

78-84

中国沼泽研究的几个问题

马学慧

(中国科学院长春地理研究所, 长春 130021)

p343.4

提要 中国沼泽研究已有三十多年历史。三十年来先后对主要沼泽分布区进行综合考察, 获得了丰富的研究成果, 填补了沼泽学科的空白。今后的沼泽研究应从下列几方面入手: (1) 在查明资源的基础上, 建立我国沼泽的分类体系和信息系统; (2) 加强沼泽基础理论研究, 逐步完善中国沼泽学科体系; (3) 进行沼泽综合开发模式和泥炭利用的研究; (4) 建立若干沼泽生态站和保护区, 保护部分有价值的沼泽地。

关键词 沼泽研究 沼泽开发利用 沼泽保护

一、三十年来的中国沼泽研究

湖泊学和沼泽学是姐妹学科, 统称为湖沼学。近年来许多学者把湖泊的浅水区, 或浅水湖泊与沼泽统称为湿地。

沼泽学在世界上是一门年轻的学科, 我国从事沼泽方面的研究工作是从 60 年代初开始的。三十年来, 开展了全国范围的沼泽和泥炭资源考察及开发利用研究, 积累了大量翔实的科学资料, 取得了丰硕的研究成果, 在我国自然科学体系中, 逐渐形成一门新的分支学科——沼泽学。填补了学科的空白。

1. 我国沼泽分布及类型的研究

三十年来对我国主要沼泽分布区进行了考察, 初步查明了我国沼泽的分布、成因、类型和特点, 掌握其发生、发展规律。我国沼泽分布很广, 但比较零散, 主要分布于东北、青藏高原、新疆北部, 以及河流三角洲、河滩、湖滨和海滨一带, 沼泽面积近 $11 \times 10^4 \text{ km}^2$ ^[1-4]。在东北的三江平原、四川西北部的若尔盖山原和长江、黄河的河源区, 沼泽呈集中连片分布^[8-10]。

国际上没有统一的沼泽分类标准, 各国学者大都根据自己的研究对象, 从不同学科出发, 建立分类体系。《中国自然地理》(地表水)^[11], 首先将沼泽划分为泥炭沼泽和潜育沼泽, 然后按其植物组成划分亚类。有些学者根据沼泽不同发育阶段表现出的营养状况的差异, 划分高位(贫营养)沼泽、中位(中营养)沼泽和低位(富营养)沼泽。有的则依据自然分异原则, 划分出平原沼泽、高原沼泽和山地沼泽。由于沼泽具有多种多样的发育模式, 因此必须具有多模式的分类系统。我国沼泽类型较多, 有泥炭沼泽, 也有无泥炭的潜育沼泽。从营养状况看, 以富营养草本沼泽为主, 贫营养的藓类沼泽极少。按植物群落划分, 东北山地为木本-苔

草沼泽、泥炭藓沼泽,三江平原为苔草沼泽,青藏高原有嵩草-苔草沼泽,湖滨和沿海为芦苇沼泽、芦苇-苔草沼泽,南部沿海为红树林沼泽^[12-16]。

2. 泥炭和芦苇资源的考察研究

泥炭是沼泽形成和发育过程的产物,是宝贵的自然资源。根据全国泥炭考察,我国泥炭储量近 $50 \times 10^8 \text{t}$ 。主要分布在我国东北地区北部和东部的冷湿地带,青藏高原高寒-半湿润地区,东部沿海平原和云贵高原。从分布省分看,几乎各省均有蕴藏,泥炭比较丰富的省分有四川、甘肃、西藏、黑龙江、吉林等省^[17]。我国泥炭的基本特性是泥炭分解中等,一般在 25—35%,pH 呈微酸—中性,中有机质含量,常见区间为 45—65%,发热量较低,为 10×10^6 — $19 \times 10^6 \text{J/kg}$ ^[18-20]。泥炭具有多种利用途径,用泥炭作肥料,改良土壤已有悠久的历史,但在工业上的利用起步较晚,目前成型产品不多,大部分处于试验研究阶段。

芦苇是重要的造纸工业原料,在我国芦苇沼泽分布广、资源丰富,可提供造纸的芦苇面积就有 $34 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。三十年来先后对各地区的芦苇类型储量进行调查和评价,为芦苇资源的开发利用提供了科学依据^[21-23]。

3. 沼泽形成发育过程和形成时期的研究

在沼泽考察过程中,广泛开展对沼泽综合体的一系列基本理论研究,并取得很大的进展。

沼泽是水陆相互作用形成的、具有过渡性质的半水半陆的生态系统。它有三个相互制约的特征:即地表经常过湿或有薄层积水;生长有沼生和湿生植物;土层严重潜育化或有泥炭的形成和积累。沼泽自然综合体与其它自然综合体相比具有很大的特点,它可由水体沼泽化,也可从陆地沼泽化演变而来。然而,地表过湿或有积水是沼泽形成的直接原因。譬如,三江平原沼泽,主要由于夏秋降水集中,地势低平,地表有较厚的粘土层,造成排水和下渗困难,地表常年过湿,形成大面积平原沼泽。若尔盖高原气候冷湿,降水较多,地形封闭,排水不畅,形成了高原区特有的嵩草-苔草泥炭湿泽。

沼泽沉积物是环境的信息库,通过对沉积物的¹⁴C 测年、孢粉和 X 衍射分析,确定沼泽的形成年代,恢复沼泽形成时期的古植被、古气候及海陆变迁等古地理环境。研究表明,全新世是我国泥炭沼泽主要形成期。全新世早期,冰雪消融、气候转暖,许多积水洼地开始有沼泽发育;中期气候转暖湿,沼泽普遍发育;晚期气候偏干,除我国东北部、高山和高原地区仍有沼泽形成外,其它地区大部分沼泽已终止发育^[24]。

4. 沼泽基本特征的研究

沼泽中存储着丰富的水分,素有“生物蓄水库”之称。沼泽地只有在补给水量满足泥炭或草根层饱和含水量和最大渗流量时,才能出现表面流,沼泽产流过程平缓。在连续多雨和连续少雨年,沼泽有使河川径流年际变化加大和年内分配均化的作用^[25]。

沼泽具有水体小气候与陆地小气候的过渡特点。观测表明,沼泽表面的辐射平衡日间略小于耕地,夜间有效辐射支出略低于耕地。沼泽表面与深层之间的热量交换量略小于耕地,沼泽各深度日平均土壤温度及日变幅均低于耕地。沼泽气温垂直分布多呈等温或逆温,日射型不明显。沼泽蒸发是沼泽体水分消耗的主要途径,积水沼泽的蒸发量往往大于水面的蒸发量^[26]。

我国沼泽植物约有 101 种,其中维管束植物近 94 种。沼泽植物中所占种类最多的科是莎草科、木本科。沼泽植物中还残存着第三纪的孑遗植物,如水松、水木贼^[27]。沼泽植物是水生植物和陆生植物的过渡类型,具有特殊的生态学特点。譬如沼泽植物的茎或根中通气组织发达,具有特殊的无性繁殖能力,某些沼泽植物有食虫习性,一些植物有旱生形态,藓类植物具有保水构造和贮水细胞等^[1]。

沼泽土壤是在多水环境和生长喜湿植物的条件下形成的水生土壤。土壤上层的有机质趋于泥炭化,土壤下部的矿物质趋向潜育化,是沼泽土壤的基本特征。因此,沼泽土壤的有机质含量大于其它类型土壤,潜育层多属粘土和亚粘土,透水性极差。我国东北地区沼泽土壤分布较广,其面积约 $8.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ ^[28]。

5. 湖泊沼泽化的研究

我国湖泊众多,类型多样,且广泛分布在不同的自然地理区域内,面积在 1 km^2 以上的天然湖泊达 2300 余个,总面积 8 万余 km^2 。其中,许多中、小湖泊,甚至一些大湖泊均有不同程度的沼泽化现象。在湖南的洞庭湖、黑龙江的小兴凯湖、江苏的洪泽湖、云南的滇池、新疆的博斯腾湖、吉林长白山地的圆池、内蒙古的乌梁素海、山东的南四湖等湖滨都有大面积沼泽发育。

近些年来,运用航测、遥感等先进手段对一些大湖的湖滨沼泽进行详细考察。1981 年采用彩红外航空象片与卫星图象解释相结合计算出新疆博斯腾湖湖滨沼泽总面积近 400 km^2 ^[14,23]。其中以芦苇沼泽为主,面积为 388 km^2 ;香蒲沼泽面积仅有 5.3 km^2 。可供造纸用芦苇年产量约 $23 \times 10^4 \text{ t}$,为国家建立纸浆厂提供了科学依据。1980 年应用陆地卫星图象分析,圈出了洞庭湖湖滨湿地分布范围。在岳阳附近,洞庭湖湖滨大致有三个自然带^[29],18—22m 为泥滩,22—27m 为苔草带,27m 以上为芦苇带。随着洞庭湖水位及环境变化,三个自然带在空间上不断变化着。洞庭湖湖滨芦苇沼泽面积为 625 km^2 ,芦苇年产量为 $6 \times 10^5 \text{ t}$ 。

湖泊与沼泽的各种物理、化学和生物学过程,物质和能量的流动是相互影响、相互制约的。结合云南省滇池和洱源县西湖,黑龙江省的小兴凯湖及新疆的博斯腾湖湖滨沼泽的形成发育过程的研究,揭示了古湖泊的演变、古气候与古环境的变迁。

二、今后沼泽研究的几点建议

1. 在查明资源的基础上,建立我国沼泽分类体系和信息系统

关于沼泽的分类,各国学者多根据本国实际建立了适合本国沼泽特点的分类体系,至今在国际上尚无统一的分类标准。因此,我们要在多年沼泽考察和研究的基础上,根据我国沼泽在地域上分布和形成发育特点,并考虑沼泽开发与保护的需,建立适合我国特点的科学的沼泽分类系统。

继续应用陆地卫星影象片的假彩色合成和密度分割等光学处理方法,辅以航测和地面调查,圈划沼泽、芦苇和泥炭地面积^[29]。引进地雷达测绘泥炭厚度,并计算泥炭的储量。通过连续的泥炭剖面图,分析泥炭的构造特征及生产障碍物数量和体积。

应用先进技术手段对沼泽水、土壤和植物进行理化分析;对沼泽沉积物进行电镜分析、孢子花粉鉴定,以及粘土矿物、X 衍射、中子活化等实验分析,以便积累大量自然特征方面的基础数据。

对具有一定规模的沼泽、芦苇沼泽和泥炭地进行资源登记。注明其位置、面积、储量、类型、基本特性和开发利用条件等。全面应用电子计算机进行编目,建立全国沼泽资源数据库。对主要沼泽区建立沼泽信息系统,在计算机软硬件支持下实现沼泽信息的增加、修改、更新、统计和绘图等功能,并能用于信息查询、检索,可以随时提供所需要的数据和图件,为沼泽信息的综合分析,建立分析模型和数字模型,环境的动态监测,沼泽区国土资源规划和区域开发决策等提供科学依据^[30]。沼泽资源数据库和沼泽信息系统的建立,将使沼泽学研究步入一个新阶段。

2. 加强沼泽基础理论研究,逐步完善中国沼泽学科体系

(1)开展沼泽生态系统及其结构、功能研究。继续研究组成沼泽生态系统的非生物因素:岩石、水、土、光、热;生物因素:植物、微生物、动物等基本特性。研究各地带不同类型沼泽生态系统的化学元素结构、发展与演化规律、物流和能量流的转化,以及生态系统的稳定性、抗干扰能力和灵敏度。研究沼泽生态系统的调节功能,即对大气和污水的净化能力,沼泽的气候效益,对大气中 CO₂ 和 O₂ 比例的影响,沼泽生态系统中碳、氢、硫、磷循环,沼泽区大气痕量气体的特征,以及沼泽对调节径流、保持水土、涵养水源等环境效应。

(2)加强水循环物理过程和水热平衡的研究。通过定位观测和模拟实验,研究沼泽的水平衡、热量平衡和辐射平衡。探讨沼泽水循环的物理过程,沼泽地产生流形式和过程,沼泽渗透与地下水运动,沼泽地排水模数,沼泽区地表水与地下水转换的人工控制效应。研究沼泽地表反射、有效辐射、辐射平衡,沼泽土壤的热学性质、土壤中热通量,贴地气层温度和湿度的变化规律,沼泽地的冻结与解冻等自然过程。

(3)深入研究沼泽的形成机制。通过对导致沼泽水分过多的地质、地貌、水文地质、气象等自然要素的研究,以及全新世以来沼泽的时空分布与古环境的变迁的研究,探讨沼泽的区域分布和发育程度与水热指数、新构造运动、第四纪冰川界线等关系。研究沼泽体形成过程中有机残体分解和积累与环境要素,以及沼泽土壤动物群、微生物群与泥炭积累的关系,探讨沼泽形成发育机制和自然地理过程。

3. 进一步研究湖泊沼泽化及其逆转的机制

研究我国不同区域湖沼形成发育对地质事件、气候事件的响应;我国历史时期主要湖沼相互演变的过程及原因;自然因素与人为活动各自对湖沼演化的影响;深入调查和典型解剖若干湖泊的沼泽化过程、条件、参数、趋势及其逆转的途径;湖底泥炭沉积(古沼泽)和湖滨沼泽对湖泊功能影响的方向、强度、相互间的物质能量交换及调控对策等。

4. 进行沼泽综合开发模式和泥炭利用的研究

沼泽是一种多宜的土地资源,为了把沼泽资源潜力转化为巨大的经济优势,建立合理的沼泽地开发模式,必须加强如下几方面研究工作。

(1)沼泽土地资源潜力及农业开垦、沼泽牧场改良、改沼育林的障碍因子及水、土、肥调控的研究。

(2)建设不同类型沼泽土地开发试验区,为沼泽的合理开发提供示范、配套的工程技术和生物技术,完善稻、苇、鱼和田塘复合人工生态系统,以及蓄灌结合的治理模式。

(3)进行沼泽地开发后环境变化预测与防治对策,以及农业环境管理的研究。

(4)泥炭地开采与泥炭在工业、能源、建材、化工、农业、医药卫生和环境保护等方面利用途径的研究。

4. 建立若干沼泽生态站和自然保护区,保护部分有价值的沼泽地

根据沼泽基础理论和应用研究的需要,增设沼泽试验研究基地。目前我国唯一的沼泽试验站是黑龙江省同江县洪河沼泽生态试验站。建议增设下列内容的试验站:山地沼泽、高原沼泽、干旱区沼泽、湖滨和海滨沼泽、红树林沼泽生态站,以及沼泽农业生态、林业生态和牧业生态等典型开发模式试验站。

根据《中国自然保护纲要》,参照一些国家沼泽保护标准,沼泽地保护内容应包括如下几个方面:

(1)维护沼泽生态环境。保护沼泽原有的生态系统,维护其自然景观特征,监测自然环境长期变化过程。

(2)保护沼泽的生物资源。保护沼泽植物资源。如纤维植物、药用植物、蜜源植物、浆果植物和芳香植物资源。保护沼泽区动物资源如涉禽、游禽、两栖、哺乳动物和鱼类资源。特别是沼泽地珍禽丹顶鹤、黑颈鹤、白鹤、天鹅、白鹳、黑鹳,及鸭类、雁类等珍稀动物。

(3)设置沼泽科研和教学基地。选择具有典型的沼泽类型、具有不同形成发育过程的沼泽,以及标准全新世的泥炭剖面的沼泽地,作为科研和教学实验基地。

(4)建设沼泽医疗基地。利用沼泽泥炭和腐泥中的腐殖酸、微量元素、稀有元素及活性物质治疗各种疾病,建设泥浴疗养基地。

(5)建立国家公园和旅游基地。将沼泽区保护起来,为人们提供观赏水乡泽国独特的风光、沼泽地中特有的植物和珍稀动物等娱乐场所。

三、结 语

沼泽学在世界上仍是一门年轻的学科。沼泽的研究在我国起步较晚,目前正处于初级研究阶段。为了适应四个现代化建设的需要,今后应加强基础理论和测试手段的研究。由英国学者爱德华·莫尔特撰写、联合国国际环境与发展学会出版的《沼泽财富》一书指出,第三世界国家必须从欧洲和美国的错误中吸取教训,不要破坏沼泽地了,保护可以提供人们食物,及许多动植物赖以生长和繁衍的沼泽,维持世界的生态平衡。甚至还提出,生命本身就可能起源于含有丰富蛋白质的沼泽区,古代尼罗河和两河流域的文明就同那里的沼泽地有直接的关系。因此,我们除重视基础理论研究外,还将大力加强沼泽资源合理利用与对策研究,保护部分沼泽,建立具有中国特色的沼泽学和高水平研究能力的科技队伍。

参 考 文 献

- [1] 马学慧、牛焕光。中国的沼泽。北京,科学出版社,1991,133—195。
- [2] 牛焕光、马学慧。我国的沼泽。北京,商务印书馆,1985,1—19。
- [3] 郎惠卿、祖文辰、金树仁。中国沼泽。济南,山东科学技术出版社,1983,34—166。
- [4] 黄锡畴。试论沼泽的分布和发育规律。地理科学,1982,2(3),193—201。
- [5] 郎惠卿、金树仁。中国沼泽类型及其分布规律。东北师大学报(自然科学版),1983(3):1—12。
- [6] 牛焕光、张养贞。东北地区沼泽。自然资源,1981,2(2):364—373。
- [7] 中国科学院长春地理研究所沼泽室。三江平原沼泽。北京,科学出版社,1983,41—57。
- [8] 杨福明、钟方英。四川西部横断山区沼泽与泥炭的开发利用。四川草原,1991(2):4—9。
- [9] 郎惠卿。兴安岭和长白山地森林沼泽类型及其演替。植物学报,1981,23(6):470—477。
- [10] 孙广友、邓伟、邵庆春。长江河源区冰缘环境沼泽的研究。地理科学,1990,10(1):86—94。
- [11] 易富科、李崇慎、赵魁义等。三江平原植被类型的研究。地理科学,1982,2(4):375—384。
- [12] 柴 岫、郎惠卿、金树仁等。若尔盖高原的沼泽。北京,科学出版社,1965,17—25。
- [13] 赵魁义、王德斌、宋海远。西藏高原沼泽的初步研究。自然资源,1981(2):14—21。
- [14] 马学慧。新疆博斯腾湖的湖滨沼泽。海洋与湖沼,1989,20(6):554—563。
- [15] 陈吉余、扬世伦、张 勇等。中国海滨沼泽的初步研究。地理科学,1990,10(1):58—67。
- [16] 林 鹏。红树林。北京,海洋出版社,1984,25—30。
- [17] 柴 岫。中国泥炭的形成与分布规律的初步探讨。地理学报,1981,36(3):237—253。
- [18] 马学慧、蔡省垣、王荣芬。我国泥炭基本性质的区域分异。地理科学,1991,11(1):30—41。
- [19] 马学慧。我国泥炭性质及发育的探讨。地理科学,1982,2(2):106—116。
- [20] 祖文辰、马学慧、王荣芬。我国泥炭的主要特性及其区域差异。地理科学,1985,5(1):38—45。
- [21] 《芦苇》编写组。芦苇。北京,轻工业出版社,1978,19—27。
- [22] 韩顺正。三江平原芦苇资源与管理措施。地理科学,1992,12(1):78—85。
- [23] 韩顺正、李崇慎、王德斌等。博斯腾湖的芦苇资源。地理科学,1985,5(4):374—380。
- [24] 马学慧、夏玉梅、王瑞山。我国泥炭形成时期的探讨。地理研究,1987,6(1):31—42。
- [25] 陈刚起、张文芬。三江平原沼泽对河川径流影响的初步分析。地理科学,1982,2(3):254—263。
- [26] 刘兴土。三江平原沼泽辐射平衡与小气候基本特征。地理科学,1988,8(2):127—135。
- [27] 吴征镒主编。中国植被。北京,科学出版社,1980,666—697。
- [28] 中国科学院林业土壤研究所编著。中国东北土壤。北京,科学出版社,1980,279—293。
- [29] 刘 侠、张树林、苏文盛。陆地卫星图象在洞庭湖芦苇资源调查中的应用。地理科学,1981,1(1):52—57。
- [30] 万恩璞、王野乔、薄立群等。三江平原沼泽生态系统信息系统及其应用。地理科学,1989,9(1):34—42。

SOME PROBLEMS OF THE MIRE RESEARCH IN CHINA

Ma Xuehui

(*Changchun Institute of Geography, Academia Sinica, ChangChun 130021*)

Abstract

The history of mire research in China has lasted more than thirty years. A great deal of achievements have been obtained through the investigations in main distributed areas of mire during recent years. Importance should be attached to the following works; (1) Setting up a mire classification and information system; (2) Enhancing the basic theoretical research of mire progressively to perfect China's mire sciences; (3) Studying a method of exploitation and utilization of mire; (4) Establishing some mire ecological stations to protect some valuable mire resources.

Key words Mire research, mire exploitation and utilization, mire protect

《中国湖泊文献目录》出版

本《目录》是一部文献检索工具书,收集近 130 多年来国内外公开出版物上发表的有关中国境内湖泊与水库方面的文献 5000 多条,主要反映有湖泊水库的一般理论与方法、沉积地貌、地质地震、水文气象、水化学、生物生态、水产渔业、农业水利、资源开发、遥感技术、制图新论等文献内容。为从事湖泊水库生产、科研、教学和管理人员提供了大量的信息,对从事地学、环境科学人员实属一部不可多得的必备工具书。本书由河海大学出版社于 6 月出版,16 开,约 50 万字,单价 15 元(另加邮费 1 元),由中国科学院南京地理与湖泊研究所图书馆发行(邮政编码 210008),开户帐号:工商银行南京成贤街分理处,2588-04520。欢迎订购。

(陈贤瑛)