

镜泊湖水生植被*

陈耀东

(中国科学院植物研究所,北京)

提要

镜泊湖位于黑龙江省宁安县境内,海拔350米,面积约300平方公里,最大水深约60米,是我国最大的堰塞湖。水生植物主要生于南部和西部的河流、沟涧的人湖处及港湾、湖叉等地段。因底质、水深、透明度等环境不同,植物种类和覆盖度有明显差异。我们根据植物的不同生活型和优势种,划分为下列3个类型和12个群落。

挺水植物7个群落:水嵩,芦苇,菰,泽泻+慈姑,大基荸荠,拂子茅+荻,湿苔草+大穗苔草;浮水植物3个群落:两栖蓼,菱,荇菜;沉水植物2个群落:眼子菜,杉叶藻。

镜泊湖,古称湄沱湖、忽汗海和必尔腾湖。位于北纬 44° 、东经 129° ,海拔约350米,在黑龙江省宁安县境内。湖中水生生物资源比较丰富,除鱼类外,其他资源尚未开发利用。为摸清湖中水生高等植物的种类组成、群落类别及其地理分布等,我们于1981年9月在黑龙江省湖泊实验站和镜泊湖水产养殖场等单位大力支持和协助下,对湖中水生植被进行考察和研究。

自然条件

镜泊湖地区在构造上原属延吉凹陷的一部分。约在第三纪中期发生断块隆起及断陷,形成山和盆地。进入第四纪时,不断下沉的湖盆又发生局部隆起,古湖盆范围随之缩小。到第四纪晚期,湖盆北部发生一系列断裂的断块,其陷落部分奠定了今天镜泊湖的湖盆基础。当北部溢出的大量熔岩流与西北部火山群喷出的火山物质相汇聚,合成一道玄武岩堰塞“堤”,堵住了断陷湖盆的出口,从此形成了镜泊湖^[4]。该湖形成过程复杂、漫长,湖岸陡峻,湖床崎岖,尤其是自道士山以北,砾石满布、沟槽纵横、沉岛深渊起浮,对高等植物生长和分布有一定影响。

1940年以前湖水完全是自然状态,除天然养鱼外从未利用,亦无水文记载。1940年在湖的东北角建起水电站,自此排水量受到人为控制,削弱了原出水口的流量。但由于

* 本文承蒙陈心启、洪德元、何妙光同志提出宝贵意见;在野外工作和撰写本文过程中,蒙黑龙江省湖泊实验站的郑文具同志和镜泊湖发电厂的梁兴云同志提供宝贵资料;参加这次考察工作的还有我所周根生先生、万奔奔、南勇同志及黑龙江省湖泊实验站的郑文具、刘婉莹、宋文善同志等,在此一并致谢。

1984年5月19日收到。

年、月发电量基本固定，湖水进出量又趋于建站后的相对稳定。水位高低仍随降水量多少和输入量的大小而起落。

镜泊湖全长约55公里，最宽处约6公里，总面积约300平方公里，是我国第一大堰塞湖。湖床由西南向东北伸展，湖水也由南向北逐渐加深，最深处达60米之多。镜泊湖主要水源来自牡丹江上游及周围诸山中无数条大小溪涧。出水口在北部吊水楼。湖水季节性起落比较明显，严冬和初夏是两个枯水季节，水位下降，4—5月气温回升，大地冰雪消融，注入量明显增多，形成春汛。当冰雪水流量减小，水位再次下降，形成第二次枯水期；7—8月季风雨沛然降落，湖水骤然增长，形成伏汛，这是湖水最高季节。

近年来降水量、注入量明显减少。据镜泊湖发电厂统计，1949—1980年，湖水平均注入量为93.2立米/秒，而平均输出量则为93.3立米/秒，在这31年间无论是平均最高水位或平均最低水位，都明显下降。这对沿岸带挺水植物和亚沿岸带浮叶、沉水植物可能会产

表1 宁安县历年(1959—1980)平均气象要素统计
Tab. 1 The record of meteorological factor in Ning An county (1959—1980)

项目 item 时间(月) time (month)	月平均气温(℃) monthly mean temperature	月平均降水量(毫升) monthly mean precipitation	月平均日照(小时) monthly mean sunshine	极端最高和最低气 温(℃)出现时间
1 January	-18.8	3.1	193.5	
2 Febrary	-14.8	4.5	205.8	absolute maximum temperature
3 March	-4.1	7.7	250.6	1970.8.12.:36.1
4 April	6.4	23.5	235.9	1978.6.29.:36.2
5 May	13.9	53.5	259.4	
6 June	18.3	81.0	247.5	
7 July	22.0	109.2	243.3	absolute minimum temperature
8 August	20.5	120.8	231.4	1963.1.4.: -40.1
9 September	13.8	59.7	225.5	1965.1.9.: -36.0
10 October	5.5	31.2	210.3	1968.1.31.: -36.7
11 November	-5.3	14.3	180.3	
12 December	-15.3	5.0	172.8	

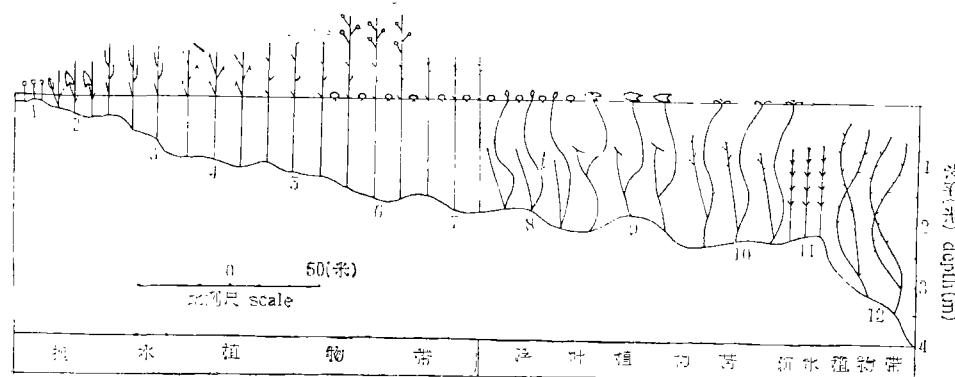


图1 镜泊湖(西大堤地段)水生植物群落生态系列示意图
Fig. 1 Showing ecological series of aquatic plant community in Jingpo lake

1.大基荸荠群落；2.泽泻+慈姑群落；3.拂子茅+荻群落；4.湿苔草+大穗苔草群落；5.芦苇群落；6.藨群落；7.水蒿群落；8.两栖蓼群落；9.荇菜群落；10.菱群落；11.杉叶藻群落；12.眼子菜群落。

生一定影响。

镜泊湖沿岸居民点很少,上游几乎无污染源,水质清新。pH 6—6.5,透明度约 170—250 厘米,仅在养殖场附近由于人畜影响、透明度仅 70 厘米。据湖泊渔业试验站测定,历年平均最高水温在 7—8 月,为 23℃,最低水温在 1 月为 1.5℃。

根据宁安县气象站历年(1959—1980)观测记载,全年日照最高时数可达 2838.1 小时,最低也在 2474.5 小时以上。由于纬度偏北,气温较低,历年有霜期远长于无霜期。例如 1974 年是无霜期最长的一年,也只有 168 天,而在 1966 年和 1968 年无霜期仅有 119 天,对植物生长甚为不利。但是全年最高气温和最大降水量集中在 6、7、8 三个月,这对水生植物迅速生长发育非常有利,对于形成各种植物群落起到重要作用。

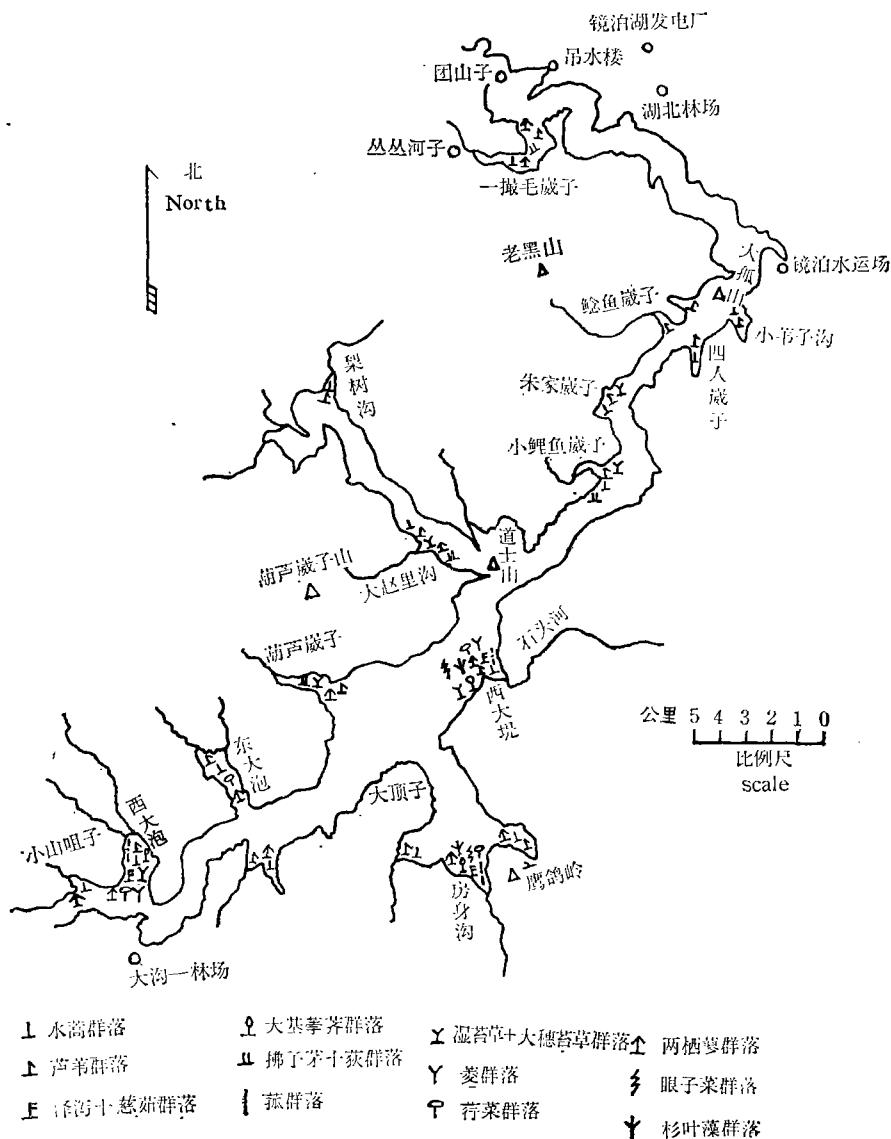


图 2 镜泊湖水生植被图

Fig. 2 Showing Vegetation of aquatic plant in Jingpo lake

表2 镜泊湖水生植物名录
Tab. 2 List of water plant in Jingpo lake

科名 Family	中名 Chinese	学名 Latin name	生活型 Living form
钱苔科	浮苔	<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda	漂浮
柳叶藓科	阔叶薄网苔	<i>Leptodictyum kochii</i> (B. S. G.) Warnst.	漂浮
槐叶萍科	槐叶萍	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	漂浮
蓼科	两栖蓼	<i>Polygonum amphibium</i> L.	浮叶
	旱苗蓼	<i>P. lapathifolium</i> L.	挺水
	长戟叶蓼	<i>P. maackianum</i> Regel	挺水
	杠板归	<i>P. perfoliatum</i> L.	挺水
	箭叶蓼	<i>P. sieboldii</i> Meisn.	挺水
石竹科	垂梗繁缕	<i>Stellaria radians</i> Linn.	挺水
千屈菜科	千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i> Linn.	挺水
菱科	弓果菱	<i>Trapa arcuata</i> S. H. Li et Y. L. Chang	浮叶
	丘角菱	<i>T. japonica</i> Fler.	浮叶
	冠菱	<i>T. litwinowii</i> V. Vassil.	浮叶
	东北菱	<i>T. manshurica</i> Fler.	浮叶
	格菱	<i>T. pseudooincisa</i> Nakai	浮叶
柳叶菜科	扯根菜	<i>Penthorum chinense</i> Pursh	挺水
小二仙草科	狐尾藻	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	沉水
	穗状狐尾藻	<i>M. spicatum</i> L.	沉水
杉叶藻科	杉叶藻	<i>Hippuris vulgaris</i> Linn.	沉水
伞形科	水芹	<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.	挺水
	毒芹	<i>Cicuta virosa</i> L.	挺水
报春花科	黄连花	<i>Lysimachia vulgaris</i> L. var. <i>davurica</i> (Ledeb.) R. Knuth	挺水
龙胆科	荇菜	<i>Nymphoides peltatum</i> (Gmel.) O. Kuntze	浮叶
唇形科	水苏	<i>Stachys chinensis</i> Bge.	挺水
	东北薄荷	<i>Mentha sachalinensis</i> (Briq.) Kudo.	挺水
菊科	水蒿	<i>Artemisia selengensis</i> Turcz.	挺水
	狼把草	<i>Bidens tripartita</i> Linn.	挺水
眼子菜科	马来眼子菜	<i>Potamogeton malainus</i> Miq.	沉水
	眼子菜	<i>P. tepperi</i> A. Bennett	沉水
泽泻科	泽泻	<i>Alisma orientale</i> Juz.	挺水
	慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i> L.	挺水
禾本科	芦苇	<i>Phragmites communis</i> Trin.	挺水
	芮草	<i>Beckmannia syzigachne</i> (Steud.) Fernald	挺水
	菰	<i>Zizania caduciflora</i> (Turcz ex Trin.) Hand. -Mazz.	挺水
	野青茅	<i>Deyeuxia sylvatica</i> (Schrad.) Kunth	挺水
	拂子茅	<i>Calamagrostis epigejos</i> Roth	挺水
	假苇拂子茅	<i>C. pseudophragmites</i> (Hall. f.) Koel.	挺水
	稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	挺水
	荻	<i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim.) Benth. et Hook. f.	挺水
莎草科	单穗莎草	<i>Scirpus radicans</i> Schkuhr	挺水
	水葱	<i>S. tabernaemontani</i> Gmel.	挺水
	大基荸荠	<i>Eleocharis kamtschatcica</i> (C. A. Mey) Kom.	挺水
	莎苔草	<i>Carex cyperoides</i> Murr.	挺水
	湿苔草	<i>C. humida</i> Y. L. Chang et Y. L. Yang	挺水
	大穗苔草	<i>C. rhynchophysa</i> C. A. Mey	挺水

续表 2

科名 Family	中名 Chinese	学名 Latin name	生活型 Living form
天南星科	白菖蒲	<i>Acorus calamus</i> L.	挺水
浮萍科	小萍	<i>Lemna minor</i> L.	漂浮
雨久花科	雨久花	<i>Monochoria korsakowii</i> Regel et Maack	挺水
鸢尾科	燕子花	<i>Iris lacvigata</i> Eisch.	挺水

植被类型及其分布

镜泊湖现有水生高等植物共 48 种和一个变种，隶属于 24 科、35 属（表 2）。其中挺水植物^[1-2] 33 种，占所有种类 67.3%；浮叶植物和沉水植物^[3]，分别为 7 种和 5 种，占 14.3% 和 10.2%，漂浮植物^[4] 4 种，占 8.1%。这些植物虽然分布比较零散，但是各个群落均有自己的分布规律。特别值得一提的是水蒿、拂子茅、大穗苔草、单穗莎草^[3-5]等，在别的湖泊多为沼生或湿生^[3-5]，在镜泊湖中却能长期生长在 0.5—1 米深的水中，杠板归、垂梗繁缕、千屈菜、扯根菜、黄连花和燕子花等也间杂于它们之间或稀疏生于 0.3—0.5 米深的浅水中，这些植株又比生长在湿地和沼泽者高大、粗壮。特别是水蒿群落，无论是密度、覆盖度或群集度都接近于芦苇群落，成为镜泊湖的特有种类。

（一）挺水植物群落类型

挺水植物是镜泊湖水生植被的主体。它们分布广泛、面积最大、种类也最多，对研究湖中植被具有重要意义。

1. 水蒿群落

分布广泛，以西大堤、小鲤鱼崴子、梨树沟面积最大，一撮毛崴子、小山嘴子、朱家崴子等也有生长。通常生于水深 0.5—1.5 米。底质优劣均能生长，但以腐殖质丰富、黑色淤泥层较厚的地段生长最好、覆盖度最大。夏秋群落盖度最大可达 70—80%。伴生植物随着水深和底质不同而异，主要有芦苇、菰、扯根菜、狼把草等。

群落外貌暗绿色，9 月果实成熟，狭长的复总状花序显现出灰褐色或紫褐色季相。水蒿挺出水面约 30—120 厘米，沼生者可更高。水蒿群落可分 2 层，上层以水蒿为优势种，其次是芦苇、菰、湿苔草等。下层有两栖蓼、荇菜、浮苔、小萍等为代表。水蒿对水深、底质有很强的适应性。特别是在湖岸比较陡峻、水深约 2 米、底质多沙砾、雨季受到一定冲击力的湖叉里，别的植物都不能生长，而水蒿把根扎于沙砾或石缝中破水而出，成为此处先锋群落，显示出顽强的生命力。

2. 芦苇群落

主要分布在西大堤、小鲤鱼崴子、朱家崴子等，葫芦崴子、大赵梨沟也有分布。生于沼泽或 0.5—1 米深的水中。芦苇伴生种上层有水蒿、水芹、毒芹、旱苗蓼、泽泻、黄连花等。第 2 层有小萍、槐叶苹、两栖蓼等。但在小鲤鱼崴子、朱家崴和葫芦崴子等，则以湿苔草、

拂子茅、荻为主要伴生植物。

3. 蕺群落

主要分布在西大堤和房身沟两处。生于腐植质层较厚的黑色淤泥中。水深0.5—1米，有时可更深。群落外貌暗绿色。主要伴生植物有芦苇、水蒿、大穗莎草、菖蒲、水芹、稗子等。第二层以两栖蓼、小萍为主。蓺是喜肥植物，仅在西大堤、西大泡和房身沟等处生长。

4. 泽泻+慈姑群落

主要分布在房身沟、西大堤。生于湖底平缓，腐植质层较厚的黑色淤泥中，通常生于沼泽或浅水中。群落外貌亮绿色，有光泽。覆盖度约40—50%，或更小。9月果实成熟时花萼呈现褐绿色季相。主要伴生种有雨久花、长戟叶蓼、杠板归等。泽泻和慈姑均是喜肥植物，仅在房身沟和西大堤成为建群种。

5. 大基荸荠群落

主要分布在西大泡、房身沟。西大堤也有生长。生于黑色淤泥里。水深约20—30厘米。西大泡有大面积生长，形成单优群落。根状茎发达，在地下交织如网，9月下旬小坚果成熟，穗状花序呈现出褐色季相。

6. 拂子茅+荻群落

主要分布在葫芦崴子、一撮毛崴子、小鲤鱼崴子、大赵梨沟等处，并能大片生长，在西大堤也有生长。水深0.3—0.8米。群落明显分为2层，上层拂子茅、荻为优势种，其次有湿苔草、大穗苔草和芦苇等。下层有小萍、两栖蓼。

7. 湿苔草+大穗苔草群落

主要分布在葫芦崴子、朱家崴子、大赵梨沟和小鲤鱼崴子，西大堤也有生长。水深一般在0.5—1米左右。生于水中者覆盖度约50—60%，生于沼泽或湿地者约为40%左右。上层伴生种有芦苇、旱苗蓼，下层伴生种以两栖蓼、小萍、荇菜为主。

(二) 浮水植物群落类型

这类植物从生活型又可分为浮叶植物和漂浮植物两类^[6,7]。前者根生于淤泥里，后者根悬浮于水中，植株可以随风浪四处漂泊。镜泊湖中漂浮植物种类不多、数量不大，不作单独群落描述。

1. 两栖蓼群落

主要分布在西大堤、葫芦崴子、大赵梨沟、房身沟、西大泡、一撮毛崴子、小山嘴子。水深1—2米。群落外貌亮绿色，有光泽。覆盖度50—60%，有时可达70%以上。上层有稀疏水葱、单穗莎草、拂子茅，下层两栖蓼为优势种，荇菜、小萍等零散分布。

过去许多学者把两栖蓼列入挺水植物。经过我们多年、多处观察，笔者认为把水生者列入浮叶类型更为适宜。

2. 菱群落

主要分布在湖底平坦、避风的湖湾带。以西大堤、西大泡为最多。水深1—2.5米，最深可达3米以上。黑色淤泥中生长最好。群落外貌亮绿色，具光泽。覆盖度约60—75%，西大堤外有大面积生长，覆盖度高达100%，形成单优群落。

3. 荇菜群落

主要分布在西大堤、西大泡、房身沟等地段。水深约 1—2.5 米或更浅，仅在西大泡偶见深达 4 米。群落外貌亮绿色，有光泽。覆盖度约 50—60%，在西大堤可达 70% 左右。上层有水葱、单穗莎草和水蒿等挺水植物。下层有两栖蓼、小萍伴生。

(三) 沉水植物群落类型

这类植物茎叶沉没水中，根生于淤泥里^[7,8]，各部分器官具有典型的水生性特点。

1. 眼子菜群落

主要分布在房身沟，西大堤外也有生长。水深 2—3 米或更深。通常生于湖底平缓、腐植质丰富地段。夏秋花序挺出水面，果实成熟后花序低垂或平卧水面，呈现出褐色季相。覆盖度约 60—75%。

2. 杉叶藻群落

主要分布在房身沟，西大堤也有生长。水深 1.5—2.5 米或更浅。生于湖底平缓、腐植质丰富、黑色淤泥层较厚的地段。覆盖度 40—50%，杉叶藻多以单优群落出现，这可能与杉叶藻根系发达有关。

杉叶藻有挺水与沉水两种类型，后者在我国一直没采到，我们这次采得尚属首次记载。沉水植株叶片比挺水者细而柔软。

从上述大量材料中我们可以看到，镜泊湖的水生植物群落组成和分布与该湖的纬度偏北、气温较低、有霜期长、水位起落多变以及湖岸曲折、陡峻、湖床崎曲等自然条件有密切关系。水蒿、拂子茅、大穗苔草、单穗莎草和杉叶藻等群落能长期生于较深的水中^[8]并发展为优势种，说明这里的环境因子适合于这些植物生长、发育和繁殖。这些群落在我国其他湖泊里十分少见。

镜泊湖中水生植物约 95% 以上的种类，集中分布在南部和西部水源入湖的冲击扇地段和湖湾处。这些地带一般水深约 0.5—3 米，湖底平缓、黑色淤泥层较厚、腐植质丰富，适合多种类型植物生长。例如西大堤、西大泡和房身沟等处，不仅种类多、覆盖度大，而且形成明显的系列带，是有代表性的地段。东部湖岸陡峭、腐植质少，底质多砂石，又经常受到从西北部吹来的风浪袭击，很多植物难以生存，仅见稀疏的挺水植物生长。在北部和广阔的湖心带受水深、底质、透明度等因素影响，几乎无高等植物生长，成为大面积无植被的裸露水域。

从镜泊湖的水文资料、岸边岩石上留下的清晰水纹印痕，以及现有的水生植物生长情况均已说明，湖水不断下降对植物群落产生一定影响，尤其在植物生长繁茂、人迹罕到的地段，随时可以看到一些植物不适应水位变化而死亡；一些植物已不能正常生长发育；一些植物明显地向深水区域推移而替代了原生种类等一系列的演替现象。这种现象如果继续存在和发展，对现有植物生长十分不利。

总 结 与 讨 论

1. 镜泊湖中每年虽有大量植物体腐烂，从上游冲刷下来许多有机物，不断增加湖中肥力。但从水深、湖岸倾斜度、浮游生物较少和喜肥植物种类简单，分布范围狭窄，都说明镜

泊湖具有壮年性寡养湖特点。

2. 镜泊湖现有高等植物48种和一个变种，绝大多数都是温带性湖泊中常见种，有些还是世界温带水域的广布种。从植物区系和植被学来看，镜泊湖是一个典型的温带性湖泊。

3. 镜泊湖水生植物种类虽然不很多，但是资源植物比较丰富。食用植物有菱；药用植物有泽泻、菖蒲、芦苇；纤维植物有芦苇、荻；饲料植物有菰、小萍、狐尾藻、眼子菜和马来眼子菜；农药植物有菖蒲和蓼属一些种类等。这些植物多数分布广泛、生长良好，有待开发利用，但是水位不断变化，植被自然演替现象应引起足够重视。

4. 镜泊湖环境幽雅，岛屿很多，是我国著名风景湖之一，对于美化环境、丰富人民生活、调节气候、发展生产均起着积极作用。今后应充分利用自然条件，大力发展旅游业和合理利用水力及水产资源，同时应制订出切实可行的保护湖区生态系统措施，让这美丽的镜泊湖永远造福于人类。

参 考 文 献

- [1] 辽宁省林业土壤研究所，1976—1981。东北草本植物志。3、6、7、11卷。科学出版社。
- [2] 陈洪达，1963。洪湖水生植被。水生生物学集刊，(3): 69—81。
- [3] 李恒等，1979。泸沽湖植被考察。云南植物研究，1(1): 125—137。
- [4] 哈尔滨师范学院自然地理教研室，1973。美丽富饶的镜泊湖。地理知识，(3): 5—7。
- [5] Cook, D. K., 1974. Water plants of the world, Set in 10/11 Pt IBM press, Bath, Avon, England.
- [6] Haslam, S. M., 1978. River plants, Cambridge University Press.
- [7] Muñiberg, H., 1981. The complete Guide to water plants, Edition Leipzig.
- [8] Subramanyam, K., 1962. Aquatic angiosperms, Printed by S. N. Guha Ray at Sree Sarawary Press Ltd 32 Acharya Profulla Chandra Road, Calcutta-9.

ON AQUATIC VEGETATION OF THE LAKE JINGPO

Chen Yaodong

(Institute of Botany, Academia Sinica, Beijing)

Abstract

Jinpo lake is located in Ning An County of Heilongjiang Province (44°N, 129°E) at an elevation of 350 metres. It covers an area of about 300 km². The maximum water depth of the lake is about 60 m., the transparency ranges 1.7—2.5 m., and pH ranges 6--6.5. Annually, the mean highest water temperature is about 23°C in July-August, while the lowest, about 1.5°C in Junuary. This lake is rich in aquatic plants, which are mainly distributed in the southern and western parts of the lake. Based on a field observation on the life-form and the domination of the species 3 types and 12 communities are determined as follows:

1. Erect types:

- (1) *Artemisia selengensis* Community.
- (2) *Phragmites communis* Community.
- (3) *Zizania caduciflora* Community.
- (4) *Alisma orientale*+*Sagittaria trifolia* Community.
- (5) *Eleocharis kamtschatica* Community.
- (6) *Calamagrostis epigejos*+*Misanthus sacchariflorus* Community.
- (7) *Carex humida*+*Carex rhynchosiphysa* Community.

2. Leaf-floating types:

- (1) *Polygonum amphibium* Community.
- (2) *Trapa manshurica* Community.
- (3) *Nymphaeids peltatum* Community.

3. Submerged types:

- (1) *Potamogeton malaianus*+*P. tepperi* Community.
- (2) *Hippuris vulgaris* Community.

The changeable water depth in the lake is thought to have a great influence upon the secession of community, about which a discussion is given in the present paper.

Key words Aquatic vegetation, Lake Jinpo