

试论动物考古中的小哺乳动物研究

武仙竹^{1,2}, Drozdov NI^{2,3}

1. 重庆师范大学科技考古实验室, 重庆 401331; 2. 中俄科技考古研究所, 重庆 401331;
3. 俄罗斯教育科学院克拉斯诺亚尔斯克分院, 克拉斯诺亚尔斯克 660099

摘要: 小哺乳动物种类及其数量, 在哺乳动物中占据大多数。它们是自然界生态链中非常重要的、不可缺少的环节。它们体质进化较快, 大部分种类居住区域选择性强, 种群活动范围比较小。所以研究小哺乳动物种群面貌及其生态特征, 可以帮助我们判断古遗址相对时代, 解析历史时期的生态演变。小哺乳动物的生态指示性, 能够帮助我们准确复原和研究古遗址环境背景。它们的分布状况及很多生态规律, 在帮助我们研究古遗址环境卫生及古居民住房条件等方面有独特作用。小哺乳动物种群变化与人类经济生产的互动性, 以及它们与人类的伴栖关系、人类对小哺乳动物资源的开发和利用等, 均是动物考古工作中应该重视和积极开展研究的内容。开展小哺乳动物研究, 需要必要的工作计划、专业技术和实验设备。我国旧石器时代的小哺乳动物考古已取得丰硕成果, 新石器时代及其以后的小哺乳动物考古尚有待加强。小哺乳动物研究工作的拓展, 将会有力促进动物考古学进展, 促使动物考古在考古学实践中发挥出更大作用。

关键词: 小哺乳动物 动物考古 古生态 资源价值

中图分类号: Q915.87; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2016)03-0418-13

Research on small mammals in zooarchaeology

WU Xianzhu^{1,2}, Drozdov NI^{2,3}

1. Science and Technology Archeology laboratory of Chongqing Normal University, Chongqing 401331;
2. The Sino-Russia Institute of Scientific Archaeology, Chongqing 401331; 3. The University of Russian Academy of education Krasnoyarsk Branch Russian Federation, Krasnoyarsk 660099

Abstract: Small mammals are an indispensable important link in the ecological chain of nature. These types of animals possess a number of unique characteristics: strong selectivity of living areas; minimal activity and migration patterns; and a relatively small scope of behavioural activities, all of which are helpful in analyzing ecological evolution including environmental

收稿日期: 2014-03-03; 定稿日期: 2014-06-27

资助项目: 重庆市教委重点科技项目 (KJ130636); 中国科学院重点部署项目 (KZZD-EW-032)

第一作者: 武仙竹 (1966-), 男, 湖北省郧西县人, 重庆师范大学教授, 主要从事古人类学与科技考古学研究。Email: the168@126.com

Citation: Wu XZ, Drozdov NI. Research on small mammals in zooarchaeology [J]. Acta Anthropologica Sinica, 2016, 35(3): 418-430

sanitation of ancient sites and housing conditions of ancient residents. Zooarchaeology examines the symbiotic relationship between small mammals and humans including environmental constraints, and utilization of small mammals. To conduct this type of research requires anatomical expertise and biologically based laboratory equipment. Chinese Paleolithic Age archaeology, according to small mammals remains materials, research geological age of ancient ruins, ancient human living environment, etc., has achieved fruitful results. Neolithic Age and later historical phase of small mammals archaeology, in the sample extraction methods, typical case studies and other aspects, also has made some gains. But overall observation, less professional researchers in this field, especially the Neolithic Age and later historical phase, small mammals archaeology research remains to be strengthen popularization and research depth.

Key words: Small mammal; Zooarchaeology; Ecosystem

1 小哺乳动物与人类的演化互动及研究意义

在人类历史上，很多小哺乳动物种群结构及生态变化，与人类社会演化进程存在有紧密互动关系。

1.1 小哺乳动物演化对人类社会的依托关系

小哺乳动物在其演化史上（生态演化、群体规模、分布区域，等），有些或者因人类为其提供适宜生存环境、丰足食物等而使其种群壮大；有些或因喜栖息于人类生活区域的生态环境，从自然环境中潜入人类居住区与人类伴栖，改变成为以人类居住区为重要栖息场所的特殊动物群体。我们熟悉的褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*），就是在人类社会经济形态发展到新石器时代以后，依托人类经济生产使其种群迅速壮大的动物群体。这2种小哺乳动物，分别在早、中更新世期间起源于我国南方和北方，但至更新世结束，这2种动物的生存区域和种群数量，一直在其自然生态环境中没有发生很大变化。但在新石器时代，当人类历史进入到农业经济生产时期，褐家鼠、小家鼠迅速适应人类新开垦出来的农业耕地环境。以人类生产的农作物为食，潜入人类居室栖居。在人类为它们提供适宜生存环境、充足食物和迁徙“便车”的情况下（潜入人类各种交通工具、人类携带物品中进行迁徙），它们迅速扩散为现今地球表面分布最广的鼠型小动物^[1]。

人类农业生产中，由于改变了一些地区的原始植被和生态，使一些适宜于在农耕环境中生存和迁徙的啮齿动物，伴随人类农垦区域的扩大，发生过种群迁徙和群体数量的规模性爆发。譬如在我国内蒙古地区，该区域以前是适宜放牧的原始草原。清代早期时，虽有蒙古贵族招募汉人农垦，但清王朝害怕蒙、汉联合抗清，所以严禁汉族妇女出关。汉族男丁只在夏初以窝棚形式，临时性屯居在农田旁边。播种完工后即返回原居地，待作物成熟后再去收割。所生产农获物一部分交给当地贵族，一部分带回原居地。这种农垦方式当时称为“雁行”或“跑青”。但至清朝中期时，由于帝国主义势力觊觎内蒙，于是清廷废除汉族妇女出关禁令，并实行“移民实边”政策，引导汉族农民向内蒙古地区迁移。这样

促使在内蒙古水源较好区域，迅速发展、建立起了永久农垦区。这些被垦掉原始草原的农业区，因为非常适宜长爪沙鼠 (*Meiiones unguiculataus*) 生存，便造成长爪沙鼠在内蒙古农垦区及周围草原大面积爆发^[2]。这种现象，便是小哺乳动物依托于人类社会活动，发生了种群分布区域及群体规模的变化。

在自然界里，从自然环境里潜入人类生活区，依托人类生存环境而使种群得到发展的，还有一些原本分布区域较为有限的小哺乳动物。譬如，以我国西南地区为核心演化区的食虫目动物四川短尾鼯 (*Anoursorex squamipes*)。该动物原先是以野生为主，但现今它们却发展为是以人类居住区为重要栖息地。在我国西南城市环境中，它们的现今分布数量，在城市栖居野生哺乳动物中高居首位^[3]。我国西南地区动物考古资料反映，四川短尾鼯从野栖环境向人类居住区域的迁徙，经过了很长时期的适应过程。目前发现的考古资料证明，该动物先秦时期已成为人类古聚落中的重要伴栖者（如重庆巫山蓝家寨春秋时期古文化遗址^[4]）。至少在宋代时期，它们已发展为我国西南城市环境中的重要栖居群体（如重庆老鼓楼衙署遗址的考古发现）^[5]。

1.2 小哺乳动物与人类经济生产的紧密互动

小哺乳动物与人类经济生产的互动，在农业、林业、水利工程建设等方面均有体现。

农业经济生产方面：鼠型小哺乳动物除了有些“家鼠”外，另外有很多种类是以野栖为主。但有些野栖种类，在一定程度上也依靠人类农业生产获得有利生存条件和发展空间。其中有些野栖种类，还会在不同的农业生产季节，规律性地在野外农田与农民居室之间进行来往迁徙。如我国湖南稻作区调查发现，在每年水稻还生长于稻田时，东方田鼠 (*Microtus fortis*)、黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*) 主要分布于农田，而在秋冬气候变冷、稻米收获回仓后，这 2 种鼠类又大规模跟随粮食转移潜入人类居室^[6]。人类农作区很多鼠类动物，它们会根据人类农业生产的变化，去进行自己生活方式的调整和改变。如人们把农作物种子刚播入地下后，它们会翻开耕土，盗食刚下地的种子；在农作物的各个生长期，它们会不停的改变取食对象（啃食植物嫩芽、枝叶、籽实，等）；在人类把农作物收获归仓后，它们有可能会进入室内窃食^[7]，等等。农作区有害小哺乳动物，对人类农业生产影响很大。据联合国粮农组织 (FAO) 报告，在一个年度内，全世界被鼠类糟蹋的粮食约 1000 亿公斤左右，约为全世界总产量的 1/5^[8]。由于有害小哺乳动物对人类农业生产影响大，因此也使人类农业生产中非常重视害兽防治。早在先秦时期，我国农业生产中已开始使用生物技术（驯养猫、狗、草鴉，等）、物理技术（捕鼠器械）、化学技术（毒杀）等对有害小哺乳动物进行防控。这种小哺乳动物侵害与人类防治的互动关系，在人类农业史上是一项特殊的研究内容^[9]。

林业经济生产方面：人类林业生产会造成小哺乳动物种群面貌改变，小哺乳动物反过来也会影响人类林业生产。我国对黑龙江省林区采伐迹地小哺乳动物调查工作显示，人类采伐掉林区大树后，幼树及灌木常在采伐过程中受到损伤，下木、下草因失去大树蔽荫多数不能存活。所以刚采伐过后的林地是极度裸露的。经过 1 年后，林地会形成繁茂的草被，同时逐渐生长出灌木及幼树。这种剧烈的环境变化，对林区生活小哺乳动物群形成很大影响（变化），会形成新的小哺乳动物种群。变化后的小哺乳动物种群，反过来又影响人类

的林业种植及森林更新。例如，黑龙江省伊春县林区，在把森林中云杉（*Picea spp.*）、冷杉（*Abies nephrolepis*）、落叶松（*Larix dahurica*）采伐后，造成啮齿动物种群面貌发生根本性改变。原有树栖种类（如松鼠，*Sciurus vulgaris*）离开了，林缘种类（如花鼠，*Eutamias sibiricus*）减少了，林外种类（如黑线姬鼠，*Apodemus agrarius*）侵入了^[10]。这种新生环境下形成的小哺乳动物种群，是以荒地草甸型啮齿动物为优势群体，它们反过来严重影响原始树林植被的恢复和更新。它们在被砍伐后的林区（荒地）觅食植物种子，啃食树皮及植物嫩芽，对人类植树造林及原始森林植被恢复形成很大危害^[11]。

水利工程建设方面：人类大规模围湖造田，一方面会导致大面积湖泊改变为农田，一方面会附带造成附近湖区沼泽化。这种“湖改田”及湖区沼泽化，会造成喜低洼多水、水草茂盛、土质松软环境的啮齿类，产生爆发性增长。譬如，由于近现代洞庭湖区围湖造田、围湖灭螺等原因，造成了2007年东方田鼠（*Microtus fortis*）种群在洞庭湖湖区大爆发。该地区受灾严重的区域，水稻绝收，人和家畜等均受到东方田鼠的攻击^[12]。调查发现，近年来，受长江中游退田还湖工程及三峡工程影响，在江汉平原地区也形成了东方田鼠种群快速增长^[13]。其变化之巨，一定程度上造成该区域小哺乳动物群结构发生改变。此外，在人类大规模营建堤防工程、水坝工程时，由于有些小哺乳动物喜在人工堤、坝打洞，它们的这种特殊生态行为，也会危害到水利工程安全。因此，在历史时期或现代，人们均把防治鼠患作为堤坝管理的重要工作之一^[14]。在人类现代城市建设中，排水设施的安全性，与小哺乳动物生态行为也有关系。例如在餐饮业集中区、居民生活区、农贸市场区的排水管道等，由于褐家鼠等鼠类栖息和筑巢繁殖，会造成排水管道堵塞和发生渍害^[15]。那么，在历史时期，古代城镇建设设施中，是否也存在鼠害与人类建筑设施保护方面的互动关系呢？随着考古学研究的深入，很多小哺乳动物与人类互动现象可能会被逐步发现。

1.3 小哺乳动物与人类住房变化的互动关系

人类不同类型住房与小哺乳动物的对应关系，以及由住房变化所引起的小哺乳动物种群变化，是在动物考古中深入分析的有趣现象。无论是房屋的地面状况，或者是房屋的建筑结构（砖木结构、砖混结构，等），均能对鼠类种群产生很大影响。

根据现今洞庭湖平原研究发现，人类住房内的不同地面，与鼠密度和鼠种组成有直接关系。譬如，当室内地面为泥土地面时，房间内鼠密度较高，鼠种以褐家鼠为主；而当对房间内使用水泥进行地面硬化后，房间鼠密度明显降低，家栖鼠类改变为以小家鼠为主^[16]。当我们了解鼠类对室内地面的适应性选择规律后，考古工作就可以根据不同鼠类种群发现材料，去分析和研究古代人们的居住环境（硬地面、软地面等）。考古工作显示，我国古居民在新石器时代，就开始了对住房地面的加工处理。譬如甘肃泰安大地湾遗址中，发现有用石灰、黄土、碳酸钙核拌制加工“混凝土”，使用这种早期“混凝土”平整和硬化室内地面^[17]；在陕西半坡遗址、北首岭遗址中，有些房屋遗址内，则是先使用较厚的草拌泥铺垫在室内，然后再进行烧制，加工出硬化的红烧土居住面^[18]，等等。我国商周以后建筑中，逐渐出现了砖铺地面、石铺地面等。考古遗址发掘中，我们可以根据所发现不同鼠类组成面貌，来分析和反证各个古遗址住房内是否存在硬地面加工，硬地面房屋面积是多少（规模多大），以及硬地面房屋分布结构等（在一个古遗址内，一般应该是硬地面、软

地面均有；硬地面一般为经济条件较好、社会地位较高人享有，泥土地面则以平民居住为主）。

房屋结构，也是影响室内鼠种及数量的直接因素。在上海市区，解放前多为砖木结构房屋，善攀援、喜在屋顶椽隙及墙壁裂缝活动的黄胸鼠（*Rattus flavipectus*），是该城区的主要鼠种。但建国后，随着砖混结构房屋成为主流，体积小、喜在家具和衣物内筑巢的小家鼠，替代了黄胸鼠的室内地位，成为人类居室内最主要的鼠种^[19]。在洞庭湖平原地区，砖混结构房屋鼠密度明显低于土木结构房屋，鼠种是以小家鼠占优势；而土木结构房屋则鼠密度明显偏高，室内鼠种呈现褐家鼠、小家鼠比例相当态势^[20]。北京市郊区的调查资料发现，不同房屋结构及不同房屋用途，使鼠密度、鼠种组成存在很大差别。譬如，在鼠密度方面：楼房区为 9.84%，平房区为 17.05%，特殊行业区（养殖场、粮食加工场）为 60.53%；在鼠类组成方面：小家鼠在上述 3 种环境下出现率变化不大，但褐家鼠在楼房区为 0，在平房区为 2.45%，特殊行业区为 52.63%^[21]。可见，不同房屋结构、不同房屋用途，对鼠类的种类及数量影响很大。动物学研究中，现今鼠类的很多生态调查资料，是我们复原和分析历史时期古遗址鼠类种群的重要依据。古遗址考古实践中，我们可以根据现今鼠类生态习性、生境选择和活动规律，去分析和研究古居民的住房条件及环境卫生。

1.4 小哺乳动物与人类灭鼠活动之间的互动关系

我国古代文献资料中，记载人类很早就开始防范有害小哺乳动物侵入人类居室。如《诗经·豳风·七月》记载，“穹室薰鼠，塞向墐户”。该句诗即描写人类在秋冬来临季节，用打扫垃圾、熏老鼠洞、使用泥土封闭门窗缝隙等办法，防范原野上的野鼠向室内迁徙和侵入。中国考古学家发现，我国新石器时代早期古聚落遗址里，人们已经非常重视防范老鼠盗食粮食。我国史前核心农业区考古学研究揭示，当时古居民设计出特殊的粮食储藏器具，用于防范老鼠窃食从田野收获来的粮食。如我国陕西华县泉护村遗址、陕西高陵县杨官寨遗址等庙底沟文化遗存中，发现有很多小平底、大敞口的大瓮（大瓮底部至口部之间，器壁向外强烈扩张、倾斜），这种大型的大口、小底瓮，其设计思想即是防止老鼠从地表面沿器物外壁，攀爬进入器内窃食，这是专门用来防范老鼠而设计的大型粮食储藏器具^[22]。

人类和小哺乳动物的互动，也包括很多琐碎的细节方面。这些细节也是人类历史的一部分，并且也可以在考古工作中去研究和发现。譬如鼠型小动物给人类传染鼠疫灾害以及人类采取防制措施等，也属于一种互动关系。鼠型小动物与人类共存有数百万年历史，但人类鼠疫史只有几千年^[23]，鼠疫是在什么情况下对人类社会形成危害，历史上鼠疫灾害经过什么样的发生与防范过程等，也是考古工作中小哺乳动物研究者的研究课题之一。人类历史上对鼠类采取有多种防范措施，包括毒杀、水灌、掘洞、笼捉、养猫捕鼠等多种捕鼠活动。各种捕鼠活动，都可以视为是人、鼠互动关系的一部分。

考古工作中，我们还可以根据鼠类的发现情况，分析历史时期自然灾害和社会变化的关联性。如《唐书·五行志》记载，“开元二年，韶州鼠害稼，千万为群”；《宋史·五行志》记载，“绍兴十六年，清远、翁源、真阳三县鼠害稼，千万为群”。等等。这些相关文献记载，是我们观察历史灾害和社会变化之间的线索。这些生物灾害给社会造成了何种影响，人类社会因此发生了什么变化，这些都需要我们从考古资料上去进行实证。古人对很多鼠类生态是比较了解的，有时也把鼠类生态和人类社会进行联系思考。《韩非子·外

储说》记，“故桓公问管仲曰：治国何患？晏子对曰：患夫社鼠。公曰：何谓也？对曰：夫社，束木而涂之，鼠因往托焉。熏之则恐烧其木，灌之则恐败其涂，此鼠所以不可得杀者，以社故也。夫国亦有焉，人主左右是也。内则蔽善恶于君上，外则卖权重于百姓，不诛之则为乱，诛之则为人主所案据，腹而有之。此亦国之社鼠也”^[24]。春秋时期管仲用社鼠喻国政之弊，即是把小哺乳动物生存现象与人类社会政治生活相联系思考的例子。

人类灭鼠活动中，有时会造成小哺乳动物数量、种群方面的相应性突变（在人类居住区最为突出）。在正常情况下，当人类对城镇鼠类灭鼠效率不高或灭鼠持续时间不长时，鼠群规模会迅速恢复，甚至有可能超出原先数量，出现越灭越多的现象。研究发现，在生态不变情况下，如果在短期内对鼠群消灭率达到 90%，则会在 9 个月内出现鼠群逐步减少状态。但如果消灭率是在 80% 以下，9 个月内则会出现鼠群迅速恢复，甚至出现鼠群规模超出原有数量的特征^[25]。这种原因是由于鼠类繁殖能力和适应能力很强，当它们的生态位出现空缺时，它们具有迅速恢复和增殖能力。还有一种特殊现象是，人类在灭鼠运动中，往往会造成有些种类受损，而另外有些种类会趁机剧增。如我国南方地区的雷州半岛，在经过上世纪 70 年代大规模灭鼠运动后，鼠科由原来占鼠型动物 90% 的比重，下降到 80 年代的 50% 以下；而食虫目中的臭鼯鼠却由原先不足 10% 的比重，猛增至 50% 以上^[26]。究其缘由，是因为啮齿目具有杂食性，易于毒杀。而臭鼯鼠（*Suncus murinus*）为食虫性，不食谷物（毒饵）。所以，当鼠类被人类短期内大量毒杀后，生态适应性和繁殖力很强的臭鼯鼠，立即迅速替补了空缺出来的生态位。同样的例子，在中国北方城市郊区 and 农村也有出现。譬如，当济南农村人们对室内经过彻底灭鼠运动后，发现大量野外大仓鼠（*Cricetulus triton*）向室内入侵。由大仓鼠取代了原来的家栖鼠种小家鼠、褐家鼠，成为室内栖居优势小哺乳动物^[27]。等等。综上，我们已知人类灭鼠活动中，可能会造成人类室内伴栖小哺乳动物种群发生迅速改变。这种情况在现代存在，在历史时期也应该会存在。所以，在考古实践中，我们需要从小哺乳动物种群细微变化和考古学遗迹对应关系中，去进行多方面仔细分析和研究发现。

2 小哺乳动物的古环境意义

2.1 小哺乳动物的时代指示性

小哺乳动物具有体质进化较快的特点，因此，利用小哺乳动物体质发育特征进行古遗址地质时代的分析，在古文化遗址、尤其是旧石器时代文化遗址中，是非常重要的。其典型例证如邱铸鼎先生对禄丰古猿地点云南原细尾鼯（*Prodendrogale Yunnanica* gen. et sp. nov.）的研究。该化石材料虽然只有一些零散牙齿，但研究者根据这些印巴次大陆外首次发现的树鼯化石，与印度、巴基斯坦中新世树鼯化石进行详细对比分析后，确定禄丰古猿地点属于中新世地质时代，为禄丰古猿生存时代提供了可靠证据^[28]。再譬如，郑绍华先生在贵州白岩脚洞小哺乳动物化石研究中，发现该地点存在有与贵州岩灰洞、天门洞等地点同样的吴氏黔鼠（*Qianomys wui* gen. et sp. nov.），这是一种主要生存于我国西南地区中新世地层的鼠种。由吴氏黔鼠鉴定结果，证明白岩脚洞遗址时代与岩灰洞等地点一样，

均是同属于中更新世地层堆积。并由此展开分析,发现原先该地点距今 1 万多年的测年数据,实际是使用该洞穴次生堆积物标本进行的测年结果^[29],修订了该遗址地层时代的相对关系。我国旧石器时代考古中,利用小哺乳动物时代指示性分析古遗址年代,已有很多学者做出了重要贡献。譬如还有金昌柱先生对广西崇左三合大洞苏门答腊兔(*Nesolagus sinensis*)的研究^[30],王元等先生对三合大洞鼠科化石的研究^[31],同号文先生对田园洞豪猪化石的研究^[32],李传令、薛祥煦先生对陕西蓝田小哺乳动物群的研究^[33],等等。

新石器时代及其以后考古工作中,虽然其地质时代距今很短,从小哺乳动物体质进化方面研究遗址时代存在一定困难,但从小哺乳动物迁徙及分布规律上,分析遗址时代特征是具有一定优势的。西方考古学者,根据小哺乳动物迁徙、扩散规律,对探讨新石器时代以后遗址时代方面已有一定经验。譬如,人们已认识到美洲大陆原没有鼠属动物,该地区鼠属动物,是随着欧洲人从 1492 年向美洲扩散时伴徙迁入的。因此,在美洲的考古遗址中,凡是出土有鼠属动物骨骼的地点,都被认为是时代很晚的文化遗存^[34]。我国新石器时代以后的动物考古中,由于缺少从事小哺乳动物研究的专业人员,所以,从小哺乳动物分布规律探讨古文化遗址时代,目前尚没有可以推广的研究成果。但随着该方面工作的深入,相信很快也能在工作实践中探寻到重要的科学认识。

我国新石器时代以后,很多区域自然环境变化很大,并且有很好的文献记载。如陕北榆林地区先秦时是“畜牧为天下饶”的上郡,秦汉时期这里还生长有众多水禽、草原动物、森林动物,而如今这里是浩瀚的毛乌素沙漠区和黄土丘陵沟壑区;东晋时陕北无定河流域“临广泽而带清流”,南匈奴首领赫连勃勃曾发动十余万人,在此建立大夏国都统万城,但唐代后期这里“飞沙成堆,高及城堞”,宋代时统万城“深在沙漠”,朝廷明令毁弃^[35]。等等。凡如此类环境巨变者,其区域小哺乳动物群也必然会发生根本性改变。相对于考古工作者而言,从小哺乳动物材料的变化中,去分析古文化遗址时代特征、生境特点、不同经济形态等,应该是动物考古领域的重要研究内容之一。

在自然界里,即使是在同一个气候区划中,因人类经济开发和社会活动的影响,也会造成不同的小哺乳动物群组合。如新疆莫索湾农垦区调查工作发现,该垦区因人类不同经济开发方式和生产活动,分别分布有红尾沙鼠(*Meriones erythrourus*)、小五趾跳鼠(*Allactaga elater*)为主的半荒漠灌丛型小哺乳动物群;小家鼠(*Mus musculus*)、小林姬鼠(*Apodemus sylvaticus*)为主的农田型小哺乳动物群;灰仓鼠(*Cricetulus migratorius*)、子午沙鼠(*Meriones meridianus*)为主的弃耕地型小哺乳动物群,还有以褐家鼠(*Rattus norvegicus*)为主的城镇型小哺乳动物群^[36]。根据我们对现今小哺乳动物群分布规律的认识,历史时期上的各个区域里,其人类生产形式、自然环境的变化,也会存在时代顺序间的关联性。考古工作中,我们可以根据所发现不同小哺乳动物组合材料,结合其它考古资料(具时代特征的生产工具、生活用品等)及历史文献,可以深入探讨历史时期古文化遗址的时代顺序,以及不同遗存时代变化与生境变化的相互关系。

2.2 小哺乳动物在遗址自然环境方面的研究作用

小哺乳动物在古环境研究方面,能够更准确的体现出古遗址的生态背景,具有大哺乳动物研究材料所不能替代的特殊研究价值。

大型哺乳动物活动能力较大, 迁徙范围较广, 它们一生中常常会出现在多种有较大差异的生存环境里, 所以它们的生境指示性相对较弱。而小哺乳动物由于其居住区域选择性较强(相对固定), 很多种群活动范围比较小, 所以根据小哺乳动物生态指示性来复原和重建遗址古环境, 在动物考古中具有不可替代的优越性^[37]。现生小哺乳动物生态研究表明, 很多小哺乳动物种群活动, 始终是固定在一个非常狭小的空间范围。大部分小哺乳动物, 都具有围绕巢区(巢穴及其取食、生殖、育幼等日常活动范围)进行活动的习性^[38]。如对我国南方黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)和大臭鼯(*Suncus murinus*)巢区调查发现, 雄性黑线姬鼠巢区范围约为 $2271\pm 204.1\text{ m}^2$, 雌性黑线姬鼠巢区范围约为 $1841\pm 183.1\text{ m}^2$; 雄性大臭鼯巢区范围约为 $1227\pm 263.0\text{ m}^2$, 雌性大臭鼯活动范围约为 $241.4\pm 50.3\text{ m}^2$ ^[39]。而对我国北方大林姬鼠(*Apodemus peninsulae*)巢区面积调查显示, 其雄性活动范围约为 $2173\pm 132.5\text{ m}^2$, 雌性活动范围约为 $1501\pm 37.3\text{ m}^2$ ^[40]。总体上观察, 大部分小哺乳动物的巢区活动面积, 一般约为 $1000\sim 2000\text{ m}^2$ 。这种生存区域的强烈依附性, 是大型哺乳动物中所没有的。

小哺乳动物生境选择方面的强烈依附性, 除了其自身体质缘由外(个体小、活动空间小、食物需求小, 等), 还可能因为它们具有比大型哺乳动物更强的栖息地选择遗传经验。这种遗传经验, 致使有些小哺乳动物在所处微环境发生变化时, 它们会使用改变自身肌体功能的办法, 去帮助自己适应祖辈遗传给它们的选择性生存环境。譬如, 现代高原鼠兔(*Ochotona curzoniae*)和根田鼠(*Microtus oeconomus*)在高寒环境下, 有一种“非颤抖性产热”(Non shivering thermo genesis, NST)功能, 这种功能可以帮助它们维持身体热量, 用来适应祖辈长期生存、但气候越来越严寒的地理环境^[41]。现今生活于横断山地区的大绒鼠(*Eothenomys miletus*), 由于其生活区域冬季和夏季气温差异很大, 所以该动物在冬、夏之间的最大代谢率(maximum metabolic rate, MMR), 也会出现显著差异。这也是利用改变自身肌体功能的办法, 去帮助个体适应长期依存的特殊环境(高山栖息地)^[42]。

小哺乳动物与其定居环境紧密依赖, 使我们在动物考古中, 即使所发现动物种类和标本数量都很少, 也依然能够根据它们生态特征和活动规律, 来分析和确定遗址古环境信息。譬如, 邱铸鼎先生对禄丰古猿松鼠化石研究后, 发现其主要是分布于东南亚的树栖松鼠, 帮助我们认识到禄丰古猿遗址自然环境, 具有与现今东南亚湿润气候区森林植被区相似的环境特点^[43]。有些小哺乳动物生态指示性很强, 有时即使只发现有某一种小哺乳动物, 也能对遗址古环境有较准确认识。例如, 如果我们在考古遗址中发现了竹鼠(*Rhizomys sinensis*)骨骼, 就可以确定古环境中应具有竹林资源^[44]; 如果发现布氏田鼠(*Microtus brandei*)骨骼, 则反映古遗址具有温带干旱草原环境特征^[45]; 如果发现了微尾鼯(*Anourosorex squamipes*)骨骼, 古遗址周围肯定存在有较大水源或近水湿地^[46]; 如果出现果蝠属(*Rousettus*)动物骨骼, 我们就可以认为古环境中有香蕉、芭蕉、榕树果实以及丰富的龙眼、荔枝等^[47]。

2.3 小哺乳动物在古遗址环境卫生方面的研究作用

小哺乳动物研究, 对认识古遗址居住条件、环境卫生、经济生产等方面也具有独特作用。其中有些作用, 在大型哺乳动物研究中是很难实现的(如居住条件与环境卫生等)。

根据小哺乳动物种类、数量、种群丰满度等, 可以较直接反映古居民居住环境中的

卫生状况和防疫条件。小哺乳动物由于其个体小,较多具有夜行性特征,人类居址、室内都有它们的食物及生态位。所以人类房屋周围、室内等,普遍存在有小哺乳动物与人类共栖现象。小哺乳动物与人伴栖,不仅是只包括啮齿目动物与人类的共栖(鼠科、仓鼠科、松鼠科,等),还包括有食虫目、翼手目等。食虫目是体型与鼠科相似的动物,包括有猬科(Erinaceidae)、鼯科(Talpidae)、鼯鼯科(Soricidae)等,它们在动物学研究和啮齿目被统称为鼠型(类)小动物^[48]。人类居室伴栖小哺乳动物,一方面会污染人类生活起居环境,另一方面会直接造成人兽共患疾病传染现象。譬如,我们对现代人类居住区进行调查,一般都有多种小哺乳动物与人类共栖,这种共栖存在有安全隐患。如重庆市涪陵区1980~1982年城区野栖小哺乳动物调查中,发现有黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、大足鼠(*Rattus nitidus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、小家鼠(*Mus musculus*)、社鼠(*Rattus niviventer*)、白腹鼠(*Niviventer coxingi*)、小泡巨鼠(*Leopoldamys edwardsi*)等8种啮齿目动物,还有灰麝鼯(*Crocidura attenuata*)、四川短尾鼯(*Anourosorex squamipes*)、北小麝鼯(*Crocidura suaveolens*)、背纹鼯鼯(*Sorex bedfordiae*)、长尾鼯(*Scaptonyx fuscicaudus*)等5种食虫目动物。该城市中活动的这些小哺乳动物,人们需要把它们数量控制在一定范畴之内,否则,就会有流行性出血热、钩端螺旋体病、沙门菌病、恙虫病等鼠型动物可传播疾病出现的危险^[49]。以今推古,在古遗址人类居住环境中,也应该生存有多种小哺乳动物。小哺乳动物与人伴栖,它们或直接与人接触,或污染人类食物、水源、用具,还可能会给人类传染带菌性寄生虫(跳蚤、螨虫,等)。即使小哺乳动物未给人类传染疾病,但由于它们大多喜栖卫生条件差的居室(灰尘、杂物、腐败食物较多)。所以我们可以根据小哺乳动物出现材料的多寡,来反推古居民环境卫生状况。考古研究工作中,人兽共患疾病及灾难性卫生事件的出现,在实际研究材料中也会发现,譬如鼠疫对人类造成的灾害性事件等^[50]。根据小哺乳动物材料认识古居民居住环境及卫生条件,是动物考古在考古学研究中所能发挥的特殊作用。

3 我国动物考古中的小哺乳动物研究

3.1 小哺乳动物遗骸在史前时期的考古发现

我国旧石器时代动物考古中,利用小哺乳动物研究古遗址时代、分析遗址古环境等,均取得了重要成果。如禄丰古猿地点小哺乳动物群的系统研究成果,为该遗址地质时代属于晚中新世(距今约七八百万年)提供了重要科学证据^[51]。北京人遗址灰烬层中,因发现有大量小哺乳动物烧骨,所以使人们认识到北京人的经济形态,应包括有攫取蝙蝠、捕捉(挖掘)老鼠等经济生产^[52]。安徽繁昌人字洞遗址中,发现有喜湿耐冷的江南贝列门德鼯(*Beremendia jiangnanensis*),使人们确定该遗址所属区域,在早更新世早期时曾发生过一次幅度很大的降温事件^[53]。建始人遗址小哺乳动物群综合研究中,则认识到该遗址古环境以喜暖湿气候下的森林植被为主,但也存在有温带草原和高山草甸小环境^[54]。

我国新石器时代以后的动物考古工作,总体上对小哺乳动物研究还很薄弱。但也取得了一些重要收获。新石器时代的研究例证包括有:李有恒、韩德芬先生在西安半坡遗址

中, 鉴定出中华竹鼠 (*Rhizomys sinensis*)、鼯鼠 (*Siphneus cf. fontanieri*)、野兔 (*Lepus sp.*) 等, 其重要研究认识是发现竹鼠遗骸比较多, 并且在有些竹鼠门齿上观察到有人工加工、使用的痕迹^[55]。这向人们展示出新石器时代古居民不仅对小哺乳动物肉食资源有所利用, 而且还会利用小哺乳动物骨骼制作、加工生产工具。祁国琴先生在陕西姜寨遗址动物群中, 鉴定和研究了食虫目中的刺猬 (*Erinaceus europaeus*)、麝鼯 (*Scaptochirus moschatus*), 以及啮齿目中的中华鼯鼠 (*Myospalax fontanieri*)、中华竹鼠 (*Rhizomys sinensis*) 等。该遗址的重要研究成果, 是发现古居民用一只麝鼯随葬于小孩的瓮棺葬中^[56]。这是我国迄今为止唯一一例以麝鼯为随葬品的考古学文化现象。它显示出很早时期, 古居民与小哺乳动物之间可能已具有感情或宗教上的特殊关系。我国新石器时代考古中, 还发现有同一遗址出现多种小哺乳动物陶塑品的例子。如湖北天门邓家湾遗址, 出土有多种陶塑鼠型小动物以及野兔的艺术品^[57]。这些陶塑艺术品, 从另一个角度显示了史前时期古居民与小哺乳动物的紧密关系。

3.2 小哺乳动物遗骸在文明史时期的考古发现

文明史时期小哺乳动物研究工作, 人们会首先想到杨钟健、刘东生等先生对殷墟动物群的研究。该项研究鉴定出殷墟遗址有黑鼠 (*Rattus rattus*)、竹鼠 (*Rhizomys sinensis*)、鼯鼠 (*Siphneus psilurus*)、兔 (*Lepus sp.*) 等 4 种小哺乳动物, 揭示出中原早期城址中, 存在有多种小哺乳动物与人伴栖的古城市生态^[58]。竺可桢先生还引用该遗址竹鼠的发现, 研究认为中原地区殷商时期气候温暖、湿润, 分布有较多竹林环境等^[59]。文明史考古工作中, 也屡屡见到先民们对小哺乳动物资源利用的例证。发现有很多古代人食用或随葬小哺乳动物的现象。如汉代时期, 我国南、北方均流行食用 (随葬) 小哺乳动物。南方的如长沙马王堆一号汉墓 325 号竹筒中, 出土有 2 只完整的成年野生华南兔 (*Lepus sinensis*) (骨骼)^[60]; 广州汉南越王墓室中, 出土有完整的竹鼠 (*Rhizomys sinensis*) 骨骼^[61]。北方的汉中山靖王刘胜喜食小哺乳动物, 其兴趣达到偏爱的程度。汉中山靖王死后, 在其墓中随葬有岩松鼠 (*Sciurotamias davidianus*)、社鼠 (*Rattus niviventer*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、大仓鼠 (*Cricetulus triton*)、华南兔 (*Lepus sinensis*) 等小哺乳动物总计约 620 多个个体。具体随葬情况为: 3502 号陶瓮盛装岩松鼠 130 只、社鼠 30 只; 3503 号陶瓮盛装岩松鼠 130 只、社鼠 30 只; 2024 号陶壶盛装社鼠 50 只、褐家鼠 25 只、大仓鼠 25 只; 2148 号陶壶盛有兔左前肢 (上臂骨); 2205 号陶罐盛有社鼠约 70 只、褐家鼠约 30 只; 2409 号陶罐盛有社鼠约 70 只、褐家鼠约 30 只^[62]。

我国近期新发现的文明史时期考古材料中, 有些地点也非常重视小哺乳动物研究。如重庆巫山蓝家寨春秋时期古遗址中, 发现有喜马拉雅水麝鼯 (*Chimmarogale himalayicus*)、小臭鼯 (*Suncus etruscus*)、微尾鼯 (*Anourosorex squamipes*)、白腹管鼻蝠 (*Murina leucogaster*) 等多种小哺乳动物骨骼, 认识到该遗址古环境具有丰茂的森林植被和南亚热带气候特征; 但当时三峡古居民室内环境及卫生条件可能较差, 室内地表面比较潮湿, 采光较差 (光线阴暗), 有多种昆虫、食虫目动物等与人类伴栖^[4]。再例如重庆涪陵槽沟洞战国巴人洞穴居址中, 总计发现有 18 种哺乳动物骨骼, 其中有 10 种为食虫目、翼手目、啮齿目等小哺乳动物骨骼, 小哺乳动物占据了哺乳动物群总体的大半部分^[63]。槽沟洞的小哺乳动物

群研究,对认识古代巴人居住条件、伴栖小哺乳动物、食物资源等提供了新材料。

我国考古工作中,还发现有古居民把小哺乳动物毛皮作为保暖资源或衣饰的很多例证。如著名的新疆小河墓地大部分女墓主人身上,除了穿用皮斗篷、皮靴之外,在毡帽、衣领、衣襟上,还用和鼠类一样大小、个体完整的鼬鼠属伶鼬 (*mustela niualis*),作为装饰品缀饰在衣服、帽子上^[64]。

4 结 语

小哺乳动物(食虫目、翼手目、树鼯目、啮齿目、兔形目)种类及个体数量,约占整个哺乳动物群总体 70% 左右^[65]。它们体质进化较快,居住区域选择性强。大部分种群活动范围比较小,并且与人类社会具有一定依托、共栖、互动关系。所以,研究小哺乳动物种群面貌、分布规律及其生态特征,可以帮助我们判断古文化遗址的相对时代;解析历史时期古文化遗址生态环境、人与动物间相互关系、古遗址结构与文化特点等。小哺乳动物的很多生态规律,可以帮助我们解决一般动物考古(大型哺乳动物研究)解决不了的问题。譬如,小哺乳动物在古遗址环境卫生及古居民住房条件方面的研究,小哺乳动物种群变化与人类经济生产互动规律、小哺乳动物与人类伴栖关系(人兽共患病传播、防鼠灭鼠行为、小哺乳动物装饰品艺术品生产)、人类对小哺乳动物资源的开发利用,等等。

开展动物考古中的小哺乳动物研究,需要通过工作规划、田野标本提取、室内整理与标本鉴定等几个环节来具体实现。工作规划阶段,需要在田野发掘计划中部署和筹备小哺乳动物标本采集、提取及鉴定等方面的准备工作(工作人员、使用工具、观测设备等)。在田野标本提取时,需要在发掘中采用筛选法、水洗法等技术,针对小哺乳动物骨骼进行有目的的全面提取。否则会因为这些骨骼标本很小,难以在发掘现场对其直接发现和进行全面采集。标本带回实验室后,在对小哺乳动物骨骼分类观测和科学研究基础上,可以开展小哺乳动物群时代与面貌特征、动物群与人类遗址关系、动物群与古环境、骨骼埋藏过程等多方面研究工作^[66]。一个古文化遗址,其标本是否提取的全面、是否进行了小哺乳动物研究,从该地点的动物群种类特征上可以清楚反映出来。因为,在自然界正常情况下,小哺乳动物种类及个体数应远远多于大型哺乳动物。并且,从古文化遗址中出土动物骨骼保存状况上观察,由于小哺乳动物骨骼个体较小、易于保存,骨质致密而坚硬(骨密质较厚、骨松质少或无),人为或自然因素对其破坏程度低等原因(不像大型哺乳动物骨骼那样常受到人类或其它动物的重复利用),小哺乳动物骨骼完整程度常常比大型哺乳动物骨骼完整程度好得多。所以,在田野发掘或动物考古工作中,如果我们能够对古遗址出土骨骼标本进行全面提取,则古文化遗址里的动物群面貌(成员结构),肯定会包含有较多的小哺乳动物。

我国旧石器时代动物考古中,小哺乳动物材料已较多应用于遗址时代和古环境研究。新石器时代及以后历史时期动物考古,则对小哺乳动物研究相对薄弱。这种情况在国际动物考古学领域都存在相似问题。如果我们对国内外新石器时代及其以后古文化遗址动物种类名单进行查阅,可以发现绝大多数古遗址动物种类,都是以大型哺乳动物为主,小哺乳动物种类稀少甚至没有^[67]。古遗址中出现这种动物群组成结构,反映出的不是自然界动

物群原始面貌, 而是侧重于反映了人类对肉食资源利用与经济开发等方面的内容。但是, 随着新石器时代及其以后历史阶段动物考古学科的发展, 该专业领域除了研究人类经济资源开发等内容外, 利用小哺乳动物分布规律判断遗址时代特征, 以小哺乳动物生态指示性解析人类生活环境, 用小哺乳动物活动特点研究古文化遗址结构和文化内涵等, 已成为现代动物考古学需要发展和重视的工作内容。相信我们在古文化遗址考古发掘中, 随着对小哺乳动物研究工作的重视, 通过多种细致的标本提取方法, 获取丰富的小哺乳动物骨骼材料, 并对其进行科学研究后, 将会使动物考古在考古学科实践中发挥出更大作用。

参考文献

- [1] 武仙竹, 王运辅. 小家鼠 (*Mus musculus*) 和褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 的化石材料与早期迁徙 [A]. 边疆考古研究 (11). 北京: 科学出版社, 2012: 343-354
- [2] 罗泽珣. 从内蒙古的农垦史谈农田鼠害的防治 [J]. 中国草地学报, 1980, 27(2): 65-79
- [3] 刘涛, 李操, 廖文波, 等. 四川南充城区鼠型小兽空间生态位分析 [J]. 四川动物, 2008, 27(4): 635-638
- [4] 武仙竹, 邹后曦, 黄秒斌. 巫山蓝家寨遗址发现的食虫目和翼手目动物 [J]. 重庆师范大学学报: 自然科学版, 2014, 34(1): 37-41
- [5] 武仙竹, 袁东山, N I Drozdov. 重庆老鼓楼衙署遗址四川短尾鼯 (*Anourosorex squamipes*) 研究报告 [J]. 第四纪研究, 2015, 35(1): 199-208
- [6] 陈安国, 袁主中, 张建云, 等. 湖南农业鼠害防治技术研究 I —— 害鼠的种类、害区与防治有关的生物学特性 [J]. 兽类学报, 1988(3): 215-223
- [7] 黄秀清, 马志勇. 我国农田鼠害防治现状及今后防治对策 [J]. 中国农业科技导报, 2001, 3(5): 71-75
- [8] 韩崇选, 王显车, 杨学军. 鼠的发生历史与变迁 [J]. 陕西林业科技, 2003 (2): 62-66
- [9] 郭振华. 我国的鼠害与灭鼠小史 [J]. 农业考古, 1988, 15(1): 230-231
- [10] 夏武平. 带领林区采伐后短期内鼠类数量变动的趋势 [J]. 动物学报, 1958, 10(4): 431-437
- [11] 夏武平, 李清涛. 东北老采伐迹地的类型及鼠类区系的初步研究 [J]. 动物学报, 1957, 9(4): 283-290
- [12] 张美文, 李波, 王勇. 洞庭湖区东方田鼠 2007 年爆发成灾的原因剖析 [J]. 农业现代化研究, 2007(5): 601-605
- [13] 邹绍林, 郭聪, 刘新平. 环境演变及三峡工程对洞庭湖区东方田鼠种群影响的评估 [J]. 应用生态学报 2002(5): 585-588
- [14] 顾淑丽, 赵柏玲, 何君. 拉林河堤防鼠害的防治 [J]. 水利科技与经济, 2010, 16(2): 217-218
- [15] 赵雪松, 杨福余, 华国翔. 城镇下水道鼠害防治技术的关键点探讨 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2007, 18(2): 165-166
- [16] 张美文, 王勇, 郭聪, 等. 洞庭平原农区住房的改善对家鼠群落的影响 [J]. 动物学研究, 2002, 23(5): 394-399
- [17] 陈瑞云. 甘肃省台安县大地湾新石器时代遗址地面建筑材料的研究 [J]. 硅酸盐学报, 1993, 21(4): 309-318
- [18] 龙睿. 先秦建筑地面处理历史变迁浅析 [J]. 西安社会科学, 2010, 28(3): 84-86
- [19] 祝龙飙, 钱国楨, 苏燕明, 等. 上海塘桥地区鼠类群落演替与住房结构变迁关系的分析 [J]. 兽类学报, 1986, 6(2): 147-154
- [20] 张美文, 王勇, 郭聪, 等. 洞庭平原农家鼠的栖息格局 [J]. 兽类学报, 2003, 23(2): 145-152
- [21] 刘起勇, 汪诚信, 宋元, 等. 较发达农村的家鼠及其相关因素 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1995, 6(4): 280-283
- [22] 王炜林. 猫、鼠与人类的定居生活——从泉护村遗址出土的猫骨谈起 [J]. 考古与文物, 2010 (1): 22-25
- [23] 张涛. 鼠疫菌研究进展 [J]. 中国人兽共患病杂志, 2004, 20(9): 27-30
- [24] 《韩非子》[M]. 长沙: 岳麓书社, 1990: 215-216
- [25] 戚根贤, 姚伟兰, 王骏, 等. 城镇灭鼠后鼠类种群数量的恢复及其控制对策的探讨 [J]. 兽类学报, 1998, 18(3): 226-230
- [26] 曾标成. 雷州半岛鼠型动物的演替 [J]. 中国鼠类防制杂志, 1989, 5(2): 105-106
- [27] 赵承善, 张世水, 曲宝泉. 农村室内彻底灭鼠后大仓鼠向室内入侵现象 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1990, 1(1): 31-34
- [28] 邱铸鼎. 禄丰古猿地点的树鼯类化石 [J]. 古脊椎动物学报, 1986, 24(4): 308-315
- [29] 郑绍华. 川黔地区第四纪啮齿类 [M]. 科学出版社, 1993, 195-215
- [30] 金昌柱. 苏门答腊兔 (*Nesolagus, Leporidae*) 化石种类在东南亚地区的首次发现 [J]. 中国科学: 地球科学, 2010, 40(8): 1014-1021
- [31] 王元, 秦大公, 金昌柱, 等. 广西崇左三合巨猿大洞新发现的鼠科化石 [J]. 人类学学报, 2009, 28(1): 73-87

- [32] 同号文. 周口店田园洞古人类化石点的无颈鬃豪猪 (*Hystrix subcristata*) [J]. 古脊椎动物学报, 2005, 43(2): 135-150
- [33] 李传令, 薛祥煦. 川黔地区的小哺乳动物群在陕西蓝田的发现 [J]. 科学通报, 1996, 41(22): 2071-2073
- [34] Armitage PL. Commensal rats in the New World, 1492-1992 [J]. *The Biologist*, 1993, 40(4): 174-178
- [35] 武仙竹. 我国历史环境演变与经济发展的思考 [J]. 地理学与国土研究, 1997, 13(4): 30-34
- [36] 靳新霞, 张大铭. 莫索湾垦区啮齿动物群落结构与物种多样性分析 [J]. 动物学杂志, 2005, 40(6): 30-37
- [37] 颜忠诚, 陈永林. 动物的生境选择 [J]. 生态学杂志, 1998, 17(2): 43-49
- [38] Sanderson GC. The study of mammal movements-a review [J]. *J Wildl Mamm*, 1966, 30(1): 215-235
- [39] 杨士剑, 诸葛阳. 农田黑线姬鼠与臭鼬的巢区及种间关系的研究 [J]. 兽类学报, 1989, 9(3): 186-194
- [40] 夏武平. 大林姬鼠种群数量与巢区的研究 [J]. 动物学报, 1961, 13(Z1): 171-180
- [41] 王德华, 王祖望. 小哺乳动物在高寒环境中的生存对策 II——高原鼠兔和根田鼠非颤抖性产热 (NST) 的季节性变化 [J]. 兽类学报, 1990, 10(1): 42-55
- [42] 朱万龙, 贾婷, 练硝, 等. 横断山脉大绒鼠最大代谢率的季节性差异 [J]. 生态学报, 2010, 30(5): 1133-1139
- [43] 邱铸鼎. 云南禄丰古猿地点的松鼠类化石 [J]. 古脊椎动物学报, 2002, 40(3): 177-193
- [44] 唐中海, 彭波, 游章强, 等. 中华竹鼠的洞穴结构及其生境利用特征 [J]. 动物学杂志, 2009, 44(6): 36-40
- [45] 中国科学院动物研究所生态室一组. 布氏田鼠巢域的研究 [J]. 动物学报, 1979, 25(2): 169-175
- [46] 宗浩, 冯定胜. 四川短尾鼯 (*Anourosorex squamipes*) 行为生态学的研究 [J]. 四川师范大学学报: 自然科学版, 1998, 21(4): 449-452
- [47] 陈忠, 蒙以航, 周锋, 等. 海南岛棕果蝠的活动节律与食性 [J]. 兽类学报, 2007, 27(2): 112-119
- [48] 黄佳亮, 龙芝美, 董启中, 等. 海南南部山区鼠型动物及体外寄生虫调查 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1995, 6(1): 37-41
- [49] 李优良, 王光弟, 谢忠, 等. 涪陵地区啮齿动物种群组成及其分布特点 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 1994, 5(4): 300-303
- [50] 田春波, 陈荣富, 蓝玉清, 等. 一例历史鼠疫患者坟墓中的土壤检测报告 [J]. 中国卫生检验杂志, 2011, 21(8): 1954-1955
- [51] 邱铸鼎, 韩德芬, 祁国琴, 等. 禄丰地点的小哺乳动物化石 [J]. 人类学学报, 1985, 4(1): 13-32
- [52] 张森水. 周口店遗址志 [M]. 北京: 北京出版社, 2004, 199
- [53] 金昌柱, 张颖奇, 孙承凯, 等. 大型鼯鼠 *Beremendia* (食虫目, 鼯鼠科) 在江南的首次发现及其古气候学意义 [J]. 古脊椎动物学报, 2009, 47(2): 153-163
- [54] 郑绍华主编. 建始人遗址 [M]. 北京: 科学出版社, 2004: 329-334
- [55] 李有恒, 韩德芬. 陕西西安半坡新石器时代遗址中之兽类骨骼 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1959, 1(4): 173-185
- [56] 祁国琴. 姜寨新石器时代遗址动物群分析 [A]. 半坡博物馆、陕西省考古研究所、临潼县博物馆: 姜寨——新石器时代遗址发掘报告 [M]. 北京: 文物出版社, 1988, 504-538
- [57] 武仙竹. 邓家湾遗址陶塑动物的动物考古学研究 [J]. 江汉考古, 2001(4): 65-72
- [58] 杨钟健, 刘东生. 安阳殷墟之哺乳动物群补遗 [J]. 中国考古学报, 1949, 4: 145-153
- [59] 竺可桢. 中国近五千年来气候变迁的初步研究 [J]. 考古学报, 1972(1): 15-38
- [60] 湖南农学院、中国科学院动物研究所、植物研究所编. 长沙马王堆一号汉墓出土动植物标本研究 [M]. 北京: 文物出版社, 1978: 12-72
- [61] 高耀亭, 叶宗耀. 满城汉墓出土兽类骨骼的研究及古代食鼠的论证 [J]. 兽类学报, 1984, 4(3): 239-240
- [62] 王将克, 黄杰玲, 吕烈丹. 广州象岗南越王墓出土动物遗骸的研究 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 1988(1): 13-20
- [63] 重庆师范大学, 重庆市文化遗产研究院, 涪陵区博物馆. 重庆涪陵槽沟洞战国巴人洞穴居址调查简报 [J]. 江汉考古, 2013(3): 44-50
- [64] 新疆文物考古研究所. 2002年小河墓地考古调查与发掘报告 [J]. 新疆文物, 2003(2): 2-15
- [65] Mead James G, Robert L, Brownell J. *Mammal Species of the World* [M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005: 6-29
- [66] 祁国琴. 动物考古学所要研究和解决的问题 [J]. 人类学学报, 1983, 2(3): 293-300
- [67] Elizabeth J Reitz, Elizabeth S Wing (著), 中国社会科学院考古研究所 (译). 动物考古学 (第2版) [M]. 北京: 科学出版社, 2013: 236-258