

综述

## 我国沼泽研究的进展

黄锡畴 马学慧

(中国科学院长春地理研究所)

**提要** 本文对我国沼泽研究的进展分五个方面作了总结: (1) 通过对全国沼泽和泥炭的综合考察, 查清了其分布、类型、成因、发育历史及资源储量; (2) 综述了沼泽体的水文、气候、植被、土壤、动物、化学结构、制图、模型等方面的研究成就; (3) 总结和提出具有中国沼泽特点的若干基本理论观点; (4) 阐明了沼泽可以改造为农田、育林地、牧场, 泥炭综合利用以及建立人工生态系统等开发途径, 并强调其保护; (5) 阐述沼泽考察和研究中, 遥感技术和实验技术的应用。

沼泽是一种半水、半陆的生态系统, 其地表常年过度湿润或有薄层积水, 主要生长沼生或湿生植物, 其下有泥炭形成和积累, 或具有明显的潜育层。这在我国许多古籍如《礼记·王制篇》、《禹贡》、《水经注》、《徐霞客游记》中都有记载。历史时期沼泽分布很广, 经过长期的变迁和人类对沼泽的改造利用, 沼泽在空间上的分布发生了很大的变化。

根据中国科学院地学研究工作的分工, 60年代初, 中国科学院长春地理研究所(下简称长春地理研究所)成立了沼泽研究室。当时竺可桢副院长在院地理工作会议上明确指出, 长春地理所以沼泽、半干旱地区研究为主要方向, 在沼泽、湖泊等特殊问题的研究方面, 要注意消灭空白学科<sup>[20]</sup>。在此期间东北师范大学也成立了泥炭沼泽研究机构。70年代南京师范大学成立了泥炭第四纪研究室。20多年来, 遵循科学研究为社会主义建设服务、理论联系实际方针, 科研工作者广泛开展了沼泽和泥炭资源的考察及开发利用的研究。在我国自然科学体系中, 逐渐形成了一门新的分支学科——沼泽学, 填补了学科的空白。

### 一、沼泽的考察研究

从60年代初开始, 我国地理、地质部门的科研、教学和生产单位, 本着由近及远、从易到难的原则, 先后对三江平原, 大、小兴安岭, 长白山, 若尔盖山原, 青藏高原, 新疆, 神农架, 横断山, 海滨地带的沼泽进行了考察。并对上述地区沼泽的分布、类型、成因等问题作了研究。

东北三江平原是我国面积最大、集中连片的低平原沼泽区。以草本潜育沼泽为主, 部分地区发育有泥炭沼泽。沼泽是该区主要景观类型, 是控制区域自然环境的重要因子。

大、小兴安岭和长白山区分布有典型的山地沼泽, 发育着我国少有的落叶松-狭叶杜

香-泥炭藓沼泽和落叶松-越桔-泥炭藓沼泽。山地沼泽蕴藏着丰富的生物资源和泥炭资源。

高原沼泽是世界上特殊的沼泽类型。60年代初,结合南水北调综合考察,曾对若尔盖山原沼泽进行调查研究,发现红军二万五千里长征所经过的草地,原来不但是我国而且也是世界上最集中连片的高原沼泽区<sup>[29]</sup>。70年代,对青藏高原那曲、藏南等地的沼泽进行了考察,发现唐古拉山区沼泽分布上限为海拔5200m。80年代,在结合横断山沼泽考察同时,又对若尔盖山原沼泽进行深入研究,查清其沼泽面积约4500km<sup>2</sup>,泥炭蕴藏量达70亿m<sup>3</sup><sup>[11,13,28]</sup>。最近在长江河源区还发现大片沼泽。

芦苇是沼泽中的一种植物资源。长春地理研究所、轻工业部组织有关部门对松嫩平原、呼伦贝尔高原、辽河下游、洞庭湖、三江平原、博斯腾湖等地的芦苇进行了调查,并对其划分了类型,估算了储量,为对芦苇的开发利用提供了可靠的依据<sup>[5,9,10]</sup>。

泥炭是沼泽的生成物,是自然界赋予人类的宝贵资源。根据全国泥炭资源初步考察和统计,查明我国是世界上泥炭较丰富的国家,总储量约 $270 \times 10^8$ t。许多学者对各地泥炭的组成、特征、性质、类型和形成年代都有较深入的研究,发表了一系列论著<sup>[1,2,17-27,30]</sup>。

综上所述,通过对全国沼泽和资源的综合考察和研究,基本上搞清了我国沼泽的特点<sup>[1-17,21-31,33],1)</sup>。

## 二、研究领域的开拓

科学工作者在沼泽综合考察过程中,广泛开展了对沼泽综合体的一系列研究,逐渐地开拓了研究领域。

**1. 沼泽水文和沼泽微气候研究** 60年代,施成熙教授在《陆地水文学原理》一书中,对沼泽的水文动态作了分析和论述;在《中国自然地理》(地表水)分册中,有关沼泽章节全面论述了沼泽的水文特性<sup>[4]</sup>;近年来,在三江平原沼泽考察和半定位观测中,对沼泽水文常数及沼泽径流得出许多重要的结论<sup>[5,33]</sup>。沼泽微气候和辐射平衡观测表明,沼泽开垦后反射率减小,蒸发耗热少,温度增高,空气湿度降低。沼泽表面的辐射平衡日间略小于开垦后耕地,夜间有效辐射支出略低于耕地<sup>[5,8]</sup>。

**2. 沼泽植被和沼泽土壤研究** 50年代,曾对乌苏里江沿岸和穆稜河地区沼泽植被进行了研究。60年代后,对若尔盖山原,长白山,大、小兴安岭,青藏高原,新疆等地进行了考察之后,发表了一系列有关沼泽植被的论文<sup>[12,24,26,28]</sup>。《中国植被》专著中,专门阐述沼泽植被<sup>[4]</sup>。《中国沼泽》一书中指出,沼泽植物是水生植物与陆生植物之间的过渡类型。沼泽土壤是在多水条件下形成和发育的一种土壤类型。通过考察和研究<sup>[5,6,15,29]</sup>,初步摸清了各区域沼泽土壤的成因和基本特点,并结合区域特点,建立了分类系统。有的从沼泽生态系统的化学过程入手,研究沼泽生态系统中营养元素的含量、分布、迁移、转化规律及物质循环的特点<sup>[22]</sup>。此外,还对沼泽区的动物、沼泽形成时期的古环境、沼泽制图、沼泽模型等方面进行了研究。近年来,在全国沼泽、泥炭考察及用各种测试手段获得大量数据的基础上,开始建立沼泽、泥炭专业的数据库,为地理信息系统的建立和研究奠定了基础。

1) 黄锡畴,1985。沼泽学基本理论研究的进展。进口专利使用效益选编(第四辑),中国进出口总公司。

### 三、学科理论的探索

作为独立学科,沼泽学的研究历史浅近,一些基本概念和理论还不很明确。因此,建立适用于中国这一特定环境的沼泽学理论是完全必要的。

**1. 沼泽的性质和定义** 由于沼泽成因和类型差异很大,不同学科从各自角度理解这一自然客体,因此赋予沼泽的定义也就多种多样了。国外的种种定义,不完全适用于我国。我国科学工作者提出,沼泽应具有三个相互制约的特征,即:地表经常过湿或有薄层积水;必须生长有沼泽植物;土壤严重潜育化或有泥炭的形成和积累。根据这些特征,我国沼泽可分为两大类,即泥炭沼泽和潜育沼泽<sup>[4]</sup>。

近年来,我们又提出,沼泽是水陆相互作用形成的,具有半水半陆过渡性质的自然生态系统<sup>[31,32]</sup>。

**2. 沼泽的形成过程和发育规律** 沼泽作为自然综合体,形成途径有水体和陆地沼泽化两方面。我国沼泽工作者又深化细分为湖泊、河流、草甸、森林等沼泽化途径,并提出和阐明了复合沼泽化、冻土沼泽化等新概念。

沼泽和其他自然综合体一样,处于不停的运动和发展中。苏联学者曾提出沼泽统一发育过程学说,认为沼泽体都必然从低位发展到高位。这一观点在西欧和北欧多沼泽的国家得到广泛支持和应用。但是,它不符合我国沼泽发育的实际情况。我们通过对大量国内外沼泽发育年代和发育过程的分析,根据自然物体发展在时间和空间上统一的观点,认为沼泽体在时间上的发育是受空间规律制约的,从而提出沼泽发育多模式的观点,得到学术界的支持<sup>[31]</sup>。

**3. 沼泽分类** 关于沼泽的分类,国际上没有统一的标准。我国也没有公认的分类标准和分类方案。在《中国自然地理》和《我国的沼泽》中,都是首先根据沼泽有无泥炭积累这一特点,将其分为泥炭沼泽和潜育沼泽,然后再按主要植物组成划分亚类的。我们曾根据自然分异原则和我国沼泽的特点,将其划分为平原沼泽、高原沼泽和山地沼泽<sup>[33]</sup>。亦有人从发生学角度出发,将沼泽首先划分为富营养、中营养和贫营养三大类,然后依建群植物生态型和植物群丛划分沼泽组和沼泽体<sup>[25]</sup>。此外,对一些地区沼泽的研究,也有人提出不同的分类依据和分类系统。根据前述沼泽发育多模式的观点,可以认为,沼泽分类系统也存在多模式。

### 四、沼泽的开发与整治

我国在改造利用沼泽的过程中,遵循自然规律和因地制宜的原则,因势利导,从而取得显著的成就。

**1. 改为农田** 南方“水乡泽国”,如杭嘉湖地区,苏北里下河流域、洞庭湖周围、珠江三角洲等地的沼泽,早已成为我国著名的鱼米之乡。建国后,三江平原的大片沼泽荒地被开垦为农田,昔日“北大荒”变成今日“北大仓”,成为我国主要的商品粮基地之一。

**2. 改沼泽林** 主要在大、小兴安岭,长白山等林区,由于沼泽发育影响森林生长和更新,林业科研机构进行了长期的试验研究,采取各种排水措施,改沼泽林,扩大了森林面积,增加了木材蓄积量。

**3. 辟为牧场** 高原区的沼泽,水草丰茂,适于辟为牧场。多年来,由于改造措施得力,扩大了牧场,提高了草场质量。

**4. 泥炭的综合利用** 泥炭在工农业上都有很多的用途。近年来,泥炭、泥炭腐殖酸及制品,在农业肥料和饲料、建筑材料、化工、环境保护、医药卫生等方面均得到更加广泛的应用。

**5. 建立人工生态系统** 在珠江三角洲的沼泽湿地区,建立起不同类型的基塘生产方式;在太湖和里下河流域也有类似的垛田和鱼塘。近年来,在三江平原沼泽区也建立起稻、苇、鱼或稻、鱼、貉的生态系统。上述改造沼泽仍处于湿生环境,从而维持了原有的生态平衡。

**6. 沼泽保护** 由于人们对沼泽自然综合体的功能及其在自然环境中的作用有了新的认识,提出在合理利用沼泽的同时,要求保护沼泽。目前我国已在黑龙江、吉林、新疆、海南岛等地建立起一些保护沼泽动植物资源的自然保护区。

## 五、新技术的应用

先进测试方法的应用,促进了沼泽学科的发展。在沼泽研究中现已广泛引进同位素<sup>14</sup>C测年法、泥炭植物残体的电镜分析、孢子花粉分析,粘土矿物分析,X衍射和中子活化分析等新方法新技术,大大加深了对沼泽体微观上的认识,对深入研究沼泽特性、形成发育等提供了科学依据。

遥感技术的应用,使对沼泽的考察进入一个新阶段。1980年,湖南地质局在洞庭湖芦苇沼泽调查中,应用陆地卫星影象的假彩色合成和密度分割等处理方法,辅以航测和地面调查,查清了芦苇资源<sup>[9]</sup>;同年,煤炭科学院地质勘探研究所,通过多波段卫片图象处理和野外调查验证相结合,查清了皖南地区埋藏泥炭的面积,但尚不能确定泥炭层的厚度<sup>[10]</sup>。长春地理研究所,于1981年应用航空遥感技术,用彩红外片进行解译,并结合野外调查,查清了新疆博斯腾湖湖滨的芦苇沼泽<sup>[10]</sup>;1983年,利用多时相、多片种、多波段最新遥感信息,结合野外工作,编制了三江平原1:20万的沼泽图;与黑龙江省地质局遥感站协作,对三江平原一些地段进行泥炭资源调查,也取得了良好成效。前述有关若尔盖沼泽面积也是应用遥感技术计算确定的。

上述新技术新方法的应用,在沼泽的研究中,做到了宏观与微观相结合,定性和定量相结合,大大促进了学科的发展。

## 参 考 文 献

- [1] 马学慧,1982.我国泥炭的性质及其发育的探讨.地理科学 2(4): 106—116.
- [2] 马学慧、夏玉梅、王瑞山,1987.我国泥炭形成时期的探讨.地理研究 6(1): 31—42.
- [3] 马学慧,1987.我国沼泽的特点与开发.地理知识 7: 4—5.
- [4] 中国科学院自然地理编委会,1981.中国自然地理(地表水).科学出版社,162—183页.
- [5] 中国科学院长春地理研究所沼泽研究室,1983.三江平原沼泽.科学出版社,79—122页.
- [6] 牛焕光、马学慧,1985.我国的沼泽.商务印书馆,38—55页.
- [7] 牛焕光、张养贞,1980.东北地区沼泽.自然资源 2: 53—65.
- [8] 刘兴士,1988.三江平原沼泽辐射平衡与小气候基本特征.地理科学 8(2): 114—123.
- [9] 刘侠、张树林、苏文盛,1981.陆地卫星图象在洞庭湖芦苇资源调查中的应用.地理科学 1(1): 52—57.
- [10] 华仁葵、李玉勤,1983.博斯腾湖芦苇资源调查中遥感技术的应用.地理科学 3(2): 151—158.

- [11] 宋海远、王德斌、赵魁义, 1985. 青藏高原泥炭地的形成和演化. 地理科学 5(2): 173—178.
- [12] 李崇禧, 1981. 新疆沼泽资源考察. 植物生态学与地植物丛刊 5(3): 230—231.
- [13] 汪佩芳、孙广友, 1986. 滇西北横断山区全新世古植物与古气候的演变. 地理科学 6(3): 254—260.
- [14] 汪佩芳、夏玉梅、王曼华, 1981. 西藏南部全新世泥炭孢粉组合及自然环境演化的探讨. 地理科学 1(2): 144—152.
- [15] 吴征镒主编, 1980. 中国植被. 科学出版社, 666—681页.
- [16] 张文芬, 1985. 大小兴安岭山区沼泽及其林业利用. 地理科学 5(4): 364—373.
- [17] 泥炭组, 1983. 吉林省泥炭资源. 地理科学 3(3): 241—252.
- [18] 范士忠、赵承华、周克光, 1982. 陆地卫星图象在埋藏泥炭资源普查中的应用. 地理科学 2(1): 49—56.
- [19] 周昆叔、陈硕民, 1977. 吉林省敦化地区沼泽的调查及其花粉分析. 地质科学 2: 129—139.
- [20] 竺可楨, 1984. 中国科学院地理研究工作方向和任务的初步设想. 地理研究 3(1): 1—18.
- [21] 季中淳, 1981. 温州地区海滨沼泽的初步研究. 地理科学 1(1): 77—84.
- [22] 金泰龙, 1986. 三江平原沼泽生态环境的化学特征. 生态学报 7(4): 289—296.
- [23] 陈刚起、张文芬, 1982. 三江平原沼泽对河川径流影响的初步分析. 地理科学 2(3): 254—263.
- [24] 郎惠卿, 1981. 兴安岭和长白山地森林沼泽类型及其演替. 植物学报 23(6): 470—477.
- [25] 郎惠卿、祖文辰、金树仁, 1983. 中国沼泽. 山东科学技术出版社, 12—20页.
- [26] 郎惠卿、牛焕光, 1964. 川西北高原若尔盖地区沼泽植被类型及其演替. 植物生态学与地植物丛刊 2(1): 40—56.
- [27] 祖文辰、马学慧、王荣芬, 1985. 我国泥炭的主要特征及其区域差异. 地理科学 5(1): 38—45.
- [28] 赵魁义等, 1981. 青藏高原沼泽的初步研究. 自然资源 2: 14—21.
- [29] 柴岫、郎惠卿、金树仁, 1965. 若尔盖高原沼泽. 科学出版社, 1—72页.
- [30] 柴岫, 1981. 中国泥炭的形成与分布规律的初步探讨. 地理学报 36(3): 237—253.
- [31] 黄锡畴, 1982. 试论沼泽的分布和发育规律. 地理科学 2(3): 193—201.
- [32] 黄锡畴、陈刚起, 1987. 沼泽水文学. 中国大百科全书(大气科学、海洋科学、水文科学卷), 中国大百科全书出版社, 829—831页.
- [33] Huang Hsi-chou, 1980 An Outline of China's Marshes. The Environment: Chinese and American Views. Methuen and Co Ltd., New York, London, pp. 187—196.

## PROGRESS OF MIRE RESEARCH IN CHINA

Huang Xichou and Ma Xuehui

*(Changchun Institute of Geography, Academia Sinica)*

### ABSTRACT

The paper reviews the achievement of mire research in the past 30 years. The first section describes the **comprehensive investigations on mires in different regions of China made by scientific workers**. These mires included plain mire, mountain mire, plateau mire, seashore marsh and lakeshore marsh. Thorough investigation on the distribution, types, origins and developmental histories of mires in China have been made and a clear idea of the composition, property, type, formation history and reserves of peat produced in mires has been gained.

The second section expounds some new areas of mire research. Mire, as a natural complex, is formed as a result of the interaction of various natural factors. Therefore the mire was studied not only as a natural complex, but from different factors that helped form it. Recently, some progress in the research on the hydrology, climate, vegetation, soil, animal, chemical structure, mapping and models of mires have been extended.

The third section probes into the discipline theory. From the formation process, ecological environment characteristics chemical, physical, biological properties, mires differ from real water body, as well as land. It is a system of water-land interaction, characterized by semiwater and semi-land. In terms of the developmental law of mires, the theory of a unified developmental process is not completely applicable, and mire development possess is unlikely only in one pattern. Accordingly, mire classification should not have only one uniform classification, but based on different distinguishing criteria.

The fourth section discusses the exploitation and management of mires. Remarkable success in transforming and utilizing mires have been achieved. Mires can be transformed into farmland, afforestation land and pasture. Peat extracted can be used for multipurposes. On peatlands an artificial ecosystem of water-land may be established. At the same time attention should be paid to mire protection.

The fifth section involves the application of experimental instruments and new technology in the research of peat and mires, such as  $^{14}\text{C}$  dating, analysis of peat plant residues with electronmicroscope, spore-pollen analysis, clay mineral analysis, X-diffraction and neutron activation analysis, etc.. In the inventory of reed and peat resources, aerial space survey technology have been applied. According to a variety of Landsat images, peat and reed resources have been interpreted and inventoried.