

江苏省湖泊水生植被的研究

刘昉勋 黄致远

(江苏省植物研究所)

摘 要

江苏为全国多湖泊的省份之一,水生植被十分繁茂。影响湖泊水生植被生长、分布的环境因素是多方面的,湖水深度与透明度的影响最为明显。江苏湖泊水生植被的组成植物隶属30科,48属,共62种,可区分为挺水、浮叶、漂浮及沉水四类生活型植物。它们的分布有一定的规律,在沿湖岸浅水处,形成挺水植物带,向湖心方向随着湖水变深,而为浮叶植物带、沉水植物带。漂浮植物因流动性大,通常不形成独立的植物带。各植物带内分别形成相应的植物群落,在两个植物带叠接处则形成混交的群落。江苏湖泊水生植被共有16个主要群落类型。本文对湖泊水生植被的经济用途作了较详细的讨论。

水生植被是水域生态系统的重要组成部分,是有多方面经济用途的植物资源。平原淡水湖泊是水生植被分布的主要场所。江苏省平原辽阔,湖泊众多,星罗棋布,总面积达6858平方公里以上,湖泊率为6%,居全国之首位⁽¹⁾,所以水生植被分布广泛而繁茂,群落类型多种多样,是适于研究水生植被的地方。

一、生态环境

江苏省位于北纬 $30^{\circ}46'$ — $35^{\circ}07'$,东经 $116^{\circ}22'$ — $121^{\circ}55'$ 之间;跨暖温带、北亚热带和中亚热带三个生物气候带;地处长江、淮河、沂河等水系下游,东濒黄海,冲积平原十分辽阔。在长江三角洲两侧,有古代泻湖残留下来的以太湖及古射阳湖为中心的两大碟形洼地和不少相对高差为2—3米的中、小型洼地。平原地貌的这些变化,乃是形成、发育很多湖泊的自然基础。全省大小湖泊中,面积超过1000平方公里的有太湖和洪泽湖;100—1000平方公里的有高邮、骆马、石臼、白马、阳澄及溇湖;50—100平方公里的有邵伯、淀山、固城及洮湖;1—50平方公里的有近百个;小于1平方公里的多达600余个,面积200多平方公里⁽²⁾。这些大小湖泊,具有很多有利植被生长、繁衍的生态条件:湖盆呈浅碟形,岸坡平缓。湖岸除个别湖泊局部岸段为石质外,很少砂质,主要为淤泥质,有利植物着生与生长。多为底部平坦的浅水湖,水深超过2米的只有太湖、骆马及阳澄湖,个别湖泊水深不到1米⁽³⁾,因而湖底积累有机和无机物质多,分解亦快,而且大致均匀分布水中⁽⁴⁾,所以淤泥、湖水均较肥沃。

影响湖泊水生植被生长分布的环境因素是多方面的,而且是相互联系、制约的。湖水深度、透明度的影响最为明显。水深不同,则透明度及其密切有关的透光强度即不同,而水温、溶解性 O_2 及植物营养物质质量也不同,因而影响植物的种类分布和生长繁茂度。水

深超过3米的湖泊,通常植被只能沿湖边生长到达3米以内的部位,但在风浪经常冲击的地方或砂、砾、岩石的湖底,纵使水深3米以内,植被生长仍然不多,或者完全没有。水深3米以内的平底浅水湖泊,植被生长可以满布全湖^[2],但因环境条件单纯,植物种类与群落类型均简单。例如水深不超过1.6米的东太湖,全湖分布着以竹叶眼子菜(*Potamogeton malainus*)为主的群落。湖水内若存在大量泥砂、腐殖质、土壤胶质以及某些无机盐类,则混浊度大,透明度减低,水生植物分布深度减小;反之,水透明度大,清澈见底,则水生植物分布较深。湖底的质地对植被也有影响,泥质湖底,土壤、水质均较肥沃,植物种类多,生长也繁茂。砂质、砾质湖底则很少或无植被生长。就湖泊的部位来说,湖边及河道入口,洲滩发育处,水浅,并直接接触陆地,随雨水带来的有机、无机物质多,比较肥沃;除获得太阳辐射热外,还可得到湖岸传热,水温比湖心为高。此外,不易受到风的扰动,水体比较稳定,所以植被生长比湖心繁茂。例如洪泽湖的淮河入口处,骆马湖的沂河、小新河入口处,植被生长特别繁茂^[3]。沿岸曲折多湾的湖泊,环境条件多变化,所以植物种类较多,群落类型也较复杂。就湖泊的年龄而言,冲积平原的幼龄湖泊,春泛时,因与河道相通,注入大量夹带泥砂的河水,还有雨后流入四周高地的土壤,致湖底逐年增加泥砂的沉积,同时使湖泥含有大量胶质,在略有风浪时,水即混浊。另外,风浪冲击时,还要翻起湖底的泥砂,致使水体更加混浊,不易转清,因而植物很难生长^[4],所以很少植被分布。湖泊经历长时期的泥砂沉积,湖盆日见淤浅,湖泥因有机质多年积累,异常肥沃,因而植被生长繁茂,湖泊即进入沼泽化过程,发展到衰老阶段。目前里下河地区多数湖泊具有这种显著特点,所以那里的水生植被比苏南地区湖泊繁茂发达。

二、基本特征

1. 组成植物 组成江苏湖泊水生植被的植物种类,隶属30科,48属,共62种,其中蕨类植物4科、4属、4种;单子叶植物比双子叶植物多,前者13科、27属、38种,后者13科、17属、20种。典型水生植物主要为眼子菜科、水鳖科(*Hydrocharitaceae*)、金鱼藻科(*Ceratophyllaceae*)、睡莲科(*Nymphaeaceae*)、荇菜科(*Menyanthaceae*)及浮萍科(*Lemnaceae*)植物^[5]。水生植物区系及其组成的群落类型均较简单,这与水环境条件比较均一有密切关系。

由于水环境条件变化比较小,水的流动性很大,水生植物得以广泛迁移或传布,同时也就形成很广的生态适应性,有些种类,如芦苇(*Phragmites australis*)为世界广布种。因此在不同自然带内,水生植物种类及其组成的群落类型往往相同或相似。江苏省地跨三个生物气候带,水生植被的分布基本没有差别,所以水生植被为隐域植被。

水生植物体全部或下部或只根部沉浸水中,从水内或水底淤泥中吸收营养物质,在水内或水上进行光合作用和呼吸作用。它们的整个植物体或根、茎、叶、花器官具有适应水中生活的形态、功能及习性。典型水生形态及生理特征为:根,不发达,甚至退化,无根毛,表皮有吸收功能。茎,纤细,机械组织不发达,表皮也有吸收功能。皮层细胞含有叶绿素,可进行光合作用。有些种类,如莲(*Nelumbo nucifera*),具气道发达的根状茎。叶,无栅栏组织和海绵组织的分化,细胞间隙大,无气孔。叶片呈条带状,如眼子菜属(*Potamo-*

geton) 植物; 呈丝或线状, 如金鱼藻 (*Ceratophyllum demersum*)、小茨藻 (*Najas minor*)、川蔓藻 (*Ruppia rostellata*)、狐尾藻 (*Myriophyllum spicatum*)。偶有质薄柔软的、宽大叶片的, 如水车前 (*Ottelia alismoides*)。叶柄细长, 可以随水位抬高而伸长, 如荇菜 (*Nymphaoides peltatum*) 的叶柄, 可长达数十厘米。还有叶柄呈气囊状的, 如凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*)。有些种类具异形叶现象, 如菱属 (*Trapa*) 有菱状和羽状细裂的两种叶片, 前者在水面, 后者沉水中。又如槐叶苹 (*Salvinia natans*) 三叶轮生, 两片叶浮生水面, 另一片细裂如丝, 形成假根, 沉水内。花, 常有伸出水面的花茎, 开花于水上的, 如狐尾藻。也有开花于水内的, 如苦草 (*Vallisneria gigantea*)。水生植物的无性繁殖力极强, 很多种类如金鱼藻、黑藻 (*Hydrilla verticillata*)、菹草 (*Potamogeton crispus*)、眼子菜 (*P. distictus*) 等的枝条脱离母株后, 即可形成新株。眼子菜还可生长特殊的“繁殖芽”¹⁾, 在土内经久地保存发芽力。

2. 生活型 根据形态特征和生态习性, 水生植物的生活型可分为挺水、浮叶、漂浮及沉水四类⁽⁸⁾。

(1) **挺水植物** 植物体的上部, 包括叶、茎、花、果挺出水面生长。这些器官具陆生植物特性。沉水部分主要为根和地下茎, 具水生植物特性。通常生长在沿湖岸浅水处或湖滩湿地。典型挺水植物为莲、蒲 (*Typha angustifolia*)、菰 (*Zizania caduciflora*)。不少挺水植物种类陆生性较强, 离水仍能生长, 为水陆两栖植物。

(2) **浮叶植物** 根、地下茎生湖底泥中, 叶片浮在水面, 常见种如茨实 (*Euryale ferox*)、荇菜、野菱 (*Trapa incisa* var. *quadricaudata*) 及睡莲 (*Nymphaea tetragona*)。

(3) **漂浮植物** 植物体全部漂浮水面, 通常根退化或完全没有; 具明显的漂浮形态特征, 如浮萍 (*Lemna minor*)、紫萍 (*Spirodela polyrhiza*) 植物体呈叶状体, 平浮水面。满江红 (*Azolla imbricata*)、槐叶萍具平卧水面的匍匐茎。凤眼莲、大藻 (*Pistia stratiotes*) 的叶片, 莲座状着生, 适于植物体在水面漂浮。

(4) **沉水植物** 茎、叶全部沉没水中, 根大多扎水底泥内。常见种为苦草、水车前 (*Ottelia alismoides*)、茨藻、狐尾藻、菹草。还有个别种类如三叉浮萍 (*Lemna trisulca*), 整个植株悬垂水中, 所以沉水植物, 又可分为扎根型与不扎根型两类生活型。

3. 群落组成 水生的四类生活型植物, 在自然历史发展过程中, 经过自然选择, 同或不同生活型植物组成群落, 通常都有一类生活型植物占优势地位。根据现有群落资料可知, 一类生活型植物, 有时即为单种植物组成的群落多, 分布普遍, 面积也大, 其次为两类生活型植物组成的群落, 三类以上生活型植物组成的群落少。

在中、大型湖泊内, 水生植物的典型分布模式为: 挺水植物多分布在沿湖岸、水浅的第一环带区, 形成挺水植物带, 组成种类不同的挺水植物群落。例如洪泽湖为芦苇群落和菰群落。这一环带区内, 也多沉水植物生长⁽¹⁾。浮叶植物分布在第二环带区, 形成浮叶植物带, 组成不同的浮叶植物群落。洪泽湖第二环带区的局部地段为茨实群落。由于挺水与浮叶两植物带边缘是叠接的, 所以就出现两类生活型植物组成的群落。漂浮植物多生长在浮叶植物带内, 也见于挺水植物带内, 所以就有另外两种两类生活型植物组成的群落

1) 眼子菜也是水稻田的著名杂草, 生“繁殖芽”, 俗称“鸡爪芽”, 它非常顽强, 在田内经旱作一小麦成熟收割后、灌水再种水稻时, 发芽生长形成新株。

类型, 偶而也有第三种生活型植物掺杂在内。漂浮植物一般不形成单独的植物带, 而且很多大、中型湖泊内很少或无漂浮植物生长。由于它漂流性大, 往往随着风波, 漂流到湖湾的局部岸段, 或在小型湖泊内定居下来, 形成漂浮植物群落, 如果水面下原有沉水植物, 即形成漂浮与沉水两类生活型植物组成的群落。沉水植物主要分布在第三环带区, 通常水深不超过 3 米, 从浮叶植物带边缘向湖心扩展甚远, 形成很宽的沉水植物带, 组成沉水植物群落。例如洪泽湖为狐尾藻、眼子菜、金鱼藻、黑藻等组成的群落。由于沉水植物带往往与浮叶植物带边缘叠接, 所以就出现沉水与浮叶两类生活型植物组成的群落, 有时还掺杂漂浮植物。挺水植物一般是不能生长到沉水植物带内的, 但沉水植物则可生长到挺水植物带内, 因此又出现了挺水与沉水两类生活型植物组成的群落。

综观上述水生植物的分布及其组成群落的情况, 可知各类生活型水生植物和群落在湖泊内都是有规律地呈环带状分布, 从湖边向湖心方向, 由浅水到深水依次出现挺水、浮叶及沉水植物和群落的生态序列。如有漂浮植物, 则主要出现于浮叶植物带内(图 1)。

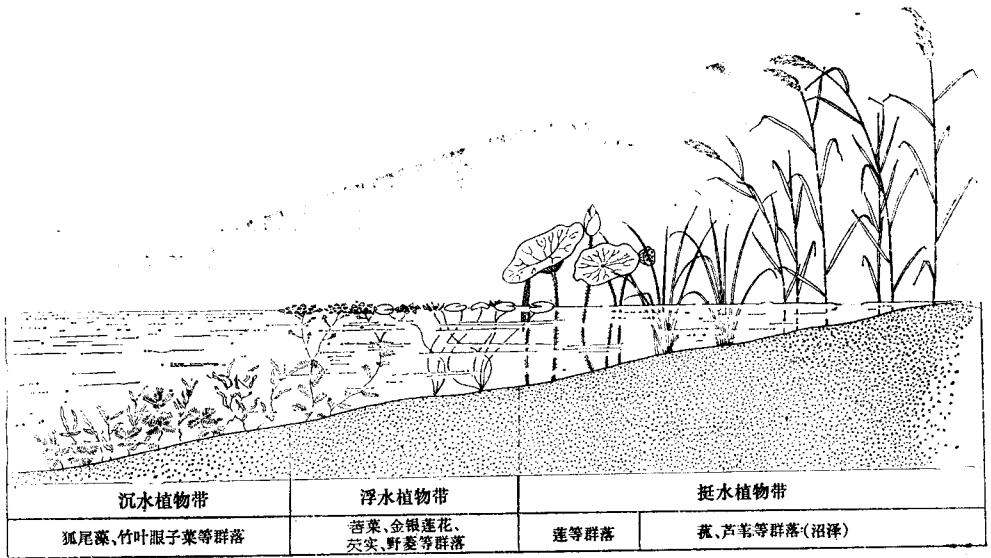


图 1 太湖水生植物分布序列剖面图(江苏无锡鼋头渚附近湖边。陈荣道绘)

4. 演替 从湖泊水生植物的生态分布习性及其湖泊沼泽化过程, 可以探索湖泊水生植被的演替规律。漂浮植物群落可以随风波漂至有沉水植物群落生长的水面, 如果得以定居下来, 植体迅速繁衍生长, 覆盖水面, 沉水植物群落因缺日光即逐渐消亡, 从而即为漂浮植物群落所演替。浮叶植物群落可以繁衍侵入漂浮和沉水植物群落内, 一旦它繁茂生长, 覆盖度很大时, 同样理由, 会演替被侵入的两类群落。漂浮植物群落、沉水植物群落都可能侵入挺水和浮叶植物群落内, 但它们只能生长在水面或水内, 因而受到挺水或浮叶植物的限制, 不可能优势发展演替原来的群落。沉水植物群落, 有时还有浮叶植物群落繁茂生长, 会加速湖底泥砂沉积和有机物质积累。当它们繁盛生长到充满、淤塞水体时, 原来的适生环境改变, 生长即会反趋衰退, 同时挺水植物群落侵入生长, 最后为其所演替, 这也就是湖泊沼泽化过程。这个过程, 亦是沉水、浮叶植物群落从生长强盛到消亡, 为挺水植物群落繁衍生长, 扩大分布所演替的过程(图 2)。

三、主要群落类型

水生植物群落类型的划分,主要根据水生植物的生长特性和水环境的特点。挺水植物多陆生植物生长特性,因此群落的划定可同一般草本群落。浮叶、漂浮及沉水植物群落的划定,应强调

不同种植物必须相互有影响的,才能划入同一个群落内。例如水面为漂浮植物,水内基本垂直方向的沉水植物,倘其光照条件受到上面漂浮植物的直接影响,才能划入同一群落内。至于水底的苦草、水车前等,因距离较远,可划为另一个沉水植物群落。

关于水生植物群落的层的划分:不同生活型植物组成的群落,或生活型相同的不同植物种组成的群落,则可根据植物的生活型以及它们的高度或所在水的深度划分层。

1. 挺水植物群落 这是由挺水植物或以它为主组成的群落,生长在沿湖岸挺水植物带,也见于湖滩湿地。

(1) **芦苇群落** 广布各地湖泊边缘,生长在湖滩湿地至沿岸浅水带,水深2米以内的水域。芦苇地上部高大,生长密茂,往往成为单种群落,覆盖度可达85%。芦秆生长稀疏的地方,水面常有浮萍、满江红,有时水内还有狐尾藻及金鱼藻等。有2—3层结构。

(2) **菰群落** 里下河地区湖泊内,分布普遍。苏南东太湖也有大片分布。通常生长在芦苇群落向湖心方向的边缘,常为大面积单种群落,盖度可达80%。在其分布带两缘,常与芦苇及莲分别组成混交群落。

(3) **莲群落** 常见于里下河地区湖泊内,太湖局部岸段也有分布。莲具粗壮根状茎,春末展出浮生水面的小型新叶,盖度甚小。夏季生出挺出水面的大型盾状叶。花白或红色,盖度可达80%以上。常伴生菰、黑藻、金鱼藻等。往往有两层结构。

(4) **蒲群落** 分布全省各地湖泊沿岸,有时成块或小片状镶嵌在芦苇群落带内,也偶有大片生长湖滩湿地的。盖度50—70%。可为单种群落,亦有伴生芦苇,甚或两者混交的。

2. 浮叶植物群落 由浮叶或为主所组成,主要生在挺水植物与沉水植物带之间,但浅水处也常见。

(1) **芡实群落** 里下河地区湖泊内常见,呈块或小片分布。芡实的绿或紫红色大型叶片浮生水面,别具景色,覆盖度一般不超过60%。常伴生有金鱼藻、黑藻、菹藻及狐尾藻等沉水植物,有时还有莲、菰等挺水植物,从而有2—3层结构。

(2) **野菱群落** 各地湖泊内常见,罕见单种群落存在,通常皆伴生水鳖(*Hydrocharis dubia*)、荇菜及各种浮萍,有时还有菹草、金鱼藻等。盖度可达75%以上1或2层结构。

(3) **荇菜、水鳖群落** 广布全省各地湖泊,浅水湖湾处尤为常见。常伴生各种浮萍、满江红等漂浮植物,有时也见金鱼藻等沉水植物。盖度85%左右。2—3层结构。荇菜与水鳖也可分别为主组成群落。

(4) **眼子菜群落** 分布各地湖泊,浅水湖湾尤为常见。覆盖度50—80%,有时为单

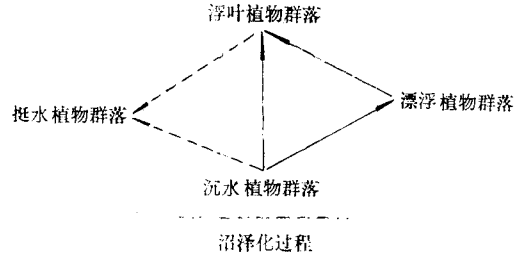


图2 湖泊水生植被演替规律

种群落,常见伴生种为狐尾藻、菹草、金鱼藻等。1—2层结构。

此外,还有人工栽培的空心莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)群落。

3. 漂浮植物群落 由漂浮植物所组成,常在浅水处,尤其是在湖湾避风的静止水面,比较稳定地生长存在,形成群落,覆盖度甚大,可以不见水面。由于组成植物可以随风吹或水流在水面漂流,因此组成状况往往不是固定的。组成植物可以漂浮到其它生活型群落内,成为它们的组成成份。漂浮植物群落生长、繁衍极快,可以迅速占领全水面。

(1) **浮萍、紫萍群落** 常见于小型静水湖泊内,建群种呈叶状体,平匍水面,密接相连,覆盖度很大,可以遮阻日光,不能透入水内,致沉水植物不能生长存在。常见伴生种为品藻(*Lemna trisulca*)、稀脉萍(*L. paucicostata*)、无根萍(*Wolffia arrhiza*)。浮萍与紫萍也可分别组成单优势或单种群落。

(2) **满江红、槐叶萍群落** 湖湾及小型湖泊内常见。建群种在水面密茂相接,秋季紫红色的满江红与黄绿色的槐叶萍镶嵌组合,构成象地毯一样的外貌,异常美丽。覆盖度可达95%以上。常见伴生种为各种浮萍,有时还见水鳖。满江红与槐叶萍均可各自组成单优势或单种群落。

(3) **水鳖群落** 主要分布小型湖泊内。水鳖叶背有气囊,储藏空气既利植体在水面漂浮,又利呼吸作用取得O₂。覆盖度常超过90%,以致日光极少透入水内,没有沉水植物生长,常为单种群落。但在建群种稀疏,盖度小时,可见各种浮萍,有时还见荇菜,水内还有狐尾藻、金鱼藻等。

此外,还有人工栽培的凤眼莲群落和大藻群落。

4. 沉水植物群落 由沉水植物或为主所组成,基本组成植物多扎根水底于泥中。主要生长沿湖岸水深不超过3米的较深水域内,浅水处亦有生长。有时伴生浮叶或漂浮植物。

(1) **狐尾藻、黑藻、金鱼藻群落** 各地湖泊普遍分布;洪泽湖沉水植物带主要群落。水透明度70—90%,底土为多腐殖质的淤泥。三种建群种往往不等量镶嵌交织,覆盖度50%以上。常见伴生种为眼子菜、小眼子菜(*Potamogeton pusillus*)、篦齿眼子菜(*P. pectinatus*)等。浅水处有各种浮萍、水鳖及荇菜。

(2) **狐尾藻群落** 广布各地湖泊内。水清澈见底。覆盖度50—80%。常为单优势或单种群落,如为前者,伴生竹叶眼子菜、篦齿眼子菜、菹草等。其中两种眼子菜在白马、高邮及邵伯三湖内,同居次优势地位,形成与狐尾藻混交群落。

(3) **竹叶眼子菜群落** 常见于湖湾浅水处。它在浅水湖泊可以满布全湖,生长繁茂,覆盖度可达80%。有为单种群落的。常见伴生种为狐尾藻、轮叶狐尾藻(*Myriophyllum verticillatum*)、小叶眼子菜(*Potamogeton cristatus*),有时有苦草、水车前居于下层,形成两层结构的群落。在高邮、邵伯及白马三湖内,狐尾藻居次优势地位,组成有两个建群种的群落。

(4) **菹草、苦草、茨藻群落** 生长在沿湖岸水稍深的水域内,在腐殖质含量甚高的淤泥湖泊内,生长特别繁茂,覆盖度可达80%。三种建群种通常不等量结合,常见伴生种为水车前,它与苦草居于下层,组成为两层结构的群落。

四、利 用

湖泊水生植被生物产量大,经济用途多,可为渔、牧、副、工、农提供大量饵料、饲料、编织、造纸原料及肥料。此外,还可作食物、蔬菜及药材。它在自然生长状况下,又是鸟类的主要食料^[60];对水体污染起着指示和净化作用^[62]。

(1) 饵料 很多沉水、漂浮及浮叶植物和一部分挺水植物可为鱼类饵料^[63]。例如,眼子菜属、狐尾藻、金鱼藻、茨藻、苻菜、金银莲花(*Nymphoides indica*)以及芦、菰的鲜嫩茎、叶为食草性鱼类;草鱼(*Ctenophryngodon idellus*)、鳊鱼(*Parabramis pekinensis*)等成鱼阶段的基本饵料,杂食性鱼类:鲤鱼(*Cyprinus carpio*)、鲫鱼(*Carassus auratus*)等成鱼阶段的部分饵料。各种浮萍为草鱼鱼苗阶段的主要饵料,青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)、鳊(*Aristichthys nobilis*)、鲤鱼、鳊鱼等鱼苗阶段的辅助饵料^[63]。食草性鱼类年产量的多少,与当年水生植物的生长情况密切相关。有经验的渔民说:“水中草多,鱼多”是有科学根据的。由此看来,水生植被是发展淡水养殖业的物质基础。

(2) 饲料 沉水植物,其次漂浮与浮叶植物皆为猪优质饲料。里下湖区利用水草喂猪,历史悠久,经济效果很好。菰全草可为牛的优质饲料,高邮、宝应湖一带农民,年收割菰茎、叶三次,还可青储过冬用^[64],饲牛膘壮,效果良好。

(3) 编织及造纸原料 芦、蒲,其次灯心草(*Juncus effusus*)是湖区发展编织手工业的主要原料。芦秆篾可编制各种农用器具。蒲可织席、编蒲包。灯心草茎秆软韧,也可织席,并可织草鞋、制蓑衣。芦的重要用途为优质造纸原料。此外,还有蒲及蒲绒也可作造纸原料。

(4) 肥料 几乎所有的水生植物,经过沤制,皆可为农田肥料。太湖地区农民素有打捞湖泊水草沤制草塘泥作肥料的生产习惯。近年来,里下河湖区有利用水草作绿肥的。

(5) 食物、蔬菜 莲、菱、菰种子富含优质淀粉,皆可为上等食品。湖区产量大,湖民有作为粮食的。莲的根茎——藕,熟食可代饭,生食代水果,还可提制藕粉。芡实种仁为滋养强壮食品。菰的嫩茎(茭儿菜)可菜用;茎秆寄生茭白黑粉菌后,肥粗、质松,为著名蔬菜(茭瓜)^[64]。莼菜(*Brasenia schreberi*)幼嫩时,菜用作汤,柔滑可口。芡实茎秆可腌制咸菜。

(6) 药材 莲的根茎及节均为止血药,并可解酒毒;叶、花梗为收敛剂。芡实种仁入药,有收敛、镇静作用,又可治遗精。芦根可利尿、解毒,并有清凉镇咳作用。

湖泊水生植被资源可以多方面利用,从经济价值衡量,作饵料,发展养殖业,经济效益最大。其次为作编织、造纸原料及饲料。饵料主要利用沉水植物,编织、造纸原料利用挺水植物,两者没有矛盾。猪饲料也以沉水植物为主,但需确定合适的渔、牧发展比重,来解决利用上的矛盾。至于利用作肥料,经济价值较低,只宜优先其它方面利用后,有剩余资源时,才用于肥料。水生植被的其它用途,需量不多,或利用植物体的部位不同,所以利用上不存在矛盾问题。

湖泊水生植被资源的优先利用途径,为放养鱼类。在生产管理中,要特别注意水生植

物现存量要适当过少,不能满足鱼类生活的需要,会影响产量,所以宜及时适量放草入湖,加以补充。过多,则导致水体含 O_2 量降低和 CO_2 的增多妨碍鱼类生活,甚至使其窒息死亡。但也有例外情况,鲫鱼、乌鳢鱼等能在很少 O_2 的情况下生活,即使在沼泽化的湖泊条件下,仍能生长存在。所以水生植物多些,对它们并无妨害。一般生活在水域中上层的鱼类,对 O_2 需要量较大,所以湖泊内水生植物不宜过多,应每隔一定时间,捞除一些水草,作猪饲料或肥料用,借以控制水草。放养鱼类的数量,应与湖泊大小、水生植物生长情况相适应,水生植物少的湖泊内,不可全部放养食草性鱼类,宜与杂食性鱼类混养。小型湖泊养鱼,一旦发现漂浮植物繁殖生长超过饵料需要量时,应及时部分捞除,以防止它很快占领全水面,演替沉水植物,消灭主要饵料。

湖面水位下降,会引起植被演替加速进行:沉水植物群落为浮叶植物群落所演替,后者又为挺水植物群落所演替。浅水湖泊即会全湖沼泽化,不能放养鱼类,需要采取工程措施,控制水位相对稳定。如果只利用挺水植物——芦、菰、蒲为主的湖泊,也可通过工程措施,降低湖面水位,加速沼泽化,扩大挺水植物分布,增大植物产量。

收割挺水植物作原料、牛饲料;捞取沉水植物作猪饲料、肥料,需要量都很大,必须注意植被资源的更新问题。连年不断收割挺水植物,会引起植物生长衰退,产草量大幅度下降,因此需要制订并实施轮块、轮片交替收割、休闲制度。必要时,还要进行人工更新。捞取沉水、漂浮植物时,必须保留一定量的植物为母本,继续繁衍生长,以利更新,必要时采取封湖育草措施,恢复植被生长。

参 考 文 献

- (1) 饶钦止等,1956:与放养有关的几项问题。《湖泊调查基本知识》,1,4,12,16,24科学出版社。
- (2) 饶钦止等,1956:湖沼维管束植物。《湖泊调查基本知识》180—185,科学出版社。
- (3) 刘昉勋,1964:江苏植被在农林牧渔生产中的评价及利用意见。江苏农学报,3(4):19—26。
- (4) 刘昉勋,1965:菱草。生物学通报,6。
- (5) 刘昉勋,1977:江苏植物的分布。《江苏植物志》,4—6。
- (6) 刘昉勋,黄致远,1982:江苏植被分类之研究。南京中山植物园研究论文集,32—40,江苏科技出版社。
- (7) 中国科学院南京地理所湖泊室,1982:江苏湖泊志1,4,69。江苏科学技术出版社。
- (8) D. S. Mitchell, 1974:Water weeds, Aquatic vegetation and it's use and control, Unesco, p. 14.
- (9) C. E. Boyd, 1974:Utilization of aquatic plants, Aquatic vegetation and its use and control Unesco, p. 107.
- (10) Gaudet, 1974:The normal role of vegetation in water, Aquatic vegetation and it's use and control, Unesco, p. 37.

A STUDY ON THE LAKE VEGETATION OF JIANGSU PROVINCE

Liu Fangxun Huang Zhiyuan
(*Jiangsu Institute of Botany*)

Abstract

Jiangsu Province which is one of the provinces having many lakes, is situated in latitude $30^{\circ}46'$ — $35^{\circ}07'$ north, longitude $116^{\circ}22'$ — $121^{\circ}55'$ east. It extends across southern temperate, northern subtropic and central subtropic bioclimatic belts. There are rich aquatic plants. The distribution of aquatic plants in lake is closely relative to the physical and chemical environments, particularly to the depth and transparency of lake water.

Aquatic plants in this province have 62 species, 48 genera and 30 families, having four main life forms which are related to the position of plants on the water level: (1) Emergent plants with vegetative parts normally emerging above the surface of the water; (2) Attached plants with floating leaves; (3) Free-floating plants; (4) Submerged plants generally attached to the bottom by roots.

The adaptation of various life forms to different depths of water often results in a marked zonation of aquatic vegetation from shore to deep water. In a typical situation, the shallow water near the edge would be occupied by a zone of emergent plants. As the water becomes deeper these are replaced by rooted forms with floating leaves which in turn are fringed by a submerged plants zone and or free floating species.

The floristic composition, formation and succession of aquatic vegetation are analysed and described.

There are four basic vegetation types with sixteen main communities in aquatic vegetation in Jiangsu Province. Their major communities are grouped into following types:

1. Emergent types: *Phragmites australis* community; *Zizania latifolia* community; *Nelumbo nucifera* community; *Typha angustifolia* community.

2. Floating-leaved types: *Euryale ferox* community; *Trapa incisa* var. *quadricaudata* community; *Nymphoides peltatum*, *Hydrocharis dubia* community;

Potamogeton distinctus community.

3. Floating types: *Leman minor*, *Spirodela polyrhiza* community; *Azolla imbricata*, *Salvinia natans* community; *Hydrocharis dubia* community.

4. Submerged types: *Myriophyllum spicatum*, *Hydrilla verticillata*, *Ceratophyllum demersum* community; *Myriophyllum spicatum* community; *Potamogeton malainus* community; *Potamogeton crispus*, *Vallisneria gigantea*, *Najas minor* community.

The distributions of all communities mentioned above have been individually described.

The economical uses of aquatic vegetation are intensively discussed. It is a plant resources using as fish food, feed for livestock, sources of fibre for paper-making and weaving mats, agricultural tools and green manures. They can be used as food, green vegetable, medicine, the construction material of dwellings and fences, as well as for the purification of water bodies.