



An Empirical Study on the Temporal and Spatial Pattern of
Grassland Degradation and Its Determinants:
the Case of XilinGuoles

草地退化的时空变化格局及其 驱动因素的实证研究 ——以锡林郭勒盟为例

■ 马 梅 乔光华/著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

本书获得以下项目资助：

内蒙古自治区畜牧业经济重点研究基地

内蒙古自然基金项目（面上项目）：

草地退化的影响因素研究：以锡林郭勒盟为例(2016MS0724)。

An Empirical Study on the Temporal and Spatial Pattern of
Grassland Degradation and Its Determinants:
the Case of XilinGuoles

草地退化的时空变化格局及其 驱动因素的实证研究 ——以锡林郭勒盟为例

■ 马 梅 乔光华/著

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

草地退化的时空变化格局及其驱动因素的实证研究:

以锡林郭勒盟为例/马梅, 乔光华著. —北京:

经济科学出版社, 2017. 6

ISBN 978 - 7 - 5141 - 8207 - 1

I. ①草… II. ①马…②乔… III. ①退化草地 -
研究 - 锡林郭勒盟 IV. ①S812. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 163028 号

责任编辑: 刘 莎

责任校对: 隗立娜

责任印制: 邱 天

草地退化的时空变化格局及其驱动因素的实证研究

——以锡林郭勒盟为例

马 梅 乔光华 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京密兴印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 15 印张 270000 字

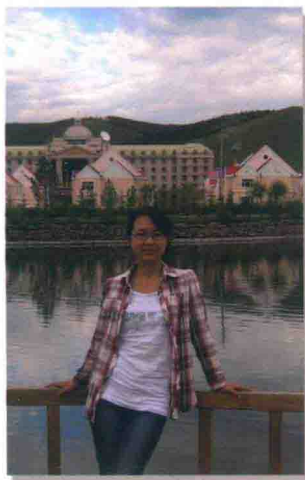
2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 8207 - 1 定价: 52.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

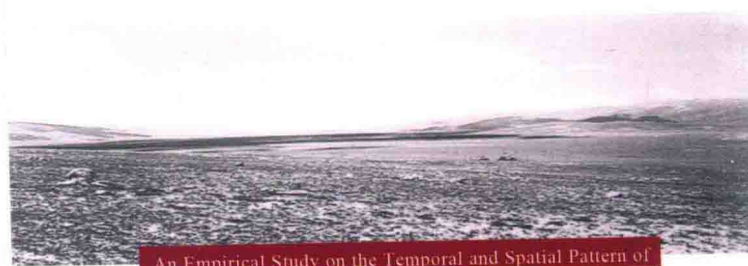
电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn)



马梅，女，1978年出生，内蒙古巴彦淖尔市人，毕业于内蒙古农业大学农业经济管理专业，博士，讲师。主要研究方向为农牧业经济管理、草原生态经济学等。



乔光华，男，1965年出生，内蒙古察右中旗人，毕业于中国人民大学农业经济管理专业，博士，教授，博士生导师，内蒙古农业大学经济管理学院院长。内蒙古自治区有突出贡献中青年专家、“草原英才工程”专家、“321人才工程”第二层次人才。主要研究方向为农牧业经济理论和政策、草原生态经济、投资项目的评估与管理等。



**An Empirical Study on the Temporal and Spatial Pattern of
Grassland Degradation and Its Determinants:
the Case of XilinGuoles**

封面设计：王 颖



前言

草地退化引致的草地生态系统恶化,已引起世界各国的广泛关注。草地退化研究已成为国内外学术界的热点问题。中国北方干旱、半干旱区草地是国家重要的生态屏障及牧区畜牧业发展的重要物质资源。草地退化问题不仅威胁到人类的生存环境,而且也威胁到当地草地畜牧业的生产与牧民生计。草地退化的时空变化格局,是由全球性气候变化、生产经营活动(包括农业经济与非农业经济活动)及相关草地政策和制度等多种因素的综合影响所致,分析甄别这三类因素对草地退化的影响及其贡献率,对实现生态、社会、经济的和谐发展及草地资源的可持续利用具有重要意义。

基于上述背景,本书综合运用多学科的相关理论与方法,以锡林郭勒盟牧区 1981~2013 年的草地退化状况为研究对象,对锡林郭勒盟牧区草地退化的时空变化格局及其驱动因素进行实证研究,旨在厘清造成草地退化的人为原因与自然原因及其贡献率,并为寻求抑制和治理草地退化的路径与措施提供依据。

(1) 本书利用 1981~2001 年年最大 NOAA/AVHRR NDVI 与 2001~2013 年年最大 MODIS NDVI 合成遥感数据(首先以重合的 2001 年年最大 NOAA/AVHRR NDVI 与 MODIS NDVI 数据为基础,将 NOAA/AVHRR NDVI 采用尺度上推的方法匹配于 MODIS NDVI),运用植被像元二分模型反演锡林郭勒盟牧区 1981~2013 年逐年的草地植被覆盖度,以 1981~1985 年的最大植被覆盖度为“基准”,以前人的草地退化等级及标准为依据,对草地退化的等级进行划分,获取由植被覆盖度反应的草地退化数据;并计算研究区总体与各旗

市的逐年草地退化指数,综合分析锡林郭勒盟牧区 1981~2013 年草地退化的时空变化格局。结果显示,2000 年之前,锡林郭勒盟牧区草地处于退化加剧态势,退化面积所占比例持续攀升,是整个研究时期内草地退化不断加强且涉及范围较广的时段;2000 年之后,草地生态系统的状态在逐渐好转,尤其是 2010~2013 年,草地退化面积不断萎缩。

(2) 利用 1961~2013 年 15 个自动气象观测站的气象资料,计算气温距平、降水量距平百分率,并在线性趋势法的基础上,采用最小二乘法模拟气温、降水量与年份的趋势线斜率,分析锡林郭勒盟 1961~2013 年年际、季际平均气温与降水量的时间变化规律与趋势;在 2km 尺度的栅格水平上,采用克里格空间插值法,分析锡林郭勒盟 1961~2013 年年际、季际平均气温与降水量的空间变动规律及趋势。同时,研究气候变化对草地植被的影响机理,采用 pearson 相关系数法计算不同时间尺度的气候因子与草地退化指数的相关系数,分析气候要素与草地退化之间的相关关系。结果表明:从总体看,锡盟呈现暖干化气候变化趋势;降水量与草地退化指数的相关系数总比同一时间尺度平均温度大,降水量与草地退化指数的相关性比平均气温与草地退化指数的相关性更强,其中,夏季降水量与夏季平均气温总体较其他时间尺度的相关系数均高。

(3) 草地生产经营活动主要包括农业经济活动与非农业经济活动,而人是生产经营活动的主体,在生产经营活动与草地退化的关联性分析中,本书首先分析了人口对草地的影响机理;用放牧强度和草地开垦数量来分析农业经济活动度对草地退化的驱动因素;用非农 GDP 的变化反映非农经济活动对草地退化的驱动因素。通过研究近几十年来锡林郭勒盟牧区的人口数量、牲畜规模、耕地面积、非农 GDP 的变动特征及趋势,分析了它们与草地退化之间的关联性。研究表明,锡林郭勒盟牧区的草地退化与其生产经营活动的开展关系密切。

(4) 在查阅大量历史资料和政策文件的基础上,将内蒙古自治区自 1947 年成立以来的草地制度变迁历程划分为三个大的时期,并将改革开放以来的草地政策划分为草畜承包为主的“放任式”管理、强化管理及综合治理三个小的阶段。在此基础上,采用内蒙古自治区近三次草地普查资料,以及用生态学方法计算的草地退化指数,分析研究了各时段内锡林郭勒盟牧区的草地

资源变化趋势,并分析其与这三个时段的草地政策、制度之间的内在关联性。结果表明,草地退化与草地政策、制度变迁息息相关。

(5) 在以上研究的基础上,依据草地退化驱动因素的相关理论,将草地退化指数作为被解释变量,建立其与农业经济活动因素、非农经济活动因素、气候因素的多元线性回归计量模型,量化分析不同驱动因素对锡林郭勒盟牧区草地退化的贡献率。结果表明,夏季降水量对草地退化指数产生极显著负向影响,是影响草地质量状况的第一关键因素,研究区夏季降水量每增加100mm,草地退化指数将下降0.53,降水量增加草地退化状况得到遏制。单位草地羊单位年初承载量、人均非农GDP、夏季平均气温对草地退化指数产生极显著正向影响。并且,单位草地羊单位年初承载量与人均非农GDP每上升1%,草地退化指数分别增加0.1822和0.1141,草地实际载畜量过大,超过草地的理论载畜量,会导致草地退化状况越严重,非农活动对草地生态系统也能产生很大的负面影响;草地退化指数会随着夏季平均气温的升高而增加,而且,夏季平均气温每上升1℃,草地退化指数上升0.0528。

(6) 草地退化驱动因素的实证结果表明,草地载畜量是影响草地退化的主要因素之一。对草地载畜量的驱动因素进行深入研究,就能提出更有针对性的抑制和治理草地退化的政策与建议。基于此,本书采用柯布道格拉斯生产函数,通过构建“经济—政策—气候”模型,实证研究了影响草地载畜量的驱动因素。结果表明,滞后一期劳动力数量、物资资本投入额每增加1%,将引起单位草地羊单位年初载畜量分别增加0.4430%和0.0872%;滞后一期的草地生态系统保护政策将会引起年初承载载畜量下降0.2897%;滞后一期降水量每增加100mm,羊单位年初载畜量将增加0.03%;滞后两期草地退化指数每增加1时,羊单位年初载畜量将减少0.0581%。

通过对草地退化直接驱动因素以及以草地载畜量为传导,挖掘载畜量背后、影响草地退化的真正因素的实证研究,发现气候因素、草地生态系统保护政策、乡村劳动力、物质资本投入及非农经济活动是影响草地退化的主要因素。根据以上研究结论,本书提出了建立草地生态系统动态监测体系、不断进行草地生态系统保护制度/政策的创新探索等相应的有助于保护草地生态系统、抑制草地退化的政策与建议。



第 1 章

导论 / 1

1.1 研究背景 / 2

1.1.1 草地是中国北方的生态屏障和牧民不可或缺的生产资料 / 2

1.1.2 草地退化问题依然严峻 / 3

1.1.3 草地退化的危害 / 3

1.1.4 草地退化治理进入新时期 / 6

1.2 研究的目的是和意义 / 7

1.2.1 研究目的 / 7

1.2.2 研究意义 / 8

1.3 研究思路 and 主要内容 / 9

1.3.1 研究思路 / 9

1.3.2 主要内容 / 10

1.4 研究的关键问题、方法与技术路线 / 12

1.4.1 研究的关键问题 / 12

1.4.2 研究方法和数据来源 / 13

1.4.3 研究的技术路线 / 16

第2章

1.5 可能的创新和不足 / 17

1.5.1 可能的创新 / 17

1.5.2 研究的不足 / 19

理论基础与文献综述 / 21

2.1 理论基础 / 22

2.1.1 生态经济学理论 / 22

2.1.2 公共产品理论与外部性理论 / 23

2.1.3 产权与制度变迁理论 / 27

2.1.4 生产函数理论 / 29

2.2 文献综述 / 30

2.2.1 草地退化的概述 / 30

2.2.2 气候变化对草地退化的影响研究 / 32

2.2.3 生产经营活动对草地退化的影响研究 / 37

2.2.4 草地制度对草地退化的影响研究 / 45

2.2.5 主要研究方法 / 46

2.2.6 文献评述 / 49

2.3 本章小结 / 50

第3章

内蒙古草地退化状况与研究区概况 / 51

3.1 内蒙古草地退化状况 / 52

3.1.1 内蒙古草地资源分布 / 52

3.1.2 内蒙古草地退化的状况 / 54

3.2 研究区的概况 / 62

	3.2.1 选择依据 / 62
	3.2.2 自然概况 / 63
	3.2.3 社会经济概况 / 65
	3.3 本章小结 / 67
第4章	草地退化的测定 / 69
	4.1 研究方法选择 / 70
	4.1.1 归一化植被指数在草地生态方面的研究 / 70
	4.1.2 像元二分模型反演植被覆盖度的研究 / 72
	4.1.3 植被覆盖度反映草地退化的研究 / 73
	4.2 研究方法数据来源 / 75
	4.2.1 研究方法 / 75
	4.2.2 数据来源及预处理 / 79
	4.3 结果和分析 / 80
	4.3.1 研究区草地退化现状分析 / 80
	4.3.2 1981~2013年研究区草地退化等级分布及其时空 变化格局 / 82
	4.4 草地退化结果检验 / 88
	4.5 本章小结 / 89
第5章	气候变化与草地退化的相关分析 / 91
	5.1 气候变化与草地植被的机理关系 / 92
	5.2 气候变化趋势及特征 / 93
	5.2.1 数据及其处理方法 / 93

	5.2.2 1961~2013 年平均气温和降水量的时间变化 特征 / 96
	5.2.3 1961~2013 年平均气温与降水量的空间变化 特征 / 102
	5.3 气候变化与草地退化的关系评估 / 105
	5.3.1 不同时间尺度的气象因子与草地退化指数的 相关系数计算 / 105
	5.3.2 气象因子与草地退化指数的相关关系 / 106
	5.4 本章小结 / 108
第 6 章	生产经营活动与草地退化的关联性分析 / 111
	6.1 人口增长与草地退化 / 112
	6.1.1 人口增长对草地的影响机理 / 112
	6.1.2 牧区各旗市的人口增长与草地退化 / 114
	6.2 农业经济活动与草地退化 / 117
	6.2.1 过度放牧与草地退化 / 117
	6.2.2 开垦与草地退化 / 121
	6.3 非农经济活动与草地退化 / 125
	6.3.1 采矿、交通业与草地退化的影响机理 / 125
	6.3.2 非农业经济活动的变化与草地退化 / 126
	6.4 本章小结 / 129
第 7 章	草地政策、制度与草地退化的关联性分析 / 131
	7.1 内蒙古草地政策、制度变迁的背景与回顾 / 132

- 7.1.1 草地产权属蒙古民族公有制时期 (1947 ~ 1958 年) / 133
- 7.1.2 草地产权全民所有制时期 (1958 ~ 1977 年) / 135
- 7.1.3 改革开放新时期 (1978 年至今) / 137
- 7.2 草地政策、制度与草地退化的关联性分析 / 145
 - 7.2.1 草畜双承包制度与草地退化的关联性分析 / 145
 - 7.2.2 草地强化管理政策与草地退化的关联性分析 / 148
 - 7.2.3 草地综合治理政策与草地退化的关联性分析 / 150
- 7.3 本章小结 / 151

第 8 章

草地退化驱动因素的综合实证分析 / 153

- 8.1 草地退化驱动因素的实证分析 / 154
 - 8.1.1 理论基础 / 154
 - 8.1.2 模型设定 / 156
 - 8.1.3 数据来源与变量选取 / 162
 - 8.1.4 面板单位根检验 / 165
 - 8.1.5 实证结果分析 / 166
 - 8.1.6 结论与讨论 / 171
- 8.2 草地载畜量驱动因素的实证分析 / 172
 - 8.2.1 理论基础 / 173
 - 8.2.2 模型设定 / 174
 - 8.2.3 实证分析结果 / 178
 - 8.2.4 结论与讨论 / 184
- 8.3 本章小结 / 186

第9章

主要内容与结论及政策建议 / 189

9.1 主要内容与结论 / 190

9.2 政策建议 / 193

9.2.1 建立草地生态系统动态监测体系 / 194

9.2.2 不断进行草地生态系统保护制度/政策的创新探索 / 195

9.2.3 实施牧区劳动力的良性“迁移” / 198

9.2.4 加快推进草原牧区现代畜牧业进程 / 198

9.2.5 加强草原工矿业管理和新增草原工矿业的限制 / 199

9.2.6 建立草地生态系统与气候变化的适应性机制 / 200

9.3 进一步研究的展望 / 201

参考文献 / 203

后记 / 226

草地退化的时空变化
格局及其驱动因素的
实证研究
Chapter 1

第1章 导 论

1.1 研究背景

1.1.1 草地是中国北方的生态屏障和牧民不可或缺的生产资料

内蒙古自治区（以下简称“内蒙古”）101个县市中，牧业和半牧业县有54个，其中牧业县33个，半农半牧业县21个，从事畜牧业生产的主要是蒙古族，另外还包括满族、鄂温克族等，人口有400多万。内蒙古牧区少数民族人民的生产与生活极大地依赖于天然草原，具有经营畜牧业的悠久历史，并在历史的长河中形成了牧区的草原文化。

内蒙古草原面积7 587.47万公顷（其中，可利用草地6 377.48万公顷），占内蒙古面积的64.14%^①，草原面积2倍于耕地面积，3.5倍于森林面积，占全国草原面积的22%，居全国第二位，仅次于西藏自治区，可利用草地面积居全国首位。由于受东南海洋性季风影响，气候水热条件不一，加之大兴安岭等山地隆起的影响，出现了复杂多样的草原类型与景观，形成了丰富的牧草种类和多样的草地类型。草原类型丰富多样，包括8个草原类、21个草原亚类、134个组和476个型，其中，草原类包括温性草甸草原类、温性典型草原类、温性荒漠草原类、温性草原化荒漠类、温性荒漠类、山地草甸类、低平地草甸类、沼泽类。内蒙古草地资源丰富、类型多样，物种丰富，发育着近131个科、660个属，2 167种植物，其中36.59%的物种可作为饲用植物。内蒙古优良牧草品种丰富，且在天然草地上有较大面积的分布，是中国北方重要的生态屏障。从内蒙古成立至今，牲畜存栏逐年递增，1949~1978年间，由968.6万头（只）增长到3 586.5万（头）只，递增速度平均每年为9.0%。到20世纪80年代初期，内蒙古畜产品中的60%源于天然草地，牧区在饲料与畜产品供给方面均占主导地位。20世纪80年代后，由于牧区草畜双承包政策的实施，农区畜牧业不断发展，集约化等生产方式的发展，

① 数据由内蒙古草原勘察设计院提供。

为畜牧业生产注入新的元素,使得农区与牧区牲畜规模的差距逐渐缩小。到2000年末,内蒙古牲畜存栏达到4 912.0万头(只),牧区约占79.03%。此后,草原牧区牲畜所占比例趋于下降,2013年末,内蒙古牲畜存栏为6 743.3万头(只),牧区所占的比例约为46%,仍占全区牲畜年末存栏量将近一半。在内蒙古的草原牧区,牧民主要以天然草地作为饲料的主要来源地进行畜牧业生产,其仍是牧区发展畜牧业的重要物质源泉。

1.1.2 草地退化问题依然严峻

自然资源的严重破坏和过渡耗竭已成为全球问题,引起世界各个国家的高度重视,不管是发达国家还是发展中国家都在努力探索自然资源可持续利用的有效途径。中国作为发展中国家,已为自然资源的破坏性利用付出了惨重代价。

目前,内蒙古草地资源面临着退化的挑战。根据内蒙古草地资源第五次普查(2010年)资料,内蒙古草地资源面积7 587.47万公顷,其中,可利用草地6 377.48万公顷,退化草地总面积为4 626.03万公顷,占全区草地总面积的60.97%^①。21世纪初,内蒙古退化草地总面积为4 682.47万公顷,占全区草地总面积的62.44%,2010年的退化状况与21世纪初相比,内蒙古草原的退化趋势已有一定的缓解和遏制,草地状况不断地改善,草地面积有所增加。但与20世纪80年代的草地状况(20世纪80年代初,内蒙古草地总面积为7 880.65万公顷,草地退化面积为2 503.68万公顷,退化草地面积占全区草地总面积的31.77%)相比,长期来看,内蒙古草地资源退化问题依然严峻。

1.1.3 草地退化的危害

从长期看,草地退化依然严峻的局面使得人类社会诸多方面受到威胁,具体主要体现在人类的生存环境受到威胁、草地畜牧业生产受到威胁以及牧

^① 数据由内蒙古自治区草原勘察设计规划院提供。