

湖北斧头湖浮叶水生植物群落学研究

I. 菱群落的结构*

陈家宽 周进

(武汉大学生物学系, 武汉 430072)

提 要

本文从三方面考察了斧头湖菱群落的结构, 并对之进行了周年观察。菱群落内共有15种植物, 可归为5个生活型13个生长型, 组成种类较为丰富。利用生活型-生长型分析能较好揭示菱群落的结构。从大范围看, 菱群落呈带状或斑块状分布; 从小范围看, 菱种群呈群聚分布, 聚块大小从0.16—8m²不等。群落垂直结构分两层: 浮叶植物层和沉水植物层, 浮叶水生植被的光合作用系统和生物量多集中在水面层, 无发达地下根茎系统。菱群落内菱种群的生物量6—7月达最大值, 其空间生态位与荇菜和水鳖等部分重叠, 但通过时间序列发生生态位分化, 以缓和空间生态位的竞争。

关键词 菱群落, 群落结构, 种群动态, 浮叶水生植被

在调查湖北斧头湖水生植物区系组成及群落分类、分布的基础上, 作者选取菱群落(Comm. *Trapa* spp.) 和荇菜群落(Comm. *Nymphoides peltata*) 作为浮叶水生植被的代表群落, 对其结构进行定位研究, 旨在得出浮叶水生植被群落结构的一般特征, 并探讨适用于我国水生植被状况的分类途径, 为合理开发利用湖泊资源提供理论依据。本文重点报道菱群落的结构, 对水生维管束植物种类组成及其在时空上的配置作一定探讨。

1 自然概况与研究方法

斧头湖(N29°55'—30°07', E114°09'—114°20') 位于湖北武昌县、嘉鱼县和咸宁市交界处, 是江汉湖群中大型湖泊之一。正常水位时其面积为127km², 湖底高程18.0m, 夏季平均水深3m, 最深处约5.5m。承雨面积1410km², 由该湖北面的新河口经金水河与长江相通。该湖处于北亚热带平原与丘陵交界处, 属亚热带大陆性季风气候, 四季交替明显。年均气温16.7℃, 最冷的1月平均气温3.8℃, 最热的7月平均气温29.5℃; 年均降雨量为1,350mm, 主要集中在春夏两季。无霜期平均为258d, 冬季不冻或微冻。湖水pH在6.5—7.0之间, 夏季透明度大于3m。本研究的样地设在该湖新河口(武昌县境内)湖段和二洲

* 本研究得到国家教委博士点专项科学基金资助。
李伟、王青锋参加部分野外工作, 陈宝联绘制插图。特此致谢。
1992年9月9日收到。

(嘉鱼县境内)湖段的典型群落内。

- 1.1 在群落内随机取样(样方规模为 $1 \times 1\text{m}^2$, 每次取样方 6—12 个), 记录样方中出现的种及频度、密度、盖度等数量特征。1990 年 1—12 月每月进行一次。
- 1.2 对发芽的菱果随机取样, 分析群落中菱属植物的种类和数量。
- 1.3 按 den Hartog 等^[1]和 Hutchinson^[2] 系统对群落进行生活型-生长型谱分析。
- 1.4 用修正的 Greig-Smith^[3] 方法计算各优势种种群的分布格局(另文发表)。

2. 结果与讨论

2.1 物种结构

2.1.1 种类组成 菱群落内菱属植物共有 7 个分类群, 不包括引种的乌菱*Trapa bicornis* (表 1), 它们在数量上差异极大: 在抽样统计的 1316 枚果实中, 野菱超过半数; 菱的两个变种 *T. bicornis* var. *bispinosa* 和 *T. bicornis* var. *quadrispinosa*^[4] 分别占总数的 30.55% 和 15.96%。这两种菱共占斧头湖菱属植物的 95% 以上, 对菱群落的建成起着决定作用, 其余几个分类群在群落结构中则处于从属地位。鉴于苗期鉴定不易, 且群落内各种群高度混杂, 故将它们作一个复合体处理^[5], 以 “*Trapa* spp.” 表示。

表 1 斧头湖菱群落中菱属植物种类及其数量组成
Tab. 1 The species composition of *Trapa* and their individual numbers in Comm *Trapa* spp in Futouhu Lake

种类* Species	数量(个) Number (Individuals)	百分率 Percentage (%)
野菱 <i>Trapa insica</i>	683	51.90
菱 <i>T. bicornis</i> var. <i>bispinosa</i>	402	30.55
四角菱 <i>T. bicornis</i> var. <i>quadrispinosa</i>	210	15.96
丘角菱 <i>T. japonica</i>	9	0.68
扁角格菱 <i>T. pseudoinsica</i> var. <i>complanata</i>	9	0.68
**乌菱 <i>T. bicornis</i>	3	0.23
总计 Total	1316	100.00

* 李伟等 1991 年 5 月补充采得四角野菱 (*T. insica* var. *quadricandata*) 和细果野菱(*T. maximowiczii*). Findings of *T. insica* var. *quadricandata* and *T. maximowiczii* were supplemented by Li Wei et al. in May, 1991.
** 乌菱为栽培种, 不包括在本文所指的菱群落中。 *T. bicornis*, a cultivated species is excluded from Comm *Trapa* spp.

菱群落内出现的植物及频度见表 2。菱群落内有 15 种植物(*Trapa* spp. 计为一种), 占斧头湖水生植物区系的 15%, 其中挺水植物 2 种, 浮叶及漂浮植物 5 种, 沉水植物 8 种。15 种植物间频度差异很大, 可分为三类: (1)高频度类($\geq 70\%$), 仅菱一种。(2)中频度类($\geq 10\%$, 但 $< 70\%$), 包括菰、荇菜、黑藻和金鱼藻等多数伴生种, 是群落内伴生植物的主体, 其中菰和莲作为大型挺水植物, 占据着群落的上层空间, 它们进一步繁茂则迫使菱等浮叶植物群落向湖心区迁移。表中菰和莲的频度略偏高, 因样地一般设在近岸而不是敞水面, 实际上敞水面有大片菱——微齿眼子菜群落, 其种类组成单一, 群落结构也相对简单。近岸取样也导致了槐叶苹和满江红的频度偏高, 因为个体偏小的漂浮植物,

它们总是靠在岸边或与挺水植被伴生,但在湖中极少成为优势种。黑藻-金鱼藻、槐叶苹-满江红两个“种对”共同出现的频率较高,不仅在菱群落,在浮叶水生植被和挺水植被中也是这样。(3)低频度类(<10%),有水鳖、小茨藻、苦草和黄花狸藻等 4 种,多属偶见种,分布于群落边缘或交错区中(如水鳖)。这 4 个种出现频度低,个体数及生物量小,对群落建成的作用亦小。

表 2 菱群落植物名录及其频度

Tab. 2 The species and their occurrence frequencies in Comm *Trapa* spp.

种类 Species	频度 Frequency(%)
菰 <i>Zizania latifolia</i>	36
莲 <i>Nelumbo nucifera</i>	12
菱 <i>Trapa</i> spp.	90
荇菜 <i>Nymphoides peltata</i>	54
槐叶苹 <i>Salvinia natans</i>	66
满江红 <i>Azolla imbricata</i>	
水鳖 <i>Hydrocharis dubia</i>	6
黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>	48
小茨藻 <i>Najas minor</i>	6
马来眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i>	15
微齿眼子菜 <i>P. maackianus</i>	19
菜 <i>Myriophyllum spicatum</i>	27
苦草 <i>Vallisneria asiatica</i>	9
金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>	42
黄花狸藻 <i>Utricularia aurea</i>	2

表 3 菱群落重要值调查表

Tab. 3 The importance value of plants in Comm *Trapa* spp.

种类 Species	多度 Abundance	相对多度 Relative abundance (RA)(%)	频度 Frequency	相对频度 Relative frequency (RF)(%)	显著度 Dominance	相对显著度 Relative dominance (RD)(%)	重要值* Importance value (IV)
菱	9.75	43.49	48.67	65.55	31.58	68.30	59.11
荇菜	4.50	20.07	4.33	5.83	1.92	4.15	10.02
槐叶苹满江红	5.92	26.40	4.25	5.73	0.83	1.79	11.30
菰	1.75	7.81	9.58	12.90	5.83	12.61	11.11
莲	0.50	2.32	7.42	9.99	6.08	13.15	8.46
总计 Total	22.42	100.00	74.25	100.00	46.24	100.00	100.00

* 重要值 (IV) = (RA + RF + RD)/3 × 100%.

从菱群落盛期各种的优势度(表 3)可看出,菱的优势度较大,其重要值达 59.11,而其它植物如荇菜、满江红+槐叶苹、菰和莲等在 8.46—11.30 间,处于中等水平。群落下层的优势种有微齿眼子菜、菜、黑藻等,但为突出本研究主题,未计算其重要值。

2.1.2 生活型和生长型 菱群落内 15 种植物分属 5 个生活型 13 个生长型(表 4),其中属沉水根着植物的生长型最多,达 5 个,其余 8 个生长型均匀分布在其它四生活型中。若考虑群落内各种植物的数量关系(以频度计),并忽略那些偶见、少见种(<10%),则群落

内还剩 10 个生长型，分布在 5 个生活型中，每生长型仅包括 1 种植物。与荇菜群落相比（另文发表），菱群落内生长型及其在生活型中的分布均相差不大，有较大相似性。但菱群落内狸藻型、莲型和小眼子菜型为本群落所独有，而荇菜群落内的浮萍型则为菱群落所不具备。总之，本湖菱群落内生长型略多于荇菜群落。

表 4 菱群落的生活型-生长型表
Tab. 4 Life and growth forms in Comm *Trapa* spp.

生活型 Life form	生长型 Growth form	频度(%) Frequency
AI. Acropleustophyta 水面漂浮植物	b. salviniiid 槐叶苹型	66
	c. hydrocharid 水鳖型	+**
AII. Mesopleustophyta 水中漂浮植物	b. utricularid 狸藻型	+
	c. ceratophyllid 金鱼藻型	42
BI. Hyperhydantes 挺水根着植物	a. graminid 禾草型	36
	g. nelumbid 莲型	12
BII. Ephydates 浮叶根着植物	a. nymphoid 荇菜型	54
	e. *trapid 菱型	90
BIII. Hyphydates 沉水根着植物	a1. magnopotamid 大眼子菜型	15
	a2. parvopotamid 小眼子菜型	19,+
	a3. myriophyllid 菜型	27
	b. vallisnerid 苦草型	+
	c. elodeid 伊乐藻型	48

* Trapid 植物在本表中以 1 种计 Trapid plants are counted as one species

** “+” 示有但频度<10% “+” indicates presenece with frequency <10%

不同生长型对植物群落的结构具有特别重要的意义，每个生长型似乎特定地与某些生态因子有联系，水生植物群落在很大程度上以其生长型谱（growth-form spectrum）为特征^[6]。生长型谱根据各生长型中种的百分率(P_{gi})绘制：

$$P_{gi} = \frac{n_i}{N} \times 100 \%$$

式中 n_i 为群落内第 i 个生长型所含的植物种数，N 为群落内全部植物种数。

菱群落生长型谱呈“—”形（图 1），表明 BIII 型（沉水根着型）植物在群落内占相当大比例，达 42.9%，其余生活型则处于低值，使峰值出现在图的一侧，与该湖挺水植被的“山”形生长型谱显然不同^[7,8]，说明浮叶水生植被与挺水植被在群落结构上存在相当大的差异。若考虑群落内各物种的数量关系，并忽略那些对群落结构和功能作用较小的偶见种(<10%)，则生长型中种的百分率计算公式改进为：

$$P_{gi} = \frac{\sum_{i=1}^i F_i}{\sum_{i=1}^N F_i} \times 100 \%$$

式中 F_i 为群落内第 i 个生长型所含的植物的频度，N 为群落内全部植物种数。

定量生长型谱(图 2)表明,菱群落内 BII 型(浮叶根生型)植物尽管种类不多,但其数量足以使之成为谱形的最高峰(35.2%),AI 型(水面漂浮型)也达到较突出地位,以致谱形成为略偏的“山”形,反映出建群种的菱群落内的重要地位。定量生长型谱较好地反映了群落的实际,在定量描述和分析水生植被中具有较好应用前景。但仅运用频度作为生长型的数量特征尚不足以区别同类群落的结构特征,如本群落内 AI 型由于频度大而被置于较显著位置,但由于其个体少,盖度低,生物量也小,其在群落内的重要值相当低(表 3);而 BI 型植物恰好相反,其代表植物菰和莲的盖度高,生物量也大,在群落内的重要值与 AI 型植物相当,甚至略有超过,但由于其在群落内个体少,频度低,其生长型谱值被列入最低行列,甚至低于 AI 型植物,显然与实际不符。作者认为,以群落内各种植物的重要值或生物量作为各生长型的数量特征,能更好地刻划水生植物群落的结构,故有待对 AII 和 BII 型植物(即沉水植物)的数量特征进一步研究。

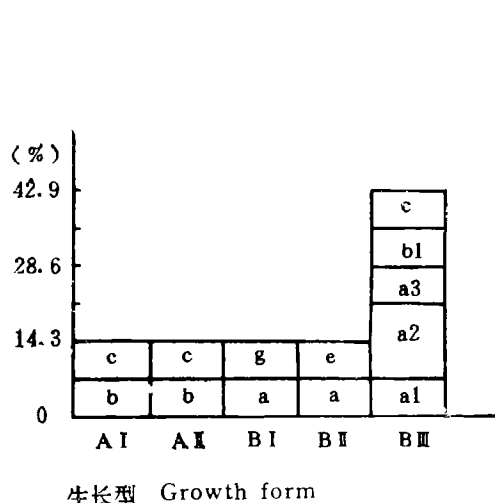


图 1 菱群落生长型谱
Fig. 1 Growth-form spectrum of Comm *Trapa* spp.

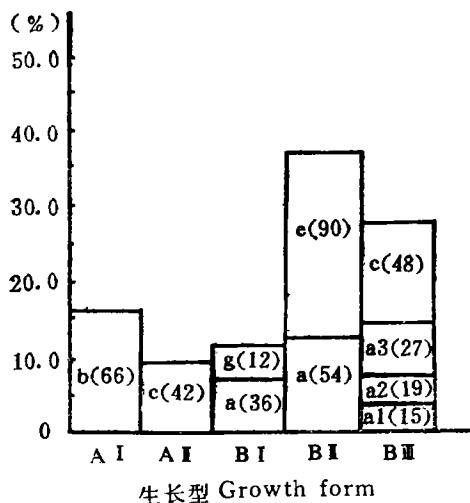


图 2 菱群落定量生长型谱(频度 $F \geq 10\%$)
Fig. 2 Quantitative growth-form spectrum of Comm *Trapa* spp.

2.2 水平结构

2.2.1 群落内各个种的水平分布格局 菱对水位变动的适应性较广,菱群落几分布于全部湖面。在距岸 100—400m 内,菱群落常呈连续的环带状分布,这种分布式样在距岸约 100—120m 内常为菰或莲群落打断,或与荇菜一起组成多优群落;在距岸约 400m 以外,群落多呈大的斑块状分布。这种大面积斑块分布式样表明菱群落在湖中尚处于发育期,并有继续发展的趋势¹⁾。如果将每一斑块(从几平方米至几百平方米不等)看作一个单位,则它们在全湖的分布有一定随机性。但在斑块内部,菱的个体(以菱盘计)间表现出典型的群聚分布;在沿湖形成的 100—400m 宽的环带中,菱种群表现出一种偏随机的群聚分布。可以预料菱群落的这些斑块将通过对外扩散、对内调节个体密度来连成一片,从而形成一个彼此联系、面积巨大的菱群落。在菱群落覆盖的水域内,其伴生植物也呈明显带状

1) 1991 年 7 月的特大水灾致使菱群落破坏严重,面积剧减。

分布。在早春涨水前, 沿岸滩涂为茳草 (*Beckmannia syzigachne*)、三穗苔草 (*Carex tristachya*)、水田碎米荠 (*Cardamine lyrata*) 和透明鳞荸荠 (*Eleocharis pellucida*) 等湿生、挺水植物占据, 沉水植物仅见少量菹草 (*Potamogeton crispus*) 等, 亦有少量槐叶苹和满江红及荇菜根茎。水线(已退至湖心附近的极小范围) 以下仅剩荻和微齿眼子菜, 菱与其它植物皆以种子或休眠体形式沉入泥中。

开春涨水后, 茳草等植物退缩至岸边浅水带, 原分布区的大部分为后来萌发的竹叶眼子菜、菹草、小茨藻和苦草等沉水植物取代。据 4 月的样方调查, 黑藻开始出现于距岸约 5m 处(水深 31.7cm), 以后向湖心方向分布渐多。距岸约百米外能与菱同为优势种的只有微齿眼子菜, 该种是斧头湖水生植被中生物量最大的种群。同 1962 年时洪湖的情况一样^[9], 菱-微齿眼子菜群落在夏季将发展成为湖中面积最大、生物量最多的群落。荻仅分布在较狭窄的水域, 有时也形成纯的斑块。荇菜常单生于近岸水域或挺水植被外围, 当其发展到一定时候便可形成斑块甚至群落。距岸 80—120m 处的水深对荇菜和菱的生长都较适宜, 它们在此组成多优群落且发生激烈竞争。荇菜种群通常在 6 月上旬以前占优势, 生物量也在此时达到最大; 6 月中旬以后因其日趋衰退, 菱群落则迅速扩展, 占据该水域并于 6 月下旬达到群落盛期。菰、莲等挺水植物群落与菱群落的交错区即是挺水植被的扩展区, 挺水植物的优势度增大时, 此区将为挺水植物群落所占领, 而菱群落则向湖心区退缩。此外, 菱群落内小眼子菜型(BIII a₂) 植物占有相当重要的位置, 与同湖挺水植物群落的情况相似。

2.2.2 种群内的水平结构 菱群落内菱种群一般为群聚分布, 但不同季节或不同生境条件下的聚块大小不同, 从 0.16—8m² 不等。菱种群在单优群落和与菰组成的多优群落内的聚块大小也不一致, 这种差异可能反映了优势种不同的生长状况种间的竞争。

2.3 垂直结构

2.3.1 浮叶植物层 本层是菱群落的主要层, 决定了整个群落的性质, 可进一步划分为两个亚层: 漂浮草本亚层和水面高草亚层, 这与漂浮植物(AI 型)和浮叶根生植物(BII 型)的区分相一致。AI 型植物主要有槐叶苹和满江红, 另有极少量浮萍, 入夏后水鳖也在该层出现; BII 型植物除作为建群种的菱外, 主要有荇菜, 与菱同属一个亚层, 既可与菱共同形成多优的“菱+荇菜群落”, 也可在局部形成单优的荇菜群落。在春季该亚层还存在着刚出水、尚呈浮叶状态的莲, 它只是暂据该亚层, 不久即生出高大的挺水叶, 在群落内形成小斑块。在少数情况下, 如水位过高或种群密度过低, 莲也可以浮叶状态长期存在。湖北保安湖有类似情况^[10]。

2.3.2 沉水植物层 该层主要为 BIII 型植物, 常见的有竹叶眼子菜、菹草、荻、黑藻、苦草和小茨藻等。菹草在早春已大片生长, 此时其它植物多处于刚萌发状态。入夏, 各沉水植物迅速生长, 激烈竞争, 并通过垂直分化来充分利用群落内空间。一般情况下, 菱可与沉水植物组成稳定的“菱-沉水植物群落”, 但沉水植物过密时便会妨碍菱苗出水, 以致群落内出现“空斑”。事实上, 过密的沉水植物及围养草鱼已成为斧头湖菱群落形成的限制因子: 前者阻碍菱苗顺利出水, 后者则给菱群落以毁灭性灾难。

沉水植物中由于密度大而妨碍菱群落形成的多为小眼子菜型(BIII a₂ 型)植物, 它们在同湖挺水植物群落中也处于较关键的位置。沉水植物除 BIII 型外, 还有少量 AII 型

植物,主要是金鱼藻。Best 发现金鱼藻在 1—6 月初光合作用十分微弱,6、7 月后光合作用迅速加强,其生物量在 9 月达到最大^[11]。菱群落内金鱼藻的生长行为反映了这种规律。另有少量莲、菰和茭草等组成稀疏的水上层,当它们进一步发展时便形成各自的斑块。

2.4 群落动态

菱系一年生植物,以没入泥中的果实越冬。翌年 4 月中旬菱实开始萌发。各种菱的萌发期不同,据 1990 年的实验室栽培,野菱、四角菱、菱和格菱分别于 3 月 10 日、15 日、4 月 12 日和 4 月中旬萌发。4 月下旬以后,湖中菱苗逐渐出水展叶,在湖面形成一个以菱为上层优势种的稀疏群落,此期相当于菱群落发育初期,历时约一个半月。处于湖边泥地中的菱实发芽、出水最早,而湖心处的菱苗则要延至 5 月中下旬才出水,可能是由于水深影响了底层温度回升所致。从整体来看,菱苗是由岸边向湖心区呈环带状依次萌发、出水的,菱群落也是依此顺序逐步形成的^[12]。5 月 24 日前后,菱群落进入花期,以后菱的盖度和生物量逐渐加大,于 6 月达到峰值(图 3)。此时菱在群落内的优势种作用和地位也最高,群落结构分化明显。这是菱群落的成熟期。

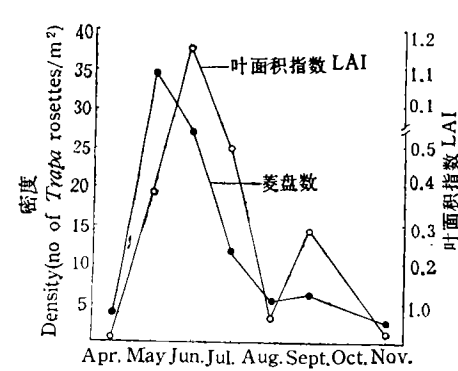


图 3 菱种群动态(1990 年)
Fig. 3 Dynamics of population of *Trapa* spp. (The year 1990)

8 月以后菱群落的建群种开始衰退,生物量下降,直至 11 月初菱群落完全消失。随着菱植株的衰老,菱实亦进入完熟期。9 月以后多次看到已落叶的菱茎顶端仍挂满菱实,成熟者稍碰即落入水中。随着菱叶的大量脱落、腐烂,种群密度和生物量大为减小,群落进入衰老期,以致消失。菱以果实度过从 9 月至次年 4 月的较长时期。作者对种子库缺乏了解,只知:(1)适当低温是种子萌发的必要条件,作者采得之菱实都要经过冬季到翌春或第三年春才能萌发。傅家瑞的实验也证实如此^[13]。(2)菱实发芽率较低。据 1990 年春发芽实验,从冬季菱群落样地随机取样的 77 枚果实中,已死亡 19 枚,占总数的 24.7%;剩余 58 枚果实中,春季萌发 13 枚,仅占活果数的 22.4%,其余或死亡,或于来年萌发,其总体发芽率较低。菱似乎适应于以足够的种子来维持其种群。(3)菱实寿命较长,至少有 5 年^[14]。作者的实验也证实菱实至少在第三年春季仍有较旺的发芽势,这或许是对其实发芽率低的解释,分批发芽对菱种群的保持显然是有好处的。(4)菱实在水底的分布格局与菱种群的分布格局是相互影响的,密度调节是促进菱种群建立稳定、平衡的菱群落的重要机制。

在菱群落的发展过程中,伴生植物的种类和数量也发生较大变化。它们在群落达到盛期之前或之后分别趋于生长高峰,这主要由各物种个体生态学特征所决定,或许也是长期以来生态位分化的结果。其中最显著的变化发生在菱和苻菜群落的交错区。这两种植物的空间生态位有一定的重叠,故在群落交错区内菱和苻菜常发生激烈竞争。但苻菜种群在 5 月下旬生物量达到最大,而菱群落尚处于发育初期;当菱种群于 6、7 月间达到最大生物量时,苻菜已渐趋枯萎,其种群急剧衰退,群落交错区被菱群落和水鳖群落占领。优

势种群群的更替现象在沉水层或其它群落内也有发生。

参 考 文 献

- [1] den Hartog C, Velde der van G. Structural aspects of aquatic plant communities In: Symoens, JJ (ed.): *Vegetation of Inland Waters*, Kluwer Academic Publishers, 1988: 113—153.
- [2] Hutchinson GE. *A Treatise on Limnology*. Vol. 3. *Limnological Botany* New York: John Wiley, 1975.
- [3] Greig-Smith, P. *Quantitative Plant Ecology*, 3rd ed, Oxford, London, Edingburgh: Blackwell Scientific Publications, 1983.
- [4] 熊治廷、王徽勤、孙祥钟。湖北菱科的数量分类研究 I、II. 武汉植物学研究, 1985, **3**: 45—53; 157—164。
- [5] 中国植被编辑委员会。中国植被。北京: 科学出版社, 1980。
- [6] den Hartog C and Segal S. A new classification of the water plant communities. *Act. Bot. Neerl*, 1964, **13**: 367—393.
- [7] 李伟等。斧头湖挺水植被的群落学研究 I. 菰群落的结构。武汉植物学研究, 1992, **10**(2): 109—116。
- [8] 李伟等。斧头湖挺水植被的群落学研究 II. 莲群落的结构。武汉植物学研究, 1992, **10**(3): 273—279。
- [9] 陈洪达。洪湖水生植被。水生生物学集刊, 1963, **16**(3): 69—81。
- [10] 胡传林、黄祥飞主编。保安湖渔业生态和渔业开发技术研究文集。北京: 科学出版社, 1991: 31—48。
- [11] Best EPH. Growth modelling in aquatic macrophytes. In: Symoens JJ, SS Hooper and P Compere (eds.): *Studies on Aquatic Vascular Plants*. Brussels: Royal Botanical Society of Belgium, 1982: 102—111.
- [12] 周进, 陈家宽。湖北斧头湖菱群落的春季动态。武汉大学学报(自然科学版), 1991, (4): 119—122。
- [13] 傅家瑞。广州菱的研究和栽培概况。植物学报, 1954, **3**(1): 55—80。
- [14] Kunii Hidenobu. Longevity and germinability of buried seeds in *Trapa* sp. *Mem. Fac. Sci. Shimane Univ.*, 1988, **22**: 83—92.

PHYTOCOENOLOGICAL STUDIES ON FLOATING-LEAVED
ANCHORED AQUATIC PLANTS IN
FUTOUHU LAKE, HUBEI
I. THE STRUCTURE OF COMM *TRAPA* SPP.

Chen Jiakuan and Zhou Jin

(School of Life Science, Wuhan University, 430072)

Abstract

The structure of Comm *Trapa* spp. was investigated in Futouhu Lake in Hu-bei. The community is rich in species and composed of 15 species of plants, among which 5 life forms and 13 growth forms are noted. Analyses of the life and growth forms reveals a clear pattern in the structure of species composition in Comm. *Trapa* spp. The community exhibits characteristics of zonation and patchy distribution. Populations of *Trapa* spp. are contagious, varying from 0.16m² to 8m² in spatial distributions. The accompanied hydrophytes also show patterns of zonation and patchy distribution. Furthermore, the vertical structure of the community consists of only two layers: the floating-leaved hydrophyte layer and the submerged hydrophyte layer. However, almost all of the photosynthesis system and most biomass of the floating-leaved aquatic phytocoenoses were concentrated on the layer of water surface, while advanced root or rhizome system was not observed below the substrate. Populations of *Trapa* spp. reached peaks in standing crop and in sexual reproduction in June and July. Populations of *Nymphoides peltata* and *Hydrocharis dubia*, which overlap partly with *Trapa* spp. in spatial niche, showed segregation in temporal niche.

Key words Comm *Trapa* spp., community structure, population dynamics, floating-leaved aquatic vegetation