

Distribution and Driving Forces Analysis of Abandoned Cultivated Land in Wulong District, Chongqing

Yuchen Guo¹, Wei Song^{2*}, Ze Han³

¹College of Architecture and Urban Planning, Chongqing Jiaotong University, Chongqing

²Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Beijing

³School of Engineering and Technology, China University of Geosciences, Beijing

Email: guoycgis@q63.com, *songw@igsnr.ac.cn, hanze1125@163.com

Received: Oct. 19th, 2017; accepted: Nov. 1st, 2017; published: Nov. 10th, 2017

Abstract

Due to the rapid urbanization and rural development transformation, cropland abandonment has shown accelerating expansion trends worldwide. In recent years, phenomenon of cropland abandonment in China is also frequently reported, especially in the mountainous areas. However, most of the previous researches on cropland abandonment are based on the survey data in a small region, which could not provide the detailed spatial information. The demerits of cropland abandonment data go against the understanding of the size and spatial distribution characteristics of abandoned cropland. Therefore, this paper aims to analyze the spatial distribution of cropland abandonment in Wulong County of Chongqing Municipality. To identify the abandoned cropland, we analyzed the conversions of cropland based on the land use map in 2005 and 2011. The results show that: 1) in 2005, the cropland area of Wulong County was as high as 819.02 km²; 2) during 2005-2011, the total area of abandoned cropland was 101.86 km², accounts for 12.44% of cropland area; 3) the abandoned cropland were mainly converted from the dry land, reaching 85.9 km², while the abandoned area converted from the irrigated land was only 15.96 km²; 4) elevation, slope, and labor force are the key factors driving the cropland abandonment.

Keywords

Cropland Abandonment, Spatial Distribution, Driving Force, Wulong District

重庆武隆区耕地撂荒空间分布与驱动因素

郭雨晨¹, 宋伟^{2*}, 韩曠³

¹重庆交通大学建筑与城市规划学院, 重庆

*通讯作者。

²中国科学院地理科学与资源研究所, 北京

³中国地质大学信息工程学院, 北京

Email: guoycgis@q63.com, songw@igsnr.ac.cn, hanze1125@163.com

收稿日期: 2017年10月19日; 录用日期: 2017年11月1日; 发布日期: 2017年11月10日

摘要

随着城市化以及农村发展转型, 耕地撂荒在全球范围内呈现出加速扩散和蔓延的态势。近年来, 我国耕地撂荒也频见报道, 尤其是在山区。但是, 我国目前的耕地撂荒数据多以小区域的调查数据为主, 难以提供撂荒耕地的详细空间信息, 不利于全面了解撂荒耕地的规模以及空间分布特征。因此, 本文选取了具有典型山地特征的重庆市武隆区作为研究区, 以2005年和2011年土地利用图作为基础, 通过耕地的转移变化提取了武隆区耕地撂荒空间分布现状。结果表明, 2005年, 武隆区耕地总面积为819.02 km²; 2005~2011年间, 区内耕地撂荒面积为101.86 km², 撂荒率为12.44%。其中, 水田撂荒面积15.96 km², 旱地撂荒面积85.9 km², 耕地的撂荒主要以旱地为主。在撂荒耕地的影响因素方面, 高程、坡度和劳动力因素对耕地撂荒的影响较为明显。

关键词

耕地撂荒, 空间分布, 驱动力, 武隆区

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国国土面积虽然较大, 但耕地资源相对紧张, 特别是人均耕地面积不到世界平均水平的一半[1] [2] [3]。在过去数十年里, 由于建设占用以及生态退耕等因素的影响, 耕地面积多处于减少态势, 并多次逼近保护红线[4]。随着我国农村人口的迁移以及老幼化问题, 耕地撂荒成为了近年来减少耕地的一个新的因素, 甚至可能在一定程度上影响我国的粮食生产。因此, 厘清撂荒耕地数量特征以及空间分布, 对于制定有针对性的抑制耕地撂荒措施以及保障我国的粮食安全有重要意义。

耕地撂荒研究最早见诸于上个世纪初期的欧洲。近年来, 耕地撂荒在全球一直呈现出蔓延和扩散的态势[5] [6]。耕地撂荒的本质被认为是耕地边际化的一种极端表现。耕地边际化是耕地利用的净收入从多到少的过程[7] [8], 它是由自然、社会、经济、政治等多种因素综合作用下的产物, 也是耕地撂荒的根本原因和重要理论基础[9]。

国外的耕地撂荒研究多集中在耕地撂荒的机理以及预测方面。例如, Macdonald D 等研究了欧洲山区耕地撂荒对周边环境的恶劣影响以及对相关政策作用的反馈, 对政策影响做了大量分析[10]; Strijker D 等分析了欧盟一体化后政策刺激与农耕收益减少影响下, 西欧的大面积耕地撂荒问题, 着眼点主要集中在经济与政策措施的影响上[11]; Price 等则以 Clue 模型和 CAPRI 模拟了不同情景下的瑞士耕地撂荒可能性和空间分布, 但受政策等不确定因素影响, 实验精度有待提高[12]。在我国, 耕地撂荒研究开展的相对较晚, 主要集中的撂荒耕地的识别以及影响因素分析方面。例如, 马玲玲等以遥感和农户调查结合的

方法,提取和分析了内蒙古和林格尔县耕地撂荒的时空变化特征和影响因素,揭示了1996年至2009年间区内撂荒趋势,以及各类社会、经济、政策和自然等要素对耕地撂荒的影响[13];张英等通过农户调查,利用二分类Logistics回归模型分析了重庆武隆17个乡镇的农业劳动力对农地撂荒和农地流转的影响发现了耕地流转对撂荒的缓解作用[2];史铁丑等结合土地利用数据和Google Earth影像数据,分析了重庆石柱、巫山和酉阳的耕地撂荒情况[14]。总体而言,我国关于撂荒耕地分布的研究主要以农户调查为主,辅以遥感目视解译提取。相对来说,农户调查的方式仅能获得部分撂荒耕地的数量信息,很难揭示撂荒耕地的空间分布与总体规模;而遥感目视解译提取撂荒地的研究,由于工作量较大,很难在大区域推广。

鉴于此,我们发展了一种通过土地利用转移分析来识别撂荒耕地的方法;通过耕地转移的去向分析,可以迅速识别撂荒耕地的规模与空间分布。由于我国在全国范围内已经积累了多期土地利用图件,该方法将适宜在较大范围内推广。通过撂荒耕地分布特征的分析,将可以为了解耕地撂荒现状、制定抑制耕地撂荒的政策提供基础数据支撑。

2. 研究区介绍

武隆区位于重庆东南部(图1),地处武陵山与大娄山交汇处,世界上最大的喀斯特高原——中国南方喀斯特高原丘陵地区,属于川东平等褶皱地区,被国内外誉为“世界喀斯特生态博物馆”。武隆区经纬度为北纬 $29^{\circ}02' \sim 29^{\circ}40'$ 之间,东经 $107^{\circ}13' \sim 108^{\circ}05'$,东临彭水,西接南川、涪陵,南连贵州道真县,北靠丰都,幅员面积约 2901.3 km^2 ,下辖13个镇,9个乡,至2011年底,常住人口34.85万。区内自然资源丰富,林地面积占比达73.5%,平均森林覆盖率为59.3%,是渝东南生态保护发展区最重要区县之一。



Figure 1. The geographical location of Wulong County in Chongqing
图 1. 重庆市武隆区地理位置

3. 数据与方法

本研究所用数据为“地球系统科学数据共享网”处获得的 2005 年武隆区 1:25 万土地利用覆盖数据；2011 年第二次土地利用调查数据中的 1:1 万武隆区土地利用数据；地理空间数据云网站分辨率 30 米的研究区 DEM 数字高程模型图；以及来自《中国建制镇统计年鉴》的统计数据。

研究表明[1]，撂荒地生物多样性变化不明显，其土地利用类型主要去向包括裸地，草地，灌木林地等。因此，根据耕地撂荒定义，在社会、经济、自然等因素综合作用下，因停止耕种或减少耕耘而处于一种荒芜或未充分利用状态的耕地为撂荒地[13]。同时参考过往研究与样区基本情况，判定耕地转换为灌木林地，裸地，人工牧草地，天然牧草地等四种地类的为撂荒耕地斑块。并通过将 2011 年以上土地利用类型斑块与 2005 年水田和旱地斑块分别叠加分析，分别提取出 2005~2011 年间武隆区水田和旱地转化为以上四类地形的斑块，作为耕地撂荒信息图层。数字高程模型(DEM)图则用于提取研究区高程与坡度图层。

4. 结果与讨论

4.1. 耕地撂荒状况

参照式(1)计算 2005~2011 年间耕地撂荒数据。2005 年，武隆区耕地面积为 819.02 km² (表 1)；2005~2011 年，武隆区撂荒耕地面积为 101.86 km²，总耕地撂荒率为 12.44%；其中，水田撂荒面积为 15.96 km²，旱地撂荒面积为 85.9 km²，占总撂荒耕地面积的 84.34%。

$$P = \frac{(S_1 + S_2) \times 100\%}{S_p + S_d} \quad (1)$$

式中， P 为撂荒率； S_1 为水田撂荒面积； S_2 为旱地撂荒面积； S_p 为水田耕种面积； S_d 为旱地耕种面积。

空间上，武隆区耕地撂荒相对集中分布在南部及东南部，尤其高程较高、坡度较陡的地方(图 2)。这些区域耕作条件相对较差，间接造成了种田成本的上升，收益的降低极大地影响了农民耕作的积极性，从而导致了条件相对劣质的耕地出现边际化和撂荒的现象。

4.2. 自然地理条件

4.2.1. 高程

为探讨高程对武隆区耕地撂荒的影响，将高程数据以 200 m 为间隔，进行分段研究。结果表明(图 3)，高程因素对水田和旱地撂荒影响显著，撂荒率随高程增加而呈现明显上升态势；特别是在 1300~1500 m 处，撂荒率涨幅最快。在 1500 m 及以上处，水田所受高程增高影响较旱地更多，撂荒率达 50% 以上；在 1700 m 左右，水田的撂荒率达到了 61.84%；旱地撂荒率则仅在 40%~50% 之间。造成这个现象的主要原因可能是，在高程达到一定高度之后，水田的灌溉与耕作难度大大提高。

从不同的地形区间来看(图 4)，耕地撂荒现象主要集中在 800 m 以上的中山区，撂荒耕地占总撂荒面积的 71.28%；600~800 m 的低山区撂荒率最低，仅 6.88%。槽谷和平坝区耕地较少，撂荒相对集中，

Table 1. The scale of abandoned cropland in Wulong County from 2005 to 2011

表 1. 2005~2011 年武隆区耕地撂荒情况

武隆区	2005 年			撂荒率/%	2011 年	
	耕地总面积/km ²	水田面积/km ²	旱地面积/km ²		水田撂荒面积/km ²	旱地撂荒面积/km ²
	819.02	122.25	696.77	12.44	15.96	85.90

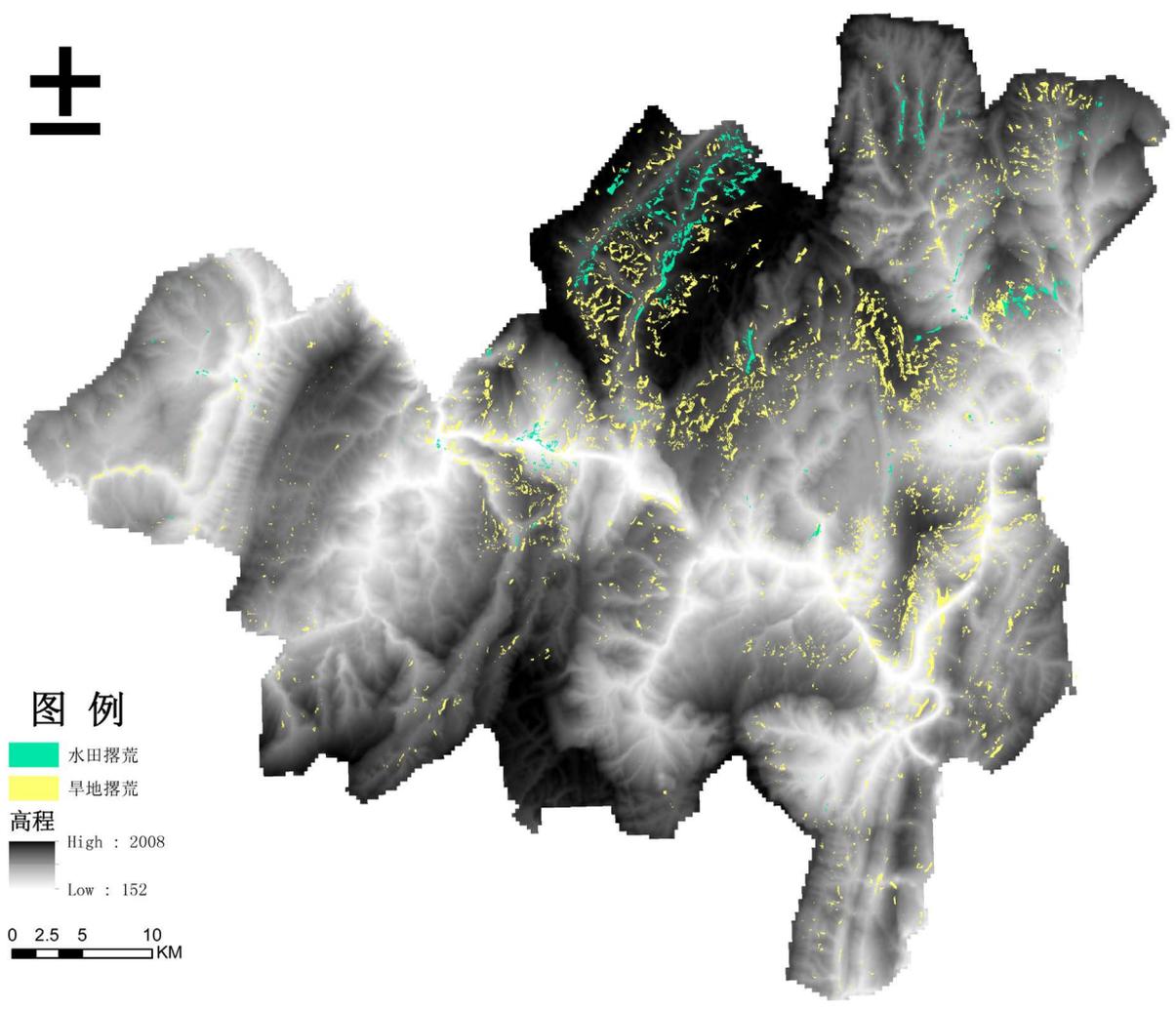


Figure 2. The spatial distribution of the abandoned cropland in Wulong County
图 2. 武隆区撂荒耕地空间分布

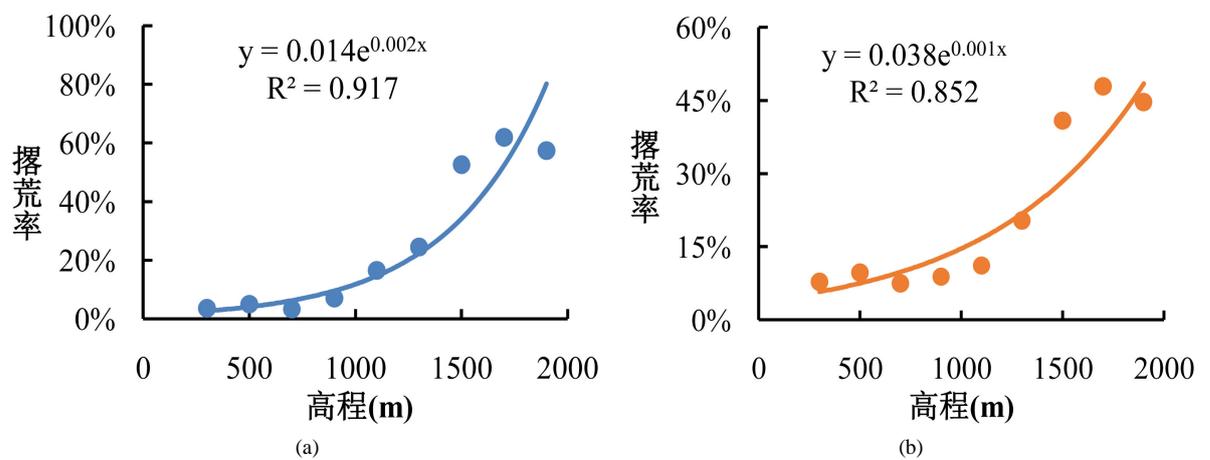


Figure 3. The relationship between elevation and abandoned cropland in Wulong County. (a) The abandoned paddy field; (b) The abandoned dry land
图 3. 武隆区高程与耕地撂荒关系。(a) 水田撂荒情况；(b) 旱地撂荒情况

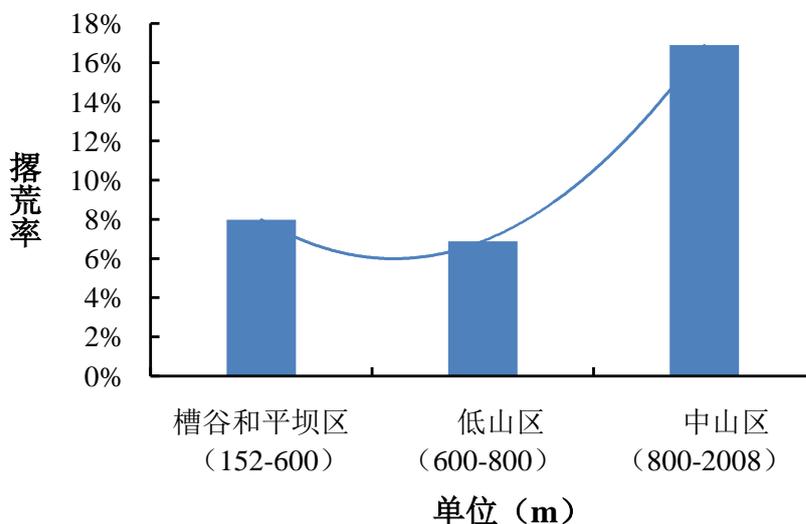


Figure 4. The situations of abandoned cropland at different elevation range in Wulong County
图 4. 武隆区不同高程区间撂荒情况

主要可能由农村劳动力流失造成；低山区耕作条件最好，因自然条件引起的撂荒也最少；中山区为最大区间，受高程条件约束最为明显，由此产生大量耕地撂荒。

4.2.2. 坡度

坡度是影响耕地经济收益的重要因素之一，直接或间接影响了耕地的空间分布以及撂荒情况。本文将其分为 $0^{\circ}\sim 2^{\circ}$ 、 $2^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 、 $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 、 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 、 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 、 45° 以上共 6 个区间，并研判各区间水田与旱地撂荒情况(图 5)。

不难发现(图 5)，水田受坡度影响高于旱地。水田的坡度与撂荒率之间基本呈现出明显的指数关系，水田撂荒率随坡度增加上升较快，在 $45^{\circ}\sim 78^{\circ}$ 的区间内达到 41.47%。坡度对旱地的影响，在 25° 以下不太明显；在 25° 以上，两者则也呈现出指数关系， $45^{\circ}\sim 78^{\circ}$ 区间内旱地的撂荒率最高达 35.8%。在 25° 以上区间内，水田平均撂荒率为 26.63%，明显高出旱地的 19.05%。这表明，坡度因素对耕地撂荒影响显著，尤其对水田、水浇地等限制较为明显。

4.3. 社会经济条件

耕地撂荒受自然、社会、经济等多种因素综合作用影响。因此，本文选取了亩均劳动力和第二、三产业从业人员两个社会经济类指标，比较了武隆区 9 个乡镇间的撂荒率，同时，为了便于比较，将两组数据均进行了极差标准化，显示于图表左侧坐标轴(图 6)。

亩均劳动力反映了区域耕地潜在耕作劳动力数量，第二、三产业从业人员一定程度上反映了该地区城镇化发展情况，这两类要素对区域农业活动产生直接或间接的影响。结果表明，亩均劳动力要素与撂荒率间存在一定相关关系，要素值较高的乡镇撂荒率较低。其中，鸭江镇撂荒率最低，仅 2.81%，其亩均劳动力则高达 168.3；羊角镇撂荒率最高，为 25.44%，亩均劳动力只有 38.83。而第二、三产业从业人员要素与撂荒率间则无明显相关性，这可能与区域社会人口结构中性别、人口等因素有关。

5. 结论

2005~2011 年间，重庆市武隆区耕地撂荒面积 101.86 km^2 ，撂荒率为 12.44%，其中，水田撂荒面积 15.96 km^2 ，旱地撂荒 85.9 km^2 ，撂荒的旱地占总撂荒耕地面积的 84.34%。

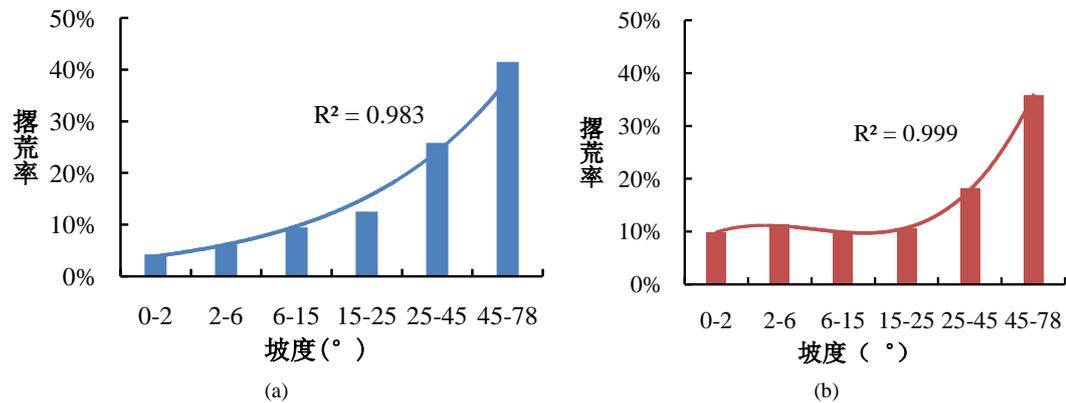


Figure 5. The situations of abandoned cropland at different slope range in Wulong County. (a) The abandoned paddy field; (b) The abandoned dry land

图 5. 武隆区各坡度区间撂荒情况。(a) 水田撂荒情况；(b) 旱地撂荒情况

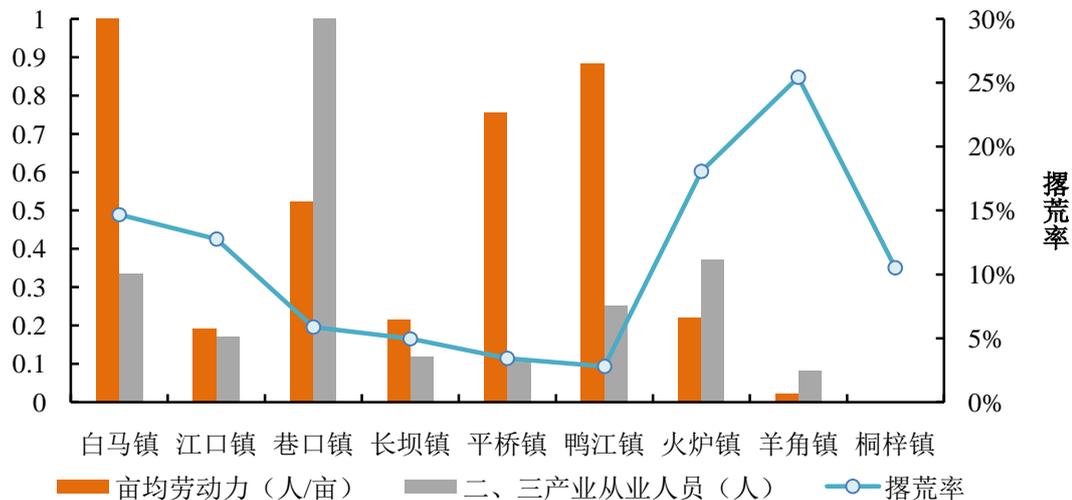


Figure 6. The relationships between abandoned cropland of different towns and different socioeconomic factors in Wulong County

图 6. 武隆区各乡镇撂荒情况与社会经济因素的关系

高程因素和坡度因素与撂荒率有显著的正相关关系。尤其在 800 m 以上中山区、15°以上坡度区域，撂荒面积均超过总撂荒面积的 70%。就撂荒地中水田和旱地而言，由于水田耕作条件相对苛刻，其撂荒情况受自然地理因素影响比旱地更为明显。社会经济因素中，反映区域耕地潜在耕作劳动力数量的亩均劳动力要素与撂荒率有较为明显的相关性，亩均劳动力较高的乡镇撂荒率较低。而第二、三产业从业人员虽然间接反映了城镇化率，但受社会人口结构影响，未与撂荒率表现出明显相关关系。

资金项目

国家自然科学基金项目(41501192)。

参考文献 (References)

- [1] 史铁丑, 李秀彬, 辛良杰, 张英. 重庆市武隆县粮食播种面积变化特征及其主要驱动因子识别[J]. 地理与地理信息科学, 2013, 29(6): 59-62.
- [2] 张英, 李秀彬, 宋伟, 等. 重庆市武隆县农地流转下农业劳动力对耕地撂荒的不同尺度影响[J]. 地理科学进展, 2014, 33(10): 1505-1512.

2014, 33(4): 552-560.

- [3] 宋伟, 陈百明, 张英. 中国耕地资源安全预警系统探讨[J]. 水土保持研究, 2013, 20(6): 192-196.
- [4] 周丽娟. 农户耕地撂荒影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 四川农业大学, 2013.
- [5] 李升发, 李秀彬. 耕地撂荒研究进展与展望[J]. 地理学报, 2016, 71(3): 370-389.
- [6] 李秀彬, 赵宇鸾. 森林转型、农地边际化与生态恢复[J]. 中国人口资源与环境, 2011, 21(10): 91-95.
- [7] 金星. 新土地抛荒的经济学视角[J]. 农村经济, 2013(3): 25-26.
- [8] 姜保国, 刘珊, 雷贵, 等. 关于我国土地撂荒现状的思考——基于对武陵山片区土地撂荒的调查分析[J]. 今日中国论坛, 2013(17).
- [9] 邵景安, 张仕超, 李秀彬. 山区耕地边际化特征及其动因与政策含义[J]. 地理学报, 2014, 69(2): 227-242.
- [10] Macdonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., *et al.* (2000) Agricultural Abandonment in Mountain Areas of Europe: Environmental Consequences and Policy Response. *Journal of Environmental Management*, **59**, 47-69. <https://doi.org/10.1006/jema.1999.0335>
- [11] Strijker, D. (2005) Marginal Lands in Europe—Causes of Decline. *Basic & Applied Ecology*, **6**, 99-106.
- [12] Price, B., Kienast, F., Seidl, I., *et al.* (2015) Future Landscapes of Switzerland: Risk Areas for Urbanisation and Land Abandonment. *Applied Geography*, **57**, 32-41.
- [13] 马玲玲. 半干旱地区基于遥感与农户调查的耕地撂荒原因探究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古师范大学, 2010.
- [14] 史铁丑, 徐晓红. 重庆市典型县撂荒耕地图斑的提取与验证[J]. 农业工程学报, 2016, 32(24): 261-267.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5762, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: gser@hanspub.org