

# 中国兽类学四十年的发展展望

王德华<sup>1 2 3\*</sup> 魏辅文<sup>1 3</sup> 张知彬<sup>1 3</sup> 王祖望<sup>1</sup>

(1 中国科学院动物研究所, 北京 100101) (2 山东大学生命科学院, 青岛 266237) (3 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘要:** 2020 年是中国动物学会兽类学分会成立和《兽类学报》创刊 40 周年。近 40 年来中国兽类学在各个领域都有了健康快速地发展, 特别是分类学与区系演化、种群生态学、生理生态学、行为生态学、保护生态学、保护遗传学、分子进化、栖息地评估等领域。本期有 11 篇论文, 分别对我国这些领域的发展进行了总结, 并对未来的发展提出了展望。野生哺乳动物疫病及其传播规律、兽类在生态系统中的地位和作用、保护生理学、保护宏基因组学等是需要加强发展的领域。

**关键词:** 中国兽类学; 发展历程; 研究进展

中图分类号: Q95

文献标识码: A

文章编号: 1000–1050 (2021) 05–0483–04

## Research advances and perspectives of mammalogy in China in the past 40 years

WANG Dehua<sup>1 2 3\*</sup>, WEI Fuwen<sup>1 3</sup>, ZHANG Zhibin<sup>1 3</sup>, WANG Zuwang<sup>1</sup>

(1 Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

(2 School of Life Sciences, Shandong University, Qingdao 266237, China)

(3 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** It has been 40 years since the establishment of the Branch of Mammalogical Society of China Zoology Society in 1980 and the official founding of the journal *Acta Theriologica Sinica* in 1981. Most areas of mammalogy experienced great and healthy developments in China, especially in taxonomy and phylogeny, population ecology, physiological ecology, behavioral ecology, conservation ecology, conservation genetics, molecular evolution, and habitats assessments. Here we invited 11 review papers to reveal the main advances of these areas in the past 40 years in China and proposed some potential developmental directions for the future. Based on the well developments of these areas, some new problems and areas such as diseases of wild mammals and their transmission ecology, the roles of mammals in the ecosystem under climate changing, conservation physiology, and conservation metagenomics are the research fields that should be enhanced.

**Key words:** Mammalogy in China; Developmental history; Research advances

中国的兽类学基础在 1949 年以前几乎是空白, 现代兽类学的研究, 基本是从新中国成立后开始的 (寿振黄, 1964; 夏武平, 1989)。新中国成立后, 寿振黄先生率先在中国东北地区开展了兽类资源调查研究工作。

寿振黄 (1964) 首次总结了我国从 1934—1964 年 30 年兽类形态学、区系分类、生态学、农牧业害兽、兽类狩猎等方面的研究进展, 特别是 20 世纪 50 年代中期系统性兽类资源考察、啮齿动物生态学和防治等方面的工作尤为突出, 并提出兽

类学工作者要继续研究生产实践中的兽类学问题, 建议开展兽类的种群生态学、群落生态学、比较生理学和形态学等方面的研究。在此期间有两部标志性著作出版, 一是在东北兽类资源调查的基础上, 出版了《东北兽类调查报告》(寿振黄, 1962), 在该报告中研究了 7 440 号标本, 共计兽类 77 种, 分属于 6 目 20 科 54 属; 另一部是 1959 年编著、1962 年出版的《中国经济动物志—兽类》, 该志总结了新中国第一个十年的兽类学工作, 介绍了中国分布的 162 种兽类, 分属于 13 目 41 科, 是我国当

作者简介: 王德华 (1963–), 博士, 教授, 主要从事动物生理生态学研究。

收稿日期: 2021–08–16; 接受日期: 2021–08–27

\* 通讯作者, Corresponding author, E-mail: dehuawang@sdu.edu.cn

时常见经济兽类比较完整的一部著作，被誉为中国兽类学研究的里程碑。这两部著作的出版，代表了当时我国兽类学的学术成就和快速发展状态。

1967—1976 年期间，虽有《灭鼠和鼠类生物学研究报告》等专业文献出版，但全国范围内兽类学的研究工作基本处于停止状态。20 世纪 70 年代后期，我国的兽类学进入了新的发展时期。在分类、区系、形态、生态、保护等各个方面都有了新的发展，如在区系上重视了西藏、新疆等边远地区，在形态学上关注了大熊猫、长臂猿、白鬃豚等特有动物，在生态学上结合了农林牧业和卫生防疫的需求等（夏武平，1984）。

中国动物学会兽类学分会成立和《兽类学报》创刊，是我国兽类学发展史上的重大事件。1980 年 10 月在大连召开的脊椎动物学术讨论会上，成立了中国动物学会兽类学分会，夏武平先生任首任理事长。《兽类学报》于 1981 年创刊，夏武平先生担任首届主编。兽类学分会的成立和《兽类学报》的创刊，为我国的兽类学工作者提供了一个学术交流的平台，为我国学者向世界展示中国兽类学的研究成果提供了一个窗口，也为我国兽类学界与国际学术界之间的交流架起了一座桥梁。

夏武平先生（1984）曾对我国兽类生态学的进展从不同生态层次上进行了较为详细地总结，如在个体生态学部分，论述了兽类的自然史、实验生态（生理生态、比较生理）的发展；在种群生态学部分，总结了种群数量统计、季节波动、长年波动、气候对种群的影响、种群年龄结构、肥满度等；在群落生态学部分，总结了野鼠的演替、家鼠的群落演替，以及群落结构与多样性等；在生态系统生态学方面，论述了兽类与植被的关系和能量流动等。夏先生的这篇文章在学界产生了很大的影响，他为我国当时的兽类学发展指出了发展方向，如兽类在生态系统中的地位，天敌或寄生物与动物的关系，疾病对种群乃至生态系统的影响，化学生态学、极端环境对兽类的影响，以及野外研究和实验室研究结合等。

中国动物学会成立 55 周年时，夏武平（1989）对我国兽类学不同时期的发展进行了分析，他认为 1937 年以前为我国兽类学的启蒙期，1938—1949 年为第一停滞期，由于战争的因素，科研工作基本停止；1950—1957 年为重建期，

1958—1966 年为第一发展期，期间有比较系统性的著作出版；1967—1976 年为第二停滞期，1977 年以后为第二发展期，如分类学工作有大量著作出版，重视了珍稀、濒危兽类的保护研究，鼠害和鼠类生物学研究发展态势良好，生理生态学等实验兽类学发展迅速，行为学研究也逐渐发展起来。夏先生特别强调，今后仍要重视分类区系等基础性研究工作，生态学工作要进一步深入，如对种群数量变动和调节要利用生理学、行为学、遗传学以及数学模型等方法 and 手段，加强群落内部结构与外部因素之间的关系、各物种的生态位、群落的演替、物种间竞争等方面的研究，以及兽类在生态系统中的地位和功能的研究。实验兽类学要与分类、演化、适应等方面结合起来，对兽类适应特殊环境的机制的研究，需要综合生理、生化和形态等方面。

王祖望和张知彬（2001a, 2001b）在《兽类学报》创刊 20 周年时，从历史的回顾、兽类生态学、形态分类、动物地理、古兽类学等方面对中国兽类学的研究进展进行了更加系统详尽的总结。个体生态学、种群生态学、群落生态学、行为生态学等领域依然发展较快。该文对兽类学发展进行展望：（1）兽类系统学与物种多样性依然是兽类学的重要研究内容之一，分子生物学技术、计算机技术、人工智能技术将极大促进该领域的发展。（2）生理生态学将在适应性、适应对策和适应机理等方面，通过与分子生物学结合，阐述兽类对极端环境（寒冷、干旱、炎热、低氧等）的适应机制。在连续多年种群数量监测的基础上，全球变化、遗传和生理因素对种群动态的调控作用将有所发展。兽类群落学将更多从动植物互作和协同进化的层面上开展；由于生态系统多样性研究的发展，兽类在生态系统中的作用和地位也会得到进一步提升。（3）兽类保护遗传学是一个热点。（4）行为学和行为生态学将从起步阶段迈向稳步发展的阶段，将会关注化学通讯、婚配制度、配偶选择、亲缘选择、亲缘识别、等级序位、扩散行为等热点领域。

魏辅文（2016）总结了我国食肉类、灵长类、有蹄类和鲸类等类群的濒危哺乳动物保护生物学研究进展，以大熊猫和金丝猴为代表的濒危动物保护生物学研究成绩显著，中国大熊猫的保护为世界生物多样性保护提供了一个成功的范例，并对我国保

护生物学未来的发展提出了一些建议,如加强长期定点监测与系统性研究工作,加强新理论、新方法和新技术的研发和应用,加强宏、微观研究手段的结合,加强动物对食物、高原极端环境和水生环境的适应性进化分子机制研究,以及加强理论与实践相结合积极推动研究成果的应用等。

《兽类学报》记录了我国兽类学研究的主要进展,为我国兽类学人才成长做出了重要贡献。纵观中国兽类学的发展,发展较快的学科领域主要有:区系分类和系统学、珍稀濒危动物保护、种群生态学、生理生态学、行为生态学、海洋哺乳动物学以及灵长类生物学等。为了集中展示我国兽类学相关领域的进展,《兽类学报》特开设了专题专栏,如灵长类行为生态研究专集、蝙蝠生物学研究专集、海洋哺乳动物学专集、生理生态学研究专集、分区系研究专集、国家公园研究专集和红外相机与物种监测专集等。

学术会议从另一个方面反映了学科和人才的发展。中国动物学会兽类学分会与中国生态学会动物生态专业委员会从 2003 年起,联合举办的“全国野生动物生态与资源保护学术会议”,已经举办了 15 届,成为了兽类学界和动物生态学界的品牌会议,参会代表从不足 100 人增加到现今的近 600 人。另外其他分会的专业会议,如灵长类学会议、动物行为学会议、动物生理生态学会议、保护生物学论坛等,兽类学工作者的学术成果也占了很大的比例。这些年在国际哺乳动物学大会、国际动物学大会、国际灵长类学学术会议、国际鼠类生物学与管理大会等国际学术会议上,中国代表团无论从代表人数,还是做学术报告的人数,均占有不小的比例。

2020 年 10 月,为纪念中国动物学会兽类学分会成立和《兽类学报》创刊 40 周年,在 西 宁 召 开 了 纪 念 性 学 术 研 讨 会。为了系统总结中国兽类学研究取得的成就,邀请了部分专家对我国兽类学研究进行回顾和展望,共 11 篇论文集成纪念学会成立和学报创刊 40 周年纪念专刊。

动物分类学作为传统的基础学科,一直是遗传学、生理学、生态学、医学、药学及人兽共患流行病学等现代生物学的基础,我国兽类学者在本领域的研究也一直没有停止过。兽类学分会组织不同类群的专家对中国兽类名录进行了重新厘定,确定目

前我国哺乳动物物种数已达 686 种(魏辅文等, 2021a), 约占全球的 10%, 是世界上哺乳动物物种多样性最丰富的国家之一。

余文华等(2021)对中国的兽类分类与系统演化研究进展进行了总结,分析了当今中国兽类分类及多样性保护面临的主要问题,如本底调查、栖息地保护和分类学人才队伍等。魏辅文(2021)还总结了我国 19 家博物馆兽类标本的馆藏量,目前共保藏兽类标本 125 021 号,为兽类学工作者进一步开展相关工作提供了详细的基础资料。

哺乳动物行为生态学的发展令人瞩目,特别是大熊猫适应性演化和濒危机制、啮齿类对植物种子贮藏行为、灵长类的社会行为和蝙蝠的回声定位等研究,产生了一批国际水平的成果。李保国等(2021)回顾了我国近 40 年来主要哺乳动物行为学和行为生态学的研究进展,特别指出在未来的研究中要加强食肉目、有蹄类和海兽类的行为生态学研究,结合新理论和新方法,结合相关控制实验,多学科组合,加强基因组学等分子途径在揭示行为变化过程的分子机制中的应用等。

哺乳动物生理生态学是发展较快的一个领域。中国哺乳动物生理生态学研究自 20 世纪 50 年代始,已系统研究了分布于青藏高原、内蒙古草原、横断山脉等地理分布区的代表性物种的生理适应性,研究主题有能量学和热生理学、冬眠生理学、消化生理学、生态免疫学等。王德华等(2021)对中国哺乳动物生理生态学研究进展进行了回顾,并对未来可能的发展领域进行了展望,建议除加强哺乳动物对极端环境的生理适应研究外,要关注大型动物对环境的生理适应,借助多组学技术、同位素技术、遥感技术、红外技术等,加强对动物生理适应的机理性研究等。

兽类种群生态学研究始于 20 世纪 50 年代,尤其是夏武平等前辈 50 年代的一系列开拓性工作,奠定了我国兽类种群生态学发展的基础。边疆晖(2021)对我国兽类种群生态学种群数量变动、种群内部调节和外部调节等方面的研究进展进行了总结,建议加强在全球气候变化大环境下对兽类种群进行大尺度、长时间的定位监测,在全国的生态系统野外网络台站的中长期监测项目中,应重视兽类尤其是小型兽类种群数量的监测等。

高通量测序技术的发展和多学科的交叉融合,

促进了保护生物学的快速发展,加深了对濒危物种的演化历史、遗传结构、适应性演化和共生肠道微生物结构与功能等方面的理解,也催生了新的分支学科,如魏辅文团队先后提出了保护演化生物学和保护宏基因组学新分支学科(魏辅文等,2019; Wei *et al.*, 2019)。魏辅文等(2021b, 2021c)综述了我国在保护遗传学、保护基因组学和保护宏基因组学领域取得的重要进展,以及在遗传多样性和近交水平评估、景观遗传学、生态遗传学和圈养种群遗传管理等保护遗传学方面取得的重要成果,并对未来的发展趋势提出了建议和进行了展望,如指出保护宏基因组学将成为濒危物种系统研究和保护的重要组成部分,建议在未来的国家公园规划中,要充分考虑遗传多样性保护,开展和加强大尺度遗传多样性评估和精细尺度种群与景观遗传学研究,以指导不同尺度的国家公园规划与具体设计。

兽类的遗传与进化也是我国兽类学发展迅速的一个领域。杨光等(2021)从系统发育关系重建、遗传多样性评估、种群遗传结构、适应性进化以及趋同进化的分子机制等方面,综述了中国兽类遗传与进化的研究进展,重点概述了食肉目(大、小熊猫)、有蹄类、翼手目、灵长目、小型兽类以及海兽类等重要类群的研究进展,建议未来的研究要运用各种组学技术,筛选新型遗传标记和候选基因(调控序列),结合表观遗传学和进化发育生物学等研究方法,全面深入理解中国兽类分类地位、起源、特异表型产生和独特适应的发育遗传学机制等。

全球物种正以前所未有的速度灭绝,对野生动物栖息地开展有效评估与科学保护是阻止濒危物种走向灭绝,保持其可持续生存与发展的重要前提。姜广顺和李京芝(2021)针对我国的食肉类、有蹄类、灵长类、小型兽类、海洋兽类等5个类别的濒危兽类,综述了对其栖息地评估与保护研究的进展,提出了我国濒危兽类栖息地评估和保护研究应向整体化、定量化、智能化,以及多学科交叉融合应用的“精准化”的方向发展。

除了以上代表性领域外,中国兽类学其他领域都有良好的发展,如动物地理学、群落生态学、野生动物管理、鼠类综合防治、野生哺乳动物监测等。经过几代兽类学家的努力和坚持,中国兽类学在各个领域都相继发展和壮大起来。在保持优势领域持续发展的同时,未来要加强对野生哺乳动物疫

病及其传播规律(人兽共患病)、兽类在生态系统中的地位和作用、保护生理学、保护宏基因组学等领域的研究,加强与其它学科领域的交叉融合,进一步促进中国兽类学的发展。

#### 参考文献:

- Wei F W, Wu Q, Hu Y B, Huang G P, Nie Y G, Yan L. 2019. Conservation metagenomics: a new branch of conservation biology. *Science China-Life Science*, **62**: 168–178.
- 王祖望, 张知彬. 2001a. 二十年来我国兽类学研究的进展与展望: I. 历史的回顾及兽类生态学研究. *兽类学报*, **21** (3): 161–173.
- 王祖望, 张知彬. 2001b. 二十年来我国兽类学研究的进展与展望: II. 形态分类、动物地理、古兽类学. *兽类学报*, **21** (4): 241–250.
- 王德华, 赵志军, 张学英, 张志强, 徐德立, 邢昕, 杨生妹, 王政昆, 高云芳, 杨明. 2021. 中国哺乳动物生理生态学研究进展与展望. *兽类学报*, **41** (5): 537–555.
- 边疆晖. 2021. 我国兽类种群生态学研究进展与展望. *兽类学报*, **41** (5): 556–570.
- 寿振黄. 1964. 三十年来我国的兽类学(1934—1964). *动物学杂志*, 244–245.
- 寿振黄. 1958. 东北兽类调查报告. 北京: 科学出版社.
- 寿振黄. 1962. 中国经济动物志: 兽类. 北京: 科学出版社.
- 李保国, 侯荣, 张河, 陈国梁, 方谷. 2021. 中国兽类行为学和行为生态学研究进展与展望. *兽类学报*, **41** (5): 525–536.
- 杨光, 田然, 徐士霞. 2021. 中国兽类遗传与进化研究进展与展望. *兽类学报*, **41** (5): 591–603.
- 余文华, 何锴, 范朋飞, 陈炳耀, 李晟, 刘少英, 周江, 杨奇森, 李明, 蒋学龙, 杨光, 吴诗宝, 卢学理, 胡义波, 李保国, 李玉春, 江廷磊, 魏辅文, 吴毅. 2021. 我国兽类分类与系统演化研究进展. *兽类学报*, **41** (5): 502–524.
- 姜广顺, 李京芝. 2021. 中国濒危兽类的栖息地评估与保护研究进展与展望. *兽类学报*, **41** (5): 604–613.
- 夏武平. 1984. 中国兽类生态学的进展. *兽类学报*, **4** (3): 223–238.
- 夏武平. 1989. 我国五十五年来兽类学. *动物学杂志*, **24** (1): 45–49.
- 夏武平. 1991. 中国兽类学会十年工作总结. *兽类学报*, **11** (1): 75–79.
- 魏辅文. 2016. 我国濒危哺乳动物保护生物学研究进展. *兽类学报*, **36** (3): 255–269.
- 魏辅文. 2021. 中国兽类标本馆藏数量. *兽类学报*, **41** (5): 614–616.
- 魏辅文, 单磊, 胡义波, 聂永刚. 2019. 保护演化生物学: 保护生物学的新分支. *中国科学: 生命科学*, **49** (4): 498–508.
- 魏辅文, 杨奇森, 吴毅, 蒋学龙, 刘少英, 李保国, 杨光, 李明, 周江, 李松, 胡义波, 葛德燕, 李晟, 余文华, 陈炳耀, 张泽钧, 周材权, 吴诗宝, 张立, 陈中正, 陈顺德, 邓怀庆, 江廷磊, 张礼标, 石红艳, 卢学理, 李权, 刘铸, 崔雅倩, 李玉春. 2021a. 中国兽类名录(2021版). *兽类学报*, **41** (5): 487–501.
- 魏辅文, 黄广平, 樊惠中, 胡义波. 2021b. 中国濒危兽类保护基因组学和宏基因组学研究进展与展望. *兽类学报*, **41** (5): 581–590.
- 魏辅文, 马天笑, 胡义波. 2021c. 中国濒危兽类保护遗传学研究进展与展望. *兽类学报*, **41** (5): 571–580.