

文章编号: 1003-4692(2009)04-0365-04

【疾病控制】

# 三江源地区自然感染鼠疫的动物及媒介昆虫 细菌分离简述

吴克梅, 李超, 汪元忠, 魏有文, 罗军, 郭文涛, 吴海生

**【摘要】** 简要论述三江源地区自然感染鼠疫菌的宿主动物及媒介昆虫的生物学、生态学特性及首次分离鼠疫菌的时间、地点等情况, 以了解该地区染疫动物、昆虫的种类及其在鼠疫流行病学方面的作用等, 为三江源地区鼠疫防治提供理论依据。

**【关键词】** 三江源; 鼠疫; 媒介昆虫

中图分类号: R254.8; R384

文献标识码: A

**A review on bacterium isolation from animals and vectors infected naturally by plague in Sanjiangyuan district** WU Ke-mei, LI Chao, WANG Yuan-zhong, WEI You-wen, LUO Jun, GUO Wen-tao, WU Hai-sheng. Qinghai Institute for Endemic Center for Disease Control and Prevention, Xining, Qinghai 811602, China

**【Abstract】** This paper briefly discusses the biology and ecological characteristics of host animals and vectors infected naturally by *Yersinia pestis* district and the time and location of first isolation in Sanjiangyuan. It is to understand the species of animals and vectors infected and the function they plays in the plague epidemiology in order to provide the basis for the prevention and control of plague in Sanjiangyuan.

**【Key words】** Sanjiangyuan; Plague; Vector

自1954年首次从河南县分离出鼠疫菌, 证实三江源地区为鼠疫自然疫源地以来, 陆续查明三江源地区玉树、称多、曲麻莱、囊谦等16个县和格尔木市唐古拉乡全部为鼠疫自然疫源地(达日、班玛、久治县为血清学判定), 是青海省乃至全国鼠疫流行的重点地区。动物间鼠疫流行猛烈, 人间鼠疫几乎连年不断, 共查出疫源乡(镇)51个, 疫点236个。染疫动物和媒介昆虫种类多, 占全省染疫动物和媒介昆虫的95%〔除五趾跳鼠(*Allactaga sibirica*)及其体外蚤红羊新蚤(*Neopsylla hongyanggensis*)外〕, 特别是与人类生产、生活关系密切的家犬(*Canis familiaris*)、家猫(*Felis catus*)、牦牛(*Bos grunniens*)、藏系绵羊(*Ovis aries*)、西藏山羊(*Capra hircus*)等不断被卷入动物鼠疫流行中。疫源地有旱獭疫源地和田鼠疫源地两种类型, 喜马拉雅旱獭(*Marmota himalayana*)和青海田鼠(*Microtus fuscus*)是该两块疫源地的主要宿主; 斧形盖蚤(*Callopsylla dolabris*)、谢氏山蚤(*Oropsylla silantiewi*)、细钩盖蚤(*Callopsylla sparsilis*)和直缘双蚤指名亚种(*Amphipsylla tuta tuta*)是主要媒介。

截止2007年共证实染疫动物8科12属15种, 其中

啮齿目有喜马拉雅旱獭、青海田鼠、根田鼠(*Microtus oeconomus*)、五趾跳鼠4种; 兔形目有达乌尔鼠兔(*Ochotona daurica*)1种; 食肉目有沙狐(*Vulpes corsac*)、赤狐(*Vulpes vulpes*)、狗獾(*Meles meles*)、艾鼬(*Mustela eversmanni*)、猞猁(*Lynx lynx*)、家犬、家猫7种; 偶蹄目有藏系绵羊、藏原羚(*Procapra picticaudata*)、西藏山羊3种; 染疫媒介昆虫9种。其中跳蚤有斧形盖蚤、谢氏山蚤、腹窦纤蚤深广亚种(*Rhadinopsylla li ventricosa*)、圆指额蚤上位亚种(*Frotopsylla wagneri superjecta*)、原双蚤指名亚种(*Amphipsylla primaris primaris*)、细钩盖蚤〔原细钩黄鼠蚤(*Citellophilus sparsilis*)〕和直缘双蚤指名亚种7种; 草原硬蜱(*Ixodes crenulatus*)1种; 古北拟颚虱(*Linognathoides palaeartus olsoufievi*)1种。现将其生物学特性和检菌情况介绍如下。

**1 喜马拉雅旱獭** 隶属啮齿目松鼠科旱獭属。系群居性大型啮齿动物(别名: 哈拉)。广泛栖息于2700~5500 m的高寒草甸和草原, 在低山丘陵阳坡、半阳坡、山麓平原及沟谷两侧呈带状或串珠状分布。以禾本科和莎草科植物的绿色部分为主要食物, 营家族生活。具有冬眠习性, 一般日平均气温在0℃以下时即开始入蛰, 春季日平均气温达到3℃时即可发现其在地面上活动, 6—8月地面活动频繁, 也是动物鼠疫的高发季节<sup>[1]</sup>。对鼠疫菌具有很高的感受性而呈中等敏感, 起到保菌作用。三江源地区是旱獭的最适生境, 因其

基金项目: 青海省重点科技攻关项目(2006-N-153)

作者单位: 青海省地方病预防控制所鼠疫预防控制科(西宁 811602)

作者简介: 吴克梅(1963-), 女, 青海化隆人, 副主任技师, 主要从事鼠疫防治和媒介昆虫的分类研究。E-mail: wukeme.i@163.com

密度高、分布范围广,且数量稳定,是青藏高原旱獭鼠疫源地的主要宿主。旱獭其肉质细嫩鲜美,皮毛品质好,油、骨、肝胆、爪等均有很高的经济价值和药用价值,促使大量人群猎捕旱獭,引起人间鼠疫的发生。1954年5月,原长春鼠疫防治所与本省防疫队联合在现青海省贵德县常牧乡上岗察村大里卡地区的自毙旱獭体内首次分离到鼠疫菌,证实本省鼠疫自然疫源地的存在;其后于1959、1967、1973年相继在甘肃、西藏、新疆境内的喜马拉雅旱獭体内分离出鼠疫菌。其体外主要寄生的斧形盖蚤和谢氏山蚤,还有人蚤(*Pulex irritans*)、腹窦纤蚤深广亚种、原双蚤指名亚种、古北拟颧虱和草原硬蜱体内分离出鼠疫菌<sup>[2]</sup>。

斧形盖蚤和谢氏山蚤隶属于角叶蚤总科(Ceratophylloidea)角叶蚤科(Ceratophyllidae)盖蚤属(*Callopsylla*)和山蚤属(*Oropsylla*)。是喜马拉雅旱獭、长尾旱獭(*Marmota caudata*)、灰旱獭(*Marmota baibacina*)、蒙古旱獭(*Marmota sibirica*)的主要寄生蚤,也是旱獭鼠疫的主要传播媒介,在染疫蚤类中斧形盖蚤占60.4%,谢氏山蚤占33.8%。1956年在兴海县第1次从这2种蚤和腹窦纤蚤深广亚种体内检出鼠疫菌。腹窦纤蚤深广亚种隶属于多毛蚤总科(Hystrichopsylloidea)多毛蚤科(Hystrichopsyllidae)纤蚤属(*Rhadinopsylla*)。是旱獭的主要巢穴蚤,鼠疫菌检出率高。1960年又从兴海县旱獭体外草原硬蜱体内首次检出鼠疫菌,同年从门源县旱獭体外的古北拟颧虱体内首次检出鼠疫菌。草原硬蜱隶属于硬蜱科(Ixodidae)硬蜱属(*Ixodes*)。草原硬蜱和古北拟颧虱是旱獭的主要体外寄生虫,检菌率分别达58.7%和37.6%,仅次于主要媒介斧形盖蚤和谢氏山蚤<sup>[3]</sup>。2003年格尔木市唐古拉乡自毙旱獭体外采集的原双蚤指名亚种首次检出鼠疫菌<sup>[4]</sup>。原双蚤指名亚种隶属于角叶蚤总科,细蚤科(Leptopsyllidae)双蚤属(*Amphipsylla*)。是高原鼠兔(*Ochotona curzoniae*)等小型啮齿类动物的主要寄生蚤,是旱獭的偶然寄生蚤。

**2 青海田鼠<sup>[5]</sup>** 隶属仓鼠科田鼠亚科田鼠属。主要分布于青海、四川两省,属于青藏高原特有种。是一种既耐寒又较为喜湿的啮齿动物,多栖息于海拔3700~4400 m蒿草、苔草、杂类草的沼泽草甸,在沿河流域沼泽地呈连续性、片状分布,在个别地段与高原鼠兔、喜马拉雅旱獭呈垂直分布。具群居性,白天活动,夜间也有零散活动。具有较强的迁移习性。挖洞能力极强,洞口互相连通,密度增高以后,其洞往往连成一片,几乎占到栖息地所有生境地,并散发出浓烈的腥臭味。对食物的选择随季节而变化,冬春季节喜食萎陵草菜的根茎,夏秋季喜食苔草、蒿草、针毛草的绿叶部

分。2001年6月20日在称多县珍秦乡首次从该鼠体内和体外寄生蚤细钩盖蚤和直缘双蚤指名亚种体内分离出鼠疫菌<sup>[6,7]</sup>,从而证实青海省称多县存在以青海田鼠为主要宿主的田鼠鼠疫自然疫源地。

细钩盖蚤和直缘双蚤指名亚种是青海田鼠的主要寄生蚤,也是该疫源地的主要传播媒介。直缘双蚤指名亚种隶属于角叶蚤总科细蚤科双蚤属,是青藏高原特有种,仅分布在三江源地区,寄主除青海田鼠以外还有白尾松田鼠(*Pitymys leucurus*)、藏仓鼠(*Cricetulus kamensis*)、喜马拉雅旱獭等。细钩盖蚤隶属于角叶蚤总科角叶蚤科盖蚤属。在1986年出版的《中国动物志昆虫纲 蚤目志》中对细钩盖蚤的归属,国内外学者意见不一,因为该蚤形态特征中同时具有这两个属的特点,因此将其暂放在黄鼠蚤属中,定为细钩黄鼠蚤。在2006年再版的《中国动物志 昆虫纲 蚤目志》将细钩黄鼠蚤正式归到盖蚤属中,定为细钩盖蚤。

**3 达乌尔鼠兔(*Ochotona daurica*)** 隶属于兔形目鼠兔科动物(别名:鸣声鼠)。栖息于海拔3000 m以下的草原和荒漠草原。鼠洞呈群集分布。以植物的绿色部分为食,尤喜豆科和蒿属植物,夏秋季节衔草堆集于洞旁,以备过冬食用。每年至少繁殖2次,每胎产仔5~6只。该鼠兔在同德县、贵德县等地与喜马拉雅旱獭、高原鼠兔混栖。1954年8月11日在河南县托业玛捕捉的活鼠兔体内分离到鼠疫菌1株,由中央防疫队刘云鹏分离。由于达乌尔鼠兔与高原鼠兔的体形、门齿等分类特征极为相似,依据其分布范围,本所及原黄南州、河南县卫生防疫站等单位曾多年在河南县进行调查,发现该地区无达乌尔鼠兔栖息,只存在高原鼠兔(*Ochotona curzoniae*)和间颅鼠兔(*Ochotona cansus*)。经剖检大量鼠兔类动物,均未发现染疫个体,故将达乌尔鼠兔更正为高原鼠兔,但因当时情况无法了解,所以目前仍然沿用原始记录。

**4 五趾跳鼠** 隶属跳鼠科五趾跳鼠属。体形较大,是夜行动物。栖息于荒漠、半荒漠草原上。有冬眠习性,一般在3月中旬出蛰,9月下旬开始入蛰,年产1窝,胎鼠3~5只居多。以植物的绿色部分为食,也食种籽和少量昆虫,夜间活动。1961年6月11日由吉林省地方病防治研究所驻青海工作队首次于兴海县河卡乡自毙鼠体内分离到鼠疫菌。迄今共有2株菌。另1株于1991年9月在泽库县王加乡分离,同时从其体外寄生蚤圆指额蚤上位亚种(*Frotopsylla wagneri superjecta*)体内也首次检出鼠疫菌<sup>[8]</sup>。

圆指额蚤上位亚种隶属于角叶蚤总科细蚤科额蚤属(*Frontopsylla*)。是五趾跳鼠的主要寄生蚤,此外还寄生于子午沙鼠(*Meriones meridianus*)、高原鼯鼠

(*Myospalax baileyi*)、长尾仓鼠(*Cricetulus longicaudatus*)、根田鼠等,主要分布在三江源地区和柴达木盆地。

**5 根田鼠** 隶属仓鼠科田鼠亚科田鼠属。栖息于2000~3800 m的山地、森林、草甸草原、灌丛和高寒草原等地带,主要为上述景观的潮湿地段,以禾本科植物的绿色部分、草籽和嫩树皮等为主要食物。在农田中也有栖息,根田鼠不怕水,善于游泳,昼夜活动,但以夜间活动为主。1965年8月31日在玉树县上拉秀乡自毙根田鼠体内分离鼠疫菌1株。此菌株当时为世界首次发现。之后在本省根田鼠体再未分离到鼠疫菌,当时可能偶然卷入动物鼠疫流行中。

**6 家犬** 隶属食肉目犬科犬属。在疫区由于大部分家犬未被拴养,病獭、獭尸及其他自毙动物为其食料来源。因此,家犬的自然感染率高,对鼠疫菌既敏感又有一定抗性,所以用其作为指示动物在疫源地进行动物鼠疫流行病学监测。1963年10月10日在玉树县甘达乡自毙犬体内分离出鼠疫菌,系国内首次发现。其后在治多、乌兰、共和、刚察、门源及祁连县等多次从家犬中分离出鼠疫菌。2004年囊谦县发生的肺鼠疫暴发病例的首发病例就是接触自家疫犬,被体外疫蚤叮咬感染发病,然后传染给诵经的僧人和邻居,确诊肺鼠疫病例18例,死亡6例,是20年来最大的一次鼠疫流行<sup>[9]</sup>。

**7 家猫** 隶属食肉目猫科猫属动物。家野互窜。家猫的染疫多为食入染疫死动物脏器而感染,但也不能排除疫蚤叮咬而感染的可能。1974年9月23日在扎多县结扎乡首次从自毙猫体分离出鼠疫菌,属国内首次记录。1983年和1994年由于接触病猫或剥猫皮引起人间鼠疫2起<sup>[8]</sup>。

**8 猞猁** 隶属食肉目猫科猞猁属。一种体形较大的动物,分布广泛,针叶林、高寒草甸、荒漠、半荒漠草原和高山草甸等均有其足迹。栖息于岩洞、石缝或倒木下,视、听觉发达,捕食各种鼠类、旱獭和一些鸟类,有时也猎食羊、麝、狍等中型动物。1960年7月28日在共和县大水桥地区自毙猞猁体内首次分离出鼠疫菌。也为国内首次记录。1978年唐古拉乡因剥猞猁皮感染鼠疫发生人间鼠疫1起,导致患者死亡。

**9 赤狐** 隶属食肉目犬科狐属。为一种体型较大的狐类。栖息环境非常多样,凡森林、草原、荒漠、高原、丘陵、平原都能适应生存,分布极为广泛。食性很杂,一般为食肉性,以各种啮齿动物为主要食料,包括旱獭。1960年9月27日在共和县石乃亥乡首次自狐狸体内检获鼠疫菌。

**10 沙狐** 隶属食肉目犬科狐属。广泛分布于青藏高原,系典型的高原种类。分布高度在3400 m以上,白天匿于洞穴很少外出活动,往往喜在开阔的环境活动、

寻食,其食物主要是高原上的各种鼠兔、高原兔和一些鸟类。通常利用旱獭弃洞栖身。2004年从格尔木市唐古拉乡自毙沙狐遗骸中首次分离出鼠疫菌。

**11 艾鼬** 隶属食肉目鼬科。栖息于山地草原、森林草原、半荒漠等多种环境,常占据旱獭、獾和黄鼠等动物的洞穴栖身,营独栖生活,在有旱獭、鼠类的地方更是常见,性情凶猛,动作敏捷,会游泳也会攀爬。主要以旱獭、小型啮齿动物为食,亦食獭尸和鼠尸。1965年9月21日在祁连县野牛沟地区从自毙艾鼬体内首次检出鼠疫菌。

**12 狗獾** 隶属食肉目鼬科狗獾属。栖息范围十分广泛。其栖息地从荒漠草原、山地森林草原上升至高山草甸草原,多在灌丛和树根下掘洞,有时利用旱獭的废弃洞栖身。性凶猛、杂食性动物,以植物的根茎、昆虫、蛙和啮齿动物为食,亦食獭尸和鼠尸,由此感染鼠疫。1978年10月27日在囊谦县觉拉乡从自毙獾体内获得鼠疫菌,为国内首次记录。

**13 藏系绵羊** 隶属偶蹄目牛科盘羊属。是我国三大绵羊品种之一,它的祖先为盘羊,长期繁衍在青藏高原及四川、云南等省的高寒牧区,属于典型的混毛被的粗毛羊。在自然条件下为了摄取钙、磷、盐等无机盐,有舔食动物尸体或尸骨的习性,经口腔黏膜或蚤叮咬途径感染鼠疫。1975年9月1日,在玉树县上拉秀乡自病死藏系绵羊体内检出鼠疫菌。由剥皮、食用病死绵羊引起的10起人间鼠疫全部发生在三江源地区,发病25例,死亡13例,病死率高达52.00%。实验研究其对鼠疫菌呈高感受性,中等敏感,个体差异显著。作为人类鼠疫的传染源,具有很重要的流行病学意义<sup>[10]</sup>。

**14 藏原羚**<sup>[5]</sup> 隶属偶蹄目羚羊亚科原羚属(别名:藏黄羊、黄羊)。为一类群居性动物,一般多为小群生活,数量不等。栖息于高山草原、高山草甸草原和高原草原。主要以禾本科、莎草科植物为主要食物。个体较小,体形矫健,四肢纤细,行动敏捷,是典型的高原动物。藏原羚通过舔食染疫动物尸骨或被蚤叮咬而感染鼠疫。1989年7月28日在玉树县下拉秀乡的自毙藏原羚体内分离到鼠疫菌,这也是国内首次发现。

**15 西藏山羊**<sup>[11]</sup> 隶属偶蹄目牛科山羊亚科山羊属。产于青藏高原,分布于青海省玉树、果洛2个州、西藏自治区、四川省甘孜、阿坝两州。对高寒环境有极强的适应性。该山羊个体小,体质结实,每年可剪毛、抓绒各1次。母羊性成熟晚,1.5岁初配,一年1胎,一胎1羔。在自然条件下为摄取钙、磷、盐等无机物,有舔食动物尸体或尸骨的习性,经口腔黏膜或蚤叮咬途径感染鼠疫。于2005年8月在玉树县青果乡首次从病死山羊体内分离到鼠疫菌。

此外,下列4种动物自然感染鼠疫,从其血清中查出鼠疫F1抗体,在国内外尚属首次发现<sup>[12]</sup>。

**16 兔狲(*Felis manul*)** 隶属于食肉目猫科动物。广布于青藏高原,栖息于高原草原和荒漠草原等各种环境中,其耐严寒干燥。夜行,行动敏捷,多在黄昏开始活动、觅食,经常出没于其他动物(如旱獭等)的洞穴,以各种鼠类为食。兔狲毛软厚密,底绒丰足,为皮衣皮具的上等原料,为国家二级保护动物<sup>[5]</sup>。1984年9月青海省地方病防治所在格尔木西大滩鼠疫监测时,从捕获的1只兔狲血清中检测到鼠疫F1抗体(血凝滴度为1:640)。

**17 胡兀鹫(*Gypaetus barbatus*)** 隼形目鹰科胡兀鹫属。是常见于青藏高原地区的一种大型猛禽,为我国一类保护动物。一般悠闲地漫游在海拔2000~5000 m的高原、荒漠、戈壁等荒山野岭的上空。胡兀鹫是飞行的能手,为寻找食物,1 d可以翱翔9~10 h,飞行高度达7000 m以上。喜食人(牧民有天葬的习俗)、动物尸、肉和骨头,也捕食活的鸟类和兽类。1986年7月玛沁县卫生防疫站在玛沁县下大武乡开展鼠疫监测时,从捕捉到的1只胡兀鹫血清中检测到鼠疫特异性F1抗体,滴度高达1:10 240。这一结果由青海省地方病预防控制所复检后证实。

**18 荒漠猫(*Felis bieti*)** 隶属于食肉目猫科猫属。主要栖息于多灌木的稀树林,也栖息于海拔3000 m左右的草原地区以及荒漠地带。居于岩石缝或石块下。多单独栖居,常在夜间活动、猎食,视、听、嗅觉非常发达,动作敏捷。食物主要以小型啮齿类动物为主,在食物缺乏时,也常进入居家或帐篷中盗食家禽和其他肉类食物,为我国二级保护动物。1994年称多县拉布乡发生的一起人间鼠疫,是由患者接触、剥死荒漠猫皮引起,从患者体内查出鼠疫菌。对所剥猫皮做鼠疫特异性抗原检测,结果呈阳性(血凝滴度1:3200)。

**19 牦牛** 牦牛是大型偶蹄类动物,素有“高原之舟”之称,是青藏高原特有的牛种,广泛分布于三江源地区,牧区居民衣食住行都离不开。野牦牛性情凶猛。2001年8月格尔木市疾病预防控制中心在唐古拉乡西大滩鼠疫监测中从1份牦牛血清中检出鼠疫F1抗体。可能添食自毙旱獭或被疫蚤叮咬感染<sup>[13]</sup>。

三江源地区从旱獭等各种动物体分离出鼠疫菌335株,其中旱獭为290株,占总检菌数的86.57%,成

为人间鼠疫的主要传染源。藏系绵羊、牦牛以肉质细嫩、味美可口、低脂肪、高蛋白、有野味风格而受到欢迎,远销中东地区,活牛销往香港等地<sup>[14]</sup>,虽然检菌数量不高,所占比例少,但与牧民生产生活关系密切,具有十分重要的流行病学意义。因此,三江源地区的鼠疫防治工作重点要加强健康教育,提高牧区广大群众的防病意识和自我保健能力。禁止猎捕、剥食旱獭、病死绵羊、黄羊等其他染疫动物,管理好牧犬。依法加强交通卫生检疫,杜绝旱獭及其产品运输,防止鼠疫远距离传播。在旅游季节,加强对游客鼠防知识的宣传,提高鼠疫防治知识和自我保护能力。各级专业机构要加强鼠疫监测,掌握疫情动态,及时处理动物间疫情,严防人间鼠疫的发生和流行。

#### 参考文献

- [1] 纪树立,贺建国,孙玺,等.鼠疫[M].北京:人民卫生出版社,1988:136-174.
- [2] 王丽,祁芝珍.青海自然感染鼠疫的脊椎动物及细菌分离简述[J].中国媒介生物学及控制杂志,1995,6(6):446-467.
- [3] 方喜业.中国鼠疫自然疫源地[M].北京:人民卫生出版社,1990:54-58.
- [4] 祁美英,于守鸿,杨永海,等.青海省新发现原双蚤指名亚种自然感染鼠疫[J].中国人兽共患病杂志,2004,20(4):283.
- [5] 李民,岳珊珑,于晓涛,等.称多县青海田鼠鼠疫疫源地调查结果分析[J].中国地方病学杂志,2004,23(2):162.
- [6] 岳珊珑,于晓涛,李民,等.首次自直缘双蚤指名亚种体内检出鼠疫菌[J].地方病通报,2002,17(3):89.
- [7] 岳珊珑,李民,汪元忠,等.首次自细沟黄鼠蚤体检出鼠疫菌[J].中国地方病学杂志,2003,22(4):372.
- [8] 肖东楼,孙新华,江森林,等.中国鼠疫及其防治[M].北京:中华人民共和国卫生部疾病控制司,2003:193.
- [9] 王国钧,李超,王虎,等.2004年青海省14例肺鼠疫病例的临床资料分析[J].中国地方病学杂志,2007,26(5):564-566.
- [10] 王祖郎.青海省藏系绵羊鼠疫及其防治[J].中国人兽共患病杂志,2000,16(4):97-98.
- [11] 于守鸿,焦巴太,莫清云,等.青藏高原西藏山羊自然感染鼠疫[J].中华流行病学杂志,2006,27(9):818.
- [12] 李积成,祁美英.青藏高原新发现的自然感染鼠疫的4种野生动物[J].中国人兽共患病杂志,2000,16(2):108.
- [13] 马明跃,齐洪文,肖勇,等.自牦牛体血清查出鼠疫F1抗体[J].地方病通报,2002,17(2):44.
- [14] 王国钧,李超,祁芝珍,等.三江源人间鼠疫流行病学分析[J].中国地方病学杂志,2008,27(2):207.

[收稿日期:2009-02-16]