

湘西北蜡梅群落典型样地的 物种多样性特征初探*

李菁 陈功锡 李鸣 李鹄鸣

(吉首大学生态研究所, 吉首 416000)

摘要 根据湘西北野生蜡梅 [*Chimonanthus praecox* (L.) Link] 群落典型样地的调查结果, 对其物种多样性指数及其特征进行了综合测算与分析, 结果表明: 群落各层次的种群数量分布与多样性指数(除优势度指数外)的变化规律基本一致, 从乔木层到草本层依次递增, 显示出其林冠层下能够容纳丰富的物种多样性。将不同区域的样地之间多样性综合指标进行比较, 并结合林木径级构成分析, 发现处于人为活动影响下的蜡梅群落, 其物种多样性逐渐退化, 群落的发育速度减缓; 而处于自然演替中的群落, 其多样性综合指标较高, 群落结构复杂且较稳定, 顺向演替进程加快。

关键词 蜡梅群落; 物种多样性

Preliminary research on species diversity characteristics of the typical sample plots of *Chimonanthus praecox* community in northwest Hunan Province Li Jing, Chen Gong-Xi, Li Ming and Li Hu-Ming (Institute of Ecology, Jishou University, Jishou 416000), *J. Plant Resour. & Environ.* 1997, 6(2): 12~16

Based on the field investigation on the typical sample plots of *Chimonanthus praecox* (L.) Link community in northwest Hunan Province, China, the species diversity indices and their characteristics of the community were calculated and analyzed. The results showed that in all layers of the community, the population quantity and the diversity indices (except dominance index) vary consistently; they increase in order from tree layer to herb layer; under the tree crown layer, the species diversity was more abundant. Comparing the synthetic diversity indices of sample plots from different regions and analyzing the DBH, it was discovered that the species diversity of the *C. praecox* community, disturbed by activities of human being, has gradually deteriorated, the progressive succession of the community slowed down, whereas the synthetic diversity indices of the community in natural succession were high increased distinctly, the community structure was more complicated and stable, and the community succession speeded up.

Key words *Chimonanthus praecox* community; species diversity

蜡梅 [*Chimonanthus praecox* (L.) Link] 是我国特产植物^[1]。野生蜡梅群落仅在我国湘西北和鄂西等局部地域有较大面积分布^[2~4]。这一珍稀植物种质资源不仅具有重要的科研价值, 在实际应用方面亦具有巨大的开发潜力^[1]。本文通过对湘西北蜡梅群落典型样地的物种多样性测定, 初步探讨该群落物种多样性变化的一般规律及其生态学意义, 为该植物群落多

* 湖南省“生态学”重点学科资助课题
外业工作得到石门县林业局的大力支持, 特此致谢!
收稿日期 1996-11-13

样性保护与持续利用提供科学依据。

1. 研究对象及方法

1.1 样地的选择

在湘西北的石门县渡水乡和吉首市矮寨乡境内,分别选择蜡梅林分布较为集中的地段,设置4个典型样地。其中吉首1号与石门1号样地(吉-1,石-1),以蜡梅占绝对优势,偶有樱桃(*Prunus pseudocerasus* Lindl.)、川桂(*Cinnamomum wilsonii* Gamble.)混生;吉首2号与石门2号样地(吉-2,石-2),除优势种蜡梅外,还有珊瑚朴(*Celtis julianae* Schneid.)、多脉鹅耳枥(*Carpinus polyneura* Franch.)、八角枫[*Alangium chinense* (Lour.) Harms.]、香叶树(*Lindera communis* Hemsl.)等树种。样地面积以实测种-面积曲线确定为最小面积的2倍,即吉-1、石-1各为120 m²,吉-2、石-2各为180 m²。各样地的生境及群落的基本情况见表1。

表1 湘西北蜡梅群落典型样地基本情况

Tab 1 Some general data of *Chimonanthus praecox* community and its habits of 4 sample plots in Northwest Hunan

样地名称 Name of sample plot	纬度 Lat. (N)	经度 Long. (E)	海拔 Alt. (m)	坡向 Aspect	坡度 Slope	土壤 Soil			林冠 郁闭度 Canopy density	乔木层 高度(m) Height of tree layer	林分年龄 ^a (a) Age of stand
						类型 Type	表层厚 Depth (cm)	酸碱度 pH value			
吉-1	28°15'~28°43'	109°30'~109°45'	520	S.E	75	黄棕壤	5~10	6.2	0.80	5~8	32
吉-2			510	S.W	65	潮土	15~20	6.7	0.85	4~12	37
石-1	29°46'~29°53'	111°02'~111°07'	410	N	65	黄棕壤	5~10	6.2	0.85	3~6	20
石-2			450	N.E	75	潮土	15~20	6.7	0.90	4~8	26

* 根据当地农户提供有关情况及资料分析的估测值 Estimation on the information provided by the native.

1.2 调查项目及方法

在样地内记录高度>2 m的各树种种名及个体(株)数,测定每木高度、胸径等指标;在样地的不同方位分别设置2 m×2 m和1 m×1 m的小样方,统计高度<2 m的小灌木与草本植物的种名及个体数。

1.3 多样性指数的计算

在进行群落特征分析^[5]的基础上,采用以下4项数量指标测定群落各层次的物种多样性^[6],即:

- (1) Margalef 丰富度指数 $R = (S - 1) / \ln N$;
- (2) Shannon-wiener 多样性指数 $H = - \sum P_i \ln P_i$;
- (3) Simpson 优势度指数 $D = 1 - \sum P_i^2$;
- (4) Pielou 均匀度指数 $J = H / \ln S$ 。

上述算式中S为样地中的植物种数;P_i为第i个种的个体数占样地中所有种的总个体数N的比例。

2. 结果分析及讨论

2.1 各层次种群数量的构成特征

湘西北蜡梅群落的垂直结构分3个基本层次,即乔木层 T.l(>2 m),灌木层 Sh.l(>0.8 ~ <2 m)和草本层 H.l(<0.8 m)。各层次的种群数量构成情况见表2。由表2可知,各样地的种数差异不大,即在55~93种之间,但其个体数特别是草本层的个体数却差别较大。吉-1、吉-2样地的种类数较少,但个体数较多;石-1、石-2样地的种类数相对较多,而个体数较少。出现这种状况的原因除各样地的小生境有一定差异之外,主要还可能与人类活动的影响有关。吉-1、吉-2样地位于居住区及民族风情旅游点,经常性的人为伐木采薪,对群落干扰破坏较大,致使木本层的一些物种及个体逐渐减少甚或消失,下层则侵入、定居种类单纯的禾草类大量个体,因而草本层的种类数较少,个体数较多。从表2还可看出,种群数量的分布与种群的垂直结构存在着一定的相关性,从上到下,其种类数及个体数呈逐渐递增(即 T.l<Sh.l<H.l)之势。这也许是湘西北蜡梅群落比较普遍的规律。

表2 湘西北蜡梅群落各层次种群数量构成及物种多样性指数*

Tab 2 The number of population and diversity indices on different layers of *Chimonanthus praecox* community in Northwest Hunan*

多样性指标 Diversity index	吉-1 Ji-1				吉-2 Ji-2			
	T.l	Sh.l	H.l	Total	T.l	Sh.l	H.l	Total
种数(S) Number of species	7	12	39	58	18	5	32	55
个体数(N) Number of individuals	82	288	3815	4185	118	263	4214	4595
丰富度指数(R) Richness index	1.363	1.942	4.608	7.913	3.563	0.718	3.715	7.996
多样性指数(H) Shannon diversity index	0.976	1.900	2.595	5.471	1.595	1.501	3.060	6.156
优势度指数(D) Dominance index	0.557	0.185	0.097	0.839	0.428	0.237	0.055	0.720
均匀度指数(J) Evenness index	0.497	0.825	0.702	2.024	0.552	0.933	0.891	2.375

续表2 Tab 2 (Continued)

多样性指标 Diversity index	石-1 Shi-1				石-2 Shi-2			
	T.l	Sh.l	H.l	Total	T.l	Sh.l	H.l	Total
种数(S) Number of species	12	14	38	64	21	27	45	93
个体数(N) Number of individuals	133	197	1483	1813	213	324	1902	2439
丰富度指数(R) Richness index	2.249	2.461	5.067	9.777	3.730	4.498	5.827	14.055
多样性指数(H) Shannon diversity index	0.767	2.063	3.219	6.049	1.262	3.065	3.290	7.617
优势度指数(D) Dominance index	0.772	0.175	0.050	0.997	0.471	0.136	0.074	0.681
均匀度指数(J) Evenness index	0.309	0.782	0.885	1.976	0.144	0.849	0.788	1.781

* T.l-乔木层 Tree layer; Sh.l-灌木层 Shrub layer; H.l-草本层 Herb layer

2.2 各层次多样性指数的变化特征

综合表2所示的计算结果可知,湘西北蜡梅群落各层次多样性指数在不同样地的变幅大致为:乔木层: R-1.36~3.73, H-0.77~1.60, D-0.43~0.77, J-0.14~0.55;灌木层: R-0.72~4.50, H-1.50~3.07, D-0.14~0.24, J-0.78~0.93;草本层: R-3.72~5.83, H-2.59~3.29, D-0.05~0.10, J-0.70~0.89。不难看出,蜡梅群落的丰富度指数R和多样性指数H在不同样地的层次之间,其变幅均是灌木层最大,优势度指数D和均匀度指数J都是乔木层变幅最大。这说明,蜡梅群落不同样地的种类丰富程度之差异主要体现在灌木层,而优势度和均匀度的差异,则主要体现在乔木层。

就整个群落而言,不同多样性指数定量值的变幅分别为: $R=7.91\sim 14.06$, $H=5.47\sim 7.62$, $D=0.68\sim 1.00$, $J=1.78\sim 2.38$ 。总体上看,湘西北蜡梅群落均具有较高的物种丰富度及多样性指数,均匀度也较高,但优势度相对较低。这是由于群落中灌木层尤其是草本层的种类及其个体数量均十分丰富,体现不出明显的优势种群,致使灌木层尤其是草本层的优势度指数极低,从而降低了整个群落的优势度。但就乔木层而言,其优势度指数还是较高的。在实际调查时可清楚看出,各样地的乔木层中都具有以蜡梅为主的优势种群,与该层次优势度指数的计算结果相吻合。

从不同的样地来看,各层次多样性指数的垂直变化都表现出比较明显又一致的规律。即从上层到下层,物种丰富度指数和多样性指数依次递增,优势度指数依次递减,与种群数量在各层次的分布特点相吻合。这表明蜡梅群落内小生境的生态分化由上到下逐渐增大,即上木层的生境较为单一,蜡梅种群占明显优势。从灌木层到草本层,小生境以及种群的分异逐渐复杂化,不仅具有上层林木种类的众多幼体,还有许多其他耐阴性的种群以及层间植物在“林窗”内外定居。此外,每当深秋初冬之际,上木层的蜡梅及其他落叶树种渐次叶枯凋零,林内即大为空旷,阳光可直射达林地,再加上蜡梅群落生境所特有的良好的土壤与水分条件,使大量温性的草本种类得以侵入并繁茂生长,导致草本层多样性指数的提高。湘西北蜡梅群落的物种多样性特征,完全符合亚热带地区正常发展的森林群落的林冠下将会容纳丰富的物种多样性^[7]这一生态学的基本规律。

2.3 多样性指数与蜡梅群落动态的关系

虽然湘西北蜡梅群落具有相对的稳定性,但终非顶极群落,而是属于演替系列中的过渡类型^[5]。就本文所研究的4个样地来看,吉-1、石-1样地的土壤表层较薄,酸性较强,群落年龄较小(表1),结构较简单,乔木层的物种丰富度指数和多样性指数较低,处于演替的初期阶段,属于发育早期的单优群落;吉-2、石-2样地的土壤表层较厚,近于中性,群落年龄较大,结构复杂,多样性指数明显高于吉-1、石-1,乔木层中有一定数量的其他树种与蜡梅种群混生,处于演替中期阶段,属于发育较成熟而相对稳定的群落。

将处于同一演替阶段的两个样地的多样性指数进行比较,可以看出:石-1比吉-1,石-2比吉-2都分别要高,这是因为石门样地所处的环境较为偏僻、闭塞(未通公路、未通电),人户稀少^[4],受外界的影响及人为干扰相对较少,故群落的自然演替速度较快;而吉首样地位于民俗风情旅游区,农户较为集中,游客活动频繁,蜡梅观赏景点长期遭受践踏、攀折甚至砍伐,迫使许多物种逐渐退出其栖息地,阻碍或减缓了群落自然演替速度。可见,人为干扰破坏所导致的物种多样性退化是影响群落结构及动态平衡失调的重要原因。

关于多样性与群落稳定性之间的相互关系,通常认为,对于处在演替中的群落来说,“多样性导致稳定性”^[8,9]。多样性高的群落,其种群数量较多,种间个体数的分布较均匀,种间的相互联系较为密切且巩固,因而比较稳定。从4个样地乔木层的径级构成来看(表3),在干扰较小的石门样地中,年龄较大的石-2比年龄较小的石-1径级多,连续性好,群落结构较为复杂,因而较为稳定;在干扰较大的吉首样地中,情况也是如此。即年龄较大的吉-2要比年龄较小的吉-1更为稳定。如前所述,恰恰也是石-2、吉-2的多样性指数明显地高于石-1、吉-1。由此可见,对于湘西北蜡梅群落而言,较高的多样性确能导致较强的稳定性,并可加速其顺向演替的进程。

表3 湘西北蜡梅群落典型样地乔木层径级分析

Tab 3 Analysis on DBH of tree layer of *Chimonanthus praecox* Community of 4 sample plots in Northwest Hunan

样地名称 Name of sample plot	径级(cm)百分比(%) Percentage of diameter class					
	<2	>2~<4	>4~<6	>6~<8	>8~<10	>10
吉-1 Ji-1	13.41	36.59	23.17	21.95	4.88	-
吉-2 Ji-2	7.55	47.11	23.97	10.74	6.61	4.13
石-1 Shi-1	22.07	71.36	5.63	0.94	-	-
石-2 Shi-2	17.29	67.29	12.03	2.26	1.13	-

3. 小 结

湘西北蜡梅群落中,从乔木层到草本层,S,N与R,H,J变化规律基本一致,大都依次递增,这是植物种群的分异与其群落内小生境的垂直分化相互适应的必然结果,表明湘西北蜡梅群落的林冠下层容纳着丰富的物种多样性。

从石门、吉首两区域内蜡梅群落4个典型样地之间多样性指标的比较和各样地林木层径级结构的分布可以看出,在同一区域内,发育年龄较大,处于演替中期阶段的较为成熟的群落,与年龄较小的处于演替早期阶段的单优群落相比,前者的多样性综合指标(S,N,R,H,J等值)明显高于后者,种群数量多且个体分布均匀,径级多且较连续,群落结构复杂,因而更为稳定。

将不同区域的样地进行比较,发现群落年龄较小,地理纬度偏北的石门两样地反而比群落年龄较大,纬度偏南的吉首两样地的多样性指标要高,这与群落自然演替及其多样性的一般性规律相悖。这可能是吉首样地所遭受的人为干扰较为强烈,迫使群落的物种多样性发生退化,因而自然演替的进程大为减缓所致。处于正常演替过程的石门样地的蜡梅群落则具有较高的物种多样性,多样性必将导致稳定性,并又可能反过来加速群落的顺向演替。

参 考 文 献

- 1 蒋英,李秉滔. 中国植物志,第30卷第2分册. 北京:科学出版社,1979. 1~10.
- 2 陈慧君,谢其明. 湖北保康天然蜡梅资源分布及其环境初探. 武汉植物学研究,1988,6(2):157~162.
- 3 陈功锡,李 菁,盛忠恒. 湘西北发现大片野生蜡梅林. 广西植物,1995,15(4):373.
- 4 李 菁. 石门蜡梅考察日记. 大自然,1995,(5):21~23.
- 5 陈功锡,李 菁,李鹤鸣等. 湘西北蜡梅群落特征的初步研究. 广西植物,1997,17(2):(待刊).
- 6 马克平. 生物群落多样性的测度方法(上、下). 生物多样性,1994,2(3~4):162~168,231~239.
- 7 彭少麟. 广东亚热带森林群落物种多样性. 生态科学,1983,(2):98~104.
- 8 高贤民,邵会祥. 生物多样性进展. 北京:中国科学技术出版社,1995. 476~481.
- 9 Whittaker R H. Dominance and diversity in land plant communities. Science, 1965, 147: 250~260.

(责任编辑:宗世贤)