

371521

西双版纳石灰岩山森林植被(一)

植被的性质和特征

王 洪 朱 华 李保贵

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

摘要 石灰岩山森林是组成西双版纳地区植被的主要类型之一, 由于石灰岩山的特殊生境, 绝大部分石灰岩山森林与非石灰岩山森林有着显著的区别。本文通过样方调查, 将本区现存的石灰岩山原生植被分为三个主要的植被类型, 即热带季节性雨林, 热带季节性湿润林和热带山地矮树林。石灰岩山的季节性雨林是热带雨林的一个类型, 仅分部于潮湿的沟谷和阴坡, 森林高达30m以上, 乔木层具有三层结构。根据生境和乔木层落叶树种的多寡, 可将其分为湿性季节性雨林和干性季节性雨林二种类型。湿性季节性雨林以翻龙眼为标志, 落叶树在乔木种类和重要值上均低于10%。干性季节性雨林以毛麻楝, 轮叶戟为标志, 落叶树在种类和重要值上均占10—30%。

本文认为, 石灰岩山的季节性雨林在性质上与非石灰岩山的季节性雨林相同, 尽管二者在群落的区系组成上有所差异。

热带季节性湿润林主要分部于山坡中部, 森林高度通常为20—25m, 乔木层具有二层结构。根据落叶树种的多寡可将其分为热带季节性常绿湿润林和热带季节性半常绿湿润林等二个类型。季节性常绿湿润林高约20m; 森林常绿或有少量落叶树种, 以多脉桂花, 尖叶闭花木为标志和优势。季节性半常绿湿润林的落叶树在乔木种类上占30—60%, 在重要值上占35—70%, 以长果木棉为标志或优势。

热带季节性湿润林是本区石灰岩山植被的主要类型, 此类森林曾被称之为“季雨林”, 本文通过分析, 认为将其称之为季节性湿润林更为恰当。

热带山地矮树林是石灰岩山顶和悬崖峭壁干旱条件下的特殊植被类型, 此类森林常绿, 仅有一个乔木层次, 以清香木和树萝卜为特征。

关键词 西双版纳; 石灰岩山; 植被

1. 前 言

中国热区的石灰山主要分部于云南和广西两地, 在这些地区的森林植被中, 石灰岩山森林是主要的植被类型之一, 并且因地形、基质和生境的巨大差异而在地区植被中显得极其特殊且富集着特有种。在生物多样性保护受到广泛重视的今天, 石灰岩山森林生态系统也以其较高的科学价值和亟待保护的迫切性而日益受到关注。

石灰岩山在云南占有较大的面积, 在西双版纳地区约占19%(3600m²)。虽然本区的石灰岩山从表面上看大多数仍为森林所覆盖, 但事实上其50%以上的原生植被都已受到不同程度的破坏。由于石灰岩山严酷的生境, 使得石灰岩山森林较非石灰岩山森林更为脆弱, 森林的恢复更为缓慢和困难, 物种更容易流失, 尤其是受到一定的火烧或反复破坏之后, 森林便难以再恢复而往往由单纯的竹林所替代或成为草坡。目前, 在本区的石灰岩山植被中, 竹林和草坡已经成为具有相当规模的次生植被类型。

由于地型复杂和攀登艰难, 使人们对本区石灰岩山植被的认识较非石灰岩山植被为少。虽然过去人们对石灰岩山森林曾进行过不同程度的研究, 但除了有一些描述以外(刘伦辉,

1987; 徐永春, 江汉桥, 1987), 所发表的论文并不多。朱华博士在攻读硕士学位期间曾对本区的石灰岩山森林进行过二年的植物区系调查研究(朱华, 1987)在他工作的基础上, 笔者又通过三年的野外踏察和样方调查, 对本区石灰岩山现存的主要原生植被进行了分析研究。

2. 地理概况

2.1. 位置和地形

西双版纳地区位于北纬 $21^{\circ} 09' \sim 22^{\circ} 36'$, 东径 $99^{\circ} 58' \sim 101^{\circ} 50'$ 之间, 与老挝、缅甸接壤, 是东南亚大陆北部以及横断山脉南端(部分喜马拉雅山脉)的山原地区。本区地形的基本特征是随着山脉的北—南走向而海拔高度逐渐下降, 北部最高山顶海拔为 2400m, 南部最低的沟谷海拔仅 400m。

西双版纳的石灰岩山呈北南走向, 以块片状分布于本区东部海拔 600—1600m 的地带(图 1。)本区的石灰岩山地地形情况十分复杂, 即便在同一个坡面上也有着显著而复杂的地形变化, 从大的方面来看可将其分为二个主要的类型。其一为典型的喀斯特石山, 这类石山相对孤立且通常不与土山横向相联, 有的坐落在土山顶部, 山体主要由岩石组成, 土壤稀少, 多数山坡几乎都是岩石并常有悬崖峭壁的坡面, 有的山坡岩石和土壤相混杂, 土壤与岩石的比例在不同的坡度和坡向差异很大, 但仍以岩石为主; 其二为土壤丰富的石山, 此类石山通常较大, 石山和周围的土山多少相联, 山顶和山坡土壤丰富或为土壤所覆盖而有岩石露头, 在山坡下部岩石露头较多。

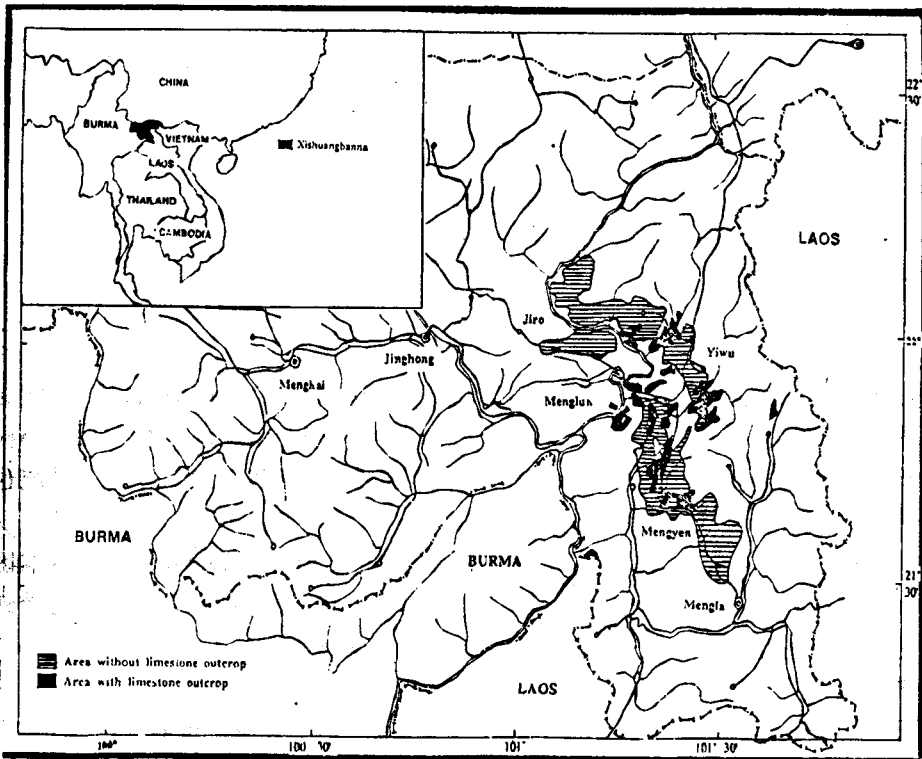


图 1 西双版纳石灰岩山分布图

Fig. 1 The area of limestone in Xishuangbanna region, S W China

2.2. 气候

西双版纳地区的气候具典型的热带季风气候特征,在石灰岩山地区气候随海拔高度的不同而变化显著。年均气温为 22℃(海拔 600m)~18.4℃(1600m),年均积温(大于 10℃的日平均温度的总和)为 8000℃(600m)~6600℃(1600m),最冷月均温为 15.9℃(600m)~12.3℃(1600m),最热月均温为 25.7℃(600m)~22℃(1600m)多年平均最低温为 0.8℃。年均降水由 1200mm—1550mm,一年中 80%以上的降水集中于 5 月至 10 月底的雨季。由于地形复杂,土壤的多寡和岩石的裸露程度以及土壤覆盖岩石的厚薄等均有很大的不同,至使当地的小环境和小气候差异显著。

由于横断山脉作为一个大屏障,阻挡了冬季北方寒冷空气的南下,使本区在冬季免受寒流的明显影响,另外,本区在整个旱季的夜间和早晨都有浓雾(每年平均有 146 个雾日,每个雾日降水为 1mm),这在一定的程度上补偿了当地降水的不足和分配不匀,以至本区虽然地处的纬度和海拔较高,但仍然具备了热带的湿热气候。

3. 方法

石灰岩山植被类型区别明显,尤其是那些不同演替系列的群落差异更为显著。在植物区系调查的基础上,笔者选择了代表性较强的原生植被类型进行调查研究。对每个所选择的森林类型做 1—数个样方,样方的数目和面积根据森林块片的大小和区系成分的变幅而定。本文的分析和描述共用了 16 个样方资料,其中,季节雨林 7 个样方,每个样方面积为 2000—2500m²;季节性湿润林 7 个样方,每个样方 500—2000m²;山地矮树林 2 个样方,每个样方 100m²。

在每个调查的样地中,所有的乔木都予定名,对胸径在 5cm 以上的树木都进行胸径、高度和冠幅盖度的测量记录,每个样地被分为 5 个样带调查以求取乔木分布的频度。在每个样地中随机设定 3—5 个 5x5m(季节雨林)或 3x3m(其它森林)的小样方,并对其中的幼树,灌木和草本等的数目进行记录或以 Braun—Blanquet 的多度、覆盖度等级(Braun—Blanquet, 1932)进行记录。整个样方中的附生植物和藤本植物亦以 Braun—Blanquet 等级进行记录。最后,编写了本区石灰岩山植被的组成种类的植物名录。名录中的种类来自于野外记录和标本采集鉴定,所采集的标本藏于 KUB, HITBC 及 SYS 等标本馆。

4. 植被

根据森林的外貌、结构、区系特征及生境,可将本区的石灰岩山植被分为三个主要的植被类型。即:热带季节性雨林;热带季节性湿润林和热带山地矮树林。季节性雨林主要分布于潮湿的沟谷和低山坡地;季节性湿润林主要分布于山坡中部和低山山顶;山地矮树林主要分布于山顶部和悬崖峭壁岩石坡面。这些森林类型的分布在较大的程度上受当地生境的影响(表 1)。

4.1. 热带季节性雨林

季节性雨林是热带雨林的一个类型,象赤道低地雨林一样,其具有 3—4 个可分的乔木层次,其中,乔木 A 层主要是高达 30m 以上耸出于森林的巨树(最高者可达 45m),树冠彼此不连接。乔木 B 层高 20—30m,树冠联接,个体密集,是森林的主要林冠层。除了乔木 A 层有部分落叶成分外,其它层次的植物皆为常绿。林内板根和茎花现象普遍,大型木质藤本和维管植物丰富。此类森林同等于东南亚的热带半常绿雨林 Tropical semi—evergreen rain forest of southeast Asia (Whitmore, 1984)或印—缅的半常绿森林 Tropical semi—evergreen

forest of India—Burma (Champion, 1936), 及热带美洲的常绿季节性森林 Evergreen seasonal forest of tropical America (Beard, 1944), 其在本区主要分布于 1000m 海拔以下的潮湿沟谷及山坡下部。

根据生境和落叶树种的多寡, 可将本区石灰岩山的季节性雨林分为湿性季节性雨林和干性季节性雨林二种类型。

表 1 西双版纳石灰岩山主要森林类型及其特征

Table 1 Main forest type and their characteristics on Limestone hills

森林类型和 代表群落 Forest type and representative community	海拔 Alt (m)	生境 Habitat	剖面特征 乔木 林冠 层次 高度 Profile Tree Canopy strata height		落叶成分 占乔木 占重 种数 要值 Deciduous %no. sp. % I V		外貌 Physiognomy	优势种 Dominant species
1. 热带季节雨林 Tropical seasonal rain forest	600—1000	山脚, 沟 谷 低山 缓丘坡	3—4	30—45			常绿, 大木质藤 本和巨叶维管 植物丰富, 常见 板根和耸出巨	
1.1 湿性季节雨林 Wet seasonal rain forest		潮湿沟 谷, 山脚 和东北 向坡面	3—4	30—45	<10	<10		番龙眼, 油 朴, 轮叶戟
1.2 干性季节雨林 Dry seasonal rain forest		西南向 低山坡 地	3	30m	10—25	10—30		轮叶戟, 油 朴, 毛麻楝
2. 热带季节性 湿润林 Tropical seasonal moist forest	600—1300	干燥山 坡或宽 阔沟谷	2	通常 20m			常绿至半常绿, 木质藤本丰富 附生植物多或 少, 板根和茎花 现向相对较少	
2.1 热带季节性常 绿湿润林 Tropical evergreen moist forest	600—1300	干燥阴 坡和丘 顶			<10	<10	常绿, 木质藤本 维管植物常见, 罕见巨叶植物	轮叶戟, 岩棕 多脉桂花, 石 密
2.2 热带山地半常 绿湿润林 Tropical montane Semi-evergreen moist forest	600—1000	低中 山坡和宽 阔沟谷			30—60	35—70	半常绿, 林冠层 落叶树具典型 的伞形树冠, 小 木质藤本丰富, 维管附生植物 贫乏	长果木棉, 一 担柴, 翅果刺 桐, 清香木
3. 热带山地 矮树林 Tropical montane dwarf forest	>900	山顶或 丘顶	1	<15m			树木矮化, 多弯 扭曲, 非维管附 生植物和兰科 植物丰富	
3.1 热带山地常绿 矮树林 Tropical montane evergreen dwarf forest		山顶, 悬 崖峭壁 坡面			<5	<5	常绿, 兰科植物 和维管植物十 分丰富	清香木, 毛果 锐针齿铁仔
3.2 热带山地半常 绿矮树林 Tropical montane semi-evergreen forest	600—1000	干燥阳 坡或丘 顶			40—60	35—70	半常绿, 附生植 物缺乏	棒果森林榕, 红榔皮, 岩棕

4.1.1. 湿性季节性雨林

湿性季节性雨林主要分布于坡脚最为潮湿的沟谷中或阴坡(通常为东北坡向)。落叶树在乔木的种类和重要值上都低于10%，此类型以番龙眼(*Pometia tomentosa*)为标志。记录有二个群落类型。

4.1.2. 干性季节性雨林

干性季节性雨林分布于生境湿度相对较小的低丘和坡地,(通常为西北坡),落叶树在乔木种类和重要值上均占10—30%。此类型仅记载有一个群落类型。

4.2. 热带季节性湿润林

此植被类型主要分布于石灰岩山中部地带,森林高度通常为20—25m,在局部地方部分落叶大树也可高达30m,乔木层通常具有二个清楚的层次,在土壤较丰富而湿润的地段,群落中乔木B层以下有时还可见由上层乔木的瘦弱小树组成一个高约2—3m的矮林层,林内木质藤本丰富,厚叶的维管植物普遍,板根和茎花现象相对较少。由于石灰岩山坡中部的地形和生境变化最大,至使此类森林在外貌和区系成分的组成上差异明显。该森林类型在阴坡、低丘顶部和较高的山丘上部呈常绿季相,在较为宽阔而干燥的沟谷中和中低山丘的干燥阳坡则呈半常绿季相,其次生林在干燥的阳坡呈落叶季相。这种森林类型在我国的植物学文献资料中曾被称之为“季雨林”Mooson forest(刘伦辉,1987)。笔者之所以将其称之为季节性湿润林是因为尽管此类森林受到季节性干旱的明显影响而不同程度地具有落叶成分,但它在许多的重要方面与Schimper的季雨林不相同。Schimper的季雨林概念指的显然是在旱季由于大气候所导致树木落光叶片的森林类型。西双版纳地区的季节性干旱在一定的程度上由浓雾降水以及这些月份中的低温所补偿(Whitmore,1984),季节性湿润林与季节性雨林是相连过渡的,一些树木的落叶发生在旱季末期,有的甚至在雨季落叶,有的同一个树种在干热的河谷及干燥山坡的群落上层为落叶,但在湿润的沟谷或在干燥山坡群落的乔木B层中则为常绿,有的树木在老叶落地的同时又在生长新叶。这些不同的现象说明本区森林的落叶可能主要由于生境的干燥和历史的原因。因此,用季雨林名词来称呼这类常绿或半常绿的石灰岩山森林显然是不恰当的。

此类森林记载了三个典型的森林类型。

4.2.1. 热带季节性常绿湿润林

此类分布于600—1300m海拔的中低山坡、缓丘上部至丘顶,岩石裸露常大于90%,森林常绿,高20—25m,林内木质藤本丰富,常见小而叶厚的维管附生植物,有的群落中附生植物十分丰富,形成典型的空中花园。此类型是干性季节性雨林向山地常绿矮树林过渡的中间类型。

4.2.2. 热带季节性半常绿湿润林

此类森林分布于较干燥的中低山坡和宽阔的山地沟谷中,森林呈半常绿季相,落叶树种在乔木种类上占30—60%,在重要值上占35—70%。群落A层的树木具伞型的树冠和较厚的树皮,通常都落叶,优势种主要是长果木棉 *Bombax insignis*,在某些地方翅果刺桐(*Erythrina lithosperma*),一担柴(*Colona floribunda*)和四数木(*Tetrameles nudiflora*)也成为优势或共优。乔木B层常绿,林内多具小的木质藤本;维管附生植物分布的频度较低。

此类森林记载了二个群落类型。

4.3. 热带山地矮树林

山地矮树林主要分布于或多或少孤立而典型的岩山顶部和悬崖峭壁坡面,分部海拔在 900—1600m 之间。由于岩石生境十分干燥,土壤稀少,树木尽皆矮化弯曲或扭曲,分枝低矮,树冠广展,乔木层仅有一个矮树林层组成,在树杆,枝条和林下的岩石表面兰科附生植物和非维管束植物丰富,在一些地方小的木质藤本也多。此类森林通常由因储存水分而根部膨大的树萝卜(*Agapetes spp.*)普遍分部为特征。

根据生境和群落的季相变化特征,可将此森林类型分为常绿和半常绿二个主要的类型。

4.3.1. 热带山地常绿矮树林

此类型分布于悬崖峭壁坡面和 1000m 以上的山顶部,在悬崖峭壁坡面常以清香木(*Pistiscia weinmanfolia*),千只眼(*Murraya tetramera*),多小叶九里香(*Murraya microphylla*),岩棕(*Dracaena cochinchinensis*)和树萝卜等组成稀疏的矮树林,在山顶部常以清香木和针齿铁仔(*Myrsine semiserrata*)为单优或共同优势,岩石表面附生兰科和攀援植物丰富(表 9.)。在接近山顶部的地方有时也有富集土壤的小平台或小缓坡,这时往往由白饭树(*Securinea virosa*)占据成为高 1—2m 的单优灌丛林。

4.3.2. 热带山地半常绿矮树林

此类型仅分布于一些大岩石较多的坡面,分布海拔在 900—1200m 之间,在一些山坡上巨大的岩石相互不联结而形成直桶式的石林,其相对高度在 8—12m 之间,岩石顶部截平或随山坡而倾斜,在各岩石之间形成走廊,沟槽及略为宽阔的块地,这些地方土壤丰富,生境阴湿,发育着以油朴和轮叶戟(*Lasiococca comberi var. pseudove rticellata*)为优势的季节性雨林群落。在石林的顶部岩石上则发育着以棒果森林榕(*Ficus nerrifolia*)和清香木为优势的半常绿矮林。棒果森林榕和清香木主要生长于岩石顶部边缘风化程度略高的岩石峭壁上,顶部平台上岩面由于侵蚀而普遍呈蜂窝状并有着不同程度的岩石裂隙,其中储积着丰富的腐殖质,生长着岩榕、油朴(*Celtis wightii*)和红榄皮(*Sterculia villosa*)等矮化的树木。石林底部的常绿树木如轮叶戟,油朴和雅榕(*Ficus conncina*)等的树冠常到达矮树林的地表或林冠层,从远处看,整个森林呈现一派密集的半常绿森林景观,但实际上,就矮树林本身来说树木较稀疏,落叶树种在乔木种数和重要质上均占 60% 以上,林下附生植物稀少,木质藤木种类单调而个体丰富。

5. 结 论

由于喜马拉雅山脉阻挡了北方寒冷空气的南下入侵,而旱季中的浓雾又补充了降水的不足和分配不匀,以至于本区虽然地处东南亚热带北缘,但仍然具备了热带湿润的气候并发育着热带雨林。

虽然西双版纳的石灰岩山生境复杂,森林群落多样,但根据群落的外貌、区系和生境特征仍可将其分为三个主要的植被类型和六个容易区别的森林类型。

本区的非石灰岩山季节性雨林被认为是东南亚热带雨林的一种类型,因为其在外貌,垂直结构和区系组成上有较大的相似性,但由于其出现在东南亚北部边缘山区,故属于热带雨林在纬度和海拔极限条件下的雨林类型(朱华 1992)。从植被的各个群落学特征来看,本区石灰岩山的热带季节性雨林与非石灰岩山的季节性雨林没有本质上的区别。

在本区石灰岩山植被中,热带季节性湿润林的名词之所以被采用,是因为此类森林在许多方面与 Schimper 的季雨林具有本质的不同。本区季风气候所造成的干旱在某种程度上由于较高的纬度、海拔和浓雾降水等条件而得到一定的湿润补偿,树木的落叶现象可能主要由

于立地生境的干燥,而某些树种的落叶则可能具有历史的原因。

致谢 本项目由中国科学院分类区系特别支持费资助。昆明植物所所长许再富教授,英国剑桥大学的 Dr. E. Tanner 和 Dr. T. C. Whitmore 等在本项目的研究中惠予了重要的帮助。

参考文献

[1] Beard, J. S. Climax vegetation in tropical America. *Ecology* 1994;25:127-158

[2] Beard, J. S. The classification of tropical American vegetation types. *Ecology* 1995;36:359-412

[3] Braun-Blanquet, J. *Plant sociologie* (trans. G. D. Fuller and H. S. Conard) New York, McGraw-Hill, Comp. 1932;52-58

[4] Champion, H. G. A preliminary survey of the forest types of India and Burma. *India Forest. Rec. (New Series)* 1936;1:1-286

[5] 刘伦辉. 热带雨林. 《云南植被》. 北京: 科学出版社 1987;97-143

[6] Richards, P. W. *The tropical rain forest*. Cambridge University Press, London. 1952

[7] Schimper, A. F. W. *Plant-geography upon a physiological basis*. Oxford University Press, Oxford. 1903

[8] Whitmore, T. C. *Tropical rain forests of the far east*. Second Edition, Clarendon Press. Oxford. 1984

[9] 吴征镒. 《中国植被》北京: 科学出版社 1980;363-397

[10] 徐永春, 江汉桥. 《西双版纳自然保护区考查报告集》. 昆明: 科技出版社 1987

[11] 朱华. “西双版纳的热带雨林”. *地理科学* 1992;2:64-73