

## 云南金沙江流域退化林地群落特征研究

柴勇<sup>1</sup>, 孟广涛<sup>1</sup>, 方向京<sup>1</sup>, 李贵祥<sup>1</sup>, 和丽萍<sup>1</sup>,  
汤红义<sup>2</sup>, 王学云<sup>2</sup>, 杨永祥<sup>1</sup>

(1. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650204; 2. 永仁县林业局, 云南 永仁 651400)

**摘要:**分析了云南金沙江流域退化林地的类型、群落特征和物种多样性, 结果表明, 该区域退化林地类型丰富, 但各类型结构简单, 垂直分布不明显。物种多样性指数在乔、灌木层按落叶常绿阔叶混交林>常绿阔叶林>针阔混交林>针叶林>灌丛的顺序递减, 草本层按针叶林>针阔混交林>落叶常绿阔叶混交林>常绿阔叶林>灌丛的顺序递减。退化程度大的类型, 物种多样性表现为草本层>灌木层>乔木层, 退化程度较小的类型表现为灌木层>乔木层>草本层。

**关键词:**金沙江流域; 退化林地; 群落特征; 物种多样性

**中图分类号:** S718.542

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7461(2004)02-0146-06

## Community Feature of Degraded Forest along the Reaches of Jinshajiang in Yunnan Province

CHAI Yong<sup>1</sup>, MENG Guang-tao<sup>1</sup>, FANG Xiang-jing<sup>1</sup>, LI Gui-xiang<sup>1</sup>, HE Li-ping<sup>1</sup>,  
TANG Hong-yi<sup>2</sup>, WANG Xue-yun<sup>2</sup>, YANG Yong-xiang<sup>1</sup>

万方数据

(1. Yunnan Academy of Forestry, Kunming, Yunnan 650204, China;

(2. Forestry Bureau of Yongren County, Yongren, Yunnan 651400, China)

**Abstract:** The type, community feature and species diversity of the degraded forest along the reaches of Jinshajiang river in Yunnan province were analyzed. It was found that there were six degraded forest types which were simple on structure and the layer and vertical distribution phenomenon was not obvious. The species diversity index showed deciduous evergreen broadleaf mixed forest > evergreen broadleaf forest > needle broadleaf mixed forest > needle forest > shrub in tree and shrub layers, and needle forest > needle broadleaf mixed forest > deciduous evergreen broadleaf mixed forest > evergreen broadleaf forest > shrub in herb layer. Within the serious degraded forest, the species diversity index showed herb layer > shrub layer > tree layer, and within the slightly degraded one, the species diversity was shrub layer > tree layer > herb layer.

**Key words:** reaches of Jinshajiang; degraded forest; community feature; species diversity

近年来由于人类活动及自然灾害、病虫害的影响, 许多重要的森林群落遭到破坏, 向着退化的生态系统演替。退化生态系统对环境变化敏感, 在结构和功能上远比自然森林群落脆弱, 一旦破坏就难以恢复, 给维持生态系统平衡及环境保护带来极大隐患<sup>[1,2]</sup>。以金沙江流域有代表性的植被(云南松林、半

湿性常绿阔叶林和暖湿性针阔混交林)受干扰退化后的天然林为对象, 通过对该区域强度过伐林、恢复初期的天然次生林、疏林地、灌木林地等破坏比较严重的退化林地群落特征的分析, 揭示云南金沙江流域退化天然林的群落学特征, 为恢复退化生态系统的生态功能提供理论依据。

收稿日期: 2003-08-19

基金项目: 国家重点科技攻关项目“金沙江流域退化天然林恢复重建技术与示范”(2001BA510B0603)。

作者简介: 柴勇(1976-), 男, 四川内江人, 植物学硕士, 研究实习员, 主要从事树木分类学及群落生态学研究。

1 自然概况与研究方法

1.1 自然概况

研究地(永仁县)位于滇中高原北缘,与川西深切高山—江(金沙江)之隔。地理位置为 25°52′~26°32′N,101°19′~101°52′E。地势西北高,东南低,以中低山丘陵为主,最低海拔 926 m,最高海拔 2 885 m。金沙江流经永仁境段,长 157 km,县内主要河流有万马河、永定河、白马河、羊蹄河、江底河、永兴河,均为金沙江的一、二级支流。土壤主要为棕壤、黄红壤、中性紫色土、红壤、酸性紫色土。腐殖质层厚 2~30 cm, pH5.7~6.7,有机质含量 0.349%~3.467%。气候为北亚热带西南季风气候,冬暖夏凉,干湿季分明,因相对高差较大而垂直气候明显,年均温 11.6~19.5℃,年降水量 900.0~1 295.3 mm,90%左右集中在 6~10 月的雨季\*。

研究地植被主要有温凉湿润常绿阔叶林、暖温

性针阔混交林、干热河谷稀树草坡等。由于人类活动的干扰,目前原生的自然植被稀少,而稀、败、疏、幼林及灌丛等退化林地则广泛分布。根据受干扰及退化的程度不同,这些退化林地可划分为常绿阔叶林、落叶常绿阔叶混交林、针阔混交林、针叶林、灌丛等。从干扰程度看,前两者受人活动影响较小,处于退化的初期,后三者则是受人干扰程度较大的类型,退化严重。

1.2 样地设置

外业调查根据地形条件、群落外貌特征、树种组成初步确定群落类型,在各群落类型的典型地段设置样地进行调查。样地面积除灌丛为 5 m×5 m 外,其余各类型为 20 m×20 m。样地中,每 10 m×10 m 中再设置 2 m×2 m、1 m×1 m 小样方各 5 块,分别调查灌木及草本植物,并对样地内乔木进行每木调查,各样地均采取土壤样品,测定其土壤养分状况(表 1)。

表 1 样地概况  
Table 1 A survey of the plots

样地号	地点	森林类型	海拔/m	坡向	坡度/°	土壤	pH 值	有机质 /%	水解氮 /mg·kg <sup>-1</sup>	有效磷 /mg·kg <sup>-1</sup>	速效钾 /mg·kg <sup>-1</sup>
万方数据	1 方山	高山栲、锥连栎林 (落叶常绿阔叶混交林)	2 310	半阴	30	黄壤	6.27	2.66	90.73	0.94	69.10
	4 白马林场	云南松林(针叶林)	2 365	半阳	34	黄红壤	6.58	1.78	31.97	0.71	169.91
	5 白马林场	旱冬瓜、云南松混交林 (针阔混交林)	2 280	阴	22	黄壤	6.45	2.11	56.61	0.51	104.88
	6 马厰房	云南松林(针叶林)	1 940	阳	18	黄红壤	6.41	0.36	39.75	0.69	38.03
	7 马厰房	云南松林(针叶林)	1 940	半阴	20	黄红壤	6.41	0.36	39.75	0.69	38.03
	11 幸福水库	云南松、锥连栎混交林 (针阔混交林)	1 860	半阴	18	黄红壤	5.68	0.44	47.86	0.87	31.63
	16 回窝梁子	马桑灌丛(灌丛)	1 670	半阳	12	紫色土	5.20	0.87	38.61	0.73	36.32
	17 方山	滇石栎、厚皮香林 (常绿阔叶林)	2 190	半阳	35	黄壤	4.55	1.25	32.92	1.16	43.82
	18 方山	云南松、银木荷混交林 (针阔混交林)	2 285	半阴	8	黄壤	4.92	1.27	35.74	0.85	35.22
	19 永定林场	锥连栎灌丛(灌丛)	1 820	平地	3	紫色土	5.32	1.45	40.25	0.78	42.54
	20 幸福水库	滇油杉、栓皮栎混交林 (针阔混交林)	1 760	阴	35	紫色土	5.13	1.08	39.91	1.44	143.85
	21 大嘎梁子	云南松、锥连栎混交林 (针阔混交林)	1 870	半阳	10	紫色土	5.36	1.91	49.02	1.10	113.02
	22 导角湾	窄叶石栎、元江栲林 (常绿阔叶林)	2 250	半阳	8	紫色土	4.70	3.98	66.5	1.47	99.92

1.3 资料分析与计算

1.3.1 重要值计算 乔木的重要值:  $IV_{tr}$  = 相对优势度 + 相对密度 + 相对频度; 灌木及草本的重要值  $IV_{sh}$  = 相对多度 + 相对高度 + 相对盖度。

1.3.2 物种多样性 群落多样性的测度选用丰富度指数、物种多样性指数和均匀度指数<sup>[3,4]</sup>, 计算公式为:

Shannon-Wiener 指数 ( $H'$ ):

\* 永仁县林业局,永仁县林业志. 1994, 28-36.

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (1)$$

Simpson 指数 ( $D$ ):

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (2)$$

Pielou 的均匀度指数 ( $J_{sw}$  和  $J_{si}$ ):

$$J_{sw} = - \sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (3)$$

$$J_{si} = 1 - \sum P_i^2 / (1 - 1/S) \quad (4)$$

式中:  $P_i$  为种  $i$  的相对重要值,  $S$  为种  $i$  所在样地的物种总数, 即丰富度指数。

## 2 结果与分析

### 2.1 退化林地的类型及特征

2.1.1 退化灌丛 分布于海拔较低、气候干燥的阳坡半阳坡上, 坡度斜缓, 冲刷现象普遍, 土层较薄 (40~60 cm) 而干燥。以马桑 (*Coriaria sinca*) 灌丛、锥连栎 (*Quercus franchetii*) 灌丛为主。灌丛平均高 2.0~2.5 m, 盖度 50%~70%, 除马桑、锥连栎外, 还有车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、华西小石积 (*Osteomeles schwerinae*)、干檀香 (*Osyris wightiana*) 等。草本层呈星分布, 所占比例较小, 坡地上由于造林补植有台湾相思 (*Acacia confusa*)。草本植物以扭黄茅 (*Heteropogon contortus*)、旱茅 (*Eremopogon delavayi*) 等弱生草为主, 高度 50~80 cm, 盖度 30%~40%, 其他还有老鸦泡 (*Vaccinium fragile*)、地石榴 (*Ficus tikoua*) 等在地面蔓生。退化灌丛以旱生植物为主, 植株矮小, 盖度低, 保土能力差但抗旱性强。马桑、锥连栎等耐旱树种长势良好, 可以选为此等立地条件下造林的先锋树种。

2.1.2 退化云南松 (*Pinus yunnanensis*) 林 退化的云南松林以中、幼林为主, 主要分布在海拔 1 900 m 以上的山体中部。群落结构简单, 因缺乏灌木层而分层明显。云南松在林中相对重要值达 90% 以上, 平均高 12.6 m, 平均胸径 11.8 cm, 密度 3 100~3 700 株  $\cdot$   $\text{hm}^{-2}$ 。锥连栎、南烛 (*Lyonia ovalifolia*) 有时在林中散生, 头状四照花 (*Dendrobenthamia capitata*)、滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucooides*) 则仅以单株出现, 所占比例均不到 5%。草本层高在 1 m 以下, 盖度 50%~60%, 种类丰富, 常在林下呈块状分布, 主要以菊科、唇形科、禾本科、蔷薇科等植物为主, 蕨类植物较少, 主要是栗柄金粉蕨 (*Onychium contiguum*)。灌木有鸡脚悬钩子 (*Rubus delavayi*)、红泡刺藤 (*R. niveus*)、南烛等, 植株矮小, 长势微弱。

2.1.3 退化针阔混交林 针阔混交林主要分布在海拔 1 600~2 400 m, 该范围因气候温暖, 光照充足, 是金沙江流域主要林区。针叶树以云南松为主, 阔叶树以栎类为主。根据树种组成、林龄及退化程度不同, 又可分为:

(1) 旱冬瓜 (*Alnus nepalensis*)、云南松混交林 分布在海拔 2 100~2 400 m 的山体中部, 气候温凉, 土壤深厚肥沃, 腐殖质厚度 2~10 cm。林中由于云南松破坏严重, 林冠极为稀疏, 郁闭度仅为 0.4, 林下杂木丛生, 在群落外貌上与自然混交林差异甚大。上层乔木以旱冬瓜为主, 高 10~15 m, 平均胸径 17.5 cm, 最大胸径 31.0 cm。云南松位于群落的中下层, 多是次生的中幼龄树, 在竞争中处于较劣势地位。灌木层高 1.5 m, 盖度 50%, 主要有红泡刺藤、遍地金 (*Hypericum patulum*)、马桑、狭萼鬼吹箫 (*Leycesteria formosa* var. *stenosepala*) 等。草本层高 60 cm, 层盖度 70%, 物种丰富, 常见的有芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、紫茎泽兰 (*Eupatorium coelesticum*)、野拔子 (*Elsholtzia rugulosa*) 等。

(2) 云南松、银木荷 (*Schima argentea*) 混交林 分布在海拔 2 200~2 400 m 的阴坡、半阴坡较平缓地带, 气候温凉, 湿度大。群落平均高 6.3 m, 平均胸径 7.1 cm, 最大胸径 25.0 cm, 林分郁闭度 0.7。群落中云南松相对重要值达 74.12%, 年龄 15~25 a, 保存较好。混生的阔叶树种有银木荷 (相对重要值 5.29% 下同)、南烛 (9.23%)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*) (5.22%)、高山锥 (*Castanopsis delavayi*) (4.42%)、滇青冈 (1.33%) 等, 均是以幼龄状态存在, 处于林分的下层。林下植被简单, 仅有野把子、兔耳风 (*Ainsliaea* sp.)、狗脊蕨 (*Woodwardia unigemmata*) 等少数草本植物, 盖度 5%。

(3) 云南松、滇油杉 (*Keteleeria evelyniana*)、栓皮栎混交林 此类型是由栓皮栎、锥连栎与云南松幼树、滇油杉幼树等混交组成的未郁闭林, 分布于海拔 1 600~1 900 m 的阴坡、半阴坡或半阳坡。群落高 4~12 m, 郁闭度 0.1~0.5。其中, 针叶树幼树相对重要值之和为 75%~85%, 阔叶树为 15%~25%。林下多为矮小的旱生植物, 灌木有车桑子、棠梨 (*Pyrus pashia*)、余甘子 (*Phyllanthus emblica*)、管花木犀 (*Osmanthus delavayi*)、小铁仔 (*Myrsine africana*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 等, 盖度 40%~50%。草本植物由菊科、唇形科、蔷薇科、禾本科、莎草科等多种植物组成, 盖度 50%~70%。

2.1.4 落叶常绿阔叶混交林 分布在海拔2 300 m以上。除壳斗科植物外,本群落出现了旱冬瓜、槲栎(*Quercus aliena*)等落叶树种以及樟科的一些植物,物种组成复杂,群落季相变化明显。林分平均高8.5 m,平均胸径9.5 cm,郁闭度0.9。乔木树种中,高山栲相对重要值最大(22.18%),其后依次为锥连栎(16.42%)、木姜子(*Litsea* sp.)(15.36%)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)(14.14%)、旱冬瓜(9.31%)、槲栎(7.62%)、细齿柃(*Eurya nitida*)(4.29%)等,灌木层植物主要有炮仗花杜鹃(*Rhododendron spinuliferum*)、马醉木(*Pieris formosa*)、昆明小檗(*Berberis kunmingensis*)等,高1.5~3.0 m,盖度20%~30%。草本植物主要有鸡脚悬钩子、刚莠竹(*Microstegium ciliatum*)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)等,高0.2~0.6 m,盖度2%。层间植物以光叶崖豆藤(*Millettia nitita*)为主,在群落中多见。

2.1.5 常绿阔叶林 分布在海拔2 100 m以上的阳坡、半阳坡,气候冷凉,湿度大,降水丰沛。主要由壳斗科、茶科、杜鹃花科组成。

2.1.6 滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)、厚皮香林 此群落是遭破坏后形成的次生林,植株径阶较小,但密度较大,郁闭度1.0,分层明显。乔木层平均高

7.1 m,平均胸径6.0 cm,最大胸径33.0 cm,树种有滇石栎(29.53%)、厚皮香(24.81%)、滇青冈(19.74%)、米饭花(*Vaccinium mandarinorum*)(14.13%)、光叶高山栎(*Quercus rehderiana*)(3.78%)、炮仗花杜鹃(3.63%)等。灌木层高3~5 m,盖度60%。主要有含羞草叶黄檀(*Dalbergia mimosoides*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)、小铁仔、云南木桐榄(*Olea yunnanensis*)等。草本层高在0.5 m以下,盖度3%~5%。种类较少,仅有沿阶草、兔耳风、菝葜(*Smilax* sp.)等在林下散生。层间植物如崖豆藤在林中有发现,但为数较少,枯枝落叶层厚约3~5 cm。

(2)窄叶石栎(*Lithocarpus confinis*)、元江栲(*Castanopsis orthacantha*)林 分布于2 200 m以上的阳坡、半阳坡,由于远离人迹,受干扰的程度不大。群落平均高12.0 m,平均胸径10.6 cm,最大胸径23.0 cm。主要树种有窄叶石栎(37.02%)、元江栲(22.82%)、光叶石栎(*Lithocarpus mairei*)(17.17%)、黄青冈(*Cyclobalanopsis delavayi*)(9.7%)、高山栲(9.53%)等。灌木层主要以上层乔木的幼树为主,有少量矮杨梅(*Myrica nana*)、米饭花等,层盖度60%。林下草本植物稀少。

万方数据

表2 退化林地土壤养分分析结果  
Table 2 The soil nutrition in degraded forests

群落类型	土壤类型	pH 值	有机质/%	水解氮 /mg·kg <sup>-1</sup>	有效磷 /mg·kg <sup>-1</sup>	速效钾 /mg·kg <sup>-1</sup>
常绿阔叶林	黄壤、紫色土	4.6	2.62	49.71	1.32	71.87
落叶常绿阔叶林	黄壤	6.3	2.66	90.73	0.94	69.10
针阔混交林	黄壤、黄红壤、紫色土	5.5	1.36	45.83	0.95	85.72
针叶林	黄红壤	6.5	0.83	37.16	0.70	81.99
灌丛	紫色土	5.3	1.16	39.43	0.76	39.43

注:表中数字为同类型各样地土壤取样分析的平均值。

2.2 退化林地土壤养分状况

以上5种类型中,灌丛、针叶林(云南松林)、针阔混交林遭破坏的程度较大,常绿阔叶林、落叶常绿阔叶混交林相对较小。不同的退化类型,其土壤养分的变化也各有不同。表2表明,在常绿阔叶林→落叶常绿阔叶混交林→针阔混交林→针叶林→灌丛的退化系列中,各林型的土壤养分含量总体上呈下降趋势,即退化的程度越高,其土壤养分含量越低。但在退化前期(落叶常绿阔叶林),土壤有机质含量及水解N含量有所升高,而速效K含量在针阔混交林中

出现最大值。这种现象与群落中凋落物的性质、凋落物分解后养分归还情况有关,而凋落物正是由群落组成所决定的。

2.3 各林型物种多样性

2.3.1 不同退化类型的物种多样性比较 表3表明,不同退化类型在各层的物种多样性差异较大。乔木层物种丰富度为2~14, Simpson 指数为0.109 9~0.861 8, Shannon-Wiener 指数为0.222 3~2.177 0, Pielou 均匀度指数为0.205 0~0.830 4。各项指数均按落叶常绿阔叶混交林>常绿阔叶林>针

阔混交林>针叶林的顺序呈递减的趋势。

灌木层物种丰富度为 1~13, Simpson 指数为 0.513 1~0.870 4, Shannon-Wiener 指数为 0.940 9~2.219 6, Pielou 均匀度指数为 0.678 7~0.943 3。Simpson 指数、Shannon-Wiener 指数按落叶常绿阔叶混交林>常绿阔叶林>针阔混交林>灌丛群落的顺序呈依次降低的趋势。Pielou 均匀度指数略有变化,基本以针阔混交林>常绿阔叶林>落叶常绿阔

叶混交林>灌丛群落的顺序递减。

草本层物种丰富度为 6~25, Simpson 指数为 0.724 0~0.934 2, Shannon-Wiener 指数为 1.510 7~2.852 4, Pielou 均匀度指数为 0.753 9~0.936 9。与乔、灌层相比,草本层的物种多样性指数变化较大,以针叶林>针阔混交林>落叶常绿阔叶混交林>常绿阔叶林>灌丛的递减顺序排列。

表 3 退化林地分层物种多样性指数

Table 3 The species diversity index of each layer in degraded forests

样地号	群落名称	层次	物种度	Simpson 指数	Shannon-Wiener 指数	Pielou 均匀度指数 (J <sub>sw</sub> )	Pielou 均匀度指数 (J <sub>si</sub> )
17	滇石栎、厚皮香林 (常绿阔叶林)	T	9	0.788 9	1.731 0	0.787 8	0.887 5
		S	11	0.861 3	2.143 7	0.894 0	0.947 4
		H	6	0.724 0	1.510 7	0.843 1	0.868 8
22	窄叶石栎、元江栲林 (常绿阔叶林)	T	8	0.762 2	1.615 5	0.776 9	0.871 1
		S	13	0.838 7	2.061 7	0.829 7	0.914 9
1	高山栲、锥连栎林 (落叶常绿阔叶混交林)	T	14	0.861 8	2.177 8	0.826 2	0.928 1
		S	12	0.870 4	2.219 6	0.893 2	0.949 5
		H	9	0.838 1	1.960 6	0.892 3	0.942 9
5	旱冬瓜、云南松混交林 (针阔混交林)	T	2	0.270 6	0.441 8	0.637 4	0.541 2
		S	9	0.859 5	2.072 7	0.943 3	0.966 9
		H	25	0.890 6	2.743 9	0.852 4	0.927 7
18	云南松、银木荷混交林 (针阔混交林)	T	6	0.566 0	0.954 3	0.532 6	0.679 2
		H	10	0.779 2	1.758 5	0.845 7	0.890 5
11	云南松、锥连栎混交林 (针阔混交林)	T	4	0.641 0	1.151 2	0.830 4	0.854 7
		S	8	0.809 7	1.874 8	0.901 6	0.925 4
		H	10	0.828 2	1.978 2	0.859 1	0.920 2
20	滇油杉、栓皮栎混交林 (针阔混交林)	T	6	0.431 8	0.859 2	0.479 5	0.518 2
		S	9	0.836 4	1.979 2	0.900 8	0.941 0
		H	21	0.894 9	2.596 6	0.852 9	0.939 6
21	云南松、锥连栎幼林 (针阔混交林)	T	3	0.322 7	0.604 0	0.549 8	0.484 1
		S	6	0.627 9	1.329 9	0.742 2	0.753 5
		QDH	13	0.785 7	1.933 8	0.753 9	0.851 2
4	云南松林 (针叶林)	T	2	0.109 9	0.222 3	0.320 7	0.219 8
		H	23	0.911 2	2.809 1	0.895 9	0.952 6
6	云南松林 (针叶林)	T	6	0.153 1	0.384 1	0.214 4	0.183 7
		H	21	0.901 4	2.564 5	0.871 0	0.951 5
7	云南松林 (针叶林)	T	5	0.137 4	0.330 0	0.205 0	0.171 8
		H	21	0.934 2	2.852 4	0.936 9	0.980 9
16	马桑灌丛 (灌丛)	S	1	—	—	—	—
		H	8	0.801 8	1.789 8	0.860 7	0.916 3
19	锥连栎灌丛(灌丛)	S	4	0.513 1	0.940 9	0.678 7	0.684 1
		H	1	—	—	—	—

注:表中 T—乔木层;S—灌木层;H—草本层。

2.3.2 不同层次间的物种多样性比较 在群落内部乔、灌、草三层物种多样性的变化,各类型有差异。如云南松林、针阔混交林的物种多样性为草本层>灌木层>乔木层,而常绿阔叶林、落叶常绿阔叶混交林则为灌木层>乔木层>草本层。

通过比较可以看出,受人为干扰程度不同,群落处于不同的退化演替系列,在物种多样性上也表现

出较大的变化。退化演替系列是由于人为活动影响的不断加大而形成的,在我国亚热带地区,由于人为活动干扰而发生的生态系统退化的过程基本是一致的,即地带性常绿阔叶林→落叶常绿阔叶混交林→落叶阔叶林或针阔混交林→针叶林→灌丛→草丛。反过来草丛在保护的情况下也可经上述途径的逆方向演替为地带性的常绿阔叶林<sup>[2]</sup>。一般说来,这种常

阔叶林向灌、草丛退化演替的过程,同时也是乔木层物种多样性逐渐减少并最终消失而草本层物种多样性逐渐升高的过程。但退化演替的初期(常绿阔叶林),群落多样性不是最高的,多样性最高值出现在落叶常绿阔叶混交林阶段。这是由二者不同的植被组成引起的,常绿阔叶林中仅有耐阴性植物和中生性植物存在,在演替上处于基本稳定阶段,落叶常绿阔叶林中既有阴性植物,又有阳性植物,在演替上不及常绿阔叶林稳定,但物种丰富度指数及均匀度指数却明显高于常绿阔叶林,因而在多样性上反而较高。在整个退化演替系列中,常绿阔叶林、落叶常绿阔叶混交林处于退化的前期,受人为活动影响相对较小,其上层乔木保存良好,丰富度高。同时,由于林分郁闭,在一定程度上抑制了下层植物的生长,草本植物较少,物种多样性为乔木层>灌木层>草本层。随着人为活动影响加大,群落退化演替至针阔混交林、针叶林,因上层乔木受破坏而丰富度降低,但林分变得稀疏,林下光照条件更加充裕,且提供了不同光强及土壤的镶嵌,丰富了下层植物的生长环境,草本植物增加,物种多样性为草本层>灌木层>乔木层。但是持续不断的人为干扰,则会导致环境恶化,大幅度的降低整个群落的物种多样性,如退化的灌丛物种多样性最低。

总之,整个金沙江流域退化林地群落物种多样性均停留在较低水平。特别是云南松林由于近年来砍伐严重,原生植被遭到极大破坏,群落物种多样性大幅度下降,原有较多的伴生树种几乎完全消失。林下多为植株矮小、根系粗浅的弱势草本植物,根系固土能力差,水土流失严重。相对而言,落叶常绿阔叶混交林、常绿阔叶林多位于山势陡峭、交通阻塞的偏远林区,目前所受破坏稍小。

### 3 结论与讨论

云南金沙江流域退化林地类型丰富,但各类型

结构层次简单,乔、灌木层物种多样性指数表现为落叶常绿阔叶混交林>常绿阔叶林>针阔混交林>针叶林>灌丛,草本层表现为针叶林>针阔混交林>落叶常绿阔叶混交林>常绿阔叶林>灌丛。

目前,整个金沙江流域的森林植被都遭到了不同程度的破坏,这必将给整个长江中下游的生态环境保护造成巨大的压力。因此,加强对金沙江流域退化林地的管理和保护,恢复其结构和功能,对整个长江流域的生态环境保护都具有重要意义。

恢复退化生态系统的结构和功能,第一步也是关键的一步,即要成功的为其创造一个生长快且生命力强的先锋群落,这就要求所选择的先锋树种及树种的组成能够适应当地的环境,并能快速生长。先锋树种及其搭配方式不仅决定了退化生态系统能否恢复成功,而且影响到恢复的方向与速度。因此,针对处于不同退化演替阶段的退化林地,选择相应的先锋树种并进行合理搭配,则是下一步将要进行的研究工作。

#### 参考文献:

- [1] 陈灵芝,陈伟烈.中国退化生态系统研究[M].北京:中国科学技术出版社,1995.
- [2] 贺金生,陈伟烈.我国亚热带地区的退化生态系统:类型、分布、结构特征及恢复途径[A].见:陈灵芝,陈伟烈.中国退化生态系统研究[C].北京:中国科学技术出版社,1995. 61-93.
- [3] 马克平,黄建辉,于顺利,等.北京东灵山地区植物群落多样性的研究Ⅰ.丰富度、均匀度和物种多样性指数[J].生态学报,1995,15(3):268-277.
- [4] 马克平.生物群落多样性的测度方法[A].见:钱迎倩,马克平.生物多样性研究的原理和方法[C].北京:中国科学技术出版社,1994. 141-146.