

doi : 10. 16473/j. cnki. xblykx1972. 2019. 02. 004

# 浙江海岛广布优势植被类型的植物区系学研究\*

彭华<sup>1</sup>, 杨湘云<sup>1</sup>, 蔡燕红<sup>2</sup>, 李晓明<sup>3</sup>

(1. 中国科学院昆明植物研究所, 云南 昆明 650201; 2. 国家海洋局宁波海洋环境监测中心站, 浙江 宁波 315012;  
3. 国家海洋局, 北京 100860)

**摘要:** 浙江海岛具有较丰富的种子植物区系, 也具有中国亚热带常绿阔叶林典型的类型, 是植物区系地理和植被地理研究的重要区域, 为了丰富对该区域地带性灌丛的认识, 对东海范围的浙江岛屿进行野外调查, 并对其植被类型中优势的各层植物种类进行区系学分析。结果表明, 东海范围的浙江岛屿上发现了广布的暖温性常绿灌丛, 主要有滨柃灌丛, 柃木灌丛和海桐灌丛; 从这类灌丛 120 种优势和常见维管束植物的种类结构分析看, 只有热带亚洲成分、东亚中的中国-日本成分和中国特有成分贯穿灌木层、草本层和层外植物 3 大类中; 而中国特有种的进一步分析表明了它的区系成分具亚热带性质; 同时还存在一些原生植被破坏后不同演替阶段的次生落叶灌丛, 如野桐灌丛、化香灌丛、盐肤木灌丛等居于其间。作为次生演替研究的理想场所, 且是重要中国-日本海滨类群聚集的场所, 浙江海岛灌丛具有不同层次的保护生物学意义。

**关键词:** 浙江海岛; 暖温性常绿灌丛; 植物区系特征; 保护生物学

**中图分类号:** Q 948.5   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1672-8246 (2019) 02-0019-05

## The Floristic Characteristics of Dominated Vegetation-types in the Islands of Zhejiang Province

PENG Hua<sup>1</sup>, YANG Xiang-yun<sup>1</sup>, CAI Yan-hong<sup>2</sup>, LI Xiao-ming<sup>3</sup>

(1. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming Yunnan 650201, P. R. China; 2. Ningbo Central Station, State Administration of Ocean, Ningbo Zhejiang 315012, P. R. China; 3. State Oceanic Administration, Beijing 100860, P. R. China)

**Abstract:** The islands of Zhejiang Province are rich in flora of seed plants and in types of ever-green broad-leaved forests occurring in the subtropical region of China, which are suitable for the study of floristic and vegetational geography. To enrich knowledge of the zonal shrubs of the islands, a field-work on the islands distributed in the East China Sea was conducted and the floristic characters of dominant species of every layers in the shrubs was analyzed. The results showed that warm evergreen broad-leaved shrubs was broadly distributed in the islands. Major forms of the shrubs were Form. *Eurya japonica*, Form. *E. emarginata*, and Form. *Pittosporum tobira*. Based on our floristic analyses of the 120 dominant and frequent species in the shrubs, we found that only Tropical Asian, Sino-Japanese, and Chinese endemic elements emerge in all three layers, including shrub layer, ground layer and inter-layers. Further analyses of the eight Chinese endemic species showed that the evergreen broad-leaved shrubs on the Zhejiang islands were floristically subtropical rather than temperate. Several types of secondary deciduous broad-leaved shrubs at various successional stages, such as *Mallotus japonicus* shrub, *Platycarya strobilacea* shrub, and *Rhus chinensis* shrub, can also be found among the evergreen broad-leaved shrubs, which may be a result of the destruction of the original vegetation. As an ideal place for studying the secondary succession and restoration and

\* 收稿日期: 2019-01-10

基金项目: 国家海洋局项目“浙江海岛地面植被复核调查”, 国家基金“中国冬青属的分类修订”(31470307)。

第一作者简介: 彭华 (1959-), 男, 研究员, 博士生导师, 主要从事植物分类与植物地理学研究。E-mail: hpeng@mail.kib.ac.cn

通讯作者简介: 李晓明 (1959-), 男, 主要从事海洋生态研究、海岛生态研究及管理。E-mail: lixiaomingchina@163.com

an important place harboring abundant Sino-Japanese floristic elements, the evergreen broad-leaved shrubs on the Zhejiang islands are of significant importance for the conservation of biodiversity.

**Key words:** Zhejiang islands; warm evergreen broad-leaved shrubs; floristic characteristics; conservation biology

21世纪是海洋世纪,浙江省虽然陆地面积相对较小,却是一个海洋资源大省,在新世纪国家加强海洋发展战略后,不断对海岛的各类资源进行调查研究更为必要。浙江岛屿属于东海范畴,在《中国植被》上将之划定为“中亚热带常绿阔叶林北部亚地带”的“浙、闽山丘,甜槠、木荷林区(IV Aii-2)”,除了具有较丰富的种子植物区系,也具有中国亚热带常绿阔叶林典型的类型,因此也是植物区系地理和植被地理研究的重要区域,近来逐渐吸引了越来越多的学者来此进行多学科研究<sup>[1-5]</sup>。

本研究根据国家海洋局和其下属的宁波海洋环境监测中心站的要求,进行海岛植被的调查,主要在无人岛开展,涉及部分有居民岛屿。在所有开展调查的岛屿中,均能比较固定地调查到暖温性的常绿灌丛植被,其是浙江海岛上广布的植被类型。该地暖温性常绿灌丛虽不及大的岛屿常绿阔叶林那么意义重大,但它的广泛存在直接说明了一些岛屿的特殊环境条件,是相应地段和岛屿长期进化的产物,是稳定的群落类型,具有地带性特点<sup>[1]</sup>。同时,也是我国海岛不可多得的资源类型和相应海岛动物生存活动的重要基础,或许是其世居地。

## 1 暖温性常绿灌丛的特点及类型

### 1.1 特点

暖温性常绿灌丛是浙江岛屿上的具有代表性的基本植被类型,也是对海洋环境有着较高适应性的重要植被类型。由于处于“北亚热带湿润季风气候区”影响范围和特定海岛环境,该区域的常绿灌丛也有自身的特征,其群落组成与同纬度的常绿阔叶林有些相似,只是无法发育出高大的乔木层而迥然有异。如红楠(*Machilus thunbergii*) 在岛上环境条件优越时能够长成乔木,而在部分条件严酷的岛屿,就只能成为灌丛的组成成分。该区植被的群落常以山茶科(Theaceae) 柃木属(*Eurya*)、蔷薇科(Rosaceae) 石斑木属(*Raphiolepis*) 或海桐花科(Pittosporaceae) 海桐花属(*Pittosporum*) 的适应海岛种类为主体,组成群落上层优势,或以这些属的相应种类为标志。其次为樟科(Lauraceae)、

大戟科(Euphorbiaceae)、豆科(Fabaceae) 等我国亚热带森林常见科属。灌木种类不少,很多是只在浙江海岛出现的固定成分,如建群的滨柃(*Eurya emarginata*)、柃木(*E. japonica*) 和全缘冬青(*Ilex intergra*) 等,有58种,优势种相对明显。其优势种(或标志种) 主要有滨柃、柃木、厚叶石斑木(*Raphiolepis umbellata*)、海桐(*Pittosporum tobira*)、臭辣吴萸(*Tetradium glabrifolium*) 等。该类灌丛一旦被砍伐,常为五节芒(*Miscanthus floridulus*) 等草丛所替代,也可能会逐步被落叶成分如化香(*Platycarya strobilacea*)、野桐(*Mallotus japonicus*) 组成的灌木林所替代。组成上还有一些落叶灌木,存在一些地段甚而形成次生性的落叶阔叶灌丛。该区常绿灌木种类一般都具有明显适应大风环境的特征,如叶片较小、革质、稍硬,有时叶背具毛,枝干多弯曲等。

### 1.2 类型

该区域植被在《中国植被》<sup>[6]</sup>上没有记载,本研究将其归于其中的植被亚型——常绿阔叶灌丛类型,主要由柃木属植物构成。本研究调查到的是滨柃灌丛、柃木灌丛和海桐灌丛,而之前的报道有厚叶石斑木灌丛<sup>[1]</sup>,可能分布于规定不需调查的岛屿上。由于当地的土壤瘠薄,海岛环境风大,且高盐碱等因素造成了常绿阔叶灌丛群落成为该区域稳定性的地带性植被。

#### 1.2.1 柃木灌丛(Form. *Eurya japonica*)

柃木灌丛主要分布在岛屿中部高大山丘的山坡上部至山脊部分。根据7个岛屿的样方调查,柃木灌丛群落高约1.8m,盖度约85%,分为2层。灌木层除柃木外还有雀梅藤(*Sageretia thea*)、冬青卫矛(*Euonymus japonicus*)、野桐、化香树、赤楠(*Syzygium buxifolium*)、野鸦椿(*Euscaphis japonica*)、紫金牛(*Ardisia japonica*)、檵木(*Loropetalum chinense*) 等伴生其中。林下草本层植物不丰富,群落高约为0.8m,层盖度约为10%。主要有芒萁(*Dicranopteris pedata*)、芒(*Miscanthus sinensis*)、爵床(*Justicia procumbens*)、庐山香科科(*Teucrium pernyi*)、马兰(*Kalimeris indica*)、紫菀(*Aster tataricus*)、山麦冬(*Liriope spicata*) 等。层间植物有柱果铁线莲(*Clematis uncinata*)、菝葜

(*Smilax china*)、鸡矢藤 (*Paederia scandens*) 等。

### 1.2.2 滨柃灌丛 (Form. *Eurya emarginata*)

滨柃灌丛主要分布在海岛靠海面的基岩部分, 10个岛屿的样方资料显示, 这类群落高约1.5m, 盖度约为80%, 灌木层除建群种滨柃外尚有海桐、蔓胡颓子 (*Elaeagnus glabra*)、算盘子 (*Glochidion puberum*)、天仙果 (*Ficus erecta*)、合欢 (*Albizia julibrissin*)、梔子 (*Gardenia jasminoides*) 等。草本层组成有山菅兰 (*Dianella ensifolia*)、芒、狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)、石茅苣 (*Mosla scabra*)、滨海珍珠菜 (*Lysimachia mauritiana*)、普陀狗娃花 (*Heteropappus arenarius*)、陀螺紫菀 (*Aster turbinatus*)、假还阳参 (*Crepidiastrum lanceolatum*) 等。

### 1.2.3 海桐+滨柃灌丛 (Form. *Pittosporum tobira*+ *Eurya emarginata*)

该群落主要分布在上浪挡岛的基带, 由海桐和滨柃组成共优群落。3个岛屿的样方资料显示, 该群落高度约为2.5m, 群落总盖度为90%。灌木层还有大叶胡颓子 (*Elaeagnus macrophylla*)、雀梅藤、了哥王 (*Wikstroemia indica*)、冬青卫矛、扁担杆 (*Grewia biloba*)、赤楠等, 但多只是偶见种。草本层植物高约0.5m, 层盖度约为15%, 组成植物比较丰富, 有鸭跖草 (*Commelina communis*)、假还阳参、肉叶耳草 (*Hedyotis coreana*)、全缘贯众 (*Cyrtomium falcatum*)、求米草 (*Oplismenus undulatifolius*)、鸭嘴草 (*Ischaemum aristatum* var. *glaucum*) 和换锦花 (*Lycoris sprengeri*) 等。灌木层间有海金沙 (*Lygodium japonicum*)、菝葜、鸡矢藤、薜荔 (*Ficus pumila*) 等。

## 2 常绿灌丛区系特征

### 2.1 种类结构分析

根据野外踏查和样方统计及对浙江海岛常绿灌丛群落学研究资料的回顾, 125种维管束植物 (其中3种为蕨类植物) 为其优势种和常见种。再进一步分析它们各自的分布区, 以及每种植物的生态型, 置于相应的层次<sup>[7-8]</sup>得到表1 (5个外来成分和世界广布种类不统计)。从中可看出, 只有热带亚洲成分及其变型、东亚 (特别其中的中国-日本) 成分和中国特有成分 (尤其中国亚热带种类) 贯穿灌木层、草本层和层外植物几大类中。特别在优势层——灌木层, 有热带亚洲 (含其变型) 中的厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*)、柱果铁线莲、喙果黑面神 (*Breynia rostrata*)、了哥王、九节 (*Psychotria asiatica*) 等; 东亚 (特别是其中的中国-日本亚区) 的滨柃、野桐、柃木、红楠等; 中国特有的湖北算盘子 (*Glochidion wilsonii*)、毛瑞香 (*Daphne kiusiana* var. *atrocaulis*)、软条七蔷薇 (*Rosa henryi*) 等。浙江海岛常绿灌丛的垂直结构中以东亚 (主要是中国-日本)、热带亚洲及中国特有成分占绝对优势, 在各种层次中均较突出。热带种类整个占40% (灌木种: 草本种: 层间植物=18: 17: 5), 温带种类 (严格说是亚热带种类) 占52% (灌木种: 草本种: 层间植物=26: 23: 3)。从以上的比较看, 处于热带亚洲向东北渐渗成分可达的区域, 且是东亚植物区系南部界面附近的这些岛屿的标志性植被——常绿灌丛在区系上的热、温带性质上也具有较明显的过渡性。

表1 浙江海岛常绿灌丛中常见种类区系成分在垂直结构中的配置

Tab. 1 The disposition in vertical structure of floristic elements of common vascular plants in the evergreen shrubs in islands of Zhejiang

	分布区类型	2	4	5	7	T1	%	14-7	T2	%	8	10	11	14	14H	14J	15	T3	%	合计
层 次	S			1	20	21	18	4	4	3				1		22	8	31	26	56
	H	5	5	1	9	20	17	4	4	3	1	1	2	2	1	14	7	28	23	52
	LE				7	7	6	2	2	2					1	1	1	3	3	12
	种数	5	5	2	36	48	40	10	10	8	1	1	2	3	2	37	16	62	52	120
	百分比/%	4	4	2	30	40	40	8	8	8	1	1	2	3	2	31	13	52	52	100

注: S为灌木层, H为草本层, LE为层外植物 (藤本+附、寄生者)。

浙江海岛常绿灌丛中国特有种所占比例为8/120=6.67%, 显著低于一些区系地区或具体区系, 如滇缅泰地区 (28.18%)、西藏墨脱 (28.18%)、内蒙古草原亚地区 (22.66%)、东北平原亚地区

(10.29%)、大兴安岭地区 (8.50%)<sup>[9]</sup>。根据中国种子植物区系统计分析的规律<sup>[9]</sup>, 浙江海岛常绿灌丛中国特有种为偏下水平。这也是植被的普遍规律, 即建成某类植被的种类组成上狭域种类总是较

少,而广布种相对较多。在具体区系或区域区系分析中,亚热带区域或中国内陆区域的中国特有种比例比较高,东海海岛偏于我国东部,类似于边界地区,所以中国特有种比例低。从8个中国特有灌木种看,主要是分布于亚热带的种类,很少有真正达到北方的物种,俄人 Bunge 命名的圆叶鼠李 (*Rhamnus globosa*) 显然是个例外,可以达到东北地区南缘的辽宁金县(今大连金州区),纬度反低于模式产地北京。

全缘冬青早年只记录普陀岛有分布<sup>[10]</sup>,后面增加了台湾兰屿<sup>[11]</sup>,本研究调查发现浙江很多岛屿均有分布。进一步调查和资料查阅发现,越南的主山国家公园海边也有,而且是在越南的南部,也说明这个种是海岸种。类似的分布打破了固有的格局,同时说明严格的区系分析一定是在分类调查完善后的事情,但是没有绝对完美的调查和分类。甚至可推测该种在菲律宾均会有。在中国亚热带这类情况是很普遍的,在此给与了一个这种分布类型的处理,14-7的分布,占全部种类的8%,即从东亚分布到热带亚洲。类似格局在种和属上均有,只是种一级相对比较偏于一侧。14-7可能有时是7-14,应该要看其种系发生于热带还是东亚,即分别表现出不同的植物区系地理学的定向成分。

## 2.2 特有种的分析

对于特有现象的研究,早在20世纪20年代就在国际上引起重视。法瑞地植物学派的代表人物 Braun-Blanquet<sup>[12]</sup>就强调过“一个地区的特有现象的研究和精确的解释,构成了一个极高的标准,为了获得有关该地区的植物居群的起源及年龄的任何结论,这个标准是不可缺少的”。因此,在判定一个植被类型区系的特点和联系时,特有性的作用也是不可忽视的。浙江海岛暖温性常绿灌丛中的特有种,确切说是相应地段中的特有种,如普陀樟 (*Cinnamomum japonicum* var. *chenii*)、普陀杜鹃 (*Rhododendron simsii* var. *putuoense*) 等特有成分标志了这里的特有性,尽管外界不太接受这些成分的特有性,但是当地的专家还是对其特有性很有信心,结合本次野外调查结果可认可这样的分类意见。相对高大的普陀鹅耳枥 (*Carpinus putoensis*) 自是在区系演化上与之紧密相连,相关文献说其仅见于浙江舟山群岛,生于山坡林中。需要说明一个十分明显的区系现象是,就中国植物区系整体格局言,很多从日本来的地理成分,只到达浙江的海洋环境,而不深入到大陆中,具有很高的植物地理标

志意义。如新近报道的日本花椒 (*Zanthoxylum japonicum*)、海岛桑 (*Morus bombycis*)、圆头叶桂 (*Cinnamomum daphnoides*)、东瀛四照花 (*Dendrobenthamia japonicum*) 等7种<sup>[4]</sup>,以及以前记录的日本女贞 (*Ligustrum japonicum*)、多枝紫金牛 (*Ardisia sieboldii*)、全缘冬青、圆叶小石积 (*Osteomeles subrotunda*) 等,应该像动物保护学那样,给予它们额外的边界物种保护加权考量。

## 3 常绿灌丛破坏后的次生群落

在浙江海岛,还分布有一定数量的落叶阔叶灌丛,在常绿灌丛分布地段更是如此,几乎很多时候是镶嵌分布。其可能是常绿灌丛乃至常绿阔叶林经砍伐破坏后形成的次生植被类型,即与我国温带的落叶阔叶灌丛有不同的地质历史成因。落叶阔叶灌丛与该地段的植被演替有重要的关系,也是这方面研究的重要对象,同时也具有相应的保护价值。

### 3.1 野桐灌丛

野桐灌丛是浙江海岛分布甚广、适应性极强的次生灌丛类型,从南至北均有分布。浙江海岛的野桐受地理条件限制,多维持灌木形态。野桐灌丛林冠较稀疏,冬季落叶,春季发新叶,季节变化明显。该类灌丛结构简单,均为以野桐占绝对优势的高灌类型,郁闭度不大,约0.6,林内透光度好,较为清晰。

### 3.2 化香 (*Platycarya strobilacea*) 灌丛

化香是东亚广泛分布的物种,可以到达云南高原,但不到喜马拉雅,具有14J的典型分布样式。其组成的灌丛在浙江海岛亦常见,且如在大陆一样,多在石灰岩地区常见。化香灌丛林冠更稀疏,群落高根据所处位置变化较大,个体有时会达到小乔木状。该类灌丛结构简单,有时群落边界不清,但均为以化香占绝对优势的高灌类型,郁闭度不大,约0.5,林内透光度也好。

### 3.3 盐肤木 (*Rhus chinensis*) 灌丛

盐肤木是中国南北方广布的落叶灌木,但浙江海岛由其所组成的灌丛,在演替上可能是原生性质的常绿灌丛破坏后最先出现的,表现出极大的人为干扰性。海岛上,不同地段可出现不同高度的盐肤木灌丛,甚至单株,其组成的灌丛上层较难整齐划一,并多见于村落附近,恐多系在砍伐后土壤种子库中产生的实生苗构建的群落。晚秋时节是其种子成熟的时期,其果实外的“盐肤”是否由于海洋

环境更厚实些等问题尚需要特别的观察和研究，其也是研究果实传播学的理想目标物种。

#### 4 暖温性常绿灌丛的保护生物学意义

浙江海岛处于亚热带，岛上高差不大，主要体现出南北岛屿的地带性变化。通过从南到北的10个样地的滨柃灌丛的灌木成分分析，最南边的北关岛上，可以发现很多从南边来的热带亚洲成分，如桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosus*)，尽管是热带逸野的成分，在浙江海岛就只能出现于此，而了哥王、赤楠、鹅掌柴 (*Schefflera heptaphylla*) 等也出现在该岛及附近的岛屿上。比较罕见的是浙江海岛南北近分界的花岙岛更集中出现了密花树 (*Myrsine seguinii*)、老鼠矢 (*Symplocos stellaris*)，而北边的岛屿则出现像圆叶鼠李、簇花茶藨子 (*Ribes fasciculatum*) 等温带成分。反观同纬度大陆环境，似乎就没有此类特殊的地带性常绿灌丛以及顶级似的落叶灌丛。如前所述，常绿灌丛里面中国-日本成分中占据明显的优势，而中国-喜马拉雅的个别物种也极其罕见偶有达到，部分显示出东西交错的格局，区系种类分析也大致如此。一个更趋完整的区系联系研究<sup>[13]</sup>，需要在分析整个种子植物名录后再根据种的分布区类型得出。

**致谢：**感谢课题组同仁帮助，特别是赵飞、阳亿、陈丽、王英、蒋蕾、李园园、姜莉琼、赵越等参加野外工作和协助完成稿件。

#### 参考文献：

[1] 王国明. 舟山海岛典型植被类型和群落结构特征

[C]. 在生态文明建设中的植物学：现在与未来——中国植物学会第十五届会员代表大会暨八十周年学术年会论文集——第2分会场：植物生态与环境保护. 2013.

[2] Kewang X L J, Qiang F, Hua P. A new species of *Ilex* (Aquifoliaceae) from Jiangxi Province, China, based on morphological and molecular data, *Phytotaxa* [J]. *Phytotaxa*, 2016, 298 (2): 147-157.

[3] 蔡燕红, 宋振亚, 李亚蔚, 等. 中国陆地与海岛植被分类研究综述与展望[J]. *海洋学报*, 2016, 38(4): 95-108.

[4] 陈征海, 谢文远, 李修鹏. 宁波海滨植物[M]. 北京: 科学出版社, 2017.

[5] Wu C Z, Li X M, Gu W, et al. The biogeographical distribution of tree species-abundance and its relation to climatic factors in mass islands [J]. *Acta Oceanologica Sinica*, 2017, 36 (9): 87-90.

[6] 吴征镒. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 2007.

[7] 吴邦兴. 西双版纳热带雨林植物区系组成初步分析[J]. *云南植物研究*, 1985, 7(1): 25-47.

[8] 彭华, 吴征镒. 无量山中山湿性常绿阔叶林植物区系学的初步研究[J]. *云南植物研究*, 1998, 20(1): 12-22.

[9] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. *云南植物研究*, 1996, 18(4): 363-384.

[10] 陈书坤. 冬青科[M]. // 吴征镒. 中国植物志. 北京: 科学出版社, 1999.

[11] Chen S K. Aquifoliaceae [M]. // C. Y. Wu. *Flora of China*. Beijing & St. Louis: Science Press & Missouri Botanical Garden Press, 2008.

[12] J Braun-Blanquet. Le origine et le development des flores dans le Massif Central de France [M]. *L'homme Paris and Beer*, Zurich, 1923.

[13] 彭华, 吴征镒. 滇中南无量山种子植物区系联系及其地位[J]. *山地研究*, 1997, 15(3): 1-6.

(编辑：李甜江)