

哀牢山徐家坝中山湿性常绿 阔叶林区系结构*

吴邦兴 范家瑞

(中国科学院昆明生态研究所)

摘 要

本文根据组成森林的区系(地理)成分,着重讨论了徐家坝湿性常绿阔叶林的区系组成,森林的性质和区系起源。讨论表明组成湿性常绿阔叶林的区系以中国喜马拉雅成分为主,以西南特有种为特征和热带东南亚(印度、马来西亚)北缘成分共同组成,并在垂直结构中形成梭状图式。具亚热带和热带北缘区系特性及起源古老的特点。

与邻近森林区系的关系表现出与中国喜马拉雅南部及热带东南亚北部山地森林区系更近亲。结构5层,8种层片。所有这些表明该森林是亚热带山地垂直带上部典型的常绿阔叶林。由于生态环境特殊与同类其他中山湿性常绿阔叶林不同。

关键词 徐家坝; 常绿阔叶林; 区系结构

昆明生态所1980年在徐家坝自然保护区建立森林生态系统研究站,笔者在该站从事植被定位研究时,于1984年起对以徐家坝为中心的面积约3749ha的湿性常绿阔叶林,在不同方向、地点做了大小不等的10个样地,共计9800m²(0.98ha)。从样地面积数量看有限,但大体可代表本地常绿阔叶林基本情况。对标本进行了基本可靠的鉴定,因此有可能对该森林的区系组成及其在结构中的配置特点做初步讨论,借以明了该森林的性质和区系组成特点。

一、环境特点

哀牢山系云岭山脉南延至云南点苍山又向东南延伸至越南的分支之一,全长约500km,地处滇中高原南偏西、滇西横断山南段东缘。哀牢山自然保护区位于该山脉中北段,约23°36'—24°44'N,101°54'—101°03'E,一般海拔2500m,面积近500km²,为云南省22个自然保护区之一。徐家坝位于保护区的北段,约24°44'N,101°03'E,海拔2200—2700m。地貌上山脉两侧断裂发育,宽狭谷相间并列,山顶平夷,由许多小山丘组成带状的分水岭。气候属西南季风区,干湿季分明,相对湿度干季达60—70%,因而整年潮湿。但气温偏低,年均温11.1℃,太阳辐射总量89.7千卡/cm²·a,≥10℃积温3049.5℃,与水平

本文于1989年11月1日收到。

* 本文系科学院基金资助项目内容,野外调查有杨国平同志特此致谢。

暖温带相当,最热月均温 16.4°C ,最冷月均温 4.7°C ,极端最低温 -7°C ,但为期不长。总的特点是全年气候温凉、潮湿,冬季不冷,夏季不热,所以湿性常绿阔叶林在此得以发展。土壤是山地黄棕壤,特点是土层深达 $120-170\text{cm}$,疏松,棕黄色,湿润、淋溶明显,活性铝量高, $\text{pH}4.2$,有机质量 12% , N 、 P 、 K 富集表土,微生物量(放线菌 $11-23$ 万/ kg 土、细菌 6.38 万/ kg 土,真菌 27.80 万/ kg 土)多,活跃,枯枝落叶量(干重) $6.5\text{t}/\text{ha}\cdot\text{a}$,因而土壤肥力较高。在上述气候土壤影响下立木高大,繁茂,胸径 $80-100\text{cm}$ 大树常见,具少量板根和滴水叶尖。苔藓地衣(含有花)植物布满枝干,林内阴湿,常绿阔叶林外貌结构完整,是保护区主要原生植被。

二、区系组成与结构、层片

组成湿性常绿阔叶林的种数在 0.98ha 中共有高等植物 63 科 107 属 139 种¹⁾,其中蕨类植物 10 科 13 属 17 种,反应出区系组成上具多科属种特点。这些科中含 2 属 2 种($2:2$)以上有樟科($6:10$),茶科($5:7$),壳斗科($3:7$),木兰科($2:2$),五加科($3:5$),杜鹃花科($4:7$),芸香科($3:3$),蔷薇科($6:7$),紫金牛科($2:2$),越桔科($2:4$),山茱萸科($2:2$),忍冬科($2:2$),柳叶菜科($2:2$),荨麻科($2:2$),野牡丹科($2:2$),葡萄科($3:3$),蓼科($2:4$),苦苣苔科($2:2$),鲜毛茛科($2:2$),禾本科($2:2$),水龙骨科($3:5$),百合科($5:5$)等 22 科。前 5 科是构成森林的骨干科,后 17 科是构成森林灌木、草本、附生、寄生、半寄生及相应层次或层片的科。所有上述含属种多或少的科是我国西南或华南广布的亚热带常绿阔叶林的表征和精华。

结构 5 层,即乔木 AB 层,灌木层 C ,草本(高草 D 、低草 E)层。构成乔木 A 层($19-28\text{m}$),主要由壳斗科的木果石栎、景东石栎、腾冲栲、樟科的铁黄心,茶科的滇木荷,木兰科的红花木莲。八角科的大花八角等组成。乔木 B 层($19-4\text{m}$),主要由樟科的三股筋香、黄丹木姜,茶科的滇栎木、小花茶,灰木科的总状灰木,冬青科的川冬青,越桔科的滇越桔、杜鹃花科的薄叶马缨花、米饭花、五加科的瑞丽鹅掌柴、吴茱萸五加等组成。由此可见乔木各层主要由壳斗科、樟科、茶科、木兰科等四大科组成,但在种类组成上与我国东部常绿阔叶林不同,具我国西部常绿阔叶林的区系和生态特点^[1]。灌木层($4-1\text{m}$),主要由禾本科的箭竹组成显著层片,是该常绿阔叶林重要特色。此外,瑞香科的麻皮树,小檗科的十大功劳,野牡丹科的偏瓣花等也是该层重要分子。草本层($1-0.4\text{m}$),主要由瘤足蕨科的滇西瘤足蕨,鳞毛蕨科的回回毛枝蕨,莎草科的细梗苔草为标志构成。低草层 0.4m 以下,主要由百合科的紫花沿阶草为标志,伴以酢浆草科的山酢浆草,蔷薇科的白酒果等疏生低矮草本组成。总的看, A 层由多科属种组成为特点,跟西双版纳季节雨林 A 层由少数科属种组成不同^[2]。

根据分层统计多度、存在度、盖度系数

表 1 存在度、多度、盖度系数间的关系(%)

层 次	A	B	C	D	E
盖度系数	55.0	10.4	0.8	25.7	7.1
多 度	16.3	23.0	40.8	18	1.9
分层存在度	25.4	42.4	14.4	15.1	2.9
存 在 度	I	II	III	IV	V

1) 限于篇幅,区系名录从略。

(表1)看,存在度Ⅰ—Ⅱ级占总种数67.6%,Ⅲ—Ⅴ级占32.4%,说明森林树种分布不太均匀、局部地段较集中。结合多度、盖度系数看,反应出存在度由低到高,多度、盖度系数相应降低,但C层多度大,植物个体较集中、盖度系数则小。草本层多度小,分布普遍,盖度系数较大,所起作用明显,如滇西瘤足蕨、细梗苔草、紫花沿阶草可局部形成优势层片。乔木层中A层多度较B层小,但盖度系数最大,成为林冠的主建者。由此看来,整个森林结构反应出上密、中疏、下稀,高草层局部密集,低草层稀疏的特点。

表2 湿性常绿阔叶林的层片

层 片		种 数	%	在 结 构 中 的 地 位				
A. 自养含叶绿素				A	B	C	D	E
1. 独立的	1. 乔木层片	常绿乔木	56	40.3	+	+		
		落叶乔木	13	9.4	+	+		
	2. 灌木层片	常绿灌木	5	3.6			+	+
		常绿箭竹	1	0.7			+	
		落叶灌木	1	0.7			+	+
		滇西瘤足蕨						+
	3. 草本层片	细梗苔草	29	18.7				+
		紫花沿阶草						+
	4. 藤本层片	常绿藤本	18	12.9	+	+	+	
		落叶藤本	3	2.2	+	+	+	
2. 非独立的	5. 附生层片	常绿附生	10	7.2			+	+
		落叶附生	4	2.9			+	+
	6. 半寄生层片		1	0.7		+	+	
	7. 寄生层片		1	0.7				+
B. 异养不含叶绿素		8. 腐生层片(细菌真菌放线菌)						+

作为结构部分的层片,按植物在同一生境具类似生态要求的种群及其摄取碳水化合物方式不同,将该森林分为8种层片(表2),这8种层片中1—6种含叶绿素能制造有机物属自养类,其中1—3种具明显垂直振幅,能直接获取阳光属独立类,4—6种无明显垂直振幅,靠支持物或依赖物获取阳光属非独立类。半寄生层片具叶绿素能制造有机物,但要依赖支持物获取阳光,同时通过吸附根摄取依赖物的营养,生活习性上介于自养独立类和异养非独立类之间,是导致林内层片关系及其动态平衡的层片。在林内有明显振幅,常见于第二层乔木枝杈上。

三、区系成分在结构中的配置及与邻近森林区系的关系

根据种类成分现代地理分布格局,参考吴征镒教授植物区系地理成分的分类方法^[3],将中山湿性常绿阔叶林的区系组成中各个种按地理成分归纳为如下分布区型:

1. 泛热带分布: 1种占总种数(139)的0.7%。
2. 热带亚洲至热带非洲: 1种占0.7%。
3. 热带东南亚(印度、马来西亚): 29种占20.9%。
- a. 热带喜马拉雅、爪哇至中国的西南、华南间断, 1种占0.7%。
- b. 东喜马拉雅(尼泊尔、阿萨姆)、缅甸、泰国、越南至中国的西南、华南: 15种占

10.8%。

c. 缅甸、泰国至中国西南或华南: 4 种占2.9%。

d. 越南(中南半岛)至中国华南或西南: 4 种占2.9%。

e. 全东南亚: 5 种占3.6%。

4. 东亚: 53种占38.1%。

a. 中国喜马拉雅: 分布于中国西南和喜马拉雅, 东不及日本, 38种占27.3%。

b. 中国及日本: 分布于中国华东及日本, 西不及喜马拉雅, 7 种占5.0%。

c. 全东亚: 8 种占5.8%。

5. 中国特有: 55种占39.6%, 按分布区大小分为: a. 西南(滇、黔、川、藏)特有, 30种占21.6%; (1)横断山(藏东南、滇西南、川西北)特有, 3 种占2.2%; (2)滇、黔、川特有, 2 种占1.4%; (3)滇、藏特有, 3 种占2.2%; (4)滇、川特有, 6种占4.3%; (5)滇特有, 9 种占6.5%; (6)景东或哀牢山中北段特有, 7 种占5.0%。

b. 西南及其以外地区特有, 25种占18.0%; (1)滇桂黔至川藏或至华中、华南、华东或西北, 8 种占5.8%; (2)滇、川、黔至鄂、桂或至华中、华南、华东或西北, 6 种占4.3%; (3)西南至华中、华东、华北或西北, 3 种, 占2.2%; (4)滇川至华中、华南、华东或西北, 5 种, 占3.6%; (5)台、桂、滇、川, 1 种占0.7%; (6)滇、桂或至华南、华东, 2 种占1.4%。

上述 5 种成分, 1—3 种是热带成分, 第 4 种是温带成分, 第 5 种是特有成分, 这种热、温、特三种成分奇妙结合是本地森林区系组成的基本特征, 其中以特有种成分为主占 39.6%, 次为东亚成分占 38.1% 和热带东南亚成分占 20.9%。此三种成分中, 中国喜马拉雅成分居首占 27.3%, 西南特有成分占 21.6%, 东喜马拉雅、缅、泰、越(热带东南亚北缘)成分占 10.8% 居其次。

至于这 5 种成分在结构中的配置, 对于那些木本植物按应生长的高度、而藤本、附生、寄生、半寄生按所处空间置于相应的层次, 由图 1 看出, 本森林乔木 B 层区系种数多, 向上向下减少, 如加以耦合则成一个梭状区系结构图式, 并在结构中表现出: 热带东南亚北缘成分, 中国喜马拉雅成分、中国及日本成分和云南特有种从 A 层至 E 层连续出现, 是构成森林结构的骨架, 属于其余区系成分的种则不连续出现, 仅参与各层结构。从各层看, 上述成分集中在乔木 AB 层中, 尤其是 B 层, 并向下减弱, 林(D 层下)下, 中国喜马拉雅成分偏多, 次为中国及日本成分, 云南特有成分和热带东南亚北缘成分。景东特有种在 AB 层居多, 如景东石栎不仅是新特有种¹⁾, 而且存在度、多度、盖度系数较大, 为森林共有优种之一。总之, 这种区系配置格式进一步表明: 在森林区系结构中也以中国喜马拉雅成分为主, 西南特有种为特征, 而和明显的热带东南亚北缘成分在各层交错、叠置共建, 具新老特有种和五方杂处的区特点, 并以本地特有种为标志。它们占总区系的 60.2%, 而且主要分布在滇、黔、川、藏东南至不丹、锡金、尼泊尔, 东南至印度东北、缅甸、泰国、越南这一地域, 表明该森林区系与上述地区山地森林区系关系密切, 在区系发生上有共同渊源, 而与其外地区山地森林区系关系疏远。广布于西南及其以外地区, 经由华中、华南、华东至西北、华北的特有种占 18.0%, 而其余分布于全东亚和中国及日本的成分占 10.8%, 全东南亚(含

1) 徐永椿、任宪威, 1983, 云南壳斗科植物分类与分布, 云南大学印刷厂。

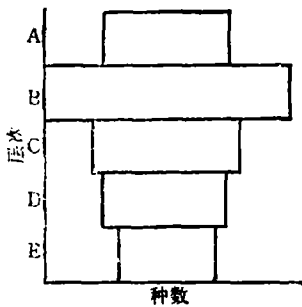


图1 区系成分在结构中的配置

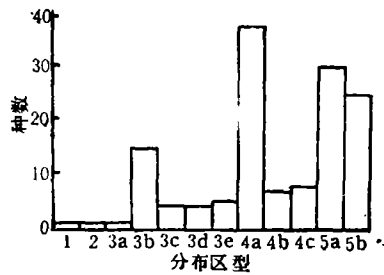


图2 与邻近森林区系的关系

另3个变型)占10.1%均较之为少,说明本森林区系与华中、华东、华南在区系发生上也有一定的联系(图2)。

四、森林的性质及其区系起源

东亚成分属性上是温带性质,但自北而南表现出温带、暖温带、亚热带和热带的变化。中国特有成分总的特点是以中国西南特有为中心向东、东北或向西、西北减少,而主要集中于西北、华北以南的亚热带、热带地区,尤以西南、华中、华东的亚热带种类最集中。由此可见,该森林区系具有明显的亚热带成分、西南特有成分和热带东南亚北缘区系成分相结合的性质。由于所处海拔偏高,也有一定的暖温性区系成分、林内星散分布的水青树、滇铁杉(*Tsuga dumosa*)、华中松(*Pinus armandi*)、西南桦(*Betula alnoides*)等便是例证,同时表明森林已处于亚热带山地上部极限。

整个区系组成与广布于云南高原南北侧的中山地带,具特征性的中山湿性常绿阔叶林一样,都以古老的壳斗科、樟科、茶科、木兰科及亚热带常见的冬青科、灰木科、五加科、忍冬科等组成,但在优势种或标志种,常见种和伴生种组合上各地并不相同。本森林中的上述古老科,常见科,其属种在林内居建群地位。木兰科的红花木莲、多花含笑,八角科的大花八角,五味子科的冷饭团,金缕梅科的红花荷,水青树科的水青树等,第三纪后裔或子遗的存在以及较多有花附生植物,中型叶和特有种的出现,进一步标明森林的古老性。整个森林区系组成中,中国喜马拉雅成分,中国西南特有成分和热带东南亚北缘成分比例较高,本身即是中国喜马拉雅森林区系特点的反应,由此并联系与邻近森林区系的关系看,徐家坝森林是在中国喜马拉雅森林区系基础上孕育发展起来的。由于地处泛北极区系和古热带区系的接触带,邻接喜马拉雅,当喜马拉雅上升时形成复杂、多层而隔离的环境,已交流混杂的当地植物区系自第三纪以来象沿着大梯子那样上升下降、先后进行频繁的衍化。兼之纬度偏南,第四纪冰川未曾波及,上升至徐家坝中山地带的热带、亚热带、特有和温带各种区系得以繁衍。近代地貌介于横断山峡谷区与滇东高原之间,西南和东南季风交汇地,环境特殊、气候温凉潮湿、生态条件多样,物种易于分化。除前述本地特有种外,尚有景东复叶耳蕨(*Arachnoides jingdongensis*)、中华拟仙鹤藓(*Atrichopsis sinensis*)等,使森林具本地特有种区系特点,成为中山湿性常绿阔叶林植被中的一个独特类型。

参 考 文 献

- [1] 金振洲, 1979, 云南常绿阔叶林的类型及特点, 云南植物研究, 1(1), 90—103.
[2] 吴邦兴, 1985, 西双版纳热带雨林植物区系组成初步分析, 云南植物研究, 7(1), 25—47.
[3] 吴征镒, 1985, 中国植物区系的热带亲缘, 科学通报, 1, 25—33.

FLORISTIC STRUCTURE OF MID-MOUNTAIN MOIST EVERGREEN BROADLEAF FOREST AT XUJIABA IN AILAO MOUNTAINS

Wu Bangxing Fan Jiarui

(*Kunming Institute of Ecology, Academia Sinica*)

Abstract

According to geographical and floristic components of forest, the floristic composition, properties and origin of the moist evergreen broad leaf forest at Xujiaba have been discussed emphatically in this paper. It was shown that this forest floristics was mainly consisted of Sino-Himalayan, characterised by the endemic species in southeast of China, and comprised together with the north border component of tropical south eastern Asia (Indo-Malasia) in the shape of shuttle shown in its diagram of vertical structure, and also had a character of ancient origin. In addition, it had a closer relation with the south of Sino-Himalayan mountain forest and north of tropical southeast Asia, which had 5 layers and eight kind of synusia. Therefore, Xujiaba forest was the typical evergreen broadleaf forest at the top of the subtropical mountain vertical belt despite of the difference in ecological environment from other same mid mountain moist evergreen broadleaf forest.

Key words The Xujiaba, Evergreen broadleaf forest, Floristic structure