

文章编号: 1674-5566(2009)02-0243-05

· 研究简报 ·

蠡湖渔业资源群落多样性的初步研究

段金荣, 张红燕, 刘 凯, 徐东坡, 张敏莹, 施炜纲

(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 中国水产科学研究院内陆
渔业生态环境和资源重点开放实验室, 江苏 无锡 214081)

摘 要: 研究蠡湖渔业资源的种群组成结构特点, 了解蠡湖渔业资源多样性的变化规律。2007 年 7—12 月间, 在蠡湖设置了 10 个采样点, 通过采样调查, 分析了蠡湖渔业资源种类和优势种以及群落多样性。结果表明: 调查期间, 青梢红鲌和湖鲢是各个监测站点的优势品种; 各个站点生物多样性 Shannon-Wiener 指数介于 2~3 之间, 依此判定蠡湖渔业资源群落的多样性和丰富度属于正常水平。生物多样性具有季节性, 7、8 月的生物多样性指数和其它月份有明显差异, 而各个监测站点间没有明显的差异性。

关键词: 渔业资源; 群落; 生物多样性; 蠡湖

中图分类号: S 932.2 **文献标识码:** A

Community biodiversity of fishery resources in Lihu

DUAN Jin-rong ZHANG Hong-yan LIU Kai XU Dong-po ZHANG Min-ying SHI Wei-gang

(Key Open Laboratory of Ecological Environment and Resources of Inland Fisheries Freshwater
Fisheries Research Center Chinese Academy of Fishery Sciences Wuxi 214081, China)

Abstract: This paper introduced the characteristics of species composition and variety regulation of biodiversity on fisheries resources in Lihu. From July to December in 2007, fisheries resources top species composition and biodiversity of community were analyzed through setting up 10 sampling stations in Lihu. The results show that *Erythroculter dabryi dabryi* and *Coilia ectenes taihuensis* were top species of each sampling station from July to December in 2007. Summary biodiversity of each sampling station was between 2 and 3, indicating that diversity and abundance of Lihu were normal. The statistics analysis showed that biodiversity of July and August was significantly different from that of other months since biodiversity had seasonal characteristics, but biodiversity of each sampling station had no obvious difference.

Key words: fisheries resources; community; biodiversity; Lihu

蠡湖位于无锡市西南部, 亦名五里湖, 是太湖伸入到无锡市的内湖, 属于浅水型湖泊, 位于 119°13'12"—119°17'11"E, 31°29'54"—31°32'50"N 之间。湖面狭长, 呈葫芦状, 东西长约 6 000 m, 南北宽 300~

收稿日期: 2008-03-16

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心)资助项目(2007JBFB07, 2007JBFA05, 2007JBFB06); 水利院内陆渔业生态环境和资源重点实验室(YM2007-12); 科技部科技基础专项资金项目(2005DKA30470)

作者简介: 段金荣(1978-), 男, 江苏海门人, 助理研究员, 硕士, 从事渔业 GIS 研究, E-mail: duanjr@ffro.cn

通讯作者: 施炜纲, E-mail: shiwg@ffro.cn Tel: 0510-85551484

1 800 m, 面积约 8.01 km² (含长广溪北端宽阔水域)^[1]。自 2002年起实施了生态保护修复和水环境治理综合措施, 包括污水截流, 生态清淤, 退渔还湖, 动力还水, 生态修复, 湖岸整治和环湖林带建设等治理方法的应用^[2-3], 以达到重建蠡湖水生生态系统的目的。生物多样性是生命有机体及其赖以生存的生态综合体的多样性, 主要包括物种多样性、遗传多样性、生态多样性和景观多样性^[4]。本文运用 Shannon-W iener多样性指数和 Pielou均匀度指数来评价蠡湖水生动物群落的多样性和丰富度, 为进一步实施蠡湖“外源性治理”提供科学的依据。

1 材料与方 法

1.1 采样点设置及采样方式

在蠡湖共设置 10个采样点(图 1), 分别是渔父岛(120°13'53.9"E, 31°31'50.6"N), 鹿顶山(120°13'43.9"E, 31°31'47.9"N), 充山(120°13'56.5"E, 31°31'22.9"N), 水上明月(120°14'10.3"E, 31°31'16.1"N), 宝界桥西(120°14'16.9"E, 31°31'07.9"N), 双虹园(120°14'47.1"E, 31°31'00.1"N), 珍宝舫(120°15'30.7"E, 31°31'05.8"N), 美湖(120°16'27.1"E, 31°31'15.8"N), 西施岛(120°15'44.5"E, 31°30'41.0"N), 石塘(120°15'24.2"E, 31°30'14.0"N)。每个采样点同时设置地笼(截面 50 mm×50 mm, 长度 5 m)和刺网(网目尺寸为 50 mm, 网衣高 1.5 m, 长 16 m)。监测时间为 2007年 7月至 12月每月的 15日 12时至次日 11时。将所有渔获物进行分类鉴定, 一般鉴定到种, 同时测定渔获物的可量可数性状, 如体长、体重等, 统计渔获尾数和重量, 并将相应数据录入设计的数据库内。

1.2 数据库描述

数据库包括站点基本信息表, 渔获物基本信息表和渔获物分类信息表。监测站点基本信息表包括以下字段: ID, 监测站点, 监测站点编号, 精度, 纬度, 船号, 联系人; 渔获物基本信息表包括以下字段: ID, 渔获物名, 渔获物编码, 体长, 全长, 体重, 监测站点编号; 渔获物分类信息表包括以下字段: ID, 渔获物编码, 渔获物名, 纲, 目, 科, 属, 种。

1.3 生物多样性指数

采用 Shannon-W iener指数和 Pielou指数^[5]来分别表示蠡湖水生生物的多样性和分布均匀度。

公式如下:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (P_i) (\ln P_i); J = \frac{H'}{\ln s}$$

式中: H' 为 Shannon-W iener多样性指数, J 为 Pielou均匀度指数。 i 为第 i 种样品, s 为采样点水生生物所出现的种数, P_i 为采样点中第 i 种样品的个体数在全部样品中所占的比例^[6-7]。

2 结果

2.1 渔获统计

共采集到水生动物 37种, 隶属于 9目 14科(图 2), 其中以鲤科(Cyprinidae)鱼类为主, 共有 22种, 约占 60%。此外, 发现外来种——巴西彩龟(Trachemys scripta)。小型肉食型鱼类在各个监测点都属于优势品种, 主要包括青梢红鲃(Erythroculter dabryi dabryi)和湖鲚(Coilia ectenes taihuensis)(表 1)。



图 1 采样点设置图

Fig 1 Location of sampling stations

2.2 生物多样性指数

从表 2 可看出, Shannon Wiener 多样性指数为 1.103~2.184, Pielou 均匀度指数为 0.666~0.929。统计分析表明, 7、8 月份与其它月份之间的多样性指数差异显著 ($P < 0.05$), 而 7、8 月份之间和其它月份之间的多样性指数差异不明显 ($P > 0.05$); 各个监测站点之间的多样性指数差异不显著 ($P > 0.05$)。

2.3 生物多样性指数对比分析

汇总 7-12 月各个采样点的数据, 以渔获重量为基础, 计算得出蠡湖十个采样点的 Shannon Wiener 和 Pielou 值。从图 3 可看出, 珍宝舫和宝界桥的多样性指数都处于比较高的水平, 而石塘桥的多样性指数处于一个相对低下的水平, 一般 Shannon Wiener 介于 2~3 之间, 可认定该水域物种多样性和丰富度相对比较稳定, 即蠡湖群落多样性和丰富度属于正常水平。

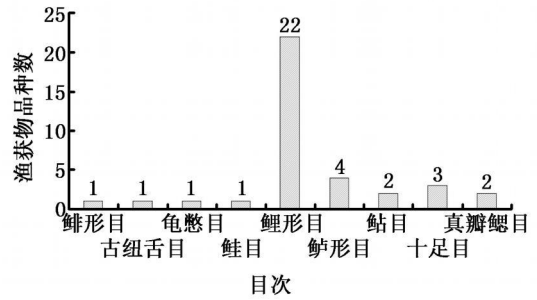


图 2 蠡湖渔获物分类概括

Fig 2 The general classification of fishery capture in Lihu

表 1 蠡湖各监测站点优势种组成

Tab. 1 The top three species from each station of Lihu

站点	湖鲚 <i>C. ectenes taihuensis</i>		青梢红鲌 <i>E. dabryi dabryi</i>		日本沼虾 <i>M. nipponense</i>		秀丽白虾 <i>E. modestus</i>		高体鳊鲂 <i>R. ocellatus</i>		鲫鱼 <i>C. auratus auratus</i>	
	计数	比例 %	计数	比例 %	计数	比例 %	计数	比例 %	计数	比例 %	计数	比例 %
珍宝舫	53	28.64	31	16.75							29	15.67
渔父岛	60	18.12	62	18.73			55	16.61				
西施岛			49	18.99	45	17.44	46	17.82				
水上明月	39	14.60	75	28.08	48	17.97						
双虹园	48	19.35	42	16.93	45	18.14						
石塘			130	19.78	91	13.85			149	22.67		
美湖	53	19.92	62	23.30	40	15.03						
鹿顶山	33	11.53	64	22.37	49	17.13						
充山	60	21.20	58	20.49	30	10.60						
宝界桥西	50	23.58	29	13.67	42	19.81						

表 2 蠡湖各监测站点生物多样性指数

Tab. 2 The biodiversity indices from each station of Lihu

站点	7月		8月		9月		10月		11月		12月	
	H'	J	H'	J	H'	J	H'	J	H'	J	H'	J
珍宝舫	1.664	0.929	1.103	0.796	1.490	0.831	1.633	0.911	1.652	0.922	1.895	0.911
渔父岛	1.397	0.672	1.639	0.683	1.496	0.835	1.802	0.820	1.226	0.762	1.275	0.712
西施岛	1.667	0.802	2.184	0.911	1.373	0.766	1.201	0.746	1.477	0.824	1.455	0.700
水上明月	1.915	0.871	2.170	0.905	1.574	0.878	1.428	0.797	1.449	0.745	1.194	0.666
双虹园	1.845	0.887	2.142	0.893	1.489	0.716	1.465	0.818	1.518	0.847	1.457	0.813
石塘	1.545	0.794	1.983	0.700	1.424	0.795	1.569	0.876	1.236	0.768	1.571	0.715
美湖	1.977	0.771	1.592	0.766	1.312	0.815	1.750	0.760	1.505	0.935	1.324	0.680
鹿顶山	1.725	0.886	2.078	0.787	1.780	0.810	1.720	0.827	1.837	0.883	1.373	0.766
充山	1.770	0.910	2.122	0.854	1.196	0.667	1.635	0.840	1.333	0.744	1.524	0.783
宝界桥西	1.723	0.885	1.875	0.772	1.691	0.869	1.332	0.828	1.658	0.925	1.639	0.915

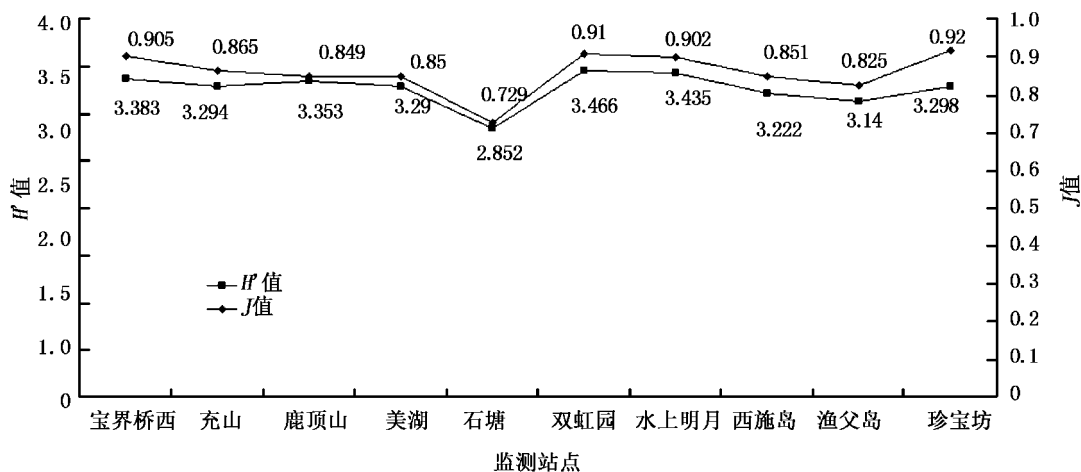


图 3 7—12月各站点的多样性指数变化

Fig 3 Variation of summary biodiversity indices from July to December

3 讨论

3.1 水生动物群落多样性的特点

各个监测点所采集的水生动物种类数目介于 1~22 种之间, 相对比较稳定, 但数量和空间分布还是很均匀, 这一点反映在生物多样性指数的统计结果上, Shannon-Wiener 多样性指数为 1.103~2.184, Pielou 均匀度指数为 0.666~0.929。将 7—12 月各点的采样数据汇总后重新计算, 得到的 Shannon-Wiener 多样性指数居于 2.852~3.466 之间, Pielou 均匀度指数位于 0.729~0.92 之间。应该说汇总后计算的多样性指数更能全面地反映蠡湖水生动物多样性的结构, 既综合考虑了某个时间段的群落结构, 又兼顾到空间上的分布连续性。

3.2 水生生物分布

2002 年之前, 蠡湖属于养殖型湖泊, 一般采用春季放流鱼种, 冬季大捕捞的方式。自从蠡湖实施“内源性治理”后, 其功能定位也慢慢向天然湖泊倾斜, 以前人工放流的“四大家鱼”的优势地位逐渐削弱, 小型肉食性鱼类渐渐占了上风。根据渔获物统计, 小型肉食性鱼类中的青梢红鲌和湖鲢在各个监测点都属于优势群落, 捕获量基本上位于前三位(见表 1); 蠡湖由养殖型湖泊向天然型湖泊转变后, 其生态食物链发生改变, 凶猛的肉食型鱼类逐渐占有优势地位, 急切需要通过“外源性治理”, 比如增加滤食型鱼类, 即“四大家鱼”的放流数量, 保证蠡湖生物多样性的稳定。汇总 7—12 月各监测站点的数据计算而得的 Shannon-Wiener 多样性指数和 Pielou 均匀度指数均反映蠡湖生物多样性的稳定性。

3.3 治理的效果

实施“内源性治理”后, 蠡湖常规监测的水生动物回捕数量较往年有了显著提高, 从渔获物的数量和群落结构上来讲有了很好的改善, 初步统计比上世纪 90 年代提高了 50% 左右, 这和增殖保护工作密不可分, 同时蠡湖自 2003 年末开始实行了全湖禁捕, 渔政执法部门取缔了蠡湖内的捕捞作业用具, 其水质环境得到了明显改善, 土著鱼类通过自身繁殖使群落的数量和结构更趋合理化。从生态效益看, 品种资源补充量和亲体量显著上升, 增殖保护的累积效应得以逐步体现, 并且改善了水域生态群落结构, 对修复水域生态环境起到了良好的效果; 从社会效益看, 结合增殖保护工作组织开展的各种宣传活动扩大了社会影响, 全民自觉保护资源环境的意识得到进一步加强, 增殖放流促进了休闲渔业等相关产业的发展。

3.4 外来物种

采样过程中, 在渔父岛用丝网捕到巴西彩龟 2 个, 这与附近居民随意放生有关, 同时也提醒渔政管

理部门应该加强对附近居民的法制宣传,增强居民的环保理念,让居民进一步了解任意放生外来物种的危害性。其次,在进行人工放流的同时也要注意避免外来物种的混入,对于放流物种的来源有一定的控制,尽量选择太湖流域苗种场的鱼苗,螺蛳和河蚌。

3.5 建议和对策

为了更好地维系蠡湖生物多样性的稳定,提出以下几条建议:(1)继续进行增殖保护的工作,更趋合理地完善放流水生动物的品种和数量的搭配比例;(2)加强对附近居民的宣传教育工作,防止外来生物由于附近居民的任意放生进入蠡湖;(3)做好蠡湖渔民转产转业工作,防止渔民重新进入蠡湖进行渔业捕捞作业,破坏刚刚恢复的水生动物群落;(4)建立相应的繁殖保护区,为蠡湖水生动物资源恢复提供良好的生态环境^[8-9]。

参考文献:

- [1] 中国科学院南京地理研究所湖泊室. 江苏湖泊志 [M]. 南京:江苏科学技术出版社, 1982: 27-45.
- [2] 张伏林, 朱龙喜, 丁专友, 等. 无锡五里湖清淤底泥堆场防渗技术研究 [J]. 南通大学学报(自然科学版), 2007, 6(4): 31-35.
- [3] 年跃刚, 聂志丹, 陈 军. 太湖五里湖生态恢复的理论与实践 [J]. 中国水利, 2006, 17: 37-39.
- [4] 施炜纲, 刘 凯, 张敏莹, 等. 春季禁渔期间长江下游鱼虾蟹类物种多样性变动(2001-2004年) [J]. 湖泊科学, 2005, 17(2): 169-175.
- [5] 尚玉昌. 普通生态学(第二版) [M]. 北京:北京大学出版社, 2002: 90-91.
- [6] 陈自明, 潘晓斌, 孔德平, 等. 独龙江流域冬季鱼类多样性及其分布特点 [J]. 动物学研究, 2006, 27(5): 505-512.
- [7] 孙儒泳, 李 博, 诸葛阳, 等. 普通生态学 [M]. 北京:高等教育出版社, 1993: 123-127.
- [8] 金显仕, 邓景耀. 莱州湾渔业资源群落结构和生物多样性的变化 [J]. 生物多样性, 2000, 8(1): 65-72.
- [9] 沈红保, 李科社, 张 敏. 黄河上游鱼类资源现状调查与分析 [J]. 河北渔业, 2007, 7: 37-41.