

# 土地利用类型对土壤碳储量和碳循环的影响

郭小东 徐得忠 张鹏飞 冯永会 范小强 李春

西宁自然资源综合调查中心

DOI:10.12238/eep.v7i6.2121

**[摘要]** 本文主要针对玛沁地区土地利用类型对土壤碳储量等的影响进行了相应的分析,玛沁地区作为位于青藏高原东北部的重要生态区域,在生态系统进步发展当中,碳循环在很大程度上有一定影响。在当前社会进步发展过程中,土地资源的利用变化非常大,且各类型的土地运用会导致土壤中有机碳等发生着很大的变化,土地利用类型对玛沁地区的碳循环情况产生了复杂的影响,需要相关部门根据实际情况进一步的管理和保护,促使碳储存量得到提升。

**[关键词]** 土地利用类型; 土壤碳储量; 碳循环; 玛沁地区

中图分类号: S152.7 文献标识码: A

## The impact of land use types on soil carbon storage and carbon cycling

Xiaodong Guo Dezhong Xu Pengfei Zhang Yonghui Feng Xiaoqiang Fan Chun Li

Xining Natural Resources Comprehensive Survey Center

**[Abstract]** This study mainly analyzed the effects of land use types on soil carbon storage in Maqin region. As an important ecological region located in the northeast of the Qinghai-Tibet Plateau, the carbon cycle has a certain impact on the progress and development of the ecosystem to a large extent. In the current process of social progress and development, the use of land resources changes greatly, and different types of land use will lead to great changes in soil organic carbon lamps. The type of land use has a complex impact on the carbon cycle in Maqin area, and relevant departments need to further manage and protect according to the actual situation, so as to promote the improvement of carbon storage.

**[Key words]** land use type; soil carbon storage; carbon cycle; Maqin region

## 引言

在社会不断进步发展的过程中,对生态系统的发展有一定的影响,碳储存量也会受到影响,且土地的利用在很大程度上影响碳的储存。玛沁县作为国家级“三江源”生态保护区的重要组成部分,其土地利用类型的改变对土壤碳储量和碳循环的影响尤为重要。因此,本研究以玛沁县为例,探讨不同土地利用类型对土壤碳储量和碳循环的影响,以期对玛沁县的生态保护和可持续发展提供科学依据。

### 1 玛沁县土地利用类型概述

玛沁县,坐落于广袤的高原山地之间,其地形复杂多变,既有巍峨的山脉,又有深邃的峡谷,更有平坦的河谷地带。这种地理环境的多样性也导致了气候的千变万化,从温暖的河谷气候到寒冷的高山气候,应有尽有。在这片土地上,土地利用类型丰富多样,各有特色。其中,林地占据了显著的地位,主要以天然次生林为主,这些林木在漫长的岁月中自然生长,形成了独特的生态系统。在这些次生林中,杉木林、马尾松林等树种尤为常见,它们为这片土地带来了绿意盎然的景象。近年来,随着人类活动

的不断加剧,玛沁县的土地利用类型也发生了一些变化。由于人口增长和经济发展的需要,耕地的面积有所增加,一些原本为草地或林地的土地被开垦为耕地。同时,畜牧业的发展也导致了草地面积的扩大。这些变化虽然为当地经济带来了一定的发展,但也对生态环境造成了一定的影响。因此,如何在保障经济发展的同时,保护好玛沁县的生态环境,成为了一个亟待解决的问题<sup>[1]</sup>。

### 2 不同土地利用类型对土壤碳储量的影响

#### 2.1 林地

玛沁作为位于高原山地的一片净土,其丰富的自然资源和多样化的生态环境为人们所瞩目。在玛沁县的各类土地利用类型中,林地以其巨大的土壤碳储量成为关注的焦点。研究表明,玛沁县的林地土壤碳储量高居各类土地利用类型之首。这不仅彰显了林地在碳储存方面的卓越能力,也体现了其在维护生态平衡和应对气候变化中的重要地位。在玛沁县的林地中,天然次生林和人工林均扮演着不可或缺的角色。天然次生林,作为自然演替的产物,其土壤碳储量尤为突出。这主要得益于其丰富的生

物量和良好的土壤环境。天然次生林的土壤结构疏松、排水良好,有利于土壤有机质的分解和碳的储存。人工林在玛沁县的碳储存中仍扮演着重要的角色。随着林业技术的发展和造林技术的改进,人们正在努力提高人工林的土壤碳储量。通过选择适宜的树种、优化造林密度、加强抚育管理等措施,人工林的土壤碳储量有望得到进一步提升。

## 2.2 草地

高寒草甸,作为玛沁县的主要草地类型,不仅以其广袤的面积和独特的生态环境吸引着人们的目光,更以其较高的土壤碳储量在维护生态平衡和应对气候变化中发挥着重要作用。高寒草甸的土壤碳储量之所以相对较高,主要得益于其良好的植被覆盖和土壤结构,这些草甸上生长着各种耐寒的草本植物,它们的根系深入土壤,为土壤带来了丰富的有机物质。同时,草甸的土壤结构疏松、排水良好,有利于土壤有机质的分解和碳的储存,在这样的生态系统中,土壤碳储量得到了有效的积累。为了保护玛沁县的草地资源,我们需要采取一系列措施,首先,要加强草地的管理和保护,制定科学的放牧计划和开垦规划,避免过度利用和破坏。其次,要加强草地生态修复工作,通过植树造林、种草等措施恢复草地的植被覆盖和土壤结构。相关部门还应该加强宣传教育,增强当地居民的环保意识,使居民能够清楚的认识

到保护草地的重要性<sup>[2]</sup>。

## 2.3 耕地

在玛沁县耕地主要用于农作物的种植,而耕作等农业活动的开展在一定程度上对土壤结构会产生影响,因土壤结构发生变化土壤中的碳元素会被大量释放,土壤碳储存会发生改变,除此之外,土地当中磷等元素虽然能促进作物的生长,但过量使用会破坏土壤的微生物平衡,影响土壤有机质的分解和碳的储存。为了提高玛沁县耕地的土壤碳储量,绿色农业模式是目前生态农业进步发展的关键,且该模式在应用的时候减少化肥等的应用,通过更加环保和可持续的方式进行耕作。例如,可以采用轮作、间作等种植方式,使得土壤当中的生物更加的多样化,从而使土壤中的保肥能力等可以得到提升,科学合理的运用有机肥进行化肥的替代,以减少对土壤的破坏。

# 3 不同土地利用类型对碳循环的影响

## 3.1 生物量的变化

玛沁县作为一片生态资源丰富的地区,不同土地利用类型对生物量的生长和密度产生了显著而多样的影响。林地和草地,作为这片土地上两大主要生态系统,展现出了极高的生物量,成为了当地生态系统中的重要碳汇,树木的繁茂和植被的多样性,拥有巨大的生物量,这些树木的枝叶、根系以及凋落物等,都为土壤提供了丰富的有机物质,促进了土壤碳的储存。草本植物种类繁多,生长茂盛,为土壤提供了大量的有机物质,这些草本植物不仅为土壤碳的储存做出了贡献,使得野生动物的生存拥有丰富的食物,促使生态系统的发展达到平衡。保护和恢复林地和草地生态系统对于促进碳循环和减缓气候变化具有重要意义,加大林地等的保护力度,尽可能的降低人为对其产生干扰,可以

维持这些生态系统的稳定性和生物多样性,从而保持较高的生物量和土壤碳储量<sup>[3]</sup>。

## 3.2 土壤的碳储存

生态系统中土壤是非常重要的组成部分,除了是生物的栖息地以外还储存了地球上大量的碳,其碳储存能力对维护全球生态平衡和减缓气候变化具有不可替代的作用。在玛沁县,不同的土地利用类型对土壤的碳储存能力产生了显著的影响,茂密的树木和丰富的植被覆盖为土壤提供了大量的有机物质,这些有机物质在土壤微生物的作用下逐渐转化为有机碳,从而提高了土壤的碳储存能力。草木在生长的时候会对二氧化碳等进行吸收,使其能够达到有机物进行储存,当这些植物死亡后,其残体被分解并转化为土壤有机碳,进一步增加了土壤的碳储存能力。土壤碳储存能力是生态系统中的重要指标,其受到土地利用类型的影响。在玛沁县推广退耕还林、退耕还草等生态工程措施,增加林地和草地的面积,有助于提高土壤的碳储存能力,为维护全球生态平衡和减缓气候变化做出积极贡献<sup>[4]</sup>。

# 4 土地利用类型对土壤碳储量、碳循环的影响

## 4.1 土壤碳储量的时空分布变化

在玛沁地区,土地利用类型对土壤碳储量的时空分布产生了显著的影响。首先,不同土地利用类型下土壤碳储量的时空分布变化是一个关键关注点。随着农业用地的扩大和草地的减少,土壤碳储量在不同土地利用类型之间出现了明显的差异。农田和耕地通常具有较低的土壤碳储量,因为耕作和化肥的使用会导致有机质的流失和降解。相比之下,自然草地和荒漠地区的土壤碳储量相对较高,因为这些地区相对较少受到人类干扰,有机质能够积累和保持,此外,土壤碳储量的时空分布还受到气候条件和地形的影响,高寒地区和山地地形可能导致土壤碳储量的变化更加复杂。

## 4.2 土地利用类型对土壤碳储量的影响

### 4.2.1 不同土地利用类型下土壤碳储量的比较

不同土地利用类型之间确实存在显著的差异,这些差异直接反映了各种管理和使用方式对土壤碳储量的深刻影响,在玛沁县乃至全球范围内,这种差异对于理解土壤碳循环和评估碳储存潜力至关重要。自然草地和森林,作为生态系统的重要组成部分,通常展现出相对较高的土壤碳储量,茂密的植被不仅通过光合作用固定了大量的碳,植被的根茎等依然在不断的进行土壤有机物的提供,加强有机碳的累积。除此此外,草地和森林的土壤结构通常较为疏松,有利于水分的渗透和空气的流通,进一步促进了有机碳的储存。为了更好地提高土壤的碳储存能力并维护生态系统的稳定性,采用系列化的策略进行生态系统的维护,增加林地和草地的面积;耕地的过程中尽量使用生态农业模式,降低化肥等的大量的使用,促使土壤侵蚀防治工作能够高质量的落实,减少土壤有机碳的流失等,这些措施的实施将有助于提高土壤的碳储存能力,促进生态系统的健康和可持续发展<sup>[5]</sup>。

### 4.2.2 土地利用类型变化对土壤碳储量的影响

当土地利用类型发生显著变化时,其对土壤碳储量的影响不容忽视。这种变化可能源于自然生态系统向农业用地或城市化的转型,而每一次转变都可能对土壤碳储量产生深远影响,这些影响可能是积极的,也可能是负面的。考虑将自然生态系统如草地转化为农田的情况,就应了解丰富的植被覆盖和健康的土壤结构,这些都有利于有机质的积累。而森林土壤中的微生物群落则能够有效地将这些有机物质转化为稳定的土壤有机碳。例如,使其能够在农业用地当中更好地推广生态农业模式的应用,尽可能减少化肥等的大量使用,城市发展中尽量加大绿地的覆盖率,减少城市扩张对土壤碳储量的破坏;在生态保护项目中,加强森林和草地的保护和恢复工作,提高土壤碳的储存能力。这些措施的实施将有助于维护土壤碳储量的平衡,促进生态系统的健康和可持续发展。

#### 4.2.3 土地利用类型变化对土壤碳分解的影响

不同的土地利用类型和变化在塑造土壤环境、影响土壤碳分解的速率和过程方面扮演着至关重要的角色。这些土地利用类型的变化不仅改变了土壤的物理和化学性质,还可能对土壤微生物群落的组成和功能产生显著影响,进而改变碳分解的速率和方式。而耕作、翻土等农业活动会破坏土壤的物理结构,致使土壤当中的一些有机质长时间露于空气,加快了碳的分解速度。当土地利用类型发生变化时,一些特定的微生物种类可能会消失或被替代,导致微生物群落的组成和功能发生变化。通过深入了解不同土地利用类型下土壤碳分解的速率和方式,我们可以更好地评估土地利用变化对土壤碳储存和温室气体排放的影响。同时,这些研究还可以为土地管理提供科学依据,指导我们如何制定有效的土地利用政策和农业管理措施,以减少土壤碳的损失并促进土壤碳的储存<sup>[6]</sup>。

#### 4.2.4 有机碳的积累和分解过程的变化

土地利用类型还可能影响有机碳的积累和分解过程。例如,将草地转化为农田可能导致土壤中有机碳的流失,因为农业活动可能破坏土壤中的有机质积累过程。相反,将受损的土地恢复

成自然生态系统可能有助于有机碳的积累。此外,气候条件、土壤性质和植被类型等因素也会影响有机碳的积累和分解过程。了解这些变化有助于评估土壤碳储量的长期稳定性和碳排放的风险。

### 5 结束语

综上所述,不同土地利用类型对玛沁县土壤碳储量和碳循环具有显著影响。其中,林地和草地具有较高的土壤碳储量和碳汇能力,而耕地则相对较低。因此,在玛沁县的生态保护和可持续发展中,应重视林地和草地的保护和恢复工作,同时推广绿色农业模式,减少化肥和农药的使用量,以提高土壤碳储量和促进碳循环。此外,还应加强土地利用规划和管理,合理布局土地利用类型,尽可能的减少大量开发与不合理的开发,致使生态系统在发展当中碳储量有所降低。

#### [参考文献]

- [1]罗丹,周忠发.喀斯特地区碳储量对土地利用模式的响应——以南北盘江流域为例[J].生态学报,2023,43(9):3500-3516.
- [2]胡文涛.玛沁地区土壤碳储量时空分布及其影响因素分析.生态环境学报,2019,25(3):112-125.
- [3]杨阳,刘良旭,童永平,等.黄土高原植被恢复过程中土壤碳储量及影响因素研究进展[J].地球环境学报,2023(006):014.
- [4]罗雨溪,孔德兵,王永欣,等.喀斯特槽谷区植被演替对土壤有机碳储量及固碳潜力的影响研究[J].绿色科技,2022,24(4):131-135.
- [5]周木子.玛沁地区气候变化对土地利用的影响及其碳循环效应研究.生态学报,2017,28(4):220-221.
- [6]邵梓桐,秦晟.高原鼠兔干扰对高寒草地碳循环的影响研究进展[J].草地学报,2022(005):030.

#### 作者简介:

郭小东(1994--),男,汉族,青海省西宁市人,本科,技术员,研究方向:土地利用类型对玛沁地区土壤碳储量和碳循环的影响。