1) 水生生物监测能反映在一定区域内生活的生物, 长期的污染效果。理化监测只能代表取样期间的污染情况; 2) 某些水生生物对污染物特别敏感, 并表现出相应的受损伤, 有些微量的污染物浓度连精密仪器都无法检测出来, 结果比理化监测更加直观可靠; 3) 富集污染物, 水生生物具有富集污染物“生物放大”作用。生物在生态系统中, 通过食物链把环境中微量有毒物质富集在身体中, 当到达该食物链末梢时, 能将污染物浓度提高达数万倍^[3]; 4) 与理化监测相比, 水生生物监测具多功能性, 当一种生物可以对多种污染物产生反应而表现出不同症状时, 就能使监测功能多样化^[4]。

2 洞庭湖湿地水生生物监测方法

水体污染的生物监测的方法主要根据各种水生生物之间, 以及与它们赖以生存的水环境之间, 处于相互依存、相互制约的稳定的平衡状态的关系; 一旦水体受到污染, 水环境发生变化, 各种水生生物会对此产生不同的反应, 而构成水体污染监测的生物学体系。主要方法有:

2.1 微型生物群落监测法 微型生物群落是指水生生态系统中显微镜下才能看见的微小生物, 主要是细菌、真菌、藻类、原生动物、轮虫等。它们此间有复杂的相互作用, 构成一特定的群落。微型生物群落对水体污染有敏感和稳定的反应。最常用方法是PFU法, PFU法的原理是岛屿生物学原理, 即原生动物集群过程实际上是集群速度随着种类上升而下降的过程, 二者的交叉点就是种数的平衡点^[5]。使用前将

料聚氨酯泡沫塑料块放入蒸馏水中浸泡12~24h,取出并挤去水分,用细绳将PFU束腰捆紧,然后悬挂在固定点上放入水中。它的优点是使监测水平提高到了群落层次,使监测更符合客观事实和真实环境,简便易行,并具有快速、经济、准确,应用范围广的特点。

2.2 指示生物法 指示生物法是指根据对环境中有有机污染或某种特定污染物质敏感的或有较高耐受性的生物种类的存在或缺失,来指示其所在水体或河段污染状况的方法。当水环境质量发生变化时便敏感地呈现出受害症状甚至消亡的生物。观察和测定指示生物个体和种群的变化,可以比较准确地判断出环境质量状况。它是最经典的生物学水质评价方法^[6]。指示生物法具有生命周期长,有固定住处等特点,便于持久的反映污染物对水体的综合影响。主要包括底栖动物,浮游动物,着生生物和鱼类。

2.3 污水生物系统 污水生物系统是德国学者B.科尔克维茨和M.马松于20世纪初提出的,被广泛地用于水体污染的生物监测^[7]。其理论基础是河流受到有机物污染后会形成的特有生物群落体系。受污染后随流程的延长和自净过程形成不同的带(多污带、中污带和寡污带),各带河流理化特征和生物群落结构不同。此过程称为“污水生物系统”。它的特点是可以根据某一河段所发现的水生生物区系来鉴别这一河段属于哪一带,从而就可以了解有机污染的程度^[8]。

2.4 生物标志物 生物标志物是以研究污染物作用下生物体内各种指标的变化为特征的。作为一种新的技术,目前被应用于水体的污染监测^[9]。生物标志物是可衡量的环境污染物的暴露及效应的生物反应。所以它所包含的生物层次是最为广泛的,它覆盖了从生物分子到细胞器、细胞、组织、器官、个体、群体和群落,直至生态系统的所有范畴,是最完整和最综合的生物监测。生物标志物基本上分为2类:一类是暴露生物标志物,仅指由污染物引起的生物体的变化,重在变化。另一类是效应生物标志物,则指污染物对生物体的不利效应,重在效应^[10]。生物标志物具有特异性、警示性和广泛性。它的优势在于,能反应污染物的累积作用,确定污染物与生物效应之间的因果关系,揭示污染物的暴露特征,更具备现场应用性等。指示水体污染的主要生物标志物有:细胞色素P4501A1;金属硫蛋白(MT);DNA加合物等。

3 洞庭湖湿地水生生物监测的展望

虽然洞庭湖湿地的水生生物监测目前已有一定的研究和基础但依然存在一些问题。因此未来的工作方向为:1)选择所监测的污染物。由于不同生物对同种污染物的敏感性不同,同种生物对不同污染物的敏感性也不相同,因此应当选择那些能够对其起显著监测作用的污染物。2)选择监测方法。湿地生物监测的方法很多,例如分析污染物的

生物积累、生物标志物技术、个体形态和行为的变化、以及生物种群和群落的变化等。因此,可以根据不同的目的和要求,要选择高效而便捷的方法。3)与其他监测生物相结合。单一的监测生物所得到的数据具有局限性,而2种和多种监测生物相结合就可以更加准确的反应污染物在环境中的变化^[11]。例如,Mersch和Pihan仲。就用贻贝和苔藓共同监测Wihz河中痕量金属的污染情况。4)标准的统一。虽然生物监测能客观真实地综合反映环境状况和污染对生态系统的影响,但由于方法本身和技术的限制,对于如何选择受试生物及其代表性、以及生物测试的理化条件、测试参数等问题还一直存在着争议。生物监测方法至今没有统一的地方性或国家级环境标准,限制了生物监测作为环境监测的标准方法来应用,而只能作为一种先导性的监测方法^[12]。

4 结束语

水生生物监测是未来水生态环境监测的一种重要方法,将在宏观、微观领域为人类提供大量连续、综合的环境信息。但如何更好应用水生生物监测,与传统的理化监测相结合,体现其综合、灵敏的优势特点,还需要从技术、方法、管理等方面进行深入研究。

参考文献

- [1] 窦鸿身,姜加虎.洞庭湖.合肥:中国科学技术大学出版社,2000. 8.
- [2] 国家林业局.中国湿地保护行动计划.北京:中国林业出版社,2000. 10.
- [3] 李江平,李雯.指示生物及其在环境保护中的应用.云南环境科学,2001.6.
- [4] 沈福芬,张宗涉,龚循矩,等.微型生物监测新技术.北京:中国建筑工业出版社.1990.9.
- [5] 郭沛涌,林育真.应用微生物监测水质污染.山东环境,1998(1): 9.
- [6] 刘建康.高级水生生物学.北京:科学出版社,1999.10.
- [7] Sankar T V.Zynudheen A A. AnandanR. Distribution of organochlorine pesticides and heavy metal residues in fish and shellfish from Calicut region, 2006. 5.
- [8] Yang R Q. Zhon Q F. Jiang G B. Butyltin accumulation in the marine calm Mya arenaria: An evaluation of its suitability for monitoring butyltin pollution, 2006. 5.
- [9] Liao C M. Lin C M. Jou L J. Linking valve closure behavior and sodium transport mechanism in freshwater clam. Corbicula fluminea in response to copper, 2007. 9.
- [10] Axiak V. Micallef D. Muscat J. Imposex as a biomonitoring tool for marine pollution by tributyltin: some further observations, 2003. 10.