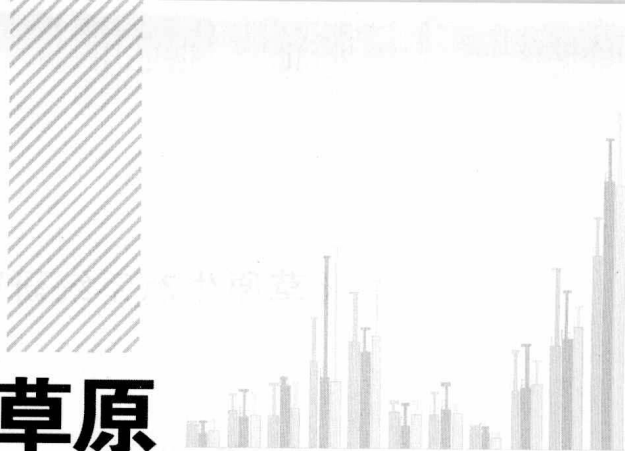


RESEARCH METHODS
AND PRACTICE OF
GRASSLAND ECOSYSTEM

主 编 / 田 青

草原 生态系统研究的 方法与实践

中国林业出版社



草原 生态系统研究的 方法与实践

主 编 / 田 青

RESEARCH METHODS
AND PRACTICE OF
GRASSLAND ECOSYSTEM

《草原生态系统研究的方法与实践》

编 委 会

主 编 田 青

副主编 王建兵 张德罡

参 编 刘文兰 韩 蓉 赵 云 孙 英

图书在版编目(CIP)数据

草原生态系统研究的方法与实践 / 田青主编. - 北京: 中国林业出版社, 2014. 6
ISBN 978-7-5038-7516-8

I. ①草… II. ①田… III. ①草原生态系统-研究 IV. ①S812

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 112250 号

中国林业出版社·自然保护图书出版中心

策划编辑:刘家玲

责任编辑:张 锴 刘家玲

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail:wildlife_cfph@163.com 电话:(010)83225836

网 址: <http://lycb.forestry.gov.cn>

印 刷 三河祥达印刷包装有限公司

版 次 2014 年 7 月第 1 版

印 次 2014 年 7 月第 1 次

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 15

字 数 380 千字

定 价 80.00 元

前 言

FOREWORD

草原生态系统是陆地生态系统的重要组成部分，全球草原面积占陆地总面积的 25% 以上。草原生态系统不仅具有维持生物多样性、维护全球二氧化碳平衡和水分循环等重要的生态功能，同时也是占世界总人口约 17% 的 9.38 亿人类的家园。然而，随着人口的不断增长以及人类经济活动范围的扩大和资源利用强度的加深，草地退化日益严重、物种多样性不断降低，草原生态系统受到严重胁迫，人类面临的生态风险在不断加剧。因此，加强草原生态系统研究是人类社会实现可持续发展的重大课题之一。

本书汇聚从事草原生态系统研究和教学学者的知识和经验，从宏观、中观、微观 3 个层面，审视了草原生态系统的内涵及其研究方法，阐述了草原的基本概念、功能及其分类和区划，系统研究和论述了典型草原、干旱半干旱草原以及高寒草甸草原的研究方法与理论实践。全书对草原生态系统研究的阐述以事实为依据，资料翔实，立论客观，文字表达严谨，具有较强的可读性和实用性。

我们知道，草原生态系统研究是一个非常复杂的过程，地域跨度大，涉及领域广泛，资料数据卷帙浩繁。要对这一领域进行开拓性研究，除了需要研究者掌握自然科学研究的基础数据和翔实资料之外，还必须具备科学分析的思路与方法。同时，为了加深对当前草原生态问题的全面思考和多方位理解，还须与人文学科协同发展，不断丰富和更新草原生态系统研究的理论和方法，以期在实践中发挥作用。所以，从这个意义上说，本书作为一部探索性的作品，要深入进行科学论证并提出更多创新性的见解还需进一步努力。

由于编者知识和水平有限，错误和不当之处在所难免，希望读者给予谅解，并期盼与我们沟通改进。

编 者
2014 年 1 月 27 日

目 录

CONTENTS

前 言

第一章 绪 论

第一节 草原的基本概念	2
第二节 草原的功能	4
第三节 草原的分类	6
第四节 中国草原区划	10

第一篇 典型草原生态系统

第二章 典型草原植物性状研究

第一节 研究的背景及理论综述	23
第二节 研究区域概况	31
第三节 研究内容及试验方案	33
第四节 研究方法	35

第三章 典型草原植物性状对降水量变化的响应

第一节 材料与方法	40
第二节 不同降水量情景下典型草原植物性状的变化	41
第三节 典型草原植物性状对模拟降水量情景响应格局的分析	56
第四节 结论与讨论	57

第四章 典型草原植物功能性状对系统功能的影响

第一节 材料与方法	66
第二节 不同降水量情景下群落植物性状之间关系	67

第三节 群落植物性状与净初级生产力变化的关系	72
第四节 结论与讨论	75

第五章 不同降水量情景下典型草原系统功能的响应

第一节 材料与方法	78
第二节 不同水分处理最大地上生物量的响应	79
第三节 水分处理凋落物分解率变化的响应	81
第四节 结论与讨论	83

第二篇 干旱半干旱草原生态系统

第六章 干旱半干旱地区草原管理问题研究

第一节 研究的背景及意义	87
第二节 国外草原管理政策述评	95
第三节 国内草原管理政策评述	101

第七章 基于平衡生态理论的草原政策宏观评价

第一节 中国草原政策制定的理论依据	103
第二节 中国政府出台的与草原相关的法律法规	104
第三节 中国草原政策的任务和措施	108
第四节 中国草原保护政策实施的效果	113

第八章 区域尺度草原管理的微观分析

第一节 项目区基本情况	117
第二节 问卷设计及调查	120
第三节 调查问卷分析	122
第四节 牧区政策牧民认知的灰色关联度模型构建	132

第九章 基于非平衡生态理论的草原管理

第一节 草地可持续发展的途径——完全承包制度	140
第二节 牧区破碎化的整理——联户承包制度	147
第三节 公地悲剧的博弈——竞价承包制度	154

第十章 干旱半干旱地区草原管理的思考

第一节 承载力的确立与弹性	159
第二节 草畜双承包的利弊	161
第三节 游牧与定居	162
第四节 草原退化因素的博弈	164

第三篇 高寒草甸草原生态系统

第十一章 高寒草甸草地群落土壤理化分析

第一节 研究动态与进展	169
第二节 研究区概况	173
第三节 讨论与分析	179
第四节 结 论	189

第十二章 放牧对高寒草甸优势植物光响应和荧光特性的影响

第一节 研究动态与进展	192
第二节 研究区概况	198
第三节 试验材料与方法	199
第三节 放牧对光响应特性的影响	202
第四节 放牧对叶绿素荧光参数的影响	213
第五节 结论与讨论	222

参考文献 / 227

绪 论

草原是我国面积最大的陆地生态系统。草原是以草本植物为主体的生物群落及其环境构成的陆地生态系统，也是人类经济社会发展的重要载体。随着社会的发展进步，人们逐步认识到草原不仅仅是一种土地类型或自然景观，而是具有重要生态、经济和社会功能的战略资源。

我国草原既包括天然草原，也包括南方草山、草坡，以及人工草地。我国天然草原面积 3.93 亿 hm^2 ，占世界草原面积(34.8 亿 hm^2 ，联合国粮农组织资料)的 8.7%，仅次于澳大利亚，居世界第二位。草原是我国国土的主体，占我国陆地面积的 41.7%，是耕地面积(约 1.22 亿 hm^2)的 3.2 倍、森林面积(2.08 亿 hm^2)的约 1.9 倍，是耕地和森林面积之和的 1.19 倍。从地区来看，西部 12 省(自治区)草原面积 3.31 亿 hm^2 ，占全国的 84.2%。草原面积前几位的依次是西藏、内蒙古、新疆、青海、四川、甘肃，其草原面积占到全国草原 75.1%。西藏人均草原面积最大，达 31.5 hm^2 ；其次是青海，人均 6.81 hm^2 ；再次是内蒙古和新疆，人均分别为 3.31 hm^2 和 2.96 hm^2 ，其他省份人均都在 0.7 hm^2 以下。经过 20 多年的发展，中国草业已从单纯的草原畜牧业，逐步发展成为涵盖草原资源与生态保护、草原畜牧业、草地农业、城乡绿化业、草业科技教育，以及草产品生产、加工和经营等多领域的新兴产业，形成了相对完整的产业体系。草业在我国经济和社会发展中的作用日益明显，已成为不可替代的重要产业。但应该看到，长期以来人们对草业的认识仍很不够，草业发展还没有引起全社会的广泛关注和高度重视。当前，我国正在全面落实科学发展观，加快构建社会主义和谐社会，充分认识草业的重要地位和作用，不失时机地加快草业发展，是适应新形势需要，促进我国经济社会全面协调发展的必然要求。

第一节 草原的基本概念

一、草原的定义

草原是一种植被类型,通常分布在年降水量 200 ~ 300mm 的栗钙土、黑钙土地地区,是由旱生或中旱生草本植物组成的草本植物群落,其优势植物是多年生丛生或根茎型禾草及具有耐旱能力的各种杂草。

当前我国的草原、草地、草场作为同义词在行政管理部门和科研文献中广泛使用,此外还有草坡、草山、草甸子等地方名称。关于草原的定义,不同的学者和部门有不同的定义。“凡因风土等自然条件较为恶劣或其他缘故,在自然情况下,不宜于耕种农作,不适于生长树木,或树木稀疏而生长草类为主,只适于经营畜牧业的广大地区。凡生长或栽种牧草之土地,无论生长牧草株本之高低,亦无论生长牧草为单纯一种或混生多种牧草,皆谓之草地”(王栋,1995)。贾慎修(1963)认为“草原是畜牧业的组成部分,具有生产意义,植被表现了最直接的,最重要的部分”。贾慎修 1982 年在《草地学》中又定义:“草地是草和其着生的土地构成的综合自然体,土地是环境,草是构成草地的主体,也是人类经营利用的主要对象”。任继周于 20 世纪 90 年代初认为“草原主要生长草本植物,兼有灌丛或稀疏树木,可为家畜和野生动物提供生存场所的大面积土地和畜牧业的重要生产基地。”

草原或草地作为世界上面积最大的土地生物资源,除了传统的生产饲用植物以供家畜放牧或刈割后饲喂家畜,以生产畜产品的功能外,在当今还有牧养野生草食动物,为野生非牧养动物(如食肉类、鸟类和昆虫等)提供栖息地,以景观和绿地环境为人类提供旅游、娱乐和休憩地,提供野生药材、花卉和工业原料,保存和提供遗传资源,保持水土和恢复被破坏的土地等多方面的功能。因此,草原或草地的定义可以是:“主要生长草本植物,或兼有灌丛和稀疏乔木,可以为家畜和野生动物提供食物和生存场所,并可为人类提供优良生活环境、其他生物产品等多种功能的土地生物资源和草业生产基地”。

《中华人民共和国草原法》于 1985 年 6 月 18 日由第六届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过,该法案规定的草原包括草山、草地。2002 年 12 月 28 日,第九届全国人民代表大会常务委员会第三十一次会议修订了《草原法》,修订案对草原的定义进行了拓展,法案规定:草原是指天然草原和人工草地。天然草原包括草地、草山和草坡,人工草地包括改良草地和退耕还草地,不包括城镇草地。天然草原是指一种土地类型,它是草本和木本饲用植物与其所着生的土地构成的具有多种功能的自然综合体。人工草地是指选择适宜的草种,通过人工措施而建植或改良的草地。基于我国有计划地推进以退耕还林还草为主的生态建设,这次草原法修改明确了草原既包括天然草原,也包括人工草地。这样规定比较科学、全面,符合我国草原建设、保护的 actual,特别是将人工草地纳入草原法调整

的草原范围,有利于草原建设、保护和利用,发展畜牧业生产,改善生态环境。同时需要说明的是,本法规定的人工草地不包括城镇草地。主要考虑城镇人工草地大多是美化环境的园林绿地,其建设、保护、利用和管理与本法规定的草原均有所不同。

二、草原资源

草原资源是由多年生的各类草本、稀疏乔、灌木为主体组成的陆地植被及其环境因素构成的,具有一定的数量、质量、时空结构特征,有生态、生产多种功能,是主要用作生态环境维系和畜牧业生产的一种自然资源(章力建,2009)。

中国草原资源主要分布在北方干旱半干旱区和青藏高原地区,南北纵跨 31 个纬度,东西横跨 61 个经度,在全国各省、直辖市、自治区均有分布,其中西藏草原的面积最大,达 820.52 万 hm^2 。西藏、内蒙古、新疆、青海、甘肃、四川、宁夏、辽宁、吉林、黑龙江被称为我国草原面积连片分布的十大牧区,草原面积占全国总面积的 49.17%。海拔从 -100m 到 8000m,跨东南季风区、西北干旱区和青藏高原区 3 个气候大区,热带、亚热带、暖温带、中温带、寒温带 5 个气候带,草原气候的大陆性逐渐增加。草原型的分界线往往与等雨量线的方向大致吻合,年降水量从东南沿海的 2000mm 向西逐渐减少至 50mm 以下,草原的旱生性也愈加显明。

我国境内呈现出以典型草原植被型为主的草原带,分布在我国秦岭以北,位于北纬 $35^{\circ} \sim 50^{\circ}$,处于森林带与荒漠带之间。西邻亚洲中部的荒漠,南部与东部逐渐过渡到常绿林或针叶林,北与蒙古人民共和国的大草原接壤,东北与苏联的外贝加尔草原相毗邻。草原的主体分布在内蒙古高原上,其东西两翼,一在东北的黑土平原,一在西北的黄土高原再向西北进入荒漠带内,由于气候干燥,荒漠植被占据优势。在一定高度的山地上,有断断续续的草原出现。

三、草原生态系统

草原生态系统是由草原地区生物(植物、动物、微生物)和非生物环境构成的,进行物质循环与能量交换的基本机能单位。非生物物质是指无生命的环境成分,如水、光、氧、二氧化碳、有机化合物、土壤、大量营养元素如氮、磷、钾、钙和镁,以及微量元素如铜、钴、碘和铁。有机物生产者在草原生态系统中为绿色草本植物,主要是禾本科和豆科牧草。有机物消费者是直接以植物为食物的初级消费者和以这些动物为食物的次级消费者。有机物分解者包括土壤中腐生性微生物、昆虫、无脊椎动物和其他原生动物。

草原生态系统在其结构、功能过程等方面与森林生态系统、农田生态系统具有完全不同的特点,它不仅是重要的畜牧业生产基地,而且是重要的生态屏障。我国的草原生态系统是欧亚大陆温带草原生态系统的重要组成部分。它的主体是东北—内蒙古的温带草原。根据自然条件和生态学区系的差异,大致可将我国的草原生态系统分为 3 个类型:草甸草原、典型草原和荒漠草原。

我国草原大多地处于干旱少雨的地区,其直接降水量占全国降水量的 13.1%,地表水占全国的 7.8%,地下水资源占有量为全国的 14.3%,90% 以上的冰川分布在干旱草原地

区。研究表明,草原的防沙作用明显。当植被盖度为 30% ~ 50% 时,近地面风速可降低 50%,地面输沙量仅相当于流沙地段的 1%;盖度为 60% 的草原,其每年断面上通过的沙量平均只有裸露沙地的 4.5%。据测定,在相同条件下,草地土壤含水量较裸地高出 90% 以上;长草的坡地与裸露坡地相比,地表径流量可减少 47%,冲刷量减少 77%;草的防风固沙能力比森林高 3 ~ 4 倍;每 25m² 的良好草原可以吸收掉一个人呼出的二氧化碳。草原的这些重要生态功能和其他生态系统无法比拟的,更是无法替代的。

当前,世界农业发展的规律是畜牧业(特别是食草动物)的比重日益增加,发达国家大都完成了由以农业向以牧业为主或农牧并重的转变,牧业的产值占到农业总产值的 50% 以上。我国的草地占国土总面积的 40% 左右,是现有农田的 3 倍。而且我国南方的荒山草坡地有几千万公顷,畜牧业发展潜力很大。据统计,云南省荒山草坡面积是农田面积的 5 倍,贵州为 8 倍,四川为 1.7 ~ 4.8 倍。这些地区水热气候条件好,牧草可四季常青,草的生长速度快,单位面积产量一般是北方的 3 ~ 4 倍,因而成为我国大兴草业的主要基地。草是农、林、牧三者之间的纽带,应该充分利用这些自然资源和条件,发展草业和畜牧业,形成新的农业生产结构体系。这也是弥补这些地区耕地少和减轻农田压力的有效措施。牧区开展现代化草业生产,是一项包括种植、畜牧、养殖业在内的综合性事业,也是知识密集型的产业,如在牧草的生产过程中,优良草种的选育、引种、防止自然敌害等科研问题;在畜牧环节,放牧方式、肥育饲养、畜草平衡等;畜产品的加工利用要运用现代生物学技术,综合加工,取得有价值的产品,如培养食用真菌、废物饲料化,沼气生产等。所以牧区发展现代化草业,将会形成符合生态规律的牧业生产新体系,以保护和促进草原生态系统的恢复和发展。

第二节 草原的功能

草原资源是一种可以更新的自然资源,在陆地生态系统的能量流动和物质循环过程中,不仅可以为人类持续不断地生产所需要的食物,而且还能调节和改善人类生存的环境,对人类社会持续发展具有非常重要的作用。随着科学技术的发展,人类对草地资源重要作用的认识也在不断地深化,草地所具有的生态功能、经济功能、社会功能和文化功能将对国家兴衰和民族繁荣产生深远的影响。

一、草原的生态功能

(1) 草原的调节气候、涵养水源功能 天然草原不仅能截留降水,而且比空旷地有更高的渗透率,对涵养土壤中的水分有积极作用。另外,草原具有调节气温和空气湿度的能力,大片面积的草原与裸地相比,草原上的湿度一般较裸地高 20% 左右,夏季地表温度草原比裸地低 3 ~ 5℃。

(2)草原的防风固沙、保持水土功能 草原表面覆盖物可以减轻土壤表层的紧实度,增强雨水的渗透率。草原除了减少地表径流的作用外,对防风固沙和保持土壤水分有很大作用。

(3)草原的改良土壤、培肥地力功能 天然草原的土壤得到了覆盖其表面上正在生长着的或已经死亡牧草的保护,而免受风、水的侵蚀。庞大的根系和残留在土壤中的有机物质,在根系微生物的作用下,可促进土壤中团粒结构的形成和理化性状的改变,从而增加土壤的渗水、通气和保水能力。

(4)草原的净化空气、美化环境功能 草原植物通过光合作用进行物质循环过程中,可吸收空气中的二氧化碳并放出氧气。而且有些牧草还可以吸附大气中的尘埃,并能将有毒、有害的气体转化成蛋白质或无毒性的盐类。

二、草原的经济功能

草原资源是畜牧业经济发展的物质保障。天然草地所提供的大量饲草,不仅成为大量家畜的重要饲料来源,也是草原畜牧业发展的物质基础。天然草地具有非常丰富的动植物资源,是纺织、食品、乳品、制革、化工制药、狩猎以及对外出口贸易等多种经济的原料基地。

我国人口多、耕地少,粮食生产满足不了国民经济发展和人民对食物增加的需要,发展以精饲料为主的畜牧业受粮食生产所制约。但我国天然草地资源丰富,充分合理利用草原资源,大力发展草食家畜,是我国草原畜牧业生产的必由之路。通过草食家畜把人们不能直接利用的草本植物,转化成人们可以直接利用的肉、奶、皮、毛等畜产品,有助于改变人民的食物结构和营养状况,提高其物质生活水平,增强其体质。

草原蕴含了丰富的动植物种质资源,我国共有草地饲用植物 6700 余种,分属 246 科 1545 属。其中,超过 190 种的科有豆科、禾本科、菊科、莎草科、蔷薇科、藜科、百合科、蓼科 8 个科,计有饲用植物 3873 种,占全部饲用植物的 62%。经初步统计,草地的食用植物资源有近 2000 种。天然草地也是食草动物的主要食物来源和生长繁育的栖息地。总之,天然草地上生长和栖息的大量动物、植物不仅具有重要的经济价值,而且野生动植物的繁衍,也包含了丰富的种质资源,为我国家畜和栽培植物新品种的选育提供了极其宝贵的原始材料。

三、草原的社会功能

我国的天然草地主要分布在边疆与少数民族聚居地区,草地上居住着 43 个少数民族,占全国少数民族总数的 77%。而且广大的牧区拥有长 14000km 的陆地边防线,是我国边陲要地。长期以来,各少数民族在辽阔的草原上生活、繁衍,形成了特有的民族文化和传统,是祖国大家庭不可缺少的组成部分。同时,天然草地面积大、分布广,不仅具有丰富的动植物资源,而且自然条件复杂,草地类型多,形成了独特、秀丽的自然景观。随着我国经济的发展和人们生活水平的提高,休闲娱乐也成为日常生活的重要组成部分。越来越多的人热衷于草地的观光旅游、科考探险和休闲度假旅游,在草原上进行野营、野餐、观光、

骑乘、驾车、狩猎、考察等。因此,科学利用丰富的草地资源,发展以食草家畜为主的多种经济,尊重和弘扬民族文化,对开发边疆、建设边疆,增强民族团结,繁荣民族地区经济,促进社会和谐稳定和巩固国防具有十分重要的意义。

四、草原的文化功能

草原文化是人类社会的重要文化形态之一。从草原文化的起源、形成、发展过程看,它几乎贯穿于人类社会的各个重要发展阶段。草原文化是游牧文化与多种文化的统一。从古至今,在草原自然生态环境中,相继产生了采集、狩猎、游牧、农耕、工业等多种文化形态。这些文化形态在不同历史时期从不同角度为草原文化注入了新的文化元素和活力,使草原文化一开始就成为以多种生产方式为基础的多种文化的集合,即游牧文化、农耕文化及其他文化的统一。其中狩猎、游牧、农耕三大文化是持续时间长、影响范围广的主要文化形态。在这三大文化形态中,又以游牧文化为主。从文化赖以存在和发展的社会生产角度讲,建立在游牧生产上的游牧文化是草原文化的主导文化,是草原文化区别于其他地域文化的主要标志之一。

近现代以来,随着生产方式的逐步改变和多样化,曾经逐水草而迁徙的游牧生活方式已开始向定居、半定居及都市化方式转变和过渡,游牧、定居、半定居和都市化生活并存已为人类草原聚居地人民的主要生活方式。在这种情况下,游牧生活受到的冲击是显而易见的,草原文化单纯以游牧生活为基本表现形态的历史已终结。特别是都市化生活方式正以前所未有的态势凸显出特有的张力和辐射力,渗透、融会于草原文化之中,成为当代草原文化的重要组成部分,受此影响,很多富有传统内涵的草原文化活动,必须借助于都市和都市化生活方式才得以进行。另一方面,游牧生活方式及由此形成的观念、礼仪、习俗等,依然以鲜活的生命力展示着草原文化的风貌,整个草原文化打上了游牧文化的烙印。这就是说,在草原文化重要表现形态的生活方式领域,传统和现代一方面不断发生碰撞和冲突,另一方面又相互吸纳、借鉴,从内容到形式不断融会在一起,形成新的、有机的统一体。

第三节 草原的分类

草原分类的目的是人类为了更加深入的认识草原的发生、发展、演替规律,更好地指导人类的草原经营活动和草地资源管理工作。它不仅是人类认识和研究草地资源自然特性和经济特性的重要技术手段,也是人类科学开发、充分利用、有效保护和建设草地的理论依据。草原分类包括草原分类单位及其指标的确定和同一分类单位中不同草原类型的划分。由于草原分类的对象是客观存在的实体,而且草原分类的目的是为人类利用草原服务的。因此,草原分类由于分类角度和目的的差异,其分类系统和标准是人类根据各自的认

识和需要主观拟订的。因此,草原分类依据分类目的的差别有不同的分类方法。

一、国外草原分类

1. 前苏联草原的分类方法

前苏联土地辽阔,自然地带丰富,各地区的环境条件差异较大。前苏联对草原分类研究比较充分,是植被——生境分类法的创始者和典型代表。前苏联学者将草本植物型组分为草本草原、草本荒原、草甸、水生草本植被、适酸性草本植被以及一年生草本植被 6 大类。其分类系统最早于 19 世纪 30 年代初提出,后又经多次修正,于 1961 年公布了草地分类系统。按照以自然地带为基础,再考虑地形、土壤等因素,将前苏联的草地划分为 25 类。草地根据地形和生态条件再划分亚类,亚类之下划分为型,型是植被相似,并具有相似的土壤和生境特征。型内又可按照经营状况、载畜量、植被成分的变化,在开垦地区同时考虑其撂荒程度以及苔藓化、灌丛化和小丘化的情况再分为变体。从成因上区分为地带性草地和非地带性草地。其中将地带性草地划分为 19 类,非地带性草地也对应自然地带划分为 22 类。

2. 美国草原的分类方法

美国草原分类多采用以植被为基础的分类方法。一些学者针对美国草地植被的分布和利用情况进行分类。Holechek 等(2004)认为,草原、荒漠灌丛地、稀树草原疏林地、森林和冻原是世界上基本的草地类型。这些基本类型的每一类别都是由许多植物群丛所构成,由于气候、土壤和人类影响的差异,这些植物群丛构成了不同的生物群落。美国学者按植物组成,将草原归并为高草区、矮草区、荒漠草本植物区、丛生禾草区、北部山间灌丛区、南部荒漠灌丛区、北美夏旱灌丛区、矮松-矮桧林区以及针叶林区等 9 个大区。

3. 澳大利亚草原的分类方法

澳大利亚草原面积 4.2 亿 hm^2 ,居世界之首。但由于所跨越的自然地带少,因此,其分布地带具有的类型远比前苏联简单。澳大利亚地处热带,疏林和灌丛草地的比重很大,其分类方法以区域性气候和植被为基础,指标简明。根据气候、植被的景观和主要饲用植物种类等,将草地划分为湿润热带草地、半湿润热带草地、干旱热带草地、干旱地区草地、干旱温带草地、半湿润温带草地、湿润温带草地、亚高山带草地 8 个草原带。

4. 英国草原的分类方法

英国的草原分类方法属农业经营分类法,这是西欧使用较多的分类方法。其集中特点是根据人类对草地的培育、经营程度及其农业经济价值加以分类,强调人为因素在草地发生与发展过程中所起的作用,是草地分类工作适应集约化的草地生产需要的产物。根据对草地的培育与否,将英国的草地划分为未培育的草地和培育的草地两大类。在第一类的基础上,根据植被和地形条件划分型。在第二类的基础上,先根据草地培育年限和利用方式划分为亚类。在亚类的基础上,根据植被和经济价值划分为型。未培育的草地分为 15 类,

培育的草地分为临时草地和永久草地。

二、中国草地分类系统

通过吸收、借鉴世界各国草地类型划分方法的成功经验,中国草地科学工作者在不同省、自治区进行了草地资源的大量调查研究工作,积累了大量基础数据,形成了以贾慎修教授为代表的植物-生境分类法和以任继周院士为代表的气候-土地-植被综合顺序分类法。经过全国性的草地资源普查,使得草地类型划分方法应用于实践,经不断讨论修改,形成了为多数同行和相关学科所认同的草地植物-生境分类方法。形成了用于全国草地资源调查汇总的草地分类方案和类型系统。这一分类系统将全国草地分成18个类、21个亚类,类、亚类和型的划分标准与原方案相同,仅在组的划分标准中关于优势植物种的经济类群稍有改变,即把草地植物的经济类群划分为高禾草、中禾草、矮禾草、豆科草本、大莎草、小莎草、杂类草、蒿类半灌木、半灌木、灌木和小乔木11类。

中国现行的草地分类系统分为类(亚类)、组、型三级。

(1)第一级“类” 具有相同水、热、气候带特征和植被特征,具有独特地带性的草地,或具有广域性分布、隐域性特征的草地,各类之间的自然特征和经济利用特性有质的差异。

亚类:亚类不作为分类级,它是类的补充,是在类的范围内,大地形、土壤基质或高级植被类型差异明显的草地。草原具有相同的形成过程及植被优势生活型的特点,亦反映不同的地理特性,各亚类之间亦有质的不同。如温性荒漠类,按其土质、砂砾质和盐土质3种土壤基质划分为荒漠亚类、沙漠亚类、盐漠亚类。

(2)第二级“组” 在草地类和亚类范围内,组成建群层片的优势种或共优种植物所属经济类群相同的草地。组是草地分类的中级分类单位。组是型的联合,各组之间具有量的差异。草地组主要按草地优势种或共优势种所属的经济类群进行划分。草地植物的经济类群是根据植物生活型和畜牧业利用经济属性划分的。草地植物的生活型可分为乔木、灌木、半灌木、多年生草本、一二年生草本植物,其中多年生草本分为高禾草(>80cm)、中禾草(30~80cm)和矮禾草(<30cm)、豆科草本、大莎草、小莎草和杂类草。半灌木分为蒿类半灌木和半灌木。如温性灌草丛类草地有高禾草组、中禾草组、矮禾草组、小莎草组和蒿类灌木组。

(3)第三级“型” 具有相同层片结构以及各层片或主要层片的优势植物种相似,群落组成和生境条件相似,反映出具有一致性的饲用意义和经济价值。型是草地分类的低级单位,也是绘制大、中比例尺草地类型图的主要依据和基本上图单位。如温性草原类中禾草组包括羊草、针茅型,羊草、杂类草型,羊草、糙隐子草型,羊草、冷蒿型等。

三、基于生物学和生态学分类

(1)草甸草原 在雨水适中、气候适宜的条件下,由多年生丛生禾草及根茎性禾草占优势所组成的草原植被,称为草甸草原。它比疏林草原含有更多的中旱生植物,只有少量的一年生植物混生其间。草甸草原地区属半湿润气候,年降水量350~450mm,≥10℃的

年积温 1800 ~ 2000℃, 雨水适中。这里牧草生长茂密, 一般草高达 60 ~ 80cm, 覆盖度 60% ~ 85%; 产量高, 质量好。亩产青草 225 ~ 400kg, 优质牧草可占 50% ~ 80%。草甸草原主要分布在平坦的洼地和北向的坡地上。如内蒙古东北部森林草原带的下部, 东北北部广阔平坦的冲积平原、坡地、河谷低地和丘陵地的淡黑钙土、黑钙土和草甸土地区都有分布。由于生态条件和优势种植物的不同, 又可以分为丛生禾草、根茎性禾草及杂类草 3 种草甸草原亚类。

(2) 干草原(典型草原) 建群种由典型旱生植物组成, 以丛生禾草为主, 伴有中旱生杂类草及根茎苔草, 有时还混生旱生灌木或小半灌木。分布典型草原的地区属于温带半干旱大陆性气候, 降水量约为 250 ~ 450mm。典型草原主要由针茅、羊草、隐子草等禾草, 伴生中旱生杂草、灌木及半灌木组成, 草丛一般高 30 ~ 50cm。在我国, 此类典型草原主要分布在呼伦贝尔高原西部、锡林郭勒高原大部及鄂尔多斯高原东部等地。

(3) 荒漠草原 该草原为草原中最早生的类型。建群种由旱生丛生小禾草组成, 常混生大量旱生小半灌木, 并在群落中形成稳定的优势层片。荒漠草原属于自然带的一种, 主要是受自然环境影响形成的。地理位置处于大陆内部, 年降水量 $\leq 200\text{mm}$ 。气候干燥, 少雨, 属于大陆气候。其次是受人类活动的影响。人类不合理的放牧、开垦, 以及开采矿物, 直接导致草原荒漠化的进程。我国荒漠草原主要分布于亚洲大陆内部的内蒙古西部和新疆。荒漠草原以荒漠为主, 主要植物是一些耐旱, 小叶且深根的植物。小而少的叶片可以减少蒸发, 深根性可以充分吸取地下水分。荒漠化草原的形成一方面受降水、水分蒸发度以及空气的湿润程度等自然条件影响, 更主要的影响来自于人类活动的干扰。

(4) 高寒草原 该草原为草原群落的一种植被类型。它一般在海拔 4000m 以上。环境寒冷而潮湿, 日照强烈, 紫外线作用强, 空气稀薄, 土壤温度高于空气温度, 昼夜温差极大, 年平均气温不到 1℃, 植物生长季短, 年降水量约 400mm, 相对湿度 70% 以上。植物多低矮丛生, 叶面积小, 根系较浅, 植株形成密丛。植被种类有以营养繁殖为主的多年生草本、垫状小灌木或垫状植物。如针茅属紫花针茅、座花针茅、克氏针茅, 羊茅属高山羊茅、假羊茅, 莎草科硬叶苔草等杂类草以及藏籽蒿、藏南蒿、垫状蒿等小半灌木。垫状植物有垫状驼绒藜、垫状点地梅、垫状棘豆、垫状蚤缀等。我国高寒草原主要分布在青藏高原中部和南部、帕米尔高原及天山、昆仑山和祁连山等亚洲中部高山。

四、基于地理位置分类

按地理位置我国草原一般可以划为 5 个大区: 东北草原区、蒙宁甘草原区、新疆草原区、青藏草原区和南方草山草坡区。

(1) 东北草原区 包括黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古的东北部, 面积约占全国草原总面积的 2%。

(2) 蒙宁甘草原区 包括内蒙古、甘肃的大部和宁夏的全部, 以及冀北、晋北和陕北的草原地区, 面积约占全国草原总面积的 30%。本区大多为高原地带, 如内蒙古高原、黄土高原等。本区气候属典型的季风气候, 冬季寒冷干燥, 夏季温湿多雨, 春秋气候多变。其中的牧草种类丰富, 优良牧草有 200 多种, 如羊草、披碱草、雀麦草、羊茅、针茅、早熟禾、野苜蓿、冷蒿等。牲畜主要有牛、马、绵羊、山羊和骆驼等。内蒙古草原是本区的

主体,包括呼伦贝尔草原、锡林郭勒草原、乌兰察布草原和鄂尔多斯草原等。

(3)新疆草原区 北起阿尔泰山和准噶尔界山,南至昆仑山与阿尔金山之间,面积约占全国草原总面积的22%。本区距海洋十分遥远,周围高山环绕,海洋气流难以到达,因而干燥少雨。牧草种类有羊茅、狐茅、鸭茅、苔草、光雀麦、车轴草等。主要牲畜有新疆细毛羊、三北羔皮羊、伊犁马等。

(4)青藏草原区 位于我国西南部,北至昆仑山和祁连山,南至喜马拉雅山,西接帕米尔高原,包括青海、西藏的全部和甘肃的西南部,以及四川和云南的西北部等,面积约占全国草原总面积的32%,是世界上独一无二的高原草原区,也是我国重要的畜牧业基地之一,盛产牦牛、藏羊、黄牛等。

(5)南方草山草坡区 在我国南方各省,除了面积广阔的农田外,还有大片的草山草坡、林间草地,以及大量的零星草地,这些统称为南方草山草坡区。该区气候条件较好,牧草种类繁多,可以放养牛、羊等牲畜。

第四节 中国草原区划

一、草地资源区划的目的

草地资源区划的目的是研究草地资源和草地生产的区域化特点,阐明不同地域内草地生产系统发展的规律和动向,遵循因地制宜、分区指导原则拟定草地畜牧业生产方向和提高草地生产力的关键措施,合理布置和组织生产,正确地采用草地科学技术,按照自然和经济规律发展草地畜牧生产。中国草地资源丰富且草地资源分布广泛,草地占国土面积的42%。由于所处区域面积较大,各类草地资源区域的自然、经济特性完全不同,同一个草地区域内,自然条件、经济特点、生产条件也有差异。因此,开展草地资源区划,研究草地生产的地域类型及其分布规律,分析草地生产在空间上各地域的特点的共同性和区域间的差异性,是制定合理开发利用、建设草地规划的理论依据,并可以为最大限度地挖掘草地资源的潜力指出发展方向。实现草地资源区划,一是要充分了解、认识自然的基本情况和最有价值的自然资源,以考虑地区特点和发展前景。摸清草地资源的数量、质量、面积及其分布规律。二是进一步分析草地自然条件的特性、形成结构和发展规律,以探讨人工控制的可能性,分析对生产建设的有利因素和不利因素,以达到对自然资源的有效利用,能使其自然发展而不衰竭。要按照不同类型草地的自然特点及其地域分布规律,并结合区域草业生产及经济发展的特点进行合理规划和布局,使草地生态系统获得良性循环。三是根据自然条件的特性和发展规律,在一定的经济和科学基础上,合理改造自然使草地生产符合我们的要求。通过草地区划,为草地生产建设、畜牧业生产区域专业化提供科学依据。