

文章编号: 1001-1498(2001)06-0603-07

高黎贡山自然保护区东坡水平带 蚂蚁群落研究

徐正会, 吴定敏, 陈志强, 蒋兴成

(西南林学院 资源学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 研究了高黎贡山东坡水平带蚂蚁群落特征, 结果表明, 除中南段 2 500 m 等高线外, 东坡各水平带的不同位置均有特有种。在 1 000 m、1 500 m、2 000 m、2 500 m 等高线上, 从北到南特有种数目依次递增, 但北段 1 500 m 和 2 000 m 等高线出现特有种增高例外。在东坡不同海拔等高线上, 大多数物种只在 1 个样地中表现为优势种, 北段与南段的优势种通常不同。在 1 000 m 和 2 000 m 等高线上北段的优势种多于南段, 而在 1 500 m 等高线上南段优势种多于北段, 2 500 m 等高线上不同地段优势种趋于相等。东坡水平带上物种数目和密度表现出普遍规律性。从北到南, 1 000 m 和 2 500 m 等高线上物种数目和密度依次递增, 在 1 500 m 等高线上物种数目和密度依次递减。在 1 000 m 等高线上优势度、多样性和均匀度具有明显规律性, 从北到南, 优势度依次递减, 多样性和均匀度依次递增, 但在北段出现例外。在 1 500 m、2 000 m 和 2 500 m 等高线上, 蚂蚁群落的优势度、多样性和均匀度缺乏规律性, 可能与植被的次生化和片断化等因素有关。尽管东坡水平带上同一海拔植被类型相似, 但是蚂蚁群落之间差异显著, 相似性系数在 0~0.50 之间。山体下部 1 000 m 等高线上蚂蚁群落之间相似性较大, 相似性系数在 0.25~0.50 之间。随着海拔增加, 同一水平带上群落之间相似性减小。

关键词: 蚂蚁; 群落; 高黎贡山自然保护区; 东坡; 水平带

中图分类号: S718.7 **文献标识码:** A

高黎贡山自然保护区位于云南西部横断山区怒江和龙川江之间, 以生物气候垂直带谱多样化著称, 详见文献[1, 2]。为了揭示高黎贡山自然保护区蚂蚁群落在南北向水平带上的规律性, 本文首次对东坡水平带蚂蚁群落进行研究。

1 研究方法

1.1 调查方法

采用样地调查法, 分别于 1999 年 4 月和 2000 年 3 月对高黎贡山自然保护区东坡北段(泸水县泸水)、中北段(泸水县上江)、中南段(保山市芒宽)、南段(保山市坝湾)进行取样, 调查了 1 000 m、1 500 m、2 000 m、2 500 m 等高线的蚂蚁群落。上江距离泸水 36 km, 芒宽距离上江 27 km, 坝湾距离芒宽 72 km。调查样地 16 块, 其自然状况分述于表 1 之中。具体调查方法见文献[1~3]。

收稿日期: 2000-12-15

基金项目: 云南省应用基础研究基金(97C006G)和云南省中青年学术技术带头人后备人才培养基金资助项目

作者简介: 徐正会(1962-), 男, 云南安宁人, 教授, 博士。

表1 东坡水平带蚂蚁群落研究样地状况

样地编号	地点	海拔/m	坡度	土壤类型	植被类型	郁闭度	灌木盖度/%	草本盖度/%	地被物盖度/%	地被物厚度/cm
1	泸水县泸水	2 500	40°S	黄棕壤	中山湿性常绿阔叶林(原始林)	0.90	5	50	98	20
2	泸水县泸水	2 000	40°SE	黄红壤	半湿润常绿阔叶林(次生林)	0.80	30	25	85	3~5
3	泸水县泸水	1 500	40°E	红壤	云南松林(次生林)	0.30	8	60	95	4~6
4	泸水县泸水	1 000	40°SE	褐红壤	河谷稀树灌木草丛(次生林)	0.15	4	80	3	1~2
5	泸水县上江	2 500	35°SE	黄棕壤	中山湿性常绿阔叶林(原始林)	0.80	10	5	95	3~5
6	泸水县上江	2 000	35°SE	黄红壤	旱冬瓜林(次生林)	0.20	30	90	50	2~3
7	泸水县上江	1 500	40°SW	红壤	季风常绿阔叶林(次生林)	0.70	40	35	90	4~5
8	泸水县上江	1 000	35°SE	褐红壤	河谷稀树灌木草丛(次生林)	0.35	4	45	5	1
9	保山市芒宽	2 500	45°E	黄棕壤	中山湿性常绿阔叶林(原始林)	0.80	35	45	90	5~10
10	保山市芒宽	2 000	40°SE	黄红壤	半湿润常绿阔叶林(半原始林)	0.80	40	40	90	5~10
11	保山市芒宽	1 525	20°NE	红壤	季风常绿阔叶林(次生林)	0.95	95	5	95	5~8
12	保山市芒宽	1 000	32°S	褐红壤	河谷稀树灌木草丛(次生林)	0.45	95	95	3	1
13	保山市坝湾	2 450	20°W	黄棕壤	竹乔混交林(原始林)	0.85	0.5	15	95	2
14	保山市坝湾	2 000	40°S	黄红壤	中山湿性常绿阔叶林(次生林)	0.95	50	10	98	5~15
15	保山市坝湾	1 500	30°SE	红壤	云南松林(次生林)	0.80	55	55	85	3~5
16	保山市坝湾	1 000	38°SE	褐红壤	河谷稀树灌木草丛(次生林)	0.45	60	80	3	1

注:云南松 *Pinus yunnanensis* Franch; 旱冬瓜 *Alnus nepalensis* D. Don。

1.2 几个重要的群落指标

特有种的确定:将同一水平带上只在某一地段蚂蚁群落中出现的物种定义为特有种。

其它指标如优势种的确定、优势度指数、物种多样性指数、均匀度指数、群落相似性系数的计算同文献[1,3~5]。

2 结果与分析

2.1 东坡水平带蚂蚁群落特有种比较

东坡 1 000 m、1 500 m、2 000 m、2 500 m 水平带上不同地段蚂蚁群落特有种数量见表 2。

从表 2 看出,在 1 000 m 等高线上,从北向南特有种数量依次递增:1 500 m 等高线上北段泸水特有种最多(26 种),中北段上江最少(1 种);2 000 m 等高线南段坝湾特有种最多(10 种),中北段最少(1 种);2 500 m 中南段芒宽没有特有种,南段坝湾特有种最多(5 种)。总体上看,除 2 500 m 等高线中南段外,各等高线的不同位置均有特有种。在 1 000 m、1 500 m、2 000 m、2 500 m 等高线上,从北到南特有种数目依次递增,但北段 1 500 m 和 2 000 m 等高线出现特有种增高例外。

2.2 东坡水平带蚂蚁群落优势种比较

东坡 1 000、1 500、2 000、2 500 m 等高线上不同位置的优势种及百分比见表 3。

表2 东坡水平带蚂蚁群落特有种数量比较

海拔/m	北段	中北段	中南段	南段
1 000	1	4	6	8
1 500	26	1	8	16
2 000	8	1	4	10
2 500	1	1	0	5

表 3 东坡水平带蚂蚁群落优势种及其百分比比较

%

海拔/ m	优势种	泸水	上江	芒宽	坝湾
1 000	黑头酸臭蚁 <i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius)	28. 682	67. 057		10. 859
	卡泼林大头蚁 <i>Pheidole capellini</i> Emery	20. 982		41. 472	
	迈氏小家蚁 <i>Monomorium mayri</i> Forel	18. 015			
	邵氏立毛蚁 <i>Paratrechina sauteri</i> Forel	13. 988		28. 820	
	污黄拟毛蚁 <i>Pseudolasius cibdelus</i> Wu et Wang			13. 447	
	来氏大头蚁 <i>Pheidole lighti</i> Wheeler				30. 572
1 500	小眼穴臭蚁 <i>Bothriomyrmex myops</i> Forel				10. 875
	比罗举腹蚁 <i>Crematogaster biroi</i> Mayr	71. 176			43. 719
	亮红大头蚁 <i>Pheidole fervida</i> Smith		86. 548	77. 481	
	沃森大头蚁 <i>Pheidole watsoni</i> Forel				13. 256
	拟毛蚁 sp. 1 <i>Pseudolasius</i> sp. 1				11. 877
	普通拟毛蚁 <i>Pseudolasius familiaris</i> (Smith)				17. 012
2 000	拟毛蚁 sp. 2 <i>Pseudolasius</i> sp. 2	33. 333			
	比罗举腹蚁 <i>Crematogaster biroi</i> Mayr	25. 556			
	细纹小家蚁 <i>Monomorium gracillimum</i> Smith	19. 240			
	沃森大头蚁 <i>Pheidole watsoni</i> Forel		95. 313		26. 383
	维希努行军蚁 <i>Dorylus vishnu</i> Wheeler			49. 655	
	尼特纳大头蚁 <i>Pheidole nietneri</i> Emery			36. 552	
2 500	泰勒立毛蚁 <i>Paratrechina taylori</i> Forel				59. 387
	红蚁 sp. 1 <i>Myrmica</i> sp. 1	100			
	平结蚁 sp. 2 <i>Prenolepis</i> sp. 2		50. 000		
	丽塔红蚁 <i>Myrmica ritae</i> Emery		50. 000	100	
	维希努行军蚁 <i>Dorylus vishnu</i> Wheeler				89. 573

表 3 可知, 1 000 m 等高线不同样地的优势种不尽相同。其中分布于 3 块样地的优势种只有黑头酸臭蚁; 分布于 2 块样地的优势种有卡泼林大头蚁和邵氏立毛蚁; 其余只在 1 个样地中表现为优势种。4 块样地中北段泸水优势种最多(4 种), 中北段上江优势种最少(1 种)。从北向南优势种的数目缺乏规律性。1 500 m 等高线上同时分布于 2 块样地的优势种有比罗举腹蚁、亮红大头蚁, 其余只在 1 块样地中表现为优势种。南段坝湾优势种数目最多(4 种), 其余 3 块样地均只有 1 种。2 000 m 等高线上 4 块样地的优势种很不相同, 其中同时在 2 块样地中表现为优势种的只有沃森大头蚁, 其余只在 1 个样地中表现为优势种。北部泸水优势种最多(3 种), 南部的优势种较少。中北段上江的优势种最少, 只有 1 种, 这与该样地植被为简单的旱冬瓜林有关, 在简单的植被中优势种更为突出。2 500 m 等高线上同时分布于 2 块样地的优势种只有丽塔红蚁, 其余只在 1 块样地中表现为优势种。中北段上江样地的优势种最多(2 种), 其余均只有 1 种。2 500 m 等高线上蚂蚁物种已经相当稀少, 这些少量的物种通常均为优势种。

总体上看, 在东坡不同海拔等高线上, 大多数物种只在 1 个样地中表现为优势种, 北段与南段的优势种通常不同。在 1 000 m 和 2 000 m 等高线上北段的优势种多于南段, 而在 1 500 m 等高线上南段优势种多于北段, 2 500 m 等高线上不同地段优势种趋于相等。

2.3 东坡水平带蚂蚁群落主要指标比较

东坡不同海拔水平带上蚂蚁群落的主要指标见表 4。

表 4 东坡水平带蚂蚁群落的主要指标

海拔/m	样地地点	物种数 S	个体总数 N	密度 D	优势度 C	多样性 H	均匀度 E
1 000	泸水县泸水 _{ns}	20	2 831	566.2	0.185 4	1.924 6	0.642 4
	泸水县上江 _{nms}	25	5 722	1 144.4	0.464 4	1.354 1	0.420 7
	保山市芒宽 _{mss}	31	13 802	2 760.4	0.279 9	1.597 8	0.465 3
	保山市坝湾 _{ss}	40	5 940	1 188.0	0.134 1	2.552 6	0.692 0
1 500	泸水县泸水 _{ns}	41	9 617	1 923.4	0.517 5	1.329 4	0.358 0
	泸水县上江 _{nms}	31	9 211	1 842.2	0.253 7	1.830 2	0.533 0
	保山市芒宽 _{mss}	8	1 394	78.8	0.753 8	0.595 4	0.286 4
	保山市坝湾 _{ss}	13	1 262	52.4	0.612 6	0.942 2	0.367 3
2 000	泸水县泸水 _{ns}	14	1 710	342.0	0.240 2	1.596 0	0.604 8
	泸水县上江 _{nms}	3	1 320	64.0	0.910 4	0.200 7	0.182 7
	保山市芒宽 _{mss}	7	1 290	58.0	0.388 7	1.135 0	0.583 3
	保山市坝湾 _{ss}	16	1 012	202.4	0.426 1	1.212 5	0.437 3
2 500	泸水县泸水 _{ns}	1	1 046	9.2	1.000 0	0	0
	泸水县上江 _{nms}	2	1 002	0.4	0.500 0	0.693 2	1.000 0
	保山市芒宽 _{mss}	1	1 010	2.0	1.000 0	0	0
	保山市坝湾 _{ss}	6	1 796	159.2	0.806 9	0.439 8	0.245 4

表 4 可见, 1 000 m 等高线上蚂蚁群落有明显规律性。(1) 物种数由北向南逐渐增加, 北段泸水物种数最少(20 种); 南段坝湾物种数最多(40 种)。(2) 个体总数和密度没有规律性, 中南段芒宽个体总数和密度最大, 北段泸水个体总数和密度最小。(3) 优势度指数由北向南呈现逐渐递减趋势, 北段泸水出现例外。优势度最高为中北段上江(0.464 4), 最低为南段坝湾(0.134 1)。(4) 多样性指数从北向南逐渐递增, 北段泸水出现例外。南段坝湾多样性指数最高(2.552 6), 中北段上江多样性指数最低(1.354 1)。(5) 均匀度指数与多样性指数的规律性一致, 北段泸水出现例外。均匀度指数最高为南段坝湾(0.692 0), 最低为中北段上江(0.420 7)。

1 500 m 等高线上蚂蚁群落具有一定规律性。(1) 物种数表现出明显规律性, 从北向南逐渐降低, 与 1 000 m 等高线上的规律刚好相反, 但在中南段芒宽出现例外。(2) 个体总数和密度具有明显规律性, 从北向南依次降低, 最大是北段泸水, 最小是南段坝湾。(3) 优势度中南段芒宽最大, 中北段上江最小, 缺少一致的规律性, 但是与植被类型和是否片断化有关。(4) 多样性指数缺乏规律性, 但是具有 3 个特点, 一是北部高于南部, 与物种数目规律相仿; 二是中部的季风常绿阔叶林高于北部和南部的云南松林; 三是芒宽的植被片断化降低了多样性。(5) 均匀度指数具有与多样性相似的特点。

2 000 m 等高线上蚂蚁群落缺乏规律性, 但具有南北高、中部低的特点。(1) 物种数南段坝湾最多有 16 种, 中北段上江最少只有 3 种。(2) 个体总数和密度以北段泸水最大, 中南段芒宽最小。(3) 优势度指数中部大于北部和南部, 以中北段上江最大(0.910 4), 北段泸水最小(0.240 2)。(4) 多样性指数以北段泸水最大(1.596 0), 中北段上江最小(0.200 7)。(5) 均匀度指数以北段泸水最大(0.604 8), 中北段上江最小(0.182 7)。总体上看, 南部物种数多于北部, 而北部多样性指数高于南部, 北部的群落具有更高的均匀度。

2 500 m 等高线上除了物种数目具有一定规律外, 其余指数均缺乏规律性。(1) 物种数从北向南呈现逐渐增多趋势, 但在中南段芒宽样地出现例外。物种数最多是南段坝湾(6 种), 最少是北段泸水和中南段芒宽(1 种)。(2) 个体总数和密度具有南部高于北部, 南北两端高于中

部的特点,南段坝湾最高,中北段上江最低。(3)均匀度指数缺乏规律性,在北段泸水和中南段芒宽2块样地中均达到最大(1.0000),在中北段上江样地最小(0.5000)。(4)多样性指数缺乏规律性,以中北段上江最大(0.6932),北段泸水和中南段芒宽最小(0)。(5)均匀度指数具有与多样性相同的特点。总体上看,从北向南物种数增加,北部多样性和均匀度较高。

综上所述,东坡水平带上物种数目和密度表现出普遍规律性。从北到南,1000 m和2500 m等高线上物种数目和密度依次递增,在1500 m等高线上物种数目和密度依次递减,体现了蚂蚁群落在南北向的差异性。在1000 m等高线上优势度、多样性和均匀度具有明显规律性,从北到南,优势度依次递减,多样性和均匀度依次递增,但在北段出现例外。在1500 m、2000 m和2500 m等高线上,蚂蚁群落的优势度、多样性和均匀度缺乏规律性,可能与植被的次生化和片断化等因素有关。

2.4 东坡水平带蚂蚁群落相似性比较

东坡水平带上不同地段蚂蚁群落之间的相似性系数见表5。

表5 东坡水平带蚂蚁群落相似性系数(q 值)

海拔/m	地段	相似性系数 q		
		泸水	上江	芒宽
1 000	上江	0.355		
	芒宽	0.448	0.333	
	坝湾	0.333	0.250	0.365
1 500	上江	0.059		
	芒宽	0.065	0.167	
	坝湾	0.220	0.114	0.048
2 000	上江	0.063		
	芒宽	0.105	0.111	
	坝湾	0.154	0.056	0.095
2 500	上江	0		
	芒宽	0	0.500	
	坝湾	0	0.143	0.167

表5看出,1000 m等高线块样地蚂蚁群落之间的相似性系数均在0.25~0.50之间,处于中等不相似水平。可见在高黎贡山自然保护区东坡1000 m等高线上蚂蚁群落具有一定的相似性;另一方面,虽然4块样地的植被相同,均为河谷稀树灌木草丛,但因为纬度与地形方面的差异,4块样地的蚂蚁群落之间仍然存在明显差异。1500 m等高线上4块样地蚂蚁群落之间的相似性系数均在0~0.25之间,处于极不相似水平。可见在东坡1500 m等高线上蚂蚁群落之间存在明显差异,同时看出泸水与坝湾同为云南松林,相似性系数最大,说明相同的植被具有更多的共有物种。2000 m等高线上4块样地蚂蚁群落之间的相似性系数均在0~0.25之间,处于极不相似水平,说明4块样地的蚂蚁群落之间存在明显差异。2500 m等高线上,上江与芒宽蚂蚁群落之间的相似性系数在0.25~0.50之间,达到中等不相似水平;其余样地之间相似性系数均在0~0.25之间,处于极不相似水平。

总体上看,东坡水平带上同一海拔植被类型相似,但是蚂蚁群落之间差异显著,相似性系数在0~0.50之间。山体下部1000 m等高线上蚂蚁群落之间相似性较大,相似性系数在0.25~0.50之间,均达到中等不相似水平,随着海拔增加,同一水平带上群落之间相似性减小。相

同植被类型之间相似性较大。

3 讨论

1 000 m 等高线上中南段芒宽蚂蚁个体总数和密度出现过高例外与样地的乔木郁闭度和灌木盖度有关。在 4 块样地中芒宽的灌木盖度最大,达到 95%,郁闭度为 0.45,总体上看植被状况最好;相反,泸水的乔木郁闭度最小,只有 0.15,灌木盖度也最小,只有 4%。1 000 m 等高线上蚂蚁群落优势度、多样性和均匀度指数在北段泸水出现例外,可能与该地地形有关。怒江峡谷在泸水段相对狭窄,空气流动性较小,热量更容易积聚。大多数蚂蚁是喜热性昆虫,泸水的高热条件对多数种类而言是有利的。相比之下,沿上江、芒宽、坝湾南下,怒江峡谷逐渐开阔,热量不易聚集,优势种比较突出。

1 500 m 等高线上中南段芒宽蚂蚁物种数目、多样性指数和均匀度指数出现的偏低例外与其植被的片断化有关。样地位于其中一个片断之中,周围已经开垦为耕地,相比之下其余 3 块样地不存在片断化情况,植被的片断化降低了物种数目。总体上看,北段泸水和南段坝湾植被为云南松林,优势度较高;中北段上江和中南段芒宽植被为季风常绿阔叶林,优势度较低,但是芒宽的植被片断化导致优势度增大。

2 000 m 等高线上中北段上江样地的原始植被完全消失,次生的旱冬瓜林结构简单,大大降低了蚂蚁群落的多样性和稳定性,因而出现物种数目、多样性指数和均匀度指数极端偏低,优势度指数偏高的例外。

2 500 m 等高线上中南段芒宽样地物种数目出现的例外可能与其植被结构特点有关。样地所处地段属于近山顶的岩石裸露区,森林分散于岩石之间,不连续的植被状况降低了物种数目。2 500 m 等高线上的 4 块样地植被均为原始林,中部的个体总数和密度偏低可能与其调查时间为旱季(3月下旬)有关。

参考文献:

- [1] 徐正会,蒋兴成,陈志强,等.高黎贡山自然保护区东坡垂直带蚂蚁群落研究[J].林业科学研究,2001,14(2):115~124.
- [2] 薛纪如.高黎贡山自然保护区[M].北京:中国林业出版社,1995.1~395.
- [3] 徐正会,曾光,柳太勇,等.西双版纳地区不同植被亚型蚁科昆虫群落研究[J].动物学研究,1999,20(2):118~125.
- [4] Bingham C T. The fauna of British India including Ceylon and Burma. Hymenoptera 2. Ants and cuckoo wasps[M]. London: Taylor and Francis, 1903. 1~414.
- [5] Holldobler B, Wilson E O. The ants [M]. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1990. 1~732.
- [6] Bolton B. Identification guide to the ant genera of the world[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1994. 1~222.
- [7] 吴坚,王常禄.中国蚂蚁[M].北京:中国林业出版社,1995.1~214.
- [8] 唐觉,李参,黄恩友,等.中国经济昆虫志 膜翅目 蚁科(一)[M].北京:科学出版社,1995.1~134.
- [9] 王宗英,路有成,王慧英.九华山土壤螨类的生态分布[J].生态学报,1996,16(1):58~60.
- [10] 马克平.生物群落多样性的测度方法[A].见:中国科学院生物多样性委员会.生物多样性研究的原理与方法[M].北京:中国科学技术出版社,1994.1~237.

A Study on the Ant Community of Horizontal Band on the East Slope of the Gaoligong Mountain Nature Reserve

XU Zheng-hui, WU Ding-min, CHEN Zhi-qiang, JIANG Xing-cheng

(Faculty of Resources, Southwest Forestry College, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: On the east slope of Gaoligong Mountain each section has its endemic ant species except the middle-south section at 2 500 m. From north to south, the amount of endemic species increases at 1 000 m, 1 500 m, 2 000 m and 2 500 m contours, but the north section at 1 500 m and 2 000 m has exceptionally high endemic species amount. Most species appears as dominant species only in a sample plot at different altitude contour on the east slope, and dominant species of the north section are commonly different from that of the south section. Dominant species amount of north section are higher than that of south section at 1 000 m and 2 000 m contours, in contrast dominant species amount of north section is lower than that of south section at 1 500 m. At 2 500 m, dominant species amount of different sections tends to be equal. A common regularity is shown in species amount and density at horizontal band on the east slope. From north to south, species amount and density increase at 1 000 m and 2 500 m contours but decrease at 1 500 m. Obvious regularity is also observed in predominant index, species diversity index and evenness index at 1 000 m contour. From north to south, predominant indices decrease but diversity indices and evenness indices increase with exception at north section. Due to the secondary and fragmentation of vegetation, ant communities have no regularity in predominant index, species diversity index and evenness index at 1 500 m, 2 000 m and 2 500 m contours. Although the east slope with similar vegetation type at same contour, ant communities have distinct difference from one to another and with similarity coefficients range from 0 to 0.50. At 1 000 m on the foot of the mountain, similarity coefficients among ant communities are higher and range from 0.25 to 0.50. While the altitude increasing, similarity coefficients among ant communities at the same horizontal band decrease.

Key words: ants; community; Gaoligong Mountain Nature Reserve; east slope; horizontal band