

锡林郭勒地区肝毛细线虫病自然疫源地 与鼠类分布的关系

宛新荣^① 经宇^① 赵天飙^② 郭鹏飞^③ 石岩生^④ 宝祥^④ 王广和^①

(^①中国科学院动物研究所 农业虫害鼠害综合治理研究国家重点实验室 北京 100080 ;

^②内蒙古地方病防治研究中心 呼和浩特 010031 ;^③内蒙古锡林郭勒盟卫生防疫站 锡林浩特 026000 ;

^④内蒙古锡林郭勒盟草原站 锡林浩特 027000)

摘要 2000~2005年,在内蒙古锡林郭勒地区开展了肝毛细线虫病自然疫源地的调查工作。采用夹线法捕获鼠类样本,解剖检视各个采样点鼠类肝毛细线虫病的感染情况。结果表明,锡林郭勒地区存在肝毛细线虫病自然疫源地。疫源地分布在锡林郭勒的北部和东北部地区,包括东乌珠穆沁旗、阿巴嘎旗、锡林浩特市、苏尼特左旗和西乌珠穆沁旗,2004年自然疫源地总面积为32 932 km²。肝毛细线虫病可感染疫源地的多种鼠类,其自然疫源地分布区与布氏田鼠分布区重叠程度很高,重叠度指数为1.37,而与其他鼠类的分布重叠度不高,这表明布氏田鼠可能是肝毛细线虫的主要宿主。

关键词:肝毛细线虫;自然疫源地;锡林郭勒;鼠类分布;布氏田鼠

中图分类号:R38 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2007)01-14-06

Nature Epidemic Disease Reservoir of *Capillaria hepatica* and the Relationship with the Distribution of Rodent in Xilinguole District, Inner Mongolia

WAN Xin-Rong^① JING Yu^① ZHAO Tian-Biao^② GUO Peng-Fei^③
SHI Yan-Sheng^④ BAO Xiang^④ WANG Guang-He^①

(^① State Key Lab of Integrated Management of Pest Insects & Rodents, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080 ;

^② Inner Mongolia Center for Endemic Diseases Control & Research, Huhhot 010031 ;

^③ Xilinguole Epidemic Diseases Prevention Station, Xilinhot 026000 ;^④ Xilinguole Grassland Station, Xilinhot 027000, China)

Abstract: Nature epidemic disease reservoir of *Capillaria hepatica* was investigated in Xilinguole district, Inner Mongolia from 2000 to 2005. Killing trap was used to trap the rodent samples in each county to examine whether the rate is infected by *C. hepatica*. Results shown that nature epidemic disease reservoir of *C. hepatica* exist in the northern and the northeastern part of the Xilinguole district with total area of 32 932 km² in 2004 including the township of Dongwuzhumuqinqi, Abagaqi, Xilinhot, Sunitezuoqi and Xiwuzhumuqinqi. *C. hepatica* can infect all of the rodent species in this area. The distribution of the Brandt's vole apparently overlapped with that of the nature epidemic disease reservoir of *C. hepatica*. The value of the overlap index was 1.37. On the contrary, the distributions of the rest rodent species were not correlated with that of the *C. hepatica*. It implied that the Brandt's voles were the main host

基金项目:中国科学院动物研究所知识创新工程领域前沿项目,中国科学技术协会项目,北京市自然科学基金项目(No. 6052019);

第一作者介绍:宛新荣,男,副研究员,研究方向:啮齿动物生态, E-mail: wanxr@ioz.ac.cn.

收稿日期:2006-07-18,修回日期:2006-11-16

of the human hepatic capillariasis in this area.

Key words: *Capillaria hepatica*; Epidemic disease; Xilinguole grassland; Rodent distribution; Brandt's vole

肝毛细线虫 (*Capillaria hepatica*, 又名 *Calodium hepaticum*) 是世界性分布的寄生虫种类^[1-8], 广泛分布在非洲、亚洲、欧洲、南北美洲和澳大利亚^[9]。其成虫主要寄生在鼠类和其他哺乳动物的肝内, 雌虫在肝体上产出大量的虫卵, 虫卵终生保留在宿主肝内不发育, 这种虫卵到达土壤经 2~6 d 发育为含幼虫卵, 人或其他哺乳动物可因吞食其感染期虫卵而致肝毛细线虫病 (hepatic capillariasis)。肝毛细线虫病会引起感染者肝组织坏死、肉芽肿炎症反应和纤维化, 并直接造成患者铁代谢异常导致贫血^[10]。肝毛细线虫病一般不容易诊断, 患者具有很高的死亡率。

肝毛细线虫在我国云南、浙江、湖北、山东、广东、福建、河南等诸多省份均有分布^[11-15], 广东、福建、河南已经有人感染的病例报道^[16,17]。而我国北方地区有关肝毛细线虫自然疫源地的报道却很缺乏。内蒙古锡林郭勒草原位于北京市正北方, 为我国首都的北方重要门户, 对该地区鼠类肝毛细线虫病的自然疫源地进行调查研究, 对于构建首都的生态屏障具有重要意义。为此, 2000~2005 年在锡林郭勒地区开展了调查研究, 就鼠肝毛细线虫病的自然疫源地范围及其与鼠类分布的关系进行了研究, 旨在为该病的防控提供依据。

1 材料与方法

1.1 样地范围与背景 采样地点涵盖内蒙古锡林郭勒盟所有旗县, 包括东乌珠穆沁旗、西乌珠穆沁旗、苏尼特左旗、苏尼特右旗、镶黄旗、正镶白旗、正蓝旗、太仆寺旗、多伦县、阿巴嘎旗、锡林浩特市、二连浩特市。除此之外, 本次调查范围还包括与本地区相邻的内蒙古赤峰市克什克腾旗。调查样区总面积约为 220 000 km², 共设置调查样点近 300 处。

本地区生境以典型草原为主, 典型草原位于本地区的中部, 西部为荒漠草原 (苏尼特右

旗、苏尼特左旗、二连浩特市), 东北部地区为草甸草原和林缘草甸 (东乌珠穆沁旗、西乌珠穆沁旗、克什克腾旗部分地区), 中南部为浑善达克沙地所贯穿, 浑善达克沙地南部为农牧交错带等生境类型。调查地区主要鼠种有布氏田鼠 (*Lasiopodomys brandtii*)、长爪沙鼠 (*Meriones unguiculatus*)、黑线毛足鼠 (*Phodopus campbelli*)、小毛足鼠 (*P. roborovskii*)、黑线仓鼠 (*Cricetulus barabensis*)、子午沙鼠 (*Meriones meridianus*)、五趾跳鼠 (*Allactaga sibirica*)、三趾跳鼠 (*Dipus sagitta*)、蒙古高山鼯 (*Alticola semicanus alleni*)、达乌尔黄鼠 (*Spermophilus dauricus*)、淡尾黄鼠 (*S. pallianda*)、棕背鼯 (*Myodes rufocanus*)、大林姬鼠 (*Apodemus peninsulae*)、莫氏田鼠 (*Microtus maximowiczii*)、狭颅田鼠 (*M. gregalis*)、花鼠 (*Tamias sibiricus*)、达乌尔鼠兔 (*Ochotona dauurica*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、五趾心颅跳鼠 (*Cardiocranius paradoxus*)、草原鼯鼠 (*Myospalax aspalax*) 和鼯形田鼠 (*Ellobius tancrei*) 等^[18-20]。

1.2 取样调查方法 采用标准夹线法调查样地鼠类群落结构组成与数量, 采集捕获的鼠类样本。对捕获的鼠类标本在封闭容器用三氯甲烷熏蒸灭蚤, 进行常规解剖, 测量记录捕获标本的各项数据, 检视样本中肝病感染情况: 肝脏有无白色或淡黄色点状、丝状或片状病灶。对有病变的肝脏随机留取病肝组织, 保存在 85% 酒精中, 压片检查虫卵感染情况, 对检视无病肝脏也随机钳取肝组织压片检查, 根据虫卵的有无判断结果的阳性和阴性。按照鼠种、地区分别记录。

样地感染等级划分主要依据各样地中鼠类的感染率, 将调查地区的肝毛细线虫病感染率分为 4 个等级: 非疫区 (所有鼠类样本均未发现感染病例)、I 级疫区 (轻感染疫区, 总体感染率低于 5%)、II 级疫区 (5%~20%) 和 III 级疫区 (20% 以上)。

1.3 肝毛细线虫自然疫源地与鼠类分布重叠度计算方法 为定量分析鼠类分布区与肝毛细线虫病自然疫源地分布区重叠程度的高低,提出一种估算分布区间重叠度的公式,以 η 表示分布重叠度指数。现将相关术语定义如下:

T 研究区域总面积;

R 研究区域每种鼠的实际分布面积(不区分密度);

D 研究区域肝毛细线虫自然疫源地分布面积,以 2004 年实际分布面积计算;

A 每种鼠分布区与自然疫源地分布区重叠面积;

重叠度指数 η 的计算公式定义为:

$$\eta = \ln[A \cdot T / (R \cdot D)] \quad (1)$$

(1)式的生物学意义是:如果鼠类与自然疫源地的分布是相互独立的,那么就有 $A \cdot T / (R \cdot D) = 1$ 或者接近于 1,因此有 $\eta = 0$ 或者接近于 0,如果鼠类分布与自然疫源地的分布存在一定程度的负相关,那么就有 $A \cdot T / (R \cdot D) < 1$,因而

有 $\eta < 0$ 相反,如果鼠类分布与自然疫源地的分布存在一定程度的正相关,那么就有 $A \cdot T / (R \cdot D) > 1$,因而有 $\eta > 0$ 。 η 的绝对值越大,表示相关越显著; η 的绝对值越小表明相关越不明显。

2 结果与分析

2.1 肝毛细线虫对各旗县鼠类的感染情况

根据调查结果,肝毛细线虫病的自然疫源地主要位于东乌珠穆沁旗、西乌珠穆沁旗、苏尼特左旗、阿巴嘎旗和锡林浩特市等 5 个旗县。苏尼特右旗、镶黄旗、正镶白旗、正蓝旗、太仆寺旗、多伦县、二连浩特市和克什克腾旗等旗县均未检测到肝毛细线虫病例。根据肝毛细线虫病的自然疫源地鼠类感染肝毛细线虫病的等级绘成图(图 1)。图 1 中左图表示研究区域的总体位置,右图则表示肝毛细线虫病自然疫源地各疫情等级的分布情况,其中不同颜色分别表示肝毛细线虫病的 I 级、II 级和 III 级疫区。

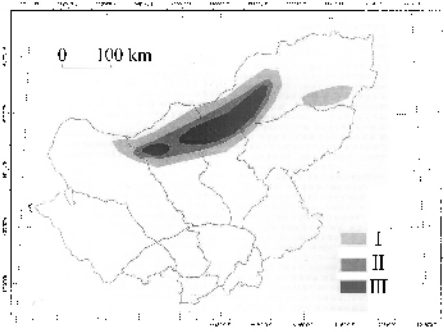
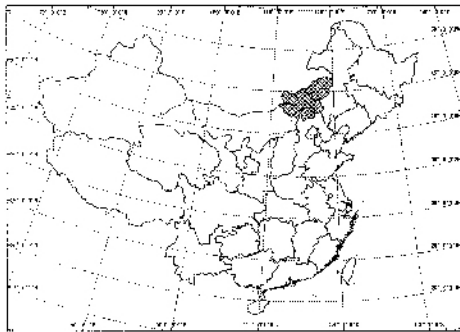


图 1 2004 年度锡林郭勒地区肝毛细线虫病自然疫源地的位置与疫情等级

Fig.1 Nature epidemic disease reservoir of *Capillaria hepatica* in Xilinguole district in 2004

2.2 锡林郭勒地区肝毛细线虫自然疫源地与鼠类分布情况比较 根据图 1 中所显示的肝毛细线虫病自然疫源地的分布范围,我们将 2000 ~ 2005 年期间在该区域所捕获的鼠类种类进行统计,共捕到 7 种鼠类:包括布氏田鼠、长爪沙鼠、黑线仓鼠、五趾跳鼠、达乌尔黄鼠、达乌尔鼠兔和黑线毛足鼠。这些鼠类包括了冬眠种类与非冬眠种类。在食性上有纯粹植食性的达乌尔鼠兔,植食性为主的布氏田鼠、五趾跳鼠、达

乌尔黄鼠,以及以植物种子为主要食物的黑线仓鼠和黑线毛足鼠。病理检查结果表明,这 7 种鼠类均发现有感染病例,这表明肝毛细线虫可感染疫源地所有鼠类,但不同的地区、不同鼠种类的感染率存在一定差异。

为研究肝毛细线虫病疫源地分布情况与鼠类分布区域的相互关系,根据 2000 ~ 2005 年间对锡林郭勒地区 300 多处样点的调查结果,绘制出疫源地主要感染鼠种(布氏田鼠、长爪沙

鼠、黑线仓鼠、五趾跳鼠、达乌尔黄鼠和黑线毛足鼠)在锡林郭勒地区的分布区及相对密度。各种鼠密度按照无分布(无色)、相对低密度区

(斜线)和相对高密度区(网格线)等 3 种级别进行绘制(图 2)。

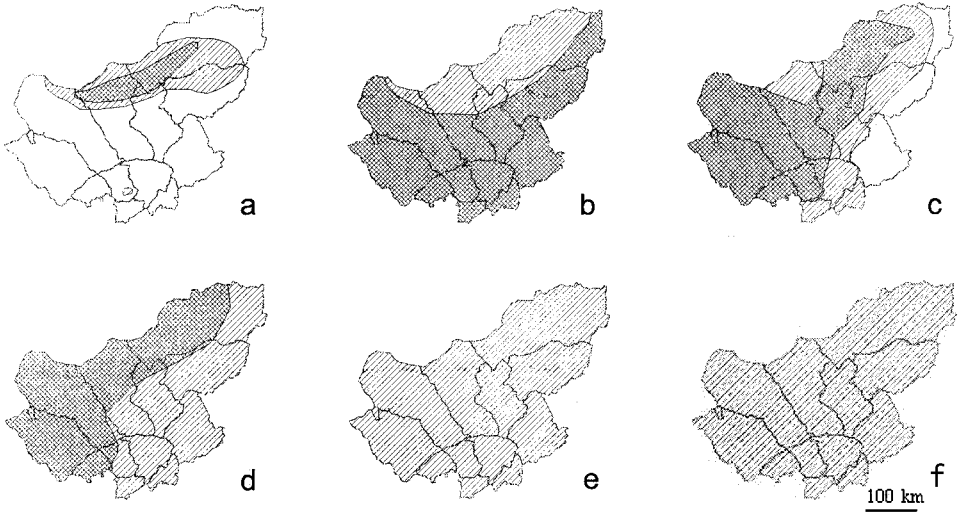


图 2 研究区域几种主要鼠类的分布情况

Fig.2 The distributions of major rodent species in study area

a :布氏田鼠 ; b :黑线仓鼠 ; c :长爪沙鼠 ; d :黑线毛足鼠 ; e :达乌尔黄鼠 ; f :五趾跳鼠。

a :*Lasiopodomys brandtii* ; b :*Cricetulus barabensis* ; c :*Meriones unguiculatus* ;

d :*Phodopus campbelli* ; e :*Spermophilus dauricus* ; f :*Allactaga sibirica* .

从图 2 中可以看出,达乌尔黄鼠和五趾跳鼠在研究区域全区域分布,而且分布密度相对均匀。黑线仓鼠与黑线毛足鼠也为全区域分布,但在分布密度上有一定的差别。布氏田鼠和长爪沙鼠则分布在一定范围之内。为比较锡林郭勒地区鼠类分布与肝毛细线虫病自然疫源地分布区的相互关系。将图 1、图 2 中的肝毛

细线虫病自然疫源地分布区及鼠类分布信息输入计算机,采用地理信息系统软件^[21],计算出各种鼠的分布区域与肝毛细线虫病自然疫源地分布区域的重叠面积(不考虑鼠类密度的差异以及疫区感染等级)。根据公式(1)计算各种鼠类分布区与肝毛细线虫病自然疫源地分布区的重叠度指数 γ (表 1)。

表 1 鼠类分布区与肝毛细线虫病自然疫源地的分布区的重叠度指数

Table 1 Overlap indexes between the distributions of rodent species and the nature reservoir of *C. hepatica*

鼠类名录 Rodent species	研究区域总面积 Area of study plot (T)	鼠的实际分布面积 Distribute area of rodent (R)	肝毛细线虫自然疫源地面积 Reservoir area of <i>C. hepatica</i> (D)	鼠分布区与自然疫源地重叠面积 Overlap area (A)	重叠度指数 Overlap indexes (γ)
布氏田鼠 <i>L. brandtii</i>	218 830	51 881	32 932	30 641	1.37
长爪沙鼠 <i>M. unguiculatus</i>	218 830	185 030	32 932	32 597	0.16
黑线毛足鼠 <i>P. campbelli</i>	218 830	218 830	32 932	32 932	0
五趾跳鼠 <i>A. sibirica</i>	218 830	218 830	32 932	32 932	0
达乌尔黄鼠 <i>S. dauricus</i>	218 830	218 830	32 932	32 932	0
黑线仓鼠 <i>C. barabensis</i>	218 830	218 830	32 932	32 932	0

面积单位(Unit of area): km²

在锡林郭勒地区,达乌尔黄鼠、五趾跳鼠、黑线仓鼠和黑线毛足鼠分布区与肝毛细线虫病自然疫源地分布区之间的重叠度指数均为 0,表明它们之间不存在相关性(图 2,表 1),这与 4 种鼠类在本地区全区域分布有关。长爪沙鼠分布区与肝毛细线虫病自然疫源地分布区重叠度指数为 0.16,数值很低,这表明它们之间几乎不存在相关性。只有布氏田鼠分布区与肝毛细线虫病自然疫源地的分布区吻合程度很高,其重叠度指数达到 1.37,布氏田鼠是本地区唯一与肝毛细线虫病自然疫源地的分布区高度重叠的鼠种。因而可以推断,布氏田鼠可能是肝毛细线虫的主要传播宿主。

3 讨论

引起人类疾病的某些病原体不是人类本身固有的,而是来源于自然界动物。这些病原体不需要人类参与也可以在动物间循环,人被感染是与带病动物直接或间接接触的结果。这种现象称为自然疫源性。由这类病原体引起人类的疾病,统称为自然疫源性疾病。而有自然疫源性疾病的地方,称之为自然疫源地。肝毛细线虫可以由草地鼠类自身完成循环,其过程不需要人类的参与,因此,肝毛细线虫病具有自然疫源性性质。另外,由于肝毛细线虫病是以鼠类为主的人兽共患病,因此可称为鼠源性人兽共患病^[10]。

由于缺乏历史资料,对锡林郭勒地区肝毛细线虫病疫源地的起源时间、起源地点和起源宿主均不清楚。从本文的调查数据来看,自然疫源地所有鼠类均可感染并携带、传播病原。由于病原分布与其主要宿主的分布至少是部分重叠的,通过分析两者在分布空间上的重叠关系是追踪自然宿主的重要线索^[10]。从鼠类的分布区与肝毛细线虫病自然疫源地的分布区的重叠度指数来看(表 1),达乌尔黄鼠、五趾跳鼠、黑线仓鼠、黑线毛足鼠的分布与肝毛细线虫病自然疫源地的分布区均不存在相关性,与长爪沙鼠分布的相关性也很不明显,仅有布氏田鼠的分布区与肝毛细线虫病自然疫源地的分布

区呈显著正相关。这表明布氏田鼠可能是肝毛细线虫病的主要宿主,对该病的传播起主导作用。由于病原也未必感染所有的宿主种群,因此局部宿主种群未受感染完全符合传染生物学。

尽管布氏田鼠分布范围局限于典型草原区,但自然疫源地的其他种类:达乌尔黄鼠、五趾跳鼠、黑线仓鼠、黑线毛足鼠、长爪沙鼠也是该病的感染者和传播携带者。在这些鼠类中,不少种类在我国东北、西北、华北地区均有广泛分布^[22],因而肝毛细线虫病在上述地区具有广泛的宿主类群。中国近年来已经有数起人感染肝毛细线虫病的病例报道^[16,17,23]。由于内蒙古锡林郭勒地区为首都北京的北方门户,该地区发现肝毛细线虫病自然疫源地应引起足够重视,建立健全对该病的监测与预警体系尤为重要。鉴于锡林郭勒地区肝毛细线虫病自然疫源地的鼠类感染率相对较高现状,草原土壤、水源、食物等受污染的机会较多,应高度警惕人体肝毛细线虫病的发生。

参 考 文 献

- [1] Wright K A. Observation on the life cycle of *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893) with a description of the adult. *Canadian Journal of Zoology*, 1961 **38**: 167 ~ 182.
- [2] Pannenbecker J, Miller T C, Muller J, et al. Scherer Leberbefall durch *Capillaria hepatica*. *Monatsschr-Kinderheilkd*, 1990, **138**(11): 767 ~ 771.
- [3] Attah E B, Nagarajan S, Obineche E N, et al. Hepatic Capillariasis. *American Journal of Clinical Pathology*, 1983, **79**: 127.
- [4] Spratt D M, Singleton G R. Studies on the life cycle, infectivity and clinical effects of *Capillaria hepatica* (Bancroft) (Nematoda) in mice, *Mus musculus*. *Australia Journal of Zoology*, 1986, **35**: 337 ~ 341.
- [5] Spratt D M, Singleton G R. Experimental embryonation and survival of eggs of *Capillaria hepatica* (Nematoda) under mouse burrow conditions in cereal-growing soils. *Australia Journal of Zoology*, 1987, **35**: 337 ~ 341.
- [6] Singleton G R, Chambers L K, Spratt D M. An experimental field study to examine whether *Capillaria hepatica* (Nematoda) can limit house mouse population in eastern Australia. *Wildlife Research*, 1995, **22**(1): 31 ~ 53.

- [7] Singleton G R ,Spratt D M. The effects of *Capillaria hepatica* (Nematoda) on natality and survival to weaning in BALB/c mice. *Australia Journal of Zoology* ,1986 **34** :677 ~ 681.
- [8] Singleton G R ,Spratt D M ,Barker S C , *et al.* The geographic distribution and host range of *Capillaria hepatica* (Bancroft) (Nematoda) in Australia. *International Journal for Parasitology* ,1991 **21** :945 ~ 957.
- [9] Spratt D M ,Singleton G R. Hepatic capillariasis. In Samuel W M ,Pybus M J ,Kocan A A eds. *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. Iowa :Iowa State University Press ,2001 :365 ~ 379.
- [10] 詹希美. 人体寄生虫学. 北京 :人民卫生出版社 ,2003.
- [11] 刘运喜 ,杨占清 ,孟祥瑞等. 山东部分地区鼠类肝毛细线虫感染调查. *动物学杂志* ,1997 **32** (5) :198 ~ 200.
- [12] 袁高林 ,李翔莺 ,陈文锦. 宁德市田园鼠肝脏感染寄生虫调查. *中国媒介生物学及控制杂志* ,2000 **11** (4) :301 ~ 302.
- [13] 周晓梅 ,张贵芳 ,李聪等. 昆明市鼠类感染肝毛细线虫的调查. *中国人兽共患病杂志* ,1998 **14** (5) :33 ~ 37.
- [14] 申丽洁 ,罗志勇 ,李伟等. 大理地区鼠类动物肝毛细线虫感染情况调查. *中国寄生虫病防治杂志* ,2003 **16** (5) :296 ~ 298.
- [15] 张良应 ,黄锦源 ,杨发柱. 将乐县鼠类肝毛细线虫感染调查. *中国寄生虫病防治杂志* ,2003 **16** (4) :19 ~ 20.
- [16] 黄佳宁 ,林金祥. 福建省首例肝毛细线虫人体感染的病理诊断. *中国人兽共患病杂志* ,2004 **20** (6) :556.
- [17] 蔺西萌 ,李辉 ,赵旭东等. 人肝毛细线虫病 1 例. *中国人兽共患病杂志* ,2004 **20** (4) :230.
- [18] 王应祥. *中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全*. 北京 :中国林业出版社 ,2003.
- [19] 罗泽珣 ,陈卫 ,高武. *中国动物志 兽纲 第 6 卷 啮齿目 (下册) 仓鼠科*. 北京 :科学出版社 ,2000.
- [20] 周庆强 ,钟文勤 ,孙崇路等. 白音锡勒地区的兽类区系特征. 见 :中国科学院内蒙古草原生态系统定位站编. *草原生态系统研究 (第 3 集)*. 北京 :科学出版社 ,1988 ,269 ~ 275.
- [21] 周立志 ,李迪强 ,马勇. 地理信息系统在动物多样性研究中的应用. *动物学杂志* ,1999 **34** (5) :52 ~ 56.
- [22] 张知彬 ,王祖望. *农业重要害鼠的生态学及控制对策*. 北京 :海洋出版社 ,1998.
- [23] 凌洪博 ,潘长旺 ,黄慧聪等. 温州地区鼠类肝毛细线虫流行病学和生物学研究. *温州医学院学报* ,2000 **30** (1) :13 ~ 15.

(上接第 7 页)

中国仅有猪科中的 1 属 1 种 ,即野猪 ,全国大约有 7 个亚种 ,广泛分布于除青藏高原、新疆和内蒙古部分地区以外的各地。

- 1) 喜马拉雅亚种 ,*S. s. cristatus* Wagner , 1839 ,分布于西藏南部和东南部山地 ;
- 2) 台湾亚种 ,*S. s. taivanus* (Swinhoe , 1863) ,分布于台湾山地 ;
- 3) 川陕亚种 ,*S. s. moupinensis* Milne-Edwards , 1871 ,分布于四川、陕西、山西、青海、甘肃、宁夏、湖北、河南等地 ;
- 4) 新疆亚种 ,*S. s. nigripes* Blanford , 1875 ,分布于新疆南部和中部山地 ;
- 5) 东北亚种 ,*S. s. ussuricus* Heude , 1888 ,分布于东北、内蒙古东部 ,以及北京市郊区 ;
- 6) 印支亚种 ,*S. s. taininensis* Heude , 1888 ,分布于云南中西部 and 南部地区 ;
- 7) 华南亚种 ,*S. s. chirodonticus* Heude , 1899 ,分布于长江以南各省 ,以及海南岛、安徽和山东等长江北部地区。

此外 ,家猪是由野猪长期驯化而来。Corbet 和 Hill (1992) 认为家猪为独立的种 *Sus domesticus* Brisson , 1762。

张劲硕

(中国科学院动物研究所 北京 100080)