

湖州市埭溪古樟树林群落学特征的初步研究

陈建明¹, 傅柳芳¹, 钱新江¹, 张芬耀², 谢文远², 陈 锋²

(1. 浙江省湖州市吴兴区埭溪镇农业综合服务中心, 浙江 湖州 313023; 2. 浙江省森林资源监测中心, 浙江 杭州 310020)

摘要: 研究了发现于湖州市埭溪的古樟树 *Cinnamomum camphora* 林的生境、植物区系、群落学特征和保护价值等。结果表明: 该古树群地处浙江北部水网平原, 区系组成复杂, 共有维管植物 219 种, 隶属于 70 科 166 属; 地理成分多样, 以温带成分略占优势。具有典型的常绿阔叶林外貌; 生活型以高位芽植物居首位, 次为地面芽植物和 1 年生植物。垂直结构复杂, 成层现象明显, 可分为乔木层、灌木层、草本层和层间层。优势种主要为樟树, 朴树 *Celtis sinensis*, 糙叶树 *Aphananthe aspera*, 榉树 *Zelkova schneideriana*, 其中樟树的龄级结构属于增长型趋向稳定型。群落生物多样性丰富, 具有十分重要的生态、景观、科研和文化价值。图 1 表 6 参 14

关键词: 森林生态学; 樟树; 古树群; 区系组成; 群落外貌; 群落结构; 群落演替

中图分类号: S718.54 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2015)03-0361-08

An old-growth community dominated by *Cinnamomum camphora* in Daixi Town of Huzhou City, China

CHEN Jianming¹, FU Liufang¹, QIAN Xinjiang¹, ZHANG Fenyao², XIE Wenyuan², CHEN Feng²

(1. Comprehensive Agriculture Service Centre of Daixi Town, Wuxing District, Huzhou 313023, Zhejiang, China; 2. Zhejiang Forest Resources Monitoring Centre, Hangzhou 310020, Zhejiang, China)

Abstract: The eco-environment, flora, community features, and conservation value of an old-growth community dominated by *Cinnamomum camphora* in Daixi Town, Huzhou, Zhejiang Province were studied. Results indicated that this community located on a flatland with water networks in the northern part of Zhejiang Province had a complex and diversified floristic composition of 219 vascular plant species belonging to 70 families and 166 genera with temperate elements predominating. The *C. camphora* dominated community had the classic appearance of an evergreen broadleaf forest with the dominant life forms classes being from Phanerophytes followed by Hemicryptophytes and Therophytes. The community vertical structure was complex with stratification divided into tree, shrub, and herb layers along with interlayers. Dominant species were *C. camphora*, *Celtis sinensis*, *Aphananthe aspera*, and *Zelkova scheioleriana*. The *C. camphora* age structure belonged to the growth type and tended to be stable. Overall, the community was rich in biodiversity and valuable for its ecology, landscape, science, research, and cultural opportunities. [Ch, 1 fig. 6 tab. 14 ref.]

Key words: forest ecology; *Cinnamomum camphora*; old-growth tree community; floristic composition; community appearance; community structure; community succession

亚热带常绿阔叶林在中国有着最为广泛的分布, 而中亚热带常绿阔叶林则是亚热带地区最典型的地

收稿日期: 2014-07-31; 修回日期: 2014-08-28

基金项目: 国家林业局第 2 次全国重点保护野生植物资源调查项目(林护发[2012]87 号); 浙江省第 2 次重点保护野生植物资源调查项目(335006-2013-0001)

作者简介: 陈建明, 工程师, 从事农林技术推广应用工作。E-mail: 2670037204@qq.com。通信作者: 陈锋, 高级工程师, 从事野生植物资源调查监测和林业生态工程建设研究等工作。E-mail: pieris@qq.com

带性植被类型^[1]。其分布范围位于 23°40′~32°00′N, 99°00′~123°00′E 的中亚热带地区^[2]。在垂直带上, 常绿阔叶林主要分布在丘陵和山地, 但有些类型分布在平原和盆地的平缓处, 如河漫滩地, 如以樟树 *Cinnamomum camphora* 和苦槠 *Castanopsis sclerophylla* 等为主构成的群落^[3]。以往有关常绿阔叶林的研究主要在丘陵山地进行, 而对于低丘平原和河漫滩地的常绿阔叶林则鲜见报道。樟树又名香樟, 主要分布于中国长江流域以南各地。浙江的樟树多见于低丘平原、河漫滩地, 以散生为主, 成林的少, 后者多为小片状分布, 主要有寺院、村宅边幸存的风水林, 河漫滩地带状分布的樟树林和人工促进萌芽更新形成的低山丘陵樟树林等 3 种类型^[3]。笔者在湖州市野生植物资源调查过程中, 在吴兴区埭溪镇上强村的新村自然村, 发现了 1 片以樟树为建群种的古树群, 面积为 1.68 hm², 树龄古老, 群落发育较为完整, 物种多样性较为丰富, 具有十分重要的生态、景观、科研和文化价值。现就该古树群的群落学特征的初步研究结果予以报道, 以期为进一步的科学保护和相关学科联合开展深入研究提供依据。

1 研究地自然概况

该古樟树林群落地处浙江北部的水网平原区, 行政隶属于湖州市吴兴区埭溪镇上强村。地理坐标: 30°39′58.46″~30°40′04.86″N, 120°02′25.13″~120°02′34.41″E, 海拔 5~7 m, 总面积为 2.99 hm², 其中古樟树林面积为 1.68 hm², 湿地水域面积为 1.31 hm²。该区在气候区划上属北亚热带夏湿润冬冷区, 受季风影响大, 四季分明。年平均气温为 15.5~16.1℃, ≥10℃活动积温 5 000~5 300℃, 无霜期 231~249 d, 年平均降水量 1 294.5~1 429.4 mm, 年平均相对湿度 80%。

群落土壤属于红壤土类, 土层深厚, 其中表土层厚为 10~20 cm, 淋溶层厚为 60~100 cm。据实地 3 个土样分析数据显示: 土壤肥沃, 呈酸性, 有机质丰富。各层检测数据详见表 1。

表 1 土壤主要检测参数

Table 1 Main parameters of soil

土层	全氮/ (g·kg ⁻¹)	全磷/ (g·kg ⁻¹)	全钾/ (g·kg ⁻¹)	碱解氮/ (mg·kg ⁻¹)	速效磷/ (mg·kg ⁻¹)	速效钾/ (mg·kg ⁻¹)	有机质/ (g·kg ⁻¹)	pH 值	吸湿水/%
上层(0~20 cm)	4.72	2.27	17.47	293.34	353.33	189.53	109.18	3.91	5.02
中层(20~50 cm)	2.16	1.62	17.12	306.29	242.60	132.16	53.96	3.85	2.96
平均	3.19	1.88	17.26	301.11	286.89	155.11	76.05	3.88	3.78

说明: 结果以烘干样计算。

2 调查研究方法

2.1 植物区系

采用实地全面调查的方法。2011 年 5 月至 2013 年 11 月, 分别在春季、夏季、秋季对群落内的维管植物进行调查采集、研究鉴定; 植物地理成分分析, 采用吴征镒先生^[4-5]的植物区系理论和方法进行统计计算。

2.2 群落学特征

乔木层采用全分布区每木检尺调查, 对胸径≥5 cm 的乔灌木树种, 实测其胸径和树高^[6]; 对灌木层、草本层和层间层, 调查记录全分布区内的种类; 更新层采用样方法调查, 样方机械等距布设, 面积 10 m×10 m, 共设置 4 个样方, 逐株调查记载乔木、小乔木树种(不包括灌木)的幼树(胸径<5 cm, 高度≥50 cm 者)、幼苗(高度<50 cm, 生长不稳定者)的种类、高度和生活力。①乔木层重要值计算。 $V_i=(D_i+C_i+F_{hi})/3$ 。其中: V_i 为重要值, D_i 为相对密度, C_i 为相对显著度, F_{hi} 为相对频度。相对密度(D_i)=(某个树种在群落中的个体密度/所有种的个体密度总和)×100, 相对显著度(C_i)=(某个树种在群落中的胸高断面面积之和/所有种的显著度总和)×100。垂直频度(F_{hi})=(某个树种出现的垂直层面数/垂直层面总数)×100。相对频度(F_{hi})=(某个树种的垂直频度/所有种垂直频度总和)×100。②更新层重要值计算。 $V_u=(D_i+F_i+H_i)/3$ 。其中: V_u 为重要值, D_i 为相对密度, F_i 为相对频度, H_i 为相对高度。相对密度(D_i)=(某个树种在样方中的个体密度/所有树种的个体密度总和)×100, 频度(F_i)=(某个树种出现的样方数/样方总数)×100, 相对频度(F_i)=(某个树种的频度 F_i /所有种的频度总和)×100。相对高度(H_i)=(某个树种

在样方中的平均高度/所有种平均高度总和) × 100。

3 结果与分析

3.1 种类组成

3.1.1 区系组成 据调查统计, 该古樟树林共有维管植物 219 种, 隶属于 70 科 166 属, 其中野生维管植物 214 种, 隶属于 68 科 161 属。野生维管植物中, 蕨类植物有 7 种, 隶属于 5 科 6 属; 种子植物有 207 种, 隶属于 63 科 155 属, 均为被子植物, 包括双子叶植物 160 种, 隶属于 53 科 120 属, 单子叶植物 47 种, 隶属于 10 科 35 属。区系组成复杂。

种类数量占优势的科有禾本科 Poaceae(25 种), 蔷薇科 Rosaceae(14 种), 菊科 Asteraceae(13 种), 豆科 Fabaceae(12 种), 莎草科 Cyperaceae(8 种), 玄参科 Scrophulariaceae(7 种), 十字花科 Brassicaceae(6 种), 蓼科 Polygonaceae(5 种), 毛茛科 Ranunculaceae(5 种), 葡萄科 Vitaceae(5 种), 伞形科 Apiaceae(5 种), 百合科 Liliaceae(5 种)。所含种数较多的属有藁草属 *Carex*(8 种), 悬钩子属 *Rubus*(6 种), 毛茛属 *Ranunculus*(4 种), 蔷薇属 *Rosa*(4 种), 野豌豆属 *Vicia*(4 种), 刚竹属 *Phyllostachys*(4 种), 蓼属 *Polygonum*(3 种), 蔊菜属 *Rorippa*(3 种), 冬青属 *Ilex*(3 种), 卫矛属 *Euonymus*(3 种), 婆婆纳属 *Veronica*(3 种)。此外, 区系组成中仅含 1~2 种的科占科总数的 61.8%, 含 1 种的属占属总数的 81.4%, 反映出该群落的科属组成较为分散。

3.1.2 地理成分 从 155 个野生种子植物属的分布区类型来看, 15 个类型中, 除了中亚、中国特有分布之外, 其余 13 个类型均有代表, 表明地理成分复杂。其中: 世界分布的属有 26 个; 热带分布类型的属有 58 个, 占属总数的 44.96%(百分比不包括世界分布的属); 温带分布的属 71 个, 占属总数的 55.04%, 略占优势(表 2)。

3.2 群落外貌

埭溪的古樟树林呈现出典型的常绿阔叶林外貌: 树冠浑圆宽阔, 高低起伏错落, 林内郁闭阴森。由于落叶树种具有一定的比例, 加之樟树的春梢颜色鲜艳, 故而群落外貌随季节而具有一定的变化: 春季樟树嫩叶勃发, 以黄绿色为主色调; 夏季浓绿、浅绿相间, 成群的鹭鸟 Ardeidae 栖息树梢, 极富动感; 秋季深绿并局部点缀榉树 *Zelkova schneideriana*, 朴树 *Celtis sinensis*, 糙叶树 *Aphananthe aspera*, 构树 *Broussonetia papyrifera* 之紫、红、黄诸色叶, 色彩最为丰富; 冬季浓绿, 庄严清新。

表 2 古樟树林种子植物属的分布区类型

Table 2 Areal-types of genera of seed plants in the old-growth community dominated by *Cinnamomum camphora*

序号	分布区类型	属数	比例/%
1	世界分布 Cosmopolitan	26	
2	泛热带分布 Pantropic	30	23.26
3	热带亚洲至热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	3	2.33
4	旧世界热带分布 Old world Tropics	4	3.10
5	热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia & Trop. Australasia	6	4.65
6	热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	5	3.88
7	热带亚洲分布 Trop. Asia	10	7.75
8	北温带分布 North temperate	31	24.03
9	东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	10	7.75
10	旧世界温带分布 Old world temperate	8	6.20
11	温带亚洲分布 Temp. Asia	1	0.78
12	地中海、西亚至中亚分布 Mediterranean, W. Asia to C. Asia	1	0.78
13	中亚分布 C. Asia	0	0.00
14	东亚分布 E. Asia	20	15.50
15	中国特有分布 Endemic to China	0	0.00
合计		155	100.00

说明: 百分比不包括世界分布。

3.3 生活型

植物的生活型是植物对于综合生境条件长期适应而在外貌上反映出来的植物类型。群落外貌主要取决于生活型的组成。按 Raunkiaer^[7]和王伯荪^[8]的“生物类型”分类法,编制了古樟树林维管植物生活型谱(表 3 和表 4)。可以看出:高位芽植物居首位,占 39.2%,次为地面芽植物和 1 年生植物,分别占 27.6%和 22.4%,地下芽植物和地上芽植物仅占 6.6%和 4.2%。与浙江其他常绿阔叶林^[9-14]相比,高位芽植物比例明显偏小而 1 年生、地面芽植物比例偏高。究其原因,除了与群落地处浙江北部平原、气候相对寒冷,林冠层种类较少、少数种的优势度高,更新层、灌木层被间断性地砍伐过以外,可能与本次调查的方法有关,即对群落种类组成分期进行全面调查,而不仅仅是 1 个时间节点的样方调查,从而使得其他植物,尤其是 1 年生植物基本被调查清楚所致。

表 3 古樟树林植物生活型谱

Table 3 Life form spectrum of the community

生活型	高位芽植物				地上芽植物	地面芽植物	地下芽植物	1 年生植物	总计
	大高位芽植物 (30.00 m 以上)	中高位芽植物 (8.00~30.00 m)	小高位芽植物 (2.00~8.00 m)	矮高位芽植物 (0.25~2.00 m)					
种数	9	16	36	23	9	59	14	48	214
比例/%	0.0	11.7	16.8	10.7	4.2	27.6	6.6	22.4	100

表 4 古樟树林与其他植被类型生活型谱比较

Table 4 Comparison between the community of *Cinnamomum camphora* and other vegetation types in life form spectrums

植被类型	生活型/%				
	高位芽植物	地上芽植物	地面芽植物	地下芽植物	1 年生植物
浙江湖州埭溪古樟树林	39.2	4.2	27.6	6.6	22.4
浙江杭州西湖山区常绿阔叶林 ^[9]	52.2	1.1	32.5	9.4	4.5
浙江天台山石梁常绿阔叶林 ^[10]	88.4	0.0	10.1	1.4	0.0
浙江古田山常绿阔叶林 ^[11]	77.4	0.4	12.7	7.7	1.8
浙江乌岩岭常绿阔叶林 ^[12]	84.1	0.0	12.5	2.8	0.6
浙江省 ^[13] 常绿阔叶林 ^[14]	76.7	0.4	13.1	7.8	2.0

3.4 群落结构

古樟树群垂直结构复杂,地上成层现象明显,可分为乔木层、灌木层、草本层和层间层。

3.4.1 乔木层 乔木层树种组成较丰富,共有 26 种,隶属于 17 科 25 属。胸径 ≥ 5.0 cm,树高 ≥ 4.0 m 的树种共 723 株,盖度为 95%。树高为 4.0~22.0 m,平均树高 9.4 m,可分为 2 个亚层,即乔木 I 层、乔木 II 层。①乔木 I 层。乔木 I 层树高为 14.0~22.0 m,平均树高 16.0 m;胸径 18.0~70.0 cm,平均胸径 34.0 cm,组成树种有 8 种,共 144 株。其中以樟树占绝对优势,有 112 株,盖度达 70%,重要值为 63.96,次为榉树和朴树,分别为 11.77 和 10.28,常绿树种重要值之和为 66.44(表 5)。②乔木 II 层。乔木 II 层树高为 4.0~13.0 m,平均树高 8.0 m;胸径 5.0~62.0 cm,平均 16.8 cm,组成树种有 25 种,共 579 株。也以樟树占优势,有 178 株,盖度为 35%,重要值 29.30,共优种有糙叶树、朴树,重要值分别为 12.72 和 12.57,另有伴生种白檀等 22 种,说明种类组成十分复杂。常绿树种重要值之和 38.23,落叶树种种类多样(表 5)。

3.4.2 灌木层 灌木层种类丰富,共有 33 种,隶属于 18 科 25 属。高度为 0.3~4.0 m,平均高度约 1.5 m;分布不连续,平均覆盖度约 35%。其中淡竹 *Phyllostachys glauca*,水竹 *Ph. heteroclada*,篌竹 *Ph. nidularia*,红哺鸡竹 *Ph. iridescens*,短穗竹 *Semiarundinaria densiflora* 和 槲木 *Aralia elata*,蓬蘽 *Rubus hirsutus*,紫金牛 *Ardisia japonica* 等,常可在局部区域占优势,盖度为 50%~75%。其他区域优势种通常不明显,较常见的有赛山梅 *Styrax confusus*,小蜡 *Ligustrum sinense*,山胡椒 *Lindera glauca*,算盘子 *Glochidion puberum*,细柱五加 *Eleutherococcus nodiflorus*,山莓 *Rubus corchorifolius*,盐肤木 *Rhus chinensis*,白背叶 *Mallotus apelta*,华紫珠 *Callicarpa cathayana* 和 梔子 *Gardenia jasminoides* 等。常绿灌木 11 种,占 1/3;落叶灌木种类多样。

表 5 古樟树林乔木层种类重要值

Table 5 Important values of plant species in the arboreous layer in the *Cinnamomum camphora* community

种类	相对密度		相对显著度		相对频度		重要值	
	I	II	I	II	I	II	I	II
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	77.78	30.74	82.84	49.91	31.25	7.25	63.96	29.30
榉树 <i>Zelkova schneideriana</i>	5.56	1.55	4.76	2.8	25.00	5.80	11.77	3.38
朴树 <i>Celtis sinensis</i>	10.42	16.06	7.93	14.41	12.50	7.25	10.28	12.57
糙叶树 <i>Aphananthe aspera</i>	2.08	19.69	1.46	11.22	6.25	7.25	3.26	12.72
刺楸 <i>Kalopanax septemlobus</i>	2.08	5.01	1.21	3.17	6.25	5.80	3.18	4.66
苦槠 <i>Castanopsis sclerophylla</i>	0.69	0.35	0.74	0.45	6.25	2.90	2.56	1.23
构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	0.69	3.97	0.55	2.91	6.25	7.25	2.50	4.71
白栎 <i>Quercus fabri</i>	0.69		0.52		6.25		2.49	
白檀 <i>Symplocos tanakana</i>		8.12		5.13		7.25		6.83
女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>		6.39		2.39		4.35		4.38
麻栎 <i>Quercus acutissima</i>		0.69		1.43		4.35		2.16
乌柏 <i>Triadica sebifera</i>		0.52		1.52		4.35		2.13
冬青 <i>Ilex chinensis</i>		1.21		0.79		4.35		2.11
苦楝 <i>Melia azedarach</i>		0.52		0.27		4.35		1.71
三角枫 <i>Acer buergerianum</i>		0.69		0.66		2.90		1.42
丝棉木 <i>Euonymus maackii</i>		0.52		0.66		2.90		1.36
楸木 <i>Aralia elata</i>		0.86		0.13		2.90		1.30
木蜡树 <i>Toxicodendron sylvestre</i>		0.69		0.17		2.90		1.25
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>		0.35		0.49		2.90		1.25
白背叶 <i>Mallotus apelta</i>		0.52		0.18		2.90		1.20
榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i>		0.35		0.34		2.90		1.20
黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i>		0.35		0.39		1.45		0.73
细花泡花树 <i>Meliosma parviflora</i>		0.17		0.32		1.45		0.65
棕榈 <i>Trachycarpus fortunei</i>		0.35		0.14		1.45		0.64
石楠 <i>Photinia serratifolia</i>		0.17		0.07		1.45		0.57
柘 <i>Cudrania tricuspidata</i>		0.17		0.02		1.45		0.55

3.4.3 草本层 草本层种类十分丰富，共有 115 种，隶属于 35 科 89 属。高度 0.1~2.0 m，平均高度约 0.5 m；分布不连续，主要分布在群落透光部位和林缘地带，层次分化和优势种不明显，平均盖度约为 15%。其中薹草 *Carex* spp.，柳叶牛膝 *Achyranthes longifolia*，渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*，鳞毛蕨 *Dryopteris* spp.，金线草 *Antenoron filiforme*，微糙三脉紫菀 *Aster ageratoides* var. *scaberulus*，爬岩红 *Veronicastrum axillare*，山麦冬 *Liriope spicata* 和求米草 *Oplismenus undulatifolius* 等，常可在局部区域占优势；其他较常见的有九头狮子草 *Peristrophe japonica*，毛茛 *Ranunculus japonicus*，天葵 *Semiaquilegia adoxoides*，蛇莓 *Duchesnea indica*，白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*，糠稷 *Panicum bisulcatum*，白顶早熟禾 *Poa acroleuca*，贯众 *Cyrtomium fortunei* 和紫萼 *Hosta ventricosa* 等。

3.4.4 层间层 层间层种类丰富，共有 33 种，隶属于 19 科 26 属。以木质藤本为主，共 24 种，占 72.7%。其中扶芳藤 *Euonymus fortunei*，中华常春藤 *Hedera nepalensis* var. *sinensis*，薜荔 *Ficus pumila* 和络石 *Trachelospermum jasminoides* 等，常攀附至树梢；异叶蛇葡萄 *Ampelopsis humulifolia* var. *heterophylla*，忍冬 *Lonicera japonica*，野蔷薇 *Rosa multiflora*，小果蔷薇 *R. cymosa* 和木通 *Akebia quinata* 等也较常见；草质藤本主要有海金沙 *Lygodium japonicum*，野大豆 *Glycine soja*，白英 *Solanum lyratum*，绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum* 和薯蓣 *Dioscorea polystachya* 等。

3.5 动态分析

3.5.1 乔木层优势树种分析 由表 5 可见：构成群落的优势树种主要为樟树、朴树、糙叶树、榉树。以优势树种径级代替龄级的结构分析如图 1 所示。可见樟树的后备资源丰富，数量大且径级完整，属增长

型趋向稳定型；朴树和糙叶树的径级虽较完整，但以 15.0 cm 以下的小径级为主，20.0 cm 以上急剧减少，属稳定型；榉树以 46.0 cm 以上株数较多，45.0 cm 以下虽径级完整、波动不大，但胸径 45.0 cm 以上老树的数量最多，后备资源较少，属衰退型。

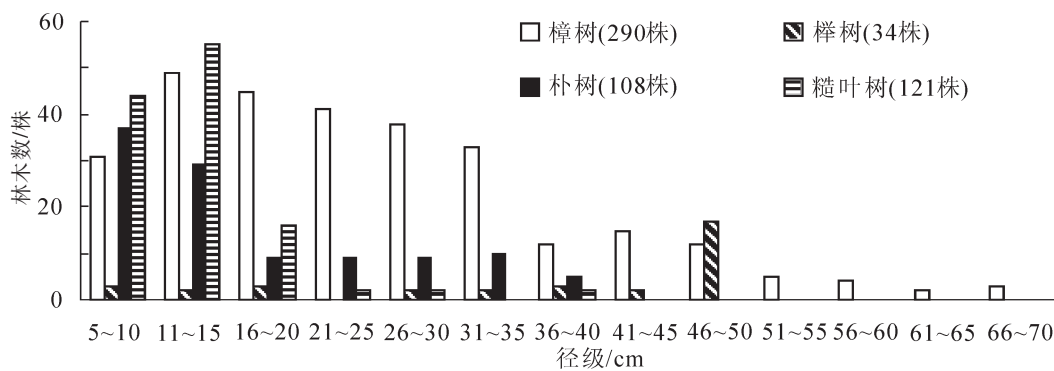


图 1 古樟树林优势种径级结构

Figure 1 DBH class structure of dominant species in the community of *Cinnamomum camphora*

3.5.2 更新层树种分析 更新层乔木树种较丰富，共 20 种，其中幼树($4.0\text{ m}>H\geq0.5\text{ m}$)有 20 种，幼苗($H<0.5\text{ m}$)有 6 种，隶属于 13 科 19 属。由表 6 可见，未见于乔木层的新入侵树种少，样方内仅构骨、桑、短蕊槐 3 种。幼树、幼苗均以阳性落叶树种为主；乔木层优势树种的幼树和幼苗的重要值分别为 29.45 和 61.71，仍居重要地位。常绿树种幼树的重要值 33.29，虽略低于乔木Ⅱ层，但种类比例达 30%，较乔木Ⅱ层有所提高；除樟树外，其余 5 个常绿树种的重要值和位次均有所上升。

表 6 古樟树林更新层种类重要值

Table 6 Important values of the regeneration layer species in the community of *C. camphora*

种类	相对密度		相对频度		幼树相对高度	重要值	
	幼树	幼苗	幼树	幼苗		幼树	幼苗
白檀 <i>Symplocos tanakana</i>	13.95		8.51		5.25	9.24	
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	12.79	12	8.51	14.29	5.08	8.79	13.14
榉树 <i>Zelkova schneideriana</i>	10.85	4	8.51	14.29	4.72	8.03	9.14
糙叶树 <i>Aphananthe aspera</i>	10.85	12	8.51	28.57	4.69	8.02	20.29
冬青 <i>Ilex chinensis</i>	5.04		6.38		7.86	6.43	
刺楸 <i>Kalopanax septemlobus</i>	8.91		4.26		5.46	6.21	
女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	2.71		6.38		8.19	5.76	
榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i>	3.1	4	8.51	14.29	5.46	5.69	9.14
苦槠 <i>Castanopsis sclerophylla</i>	10.47		2.13		3.38	5.32	
构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	8.91	44	2.13	14.29	3.82	4.96	29.14
枸骨 <i>Ilex cornuta</i>	3.10		6.38		5.34	4.94	
朴树 <i>Celtis sinensis</i>	3.49	24	6.38	14.29	3.94	4.60	19.14
丝棉木 <i>Euonymus maackii</i>	2.71		6.38		4.20	4.43	
细花泡花树 <i>Meliosma parviflora</i>	0.78		4.26		5.61	3.55	
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	0.39		2.13		6.06	2.86	
麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	0.39		2.13		4.55	2.35	
桑 <i>Morus alba</i>	0.39		2.13		4.55	2.35	
短蕊槐 <i>Sophora brachygyna</i>	0.39		2.13		4.55	2.35	
木蜡树 <i>Toxicodendron sylvestre</i>	0.39		2.13		3.64	2.05	
棕榈 <i>Trachycarpus fortunei</i>	0.39		2.13		3.64	2.05	

4 结论和建议

4.1 保护价值

该群落是浙江省水网平原地区海拔最低、面积较大的以常绿阔叶树种为主所构成的古树群。海拔为 5~7 m；总面积为 2.99 hm²，其中古樟树林面积为 1.68 hm²，湿地水域面积为 1.31 hm²。该群落是浙江省水网平原地区生物多样性较丰富的古树群。

生态系统类型较为多样：不仅有森林，而且还有湿地；植物区系组成复杂，共有野生维管植物 214 种，隶属于 68 科 161 属。其中胸径 $D \geq 5.0$ cm，树高 $H \geq 4.0$ m 的树种 26 种 723 株。由于古树群地处水网平原，成孤岛状分布，林分茂密，加上又有湿地，使得野生动物种类多样，是鸟类的重要栖息地，常见的鸟类有大白鹭 *Egretta alba modesta*，小白鹭 *Egretta garzetta garzetta*，池鹭 *Ardeola bacchus*，夜鹭 *Nycticorax nycticorax nycticorax*，斑鱼狗 *Ceryle rudis insignis*，普通翠鸟 *Alcedo atthis bengalensis*，雉鸡 *Phasianus colchicus torquatus*，珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis chinensis*，喜鹊 *Pica pica sericea*，乌鸫 *Turdus merula mandarinus*，麻雀 *Passer montanus saturatus*，棕头鸦雀 *Paradoxornis webbianus*，大山雀 *Parus major*，黄腹山雀 *Parus venustulus*，棕背伯劳 *Lanius schach schach*，黑头蜡嘴雀 *Euphonia personata magnirostris* 和白头鹎 *Pycnonotus sinensis sinensis* 等。此外，尚有蝮蛇 *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* 和赤链蛇 *Dinodon rufozonatum* 等蛇类以及大蟾蜍 *Bufo bufo gargarizans*，泽蛙 *Rana limnocharis* 和黑斑蛙 *R. nigromaculata* 等多种蛙类。

该群落是浙江省水网平原地区珍贵树种最富集的古树群。群落乔木层共有胸径 5.0 cm 以上的野生珍稀濒危树种 309 株，占乔木层总株数的 42.7%，其中国家Ⅱ级重点保护野生植物樟树 290 株，榉树 17 株，省级重点保护的稀有树种细花泡花树 2 株。更新层中，樟树、榉树、细花泡花树的幼树密度分别为 825，700 和 50 株·hm⁻²。

该群落是浙江省水网平原地区起源较古老的古树群之一。该古树群百年以上古树有 6 种 32 株，分别是樟树 21 株，朴树 4 株，白檀 3 株，榉树 2 株，糙叶树、细叶泡花树各 1 株，其中树龄 150 a 以上的古树有 9 株。主要建群树种樟树的平均树龄虽然不大，但群落中分布有乔木状的白檀、细花泡花树，其中通常为灌木的白檀共有 47 株，最大胸径为 27.0 cm，树高 13.0 m；通常为灌木或小乔木的细花泡花树胸径为 23.0 cm，树高 8.0 m，实属罕见。此外还拥有胸径达 13.0 cm 的扶芳藤，胸径 9.0 cm 的薜荔。这些，足以证明它是一个起源古老的古树群。

该群落是最能代表浙北水网平原原生森林植被的古树群。组成该古树群的树种，如樟树、苦槠、女贞、冬青、石楠、枸骨、铁冬青 *Ilex rotunda* 和光亮山矾 *Symplocos lucida* 等常绿树种，榉树、糙叶树、朴树、榔榆、白檀、丝棉木、黄连木、三角枫、乌桕、刺楸、麻栎、白栎、枸树、香椿、木蜡树、黄檀、细花泡花树、桑、柘等落叶树种，都是浙北水网平原典型的乡土树种。其中樟树、榉树、朴树、石楠、竹类是浙北水网平原民俗文化的代表树种。

4.2 保护建议

开展科普教育。加大宣传力度，把保护古树群写入村规民约中，提高周边居民的保护意识；建设科普教育相关设施，开展森林、湿地保护的科普教育。

建立自然保护小区。建议当地政府主管部门尽早建立以该古树群为重点的自然保护小区，明确保护范围和界线，树立标牌，确定管护人员与管护责任，落实保护经费。

开展定位研究。联合大专院校和相关科研单位，设立群落监测的固定样地，开展群落动态、鸟类与群落起源之关系等相关科学研究，为古树群的保护和利用提供科学依据。

5 致谢

承蒙浙江大学丁平教授、吴兴区王聿凡先生参与动物调查；湖州市林业科学研究所朱炜高级工程师参与土壤取样分析，吴兴区毛美红高级工程师参与野生植物调查，浙江大学于明坚教授审阅全文并提出宝贵意见。在此谨表感谢。

6 参考文献

- [1] 钟章成. 中国典型的亚热带常绿阔叶林[J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 1988, **13**(3): 109 – 121.
ZHONG Zhangcheng. The typical subtropical evergreen broadleaved forest of China [J]. *J Southwest China Norm Univ Nat Sci*, 1988, **13**(1): 109 – 121.
- [2] 吴征镒. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1983: 306 – 341.
- [3] 王景祥. 浙江森林[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993: 173 – 175.
- [4] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊IV): 1 – 139.
WU Zhengyi. The areal-types of Chinese genera of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan*, 1991(supp IV): 1 – 139.
- [5] 吴征镒. “中国种子植物属的分布区类型”的增订和勘误[J]. 云南植物研究, 1993(增刊IV): 141 – 178.
WU Zhengyi. Revision and corrigendum to ‘the areal-types to Chinese genera of seed plants’ [J]. *Acta Bot Yunnan*, 1993(supp IV): 141 – 178.
- [6] 浙江省森林资源监测中心. DB33/T640–2007 森林资源规划设计技术规程[S]. 杭州: 浙江省质量技术监督局, 2007.
- [7] RAUNKIAER C. *The Life-form of Plant and Statistical Plant Geography* [M]. Oxford: Clarendon Press, 1934: 623.
- [8] 王伯荪. 植物群落学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1987: 62 – 64.
- [9] 陈启瑞. 杭州西湖山区次生植被性质研究(二)[J]. 杭州大学学报, 1988, **15**(1): 81 – 87.
CHEN Qichang. Characteristics of vegetation on hills and lower mountains in vicinity of West Lake in Hangzhou (II) [J]. *J Hangzhou Univ*, 1988, **15**(1): 81 – 87.
- [10] 金则新. 浙江天台山石梁常绿阔叶林研究[J]. 广西植物, 1999, **19**(3): 208 – 214.
JIN Zexin. Study on evergreen broad-leaved forest of Shiliang in Tiantai Mountain of Zhejiang province [J]. *Guihaia*, 1999, **19**(3): 208 – 214.
- [11] 胡正华, 于明坚, 方腾, 等. 浙江古田山自然保护区常绿阔叶林群落特征[J]. 南京气象学院学报, 2003, **26**(1): 63 – 69.
HU Zhenghua, YU Mingjian, FANG Teng, *et al.* The community characteristics of evergreen broad-leaved forest in Gutian Mountain Natural Reserve of Zhejiang [J]. *J Nanjing Inst Meteorol*, 2003, **26**(1): 63 – 69.
- [12] 宋永昌, 张绅, 刘金林, 等. 浙江泰顺乌岩岭常绿阔叶林的群落分析[J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1982, **6**(1): 14 – 35.
SONG Yongchang, ZHANG Shen, LIU Jinlin, *et al.* Community analysis of the evergreen broad-leaf forest on Mountain Wuyanling in Zhejiang Province [J]. *Acta Phytoecol Geobotan Sin*, 1982, **6**(1): 14 – 35.
- [13] 宋永昌, 张绅, 刘金林. 浙江省常绿阔叶林的基本特征(一)[J]. 上海师范大学学报: 自然科学版, 1980, **9**(3): 59 – 75.
SONG Yongchang, ZHANG Shen, LIU Jinlin. The basic characteristics of broadleaf evergreen forest in Zhejiang Province(1) [J]. *J Shanghai Norm Univ Nat Sci*, 1980, **9**(3): 59 – 75.
- [14] 张绅, 宋永昌, 刘金林. 浙江省常绿阔叶林的基本特征(二)[J]. 上海师范大学学报: 自然科学版, 1980, **9**(4): 92 – 100.
ZHANG Shen, SONG Yongchang, LIU Jinlin. The basic characteristics of broadleaf evergreen forest in Zhejiang Province (2) [J]. *J Shanghai Norm Univ Nat Sci*, 1980, **9**(4): 92 – 100.