

青海祁连山地区兽类分布格局及动物地理学分析

夏霖 杨奇森* 相雨 冯祚建

(中国科学院动物研究所, 北京, 100080)

摘要: 根据 2001~2002 年对青海祁连山及周边地区的考察, 结合历史资料对青海祁连山及临近地区的兽类分布格局及动物地理分布等问题进行了探讨。通过兽类分布信息对该地区进行聚类, 用物种分布的相似性聚类结果分析该地区兽类区系特点。结果表明: 湟水河谷兽类区系特殊; 祁连山中部与青海湖北岸山地的区系成分近似; 祁连山西部与其它区域区系差异明显; 柴达木盆地东部与祁连山中部相近, 而与柴达木盆地中、西部相区别。本地区的兽类分布格局与植被关系密切, 充分体现出青藏高原和黄土高原过渡的特点。本区特有种类比较缺乏, 在不同生境交错带具有各种成分混杂和相互渗透的现象, 既包含了东部黄土高原和东南湿润地区的区系成分, 又不乏典型的青藏高原种类, 同时还与蒙新区有一定的联系。从而体现出祁连山地区在兽类物种多样性及其动物地理方面的边缘效应作用。

关键词: 祁连山; 兽类; 分布格局; 动物地理

中图分类号: Q958

文献标识码: A

文章编号: 1000-1050(2003)04-0295-09

Distribution Pattern and Zoogeographical Analysis of Mammals in Qilian Mountain Areas, Qinghai, China

XIA Lin YANG Qisen XIANG Yu FENG Zuojian

(*Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100080*)

Abstract: The Qilian Mountain is located in the northeastern margin of Qinghai-Tibet Plateau. The authors had conducted two surveys on distributions of mammals in the Qilian Mountain and its adjacent area during the summer in 2001-2002. Altogether 72 species of mammals have been recorded in our investigational area, belonging to 7 orders, 20 families and 53 genera. Among them, 62 species which occupying 86.1% of the total number of the mammals are considered to be Palearctic and 7 species to be Oriental mammals, besides, the others to be widely spread mammals. On the basis of comprehensive physical factors including altitude, landforms, climate, vegetation, hydrology, land use, etc., the research area was divided into 10 basic units (Operational Taxonomic Unit, OTU). Then the information of mammals in each unit was used to compute species composition similarity for the 10 units, using clustering methods. The clustering results indicated that the fauna on mammals in Huangshui Valley is quite different from all the other areas. The central area of Qilian Mountain is similar to the mountain area of Northern Qinghai Lake. The faunal differences between the Western Chaidamu Basin and the Mountain area of eastern Chaidamu Basin are obviously existent. The Mountain area of eastern Chaidamu Basin has a much closer relationship with the Central area of Qilian Mountain than that with the western and central area of Chaidamu Basin. Ecologically the existence of Qilian Mountain have caused obvious edge effects on mammal diversity and zoogeography. The species composition of mammals in this area not only have some similarity to Qinghai-Tibet Plateau, but also have a close relationship with Xinjiang area. For these reasons, the mammal diversity and zoogeography of the Qilian Mountain could be considered as a transitional area.

Key words: Distribution; Zoogeographical analysis; Mammals; Qilian Mountain area

基金项目: 中国科学院知识创新工程“祁连山青海段兽类区系的变化资助项目 (KZCX1-10-06)”; “青藏高原及临近地区兽类—生物地理学资助项目 (KSCX-1-06A)”; 中国科学院知识创新工程领域前沿项目 (KSCX3-10Z-01); 国家基础科学人才培养基金 (NSFC-J0030092)

作者简介: 夏霖 (1973-) 女, 工程师, 博士研究生, 主要从事动物地理与系统进化研究。

收稿日期: 2003-03-07; **修回日期:** 2003-06-23

*通讯作者, Email: yangqs@panda.ioz.ac.cn

祁连山位于青海省东北部,是甘肃、青海两省间的分水岭。除19世纪末一些外国探险家和旅行家进行过一些采集外,解放前国内外学者对这一地区涉足甚少,几乎是一片空白。20世纪50年代末,中国科学院曾组织了青海甘肃综合考察队,在这一地区进行了比较系统的调查,并发表了《青海甘肃兽类调查报告》^[1],其中对祁连山区的兽类种类及分布进行了一些简单描述。60年代以后,除在零星报道中涉及到一些该地区物种的分布外,对该地区兽类区系的特点和分布格局尚缺乏详尽的描述。作者于2001年秋季和2002年夏季对青海祁连山及其周边地区进行了两次考察,采集大量研究标本并通过观察和访问收集了目前兽类物种分布的资料,根据我们的调查结果,结合前人考察的历史资料对青海祁连山及临近地区的兽类分布格局及区系动物地理学等问题进行了探讨。

1 自然概况

祁连山由西北至东南走向的主脉及一系列东北向西南走向的褶皱——断块山脉与谷地组成,东起大通河谷,西至当金山口,南临柴达木盆地北缘,北与河西走廊接壤。山系西北高,东南低,平均海拔3 500~5 000 m,最高峰疏勒南山团结峰海拔5 827 m。山系南北两翼极不对称,北坡相对高度达3 000 m,南麓相对高度仅500~1 000 m^[1]。

祁连山地为典型大陆性气候,山前低山为荒漠气候,中山下部属半干旱草原气候,中山上部为半湿润森林草原气候,亚高山和高山乃寒冷湿润气候;山地东部比较湿润,西部则较干燥。植被垂直带结构在东西部不尽相同,由针茅(*Stipa* spp.)和蒿属(*Artemisia* spp.)组成的山地草原是本地区主要的植被类型。祁连山东段阴坡分布着以青海云杉(*Picea crassifolia*)为建群种的山地暗针叶林,与阳坡的山地草原共同形成独特的山地森林草原带。自东而西,山地森林带幅渐窄,最后以斑块状消失。高山上部主要为高寒灌丛草甸植被,灌丛由金露梅(*Potentilla fruticosa*)、杜鹃(*Rhododendron* spp.)、柳(*Salix* spp.)、鬼箭锦鸡儿(*Caragana jubata*)等组成,草甸则以蒿草(*Cobresia* spp.)和蓼(*Polygonum* spp.)等占优势^[2]。海拔较低的河

谷地区为主要农耕区。

2 研究方法

在中国综合自然地理区划基础上^[3],结合祁连山地区的地貌、植被、土壤和气候等环境因素及兽类分布的历史资料^[4-14],以自然地理条件分异和主要地理阻隔为依据,将研究地区划分为10个自然地理单元作为进一步聚类分析的分类运算单元(Operational Taxonomic Unit, OTU)(图1)。根据考察结果和该地区兽类分布的历史资料,确定各自然地理单元内的兽类分布状况。用物种在各特定地理单元有无分布记录分别以“1”和“0”编码,对各单元内兽类物种分布信息进行聚类分析,以确定各单元兽类区系相似性。根据各单元区系相似性聚类结果,并结合该地区自然地理条件、生物因素等探讨整个地区的兽类分布格局^[15, 16]。

本文的计算在Statistica 6.0下完成,Statistica是目前世界上流行的统计分析软件包,该软件可提供多种分析参数(欧氏距离 Euclidean distance; 欧氏平方距离 Squared Euclidean distance; 曼哈顿距离 Manhattan distance; 指数和距离 Power distance; 差异百分比 Percent disagreement 和皮尔生指数 Pearson r)和聚类分类方案(Single linkage, Complete linkage, Median, Ward, Group average等)进行聚类。

经反复实验比较,聚类参数选用欧氏距离、欧氏平方距离、曼哈顿距离、指数和距离及皮尔生指数,聚类方法以离差平方和法(Ward method)提供的分析结果最稳定,聚类结果和对比度均较好,故本研究选择该方法进行分析。

3 结果与讨论

3.1 青海祁连山地区兽类区系组成

根据此次考察获得的标本,以及考察中所记录到的物种并结合历史记录,青海祁连山地区共有兽类7目20科53属,共72种(见表1)

3.2 兽类区系分布聚类结果

用上述各参数进行聚类计算,产生聚类图所显示各单元间的关系均相似。选择样本聚类结果对比度最好的聚类图进行分析,分析结果如下(表2a, b; 图2a, b)。

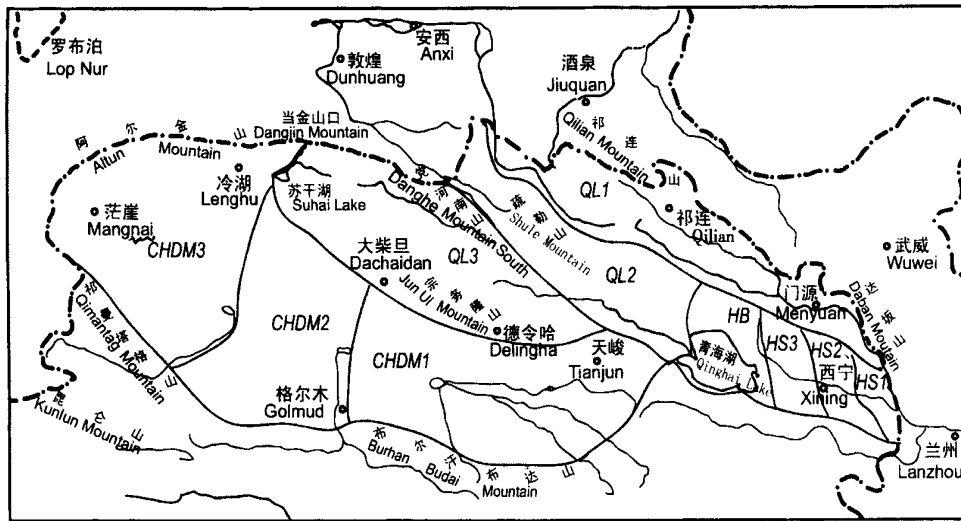


图1 青海祁连山地区兽类地理分布聚类单元划分

Fig. 1 Division of the cluster OTUs on mammal distributions of Qilian Mountain areas in Qinghai

HS1: 湟水河谷下游 Lower reaches of Huangshui valley; HS2: 湟水河谷中游 Middle reaches of Huangshui valley; HS3: 湟水河谷上游 Upper reaches of Huangshui valley; HB: 青海湖北岸山地 Mountain area in north of Qinghai Lake; QL1: 东祁连山地 Eastern Qilian Mountain; QL2: 中祁连山地 Central area of Qilian Mountain; QL3: 西祁连山地 Western Qilian Mountain; CHDM1: 东柴达木边缘山地 Mountain area in the east of Chaidamu Basin; CHDM2: 中柴达木盆地 Central area of Chaidamu Basin; CHDM3: 西柴达木盆地 Western Chaidamu Basin

表1 青海祁连山地区兽类分布名录

Table 1 List and distribution of mammals in the Qilian Mountain area

名录 List	分布型 DP	湟水河谷下游 HS1	湟水河谷中游 HS2	湟水河谷上游 HS3	东祁连山地 QL1	中祁连山地 QL2	西祁连山地 QL3	青海湖北山地 HB	东柴达木盆地 CHDM1	中柴达木盆地 CHDM2	西柴达木盆地 CHDM3
食虫目 INSECTIVORA											
鼯鼠科 Soricidae											
小鼯鼠 <i>Sorex minutus</i>	U	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
中鼯鼠 <i>S. caecutiens</i>	U	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
北小鼯鼠 <i>Crocidura suaveolens</i>	O	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
翼手目 CHIROPTERA											
狐蝠科 Pteropodidae											
大狐蝠 <i>Pteropus giganteus</i>	W	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蝙蝠科 Vespertilionidae											
北棕蝠 <i>Eptesicus nilssoni</i>	U	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
鼠耳蝠 <i>Myotis mystacinus</i>	U	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
青海鼠耳蝠 <i>M. kukunoriensis</i> *	U	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
大耳蝠 <i>Plecotus austriacus</i>	W	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
阔耳蝠 <i>Barbastella leucomelas</i>	W	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
食肉目 CARNIVORA											
犬科 Canidae											
狼 <i>Canis lupus</i> ²	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
赤狐 <i>Vulpes vulpus</i> ²	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
藏狐 <i>V. ferrilata</i> * ²	U	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
豺 <i>Cuon alpinus</i> ²	W	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
熊科 Ursidae											
棕熊 <i>Ursus actors</i> ²	U	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
鼬科 Mustelidae											

续表 1 Continued from table 1

石貂 <i>Martes foina</i> ²	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
香鼬 <i>Mustela altaica</i>	O	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
艾虎 <i>M. eversmanni</i> ²	U	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
狗獾 <i>Meles meles</i> ²	U	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
猫科 Felidae											
荒漠猫 <i>Felis bieti</i> ²	U	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
兔狲 <i>F. manul</i>	U	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
豹猫 <i>F. bengalensis</i>	W	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
猞猁 <i>Lynx lynx</i> ²	U	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
雪豹 <i>Panthera uncia</i> ²	U	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
奇蹄目 PERISSODACTYLA											
马科 Equidae											
藏野驴 <i>Equus kiang</i> * ²	U	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
偶蹄目 ARTIODACTYLA											
骆驼科 Camelidae											
双峰驼 <i>Camelus bactrianus</i>	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
麝科 Moschidae											
马麝 <i>Moschus sifanicus</i> * ²	U	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
鹿科 Cervidae											
白唇鹿 <i>Cervus albirostris</i> * ²	U	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
马鹿 <i>C. elaphus</i> ²	U	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
狍 <i>Capreolus capreolus</i> ²	U	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
牛科 Bovidae											
牦牛 <i>Bos mutus</i> * ²	U	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
藏原羚 <i>Procapra picticaudata</i> * ²	U	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
普氏原羚 <i>P. przewalski</i> ²	U	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
鹅喉羚 <i>Gazella subgutturosa</i> ²	U	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
藏羚 <i>Pantholops hodgsoni</i> * ²	U	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
岩羊 <i>Pseudois nayaur</i> ¹	U	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
盘羊 <i>Ovis ammon</i> ²	U	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
兔形目 LAGOMORPHA											
兔科 Leporidae											
高原兔 <i>Lepus oiostolus</i> * ¹	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
草兔 <i>L. capensis</i> ¹	O	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
鼠兔科 Ochotonidae											
间颅鼠兔 <i>Ochotona cansus</i> ¹	U	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
藏鼠兔 <i>O. thibetana</i>	U	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
高原鼠兔 <i>O. curzoniae</i> * ¹	U	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
大耳鼠兔 <i>O. macrotis</i>	U	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
达呼尔鼠兔 <i>O. daurica</i>	U	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
红耳鼠兔 <i>O. erythrotis</i>	U	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
托氏鼠兔 <i>O. thomasi</i>	U	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
啮齿目 RODENTIA											
松鼠科 Sciuridae											
灰鼯鼠 <i>Petaurista xanthotis</i>	W	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
复齿鼯鼠 <i>Trogopterus xanthipes</i> ²	W	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
花鼠 <i>Eutamias sibiricus</i> ₂	U	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
阿拉善黄鼠 <i>Spermophilus alaschanicus</i> ²	U	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
喜马拉雅旱獭 <i>Marmota himalayana</i> * ²	U	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
林跳鼠科 Zapodidae											
林跳鼠 <i>Zapus setchuanus</i>	U	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
中华蹶鼠 <i>Sicista concolor</i>	U	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
跳鼠科 Dipodidae											
三趾跳鼠 <i>Dipus sagitta</i> ²	U	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1

续表 1 Continued from table 1

五趾跳鼠 <i>Allactaga sibirica</i> ²	U	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
长耳跳鼠 <i>Euchoreutes naso</i>	U	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
鼠科 Muridae											
大林姬鼠 <i>Apodemu speninsulae</i>	U	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
小家鼠 <i>Mus musculus</i> ¹	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i> ¹	U	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
仓鼠科 Cricetidae											
长尾仓鼠 <i>Cricetulus longicaudatus</i>	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
藏仓鼠 <i>C. kamensis</i> *	U	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
小毛足鼠 <i>Phodopus roborovskii</i>	U	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
子午沙鼠 <i>Meriones meridianus</i> ¹	U	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
中华鼯鼠 <i>Myospalax fontanieri</i>	U	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
高原鼯鼠 <i>M. baileyi</i> * ²	U	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
甘肃鼯鼠 <i>M. cansus</i> ²	U	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
田鼠科 Arvicolidae											
斯氏高山鼠 <i>Alticola stoliczkanus</i> *	U	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
库蒙高山鼠 <i>A. stracheyi</i>	U	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
根田鼠 <i>Microtus oeconomus</i>	U	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
白尾松田鼠 <i>Pitymys leucurus</i>	U	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
松田鼠 <i>P. irene</i> *	U	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
麝鼠 <i>Ondatra zibethicus</i>	U	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
普氏兔尾鼠 <i>Eolagurus przewalskii</i>	U	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

DP: 分布型^[14]Distribution patterns: U: 古北型 Palaearctic species; W: 东洋型 Oriental species; O: 广布种 Widely distributed species; *: 青藏高原特有种 Endemic species of Qinghai-Tibetan. 1: 采集标本 Collected specimens; 2: 记录到的种类 Recorded species; HS1: 湟水河谷下游 Lower reaches of Huangshui valley; HS2: 湟水河谷中游 Middle reaches of Huanfshui valley; HS3: 湟水河谷上游 Upper reaches of Huangshui valley; HB: 青海湖北岸山地 Mountain area in north of Qinghai Lake; QL1: 东祁连山地 Eastern Qilian Mountain; QL2: 中祁连山地 Central area of Qilian Mountain; QL3: 西祁连山地 Western Qilian Mountain; CHDM1: 东柴达木边缘山地 Mountain area in the east of Chaidamu Basin; CHDM2: 中柴达木盆地 Central area of Chaidamu Basin; CHDM3: 西柴达木盆地 Western Chaidamu Basin

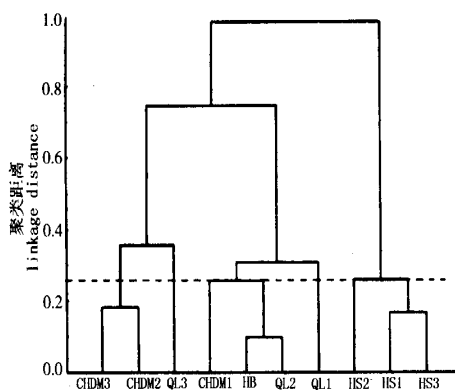


图 2a 青海祁连山地区兽类分布聚类图 (差异百分比)

Fig. 2a Cluster figure of mammal distributions of Qilian Mountain in Qinghai (Percent disagreement)

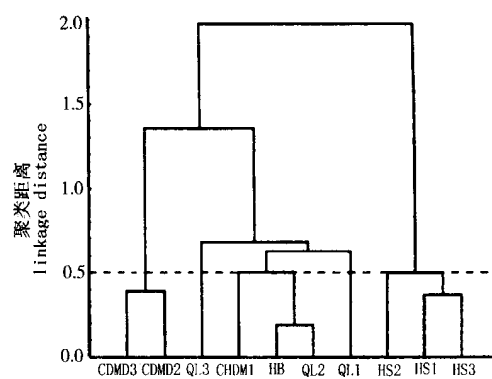


图 2b 青海祁连山地区兽类分布聚类图 (皮尔生指数)

Fig. 2b Cluster figure of mammal distribution of Qilian Mountain in Qinghai (Pearson r)

表 2a 青海祁连山不同地区之间兽类分布距离关系 (差异百分比)

Table 2a Distance matrix of different regions on mammal distributions of Qilian Mountain in Qinghai (Percent disagreement)

	湟水河谷下游 HS1	湟水河谷中游 HS2	湟水河谷上游 HS3	东祁连山地 QL1	中祁连山地 QL2	西祁连山地 QL3	青海湖北山地 HB	东柴达木盆地 CHDMI	中柴达木盆地 CHDM2	西柴达木盆地 CHDM3
湟水河谷下游 HS1	0.00									
湟水河谷中游 HS2	0.19	0.00								
湟水河谷上游 HS3	0.17	0.28	0.00							
东祁连山地 QL1	0.44	0.39	0.42	0.00						
中祁连山地 QL2	0.38	0.40	0.32	0.24	0.00					
西祁连山地 QL3	0.42	0.50	0.44	0.39	0.26	0.00				
青海湖北山地 HB	0.33	0.42	0.31	0.25	0.10	0.28	0.00			
东柴达木盆地 CHDMI	0.47	0.50	0.47	0.31	0.21	0.31	0.22	0.00		
中柴达木盆地 CHDM2	0.47	0.53	0.47	0.61	0.46	0.36	0.42	0.33	0.00	
西柴达木盆地 CHDM3	0.51	0.60	0.51	0.54	0.42	0.26	0.38	0.29	0.18	0.00

HS1CHDM3 are the same definition as table 1

表 2b 青海祁连山不同地理单元之间兽类分布距离关系 (皮尔生指数)

Table 2b Distance matrix of different regions on mammal distributions of Qilian Mountain in Qinghai (Pearson r)

	湟水河谷下游 HS1	湟水河谷中游 HS2	湟水河谷上游 HS3	东祁连山地 QL1	中祁连山地 QL2	西祁连山地 QL3	青海湖北山地 HB	东柴达木盆地 CHDMI	中柴达木盆地 CHDM2	西柴达木盆地 CHDM3
湟水河谷下游 HS1	0.00									
湟水河谷中游 HS2	0.38	0.00								
湟水河谷上游 HS3	0.37	0.55	0.00							
东祁连山地 QL1	0.78	0.74	0.69	0.00						
中祁连山地 QL2	0.71	0.80	0.59	0.47	0.00					
西祁连山地 QL3	0.86	1.01	0.92	0.72	0.51	0.00				
青海湖北岸山地 HB	0.65	0.83	0.59	0.47	0.19	0.55	0.00			
东柴达木盆地 CHDMI	0.87	0.99	0.86	0.66	0.42	0.57	0.43	0.00		
中柴达木盆地 CHDM2	1.04	1.08	1.06	1.13	0.88	0.74	0.82	0.56	0.00	
西柴达木盆地 CHDM3	1.10	1.22	1.12	1.00	0.81	0.54	0.74	0.50	0.39	0.00

聚类结果表明, 湟水河谷兽类区系与其他区域差异非常明显; 祁连山中部与青海湖北岸山地区系成分近似; 祁连山西部与东部和中部差异显著, 柴达木盆地东部区系成分与盆地中西部明显不同, 而与祁连山中部和青海湖北岸山地较近似。在两聚类图中西祁连山地的位置在祁连山与中西部柴达木盆地之间变动。

3.2 青海祁连山地区兽类分布格局

3.2.1 湟水河谷地

湟水河谷地与黄土高原毗邻, 北倚祁连山, 是黄土高原向青藏高原的过渡地带, 河谷成为动物迁移扩散的重要途径。本区共有兽类 5 目 16 科 29 属 40 种。虽然从种类上说比较贫乏, 但区系成分却最为特殊, 是整个研究区域内东洋界成分最丰富的

地区, 东洋界成分 5 种, 占本区兽类种数的 12.5%; 翼手目 4 种, 种类居各区之首, 且成分特殊, 大狐蝠 (*Pteropus giganteus*)、鼯鼠耳蝠 (*Myotis mystacinus*)、青海鼠耳蝠 (*M. kukunoriensis*) 和阔耳蝠 (*Barbastella leusomelas*) 仅见于该区。另外, 一些典型的华北平原或黄土高原广布种如长尾仓鼠 (*Cricetulus longicaudatus*)、大林姬鼠 (*Apodemus peninsulae*)、子午沙鼠 (*Meriones meridianus*)、阿拉善黄鼠 (*Spermophilus alaschanicus*) 在本区均可见到, 显示出与黄土高原动物区系的密切关系。青藏高原特有种从下游至上游种类逐渐增加, 从下游 3 种增加至上游的 7 种充分体现出向青藏高原的过渡特点。湟水河中下游谷地为主要农耕区, 种植大量农作物, 为褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等一些与人类活动关系密切的啮齿动物提供了有利的生存条件。同时湟水河中游地区由于林场的建立, 森林覆盖率较高, 复齿鼯鼠 (*Trogopterus xanthipes*) 等森林动物主要见于该区域。

3.2.2 东祁连山地

东祁连山地位于青海省东北缘祁连山腹地, 由祁连、门源县境内的托勒山、冷龙岭、大坂山等一系列西北—东南走向的平行山脉组成, 南临大通河谷, 北接河西走廊, 山系平均海拔 4 000 m 以上。气候寒冷, 属高原大陆性气候。山区夏季平均降水量 400 mm 以上, 较其他区域充沛, 森林覆盖率高。由于海拔较高, 植被垂直地带性明显, 海拔 3 000 m 以上为山柳 (*Salix amnematchinensis*)、金腊梅等形成的高山灌丛和苔草 (*Carex* spp.)、蒿草构成的亚高山草甸; 在阴坡从谷底至 3 400 m 分布着青海云杉林, 阳坡则是以杨 (*Populus* spp.)、柳等为建群种的阔叶林。多样化的环境使得本地成为考察范围内兽类种类和数量最为丰富的地区之一, 有 7 目 17 科 35 属 48 种, 其中古北界成分丰富, 占 87.5%。青藏高原特有种 11 种, 比湟水河谷有所增加。由于林地面积较大, 林栖种类丰富, 常见的有灰鼯鼠 (*Petaurista xanthotis*)、复齿鼯鼠、花鼠 (*Eutamias sibiricus*)、林跳鼠 (*Zapus setschuanus*)、大林姬鼠、豹猫 (*Felis bengalensis*) 等。这里的森林同时也是狍 (*Capreolus capreolus*)、马麝 (*Moschus sifanicus*)、白唇鹿 (*Cervu salbirostris*)、马鹿 (*C. elaphus*) 等有蹄类集中分布的区域。与湟水河谷相比, 东祁连山的兽类区系成分与青藏高原的关

系更为密切, 但仍具有青藏、华北成分相混杂的特点。

3.2.3 中祁连山地、青海湖北岸山地及柴达木东部边缘山地

中祁连山地指托勒南山以南、疏勒南山、沙果林那木吉岭至青海南山以北的广大山地。东与青海湖北缘山地接壤, 西南是位于都兰、乌兰境内的柴达木东部边缘山地。

从聚类结果可见, 中祁连山地、青海湖北岸山地及柴达木东部边缘山地兽类区系成分近似, 其中又以中祁连山、青海湖北岸山地关系最为密切, 两地区系成分几乎相同, 均有兽类 6 目 16 科, 其中中祁连山地有 27 属 39 种, 青海湖北岸山地 26 属 36 种, 仅数种之差。这是因为两地区植被类型近似。青海湖以北刚察、海晏是青海省重点牧业区, 而中祁连山所在天峻更是一个纯牧业县, 山地植被以草原为主。与祁连山东部比较, 林地面积明显减少, 而逐渐出现与柴达木盆地近似的半荒漠植被类型, 缺乏典型林栖种类, 如东祁连山可见的鼯鼠、花鼠、林跳鼠、大林姬鼠、豹猫等, 而一些适应干旱环境的啮齿动物种类和数量均明显增加, 如跳鼠和沙鼠。古北界成分达到 90% 以上, 东洋界种类仅豺 (*Cuon alpinus*) 一种, 且为广布类型; 同时, 本区亦与青藏高原关系密切, 为典型的高原气候, 青藏高原特有种 11 种, 与东祁连山成分相同。普氏原羚 (*Procapra przewalskii*) 是本区特有种, 仅分布在青海湖周围十分有限的区域。东柴达木包括德令哈、香日德以东至茶卡扎哈斯岭一带, 位于柴达木盆地东部边缘, 地貌仍以山地为主, 年平均降水量 100 mm 以上, 比盆地中西部略高。山地间盆地为半荒漠地带, 但因人为灌溉和开垦, 一些地区已成为耕地, 3 500 m 以上的山地则为高山草甸和灌丛, 这与祁连山中部和青海湖北岸山地近似。本区兽类相当丰富, 共 7 目 17 科 35 属 44 种, 仅次于东祁连山地, 但在区系成分上则有明显的不同, 由于植被以草甸、灌丛为主, 林地少, 无典型的林栖种类, 而一些适应半干旱和干旱环境的种类和数量增加, 如子午沙鼠、三趾跳鼠 (*Dipus sagitta*)、五趾跳鼠 (*Allactaga sibirica*)、长耳跳鼠 (*Euchoreutes naso*) 和白尾松田鼠 (*Pitymys leucurus*) 等开始向荒漠环境类型过渡。至于在柴达木盆地湖泊及河流中出现的麝鼠 (*Ondatra zibethicus*), 则是由黑龙江兴

凯湖和新疆的博斯藤湖引入的外来种。

3.2.4 西祁连山地

青海境内的西祁连山地东起疏勒南山以西，西至当金山口，属祁连山系西段南坡，包括宗务隆山、柴达木山和党河南山等数条西北—东南走向山脉。虽然部分高山可达 5 000 m 左右，但总体来说地势比较开阔；这里气候干燥，年降水不足 300 mm，以高山草甸和山地半荒漠为主要景观。有兽类 5 目 15 科 25 属 32 种，其中古北型 30 种，占 93.8%，缺乏东部森林和森林草原种类。基本成分与祁连山中、东部近似，青藏高原特有种 9 种，其中藏仓鼠 (*Cricetulus kamensis*)、斯氏高山麝 (*Alticola stoliczkanus*) 等青藏高原代表种仅出现于本区，表明了此地区与青藏高原的关系比祁连山其他各区更为密切。在聚类图 (2a, 2b) 中可见，运用不同参数进行聚类，西祁连山地的位置发生变化，在图 2a 中与柴达木盆地中西部聚在一起，而在图 2b 中则表现出与东、中部祁连山地关系更为密切。这种变化反映出西祁连山地兽类区系的过渡性特征，与西祁连山地植被由山地半荒漠向柴达木盆地干旱极干旱类型过渡的特点相吻合。

3.2.5 中、西柴达木盆地

中柴达木盆地东起东柴达木盆地以西，西至苏干湖、马海、托拉亥以东，沙漠、戈壁和盐碱荒漠为主要景观，为典型的干旱和极干旱荒漠植被。兽类种类特别贫乏，仅 24 种且均为古北界成分。在本地区的兽类组成中沙鼠、跳鼠等适应干旱环境生活的啮齿类从种类和数量上都占有绝对的优势。与其它地区相比较，受到极端恶劣的自然条件限制，种群数量也很低。同时，由于这里的环境不适合人类生活，人口密度极低，一些大中型有蹄类动物活动则比较频繁，如野驴和鹅喉羚，它们成为荒漠中食肉类动物的重要食物来源。

西柴达木盆地包括中柴达木盆地以西至冷湖、茫崖的广大荒漠区域，气候极其干旱，其中戈壁、沙丘和盐碱滩占有很大比例，许多地区为无任何植被的裸地。兽类主要分布在有植被的盆地边缘和近盆地边缘的山地或河流两岸。兽类种类与柴达木盆地中部荒漠接近，共有 27 种，均为古北界种类。一些适应山地、草甸和森林边缘的种类消失 (如鼠兔)，而沙鼠、跳鼠等适应极端干旱环境的啮齿类比例显著增加。野骆驼 (*Camelus bactrianus*) 是本区特有种，分布在近阿尔金山的盆地边缘，这显示了本区与新疆兽类区系之间的联系。

表 3 青海祁连山地区各聚类单元兽类分布状况

Table 3 Distribution of mammals in different region in Qilian Mountain area, Qinghai

地区名称 Name of cluster	目 Order	科 Family	属 Genus	种 species	古北种 Palaeartic species (U)		东洋种 Oriental species (W)		广布种 Widely distributed species (O)		青藏高原特有种 Endemic species of Qinghai-Tibetan	
					种数 Species	百分比 Percent	种数 Species	百分比 Percent	种数 Species	百分比 Percent	种数 Species	百分比 Percent
湟水河下游 HS1	5	12	21	26	22	84.6	2	7.7	2	7.7	3	11.5
湟水河中游 HS2	5	13	25	34	29	85.3	3	8.8	2	5.9	4	11.8
湟水河上游 HS3	5	12	19	24	21	87.5	1	4.2	2	8.3	7	29.2
青海湖北岸山地 HB	6	16	26	36	34	94.5	1	2.7	1	2.8	10	27.8
东祁连山地 QL1	7	17	35	48	42	87.5	5	10.4	1	2.1	11	22.9
中祁连山地 QL2	6	16	27	39	36	92.3	1	2.6	2	5.1	10	25.6
西祁连山地 QL3	5	15	25	32	30	93.8	1	3.1	1	3.1	9	28.1
东柴达木边缘 山地 CHDM1	7	17	35	44	43	97.7	1	2.3	0	0	9	20.5
中柴达木盆地 CHDM2	6	13	24	24	24	100	0	0	0	0	4	16.7
西柴达木盆地 CHDM3	6	16	25	27	27	100	0	0	0	0	7	25.9

HS1CHDM3 are the same definition as table 1

3.3 青海祁连山兽类区系特征

青海祁连山地区共有兽类 7 目 20 科 53 属 72 种。其中古北界成分占 86.1%，共 62 种，东洋界种类 7 种，占 9.7%，其他为广布类型。从自然地理条件上看，该区具有典型的过渡性特征，特别是植被类型由东南部湿润森林向西北荒漠地带过渡，兽类分布格局与植被变化关系密切，体现出明显的过渡性特点。从表 3 和图 3 可见，兽类分布总的趋势是古北种类由东南部湟水河谷向西北部的西柴达

木盆地增加，东洋种类逐渐减少；青藏高原特有的代表种类，从种数上看由东向西逐步增加。整个地区总体上缺乏自身特有的种类，兽类区系特点不很突出，既包含了东部黄土高原和东南湿润地区的兽类成分，又不乏青藏高原特有种类，同时又与新疆的动物区系有一定的联系。由于兽类的生态适应幅度比植物要大，所以没有体现出像植物那样梯度明显的过渡趋势，特别是在不同环境交错地带更具有混杂和相互渗透的现象。

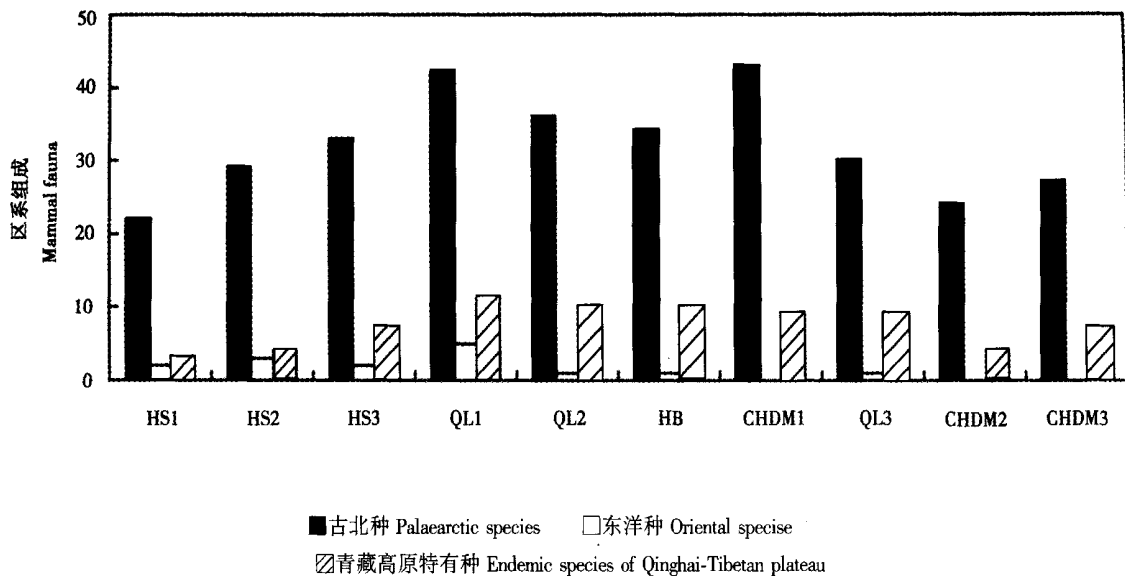


图 3 青海祁连山地区兽类区系组成

Fig. 3 Mammal fauna in different regions of Qilian Mountain in Qinghai

HS1.....CHDM3 are the same definition as table 1

参考文献：

- [1] 中国科学院青海甘肃综合考察队. 青海甘肃兽类调查报告 [M]. 北京: 科学出版社, 1964.
- [2] 潘晓玲, 党荣理, 伍光和. 西北干旱荒漠区植物区系地理与资源利用 [M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [3] 《中国自然地理》编辑委员会. 中国自然地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [4] 张洁, 王宗禔. 青海的兽类区系 [J]. 动物学报, 1963, 15 (1): 125 - 137.
- [5] 张洁, 王宗禔, 沈孝宙, 林永烈, 叶熏然. 青海省湟水河谷的鸟兽区系 [J]. 动物学报, 1962, 14 (1): 63 - 72.
- [6] 中国科学院西北高原生物研究所. 青海经济动物志 [M]. 西宁: 青海人民出版社, 1989. 537 - 725.
- [7] 廖炎发. 青海荒漠猫的一些生物学资料 [J]. 兽类学报, 1998, 8 (2): 128 - 137.
- [8] 廖炎发. 青海雪豹地理分布初步调查 [J]. 兽类学报, 5 (3): 183 - 188.
- [9] 张荣祖. 中国哺乳动物分布 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
- [10] 蔡桂全, 刘永生, 冯祚建, 林永烈, 高行宜, 赵疆宁. 青海省有关地区哺乳动物调查报告—中美青海高原联合动物学考察成果之三 [J]. 高原生物学集刊, 1992, (11): 63 - 90.
- [11] 冯祚建, 郑昌琳. 中国鼠兔属的研究—分类与分布 [J]. 兽类学报, 1985, 5 (4): 269 - 289.
- [12] 秦长育. 阿拉善黄鼠数量分布及有关生态学调查分析 [J]. 动物学杂志, 1985, (6): 11 - 15.
- [13] 郑昌琳, 汪松. 青藏高原的食虫类区系 [J]. 兽类学报, 1985, 5 (1): 35 - 40.
- [14] 张荣祖. 中国动物地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [15] 夏霖, 杨奇森, 黄乘明, 李友帮. 广西十万大山地区兽类区系及动物地理学初报 [J]. 动物学杂志, 2002, 37 (1): 39 - 43.
- [16] 夏霖, 杨奇森, 黄乘明, 李友帮. 广西陆栖兽类动物分布格局及区划探讨 [J]. 动物分类学报, 2002, 27 (2): 393 - 401.