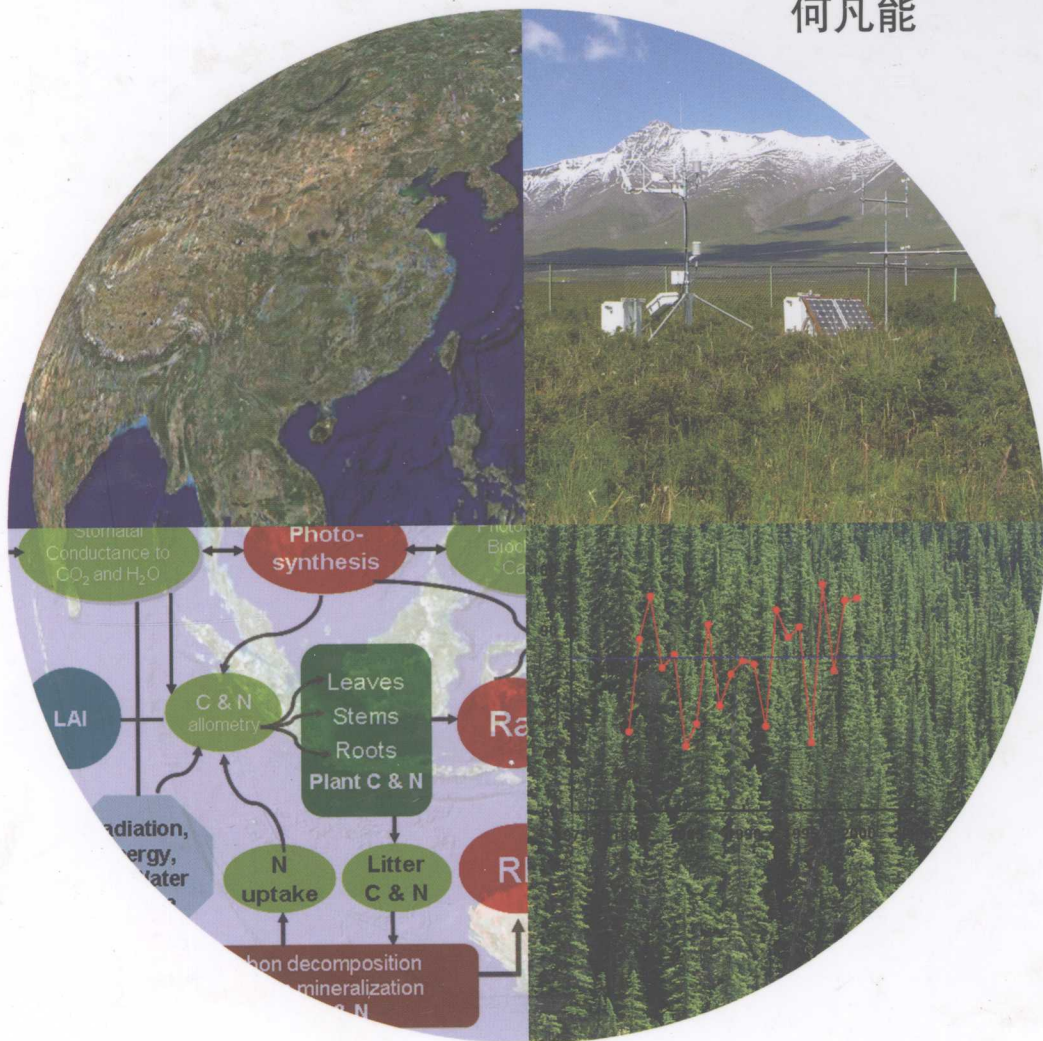


中国科学院知识创新工程重大项目
“中国陆地和近海生态系统碳收支研究” 系列专著

过去三百年中国土地利用变化 与陆地碳收支

葛全胜
戴君虎 等著
何凡能



科学出版社
www.sciencep.com

过去三百年中国土地利用变化 与陆地碳收支

潘世烈

张世英

编著

王世明



科学出版社

中国科学院知识创新工程重大项目
“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”系列专著

过去三百年中国土地利用变化 与陆地碳收支

葛全胜 戴君虎 何凡能 等著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系中国科学院知识创新工程重大项目“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”成果之一。书中从历史土地利用变化的资料来源、国内外的研究方法等方面探讨了有关历史土地利用研究的理论问题,简要回顾了历史时期中国土地开发和利用的历史,介绍了清代、民国时期和新中国成立以来各时期的耕地、林地、草地、城市建设用地等主要土地利用类型的变化,重建了过去300年以来各主要土地利用类型之间的转换关系和转换比例,简要分析了土地利用变化的驱动机制和主要驱动因素。在此基础上,采用模型方法推算了土地利用与覆被变化对陆地生态系统碳收支的影响,研究了近300年中国陆地生态系统碳收支的时空变化特征。

本书可供从事地理学、生态学、环境科学及全球变化科学的研究人员、教师和相关专业的研究生、大中专学生使用,也可供有关管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

过去三百年中国土地利用变化与陆地碳收支/葛全胜等著. —北京:科学出版社, 2008

(中国科学院知识创新工程重大项目“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”系列专著)

ISBN 978-7-03-020119-5

I. 过… II. 葛… III. 土地利用-关系-陆地-生态系统-碳循环-研究-中国 IV. P9 X511

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第205040号

责任编辑:胡晓春 吴三保 吴伶伶/责任校对:陈丽珠

责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年3月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年3月第一次印刷 印张:17 3/4

印数:1—1 500 字数:400 000

定价:78.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

中国科学院知识创新工程重大项目

“中国陆地和近海生态系统碳收支研究” (KZCX1-SW-01)

资助

序

众所周知，在人类社会日益关注全球环境问题的今天，大气中二氧化碳和甲烷等温室气体浓度升高诱发的全球气候变化已成为世界经济可持续发展和国际社会所面临的最为严峻的挑战。为了应对这个挑战，国际社会采取了一系列重大行动。1992年在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展大会，签署了《联合国气候变化框架公约》，1997年12月在日本东京通过了著名的《京都议定书》等，试图通过人类社会的共同努力，将大气二氧化碳稳定在某一个水平上，规避其可能给人类社会带来的重大负面影响。

从科学的角度看，二氧化碳和甲烷等温室气体浓度升高诱发的全球气候变化尚存在诸多不确定性。全球碳循环是其中的重要方面，它控制着大气二氧化碳浓度的变化。为此，国际地圈生物圈计划（IGBP）、国际全球环境变化人文因素计划（IHDP）、世界气候研究计划（WCRP）以及国际生物多样性计划（DIVERSITAS）联合发起了以全球碳循环为主要研究内容的全球碳计划（GCP），该计划的实施极大地推动了全球碳循环与气候变化科学的发展。

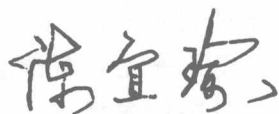
中国地域广阔，陆地和近海生态系统复杂多样，拥有自寒温带至热带的气候带和特殊的植物地理区域，为研究全球碳循环提供了良好的实验平台。同时，我国的社会经济正处在高速发展阶段，这为研究世界经济发展对全球碳循环和气候变化的影响提供了难得的社会经济背景。

我国的碳循环研究起步较晚，但起点较高、发展迅速。2001年中国科学院启动了知识创新工程重大项目“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”，共有18个研究所（中心、植物园）和中国生态系统研究网络（CERN）的400余名科研人员参与了该项研究。通过为期5年的研究，该项目取得了一系列研究成果，主要包括：构建了ChinaFLUX研究平台、中国碳循环数据信息系统、中国陆地和近海生态系统碳循环模型和模型集成系统；初步明确了驱动生态系统碳循环过程的关键气候因子、生物学因子和人类活动的影响；初步明确了中国陆地和近海生态系统碳源汇时空格局及其对气候变化的响应，并评价了不同技术措施下中国陆地生态系统碳增汇潜力等。这些研究成果是迄今为止对中国陆地和近海生态系统碳收支较为全面的认识，对我国制定碳管理策略和参与气候公约谈判具有重要的参考价值。本系列专著是对

上述研究成果的全面总结，是国内首部关于中国陆地和近海生态系统碳收支研究的系统性学术著作。本系列专著的出版不仅展示了中国学者在该领域的最新研究成果，而且对推动我国全球变化科学、生态学、气候学、土壤学、地理科学、海洋科学和遥感科学等学科的发展具有重要意义。

本系列专著的作者们是活跃在我国碳循环与全球变化研究领域的中青年学者。我十分欣慰地看到他们正在成长，也赞赏他们那种刻苦钻研、勇于探索的科学精神。一分耕耘，一分收获。希望他们继续努力，将我国生态系统碳循环与全球变化研究推向新的高度，取得更多、更大的进展。

国家自然科学基金委员会主任
中国科学院院士



2007年6月于北京

序 二

近百年来,以全球变暖为主要标志的气候变化对世界经济、社会和生态环境等产生了重大影响,严重威胁着各国经济的可持续发展和国家安全。地球系统碳循环是连接诸如温室气体、全球变暖和土地利用等重大全球变化问题的纽带,是在更高层次上推进学科交叉和综合集成的切入点。对全球和区域碳循环的深入研究不仅可为认识和控制全球气候变化提供理论基础,而且有助于制定生态系统管理策略以适应和减缓气候变化的影响。

为了在区域和国家尺度上回答与中国陆地和近海生态系统碳循环相关的科学问题,中国科学院于2001年启动了知识创新工程重大项目“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”,共有18个研究所(中心、植物园)(地理科学与资源研究所、大气物理研究所、海洋研究所、遥感应用研究所、沈阳应用生态研究所、植物研究所、南京土壤研究所、东北地理与农业生态研究所、南京地理与湖泊研究所、水生生物研究所、寒区旱区环境与工程研究所、亚热带农业生态研究所、生态环境研究中心、成都山地灾害与环境研究所、新疆生态与地理研究所、西北高原生物研究所、华南植物园、西双版纳热带植物园)和中国生态系统研究网络(CERN)的400余名科研人员(包括研究生和博士后)参与了该项研究。该项目的总体目标是以回答科学问题为中心,着眼于为我国社会经济的可持续发展和履行有关国际公约服务。试图通过对中国陆地和近海生态系统碳收支时空格局、碳循环过程和模型、生态系统碳收支对全球变化的响应以及碳增汇、减排技术的系统研究,阐明中国陆地和近海生态系统碳收支的系列科学问题,提高我国在国际全球变化研究领域中的学术地位,为全球变化背景下的中国社会经济的可持续发展以及生态系统的管理提供科学依据,为履行有关国际公约提供基础数据。

经过为期5年的研究工作,该项目在以下4个方面取得了重要进展:

- 1) 构建了ChinaFLUX研究平台、中国碳循环数据信息系统、中国陆地和近海生态系统碳循环模型和模型集成系统。ChinaFLUX的建成,有力地推动了我国生态系统碳通量观测和碳循环的研究,为我国深入开展陆地生态系统物质循环和区域气候响应等研究提供了平台。中国陆地和近海生态系统碳循环模型和模型集成系统实现了多个点尺度模型在同一平台上的模拟,为估算国家尺度的碳收支状况提供了基础。

2) 研究了驱动我国陆地和近海生态系统碳循环过程的关键气候因子、生物学因子和人类活动影响,其成果是迄今为止对不同生态系统碳循环过程较为全面的认识。通过对详尽的历史资料的收集、整理和分析,重新估算了过去 300 年间中国土地利用变化导致的陆地生态系统向大气释放的碳总量,对正确评价我国历史时期土地利用、土地覆被变化对陆地碳收支的影响具有积极意义。

3) 初步明确了中国陆地和近海生态系统碳源汇时空格局及其对气候变化的响应,并得到如下重要结果:过去 20 年中国陆地生态系统碳汇区主要分布在华北、华东、华中、东北及西南大部分地区,碳源区主要分布在西北大部分地区、内蒙古西部等地区,国家尺度上总体为碳汇;中国农田土壤具有明显的碳汇功能;林业工程实施将在未来 50 年内显著增加林木碳储量等。这些研究结果对客观认识我国生态系统的碳汇功能、制定碳管理策略和气候公约谈判策略具有重要价值。

4) 初步评价了不同技术措施下中国陆地生态系统碳增汇潜力,相关研究结果可为我国参与气候变化谈判提供参考依据。

本系列专著是研究项目组成员对上述研究成果的系统总结,包括了 8 本各自独立,但又相互呼应的学术著作。分别为:《中国陆地生态系统碳通量观测技术及时空变化特征》(于贵瑞、孙晓敏)、《中国陆地和淡水湖泊与大气间碳交换观测》(王跃思、王迎红等)、《碳循环遥感基础与应用》(牛铮、王长耀等)、《过去三百年中国土地利用变化与陆地碳收支》(葛全胜、戴君虎、何凡能等)、《中国陆地生态系统碳循环的生物地球化学过程》(韩士杰、董云社、蔡祖聪、宋长春等)、《中国近海与湖泊碳的生物地球化学》(宋金明、徐永福、胡维平、倪乐意等)、《中国陆地生态系统碳收支模型》(黄耀、周广胜、吴金水、延晓冬等)和《中国陆地生态系统碳收支与增汇对策》(陈泮勤、王效科、王礼茂等)。

出版本系列专著的主要目的是向读者系统地展示该项目所获得的最新研究成果,并对未来的发展方向和研究重点进行评述,为读者提供系统性的科学资料和理论知识,以推动我国地球系统碳循环及相关学科的发展。我们衷心感谢项目组全体成员在这 5 年中的良好协作和辛勤努力,并期望在未来的科研活动中能取得更大的突破。

“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”项目首席科技专家

黄 耀 于贵瑞

2007 年 6 月于北京

前 言

我国是一个具有悠久农耕文化传统的文明古国,自史前的筚路蓝缕、逐水草而居起,到如今的经天纬地、精耕细作,华夏子孙为生存和发展与大自然进行了不懈的抗争。也是在这个过程中,他们所进行的一系列农事活动对自然环境造成了重大影响。在我国历史上,种植业一直都是农业的主体,无论是刀耕火种、休耕制的畲田,还是火耕水耨的稻作,都极大地改变了自然生态系统。在古代的历史和文学作品中,所谓“濯濯牛山”往往出现在大都市的附近,凡此均可归为土地利用与土地覆被变化研究的范畴,是人类改变自然景观的印证。

随着地球上人口的增加,人类因利用土地而造成土地覆被的变化愈加迅速,从而对周围环境产生较大影响。根据葛剑雄和曹树基(2001)的估计,明末清初我国人口约为1.6亿,到清代中期翻了一番,至咸丰元年(1851)更是突破4亿大关。由于人口激增,有清一代,全国农业垦殖空前发展,森林遭受惨重破坏。据文献记载,当时的“棚民”动辄数以百万计,他们掠夺式地开山辟田,以致“尽食一山则移一山”。进入21世纪,我国人口超过13亿,我国政府以仅占世界8.6%的耕地供养了占世界20.7%的人口,且全国森林面积不断增加,自然植被状况渐趋转好。这不仅是当今发展中国家所仅见,在世界文明史上也绝无先例。因此,回顾自清代以来的我国土地利用与土地覆被变化的历史,将有助于我们正确地认识在这一历史进程中人地关系的实质和人与环境和谐发展的机理,以及陆地生态系统碳循环的历史过程。因此,清代的土地利用与土地覆被变化研究便成为当前全球变化领域的热点问题。

近年来,由于温室气体的增加,全球气候变化研究受到广泛关注,对土地利用与土地覆被变化的研究因此成为当今国际学术界的热点课题。这是因为:第一,土地利用与土地覆被变化既是全球变化的表现形式,也是全球变化的重要驱动力。目前,土地利用与土地覆被变化资料已经被广泛应用于各种估测全球变化的气候模式中,并取得良好效果。第二,土地利用与土地覆被变化直接改变了陆地生态系统的物质循环和能量流动过程,产生巨大的宏观生态效应。自国际上“政府间气候变化专门委员会(IPCC)”诞生以来,世界各国在各项环境外交谈判中,陆地生态系统碳循环过程,以及由于历史和目前区域土地利用与土地覆被变化造成区域陆地生态系统碳储量的变化便成为一个非常敏感而又被各个国家特别关注的话题。

在中国科学院知识创新工程重大项目“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”的支持下,本课题组在以往历史地理学研究的基础上,按照时间顺序依次重建了清代的土地利用与土地覆被的变化历史,建立了土地利用与土地覆被变化和陆地生态系统碳循环之间的关系,并对过去300年我国土地利用与土地覆被变化造成的陆地生态系统碳储量的变化进行了估计。几年来,课题组成员青灯黄卷,笔耕不辍,终于小有收获,编著

了本书。

本书第一章综述了土地利用与土地覆被研究的意义和国内外最新研究的进展；第二章简要回顾了我国历史上农业发展和土地利用变化的过程；第三至五章分别介绍了清代、民国和现代三个不同历史时期土地利用与土地覆被变化的历史；第六章探讨了过去300年间各种土地覆被类型之间的转换关系；第七章说明了土地利用与土地覆被的驱动因素；第八章和第九章叙述了陆地生态系统碳循环历史过程的理论，估算了过去300年我国土地利用与土地覆被变化所造成的陆地生态系统碳储量的变化；第十章列举了区域性土地利用与土地覆被变化的研究案例。

本书是“中国陆地和近海生态系统碳收支研究”项目下第九课题“历史时期中国土地利用及土地覆被变化与碳循环”研究成果的一部分。各章节的执笔人如下：

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 第一章 | 葛全胜 | 戴君虎 | |
| 第二章 | 葛全胜 | 白洁 | |
| 第三章 | 何凡能 | 戴君虎 | 潘嫒 |
| 第四章 | 葛全胜 | 方修琦 | 叶榆 |
| 第五章 | 葛全胜 | 何凡能 | 萧凌波 |
| 第六章 | 戴君虎 | 潘嫒 | |
| 第七章 | 郑景云 | 田砚宇 | 郭义强 |
| 第八章 | 戴君虎 | 程邦波 | |
| 第九章 | 戴君虎 | 何凡能 | 潘嫒 |
| 第十章 | 田砚宇 | 何凡能 | 郭义强 |

全书由戴君虎统稿。

在本书的写作过程中，得到中国科学院地理科学与资源研究所陆地表层系统格局与变化研究室赵名茶、张丕远等多位先生的关怀和帮助；同事吴文祥贡献了许多有益思想；潘嫒在前期帮助整理了大量资料；白洁处理了书中的部分插图，在此一并致以诚挚的谢意。

面对博大精深的中华文化，在林林总总的历史文献资料面前，我们深感学力不逮，本书必定会挂一漏万，恳请各位专家批评指正。

葛全胜

2007年3月

目 录

序一

序二

前言

第一章 绪论	1
第一节 LUCC 的概念及其内涵	1
第二节 LUCC 研究的目的和意义	2
第三节 国际历史时期 LUCC 研究动态	4
一、历史时期土地利用与土地覆被重建及全球数据集建设	5
二、历史时期 LUCC 与陆地碳循环关系研究进展	6
第四节 国内历史时期 LUCC 研究的动态分析	7
一、研究概述	7
二、历史土地利用数据集建设	8
三、历史时期土地利用及覆被变化与陆地碳循环研究现状	9
参考文献	11
第二章 历史时期中国的土地开发利用	15
第一节 原始农业时期的土地利用	16
第二节 传统农业时期的土地利用	17
一、土地开发的历史过程	17
二、传统农业时期土地利用的经验	26
第三节 近现代农业时期的土地利用	27
参考文献	30
第三章 清代土地利用与土地覆被变化研究	32
第一节 耕地	32
一、册载田亩数字的考释与评价	32
二、清代土垦政策与土垦特征	38
三、耕地面积的重建	49
四、土地垦殖强度量化分析	53
第二节 森林	56
一、清代森林变迁趋势	57
二、森林面积估算	63
三、森林时空变化特征分析	69
第三节 城镇建设用地	71
一、资料来源与处理	72
二、城镇建成区面积估算	72

三、城镇建设用地空间分布特征	76
四、与现代城镇用地比较分析	77
五、结论与讨论	79
参考文献	80
第四章 民国时期土地利用与土地覆被变化	82
第一节 数字评介	82
一、国家政府机关职能部门的综合性统计资料	82
二、卜凯的土地利用调查资料	83
三、日本对中国的资源调查和统计资料	83
第二节 民国时期耕地面积变化	84
一、垦荒趋势	84
二、基础数据及处理	86
三、聚类分析及结果	86
四、总体变化趋势	87
五、耕地变化的地域差别	90
第三节 民国时期森林面积变化	91
一、森林资源的变迁与影响因素	91
二、森林面积数据处理	92
三、森林面积总体变化趋势	93
四、森林变化的区域差异	94
第四节 民国时期草地变化	96
一、草场资源变化趋势	96
二、草原草地变化的数据问题	96
三、草地资源分布及其变化	96
第五节 民国时期城镇用地变化	102
一、阶段划分与变化类型	102
二、城镇用地变化	102
参考文献	105
第五章 过去 50 年中国土地利用与土地覆被变化	108
第一节 概述	108
一、数据来源	108
二、总体趋势	108
第二节 耕地面积变化	109
一、数据来源	109
二、总体趋势	110
三、时空差异	113
四、耕地后备资源变化	118
第三节 林地面积变化	118
一、数据来源	118

二、总体趋势	119
三、时空差异	121
第四节 草地面积变化	123
第五节 城镇用地面积变化	124
一、总体趋势	125
二、时空差异	125
第六节 其他用地面积变化	128
参考文献	128
第六章 过去 300 年各地区主要土地利用变化特征	130
第一节 概述	130
第二节 区域分论	132
一、东北和内蒙古地区	132
二、华北地区	137
三、西北地区	138
四、西南地区	141
五、华东地区	143
六、华中地区	145
七、华南地区	146
参考文献	147
第七章 土地利用与土地覆被变化驱动力分析	148
第一节 简介与方法	148
一、土地利用、土地覆被变化驱动力研究概念和内容	148
二、土地利用、土地覆被变化驱动力系统的性质和效应	149
三、土地利用、土地覆被变化驱动力研究方法	152
第二节 自然因素	155
一、地形地貌	155
二、气候变化	156
三、自然灾害	156
第三节 人文因素	156
一、人口因素	157
二、社会制度与政策	158
三、农业生产技术与生产关系	166
四、战争和社会动乱	167
第四节 驱动力模式研究	168
一、多元统计模型	168
二、动态模型	169
三、其他模型	171
参考文献	173
第八章 土地利用及覆被变化与碳收支	176

第一节 LUCC 与碳收支的研究理论和方法	176
一、理论基础	176
二、主要研究方法	179
第二节 常用 LUCC 与碳收支估算模型	182
一、TEM 模型	182
二、CEVSA 模型	184
三、CENTURY 模型	187
四、DNDC 模型	188
五、簿记模型	192
六、CASA 模型	195
第三节 小结	198
参考文献	199
第九章 过去 300 年中国土地利用变化对碳收支时空分布的影响	204
第一节 土地利用及覆被变化与陆地碳循环	204
一、历史时期土地利用及覆被变化与陆地碳循环研究简介	204
二、历史土地利用及土地覆被变化对陆地碳循环影响研究举例	205
第二节 过去 300 年中国土地利用及覆被变化对碳循环的影响	212
一、资料来源	212
二、研究方法	214
三、簿记模型简介	215
四、研究结果	216
第三节 中国土地利用变化与陆地碳储量的关系：1988~1995	219
一、数据来源简介	219
二、研究方法	224
三、数值运算和求解	225
四、结果和讨论	226
参考文献	229
第十章 区域土地利用研究案例	232
第一节 热察绥地区过去 300 年土地利用、土地覆被变化	232
一、研究简介	232
二、过去 300 年耕地时空分布特征	235
三、过去 300 年森林动态变化	247
四、过去 300 年牧场(草地)动态变化	252
五、300 年土地利用与土地覆被变化影响因素分析	260
第二节 徽州地区土地利用、土地覆被变化驱动力分析	264
一、自然驱动力的影响	265
二、人文驱动力的影响	267
参考文献	268

第一章 绪 论

近年来,土地利用与土地覆被变化(land use/land cover change, LUCC)研究成为地理学和环境学研究中比较重要和活跃的一个研究领域,特别是自 20 世纪 90 年代“国际地圈生物圈计划”(International Geosphere and Biosphere Project, IGBP)和“国际全球环境变化人文因素计划”(International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, IHDP)将其作为核心研究计划以后,世界各地生态学、环境学和地理学等领域的众多科学家都开始从事这方面的区域性和全球性研究工作。

以此为契机,国内外 LUCC 研究都取得了比较丰硕的成果。在“中国期刊全文数据库”中,分别以“土地利用”与“土地覆被(盖)”为“题名”检索近 5 年的研究论文,分别有 3830 多篇和近 500 篇检索结果。在检索结果中,再以“进展”为“题名”进行第二次检索,可检出近 100 篇研究论文。在国际刊物上,本领域论文的发表情况也有类似特征。用“land use”为主题词,在 ELSERVIER 数据库中进行“快速检索”(quick search),查询结果表明,该库收录了近 5 年来土地利用方面的研究论文逾 6000 篇。可见,它是一个非常受重视的研究领域,新成果层出不穷,研究内容和研究方法均在不断完善和改进。这些研究不但帮助我们基本弄清了全球的土地覆被现状,而且还从生态、气候、土壤等角度入手分析了土地利用与土地覆被变化的环境效应。

在 LUCC 研究初期,大家认为这可能仅仅是一个区域性环境问题,但是随着研究工作的不断深入,人们发现其全球意义越来越凸显出来。由于 LUCC 可能会破坏生态系统的食物供应能力,降低森林的持水功能,减少森林资源,对气候系统的影响也是显而易见的,甚至还能够影响一些传染病的传播;因此,可以说这是一个影响到陆地生态系统方方面面的重要课题(Foley *et al.*, 2005)。

第一节 LUCC 的概念及其内涵

地球表层系统最突出的景观标志就是土地利用与土地覆被(史培军等,2000)。它们是两个既有联系又有区别的概念。土地利用是人类根据土地的特点,按照一定的经济、社会目的,采取一系列生物和技术手段,对土地进行的长期性或周期性的经营活动,是一个将土地从自然生态系统变为人工生态系统的过程;土地覆被是指自然营造物和人工建筑物所覆盖的地表诸要素的综合体(史培军等,2000)。土地利用和土地覆被的侧重点不同,前者侧重于土地的社会经济属性,后者侧重其自然属性。因此,土地利用变化为土地用途转移和土地利用集约化程度的变化,而土地覆被变化则包括土地质量与类型的变化和土地属性的变化(史培军等,2000,2004)。LUCC 作为科学研究包括了 LUCC 记录(documentation)、解释(explanation)和影响(impact)等方面的研究。

作为一个科学名词,对 LUCC 的内涵也有多种理解。有人认为,LUCC 起码包括两个方面的内容:一方面是指土地利用变化引发的土地覆被类型的转变(conversion),即从一种土地利用类型向另一种土地利用类型的改变;另一方面则是指土地利用变化使土地覆被类型发生渐变修正(modification),即同一种土地覆被类型内部条件的变化,或者对森林进行疏伐,或者对农田进行施肥等(蒙吉军,2005)。最近,倪绍祥(2005)指出,LUCC 包括三种类型,除了上述转变(conversion)和渐变(modification)以外,他认为还应该包括一种土地覆被的“基本不变”(maintaining),并认为其中的“基本不变”更值得重视。这些都说明土地利用与土地覆被变化在现阶段有很多新内容。

准确理解和把握土地利用与土地覆被的概念,才能正确地对待土地利用与土地覆被变化所引起的各类宏观尺度的环境效应。特别是在陆地生态系统物质循环过程中,如碳循环过程影响过程中,各种土地利用类型之间的相互转换都起着决定性作用。

第二节 LUCC 研究的目的和意义

土地利用和土地覆被变化在全球环境变化中扮演着极其重要的角色,这是因为:第一,从地球系统的物质循环系统来看,它在相当程度上影响了地圈、生物圈及大气圈之间的物质交换过程,也是影响陆地与海洋之间物质交换的一个重要的影响因素。第二,从陆地生态系统多样性来看,它的变化对地球生物多样性产生极大的影响。第三,从人类社会的可持续发展及其对全球变化的响应方面来看,土地利用与土地覆被是人类社会为生存而适应(包括主动响应和被动适应)环境变化的一个最直接的体现。第四,从预测全球变化未来趋势这个科学目标看,它又是全球变化或区域变化预测模型中极为重要的参量,直接影响到模拟结果的可靠性和预测的准确性。因此,有关土地利用和土地覆被变化的研究在国际上备受相关科学组织的关注。除此之外,土地利用是人类使用土地资源、改变自然环境的表现。不同的土地使用强度和类型也反映了不同历史时期人类各项地表活动的类型、强度和分布状况,是人与自然之间相互关系的媒介。因此,通过土地利用与土地覆被变化的研究,可以帮助人们弄清人与自然环境要素相互作用的关系。图 1.1 反映了人类开发土地所引起的一些全球性影响。

历史时期土地利用与土地覆被变化作为这一研究领域的重要组成部分,是许多科学计划的研究对象。其中,LUCC 研究特别将“过去 300 年中人类的活动是如何改变土地覆被以及在不同历史阶段不同地理单元土地利用变化的主要人文因素是什么”列为重点问题(Turner II *et al.*, 1997)。2000 年 3 月,在瑞士伯尔尼举行的 BIOME 300 工作会议上,再次强调必须利用各种手段恢复过去土地利用、土地覆被变化的详细历史。同时,指出研究的两个目标:其一是设计一个研究计划,重建 1700 年以来每隔 50 年的土地覆被变化图像,以显示人类主要活动所涉及的全球与区域面积的变化,包括人口数量的估计、土地垦殖程度、作物种植园地和草场面积等;其二是组成一个研究团体,并通过他们的长期努力,重建和深入理解过去几千年人类活动对地表景观变化的影响(Thompson, 2000; Leemans *et al.*, 2000)。这一计划的研究内容包括:不同地区资料来源的可能性与可靠性分析,各种资料辨识方法的建立、历史重建的方法探讨与资料覆盖范围的区域差异分析