

云南省香格里拉县鼠疫媒介蚤调查结果分析

洪梅¹, 刘正祥¹, 钟佑宏¹, 宋志忠¹, 徐友谊², 刘云海²,
吴爱国¹, 王国良¹, 吴国良³, 高子厚¹

1 云南省地方病防治所, 云南 大理 671000; 2 迪庆州疾病预防控制中心; 3 香格里拉县疾病预防控制中心

摘要: **目的** 分析云南省香格里拉县小型兽类体表寄生蚤的构成和分布, 为探讨滇西北高海拔地区是否存在喜马拉雅旱獭鼠疫源地提供科学依据。 **方法** 2011 年 6—7 月, 在香格里拉县 6 个乡镇, 海拔 2500~4900 m 区间 4 种景观带开展现场调查; 分别采用夹线法、笼日法、圈套、吊杆扣和挖洞等方法捕获小兽, 梳检体蚤, 分类计数。 **结果** 从 4 目 7 科(亚科) 14 属 21 种 425 只小兽体表检获寄生蚤 334 匹(3 科 7 亚科 15 属 26 种); 其中以迪庆额蚤和方叶栉眼蚤数量居多, 分别占 33.53% 和 13.17%; 首次从云南省喜马拉雅旱獭体表和獭洞检获青藏高原旱獭鼠疫源地主要媒介蚤种斧形盖蚤和谢氏山蚤, 且为主要寄生蚤, 分别占 11.38% 和 6.59%。 **结论** 迪庆额蚤为此次调查检获的优势种, 从空间分布来看, 不同海拔垂直梯度和 4 种景观都有分布, 特新蚤指名亚种分布无论从景观还是海拔高度都未呈现集中优势, 这与玉龙和剑川两块鼠疫源地有明显区别, 而喜马拉雅旱獭体外寄生蚤斧形盖蚤和谢氏山蚤的客观存在, 为推测当地存在喜马拉雅旱獭鼠疫源地提供了极有价值的线索。

关键词: 香格里拉县; 鼠疫; 媒介; 调查

中图分类号: R254.8; R384.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-4692(2013)02-0121-04

Analysis of investigation results for plague vector fleas on small mammals in Shangri-la county, Yunnan province, China

HONG Mei¹, LIU Zheng-xiang¹, ZHONG You-hong¹, SONG Zhi-zhong¹, XU You-yi², LIU Yun-hai², WU Ai-guo¹,
WANG Guo-liang¹, WU Guo-liang³, GAO Zi-hou¹

1 Yunnan Institute of Endemic Diseases Control and Prevention, Dali 671000, Yunnan Province, China; 2 Diqing Prefecture Center for Disease Control and Prevention; 3 Shangri-la Center for Disease Control and Prevention

Corresponding author: GAO Zi-hou, Email: yngzh@126.com

Supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 30960331)

Abstract: Objective To investigate the species composition and distribution of parasitic fleas on small mammals in Shangri-la county, Yunnan province, China, and to provide a scientific basis for the study on the epidemic foci of *Marmota himalayana* plague in the high-altitude areas of Northwest Yunnan. **Methods** Field investigation was conducted in four landscape areas with altitudes of 2500–4900 m in 6 villages or towns of Shangri-la county during June to July 2011. Small mammals were captured by trap rows, cages (in the daytime), snares, derrick knots, and caves; fleas were collected from them by combing and picking and were then classified and counted. **Results** A total of 334 fleas (26 species, 15 genera, 7 subfamilies, and 3 families) were collected from the body surfaces of 425 small mammals (21 species, 14 genera, 7 families and subfamilies, and 4 orders). Of the collected fleas, *Frontopsylla diqingensis* and *Ctenophthalmus quadratus* were found more frequently, accounting for 33.53% and 13.17%, respectively. It was the first time to detect and collect *Callopsylla dolabris* and *Ceratophyllus silantiewi* from the body surfaces and caves of *M. himalayana*, which were the main vectors in the epidemic foci of Qinghai-Tibet Plateau marmot plague, and the two species accounted for 11.38% and 6.59%, respectively, of the parasitic fleas. **Conclusion** *F. diqingensis* is the dominant species in the study areas, distributed at different altitudes and in all the four landscape areas. The nominate subspecies of *Neopsylla specialis* is not in centralized distribution at any altitude or landscape area, which is different from Yulong and Jianchuan foci of plague. The existence of *C. dolabris* and *C. silantiewi* on *M. himalayana* gives an important clue to the study on the epidemic foci of *M. himalayana* plague in this area.

Key words: Shangri-la county; Plague; Vector; Investigation

云南省存在两型鼠疫自然疫源地, 即剑川齐氏姬鼠(*Apodemus chevrieri*) 大绒鼠(*Eothenomys miletus*) 鼠

疫自然疫源地和黄胸鼠(*Rattus tanezumi*) 鼠疫自然疫源地。但 2005 年 10 月, 玉龙县发生一起肺鼠疫流行, 发病 5 例, 死亡 2 例。经过系统调查, 证实该地为鼠疫自然疫源地^[1]。另外, 从玉龙疫源地分离的鼠疫菌株生物学特性和基因组学分析发现, 与云南省剑川菌株及云南省家鼠型菌株存在差异, 而与西藏北部旱獭鼠

基金项目: 国家自然科学基金(30960331)

作者简介: 洪梅(1974-), 女, 主管医师, 主要从事鼠疫防治工作。

Email: hm2196146@126.com

通讯作者: 高子厚, Email: yngzh@126.com

疫菌接近,属喜马拉雅旱獭(*Marmota himalayana*)青藏高原生态型^[2]。其特点是毒力强,致病性高,易引发肺鼠疫。这一结论又将青藏高原喜马拉雅旱獭鼠疫源地与云南省野鼠鼠疫源地联系起来。从2009年9月开始,我们制订了《云南省滇西边界地区鼠疫自然源地的调查方案》,并对与西藏自治区、四川省相邻的迪庆、怒江、丽江、楚雄4个州(市)的10个县进行踏查,结果在迪庆州的香格里拉、德钦两县高山草甸发现有旱獭洞群分布,也有活动迹象,在怒江州的贡山县,丽江市的宁蒍县了解到一些旱獭存在的信息。在滇西北高海拔地区,确实存在喜马拉雅旱獭活动。因此,为确认当地是否存在喜马拉雅旱獭鼠疫源地,2011年6—7月对滇西北香格里拉县进行鼠疫源地系统调查,针对该县小型兽类体表寄生蚤分布进行初步探讨。

1 材料与方法

1.1 调查范围 调查组在香格里拉县6个乡镇,海拔2500~4900 m区间,按照不同海拔垂直梯度(间隔500 m)、气候带类型,在调查样区内对城镇居民区景观、农耕地景观及林区和高山草甸4类生态系统中选取23个调查点。

1.2 调查方法

1.2.1 居民区景观生态系统小型兽类及其寄生蚤采集以自然村或街道为调查点,对每个点开展室内鼠、蚤种类、数量和生物量的定期调查,室内按笼日法选择10~20户,每户布放5~10个笼,连续布笼3昼夜;每天清晨收集捕获鼠,单只装袋,带回营地分类计数,收集体外所有寄生蚤分别瓶装保存,带回实验室进行分类计数。

1.2.2 农耕地、林区和高山草甸景观生态系统小型兽类及其寄生蚤采集 以不同鼠、蚤栖息生境1 hm²(125 m×80 m)为调查点,按夹线法布放鼠夹,每调查点置夹不低于200夹,每25夹排成一直线,间距5 m,行距20 m,捕获后分类计数,收集体外所有寄生蚤分别瓶装保存,带回实验室进行分类计数。

1.2.3 旱獭调查 采用圈套法、吊杆扣、挖洞等方法捕捉旱獭,并收集体表所有寄生蚤分别瓶装保存;同时,用探蚤棒采集旱獭洞寄生蚤,75%乙醇保存,带回实验室分类计数。

1.3 统计学处理 调查数据采用Excel软件进行整理,SPSS 12.0软件进行统计分析。

2 结果

本次调查共捕获小型兽类4目7科(亚科)14属21种共425只,同期检获小兽体表寄生蚤3科7亚科15属26种334匹。

2.1 各乡镇小型兽类体外寄生蚤数量和种类构成 小型兽类体外寄生蚤,建塘镇主要为云南栉眼蚤(*Ctenophthalmus yunnanus*),占捕获总数的72.73%;小中甸乡和格咱乡是梳检蚤种类和数量最多的乡镇,主要为迪庆额蚤(*Frontopsylla diqingensis*)、斧形盖蚤(*Callopsylla dolabris*)和谢氏山蚤(*Ceratophyllus silantiewi*),分别占41.12%、17.76%和10.28%;东旺乡主要为迪庆额蚤和无值大锥蚤(*Macrostylophora euteles*),分别占33.33%和25.64%;尼西乡主要为金沙江怪蚤指名亚种(*Paradoxopsyllus jinshajiangensis jinshajiangensis*),占40.00%;三坝乡主要为方叶栉眼蚤(*Ctenophthalmus quadratus*),占72.13%。格咱乡检获蚤类214匹,占全部小型兽类体外寄生蚤的64.07%,蚤指数也较高(表1)。

表1 香格里拉县各乡镇小型兽类体外寄生蚤数量及种类构成
Table 1 Numbers and species composition of parasitic fleas on small mammals in villages and towns of Shangri-la county

乡镇	蚤总数(匹)	构成比(%)	蚤种	染蚤率(%)	蚤指数
建塘镇	11	3.29	3	20.00	0.73
小中甸乡	4	1.20	3	17.65	0.24
格咱乡	214	64.07	19	26.62	0.69
东旺乡	39	11.68	8	64.00	1.56
尼西乡	5	1.50	4	18.18	0.45
三坝乡	61	18.26	6	16.67	0.68
合计	334	100.00	20	25.97	0.78

2.2 小型兽类体外寄生蚤与宿主的关系 本次调查从15种宿主动物体外检获蚤类334匹,以迪庆额蚤最多,占33.53%,主要寄主是齐氏姬鼠(46.43%)、中华姬鼠(*Apodemus draca*, 20.54%)和大耳姬鼠(*Apodemus latronum*, 16.96%);其次是方叶栉眼蚤和斧形盖蚤,主要寄主分别为大绒鼠和喜马拉雅旱獭。宿主动物中以齐氏姬鼠染带蚤类最多,为9种,其次为北社鼠(*Niviventer confucianus*)和大足鼠(*Rattus nitidus*),其它宿主染带蚤类相对较少或为单一类型(表2)。

2.3 不同景观海拔小型兽类体外寄生蚤分布 从不同景观来看(表3),居民区共检获2科2亚科3属4种21匹,主要为迪庆额蚤,占71.43%(15/21),主要寄主为大足鼠。林区共检获3科7亚科8属14种86匹,物种丰富度在这个区域分布较高,主要为迪庆额蚤,占47.67%;农耕地共检获2科4亚科5属11种,梳检体外寄生蚤最多共144匹,主要为迪庆额蚤和方叶栉眼蚤,分别占38.89%和30.56%,主要寄生于齐氏姬鼠和大绒鼠;高山草甸共检获3科3亚科8属9种83匹,首次在云南省旱獭体表检获斧形盖蚤和谢氏山蚤,且为该地区旱獭主要寄生蚤类,分别占45.78%和26.51%。从海拔来看,2500~3000 m以方叶栉眼蚤居多,占62.86%,主要宿主为大绒鼠;3000~3500 m检获蚤类数量最

多,主要是迪庆蚤;3500~4000 m 检获蚤种类最多,共计 14 种;4000 m 以上,主要寄生蚤为斧形盖蚤和谢氏山蚤,与景观调查分布一致(表 3)。

2.4 旱獭体表和獭洞寄生蚤 本次调查捕获旱獭 22

只,其中 14 只旱獭染带寄生蚤,共检蚤 59 匹,分别为斧形盖蚤、谢氏山蚤和二刺大锥蚤。共探查獭洞 40 多个,检获跳蚤 7 匹,除旱獭寄生蚤外,还有双凹纤蚤和扇形巨槽蚤(表 4)。

表 2 香格里拉县小型兽类寄生蚤(匹)分布
Table 2 Distribution of parasitic fleas on small mammals in Shangri-la county

蚤种类	旱獭	獭洞	灰鼯鼠	大足鼠	齐氏姬鼠	大绒鼠	西南绒鼠	克氏田鼠	大耳姬鼠	四川林跳鼠	中华姬鼠	北社鼠	长吻松鼠	藏鼠兔	安氏白腹鼠	印度长尾鼯	合计
斧形盖蚤	35	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
谢氏山蚤	20	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
细钩盖蚤	-	-	1	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	13
二刺大锥蚤	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
双凹纤蚤	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
扇形巨槽蚤	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
迪庆蚤	-	-	-	9	52	-	2	-	19	-	23	4	-	-	3	-	112
棕形蚤指名亚种	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5
毛蚤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
方叶栉眼蚤	-	-	-	-	1	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44
云南栉眼蚤	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
似方双蚤中甸亚种	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
绒鼠怪蚤	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
金沙江怪蚤指名亚种	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
直缘双蚤德钦亚种	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
无值大锥蚤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
喜山二刺蚤川滇亚种	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	4
高山狭臀蚤	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
结实茸足蚤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
纪氏叉蚤	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
卷带倍蚤指名亚种	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
后棘新蚤	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
斯氏新蚤川滇亚种	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	6
相关新蚤	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	5	-	11
特新蚤指名亚种	-	-	-	2	7	1	2	-	1	-	4	1	-	-	-	-	18
特新蚤德钦亚种	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
合计	59	7	1	15	69	46	27	18	22	2	28	16	10	4	9	1	334

注:细钩盖蚤(*Callopsylla sparilis*)、二刺大锥蚤(*Macrostylophora bispiniiforma*)、双凹纤蚤(*Rhadinopsylla biconcava*)、扇形巨槽蚤(*Megabothris rhipisoides*)、绒鼠怪蚤(*Paradoxopsyllus custodis*)、棕形蚤指名亚种(*Frontopsylla spadix spadix*)、毛蚤(*Frontopsylla tomentosa*)、似方双蚤中甸亚种(*Amphipsylla quadratoides zhongdianensis*)、后棘新蚤(*Neopsylla honora*)、斯氏新蚤川滇亚种(*Neopsylla stevensi sichuanoyunnana*)、直缘双蚤德钦亚种(*Amphipsylla tuta deqinensis*)、喜山二刺蚤川滇亚种(*Peromyscopsylla himalaica sichuanoyunnana*)、高山狭臀蚤(*Stenischia montanis*)、结实茸足蚤(*Geusibia torosa*)、纪氏叉蚤(*Doratopsylla jii*)、相关新蚤(*Neopsylla affinis*)、卷带倍蚤指名亚种(*Amphalius spirataeniusspirataeniuss*)、特新蚤德钦亚种(*Neopsylla specialis dechingensis*)、灰鼯鼠(*Petaurista xanthotis*)、西南绒鼠(*Eothenomys custos*)、克氏田鼠(*Microtus clarkei*)、四川林跳鼠(*Eozapus setchuanus*)、长吻松鼠(*Dremomys pernyi*)、藏鼠兔(*Ochotona thibetana*)、安氏白腹鼠(*Niviventer andersoni*)、印度长尾鼯(*Soriculus macrurus*)。

表 3 香格里拉县不同景观、海拔小型兽类寄生蚤(匹)分布

Table 3 Distribution of parasitic fleas on small mammals in different landscape areas and at different altitudes in Shangri-la county

项目	景观				海拔(m)				合计
	高山草甸	林区	农耕地	居民区	2500~	3000~	3500~	4000~	
捕获数	83	86	144	21	70	107	73	84	334
科	3	3	2	2	2	2	3	2	3
亚科	3	7	4	2	4	4	7	2	7
属	8	8	5	3	5	5	8	8	15
种	9	14	11	4	8	9	14	9	26

表 4 香格里拉县旱獭及獭洞寄生蚤(匹)分布

Table 4 Distribution of parasitic fleas on marmots and in marmot caves in Shangri-la county

寄主	斧形盖蚤		谢氏山蚤		二刺大锥蚤		双凹纤蚤		扇形巨槽蚤		相关新蚤		合计
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
旱獭	5	30	8	12	-	2	-	-	-	-	1	1	59
獭洞	2	1	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	7

3 讨论

3.1 云南省野鼠疫源地蚤类的分布和区别 香格里拉县紧邻的玉龙鼠疫源地和剑川鼠疫源地,属于生态条件相似的地理区域^[3],其宿主与媒介构成类似,但由于鼠疫菌的特征具有明确区别,又将其划分为两片相对独立的鼠疫源地^[4]。本次重点调查香格里拉小型兽类及其体表寄生蚤的种类构成情况,从而比较其与上述两片疫源地的差异。本次调查检获跳蚤中以迪庆额蚤构成比最高,为 33.53%,7 种小兽染带,主要寄主为姬鼠属鼠类;其次为方叶栉眼蚤,占 13.17%,主要寄主为大绒鼠,与玉龙和剑川鼠疫源地主要媒介特新蚤和方叶栉眼蚤的主要宿主相似^[5-7];另外调查显示,共从 14 种宿主动物体外检获跳蚤,宿主动物中以齐氏姬鼠染带蚤类最多,为 9 种,69 匹,其中迪庆额蚤和特新蚤指名亚种分别占 75.36% 和 10.14%,说明在香格里拉地区齐氏姬鼠的主要寄生蚤是迪庆额蚤,这与上述两块疫源地有明显区别,可能与该区域自然地理环境条件与玉龙和剑川鼠疫源地存在差异有关。

3.2 香格里拉县蚤类在不同景观和海拔的分布特点 从调查结果来看,不同景观生态系统的蚤类分布有明显区别,其中居民区蚤种最少,优势种较为突出;而林区蚤种分布较多,3 科 7 亚科 8 属 14 种,物种丰富度和特有度均最高,优势种不突出,生物多样性最为丰富,这与龚正达等^[8]、门兴元等^[9]在横断山地区调查以及滇西北鼠疫源地宿主动物对生境选择调查结果一致;农耕地检蚤数量最多,与该景观捕获的小型兽类较多有关,主要蚤种为迪庆额蚤和方叶栉眼蚤;高山草甸检获蚤类主要为旱獭及该区域小型兽类所染带的特有种。另外从海拔高度来看,小型兽类体外寄生蚤分布与不同景观基本一致。值得关注的是,云南省野鼠鼠疫源地主要媒介特新蚤指名亚种在该地区的分布,不论从景观还是海拔高度都未呈现集中优势,而迪庆额蚤为调查检获的优势种,从空间分布来看,4 种垂直带都有分布,主要分布在 3000~4000 m,主要寄主为姬鼠属的齐氏姬鼠、大耳姬鼠和中华姬鼠,其与特新蚤指名亚种或棕形额蚤是否存在演替或竞争关系尚待进一步研究证实。

3.3 旱獭蚤类调查结果差异 斧形盖蚤和谢氏山蚤是青藏高原喜马拉雅旱獭鼠疫自然疫源地的主要传播媒介,其在旱獭体外的数量随着季节变化而变化,4—5

月春季高峰以斧形盖蚤为主,8—9 月和秋季高峰则受谢氏山蚤支配^[10]。本次调查,从云南省喜马拉雅旱獭体外和獭洞首次检获斧形盖蚤和谢氏山蚤,为云南省新的蚤种记录^[5],而且为主要寄生蚤。1965 年夏天,云南省在迪庆州组织开展的鼠疫疫源地调查,调查范围主要是德钦县境内的白玛雪山和察里雪山,共捕获旱獭 302 只,但却只检获 13 匹蚤,主要为人蚤(*Pulex irritans*)和扇形盖蚤(*Callopsylla kaznakovi*),獭洞蚤 11 匹,数量稀少,是气候原因所致还是分布情况确实如此,抑或另有原因有待进一步调查研究。

香格里拉县处于“三江并流”的核心区域,而滇西北“三江并流”区域是连接青藏高原和滇西山地乃至云贵高原的桥梁。过去一直认为青藏高原鼠疫疫源地与横断山纵谷疫源地以“三江并流”为屏障而独立存在,因此该地区喜马拉雅旱獭及其体外寄生蚤斧形盖蚤和谢氏山蚤的客观存在,为我们推测“三江并流”区域可能是鼠疫由青藏高原向横断山谷地以至云贵高原传播的“走廊”提供极有价值的线索。

志谢 迪庆州疾病预防控制中心孙绍华、余化云、陈家群、李玉菊、李正菊、黄永寿,云南省地方病防治所杨桂荣、张洪英、赵文红、王鹏、梁云等参与此项调查工作,特此志谢

参考文献

- [1] 宋志忠,夏连续,梁云,等. 云南玉龙及古城区鼠疫自然疫源地判定及初步研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2008, 23(1): 3-7.
- [2] 郭英,张丽云,夏连续,等. 云南省玉龙县鼠疫菌的生化特性[J]. 地方病通报, 2008, 23(3): 12-14.
- [3] 冯建孟,徐成东,董晓东. 云南地区种子植物多样性分布格局和多样分化特点研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2010, 18(6): 593-598.
- [4] 郭牧,董兴齐. 滇西北齐氏姬鼠、大绒鼠鼠疫源地的发展概况[J]. 中国地方病防治杂志, 2008, 23(1): 27-31.
- [5] 解宝琦,曾静凡. 云南蚤类志[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2000: 1-422.
- [6] 张洪英,何晋侯,梁云,等. 剑川野鼠鼠疫源地主要蚤类媒介效能及其流行病学意义的研究[J]. 医学动物防制, 2000, 16(4): 181-183.
- [7] 李贵昌,蔡文凤,张福新,等. 云南省玉龙鼠疫疫源地宿主及媒介监测结果分析[J]. 疾病监测, 2009, 24(2): 114-117.
- [8] 龚正达,吴厚永,段兴德,等. 云南横断山区蚤类物种丰富度与区系的垂直分布格局[J]. 生物多样性, 2005, 13(4): 279-289.
- [9] 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[J]. 生态学杂志, 2007, 26(1): 67-72.
- [10] 纪树立. 鼠疫[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1988: 65.

收稿日期: 2012-11-06