

海南省南湾自然保护区 及其周边生物多样性

主编 江海声 黄文忠



广东科技出版社

本书作者 (按姓氏笔画)

- 王 骏: 华南濒危动物研究所, 广州市新港西路 105 号, 510260
王春东: 海南省林业局野生动植物自然保护站, 海口市海府路 570203
王宜祥: 海南南湾省级自然保护区, 陵水县新村镇, 572426
云大兴: 海南省林业局野生动植物自然保护站, 海口市海府路 570203
冯 敏: 华南濒危动物研究所, 广州市新港西路 105 号, 510260
江海声: 华南濒危动物研究所, 广州市新港西路 105 号, 510260
李艳红: 华南濒危动物研究所, 广州市新港西路 105 号, 510260
苏文拔: 海南省林业局野生动植物自然保护站, 海口市海府路 570203
肖维良: 广东省昆虫研究所, 广州市新港西路 105 号, 510260
张剑锋: 海南南湾省级自然保护区, 陵水县新村镇, 572426
范国宽: 华南濒危动物研究所, 广州市新港西路 105 号, 510260
黄文忠: 广东省昆虫研究所, 广州市新港西路 105 号, 510260

Contributors

- | | |
|-----------------------|--|
| Fan Guokuan | South China Institute of Endangered Animals, 105 Xingang West Road, Guangzhou 510260 |
| Feng Min | South China Institute of Endangered Animals, 105 Xingang West Road, Guangzhou 510260 |
| Huang Wenzhong | Guangdong Entomological Institute, 105 Xingang West Road, Guangzhou 510260 |
| Jiang Haisheng | South China Institute of Endangered Animals, 105 Xingang West Road, Guangzhou 510260 |
| Li Yanhong | South China Institute of Endangered Animals, 105 Xingang West Road, Guangzhou 510260 |
| Su Wenba | Wild Fauna and Flora Administrative Division, Forestry Department of Hainan Province, Haifu Road, Haikou |
| Wang Jun | South China Institute of Endangered Animals, 105 Xingang West Road, Guangzhou 510260 |
| Wang Chundong | Wild Fauna and Flora Administrative Division, Forestry Department of Hainan Province, Haifu Road, Haikou |
| Wang Yixiang | Nanwan Nature Reserve of Hainan Province, Linshui County, Hainan, 572426 |
| Xiao Weiliang | Guangdong Entomological Institute, 105 Xingang West Road, Guangzhou 510260 |
| Yun Daxin | Wild Fauna and Flora Administrative Division, Forestry Department of Hainan Province, Haifu Road, Haikou |
| Zhang Jianfeng | Nanwan Nature Reserve of Hainan Province, Linshui County, Hainan, 572426 |

前 言

生物多样性概念提出已有几十年的历史,早期英文的生物多样性拼写为 Biotic Diversity (Harris, L. D., 1984),随着人们对生物多样性研究和认识的不断深入,生物多样性科学在国外已经提出来了(马克平,1997),并且赋予它一个专门的单词 Biodiversity。生物多样性科学是一个高度交叉的学科(钱迎倩,1997;汤圣祥,1997;陈家宽,1997),它与其他科学不同,如系统学与生物多样性学科不同,系统学负责物种的发现、分类和编目,这部分研究与生物多样性科学相交叉,但系统学中有的内容如命名法规就不属于生物多样性科学的范畴。又如进化生物学主要是自然状况下的生物起源、发生、演化的学科,而生物多样性则侧重于研究人为干扰下生物的丧失过程及机制(陈家宽,1997)。生物多样性主要包括基因(遗传)多样性、物种多样性、生态系统多样性(王献溥等,1994),有的还认为包括景观多样性(马克平等,1994)。

Fisher, R. A. 等(1943)作为生态学家早在 40 年代就研究了动物种群数量与动物物种数的关系,Magurran, A. 在 70 年代即开始研究生态多样性及其测度问题,并于 1988 年出版了 *Ecological Diversity and Its Measurement* 一书,因此可以说生物多样性问题的提出首先是源于生态学。生物多样性是近年来在生态学中,也是在整个生物学中最为集中的热点(张新时,1995)。

随着人口的增长、环境的恶化,各国学者、政府和组织对人类的可持续发展问题的思考越来越深入,而人类的可持续发展,根本的问题在于人类与其生存环境的协调发展。可持续发展正是生物多样性的研究核心。国际生物科学联盟(IUBS)1995 年推出的 DIVERSITAS 计划,将生物多样性对生态系统功能的影响、生物多样性的起源、维持和变化、生物多样性编目和分类、生物多样性监测、生物多样性保护、恢复和可持续利用列为核心研究计划(赵士洞,1997;陈灵芝等,1997)。

海南南湾省级自然保护区始建于 1965 年,是海南省建立最早的保护区,是我国第一个以保护灵长类动物为主的保护区,也是世界上唯一的热带海岛猕猴保护区,该保护区已成为重要的科研、旅游基地。

为了保护南湾生物多样性,促进当地社会经济的发展,1993 年底分别由海南省林业局和广东省科学院计划处立项,海南省林业局、广东省科学院优秀中青年基金、海南南湾省级自然保护区资助,华南濒危动物研究所、海南南湾省级自然保护区、海南省林业局野生动植物保护站联合对南湾半岛生物多样性进行了为期两年的调查研究,调查的生物类群包括陆生脊椎动物、昆虫、被子植物、滩涂生物等,调查内容包括物种多样性和主要生物类群的群落多样性,由于猕猴是南湾保护区的主要保护动物,而且是目前的主要旅游资源,在本次调查中我们还比较了南湾与其他地区猕猴的种群生物学。在此基础上对南湾半岛生物多样性作了评价,并提出了南湾半岛生物多样性保护和合理开发利用策略。

本研究仅是对南湾生物多样性研究和长期追踪监测的开始,今后将以此为起点,进一步加强对优势种和关键种(生态关键种及经济关键种)的数量及生态特征的研究,从总体上研

究生态系统各生物组分的相互联系及作用,以及生态系统的综合效应。

本研究项目由于得到各方面的支持才得以顺利完成。

华南濒危动物研究所廖崇惠研究员、高育仁研究员、梁启华工程师、河南师范大学瞿文元教授、重庆市自然博物馆黄永昭研究员、中国科学院南海海洋研究所练健生先生、河南师范大学吕九全先生等到野外现场指导并参与部分野外调查。中国科学院华南植物研究所李泽贤高级工程师、华南濒危动物研究所廖崇惠研究员、重庆市自然博物馆黄永昭研究员、河南师范大学吕九全先生、广东省昆虫研究所李桂祥副研究员、吴伟南研究员、中山大学梁铭球教授、陈振耀教授、贾凤龙博士、中国水产科学研究院南海水产研究所李加儿研究员、张汉华副研究员、李茂照研究员等帮助鉴定植物、动物、昆虫、滩涂生物,并提供部分资料。

本所图书馆张志庆馆长、吴爱京女士、中国科学院昆明动物研究所李健立馆长、魏辅文先生、陕西省动物研究所罗时有研究员等提供大量文献资料。

本研究承海南省林业局吴华盛副局长等领导、广东省科学院彭统序副院长、华南濒危动物研究所欧阳子焯副所长等院、所和部门领导的大力支持。

在本项目实施过程中得到了海南省林业局、陵水县人民政府、陵水县林业局、广东省科学院、华南濒危动物研究所等单位的大力支持。

本研究论文先后承孙儒泳院士、盛和林教授、王献溥研究员、李丽英研究员、黄引贤教授、王岐山教授、黄永昭研究员、李茂照研究员、梁广文教授、徐龙辉研究员、彭少麟研究员、邢定介副教授、顾为望副教授、符国瑗高级工程师、沈华封高级工程师、欧阳子焯高级工程师等评审,并提出指正意见。在野外调查及论文写作过程中练健生先生提出了许多重要的意见并给予大力的帮助。

本研究成果是有关部门各级领导大力支持和有关专家、学者、同行指导、帮助和参与,包括南湾保护区全体干部职工、海南林业局野生动植物保护站干部、华南濒危动物研究所有关专业人员组成的调查集体辛勤工作所取得的。

对上述领导、专家、单位的指导、帮助、支持和本项目所有参加人员的辛勤工作,谨致衷心谢意。

我们感到特别高兴和欣慰的是,我们的工作得到了社会人士的理解和支持。钟健敏先生、梁坚勇先生、刘为国先生对本项目的研究给予热情的关心和支持,对本书的出版给予无私的赞助,我们谨致以崇高的敬意和诚挚的谢意。

江海声

1997年夏于广州

目 录

一、综述	(1)
对海南生物多样性保护的认识 江海声 王宜祥 王春东	(3)
海南南湾省级自然保护区及其周边生物多样性概述 江海声 黄文忠 云大兴	(7)
二、植物	(23)
南湾自然保护区的被子植物及其对猕猴种群的影响 江海声 王宜祥 李艳红 云大兴 王骏 张剑锋	(25)
南湾半岛的红树林及红树林中的鸟类 江海声 王宜祥 李艳红 云大兴 王骏 张剑锋	(47)
三、陆生脊椎动物	(55)
海南南湾半岛哺乳动物调查 江海声 李艳红 王骏 张剑锋 苏文拔 云大兴	(57)
南湾猕猴种群生物学特征 江海声 王骏 李艳红 冯敏 苏文拔	(62)
海南南湾保护区社鼠种群生态 李艳红 王骏 张剑锋	(73)
海南南湾半岛鸟类生物多样性 江海声 李艳红 苏文拔 张剑锋 王骏	(80)
海南南湾半岛两栖爬行动物调查 江海声 张剑锋 苏文拔 李艳红	(91)
四、昆虫	(97)
海南南湾自然保护区的昆虫资源 黄文忠 肖维良 李艳红 张剑锋 江海声	(99)
海南南湾半岛蝴蝶生物多样性 黄文忠 李艳红 肖维良 张剑锋 江海声	(116)
海南南湾自然保护区蝗虫生物多样性的研究 黄文忠 李艳红 张剑锋 肖维良 范国宽 江海声	(125)
海南南湾自然保护区等翅目昆虫的生物多样性 肖维良 黄文忠 李艳红 张剑锋	(133)
五、滩涂生物	(139)
南湾半岛滩涂生物的生物多样性 李艳红 江海声 苏文拔 王骏 张剑锋	(141)
参考文献	(154)
后记	(159)

一、综 述



对海南生物多样性保护的認識

江海声 王宜祥 王春东

[摘要] 海南省是我国第二大岛屿省份,它不仅是我国两大热带林区之一,还是具有国际意义的陆地生物多样性分布中心之一。它自古以来就覆盖着茂密的热带雨林,在公元前100多年前热带雨林面积约占全岛面积的90%。在面积为31 000km²的岛内有维管束植物3 500多种、鸟类350多种、兽类近80种,被誉为我国的热带动植物王国。在海南的一些村头寨边可看到祖辈们留下的“风水林”,它在一定程度上可视为现今保护区的一种雏形,这正是祖辈原始朴素的生态思想的表现。但由于各种原因,全岛仅在1956年~1992年的36年间就损失天然林地5 960km²,现今仅残余2 670km²的天然林地,仅占全省国土面积的8%。海南省林业主管部门管理的保护区(所)22处,总面积1 000km²,其中天然林面积约860km²,占保护区总面积的83.7%,占全省天然林面积的32.2%。加上国有林场、其他部门管理的保护区和禁伐区所拥有的天然林,构成了海南省现有天然林的主要部分。海南极为丰富的生物多样性正在遭受到经济发展带来的巨大压力,对其保护区体系的实际成效进行评估很有价值,并可作为今后国内此类评估的一个模式。

[关键词] 海南省 热带海岛 生物多样性 保护 持续发展

NOTES ON BIODIVERSITY CONSERVATION IN HAINAN PROVINCE

JIANG HAISHENG, WANG YIXIANG AND WANG CHUNDONG

Hainan is second largest island in China with 31 000 square kilometer's area. The island is one of centers of biodiversity distribution with significance in the world as well as one of two tropical forest regions in China. It had been covered by abundant tropical rain forests since ancient, and the forest occupied above 90% of the land area about 2 100 years ago. Hainan province, in which there are about 3 500 species plants, 350 avifauna, 80 mammals living, is praised as kingdom of plants and animals in tropic. The forest called "Geomantic omen one" that ancestors bequeath for offspring is being around most of villages. It can be regarded as rudiment of conservation now, and exhibits natural ecological ideal of forefathers. About 5960 square kilometers of natural forests were deforested during from 1956 to 1992. The forests remained occupy only 8% of whole province with 2670 square kilometers. The total area of 22 natural reserves that are managed by forestry department of the province is more than a million ha. The natal forests in these reserves cover, about 83.7% of the region and 32.2% of whole province natural forest, eighty-six ha. The natal forest in the reserve with in the forestry farms, and reserve and bear cutting area charged by other departments construct mainly role in Hainan. It is important that evaluate the practicality effect of conservation system in Hainan for its rich biodiversity is undergoing the great pressure with human increase and economical development. The evaluation will be model of same work in China.

Key Words: Hainan Province, Island in Tropic Area, Biodiversity, Conservation, Sustainable Development

在陆地生态系统中,森林是最大的最复杂的生态系统,它在维护陆地生态系统平衡中起着枢纽作用。大量的研究表明,森林生态系统具有最高的单位生产量和最高的生物总量(王磐基等,1992)。因而森林在推动地表物质循环和能量转换过程中起着重要作用。森林还是个多功能多效益的系统,具有净化环境、调节气候、保持水土、改善土壤性质、吸收对人体有害射线、保护动物资源等多种功能。

森林能为人类创造重要的直接经济利益,如世界四大工业原料之一的木材,以及纤维、淀粉、油脂、树脂、药材等,已经被大多数人所认识;同时森林还给人类带来了巨大的生态经济效益,这一点尚未被充分认识。70年代日本的科技人员进行了大量调查和统计,结果表明,森林在涵养水源、防止水土流失、防止土石崩塌、供氧作用、鸟类保护作用、休养保健作用等方面创造的经济效益相当于日本1972年全国财政预算的总值。前苏联,全境森林覆盖率为34%,其环境保护价值占森林资源总价值的3/4。另外我们还应该充分认识用于避暑、旅游、疗养、观赏等的风景区、保护区的森林派生的经济效益。像奥地利这样的内陆国家,其面积相当于海南省面积的两倍半,森林覆盖率为44%,有“世界公园”之称,利用森林开展旅游业的收入占国民经济收入的10%。在海南省陵水县,南湾保护区开展旅游业,每年可为该县带来经济效益约1000万元。

科学研究证明,天然林在净化空气、涵养水源、保持水土等方面的功能远强于人工林。人工林在维护生态环境平衡中的作用远不及天然林、特别是热带雨林,植树造林消灭荒山只是对被破坏了的环境的一种补偿。因此在今天,要保持生态平衡,维护人类生存环境,重要的是要保护热带雨林及其他天然林,保护热带雨林及其它天然林的重要途径就是建立保护区和禁伐区。

热带雨林除具有明显的生态效益和直接的经济效益以外,它还是重要的生物种质资源库。我国是全球作物遗传多样性中心之一(王献溥等,1994),尽管生物育种学家已经培养出许多优良的生物品种,但还要从野生物种中寻找基因,用以改良和培育新的品种,提高它们恢复和发展的活力。仅在美国,依靠遗传多样性的作物育种项目每年增加产值估计约10亿美元(OTA,1987);世界上许多医药是从植物、动物或微生物中提取有用的物质制成的,最近兴起的生物农药更是如此,传统医药构成了维护发展中国家大约80%的人口的基本健康的基础。仅中药就用到5100多个物种。在美国,20种最畅销的药品中都含有从植物、动物和微生物中提取的化合物,1988年这些药品的销售额近60亿美元(WRI等,1993)。热带森林潜在的药用物种多种多样,为生物医药(农药)提供了宝贵的资源。

1992年在巴西召开的联合国环境与发展大会上,各国政府首脑签署了《生物多样性公约》,这被视为世界各国政府和人民看待自然的一大转折。各国政府已充分认识到环境保护意识的普及水平、环境保护的实施进程、环境保护的质量等是一个国家政府及民众文明程度的标志,直接影响这个国家或地区的开发、投资、社会经济发展。该公约指出:缔约国意识到生物多样性的内在价值和生物多样性及其组成部分的生态、遗传、社会、经济、科学、教育、文化、娱乐和美学价值。意识到普遍缺乏关于生物多样性的资料 and 知识,亟需开发科学、技术和机构能力,从而提供基本理解,据以策划和执行适当措施。世界资源研究所等(1993)发表的《全球生物多样性策略》明确指出:发展既应以人为中心,又要以保护为基础。只有保护人类和所有物种都依赖的世界自然系统的结构、功能和多样性,否则发展就将损害人类自己并导致失败。

海南省（岛）是我国第二大岛屿省份，位于世界三大热带区的印尼—马来热带区的北缘（余国杨，1985）。整个岛的地形较为复杂，北部为平原，南部多山，中部高四周低。气候高温多雨，水热条件较为丰富，长夏无冬。东部雨水较为丰富，西南部雨水较少。土壤类型多种多样。复杂多样的地形、气候和土壤，造就了丰富多彩的生物世界（中国科学院华南植物研究所，1964；广东省昆虫研究所动物室等，1983），在面积为33 600km²的岛内估计有维管束植物3 500多种，已记录的鸟类350多种、兽类近80种，其中不少是海南特有种（亚种），堪称我国的热带动植物王国。海南是我国两大热带林区之一（诸葛阳，1987），它自古以来就覆盖着茂密的热带雨林，在距今70万年前全岛已呈现一派雨林景观。在公元前100多年前即距今2 100多年前热带雨林面积约占全岛面积的90%（胡玉佳等，1992）。海南是我国具有国际地位的生物多样性中心之一（王献溥等，1994）。

海南的先期居民早就认识到丰富多样的生物资源是各族人民赖以繁衍生息的基础。至今一些村头寨边还可看到祖辈们留下的“风水林”，这正是祖辈原始朴素的生态思想的表现。这些“风水林”在一定程度上有利于维持村寨的生态平衡、改善村民的生存条件，在一定程度上可视为现今保护区的一种雏形。

然而，随着人口的增长和社会经济的发展，为了扩大耕地、发展城镇、获取各种用材，大量的山林被毁，全岛仅在1956年~1992年的36年间就损失天然林地5 960km²，仅残余2 670km²的天然林地，也就是说在全省范围内仅尚有约8%的地区还保存着天然林。在大多数地区热带雨林已不复存在。殊不知，人类在向大自然肆意掠夺的同时，也在破坏着自己的家园。仅在1995年夏季的一场台风雨造成的洪水就给保亭、陵水等地群众的生产生活带来巨大损失。大自然已经给我们敲响了警钟。

根据我国《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》的规定，森林和野生动物类型保护区由各级林业主管部门管理。至今，由海南省林业主管部门管理的保护区（所）22处，总面积1 000km²，其中国家级保护区3处、省级保护区9处。在这22处保护区中天然林面积约860km²，占保护区总面积的83.7%，占全省天然林面积的32.2%。加上国有林场、其它部门管理的保护区和禁伐区所拥有的天然林，构成了海南省现有天然林的主要部分。然而全省目前的保护区数量及面积，与海南省所处地位及所应起到的作用是不相称的。因此加强对这些地区的保护，已成为海南省保护大自然、维护生态平衡的首要任务。

海南省作为中国最大的经济特区，由于其特殊的地理位置和丰富的生物资源，其环境保护工作已受到国际有关组织及政府的关注和重视。1993年1月1日起在全省范围内全面停止砍伐天然林。同时开展大规模的植树造林活动，并已取得显著成绩。到1995年海南全省已建立了78处各类保护区。这些对于维护海南的生态平衡，促进全省社会经济的发展起到了积极作用。进入20世纪90年代，海南各级政府部门在扶贫、帮助贫困地区人民脱贫致富工作中，由政府出资建设居民新村，将一些世代居住在山区的群众搬迁出山，这对于保护山林也具有重要的意义。根据作者在海南南湾省级自然保护区开展科研工作15年的经历，80年代初当地群众为了得到薪炭用材，到保护区内偷砍林木的现象常有发生，80年代末、特别是90年代初以来当地百姓通过保护区开展旅游业，由于第三产业的发展获得较好的经济效益，生活水平有了明显提高，到保护区内偷砍林木的现象明显减少，有效地促进了保护区森林的恢复。

海南岛是我国具有国际意义的陆地生物多样性分布中心之一（王献溥等，1994），它是一个生物多样性极为丰富并正在遭受到经济发展带来巨大压力的热带海岛，对其保护区体系的

实际成效进行评估很有价值,并可作为今后国内此类评估的一个模式(Mackinno, 1995)。有关海南的生物资源的调查可追溯到上个世纪,那时的多数工作是外国人的一些收购采集。20世纪初我国学者已开始对海南的生物资源进行调查,对海南的生物资源进行系统调查研究是50年代以后才开始。在植物方面出版了《海南植物志》(中国科学院华南植物所, 1964)、《海南岛热带雨林》(胡玉佳等, 1992),对霸王岭及尖峰岭的热带山地雨林作过调查研究(陆阳等, 1986; 余世孝, 1989; 余世孝等, 1994),郑德璋等(1990)研究了海南清澜港红树林发展动态。在动物方面寿振黄等(1959、1966a、1966b)、唐子英等(1957)、郑作新等(1973)、李致勋(1958)、刘承钊等(1973)、黄祝坚(1964)、四川省生物研究所等(1975)先后研究了海南的兽、鸟、爬行类、两栖类,广东省昆虫研究所动物室与中山大学生物系(1983)集十多年的野外调查和研究之大成,出版了《海南岛的鸟兽》。在昆虫方面对尖峰岭的资源种类作过调查(梁铭球, 1985; 陈振耀, 1985; 华立中, 1982),最近出版了《海南岛尖峰岭地区生物物种名录》(中国林业科学研究院等, 1995),该名录给出了历年来在尖峰岭记录的生物种类,但调查记录跨越近30年,有些过去有分布的种类现已绝迹,该名录在这方面未作交代。在滩涂生物方面,马绣同(1963)、林光宇等(1965)、谢玉坎等(1981)先后调查了海南潮间带生物,80年代早期余勉余等(1990)进行了包括海南在内的广东省潮间带生物调查。总的说来对各保护区都未开展过系统性的生物资源专题综合调查,更未作过生物多样性系统调查研究,因此有关的保护工作受到极大的限制,这与当前海南的开发规模和发展速度很不相称。由于生物资源历来是海南经济收入的重要来源,只是过分利用导致资源枯竭,环境恶化,需要全面规划,持续利用(王献溥等, 1994)。因此今后应对海南的生物多样性有一个系统和深入的了解和认识。

海南南湾省级自然保护区及其 周边生物多样性概述

江海声 黄文忠 云大兴

[摘要] 本文仅是对“海南南湾省级自然保护区及其周边生物多样性”研究项目中各专项调查结果的综述。海南南湾省级自然保护区始建于1965年,是海南建立最早的保护区之一,是我国第一个以保护灵长类动物为主的保护区,是世界上唯一的热带海岛猕猴保护区。海南南湾省级自然保护区建于南湾半岛的两段山地上,面积约10km²,半岛面积(包括滩涂)为25km²。300年前即17世纪末期南湾开始了人类定居的历史,整个半岛基本被森林所覆盖,其中包括青梅(*Vatica astrotricha*)、乌墨(*Syzygium cumini*)、母生(*Homalium hainanensis*)等优质树种,在1680年~1940年的260年间,特别是1910年~1940年期间南湾半岛的所有坡地森林已全部被开垦作为耕地,到本世纪50年代至60年代早期山上的森林也遭到严重破坏,50年代前水鹿已被猎捕殆尽,60年代中期猕猴仅残余5群约100只。针对南湾原生水鹿已经灭绝的事实,通过引种人工饲养的办法,引进水鹿,然后逐步野放山中,成功地使水鹿又回到了南湾。1994年~1995年间,作者调查了南湾半岛陆生脊椎动物、昆虫、被子植物、滩涂生物等的生物多样性,内容包括物种多样性和主要生物类群的群落多样性。本次调查中采用定量调查和定性调查相结合的方法,整个研究项目调查了保护区被子植物、南湾周边滩涂的红树林及其它滩涂生物、陆生脊椎动物、昆虫等。分析 α 多样性和 β 多样性。在南湾半岛共记录被子植物300种,其中包括红树林植物9种;陆生脊椎动物中哺乳动物20种、鸟类144种(历次调查记录总计)、爬行类动物23种、两栖类10种;昆虫457种;滩涂生物201种,另记录鱼类43种。在所有调查的生物类群中,被子植物及滩涂生物的 α 多样性及 β 多样性都较高,在昆虫中的蝗虫、蝴蝶、蜻蜓和白蚁等类群中蝗虫和蝴蝶的 α 多样性及 β 多样性较高。与其它3个以猕猴为主要保护动物的保护区比较,不论是物种丰度、物种/面积比,还是其它生物多样性内容,总的来看是南湾保护区较好。从4个保护区的主要保护动物猕猴的种群生物学特性来看,体现了南湾猕猴独特的生物学价值。在保护我国猕猴遗传多样性及其自然栖息地的多样性工作中,南湾具有重要的地位和价值。猕猴种群栖息地的完整性及猕猴种群的发展(自我延续性)、遭受到严重破坏后的生态系统恢复历程、保护区内的生物多样性的保护等应作为南湾保护区的主要保护内容。

[关键词] 海南省南湾, 生物多样性, 被子植物, 陆生脊椎动物, 昆虫, 底栖生物, 持续发展

SUMMARIZE OF BIODIVERSITY AT NANWAN NATURE RESERVE OF HAINAN PROVINCE AND ITS NEIGHBORHOOD

JIANG HAISHENG, HUANG WENZHONG, AND YUN DAXING

The present paper summarizes the project "Biodiversity of Nanwan Nature Reserve of Hainan Province and Its Neighborhood". Nanwan Natural Reserve of Hainan province, founded in 1965, is both first one in the province and for primate mainly in China, and it is rhesus monkey (*Macaca mulatta*) reserve of Tropical Island in the world. The reserve lies on Nanwan peninsula, and on the southeastern coast of Hainan. Whole

area of the peninsula including beach region is about 25 km². It is 10 km² with two sections ridge of hills attaining an elevation of 255m extending the length of the peninsula. The most of peninsula area were covered by natal forest before people settled here 300 years ago. The rain forest species, as *Vatica astrotricha*, *Syzygium cumini*, *Homalium hainanense* and so on, were members of vegetative compositions in the natal forest of Nanwan. In the period of 260 years from 1680s to the 1940s, especially between 1910 and 1940, the forests on moderate slopes were cleared for cultivated fields. Before 1930, sambar deer (*Cervus unicorn*) and rhesus monkeys were so abundant as to do harm for agricultural crops. Since the reserve found, rhesus monkey troops are provisioned as well as protect the forests at hills from hag in order to encourage the population installation. Furthermore, sambar deer were introduced again in middle of 1970s counter the natal animal population had destroyed before 1950s. The project to study biodiversity of the tellurian vertebrate, insect, angiosperm, and beach biota was carried out in the period of 1994 to 1995, and it included diversity of species and community. Biota's species having been recorded include 300 species of angiosperms involving 9 of mangrove plants, 20 mammals, 144 birds, 23 amphibian, 10 reptilian, 457 insects, 201 beach organisms, and 43 fishes. Alpha and Beta diversity of angiosperm and benthon are higher compare with other biota class. Among four classes of insect, locust, butterfly, dragonfly, and termite, alpha and beta diversity of the first two classes are higher than other two. Comparing with other three reserves of which rhesus monkey are mainly protective animal, species abundance and other biodiversity of Nanwan was better. The results of comparison of rhesus population biology between Nanwan and other monkey reserves were indicated distinctive characters of Nanwan monkey. The animal population of Nanwan plays a importance role, and has importance value in the work protecting the species genetic diversity and their natal habitat.

Key Word: Nanwan of Hainan province, Biodiversity, Angiosperm, Telluric vertebrate, Insect, Benthon, Sustainable development

继南湾之后, 至今我国已由南至北、从东到西建有多处以保护猕猴为主的保护区, 已形成猕猴保护区网的雏形。为了建成具有合理体系的自然保护区网, 必须对保护区的保护价值进行评价, 以便决定保护的等级和采取的措施。通常在对保护区进行评价时, 下列诸方面的特征有着重要的参考意义: 典型性、自然性、稀有性、脆弱性、多样性、面积的大小、科学研究价值 (《中国自然保护纲要》编写委员会, 1987)。要客观评价一个保护区的保护价值, 调查和了解其生物多样性是重要的, 但还不够。只有比较才有鉴别, 因此还必须对相同或相似性质、目的保护区进行比较, 这既有利于客观评价某个保护区, 对于建成具有合理体系的自然保护区网也是极为重要的。为了加强南湾生物多样性保护、促进当地社会经济的持续发展, 1994 年~1995 年间, 对南湾半岛生物多样性进行了为期两年的调查研究。调查的生物类群有陆生脊椎动物、昆虫、被子植物、滩涂生物等, 调查内容包括物种多样性和主要生物类群的群落多样性。在调查的基础上, 将南湾与其它猕猴保护区进行多方面比较, 客观评价南湾半岛生物多样性和南湾保护区的生态、保护及科研价值, 以促进我国猕猴保护区网络的建设。

一、南湾半岛概况

海南南湾省级自然保护区于 1965 年建于南湾半岛, 该半岛位于海南岛东南角, 东经 110°, 北纬 18°23', 半岛面积 (包括滩涂) 为 25km², 山体面积 10km², 其中保护区面积 9.4km²。在行政区域中属陵水县黎安镇和新村镇, 有一个管区和两个自然村 (图 1)。南湾半

岛为滨海台地丘陵，整个半岛呈东西走向的两段山体，最高海拔 255m。属热带海洋性气候。最冷月份为 1 月，该月月均气温 22.2℃，极端低温 4℃；最热月份为 7 月，该月月均气温 28.1℃，极端高温 39℃；没有明显的冬季；雨水充沛，年均降雨量1 831mm，5 月~10 月为雨

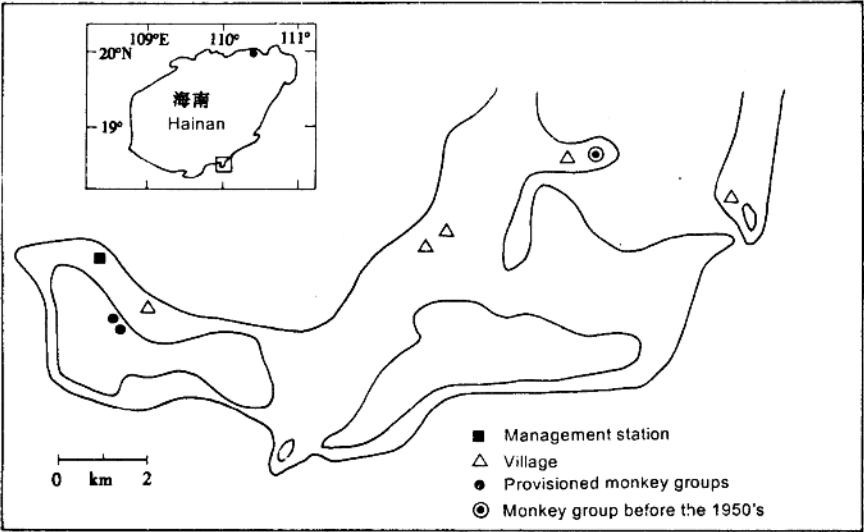


图 1 海南南湾半岛地图
Fig.1. Map of Nanwan Peninsula of Hainan Island

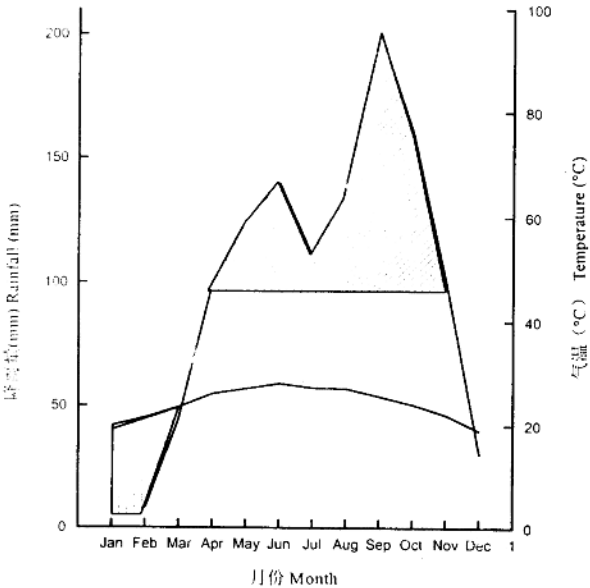


图 2 海南（陵水）南湾气候图
Fig. 2 Climatic diagram of Nanwan Peninsula, Hainan (Lingshui)

季, 雨季的降雨量平均为1 575.2mm, 占年降雨量的 86.2% (图 2)。土壤以黄红色砖红壤性红壤为主, 呈酸性, 土层较厚, 一般在 1m~1.5m, 但含沙较多。母质岩为石灰岩和页岩, 岩石裸露, 由于长年雨水侵蚀, 风化明显 (江海声等, 1988)。

二、调查方法

1994 年 4 月~5 月、7 月~8 月、10 月~11 月、1995 年 2 月、6 月~7 月先后五次开展了野外调查, 调查重点在保护区范围内, 另外对邻近区域的农田、红树林及滩涂生物作了调查。调查前在 1:10 000 的南湾半岛地图上作 $0.5\text{km} \times 0.5\text{km} = 0.25\text{km}^2$ 的大样方格, 每个大样方格编号, 保护区内共编 63 个大样方格号, 各专项调查地点注明其所在的大样方格编号, 以便进行群落分析。各生物类群的调查在各专题报告中分述。

对调查资料分三类进行统计: ①样方定量调查: 对保护区内的被子植物、陆桥两侧的红树林、哺乳动物中的鼠类、昆虫中的蝗虫、蝴蝶、白蚁等记录各样方中的物种名, 统计各样方中各物种的个体数及其它可测的数量性状, 计算 α 多样性和 β 多样性指数, 并进行聚类分析和主成分分析。②非样方定量调查: 对调查区中的鸟类、爬行类、两栖类、昆虫中除蝗虫、蝴蝶、白蚁以外的其它种类未分样方调查, 仅记录物种及统计调查期间所记录或采到各物种的数量, 计算 α 多样性指数, 另外对鸟类、爬行及两栖类根据调查中看到鸟的地点和时间、采到爬行及两栖类标本的地点和时间对其在区内的分布及群落作定性分析。③定性调查: 对保护区内的被子植物、鼠类以外的哺乳动物、滩涂生物及昆虫的多数类群仅记录看到或采到的物种, 作物种/面积相关性分析。

对调查资料参照马克平 (1994)、Magurran (1988) 所介绍的方法进行 α 多样性分析和 β 多样性分析。 α 多样性是测定群落内的多样性, 通常使用的有物种丰富度指数、物种相对多度模型、物种多样性指数、物种均匀度指数。我们选择了 Simpson、PIE、Shannon-Wiener、Pielou 均匀度等指数来分析南湾生物的 α 多样性。 β 多样性定义为沿着环境梯度的变化物种替代的程度, 不同群落或某环境梯度上不同点之间的共有种越少, β 多样性越大。 β 多样性有多个指数, 我们选择了 Whittaker (β_{ws}) 和 Jaccard (C_j)、Sorenson (C_s) 等指数。

因为聚类分析和主成分分析等群落分析和排序技术是解决不同群落间的 β 多样性的测度问题的较好方法 (马克平, 1994), 我们首先采用聚类分析和主成分分析手段分析研究南湾的各种生物类群的群落, 之后再计算南湾范围内某生物类群的总体及其各群落间的 Whittaker (β_{ws}) 和 Jaccard (C_j)、Sorenson (C_s) 3 项指数。聚类分析和主成分分析采用钟扬等 (1990) 介绍的方法及计算程序。聚类过程是首先对所统计的各样方的性状指标作总和标准化 (Sum standardization) 处理, 之后用欧氏距离系数 (Average euclidean distance) 和组平均法 (UPGMA) 进行聚类分析。在聚类的基础上, 用相同的性状指标对各样方进行主成分分析。

三、保护区发展历史及人类活动对南湾生物多样性的影响

据我们 1983 年~1984 年对 20 余位祖居南湾村、大墩管区、岭仔村 6~7 代的 60 岁~90 岁的村民访问调查, 在其先辈移居南湾的早期, 即 300 年~200 年前, 南湾山上和坡地到处生长着郁郁葱葱的树木, 整个半岛基本被森林所覆盖, 其中包括青梅 (*Vatica astrotricha*)、乌墨 (*Syzygium cumini*)、母生 (*Homalium hainanenses*) 等优质树种, 直到 100 年~70 年前村前的坡地上还有成片的林子, 甚至纯青梅林。随着人口的增加, 不断砍伐森林、开发耕地, 到 50 年

代树林变得面目全非, 仅在险要的山坡和人迹罕到的山坳尚存有稀疏的林子。由于青梅和母生等树种是建筑用的优质木材, 当地居民以及周围的百姓长期以来建造房屋时都在南湾山上砍伐这些优质树种, 至今仍可在居民住房看到这些木质房梁。现在在南湾山上青梅已所剩无几, 只在山顶和山坳有少数的分布, 母生就更为稀少。另外, 100 年~80 年前整个南湾的山上还有大量的猕猴 (*Macaca mulatta*)、水鹿 (*Cervus unicolor*)、小爪水獭 (*Aonyx cinerea*) 等, 随着人口的增加, 种植业有了明显的发展, 主要作物为红薯、水稻等, 猕猴和水鹿等动物对作物破坏严重, 被当地人当做害兽而被驱赶猎捕, 之后视猴子及水鹿为上等食物和药物而大肆捕杀。约 50 年代前水鹿已被猎捕殆尽, 60 年代中期猕猴仅残余 5 群约 100 只 (Jiang Haisheng 等, 1991)。在岭仔村村头有一小岭, 40 年代前这里分布有一群猕猴, 到了 50 年代这群猴子被全部捕尽。据广东省昆虫研究所动物室 60 年代至 70 年代的海南动物资源调查, 当时南湾有小爪水獭分布, 但 80 年代以后再未见其踪迹, 主要原因是山林蓄水减少、水塘干枯、溪水断流或淤积, 小爪水獭丧失了栖息环境。在南湾东西两段山体之间有一椰子塘, 过去这个塘的水面有数公顷, 常可见到成群的野鸭、白鹭等在此栖息出没, 但是自从开采钛矿以后, 塘里的淡水被抽取用于筛洗钛矿, 导致塘水干枯, 已有多年来未发现野鸭了。80 年代早期, 麻雀和戴胜在南湾随处可见, 但本项目的多次调查中都未记录到该两种鸟, 其原因尚需作进一步的研究。在大墩、岭仔各有一片红树林, 现已面临被毁灭的危险。大墩有一段约 100m 长的红树林被砍掉用来进行渔业养殖; 在岭仔有相当面积的红树林被砍掉, 用作耕地, 加上常年都有大量的群众在海湾内的沙滩上挖取各种海产, 极大地限制了红树林的发展, 如不重视加强对这里的红树林的保护, 可以预言在不久的将来在大墩和岭仔就不可能再见到红树林。

自从 1965 年建立了南湾保护区后, 特别是 70 年代至 80 年代以后, 保护区的干部职工在区内的山脚周边地带及海边开展了人工植树造林工作, 种植窿缘桉、木麻黄、台湾相思、大叶相思等速生抗风树种, 一方面起到了较好的防风固沙的作用, 另一方面解决了薪炭用柴, 在一定程度上缓解了封山育林、保护和恢复植被与百姓群众生活用柴之间的矛盾, 促进了保护工作; 间种一些红薯、花生等作物以提供给动物取食, 有效地促进了部分野生动物种群的恢复和发展。猕猴种群数量从 1965 年建立保护区时的 100 只发展到 1994 年底的 1300 只, 30 年间年均增长率达到 9.7%。70 年代在广东省昆虫研究所帮助下, 南湾保护区重新引进水鹿进行人工饲养, 之后野放山上, 这批水鹿成功地适应了南湾的野外生活环境, 其数量由当时的 7 头发展到现在的约 30 头~40 头, 因此可以说南湾保护区在我国较早开展野生动物引种保护工作并取得成功。

四、南湾半岛生物多样性概述

1. 物种多样性

本次及 80 年代以来的其它调查, 南湾共记录被子植物 300 余种, 红树林植物 9 种; 陆生脊椎动物中哺乳类 20 种、鸟类 144 种 (历次调查记录总计)、爬行类 23 种、两栖类 10 种、昆虫 457 种、滩涂生物 201 种, 另记录鱼类 43 种 (表 1)。

李明顺等 (1994) 将深圳福田的红树林的物种多样性与亚热带几个常绿阔叶林的物种多样性作了比较, 发现红树林群落的物种多样性和均匀度明显的低, 从表 2 中南湾保护区内的被子植物多样性和均匀度都比滩涂红树林群落的高, 这与李明顺等 (1994) 的认识是一致

的。在南湾的脊椎动物物种多样性及均匀度方面，爬行类动物及两栖类动物的最高，鸟类的次之，鼠类的最低。在南湾昆虫物种多样性方面蝴蝶的最高，白蚁的最低，蝗虫和蜻蜓居中；而在均匀度方面，蝗虫和蜻蜓的较高，白蚁的最低，蝴蝶的居中。各类群生物的生物多样性除了受各类群所有生物物种数的影响之外，还受到其自身的生物学特性影响。

表 1 南湾半岛各生物类群记录科、种数

Table 1 List of numbers of various biota

生物类群 Biotic group	目 Order no.	科 Family no.	种 Species no.
双子叶植物 Dicotyledoneae		68	246
单子叶植物 Monocotyledoneae		10	28
哺乳动物 Mammalia	8	10	20
鸟类 Aves	17	39	144
爬行动物 Reptilia	1	4	10
两栖动物 Amphibia	2	7	23
鱼类 Pisces		17	43
昆虫 Insecta	16	126	457
滩涂生物 (8 个门) Benthon		89	201
总计 Total		370	1172

表 2 南湾半岛各生物类群的物种多样性比较

Table 2 Species diversity of various biotic groups at Nanwan

生物类群 Biotic group	多样性指数			Diversity index	
	λ	PIE	H'	J	β_{ws}
被子植物 Anigospemae	0.023	0.977	4.257	0.830	10.79
红树林植物 Mangrove plant	0.307	0.693	1.433	0.652	4.14
鼠类 Murine	0.344	0.656	1.406	0.676	2.74
鸟类 Avifanua	0.093	0.906	2.895	0.729	---
爬行两栖动物 Reptile and Amphibian	0.073	0.927	2.889	0.826	---
蜻蜓 Dragonfly	0.113	0.887	2.289	0.867	---
蝗虫 Locust	0.089	0.911	2.595	0.852	4.15
蝴蝶 Butterfly	0.077	0.84	3.115	0.705	6.22
白蚁 Termite	0.414	0.586	1.290	0.560	3.13
滩涂生物 Benthon	0.246	0.754	2.074	0.501	10.43

2. 区内被子植物与滩涂红树林

南湾记录有被子植物 300 种，在区内选择了 64 个样方点，统计样方内的植株数、数、1m 高胸围周长和样方高度，用各样方的 4 项统计数作聚类分析。在聚和度为 0.0073 时南湾保护区内的被子植物可分为五类群落及少数特殊的结构。分为 5 种群落，I. 青梅 *V. astrotricha* + 圆叶刺桑 *T. aquifolioides* + 细叶谷木 *M. scutellatum*；II. 滨木患 *A. littoralis* + 鹊肾树 *S. asper* + 毛柿 *D. strigosa*；III. 毛柿 + 圆叶刺桑 + 广东酒饼勒 *A. kwangtungensis*；IV. 闭花木 *C. sumatranus* + 九节 *P. rubra* + 滨木患；V. 毛柿 + 箬竹属一种 *Indocalamus* sp. + 黑嘴蒲桃 *S. bullockii*，其中以群落 V 分布范围最广。各样方内的植物种数和最大胸围是影响群落的主要因