

第一章 研究背景与意义

我国是世界上生态脆弱区分布面积最大、脆弱生态类型最多、生态脆弱性表现最明显的国家之一(环境保护部,2008)。我国生态脆弱区大多处于农牧、林牧、农林等复合交错带。这些区域也是我国目前生态问题突出、经济相对落后和人民生活较贫困的区域。加强生态脆弱区的生态保护,促进生态脆弱区的经济发展,有利于维护生态系统的完整性。实现人与自然的和谐发展,是贯彻落实科学发展观、牢固树立生态文明观念、促进经济社会又好又快发展的必然要求。

党中央、国务院高度重视生态环境保护,并将其纳入各类发展规划之中。保护生态环境是当前我国生态文明建设的重要一环。党的十八大报告提出,“把生态文明建设放在突出地位”、“努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展”,并且将生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”的总体布局(洪云钢,2013;束洪福,2008)。在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中,国家将生态文明建设纳入其中,首次提出绿色发展理念,把生态文明建设作为我国经济社会发展的要义,树立了尊重自然、顺应自然、保护自然的理念。随着绿色发展理念的重视和普及,生态文明建设的重大意义日渐突显,它已成为我国全面实现小康社会的一个不可忽视的内容(郑志,2016)。在即将要编制的“国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要”中,更是计划将生态环保作为指导思想和主要目标及发展理念,纳入五年规划主要内容(中国经济形势报告网,2020)。

生态脆弱区的生态环境保护尤其得到关注。中共中央、国务院办公厅印发的《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中共中央办公厅和国务院办公厅,2017)指出,具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域,以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域是保障和维护国家生态安全的底线和生命线。

生态脆弱区的植被条件差,生态环境十分脆弱,对气候变化的响应尤为敏感。生态脆弱区的土地利用变化会改变区域内的生态系统服务功能,进而影响区域经济社会可持续发展与生态环境保护。

第一节 研究背景

一、生态脆弱区的概念与范围

生态脆弱区也称为生态交错区,是两种不同类型生态系统交界的过渡区域。这

些交界过渡区域的生态环境条件与生态系统核心区域有着明显的区别,是生态环境变化比较明显的区域,已成为生态保护的重要领域(环境保护部,2008)。

《全国生态脆弱区保护规划纲要》(环境保护部,2008)明确了我国生态脆弱区的分布范围和主要类型,即:我国生态脆弱区主要分布在北方干旱半干旱区、南方丘陵区、西南山地区、青藏高原区及东部沿海水陆交接地区,行政区域涉及黑龙江、内蒙古、吉林、辽宁、河北、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆、西藏、四川、云南、贵州、广西、重庆、湖北、湖南、江西、安徽等21个省份。生态脆弱区的主要类型包括东北林草交错生态脆弱区、北方农牧交错生态脆弱区、西北荒漠绿洲交接生态脆弱区、西南岩溶山地石漠化生态脆弱区、西南山地农牧交错生态脆弱区、青藏高原复合侵蚀生态脆弱区以及沿海水陆交接带生态脆弱区。

随着社会经济的快速发展,生态脆弱区土地资源的稀缺性日益显现;而土地利用结构的失衡更是加剧了生态脆弱区的生态环境退化,加剧了人地矛盾。生态脆弱区土地利用变化不仅改变了地表景观格局,而且影响了生态系统中的物质循环和能量流动,对区域生物多样性和重要生态过程产生了深刻影响(彭建等,2004)。

二、生态脆弱区的主要生态问题

生态脆弱区具有对气候变化反应敏感、时空波动性强、边缘效应显著等特征。生态脆弱区生态系统的结构稳定性一般较差,抗干扰能力弱,对生态环境变化反应相对敏感,容易受到外界的干扰发生退化演替;而且,生态脆弱区生态系统的自我修复能力较弱,自然恢复时间也比较长。由于生态脆弱区的生态系统中,环境与生物因子均处于相对的临界状态,对全球的气候变化反映很灵敏。时空波动性强是生态脆弱区生态系统的另外一个特征。波动性是生态系统自身不稳定性在时空尺度上的位移,在时间上表现为气候要素、生产力等在季节和年际间的变化;在空间上表现为生态系统界面的摆动或状态类型的变化。同时,生态脆弱区的边缘效应显著,环境异质性高。生态脆弱区一般处于不同生态系统之间的交错带或重合区,是物种相互渗透的群落过渡区 and 环境梯度变化明显的地区,具有显著的边缘效应。生态脆弱区的边缘效应使区内气候、植被、景观等相互渗透,并发生梯度突变,导致环境异质性增大。具体表现为植被景观破碎化,群落结构复杂化,生态系统退化明显,水土流失加重等(环境保护部,2008)。

由于生态脆弱区独有的生态特点,其面临的主要生态问题也很明显。主要表现为以下几方面。

1. 植被破坏严重,荒漠退化加速

由于气候、地质等自然条件因素,我国本身各类沙漠化土地面积就相对较大。沙漠化是我国西部生态脆弱区最为突出的生态问题之一,沙化面积达160.7万 km^2 (王绍武和董光荣,2002)。近年来,由于人为的滥砍滥伐,毁林开荒等行为,森林和草地面积退化严重,大量森林植被遭到破坏,森林生态功能衰退严重。

2. 土壤侵蚀强度大,水土流失严重

我国一度成为世界上土壤侵蚀问题最严重的国家之一(瑞典国际环境研究院,2002)。20世纪90年代末,我国的水土流失面积就已达到356万 km^2 ,其中水蚀面积达到165万 km^2 (唐亚和黄成敏,2004)。最近20年来,由于人类活动过度干扰,水土流失面积平均每年净增3%以上,土壤侵蚀模数平均高达 $3000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ (环境保护部,2008)。

3. 自然灾害频发,地区贫困不断加剧

据统计,我国生态脆弱区每年因沙尘暴、泥石流、山体滑坡、洪涝灾害等各种自然灾害所造成的经济损失2000多亿元人民币,自然灾害损失率年均递增9%,普遍高于生态脆弱区GDP增长率(环境保护部,2008)。

4. 水资源短缺,湿地退化严重

我国水资源的主要特点是总量大但人均量低。并且,由于地形、降水等因素的影响,我国水资源分布极其不均匀,生态脆弱区更是面临水资源匮乏的难题。据统计,我国北方生态脆弱区耕地面积占全国的64.8%(环境保护部,2008),实际可用水量仅占全国的15.6%,70%以上地区全年降水不足300mm,每年因缺水而使1300~4000 hm^2 农田受旱。水资源短缺,进一步加剧了脆弱区的湿地退化,加之围垦湿地等行为,湿地面积形成锐减之势。自20世纪50年代以来,全国共围垦湿地3.0万 km^2 ,直接导致6.0~8.0万 km^2 湿地退化,蓄水能力降低200亿~300亿 m^3 (蔡绍洪,2015)。

5. 生物多样性丧失,外来物种入侵

生物多样性丧失问题一直是我国面临的重要生态问题。根据统计,我国已有濒危或接近濒危的高等植物4000~5000种,占总数的15%~20%(唐亚和黄成敏,2004)。《濒危野生动植物国际贸易公约》中列出的640种世界濒危物种中,我国占到156个物种(国家环保总局,2003)。生态脆弱区因其生态类型的多样性和复杂性特点,也成为外来物种入侵的严重区域(解焱和李振宁,2003)。外来物种的入侵对生态脆弱区的生态系统形成了巨大威胁。

综上所述,我国生态脆弱区的生态环境状况总体上不容乐观,而且大多数地区的生态环境都显现出了逐渐恶化的趋势。这不仅源于生态脆弱区特有的地理、环境因素影响,更多的还是由于人类生产生活中不理性、不合理的过度干预,而使得土地利用变化频繁,从而引起生态系统脆弱性增强。因此,关注人类活动影响,明确人类活动引起的土地利用变化及其生态效应,对生态脆弱区的生态保护尤为重要。

第二节 研究意义

生态系统为人类提供产品和生存环境两个方面的多种服务功能,保证了人类的生存与发展(郑华,2003)。近年以来,我国经济发展迅猛,人口总量剧增,人类不合

理的利用自然资源,使得生态环境问题频发,且有愈演愈烈的趋势。生态环境遭到严重破坏,各项生态服务功能发展不平衡,引发了不同类型生态系统服务功能的权衡问题(即不同生态系统功能的此消彼长),最终影响了人类的生存、生产、生活和发展(刘卫国,2014)。

中国的喀斯特山区、三江源地区以及黑河流域是典型的生态脆弱区域。三个区域内生态环境和土地利用状况正面临巨大的变化,并受人类活动的影响剧烈。分析这些区域的土地利用变化及生态效应,不仅对本区域生态环境恢复和重建起到重要作用,也会对中国其他生态脆弱区的相关研究具有借鉴作用。

喀斯特山区地质环境脆弱、敏感度高,由于人口超载和经济社会落后,加之人类对土地资源的过度开发、粗放经营、盲目垦荒等,区域生态环境被严重破坏,正面临着水资源短缺、水土流失、石漠化、生物多样性锐减等问题。受地质条件、地理环境和气候等因素的影响,喀斯特山区缺少大型蓄水控制工程,季节性缺水加剧,虽降雨量丰富,但是蓄水保水能力弱,水资源开发利用程度低,严重影响喀斯特山区社会经济发展(王世杰,2003;王金乐等,2006)。分析喀斯特山区的土地利用变化,评估喀斯特山区的生态系统服务功能,厘清各项生态系统服务功能之间的权衡协同关系,有助于认识喀斯特山区生态系统服务的变化过程与机理,为保障喀斯特山区的生态安全,促进喀斯特山区的生态恢复做出贡献。

位于青海省南部的三江源地区是典型的西部生态脆弱区。畜牧业是当地重要的农业生产类型。揭示气候变化对三江源地区草地生态服务功能及畜牧业生产的影响机理,定量刻画气候变化影响三江源地区畜牧业生产的过程与结果,可以为实现三江源地区在气候变化背景下社会经济可持续发展提供相关基础技术支撑和参考。

位于干旱半干旱区的黑河流域是绿洲农业区,生态系统脆弱,水资源缺乏。农业是黑河流域的主要耗水产业,研究黑河流域的生态系统脆弱性离不开对农作物种植结构的研究。在干旱半干旱的绿洲农业区,农作物种植结构信息是进行水资源优化管理研究的重要基础数据,可以为进一步发展节水农作物、提高用水效率农作物等重大决策提供数据支撑。同时,农作物种植结构作为土地覆盖/土地利用的重要组成部分,其变化深刻影响着耕地生态系统的结构与其他一系列的地表过程,如生物地球化学循环、能量交换、水循环和植被生产力等(李秀彬,1996;刘纪远等,2003)。在准确的农作物种植结构信息的支持下合理调整农作物种植结构,有助于提高生产资源利用效率、缓解生态环境压力、提高生态系统服务功能。