湖北自然植被概况: 植被研究历史、分布格局及其群落类型

乔秀娟^{1,2}, 姜庆虎¹, 徐耀粘¹, 李伟¹, 江明喜^{1,2*}

1. 中国科学院武汉植物园, 中国科学院水生植物与流域生态重点实验室, 武汉 430074;

2. 中国科学院核心植物园保护生物学中心, 武汉 430074

* 联系人, E-mail: mxjiang@wbpcas.cn

收稿日期: 2020-06-15; 接受日期: 2020-09-19; 网络版发表日期: 2020-12-16

科技部科技基础性工作专项(批准号: 2015FY210200)和国家自然科学基金(批准号: 31670441)资助

摘要 本文在文献研究和野外调查数据的基础上, 从植被研究历史、植被类型组成和分布规律等方面, 介绍了湖北省自然植被研究情况, 并参考“《中国植被志》编研”拟定的分类系统, 拟定了新的湖北省自然植被分类系统。湖北植被研究历史可大致分为三个阶段, 分别是标本采集和森林资源勘察阶段(20世纪70年代前)、全面调查和植被区划阶段(20世纪70年代到21世纪初)和自然保护区调查阶段(21世纪初到2015年)。湖北的自然植被可分为森林、灌丛、草本植被、沼泽和水生植被等4个植被型组, 植被型组又可划分为15个植被型、72个群系组、232个群系, 其分布存在明显的纬度、经度和垂直分布格局。建议湖北植被未来研究要以详实的样方资料为基础, 加强灌丛和草地植被的调查研究, 对植被进行定量分类和排序, 加强人才队伍建设, 推动《湖北植被志》的编研。

关键词 植被分类, 群系, 群落类型, 自然植被

植物群落与所在的生境息息相关, 多样的环境下形成了丰富复杂的植物群落。植被指某一地段植物群落的总体, 是人类赖以生存的物质资源, 是“绿水青山”的基础^[1]。认识植被的特征和分布, 对生态学研究 and 国家的生态恢复和建设都有着至关重要的作用^[1]。由于地理区域、研究对象和方法不同, 植被类型分类和分布格局一直以来都是植被生态学的重点和难点。

湖北省地处中国中部, 长江中游, 其所处的华中地区是我国三个生物多样性中心之一^[2]。在2015年国家环境保护部(现生态环境部)划定的中国生物多样性保

护优先区域中, 有5个区域涉及湖北省, 其中, 省域西北部和西南部分别是大巴山和武陵源保护优先区域的重要组成部分, 东北部属于大别山保护优先区域, 而江汉平原地区则分属于洞庭湖和鄱阳湖保护优先区域^[3]。湖北省植被不仅物种丰富, 而且起源古老, 迄今仍保存有如水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、珙桐(*Davida involucrata*)、台湾杉(*Taiwania cryptomerioides*)等稀有孑遗植物。1986年, 王映明^[4]对湖北省自然植被的分类进行了系统研究, 将湖北省内植被分为8个植被型组、13个植被型、66个群系组和152个群系。近30余年

引用格式: 乔秀娟, 姜庆虎, 徐耀粘, 等. 湖北自然植被概况: 植被研究历史、分布格局及其群落类型. 中国科学: 生命科学, 2021, 51: 254–263
Qiao X J, Jiang Q H, Xu Y Z, et al. Natural vegetation in Hubei Province: history, distribution pattern, and vegetation types (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2021, 51: 254–263, doi: 10.1360/SSV-2020-0198

来, 由于社会经济的快速发展, 湖北省土地利用方式发生了显著变化, 其自然植被随之改变. 文献调研发现, 其后针对湖北省的植被研究, 大多局限于某一保护区或行政区内的调查统计, 缺乏总体归纳. 因此, 本文整合近年来发表的相关文献及实地调查, 对湖北省植被类型进行增补和修正, 以期对湖北省的植被状况进行梳理和更新, 为其自然资源的保护和可持续利用提供理论依据.

1 湖北省自然条件和植被概况

湖北省行政区域面积为185900平方千米, 东西狭长, 约750千米, 南北略窄, 约470余千米. 湖北地处我国第二级阶梯向第三级阶梯的过渡地带, 境内地形复杂, 地貌多样, 西、北、东三面被山地包围, 山地面积约占全省总面积的56%^[5]; 中间为长江和汉江冲积形成的江汉平原, 地势由西北向东南倾斜, 大致为三面高起、中间低平、向南敞开、北有缺口的不完整盆地^[5,6]. 在丹江口、谷城、南漳、荆门、宜昌、宜都、松滋等县市一线以西, 是中国东南丘陵向西南高山高原的过渡带, 地势险峻, 绝大部分是1000 m以上的中山和亚高山, 称为鄂西山; 此线以东, 则是大别山、桐柏山、大洪山、幕阜山等山脉构成的鄂东北、鄂中及鄂东南山地, 以及江汉平原, 平均海拔在600 m以下, 总称鄂东丘陵地低带^[6]. 湖北位于亚热带季风气候区, 冬冷夏热, 雨热同期, 全省年平均气温15~17℃, 年降雨量800~1700 mm, 均由南向北递减. 湖北地处华中, 既是南部亚热带和北部温带的过渡区^[7,8], 也是西部高原和东部低山丘陵的过渡区, 省内多样的地貌类型引起气候条件和土壤的种种差异, 为湖北省植被生长发育提供了丰富多样的生存环境^[6].

因为湖北特殊的地理位置, 其辖区内植被兼具南北过渡和东西植物区系交汇的特征^[9]. 特别是鄂西山, 不仅地形复杂, 而且得到秦巴山脉庇护而受到第四纪冰川影响较小, 是冰川时期植物的“避难所”, 也是温带及亚热带植物区系发育的“摇篮”^[6], 其所在的川东-鄂西是我国三个特有属分布中心之一, 也是世界上落叶乔木、灌木植物最多的地区^[2]. 湖北植物区系十分丰富, 表现出以亚热带植物区系科属为主^[7], 南北、东西互相渗透且孑遗、特有物种多的特点^[8~10].

2 湖北省植被研究历史

2.1 第一阶段: 标本采集和森林资源勘察阶段(20世纪70年代之前)

湖北植被最早的研究以标本采集和野外调查为主. 1888年, 爱尔兰医药师Henry在兴山、房县、神农架等地采集了大量标本, 这是湖北植物标本采集的最早记录; 英国人Wilson、德国人Faber、意大利人Silvestri等先后在宜昌、兴山、神农架等地采集标本^[11,12]. 我国植物学家最早到湖北采集标本的是钟观光, 他于1921年在大巴山、宜昌、三峡地区采集标本^[12]. 1922年, 钱崇澍、陈焕镛和秦仁昌组成鄂西植物调查队, 采集植物标本近千号, 这也是我国植物学家组成的第一支有规模的调查队^[12]. 此后, 钟心煊、周鹤昌、薛纪如、陈嵘、周鹤昌、干铎、王战、华敬灿、刘瑛、陈封怀等人先后在武昌附近、湖北西南部、湖北利川一带及神农架林区采集标本, 其中薛纪如1946年在湖北西南部采集到了水杉的模式标本^[6,12].

贾文治于1941年、1942年两次组织人员考察神农架, 并于1943年编纂了《神农架探索报告》^[13]. 这是最早全面记录神农架植被的综合报告, 他们记录了森林分布、森林面积和主要物种组成情况, 并在神农架横河做了巴山冷杉(*Abies fargesii*)林的标准样方, 具有重要的科学价值^[13,14]. 在此次考察的基础上, 1946年湖北省政府又组织神农架森林勘查团再次对神农架林区进行了调查, 并撰写了《神农架森林勘查报告》^[14]. 1950年以来, 湖北省林业勘察设计院组织各单位组建湖北森林调查设计队伍, 先后对神农架、大别山、沮漳河、幕阜山等地区进行了森林资源调查, 获得了大量的野外数据^[6]. 基于神农架地区的调查资料, 彭仲明^[15]发表了湖北神农架的植物垂直分布和冷湿针叶林带的植物群落的学术论文.

2.2 第二阶段: 全面调查和植被区划阶段(20世纪70年代到21世纪初)

20世纪70年代开始, 植被生态学家开始对湖北植被进行全面调查. 1976~1978年, 当时的中国科学院武汉植物研究所(现在的中国科学院武汉植物园)联合各单位考察了神农架林区, 并编写出版《神农架植物》^[16]. 1976年至1978年的神农架植物资源考察和1980年的中美联合鄂西考察, 既采集了大量标本, 也

开展了有关植被的研究^[6]。应俊生撰写的“鄂西神农架地区的植被和植物区系”是第一篇涉及植被研究的专题论文, 系统分析了神农架的植物区系^[11,17]。此后对各个保护区植被, 尤其是森林植被的研究蓬勃开展, 区域性的植被分类工作大量发表, 如湖北西部^[18]、神农架^[19]、星斗山^[20]、鄂西南山地^[21]、大别山^[22]、大洪山^[23]、九宫山^[24]、竹溪县^[25]、三峡地区^[26-28]等。在省级水平上, 王映明系统总结了湖北省内的植被类型, 将湖北省内自然植被划分为8个植被型组、13个植被型、66群系组、152个群系, 为湖北省自然植被的分类研究奠定了基础^[4]。1991年出版的《湖北森林》全面总结了1949年以来湖北森林调查和林学研究成果, 对湖北省内复杂的森林类型进行了详细的分析, 将湖北森林划分为3个植被型组、30个群系组和67个群系^[6]。班继德和漆根深^[17]在十余年野外考察的基础上编写了《鄂西植被研究》, 对湖北西部主要植被类型的生境、群落学特征和分布规律等进行了定性描述和定量分析, 系统研究了鄂西植被。在这一时期, 湖北省的植被工作者也积极参与了《中国植被》和1:100万中国植被图湖北部分的编研^[29-31]。该时期另一重要的工作是对湖北植被进行了合理的分区^[7,32,33], 将湖北省植被划分为2个植被地带和5个植被区, 并对各植被区进行了详细的描述。

2.3 第三阶段: 自然保护区调查阶段(21世纪初到2015年)

由于大型水利工程的兴建, 21世纪以来, 湖北省植被生态的研究方向逐渐从植被调查转向了南水北调、三峡大坝等重大工程的建设和运行对生态环境和植被的影响^[34-36]。传统植被生态学研究工作逐渐减少, 主要以湖北各地自然保护区科学考察为主, 如后河自然保护区^[37]、南河自然保护区^[38]、木林子自然保护区^[39]。在此期间, 大量新的群系类型被发现和记录, 而在同期, 全省尺度的植被研究几乎没有进行, 传统群落学研究项目及研究人员也逐渐变少。

3 湖北省植被分布规律

湖北复杂多样的自然环境, 使得植被的地域分异显著, 表现出明显的纬度、经度及垂直梯度上的地带性差异和区域性的不同。

3.1 湖北植被纬向分布规律

由于湖北境内热量分布由南向北递减, 其植被呈现明显的纬向性分布, 可分为中亚热带常绿阔叶林地带和北亚热带常绿落叶阔叶混交林地带等两个植被地带^[8]。其分界线东起大别山南麓, 经大洪山南麓、荆山南麓西达神农架至省界^[6]。此线基本上与年均温 16°C 、最冷月均温气温 3.5°C 、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5200°C 的等值线相吻合。此线以南为中亚热带常绿阔叶林地带, 地带性植被为常绿阔叶林、暖性针叶林^[8]; 以北则为北亚热带常绿落叶阔叶混交林地带, 地带性植被为常绿阔叶落叶阔叶混交林、喜暖性针叶林^[8]。植被组成上, 由南向北热带成分越来越少, 更多地掺入暖温带、温带成分, 落叶树种和数量增加^[8,10,32,33]。

北亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地带, 居湖北省北半部, 属亚热带季风气候, 年均温 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在 $4500\sim 5200^{\circ}\text{C}$ 之间^[7], 无霜期230~250天; 年降水量 $800\sim 1400\text{ mm}$, 由东向西递减, 降水多集中于夏季; 土壤为黄褐土、山地黄壤、山地黄棕壤和山地棕壤。北部亚热带常绿落叶阔叶混交林区域的西部为典型的华中成分, 与西南、华西关系十分密切, 与华北、华南有一定联系^[6], 其东部植物区系基本为华中成分, 温带性质明显^[39], 与华东区系有密切联系^[40]。地带性植被主要为含有常绿成分的落叶阔叶林, 主要有栓皮栎(*Quercus variabilis*)林、短柄枹栎(*Q. glandulifera* var. *brevipetiolata*)林、槲栎(*Q. aliena*)林、化香树(*Platycarya strobilacea*)林、茅栗(*Castanea seguinii*)林、麻栎(*Q. acutissima*)林等^[6], 林中有一定数量的常绿树种, 有时种类可达乔木层, 如青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、小叶青冈(*C. myrsinaefolia*)、苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)、石栎(*Lithocarpus glaber*)等。海拔越高, 落叶成分越多, 鄂西北和鄂东北的山地主要是落叶阔叶林, 与华北南部山区植被非常类似。在本地区的低山丘陵地带分布有大面积的马尾松(*Pinus massoniana*)次生林及马尾松与落叶栎类的混交林。该地区群落组成反映了亚热带向暖温带过渡的特征。

湖北南部的中亚热带常绿阔叶林地带, 是我国亚热带常绿阔叶林区域的北部, 年均温 16°C 以上, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温在 $4800\sim 5600^{\circ}\text{C}$; 年降水量 $1100\sim 1600\text{ mm}$, 无霜期250天以上; 土壤以山地黄壤、山地黄棕壤和黄红壤为多^[6,32]。地带性植被为典型的常绿阔叶林和暖性常绿

针叶林、暖性落叶针叶林, 具有较多热带区系成分, 群落结构较为复杂, 尤其是鄂西南地区, 具有温带和热带的双重性质^[40], 区系起源古老, 地理成分非常复杂^[9,41]. 森林植被主要由壳斗科、樟科、山茶科、冬青科、金缕梅科、竹亚科及松柏类构成^[6], 组成亚热带常绿阔叶林、常绿阔叶落叶阔叶混交林、亚热带竹林、针叶林等植被类型. 常绿阔叶林主要有栲类林、石栎林、青冈林等, 组成树种有苦槠、栲(*C. fargesii*)、钩栲(*C. tibetana*)、甜槠(*C. eyrei*)、石栎、青冈等^[6,8]. 在海拔较高地区, 壳斗科的落叶树种, 如栓皮栎、麻栎、短柄枹栎、水青冈(*Fagus longipetiolata*)等组成栎林、栗林、水青冈林等落叶阔叶林^[6]. 针叶林中主要有马尾松林、黄山松(*P. taiwanensis*)林、杉木(*Cunninghamia lanceolata*)林、柏木(*Cupressus funebris*)林、黄杉(*Pseudotsuga sinensis*)林、铁坚杉(*Keteleeria davidiana*)林等, 以及与多种阔叶树种组成的针阔混交林^[6].

3.2 湖北植被经向分布规律

湖北省降水量由东向西递减, 导致其植被类型沿经度方向更替. 由东向西, 温带分布科在优势科中的比重有逐渐增大的趋势^[8,10,32,33]. 根据降水量的差异, 可以将湖北分为东部湿润区和西部半湿润区^[8], 其界限自北向南由丹江口, 经老河口、南漳、远安、宜昌、宜都、松滋一线为界(图1). 该界线以东受东南季风影响较大, 但由于人类的长期干扰, 自然植被存留较少, 仅限于交通不便或特殊生境中存有小面积的常绿阔叶林, 如青冈林、苦槠林、樟树(*C. camphora*)林等^[8]. 东部山区分布的黄山松林、金钱松(*Pseudolarix amabilis*)林、黄山栎林、小叶栎(*Q. chenii*)林, 这些类型与分布在中国华东地区的类群相似^[6]. 该界线以西的常绿阔叶林则主要为钩栲林、甜槠林、栲林、小果润楠(*Machilus microcarpa*)林等. 鄂西山地区分布的黄杉林、铁坚杉林、巴山松(*P. tabuliformis* var. *henryi*)林、华山松(*P. armandii*)林、巴山冷杉林、红桦(*Betula albosinensis*)林、香桦(*B. insignis*)林、亮叶水青冈(*F. lucida*)林、米心水青冈(*F. engleriana*)林、白辛树(*Pterostyrax psilophyllus*)林, 群落优势种在中国西南地区常见.

3.3 湖北植被垂直分布规律

湖北多山, 西部、北部、东部由大巴山、武陵

山、桐柏山、大别山、幕阜山等山系环绕, 山地所在经纬度位置差异较大, 且山体高低悬殊、地形复杂, 加之南北坡的环境差别, 形成了复杂的植被垂直带谱^[10]. 中亚热带常绿阔叶林地带山地, 如幕阜山、武陵山、星斗山、神农架南坡等, 基带植被为常绿阔叶林, 随海拔增高逐渐转变为常绿阔叶落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、亚高山针叶林、山顶矮林或灌草丛等^[10]; 北亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地带山地, 如大别山、桐柏山、神农架北坡等, 基带植被为常绿阔叶落叶阔叶混交林^[6]或暖性针叶林^[10], 随海拔升高逐渐转变为落叶阔叶林、温性针叶林、山顶矮林^[22].

神农架是我国中部山地植被垂直分布规律表现最为清晰和完整的地区, 其垂直带谱由下而上依次是常绿阔叶林带—常绿阔叶落叶阔叶混交林带—落叶阔叶林带—针阔叶混交林带—针叶林带—山地灌丛草甸带^[42]. 神农架南坡为中亚热带北缘, 基带植被为常绿阔叶林^[19], 因此具有以上完整垂直地带性, 而北坡基带植被为常绿落叶阔叶混交林, 缺少常绿阔叶林带. 以神农架南坡为例, 海拔1000 m以下为常绿阔叶林带, 有栲树林、青冈林、小叶青冈林、曼青冈(*C. oxodon*)林、巴东栎(*Q. engleriana*)林等^[10,42]. 但由于人为活动的影响, 在600 m以下的原始植被几乎荡然无存. 随海拔升高, 部分常绿物种逐渐被锐齿槲栎(*Q. aliena* var. *acutiserrata*)等落叶树种代替, 1000~1700 m为常绿-落叶阔叶混交林带, 主要植被类型为含有石栎或巴东栎、曼青冈、水丝梨(*Sycopsis sinensis*)的锐齿槲栎林或化香、鹅耳枥林(*Carpinus turczaninowii*), 或鹅耳枥、亮叶桦林^[11]. 该带也遭受到森林砍伐的影响. 海拔继续升高, 常绿树种优势减小, 落叶树种占据优势, 1700~2200 m为落叶阔叶林带, 主要植被类型有米心水青冈林、台湾水青冈(*F. hayatae*)林, 红桦林. 2200~2600 m是针阔叶混交林, 阔叶树多为落叶成分, 下部的针叶树主要是华山松、铁杉(*Tsuga chinensis*)等, 中部为秦岭冷杉(*Abies chensiensis*)、青扦(*Picea wilsonii*), 上部有巴山冷杉、圆柏(*Juniperus chinensis*)等. 海拔上升到2200~2600 m时, 落叶阔叶林逐渐被以巴山冷杉和红桦为优势的针阔叶混交林带所替代. 2600 m以上为亚高山针叶林带, 有较好的巴山冷杉林, 林冠较整齐. 海拔3000 m以上, 巴山冷杉逐渐被粉红杜鹃(*Rhododendron oreodoxa* var. *fargesii*)、香柏(*J. pingii* var. *wilsonii*)、毛秆野古草(*Arundinella hirta*)等灌

图 1 湖北省植被区划图。I: 湖北北部北亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地帯。I(1): 大别山桐柏山丘陵低山植被区; I(1)-1: 大别山低山丘陵植被小区; I(1)-2: 桐柏山丘陵低山植被小区; I(1)-3: 大洪山丘陵低山植被小区; I(1)-4: 汉江流域岗地丘陵植被小区; I(2): 鄂西北山地丘陵植被区; I(2)-1: 荆山山地丘陵植被小区; I(2)-2: 神农架亚高山山地植被小区; I(2)-3: 武当山低山丘陵植被小区; I(2)-4: 湖北口山地丘陵植被小区。II: 湖北南部中亚热带常绿阔叶林地帯。II(3): 鄂东南低山丘陵植被区; II(3)-1: 幕阜山山地植被小区; II(3)-2: 蒲圻丘陵低山湖泊植被小区; II(3)-3: 江东丘陵平原植被小区; II(4): 江汉平原湖泊植被区; II(4)-1: 江汉平原湖泊植被小区; II(4)-2: 当枝平原丘陵植被小区; II(5): 鄂西南山地植被区; II(5)-1: 武陵山山原植被小区; II(5)-2: 齐岳山山原植被小区; II(5)-3: 清江流域山地植被小区; II(5)-4: 长江河谷山地植被小区(改编自王映明^[32,33])

Figure 1 The vegetation regionalization map of Hubei province. I: The north sub-tropic evergreen and deciduous broad-leaved mixed forest zone in north Hubei; I(1): Dabieshan and Tongboshan low-montane and hill vegetation region; I(1)-1: Dabieshan low-montane and hill vegetation micro-region; I(1)-2: Tongboshan hill and low-montane vegetation micro-region; I(1)-3: Dahongshan hill and low-montane vegetation micro-region; I(1)-4: Hanjiang valley hillock and hill vegetation micro-region; I(2): South-West Hubei montane and hill vegetation region; I(2)-1: Jingshan montane and hill vegetation micro-region; I(2)-2: Shennongjia subalpine and montane vegetation micro-region; I(2)-3: Wudangshan low-montane and hill vegetation micro-region; I(2)-4: Hubeikou montane and hill vegetation micro-region. II: The central sub-tropic evergreen broad-leaved forest zone in south Hubei; II(3): South-east Hubei low-montane and hill vegetation region; II(3)-1: Mufushan montane vegetation micro-region; II(3)-2: Pu-Xian hill, low-montane and lakes vegetation micro-region; II(3)-3: Jiangdong hill and low-montane vegetation micro-region; II(4): Jiangshan plain and lakes vegetation micro-region; II(4)-1: Jiangshan plain and lakes vegetation micro-region; II(4)-2: Dang-Zhi plain and hill vegetation micro-region; II(5): South-west Hubei montane vegetation; II(5)-1: Wulingshan mountainous plain vegetation micro-region; II(5)-2: Qiyueshan mountainous plain vegetation micro-region; II(5)-3: Qingjiang valley montane vegetation micro-region; and II(5)-4: Changjiang river valley montane vegetation micro-region (Modified from Wang^[32,33])

草替代, 形成高山灌丛草甸植被带^[11,41]。

3.4 湖北植被分区

从全国植被区划来看, 湖北省属于中国亚热带常绿阔叶林区域, 东部(湿润)亚热带常绿阔叶林亚区

域^[7]。谭景桑等人^[7]和王映明^[32,33]根据植被类型在本区内的分异, 曾分别提出两种植被区划方案。两种植被区划方案均将湖北植被划分为两种植被地带, 分别是湖北北部亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地帯和湖北南部中亚热带常绿阔叶林地帯, 其分界线是英山、罗

田、新洲、黄陂、天门、荆门、远安、兴山一线^[32]. 北部亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地带包括大别山、桐柏山、大洪山、荆山、武当山及神农架等山地; 南部中亚热带常绿阔叶林地带包括幕阜山、江汉平原及武陵山系的东北麓.

两种植被区划方案在两个植被地带内部对植被区和植被小区的划分稍有不同. 谭景燊等人^[7]将北部亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地带划分为鄂东北低山丘陵、鄂北岗地和鄂西北山地3个植被区, 而王映明^[32,33]将其划分为大别山桐柏山丘陵低山植被区和鄂西山丘陵植被区2个植被区, 因为鄂东北低山丘陵区和鄂北岗地植被类型相似, 因此划分为2个植被区更为合理和简洁(图1). 两个区划方案均将湖北南部中亚热带常绿阔叶林地带划分为3个植被区, 分别是鄂东南低山丘陵植被区、江汉平原植被区和鄂西南山地植被区^[7,32,33](图1).

值得指出的是, 这两种植被区划方案都是将整个神农架山地划分为湖北北部亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地带, 但根据本团队的野外调查及文献调研, 神农架南坡存在典型的常绿阔叶林. 因此, 本文将神农架北坡划分为湖北北部亚热带常绿阔叶落叶阔叶混交林地带, 而将南坡划分为湖北南部中亚热带常绿阔叶林地带(图1).

4 湖北省植被类型组成

基于对湖北省自然植被的文献整理及野外调查资料积累, 参照《中国植被志》编研标准, 本文将湖北省境内自然植被的植被型组划分为4个, 即森林、灌丛、草本植被(草地)、沼泽和水生植被(表1), 下分15个植被型, 其中森林包含落叶针叶林、常绿针叶林、针叶与阔叶混交林、落叶阔叶林、常绿阔叶落叶阔叶混交林、常绿阔叶林和竹林等7个植被型; 灌丛包含常绿针叶灌丛、落叶阔叶灌丛和常绿阔叶灌丛等3个植被型; 草本植被包含根茎草类草地、杂类草草地和灌草丛等3个植被型; 沼泽与水生植被包含草本与苔藓沼泽和水生植被等2个植被型. 植被型下又可分为植被亚型24个、群系组72个、群系232个(表1, 网络版附表1), 其中陆生群系177个、水生群系55个(表1), 陆生群系中, 森林群系121个、灌丛群系32个、草本植被群系24个.

新拟定系统与王映明植被分类系统^[27]相比, 对

表1 湖北省自然植被各植被型组的群系数量分析

Table 1 Numbers of alliances in vegetation formation groups in Hubei province

植被型组	植被型	群系数量
森林	落叶针叶林	2
	常绿针叶林	16
	针叶与阔叶混交林	17
	落叶阔叶林	33
	常绿落叶阔叶混交林	10
	常绿阔叶林	30
	竹林	13
灌丛	常绿针叶灌丛	1
	落叶阔叶灌丛	20
	常绿阔叶灌丛	11
草本植被(草地)	根茎草类草地	8
	杂类草草地	2
	灌草丛	14
沼泽与水生植被	草本与苔藓沼泽	11
	水生植被	44
总计		232

中、高级分类单元进行了重新界定和整合, 对低级单元进行了增补和个别类型的删除, 具体变化如下: (i) 植被型组由8个变为4个, 即森林(合并阔叶林、针叶林、竹林)、灌丛、草本植被(合并草丛和草甸植被)和沼泽和水生植被(合并沼泽植被和水生植被); (ii) 植被型由13个增加到15个, 其中森林7个(包含竹林), 山地硬叶常绿阔叶林处理为植被亚型; 对灌丛、草本植被和沼泽与水生植被等3个植被型组进行了重新整合和分类, 在新系统中分别划分为3个、3个和2个植被型; (iii) 群系组由66个增加到72个, 群系由152个增加到232个.

5 湖北植被研究展望

关于湖北植被的研究, 研究人员开展了大量的野外调查, 取得了丰硕的成果. 但这些调查缺乏统一的方法和标准, 不同研究之间结果难以进行比较. 对植物群落的描述, 大多只到群系的层面, 很少有对群丛的研究, 且在已有的调查数据中以森林调查较多, 而对其他植被类型, 如灌丛和草本植被等的研究相对薄弱. 另外, 自然环境的变化、水利工程的修建、人为

活动的影响以及植物群落的自然演替等都会对植被产生影响. 近年来, 植物经典分类、植被生态等传统学科等专业人士日益缺乏, 湖北省也面临这样的严峻形势. 因此, 我们建议, 湖北植被今后的研究应该重点关注以下方面: (i) 继续开展大规模、统一标准的样方调查, 积累关于湖北植被的大量准确的野外调查样点, 并对湖北植被进行定量分类和整理, 推动湖北植被生态学的发展, 为生物多样性保护和生态环境治理提供基础资料. (ii) 森林植被之外的植被类型也是湖北植被的重要组成部分, 如灌丛和草原草甸等, 但在湖北省内关于这些植被的研究极少. 建议在全面调查森林植被的同时, 加强对灌丛、草本植被等植被类型的调查. (iii) 植被群落学调查非常耗时耗力, 但植被调查是植

物生态学研究的基础, 植被志和植被图是必不可少的资料, 需要从事植被科研工作研究队伍长期稳定、不计产出的积累. 建议加强人才培养和队伍建设, 组建一支专门从事传统植被调查的支撑队伍, 保证湖北省植被研究的需要.

国家科技基础性工作专项“《中国植被志》编研”已于2015年启动, “新一代中国植被图绘制”也于2018年启动. 这些研究项目给湖北省植被研究带来了新的机遇, 为湖北植被的补充调查、资料收集和人才培养提供了良好的平台. 依据统一的调查和研究方法对全省植被进行调查和梳理将是未来几年的工作重点. 相信随着数据资料的积累, 能够为出版《湖北植被志》创造有利的条件.

致谢 中国科学院武汉植物园博士研究生周天阳、硕士研究生秦运芝和王从容在资料收集和整理中给予了大力协助, 特此致谢.

参考文献

- 1 Fang J Y, Guo K, Wang G H. Vegetation classification system and classification of vegetation types used for the compilation of Vegetation of China (in Chinese). *Chin J Plant Ecol*, 2020, 44: 96–110 [方精云, 郭柯, 王国宏, 等. 《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系. *植物生态学报*, 2020, 44: 96–110]
- 2 Ying T S. Species diversity and distribution pattern of seed plants in China (in Chinese). *Biodivers Sci*, 2001, 9: 393–398 [应俊生. 中国种子植物物种多样性及其分布格局. *生物多样性*, 2001, 9: 393–398]
- 3 Ministry of Environmental Protection. Announcement on Issuing “Priority Areas for Biodiversity Conservation in China” (in Chinese). 2015. http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201601/t20160105_321061.htm [中华人民共和国环境保护部. 关于发布《中国生物多样性保护优先区域范围》的公告. 2015. http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201601/t20160105_321061.htm]
- 4 Wang Y M. Studies on the classification of vegetation in Hubei province I natural vegetation (in Chinese). *J Wuhan Bot Res*, 1986, 4: 239–252 [王映明. 湖北省植被分类的研究—I. 自然植被. *武汉植物学研究*, 1986, 4: 239–252]
- 5 Zou H K. Dynamic change of vegetation cover and response to climate change in Hubei province (in Chinese). Dissertation for Master's Degree. Wuhan: Wuhan University, 2018 [邹洪坤. 湖北省植被覆盖度动态变化及其对气候变化的响应. 硕士学位论文. 武汉: 武汉大学, 2018]
- 6 Hubei Forest Editorial Committee. Hubei Forest. Wuhan: Hubei Science and Technology Press, 1991 [《湖北森林》编辑委员会. 湖北森林. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1991]
- 7 Tan J S, Ban J D, Wang Z X. On the vegetation regionalization of Hubei province (in Chinese). *J Centr China Teach Coll*, 1982, 3: 105–130 [谭景荣, 班继德, 王增学. 湖北植被区划. *华中师范大学学报(自然科学版)*, 1982, 3: 105–130]
- 8 Wang Y M. The geographically distributional regularity of the vegetation in Hubei province (I) (in Chinese). *J Wuhan Bot Res*, 1995, 13: 47–54 [王映明. 湖北植被地理分布的规律性(上). *武汉植物学研究*, 1995, 13: 47–54]
- 9 Zheng Z. The characteristics of the flora and outline of the distribution of plants in Hubei province, People's republic of China (in Chinese). *Wuhan Bot Res*, 1983, 1: 165–188, 339–340 [郑重. 湖北植物区系特点与植物分布概况的研究. *武汉植物学研究*, 1983, 1: 165–188, 339–340]
- 10 Wang Y M. The regularity of geographical distributions of the vegetation in Hubei province (in Chinese). *J Wuhan Bot Res*, 1995, 13: 127–136 [王映明. 湖北植被地理分布的规律性(下). *武汉植物学研究*, 1995, 13: 127–136]
- 11 Zhao C M. Vegetation of Shennongjia mountainous region and its plant species diversity and vertical distribution pattern (in Chinese).

- Dissertation for Doctoral Degree. Beijing: Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, 2002 [赵常明. 神农架植被及其生物多样性与垂直分布格局——兼论中国中、北亚热带植被带的划分. 博士学位论文. 北京: 中国科学院植物研究所, 2002]
- 12 Wang Y Z. The Brief History of Plant Collections in China (II): A History of Plant Collections About the Pioneers of Chinese Plant Taxonomy Before 1949 (in Chinese). 2014 [王印政. 中国植物采集简史 II——1949 年之前我国分类学开拓者的采集史. 2014, <http://www.kun.ac.cn/article/show/id/245>]
 - 13 Wang X Q, Ma L Y, Chen F J, et al. Shennongjia Exploration Report of Jia Wenzhi (in Chinese). J Beijing Forest Univ (Soc Sci), 2007, 6: 25–47 [王希群, 马履一, 陈发菊, 等. 贾文治《神农架探索报告》. 北京林业大学学报(社会科学版), 2007, 6: 25–47]
 - 14 Wang X Q, Ma L Y, Chen F J, et al. An important exploration undertaking in Chinese modern science history: the first exploration in Shennongjia of Hubei province in 1940s (in Chinese). J Beijing Forest Univ (Soc Sci), 2007, 6: 48–53 [王希群, 马履一, 陈发菊, 等. 中国现代科学史上的一次科学考察壮举——记 20 世纪 40 年代首次对湖北神农架的探索. 北京林业大学学报(社会科学版), 2007, 6: 48–53]
 - 15 Peng Z M. Vertical distribution patterns of plants and plant communities of cold and moist coniferous forest in Shennongjia area (in Chinese). J Cent China Agric Coll, 1957, 2: 126–143 [彭仲明. 湖北神农架的植物垂直分布和冷湿针叶林带的植物群落. 华中农学院学报, 1957, 2: 126–143]
 - 16 Wuhan Botanical Garden. Plants in Shennongjia (in Chinese). Wuhan: Hubei people's Press, 1980 [中国科学院武汉植物研究所. 神农架植物. 武汉: 湖北人民出版社, 1980]
 - 17 Ying T S, Ma C G, Zhang Z S. Observations of the flora and vegetation of Mt. Shennongjia in western Hupei, China (in Chinese). Acta Phytotaxon Sin, 1979, 17: 41–60 [应俊生, 马成功, 张志松. 鄂西神农架地区的植被和植物区系. 植物分类学报, 1979, 17: 41–60]
 - 18 Ban J D, Qi G S. Vegetation of Western Hubei (in Chinese). Wuhan: Huazhong University of Science and Technology Press, 1995 [班继德, 漆根深. 鄂西植被研究. 武汉: 华中理工大学出版社, 1995]
 - 19 Shen Z H, Hu H F, Zhou Y, et al. Altitudinal patterns of plant species diversity on the southern slope of Mt. Shennongjia, Hubei, China (in Chinese). Biodivers Sci, 2004, 12: 99–107 [沈泽昊, 胡会峰, 周宇, 等. 神农架南坡植物群落多样性的海拔梯度格局. 生物多样性, 2004, 12: 99–107]
 - 20 Wang Y M. Floral characteristics and distributional types of the vegetation in Mt. Xingdou, southwest Hubei (in Chinese). Wuhan Bot Res, 1983, 1: 199–207 [王映明. 鄂西南星斗山植被的区系特点及其分布规律. 武汉植物学研究, 1983, 1: 199–207]
 - 21 Wang Y M. Basic characteristics of the vegetation in the mountainous region of the southwestern Hubei (in Chinese). Wuhan Bot Res, 1984, 2: 267–274 [王映明. 鄂西南山地植被的基本特征. 武汉植物学研究, 1984, 2: 267–274]
 - 22 Wang Y M. The vegetation of Dabieshan mountain in Hubei province (in Chinese). J Wuhan Bot Res, 1989, 7: 29–38 [王映明. 湖北大别山植被. 武汉植物学研究, 1989, 7: 29–38]
 - 23 Ge J W. Study on the vegetation of Dahong mountain in Hubei province (in Chinese). Hubei Forest Sci Technol, 1992, 4: 11–17 [葛继稳. 湖北大洪山植被的研究. 湖北林业科技, 1992, 4: 11–17]
 - 24 Yang C F, Sun S G, Liu X, et al. A preliminary study on the vegetation of Jiugongshan Nature Reserve and its characteristics (in Chinese). J Wuhan Bot Res, 2001, 19: 475–482 [杨春锋, 孙士国, 刘星, 等. 九宫山自然保护区植被及其特征的初步研究. 武汉植物学研究, 2001, 19: 475–482]
 - 25 Wang Y M, Zheng Z. The basic features of Zhuxi vegetation in western Hubei (in Chinese). J Wuhan Bot Res, 1993, 11: 315–326 [王映明, 郑重. 湖北竹溪植被的基本特征. 武汉植物学研究, 1993, 11: 315–326]
 - 26 Shen Z H, Zhang X S. The spatial pattern and topographic interpretation of the forest vegetation at Dalaoling region in the Three Gorges (in Chinese). Acta Bot Sin, 2000, 10: 1089–1095 [沈泽昊, 张新时. 三峡大老岭地区森林植被的空间格局分析及其地形解释. 植物学报, 2000, 10: 1089–1095]
 - 27 Shen Z H, Zhang X S, Jin Y X. A vertical gradient analysis of the flora of Dalaoling Mountain in the Three Gorges region, China (in Chinese). Acta Phytotaxon Sin, 2001, 39: 260–268 [沈泽昊, 张新时, 金义兴. 三峡大老岭植物区系的垂直梯度分析. 植物分类学报, 2001, 39: 260–268]
 - 28 Jin Y X, Chen Z L, Zheng Z, et al. A report on the expedition of vegetation and environment in Changjiang Sanxia (Gorge of Yangtze River) Reservoir region (in Chinese). Wuhan Bot Res, 1984, 2 (Suppl): 1–109 [金义兴, 陈卓良, 郑重, 等. 长江三峡库区植被及环境考察报告. 武汉植物学研究, 1984, 2(增刊): 1–109]
 - 29 The Editorial Committee of Vegetation Map of China, Chinese Academy of Sciences. Vegetation Map of the People's Republic of China (1:1000000) (in Chinese). Beijing: Geological Publishing House, 2007 [中国科学院中国植被图编辑委员会. 中华人民共和国植被图 (1:1000000). 北京: 地质出版社, 2007]

- 30 The Editorial Committee of Vegetation Map of China, Chinese Academy of Sciences. Vegetation of China and Its Geographic Pattern—Illustration of the Vegetation Map of the People's Republic of China (1:1000000) (in Chinese). Beijing: Geological Publishing House, 2007 [中国科学院中国植被图编辑委员会. 中国植被及其地理格局——中华人民共和国植被图(1:1000000)说明书. 北京: 地质出版社, 北京, 2007]
- 31 The Editorial Committee of Vegetation of China. Vegetation of China (in Chinese). Beijing: Science Press, 1980 [中国植被编辑委员会. 中国植被. 北京: 科学出版社, 1980]
- 32 Wang Y M. On the vegetation regionalization of Hubei province (A) (in Chinese). J Wuhan Bot Res, 1985, 3: 61–73 [王映明. 湖北植被区划(上). 武汉植物学研究, 1985, 3: 61–73]
- 33 Wang Y M. On the vegetation regionalization of Hubei province (B) (in Chinese). J Wuhan Bot Res, 1985, 3: 165–176 [王映明. 湖北植被区划(下). 武汉植物学研究, 1985, 3: 165–176]
- 34 Li X N, Xiao X H, Ma J, et al. Study on distribution and succession of natural vegetation in water source area of South-to-North Water diversion medium line (in Chinese). Hubei Forest Sci Technol, 2006, 139: 25–29 [李细牛, 肖小华, 马军, 等. 南水北调中线水源区自然植被分布及演替研究. 湖北林业科技, 2006, 139: 25–29]
- 35 Zhu N N, Qin A L, Guo Q S, et al. Spatial heterogeneity of plant community in Zigui and Wushan typical hydro-fluctuation belt of three gorges reservoir areas (in Chinese). Forest Res, 2015, 28: 109–115 [朱妮妮, 秦爱丽, 郭泉水, 等. 三峡水库巫山—秭归段典型消落带植被空间分异研究. 林业科学研究, 2015, 28: 109–115]
- 36 Yang C H, Liu X N, Dang H S, et al. Studies on the flora and vegetations along the Middle Canal of the South-to-North Water Transfer Project (in Chinese). J Wuhan Bot Res, 2008, 26: 668–673 [杨春惠, 刘晓宁, 党海山, 等. 南水北调中线干渠沿线植物区系特征和植被类型研究. 武汉植物学研究, 2008, 26: 668–673]
- 37 Song C S, Liu S X. Scientific Survey of the Hubei Houhe Nature Reserve (in Chinese). Beijing: China Forestry Publishing, 1999 [宋朝枢, 刘胜祥. 湖北后河自然保护区科学考察集. 北京: 中国林业出版社, 1999]
- 38 Wang Z X, Lei Y, Zhao K D, et al. Survey on Biodiversity and Conservation in Hubei Nanhe National Natural Reserve (in Chinese). Beijing: Science Press, 2013 [汪正祥, 雷耘, 赵开德, 等. 湖北南河自然保护区生物多样性及其保护研究. 北京: 科学出版社, 2013]
- 39 Ge J W, Hu H X, Li B, et al. Scientific Survey and Study on Forest Biodiversity in Mulinzi Nature Reserve of Hubei, Central China (in Chinese). Beijing: Science Press, 2009 [葛继稳, 胡鸿兴, 李博, 等. 湖北木林子自然保护区森林生物多样性研究. 北京: 科学出版社, 2009]
- 40 Huang S, Lv S A, Hong J F, et al. Study on the floristics of seed plants in Xingdoushan Nature Reserve, Hubei (in Chinese). Plant Sci J, 2016, 34: 684–694 [黄升, 吕世安, 洪建峰, 等. 湖北星斗山国家级自然保护区种子植物区系研究. 植物科学学报, 2016, 34: 684–694]
- 41 Chen S Y, Ai X R, Yao L, et al. Biodiversity and flora characteristics of seed plants in southwest of Hubei (in Chinese). Acta Bot Boreali-Occident Sin, 2019, 39: 145–157 [陈思艺, 艾训儒, 姚兰, 等. 鄂西南地区种子植物多样性与区系特征. 西北植物学报, 2019, 39: 145–157]
- 42 Ma M Z, Shen G Z, Xiong G M, et al. Characteristic and representativeness of the vertical vegetation zonation along the altitudinal gradient in Shennongjia Natural Heritage (in Chinese). Chin J Plant Ecol, 2017, 41: 1127–1139 [马明哲, 申国珍, 熊高明, 等. 神农架自然遗产地植被垂直带谱的特点和代表性. 植物生态学报, 2017, 41: 1127–1139]

Natural vegetation in Hubei Province: history, distribution pattern, and vegetation types

QIAO XiuJuan^{1,2}, JIANG QingHu¹, XU YaoZhan¹, LI Wei¹ & JIANG MingXi^{1,2}

1 CAS Key Laboratory of Aquatic Botany and Watershed Ecology, Wuhan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China;

2 Center of Conservation Biology, Core Botanical Gardens, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China

In this paper, we introduce the history of vegetation research and the composition and distribution pattern of vegetation in Hubei Province based on literature research and field investigation data. According to the classification system of *Vegeography of China*, we updated a new classification system of natural vegetation in Hubei. The history of vegetation research in Hubei Province can be divided into three stages: specimen collection and forest resource exploration (before 1970s), a comprehensive survey and vegetation regionalization (1970s–2000s), and special investigation of biodiversity in the Nature Reserve in Hubei (2000–2015). The types of natural vegetation in Hubei can be divided into four vegetation formation groups consisting of forest, shrubland, herbaceous vegetation, and swamp and aquatic vegetation. The four vegetation formation groups can be further divided into 15 vegetation formations, 72 vegetation subformations and 232 alliances. The distributions of natural vegetation in Hubei exhibit obvious patterns in latitude, longitude and altitude. We suggest that the study of vegetation in Hubei Province in the future should be based on vegetation survey data, strengthen the investigation of shrublands and herbaceous vegetation, use the method of quantitative classification and sequencing of vegetation and promote the compilation and research of *Hubei Vegeography*.

vegetation classification, alliance, community type, natural vegetation

doi: [10.1360/SSV-2020-0198](https://doi.org/10.1360/SSV-2020-0198)