

草原生态系统研究

第 3 集

RESEARCH ON GRASSLAND ECOSYSTEM

No. 3

中国科学院内蒙古草原生态系统定位站 编

科 学 出 版 社

草原生态系统研究

第3集

RESEARCH ON GRASSLAND ECOSYSTEM

No.3

中国科学院内蒙古草原生态系统定位站 编

Editor: Inner Mongolia Grassland Ecosystem Research
Station, Academia Sinica

科学出版社

Science Press

1988

内 容 简 介

本文集汇编了有关草原生态系统定位研究的论文共7篇。内容论及锡林河流域地形与气候,土壤的发生类型及其性质,植被及其利用,天然草场资源的生态地理特征及其展望,植物区系分析及植物名录,以及白音锡勒地区的兽类等。

本书可供植物生态学、地植物学、自然地理学、土壤学、动物学及农、林、牧等方面的科研工作者、科技干部以及大专院校有关专业师生参考。

草原生态系统研究

第 3 集

中国科学院内蒙古草原生态系统定位站 编

责任编辑 于 拔

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1988年6月第一版 * 开本: 787×1092 1/16

1988年6月第一次印刷 印张: 17 1/2 插页: 1

印数: 0001—2,080 字数: 408,000

ISBN7-03-000680-1/Q·116

定价: 15.30元

草原生态系统研究第3集

目 录

草原生态系统试验地的设置及其植被背景.....	姜 恕 (1)
锡林河流域地形与气候概况.....	陈佐忠 (13)
锡林河流域土壤的发生类型及其性质的研究.....	汪久文 蔡蔚祺 (23)
锡林河流域植被及其利用.....	李博 雍世鹏 李忠厚 (84)
锡林河流域天然草场资源的生态地理特征及其展望.....	
.....	赵献英 姚彦臣 杨汝棠 (184)
内蒙古锡林河流域植物区系纲要.....	刘书润 刘钟龄 (227)
白音锡勒地区的兽类区系特征.....	
.....	周庆强 钟文勤 孙崇谔 王广和 (269)

RESEARCH ON GRASSLAND ECOSYSTEM No.3

CONTENTS

Setting up of The Grassland Ecosystem Research Sites and their Vegetation Status.....	Jiang Shu (11)
Topography and Climate of Xilin River Basin	Chen Zuozhong (21)
Studies on Genesis, Types and Characteristics of the Soils of the Xilin River Basin.....	Wang Jiuwen Cai Yuchi (83)
The Vegetation of the Xilin River Basin and Its Uti- lization.....	Li Bo Yong Shipeng Li Zhonghou (181)
Ecological Geographic Characteristics and Outlook of Natural Grasslands Resources in Xilin River Basin	Zhao Xianying Yao Yanchen Yang Rurong (226)
Outline of Flora of the Xilin River Basin, Inner Mongolia	Liu Shurun Liu Zongling (268)
Zoogeographical Characteristics of Mammals in Baiyin- xile Area.....	Zhou Qingqiang Zhong Wenqin Sun Chonglu and Wang Guanghe (275)

草原生态系统试验地的 设置及其植被背景

姜 恕

(中国科学院植物研究所)

中国科学院内蒙古草原生态系统定位站1979年建立以来, 根据研究需要, 先后设置了一系列观测试验样地 (表1)。

作为样地设置的指导思想, 我们十分强调天然草原与其人为影响变化的对比。前者是草原生态系统的本底, 是一切人为活动变化的起点和对比的基准。而后者, 如放牧、农垦、割草、烧草等, 是使草原生态系统的结构、功能发生显著变化的外因和试验手段。两者相对比, 不仅能够长期地积累有关草原生态系统结构与功能的本底和动态资料, 更重要的是可以探索种种人为活动下的动态变化规律, 为草原生态系统研究提供必要的参数, 同时, 可从中得出有利于提高草原生产力及其合理利用的途径与措施。因此, 样地的设置是基础研究的需要, 也是理论结合实际生产的需要。

本集内容以草原生态系统的本底背景资料为主。关于草原植被虽有专文论述, 但为了强调样地在整个生态系统研究中的重要性, 则样地本底的阐述, 显然也是必要的。

一、样地的类别与设置

按样地的性质和目的可分为观测与试验两大类。按样地原来的植被, 则有羊草草原与大针茅草原两大系列。

表 1 样地一览

样地的植被和类别	设置目的和研究项目	面积 (ha)
I 羊草小禾草群落系列		
1. 植被永久观测	羊草草原群落结构、功能、演替动态, 土壤微生物类群, 土壤水分养分循环, 灌水施肥割草试验	25
2. 鼠类种群样地	鼠类种群动态观测	100
3. 蝗虫种群样地	优势蝗虫种群动态观测	100
4. 羊草草原农田撂荒地	羊草人工草地的建立与研究	40
5. 放牧退化变体	退化草场改良试验	26.6
6. 同上	牧草、经济植物引种试验	2
7. 同上的沙地变体	草原沙地造林试验	2
II 大针茅群落系列		
8. 植被永久观测	大针茅群落结构、功能、演替动态的永久观测	25
9. 鼠类样地	鼠类种群动态观测	100
10. 蝗虫样地	蝗虫种群动态观测	100

草原生态系统结构与功能研究的一系列数据,如群落结构、种群分布格局、第一性生产力、草原植物和群落的光能利用和水分生态、物候、营养循环、土壤微生物的类群和生物量、土壤水分与养分含量动态以及鼠类和蝗虫种群动态等,均来自永久样地的观测。因之设置样地的原则之一就是样地的代表性。所谓代表性主要指样地植被的地带性,亦即大面积广泛分布在排水良好、平坦或有轻度起伏的地带性地境上、具较稳定的群落组成与结构的草原植被。这种植被的形成与结构是与地区气候(主要是大气降水)、土壤相联系的。它的一些观测数值具有广泛的地区代表性,也便于应用推广。与此相对应的是非地带性、隐域类型,如本区的河漫滩草甸、沼泽、山地草甸草原和沙地森林等。它们只有局部分布和特定条件下的应用意义,只能用于特定目的的研究。

其次,样地的设置必须充分考虑地区草原利用特点及存在的主要问题。从土地利用的角度来讲,典型草原区的作物种植农业和林业应该是局部的和隐域性的¹⁾,而主要的、具全局意义的则是以利用天然草场为主的草畜业。以放牧为主的畜牧业,当前存在的主要问题是过牧草场退化,在居民点、饮水点和锡林河沿岸地区尤其严重。因之,在这样地段进行退化草场改良或人工草地建立试验,针对性强,有明显的现实意义。况且,这里的植被,据60年代的调查资料²⁾和当地居民反映,曾是草高及膝的羊草草原,不仅对比性强,且用水方便,有集约经营的潜在有利条件,试验易于获得成功。

再次,样地的设置必须考虑到更大范围的推广。沿河地段,用水固然较为方便,但这样地段并非到处可见。作为大面积的旨在提高草原生产力的试验,尤其是人工草地建立的试验,必须立足于无灌溉条件下的“旱作”。另一方面,为了提高人工草地的成功率和产草量,选择了水分条件较好的羊草草原。

羊草,虽然是一种广旱生禾草,但在草甸、草甸草原生境上的生长情况,显然比在典型草原为好。在本区也反映出在浅洼地形和海拔较高处比在高亢地和海拔1200—1250 m以下为好的、偏于旱中生的特点。实际上,羊草草原在我国中心分布地区不在本区,而是在大兴安岭以东的东北平原一带。它所联系的年降水量在400—500 mm间,年平均温度与本区相近或偏低;与本区的半干旱气候相比,更近于半湿润气候。相形之下,羊草草原在本区虽然也是大面连片分布的地带性草原类型,但更多地见于地势较高海拔1200—1250 m以上的东南部地区和具浅洼地形的宽谷谷坡下半部或台地上。此外,在群落组成上与大针茅有不同程度的共优(见表2)。这些现象说明本区的羊草草原已接近其水平分布的西缘,而且在一定程度上具有与地面高差(海拔1000 m到1500 m)相联系的垂直分异的因素^[1]。

总之,把人工草地试验样地选在羊草草原上的根据不外乎是基于对羊草草原生态地理特性的认识:在本区,它既是广幅的地带性的分布,又反映出具有趋于旱中生生境的特点;因之它具有建立无灌溉人工草地的有利条件,而且有利于推广。

为了建立人工草地、改良已退化的草场和发展草原经济,需要掌握、筛选一批优质牧草和经济植物并生产出种子,进行必要的实验生态学研究。为此,建立了草原牧草和经济植物引种试验地。它必须具备便于试验管理的条件,特别是灌溉、施肥和育苗的设

1) 姜恕, 1986: 关于草原林业的几点意见, 草原生态系统研究第6集(内部出版)。

2) 现代草原畜牧综合试验中心, 1966: 植被草场调查报告(内部出版)。

备。位于锡林河畔二级阶地上的定位站区,就具备这样条件。这里,60年代曾是羊草草原,有井水灌溉,有防风林带,还将建立用于育苗的温室和塑料薄膜覆盖设施,邻近定位站,用电、仪器观测都较为方便,是较理想的场址。利用这样一些有利条件,还可以进一步发展成为草原区濒河和低湿地草甸地带牧农综合经营的草原生态工程系统。这将成为把饲料、牧草和草食家畜家禽生产以及畜禽排泄物的综合利用组合起来构成的、高能量转换效率和营养循环平衡的草原生态工程系统。无论从生态经济或者实验生态学的角度来讲,都是值得提倡的途径。

此外,还有草原动物的观测样地。由于草原野生动物(主要是鼠类和蝗虫类)的棲息、觅食等行为和观测方法上的特殊性,其观测样地难以和第一性生产者植物同置一处,而是与植被类型相对应自成体系。样地面积较大,约100ha,有一定的移动性,不必围拦。样地的布局,除与植物样地毗邻同步设置之外,还扩及从锡林河河漫滩草甸到沙地灌丛、森林,形成包括区内各类植被的生态系列剖面。在这些样地上进行定点定期的观测,但不是长期不动和围拦封闭的。

目前动物观测样地还只限于鼠类和蝗虫的观测,将来必需添设若干试验样地,尤其是家畜生态、家畜植被相互关系试验研究样地。

二、样区自然条件与植被基本特征*

样区位置是在锡林河中游白音锡勒牧场益和乌拉分场范围内。面积约200余 km^2 。锡林河自东南流向西北,河谷坦荡开阔,地面海拔高度在1000—1050m间,有河漫滩草甸、沮洳地沼泽草甸和阶地草原的发育。河谷北侧有东西连绵长数十 km 宽十余 km 的沙带。它是小腾格里沙地的一部分。沙地被以榆树疏林和灌丛,呈固定和半固定状态,局部有流动沙丘。

河谷南侧为玄武岩熔岩台地和低丘宽谷相间的地貌,地面海拔高度在1100—1400m间。星散的火山锥孤山可达1500m。为了避免海拔升高所联系的垂直分布的影响,绝大多数样地均设置在海拔1250m以下的台地或低丘宽谷地段上^[2]。

区内气候属半干旱草原气候。冬半年寒冷干燥,夏半年受季风气流影响较为温和湿润。年平均温度 -0.4°C ,最冷月1月平均气温 -22.3°C ,最热月7月 18.8°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为1597.9 $^{\circ}\text{C}$,持续112天,无霜期约100天。草原植物生长期约150天,能种植春小麦、燕麦、油菜、胡麻和马铃薯,海拔1100m以下能种糜子、谷子和青割玉米。

全年降水量在350mm左右,随海拔升高而增多,达400mm以上。降水年际变化显著,变动于180—500mm间。季节分布集中于7—9月,占全年降水的70%左右。这样水热同期的气候显然有利于植物生长发育。然而春旱和夏季降水的大幅度变化,对植物有严重影响。例如7月份的“卡脖旱”往往使春麦歉收,使草原植物呈暂时性的干枯。

冬季降雪。稳定降雪日数90天左右。适度的降雪为放牧牲畜提供饮水而且增加土壤底墒,利于植物返青。但积雪过厚,畜不得食草,过少又无水可饮,都足以造成牧业灾害,

* 关于锡林河流域、定位站区的自然条件和植被,本集有专文论述,这里仅结合样地的设置进行阐述。

当地分别叫做白灾和黑灾。

此外,春季多大风,平均风速3.9m/s。全年大风日数($\geq 17.2\text{m/s}$ 为大风)为71天,多见于春季。大风引起风蚀,在植被遭受破坏情况下,易于就地起沙,形成沙化地。顺便提及霜、尤其是早霜的危害。通常8月末9月上旬初霜。有时提前到8月中旬,促使草原植物、特别是某些双子叶植物提早枯萎,使草原群落深秋季相发生急骤转变,阻碍着生物量的持续增长,甚至过早地走向下降。

本区地带性土壤为栗钙土,细分为典型栗钙土和暗栗钙土,分别同大针茅草原和羊草草原相对应。在海拔1250m以上的山地草甸草原上,见有山地黑钙土。但这已是垂直带性的土类了。

此外,作为隐域性土壤,在沙地有栗土型沙土,在河漫滩和湖沼附近有草甸土、沼泽土和草甸盐土等。

本区种子植物共625种,分属于74科291属。其中裸子植物4属,被子植物287属,619种。按种属数目计,菊科居首位(34G, 79sp.),次为禾本科(33G, 74sp.)、藜科(11G, 27sp.)和蓼科(5G, 23sp.)等。

在区系地理成分上,以达乌里-蒙古种比例最高(125种),是草原的主要区系组成。至东亚种和东北、华北种多见于沙地灌丛和森林中¹⁾。

在上述自然地理条件和区系基础上形成了以草原为主兼有森林、灌丛、草甸和沼泽等类型的植被。其中,草原具有蒙古草原性质,可分为典型草原和山地草甸草原两类。定位站的各类样地,绝大多数是设在典型草原上。下面将仅就此类草原进行阐述。

本区典型草原可概分为羊草小禾草草原、大针茅变蒿草原、克氏针茅冷蒿草原和羊茅线叶菊草原及其沙生变体等五类²⁾。其中克氏针茅冷蒿草原以下未设样地,大针茅变蒿草原也只有动物观测样地,70%的样地集中在羊草小禾草草原及其放牧退化变体群落上。因此羊草小禾草草原是本文阐述的重点。

(一) 羊草小禾草典型草原

羊草草原在植被分类上,往往作为一个群系^[3, 4],但同时隶属于典型草原和草甸草原两个群系组或亚型。这在分类等级系统上显然是一个值得商榷的问题。实际上羊草草原的群落组成和层片结构上,既有一些共优的中生、旱中生种类,如:山丹(*Lilium tenuifolium*)、无芒雀麦(*Bromus inermis*)、贝加尔针茅(*Stipa baicalensis*)、绵团铁线莲(*Clematis hexapetala*)、野火球(*Trifolium lupinaster*)、等,也有一些旱中生-旱生的种类,如:冰草(*Agropyron eristatum*)、落草(*Koeleria cristata*)、糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)、大针茅(*Stipa grandis*)和冷蒿(*Artemisia frigida*)等,较为复杂。在地理分布上也有明显的地区和垂直分异。所以仍然看作一个群系,不外乎是根据羊草的广旱生生态学特性。这不仅给分类等

1) 刘书润、刘钟龄, 1982: 内蒙古锡林河流域植物区系纲要, 草原生态系统研究第2集(内部出版)。

2) 大致相当于群丛组或群系级。本文旨在描述样地的群落, 类型, 故未排出全面的植被分类系统。

级系统带来矛盾和紊乱,也不符合植物群落分异的实际。

就本区而论,确实存在着同为羊草草原,又有典型草原和山地草甸草原分异的问题。本文试提出“共优势种群系”的概念,以有助于打破这种分类系统上明显的逻辑矛盾。这是本节的主题之一。其次是把在羊草小禾草原基础上、由于过牧和人工种草而形成的退化草场(通常所说的冷蒿草原)与人工羊草草地作为它的变体予以描述,指出其间的共性和分异。

羊草小禾草原群落在站区所有样地植被中是最重要的。如表1所示,70%的样地植被均属于这个系列。此群落所代表的样地(表1中的1—4号样地)见于益和乌拉分场、葛根萨拉牛队以南、额尔敦陶勒盖和伊和都贵低山以东、海拔1200m左右的低丘宽谷东向缓坡上(1—3号样地)和依河都圭东南的宽谷底部碟形浅洼地段(4号样地)¹⁾。这里与葛根萨拉牛队居民点之间形成了以牧道距离为半径的不同牧压强度的演替系列。系列的南端即围栏禁牧的样地(1和栏外的2,3号样地)和毗邻的4号样地。另一端则是它的放牧演替变体,亦即退化草场改良试验样地(第5样地)。兹根据样方资料简述其群落学特征如下。

1、羊草大针茅小禾草群落

构成本群落的植物种约86种,分属于28科、67属。其中常见者45种左右(表2)。这些植物按生活型与生长型相结合的原则^[5],可分为9类(见图1,2)。其中,地面芽植物(Hc)38种,占总种数的65.5%,居首位。小高位芽灌木(P_n)最少,只有小叶锦鸡儿一种。其余依次为一年生植物(Th)、地下芽植物(G)、地上芽植物(Ch)。在地面芽植物中,直立型的种数最多(16种),其余依次为:莲座状植物、丛生植物和匍匐型植物。直立型地面芽植物种类最多(表2,图1,2),反映着群落组成中杂类草较丰富。而高位芽、地上芽植物较少,则是草原无林的草原本质、灌木和半灌木相对较少所致。

但是结合植物种的数量关系来看,上述顺位有很大变化。如图1.2和表2所示,丛生型地面芽植物的总优势度居首位;反映了温带草原地面芽丛生禾草占优势的基本特点。直立型地面芽植物种类虽多,但优势度和生物量较小,可以增加外貌的华丽程度,但不足以取代丛生禾草的建群作用。这也正是本区羊草小禾草典型草原与杂类草种类更丰富更占优势的草甸草原的重要区别之一。

另一个特征,可能是更值得强调的,即羊草与大针茅的优势度及其相互关系。如表2和表3所示,羊草和大针茅的总优势度分别为88.4%和86%,十分相近;说明是共优势种,而非单优建群。实际上,这种共优群落在草本群落中是相当普遍的。例如本区山地草甸草原和林缘草甸中的线叶菊(*Filifolium sibiricum*)、贝加尔针茅(*Stipa baicalensis*)、麻花头(*Serratula centauroides*)和日荫菅(*Carex pediformis*)等;羊草草原的放牧退化变体,通常所说的冷蒿草原中的冷蒿(*Artemisia frigida*)、冰草(*Agropyron cristatum*)和糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)等,都是与羊草共优的种类。此外,有些森林地区的亚高山草甸,特别是外貌华丽、通称“五花草塘”的草甸^[6],作为共优势种的杂类草种类更是不遑枚举的。针对着此类共优草本群落,如何进行群系一级的分类?是沿用单建群种原则,还是适当考虑共优的群落结构特点,是值得进一步探

1) 样地位置请参考草原生态系统研究第一集第8页的地图。

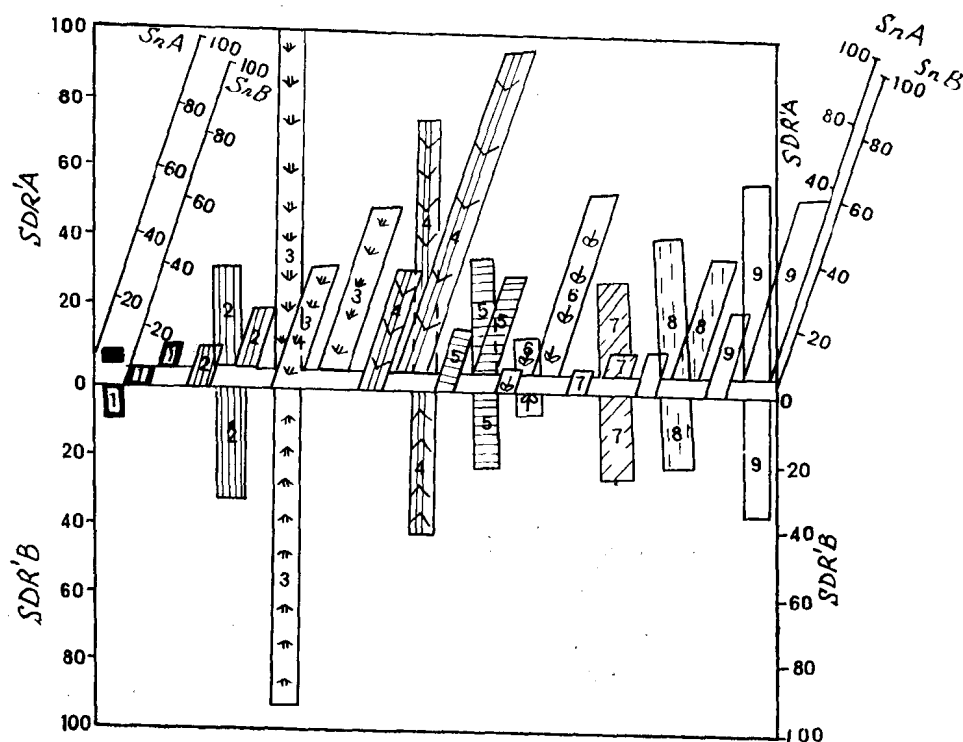


图 1 羊草小禾草群落植物各类生活型的种数和重要值

- | | | |
|-----------------------------|------------|-------------|
| 1. 小高位芽灌木 | 2. 地上芽半灌木 | 3. 丛生地面芽植物 |
| 4. 直立型地面芽植物 | 5. 匍匐地面芽植物 | 6. 莲座状地面芽植物 |
| 7. 根茎地下芽植物 | 8. 鳞茎地下芽植物 | 9. 一年生植物 |
| A 羊草草原群落 B 羊草草原的放牧退化变体 | | |
| Sn 种数 SDR 总优势度 | | |

的问题。如果以共优势种建立群系，则已有的羊草草原有可能分为若干个群系，分属于典型草原和草甸草原，使分类等级系统较为合理。

羊草小禾草草原的其他群落学特点已有专文论述^[1]，兹扼要补记如下。

本群落有明显的草层分化。上层高50—60cm，由羊草、大针茅等较高大禾草的生殖枝构成。其下30cm左右，有以更多的伴生小禾草共同形成的叶层。其间夹杂着变蒿、麻花头等杂类草种类。低处，5—15cm，有苔草、糙隐子草、星毛委陵菜、冷蒿等构成的低草层。

由于群落盖度不高，仅40%左右，所以草层的分化并未构成上层对下层的遮阴。

本群落地上部生物量平均为 $204\text{g m}^{-2}\text{yr}^{-1}$ ，受降水的年度和季度变化的影响，变动于 $120\text{—}278\text{g m}^{-2}\text{yr}^{-1}$ 之间；在本区各类草原中，仅次于草甸草原和草甸，是较高的。

分析形成生物量的因素，有以下几点值得注意。首先是作为光合器官的叶的分布。

表 2 羊草小禾草群落的主要种类组成

Plant name	H (cm)	C (%)	D	W (g m ⁻²)	F (%)	SDR _s (%)
<i>Aneurolepidium chinense</i>	26	8.7	117	22.8	100	88.4
<i>Stipa grandis</i>	54	8.5	36	24.33	100	86.0
<i>Agropyron cristatum</i>	28	4.5	41	15.12	100	60.0
<i>Artemisia frigida</i>	12	5.8	19	14.3	100	53.0
<i>Salsola collina</i>	15	2.2	20	6.9	100	40.0
<i>Artemisia commutata</i>	18	2.6	13.5	4.2	90	36.0
<i>Cleistogenes squarrosa</i>	11	1.8	15	3.8	100	34.0
<i>Potentilla tanacetifolia</i>	13	3.1	8	8.3	70	34.0
<i>Koeleria cristata</i>	6.4	1.8	13.9	4.5	90	31.0
<i>Chenopodium album</i>	22	0.7	8.7	1.9	90	31.0
<i>Heteropappus altaicus</i>	11	1	6	1.2	100	28.0
<i>Carex korshinskyi</i>	9.7	1.8	38	1.9	60	28.0
<i>Allium anisopodium</i>	14.5	0.4	10	0.9	90	27.0
<i>Axyris amaraathoides</i>	7	0.8	11	0.6	100	27.0
<i>Silene jennisseeensis</i>	26	0.6	6.9	2.3	70	27.0
<i>Allium senescens</i>	16.5	0.6	7	1.3	80	26.0
<i>A. tenuissimum</i>	17	0.2	7	0.6	90	23.0
<i>Serratula centauroides</i>	9	0.8	2	1.7	80	23.0
<i>Allium bidentatum</i>	12	0.4	3.9	0.6	80	22.0
<i>Saposhnikovia divaricata</i>	7	0.4	3.5	0.7	80	21.0
<i>Orostachys fimbriatus</i>	11	0.3	5	0.96	70	20.0
<i>Thalictrum supradecompositum</i>	5.6	0.5	2.9	0.5	80	20.0
<i>Astragalus melilotoides</i>	20	1	2	0.9	40	19.0
<i>Achnatherum sibiricum</i>	15.8	0.2	1.5	0.2	60	18.0
<i>Potentilla bifurca</i>	13	0.9	3	1.1	50	18.0
<i>Dontostemon micranthus</i>	12	0.3	2	0.36	60	18.0
<i>Potentilla acaulis</i>	2	1.3	1.3	2.7	60	18.0
<i>Artemisia scoparia</i>	8	0.9	40	2	20	17.0
<i>Haplophyllum dauricum</i>	8	0.5	2.2	1.7	50	16.0
<i>Poa sphondylodes</i>	30	0.1	1	0.37	10	14.0
<i>Kochia prostrata</i>	6.6	1.1	1.7	2.2	30	13.0
<i>Melissitus ruthenica</i>	13	1.6	2.7	1.7	30	13.0
<i>Allium condensatum</i>	15	0.2	2.7	0.54	30	13.0
<i>Iris tenuifolia</i>	19	0.2	1.5	0.6	20	12.0
<i>Stellera chamaejasme</i>	20	0.3	1	1.8	10	12.0
<i>Thermopsis lanceolata</i>	14	1	3	1.46	10	11.0
<i>Orostachys malacophyllus</i>	5	0.3	9	0.65	30	10.0
<i>Oxytropis glabra</i>	10	1	2	1.62	10	9.0
<i>Hedysarum gmelini</i>	4	0.1	1	0.26	10	8.0
<i>Pulsatilla tenuiloba</i>	6	0.6	2	0.55	20	8.0
<i>Allium ramosum</i>	12	0.1	1	0.12	10	7.0

续表 2

Plant name	H(cm)	C(%)	D	W(gm ⁻²)	F(%)	SDR _s (%)
<i>Cymbaria dahurica</i>	4	0.3	4	0.6	20	7.0
<i>Schizonepeta tenuifolia</i>	6	0.4	6	0.6	10	6.0
<i>Astragalus galactites</i>	3	0.1	1	0.18	20	5.6
<i>Potentilla verticillaris</i>	4	0.3	2	0.22	10	5.0
<i>Scabiosa comosa</i>	2	0.1	1	0.11	10	3.0

注1. H: High; C: Coverage; D: Density; W: Weight; F: Frequency,

$$\text{SDR}_s \text{ Summed Dominant Ratio} = \frac{H' + C' + D' + W' + F}{5} \times 100.$$

2. 样地附近还见有下列植物种类:

Pedicularis striata, *Veronica incana*, *Melandrium apricum*, *Iris dichotoma*,
Bupleurum scorzonnerifolium, *Linum perenne*, *Galium verum*, *Saussurea japonica*,
Scutellaria baicalensis, *Astragalus scaberrimus*, *Gentiana dahurica*, *G. squarrosa*,
Potentilla multifida, *Senecio kirilowii*, *Leontopodium leontopodioides*, *Festuca*
ovina, *Caragana microphylla*, *Gypsophylla davurica*, *Astragalus adsurgens*
Takaikatzuchia lomorosowii.

50%左右的叶量分布在0—20cm叶层中^[1], 群落地上部的生产结构图呈倒丁字型。这在上层盖度较小情况下, 并未见任何遮阴徒长或阴萎。实际上, 群落的叶面积指数(1—1.5)虽较小, 但全部叶片皆处于良好的群落受光状态, 有利于光合作用的进行。另一方面由于非光合器官茎枝重小于光合器官, 相当于它的82%, 呼吸消耗相对较小, 光合效率相对有所增高。日净光合量为20.92—30.6, 高于大针茅群落(11.5gCO₂m⁻²ground d⁻¹)¹⁾。

羊草小禾草群落的地下部生物量为616.1gm⁻²。其中大部分分布在0—20cm土层中, 尤以0—10cm为最集中(占根量的37%)。总体呈T字型, 60cm以下根量甚小, 但深及1m以上。这反映了建群种羊草的根茎在近地表土层最为发达而根系较深的特点^[1]。

本群落地下部的生物量远远大于地上部分, 比值为4.34。丰富的生物量对于暗栗钙土的元素循环和肥力保持有显著作用。

2. 羊草、光稃香茅、大籽蒿群落

羊草小禾草草原肥力较高, 往往被选作农垦对象。在无施肥无覆盖条件下, 种植作物三四年后, 肥力大大降低, 同时也已引起一定程度的沙化, 遂撩荒任其自然恢复。样地4, 人工羊草样地就是在这样地段上建立起来的。

其群落组成除羊草小禾草草原一些常见种类外, 混有较多的田间杂草。如光稃香茅(*Hierochloe glabra*)、蒿类(*Artemisia scoparia*, *A. sieversiana*, *A. dracunculus*)、迷果芹(*Sphallerocarpus gracilis*)、直立黄芪(*Astragalus ad-*

1) 戚秋慧, 盛修武, 姜恕, 1986: 羊草和大针茅群落光合速率的初步比较研究, 草原生态系统研究第6集, 12—25页(内部出版)。

surgens) 和芦豆苗(*Vicia amoena* var. *oblongifolia*)等。此外, 由于地形浅洼, 伴生有一些芦苇 (*Phragmites communis*)。

3. 羊草群落的过牧退化变体——羊草、小禾草冷蒿群落

据60年代的调查资料和访问, 在海拔1050m左右辽阔的锡林河河谷二级阶地暗栗钙土上, 曾分布着草高及膝的羊草小禾草群落。由于频繁而过重的放牧, 草丛变得低矮稀疏。高不足20cm, 盖度30%左右, 平铺不见草层分化。

群落组成趋于贫乏, 常见者25—30种。其中羊草和大针茅仍占有微弱优势(见表3),

表 3 退化羊草群落的主要组成

Plant name	H (cm)	C (%)	D	W (gm ⁻²)	F (%)	SDR _s (%)
<i>Aneurolepidium chinense</i>	15	4	81	6.43	100	88.0
<i>Agropyron cristatum</i>	7	8	46	6.89	100	80.8
<i>Stipa grandis</i>	14	5.5	25	6.33	100	76.8
<i>Artemisia frigida</i>	3.6	6.3	16	5.65	100	61.0
<i>Cleistogenes squarrosa</i>	4	1.6	22	1.95	100	40.4
<i>Koeleria cristata</i>	7.9	1	10	1.23	100	39.0
<i>Allium tenuissimum</i>	12.5	0.2	4	0.20	100	39.0
<i>A. bidentatum</i>	5.7	1	14	0.96	88	34.0
<i>Salsola collina</i>	2.7	1.3	31	1.72	75	34.0
<i>Caragana microphylla</i>	11	1.1	4	1.52	62	33.9
<i>Artemisia commutata</i>	3	1.0	12	1.13	100	32.0
<i>Kochia prostrata</i>	6	0.65	4	0.86	20	28.0
<i>Heteropappus altaicus</i>	5	0.6	5	0.60	75	26.0
<i>Saposhnikovia divaricata</i>	4	1.5	3	0.19	75	25.5
<i>Melissitus ruthenica</i>	4	0.4	3	0.34	88	25.0
<i>Cymbaria dahurica</i>	5	3	13	2.15	18	22.0
<i>Potentilla acaulis</i>	3	1.6	4	2.56	25	21.4
<i>Thalictrum supradecompositum</i>	3.3	0.2	3	0.22	75	21.2
<i>Astragalus galactites</i>	4	0.6	5	0.58	25	15.0
<i>Carex korshinskyi</i>	6	0.2	4	0.33	12	12.5
<i>Potentilla bifurca</i>	3.5	0.1	1	0.04	25	10.0
<i>P. tanacetifolia</i>	3.5	0.2	1	0.26	12	8.4
<i>Chenopodium album</i>	1	0.1	4	0.09	25	8.0

注: 样地外还见有下列植物:

Haplophyllum dauricum, *Dontostemon micranthum*, *Artemisia scoparia*, *Stellera chamaejasme*, *Anemorrhena asphodeloides*, *Scutellaria scordifolia*, *Gueldenstaedtia verna*, *Linum perenne*, *Iris tenuifolia*.

但在生物量、盖度、高度等方面较退化前有显著降低。相对地, 冷蒿、冰草、木地肤和糙隐子草等植株匍匐地面的植物却有所增多。图1和图2按生活型反映了种类、重要值和生物量的变化。可以看出, 丛生地面芽植物的相对生物量从37.6增长到40.5%, 增长了7.7%。地上芽半灌木和小高位芽灌木增长更多, 分别为36.7%和81%。鳞茎地下芽植

物葱类也有增长。这反映了冰草、大针茅等丛生禾草、冷蒿和小叶锦鸡儿等具有耐牧或抗牧的特性。

另一方面，一些原先占优势的地面芽植物和根茎地下芽植物却呈现了35.6%的明显

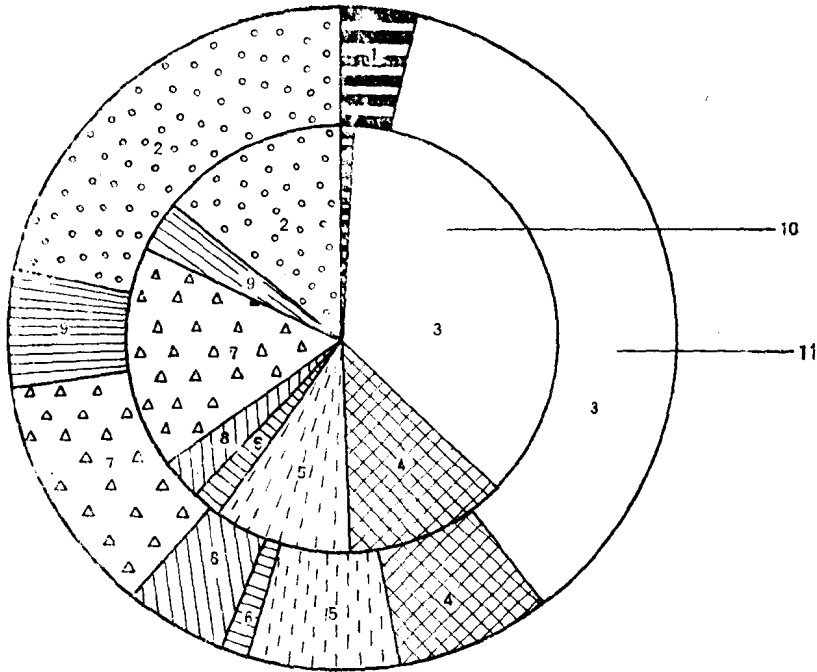


图 2 各类生活型生物量的比例

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1. 小高位芽植物 | 2. 地上芽植物 | 3. 丛生地面芽植物 |
| 4. 直立型地面芽植物 | 5. 匍匐型地面芽植物 | 6. 莲座状地面芽植物 |
| 7. 根茎地下芽植物 | 8. 鳞茎地下芽植物 | 9. 一年生植物 |
| 10. 正常羊草群落 | 11. 退化羊草群落 | |

的降低。有的可能与过牧所联系的鼠类、蝗虫增多有关系。据观察，变蒿、防风、菊叶委陵菜、扁蓿豆、多裂委陵菜等草质较柔软的杂类草常为一些蝗虫和鼠类所喜食或贮存^[7,8]，以致其数量有所减少。

此外，一年生植物的种数、优势度都有所降低，唯重量稍有增加。这与一些藜科植物，如灰藜（*Chenopodium album*）、猪毛菜（*Salsola collina*）等喜氮植物的个体发育，在过牧富氮条件下受到促进有关系。

综上所述，可知在过牧压力下形成的羊草小禾草群落的变体，在群落外貌、层片和层次结构上有明显差异。尽管如此，在种类组成及其出现频度上依然反映了0.67的相似性

系数^[10]。这种既有较高的相似性¹⁾又表现一定分异,从表面看来似乎是互相矛盾的现象,但这可能正是在不同放牧压力下形成的、本来同源的放牧演替系列上出现的群落分异。

此外,在羊草小禾草群落系列中,还有一个牧草和草原经济植物引种试验样地。其原来的植物群落一如上述羊草群落放牧退化变体,从略。

最后,应当就大针茅变蒿草原群落作一交代。在这里只设有定点观测的植物和动物样地,没有进行人工改良试验。其群落学特征请参考草原生态系统第一集的有关论文,不再重述。

参 考 文 献

- [1] 姜恕等, 1985: 羊草草原群落和大针茅草原群落生物量的初步比较研究, 草原生态系统研究第一集, 12—23页, 科学出版社。
- [2] 姜恕, 1985: 中国科学院内蒙古草原生态系统定位站的建立和研究工作概述, 草原生态系统研究第一集, 1—11页, 科学出版社。
- [3] 中国植被编委会, 1980: 中国植被, 511—513页, 科学出版社。
- [4] 中国科学院蒙宁综考队, 1985: 内蒙古植被, 572—602页, 科学出版社。
- [5] 沼田真, 1987: 植物生态学论考, 184—208页, 东海大学出版会。
- [6] 姜恕, 1963: 川西高原地区山地草甸的基本特征与分类, 植物生态学与地植物学丛刊, 1卷1—2期, 科学出版社。
- [7] 周庆强、钟文勤、孙崇璐, 1985: 达乌尔鼠兔的食物和食量, 草原生态系统研究第一集, 135—145页, 科学出版社。
- [8] 李鸿昌、陈永林, 1985: 内蒙古典型草原蝗虫食性的研究, I 优势蝗虫在自然群落中的取食特性, 草原生态系统研究第一集, 154—165页, 科学出版社。
- [9] 戚秋慧等, 1983: 内蒙羊草草原群落光合速率日变化及其与环境条件之间相互关系的初步研究, 生态学报, 3卷4期339页。
- [10] Morishita, 1959: Measuring of interspecific association and similarity between communities, Mem. Sci. Kyushu Univ. Ser. E.3, 65—80.

SETTING UP OF THE GRASSLAND ECOSYSTEM RESEARCH SITES AND THEIR VEGETATION STATUS

Jiang Shu

(Institute of Botany, Academia Sinica)

Abstracts

10 sites are setted at the grassland research station used for

1) 群落之间相似性的计算, 采用了Gleason共同系数的算式:

$$CC = (F_{xy}/2) / (F_{xy}/2 + F_x + F_y)$$
 式中 F_{xy} 是 x 和 y 两群落共有种的频度(或其他度量)之和。 F_x , F_y 分别为 x 群落和 y 群落的特有种的频度之和。 CC 为共同系数。

fundamental observation on structure and functioning of the grassland ecosystems and the experiments for raising productivity and grassland reasonable utilization.

About the principles of sites setting, firstly, the vegetation of sites must be zonary with eco-geographical representativeness; secondary, combined closely with practical problems in grassland utilization.

Therefore the communities dominated by *Aneurolepidium chinense* and *Stipa grandis* are selected.

On the community of *Aneurolepidium chinense* where concentrates the most number of sites is described mainly concerning the analysis of floristic components, life forms, community structure and summed dominance ratio etc.

It is a community constituted by co-edificator species of *Aneurolepidium chinense* and *Stipa grandis*. Upon this basis an opinion against the traditional classification system is proposed i.e. it will be reasonable to identify a formation by more than one co-edificator species existing in the different associations. Otherwise, the logical contradictory in the traditional vegetation classification i.e. the same Formation of *Aneurolepidium chinense* both belonging to two subtypes—meadow steppe and typical steppe could not be clarified.