

喜马拉雅山南坡小型兽类体外
寄生蚤类群落的研究

660-664

2968.7

郭天宇 许荣满

(军事医学科学院微生物流行病学研究所 北京 100071)

摘要 1992-05-08、1993-06-07和1994-06-07分别在喜马拉雅山南坡,西藏亚东县、错那县和隆子县捕获小型兽类,采集蚤类标本,共获蚤1805只,经鉴定它们隶属于4科22属46种。以该地区小型兽类作为研究对象,计算其染蚤指数和蚤类群落相似性指数,并对宿主动物体外寄生蚤群落进行主成分分析。结果表明:宿主动物的生境对其体外寄生蚤群落相似性起决定作用,而宿主动物的分类地位亦有一定的影响。

关键词: 蚤类,小型兽类,相似性,群落,主成分分析。

THE FLEA COMMUNITIES ON THE SMALL MAMMALS IN
THE SOUTHERN SLOPE OF THE XIMALAYA MOUNTAIN

Guo Tianyu Xu Rongman

(Institute of Microbiology and Epidemiology, Academy of Military Medical Sciences, Beijing, 100071, China)

Abstract The investigation results of the flea indices and similarity indices of flea communities on 8 species of small mammals in the southern part of the Ximalaya Mountain, near the southern border of Qinghai-Tibet Plateau, during the period from 1992 to 1994. Altogether 1805 specimens were collected from the small mammals, and they were identified as 45 species and subspecies of fleas, belonging to 4 families, and 22 genera.

After calculation of flea indices and similarity indices. PCA was used to analyse flea communities on 8 species of the animal hosts. The result revealed that similarities of flea communities were mainly affected by types of the habitats selected by the host mammals, and by the positions of the hosts in taxonomy, too.

Key words: flea, host, similarity, community, PCA.

蚤类是哺乳动物和鸟类的体外寄生虫,是鼠疫等烈性传染病的重要媒介。蚤类的区系和分布,个别重要媒介蚤的生物学习性等已有较详细的研究^[1-4],但对蚤类群落方面的研究尚未见报道。作者于1992~1994年在喜马拉雅山南坡取样调查,对小型兽类的体外寄生蚤群落进行了研究。

1 研究样点与方法

1.1 样点的概况与设置

收稿日期:1996-06-31,修改稿收到日期:1997-04-28。

亚东县(北纬27.4°,东经88.9°)、错那县(北纬27.9°,东经91.9°)、隆子县(北纬28.4°,东经92.3°)地处喜马拉雅山南坡中西段,位于西藏中南部,与印度、不丹和锡金接壤。该地区地势北高南低,北部高海拔地区为高山草甸,开阔处,农田较多;南部为北南走向的河谷,两旁山坡森林覆盖,个别地段原始森林保存完好。河谷某些地段,零星有一些小村庄,村落附近森林砍伐后,多数变成灌丛草地,较平坦处有小块农田,种植青稞、油菜和马铃薯。

根据植被类型和海拔高度,在每个调查点,选择3类生境设点调查:(1)针阔叶混交林带(2600~3100m);(2)高山针叶林带(3100~4000m);(3)高山草甸(4000~4300m)。

1.2 调查方法

主要采用夹捕法,辅之以笼捕和枪击(捕获旱獭和野兔),猎取小型兽类。使用3号鼠夹,以花生米为诱饵,沿一定地势走向,每隔5m 布放1夹,每个调查点每天布放100夹,晚放晨收。所获小型兽类,鉴定到种,个别难种类制成标本带回请有关专家鉴定,检取体外寄生蚤,于实验室制成玻片标本,鉴定到种和亚种。

1.3 分析方法

1.3.1 计算寄生在该地区小型兽类体外不同蚤种的染蚤指数

$$I_{ij} = F_i/H_j$$

I_{ij} 指群落中第 i 种蚤在第 j 种寄主的蚤指数, F_i 指第 i 种蚤在第 j 种小型兽类的个体数, H_j 指第 j 种小型兽类的个体数。

1.3.2 计算寄生在该地区小型兽类体外寄生蚤类群落相似性指数^[5]

$$R_{jk} = \Sigma(X_{ij} \cdot X_{ik}) / (\Sigma X_{ij}^2 \cdot \Sigma X_{ik}^2)^{1/2}$$

i 为蚤种, j, k 为宿主, X_{ij}, X_{ik} 代表第 i 种蚤寄生在 j, k 宿主动物的染蚤指数。

1.3.3 主成分分析(PCA)^[6]

2 结果与分析

2.1 喜马拉雅山南坡小型兽类区系组成与分布

蚤类是哺乳动物的体外寄生虫,其生存与分布基本上取决于宿主动物的存在与分布。现将调查所得宿主动物资料,按不同地区、不同海拔高度整理成表1。

表1 喜马拉雅山南坡小型兽类的组成、分布及寄生蚤种数

Table 1 Composition, distribution and number of flea species of small mammals in the southern slope of the Himalaya Mountain

种 种 Species	地址 Address						寄生蚤种数 Number of flea species
	亚东 Yadong		错那 Cuona		隆子 Longzi		
	4000m ↓	4000 ↑	4000m ↓	4000 ↑	4000m ↓	4000 ↑	
巢鼠 <i>Micromys minutus</i>	+				+		0
灰腹鼠 <i>Rattus eha</i>	++		++		++		14
针毛鼠 <i>R. fulvescens</i>			+				0
大足鼠 <i>R. nitidus</i>					+		1
社鼠 <i>R. niviventer</i>	+		+		+++		7
黑家鼠 <i>R. rattus</i>	++		+				3
小家鼠 <i>Mus musculus</i>						+	0
藏仓鼠 <i>Cricetulus kamensis</i>				++		++	5
松田鼠 <i>Pitymys leucurus</i>				+++		+++	5
锡金松田鼠 <i>P. sikkimensis</i>	+++	++	+++		++		26
喜马拉雅旱獭 <i>Marmota himalayana</i>		++					3
帕米尔鼯鼠 <i>Soriculus buchariensis</i>			+		+		3
长爪鼯鼠 <i>S. nigrescens</i>	+++		+++		+++		16
灰尾兔 <i>Lepus oiostolus</i>		++					1
黑唇鼠兔 <i>Ochotona daurica</i>		++					5
藏鼠兔 <i>O. thibetana</i>	++					+++	8

注: +, 稀有种(rare species); ++, 常见种(common species); +++, 优势种(dorminant species)。

从表1看出,3县的小型兽类组成有较大的差异。海拔4000m 以下低海拔地区,植被类型为针叶林和针

阔混交林,锡金松田鼠和长爪鼯鼠均为当地优势鼠种,灰腹鼠为常见鼠种,除此而外,社鼠是隆子县的优势鼠种,黑家鼠和藏鼠兔为亚东县的常见鼠种;海拔4000m以上的高山草甸,在亚东灰尾兔和喜马拉雅旱獭的数量较多,黑唇鼠兔为当地优势种,在错那和隆子松田鼠为优势种,藏仓鼠为常见种,除此而外,藏鼠兔是隆子的优势种。

2.2 喜马拉雅山南坡小型兽类体外寄生蚤主要蚤种的染蚤指数

表2 喜马拉雅山南坡小型兽类体外寄生蚤主要蚤种的染蚤指数

Table 2 Flea indices of the main species collected from the primary hosts in the southern slope of Himalaya Mountain

蚤种 Flea species	社鼠 ^①	灰腹鼠 ^②	锡金松田鼠 ^③	长爪鼯鼠 ^④	藏鼠兔 ^⑤	松田鼠 ^⑥	藏仓鼠 ^⑦	黑唇鼠兔 ^⑧
斯氏新蚤 <i>Neopsylla stevensi</i>	0.70	0.64	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
长鬃继新蚤 <i>Genoneopsylla longisetosa</i>	0.02	0.06	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
后厉蚤 <i>Xenodaeria telios</i>	0.00	0.04	0.02	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
窄突厉蚤 <i>X. angustiproceris</i>	0.00	0.01	0.01	0.20	0.00	0.01	0.00	0.00
丹氏古蚤 <i>Palaeopsylla danieli</i>	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
海氏古蚤 <i>P. henrae</i>	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
尼泊尔古蚤 <i>P. tauberi</i>	0.00	0.08	0.04	0.83	0.01	0.00	0.00	0.00
三角茸足蚤 <i>Geusibia triangularis</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
迪庆额蚤 <i>Frontopsylla diqingensis</i>	0.05	0.24	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
西藏额蚤 <i>F. xizangensis</i>	0.00	0.03	0.04	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
前额蚤 <i>F. frontalis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
后凹双蚤 <i>Amphipsylla postsinus</i>	0.00	0.07	0.34	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
似直缘双蚤 <i>A. tutatoides</i>	0.00	0.04	0.52	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
方指双蚤 <i>C. quadratedigita</i>	0.05	0.05	0.41	0.01	0.09	0.33	0.60	0.02
卷带倍蚤 <i>Amphalius spirataenius</i>	0.00	0.01	0.01	0.00	0.16	0.00	0.50	0.00
啮倍蚤 <i>A. clarus</i>	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08

①*R. niviventer*; ②*R. eha*; ③*P. sikkimensis*; ④*S. nigrescens*; ⑤*O. tibetana*; ⑥*P. leucurus*; ⑦*C. kamensis*; ⑧*O. daurica*.

从表2看出,不同类别的宿主动物,其体外寄生蚤的染蚤指数各不相同。寄生在社鼠体外的蚤类有7种,其中斯氏新蚤的染蚤指数最高,为0.70,其它种类的都较低,最大的也只有0.05,形成了斯氏新蚤蚤类群落。寄生在灰腹鼠体外的蚤类有14种,除斯氏新蚤和迪庆额蚤的染蚤指数较高外,其余的都较低,形成了斯氏新蚤-迪庆额蚤蚤类群落。寄生在锡金松田鼠体外的蚤种最多,共26种,除双蚤属的种类染蚤指数较高,其它属的均较低,最大的长鬃继新蚤的染蚤指数仅为0.19,形成了似直缘双蚤-方指双蚤-后凹双蚤蚤类群落。寄生在长爪鼯鼠体外的蚤类有16种,其中厉蚤属和古蚤属的蚤种染蚤指数较高,尼泊尔古蚤的染蚤指数最高,为0.83,其次是后厉蚤,为0.68,从而形成了尼泊尔古蚤-后厉蚤蚤类群落。寄生在藏鼠兔体外的蚤类有8种,其中三角茸足蚤、迪庆额蚤和卷带倍蚤的染蚤指数较高,其它种类的都较低,形成了三角茸足蚤-迪庆额蚤-卷带倍蚤蚤类群落;寄生在松田鼠体外的蚤类有5种,除方指双蚤的染蚤指数较高,其余的均较低,形成了方指双蚤蚤类群落。寄生在藏仓鼠兔体外的蚤类有5种,其中方指双蚤和卷带倍蚤的染蚤指数较高,其它种类的都较低,形成了方指双-卷带倍蚤蚤类群落。寄生在黑唇鼠兔体外的蚤类有5种,其中前额蚤和啮倍蚤的染蚤指数较高,其它种类的都较低,形成了前额蚤-啮倍蚤蚤类群落。

2.3 喜马拉雅山南坡小型兽类体外寄生蚤群落的相似性的比较

根据该地区小型兽类体外寄生蚤群落取样调查,8种小型兽类体外寄生蚤群落相似性指数见表3。从表3看出,社鼠和灰腹鼠是低海拔地区针阔叶混交林的优势种或常见种,又是同一属动物,因而它们的体外寄生蚤的相似性最大,为0.9388;藏仓鼠与松田鼠为高海拔地区高山草甸的优势种或常见种,它们的相似性指数为0.7486,居第2;松田鼠和锡金松田鼠是同一属动物,它们的相似性指数为0.4751,排第3;黑唇鼠兔与松田鼠同属高山草甸的优势种或常见种,它们的相似性指数为0.3733,排第4。黑唇鼠兔与社鼠、灰腹鼠、

藏鼠兔、藏仓鼠体外寄生蚤类群落的相似性指数均为0。说明宿主动物生境对其体外寄生群落相似性起决定作用,而宿主动物的分类地位亦有一定的影响。选择生境相同的小兽,其体外寄生蚤类群落的相似性大;选择生境明显不同的小兽,其体外寄生蚤类群落的相似性小。亲缘关系相近的种类,其体外寄生蚤类群落相似性大于亲缘关系较远的种类。

表3 喜马拉雅山南坡小型兽类体外寄生蚤类群落的相似性指数

Table 3 The similarity index of flea community of small mammals in the southern slope of Himalaya mountain

	社鼠 ^①	灰腹鼠 ^②	锡金松田鼠 ^③	长爪鼯鼠 ^④	藏鼠兔 ^⑤	松田鼠 ^⑥	黑唇鼠兔 ^⑦	藏仓鼠 ^⑧
社鼠	1.0000							
灰腹鼠	0.9388	1.0000						
锡金松田鼠	0.1057	0.2079	1.0000					
长爪鼯鼠	0.0187	0.1391	0.0659	1.0000				
藏鼠兔	0.0363	0.0844	0.2179	0.0188	1.0000			
松田鼠	0.0704	0.0706	0.4751	0.0090	0.1969	1.0000		
黑唇鼠兔	0.0580	0.0000	0.3733	0.0068	0.3715	0.7486	1.0000	
藏仓鼠	0.0000	0.0000	0.1147	0.0032	0.0000	0.0054	0.0000	1.0000

R. niviventer; ②*R. eha*; ③*P. sikimensis*; ④*S. nigrescens*; ⑤*O. thibetana*; ⑥*P. leucurus*; ⑦*O. daurica*; ⑧*C. kamensis*.

2.3 喜马拉雅山南坡小型兽类主成分分析

主成分分析结果(表4)显示,前2个主分量的累积信息量为45.335%。以第一主分量和第二主分量分别为横坐标和纵坐标,绘得8种小型兽类体外寄生蚤类群落排序的坐标定位图(图1)。

表4 宿主动物对主分量的负荷量

Table 4 Loadings of hosts' animal to two principal components

	第一主分量 1st principal component	第二主分量 2nd principal component
特征根值 Eigen values	1.969	1.658
单一信息量 Individual (%)	24.610	20.725
累积信息量 Cullmulative (%)	24.610	45.335

图1显示,8种小型兽类可以划分为5个类群,第1类群包括社鼠和灰腹鼠,第2类群包括松田鼠和锡金松田鼠,第3类群包括藏仓鼠和藏鼠兔,第4类群包括黑唇鼠兔,第5类群包括长爪鼯鼠。这5个类群基本上反映它们体外寄生蚤种类组成和数量的变化情况及其相似程度。

3 讨论

由于长期的自然选择,蚤类和其宿主动物协同进化,形成寄生和被寄生的关系。蚤类对宿主动物的选择大致分3种类型,即多宿主型、寡宿主型和单宿主型。基于蚤种自身的生理和生态需求,造成对宿主动物选择的差异^[1]。本研究将不同宿主动物体外寄生蚤类群落间的相似性进行了量化分析,从结果看,宿主动物生境对其体外寄生蚤类群落相似性起决定作用,而宿主动物的分类地位也有一定的影响。如社鼠和灰腹鼠,同是针阔叶混交林的优势种或常见种,其生境基本相近,又是同一属动物,其体外寄生蚤形成以斯氏新蚤为主的蚤类群落,相似性指数高达0.9833,而松田鼠和锡金松田

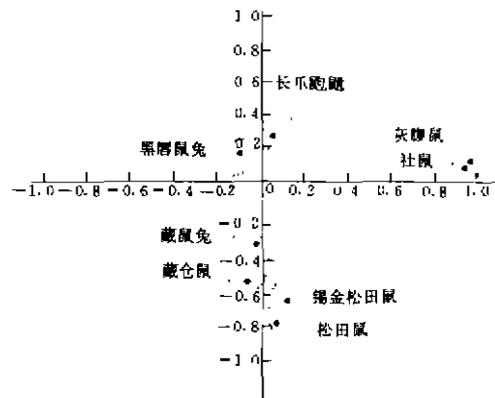


图1 8种宿主动物主成分分析的二维排序图

Fig. 1 Two-dimensional ordination of PCA of 8 species of flea hosts

鼠兔,其体外寄生蚤形成以斯氏新蚤为主的蚤类群落,相似性指数高达0.9833,而松田鼠和锡金松田

鼠虽是同一属动物,但前者是高海拔地区高山草甸的优势种,后者为低海拔地区针阔叶混交林和针叶林的优势种或常见种,其生境差异较大,相似性指数为0.4751。长爪鼯鼠和锡金松田鼠生境相同,却不是同一类动物,前者为食虫目种类,后者为啮齿目种类,其体外寄生蚤类群落间相似性指数仅为0.0659,前者以尼泊尔古蚤和后厉蚤为主,后者以似直缘双蚤、方指双蚤和后凹双蚤为主。这一结果说明,宿主动物生存环境,决定宿主动物的种类和组成,从而导致其体外寄生蚤群落的差异。

参 考 文 献

- 1 柳支英主编. 中国动物志 昆虫纲 蚤目. 北京: 科学出版社, 1986. 1~133
- 2 柳支英, 吴厚永. 关于我国蚤类区系分布和系统发育的初步探讨. 动物分类学报, 1979, 4(2): 99~122
- 3 张金桐, 吴厚永, 柳支英. 中国蚤类区系中古北界和东洋界中段划界的进一步研究. 动物分类学报, 1989, 14(4): 486~495
- 4 郭天宇, 柳支英, 吴厚永. 蚤类研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 1~11
- 5 Pianka E R. The Structure of Lizard Communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, 4: 53~74
- 6 赵志模, 郭依泉. 群落生态学原理与方法. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1990. 233~288