

湖北省花马湖软体动物的调查报告*

陈其羽

(中国科学院水生生物研究所)

成年青鱼主要以螺、蚬和幼蚌为食,鲤鱼也吞食不少小型螺类,某些瓣鳃类又是鲂鱼爱吃的食料,所以了解并从而提高湖泊中软体动物的产量是保证这些经济鱼类增产的关键。软体动物作为大型底栖无脊椎动物在环境质量的生物学监测方面又有一定的价值。为此,我们进行了该项调查。

中国科学院水生生物研究所于1959年3月至1960年1月间在花马湖进行了渔业资源的调查,软体动物是这项调查中的一个组成部分,通过这次的调查研究,我们对花马湖的软体动物有了初步的了解,现报告于后,供有关工作参考。

一、调查内容与方法

调查内容包括软体动物的区系组成、数量分布、密度和生物量的周年变化。区系工作以通过经常性的采集材料进行;调查范围除了湖泊本身以外,也包括邻近的小水体在内。关于密度和生物量周年变化的材料,是定期在9个固定采集站上用1/20平方米的改良彼得生式底样采集器采集的,每2个月进行1次,前后共进行了6次。9个固定采集站的分布情况如下:

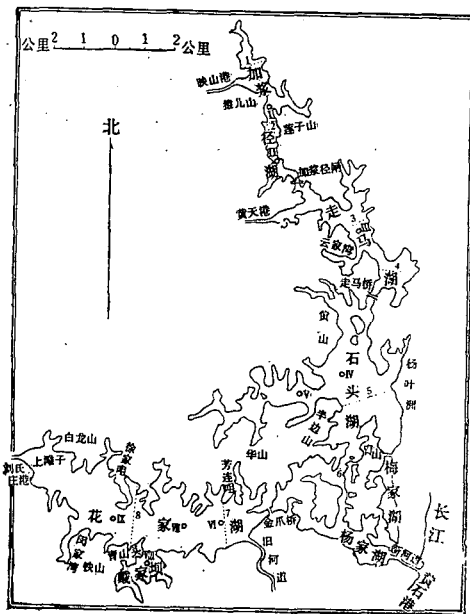


图1 花马湖采集点分布图

.....示横断面 ○示固定采集点

加浆径湖设有2站:第I站在猿儿山和莲花山之间的湖心;第II站在阴家坝以西湖心。走马湖设有1站:第III站,在云家湾以北的湖心。石头湖设有2站:第IV站在半边山北面的湖心;第V站在半边山西北面的湖心。花家湖设有4站:第VI站在芳莲咀以南的湖心;第VII站在青山头东北面的湖心;第VIII站在青山头南面的戴家坝的湖心;第IX站在闵家湾和徐家咀之间的湖心(图1)。这项工作是和浮游生物、湖水及淤泥理

* 本文曾在“中国动物学会三十周年学术讨论会”上提出,摘要见该会《论文摘要汇编》,96页,科学出版社(1965)。文中有关水草的调查工作,参加者还有沈国华、陈洪达两位同志;文末全部图版承梁彦龄同志绘制,文中插图则由狄克同志复墨,作者在此谨致谢忱。

化情况的调查同时进行的。

为了研究湖中软体动物的分布情况和计算它们的产量,在 1959 年 8 月 26 日和 11 月 16 日先后两次沿着湖中 8 个断面(图 1),在 64 个点上进行了定量采集。这两次定量采集用的工具是面积为 1/4 平方米的带网铁钵,在进行软体动物的定量工作的同时,也对水草进行了定量测定。

室内计算和整理的方法都是一般通用的^[5,6,7]。

二、有关软体动物生活的环境条件

花马湖系湖北省鄂城县东境的一个中型浅水湖泊,处于北纬 30°15'—30°18',东经 114°58'—115°1' 之间。全湖由加浆径湖、走马湖、石头湖和花家湖四个互相通连的部分所组成,而各湖均具独立的湖盆形态。按照武汉测量制图学院 1958 年 12 月实测(水位高程 17.5 米),全湖面积为 27.5 平方公里,其中加浆径湖 1.62 平方公里,走马湖 3.12 平方公里,石头湖 11.54 平方公里,花家湖 11.22 平方公里。

湖水来源为山洪,由几条间歇性山溪注入湖中。湖的东南角有一人工渠道与长江相通,渠道设有水闸,以便调节水位。每年夏季,江水上漲前关闸,江水消落时,开闸排水。湖水深度周年变动颇大,在我们观测的年度内(1959 年 3 月至 1960 年 1 月间),最高水位在 7 月份,水深 4—5 米,最低水位在 1 月份,水深仅 0.5—1 米左右。

根据黄石市气象台的记录,花马湖地区年平均气温为 15.6—17.3°C,7、8 两月气温最高,达 30—38°C,1 月最低,约 3°C。水温随气温的变化而变化¹⁾,以 1 月最低,在 7°C 以下,8 月最高,可至 32°C。

湖盆较平坦,湖底淤积一层颇厚的淤泥,富含有机体碎屑。

湖中水草丰富,但四个通连湖泊的水草种类及其茂密程度彼此并不一致。石头湖中主要的是苦草 (*Vallisneria spiralis*),聚草 (*Myriophyllum spicatum*),金鱼藻 (*Ceratophyllum demersum*),轮叶黑藻 (*Hydrilla verticillata*),菹草 (*Potamogeton crispus*),大茨藻 (*Najas major*),小茨藻 (*Najas minor*),马来眼子菜 (*Potamogeton malainus*) 和菱 (*Trapa incisa*),其中又以苦草为主。花家湖的水草种类与石头湖基本相同,但数量较少。加浆径湖和走马湖,仅发现少量苦草和菱。

上述这些环境,如湖盆的平坦,适度的水温、水深和茂密的水草,对于软体动物的生长和繁殖,都提供了有利的条件。

三、种类组成

在花马湖及其邻近水体中采到的软体动物共有 45 种:腹足类 34 种,分隶于 5 科 14 属;瓣鳃类 11 种,分隶于 4 科 9 属(详见名录)。

花马湖及其邻近水体中软体动物名录

腹足纲 (Gastropoda)

1) 水温未逐日观测,资料取自每月野外采集时之现场记录。

椎实螺科 (Limnaeidae)

长萝卜螺 *Radix perger* (Müller) (图 2)狭萝卜螺 *Radix lagotis* (Schrank) (图 1)克氏萝卜螺 *Radix clessini* (Neumayer) (图 4)窄肩萝卜螺 *Radix ferzgerinus* (Clessin)* (图 3)中国萝卜螺 *Radix sinensis* (Jones et Perston)* (图 5)

扁卷螺科 (Planorbidae)

白旋螺 *Gyraulus albus* (Müller) (图 9, 10)扁旋螺 *Gyraulus campresus* (Hutton)* (图 6—8)离心旋螺 *Gyraulus centrifugus* (West)* (图 11, 12)半球隔扁螺 *Segmentina hemispnaerula* (Benson)* (图 13—15)光亮隔扁螺 *Segmentina nitidella* (Von. marcus)* (图 16, 17)卓著圆扁螺 *Hippeutis distinctus* (Greiler)* (图 18—20)

田螺科 (Viviparidae)

中国圆田螺 *Cipangopaludina chinensis* (Gray)* (图 23)中华圆田螺 *Cipangopaludina cathayensis* (Heude)* (图 21)江圆田螺 *Cipangopaludina fluminalis* (Heude)* (图 22)椎瓶圆田螺 *Cipangopaludina lecythoides* (Benson)*胀壳圆田螺 *Cipangopaludina aubryana* (Heude)*长螺旋圆田螺 *Cipangopaludina longispira* (Heude)*梨形环稜螺 *Bellamyia purificata* (Heude) (图 24)铜锈环稜螺 *Bellamyia aeruginosa* (Reeve) (图 26)角型环稜螺 *Bellamyia angularis* (Müller) (图 25)硬环稜螺 *Bellamyia lapidea* (Heude)*双旋环稜螺 *Bellamyia dispiralis* (Heude)*

鬲螺科 (Hydrobiidae)

寡沼螺 *Parafossarudus eximius* (Frauenfeld) (图 27)尖沼螺 *Parafossarudus spiralis* (Heude) (图 28)亚角状沼螺 *Parafossarudus subangulatus* (Martens) (图 30)纹沼螺 *Parafossarudus striatulus* (Benson) (图 29)长角涵螺 *Alocinma longicornis* (Benson) (图 31)乌苏里豆螺 *Bithynia ussuriensis* Büttner et Ehrma* (图 32)矮鳞螺 *Pseudamnicola brevicula* (Martens) (图 35)低微鬲螺 *Bulimus misellus* (Gredler)* (图 33)皮氏鬲螺 *Bulimus paeteli* (Gredler)* (图 34)湖北钉螺 *Oncomelania hupensis* (Gredler) (图 37)尊主狭口螺 *Stenothyra divalis* (Gould) (图 36)

黑螺科 (Melaniidae)

方格短沟螺 *Semisulcospira cancellata* (Benson) (图 38)

瓣鳃纲 (Bivalvia)

壳菜科 (Mytilidae)

湖沼股蛤 *Limnoperna lacustris* (V. Martens) (图 40)

珠蚌科 (Unionidae)

背角无齿蚌 *Anodonta woodiana woodiana* (Lea) (图 47)圆背角无齿蚌 *Anodonta woodiana pacifica* (Heude) (图 48)蛞形无齿蚌 *Anodonta arcaiformis* (Heude) (图 42, 43)褶纹冠蚌 *Cristaria plicata* (Leach) (图 50)剑状矛蚌 *Lanceolaria gladiolus* (Heude) (图 49)圆顶珠蚌 *Unio douglasiae* Criffith et Pidgeon (图 41)三角帆蚌 *Hyriopsis cumingii* (Lea) (图 51)

莱勒斯丽蚌 *Lampratala teleci* (Heude) (图 46)

蚌科 (Corbiculidae)

河蚬 *Corbicula fluminea* (Müller) (图 44, 45)

球蚬科 (Sphaeriidae)

湖球蚬 *Sphaerium lacustre* (Müller) (图 39)

附注: 有*号者为从花马湖邻近的小水体中采得的种类。

四、数量和分布

1. 各湖中软体动物的基本情况

在花马湖采集到的软体动物虽有 40 种, 但湖中常见的却限于下列种类: 属于腹足类的有狭萝卜螺、长萝卜螺、克氏萝卜螺、白旋螺、梨形环稜螺、铜锈环稜螺、角型环稜螺、亚角状沼螺、寡沼螺、长角涵螺、纹沼螺、矮觶螺、湖北钉螺、尊主窄口螺、方格短沟蜷等 15 种; 属于瓣鳃类的有湖沼股蛤、背角无齿蚌、圆背角无齿蚌、剑状矛蚌、蚌形无齿蚌、褶纹冠蚌、圆顶珠蚌、河蚬和湖球蚬等 9 种。至于花马湖的 4 个组成部分, 其主要软体动物的种类和分布情况都有所不同。

石头湖的软体动物与其他 3 个湖比较起来, 腹足类的数量特别多, 主要种类包括上面已提到的除湖北钉螺以外的 14 种, 其中纹沼螺、长角涵螺和铜锈环稜螺等 3 种是最常见种类。根据 8 月份在断面采集的结果, 上述 3 种平均每平方米中的密度分别为 139 个, 38 个和 48 个; 生物量分别为 11.61 克, 38.80 克和 60.33 克。至于瓣鳃类只采到湖沼股蛤、河蚬、圆顶珠蚌、圆背角无齿蚌和湖球蚬等 5 种。每平方米中密度为 0.8 个, 生物量为 12.22 克。

花家湖的腹足类软体动物数量不如石头湖那样多, 但主要种类与石头湖相同, 只是增加了一种湖北钉螺。纹沼螺、长角涵螺和铜锈环稜螺在每平方米中的密度分别为 28 个, 16 个和 30 个; 生物量分别为 4.32 克, 2.49 克和 62.51 克。瓣鳃类主要种类有背角无齿蚌、圆背角无齿蚌、蚌形无齿蚌、圆顶珠蚌、剑状矛蚌和褶纹冠蚌等 6 种, 其中以褶纹冠蚌特多。花家湖的瓣鳃类比石头湖多得多, 每平方米中有 1.4 个, 41.6 克。

加浆径湖湖床情况虽然接近花家湖, 但腹足类种类组成较简单, 主要的种类仍为纹沼螺、长角涵螺和铜锈环稜螺; 每平方米中密度分别为 22 个, 28 个和 18 个; 生物量分别为 3.85 克, 4.75 克和 26.16 克。此外, 还有寡沼螺、方格短沟蜷、白旋螺和长萝卜螺等 7 种。瓣鳃类中数量较多的为湖沼股蛤和河蚬, 其他如湖球蚬、蚌形无齿蚌、圆顶珠蚌、剑状矛蚌、三角帆蚌和莱勒斯丽蚌等, 密度较小。

走马湖软体动物的生物量最低, 种类也最少。腹足类中的主要种类仍是纹沼螺, 长角涵螺和铜锈环稜螺 (其中以铜锈环稜螺占优势), 它们在每平方米中的密度分别为 0.3 个, 0.7 个和 21 个, 生物量分别为 0.07 克, 0.11 克和 36.89 克。瓣鳃类的主要种类是褶纹冠蚌和河蚬。其他瓣鳃类如蚌形无齿蚌, 湖球蚬及湖沼股蛤等数量都不多。

比较上述 4 个湖泊中软体动物的情况, 可以看出腹足类的密度和生物量均以石头湖为最大, 花家湖次之, 再次为加浆径湖, 最小为走马湖。瓣鳃类的密度, 各湖相差不多, 但生物量以花家湖最大, 这是由于花家湖中的瓣鳃类多属大型种类所致; 其次是石头湖和走马湖, 加浆径湖则为最小。花马湖中腹足类以纹沼螺、长角涵螺和铜锈环稜螺占优势, 其

中生物量以铜锈环稜螺最高,密度以纹沼螺为最大;瓣鳃类方面,缺全湖普遍分布的种类,但一般以湖沼股蛤、河蚬和褶纹冠蚌比较普通,其中又以后者的生物量为最大(表1)。

表1 断面采集所得软体动物的密度(个/米²)和生物量(克/米²)

湖泊名称		加浆径湖				走马湖				石头湖				花家湖			
		VIII, 26		XI, 16		VIII, 26		XI, 16		VIII, 26		XI, 16		VIII, 26		XI, 16	
日期(1959年)		密	生物量	密	生物量	密	生物量	密	生物量	密	生物量	密	生物量	密	生物量	密	生物量
种类		度	量	度	量	度	量	度	量	度	量	度	量	度	量	度	量
腹足类	铜锈环稜螺	18.8	26.16	5.6	15.43	21.1	36.89	8.6	17.82	48.4	60.33	34.0	56.41	30.4	62.51	15.2	29.06
	纹沼螺	22.3	3.85			0.3	0.07	9.3	15.80	139.4	11.61	74.6	14.50	28.6	4.32	13.2	3.13
	长角涵螺	28.0	4.75			0.7	0.11	4.6	0.63	38.2	38.80	32.0	3.89	16.0	2.49	8.8	17.60
	方格短沟蛭	0.4	0.05					0.6	0.29	3.8	0.50	27.0	1.50	0.2	0.04	1.2	0.45
	寡沼螺			4.0	4.31			7.6	15.93	0.2	0.09			2.6	2.70		
	尊主狭口螺									1.4	0.02	2.0	0.04			0.4	0.01
	萝卜螺							0.3	0.02			2.0	0.03	0.2	0.01	0.4	0.03
	扁卷螺							0.6	0.01	27.8	0.24	1.0	0.08	0.4	0.01		
小 计		69.5	34.81	9.6	19.74	22.1	37.07	31.6	50.50	259.2	111.59	172.6	76.45	78.4	72.07	39.2	50.27
瓣鳃类	湖沼股蛤	0.4	0.04					0.3	0.11	0.4	0.07	1.16	0.02				
	河蚬	1.2	0.96	0.8	0.16	1.1	5.23	1.0	6.27			0.2	0.54				
	湖球蚬							0.3	0.01								
	背角无齿蚌													0.6	8.29	0.6	31.01
	圆背角无齿蚌									0.2	11.88			0.2	11.30		
	蛞形无齿蚌			0.2	14.60	0.3	5.56							0.2	1.94		
	圆顶珠蚌									0.2	0.27					0.2	8.96
	褶纹冠蚌					0.3	0.89	0.3	36.50					0.2	10.72	0.4	5.02
	剑状矛蚌													0.2	9.39	0.2	5.28
小 计		1.6	1.00	1.0	14.76	1.7	11.68	1.9	42.89	0.8	12.22	2.0	0.56	1.4	41.64	1.4	50.27
合 计		71.1	35.81	10.6	34.50	23.8	48.75	33.5	93.39	260	123.81	174.6	77.01	79.8	113.71	40.6	100.54

注: 加浆径湖和走马湖的数值均为断面上6个点的平均值。石头湖和花家湖的数值均为断面上10个点的平均值。

2. 断面上软体动物的分布

在同一湖泊中,各断面上各点的环境条件有明显的差别,因而数量上亦有差别;但在种类上则彼此颇相类似。现将各断面上各点主要种类的数量分布略述于后:

第一断面 位于花马湖入水港的上部。东由王家湾达对岸,共选定6点,各点等距约40米。东岸底质较硬,土黄色含沙,西岸为黑色腐泥。水草种类简单,以苦草为主,另有少量马来眼子菜和轮叶黑藻。它们分布于湖心。在枯水季节,湖床全部露出。

8月份腹足类每平方米平均生物量为41.9克,密度为116个;瓣鳃类生物量为1.48克,密度为1.4个。在断面中,铜锈环稜螺、长角涵螺和纹沼螺(生物量分别为25.41克、9.05克和7.44克)是各点共同的主要种类,但它们在各点上的数量有着明显的差别。纹沼螺和长角涵螺的多少,显然是随着水草生物量的高低而变化的。铜锈环稜螺的最大密度则在近岸点(图2)。

河蚬和湖球蚬仅分布在沙泥和腐泥中。

11 月份因湖床全部露出，未进行采集。

第二断面 由东部莲子山至西部猿儿山，共选定 5 点，各点等距约 35 米。湖岸陡峭，湖面较狭，东岸底质为泥质砂砾或砂泥壤土，西岸为淤泥。各点均无水草分布。

8 月份腹足类每平方米平均生物量为 27.74 克，密度为 23 个；瓣鳃类生物量为 0.57 克，密度为 2.4 个。优势种为铜锈环稜螺，占总生物量的 95% 以上。数量分布以水深在 3 米以内的湖区最大，3—4 米的湖区次之，4 米以上的湖区就没有分布（图 3）。

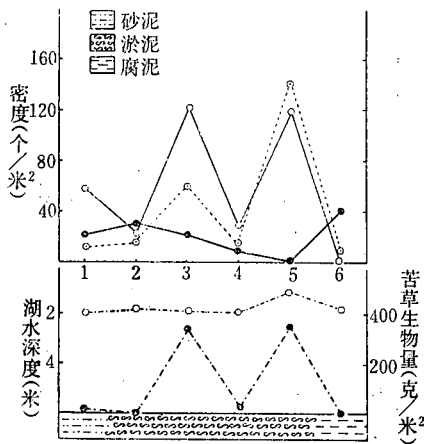


图 2 花马湖第一断面主要腹足类的数量分布(1958.8)

- 长角涵螺
- 纹沼螺
- 铜锈环稜螺
- 1—6 断面上各点
- 湖水深度
- 苦草

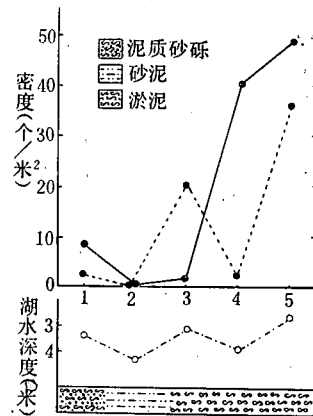


图 3 花马湖第二断面铜锈环稜螺的数量分布(1959)

- 湖水深度
- 1—5 断面上各点
- 8 月份
- 11 月份

11 月份腹足类每平方米中平均生物量为 19.74 克，密度为 9.6 个；瓣鳃类生物量为 17.76 克，密度为 1 个。优势种仍系铜锈环稜螺，其数量分布与 8 月份的情况相类似（图 3）。

第三断面 由东部汪家咀至西部八斗丘，共选定 6 点，各点等距约 60 米。底质均属软淤泥。各点均无水草分布。

8 月份腹足类每平方米中生物量为 61.92 克，密度为 41.4 个，其中以铜锈环稜螺起主导作用，生物量占 99.8%，是绝对优势的种类。在断面上的分布，以第 1 和第 6 点远较其他各点为多，尤以第 1 点更为突出(生物量为 127.2 克)(图 4)。瓣鳃类每平方米生物量为 6 克，密度为 0.7 个。

11 月份腹足类的种类出现较多，每平方米平均生物量为 51.15 克，密度为 50.5 个；瓣鳃类生物量为 4.5 克，密度为 0.7 个。铜锈环稜螺在断面上的分布，与 8 月份情况相比有明显的差别，两岸数量显著减少。密度有向湖心集中的趋势（图 4）。

第四断面 东由泥湾达对岸，共选定 6 点，各点等距约 50 米。底质均系淤泥。各点无水草分布。

8 月份腹足类每平方米生物量为 18.21 克（铜锈环稜螺占其中的 17.95 克），密度为

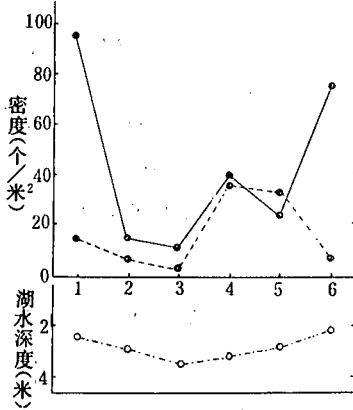


图4 花马湖第三断面铜锈环稜螺的数量分布(1959)

1—6断面上各点
●——8月份
○——湖水深度
●——11月份

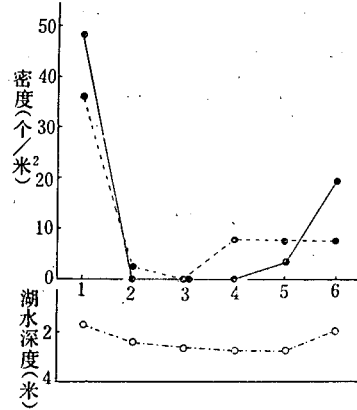


图5 花马湖第四断面铜锈环稜螺的数量分布(1959)

1—6断面上各点
○——湖水深度
●——8月份
●——11月份

9.3个;瓣鳃类生物量为17.36克,密度为2.8个。铜锈环稜螺以近岸地区分布最多,第1点的生物量为71.68克;中部3个点上没有分布(图5)。

11月份腹足类每平方米平均生物量为32.45克,密度为13.3个;瓣鳃类生物量为95.3克,密度为4个。铜锈环稜螺除第3点以外,其余各点都有分布,尤以第4点的数量明显增多(图5)。

第五断面 由东部团山至西部半边山,共选定10点,各点等距约120米。底质均系细软腐泥。夏季水草茂密,遍布整个断面,种类亦复杂,共有10种,主要有苦草、聚草、黄丝草、金鱼藻和轮叶黑藻。每平方米生物量为1,030克。

8月份腹足类每平方米平均生物量为52克,密度为123.6个;瓣鳃类生物量为23.92克,密度为1.2个。优势种为铜锈环稜螺、纹沼螺和长角涵螺(生物量分别为66.65克,6.05克和4.73克)。本断面地处湖内水上交通要冲,而且接近于宣泄湖水的航道,环境受到一定干扰,因此上述3种腹足类的数量,在断面上的分布很难看出明显的规律性。但从总的情况来看,长角涵螺是随着湖水深度加大而其密度增多,纹沼螺似有相反的趋势。铜锈环稜螺的密度则在近岸水浅处较小(图6)。

11月份腹足类每平方米平均生物量为114.5克,密度为248个;瓣鳃类生物量为1.12克,密度为4个。由于此时水草很少,长角涵螺和纹沼螺则相应减少。铜锈环稜螺的数量分布接近于8月份的情况,但密度以湖心的几个点较高,说明铜锈环稜螺有向湖心迁徙的趋势(图6)。

第六断面 由南部黄土凹至北部叶家楼子,共选定10点,各点等距约20米。底质和水草的种类与第五断面相同,但水草的生物量远比其他断面为多,8月份每平方米达1,583克。

8月份腹足类每平方米平均生物量为76.48克,密度为399.6个,没有发现瓣鳃类。优势种纹沼螺的密度大体上自南至北逐渐减小,表现出与水草成正比而与水深成反比的趋

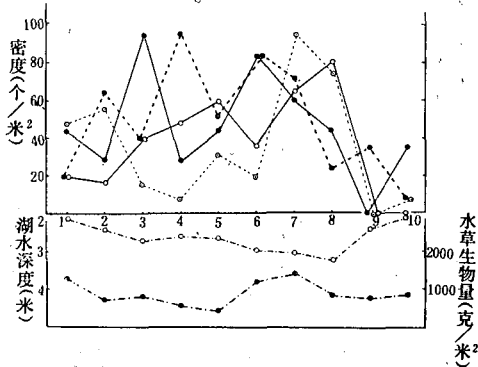


图 6 花马湖第五断面主要腹足类的数量分布 (1957)

- 长角涵螺 (8月)
- 纹沼螺 (8月)
- 铜锈环稜螺 (8月)
- 铜锈环稜螺 (11月)
- 1—10 断面上各点
- 湖水深度
- 水草

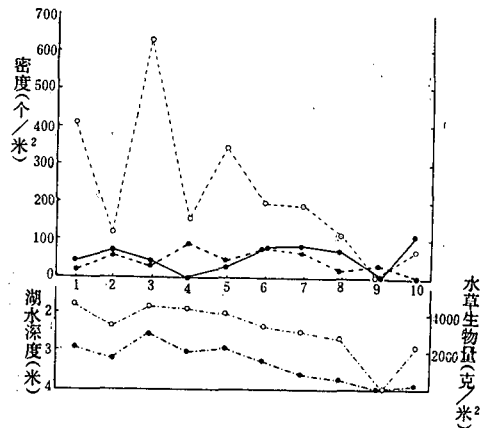


图 7 花马湖第六断面主要腹足类的数量分布 (1959)

- 纹沼螺
- 铜锈环稜螺 (8月)
- 铜锈环稜螺 (11月)
- 1—10 断面上各点
- 湖水深度
- 水草

势。铜锈环稜螺与水草的分布关系看来不大 (图 7)。

11 月份腹足类每平方米平均生物量为 57.97 克, 密度为 111.4 个。铜锈环稜螺的数量分布与第五断面同时期的采集结果基本相同 (图 7)。

第七断面 北自芳连咀达对岸, 共选定 10 点, 各点等距约 70 米。底质均属软淤泥。水草数量不多, 主要是苦草, 生物量约为第五断面的 1/3。

8 月份腹足类每平方米平均生物量为 112.87 克, 密度为 118 个; 瓣鳃类生物量为 46 克, 密度为 2 个。从总的情况来看, 除第 1, 2 两点外, 纹沼螺和长角涵螺基本上是随着水草生物量变动而变动。纹沼螺以第 1 点数量最大, 每平方米生物量为 14.2 克, 密度为 134 个; 长角涵螺在同一点上则少得多, 生物量仅为 0.88 克, 密度为 8 个。铜锈环稜螺以近岸数量为多, 在第 2 点上的生物量为 130.12 克, 密度为 92 个, 与水草的关系不大。

11 月份腹足类每平方米平均生物量为 49.95 克, 密度为 62 个; 瓣鳃类生物量为 79.9 克, 密度为 1.6 个。铜锈环稜螺的数量分布与 8 月份情况相比, 两岸数量显著减少 (图 8)。

第八断面 由北部徐家咀至南部青山头, 共选定 10 点, 各点等距约 140 米。底质与第七断面相同, 但水草量较少。

8 月份腹足类每平方米生物量为 31.28 克, 密度为 35.2 个; 瓣鳃类生物量为 37.28 克, 密度为 0.8 个。纹沼螺和长角涵螺的数量很少, 在断面上仅分布在个别有水草的点上。在湖水深度比较一致的情况下, 铜锈环稜螺的数量分布, 没有明显的规律, 而数量最多仍在沿岸。

11 月份腹足类每平方米平均生物量为 18.58 克, 密度为 16.4 个; 瓣鳃类生物量为 20.6 克, 密度为 1.2 个; 铜锈环稜螺的数量分布有向湖心集中的趋势 (图 9)。

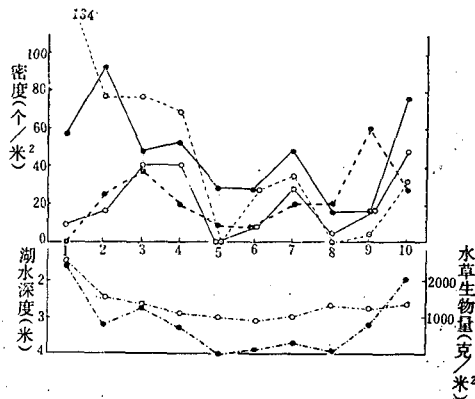


图8 花马湖第七断面主要腹足类的数量分布(1959)

- 长角涵螺
- 纹沼螺
- 铜锈环稜螺(8月)
- 铜锈环稜螺(11月)
- 1—10断面上各点
- 湖水深度
- 水草

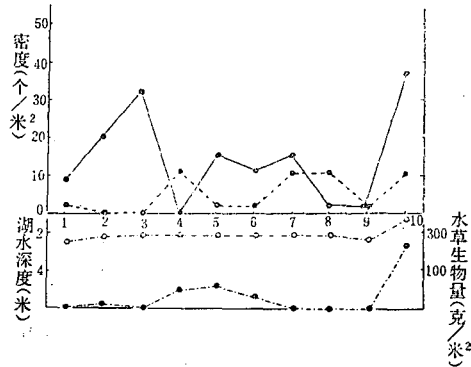


图9 花马湖第八断面铜锈环稜螺的数量分布(1959)

- 1—10断面上各点
- 湖水深度
- 8月份
- 11月份
- 水草

根据上述8个断面上各点主要种类的数量分布,可以看出:纹沼螺和长角涵螺的数量分布主要是与水草有关,但铜锈环稜螺与水草的关系不明显。腹足类数量8月份比11月份为多,前者每平方米平均生物量为63.88克,密度为107.3个,后者生物量为49.24克,密度为63.2个。瓣鳃类的密度8月份和11月份相差无几(分别为1.4个和1.6个),而生物量则11月份较高(11月份为27.12克,8月份为16.63克),这是因为在11月份的标本中曾出现大型背角无齿蚌和褶纹冠蚌所致。

按照断面采集的数据计算,各湖中软体动物的产量:腹足类密度最高是石头湖(第五、六断面)每平方米有215.9个,其次是花家湖(第七、八断面)有58.8个,加浆径湖(第一、二断面)和走马湖(第三、四断面)分别为39.5个和26.8个,生物量则依次为94.02克,61.17克,27.27克和43.78克。全湖腹足类的平均密度为每平方米85.3个,平均生物量为56.56克;瓣鳃类各湖中虽都采到标本,但数量都很少,其中花家湖每平方米有1.4个,走马湖有1.8个,加浆径湖有1.3个,石头湖有1.4个,其生物量依次为45.95克,27.28克,7.88克和6.39克。全湖瓣鳃类的平均密度是每平方米1.4个,平均生物量是21.87克。整个花马湖软体动物合计每平方米为86.7个,生物量为78.43克,亦即每亩有软体动物57,803个,重量为104.6市斤。

五、腹足类数量的周年变动情况

关于花马湖腹足类软体动物的密度和生物量在周年中的变动情况,所依据的是固定采集站上的数据。这是因为6次定站采集的时间是平均分配在一周年内的,而断面采集则仅限于8月和11月两次。

对数量变动的调查虽只进行了一年,固定采集站的站数(共 9 个站)又不多,所得到的数据,还不能完全反映变动的规律,但从现有材料,也可以发现一些现象。

从图 10 可看出,腹足类密度最高在 3 月份,3 月以后即下降,5 月份密度最低。5 月以后,密度的变幅不大。生物量最高的也是在 3 月份,以后就减少,9 月到 11 月生物量最低,11 月份以后开始显著增加。

为了便于分析,对湖中在数量上占优势地位的 3 种腹足类——铜锈环梭螺、纹沼螺和长角涵螺的数量变动,分别作了统计。

铜锈环梭螺数量的周年变动曲线(图 11),显示它的密度和生物量都以 3 月最高,3 月以后两者均下降,至 11 月达到低限,11 月以后开始回升。密度和生物量两条曲线的起伏基本上是一致的,只是在 5—7 月这段时期中,密度上升而生物量仍保持原来的水平,这显然是由于这段时期中幼年个体数在数量中所占比例较大的关系。

纹沼螺和长角涵螺的周年变动,在不同湖泊中情形有所不同。

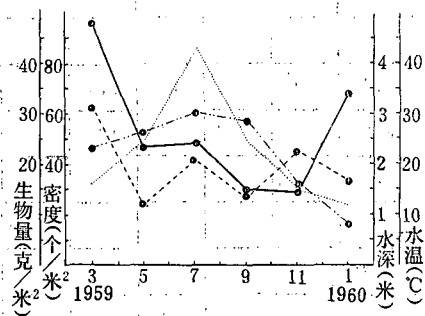


图 10 花马湖中 9 个固定采集站腹足类平均数量的周年变动

●——生物量 ————水深
●——密度 ●·····—水温

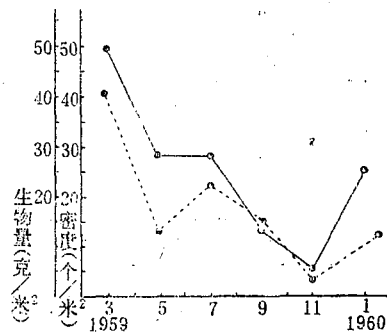


图 11 花马湖中 9 个固定采集站铜锈环梭螺平均数量的周年变动

●——生物量
●——密度

花家湖纹沼螺和长角涵螺的周年变动曲线(图 12)基本上是一致的,仅是表现出 2 个

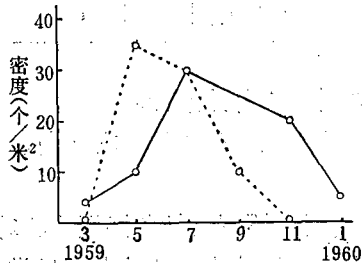


图 12 花家湖中 2 个固定采集站纹沼螺和长角涵螺平均数量的周年变动

○——纹沼螺 ○——长角涵螺

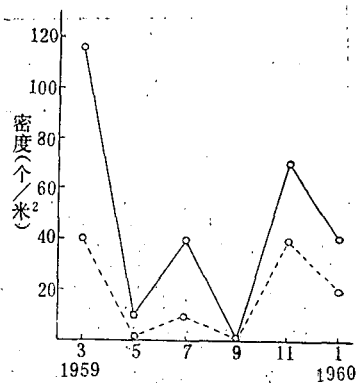


图 13 石头湖中 4 个固定采集站纹沼螺和长角涵螺平均数量的周年变动

○——纹沼螺 ○——长角涵螺

表 2 固定采集站上软体动物的

日期	湖 泊 名 称	铜锈环稜螺		纹 沼 螺		长角涵螺		寡 沼 螺	
		密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
1959 26/III	加 浆 径 湖	20	17.3						
	走 马 湖								
	石 头 湖	80	116.7	150	22.1	40	8.0		
	花 家 湖	15	15.2	4	0.5				
27/V	加 浆 径 湖	20	45.8						
	走 马 湖								
	石 头 湖			10	1.3				
	花 家 湖	20	39.1	10	1.2	35	5.9		
8/VII	加 浆 径 湖								
	走 马 湖								
	石 头 湖	60	78.3	40	4.0	10	1.4		
	花 家 湖	5	8.0	30	0.9	30	1.4		
9/IX	加 浆 径 湖	10	11.0						
	走 马 湖								
	石 头 湖	30	15.0						
	花 家 湖	5	12.9	25	5.0	10	1.0		
2/XI	加 浆 径 湖	10	16.1					20	13.3
	走 马 湖								
	石 头 湖			70	12.8	40	5.6		
	花 家 湖			20	3.5				
1960 3/I	加 浆 径 湖	20	46.0						
	走 马 湖	20	50.0						
	石 头 湖			40	6.8	20	2.6		
	花 家 湖	10	28.5	5	1.5				

不同时期的高峰,前者为7月,后者为5月。全年以3月和1月为最低。

石头湖纹沼螺和长角涵螺数量的变动(图13)表现出一致的关系。在3月、7月和11月显示三个高峰。全年以9月为最低,5月次之。

加浆径湖和长角涵螺的固定采样站标本中,没有发现纹沼螺及长角涵螺(表2)。

把图11、12、13和图10相比较和对照,可以得到这样的结论:花马湖腹足类生物量的周年变动主要是决定于铜锈环稜螺,而密度的变动则主要受石头湖中纹沼螺和长角涵螺的影响。

密度(个/米²)和生物量(克/米²)

方格短沟蜷		尊主窄口螺		萝卜螺		扁卷螺		背角无齿蚌		圆顶珠蚌		湖球蚬		河蚬	
密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
20	10.8			10	0.1	10	0.2								
								10	695.2						
										10	18.5				
				10	0.2							10	0.5		
15	0.1													10	50.8
10	8.0	10	0.2	10	0.2										
10	2.1														

六、讨 论

(一) 在花马湖及邻近水体的软体动物定性标本中, 虽已发现有 40 种之多, 但常见的则限于下列种类: 狭萝卜螺、长萝卜螺、克氏萝卜螺、白旋螺、梨形环稜螺、铜锈环稜螺、角型环稜螺、亚角状沼螺、寡沼螺、长角涵螺、纹沼螺、矮觿螺、湖北钉螺、尊主狭口螺、方格短沟蜷、湖沼股蛤、背角无齿蚌、圆背角无齿蚌、蚌形无齿蚌、褶纹冠蚌、圆顶珠蚌、河蚬和湖

球蚬等23种,其中分布面积广而产量又大的种类有纹沼螺、长角涵螺、铜锈环稜螺、湖沼股蛤、河蚬和褶纹冠蚌。这些种类,绝大部分是长江流域中下游浅水湖泊中的习见种^[6,7]。

就区系组成而言,花马湖中软体动物的种类,属于腹足类的有15种,属于瓣鳃类的有11种,若将此情况与武昌东湖对比,情况颇有不同,根据作者调查结果^[6],东湖腹足类的种类较多(约34种),而瓣鳃类的种类则较少(仅6种),且全部是小型的种类。花马湖中软体动物的区系组成,其所以如此,是和花马湖的具体环境条件分不开的。花马湖属堰堤湖^[7],周年水位变动颇大,在关闸时期,最高水位可达4—5米,放水后期浅至0.5—1米,因而影响到水草的正常生长,再加上人工对水草的干扰很大,这样的环境显然对于某些腹足类的生活是不利的,这一点将在下面讨论;反之,水草少,有流水的环境,对于瓣鳃类生活是有利的。花马湖这一环境特点,可能是影响软体动物区系组成的一个原因。

(二)在花马湖各组成湖泊中,由于环境条件各不相同,软体动物的数量分布亦各有差别:石头湖缺少较大的山川水源,又距出水口近,且湖盆最为稳定,淤积层薄,含有丰富的有机物质,同时水草相当茂密,遍布全湖,在种类和数量上都远比其他组成湖泊丰富得多,以8月份的生物量来看,水草每亩达1052.6市斤,那里腹足类数量最大,每平方米生物量为111.59克,密度为259.2个。花家湖受山洪影响较大,由于沿岸山地光秃,山洪可将大量物质冲刷入湖,使湖岸向中心推移,坡度减小,湖床均为淤泥覆盖,水草量较少,生物量约为石头湖的1/3,那里腹足类数量就较少,每平方米中生物量为72.07克,密度为78.4个。加浆径湖底质较硬,受山洪影响也大,枯水季节,约在第一断面以北湖床全部露出,南部湖岸陡峭,周围山谷,常流入大量泥沙,这就影响到水草的生长,仅出现少数苦草,那里腹足类数量更少,生物量为34.81克,密度为69.5个。至于走马湖的底质虽近似花家湖,

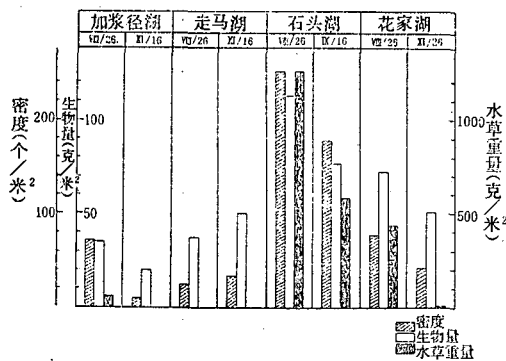


图14 花马湖各组成湖泊腹足类与水草的关系(1959年)

但由于处在湖水的港道,水位变化很大,透明度较低,这也影响到水草的生长,其数量极少,那里腹足类生长最差,生物量为37.07克,密度为22.1个。在瓣鳃类方面,每平方米的密度各湖相差无几(8月0.8个至1.7个),生物量则以花家湖为最大(41.64克),石头湖(12.22克)和走马湖(11.68克)次之,加浆径湖最小(1.0克),这是由于花家湖中的瓣鳃类多属大型种类所致(表1)。

从上述情况不难看出,某些环境因素对各组成湖泊中软体动物的影响是明显的,在这里着重提出水草,底质中的硬度和有机物耗氧量对软体动物的影响。

1. 水草

水草对于软体动物特别是腹足类提供了繁殖和生长的优越条件。它们把卵产在植物的茎或叶片上,或以这些植物丛生的地方作为生活或隐蔽的场所。在水草繁茂地区,同时也生长不少着生的藻类。图14显示各湖中水草与腹足类产量之间的相关,即水草产量愈高,腹足类的量也就愈多。就江河中来看,有水草的地带,腹足类也较多^[9]。由此可见,水

草生长的好坏与腹足类的多少有密切的关系。

瓣鳃类的情况是与腹足类不同的,瓣鳃类主要食物是碎屑、细菌和浮游植物^[12]。在水草生长茂密之处,影响了浮游植物的繁殖^[7],因而影响了对瓣鳃类食物的供应;再者瓣鳃类的摄食方式又不同于腹足类的具有自由挑选食物的能力,它们仅依靠纤毛的活动,形成水流,滤下食物^[4],水草茂密也影响到瓣鳃类的摄食。两度从各断面上采集的结果证明:瓣鳃类不宜生活在水草茂密的地区,尤以其中第六断面上最为明显,那里水草极密,未见瓣鳃类。水草多,对瓣鳃类食物的获得和行动不利,这一情况与武昌东湖水草相当茂密,而瓣鳃类数量很少,是相符合的^[6]。

就种类而言,不同种类的腹足类与水草关系亦不相同。就花马湖中在数量上占优势地位的3种腹足类来看,纹沼螺和长角涵螺的数量与水草的数量成正的关系,将第一、第六和第七断面(图2、7、8)各点上水草的数量分布和纹沼螺、长角涵螺的数量分布进行比较,就可以看出这种情况。纹沼螺和长角涵螺主要附着在水草上生活,可能喜食柔软植物组织和附生在植物上的藻类,因而纹沼螺和长角涵螺完全受水草分布情况的制约,是很自然的。铜锈环稜螺在有水草的各断面点上(图2、6—9),似乎有随着水草的增加而其数量反而减少的趋势,在没有水草分布的各断面点上,铜锈环稜螺数量仍多。看来,铜锈环稜螺不利于生活在水草茂密之处,这可能与它的运动和摄食有关。铜锈环稜螺在幼体时期常附着在水草上爬行,成体时期皆在底部生活。按照吴家琦^[12]的报告,湖螺(*Viviparus quadratus*)^[2]的食物是以低等着生的藻类为主,或舐食其他植物的表皮,或食水底的一些细菌以及淤泥中的一些有机物质,所以铜锈环稜螺在食物上不受水草的制约是可以理解的。

2. 底质的硬度和有机物耗氧量*

(1) 硬度 足量的钙及镁对于软体动物的生长是必需的,尤其是在构成贝壳方面显得特别重要。图15显示各湖中硬度与腹足类生物量之间的关系:石头湖硬度最高(周年平均值为45.71毫克/升),花家湖次之,(42.08毫克/升),走马湖(35.15毫克/升)和加浆径湖(31.5毫克/升)最差,这与各湖中腹足类生物量的曲线是一致的,可能与腹足类需要量有关。在腹足类的贝壳中钙和镁的含量,一般要比瓣鳃类为多^[8];至于软体部分,如以田螺为例,每100克中含有钙1,357毫克,磷191毫克,比瓣鳃类(蛤蜊、僧帽牡蛎)的含量都多^[4]。足量硬水能使田螺的螺层坚固,软水可使其螺层凸出^[12]。由此可见,足量硬度对腹足类的关系较为密切。

(2) 有机物耗氧量 图15显示各湖中有机物耗氧量与瓣鳃类之间的关系:花家湖有机物耗氧量最高,周年平均值为50.48毫克/升,其余各湖则较低,在44—46毫克/升之间,这与花家湖瓣鳃类生物量最高是相符合的。不难理解,这是由于在花家湖中,作为瓣鳃类的食物远比其他各湖来得丰富所致。

综合上述,可以认为底质含有有机物质的多少是决定瓣鳃类生物量的主要因素,而硬度和水草的多少,则是决定腹足类生物量的主要因素。

1) 本种属名: Heude 氏于1890年^[9]记载为 *Paludina*。阎敦建于1939年^[10]改为 *Viviparus*, 于1943年又改称 *Bellamyia*; 并将本种分成许多亚种^[11]。张玺等于1960年^[3]及刘月英于1961年^[13]仍依 *Bellamyia* 属,将种中的亚种,分别提升为种。为此,作者估计吴氏提出的湖螺(*Viviparus quadratus* 即 *Bellamyia quadrata* 方形环稜螺)中,铜锈环稜螺应该是一个组成部分。

* 花马湖湖水及淤泥理化性质的探讨,张家汉,1959年手稿。

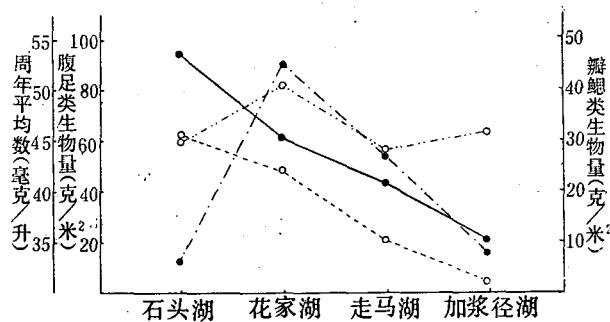


图 15 花马湖各组成湖泊湖泥中硬度 ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) 和有机物耗氧量 ($\text{Org} \cdot \text{O}_2$) 与软体动物的关系

●——腹足类 ○——硬度 ●——瓣鳃类 ○——有机物耗氧量

(三) 花马湖中在数量上占优势地位的 3 种腹足类——铜锈环稜螺、纹沼螺和长角涵螺的周年数量变动有所不同。铜锈环稜螺在固定采集站上,显示它的密度和生物量都以 3 月最高,3 月后下降,1 月又回升(图 11),这种情况是和其本身生物学特点密切相关的。1 月天气很冷,湖心区水温较沿岸区稍高而稳定,铜锈环稜螺由沿岸移至湖心,并钻入泥土中呈休眠状态,故在 1 月至 3 月湖心各点的数量明显上升,以后天气转暖,水温回升,湖心水位也加高,铜锈环稜螺向沿岸迁徙,湖心数量遂急速下降,这种现象与断面上的情况是一致的,即 8 月沿岸的数量比湖心为高,11 月则沿岸的数量下降(图 4—9)。至于纹沼螺和长角涵螺的周年数量变动,在不同环境条件中其变动亦有所不同:在花家湖中的纹沼螺和长角涵螺均分别以 7 月和 5 月数量为高,3 月和 1 月最低(图 12),看来这种现象与水草季节消长有密切关系。5 月以后,水温适宜,日照充足,则水草旺盛,腹足类大量繁殖,幼体个数增加,故此时期数量明显增多。10 月下旬以后,随着水温的下降,水草生物量减少,以至 1 月份水草大量死亡,纹沼螺和长角涵螺的数量显著下降。石头湖中纹沼螺和长角涵螺的周年数量变动与花家湖不同(图 13),显示三个高峰,全年以 9 月为最低。对此数量波动的现象,可以认为,水草季节消长虽则是主要因素,但其他环境因素(如洪水)的干扰也是重要的。前面已提到,花马湖湖水深度变化颇大,而石头湖又与湖水的宣泄的港口最为接近,故水位更不稳定,特别在开闸排水时,湖水流速大,附着在水草上生活的纹沼螺和长角涵螺势必被水冲走,数量显然下降。因此,水位和流速的变化,也是引起纹沼螺和长角涵螺数量变动的因素之一。

七、结 语

一年来,在花马湖各组成部分及其邻近小水体采集到的软体动物共有 45 种,其中腹足类 34 种,分隶于 5 科 14 属;瓣鳃类 11 种,分隶于 4 科 9 属。

湖中优势种类是铜锈环稜螺、纹沼螺和长角涵螺。

根据 8 月份和 11 月份在湖中 8 个断面、64 个采样点上进行两次采集所得的平均数据计算,全湖腹足类平均每平方米有 85.3 个,重 56.56 克;瓣鳃类平均每平方米 1.4 个,重 21.87 克。整个花马湖中每平方米有软体动物 86.7 个,生物量为 78.43 克(折合每亩 57,803

个,104.6斤)。

四个组成湖泊中,腹足类的个体数和生物量均以石头湖为最大(8月份每平方米达259.2个,111.59克),走马湖为最小(同月每平方米仅22.1个,37.07克)。瓣鳃类每平方米的个体数各湖相差无几(8月份0.8至1.7个),但生物量则以花家湖最大(41.64克),加浆径湖最小(1.0克),这是由于花家湖中的瓣鳃类多属大型种类所致。

分析各组成湖泊的环境因素以后,作者认为底质含有机物质的多少是决定瓣鳃类生物量的主要因素,而硬度和水草的多少,则是决定腹足类生物量的主要因素。

参 考 文 献

- [1] 刘月英,1961。白洋淀及其附近地区的淡水螺类。动物学报 13(1—4): 123—135。
- [2] 吴家琦,1958。湖螺生态的初步观察。动物学杂志 2: 67—68。
- [3] 张玺、刘月英,1960。田螺的形态、习性和我国常见的种类。生物学通报 2: 49—57。
- [4] 张玺、齐锺彦,1961。贝类学纲要。科学出版社。
- [5] 陈其羽,1959。黑龙江的底栖动物及水利枢纽建成后的预报。水生生物学集刊 1959(2): 147—156。
- [6] 陈其羽等,1975。武昌东湖软体动物的生态分布及种群密度。水生生物学集刊 5(3): 371—379。
- [7] 饶钦止等,1956。湖泊调查基本知识。科学出版社。
- [8] 大谷武夫、富士川彦,1934。水产化学,软体动物の化学。东京,厚生阁。
- [9] Heude, P. M., 1890, Memoires concernant l'Histoire Naturelle de l'Empire Chinois. pp. 125—188.
- [10] Yen, T. C., 1939. Die chinesischen Land und Süßwasser-Gastropoden des Museum-Senckenberg. *Abh. senck. naturf. Ges.* 444:1—178.
- [11] ————, 1943, A preliminary revision of the recent species of Chinese Viviparidae. *Nautilus*, 56(4): 124—130.
- [12] Жадин В. И., 1952. Моллюски пресные и солоноватых вод СССР. М.-Л., Изд. АН СССР.

A REPORT ON MOLLUSCA IN LAKE HWAMA, HUBEI PROVINCE

Chen Qiyu

(*Institute of Hydrobiology, Academia Sinica*)

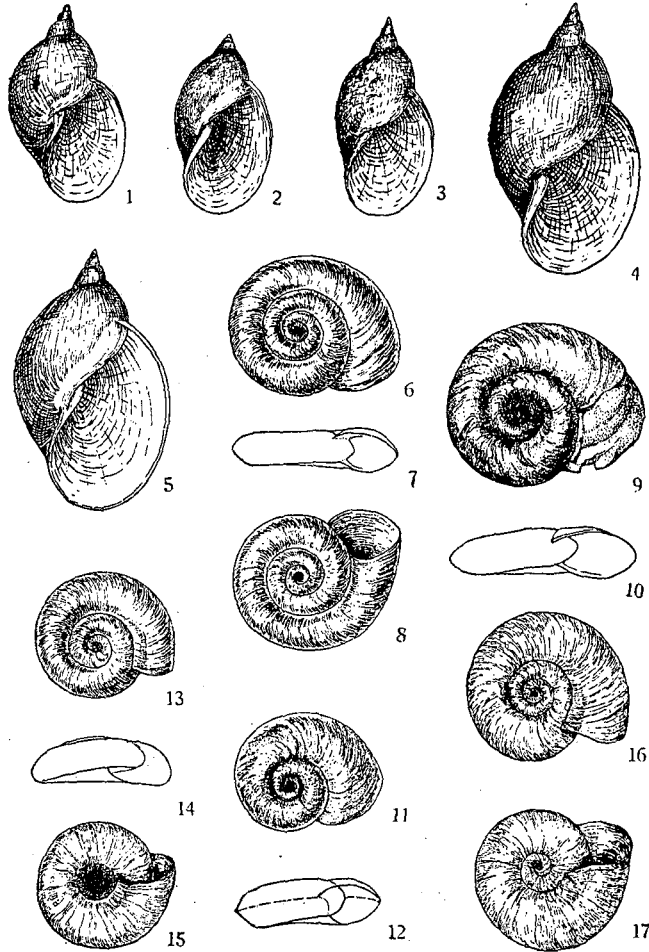
ABSTRACT

A general survey on Mollusca of Lake Hwama, which is a shallow lake covering an area of 27.5 km², was undertaken by the author during March, 1959 to January, 1960.

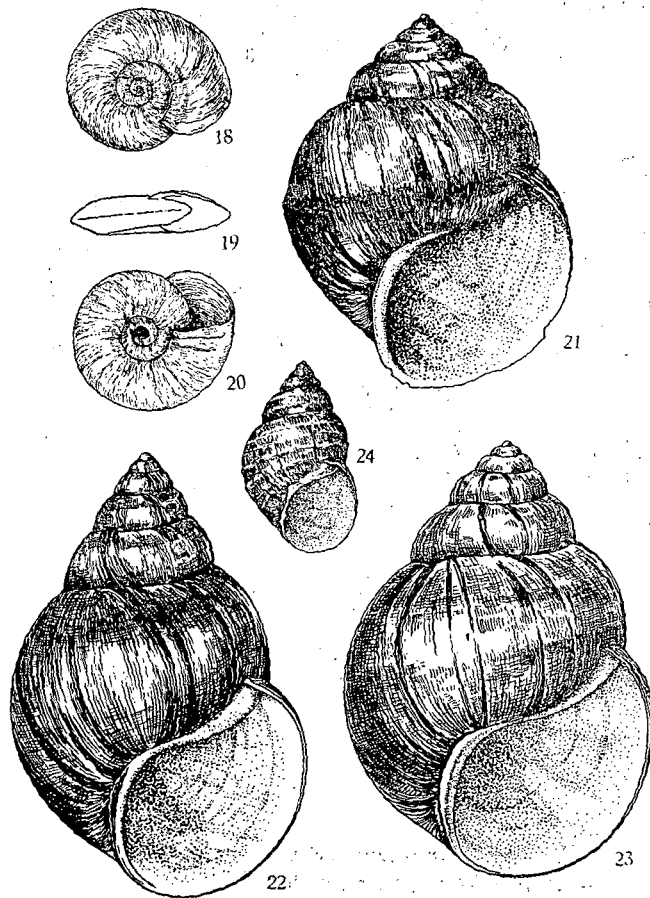
Forty-five molluscan species (including 34 species belonging to 5 families of Gastropoda and 11 species belonging to 4 families of Lamellibranchia) were found during the survey. Among them, *Bellamyia aeruginosa*, *Parafossarudus striatulus*, *Alocinma longicornis*, *Corbicula fluminea* and *Cristaria plicata* are predominant species of the lake. This gives a representative picture of the molluscan fauna in those shallow lakes situated along the Middle Chang Jiang (Yangtze) Valley.

According to the data obtained from quantitative samples regularly collected from 8 transects in the lake, composing of 64 collecting points in all, the population density for gastropods was 85.3 individuals per M², with a biomass of 56.56 g/M²; for bivalves, 1.4 individuals per M², with a biomass of 21.87 g/M².

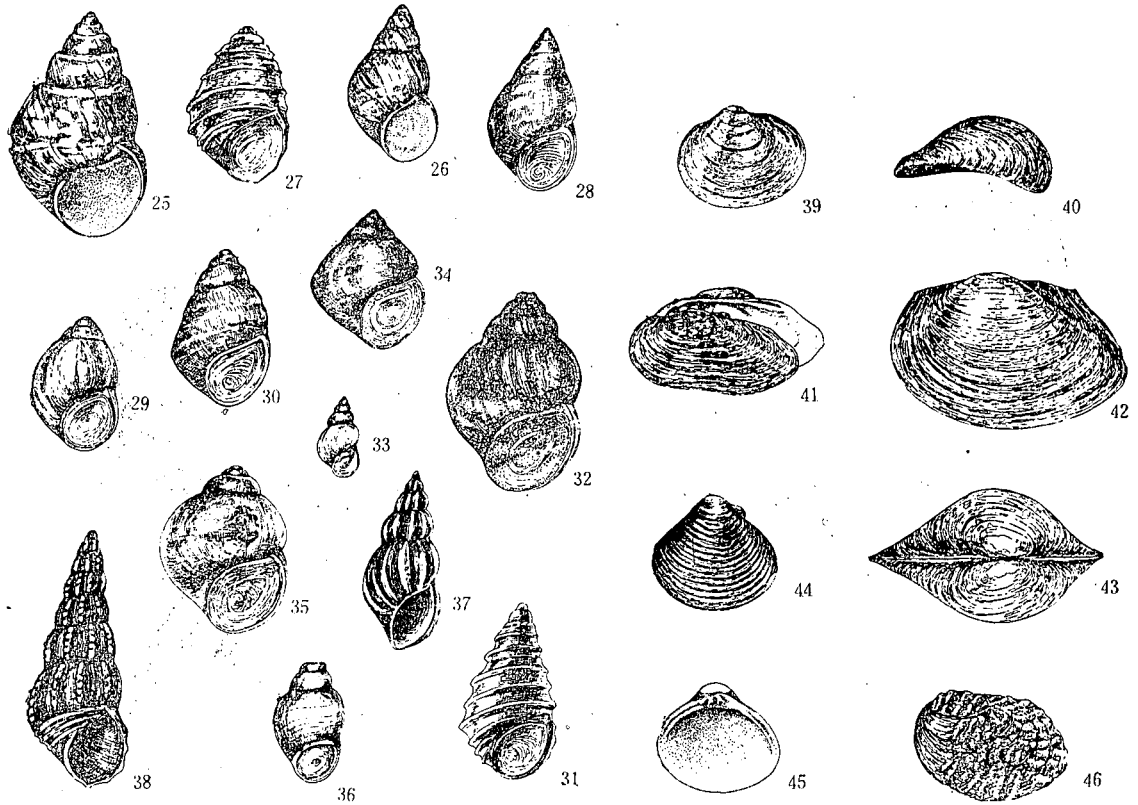
The author is of the opinion that the richness of the aquatic vascular plants and the hardness of bottom mud might be the most important factors that affect the biomass of the gastropods, while the amount of organic matter in the bottom mud might act as a limiting factor on the biomass of Lamellibranchia.



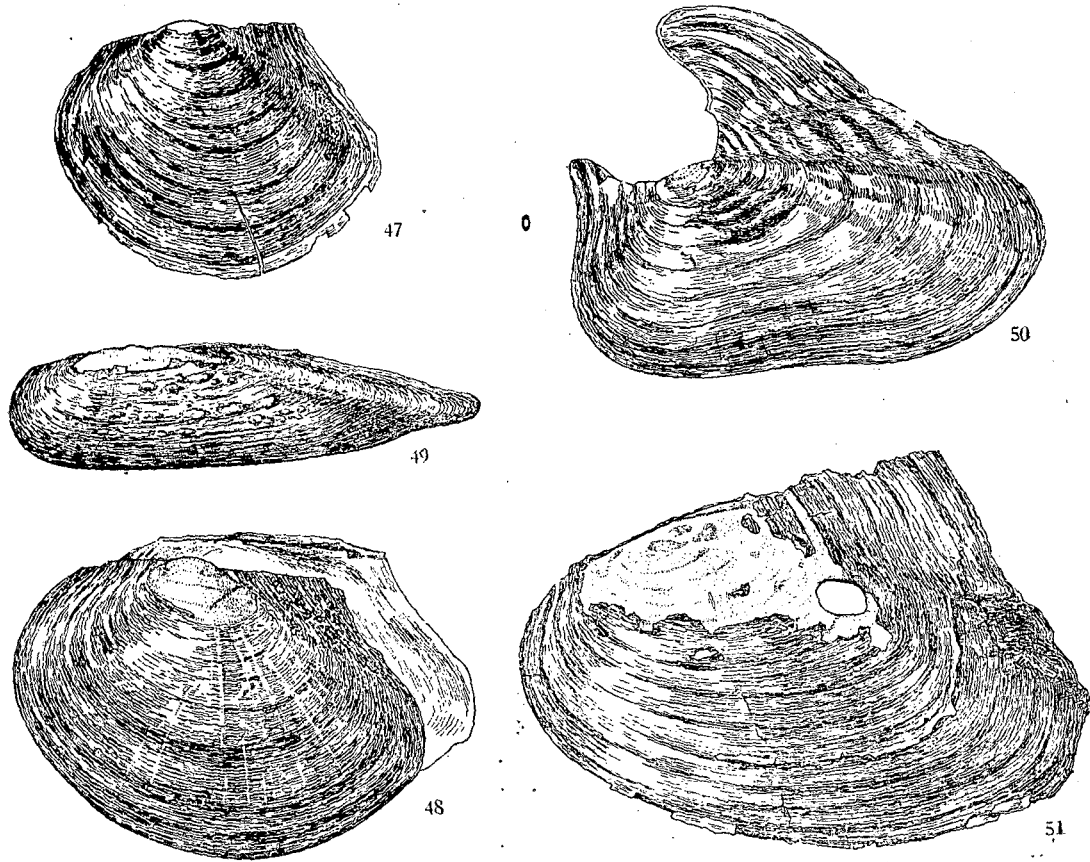
1. 狭萝卜螺 *Radix lagotis* (Schrank)
2. 长萝卜螺 *Radix perger* (Müller)
3. 窄肩萝卜螺 *Radix feregerinus* (Clessin)
4. 克氏萝卜螺 *Radix clessini* (Neumayer)
5. 中国萝卜螺 *Radix sinensis* (Jones et Perston)
- 6-8. 扁旋螺 *Gyraulus campressus* (Hutton)
- 9, 10. 白旋螺 *Gyraulus albus* (Müller)
- 11, 12. 离心旋螺 *Gyraulus centrifugus* (West)
- 13-15. 半球隔扁螺 *Segmentina hemisphaerula* (Benson)
- 16, 17. 光亮隔扁螺 *Segmentina nitidella* (Von. marteus)



- 18—20. 卓著圆扁螺 *Hippeutis distinctus* (Greiler)
 21. 中华圆田螺 *Cipangopaludina cathayensis* (Heude)
 22. 江圆田螺 *Cipangopaludina fluminalis* (Heude)
 23. 中国圆田螺 *Cipangopaludina chinensis* (Gray)
 24. 梨形环稜螺 *Bellamya purificata* (Heude)



- | | |
|---|--|
| 25.角型环稜螺 <i>Bellamyia angularis</i> (Müller) | 39.湖球蚬 <i>Sphaerium lacustre</i> (Müller) |
| 26.铜锈环稜螺 <i>Bellamyia aeruginosa</i> (Reeve) | 40.湖沼股蛤 <i>Limnoperna lacustris</i> (V. Martens) |
| 27.寡沼螺 <i>Parafoasarudus eximius</i> (Frauenfeld) | 41.圆顶珠蚌 <i>Unio douglasiae</i> Griffith et Pidgeon |
| 28.尖沼螺 <i>Parafoasarudus spiralis</i> (Heude) | 42,43.蚌形无齿蚌 <i>Anodonta arcaeformis</i> (Heude) |
| 29.纹沼螺 <i>Parafoasarudus striatulus</i> (Benson) | 44,45.河蚬 <i>Corbicula fluminea</i> (Müller) |
| 30.亚角状沼螺 <i>Parafoasarudus subangulatus</i> (Martens) | 46.莱勒斯丽蚌 <i>Lampratula leleci</i> (Heude) |
| 31.长角涵螺 <i>Alocinma longicornis</i> (Benson) | |
| 32.乌苏里豆螺 <i>Bithynia ussuriensis</i> Ehnmann | |
| 33.低微髯唇螺 <i>Bulimus misellus</i> (Gredler) | |
| 34.皮氏髯唇螺 <i>Bulimus paeteli</i> (Gredler) | |
| 35.矮觶螺 <i>Pseudoamnicola bervicula</i> (Martens) | |
| 36.尊主窄口螺 <i>Stenothyra divalis</i> (Gould) | |
| 37.湖北钉螺 <i>Oncomelania hupensis</i> Gredler | |
| 38.方格短沟蜷 <i>Semisulcospria cancellata</i> (Benson) | |



47.背角无齿蚌 *Anodonta woodiana* Woodiana (Lea)
48.圆背角无齿蚌 *Anodonta woodiana* Pacifica (Heude)
49.剑形矛蚌 *Lanceolaria gladiola* (Heude)

50.褶皱冠蚌 *Cristaria plicata* (Leach)
51.三角帆蚌 *Hyriopsis cumingii* (Lea)