

关于昆虫多样性研究及保护的建议

吴燕如

中国科学院动物研究所

一、国际研究动向

生物多样性问题不仅是分类学家对物种的认识问题，而且直接关系到对环境的价值，特别是对人类生存价值。占动物界80%的昆虫多样性研究一直受到科学家们的重视。世界上昆虫究竟有多少种，现尚无定论。Simpson(1952)认为世界生物共200万种，Mayr(1969)估计为500—1000万种，而Ewin(1982)通过对某些热带雨林的采集调查，发现那里有一个新的昆虫世界，如果其他热带雨林也如此，他推测世界昆虫可达3000万种。Kim(1986)估计昆虫仅被描述了10%的种类，有些昆虫在人们尚未认识前就已灭绝，种类无法确定。国内外多数昆虫分类学家较保守的估计，世界昆虫至少150万种以上。

从以上几个数字可看出，人们对世界上昆虫现状是不清楚的，如何利用和保护这些资源，更缺乏可靠的依据。为此，国际上正积极开展此方面研究。

1、昆虫多样性调查

生物学家们认识到当前紧迫的任务是对一些物种在自然生态系统尚较稳定或未被破坏之前，必须组织全面的摸底调查。因为在物种多样性、遗传多样性及生态系统多样性三个层次中，物种多样性是关键。没有正确地认识物种，就将影响其他工作的开展，故不少国家均提出或已开展昆虫区系的调查，例如：

1) 美国 多年来对个别地区及个别类群调查研究较多，深入而综合调查较少。针对美国只记述了1/3昆虫种类的情况(Kosztarab, 1984)，近年来美国科学组织及两个地区的数万名科学家提出国家应支持生物多样性调查的建议，1984年列有“北美昆虫区系”的课题，得到33个科学机构，11个政府部门及5个国会议员的支持。另外，1985年在“分类标本协会学术讨论会”及其他会议上，科学家们再度提出在某些生物灭绝前摸清种类，保护物种在自然生态系统中的作用，延缓对自然破坏的速度，急需进行全国范围的生物多样性调查。建立了组织机构，并准备协调全国力量参加调查，商议出版刊物，建

立数据库等问题。

美国国家研究委员会(National Research Council) 国际科学技术发展部(Board of Science and Technology for International Development) 设立专款协助发展中国家保护自然及自然资源, 巴布亚新几内亚养蝶业(见后) 即是一例。

美国全国馆藏昆虫标本达8 0 0 0 万号以上, 居世界之首。

2) 苏联 苏联欧洲部分昆虫调查基础较好, 继而开展了中亚地区、西伯利亚地区及远东地区的昆虫调查, 相继出版了昆虫专著(包括昆虫区系、鉴定手册及全苏昆虫学会集刊等) 2 5 0 册以上, 尚有各加盟共和国的专著。仅苏联科学院动物研究所就收藏昆虫标本约达1 0 0 0 万号。此外, 苏联在7 0 年代末8 0 年代初组织了蒙古人民共和国昆虫区系调查, 共出版“蒙古昆虫”八册。

3) 加拿大 国家自然科学博物馆内成立了生物调查机构, 只限于节肢动物门的调查。其特点是: 由科学咨询委员会提出规划, 组成人员精干而效率高的班子协调组织全国调查, 但多限于摸清家底的种类调查、鉴定分类等工作。

4) 澳大利亚 生物资源调查始于1 9 7 3 年, 1 9 7 8 年成立了“植物相及动物区系局”, 其任务是: 主持调查种类, 编写动、植物志, 建立信息系统, 保持与英联邦及国际联系, 计划将出版7 0 册专著。其特点是每年由顾问委员会提出的调查课题可向国外公布, 国外学者可参与主持或调查。

5) 英国 昆虫家底已大致摸清。“英国自然历史博物馆”存昆虫标本近2 0 0 0 万号, 其中定名标本共约8 0 万种。该国昆虫分类学家除参与英联邦成员国的昆虫调查与鉴定工作外, 尚经常参与国际合作考察。

2. 昆虫多样性保护

当前国际上昆虫保护是以天敌昆虫、传粉昆虫和观赏蝶类为重点。天敌昆虫的保护关键是在害虫综合治理中重视化防与生防的协调, 尽量少杀伤天敌。天敌昆虫的工厂化培育和大量释放以及从国外引进有效天敌等均是昆虫多样性保护的积极措施, 例如苏联每年释放赤眼蜂防治害虫的面积高达2 亿亩次。据统计, 各国从国外引进天敌昆虫在防治害虫上起着显著作用的有2 2 5 例, 其中美国为5 9 例。

蜜蜂总科全世界共约2 万种, 它们在为植物传粉方面起着重大作用。在蜜蜂保护中, 除家养蜜蜂的管理和培育良种外, 对野生蜜蜂的保护进展较快。一方面是保护其栖息地, 例如苏联建有野生蜜蜂保护

区，另一方面是在目标作物区的田间模拟野外筑巢环境，为野生蜜蜂提供筑巢条件，扩大繁殖种群，次年即可释放于田间。加拿大、美国、日本等兴起的“昆虫工业”，即指此类商品化生产。

保护观赏蝶类受到各国的重视，蝶翅绚丽多彩，尤以热带种类色泽变幻、闪光夺目，成为人们观赏的珍物，也是国际传统贸易商品。由于环境破坏对寄主植物的影响，致使很多蝶类无食可觅而处于濒临灭绝的状况。不少国家对濒危蝶类生物学及生态学方面做了大量工作，发表了很多论著，有的国家采取了保护措施。

巴布亚新几内亚的养蝶业在国际上创造了保护自然资源和开展养殖业相结合，从而提高国民经济收入的生动范例。该国出口蝶类和甲虫，特别是蝶业已成为国民经济收入的组成部分。该国地处赤道附近，珍稀蝶类颇为丰富，在美国国家研究委员会国际科学技术发展部的技术革新咨询委员会(Advisory Committee on Technology Innovation)的帮助下，于1983年开展了“巴布亚新几内亚的养蝶业”(Butterfly farming in Papua New Guinea)的研究。相应建立了昆虫农场及贸易机构(Insect Farming and Trading Agency)统一管理昆虫生产和贸易情况。国家设立养蝶场，也鼓励扶持村民养蝶，国家统一收购及销售。据统计，一个勤劳的养蝶户年收入可达1200美元，比养牛及种植咖啡等收入要高。他们的重要经验是保护蝶类栖息地及其寄主植物，并种植一定面积的寄主植物，开展野外捕采及人工饲养相结合，既保护了环境又保证蝶类种群的增加，资源自我更新，源远流长，因此巴布亚新几内亚已成为世界著名的蝶业国家。

英国、美国、日本、斯里兰卡、泰国等一些大城市也都建有蝶园，既增殖及保护了物种，又为旅游增添色彩。

二、中国昆虫多样性概况

1、物种丰富

中国地域辽阔，气候多样，植被丰富，在动物地理区划上跨古北、东洋两大界，昆虫种类繁多，初步估计至少在15万种以上，约占世界种类的1/10。而少数研究较深入的类群，其种数远超过目前估计的1/10。例如，已知蚤目全世界有2350种及亚种，我国蚤目志(1986)记述了452种，占世界的近15%；鳞翅目花尺蠖亚科全世界已知559属5000种，我国已记述126属897种，几乎占世界的1/5；原尾目世界已有400多种，中国则有120种，占世界的近1/3。叶甲科的丝跳甲属世界已知近百种，我国45种，几乎占1/2；名贵蝴蝶绢蝶科世界记载53种，中国有

34种，占64%，其中绢蝶属世界记载37种，中国有27种，占73%，所以世界昆虫学家称中国是绢蝶王国。

就一些珍贵物种的数量来源看也很有特色。例如著名的阿波罗绢蝶是国际稀有珍品，而在我国新疆则可采到数以千计的标本，在欧洲视若神明的名贵蝴蝶——大紫蛱蝶，在我国则是常见种类。

从个别地区来看，以动物“避难所”著称的横断山地区，是世界知名的昆虫物种丰富地区，是国际昆虫分类学家向往之地。本地区是某些类群的分布中心，特有种丰富，在昆虫各目中，特有种约占本地区种类总数的30—52%。个别类群更高，如毛翅目全国已知84种，本区则有45个特有种，蝗亚科中的66%为本地区特有等等。

2. 昆虫多样性在国计民生中的作用

众多昆虫在不同生态系统的存在，是物种长期演化过程中，昆虫与植物协同进化的结果，是生物资源的一部分。在实践中，从生产和经济意义出发，人们把它们分为害虫和益虫。

害虫对人们造成的损害是多方面的，其中农业害虫对我国农作物造成的损失约10%，对林业和牧草的危害损失也很重。传染疾病的多种卫生害虫，直接威胁着人们的健康。各种仓储害虫又是粮食、皮毛、中药材、服装、食品、图书和档案等贮存物的大敌。

益虫的利用也是多方面的，其中在国民经济建设中起作用最大的应属各种天敌昆虫，它们长期在农田、林区和牧场自然控制着多种害虫的猖獗发生，在保护农林牧生产中起了重大作用。我国多年来害虫生物防治的重大进展，大多归功于自然天敌昆虫。

传粉昆虫的经济效益应列为第二位。我国700多万群家养蜜蜂和近千种野生蜜蜂是传粉昆虫的主力，它们为多种农作物、果树、牧草、蔬菜和中药材等作物授粉后，作物的产量和质量都明显提高。一些先进国家把利用蜜蜂授粉作为现代农业的一个重要内容。据美国1980年报道，全国多种作物经蜜蜂授粉所获直接和间接经济效益为190亿美元，而该年蜂产品（包括蜂蜜、王浆、蜂蜡等）的总收入仅为1.4亿美元，前者比后者高出约140倍。我国有组织有计划地开展蜜蜂为作物授粉工作，起步较晚。据已有研究报道表明，无论果树、蔬菜和油料等作物，经蜜蜂授粉后，产量都增加30%左右。最显著的是蜜蜂为油茶授粉，过去因油茶花蜜中的生物碱常使蜜蜂中毒死亡，故油茶林被蜂农视为“禁区”，现在有了一种解毒药物，大量蜂群可进入油茶林，油茶经授粉后产量提高1—2倍，每群蜂还可多收蜜15公斤，几年来累计获经济效益几亿元。利用蜜蜂为油菜、果树、瓜类和制种蔬菜授粉，都有一定基础，效益显著。

养蚕养蜂是中国两大传统行业，中国蚕茧和生丝产量都居世界第一位，素有丝绸大国之称。1988年丝绸出口创汇16.5亿美元，贸易额占世界的40%以上。柞蚕、木薯蚕和马桑蚕近年看来发展也很快，产丝昆虫还有天蛾蚕、樟蚕等。中国蜂蜜出口量居世界第一位。

著名的工业原料五倍子和虫白蜡都是中国特产，占世界总产量的95%以上，紫胶的产量居世界第三位。

中国药用昆虫在《本草》中共记载有88种，据现代统计要超过300种。其中最著名的是冬虫夏草，产量居世界第一，是国际著名珍贵药品。柞蚕茧虫草的培育，已列为国家专利。土鳖虫治疗血肿痛，蜚蠊治烧伤，僵蚕治惊厥，蜂毒和蚂蚁治风湿、类风湿关节炎等，疗效显著，连云港的蜂疗医院，已闻名国内，南京还有金陵蚁疗中心。近年来相继发现斑蝥、蜂螂、虫草、麻蝇及一些蝶类体内含有抗癌活性物质和某些抗菌肽，更引起了人们的注意。

观赏昆虫中的蝴蝶是传统贸易商品，世界年成交额约1亿美元，我国台湾年成交额约2000万美元，据悉一种金斑凤蝶，港商曾拟2万美元购买我国1只标本，被港商列为“一号蝶”的双尾褐凤蝶，在日本一只可售价200多万日元。还有多种名贵蝴蝶，每只售价都是几十美元。

养蟋蟀听其悦耳鸣声，观其格斗雄姿，始于唐代天宝年间，此后宋、元、明、清各代，斗蟋风行宫廷和民间。在东南亚一些国家，一次斗蟋大赛，竟有万人参加。1987年天津成立养蟋蟀组织，1989年上海蟋蟀俱乐部成立，还举办斗蟋裁判考试及讲习班，制有竞斗规则。成为有一定规模的文娱活动内容。

昆虫作为人类食品，已有悠久历史。据1975年国际红十字会调查，发现有数百万非洲人靠昆虫和植物根为食。1980年第五届拉丁美洲营养学家和饮食学家代表大会上提出为了补充人类食品的不足，应把昆虫作为食品来源的一部分。西德、法国、日本、美国和墨西哥等国都有从事昆虫食品加工的企业和公司。我国早在三千多年前，蚊子酱就被列为帝王的御用膳品，至今北方人都喜吃油炸蚂蚱，粤闽人喜吃龙虱，全国各地常喜吃蚕蛹，其他如蝉、竹象、胡蜂、蜜蜂和天蛾等的幼虫，不同地区也视为佳品。目前国内大批销售的昆虫食品，是吉林的柞蚕蛹，每年可销售几百吨。1987年河北省曾同日本签订了出口28吨稻蝗的合同。

虫茶，是弓须亥夜蛾和米黑虫等昆虫吃了几种药用植物的叶子排出的粪便，经加工而成虫茶，具有清凉解暑、健脾顺气等功能，是热带、亚热带高温作业厂矿企业和东南亚华侨的重要饮料，是我国传统

出口产品。

特别值得提出的是，在我国西南部分贫困山区开发利用资源昆虫是脱贫致富的重要途径之一。例如蜜蜂为油茶授粉，发展木薯蚕、马桑蚕和虫茶，五倍子、虫白蜡、紫胶和冬虫夏草等都是西南山区的优势，有计划地开发利用，是投资少见效快的有效致富途径。

3. 昆虫多样性保护中的问题

1) 家底不清 中国昆虫约15万种以上，已订名的尚不到4万种，约占总数的1/4强，也就是说还有70%以上的昆虫尚未研究记述。1980年到1986年平均每年新记述的昆虫是487种，按此速度，我国还要200多年才能把昆虫种类大致搞清。在某些高海拔的高山和林区，由于交通等条件限制，至今无人问津。

昆虫物种不清的重要原因，是我国昆虫分类学家的队伍小，经济拮据，后继乏人。美国昆虫分类工作者约2000人，我国仅400多人，在昆虫纲1000多个科中，我国科研人员仅涉及约200个科，还有80%的科没有人研究过。

已知种类的每种数量不清。由于条件限制，过去我们的调查采集，多是走马观花，作简单的记载，缺乏生物学的记载，更缺乏量的概念。特别是一些珍稀物种，过去的数量与现在的数量均不清楚，靠过去文献的记载，与实际情况差距很大。近年来因蝴蝶贸易的开展，不少人参与了蝴蝶的采集，使我们有了不少新发现。例如世界第一个列入国际贸易公约的昆虫——阿波罗绢蝶，被认为是世界上个体甚少的种类，而在新疆一个单位就采到2000多号标本。金斑喙凤蝶过去记载世界上共6只标本。目前国内已采到15只，日本人从海南岛竟采了18只。都说明我们过去对一些已知种的种群数量知道太少。

由于我们对中国昆虫的种类和其数量都严重不清，就不可能制定较可靠的濒危昆虫名录，1988年IUCN红皮名录中的1006种受威胁昆虫，美国竟有493种，占总数的49%，而中国大陆仅记载有10种，中国受威胁昆虫与美国相比竟相差近50倍的事实，只能说明我国昆虫家底不清。由于情况不明，在国际贸易公约中列上了我国数量很多的阿波罗绢蝶，而国内目前仅有几只的金斑喙凤蝶却未列入。

2) 生态环境遭破坏 由于我们对很多资源昆虫的生境研究很少，虽从理论上认为生态环境被破坏是某些物种濒危的重要原因，但科学的记载却较少。能有记载的例子是大理蝴蝶泉，1961年郭老游览大理蝴蝶泉时，赋诗：“蝴蝶泉头蝴蝶树，蝴蝶飞来千万数，首尾相

接数公尺，自树下垂花序”。说明当时蝴蝶之多。现在由于环境污染、树被砍伐和水源减少，蝴蝶纷飞的美景已不见了。1989年7月人民日报以标题为“救救三尾褐凤蝶”报道，该种是世界珍稀蝶类，在四川贡嘎山较多，人们为了牟利，在夏秋季，每天有很多人上山捕蝶，并大量挖蝴蝶幼虫的寄主植物——木香马兜铃作为中药出售，严重破坏了蝴蝶的生存条件，致使数量锐减。人们在冬虫夏草的原产地滥挖乱采，严重破坏了雪山草原的生态环境，使其产量比60年代初下降90%。

3) 资源盲目外流 随着国际蝴蝶贸易的兴旺，一些不法商人和少数收藏家千方百计窃取中国蝴蝶。办法之一就是非法收购，他们根据我们珍贵蝴蝶分布情况，与某些图利单位签订合同，指明在几个地区大量采集，商人则廉价收购，这种一锅端的办法，致使不少名贵蝴蝶外流。另一办法是借旅游之名，非法猎捕名贵蝴蝶，并用各种伪装手段，偷运出境。据1988年人民日报报道，近几年我公安机关已先后查获偷猎中国生物资源的案件13起，涉及外国人64人次，其中日本人11起61人次，缴获非法猎捕的昆虫和植物标本达22300余号(株)。国内也有某公司或单位，为捞取美元或用蝴蝶换机器设备等为诱饵，协助不法商人，干了破坏我国资源的蠢事。

4) 重视不够，保护不利 国际上有的国家对昆虫资源很重视，有的建立以昆虫为重点的自然保护区，有蝴蝶公园、蝴蝶农场等等，而我国对昆虫资源的保护工作则不够重视。科学工作者为保护中蜂，曾提出了建立中蜂保护区的建议，但只停留在口头上。1980年在新疆也成立了黑蜂保护区，但设置以来，却很少有人过问。有人呼吁在冬虫夏草原产地应加强管理，也只口头讲讲，未引起重视。

三、昆虫多样性保护和研究的重点课题

1、昆虫区系调查

上面已经谈到我国约有70%的昆虫尚未研究记述，任务非常艰巨，必须力争在其生存环境变迁导致物种濒危及消失以前，尽快查明全国昆虫区系的组成、地理分布及其演变规律。在摸清家底的基础上，为开发利用提供依据，并加速昆虫志和经济昆虫志的编写出版工作。

2、珍稀濒危昆虫保护的调查研究

我国珍稀昆虫很丰富，但情况不明，从蝴蝶贸易中暴露出的一些问题，说明我们工作差距太大，除蝴蝶外，其它类群的濒危情况知道更少。为此必须有重点有步骤地对主要珍稀濒危昆虫的分布、生境、数量、濒危原因和变动趋势等，进行深入地调查研究，并提出以保护珍稀濒危昆虫为重点的自然保护区的科学依据。例如建立几个有代表性的中蜂、蝴蝶、冬虫夏草、白蜡虫等的自然保护区，对昆虫相当丰

富的福建武夷山、四川贡嘎山等更应建些综合性的自然保护区。

3、主要资源昆虫的人工繁育和开发利用的生物学基础研究

资源昆虫的开发利用必须开展人工大量繁育，才能有后劲和潜力，只利用自然资源是危险的，常导致某些资源的严重破坏甚至灭绝。除传统的家蚕、蜜蜂和某些天敌昆虫外，近来国内对土鳖虫、家蝇、木薯蚕、天蚕和面包虫等已广为饲养，辽宁一个生物工艺品厂每年可繁殖5万头碧凤蝶。冬虫夏草在浙江低海拔区已培养成功。吉林的柞蚕蛹虫草已获专利等等。为适应开发利用的更高要求，开展工厂化规范化生产必须进行大量生物学、生理生态学的基础研究，特别是替代饲料或人工饲料的研究，是人工繁育昆虫的关键。

4、昆虫资源保护法规的研究

为合理开发利用昆虫资源和保护濒危物种，必须建立各种法规，作到有法可依，有章可循。首先要制定我国受威胁昆虫的红皮名录和红皮书，参与“濒危野生动植物种国际贸易公约”的制定。为防止资源盲目外流，要制定出口管理法，为防止农药对资源昆虫的杀伤，在国家植物保护法和农药法中要把保护天敌昆虫和蜜蜂等列为重要内容之一。开展蜜蜂为农作物授粉，也要参照国外经验，制定有关优惠蜂农和保护蜂群的有关法规等等。所有有关法规的制定，都必须经过大量的调查研究，做到有根有据，切实可行。

四、国内及我院的基础

解放后40年来，我国先后组织了云南、新疆、三北地区、西藏、横断山、南岭山、武陵山等地区昆虫调查，采集并积累了大量标本，各省市也先后组织过森林昆虫及天敌昆虫调查。

国内保存昆虫数量较多的标本馆依次为：中国科学院动物研究所保存330万号，定名标本为3.4万种，有4000多种模式标本；上海昆虫所保存70多万号标本，定名者为5000种，有450多种模式标本；北京农业大学保存60多万号；云南昆明动物所、西北农大和南开大学各存有约40多万号标本。林业系统中湖南省林科所存有约150万号标本。加上农业院校及各大学所存标本，估计我国馆藏标本总数为1000万号。

全国昆虫分类学工作者约400人，具有高级职称的科技人员约占40%，其中我院占有一定优势，近几年培养的一批博士生及硕士生已逐渐成长，但目前科技人员的数量与实际需要相差甚远。

我国的昆虫分类学工作者从事鞘翅目、鳞翅目、双翅目等20余