

我国动物科学的现状和近期发展战略

Present State of China's Zoological Science and Short — term Developmental Strategy

宋大祥

(中国科学院动物研究所, 研究员 北京 100080)

一、当代动物科学的战略地位

在人类文明出现之前,人类就已在生产斗争中不断积累动物学知识。动物学(Zoology)作为一门学科创立以来为农业、水产业、畜牧业、医学的进步作出了巨大的贡献。当前世界面临人口、资源和环境三大问题。正象人们预言 21 世纪将是生物学世纪一样,研究生物界 3/4 以上物种的动物学,今后的地位不会削弱,而势将加强。

生物学(Biology)在 20 世纪向微观和宏观两个方面发展,形成生命科学(Life Science)。同时生物学在生物化学、生物物理学、免疫学和遗传学等学科基础上,借助于现代物理学技术,在本世纪 50 年代发展形成分子生物学。宏观生物学中研究生物与生物、生物与非生物的关系的生态学,已不仅与生理学、形态学、遗传学、行为学等紧密联系,而且还和数学、地学、环境科学、空间科学等互相交叉,更因采用遥测技术、数学模拟及大规模应用受控实验室等手段而成为一门极有生命力的综合学科。

动物学也同时发展成为动物科学(Zoological Science)。形成了并仍在继续不断地形成许多新的分支学科或前沿学科,不同层次和同一层次之间又有许多交叉学科。本文述及的主要限于动物科学的基础学科:动物形态学、动物生理学、动物发生学、系统动物学、动物生态学以及当前大家关注的保护生物学等。

动物学在自然科学和社会生活中的重要性可以归纳如下:

1. 动物是在自然界中适应、生存和进化发展的,它的发展变化与宇宙、地球和自然环境有着密切的关系。动物学的研究必然要借助于宇宙学、地学和植物学等学科的研究成果,而研究动物所得到的资料,亦可用于验证这些学科的研究结果。

2. 动物的进化和人类的起源是人们关心的两个重要课题,动物的进化是动物学本身探讨的问题,如达尔文关于物种起源的观点就包括了他在这一领域的许多研究成果。而人类的起源也离不开动物学,尤其是古脊椎动物学的研究。

3. 保存、保护和恢复地球生态系统是当前全球为之奋斗的一个目标。动物学的研究可为环境检测提供有价值的资料。保护环境、保护包括动物物种在内的生物多样性已成为保护人类自身的一个不可分割的课题。

4. 动物作为食物、饲料、工业原料、药材、害虫天敌、传粉媒介、观赏和装饰物,在人类的物质和精神生活中成为不可缺少的财富。动物资源的持续利用是人类赖以生存的一个重要因素。随着地球上资源的日益短缺,对动物这一再生资源的保护和合理利用已成为一个公认的重要课题。为解决这一难题,需要加强动物学的研究。保护生物学这一新兴学科随即应运而生。动物学是农业科学(包括林业科学、畜牧学、动物医学、蚕桑学、水产学等)的基础学科之一,动物学的发展对推动农业科学的进步显然有着重要意义。

5. 医学的发展始终与动物学的发展伴随进行。动物解剖学、胚胎学、生理学、内分泌学、病理学、免疫学和寄生虫学不但为动物医学,同时也为人体医学提供重要资料。许多医学中的难题和药物亦必先以动物为中介进行试验或探索,而动物学的研究又为这些探索提供基本的知识。甚至动物的休眠、疾病自愈、动物进化的自然选择原则均对医学有一定的启示。动物学还为动物活性物质的研究和开发提供信息,如用于抗血凝的蚂蟥的蛭素、用于医治偏瘫的蝮蛇的抗栓酶、治疗癫痫的蝎毒中的抗癫痫肽等等。

6. 动物中奇特的结构、功能或行为,包含着令人感兴趣的许多生命奥秘,已经并将继续为仿生学提供新课题,推动包括物理、化学及军事科学中某

些领域的发展。

从学科的范畴看,动物学与几乎所有生命和非生命科学中的领域有这样或那样的联系。从对人类生存和生活的关系来看,动物学又是解决环境、资源、疾病预防和治疗中许多问题的基础。人类的进步有赖于动物科学的不断发展。

二、动物科学发展趋势

当代动物科学的发展与其他学科的发展一样,面临着学科间相互渗透和向更深层次发展的趋势,不断的综合又孕育着更高基础上的统一。一些传统的分支学科从描述走向解释,以揭开生命的奥秘,同时也更好地推动社会生产的发展。各项研究(包括基础性研究)越来越依赖于科学技术的进步,并正纳入到与担负解决当代社会发展的重大问题有关的研究项目中去。动物科学正在向起点高、难度大、科学意义和应用前景明显的高层次的基础研究发展。动物科学研究的深入使开展国际间合作的迫切性越来越明显。

形态学是动物学的基础,但现代动物学不再停留在单纯描述各种动物身体结构,而把注意力更多地集中在功能生物学上,即集解剖、生理和行为的一致性这一特点上。80年代发展了以水力学原理为基础的结构形态学,与进化、仿生均有密切关系。很显然,所有动物不论其结构、进化史或生态学如何,都有某些共同的需要,即它们自身的生存,从长远目标来看,使它们的基因得以维护保存。因而它们有一套相当的功能系统使它们能获得必需的资源和信息,并对这些资源和信息进行加工调整。不同门类的动物有不同格局的身体结构、不同的生活和栖息方式,它们有与此相关的各自选择上的有利条件,对面临的许多共同问题各自采用不同的手段来解决。

由此可见,把形态学、生理学、发育生物学、行为学、生态学以及进化生物学等结合起来研究不同动物的共性和个性,了解它们如何产生、形成、生活以及它们在自然界中的地位和今后可能的进化和发展,是当代动物学发展的特点。今后,这一发展趋势将越来越明显。动物学研究在这一发展趋势中所取得的成果,将会有更重要的理论意义和实践意义。

动物分类学是动物科学基础的基础。动物学的全部研究工作均离不开对研究对象(物种)的正确鉴定。没有这一基础工作,研究的结果将会变得毫无科学意义或造成混乱。此外,地球上还有许多种类未被认识和记述。这些物种中的一部分有可能在近一二十年中灭绝。目前物种鉴定已成为生物多样性研究编目工作中,迫切需要通过世界各国共同努

力在短期内完成的一项工作。否则我们无法知道有多少物种需要加以保护,哪些是特定的生态系统中的关键种。多少年后,我们也无法知道在这一时段内消失了多少物种。因而,尽管分类学中新理论和新方法在不断产生和应用,但描述性的基本工作仍有待完成。40年代发展起来的新分类学强调种群作为分类的基本单元,依据单个标本的外部特征进行分类鉴定和描述的方法已逐渐过时。在种群的概念上,逐渐发展成数值分类和分支分类的新方法或新学派。由于经费有限及缺少研究各类群的专家,各国的趋势是分类鉴定工作结合生物多样性的研究进行,并趋向加强国际合作和设法改变工作方法,加快建立物种数据库。

过去的15年内,生物学的研究已逐渐从形态学、解剖学和生理学的层次转移到生化和分子水平。20世纪中的一些重大发现,如细胞代谢的通道、遗传密码和蛋白质合成机理等等,使人们认识到在分子水平基础上,从细胞到人所有的生物基本上是一致的。生物学中这一场“分子革命”已从对细胞内分子活动的描述和编制阶段迅速转移到对生物学中所有至关重要的问题,比如为什么不同的生物有相似性,而却依然是不同的生物?这一问题的答案在于要了解不同个体和物种之间基因的差异如何翻译成不同的成体。例如在人和黑猩猩之间大约只有1%单复制DNA碱基的不同,而最后在两者的外形和行为上有着较大的差异。新的实验手段(如把一种生物的一个基因转移到另一种生物并观察其效应)和新的信息(如各种生物基因组的测序所获得的资料)为这些问题的解决带来希望。生物学正处于一个转折点,其重要性不亚于前一二十年的分子革命。这一新的革命将会对分子的一致性和生物的多样性作出综合性的解释。而新的分类学在这一方面将发挥核心作用。但如果认为分子生物学的兴起可以不再重视作为其基础的动物学,就恰恰是一种误解。

生物多样性是当前各国政府和科学家关注的一个重要课题。要解释现存的动物及其分布格局是如何在10~16亿年动物进化中形成的,不但需要系统学各派学说的不断发展,也需要更多的生物新技术,从遗传学、细胞学和分子生物学等不同角度更广泛地介入。同时,需要继续深化对形态特征的认识和探索进化的机理和过程。系统动物学家将更多地注意古生物学、动物地理学、地质学的研究成果,并在这一研究过程中相互补充和完善。研究生物多样性的最终目的,是要保护这一多样性。这一工作不仅是动物学家的任务,还要与生态学、地理科学和环境科学的研究更紧密地结合。

三、我国动物科学的现状分析

我国现代动物学的研究若以1934年中国动物

学会成立为标志,已有 60 余年的历史。新中国成立 40 多年以来,动物学的研究有了巨大的发展,我国已有一支约 15 000 人的科研和教学队伍,分布在中国科学院的有关研究所、高等院校的有关系和所,以及博物馆、动物园、自然保护区、防疫站、植保站等各种机构。目前,各分支学科基本配套,能够承担各种研究项目,并已取得一大批重大科研成果,为我国动物学跻身于世界强国之林以及为国民经济建设作出了不可磨灭的贡献。主要体现在以下几个方面。

1. 为国家农、林、牧、副渔业的发展规划提供建设性意见,为长江葛洲坝水利工程、三峡工程等重大工程的决策提供动物学方面的论证材料,为取得更好的经济效益和社会效益而做出自身的贡献。

2. 直接参与国家重大项目的建设,如在“三北防护林工程”、“黄淮海平原中低产地区综合治理”、“黄土高原综合治理”等项目中进行动物学的研究和技术的推广。

3. 动物学紧密联系生产实际,为减少农、林业中重大害虫的发生及保证养殖业(包括海、淡水水产养殖业)的蓬勃发展提供了坚实的基础。在外贸方面,动物学为国家避免了不少经济损失。

4. 动物学配合医学研究,为控制鼠疫(媒介昆虫为跳蚤)、血吸虫病(中间宿主钉螺)、疟疾、丝虫病、乙型脑炎(媒介昆虫为蚊)等威胁生命的疾病的流行做出重要贡献。在推动除四害(蚊、蝇、蟑螂、臭虫)、保障人民健康等方面,动物学研究也发挥了应有的作用。

5. 在大量调查研究的基础上,建立了多处珍稀、濒危动物的保护地,个别物种已脱离濒危的境地;在可利用的动物资源(如工业用、药用、传粉昆虫)的开发上有重大进展。

6. 动物学界参与国家航天计划和南极考察,转基因鱼的培育成功等,表明我国动物学在某些领域已达到世界先进水平。近年来,动物学的国际学术会议越来越多地在我国举办,国际合作项目的不断增多,表明我国动物科学已在世界争得一席之地。

7. 几十年来通过各项调查和研究,在我国动物的种类、形态、生态、生理等方面积累了大量的资料,发表了许多论文和动物志或其他专著,为我国动物学教育,为解决生产和科研中的问题,为今后学科的进一步发展,为彻底摸清我国动物资源的家底,为我国进入生物学的 21 世纪,创造了必要的前提。

尽管已取得上述成就,但在目前我国动物学研究中已积累的有关科学资料、仪器装备和先进技术的应用、理论的探讨等方面均与某些发达国家有较大的差距。在研究对象、类群和研究领域两方面均有不少薄弱的、甚至空白的环节。由于目前五六十

年代毕业的学术带头人已退休或近期即将退休,以及 70 年代人才的断层,近十年内培养的年轻研究生大批出国未归,许多单位已面临后继无人的危急局面。加之早年毕业的由于知识老化,从总体上已不能适应学科交叉的新时代。由于我国高考中取消了生物学,青少年中普遍存在不重视生物学的倾向。从长远观点来看,今后我国动物学界能否涌现大批优秀后备人才,尚不容乐观。

四、我国动物科学发展的战略目标

我国动物科学的总体战略目标应在以往 60 多年的基础上,再经过近 60 年的努力,即到 2050 年,在总体上赶上世界先进水平。为达到这一长期目标,应制定一个中期目标,在 2020 年前后建立一支高水平的动物学研究队伍,在主要研究领域或有限目标内较全面赶上当时的国际先进水平或国际水平。其标志是能提出对动物学研究产生较大影响的新的理论和观点,创建新的研究方法和技术,摆脱过多模仿或追随国际研究动向的局面,在基本资料的积累上完成动物志的编写和着手编著我国的动物学系列专著。近期目标是在 5~10 年内加强薄弱的分支学科(如行为学、生理学、发生学)或其中的薄弱研究领域,在研究对象上填补无脊椎动物(包括昆虫)中的许多空白类群,完成脊椎动物志全部卷册的编写,开展和重视结合系统进化和生态学进行动物形态和行为的研究,积极配合环境和资源的保护的战略任务。

1. 确定发展战略的基本原则

(1) 动物科学是一门基础学科,其理论上的研究成果或积累的科学资料,可能有潜在的长远意义,或在社会效益和生态效益上体现,不能以即时的经济效益来衡量其价值。在新学科层出不穷、科学发展日新月异的时代,应特别注意基础性研究的重要性。

(2) 我国幅员辽阔,动物种类繁多,有许多地方种、珍稀种和濒危种。对这些宝贵的种质资源,应加强保护以及从不同学科的角度加以研究。

(3) 根据我国面临严重的人口、环境和资源问题,动物科学必须在与国计民生密切相关的方面投入足够的力量。

(4) 我国动物学研究水平与先进国家差距较大,尤以人才和资金不足为甚。近、中期内应实现在有限目标内赶超世界先进水平,应选择能发挥我国动物学特色,又有重大理论价值和应用前景的课题作为一定时期的主攻方向。

2. 动物科学的研究方向

考虑到动物学整体发展的需要以及国民经济发展的需要,动物科学的研究方向应包括以下四个

方面。

(1)为摸清动物资源的家底,种类的鉴定和描述仍需投入力量继续完成。但不能只停留在这一水平,而应结合古动物学和地球变化资料,应用不断更新的手段探讨动物系统发育和动物地理学问题。

(2)从动物个体的层次继续深入研究,包括个体的形态、结构与功能、生理活动和发育以及动物对各种因子的反应和行为,种群的动态及群体特征。从动物的进化与动物和环境的统一,阐明今天生存的数百万种动物的千奇百怪的形态的形成及其意义,揭示生命的奥秘,提高人类驾驭自然的能力。

(3)从生物群落角度出发,研究生物之间的关系。例如,寄生虫和宿主(动物和人)、植食性昆虫和植物、寄生昆虫和昆虫之间的识别、相互关系和协同进化。这些研究的成果不仅有理论价值,而且可为寄生虫病的预防、害虫防治和植物保护提供指导。生物群落中物种组成及其规律的研究,不但对

动物学,同时对植物学和生态学的发展均可能起重大的推动作用。

(4)结合生态系统的多样性,研究动物多样性中的物种和遗传多样性,研究保护生物学和动物资源的保护和持续利用。由于生态系统的时空形式并非固定不变,因而生态系统作为一个整体与其组成成员之间的关系值得深入探讨。

3. 应优先发展和资助的课题的建议

根据动物科学发展的总体战略目标和制定战略的基本原则,建议国家在近期应重视下列研究课题:《中国动物志》的编研;动物系统和进化生物学的研究;动物地理学的研究;土壤动物学的研究;保护生物学研究;动物资源的持续利用;为有益昆虫的利用和植物保护服务的昆虫生理学研究;重要动物种类的形态学研究;动物生理学中基础理论问题的研究;为探索生命奥秘和解决生产实际问题的动物行为学研究;种群生态学研究;动物发生学中的理论和应用基础研究。(责任编辑 肖庆山)

彩图说明

我国的珍稀濒危动物

李树忠

(北京动物园,高级兽医师 北京 100044)

野生动物是人类的宝贵资源,但是由于天灾人祸,破坏了野生动物的生存环境,致使许多动物处于濒临灭绝的地步。保护好野生动物,千方百计拯救珍稀濒危物种,已是刻不容缓的紧迫任务。

我国野生动物资源极为丰富。据动物学家统计,我国所产的兽类就有400多种,占全世界4200种的10%,比例这样大,在世界各国中是少有的。1989年我国公布的野生珍稀濒危物种的名单中,兽类中属一级保护的488种,二级保护的39种。

北京动物园是我国最大的动物园,园内展出我国和世界陆生、水生兽类600多种,鸟类4000多只,每年接待国内外游客几百万人次,是首都著名的游览场所之一,也是我国最大的野生动物庇护所。北京动物园除向广大群众宣传、普及动物知识外,也是和国内外同行进行学术交流、切磋研究野生动物在人工条件下饲养管理、生殖哺育、动物行为和动物疾病防治的重要科研基地。特别是1978年我国实行改革开放以来,随着经济的不断发展,北京动物园的事业有了更大发展。仅1983年至1994年粗略统计,哺乳类就有59种实现繁殖,繁殖总数为1598只,繁殖成活率达80%以上。特别是不少濒危物种像大熊猫、金丝猴、东北虎、羚牛、野驴、白头叶猴等均可以繁殖。以下对本期刊出照片的珍稀濒危动物予以简要的说明。

金丝猴(见封面):又名川金丝猴、仰鼻猴、金线猴,中国特有动物,国家一级保护,产于四川、陕西、甘肃部分海拔2000~3000米的高山密林中,是世界上著名的观赏动物,体重可达17~35公斤,毛色艳丽,颈背至尾部在浅灰色被毛中夹有金黄色长毛,雄性毛长可达400毫米,面颊蓝色。

滇金丝猴(见封二):又名黑金丝猴、黑仰鼻猴,中国特有动物,国家一级保护,栖息于云南西北部和西藏西南部海拔2500米以上的原始森林中,背毛可长达230毫米,雄性的头中央有明显的黑色毛冠。

白头叶猴(见封二):中国特有动物,国家一级保护,仅产于我国广西左江两岸。彩照为一雌性与其3月龄的幼仔。该种猴至今我国还没有出口过一只。

白颊长臂猿(见封二):国家一级保护,栖息于云南省的热带季雨林中;虽体长仅约45~64厘米,体重6~13公斤,但两臂平伸时最宽可达约180厘米,因故而得名。

野马(见封二):国家一级保护动物,原分布在我国准噶尔盆地和玛纳斯河流域,往东延伸到北塔山和蒙古的科布多盆地,目前数量极少,仅见于动物园中,最后一次在我国野外见到的野马是只雌马,随即被捕获,时间是1947年。

蒙驴(见封二):国家一级保护,主要栖息于我国西北的沙漠、草原荒漠和草原上。

赤斑羚(见封三):又名红山羊,国家一级保护,栖息于我国西藏东南部的密林深处和巨岩陡坡的地方,极难捕获。

雪豹(见封三):国家一级保护动物,栖息于我国西南、西北人烟稀少、地形复杂的高原地带。体形似豹,但比豹矮小,性凶猛而机警,极难捕获。

毛冠鹿(见封三):国家二级保护动物,共有3个亚种,广泛分布于我国浙江、福建、广东、云南、四川、湖北等省海拔900~2600米的山区中。

荒漠猫(见封三):中国特有动物,国家二级保护,产于我国西北、西南的草原荒漠上。(下转第29页)