

中国滇西家鼠鼠疫宿主及媒介群落结构差异的流行病学意义

吴爱国 李天元 冯建孟 董兴齐

【摘要】 目的 探讨云南省德宏、保山两个相邻家鼠鼠疫源地小哺乳动物及黄胸鼠体表蚤类群落组成与物种多样性差异的鼠疫流行病学意义。**方法** 用群落内的优势种构成比、多样性及聚类分析,对1982-1996年的调查资料进行分析。**结果** 两地区捕获的27种75 490只小哺乳动物可划分为3个群落:群落Ⅰ[瑞丽居民区黄胸鼠(54.41%) + 大臭鼯(33.37%)];群落Ⅱ[陇川、盈江居民区黄胸鼠(62.99%) + 大臭鼯(23.25%) + 小家鼠(10.06%)];群落Ⅲ[保山居民区黄胸鼠(48.07%) + 大臭鼯(19.56%) + 灰麝鼯(14.37%)]。两地区所捕获黄胸鼠体表蚤类11种61 122只划分为3个群落:群落ⅰ[瑞丽居民区印鼠客蚤(83.51%) + 野栉棒蚤(13.86%)];群落ⅱ[陇川、盈江居民区印鼠客蚤(74.42%) + 缓慢细蚤(22.94%)];群落ⅲ[保山居民区缓慢细蚤(70.62%) + 印鼠客蚤(22.70%)]。德宏地区在10个年份内,从7种宿主和5种媒介动物中分离到鼠疫菌1471株;保山地区仅在1个年份,从1种宿主和2种媒介动物中分离到鼠疫菌36株。另外德宏地区黄胸鼠、印鼠客蚤的构成比均较高,分别为58.70%和78.97%;宿主、媒介群落的物种多样性指数都较低,分别为1.010和0.625。而保山地区则与之相反,黄胸鼠和印鼠客蚤的构成比都较低,分别为48.07%和22.70%;宿主、媒介群落的物种多样性指数较高,分别为1.471和0.829。致使蚤类群落ⅱ→ⅲ的主要优势蚤种,由印鼠客蚤转为缓慢细蚤。**结论** 保山地区宿主、媒介群落物种多样性指数高,而主要宿主、媒介的构成比低,是降低该地区鼠疫流行的重要原因。

【关键词】 鼠疫,家鼠;小哺乳动物群落;黄胸鼠体表蚤类群落

Study on the epidemiological significance related to community-structural difference of the rat plague host and vectors in Western Yunnan, China WU Ai-guo*, LI Tian-yuan, FENG Jian-meng, DONG Xing-qi. *Yunnan Institute for Endemic Disease Control and Prevention, Dali 671000, China

【Abstract】 Objective To study the epidemiological significance of community-structural difference regarding both small mammal and flea communities on *Rattus flavipectus* in Dehong and Baoshan areas, Yunnan province, during 1982 to 1996. **Methods** Methodologies as cluster analysis, communities dominated constitution and species diversity were used for data analysis. **Results** 75 490 small mammals of 27 species could be divided into three types: I. Ruili habitat-communities dominated by *R. flavipectus* (54.41%) and *Suncus murinus* (33.37%); II. Longchuan and Yingjiang habitat-communities dominated by *R. flavipectus* (62.99%), *S. murinus* (23.25%) and *Mus musculus* (10.06%); III. Baoshan habitat-community dominated by *R. flavipectus* (48.07%), *S. murinus* (19.56%) and *Crociodura attenuatus* (14.37%). The captured 61 122 fleas of 11 species on *R. flavipectus* could be divided into three types: i. Ruili habitat-communities dominated by *Xenopsylla cheopis* (83.51%) and *Lentistivius ferinus* (13.86%); ii. Longchuan and Yingjiang habitats *X. cheopis* (74.42%) and *L. segnis* (22.94%); iii. Baoshan habitat-communities dominated by *L. segnis* (70.62%) and *X. cheopis* (22.70%). There had been 1471 strains of *Y. pestis* isolated from the hosts of 7 species and vectors of 5 species in Dehong areas for the ten year period. 36 strains of *Y. pestis* were isolated from host of one species and vectors of 2 species in Baoshan area for ten years. The constitution ratio of *R. flavipectus* and *X. cheopis* was higher in Dehong area with average as 58.70% and 78.97% respectively. However, the diversities of species among host and vector communities were low, with average as 1.010 and 0.625. On the contrary, the constitution ratios of *R. flavipectus* and *X. cheopis* were lower in Baoshan area, with an average as 48.07% and 22.70% respectively but the diversities of species among host and vector

基金项目:云南省卫生厅基金资助项目(2000-2002)

作者单位:671000 大理,云南省地方病防治所(吴爱国、李天元、董兴齐);大理学院生命科学与化学学院(冯建孟)

community were higher with the averages as 1.471 and 0.829 respectively. The main dominative flea species from 'group II' to 'group III' in the flea community had changed from *X. cheopis* to *L. segnis*.

Conclusion The species diversity index of host and vector community was higher in Baoshan area, while the constitution ratio of main host and vector community was lower. This findings seemed to be the important factor of the decrease of plague prevalence in Baoshan area.

【Key words】 Rat plague; Small mammal community; Fleas community

鼠疫在某一时段内或局部地区是否流行,因受太多的生物和非生物因素影响,到目前仍是难以预测的问题。从 1982 年鼠疫在云南省陇川和瑞丽疫区重新暴发以来,经过长期观察,就家鼠鼠疫发生的频率和范围可看出:德宏地区的瑞丽、陇川和盈江 3 县(市)是省内鼠疫流行持续时间最长、疫点最多的疫源核心区,而保山疫区则属于鼠疫流行相对静息的地区。本研究应用在两地区(德宏、保山)1982-1996 年的鼠疫监测数据和疫源调查资料的累计、分析,试图证实两地区宿主和媒介群落结构和物种多样性与鼠疫流行差异的相互关系,以期提出影响鼠疫流行的相关生态学因素,为鼠疫防制工作提供理论依据。

资料与方法

1. 资料来源:应用 1982-1996 年保山市所属的市区、板桥、汉庄和辛街 4 个乡镇;德宏地区盈江县所属的莲花山、旧城、县城、弄璋和姐冒 5 个乡镇,陇川县所属的户撒、城子、陇把、景罕和县城 5 个乡镇,瑞丽市所属的勐秀、市区、姐相和弄岛 4 个乡镇即共 18 个乡镇的鼠疫、系统监测数据和云南省地方病防治所的部分调查资料,数据包括两地区的小哺乳动物和黄胸鼠体表蚤类的数量、分布等。

2. 数据处理:

(1)小哺乳动物的数据处理:①小哺乳动物群落内优势种构成比(%)=(某种小哺乳动物总数/某群落的小哺乳动物总数)×100%。②聚类分析都在 PC-ORD 软件中完成,物种多样性指数、均匀性指数和优势度指数的计算,也在同一软件中完成。③物种多样性指数(Shanon-Wiener index):公式 $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$, 对表 1 所列 3 个小哺乳动物群落进行分析。用公式 $J' = \frac{H'}{\ln S}$ 计算均匀性指数。式中 H' 为小哺乳动物多样性指数, S 为种类数, p_i 为第 i 种的个体数占群落中各小哺乳动物总个体数的比例, J' 为均匀性指数。采用 $D = \sum_{i=1}^S (P_i)^2$ 公式计算群落优势度^[1]。

(2)黄胸鼠体表蚤类群落的数据处理:①黄胸鼠体表蚤群落内优势蚤种构成比(%)=(某优势蚤总数/某群落的蚤总数)×100%;②丰盛度 S = 某黄胸鼠体表蚤类群落的蚤种类数;③黄胸鼠体表蚤类聚类分析,多样性指数和均匀性指数的计算方法同小哺乳动物。

结 果

1. 小哺乳动物群落的组成和结构:

(1)小哺乳动物的组成:1982-1996 年上述 4 县(市)室内共置 1 173 665 笼日,室外共置 642 669 夹日,室内、外共置 1 816 334 笼(夹)日。共捕获小兽 75 490 只,隶属 3 目 6 科 17 属 27 种(表 1)。

(2)聚类分析:当欧氏距离系数为 28.47 时,可将 4 县(市)样地中的小哺乳动物聚合为以下 3 个小哺乳动物群落:

瑞丽居民区小哺乳动物群落(群落 I):生境为南亚热带季雨林农田居民区景观,该群落共包含 23 种小哺乳动物,黄胸鼠和大臭鼯为该群落中的绝对优势种,构成比分别高达 54.41% 和 33.37%。根据优势种组成定名为“黄胸鼠+大臭鼯”小哺乳动物群落。

陇川、盈江居民区小哺乳动物群落(群落 II):生境为亚热带农田居民景观,该群落共包含有 21 种小哺乳动物,黄胸鼠和大臭鼯为该群落中的绝对优势种,构成比分别高达 62.99% 和 23.25%;小家鼠也是该群落中的重要鼠种,构成比为 10.06%。根据优势种组成定名为“黄胸鼠+大臭鼯+小家鼠”群落。

保山居民区小哺乳动物群落(群落 III):生境为北亚热带菜园农耕地^[2],该群落中共包含有 8 种小哺乳动物,黄胸鼠、大臭鼯和灰麝鼯为该群落中的优势种,构成比分别为 48.07%、19.56% 和 14.37%。根据优势种组成定名为“黄胸鼠+大臭鼯+灰麝鼯”群落(图 1)。

(3)小哺乳动物的物种多样性,均匀性与优势度:由表 2 可知,群落 III 多样性指数最大(1.471),而群落 I (1.212)和群落 II (1.010)相对较低。小哺乳动物群落的物种多样性与其所处环境的复杂性有直接关系,这已为国内外许多学者所证实。群落 III 系

表1 1982-1996 年云南省 4 县(市)居民区捕获小哺乳动物只数和构成比

小哺乳动物	群落 I (瑞丽)		群落 II (陇川、盈江)		群落 III (保山)	
	只数	构成比 (%)	只数	构成比 (%)	只数	构成比 (%)
黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	11 949	54.41	29 372	62.99	3 295	48.07
斯氏家鼠 <i>R. r. steini</i>	493	2.24	11	0.02	4	0.06
大足鼠 <i>R. nitidus</i>	43	0.20	231	0.50	527	7.69
环齿鼠 <i>R. koratensis</i>	3	0.01	0	0.00	0	0.00
社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	24	0.11	22	0.05	0	0.00
针毛鼠 <i>N. fulvescens</i>	11	0.05	2	0.00	0	0.00
安氏白腹鼠 <i>N. anderson</i>	3	0.01	13	0.03	0	0.00
灰腹鼠 <i>N. eha</i>	9	0.04	0	0.00	0	0.00
澳白足鼠 <i>Berylmys manipulus</i>	17	0.08	11	0.02	0	0.00
大板齿鼠 <i>Bandicota indica</i>	413	1.88	252	0.54	0	0.00
西南姬鼠 <i>Apodemus chevrieri</i>	0	0.00	0	0.00	36	0.53
小家鼠 <i>Mus musculus</i>	160	0.73	4 691	10.06	404	5.89
台湾小家鼠 <i>M. caroli</i>	412	1.88	708	1.52	263	3.84
锡金小鼠 <i>M. pahari</i>	28	0.13	3	0.01	0	0.00
库克小家鼠 <i>M. cookii</i>	19	0.09	0	0.00	0	0.00
长尾攀鼠 <i>Vandeleuria oleracea</i>	33	0.15	31	0.07	0	0.00
巢鼠 <i>Micromys minutus</i>	0	0.00	37	0.08	0	0.00
中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	8	0.04	0	0.00	0	0.00
滇绒鼠 <i>Eothenomys eleusis</i>	782	3.56	1	0.00	0	0.00
大臭鼯 <i>Suncus murinus</i>	7 329	33.37	10 841	23.25	1 341	19.56
中麝鼯 <i>Crocidura russula</i>	141	0.64	7	0.02	0	0.00
灰麝鼯 <i>C. attenuata</i>	0	0.00	13	0.03	985	14.37
四川短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>	108	0.49	11	0.02	0	0.00
白尾鼯 <i>Parascaptor leucura</i>	0	0.00	2	0.00	0	0.00
小毛猬 <i>Hylomys suillus</i>	15	0.07	6	0.01	0	0.00
中华新猬 <i>Neotetracus sinensis sinensis</i>	1	0.00	0	0.00	0	0.00
北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	1	0.00	8	0.02	0	0.00
合 计	22 002	100.00	46 633	100.00	6 855	100.00

表2 云南省 4 县(市)居民区小哺乳动物群落多样性、均匀性和优势度

群落	S	H'	J	D
I	23	1.212	0.387	0.409
II	21	1.010	0.332	0.468
III	8	1.471	0.707	0.301

人口较为稠密的农耕区,由于调查点地处保山市城郊,种植谷类和蔬菜种类多样,耕、种、采、收交替。造成该群落内黄胸鼠数量锐减,灰麝鼯和大足鼠的数量激增,且几种小哺乳动物的数量分布相对均衡(表 2),是造成该群落物种多样性和均匀性指数较高的主要原因。

2. 黄胸鼠体表蚤类群落的组成和结构:

(1)黄胸鼠体表蚤类总构成:共检查黄胸鼠 55 335 只,从其体表检获蚤 61 122 只,分属 5 科 11 属 11 种(表 3)。

(2)聚类分析:当欧氏距离系数为 10.00 时,可将 4 县(市)样地中(每县、市坝区居民区为一样地)的黄胸鼠体表蚤类聚合为以下 3 个蚤类群落。

瑞丽居民区黄胸鼠体表蚤类群落(群落 I):该

群落共包含有 10 个蚤种,印鼠客蚤为该群落中的绝对优势种,构成比为 83.51%,其次是野韧棒蚤构成比为 13.86%,少见种有 8 个,根据优势种组成定名为“印鼠客蚤 + 野韧棒蚤”群落。所有年份都以主要优势种印鼠客蚤显著高于次要优势种野韧棒蚤^[3]。

陇川、盈江居民区黄胸鼠体表蚤类群落(群落 II):本群落包含有 8 个蚤种,印鼠客蚤为该群落中的绝对优势种,构成比为 74.42%,次优势种为缓慢细蚤,构成比 22.94%,常见种野韧棒蚤构成比为 1.04%,少见种有 5 个,根据优势种组成定名为“印鼠客蚤 + 缓慢细蚤”群落。所有年份都以主要优势种印鼠客蚤显著高于次要优势种缓慢细蚤。

保山居民区黄胸鼠体表蚤类群落(群落 III):本群落包含有 9 个蚤种,与以上两个群落相反,缓慢细蚤为该群落中的主要优势种,构成比为 70.62%,而次优势种为印鼠客蚤,构成比 22.70%,常见种为长形病蚤和不等单蚤,构成比分别是 5.04% 和 1.60%,稀有种有 5 个,根据优势种组成定名为“缓慢细蚤 + 印鼠客蚤”群落(图 2)。所有年份都以主要优势种缓慢细蚤显著高于次要优势种印鼠客蚤。

表3 云南省 4 县(市)居民区室内黄胸鼠体表蚤类群落组成

蚤	群落 I (瑞丽)	群落 II (陇川、盈江)	群落 III (保山)
印鼠客蚤 <i>Xenopsylla cheopis</i>	3 868(83.51)	18 814(74.42)	7 068(22.70)
缓慢细蚤 <i>Leptopsylla segnis</i>	39(0.84)	5 800(22.94)	21 928(70.62)
野韧棒蚤 <i>Lentistius ferinus</i>	642(13.86)	263(1.04)	4(0.01)
人蚤 <i>Pulex irritans</i>	27(0.58)	16(0.06)	5(0.02)
猫栉首蚤 <i>Ctenocephalides felis</i>	26(0.56)	4(0.02)	7(0.02)
无孔微棒蚤 <i>Stivalius aporus</i>	3(0.06)	1(0.00)	0(0.00)
内曲古蚤 <i>Palaeopsylla incurva</i>	19(0.41)	0(0.00)	0(0.00)
棕形额蚤 <i>Frontopsylla spadix</i>	2(0.04)	0(0.00)	112(0.36)
绒鼠怪蚤 <i>Paradoxopsyllus custodis</i>	0(0.00)	0(0.00)	12(0.04)
长形病蚤 <i>Nosopsylla elongatus</i>	4(0.09)	179(0.71)	1 573(5.04)
不等单蚤 <i>Monopsyllus anisus</i>	2(0.04)	204(0.81)	500(1.60)
合 计	4 632(100.00)	25 281(100.00)	31 209(100.00)

注:括号外数据为捕获数只数;括号内数据为构成比(%)

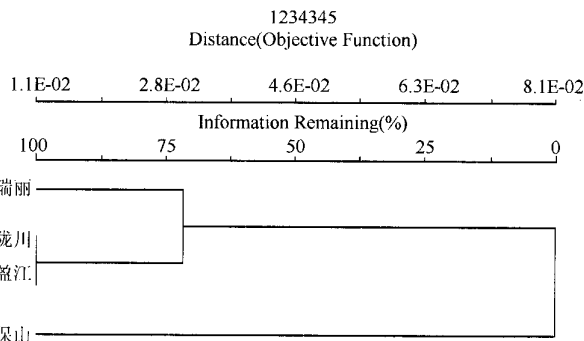


图1 云南省 4 县(市)小哺乳动物各样方系统聚类分析

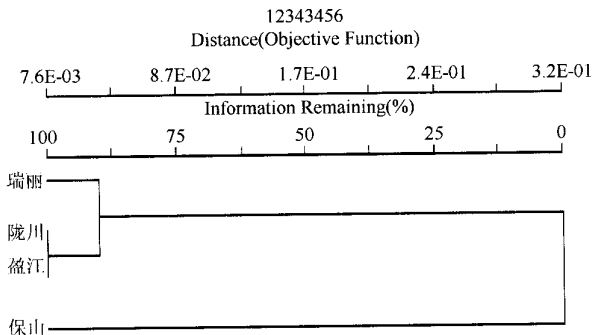


图2 云南省 4 县(市)黄胸鼠体表蚤类各样方系统聚类分析

(3)蚤类群落的物种多样性、均匀性与优势度:由表 4 可知,物种多样性指数以群落 iii“缓慢细蚤(70.62%) + 印鼠客蚤(22.70%)”群落最高(0.8091),其次为群落 ii“印鼠客蚤(74.42%) + 缓慢细蚤(22.94%)”群落(0.6855),最低为群落 i“印鼠客蚤(83.51%) + 野栉棒蚤(13.86%)”群落(0.5984)。

3. 云南省家鼠鼠疫疫情:

(1)1982 - 1994 年德宏、保山地区分离的鼠疫

菌株数量比较:表 5 显示,在德宏地区的 3 个县(市)198 个疫点中,共从病例、鼠类(7 个种)、昆虫(5 个种)中分离到鼠疫菌 1471 株;同期在保山地区仅从 2 个疫点的鼠类(1 个种)、昆虫(2 个种)分离到鼠疫菌 36 株。

表4 云南省 4 县(市)居民区黄胸鼠体表 3 个蚤类群落的物种丰富度、物种多样性、均匀性和优势度

群落	S	H'	J	D
i	10	0.564	0.245	0.717
ii	8	0.686	0.330	0.607
iii	9	0.829	0.377	0.548

(2)云南家鼠鼠疫流行状况:从 1982 年云南省家鼠鼠疫复燃至今,先后有德宏、保山、大理、临沧、普洱、版纳、玉溪、红河、文山和昆明 10 个地州市,共 48 个县(方向由滇西→滇西南→滇东南→滇中腹地昆明、楚雄方向发展,北纬 25°以南的绝大多数县、市都发生过鼠疫流行,约占全省总面积的一半)发生动物鼠疫流行。但活跃区成片集中,如瑞丽、陇川、盈江、梁河和潞西片(54 年县次)。另外耿马、镇康和临沧片(20 年县次),澜沧、孟连片(10 年县次),文山、砚山片(10 年县次),以上 14 个县占总流行年县次的 68.42%。其中人间鼠疫在 29 县(市)发生散在病例和小范围流行,至 2002 年共发生 492 例,死亡 2 例,3 次流行高峰分别出现在 1990、1996 和 2000 年。该疫源地共发现啮齿动物和食虫动物 88 种和亚种,从其中的 9 种啮齿动物和 2 种食虫动物分离到鼠疫菌。发现蚤类 70 种和亚种,从 7 种蚤分离出鼠疫菌 454 株,其中分离自印鼠客蚤的 422 株(占总数的 92.70%)。研究了 300 株鼠疫菌的生物学性状,按纪树立等鼠疫菌分型法,属滇闽居民区生态型^[4]。

表5 云南省 4 县(市)分离鼠疫菌数量与宿主、媒介群落结构及物种多样性的比较

项 目	瑞丽	陇川	盈江	保山
鼠疫流行年份	1982 - 1986, 1990 - 1992, 1994(共 9 个年份)	1982 - 1985, 1988 - 1991, 1993 - 1994(共 10 个年份)	1984, 1986 - 1987, 1990 - 1994(共 8 个年份)	1983(共 1 个年份)
宿主范围及菌株数量分布	黄胸鼠(389), 斯氏家鼠(16), 大足鼠(1), 板齿鼠(1), 大臭鼯(4), 印鼠客蚤(59), 野栉棒蚤(4)	黄胸鼠(427), 小家鼠(1), 印鼠客蚤(127), 缓慢细蚤(3), 毒厉螨(1), 人(1)	黄胸鼠(316), 小家鼠(2), 大臭鼯(3), 家养豚鼠(2), 印鼠客蚤(98), 缓慢细蚤(3), 不等单蚤(2), 毒厉螨(4), 人(7)	黄胸鼠(23), 印鼠客蚤(6), 缓慢细蚤(7)
疫点数分布 ^a	54	46	98	2
小哺乳动物群落:	黄胸鼠(54.41) + 大臭鼯(33.37)	黄胸鼠(62.99) + 大臭鼯(23.25) + 小家鼠(10.06)	(与前同一群落)	黄胸鼠(48.07) + 大臭鼯(19.56) + 灰麝鼯(14.37)
宿主群落多样性指数	1.212	1.010	1.010	1.471
黄胸鼠体表蚤类群落	印鼠客蚤(83.51) + 野栉棒蚤(13.86)	印鼠客蚤(74.42) + 缓慢细蚤(22.94)	(与前同一群落)	缓慢细蚤(70.62) + 印鼠客蚤(22.70)
媒介群落多样性指数	0.564	0.686	0.686	0.829

注:^a 包括年度间的重复计数

2000-2007 年德宏地区除陇川县(4 年次)、盈江(3 年次)鼠疫疫情继续活跃外,未作系统研究的潞西县(发生 3 年次)和梁河县(发生 6 年次)也最为活跃。而保山坝区除 1983 年流行 1 个年次以来至今再未发生,其周边施甸县 1994 年发生 1 个年次后也再未发生,昌宁县则自 1982 年以来从未发生过鼠疫流行。而从全省看,近 3 年鼠疫疫情呈现下降趋势。

讨 论

1. 自然环境与宿主、媒介群落结构一致性关系:德宏与保山地区同属横断山脉南延部分^[2],是我国动植物种类最为丰富的地区之一。但作为相邻的两地区,德宏的盈江、陇川和瑞丽 3 县(市)密布有大盈江、瑞丽江等主要河流,而保山市坝区则属澜沧江、怒江并流地区。两地的地理环境存在一定的差异,这种差异与鼠疫宿主、媒介群落结构(如上述的分群结果)差异互相吻合,表现出不同地理环境孕育了不同动物区系的因果关系^[5,6]。

2. 两地区宿主群落组成差异的鼠疫流行病学意义:小哺乳动物群落的组成模式,由德宏地区的群落 I、II 到保山地区的群落 III,只是黄胸鼠的构成比由德宏地区 58.70% 下降到了保山地区的 48.07%,可见在保山地区作为主要宿主黄胸鼠的主要优势种地位没有发生实质改变。即使在黄胸鼠的构成比下降到 40% 以下的宜良县(1997 年鼠疫在该县发生大面积流行)依然是以黄胸鼠为主要传染源^[7]。因此,与德宏地区比较保山地区的黄胸鼠构成比仅降低了 10.63 个百分点,这对于减缓该地区的鼠疫流行有一定意义,而与宜良县黄胸鼠构成比比较,不可能起到决定性的作用。

3. 两地区媒介群落组成差异的鼠疫流行病学意义:印鼠客蚤是公认的家鼠鼠疫传播媒介,其媒介能力已被实验室证实,是云南省具有高效能的鼠疫主要传播媒介。而缓慢细蚤对黄胸鼠的媒介效能、媒介指数、集群传染率均为零,染疫蚤平均存活 15 d,故它不能作为鼠疫的传播媒介^[8]。

从德宏地区的群落 I 和群落 II 到保山地区的群落 III,蚤类群落(II → III)的主要优势种由印鼠客蚤转为缓慢细蚤;印鼠客蚤下降了 56.27 个百分点。与黄胸鼠下降的百分数比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 10.79, P < 0.01$)。可见,德宏地区的瑞丽、陇川和盈江的鼠疫频繁发生,与印鼠客蚤在该地区的主要优势种地位长期稳定有密切关系;而保山市坝区的

鼠疫很少发生,与当地印鼠客蚤的主要优势种地位被缓慢细蚤长期替换有关^[3],这可能在抑制该地区鼠疫流行上起着决定性的意义。不同地点鼠类比节肢动物数量稳定,还表现在鼠类与蚂蚁的比较中,然而两者并没有寄生关系^[9]。

4. 宿主、媒介群落的物种多样性指数与鼠疫流行的关系:群落的物种多样性通常与组成种的丰富度及种间个体数分布的均匀度两个参数有关,用其指数可以定量比较不同地区群落的组成特征。德宏地区 2 个小哺乳动物群落 I、II 的多样性指数分别为 1.212 和 1.010,两个黄胸鼠体表蚤类群落 i、ii 的多样性指数分别为 0.564 和 0.686。而保山地区小哺乳动物群落 III 为 1.471,黄胸鼠体表蚤类群落 iii 为 0.829。可见保山地区,两个动物类群群落的多样性指数都比德宏地区的高。

物种多样性指数高,意味着组成群落的几个优势种的数量相对均衡,即组成群落的次优势种(异种动物)的数量增加,这样物种间的亲缘关系水平降低,从而阻碍了主要优势种的进一步生长^[10]。鼠疫主要宿主黄胸鼠和主要媒介印鼠客蚤的优势度下降,这样在保山地区鼠疫的主要传染源和主要传播媒介相对德宏地区受到双重抑制,鼠疫就不可能在该地区长期持续流行。反之,德宏地区则能持续流行。

本研究从生态学的群落和种群两个不同层次,分别证实了保山地区鼠疫没有长期持续流行的部分原因。鼠疫保存和发生的更多原因,按生态流行病学的观点很可能是:宿主(小哺乳动物)与寄生物(媒介蚤类,病原体鼠疫菌)之间种群相互作用的结果^[11]。更多的作用机制尚待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 李博,杨扬,林鹏.生态学.北京:高等教育出版社,2000:112-172.
- [2] 赵鼎汉.云南省地图册.北京:中国地图出版社,1999:127-134.
- [3] 吴爱国,张希昆.滇西四县(市)居民区室内黄胸鼠体表蚤类群落生态的比较研究.生态学杂志,1997,16(3):23-30.
- [4] 董兴齐,马永康.中国家鼠鼠疫及其防治.中华流行病学杂志,2003,24(增刊):8-11.
- [5] 龚正达,吴厚永,段兴德,等.云南横断山区小型兽类物种多样性与地理分布趋势.生物多样性,2001,9(1):73-79.
- [6] 门兴元,郭宪国,董文鸽,等.滇西北鼠疫自然疫源地齐氏姬鼠和大绒鼠对不同生境的选择.生态学杂志,2007,26(1):67-72.
- [7] 白璞.对云南家鼠鼠疫的新认识.地方病通报,2000,15(4):28-29.
- [8] 梁云,何晋候,张洪英,等.印鼠客蚤、缓慢细蚤的生物学特性及鼠疫媒介效能.中国地方病学杂志,1994,13(6):380-381.
- [9] 孟令曾,高秀霞.西双版纳不同地点和生境鼠类及蚂蚁的多样性比较.生态学杂志,2007,26(6):802-809.
- [10] 刘震,刘季科,杨月伟.小型哺乳动物亲缘关系对其种群动态的作用.兽类学报,2002,22(3):218-224.
- [11] 周红霞,仇小强,张志永,等.生态流行病学概念.中华流行病学杂志,2007,28(7):712-714.

(收稿日期:2007-11-15)

(本文编辑:张林东)