

# 中国的动物资源及其保护研究的战略\*

周开亚

(南京师范大学生物系,南京 210024)

孟祥玲

(中国科学院动物研究所)

动物是生态系统的-一个重要组成部分,在维护生态平衡中起重要作用。动物与人类有密切的有益的或有害的关系。从有益的方面看,许多种类为人类所用,如食用、药用、工业用、传粉用、观赏用等;许多种类是农、林、牧、医等各类有害动物的天敌。随着人口增长和经济开发,森林消减,草原退化,湿地干涸,使动物的栖息地恶化或消失。加上肆意滥捕和经营管理不善,一些有重要经济价值的野生动物资源日益减少,有的趋于衰竭。濒危动物的种类迅速增多,物种灭绝的速度越来越快。因此,保证动物资源经久不衰地为我国的社会主义经济建设服务,造福人民;使一些受人类活动影响而趋向灭绝的物种恢复生存的活力,保存动物多样性,已成为我国动物学的紧迫课题。

## 一、中国的动物资源

我国有 952.8 万平方公里的陆地和 92.1 万平方公里的海疆,毗邻的中国海总面积 485 万平方公里,蕴育着丰富多样的动物资源。其中已知淡水鱼类近 800 种,海洋鱼类约 1700 种,两栖类 220 多种,爬行类 380 多种,鸟类 1187 种,兽类 500 多种。昆虫和其它无脊椎动物种类更多,初步估计,分别为 15 万种和 3.5 万种。这些动物在国计民生的许多方面有重要作用。

(一) 食用动物 动物性食品是保健强身所赖。我国的食用蛋白质主要是肉类,在多数地区以猪肉为主,部分地区以牛、羊肉为主。家禽类的肉蛋也占一定比例。鱼的比例仅次于肉类。淡水鱼的供应主要靠养鱼业,海产鱼类以捕捞的为主。海水养殖的对虾、贻贝、扇贝已成

为重要的蛋白质食物来源。

全国海洋捕捞的鱼类 1988 年达 359.6 万吨。种类相当多,但缺少种群数量特大,年总产量超过 100 万吨的种。产量最大的带鱼,产量最高的 1974 年还不到 60 万吨,1987 年已降至 39 万吨。占第二位的绿鳍马面鲀和黄鳍马面鲀 1987 年总产量 40.7 万吨。年产量超过 10 万吨的还有大黄鱼、小黄鱼、太平洋鲱、鲈、蓝圆鲹、马鲛等。由于捕捞压力太大,大多数鱼类资源已过度开发,有些种已经枯竭。大黄鱼在 1974 年的产量达 19.7 万吨,1988 年不到 2 万吨。小黄鱼 1957 年的产量达 16.3 万吨,1988 年只有 2.4 万吨。开发过度的结果是总产量降低,优质鱼比例下降,低质鱼比例上升。

在其它脊椎动物中,常作食用的两栖类有黑斑蛙、棘胸蛙等 40 种左右;爬行类有黑眉锦蛇、乌龟、中华鳖等 60 种左右;鸟类有雁鸭类、雉鸡类、鹌类、鸠鸽类等。野生哺乳动物中,被广泛食用的包括有蹄类、部分大中型食肉类及野兔等。它们作为野味的猎取量都较大,例如江西鄱阳湖、江苏洪泽湖、山东微山湖等地每年猎取的雁、鸭水禽都曾达到 25—30 万公斤,估计全国每年猎获的飞禽野味有几千万公斤。在长江以南地区,70 年代末每年约猎取黄麝 65 万头,赤麝 14—15 万头,毛冠鹿 10 万头,麝 10 万头,獐 1 万头,至少能提供 1 千万公斤野味,加上其它肉用兽,总数可达几千万公斤。1980—

本文为国家自然科学基金委员会关于动物学科发展战略研究的分报告之一。感谢中国科学院海洋研究所刘瑞玉研究员,中国科学院动物研究所吴燕如、戴爱云、高煜亭研究员和南京师范大学戴祝英教授提供素材并  
提出宝贵意见。

1981年间仅河南省就猎捕野兔多达340万只。但由于对保护野生动物的宣传不够,保护措施不力,出现了乱捕滥猎及栖息地严重破坏等现象,使这些可食用的脊椎动物数量剧降。例如天津地区的野鸭在1955年三个月可收购36万只以上。由于芦苇地的减少,到60年代初产量仅为50年代的半数,70年代收购量寥寥无几,现在由于数量太少只得停止收购。江西省1955—1956年间,年均捕到水獭1343只,至1975—1976年降至803只,1980年为281只,1981年仅101只,只相当于50年代的7.2%。

在软体动物中,陆生的玛瑙螺、淡水的田螺、瓶螺、三角帆蚌、淡水壳菜、蚬类等都是水产食品。海产贝类1988年采捕量为19.9万吨,产量最大的是二种蛤仔,此外尚有毛蚶、四角蛤蜊、文蛤、青蛤、牡蛎等几十种;其中蛤仔产量特大,仅胶州湾产量即达10万吨。养殖产量为94.4万吨,其中贻贝约占1/3,缢蛏和扇贝次之。我国海产头足类资源丰富,但开发利用不够均衡。传统的捕捞对象如曼氏无针乌贼年产量4—7万吨间,开发已相当充分,而枪乌贼类尚有开发潜力。

蟹类大部分都在海洋,中华绒螯蟹等少数种类可以生活在淡水或咸淡水。中华绒螯蟹的经济价值极高,由于洄游受阻,蟹苗被滥捕滥用,天然资源已近枯竭。目前广西合浦地区尚有新的毛蟹资源可开发利用。中国近海经济蟹类主要是梭子蟹、青蟹和蜆,年总产量约为10万吨,其中渤、黄、东海的三疣梭子蟹居首位,占70—80%。锯缘青蟹、远海梭子蟹、红星梭子蟹、斑纹蜆、日本蜆等也是重要经济种类。

渤海和东海的毛虾近几年保持年产10—20万吨的水平,黄海的鹰爪虾和渤海的对虾年产量在万吨以上。东海的近海和外海有鹰爪虾、哈氏仿对虾和凹管鞭虾等近十种中型虾类,年产量超过10万吨。南海的对虾类年产约5—7万吨。对虾是水产珍品。在强大的捕捞压力下,渤海的对虾很难恢复到过去的水平,东海、南海的对虾资源也正遭受破坏。70和80年代,我国发展了对虾人工育苗和科学养殖技术,1988年

人工养殖的对虾年产量达到19.9万吨。食用最多的淡水虾类是日本沼虾,大多是捕捞的,虽有成功的养殖经验,但并未在全国推广。另一种为罗氏沼虾,目前在广东已养殖成功。

昆虫作为食品,具有含蛋白质高(一般占干重60%左右,比猪肉、羊肉高),脂肪低(比猪肉、羊肉低),不饱和脂肪酸高等特点。Aktins(1978)认为:昆虫的生物量可超过陆地所有动物的生物量。他指出,将昆虫作为可更新的食物资源加以管理,很可能成为昆虫学的下一个重要发展阶段。美国从1988年起出版了《食用昆虫通讯》。热带地区的一些发展中国家,素有以昆虫为食的习惯,在少数地区昆虫成了动物蛋白质的主要来源。我国早在三千多年前就有食蚊子酱的记载,蝗虫、蚕、龙虱、蝉、蚕蛹等都是古今人们习吃的昆虫。北京在1960年有过研究昆虫代食品的高潮。食用昆虫除油炸外,多将昆虫烘干磨粉掺在面食内制成面包或饼干等。

(二) 药用动物 使用动物药防病治病在我国有悠久的历史,远在战国时期的《山海经》(公元前400—250年)中已有药用动物麝、鹿、犀、熊、牛等的记载。明代李时珍著《本草纲目》记载人药动物461种,占该书药物总数的24.4%。1979和1983年出版的《中国药用动物志》第一册和第二册共收录816种,计无颌类1种,软骨鱼类20种,硬骨鱼类132种,两栖类21种,爬行类80种,鸟类102种,哺乳类142种。《中国药典》1990年版收录动物药材49种。广泛使用的动物药材有脊椎动物的牛黄、鹿茸、麝香、穿山甲、五灵脂、鸡内金、蕲蛇、龟板、蛤蚧、蟾酥、海马等;无脊椎动物的珍珠、水蛭、全蝎、地龙、蜈蚣、蛤壳、牡蛎等;昆虫的虫草、土鳖虫、斑蝥、僵蚕、蚕沙、桑螵蛸、蝉蜕、蛻螂、蜂房、九香虫等。

鹿茸、麝香、牛黄疗效显著,用量很大。现人工饲养的梅花鹿有15—20万头,但野生资源已经枯竭,全国的野生梅花鹿不足1000头。1954—1961年间,全国平均年产麝香约1780公斤,相当于每年捕杀麝30—40万头。现产量

明显下降,至少已减少60—75%。虽可人工饲养并活麝取香,但数量不多。熊胆以往是猎杀取其胆囊。最近全国各地养熊活体取其胆汁,但仍有待加强管理。

虫草是珍贵药材,其寄生昆虫——蝠蛾只产在高原山区,近年在浙江平原饲养蝠蛾成功,是一项大的突破;利用柞蚕蛹生产的蛹虫草已获国家专利。亚香棒虫草作为新的虫草类药源引人注意。亚香棒虫草一般生长在200—800米的山地,先后在湖南、安徽等6个省发现,除寄生在蝠蛾幼虫外,接种在多种蛾的幼虫都可长出子座。化学成分、药理及人工培养虫草的研究正在进行中。

动物类生药的活性成分研究日益受到重视,主要包括以下各类。

1. 蛋白质及其水解产物: 抗菌肽、生长因子、外源凝集素、免疫球蛋白、动物肽毒、酶、糖蛋白等。国内已从家蚕、柞蚕和蓖麻蚕等诱导得到抗菌肽。抗菌肽对革兰氏阳性和阴性细菌有广谱抗菌作用,对强耐药性菌株有显效,对一些病毒和肿瘤细胞也有明显的抑制作用。从麝麝、猪等的颌下腺及鹿茸提出了表皮生长因子。从蚕蛹中提取复合氨基酸,得率高达40%以上。用蝮蛇毒中精氨酸酶为主制成的无菌酶制剂、蝮蛇抗栓酶注射液,用于脑血栓及血栓闭塞性脉管炎有效。从麝香中分离出有抗炎作用的抗炎多肽及麝香抗炎糖蛋白。从蚯蚓体内可分离得到纤溶酶,具有良好的抗血栓作用,且不会引起溶血反应。

2. 生物碱类: 吡咯烷类、吡啶类、喹啉类等。如瓜海绵(*Cryptosectha crypta*)中的抗病毒及抗癌物质海绵尿核甙和海绵胸腺嘧啶。地龙中的次黄嘌呤有抗组胺、平喘、降压作用。河豚毒素的局麻能力为可卡因的16,000倍。

3. 甾类化合物: 性激素、胆汁酸、蟾毒、蜕皮激素及甾体皂甙等。动物胆汁中发现的胆汁酸有近百种,熊去氧胆酸、鹅去氧胆酸能溶解胆结石,已用于临床。蟾毒中的蟾毒灵有强心和局麻作用。

4. 萜类成分: 柳珊瑚素乙酯、软珊瑚素等

有抗癌作用。鲨鱼肝所含的鲨烯是杀菌剂。保幼激素类似物能调节家蚕生长发育,增产蚕丝。

5. 酮类、酸类成分: 麝香酮及灵猫香酮等不仅供药用,也是高贵的香料。蜂王浆中的王浆酸有抗菌、抗肿瘤作用。

(三) 工业用动物 绝大多数体型稍大的哺乳动物的毛皮,都可用于制裘或鞣革。我国毛皮动物约有150种,质优的有紫貂、石貂、水獭、沙狐等,其次为黄鼬、豹猫、貉、鼬獾等。麂皮为鞣革的上品。黄鼬皮年产量250万张左右,鼬獾皮约50—70万张。毛皮年产量超过10万张的种类有赤狐、貉、豹猫、麝鼠、旱獭、松鼠等。

从甲壳动物的壳提取的甲壳质用途广泛,可作为抗癌物质、手术缝线、隐型眼镜片及人造皮肤等,在纺织工业是纺织染整上浆剂、固色剂及处理剂。用甲壳质制成的纸可以防水,制成滤膜可过滤有毒的重金属离子如汞、镉和铅等。

产丝昆虫很多,国内外经人工饲养已成为传统商品的产丝昆虫有家蚕、柞蚕、蓖麻蚕和天蚕。我国蚕茧年产量占世界总产量的60%以上,生丝出口约占国际贸易额的90%,丝绸出口约占世界的40%,柞蚕茧占世界总产量的75%左右。因国内蓖麻种植量少,利用木薯叶养蓖麻蚕发展很快,饲养量在国际上领先。我国西南山区有一种野生马桑树,用其叶饲养蓖麻蚕已有多年,有推广的潜力。天蚕的蚕丝质量最好,具有天然色泽,每公斤高品位丝合人民币约4万元,日本已形成专业性生产。国内开展了天蚕生物学和人工饲养的研究,虽然幼龄的人工饲养和野外放养技术都有一定进展,但产业性的生产还有一定难度。樟蚕丝一度曾作外科缝合伤口之用,它在水中透明无影,是钓鱼用佳品。当前野蚕利用已引起国内外重视。在研究工作中,除传统的品种选育和饲养繁殖外,生物工程、分子遗传、特异蛋白和综合利用的研究有了新进展。

倍蚜、白蜡虫和紫胶虫是化工原料用昆虫,前二者分别生产五倍子和虫白蜡,我国的产量

居世界首位，后者所产的紫胶我国的产量世界第三。国内外都在进行这些昆虫和寄主树的生态生物学研究，进一步探讨科学管理和高产技术。

**(四) 天敌动物** 自然界的天敌昆虫抑制着农、林、牧、医等各类害虫，属最重要的昆虫资源。国外从70年代提出害虫综合治理(IPM)后，对天敌昆虫的利用更加重视。例如美国先后从国外引进天敌昆虫600多种，对120种害虫起了控制作用；在前苏联机械化生产赤眼蜂已大面积推广，利用天敌昆虫抑制有害杂草的研究和天敌昆虫的基础研究也取得不少进展。我国对自然界天敌昆虫所采取的保护措施是：合理使用农药以减少杀伤，并通过农业措施创造适宜的栖息和繁殖条件，保护成效显著。赤眼蜂的生产虽不如某些国家的规模大，但我国利用人工卵培育赤眼蜂，特别在研制无昆虫物质的人造卵方面，处于国际领先地位。瓢虫的人工饲料也得到国际好评。

农林蜘蛛种类多，发生量大，是控制害虫的重要天敌资源。我国稻田蜘蛛已知的有280余种，棉田和桔园各有150余种，菜地有70余种，茶园有190种，森林有140余种，草原有120余种，均居各类捕食性天敌之首。其发生量之大也是各类天敌之冠。如稻田蜘蛛，早稻中后期少使用农药，每亩可达8—10万只，晚稻中后期可达8—20万只，常占捕食性天敌总发生量的60—92%。棉田蜘蛛每亩4—6万只，占捕食性天敌总量的59.3—72.23%。湖南省1984年推广水稻保蛛治虫综合措施1700余万亩，节省农药、防治用工和减少虫害损失，合计经济效益约达7亿元，且保蛛区稻谷内农药残留量低。

两栖爬行动物主要以昆虫及其它小动物为食，蛇类还可捕食鼠类。浙江丽水地区利用蛙类防治田间害虫，每亩稻田放养蛙类1000只可达最佳效果，增产粮食14.6—21.5%。一条中等大小的蛇，在夏秋两季可吞食鼠类100只左右。鸟类在消灭害虫方面的作用可观，黑龙江省带岭林场招引益鸟防治落叶松害虫，使越冬松毛虫降至每株平均1.3只，而在对照区为

10.1只。对新疆粉红椋鸟的调查发现，它们在繁殖期能使捕食区内的蝗虫，从每平方米33只下降到不足1只。猛禽对控制农林害兽很有帮助，武昌地区越冬长耳鸮的食物残块中，70.3%是小型兽类，主要是黑线姬鼠。

**(五) 蜜蜂和传粉昆虫** 我国有700万群蜜蜂，居世界第二位，蜂蜜和王浆出口量居世界首位。家养蜜蜂和数以万种计的野生蜜蜂遍布世界各地，为各种农作物、果树、蔬菜和牧草授粉。蜜蜂为农作物授粉所产生的经济效益远远超过蜂产品的收入。据美国1980年统计，蜜蜂为农作物授粉所获直接和间接经济效益超过蜂产品的100多倍；法国统计，直接效益为13—15倍。野生蜜蜂为作物授粉也受到一些国家的重视。利用野生蜜蜂为留种苜蓿授粉后，种子产量可增加10—20倍。一些科学家对野生蜂的生态学和繁殖技术做了大量工作，模拟野生蜂自然巢穴的人工巢床和人工巢板等在生产上起了很大作用。人工巢板已发展为一种新的“昆虫工业”，培育的野蜂可大量作为商品出售。在前苏联还颁布了保护野蜜蜂的法令，建立了小型的野蜜蜂保护区。对传粉昆虫的研究，已发展为一新的研究方向，即昆虫传粉生态学。

我国过去对传粉昆虫的研究和利用重视不够，现已引起各界的注意。近年来发展最快的首推蜜蜂为油茶授粉。因油茶花蜜中含有较高的棉子糖和本苏糖等有毒物质，蜜蜂取食后会中毒而死，故油茶林被视为“放蜂禁区”，油茶因不能完全授粉而产量很低。近年研制成一种解毒剂，喷施于蜂箱内后不再出现蜜蜂中毒现象。大量蜂群进入油茶林，使油茶结实率提高了1.7—2.4倍。利用野生蜜蜂为果树授粉取得了进展。释放角额壁蜂为苹果、梨和杏授粉后，产量分别增加0.3—1.4倍、1.4倍和1.2—2.7倍，而且苹果个体增大，种子增多，质量提高。利用芦苇筒繁殖壁蜂和利用竹筒繁殖木蜂等技术也取得较好成效。蜜蜂为果树、留种蔬菜、瓜类等作物授粉的技术在北京、山东、广东、浙江、湖北等省推广较好，效益显著。

**(六) 其它** 原生动物及枝角类可用于水

质监测。前者可用聚亚胺酯泡沫块(PFU, Polyurethane Foam Unit),从微型生物群落监测污染程度。后者对污染物十分敏感,如当水中三氧化砷浓度达到0.25—0.5毫克/升时全部死亡。在污染的湖泊中,枝角类的数量种类都很少。枝角类也是理想的生物测试材料,全世界已有1000种左右的药品曾用枝角类进行毒性试验。美国环保局规定,凡申请注册的农药,都要注明用枝角类所作的测试数据。日本正式投产的农药也都用枝角类进行毒性试验,并据此划分毒性强度等级。

土壤中生活着大量的原生动、环节动物、蠕虫、陆生贝类、蜘蛛类及甲壳类等,其中相当部分有改良土壤、提高肥力的作用。蚯蚓对土壤的更新改良作用尤为重要。

蝴蝶是观赏用的国际贸易商品,世界年贸易额约1亿美元。我国台湾省在蝴蝶贸易盛期,曾年创汇约2,000万美元。我国大陆蝴蝶种类多,有的种群数量也较大,但贸易额很小。我国有许多珍稀的蝶类,如金斑喙凤蝶、宽尾凤蝶、高山绢蝶等。由于管理上的漏洞,一些名贵的蝴蝶往往被非法滥捕。

养鱼供观赏,在我国是从隋唐时期就有了的,到12世纪的南宋时期(约公元1157年)开始养金鱼。现在的金鱼是由鲫鱼驯养而成的,经过近千年的选育,形成了许多品种。

我国有百余种观赏鸟,如红嘴相思鸟、画眉、绣眼、百灵、八哥、太平鸟等。1978年和1979年曾出口百余万只活的观赏鸟,换汇百余万美元。外销数量较大的是红嘴相思鸟,每年出口20余万只,其次是画眉,每年约10余万只。由于无计划地捕捉,这些鸟的资源已受到威胁。

猕猴、树鼩、长爪沙鼠和鼠兔已用作医学实验动物。猕猴是最理想的医学实验材料,国内外需求很大,1986年的国外市场价为750—950美元/只。由于猎捕强度不断加大,资源在逐渐下降。

## 二、动物资源保护研究的战略

动物资源是国家的重要财富,合理开发,可

以持续地加以利用,反之就会使资源枯竭,甚至导致物种灭绝。除生物多样性的损失外,也会招致生态环境的恶化,从长远看,还将危及人类自身的幸福和生存。国家对野生动物实行加强资源管理、积极驯养繁殖、合理开发利用方针。早在1962年国务院就发出了《关于积极保护和合理利用野生动物资源的指示》,1979、1986、1988和1992年国家先后颁布了《水产资源繁殖保护条例》、《渔业法》、《野生动物保护法》和《陆生野生动物保护实施条例》。经过几十年的努力,我国动物资源的保护工作已取得很大成绩,在法制管理的轨道上逐步趋于完善,但仍存在许多问题。上文已经列举了一些动物资源遭到严重破坏的情况,说明乱捕滥猎、过度开发的情况仍继续存在,并且还相当严重。

在国际上,迅速发展中的保护生物学已为动物的保护提供了一些有用的原理和方法<sup>1)</sup>。根据这些原理、方法以及我国在动物资源保护方面存在的问题,应该在动物资源的持续利用以及物种保护这二个方面加强工作。通过驯养繁殖来提供人类需要的产品在我国有悠久的历史。但对野生种群的开发利用往往过度,由人工养殖提供动物产品不能弥补因野生种群灭绝而对生态系统造成的破坏。因此在积极繁殖饲养的同时,必须加强对野生种群的管理,严格按照最大持续产量允许的范围从事开发利用,以维护生态平衡并保持对野生种群的持续利用。物种是生态系统的基石。防止物种灭绝的最好的方法是在其栖息地就地保护。保护好栖息地,可使物种作为该生态系统中的成员得到最有效的保护。我国的自然保护区建设始自1956年,1979年以后发展迅速,全国自然保护区的数量从1979年的59个,增加到1991年底的708个。对保护区内生态系统和生物多样性的保护需要作长周期的深入研究。尽管栖息地保护是保护物种资源的最有效的方法,迁地保护也是物种保护项目的重要组成。特别是对那些野生种群的数量严重下降的物种,通过饲养下

1) 见《动物学杂志》1992 27(5)。

繁殖建立的饲养种群可以作为对就地保护的贮备,作为再引入的种源,以及在未来进行人工驯化的基因库。动物园和水族馆是迁地保护的主要基地。在我国,已经在饲养下繁殖的受胁动物有大熊猫等 20 余种,但只有少数已经形成饲养种群,在管理技术上也存在不少问题。

在动物资源保护的应用基础研究方面,建议在近期内支持下列 4 方面的工作。

1. 动物资源的持续利用: (1) 主要食用、药用、工业用,传粉用动物等的种类、分布和数量的调查; (2) 持续利用的可行性评价,猎取量、时间、性比等与持续利用的关系; (3) 自然补充量预测和捕获量分配,最大持续产量估算。

2. 受胁动物保护: (1) 主要受胁动物的种

群生存力分析,最小可生存种群的估算; (2) 主要受胁动物致危因素的调查; (3) 主要受胁动物的生态学研究。受胁动物的等级审定,主要受胁动物保护的行动计划。

3. 动物的就地保护: (1) 保护区的类型、大小对各类动物的作用。保护区内动物的遗传变异率; (2) 生态系统分割成碎片的生物学后果,保护走廊的作用; (3) 边缘效应对生物多样性的影响; (4) 自然保护区内受胁动物的种群消长。

4. 动物的迁地保护: (1) 饲养种群的遗传变异检测,近交衰退,远交衰退; (2) 饲养下的有效种群大小对遗传多样性的影响; (3) 饲养种群的繁殖技术,胚胎移植,配子和精子的低温保存,人工授精。