

浙江省水鳖科植物的种类与分布*

丁炳扬 方云亿

(杭州大学生物系, 杭州 310028)

提 要 浙江省有水鳖科植物 5 属 8 种, 均属淡水种类, 其中无尾水筛、有尾水筛和密齿苦草为浙江分布新记录。在水平分布上, 水筛属分布局限于浙江东南部, 苦草属则分布于浙江大部分地区而未见于浙江南部。在垂直分布上, 水筛属的种数和分布量, 在海拔 600 米以下, 随海拔增高而增加, 再向上又有减少的趋势; 其余各属的种数和分布量则随海拔增高而减少。它们的分布主要受各自适宜的生态在水平和垂直带的不同分布所制约。浙江水鳖科植物区系与我国亚热带各省区尤其是相邻省的关系十分密切。

关键词 水鳖科; 分类; 分布; 浙江省

水鳖科 Hydrocharitaceae 是生活在淡水或咸水中的水生维管束植物, 共有 16 属, 约 80 种^[9]。主要分布于热带、亚热带地区, 尤以非洲和亚洲东南部种类为多, 其中淡水类型占绝对优势^[6], 有 13 属, 70 多种。该科植物除了在单子叶植物系统演化上占有重要位置外, 还具有较高的经济价值, 其中许多种类可作草食性鱼类的饵料及猪饲料, 如苦草属、水鳖和黑藻; 有些可供药用或食用, 如水车前; 还有一些对水体的污染具有自然净化作用, 在保护水体、净化环境方面存在着潜力, 如黑藻。同时, 水筛属又是难以根除的水田杂草^[5, 12]。因此, 调查了解水鳖科植物的种类、生态及分布, 对植物区系研究及水生植物的开发利用具有一定意义。

浙江省地处我国东南沿海, 位于北纬 $27^{\circ}03'$ — $31^{\circ}11'$, 东经 $118^{\circ}02'$ — $123^{\circ}08'$, 全省面积 10.18 万平方公里, 地势西南高, 东北低, 由西南向东北倾斜。西南部多为海拔 500 米以上的山地, 其中龙泉县境内的黄茅尖海拔 1921 米, 是全省最高山峰; 中部多为海拔 500 米左右的丘陵, 其间有数十个大小盆地, 东北部为海拔 10 米以下的平原。全省海拔 200 米以上的丘陵山地约占全省面积的 70.4%, 海拔 200 米以下的平原约占 23.2%, 江湖水面占 6.4%。全省有水田 2200 多万亩, 其中有冷水田约 120 万亩。江湖水面和水田集中分布于海拔 200 米以下的浙北河网平原和浙东沿海平原, 而冷水田则集中分布于浙南、浙东及浙西海拔 200—800 米的丘陵山地。在气候类型上, 属亚热带季风气候, 受海洋性气候的调节, 温暖湿润, 年平均温度 15.4°C — 18.1°C , 年平均降水量 1100—1900 毫米^[3]。

本文于 1989 年 8 月 8 日收到, 1989 年 12 月收到修改稿。

*承蒙阮积惠老师绘图, 史美中同志参加部分工作, 特此致谢。

作者在编写《浙江植物志》水鳖科及调查浙江省水生维管束植物的过程中,自1982年以来,通过采集整理鉴定了各地有关标本,现将种类、生境及分布报道如下。

一、种 类

浙江省有水鳖科植物5属、8种,其中3种为浙江分布新记录。

1. 水筛属 *Blyxa* Noronha ex Thou. 共约10种,浙江产3种(图1)。

(1) 无尾水筛 *B. aubertii* Rich. 产浙江东南部的平阳县(郑朝宗2952, HZU), 泰顺县罗阳(丁炳扬、吕卫兵4788、4821, HZU), 浙江分布新记录。

(2) 有尾水筛 *B. echinosperma* (Clarke) Hook. f. 产浙江西南部的庆元县 百山祖(欧善华1171, ECNU), 云和高衢(钟观光854, 右上角1株除外, PE)。浙江分布新记录。

(3) 水筛 *B. japonica* (Miq.) Maxim. 产浙江东部的普陀、天台, 浙江中部的磐安和浙江南部的云和、龙泉、泰顺。

2. 黑藻属 *Hydrilla* Rich. 仅1种, 黑藻 *H. verticillata* (L. f.) Royle, 浙江各地均产。

3. 水鳖属 *Hydrocharis* L. 共2种, 浙江产1种, 水鳖 *H. dubia* (Bl.) Back. 除丽水地区未见标本外全省各地均有。

4. 水车前属 *Ottelia* Pers. 有20多种, 浙江产1种, 水车前 *O. alismoides* (L.) Pers. 产浙江北部的湖州、浙江东部的普陀、鄞县、天台、临海、黄岩和浙江南部的龙泉、庆元、永嘉(图2)。



图1 浙江水筛属的分布示意图

Fig. 1 The distribution sketch of *Blyxa* Noronha in Zhejiang

- △无尾水筛 *B. aubertii* Rich.;
▲有尾水筛 *B. echinosperma* (Clarke) Hook. f.;
●水筛 *B. japonica* (Miq.) Maxim.



图2 浙江水车前属和苦草属的分布示意图

Fig. 2 The distribution sketch of *Vallisneria* L. and *Ottelia* Pers. in Zhejiang

- △水车前 *O. alismoides* (L.) Pers.;
▲亚洲苦草 *V. asiatica* Miki
●密齿苦草 *V. denseserrulata* (Makino) Makino

5. 苦草属 *Vallisneria* L. 有 5 种, 浙江产 2 种(图 2)。

(1) 亚洲苦草 *V. asiatica* Miki 产湖州、安吉、临安、杭州、富阳、桐庐、建德、绍兴、诸暨、金华、东阳、永康、兰溪、衢州、开化、常山和江山。

(2) 密齿苦草 *V. denseserrulata* (Makino) Makino 产湖州(丁炳扬、张庆勉 2116, HZU)、嘉兴(浙江资源植物普查队 29720, JSBI)、杭州(丁炳扬 4687, HZU)、绍兴(丁炳扬、张庆勉 2183, HZU)、诸暨(丁炳扬、姚万胜 4533, HZU)、浦江(丁炳扬、姚万胜 4426, HZU)、黄岩(丁炳扬、吕卫兵 4702, HZU)、萧山、义乌、鄞县、临海也有。浙江分布新记录。

本种分布于日本和我国华南(广东、广西)及华中(湖北)地区^[7,10], 它在浙江的发现, 进一步说明了我国华南、华中、华东和日本区系分布上的连续性。

在以往的文献中^[1], 记载本省还有苦草 *V. spiralis* L. 的分布, 实为本种之误定, 据颜素珠等人的研究认为中国是否有分布, 尚待进一步调查^[11]。

二、分布特点

由于受自然条件的影响, 浙江水鳖科植物在分布上具有如下特点。

1. 区系特点

浙江省的 8 种水鳖科植物分隶 5 属, 以水筛属种类最多, 有 3 种; 苦草属次之, 有 2 种; 其余 3 属各仅有 1 种, 均属淡水种类。种类数占世界总数的 10% 和国产的约三分之一。在生活习性上, 除水鳖为漂浮植物外, 其余均为沉水植物。在区系成分上, 世界性分布的 2 种(黑藻、水车前); 亚洲热带至温带分布的 2 种(水筛、亚洲苦草); 亚洲—欧洲—大洋洲分布的 1 种(水鳖); 亚洲—非洲—大洋洲分布的 1 种(无尾水筛); 亚洲热带—亚热带分布的 1 种(有尾水筛)及中国—日本分布的 1 种(密齿苦草)。

2. 水平分布

浙江南北各地种数基本一致。均为 4—5 种, 但在种类上存在明显差异。水筛属 3 种分布浙江东部和浙江南部, 其中有尾水筛仅见于庆元百山祖和云和高胥, 无尾水筛分布局限于平阳和泰顺(见图 1)。苦草属 2 种浙江北部和浙江中部普遍生长, 而密齿苦草也见于浙江东部, 但在浙江南部的丽水、温州地区至今未见标本(见图 2)。

3. 垂直分布

在浙江, 水鳖科植物分布于海拔 1300 米以下, 以海拔 200 米以下最多, 其次为海拔 200—800 米。水筛属的种数和分布量, 在一定海拔高度内随海拔增高而增加, 以 500—700 米为最多, 再向上又有减少的趋势。其余各属均随海拔增高而减少(表 1)。在海拔 1300 米以上未见有水鳖科植物分布, 这可能由于在这一海拔高度之上, 热量条件差, 无霜期短或者缺乏适宜的生境(江河湖塘和水田)而限制了该科植物的生长。

浙江水鳖科植物水平与垂直分布格局, 并不能反映水平和垂直地带性差异, 因为在水平分布上, 分布浙江南部的水筛和有尾水筛在浙江偏北的江苏、安徽均有分布, 而浙江南部未见的密齿苦草则也分布于偏南的广东、广西; 在垂直分布上, 水筛属植物在华南、华中可以分布到海拔 1200 和 1400 米的山地^[6,7]。它们的分布主要受它们各自所适宜的生境在水平和垂直带上的不同分布所制约, 这与陈家宽研究湖北泽泻科^[4]、姚作五研

表 1 浙江水鳖科植物的垂直分布
Table 1 The vertical distribution of Hydrocharitaceae plants in Zhejiang

种 名 Species	海拔高度 Altitude			
	0—200 (m)	200— 800 (m)	800— 1300 (m)	1300— 1921 (m)
分布量 Amount of distr.				
无尾水筛 <i>Blyxa aubertii</i>	+	++	—	—
有尾水筛 <i>B. echinosperma</i>	—	+	—	—
水 筛 <i>B. japonica</i>	+	++	—	—
黑 藻 <i>Hydrilla verticillata</i>	+++	++	+	—
水 鳖 <i>Hydrocharis dubia</i>	+++	—	—	—
水 车 前 <i>Ottelia alismoides</i>	++	+	—	—
亚洲苦草 <i>Vallisneria asiatica</i>	+++	—	—	—
密齿苦草 <i>V. denseserrulata</i>	+++	—	—	—
种 数 No. of species	7	5	1	0

究鄂西南水鳖科、泽泻科^[7,8]等的结果基本一致。例如水筛属植物所适宜的冷水田集中分布于浙江东南部海拔200—800米的丘陵山地;苦草属适宜的江河、湖泊、沟渠则集中分布于浙江北部的河网平原、浙江东部沿海平原和浙江中部的河谷平原,而浙江南部的江河、水库、池塘则由于落差大、水流急、水深变化大、底质多砂砾及水中养分贫乏等原因而不宜于苦草属植物的生长。

4. 在对生长环境的适应上,各属间有明显不同

从表2可以看出,不同水体类型所拥有的种数不同,其中以田间沟渠最多,水田次之,溪流中最少。这是因为田间沟渠水位较稳定,流速缓慢,底质为泥质或淤泥,水深适中而有利于该科植物生长,而山区溪流往往山高坡陡,落差

表 2 浙江水鳖科植物生境一览表
Table 2 The habitat of Hydrocharitaceae in Zhejiang

种 名 Species	水体类型 Type of habitat							水深(米) Depth(m)	海拔高度 (米) Altitude (m)	生长基质 Growth medium
	江河 River	内河 Canal	溪流 Stream	湖泊 Lake	池塘 Pond	沟渠 Ditch	水田 Paddy fields			
无尾水筛 <i>Blyxa aubertii</i>	—	—	—	—	—	+	++	0.02—0.40	800以下	泥、沙泥
有尾水筛 <i>B. echinosperma</i>	—	—	—	—	—	—	+	0.02—0.20	200—600	泥、沙泥
水 筛 <i>B. japonica</i>	—	—	—	—	—	+	++	0.02—0.40	800以下	泥、沙泥
黑 藻 <i>Hydrilla verticillata</i>	++	+	+	+	+++	+++	+	0.20—2.00	1300以下	泥、淤泥、沙泥、砾泥
水 鳖 <i>Hydrocharis dubia</i>	+	+	—	++	+++	+++	+	0.02—	200以下	淤泥、泥
水 车 前 <i>Ottelia alismoides</i>	—	—	—	—	++	++	++	0.50—1.50	800以下	泥、沙泥
亚洲苦草 <i>Vallisneria asiatica</i>	+++	+	—	++	+	++	—	1.00—2.00	200以下	泥、沙泥
密齿苦草 <i>V. denseserrulata</i>	+	+	—	++	++	+++	—	0.50—1.50	200以下	泥、淤泥

大、水流急、水深变化大、底质以砂砾居多,不宜于多数种类生长。

(1) 水筛属的种类主要生长于水稻田中,有时也见于田间小水沟中。特别喜生于山区或丘陵终年积水或渗水的冷水田中。水深一般5—20厘米,正好与所生长的植株高度大约相同,如果水深度低于植株高度,水筛就成披散状伏于水面或底质的泥面上。水筛生境的这种特点是由于它们的植株较矮小,根状茎和种子需在水中保存才具有繁殖的能

力^[6],因此冷水田是其最适宜的生境,而在水旱轮作的田中则难以生长,这正是3种水筛虽有广大的分布区但在一定区域内分布局限的原因。

(2) 水车前属的生境与水筛属较接近,但由于在一定范围内其植株高度可随水体深度而变化,可达1米甚至更多,因此除水田外还经常生长于水深1.5以下的田间沟渠及池塘中。它虽是广布种,但数量甚少,所见标本大多为50—60年代所采,作者在调查中仅于1988年11月在湖州郊区山脚的田间池塘中采到活植株,可能它对水体污染反应较敏感,不仅数量大为减少,连种类保存都极为危险^[10],应引起注意。

(3) 苦草属与上述2属不同,一般生长于平原水网或丘陵地带流速缓慢的沟渠、江河或静水的湖泊、池塘中,水深0.5—2米,基质为泥、淤泥或细沙泥。但2种苦草生境略有不同,亚洲苦草适于水深1—2.5米的水体,因而以江河中最常见,主要集中于钱塘江水系及杭嘉湖平原,如钱塘江、富春江和浦阳江等;而密齿苦草适生水体深度为0.5—1.5米,以杭嘉湖、宁绍和温黄平原地区的田间沟渠中最常见,如浦江安华水库至诸暨大塘庵长达十多公里的渠道中,浦江的中渠,绍兴钱清至灵芝的河沟中有成片生长。

(4) 水鳖的生境与苦草属植物较接近,但由于其漂浮习性,水深不受限制,且较耐污染,所以在有机质丰富的静水池塘、河沟中最常见,在流动的江河、沟渠中水鳖的生长仅局限于靠岸边的静水处。

(5) 黑藻既可生长于浑浊的静水中,也可生长于洁净流动的水体中,水深0.2—2米,基质为泥、淤泥、沙泥或砂砾,属于对环境要求不严格的植物,但正如我们1983年所指出的^[1],在野外观察中可以发现,水体洁净的山边池塘或沟渠中,黑藻生长更茂盛。

5. 在水生植物群落中,水鳖科植物常成为建群种或优势种

具漂浮习性的水鳖,在池塘、湖泊边缘和静水的田间沟渠形成水鳖群落或以水鳖为优势种的群落(Form. *Hydrocharis dubia*),伴生植物主要有荇菜(*Nymphoides peltata*)、紫萍(*Spirodela polyrrhiza*)、浮萍(*Lemna minor*)等,如杭州古荡、彭埠的河港、德清城郊和义乌佛堂的池塘等。水鳖也可以伴生出现于菱群落(Form. *T. rapa* spp.)、荇菜群落(Form. *Nymphoides peltata*)和菰群落(Form. *Zizania caduciflora*)等。苦草属植物常借助发达的根状茎迅速蔓延,聚集成片,成为群落的建群种(Form. *Vallisneria* spp.),伴生植物有狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)、竹叶眼子菜(*Potamogeton malaianus*)等。苦草为雌雄异株植物,雄株和雌株常各自单独聚集成片。亚洲苦草和密齿苦草虽可分布于同一地区,但通常不出现于同一群落中,如在湖州:前者出现于东迁的河渠中,后者出现于埭溪;在杭州:前者见于七堡河中,后者则见于西湖边溪流入口处;在诸暨:前者多生长于浦阳江中,后者生长于大塘庵附近的渠道中。黑藻分布广,生境多样,通常可出现于各种水生群落中,为主要伴生种或优势种。伴生植物较多,常见的有狐尾藻、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、菹草(*Potamogeton crispus*)、竹叶眼子菜等,但在水质较洁净的山间或山脚池塘中常成单种的黑藻群落(Form. *Hydrilla verticillata*),如杭州桃源岭、温州雪山、浦江岩头等地都可见这种群落。水筛属3种通常生长于水稻田中,在水稻群落(Form. *Oryza sativa*)中,水筛为其沉水植物层的优势种,据在泰顺罗阳和司前两地的观察,水筛与无尾水筛单独或同时出现于群落中。伴生植物种类较多,主要有矮慈姑(*Sagittaria*

pygmaea)、茨藻 (*Najas* spp.)、牛毛毡 (*Eleocharis yokoscensis*)、少花狸藻 (*Utricularia exolata*) 及丽藻 (*Nitella* sp.) 等。水车前目前较少见, 据在湖州郊区的一个群落观察, 水车前成单株生长, 各植株间相隔距离不等, 目前近的 1 米, 远则 10 多米, 每株有花 4—15 朵, 伴生植物有密齿苦草, 狐尾藻、菹草、金鱼藻和黑藻等。由于水车前植株高可达 1 米多, 在群落中显得特别引人注目。

表 3 浙江与国内部分地区水鳖科植物的比较

Table 3 The comparison between Hydrocharitaceae in Zhejiang and some other regions of China

项目 Item	地区 Region										
	浙江 Zhejiang	江苏 Jiangsu	安徽 Anhui	江西 Jiangxi	福建 Fujian	台湾 Taiwan	广东 Guangdong	云南 Yunnan	秦岭 Qinling	北京 Beijing	黑龙江 Heilongjiang
属数 No. of genera	5	5	5	6	6	5	5	5	2	3	3
与浙江共有数 Common genera with Zhejiang		5	5	5	5	5	4	5	2	3	3
种数* No. of species	8	9	8	10	9	7	10	9	2	3	3
与浙江共有种数 Common species with Zhejiang		7	7	8	7	7	7	7	2	3	3
种的相同系数 Similarity coefficients		70.0	77.8	80.0	70.0	87.5	63.6	70.0	25.0	37.5	37.5

*仅包括淡水种类 (Only includes fresh water species).

三、浙江与其他地区水鳖科植物分布的比较

表 3 列出了浙江省和我国部分省区水鳖科植物的属种数目 (仅含淡水种类), 浙江省的种类根据作者的调查结果, 其他省区的种类系根据文献资料及作者在国内部分植物标本室的观察整理而成。分别计算浙江与其他各省区的共有种数, 并采用下列公式计算相同系数。

$$\text{相同系数} = \frac{a}{(A+B) - a} \times 100$$

其中 a 为甲、乙两地共有种数, A 、 B 分别为甲、乙两地种总数。

1. 从表 3 不难看出, 浙江与同处亚热带各省区属种数目非常接近, 属数为 5—6 属, 种数在 7—10 种之间, 而地处温带的秦岭、北京和黑龙江等地属种数目均大为减少。

2. 从共有种数目及相同系数上看出, 浙江与亚热带各省区的共有种均 7—8 种, 相同系数均在 60.0 以上, 尤其是浙江与相邻省联系更密切, 相同系数在 70.0 以上。而与地处温带的地区则共有种仅 2—3 种, 相同系数在 40.0 以下。这一方面说明水生植物由于所处的水生环境相对一致性程度较大, 所以其中的广布种较多, 在相同自然带中较之陆生植物有相对更高的相同系数, 故水生植被也被归入隐域植被, 但另一方面也表明, 在不同的自然带间, 它们的种类组成中, 往往有不同的区系成分, 仍带有地带性烙印^[2]。

参 考 文 献

- 1 方云亿等. 杭州大学学报(自然科学版), 1983; 10 增刊: 117—131
- 2 中国植被编辑委员会. 中国植被, 北京: 科学出版社, 1980: 666
- 3 陈桥驿等. 浙江省地理, 杭州: 浙江教育出版社, 1985: 1—92
- 4 陈家宽等. 武汉大学学报(自然科学版), 1983(4): 155—163
- 5 赵佐成等. 生态学报, 1984; 4(4): 354—363
- 6 赵佐成等. 广西植物, 1986; 6(4): 277—284
- 7 姚作五等. 武汉大学学报(自然科学版), 1988(4): 87—95
- 8 姚作五等. 武汉植物学研究, 1989; 7(3): 241—250
- 9 侯宽昭编, 吴德邻等修订. 中国种子植物科属词典(修订版), 北京: 科学出版社, 1982: 241
- 10 颜素珠. 中国水生高等植物图说, 北京: 科学出版社, 1983; 11: 230—248
- 11 颜素珠等. 广西植物, 1984; 4(4): 309—315
- 12 Cook D K. Water Plants of the World, The Hague, 254—268

CLASSIFICATION AND DISTRIBUTION STUDIES ON HYDROCHARITACEAE FROM ZHEJIANG PROVINCE

Ding Bingyang, Fang Yunyi

(Department of Biology, Hangzhou University, Hangzhou 310028)

Abstract In this paper, 5 genera and 8 species of Hydrocharitaceae are recorded. Among them, *Blyxa aubertii* Rich., *B. echinosperma* (Clarke) Hook. f. and *Vallisneria denseserrulata* (Makino) Makino are the first to be recorded from Zhejiang Province. As to the horizontal distribution, species of *Blyxa* Noronha only occur in southeast of Zhejiang, but species of *Vallisneria* L. are found in whole province except in the south of Zhejiang. With regard to the vertical distribution, below 600m of altitude, the number of species and the amount of distribution of *Blyxa* Noronha tend to increase with the increase of altitude, but they tend to decrease with the further increase of altitude. The number of species and the amount of distribution of the other genera tend to decrease with the increase of altitude. The distribution patterns of Hydrocharitaceae are chiefly related to the habitats of each genus. The flora of Hydrocharitaceae in Zhejiang is closely related with the subtropical areas of China, especially with its adjacent province.

Key words Hydrocharitaceae, Classification, Distribution, Zhejiang