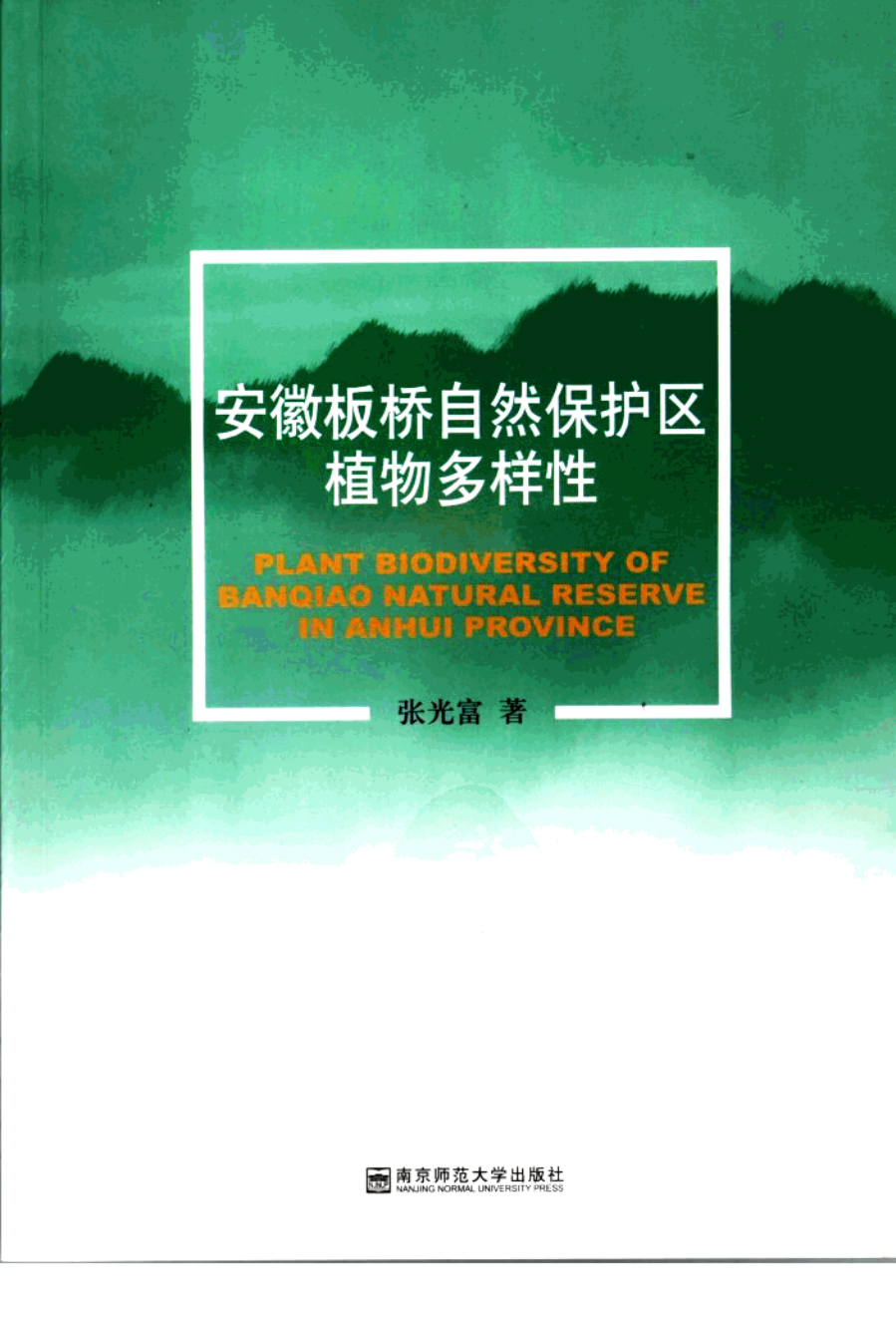




安徽板桥自然保护区 植物多样性

**PLANT BIODIVERSITY OF
BANQIAO NATURAL RESERVE
IN ANHUI PROVINCE**

张光富 著



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

安徽板桥自然保护区 植物多样性

张光富 著



 南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

安徽板桥自然保护区植物多样性/张光富著. —南京: 南京师范大学出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-81101-629-1/Q·7

I. 安... II. 张... III. 自然保护区—植物—生物多样性研究—安徽省 IV. Q948.525.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 115051 号

内容简介

本书较为全面而系统地论述了安徽板桥自然保护区的蕨类植物、裸子植物和被子植物的物种多样性, 珍稀濒危植物的种类及用途, 以及该区的植被现状及特征。分析了该区维管植物的区系组成、科属种的分布区类型和区系特征, 并首次提出定量比较研究我国植物区系丰富度的新方法——植物区系种系分化度 (Floristic species differentiation)。在对植物区系和植被研究的基础上, 还对当地植物资源的合理开发利用、自然保护区的经营管理、可持续发展与保护提出了建议。

本书可供植物区系学、植物系统学和植物生态学专业研究人员及大专院校师生阅读; 对于从事生物多样性和自然保护的工作人员也有重要的参考价值。

-
- | | |
|--------|---|
| 书 名 | 安徽板桥自然保护区植物多样性 |
| 作 者 | 张光富 |
| 责任编辑 | 庞 宏 黄 琰 |
| 出版发行 | 南京师范大学出版社 |
| 地 址 | 江苏省南京市宁海路 122 号 (邮编: 210097) |
| 电 话 | (025) 83598077 (传真) 83598412 (营销部) 83598297 (邮购部) |
| 网 址 | http://press.njnu.edu.cn |
| E-mail | nspzbb@njnu.edu.cn |
| 照 排 | 江苏兰斯印务发展有限公司 |
| 印 刷 | 扬州鑫华印刷有限公司 |
| 开 本 | 787×960 1/16 |
| 印 张 | 14.5 |
| 插 页 | 4 |
| 字 数 | 268 千 |
| 版 次 | 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978-7-81101-629-1/Q·7 |
| 定 价 | 26.00 元 |

出 版 人 闻玉银

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵权必究

前 言

生物多样性(biodiversity)是生物及其与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和,它与恢复生态学 and 全球气候变化一样,成为当今生态学研究的三大热点之一。生物多样性是地球上生命长期发展进化的结果,是人类赖以生存的物质基础(Primack, 1996)。生物多样性通常包括三个层次:遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性(Pullin, 2002)。植物是生命系统的第一性生产力,因此植物多样性(plant bio-diversity 或 plant diversity)是生物多样性的基础,它是生物多样性研究的重要内容之一。

根据世界自然与自然保护联盟(IUCN)制定的保护区分类系统,美国的黄石国家公园(Yellow National Park)是世界上最早的保护区,创建于 1872 年。此后,世界各大洲相继建立起不同类型的自然保护区(沈显生, 2000)。据世界自然保护监测中心(1996 年)公布的数据,全世界已建成的自然保护区(含国家公园)有 9 869 个,总面积占全球陆地总面积的 6.30%。我国于 1956 年在广东省建立了第一个自然保护区——鼎湖山自然保护区。到 2005 年 8 月底,我国已经建立各种类型的自然保护区 2 194 个,占国土面积的 14.80%(世界资源研究所, 2005)。这其中,国家级自然保护区仅 243 个,而省级及其以下级别的自然保护区有 1 951 个,占总数的 88.92%。目前,部分国家级自然保护区的植物多样性研究已有不少报道,如李恒等(2000)对云南高黎贡山种子植物多样性和特有性的研究;蒋有绪等(2002)对海南岛尖峰岭等地自然保护区生物多样性特征及其维持机制的研究;温远光等(2004)对广西热带和亚热带山地中不同自然保护区的植物多样性和群落特征的研究。与此同时,我国省级自然保护区的植物多样性研究专著相对较少。这一方面可能与近年来我国自然保护区数量的急剧增加有关,另一方面也可能与对省级自然保护区的植物多样性研究不够重视有关。皖南山区植物种类丰富,据初步统计仅维管植物就有 198 科 913 属 2 342 种(陈明林等, 2004)。最近二十年来,该区不断有蕨类植物和种子植物地理分布新记录、甚至新种报道(郭新弧, 1996; 张小平和郭新弧, 1998; 张光富等, 2005)。因此,曾有植物学专家指出:皖南山区的植物种类尚处于家底不清的状态。

安徽板桥自然保护区位于皖南山区的北部,属于黄山余脉。由于当地自然条件较为优越,加之交通比较闭塞,因此保存了丰富多样的植物资源和森林植

2 安徽板桥自然保护区植物多样性

被,该区植物地理分布的过渡性特征明显,是皖南境内研究植物多样性的关键地区之一(张光富和宋永昌,2001;Zhang & Qian,2005),因此历来为植物学工作者们所瞩目。20世纪70年代末,《安徽植被》编写组的部分同志,绕道由泾县桃岭进入该地,对当地的甜槠林进行样方调查。80年代中期,华东师范大学胡人亮等专家学者前往该地,采集了大量苔藓植物标本。90年代初,安徽师范大学地理系韩也良教授,生物系郭新弧研究员、周守标博士等一行数人对该地的植物资源进行短期的初步考察。前人的这些工作,为开展当地的植物多样性研究积累了宝贵的资料。但是由于上述工作较为零星而分散,对该区维管植物的多样性和植被类型特征尚缺乏系统而全面的研究。

笔者自从1994年初,多次深入该区,进行了长达数月的植物标本采集和广泛的植被样地调查。在导师张小平教授和钱啸虎教授的精心指导下,于1996年5月完成了题为《安徽省宁国县板桥山地植物区系的初步研究》的硕士学位论文。此后,在华东师范大学环境科学系读博期间,参加导师宋永昌教授主持的国家自然科学基金项目——中国东部和日本中部常绿阔叶林的比较研究,多次赴该地进行常绿阔叶林的野外调查。2000年以来,笔者先后多次到该区对其维管植物进行补充采集,并分析了该区的木本植物区系地理成分,其中报道该区有木本植物81科231属492种。近年来,随着调查的逐步深入和研究的不断推进,该区的部分种子植物新种和安徽地理分布新记录属种也被陆续报道。因此,本书在上述工作的基础上,根据作者多年来的野外实地调查记录,并结合相关文献资料,整理、订正、编录成《板桥自然保护区维管植物名录》,论述安徽板桥自然保护区的蕨类植物、裸子植物和被子植物的物种多样性,珍稀濒危植物的现状,以及该区的植被类型及特征。在分析该区维管植物的多样性特征的基础上,采用Kira指数、水分指数(I_m)等指标探讨了皖南境内中亚热带及其植被界线问题,并论述了该区植物多样性保护中存在的问题及其可持续利用的对策。因此,本书在掌握大量第一手调查资料的基础上,结合国内外相关研究的进展和动态,不仅较为详尽而系统地论述了板桥自然保护区的维管植物的多样性特征,而且还针对我国当前植物区系研究中存在的问题,采用图论分析(graphing analysis)、等级聚类等数值分析手段,就区系丰富度、地理成分划分和区系关系比较等提出一些新的观点或见解,如首次提出植物区系种系丰富度(floristic species differentiation),以定量刻画不同地区间植物区系的丰富程度。这些是作者十余年来从事相关研究的总结和结晶,具有一定的新意。本书是迄今为止关于板桥自然保护区的植物区系和植被研究的第一本专著,它不仅可以对当地的生物多样性保护、山区植物资源的开发利用和植物引种驯化等提供理论依据,而且对于我国省级自然保护区的植物多样性研究,尤其是我国东部亚热带山区的植物

多样性研究也具有一定的借鉴意义。

本书在长期的数据采集、室内资料整理和论文撰写与修改的过程中,得到诸多专家学者或同志的悉心指导和热情鼓励。除上述三位导师外,原硕士论文承蒙同济大学的钱士心研究员、上海师范大学的杨斌生教授审阅。书稿撰写过程中,承蒙导师宋永昌教授、张小平教授的大力支持,华东师范大学陈小勇教授和中国农业大学邵小明副教授提出许多宝贵建议。野外调查期间,得到宣州市华阳乡科技干部汪新林、科技顾问汪海林,宁国市板桥乡电管站刘建军,板桥乡人民政府,板桥乡林业站,自然保护区管理站及当地村民何业发、陈宝平、吴功名等的大力协助和支持,袁海银一家曾在长达数月的野外作业中,予以了我生活上的关心和照顾。华东师范大学环境科学系的达良俊教授、刘丽正硕士,杭州师范学院生物系的陈波副教授参加部分野外样地调查。以下专家协助鉴定或审核标本:中国科学院昆明植物研究所黄成就、陶令德研究员,植物研究所陈心启、郎楷永研究员,安徽师范大学周守标教授和安徽农业大学卢心固教授。中国科学院江苏省植物研究所标本馆在标本查阅中提供许多便利。以下专家协助查阅或馈赠部分论文及资料,他们是:中国科学院昆明植物研究所吴征镒院士,云南大学陆树刚教授,湖南环境生物职业技术学院左家哺教授,广西师范大学薛跃规教授,安徽师范大学韩也良教授、郭新弧研究员,宁国市林业局工程师张兵,原宁国县志办主编贾全福等。书稿的数据处理和文字输入,得到南京师范大学生命科学院研究生高邦权、龙双畏、王剑伟、陈会艳、陈瑞冰和本科生王丽等的大力帮助。

本书的出版还得到了南京师范大学科技处处长陈国祥教授,生命科学学院院长袁生教授、书记陈双林教授和南京师范大学出版社万斌主任的真诚关心和大力支持。在此,作者谨向上述提及的个人和单位致以诚挚的谢意!

由于作者水平有限,书中可能存在疏漏、缺点或错误之处,敬请读者批评指正。

张光富

2007年5月于南京师范大学

Plant biodiversity of Banqiao Natural Reserve in Anhui Province

Zhang Guangfu

(School of Life Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210046)

Abstract

Banqiao Natural Reserve (BNR), 63 km away from the Ningguo City in the direction of west, is situated in the northern part of South Anhui Range. It was founded as a provincial-level natural reserve in 1995. It is located between $30^{\circ}28' \sim 30^{\circ}33'N$ and $118^{\circ}36' \sim 118^{\circ}40'E$ with the area of 67.2 km². It is the out part of Huangshan range. It is mainly composed of middle and low mountains, with the peak of 1 153 m above sea level. In geological structure it is the flank of anticlinoria on the east of Huangshan Mt. The soil-forming rocks are sand-rock, sand-shale, shale, *etc.* The main types of soils are yellow-red earth (below 700 m) and yellow-brown earth (above 700 m). Brown lime soil also exists in some areas as Banshan. The whole place generally has a monsoon climate characterized by distinct seasonal variation and mild temperature fluctuation. The annual mean temperature is about 15.4°C with a maximum monthly temperature of 27.9°C (in July) and a minimum of 2.6°C (in January). The coldest temperature reaches -14.5°C while the warmest temperature reaches 41.1°C. The annual effective accumulative temperature (daily mean temperature above 10°C) is 4 875.3°C. The average annual precipitation amounts to 1 426.9 mm. The annual sun-radiation-flux is 475.62 kJ/cm². The frost free period is about 226 days every year. Therefore, the entire zone has a mild and humid subtropical climate. Together with favorable conditions of heat and water, mass land taken shape early in geological time; complex topography results in various habitats for plants to live and reproduce. Because of poor transport facilities, the secondary vegetation there has been kept fairly well up to now.

Since 1994, the author has conducted extensive expeditions to study the plant bio-diversity of flora of BNR, collected more than 1 000 species of

2 安徽板桥自然保护区植物多样性

vascular plants, and made plots of over 6 000 m². In addition, an updated checklist of vascular plants from BNR is completed according to field investigation. This monograph applies clustered analysis, graphing analysis and similarity coefficient to study species diversity features of fern and spermatophyte floras, current situation of rare and endangered plants, main vegetation types and their numerical characteristics. Therefore, this book is conducive to provide scientific basis for future policies of biological diversity protection and sustainable use of plant resources.

The principal research works and main results are as follows:

1. According to investigation and statistics, there are 1 148 wild species (including subspecies, varieties, forms) of vascular plants in 594 genera of 154 families in BNR. Among them the pteridophytes are 26 families, 47 genera, and 79 species according to Qin Renchang System (1978); gymnosperms are 6 families, 10 genera, and 12 species according to Zheng Wanjun System; the angiosperms are 128 families, 547 genera, and 1069 species according to Engler System (1936). 17 of these species are the rare and endangered plants protected by law in China. 34 of them are threatened species according to China Species Red List (Wang and Xie, 2004). Therefore, this region is one of the richest areas in flora within Anhui Province.

2. Compared with other ten floras of adjacent mountains, the integrative coefficient of fern flora in BNR is -0.554 , ranking as the eighth. As a result, this fern flora is not rich. Based on the analysis of geographic elements of genera, the result shows that the Pan-tropical elements are dominant, but of species, East-Asia elements including China-Japan and Chinese endemic elements are dominant. Therefore, this flora is temperate in nature, but affected with subtropical and tropical floristic elements. The pteridophyte of BNR can be grouped into 4 distribution types, and of them the terrestrial ecological group is dominant in 79 species. According to similarities of species, cluster analysis of genera, and graphing analysis of genera and species, this flora is much closely allied to Mt. Jiuhuashan, Mt. Huangshan, and Mt. Tiantangzhai than the other areas, such as Baishilazi Nature Reserve, etc. On floristic phytogeographical affinity, it is subordinate to E. & C. China region of East Asiatic Kingdom.

3. The spermatophyta flora of BNR is relatively rich. Lardizabalaceae, Actinidiaceae, Aceraceae, Hamamelidaceae, Saxifragaceae, and so on are the

dominant families which are subtropical and temperate-distributed. Based on their geographical distribution, 128 families are classified into 14 areal-types among which Pan-tropical element is dominant (49.50%). 547 genera are classified into 14 areal-types among which North temperate element is dominant (22.40%), and the temperate elements make up 64.20%. 1069 species are classified into 14 areal-types among which Endemic to China element is dominant (44.08%), and the temperate elements make up 84.35%. Therefore, this flora is temperate in nature, and the geographical elements are complex. In addition, the origin of BNR flora is ancient; its vicarious phenomenon is fairly marked while its endemism is not. Based on the comparison of geographical elements, life form spectrums, and dominant families of adjacent floras, the floristic relationship between BNR and Huangshan, Tiantangzhai, or Shennongjia is reduced in sequence order.

4. The main vegetation types in BNR have been classified into 37 formations, belonging to 8 subvegetation and 5 vegetation types. The vegetation has a clear vertical distribution from bottom to top. The typical vegetation is sub-tropical evergreen broad-leaved forests, usually occurring below 700 m, which are mainly *Castanopsis eyrei* forest, *C. sclerophylla* forest, and *Quercus glauca* forest. Such dominant species of evergreen broad-leaved forests as *Quercus glauca*, *Castanopsis eyrei* and *Lithocarpus glaber* are cold-resistant plants in nature. Deciduous forest with some evergreen trees occurs on elevations between 700 m and 1 000 m. The vegetation is largely dwarf forests above 1 000 m. As far as the distribution of needle forests are concerned, *Pinus massoniana* forest is below 700 m and *P. taiwanensis* forest is above 700 m.

5. It is for the first time that floristic species differentiation (FSD) is applied to reflect the richness of different floras. Compared with floristic integrative coefficient, the result shows that this approach could efficiently distinguish the floristic richness of various regions. The monograph suggests that floristic affinities of various floras in a certain area can be achieved by the similarities of composition of areal-types of compared regional floras to some extent. Such opinion is far different from that of Zhu Hua (2005). The possible reasons may be that floras kept within bounds usually share common floristic origin and same geological history.

目 录

前 言

英文摘要	(1)
------	-----

第一章 安徽板桥自然保护区地理概况	(1)
-------------------	-----

1.1 地质	(1)
--------	-----

1.2 地貌	(2)
--------	-----

1.3 气候	(3)
--------	-----

1.3.1 气温	(3)
----------	-----

1.3.2 日照	(3)
----------	-----

1.3.3 太阳辐射	(3)
------------	-----

1.3.4 降水	(4)
----------	-----

1.3.5 蒸发	(4)
----------	-----

1.3.6 无霜期	(4)
-----------	-----

1.3.7 风向	(4)
----------	-----

第二章 安徽板桥自然保护区的蕨类植物	(6)
--------------------	-----

2.1 蕨类植物区系组成及丰富度	(6)
------------------	-----

2.2 蕨类植物优势科分析	(8)
---------------	-----

2.3 蕨类植物地理成分分析	(9)
----------------	-----

2.4 蕨类植物的生态特点	(13)
---------------	------

2.4.1 蕨类植物的分布与植被的关系	(13)
---------------------	------

2.4.2 蕨类植物的生态类型	(13)
-----------------	------

2.5 与邻近地区蕨类植物区系的关系	(14)
--------------------	------

2.5.1 相似性系数分析	(14)
---------------	------

2.5.2 蕨类植物区系的聚类分析	(16)
-------------------	------

2.5.3 蕨类植物区系的图论分析	(19)
-------------------	------

2.6 蕨类植物区系的特征	(28)
---------------	------

2.7 板桥自然保护区蕨类植物名录	(28)
-------------------	------

2 安徽板桥自然保护区植物多样性

第三章 安徽板桥自然保护区的种子植物	(34)
3.1 种子植物区系组成	(35)
3.2 种子植物的科级统计分析	(38)
3.2.1 科含属的数量分析	(38)
3.2.2 科含种的数量分析	(38)
3.2.3 科的地理成分分析	(40)
3.2.4 优势科的确立与比较	(42)
3.3 种子植物的属级统计分析	(44)
3.3.1 属含种的数量分析	(44)
3.3.2 属的地理成分分析	(47)
3.4 种子植物的种级统计分析	(78)
3.4.1 种子植物生活型的统计	(78)
3.4.2 种的地理成分分析	(80)
3.5 种子植物区系的替代现象	(85)
3.6 种子植物区系的特有现象	(85)
3.6.1 特有科的分析	(86)
3.6.2 特有属的分析	(87)
3.6.3 特有种的分析	(87)
3.7 种子植物区系的特征	(92)
3.8 板桥自然保护区种子植物名录	(93)
第四章 安徽板桥自然保护区的植被	(152)
4.1 植被类型划分的原则与单位	(152)
4.1.1 植被型	(152)
4.1.2 群系	(152)
4.1.3 群丛	(152)
4.2 板桥自然保护区的植被分类系统	(153)
4.3 板桥自然保护区的主要植被类型	(155)
4.3.1 针叶林	(155)
4.3.2 阔叶林	(156)
4.3.3 灌丛	(164)
4.3.4 竹林	(165)
4.3.5 草丛	(165)
4.4 板桥自然保护区植被的垂直带谱	(166)
4.4.1 山地常绿阔叶林	(167)

4.4.2 含少量常绿树的落叶阔叶林	(167)
4.4.3 山顶灌丛	(168)
4.4.4 针叶林	(168)
4.5 主要植被类型的数量特征	(169)
4.5.1 样地的选择与设置	(169)
4.5.2 物种多样性测度方法	(169)
4.5.3 物种多样性分析	(170)
第五章 安徽板桥自然保护区的珍稀濒危保护植物	(174)
5.1 珍稀濒危保护植物的概念	(174)
5.2 珍稀濒危保护植物的统计	(175)
5.3 珍稀濒危保护植物简介	(176)
5.4 受威胁种子植物的统计	(187)
5.5 国家级保护植物的特征分析	(189)
第六章 安徽板桥自然保护区植物资源保护开发与利用	(191)
6.1 皖南境内中亚热带与北亚热带分界线的探讨	(191)
6.1.1 植被方面	(191)
6.1.2 植物区系	(192)
6.1.3 气候特征	(195)
6.1.4 Kira 指标	(197)
6.1.5 区系历史及孢粉资料	(198)
6.1.6 其他资料	(199)
6.2 板桥自然保护区资源植物多样性及评价	(200)
6.2.1 资源植物的多样性	(200)
6.2.2 资源植物的评价	(203)
6.3 资源植物开发利用中的主要问题	(204)
6.3.1 20 世纪 90 年代存在的问题	(204)
6.3.2 2000 年以来出现的问题	(205)
6.4 板桥自然保护区植物多样性保护及可持续利用对策	(206)
6.4.1 严格法纪,加强管理	(206)
6.4.2 提高植物多样性保护的研究水平	(207)
6.4.3 综合利用山林资源,促进当地经济发展	(207)
主要参考文献	(209)

第一章 安徽板桥自然保护区地理概况

板桥自然保护区位于安徽省宁国市的最西端,距市区 63 km,东部与东南部接该市的方塘乡,西部与泾县的苏红乡、汀溪乡毗邻,西南部与旌德县的永乐乡接壤,北界宣州市古溪镇,是两县两市的结合部。地理位置为 $30^{\circ}28' \sim 30^{\circ}33'N$, $118^{\circ}36' \sim 118^{\circ}40'E$,总面积为 67.2 km^2 。该地区于 1995 年被安徽省政府批准设立为森林生态系统类型省级自然保护区。

板桥处于皖南山区北部,境内山清水秀,风光旖旎,黄山余脉自西向东延伸入境,构成连绵起伏、峰峦叠嶂的地势形态。20 世纪 80 年代以前,相传由于当地交通闭塞,需绕道由泾县桃林经一木质小桥进入该区,故名“板桥”。该区属于亚热带季风气候区,由于地处偏远深山,相对高差较大,地质构造复杂,地貌类型多样,加之交通不便,形成了多种多样的生态环境,为野生动植物的生存和繁衍提供了良好的场所。目前该区依然保存着大片郁郁葱葱的天然甜槠(*Castanopsis eyrei*)林、青冈(*Quercus glauca*)林和苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)林等常绿阔叶林。该区还是正在建设中的国家级水利风景区——青龙湾生态旅游区的重要组成部分之一。由于该区位于库容 9.41 亿 m^3 的青龙湖的上游,因此完好的森林生态系统对于涵养库区水源、预防水土流失、维持生态平衡,都具有迫切的现实意义和重要的理论价值。

1.1 地质

板桥自然保护区在地质构造上属皖南陷褶断带的黄山凹褶断系,为黄山复式向斜南东翼的一部分,处于宁国市境内的西部向斜区,是一典型的向斜构造。其中心部分为石炭系、二叠系,翼部为志留系、泥盆系。全区被北东向、近东西向断层穿插切割,使地质构造显得更为复杂。

本区内出露的地层有:上志留统举坑群,以紫红、黄绿、灰白色石英砂岩、砂岩、泥质粉砂岩和粉砂质页岩为主,见于高峰、大岭脚、白蛇坑等地。上泥盆统五通组,由石英岩、砂岩等组成,出露于新岭头、高峰灰岭头、杨湾等地,常构成山脊部分。石炭系金陵组、和州组,前者以灰黑色石灰岩、泥质灰岩为主,后者以灰

2 安徽板桥自然保护区植物多样性

黄、灰色灰岩、泥灰岩、白云岩灰岩为主,夹有燧石团块的灰质白云岩,见于肖家坦、半山和杨村等地。石炭系黄龙组,以纯灰岩、粗晶灰岩、白云岩等为主,分布于半山葡萄坑等地。下二叠统栖霞组,以灰黑色灰岩、沥青质灰岩、燧石结核灰岩、高炭质页岩及煤层为主,分布于肖家坦、半山、杨村、小岭头和灰岭头等地(贾全福,1995)。

岩浆岩出露较少,仅在板桥的北部汪沐庵和新岭脚,分别有小面积的印支期花岗岩闪长岩和花岗斑岩出露。此外在板桥乡盆地西南隅的外部还有小面积的第四系地层。

早在元古代震旦纪时,该区全为海浸区,地壳凹陷明显,为一浅海环境。早古生代时,该区沉积了一系列海相地层,尤以志留纪地壳下降强烈,沉积了厚达千米的浅海相碎屑岩地层。晚古生代时,地壳有升有降,形成海陆交互相地层。以后曾不断上升,但断断续续被海水浸没。中生代中三叠世的印支运动中,发生强烈的皱褶断块运动,该区全部隆起成为陆地而结束了海侵历史。侏罗纪和白垩纪的燕山运动对本区影响剧烈,表现为强烈的断块升降运动,以及多次的岩浆入侵和喷出,并发育了一系列断陷带。后来地壳运动使得地面结构进一步分化,加剧了地面的起伏,基本上奠定了本区地形的基础。在第三纪至第四纪的喜马拉雅运动及以后的新构造运动中,该区隆起的部分进一步抬升,因而形成了现在的山地外形。由于第四纪冰川对本地区的影响和破坏程度不大,使得许多古老植物得以存活至今(贾全福,1995;张光富和张小平,1998a)。

土壤:700 m 以下主要为黄红壤,700 m 以上为黄棕壤。在半山等局部山地还有棕色石灰土类。

1.2 地貌

在地貌区划上,板桥自然保护区处于皖南山地丘陵区北部,境内峰峦起伏,溪谷纵流。最高峰海拔 1 153 m,最低处海拔也在 200 m 左右。全区以低山和中山为主,中山占 12.7%,低山占 75.6%,高丘占 8.9%,盆谷占 2.8%。盆谷地与高丘居中,中山雄踞东北部,其余为低山环抱。

中山崛起于北部与宣州市接壤的高峰、汪沐庵等地一带,山势陡峻,中段最高,海拔 1 015~1 153 m,分别向南北逐渐下降,坡度以 30~35 度为主,东坡陡而短,西坡缓而长。山脉走向与主要构造线相吻合,地面因河流溯源侵蚀,切割破碎。

低山面积最广,主要有大岭头、新岭头、白蛇坑、火焰山、梅岭、姚家脑、灰岭等。一般海拔高 500~600 m,少数可达 800~960 m。其高程分布规律,一般沿

河谷地带向中山区逐步上升。低山具层状特点,坡度 20 度左右,较为平缓。沿蔡村河支流分布为低山,常为断层切割,形成明显的断层崖和断层三角面。低山经流水长期切割,显得十分破碎。低山区内还常发育有不少小型山间盆地,如半山、杨湾、泥坑、枫树都等盆地。

丘陵一般海拔高 350~450 m,大多属侵蚀剥蚀高丘,呈带状沿蔡村河、新岭河、大黄山河等河谷两岸分布。

境内有蔡村河、新岭河、大黄山河等几条主要河流,其余常年流水溪流有百余条,全属山溪性河流。沿河地带常发育为河谷盆地,其中以肖家坦河谷盆地比较宽大,宽可达 1 000~2 000 m,河谷盆地底部由冲积平原和二级阶地组成,盆缘由丘陵山地环绕(韩也良,1994)。

1.3 气候

1.3.1 气温

历年年平均气温为 15.4℃,年际变动一般在 14.8℃~16.4℃之间,变幅为 1.6℃。历年最冷月为 1 月,平均气温为 2.6℃,极端最低气温为 -14.5℃。最热月为 7 月,平均气温为 27.9℃,绝对最高气温为 41.1℃。此外,由于保护区山体较高,相对高差较大,而一般海拔升高 1 000 m,气温下降 6℃,因此本区气温在垂直梯度上存在着一定的差异。活动气温($\geq 10^{\circ}\text{C}$)为 4 501.4℃~5 263.9℃,平均为 4 875.3℃(贾全福,1995;张光富和张小平,1998b)。Kira 的温暖指数(warmth index, WI)为 128.5℃,寒冷指数(coldness index, CI)为 -3.3℃。

1.3.2 日照

年平均日照时数为 1 981.3 h,占全年可照时数的 44.8%。各月日照时数不均,4~8 月总日照时数为 972.5 h,占全年的 49.1%,其中 7~8 月最多,每月均在 235 h 以上;1~3 月最少,每月也在 110~140 h 之间。因此该区光照资源较为充足,有利于不同植物的生长。

1.3.3 太阳辐射

太阳辐射年总量为 475.6 kJ/cm²。月辐射总量最大值出现在 7 月,为 58.6 kJ/cm²;最小值出现在 12 月,为 25.5 kJ/cm²(表 1-1)。

4 安徽板桥自然保护区植物多样性

1.3.4 降水

年平均降雨量为 1 426.9 mm。由于受到季风气候的影响,该区降水季节分配不均,冬半年 10 月至次年 3 月降雨量 445.7 mm,占年总降雨量的 31.0%,夏半年 4~9 月降雨量 981.2 mm,占年总降雨量的 68.2%。Kira 的干湿度指数(humidity/aridity index, K)为 10.63。

1.3.5 蒸发

年平均蒸发量为 1 464.4 mm。一年中以 7 月份蒸发量最大,为 232.1 mm;1 月份最小,为 51.7 mm。年平均蒸发量与年降水量相差不多。该区多云雾天气,每年雾日多达 260 d 左右,年平均相对湿度为 80%。

1.3.6 无霜期

历年平均无霜期为 226.9 d。每年入秋后第一次出现的霜为初霜,每年春季的最后一次霜为终霜。该区年平均初霜日一般出现在 11 月 10 日前后,终霜日在 3 月 27 日左右。

1.3.7 风向

因属于季风气候区,风向有明显的季节变化。冬季以偏北风为主,夏季以偏南风为主,春秋两季为风向转换季节。历年平均风速 2.1 m/s,春季 3~4 月最大,平均值为 2.4 m/s;秋季最小,为 1.8 m/s。

板桥自然保护区地处中纬度,属北亚热带湿润季风气候,这里四季分明,气候温和,光照充足,雨量充沛。

表 1-1 板桥自然保护区附近气象站的气象记录(1957—1987 年)

Table 1-1 Climate condition of Banqiao Natural Reserve based on the record from nearby meteorological station at Ningguo County (Anhui Province) (from 1957 to 1987)

月份 Month	月平均 气温(℃)	月平均 降水量 (mm)	月平均 日照时 数(h)	太阳辐 射量 (kJ/cm ²)	极端最 高气温 (℃)	极端最 低气温 (℃)	≥5℃ 天数(d)及 积温(℃)	≥10℃ 天数(d)及 积温(℃)
1	2.6	50.0	139.7	25.5	23.7	-14.5	初日(4/3) 终日(2/12) 间隔 273.9 (天)	初日(31/3) 终日(12/ 11) 间隔 226.9(天)
2	4.2	78.4	124.9	28.1	27.5	-14.5		
3	9.3	120.2	135.9	34.3	31.6	-5.3		
4	15.5	146.5	152.5	41.9	34.9	-1.8		
5	20.0	167.4	165.7	48.6	36.2	5.8		
6	24.1	220.3	184.3	50.7	38.0	10.5		
7	28.1	165.5	247.6	58.6	41.1	16.5		
8	27.3	153.0	242.1	55.7	40.8	15.4		
9	22.2	128.5	165.1	41.0	39.3	8.0		
10	16.4	86.3	176.9	36.0	34.0	-1.0		
11	10.6	65.9	154.7	29.7	29.5	-7.7		
12	4.9	44.9	148.8	25.5	25.7	-12.9		
平均或 合计 Total or Average	15.4	1 426.9	2 038.3	475.6	41.1	-14.5	5 314.4	4 875.3