

洪湖主要沉水植物群落的定量分析 III. 金鱼藻 + 菹草 + 穗花狐尾藻群落

李 伟 程 玉

(中国科学院武汉植物研究所, 武汉 430074)

摘要: 金鱼藻 + 菹草 + 穗花狐尾藻群落是洪湖生物量最大的沉水植被类型, 在不同的地段存在较大的变化, 种类组成复杂, 金鱼藻和菹草在不同的季节交替成为群落的优势种。水流是影响不同种群水平分布的主要因素。从水面到水底, 植被郁闭度逐步降低。各种对之间不存在显著的联结关系, 水流作用及各有关种营养繁殖体的散布方式使得某些种对的生物量分布在一定时期出现显著的相关关系。

关键词: 金鱼藻 + 菹草 + 穗花狐尾藻群落, 群落分析, 群落结构, 洪湖

中图分类号: Q949 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2000)01-05

金鱼藻 + 菹草 + 穗花狐尾藻群落 (*Ceratophyllum demersum* + *Potamogeton crispus* + *Myriophyllum spicatum* community) 主要分布于洪湖西北部、西南部以及东北部的清水堡附近, 面积约 64km², 夏季总现存量鲜重约 55 万吨¹⁾。在不同的区域该群落表现出较大的异质性, 这种异质性主要由各区域不同的环境条件所决定。这些地方群落表现出一个共同的特征, 即金鱼藻和菹草在不同的季节交替成为群落的主要优势种。穗花狐尾藻是该群落稳定的常见种, 在某些地段可以成为主要优势种。

1 研究方法

研究方法同 [1]。以 3 号采样站和 10 号采样站 (参见文献 [2]) 作为该群落的代表性地段进行分析。样方面积: 20 × 20cm²。

2 结果与讨论

2.1 群落的种类特征

收稿日期: 1998-07-29; 修订日期: 1999-08-23

基金项目: 中国科学院“八五”重大应用项目资助课题。

本研究在陈宜瑜先生的指导下完成, 在野外调查中得到中国科学院武汉植物研究所冯 灿、黄德世、沈泽昊、陈革新、冯明鸿、李洪桂、江明喜、王业华、黄 蓉、陈 凡、于 炳以及水生生物研究所蔡明艳、但胜国、张道源等同志的大力协助, 黄德世同志在数据处理中给予了大力帮助, 特此致谢。

作者简介: 李伟 (1967-), 男, 河南省洛阳市人, 研究员, 博士, 主要从事水生植物生态学研究。

1) 李伟. 洪湖水生植被及其演替研究. 中国科学院水生生物研究所博士学位论文, 1995。

2.1.1 群落的种类组成 1992 年 7 月到 1993 年 4 月四次调查期间 3 号站和 10 号站植物种类组成、生长型类型以及优势度的季节变化见表 1。除偶见种外, 两个站位的种类差异集中于轮藻(*Chara* sp.) 和 莛齿眼子菜(*Potamogeton pectinatus*), 前者是 3 号站的常见种类, 后者则见于 10 号站。从全湖来看, 轮藻主要分布于洪湖的东北区域, 如微齿眼子菜 + 穗花狐尾藻 + 轮藻群落^[3], 莛齿眼子菜主要分布于西北区域。

两站位定量生长型谱的季节变化见图 1。为便于比较, 图中仅列出了共有的 4 种生长型。在 3 号站, 金鱼藻型和狐尾藻型植物的变化比较明显, 而 10 号站则以金鱼藻型和大眼子菜型植物的变化较为显著。相比之下, 小眼子菜型植物的变化较为平缓。

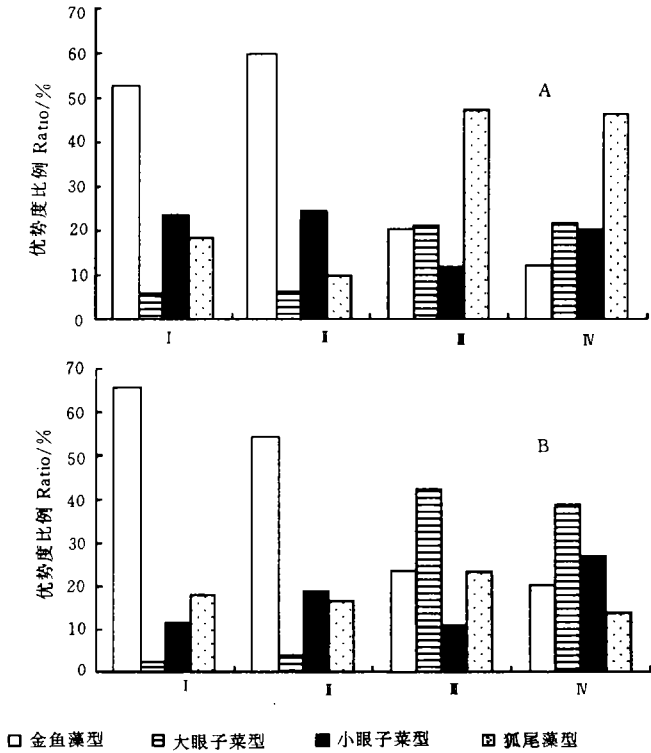


图1 金鱼藻+菹草+穗花狐尾藻群落的生长型谱
Fig.1 Growth-type spectrum of *C. demersum*+*P. crispus*+
M. spicatum community
A—3号站 B—10号站

I夏 (Summer) II秋 (Autumn) III冬 (Winter) IV春 (Spring)
金鱼藻型 (cerd) 大眼子菜型 (mapd) 小眼子菜型 (pvpd) 狐尾藻型 (myrd)

2.1.2 优势度的变化 从各个种优势度的季节变化来看, 两站位同样表现出较大的差异。在 3 号站, 金鱼藻的优势度在秋季达到最大, 而 10 号站则在夏季最大。这与两站位所处位置有关。3 号站位于清水堡附近, 所处位置相当于一个巨大的洄水湾, 除每年小港闸开闸调蓄时受到较大的水流影响外, 其它时间水的运动性比较小。虽然金鱼藻从秋季开始进入衰亡时期, 但在此处, 新生与衰亡的植株易于积累使得金鱼藻的优势度在秋季达到最大, 而冬春季的调蓄水流会严重影响金鱼藻的生物量。因为金鱼藻是水中漂浮植物, 与底泥几乎

不发生紧密的联系,其营养繁殖体也只是松散地铺于水底^[4]。然而这种影响随后即会被金鱼藻迅速的发展所弥补,保证了它在群落中所处的优势地位。10 号站则不同,它位于子贝洲入湖河口附近,常年水流速度较大,也比较稳定。秋季衰亡的金鱼藻植株有很大一部分被水流携带而去,造成金鱼藻优势度的下降,而秋冬时节金鱼藻的量则可保持相对稳定。

水流同样对其它植物产生影响。穗花狐尾藻依赖茎的断裂及随后的漂流来实现种群的扩展^[5],这一过程从秋季即已开始。它扎根于基质中,与底泥的联系较为紧密,一旦定植,水流带来的影响远小于对金鱼藻繁殖体的作用。这是两站位穗花狐尾藻优势度在冬春两季有显著差异的主要原因。在 10 号站,影响穗花狐尾藻定植的水流作用始终存在。

水流对菹草的影响相对较小。菹草是典型的冬春生长、夏季死亡的水生植物^[6],主要依赖休眠芽度过不适季节,其繁殖体个体较大,且比较重,水流携带的距离较短。繁殖体在春末夏初开始散布,影响繁殖体定植的主要因素是其它植物的密度,3 号站在春季的生物量(菹草除外)远大于 10 号站(图 2),这可能是两站位菹草生物量差异的主要原因。

表1 金鱼藻+菹草+穗花狐尾藻群落的种类组成、生长型与优势度
Tab.1 Species composition, growth-types and dominant values in C.
demersum+P. crispus+M. spicatum community

种类(Species)	生长型(Growth-type)	优势度(Dominant Value)							
		3号站(Station 3)				10号站(Station 10)			
		夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春
金鱼藻(Cd)	金鱼藻型(Cerd)	52.5	59.7	20.2	12.0	65.6	54.2	23.5	20.3
菹草(Pc)	大眼子菜型(Mapd)	5.8	6.2	21.0	21.6	2.3	2.5	42.3	38.8
穗花狐尾藻(Ms)	狐尾藻型(Myrd)	18.2	9.8	47.1	46.2	18.0	16.5	23.3	13.9
微齿眼子菜(Pm)	小眼子菜型(Pvpd)	13.9	4.9	11.7	10.8	6.7	2.5	4.0	17.9
黑藻(Hv)	小眼子菜型(Pvpd)	2.0	16.2		8.1	2.2	16.3	1.6	7.8
轮藻(Ch)	小眼子菜型(Pvpd)	7.6	1.5		1.3				1.3
鹿齿眼子菜(Pp)	小眼子菜型(Pvpd)					2.6		5.3	
菱(Ts)	菱型(trad)					2.6			
大茨藻(Nm)	小眼子菜型(Pvpd)		1.7						
光叶眼子菜(Pl)	大眼子菜型(Mapd)						1.3		
荇菜(Np)	荇菜型(Nymd)						6.7		

Cd = *Ceratophyllum demersum* L., Pc = *Potamogeton crispus* Miq., Ms = *Myriophyllum spicatum* L., Pm = *Potamogeton maackianus* A. Benn., Hv = *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle, Ch = *Chara* sp., Pp = *Potamogeton pectinatus* L. Ts = *Trapa* sp. Nm = *Najas marina* L. Pl = *Potamogeton lucens* L.
cerd = ceratophyllids, mapd = magnopotamids, myrd = myriophyllids, pvpd = parvopotamids, trad = trapids, nymd = nymphoids

综上所述,3 号站所在地段群落的周期性以金鱼藻和穗花狐尾藻的相互替代最为明显,而 10 号站则以金鱼藻和菹草优势度的相互转换较为突出。

该群落所在区域在八十年代中期以前皆以微齿眼子菜为主¹⁾,随后大规模围圈养殖的发展、高强度与高选择性地利用水生植物导致了这些区域的群落很快转变成目前的状况。

1) 李孝慈,洪潮水生维管束植物的调查。洪潮水生资源(二),1982,37—51

环境因子(这里主要是水流)在形成不同区域的地方特点中发挥了重要作用。

2.1.3 生物量的变化 两站点主要优势种及群落生物量的季节变化见图 2。金鱼藻生物量的季节变化是影响群落生物量变化式样的最主要因素。3 号站群落生物量在秋季达到最大, 为 1170gdwm^{-1} , 而 10 号站群落季节最大生物量在夏季出现, 达 1573gdwm^{-1} 。该群落最大季节生物量是洪湖沉水植物群落中最大的¹⁾。

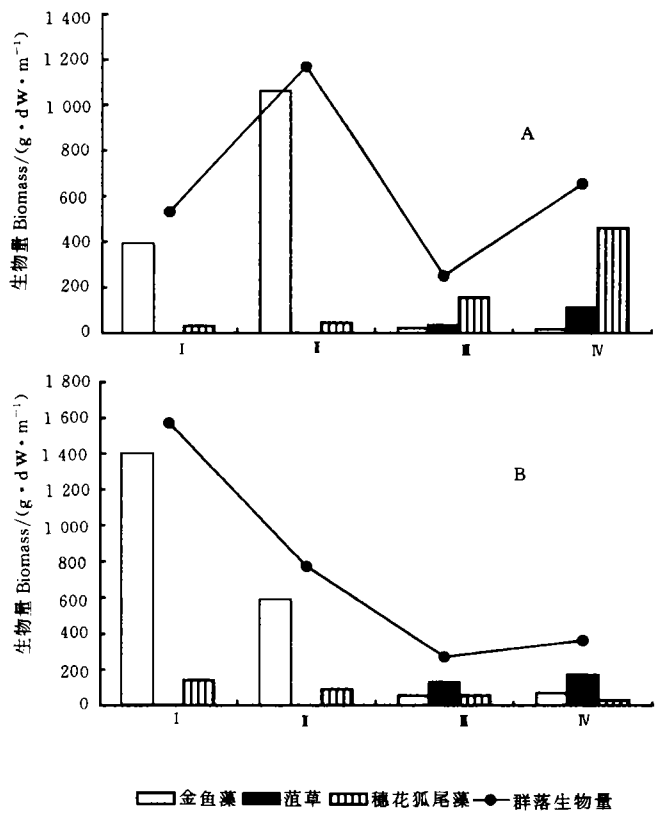


图2 金鱼藻+菹草+穗花狐尾藻群落的主要种类及群落生物量的季节变化
Fig.2 Seasonal biomass changes of the main species in *C. demersum*+
P. crispus+*M. spicatum* community and that of the community
A—3号站 B—10号站
I 夏(Summer) II 秋(Autumn) III 冬(Winter) IV 春(Spring)

2.2 群落的水平结构

2.2.1 种群的水平分布 如前所述, 水流在决定群落中不同种群的分布中起着重要作用, 这种影响在 10 号站表现得较为突出。从湖中河道附近向周围较为平静的区域, 穗花狐尾藻的量相对增大, 菹草的量相对降低, 湖岸附近的群落已与 3 号站基本没有显著差异。

1) 李孝慈, 洪湖水生维管束植物的调查。洪湖水生资源(二), 1982, 37—51

2.2.2 群聚性分析 结果表明,除 3 号站春季黑藻表现为随机分布之外(与其秋季的随机散布有关),其它植物都是群聚分布的。

2.3 群落的垂直结构

本群落的垂直结构主要取决于金鱼藻、菹草和穗花狐尾藻生物量的空间分布状况。金鱼藻是水中漂浮植物,在生长季节,其生物量主要集中分布于水柱的中上层。衰亡时,虽然有大量的繁殖体散布于水底,但由于生物量很小,因此对水柱中下层的生物量分布的影响较小。菹草的生物量也主要分布于水柱的中上层^[6]。相比之下,穗花狐尾藻的生物量在植株绝对高度上的分布较为均一,但由于这种植物的长度常常超过水深,使得该植物在水面附近的生物量大大增加。因此,从总体上看,本群落在水柱的中上层较为郁闭,而在水柱下层较为稀疏。

2.4 种间关系

前面在分析优势度的变化时已经初步讨论了对菹草休眠芽散布的影响。以下将讨论联结分析和相关分析的结果。

2.4.1 联结分析 结果表明,不同季节各种对之间不存在显著的正或负联结关系,即各个种的出现与否基本上是相互独立的。

2.4.2 相关分析 3 号站:春季金鱼藻和穗花狐尾藻勉强达到正相关,这与它们近似的散布方式有关,根据联结分析结果可认为这种相关甚至缺乏功能上的联系。其它季节各种之间的相关系数未达显著水平。

10 号站:冬季金鱼藻和菹草存在显著的负相关,这可能与水流的作用有一定关系。菹草散布休眠芽时正值金鱼藻的生长旺盛期,休眠芽最有可能散布在金鱼藻斑块间的空隙中。金鱼藻进入衰亡期后由于水流的作用使得其繁殖体在斑块中的分布相对较空隙中的数量为多,导致了两种植物在分布上的负相关性。这种相关仅仅是不同植物在环境因子作用下占领有利生境的方式不同所致,不存在必然的相互依赖性 or 排斥性。春季穗花狐尾藻和黑藻的正相关刚刚达到显著水平,这同样与它们近似的繁殖体散布方式有关。此时,金鱼藻和穗花狐尾藻的正相关也基本上达到了显著水平。

参 考 文 献

- [1] 李 伟、程 玉. 洪湖主要沉水植物群落的定量分析 I. 微齿眼子菜群落[J]. 水生生物学报, 1999, 23(1): 53—58
- [2] 陈宜瑜等. 洪湖水生生物及其资源开发[M]. 北京: 科学出版社, 1995
- [3] 李 伟、程 玉. 洪湖主要沉水植物群落的定量分析 II. 微齿眼子菜 + 穗花狐尾藻 + 轮藻群落[J]. 水生生物学报, 1999, 23(3): 240—244
- [4] Hutchinson, G. E. A Treatise on Limnology. Vol. III. Limnological Botany[M]. John Wiley & Sons, New York, 1975
- [5] Nichols, D. S. and Shaw, B. H., Ecological life histories of the three aquatic nuisance plants, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus* and *Elodea canadensis*[J]. Hydrobiologia, 1986, 131: 3—21
- [6] 陈洪达. 菹草的生活史、生物量和断枝的无性繁殖[J]. 水生生物学报, 1985, 9(1): 32—39

QUANTITATIVE ANALYSIS ON THE MAIN SUBMERGED COMMUNITIES
IN HONGHU LAKE. III. *CERATOPHYLLUM DEMERSUM* +
POTAMOGETON CRISPUS + *MYRIOPHYLLUM*
SPICATUM COMMUNITY

LI Wei and CHENG Yu

(Wuhan Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074)

Abstract: *Ceratophyllum demersum* + *Potamogeton crispus* + *Myriophyllum spicatum* community had the highest seasonal maximum biomass among all the submerged vegetation types in Honghu Lake. This community showed a large difference in different stands. This complicated the species composition, *C. demersum* and *P. crispus* became dominant alternatively in different seasons. Water flow played a main role in determining the horizontal distribution pattern of populations. The vegetation cover decreased from water surface to bottom. No significant association was found between different species pairs, but significant correlation was detected between the biomass of some species pairs owing to the effect of water flow and the scatter ways of their vegetative propagation.

Key words: *Ceratophyllum demersum* + *Potamogeton crispus* + *Myriophyllum spicatum* community, Community analysis, Community structure, Honghu Lake