

试论洞庭湖区土地利用时空演变特征

徐艺菡

湖南工业大学土木与环境工程学院

DOI:10.32629/as.v9i4.3906

[摘要] 土地利用情况与全球气候危机之间存在密切关系。基于洞庭湖区四期(1990、2000、2010年和2020年)土地利用数据,采用土地利用转移矩阵、土地利用程度指数分析土地利用变化现状。结果表明:洞庭湖区内以林地为主,1990—2020年耕地面积持续减少,占比下降1.4%,林地面积占比减少0.27%,建设用地快速扩张,增加667km²。土地类型转移主要以耕地与林地之间相互转换为主,2010—2020年土地利用变化最为剧烈。30年间,土地利用综合指数增加0.0021,象征着该地区人类活动对土地的破坏程度相对较为平稳,但研究区土地利用程度总体不高,表示在对土地的开发方面还有很大的上升空间。

[关键词] 土地利用变化; 土地利用程度; 洞庭湖区

中图分类号: U412.1+4 文献标识码: A

Discussion on the spatiotemporal evolution characteristics of land use in Dongting Lake area

Yihan Xu

School of Civil and Environmental Engineering, Hunan University of Technology

[Abstract] There is a close relationship between land use and the global climate crisis. Based on the land use data of the fourth period (1990, 2000, 2010, and 2020) in Dongting Lake area, the current status of land use change is analyzed using land use transfer matrix and land use degree index. The results show that the Dongting Lake area is mainly composed of forest land. From 1990 to 2020, the cultivated land area continued to decrease, accounting for a decrease of 1.4%, and the forest land area decreased by 0.27%. The construction land expanded rapidly, increasing by 667km². The transfer of land types mainly involves the mutual conversion between cultivated land and forest land, with the most drastic changes in land use from 2010 to 2020. Over the past 30 years, the comprehensive index of land use has increased by 0.0021, indicating that the degree of human activities damaging land in the region is relatively stable. However, the overall level of land use in the study area is not high, indicating that there is still a lot of room for improvement in land development.

[Key words] land use change; Degree of land use; Dongting Lake District

引言

在人类活动加剧的今天,森林砍伐、化石能源燃烧以及城市空间扩张等已经成为社会发展的必然结果,这些行为释放出大量温室气体,致使全球气候变化不断加剧^[1-2]。土地利用作为推动全球气候变化的关键因素之一^[3],能够通过改变生态系统植被组成、覆盖和土壤的碳储量引起区域碳储量的改变^[4-5]。因此,探究土地利用的分布情况以及土地利用的科学规划具有重要意义。

国内外学者从不同视角对土地利用开展了大量研究,如 Anggraini 等人系统评估了利用遥感技术分析土地利用变化对生态系统服务价值影响的研究进展^[6];黄安等人从社会—生态系统视角出发,系统梳理了土地利用系统碳效应的研究进展^[7]等。目前,有关洞庭湖流域的研究大多集中在生态服务功能时空

变化^[8]、碳储量模拟评估^[9]等方面,对于洞庭湖全流域土地利用演变的研究较少。因此,本研究基于洞庭湖流域四期土地利用数据,探讨该区域土地利用时空演变情况。

1 研究区概况

洞庭湖位于长江经济带,总面积约46382km²。从区位来看,大部分流域处于湖南省的东北部区域,南北分别连接着湖南省长沙市和湖北省荆州市,形成跨省际的生态经济联动发展格局。主要由东洞庭湖、南洞庭湖和西洞庭湖组成,其分别处于岳阳市、益阳市和常德市内。气候方面,受亚热带季风性与大陆性双重影响,年均气温维持在17℃左右,年降水量丰富,雨热同期。是长江流域生态修复和环境保护的核心区域之一,在维护区域生态环境安全方面发挥着不可替代的作用。

2 结果与分析

2.1 土地利用时空变化特征

耕地、林地这两个地类面积减少, 建设用地、未利用地面积则出现增加, 草地、水域面积也处于减少状态, 但幅度较小。其中, 耕地面积减少最为强烈, 由1990年的17097km²减少至2020年的16464km², 共减少了1.4%, 变化幅度主要集中在2010—2020期间。林地面积在研究期间持续小幅度下降, 共减少123km²。草地面积总体变化不大, 面积占比保持在1.36%—1.53%之间, 面积总共减少56km²。建设用地是30年间变化幅度最大地类, 面积连续增加且扩张速度越来越快, 从1990年的711km²增长至2020年的1378km²。从1990—2010稳步上涨, 到2010—2020年间飞速上升, 面积占比由1.57%增长至3.04%。未利用地面积从705km²增加到939km², 面积占比共增涨0.52%。

2.2 土地利用转移特征

土地利用转移情况如图1所示。转移类型以耕地和林地相互转化为主, 其次是耕地转化为建设用地和水域, 其他土地利用类型转化较少。研究期间, 耕地、林地和草地的面积呈下降趋势, 水域和建设用地面积始终增加。具体来看, 1990—2000年研究区土地转移较为活跃。耕地转出量最大, 为5148.08km², 占转出总量的41.84%, 林地转出面积中有81.95%流入耕地, 表明耕地与林地之间存在显著的双向流转关系。此外, 水域转入面积1669.31km², 其中64.45%源自耕地; 建设用地转出面积的72.78%转为耕地。2000—2010年土地利用转移明显放缓。耕地仍为转出最多的地类, 总转出面积266.01km², 主要转入水域。水域是这一时期转入面积最多的地类, 其中132.69km²来自耕地。各地类间相互转换较少。2010—2020年土地利用变动剧烈, 各地类动态均达到峰值。耕地转出面积5252.9km², 主要流向林地和水域。林地减少4096.81km², 其中79.56%转为耕地, 耕地与林地的双向流转特征再度显现。水域净减少1080.47km², 其转出面积的56.79%变为耕地。建设用地净转出614.62km², 其扩张主要源于耕地和林地的转化, 两者贡献了新增规模的90.27%。草地转出部分中78.44%进入林地、17.46%进入耕地。

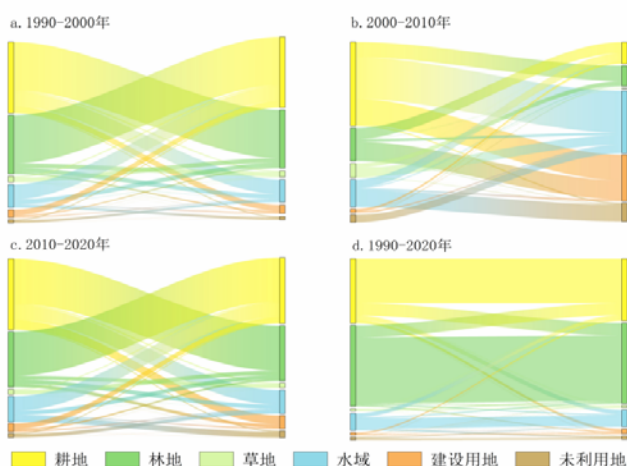


图1 洞庭湖区土地利用转移流向桑基图(单位: km²)

2.3 土地利用程度变化特征

计算出土地利用程度指数, 将其导入ArcGIS10.8中, 如图2所示。从时间上, 洞庭湖区各年土地利用程度指数均值分别为2.2734、2.1452、2.1484和2.2755, 呈先减少后增加趋势。由环洞庭湖平原围成的平行四边形区域内。该区域东侧呈半圆形的较低强度土地利用区, 为横跨岳阳县、湘阴县和沅江市的洞庭湖湖区。各区县在土地利用程度上存在较大差异。其中, 土地利用的聚集中心主要位于汨罗市、湘阴县、赫山区、资阳区、沅江市、南县、华容县、澧县和武陵区, 且土地利用强度呈现出从主城区向周边逐渐扩张的态势。较高强度的区县主要分布在洞庭湖区的西北部和东南部。土地利用的中强度区域主要分布在高强度区域的外围, 以及主要道路沿线地区, 呈“川”字形集中分布在临澧县、桃源县、汉寿县、临湘县, 以及岳阳县和汨罗市南部附近。随着建设用地的不断扩张, 中心城区周边部分地区的土地利用程度逐渐提高, 逐渐向中高强度区域转变。土地利用低强度地区的分布范围没有明显变化, 主要分布在由西部武陵—雪峰山脉、南部南岭山脉、东南部幕阜—罗霄山脉构成的“U”形结构区域内, 以石门县、桃源县、安化县、平江县, 以及岳阳县和临湘县的部分地区为主。此外, 各地级市的交界处也存在土地利用低强度区域。由于洞庭湖区三面环山的特殊地形, 山地地区开发难度较大, 导致土地利用强度较低, 这些山区所在的地级市发展速度低于平均水平。

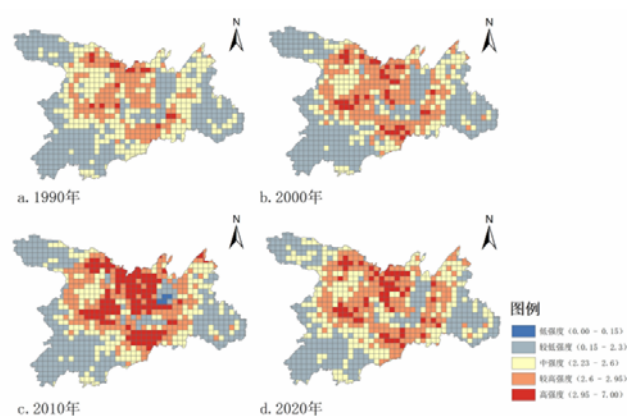


图2 洞庭湖流域土地利用程度等级变化

3 结论与讨论

3.1 结论

本研究基于洞庭湖区1990—2020年四期土地利用数据, 综合运用转移矩阵、动态度模型和土地利用程度综合指数等方法, 系统分析了土地利用演变特征, 主要结论如下:

(1) 洞庭湖区土地利用格局以林地和耕地为主导类型。研究期间建设用地面积不断拓展, 耕地面积持续缩减, 林地与草地面积出现小幅度的降低, 水域面积则呈现出阶段性的变化态势。

(2) 耕地与林地的相互转化是研究区最主要的土地利用转移类型, 其次为耕地向建设用地和水域的转化。从时序演变看, 1990—2000年转移活跃, 2000—2010年显著减缓, 2010—

2020年变动最为剧烈,耕地转出与林地减少均达到较高水平,水域净减少明显,建设用地扩张主要占用耕地和林地。总体而言,耕地、林地、草地呈下降趋势,水域和建设用地持续增长。

(3)研究区土地利用程度表现出明显的空间分异特征:高强度的集聚中心位于西北部和东南部,并随建设用地扩张向主城区周边持续蔓延;而低强度区则稳定分布在三面环山的“U”形山地结构内,受地形制约发展缓慢。中强度区域呈“川”字形沿交通干道分布,发挥着连接高低强度区的过渡作用。

3.2讨论

本研究表明,1990—2020年间洞庭湖区土地利用格局发生了较为剧烈的变化。首先,耕地与林地之间的相互转化最为突出,构成了流域土地利用变化的主体特征。其次,耕地向建设用地和水域的转化也较为显著,反映出人类活动与生态政策对土地资源配置的双重影响。从农业发展的角度来看,洞庭湖区作为国家重要的粮食生产基地,长期以来承担着保障粮食安全的核心职能。研究期内,耕地面积虽整体呈下降趋势,但始终占据区域土地利用的主体地位,反映出农业生产对土地资源的刚性需求。与此同时,传统耕作模式下农业面源污染、土壤退化等问题日益突出,促使部分边际耕地向林地或水域转化,以缓解农业活动对生态环境的压力。此外,区域经济快速发展、人口总量持续膨胀以及城镇化进程不断加快,共同推动了建设用地需求的大幅上升,大量优质耕地被改造为城市和基础设施用地,对农业生产空间形成了明显的挤压效应。总体来看,洞庭湖区土地利用变化是经济社会发展、农业生产需求与生态保护政策共同作用的结果。未来应关注土地利用变化对农业产能与生态系统服务的潜在影响,在国土空间规划中统筹粮食安全、生态安全与城镇发展,推动形成“农业集约高效、生态稳定连续、城镇紧凑适度”的用地格局,加强耕地数量管控与质量提升,推广生态友好型农业模式。

本文虽具有一定的科学性和可靠性,但仍存在一些局限性。在研究土地利用时,往往结合土地利用模拟或者碳储量方面的

分析。因此,建议后续研究拓宽方向,应结合多方面与土地利用相关的研究,使研究结果更具有科学性。

[参考文献]

[1]Lempert R J.Measuring global climate risk[J].Nature Climate Change,2021,11(10):805–806.

[2]Tan J, Wang R. Research on evaluation and influencing factors of regional ecological efficiency from the perspective of carbon neutrality[J]. Journal of Environmental Management,2021,294:113030.

[3]Foley J A,DeFries R, Asner G P,et al.Global Consequences of Land Use[J].Science,2005,309(5734):570–574.

[4]GOMES E,INACIO M,BOGDZEVI K,et al. Future land-use changes and its impacts on terrestrial ecosystem services: A review[J].Science of the Total Environment,2021,781:146716.

[5]GOLDSTEIN J H,CALDARONE G,DUARTE T K,et al. Integrating ecosystem-service tradeoffs into land-use decisions[J].Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,2012,109:7565–7570.

[6]Anggraini R, Baja S, Neswati R. Assessing the Impact of Land Use Change on Ecosystem Service Using GIS and Remote Sensing Technology: A Review[C]//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.IOP Publishing,2025,1525(1):12030.

[7]黄安,王燕,田莉,等.土地利用系统碳效应研究进展与展望:机制、模拟与优化[J].自然资源学报,2024,39(10):2450–2470.

[8]宁启蒙,何自强,胡然,等.洞庭湖流域生态状况时空分异及影响因素[J].生态学报,2024,44(18):8072–8083.

[9]王志远,吴凡,万鼎,等.多情景模拟区域土地利用变化对碳储量的影响[J].中国环境科学,2023,43(11):6063–6078.

作者简介:

徐艺菡(2001--),女,汉族,湖南益阳人,研究生在读,研究方向:土地资源管理与低碳模拟研究。