

云南潞江坝怒江干热河谷植被研究

曹永恒

金振洲

(云南省国土资源研究室, 昆明 650041) (云南大学生态学与地植物学研究所, 昆明 650031)

摘要 应用法瑞地植物学派的理论和方法, 将云南潞江坝 1300m 以下地区干热河谷植被确定为 1 群目、3 群属、6 群丛、4 亚群丛。通过对植被外貌、结构、区系组成、分布特点的分析, 认为本区现存植被主要由河谷季雨林长期破坏所至, 目前较典型的干热河谷灌草丛植被类型属于次生性稀树草原或半自然性稀树草原。

关键词 干热河谷; 植被; 次生性稀树草原

A RESEARCH ON THE VEGETATION OF NUJIANG DRY-HOT RIVER VALLEY IN LUJIANGBA OF YUNNAN

Cao Yongheng

(Territorial Resources Research Office, Yunnan Province, Kunming 650041)

Jin Zhenzhou

(Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming 650031)

Abstract By means of the theory and method of French-Swiss phytosociological school, the vegetation of Nujiang dry-hot river valley below 1300m in Lujiangba of Yunnan have been classified into one order, three alliances, six associations and four subassociations; through the analyses of physiognomy, structure, floristic composition, ecological environment and distribution of the vegetation, we consider that the most of them were mainly resulted in a longterm destruction of the river valley monsoon forest, and the typical vegetation types may be regarded as secondary savannas or semi-natural savannas.

Key words Dry-hot river valley; vegetation; secondary savanna

潞江坝是云南著名的干热河谷之一, 是云南小粒咖啡、芒果、胡椒等热作、热果的重要产地。其现存自然植被呈现“稀树灌木草丛”景观, 尚未进行过系统而完整的研究。本文在样地调查和路线踏察的基础上, 对该植被的特点、成因、性质作了初步探讨, 旨在为该区生态系统的恢复和热区的深层开发建设提供基础资料和科学依据。

一、自然环境概况

潞江坝位于滇西横断纵谷的怒江河谷, 保山市的西南部, 由山麓冲积扇、冲积堆及阶地组成。海拔 670—1300 m。地形下陷、深切, 河西的高黎贡山和河东的怒山与谷底的相对高差都在 2000 m 左右, 呈山高谷深的地貌形态, 属深切的高中山峡谷区。本研究涉及潞江坝

道街、坝湾、芒宽三乡的河谷地区, 即约北纬 $24^{\circ}59'$, 东经 $98^{\circ}53'$ 附近的台地、山坡。

本区气候为南亚热带向热带过渡的干热河谷气候。据对潞江坝气象站2—8年的气象资料统计, 年总幅射 138449 卡/年 \cdot cm²; 年均温 21.5°C , 最冷月均温 13.9°C , 最热月均温 26.4°C 。多年极端最低温 0.2°C 。极端最高温 40.4°C 。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 7800°C ; 年降水量 751.4 mm, 雨季(5—10月)降水量 618.6 mm, 占年降水量的82%, 干季(11—4月)降水量 132.8 mm, 只占年降水量的18%; 年均干燥度1.9; 土壤以燥红土为主。可见, 本区既干且热。

本区在大地理单元上属印度洋西南季风区, 天气系统主要由西风南支急流和西南季风控制。这两支气流的更迭本身已构成季节性干旱, 是本区干燥的基本原因; 深陷封闭的地形所产生的背风雨影响作用、焚风效应、辐射效应却使这种干燥更趋严重, 是本区干热的主要原因。

二、研究方法

采用法瑞地植物学派的理论和方法^[1, 2]。按该学派的选择原则选取样地, 量测、记录每样地的“分析特征”和生境特征”, 得群丛个体的样地记录。根据种类组成, 结合生境、外貌、结构等特征, 将所得的样地记录进行室内归并、取舍、整理、排表和分析, 通过对所采用的样地中所出现的各个植物种的确限度大小的比较^[3], 同时考虑区系上的特点。找出各类样地所表征的各群落类型的“基本植物成分”, 即地方性特征种和伴生种。先确定群丛, 进而确定群属和群目。在群丛内部, 主要根据小环境和植物种类的差异再具体划分亚单位。

三、结果和分析

(一) 植被分类系统

对59个样地记录进行系统排表分析, 建立潞江坝干热河谷植被分类系统如下:

- 0 扭黄茅厚皮树群目 (Lanneo-Heteropogonetalia)
- 1 扭黄茅孔颖草群属 (Bothriochlo-Heteropogonion contorti)
 - 1) 孔颖草九叶木兰群丛 (Indigofero-Bothriochloetum pertusae)
 - 2) 孔颖草滇枣群丛 (Zizypho-Bothriochloetum pertusae)
 - (1) 厚皮树亚群丛 (Subass. lanneetosum)
 - (2) 灰毛浆果楝亚群丛 (Subass. cipadessetosum)
 - 3) 扭黄茅拟金茅群丛 (Eulaliopso-Heteropogonetum contorti)
 - 2) 灰毛浆果楝齿叶黄皮群属 (Clauseno-Cipadession cineracens)
 - 4) 光叶巴豆肠须草群丛 (Enteropogoneto-Crotonetum laevigati)
 - 5) 灰毛浆果楝白叶藤群丛 (Cryptolepio-Cipadessetum cineracens)
 - (3) 沙针亚群丛 (Subass. osyrisetosum)
 - (4) 薄叶羊蹄甲亚群丛 (Subass. bauhinietosum)
 - 3) 白饭树仙人掌群属 (Opuntio-Securinegion virosa)
 - 6) 仙人掌霸王鞭群丛 (Euphorbio-Opuntietum monacanthae)

以上分类系统, 群丛是基本单位, 在群落外貌、结构和种类组成上都有其内在的一致性,

且能反映一个比较固定而独立的生态环境。每个群丛都有反映其综合特征的群丛表，但限于篇幅，在此从略。

(二)、植被简要特征

扭黄茅厚皮树群目 (Lanneo-Heteropogonetalia) 包括潞江坝1300m以下地区的自然植被，下分三群属。

1. 扭黄茅孔颖草群属 (Bothriochlo-Heteropogonion contorti)

该群属为潞江坝分布面积最大、最广、最具代表性的植被类型，系当地干热气候条件和人为影响下的典型植被。其生境是当地干热环境的典型代表，坡向以阳坡、半阳坡为多，坡度大，多在25°以上，土壤以片岩、花岗岩风化物 and 老冲积物发育而成的燥红土为主，土层较厚，含沙粒多，土体较松，易崩塌、冲刷、侵蚀，水土流失严重。

群丛呈“稀树灌木草丛”景观，分层明显。局部地断，因人为干扰严重，灌木低矮，种类、数量少，分层不明显。总体看来，草层盖度较大，多在50%以上，为优势层。

群属地方性特征种8种，即饿蚂蝗 (*Desmodium multiflorum*)、毛果薯 (*Ipomoea eriocarpa*)、破帽草 (*Borreria pusila*)、短叶黍 (*Panicum brevifolium*)、类雀稗 (*Paspalidium flavidum*)、练荚豆 (*Alysicarpus vaginalis*)、长萼猪屎豆 (*Crotalaria calycina*)、和银丝草 (*Evolvulus alsinoides* var. *decumbens*)。除短叶黍在其他群属中尚有分布，是偏宜种外，其余的只在本群属中出现，都是确限种。这几种植物都是干热生境的习见植物，在一定程度上反映了群丛的性质和生境特征。

本群属即习称的扭黄茅群落和孔颖草群落。这两种群落广泛分布于云南的干热河谷地区。在印度的稀树草原中，扭黄茅 (*Heteropogon contortus*) 和孔颖草 (*Bothriochloa pertusa*) 也常常成为优势种。这两类植被在潞江坝的分布是很有规律的：从第一级阶地向山坡，扭黄茅逐渐增多，孔颖草逐渐减少。在阶地斜坡上，明显以孔颖草为优势，形成孔颖草九叶木兰群丛 (*Indigofero-Bothriochloetum pertusae*)；从山脚到海拔1000m处，孔颖草的优势也很突出，但灌木的种类数量增多，形成孔颖草滇枣群丛 (*Zizypho-Bothriochloetum pertusae*)；再往上，扭黄茅则取代孔颖草占据了优势地位，形成扭黄茅拟金茅群丛 (*Eulaliopso-Heteropogonetum contorti*)。有意思的是，在前两个群丛的分布区内，局部人畜难及的地段，如箐边、悬崖绝壁上，有扭黄茅拟金茅群丛片段出现。这反映出扭黄茅的耐人畜干扰性要比孔颖草差。R. Misra 的对比研究^[4]也证实了这一点。由此可以从一个侧面说明，潞江坝干热河谷植被的形成，除因生境干热外，人类影响也是重要因素。

2. 灰毛浆果棘齿叶黄皮群属 (Clauseno-Cipadession cineracens)

本群属下分光叶巴豆肠须草群丛 (*Enteropogoneto-Crotonetum laevigati*) 和灰毛浆果棘白叶藤群丛 (*Cryptolepio-Cipadessetum cineracens*)，主要分布于怒江西岸海拔850m以下的沟谷河边，它代表的是阴坡、水湿条件稍好的植被类型。较之其他群属，该群属的木本成分、滇中高原习见成分、河谷季雨林成分和伴人广布成分明显增多，优势明显提高，而当地干热生境的习见种类有所减少，优势也显著降低。这种变化反映了生境水湿条件的改善。群属地方性特征种确定为齿叶黄皮 (*Clausena dentata*)、假木豆 (*Dendrolobium triangulare*)、假大青兰 (*Indigofera galegoides*)、构树 (*Broussonetia papyrifera*) 和昂天莲 (*Ambroma angusta*)。

光叶巴豆肠须草群丛是潞江坝分布面积最小、范围最窄的植被类型。在生长季节, 群丛分层不明显, 优势种飞机草 (*Eupatorium odoratum*) 的盖度系数达5005, 高度及2—2.5 m, 常与灌木同高, 但特征种光叶巴豆 (*Croton laevigatus*) 叶大茎直, 丛株分明, 在群落里分外醒目。群丛地方性特征种五种, 其中的肠须草 (*Enteropogon dolichostachyus*), 为云南新记录属种, 反映出该群丛的特殊性。

灰毛浆果楝白叶藤群丛高2.5—3.5 m, 总盖度89—90%, 一般可分为小乔木层、灌木层和草本层, 其中灌木层是主要层。据对9个200 m²、2个100 m²样地的调查, 共有植物96种, 是潞江坝干热河谷地区植物种类最多的植被类型。群丛地方性特征种是灰毛浆果楝 (*Cipadessa cinerascens*)、白叶藤 (*Cryptolepis elegans*)、楹树 (*Albizia chinensis*)、乍木 (*Xylosma racemosum*)、鸡嗉子果 (*Ficus semicordata*)、假柿木姜子 (*Litsea monopetala*)、马蹄果 (*Protium serratum*) 和锈毛千斤拔 (*Flemingia ferruginea*)。

在灰毛浆果楝白叶藤群丛的分布境内, 因人为保护在庙宇、村寨附近每每尚有季雨林片段残存。其组成种类主要有诃子 (*Terminalia chebula*)、大果油朴 (*Celtis wightii*)、菲岛桐 (*Mallotus philippinensis*)、聚果榕 (*Ficus racemosa*)、楹树、老白花 (*Bauhinia variegata*)、红椿 (*Toona ciliata*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、假柿木姜子、土密藤 (*Bridelia stipularis*) 和灰毛浆果楝等。从生境、种类组成的对比分析可以认为灰毛浆果楝白叶藤群丛由季雨林破坏所至。

3. 白饭树仙人掌群属 (*Opuntio-Securinegion virosa*)

本群属即习称的肉质多刺灌丛, 仅有仙人掌霸王鞭群丛 (*Euphorbio-Opuntietum monacanthae*)。群属的地方性特征种确定为白饭树 (*Securinega virosa*)、仙人掌 (*Opuntia monacantha*)、落地生根 (*Bryophyllum pinnatum*)、刺天茄 (*Solanum indicum*) 和西南杭子梢 (*Campylotropis delavayi*) 5种, 这几种植物也是云南干热河谷地区肉质多刺灌丛的习见种类, 反映出云南这类群落的相似性。

该群属在潞江坝分布面积不大, 但出露零散, 范围较广, 多见于东岸海拔800m以下石壁上, 也有沿河谷两岸的管沟进入, 零星见于干旱的管沟边。

群属的旱生特征是显然的。仙人掌、霸王鞭 (*Euphorbia royleana*) 和落地生根贮水组织发达, 能抗热御旱, 是典型的耐高温植物。其他种类也大多具备各种各样的旱生结构: 金合欢 (*Acacia farnesiana*)、滇枣 (*Zizyphus yunnanensis*)、刺天茄和石莲子 (*Caesalpinia minax*) 等有刺; 飞扬草 (*Euphorbia hirta*)、飞仙藤 (*Periploca calophylla*)、白叶藤 (*Cryptolepis elegans*)、土密藤 (*Bridelia stipularis*) 和白饭树等具乳汁; 厚皮树 (*Lafinea coromandelica*)、山黄麻 (*Trema tomentosa*) 等皮厚; 滇榄仁 (*Terminalia franchetii*)、叶苞银背藤 (*Argyreia roxburghii* var. *ampla*) 等大多数种类具有各式各样毛被。从生境、种类组成及其旱生特征的分析可以认为该群属是当地植被中最耐旱的类型。它的存在, 不仅反映了当地干热的大气候, 而且反映了基质多石、土壤缺水、地表灼热所引起的局部更加干热的小环境。

(三) 植物区系特点

本区计有蕨类以上高等植物107科、349属、481种 (包括变种)。其中蕨类植物8科、8属、10种; 种子植物99科、341属、471种, 除去栽培的, 尚有野生物种81科、259属、

361种。从种子植物的种数看,少于昆明西山地区(920种),更少于西双版纳地区(3663种),而和元谋干热河谷地区(502种)较接近。

从种子植物81个科的分布区类型统计看,热带、热带到亚热带科占大多数,共51科,占全部种的51.5%;世界分布科次之,有24科,占24.2%;热带到温带科居三,有19科,占19.2%;温带分布科最少,仅5科,占5.1%。从种子植物的259个属的分布区类型^[5]看,世界分布有25属,占总属数的9.7%;热带成分有201属,占77.6%;温带成分有32属,占12.3%;中国特有1属,仅占0.4%。显然,潞江坝干热河谷植物区系明显是热带性质。

在201个热带分布属中,最多的是泛热带分布类型,计107属,占属总数的41.3%,其中的扭黄茅(*Heteropogon*)、孔颖草(*Bothriochloa*)和叶下珠(*Phyllanthus*),数量最多,分布最广,构成当地植被的主体;还有榄仁树(*Terminalia*),计有诃子(*T. chebula*)、滇榄仁(*T. franchetii*)和薄叶滇榄仁(*T. f. var. membranifolia*),三个种和变种,是本区较好的标志种。此外,热带亚洲至热带美洲间断分布的有11属,占4.2%,常见的有仙人掌(*Opuntia*)和山芝麻(*Helicteres*),前者为肉质多刺灌丛的建群植物。旧世界热带分布的有24属,占9.3%,其中的拟金茅(*Eulaliopsis*)、合欢(*Albizia*)、虫豆(*Atylosia*)、千斤拔(*Flemingia*)、和白叶藤(*Cryptolepis*)等可由热带延伸到亚热带乃至温带。热带亚洲至热带大洋洲分布的有13属,占5.0%,其中有滇南常见的水锦树(*Wendlandia*)。热带亚洲至热带非洲分布的有23属,占8.9%,主要有黄背草(*Themeda*)、木棉(*Bombax*)、沙针(*Osyris*)、虾子花(*Woodfordia*)和苞茅(*Hyparrhenia*),这些属也多是非洲稀树草原的优势和常见成分。热带亚洲(印度—马来西亚)分布的也有23属,如伊桐(*Itoa*)、一担柴(*Colona*)、破布木(*Microcos*)、酸豆(*Tamarindus*)、构树(*Broussonetia*)、麻楝(*Chukrasia*)、黄杞(*Engelhardtia*)等,这些属在我国多扩张到亚热带地区。

潞江坝干热河谷植物区系和热带非洲、美洲稀树草原植物区系的联系是明显的。潞江坝的一些属种,如扭黄茅(*Heteropogon*)、厚皮树(*Lannea*)、三芒草(*Aristida*)、木棉(*Bombax*)、丁葵草(*Zornia*)、金合欢(*Acacia*)、黍(*Panicum*)、柿(*Diospyros*)、大戟(*Euphorbia*)、合欢(*Albizia*)、扁担杆(*Grewia*)和白茅(*Imperata*)等,往往也是非洲稀树草原^[6]的常见成分或优势种类,有些还见于热带美洲稀树草原^[7]。正如J. C. Menaut在“非洲稀树草原植被”一文^[8]中所指出的:“热带非洲和亚洲、甚至美洲的植物区系的亲缘关系是明显的。因为这三个大陆的泛热带种类较少,特有科属较多,其原因不仅仅是物种的人为传播和自然扩张,而且还有非常古老的全热带陆地的联系”。

四、讨论和结论

1. 前已述及,在庙宇、村寨附近,潞江坝常有季雨林片段残存。区系分析也发现潞江坝多季雨林成分。因而可以认为,当地的原生植被主要是河谷季雨林。后来,由于人口增加、频繁战争、毁林开荒等人类活动对季雨林的破坏,致使其覆盖率下降到现在不足1%的水平。失去季雨林蔽护的河谷加剧了焚风效应,趋于干热,现在广布当地的“稀树灌木草丛”,正是季雨林破坏以后,在水土流失、环境变干、周期性山火和过度放牧等恶劣生境条

件下逐渐形成的次生植被。季雨林的这种退化是云南一部分干热河谷的共同模式^[8], 这也与印度的情况^[9]类似。由于河谷的干热气候, 坡面上这类植被的复原是十分困难, “稀树灌木草丛”景观将会较长期存在。

2. 东南亚的肉质多刺灌丛在群落的形成和发展上具有次生的性质, 大多由落叶季雨林、干燥疏林或稀树草原破坏或退化后形成^[10]。过度放牧、过度砍伐和火烧是导致和加速这种退化的原因, 特别在土壤贫瘠多石之处, 肉质多刺灌丛更易发生^[11]。潞江坝肉质多刺灌丛的起源虽尚待研究, 但其现实分布事实上反映了这一特点。云南金沙江、元江干热河谷也有此类灌丛。作为该灌丛建群种的霸王鞭和仙人掌, 前者原产印度, 后者可能是热带亚洲及某些干热河谷的自生成分^[12]。它们虽多见于悬崖绝壁, 但事实上在干热气候下局部水湿条件较好的地方生长更快、长势更好, 常见的由它们构成的村边地头的围篱说明了这一点。由此推想, 肉质多刺灌丛之所以选择悬崖绝壁可能是不得已而为之。由于人畜的干扰和这类灌丛本身的适应能力, 致使其大多只在险要多岩之处得以自然蔓延、发展、分布。

3. 本区计有种子植物(不包括栽培)81科、259属、361种, 其中的肠须草(*Enteropogon dolichostachyus*)为云南未见记录属种。本植物区系明显是热带性质, 热带、亚热带科占51.2%, 热带属占77.6%, 其中特多全热带成分, 其次是古热带、热亚、热亚—热非成分, 一些属种与印度、非洲、甚至美洲稀树草原相同或相似, 这意味着该植物区系在起源和联系上较古远, 具有古南大陆的残余背景。

4. 潞江坝因其特殊的地理位置、地形地貌等下垫面因素, 气候炎热而干燥, 土壤疏松而贫瘠, 降水量少而季节性变化大。这种生境和典型稀树草原的气候、土壤较相似。与世界稀树草原的一般气候指标^[13]相比(见表), 光能接近, 降水还偏少, 但温度偏低。这种相

气候指标对比表
Comparison of some climatic data

气候类型	世界一般稀树草原气候	潞江坝干热河谷气候	云南元江干热河谷气候	云南元谋干热河谷气候
年总辐射(千卡/年·平方厘米)	140—190	138	128	153
年均降水量(mm)	1000—1500	751.4	805.1	634.0
最湿6个月降水量(mm)	>600	618.6	649.4	583.8
最干3个月降水量(mm)	<50	39.9	49.8	12.4
湿季降水所占比率(%)	>75	82	81	92
年均气温(℃)	>24	21.5	23.7	21.8
最冷月平均最低气温(℃)	13—18	6.6	11.7	8.2

似但非雷同的气候特征正好反映了潞江坝干热河谷气候的特殊性。

在该生境下发育的“稀树灌木草丛”, 大面积的是以多年生耐旱禾草为主, 其间星散有低矮、落叶、丛生的乔灌木。随季节的更迭, 群落从茵绿转而枯黄, 类似稀树草原景观。根据 F. Bourliere 和 M. Hadley 的观点^[14], 考虑到植被的次生性, 可以认为潞江坝干热河谷现存的“稀树灌木草丛”是次生性稀树草原或半自然稀树草原(简称半稀树草原)。

5. 法瑞地植物学派的方法起源于研究地中海型和高山型植被。本文的结果说明用该法研究干热河谷植被是适合的。环境的独特和严酷带来了干热河谷植被的特殊性, 而处理、研

究这类特殊性正是这一方法的特色。只有对一个地区进行全面深入的调查和植物区系的详细对比,才能确定群丛单位和分类系统,才能用植物种类的组合状况来反映所在地的生态环境。因而用该法可以全面深入地研究这一地区的植被全貌和细微特征。

参 考 文 献

- [1] 朱彦丞, 1962: 对评价法国瑞士地植物学派学术观点的几个问题。学术研究, 8: 1—15。
- [2] Bocking, R.W., 1957: The Zurich-Montpellier School of phytosociology. Bot. Rev. 23: 411—418.
- [3] Whittaker, R.W. (周纪伦等译), 1985: 植物群落分类。262—264, 科学出版社, 北京。
- [4] Misra, R., 1983: India savanna. Ecosystem of the world: Tropical savannas, New York: Elsevier, 13: 151—166.
- [5] 吴征镒, 1991: 中国种子植物属的分布区类型。云南植物研究, 增刊IV: 1—139。
- [6] Menaut, J. C., 1983: The vegetation of African savannas. Ecosystem of the world: Tropical savannas, New York: Elsevier, 13: 109—149.
- [7] Sarmiento, G., 1982: The savannas of tropical America. Ecosystem of the world: Tropical savannas, New York: Elsevier, 13: 245—285.
- [8] 云南植被编写组, 1987: 云南植被。501—519, 科学出版社, 北京。
- [9] Puri, G.S., 1960: India forest ecology, Vol. I, 175—198, 246—298, Oxford book and stationery co., New Delhi.
- [10] Blasco, F., 1983: The transition from open forest to savanna in continental Southeast. Ecosystem of the world: Tropical savannas, New York: Elsevier, 13: 167—181.
- [11] Jain, S. K., 1968: The vegetation and succession of plant community in Kutch, Gujarat. Procee. Symp. Recent Adv. Trop. Ecol. India, 426—437.
- [12] 朱华, 1990: 元江干热河谷肉质多刺灌丛的研究。云南植物研究, 12(8): 301—310。
- [13] Nix, H. A., 1983: Climate of tropical savannas. Ecosystem of the world: Tropical savannas, New York: Elsevier, 13: 37—61.
- [14] Bourliere, F. and M. Hadley, 1983: Present-day savannas: an overview. Ecosystem of the world: Tropical savannas, New York: Elsevier, 13: 37—60.