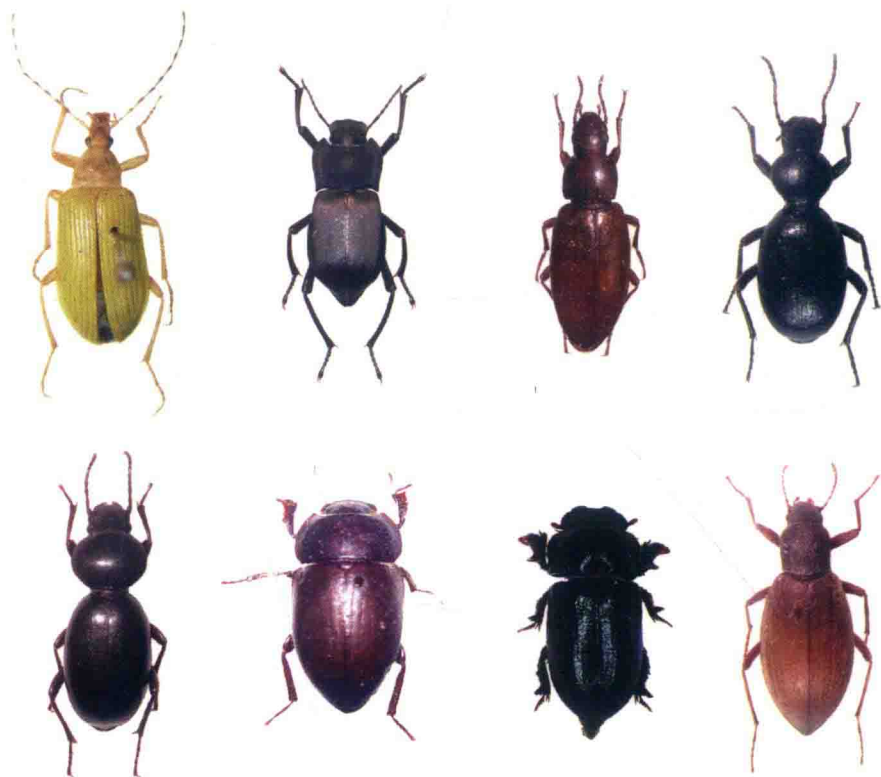


阿拉善高原拟步甲 区系与地理分布

主 编 贾 龙 任国栋 张建英



科学出版社

阿拉善高原拟步甲区系 与地理分布

主编 贾 龙 任国栋 张建英

宁夏高等学校一流学科建设(草学学科)项目(NXYLXK2017A01)

宁夏大学优秀学术著作出版基金 资助

宁夏高等学校科学技术研究项目(NGY2017014)

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

阿拉善高原地处我国西北地区,气候干旱,环境条件恶劣,拟步甲在高原范围内普遍分布,而具体分布有多少种、生存在哪里、其分布格局如何等问题都极具研究价值,本书在大量采集标本的基础上探讨拟步甲在阿拉善高原的区系与地理分布。本书共5章:第一章介绍了阿拉善高原的研究现状,包括研究背景、研究目的及内容和高原的自然地理状况等;第二章介绍了阿拉善高原拟步甲的种类组成,共研究总结阿拉善高原拟步甲5亚科23族52属206种(亚种),科学新发现1种,新描述蛹4种;第三章介绍了阿拉善高原拟步甲区系组成特点与地理分布、与毗邻及相关地区的关系、阿拉善高原拟步甲的空间分布格局;第四章介绍了阿拉善高原拟步甲的特有性与生态地理区划;第五章介绍了阿拉善高原拟步甲区系的起源与发展、区系与邻近地区的关系、生活型、适应特性。

本书可作为植物保护、生物科学、动物学、昆虫学等专业科研人员及高等院校师生进行物种区系与地理分布相关研究、学习的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

阿拉善高原拟步甲区系与地理分布 / 贾龙, 任国栋, 张建英主编. —北京: 科学出版社, 2018.12

ISBN 978-7-03-059031-2

I. ①阿… II. ①贾… ②任… ③张… III. ①拟步甲科—地理分布—阿拉善盟 IV. ①Q969.498.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第226401号

责任编辑: 王 静 白 雪 / 责任校对: 郑金红

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 刘新新

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年12月第 一 版 开本: 720 × 1000 1/16

2018年12月第一次印刷 印张: 14 3/4

字数: 300 000

定价: 118.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

阿拉善高原(Alxa Plateau)位于贺兰山以西、甘肃新疆边界以东的沙漠、戈壁集中分布区。荒漠化是该地区地貌的一个重要特征。高原处于我国干旱地区的东部,东部为我国的东部季风区,西南部是青藏高原;距海岸线较近的东侧和南侧其距离也分别超过 2000km 和 4000km,加之常年受西风带影响,其气候极其干燥,高原内分布有三大沙漠及若干小型沙漠,北缘是茫茫戈壁。

阿拉善高原尘源物质丰富、风大沙多,成为沙尘暴的多发中心,严重影响着全国甚至周边国家的气候,是我国乃至亚洲地区尘源物质的重要发源区域之一。高原荒漠化非常严重,而同时高原的现有植被仍然发挥着重要的生态作用,在维护我国北方地区乃至全国的生态安全上的独特地理和生态地位中异常重要。高原地处内陆西部,为极干旱荒漠区,沙漠众多、戈壁区域广、面积大,作为下垫面使得高原干旱程度愈加严重。高原蒸发强烈,风能资源丰富,且高温、多风、温差大、降水少,极易发生气象灾害。高原土壤养分含量低,植物以旱生为主,耐旱、耐寒、耐盐碱、耐风沙侵害,群落种类主要由荒漠植物和沙生植物组成;荒漠化形势严峻,沙化比例高,而拟步甲科昆虫是如何生存、活动和发展的,其区系性质等一系列问题,需要对高原拟步甲进行认真分析研究和深入探讨、阐释。

本书在长期对阿拉善高原拟步甲物种资源考察获得大量定名标本的基础上得以完成,整理出阿拉善高原拟步甲系统分类与分布名录,并对其区系组成、区系起源、动物地理学及与毗邻地区拟步甲分布的关系进行比较分析,得出如下初步成果。

一、种类组成

研究总结阿拉善高原拟步甲 5 亚科 23 族 52 属 206 种(亚种),科学新发现 1 种,即梯胸齿足甲 *Cheirodes (Pseudanemia) scalarithoracus* Ren, Ning et Jia, 2011; 新描述蛹 4 种,分别是景泰漠土甲 *Melanesthes (Melanesthes) jintaiensis* Ren, 1992、多皱漠土甲 *M. (Opatronesthes) rugipennis* Reitter, 1889、波氏真土甲 *Eumylada potanini* (Reitter, 1889)、钝突笨土甲 *Penthicus (Myladion) nojonicus* (Kaszab, 1968)。本书对亚科、族、属级阶元的形态特征系统地总结和凝练地描述;编制了亚科、族、属、种的分类检索表,列出了文献引证,详细记载了检视标本信息,总结了分布地。

二、区系成分

阿拉善高原拟步甲以古北区中亚成分为主体,共计 186 种,占总种数的 90.3%,绝大多数为狭域地理种;在亚科级阶元上,以漠甲亚科和拟步甲亚科 2 个亚科所占比例最大,分别为 92 种和 83 种,共计 175 种,占总种数的 84.9%;在族级阶元上,以鳖甲族 *Tentyriini* 和土甲族 *Opatrini* 的物种最为丰富,分别占总种数的 26.1%和 23.2%;在属级阶元上,以毳甲属 *Blaps* 最多,共计 23 种(占总种数的 11.1%);特有属仅景土甲属 *Jintaium* 1 属;特有种 41 种(占总种数的 20.0%)。

三、阿拉善高原拟步甲的分布类型及其与我国动物地理区的基本关系

(一)分布类型

高原拟步甲分布类型有 16 种,按分布型所占比例:蒙新区单区分布型>阿拉善特有分布型>华北区+蒙新区分布型>蒙新区+青藏区分布型,其他分布型所占比例甚微。

(二)与我国各动物地理区的基本关系

高原拟步甲分布情况与我国动物地理区的基本关系(由近到远):蒙新区>华北区>青藏区>华中区>西南区>东北区>华南区。

四、阿拉善高原拟步甲与其毗邻及相关地区的关系

(一)与蒙古国的关系

与蒙古国的相似程度高,蒙古国分布拟步甲 6 亚科 25 族 58 属 223 种,与阿拉善高原在族、属、种级阶元的共有成分占高原的 60.9%、51.9%和 37.4%。

(二)与我国内蒙古高原的关系

与内蒙古高原的关系紧密,内蒙古高原分布拟步甲 7 亚科 26 族 62 属 209 种,与阿拉善高原在族、属、种级阶元的共有成分占阿拉善高原的 78.3%、73.1%和 61.2%。

(三)与我国宁夏平原的关系

与宁夏平原的关系十分紧密。宁夏平原是阿拉善高原向黄土高原的过渡带,同时也是以贺兰山为标志的荒漠与半荒漠的分界线。宁夏平原分布拟步甲 5 亚科 17 族 39 属 140 种,与阿拉善高原在族、属、种级阶元的共有成分占阿拉善高原

的 69.6%、65.4%和 56.3%。

五、阿拉善高原拟步甲的空间分布格局和垂直分布特点

(一) 空间分布格局

阿拉善高原拟步甲的物种数量随经纬度变化而有差异,即拟步甲的物种数量随纬度的升高呈下降趋势,而随经度的增加呈上升趋势。利用栅格分析法,对特有种及总体种进行分析,将阿拉善高原划分为 5 个特有种分布区,即西祁连—额济纳小区、合黎山—龙首山小区、贺兰山以西阿左旗沙漠小区、贺兰山—香山小区、乌鞘岭南山地小区。

(二) 垂直分布特点

在海拔<1000m 的相对低海拔地区,以鳖甲族 *Tentyriini* 占优势(40%);随海拔升高,土甲族 *Opatrini*、琵甲族 *Blaptini* 优势渐增(最高分别达 25.8%、25%);在>3000m 的高山地区,拟步甲的物种数减少,出现了适应高山环境的特有种,如祁连琵甲 *Blaps. (Blaps.) nanshanica* Semenov et Bogatchev、拟步行琵甲 *B. (B.) caraboides* Allard 等。

六、阿拉善高原拟步甲的区系起源与适应类型

(一) 区系起源

综合阿拉善高原地质的形成和历史发展,初步推测该地区拟步甲起源于白垩纪大规模的海侵、海退运动,中亚地区成为欧亚大陆拟步甲的起源和扩散中心,东扩至阿拉善高原而逐步形成现有分布格局。

(二) 适应类型

经过上亿年的生存选择和适应进化,拟步甲类昆虫对阿拉善高原形成了特殊的适应能力,主要表现为:①生理适应 成虫通过特殊装置——“鞘下窝”达到储水、滤水目的,通过特殊的生理反应获取水分等;②形态适应 通过坚硬的体躯、紧密连接的体节、后翅退化、前翅愈合、足部的“沙靴”等特殊体态和体征适应荒漠、半荒漠生活;③生物学适应 通过生活习性和生活史的适应等避开夏季沙漠的高温、炎热和冬季严寒。

在开展阿拉善高原拟步甲的相关研究过程中,得到下列专家的帮助和支持:河北大学石福明教授、张锋教授、蒋继志教授、贺学礼教授、杨玉霞副教授、刘浩宇博士、杨秀娟副教授、巴义彬博士、张超博士、刘彬彬博士、董赛红博士、

潘昭博士、牛一平博士、田颖硕士；宁夏大学于有志教授、王新谱教授、张大治教授、杨贵军教授、张峰举副研究员；大理大学徐吉山副教授；延安大学苑彩霞博士。宁夏农林科学院植物保护研究所提供部分拟步甲宁夏分布信息；加拿大农业和农业食品部 Patrice Bouchard 博士在拟步甲蛹描述方面提供建议。

研究中，河北大学博物馆侯文君老师、杨新焕老师、张慧老师帮助制作部分标本。

对上述专家学者和其他同仁的宝贵支持和帮助，在此一并致谢！

由于生物物种资源分布问题的复杂性，再加上作者时间仓促，特别是水平有限，书中的遗漏和不足在所难免，恳请专家学者不吝指教，使之日臻完善。

编 者

2018 年 1 月于银川

目 录

前言

第一章 阿拉善高原的研究现状	1
第一节 研究背景	1
一、昆虫学及其区系研究概况	1
二、拟步甲研究概况	3
第二节 研究目的及内容	5
一、研究目的	5
二、研究内容	6
第三节 阿拉善高原的自然地理状况	8
一、阿拉善高原的地理位置	9
二、阿拉善高原的地貌	10
三、阿拉善高原的地质状况及地质历史	11
四、阿拉善高原地理位置的特殊性	13
五、阿拉善高原的气候	14
六、阿拉善高原的土壤	16
七、阿拉善高原的植被	16
第二章 阿拉善高原拟步甲的种类组成	18
拟步甲科 Tenebrionidae Latreille, 1802	18
第一节 朽木甲亚科 Alleculinae Laporte, 1840	19
1. 栉甲族 Cteniopodini Solier, 1835	19
第二节 漠甲亚科 Pimeliinae Latreille, 1802	20
1. 背毛甲族 Epitragini Blanchard, 1845	21
2. 龙甲族 Leptodini Lacordaire, 1859	24
3. 砚甲族 Akidini Billberg, 1820	25
4. 掘甲族 Lachnogyini Seidlitz, 1893	26
5. 长足甲族 Adesmiini Lacordaire, 1859	27
6. 漠甲族 Pimeliini Latreille, 1802	27
7. 鳖甲族 Tentyriini Eschscholtz, 1831	39
第三节 伪叶甲亚科 Lagriinae Latreille, 1825	58
1. 伪叶甲族 Lagriini Latreille, 1825	58
2. 莱甲族 Laenini Seidlitz, 1896	60

3. 刺足甲族 Belopini Reitter, 1917	61
第四节 拟步甲亚科 Tenebrioninae Latreille, 1802	63
1. 小黑甲族 Melanimini Seidlitz, 1894 (1854)	64
2. 土甲族 Opatrini Brullé, 1832	65
3. 扁足甲族 Pedinini Eschscholtz, 1829	83
4. 琵琶甲族 Blaptini Leach, 1815	84
5. 刺甲族 Platyscelidini Lacordaire, 1859	95
6. 褐甲族 Helopini Latreille, 1802	98
7. 扁胫甲族 Phaleriini Blanchard, 1845	99
8. 拟步甲族 Tenebrionini Latreille, 1802	100
9. 拟粉甲族 Triboliini Gistel, 1848	101
10. 粉甲族 Alphetobiini Reitter, 1917	103
第五节 菌甲亚科 Diaperinae Latreille, 1802	104
1. 菌甲族 Diaperini Latreille, 1802	104
2. 隐甲族 Crypticini Brulle, 1832	105
第三章 阿拉善高原拟步甲区系组成特点与地理分布	107
第一节 拟步甲的种类组成	107
第二节 阿拉善高原拟步甲的区划归属	110
第三节 拟步甲的区系成分与地理分布	110
一、与世界动物地理区的关系	110
二、与中国动物地理区的关系	112
第四节 与毗邻及相关地区的关系	113
一、与蒙古国的关系	113
二、与我国内蒙古的关系	115
三、与我国宁夏平原的关系	121
第五节 阿拉善高原拟步甲的空间分布格局	127
一、物种丰富度纬度梯度格局	128
二、物种丰富度经度梯度格局	130
三、垂直分布特点	132
第四章 阿拉善高原拟步甲的特有性与生态地理区划	138
第一节 阿拉善高原拟步甲特有种的多样性	138
第二节 阿拉善高原拟步甲特有种的分布格局	139
第三节 阿拉善高原拟步甲特有种分布区的划分	140
第四节 阿拉善高原拟步甲的生态地理区划	143

第五章 阿拉善高原拟步甲的区系起源与适应特性	147
第一节 阿拉善高原拟步甲的区系起源与发展	147
第二节 阿拉善高原拟步甲区系与邻近地区的关系	149
第三节 阿拉善高原拟步甲的生活型	150
一、土栖类	151
二、树栖类	151
三、舍(仓)栖类	151
四、洞穴栖类	151
第四节 阿拉善高原拟步甲的适应特性	151
一、生理适应	152
二、形态适应	153
三、生物学适应	154
参考文献	156
附表	169

第一章 阿拉善高原的研究现状

阿拉善高原受其地理环境的影响,气候干燥,区内广布戈壁、沙漠,生态环境异常脆弱,动植物数量和种类相对较少,而这些更加凸显出对该地区生物资源的研究的异常重要性。近年来,各学科学者已对该地区的动物资源进行了调查和研究。

据赵铁桥(1991)报道,早在19世纪,西方列强就以传教等为名,对内蒙古地区的生物资源进行了以掠夺为目的的考察,最著名的以法国谭卫道(1862~1873)对内蒙古及我国其他地区的生物学考察为代表;1905~1918年美国人迈耶在内蒙古及我国其他地区考察经济植物新种类;1916~1930年美国人安德鲁斯在内蒙古及我国其他地区采集大量动物、化石和矿物标本。诸如此类不一一列举。

第一节 研究背景

一、昆虫学及其区系研究概况

昆虫学方面,研究主要分为两个方面(表1-1):一方面是有关阿拉善高原昆虫区系的研究。主要有:郑乐怡和高兆宁(1990)对宁夏半翅目昆虫的报道,涉及阿拉善高原分布的有23种;刘永江等(1997)对阿拉善地区瓢虫科 Coccinellidae 昆虫的调查表明:阿拉善地区瓢虫科昆虫18种隶属3亚科11属,瓢虫科在阿拉善地区物种丰富度小、总体数量少、地区间分布不平衡;李鸿昌等(1990)结合对蝗总科 Ageridoidea 的分析,建议将“阿拉善蒙古种”作为独立的区系地理成分;乌宁等(1997)对阿拉善地区瓢虫进行调查并鉴定出该科昆虫3亚科11属18种;杨勇奇等(1993)撰写的《内蒙古阿拉善地区的半翅目昆虫》记录了阿拉善高原半翅目昆虫197种隶属19科37亚科109属;石凯(2005)对内蒙古合垫盲蝽亚科 Orthotylinae 昆虫进行了研究,涉及阿拉善高原分布的有19种;张慧(2010)对中国圆痕叶蝉亚科 Megophthalminae 的系统分类研究(半翅目:叶蝉科)中涉及阿拉善高原分布的有2种。

表 1-1 阿拉善高原昆虫区系和昆虫学研究概况

	作者	时间	研究对象	主要结论
昆虫区系研究	李鸿昌等	1990	各蝗种的区系地理成分、种属分配	提出了“阿拉善蒙古种”应被视为独立的区系地理成分
	郑乐怡、高兆宁	1990	宁夏半翅目昆虫	阿拉善高原有 23 种
	杨勇奇等	1993	阿拉善地区的半翅目昆虫	记录 19 科 37 亚科 109 属 197 种
	乌宁等	1997	阿拉善地区瓢虫	调查并鉴定出该科昆虫 3 亚科 11 属 18 种
	刘永江等	1997	阿拉善地区瓢虫科昆虫	18 种瓢虫的生态地理分布
	石凯	2005	内蒙古合垫盲蝽亚科昆虫	阿拉善高原有 19 种
	张慧	2010	中国圆痕叶蝉亚科系统分类研究(半翅目：叶蝉科)	阿拉善高原分布 2 种
昆虫学研究	奚耕思、郑哲民	1993	阿拉善右旗华癭蝗属 1 新种	形态记述
	那日苏、能乃扎布	1993	采自阿拉善左旗的中国皮蝽科 1 新种	形态记述
	呼和巴特尔等	1994	阿拉善地区，黑须污蝇	黑须污蝇的生活习性
	齐宝瑛、能乃扎布	1996	阿拉善地区盲蝽科	1 新属及 2 新种记述(半翅目：盲蝽科)
	田兆丰、马忠余	1999	采自阿拉善地区的中国地种蝇属 1 新种记述(双翅目：花蝇科)	形态记述
	田兆丰、马忠余	2000	采自阿拉善左旗的溜蝇属 1 新种(双翅目：蝇科)	形态记述
	李俊兰、能乃扎布	2004	内蒙古长蝽科昆虫新种新记录	阿拉善地区采集种类 1 新种和 1 新记录种
	佟灵芝、能乃扎布	2008	花蝽科中国 2 新种及 2 新记录种	阿拉善高原花蝽科 1 新种和 1 新记录种
	胡晨阳等	2009	阿拉善左旗沙蒿尖翅吉丁	生物学特性

另一方面主要是有关昆虫学的研究。主要有：呼和巴特尔等(1994)报道了阿拉善地区，导致双峰驼阴道蝇蛆病蔓延流行的黑须污蝇的生活习性；佟灵芝和能乃扎布(2008)的报道中涉及阿拉善高原花蝽科 1 新种和 1 新记录种；齐宝瑛和能乃扎布(1996)报道了阿拉善地区盲蝽科 1 新属及 2 新种记述(半翅目：盲蝽科)；胡晨阳等(2009)对阿拉善左旗沙蒿尖翅吉丁生物学特性的初步研究显示，该虫在阿拉善左旗 1 年发生 1 代，越冬虫态为幼虫，5~7 月为防治关键期；奚耕思和郑哲民(1993)报道了采自阿拉善右旗华癭蝗属 *Sinotmethis* 一新种；李俊兰和能乃扎布(2004)报道了内蒙古长蝽科 *Lygaeidae* 昆虫新种新记录，其中涉及阿拉善地区采集种类 1 新种和 1 新记录种；田兆丰和马忠余(1999)报道了采自阿拉善地区的中国地种蝇属 *Delia* 一新种记述(双翅目：花蝇科)；田兆丰和马忠余(2000)报道了采自阿拉善左旗的中国内蒙古溜蝇属 *Lispe* 一新种(双翅目：蝇科)；那日苏和能乃扎布(1993)报道了采集自阿拉善左旗的中国皮蝽科 *Piesmatidae* 一新种。

以上研究主要集中在昆虫系统学、种类记述及生物学等方面，而根据昆虫生物地理学对阿拉善高原所进行的昆虫区划研究却鲜有报道。

二、拟步甲研究概况

拟步甲科 Tenebrionidae 昆虫在全球范围内分布极广,对环境的适应能力极强,于 1802 年由 Latreille 建立至今已 200 余年,经过各国学者的潜心研究,该科世界已知约 20 000 种分别隶属 9 亚科 97 族约 2300 属(Matthews et al., 2010; Bouchard et al., 2011),而对于该科的研究存在着学科和地区间的不平衡。

以蒙古高原来看,据现有蒙古高原的研究资料统计,有关自然地理和生物学等研究的资料多达 1500 篇(部),而涉及昆虫分类区系、地理学、生态学和进化的论著却并不多。单就拟步甲科而言,自 1832 年至今,共有 16 名学者对其有过研究,发表有关论著 159 篇(部)。研究者以 Kaszab(1959~1984 年)、Fairmaire(1878, 1889)、Dejean(1834 年)、Fahraeus(1870 年)、Rye(1893 年)、Motschulsky(1854~1868 年)、Faldermann(1833~1836 年)、Frivaldszky(1889 年)、Reitter(1887~1915 年)、Medvedev(1972~1990 年)、Skopin(1961~1965 年)、Gebler(1825~1841 年)、Semenov(1891~1936 年)、Fischer(1820~1844 年)、Fabricius(1792~1798 年)、任国栋(1999~2010 年)等的工作较多,有关工作被分别总结于:①*Catalogue of Palaearctic Coleoptera Vol. 5 Tenebrionoidea*, 记载蒙古国拟步甲 6 亚科 21 族 51 属 154 种(亚种);②任国栋(1999~2010 年)记录蒙古高原中国内蒙古范围内 3 亚科 23 族 65 属 255 种(亚种);③G. S. Medvedev(1990 年)*Keys to the Darkling Beetles of Mongolia*, 记载蒙古国 24 族 50 属 191 种。以上共计 70 属 300 余种,分别约占世界已知属、种的 8.3%和 1.3%。

国内拟步甲相关研究起步较晚,相关研究工作主要由任国栋及其研究团队完成并做了较全面的总结,先后发表拟步甲相关论文 200 余篇,其工作主要总结于《中国荒漠半荒漠的拟步甲科昆虫》《中国土壤拟步甲志 第一卷 土甲类》《中国土壤拟步甲志 第二卷 鳖甲类》《中国动物志 昆虫纲 第六十三卷 鞘翅目 拟步甲科(一)》中。中国拟步甲幼虫的分类研究,主要见于于有志等在最近 20 年间(1992~2000 年)发表的 10 余篇有关论文,相关研究涉及蒙新区约 160 种。国内拟步甲蛹的研究更为薄弱,蛹的分类除主要农业害虫如类沙土甲 *Opatrum subaratum*、网目土甲 *Gonocephalum reticulatum*、二纹土甲 *G. bilineatum*(吴福桢和高兆宁, 1978; 高兆宁, 1999)、草原拟步甲 *Platyxcelis sulcate*(魏均鸿等, 1989)和姬小鳖甲 *Microdera elegans*(任国栋等, 1990)报道外,近年报道了 6 种(于有志等, 1993b)、编制了 27 种拟步甲蛹的检索表(于有志等, 1999a)和漠甲亚科 4 族 9 属 26 种蛹的检索表、鉴别特征和特征图(于有志和杨贵军, 2004),以及土甲族 11 种蛹的形态特征(Jia et al., 2013),为世界拟步甲蛹的分类提供了新资料。

而仅就阿拉善高原的拟步甲科研究国外学者涉及甚少,其研究主要集中在国内,自 20 世纪 60 年代至今,我国学者在极其艰苦的条件下对阿拉善高原的拟步

甲研究做出了大量富有创见性的工作(表 1-2)，尤其是任国栋及其研究团队，自 20 世纪 90 年代起至今始终坚持对包括阿拉善高原在内的我国全境范围进行拟步甲科昆虫的考察，采集地遍布全国，几乎涉及我国每一个乡镇，其中涉及阿拉善高原的有针对性的及涵盖式的采集次数众多，采集到阿拉善高原标本 2 万余号。经统计，阿拉善高原范围内国外学者发表新种 3 种，中国学者发表新种 35 种，分别占阿拉善高原分布拟步甲的 7.9%和 92.1%(表 1-3)。

表 1-2 中国学者记录的阿拉善高原拟步甲一览表

作者	时间	著作或论文	记录内容
赵养昌	1963	中国经济昆虫志 第四册 鞘翅目 拟步行虫科	阿拉善经济拟步甲 14 属 23 种
任国栋、于有志	1999	中国荒漠半荒漠的拟步甲科昆虫	阿拉善拟步甲 41 属 125 种
任国栋、杨秀娟	2006	中国土壤拟步甲志 第一卷 土甲类	阿拉善土甲 9 属 44 种
任国栋、巴义彬	2010	中国土壤拟步甲志 第二卷 鳖甲类	阿拉善鳖甲 10 属 56 种
任国栋等	2009	中国动物志 昆虫纲 鞘翅目 拟步甲科 琵甲族	阿拉善琵甲 4 属 24 种
王新谱、杨贵军	2010	宁夏贺兰山昆虫	阿拉善拟步甲 14 属 49 种
白晓栓、彩万志、 能乃扎布	2013	内蒙古贺兰山地区昆虫	阿拉善拟步甲 24 属 59 种
李哲	2002	中国琵甲族 Blaptini(鞘翅目：拟步甲科)系统学研究	阿拉善琵甲 4 属 24 种
朱玉香	2003	中国伪叶甲亚科形态学和分类学研究(鞘翅目：伪叶甲科)	阿拉善伪叶甲 1 属 1 种
白明	2004	中国朽木甲亚科 Alleculinae(鞘翅目：拟步甲科)系统学研究	阿拉善朽木甲 1 属 4 种
孟磊	2005	中国刺甲族 Platyscelidini(鞘翅目：拟步甲亚科)系统学研究	阿拉善刺甲 3 属 7 种
安雯婷	2010	中国漠王族 Platyopini 系统学研究(鞘翅目：拟步甲科)	阿拉善漠王族 2 属 6 种
张承礼	2010	中国荒漠半荒漠拟步甲的区系起源与平行进化	阿拉善拟步甲 49 属 173 种
周勇	2011	中国伪叶甲亚族分类研究(鞘翅目：拟步甲科：伪叶甲族)	阿拉善伪叶甲 1 属 3 种
巴义彬	2012	中国漠甲亚科分类与地理分布(鞘翅目：拟步甲科)	阿拉善鳖甲 18 属 85 种
赵小林	2012	中国莱甲属 <i>Laena</i> 和小莱甲属 <i>Hypolaenopsis</i> 分类(鞘翅目：拟步甲科：伪叶甲亚科)	阿拉善莱甲 1 属 1 种
于有志、任国栋、 戴金霞	1999a	北方拟步甲科昆虫蛹的鉴别(鞘翅目)	阿拉善拟步甲科蛹 14 属 20 种
于有志、杨贵军	2004	北方漠甲亚科昆虫蛹的鉴别	阿拉善拟步甲科蛹 9 属 23 种
杨贵军	2002	蒙新区漠甲亚科(subfamily Pimeliinae)幼虫系统学研究(鞘翅目：拟步甲科)	阿拉善拟步甲幼虫 11 属 30 种
张峰举	2004	拟步甲亚科昆虫酯酶同工酶及幼虫系统学研究(鞘翅目：拟步甲科)	阿拉善拟步甲幼虫 17 属 57 种
张建英	2005	12 种拟步甲科昆虫生物学特性研究(鞘翅目)	阿拉善拟步甲生物学特性 7 属 12 种
Jia, Ren, Yu	2013	<i>Descriptions of eleven Opatrini pupae(Coleoptera, Tenebrionidae) from China</i>	阿拉善高原土甲族蛹 7 属 11 种

表 1-3 阿拉善高原拟步甲主要分类学者及记述种类一览表

分类学者		时间	命名物种数	所占百分比/%
外国学者	Kaszab	1965b	1	7.9
	Semenov & Bogatchev	1936	1	
	Skopin	1974b	1	
中国学者	Ba & Ren	2009	2	92.1
	Li & Ren	2004	1	
	任国栋等	1992、1993 (任国栋), 1993b (任国栋等), 1999 (任国栋和于有志)	9	
	任国栋、巴义彬	2010	4	
	Ren, Ning & Jia	2011	1	
	任国栋、王希蒙、马峰	1993a	1	
	任国栋、王新谱	2001	1	
	任国栋	1994	1	
	任国栋、杨秀娟	2006	3	
	Ren & Yu	1994	1	
	Ren & Zhang	2010	1	
	任国栋、郑哲民	1993a、1993b、1993c	8	
	Yang & Ren	2004	1	
	于有志、任国栋	1997	1	

第二节 研究目的及内容

一、研究目的

阿拉善高原的生态环境日益恶化，如何改善其恶劣的自然环境等相关问题也越来越受到各方面的关注，值得引起相关领域学者的重视。而对阿拉善高原所进行的有针对性的生物区系与地理分布的研究却为数寥寥，且主要集中在对哺乳动物等的研究，这就更使得对阿拉善地区生物的研究，尤其是与自然环境密切相关的动物及其区系与地理分布及区域划分的研究成为当下生物学科科研工作领域不可或缺的一部分，此类研究可以有力地促进在此区域开展其他相关研究，成为相关领域研究的基础。

阿拉善高原地处内陆腹地、中温带干旱荒漠区，大部地区降水稀少，水资源总体贫乏，这样的自然地理环境和气候对于该区域内生物物种的存活、发育、繁衍都是极大的考验。而拟步甲科昆虫在该区多以荒漠和戈壁为主的环境下仍能广泛分布，这就使得学者对研究该区域的拟步甲区系、地理分布、适应性等产生了兴趣，这也是本课题研究的意义所在。

尽管对阿拉善高原拟步甲种类调查已开展了一定规模的工作,但尚未对该科昆虫在阿拉善高原的种类进行系统的总结分析,有关拟步甲的区系形成、生态地理分布等的研究也十分有限。本课题研究目的主要在于补充阿拉善高原拟步甲区系与地理分布方面研究的不足,为该地区开展进一步研究奠定基础。

二、研究内容

(一) 研究范围

在划分阿拉善高原范围时,充分考虑动物分布的迁移扩散特点,参考所在地理区域的环境、地貌等自然因素对动物扩散分布的阻隔作用,并结合野外实地资源考察过程中的现实情况,将项目的研究范围在阿拉善高原地理界限的基础上稍作扩展,西部以新疆与甘肃省界为界;西南部以祁连山为界,扩展至祁连山脉南部山麓,基本以甘肃省与青海省省界为界,且包括青海省海东地区的互助县、民和县;考虑到东边界贺兰山海拔相对较低,对动物的迁移扩散阻挡作用有限,故向东扩展至银川平原以西的盐池,东北最远到达阴山山脉的最西端余脉狼山,包括内蒙古鄂托克旗、鄂托克前旗及鄂尔多斯市西北部库布齐沙漠部分;北部以中蒙国境线为界;南部角状区域扩展至甘肃兰州榆中县南界,白银市靖远县南界,宁夏南部西吉县、固原原州区的南界为界;研究区域近三角形。

(二) 标本采集点及路线

本研究采集点涉及内蒙古阿拉善盟、宁夏中北部、甘肃祁连山及周边、青海(祁连、门源)等4省约56县(旗)主要的采集路线(表1-4)。

表 1-4 阿拉善拟步甲主要采集时间及路线

时间	考察人员	考察路线
1985.05.24~05.30	任国栋	宁夏贺兰山林区
1986.07.12~08.28	任国栋	宁夏中卫→内蒙古腾格里沙漠东部
1987.05.24~05.30	任国栋	宁夏平罗→贺兰山东麓
1987.07.16~08.24	任国栋	内蒙古阿拉善左旗→阿拉善右旗→巴丹吉林沙漠
1988.06.05~06.14	任国栋	宁夏贺兰山滚钟口→盐池
1988.07.15~07.29	任国栋	内蒙古阿拉善左旗→阿拉善右旗→巴丹吉林沙漠(塔木素)→甘肃民勤→武威→宁夏中卫
1988.10.03~11.05	任国栋	宁夏石嘴山大武口→彭阳灯盏山→海原→中宁
1989.04.09~10.06	任国栋	内蒙古阿拉善左旗→鄂托克旗→宁夏中卫→同心→贺兰山→平罗→海原→泾源→永宁→陶乐→石嘴山→隆德→盐池
1990.07.05~07.25	任国栋、马峰、孙全有	宁夏贺兰山林区→盐池→中卫→中宁→石嘴山→大武口→海原→平罗(贺兰山东麓)→同心→灵武→吴忠→银川

续表

时间	考察人员	考察路线
1990.10.07~10.30	任国栋	宁夏中卫
1991.07.28~08.05	任国栋、于有志、马峰	内蒙古巴彦淖尔→乌拉特中旗→乌拉特后旗→乌海→巴丹吉林沙漠→阿拉善左旗→阿拉善右旗→巴丹吉林沙漠(塔木素)
1991.08.16~09.27	任国栋、于有志、马峰	宁夏中卫→陶乐→甘肃武威→山丹→金塔→三元→高台→内蒙古阿拉善乌力吉→苏海图→巴彦浩特→额济纳旗
1992.05.15~05.19	于有志、马峰	宁夏固原→彭阳→灵武
1992.07.19~08.27	任国栋、马峰	甘肃皋兰→兰州→酒泉→嘉峪关→玉门→敦煌→柳园→瓜州→清水
1995.07.11~08.13	任国栋、于有志	青海祁连→甘肃肃南→酒泉→玉门→马鬃山→瓜州→高台→山丹→武威
1996.07.25~08.10	王新谱、吴振邦	甘肃敦煌
1998.05.02~05.26	任国栋、王新谱	甘肃永登→民勤→周家井→金昌→张掖→肃南→酒泉→瓜州→敦煌→阿克塞→内蒙古阿拉善右旗→额济纳旗
2006.07.20~08.20	任国栋、巴义彬	内蒙古额济纳旗→阿拉善→甘肃嘉峪关→马鬃山→玉门→景泰
2007.07.14~08.22	张承礼	甘肃肃南→榆中
2008.07.6~08.16	张承礼	内蒙古乌拉特中旗(乌加河镇→川井镇→石兰计乡→赛镇→北山)→乌海(市区→火车站机务段)→额济纳旗→甘肃酒泉→肃南祈青→瓜州→玉门→清水→永昌→宁夏中卫→中宁→石嘴山
2009.06.06~07.10	张承礼、潘昭	宁夏大武口→平罗
2009.07.02~08.14	任国栋、侯文君、巴义彬、周勇	宁夏六盘山→同心
2010.07.22~08.05	任国栋、侯文君、于有志、贾龙	大武口(清水沟)→阿拉善左旗(宗别立→查哈尔→阿拉善左旗城郊)→巴润别立→边关口→古拉本→扎哈乌苏→北寺→阿拉善左旗北部→蒙斯布尔都→巴彦诺日公→苏宏图→乌力吉→巴彦诺日公)→贺兰山(哈拉乌)→阿拉善右旗(孟根布拉格→雅布赖→雅布赖山前→莎日台→额肯呼都格镇→努日盖→呼和浩特)→喇嘛井→塔木素→算布日→固日班图拉格→苏海图)→额济纳旗(东风→达来呼布→策克口岸→苏泊淖尔→马鬃山→马宗→呼鲁赤古特→雅干)→宁夏银川(镇北堡)→甘肃金塔(鼎新→金塔县城→野马井→梧桐沟)→酒泉(怀茂乡)→嘉峪关(文殊山)→玉门市(大红泉)→肃南(镜铁山→镜铁山口(海拔4100m))
2010.07.20~08.24	王新谱、潘昭	宁夏平罗暖泉→甘肃榆中兴隆山→肃南东柳沟→康乐→临泽→肃北→敦煌杨家桥乡鸣山村
2011.05.04~05.30	贾龙、李进	宁夏中宁(牛首山)37°44'50.6"N, 105°58'2.7"E; 海拔1187~1332m→中宁(长山头农场)37°15'30.1"N, 105°43'9.8"E; 1232m→中宁(长山头)37°09'36.2"N, 105°45'39.54"E; 1299m→中宁(宣和镇东台村)37°24'54.0"N, 105°23'47.4"E; 1282m→中卫(香山镇三眼井村)37°04'28.9"N, 105°04'49.0"E; 1740m→甘肃民勤(东湖乡)38°56'32.0"N, 103°41'25.5"E; 1309m→山丹(龙首山)38°45'53.3"N, 101°11'06.4"E; 1867m→嘉峪关39°48'17.3"N, 98°13'08.7"E; 1709m→敦煌(鸣沙山)40°05'25.5"N, 94°39'30.8"E; 1154m→阿克塞(红柳沟)39°40'47.6"N, 94°17'12.8"E; 1649m→肃北(三北)39°34'47.3"N, 94°48'21.2"E; 2034m→玉门(老君庙)39°46'55.1"N, 97°32'20.7"E; 2333m→肃南38°50'20.5"N, 99°36'53.7"E; 2415m→青海祁连38°10'58.8"N, 100°15'19.4"E; 2842m→门源(浩门)37°20'50.0"N, 101°38'39.6"E; 2889m→甘肃古浪八步沙37°38'23.6"N, 103°07'03.0"E; 1736m→内蒙古巴彦浩特(乌兰泰沙漠植物园)39°45'26.3"N, 105°46'13.1"E; 1027m