

江苏省耕地“非粮化”的时空格局演变 及其对乡村振兴的启示

李远亭, 夏晨芳, 夏 颖, 黄志昀, 华陈宇

(南京财经大学 公共管理学院, 南京 210046)

摘要:利用多元线性回归方法探究江苏省耕地“非粮化”的时空演变格局,为江苏省乡村振兴战略的贯彻落实提供助力。研究发现:不同地区存在的资源配置上的差异对“非粮化”空间格局差异影响较大,在所有驱动因子中,影响最大的是乡村人口,其次是村民小组,然后是农业机械总动力,最后是农村劳动力人均耕地面积;种植经济效益低下是江苏省“非粮化”最重要的驱动因子,土地被征用或土地流转、耕地转为种植经济作物等也是驱动“非粮化”的主要因子。为推动乡村振兴,首先是要调整耕地利用结构,保障耕地种粮面积,确定耕地“非粮化”的面积;其次推进落实土地整治,加快耕地提质改造,科学设定“非粮化”底线;最后注重优化农业资源配置。

关键词:土地耕地;“非粮化”;时空格局;乡村振兴

中图分类号:S-01 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)06-0229-10

“民以食为天”,粮食安全关乎国家大计,这不仅是国家安全的重要基础,也是关系国计民生的全局性战略问题。在当前城镇化和工业化不断发展的背景下,中国农村劳动力非农转移也在不断增加,随之而来的是农村产业结构的不断调整,耕地流转逐渐变成相当一大部分农户的主要选择,在种种因素的作用下,耕地“非粮化”问题日益严峻。

江苏省是农业大省,是国家重要的粮食主产区,其农业产值多年位居全国前列,粮食产量和耕地的质量都对全国的粮食供给和安全保障影响巨大。2010—2020 年,江苏省粮食总产量居全国 4~7 位,粮食播种面积居全国八、九位,粮食单产居全国 3~6 位,几乎都处于全国前列的位置。然而随着社会经济的飞速发展,江苏省的农业发展也面临着不少挑战。近些年来,农业耕地的流转形式、速度不断推新加快,由地方政府主导的农业耕地流转的方式也逐渐盛行,耕地“非粮化”不断加剧的问题已经不容忽视。

国际学术界没有明确定义耕地“非粮化”,相关

研究主要侧重于经济作物的快速扩张对于人类社会和生态环境所带来的非正面影响,此外更加关注作物多样化、可持续集约化等研究领域并付诸实践。曹宇等认为因为这些理念在实践的基础上与“非粮化”的一些特征颇有相似之处,其在于改变种植单一粮食作物的生产模式,以提升农业经营方式来应对气候变化和环境胁迫^[1]。各国实践经验表明,仅从保障粮食供给角度研究分析耕地“非粮化”问题,是难以应对诸如农户生计丧失、土地质量退化等严峻挑战的。大部分学者认为“非粮化”仅是耕地上种植经济作物、林果或养殖的行为,朱道林则认为“非粮化”不仅仅是包含种植经济作物、林果或养殖,还包括土地撂荒和种树等行为^[2]。陈浮等^[3]认为“非粮化”在短期内看似没有造成粮食供给不足和耕地损失,但长期的土地耕地撂荒、养殖或种树必定破坏土壤质量和耕作条件,对未来的国家粮食安全造成巨大影响。张惠中等^[4]认为耕地“非粮化”可分为种植结构“非粮化”和农业生产结构“非粮化”,张颖诗等^[5]认为也可以分为食物性生产的“非粮化”和非食物性生产的“非粮化”,通过借鉴

收稿日期:2022-11-13

基金项目:2022 年江苏省大学生创新创业训练计划项目(202210327015Z)。

作者简介:李远亭(2002—),女,安徽六安人,南京财经大学公共管理学院,研究方向为耕地利用与规划;夏晨芳(2001—),女,浙江衢州人,南京财经大学公共管理学院,研究方向为粮食耕地;夏颖(2002—),女,江苏宿迁人,南京财经大学公共管理学院,研究方向为粮食耕地;黄志昀(2002—),女,江西抚州人,南京财经大学公共管理学院,研究方向为粮食耕地;华陈宇(2003—),男,江苏扬州人,南京财经大学公共管理学院,研究方向为粮食耕地。

李娅娅等^[6]、常媛媛等^[7]、云雅如等^[8]以各市非粮食作物播种面积占农作物播种面积的比率的方式来测度耕地“非粮化”率。韦燕飞等^[9]归纳了国内学者在耕地“非粮化”方面的主要研究方面,包括对耕地“非粮化”不良影响的研究,主要表现在压缩粮食耕地面积、减少粮食产量、改变用途对土层的破坏以及耕地利用的“非粮化”,以及对耕地“非粮化”的负外部性的研究,主要表现在压缩耕地面积、减少粮食产量、改变用途对土壤层的破坏以及耕地使用的“非粮化”。任雅婷等^[10]预测江苏省 2025 年的耕地压力指数均大于 1,实际人均耕地面积低于最小人均耕地面积。江苏省未来 5~10 年耕地压力较为显著,且有增加的趋势,需从外地购入才能满足本省粮食需求。因此,在保证耕地资源安全的同时,避免耕地过度“非粮化”,保障基本粮田耕地面积和生产,促进耕地粮田的可持续性利用已经成为地方及国家土地管理部门和有关人士必须关注解决的重要问题。

耕地动态变化包含 3 方面的意义:其一是最直观的耕地数量变化,其二是耕地的质量变化,其三是种植结构变化。本文从江苏省耕地数量变化、耕地质量动态变化权衡、耕地种植结构变化趋势这 3 个方面来对江苏省耕地“非粮化”特征进行分析。为了探究耕地“非粮化”时空演变格局特征,将其分为时序变化特征、空间格局分异、时空演变的驱动机制与地域差异来进行研究和讨论,从时空演变上以期科学管控耕地用途转换和合理优化耕地利用布局提供理论参考和研究借鉴。另外还将通过对比研究江苏省省内外耕地“非粮化”现状,分析江苏省的应对与解决方案,为江苏省乡村振兴战略的贯彻落实提供启示。

1 研究方法与数据来源

1.1 研究区概况

江苏省位于中国大陆东部沿海,地跨 30°45′N~35°08′N,东 116°21′E~121°56′E,北接山东,西连安徽,南邻浙江、上海。江苏省跨江靠海,地势平坦,由平原、低山丘陵、水域构成;东临黄海,地跨长江、淮河两大水系。江苏地理上跨越南北,气候、植被同时具有南方和北方的特征,因此耕地类型不仅有南方普遍的水田还兼有北方常见的水浇地及早地,主要粮食作物有小麦、水稻、薯类等,主要经济作物有棉花、花生、油菜籽等。江苏省陆地面积为 $10.72\times10^4\text{ km}^2$,约占全国陆地总面积的 1.12%,其中耕地面积 $409.89\times10^4\text{ hm}^2$,占全省陆地总面积的 38.24%,人均耕地面

积 0.86 亩(1 亩 $\approx666.7\text{ m}^2$)。2021 年江苏省第一产业生产总值 8 279.42 亿元,全国排名第 5,首次突破了 8 000 亿元大关,其中农业总产值为 4 426.01 亿元,粮食产量为 3 746.1 万 t。

1.2 数据来源

本文所使用的粮食作物播种面积、农作物播种面积、人均 GDP、第一产业 GDP 占比、农业总产值、乡村劳动力数量、农业机械总动力、年降水量、耕地面积等数据均来源于各市(县)统计年鉴及各市级单位第三次全国国土调查主要数据公报,并计算农村劳动力人均耕地面积;城市常住人口和农村常住人口数据来自各市级单位第七次全国人口普查公报,并计算城镇化率;机耕面积、机播面积、村民小组、有效灌溉面积来源于《2021 年江苏农村统计年鉴》;城市居民可支配收入、农村居民可支配收入数据来源于各市级单位 2021 年国民经济和社会发展统计公报,并计算城乡居民人均可支配收入比;农村居民恩格尔系数来源于中经数据。

1.3 研究方法

1.3.1 耕地“非粮化”特征的时空分异测度

根据已有研究,耕地“非粮化”可分为种植结构“非粮化”和农业生产结构“非粮化”^[4],也可以分为食物性生产的“非粮化”和非食物性生产的“非粮化”^[5]。由于非食物性种植的数据以及农业生产结构有关的数据在全省范围内没有权威公布,且由于农业种植结构的数据在统计年鉴中的可获性较高,故本文所研究的耕地“非粮化”是种植结构的“非粮化”。通过借鉴已有研究^[6-8],以各市非粮食作物播种面积占农作物播种面积的比率来测度耕地“非粮化”率,其计算公式为

$$K = \frac{N}{W} \times 100\% \tag{1}$$

式中: K 为“非粮化”率; N 为粮食作物种植面积; W 为农作物播种面积。

1.3.2 耕地“非粮化”影响因素模型构建

1.3.2.1 变量选择

以“非粮化”水平为因变量,参考已有的研究成果,结合江苏省的实际情况及各市数据的可获取性,从经济水平、资源配置、社会发展以及土地禀赋 4 个角度选取了以下驱动因子(表 1)。其中, x_1 代表经济的发展对“非粮化”情况有着双向作用, x_2 代表种植效益低对“非粮化”的正向影响, x_3 、 x_4 代表农业总体生产情况对“非粮化”的负向影响, x_5 、 x_6 表示土

地资源多少对“非粮化”的负向影响, x_7 、 x_8 、 x_9 表示机械化程度对“非粮化”的正向影响, x_{10} 、 x_{11} 、 x_{12} 、 x_{13} 、 x_{14} 表示人力资本对“非粮化”情况产生的正向或负向影响, x_{15} 表示农村居民生活水平对“非粮化”产生的正向影响, x_{16} 、 x_{17} 、 x_{18} 表示土地情况和气候条件对“非粮化”的负向影响。

表 1 耕地“非粮化”驱动因子

影响因素	驱动因子	单位	属性
经济水平	人均 GDP x_1	元	±
	城乡居民可支配收入比 x_2	—	+
	第一产业 GDP 占比 x_3	%	—
	农业总产值 x_4	亿	—
资源配置	粮食作物播种面积 x_5	khm ²	—
	农村劳动力人均耕地面积 x_6	hm ² /人	—
	机耕面积 x_7	khm ²	+
	机播面积 x_8	khm ²	+
	农业机械总动力 x_9	万 kW	+
	村民小组 x_{10}	个	+
	城市人口 x_{11}	人	—
社会发展	乡村人口 x_{12}	人	±
	乡村劳动力人数 x_{13}	万人	+
	城镇化率 x_{14}	%	±
	农村居民恩格尔系数 x_{15}	%	+
	耕地面积 x_{16}	khm ²	—
土地禀赋	有效灌溉面积 x_{17}	khm ²	—
	年降水量 x_{18}	亿 m ³	—

1.3.2.1 多元线性回归模型

多元线性回归是描述两个或两个以上自变量与一个因变量的线性依存关系的统计方法,能够预测或估计因变量的变化趋势,其方程为

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_n x_n + \epsilon \quad (2)$$

式中: y 为因变量; $x_1, x_2, \cdots, x_n$ 为自变量; $\beta_1, \beta_2 \cdots \beta_n$ 为回归系数; β_0 为常数; ϵ 为随机误差。首先,诊断多重共线性,采用方差膨胀因子(VIF)对自变量进行多重共线性检验^[3]。一般情况下,VIF>10 说明所选取的自变量存在多重共线性,则应剔除 VIF>10 的自变量,再依次进行回归,直到所有自变量的 VIF 均<10。最后,利用 SPSS 进行多元线性回归。

2 结果与分析

2.1 江苏省耕地“非粮化”特征分析

2.1.1 耕地数量变化分析

江苏省人口密度大,耕地的资源储备日渐稀缺,耕地“非粮化”的矛盾越来越明显,人均耕地面积也逐年减少。基于县级行政区尺度调研测算得出,粮食的总体的播种面积的变化呈现出下降的趋

势。从年份来看,“非粮化”率总体保持在 29%左右,江苏省粮食播种面积从 2008 年的 5 405.64 万 hm²减少至 2020 年的 5 299.32 万 hm²^[11]。但是总体的播种的面积从 7 478.39 万 hm² 上升到了 7 494.85 万 hm²,“非粮化”率加剧。种植粮食的耕地面积减少,从表 2 可知,“非粮化”率随着年份的增加而有所上升,但是增加幅度较为平稳,没有大幅度的变化。

表 2 2008—2020 年江苏省耕地“非粮化”变化

年份	粮食播种面积/ 万 hm ²	总播种面积/ 万 hm ²	“非粮化”率/%
2008	5 406	7 478	28
2009	5 381	7 443	28
2010	5 476	7 520	27
2011	5 527	7 556	27
2012	5 583	7 640	27
2013	5 573	7 738	28
2014	5 518	7 672	28
2015	5 475	7 661	29
2016	5 459	7 651	29
2017	5 411	7 646	29
2018	5 372	7 617	29
2019	5 330	7 543	29
2020	5 299	7 495	29

注:表中数据保留了整数。

主要原因可能在于,近年来资本化大量流入土地,使得土地流转的速率大大加快,“非粮化”形势在江苏省十分严峻。由于耕地面积以及数量的变化与粮食作物的减产密切相关,随着江苏省耕地粮食种植率的下降,并不断地被经济作物所取代,区域耕地粮食化的面积规模相应地呈现出缩小的趋势,种植粮食耕地的面积占江苏省耕地总面积的比例不断减小,全省粮食生产的格局呈现向江淮及中下河地区集中趋势,粮食生产地区重心北移,苏南地区粮食生产功能有所萎缩。

苏北地区连云港、宿迁和淮安粮食播种面积和粮食总产量位居全省前 3 位,苏北地区在黄淮平原和江淮平原的缓冲过度的重要地势平坦的地段,而苏南地区无锡、南京以及徐州居全省后 3 位。有研究表明,休耕规模弹性边界从 2007 年的 12.12%缩减到 2016 年的 10.16%^[11]。结果表明,2008—2020 年的 12 年时间里,江苏省耕地面积和耕地粮食化的面积每年都在下降,耕地“非粮化”的规模弹性边界有所扩张,但是仍存在较多种植粮食的土地。

耕地资源的面积退化长期呈现出持续的衰退趋势。从江苏省的各个市内的“非粮化”分布情况

来看(图 1),耕地的“非粮化”的空间分布与整个江苏省的分布不同。从图 2 可以看出,“非粮化”率表

现出了南高北低,东部高、西部低的分布形态。粮食生产重心向苏北和西方移动。

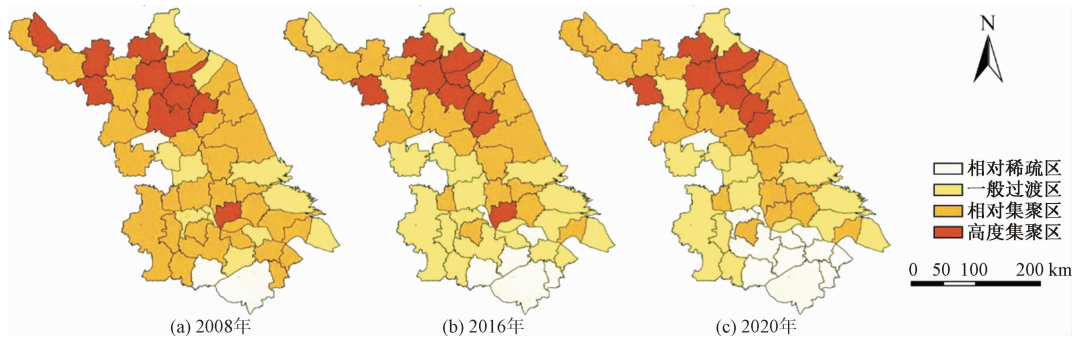


图 1 2008 年、2016 年、2020 年江苏省耕地空间分布

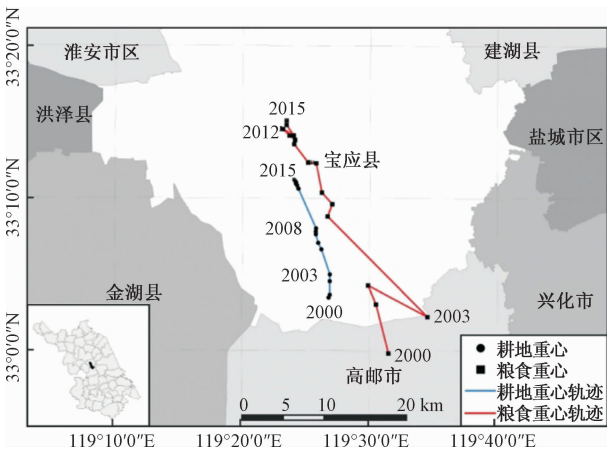


图 2 江苏省粮食生产重心移动变化情况

从各个市县的角度看,“非粮化”率和“非粮化”的空间模式并不一致,“非粮化”率高的地区往往在

东南部,有较少的耕地面积。可以得出,虽然宿迁市受到当地的自然环境条件的限制,但是粮食的生产还是稳中有升,“非粮化”率最低,而南京市的“非粮化”率最高,从 2020 年“非粮化”率来看(表 3),南京市的“非粮化”率高达 50%以上。淮安、盐城、连云港等“非粮化”率分布下降,粮食的生产也有所提高。

考虑到耕地的未来可持续利用,江苏省依然在粮食耕地面积的总贡献量中呈现出不可替代的调配作用,且满足主要粮食产区粮食作物的供给量,使得江苏省的耕地粮食总量依然能够占据重要的地位。从预测的数据年限来看,江苏省耕地的“非粮化”并没有受到明显的威胁,继续发挥耕地产粮的作用,然而耕地面积下降的现象仍表明,未来耕地资源利用率可能继续下降。

表 3 2008—2020 年江苏省各市“非粮化”率

城市	“非粮化”率/%												
	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
南京	46.4	46.9	44.0	46.9	47.1	50.7	51.0	50.3	50.3	51.5	52.0	52.9	52.2
无锡	45.8	42.4	42.0	42.6	41.3	41.1	39.0	37.3	37.0	34.5	34.4	33.4	31.1
徐州	34.9	35.3	35.0	35.9	36.1	36.6	35.0	35.2	35.0	34.5	35.0	34.8	34.0
常州	43.1	43.2	39.6	41.6	36.5	33.5	33.4	32.9	31.2	29.5	30.1	31.5	31.3
苏州	43.0	43.0	42.9	40.6	39.9	40.9	40.2	40.1	39.3	40.0	40.1	40.8	40.4
南通	31.9	32.2	31.8	36.5	37.0	38.2	38.3	38.4	38.3	38.2	38.2	37.7	37.1
连云港	19.2	19.3	18.9	20.2	20.6	20.7	20.6	20.7	19.9	18.9	18.0	17.2	17.1
淮安	15.7	15.5	15.3	16.8	17.2	17.3	17.3	17.7	17.6	17.3	17.1	16.8	16.8
盐城	28.7	28.3	28.0	29.9	29.9	31.3	32.3	33.4	33.9	35.0	35.0	35.4	36.7
扬州	18.8	18.0	16.9	18.8	17.4	17.3	17.3	17.7	17.4	17.6	18.0	18.2	18.5
镇江	26.9	27.7	23.7	25.9	25.6	25.8	25.5	25.6	26.1	26.7	25.6	26.0	26.4
泰州	27.7	27.8	27.2	26.4	24.4	24.7	24.6	24.7	24.4	24.5	24.3	23.7	24.3
宿迁	19.2	19.2	19.3	19.6	19.3	18.9	18.7	18.9	19.1	19.4	18.9	19.5	17.6

2.1.2 耕地质量动态变化权衡分析

虽然江苏省耕地质量发展水平展现出逐步提高的良好态势,但是各市县发展水平和耕地质量的

差异化仍然十分明显,内部质量差异逐渐增大。比如,像南京、无锡、苏州等苏南地区为协调发展水平高的耕地质量群体,而在苏北地区,例如宿迁的泗

洪县、沭阳县等地为协调发展水平低的耕地质量群体,苏中地区的其他各县为协调发展水平中等的群体。从南到北的城镇化越发明显。从耕地质量的发展水平的来看,虽然南方耕地较少,但是由于经济水平更加发达,苏南地区尤其是南京的耕地优化的质量更加优秀,由调研的数据来看,其中苏北地区的宿迁最应该被视为一个重点发展的城市。

粮食安全、农产品的质量和粮食的可持续发展与江苏省耕地的质量密切相关。随着可以开垦的荒地的缩减、农业技术水平的进步,农药和化肥的频率次数也随之增加,种植的质量水平更加具有专业和规模,质量的敏感性增强。江苏省的耕地大部分都被用作经济作物等的种植,例如调查的江苏省中的宿迁市和扬州市,其中的很多耕地都用来种植了花卉果蔬等。

从《中国统计年鉴》来看,21世纪初到2017年的17年中,非粮食作物面积上涨了0.12亿亩,净增长800万亩,这是由于粮食的生产需要大量的前期投入成本,而这远大于政府所补贴的粮食价格,而且同经济作物相比,造成损失的概率更大,从经济逻辑的层面来看,非粮食作物成为更好的选择,种植面积也就随之上涨。到了2017年,蔬菜和水果种植面积占非粮耕地面积的64.36%^[12],这是因为,随着居民的消费结构成为市场上的主体,为了追求饮食的多元性,对于蔬菜和水果的需求便有所上升,事实上,耕地上的非粮作物种植面积不断增加正是供给方对于消费结构和追求的积极的回应,对于促进经济作物增长也呈现出更好的趋势,从而满足居民消费的需求。

随着城镇化工业化的发展,大多数耕地都被用来作为工厂的地基,导致耕地质量处于不断退化的严峻状态。部分耕地的肥力减少导致了耕地质量的降低和土壤结构的紊乱,以及不适当的人类活动很容易导致有机物减少、酸度降低、土壤压实、废物和污染等。同时,在土地经营过程中,将耕地用作资本商业用途,也会导致耕地质量的下降。尤其是在江苏省的南方地区,城镇化的广泛覆盖率导致“非粮化”的耕地用途十分固化,会对土壤质量造成根本性的改变和破坏,且这种破坏对于土地质量的改变是不可逆转的。

2.1.3 耕地种植结构变化趋势分析

土地流转会使农业经营主体改变原有耕地的种植结构。李晓俐认为耕地“非粮化”问题形成的主要成因在于,粮食作物的收益远小于其他经济作

物和农业,土地申报的收益很高,对“非粮化”的风险缺乏一定的调查,以及缺乏制度的完善^[13]。由于农业机械化使得种植经济作物更易实现,产生的利润远远大于粮食作物。近年来,所有地区的农产品价格都在上涨,粮食生产成本也在增加。农民普遍认为,农产品价格上涨过快,严重侵蚀了利润空间。江苏省耕地种植结构变化的最主要原因在于,大多数农民受经济利益的驱使,将种植粮食改为种植更加有经济效益的蔬菜水果等农作物。

从对南京市的调查发现,主要种植以油菜、茶叶等为代表的经济作物,同时因经济效益、政府需求等原因,耕地改种树木草地林地等也占了不小的比例,这就使得南京市留给粮食种植的土地非常稀缺。还有的土地由于长期无人居住,或者粮食收益不好导致耕地无人管理。也可能正因为地势和土壤肥力的原因,撂荒的土地占比较小。此外,在耕地上创造旅游景观和文化旅游项目等这些原本既用于粮食生产又最终用于经济活动的耕地在增加。整体来看,江苏省的“非粮化”率在上升,耕地“非粮化”现象较为显著。耕地“非粮化”率均值为35.13%,最高为71.58%。

根据古典经济学理论,短期内的土地供给是固定的,即完全无弹性的竖直曲线;但实际中,地方政府对土地的利用采取预先规划、逐步释放的策略,也会带来供给曲线向上倾斜。泗洪县在2017—2020年连续3年,政府实施政策,对100亩以上面积的碧根果树的种植进行补贴。在江苏连云港的赣榆县,养殖泥鳅的收入已经超过了30hm²水稻的收入,政府也对此进行奖励和适当补贴,因而附近几个村庄的农民都自愿将土地转移到泥鳅养殖上。在实地调研的过程中还发现,挖塘养鱼的现象也是屡见不鲜,代表的城市为溧阳市,通过土地流转养殖鱼虾等,同时地方政府对养殖水产也加以鼓励,使得土地调控为挖塘养鱼,土地供给随之减少。几乎所有农户都反映种田收获利益不算多,种田大户表示收益和其他职业差距不大。随着江苏省为促进新的综合性利用耕地的政策的发布而重新安置农田后,在一定程度上存在高水平的耕地“非粮化”的现象,土地的需求明显上升。林业和水果蔬菜等的“非粮化”种植使得总体粮食生产水平低下。并且随着非农业发展,如当地景观规划、旅游和影响农田的项目和其他项目给“非粮化”带来压力,忽视了农田种植的现象。粮食生产重心向北方偏移,有些虽然表面上表示既注重粮食生产又注重经济生产的模式,但还是以渔业养殖以及经济作物作为主

要农业经济来源。例如,“稻田养鱼”模式往往关注螃蟹和贝类养殖,却忽略对于水稻的培养。粮食和渔业结合的现象已经偏离了稳定粮食和增加效益的最初目标,越来越多的耕地被征用,使种植粮食作物的土地压力增大,“非粮化”的现象加重,耕地的种植结构也发生了很大的变化。

2.2 耕地“非粮化”时空演变格局特征

2.2.1 时序变化特征

研究期间,江苏的耕地面积变化(2008—2020 年)如图 3 所示。从时间变化上来看,江苏省耕地面积仅有 3 年的上升阶段,总体而言呈现出下降的趋势。从历年耕地面积变化的幅度可以看出,耕地所增加的部分仍然较少,无法对流失的耕地进行补偿。

数据显示,2019 年江苏粮食种植面积达 5 329.72 khm²,2020 年江苏粮食种植面积达 5 299.32 khm²,粮食种植面积从数据上来看略有下降。根据图中数据范围可知,江苏省耕地面积变化呈现先增后减的趋势,并在 2012 年耕地面积达到高峰值 5 583.28 khm²。自 2012 年以后,江苏省耕地面积呈下降态势。在过去 10 年公布的全国的粮食生产数据中,最引人注目的一个变化是江苏省在全国粮食生产中的地位从第 5 位下降到第 8 位。2008—2020 年,江苏年均谷物种植面积为 8 216 万

亩,多年来略有波动,即先增后减,到 2017 年江苏的谷物种植面积较之去年整整缩小了 1% 以上,这是一个不小的下降幅度。随着耕地轮作项目的实施,江苏的耕地“非粮化”面积进一步扩大。为了缓解这种状况,有关部门也加强了对粮食生产的激励措施,如水稻补贴和耕地保护补贴,从而提高了相关粮食作物生产的比例,全省粮食作物种植面积下降的问题略有改善。小麦、水稻和玉米呈现出与谷物类似的趋势,棉花和油菜籽等谷物作物也在逐年减少,显示出明显的谷物替代趋势^[14]。

由图 4 可知,江苏省 2008—2011 年“非粮化”程度呈现下降趋势,在 2011 年达到低峰值之后一直呈现上升的趋势,直到 2018 年后才略微下降。江苏省 2013—2018 年的“非粮化”程度呈上升趋势,呈现较为同步平稳的状态。具体而言,该期间内的江苏省耕地面积没有出现特别明显的变化。根据有关调查研究得知,2004—2015 年中国进入粮食持续丰收的长周期。然而,江苏省在 2008 年的非粮占比就已经达到 27.72%。根据对调研结果的分析得知,耕地“非粮化”程度的影响因素中,流转耕地所导致的“非粮化”率最高,高达 50% 以上。2018 年以来“非粮化”率略呈降低的趋势,离不开粮食产量和生产效率的提高,这些措施激发了农民生产粮食的积极性,促使江苏省的农田占用率放缓,“非粮化”情况略微得到改善。

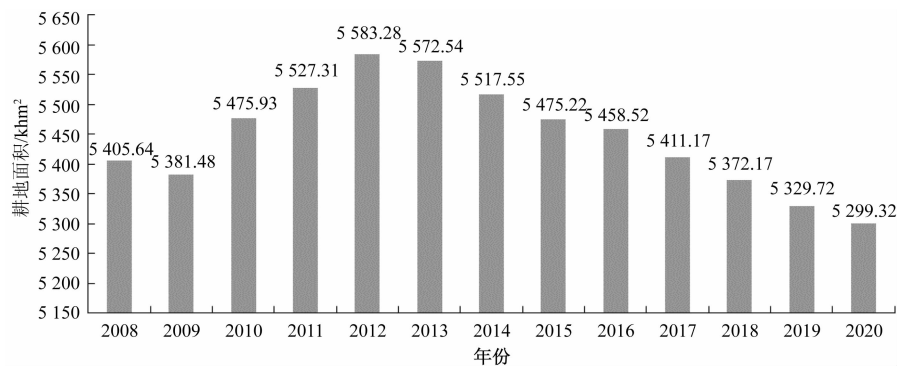


图 3 2008—2020 年江苏省的耕地面积变化

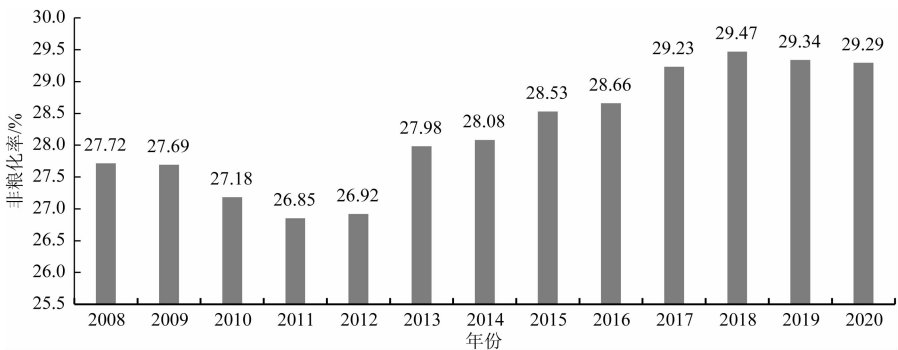


图 4 2008—2020 年江苏省“非粮化”率

2.2.2 空间格局分异

从江苏省的观测数据来看,观察的数据为“非粮化”的耕地面积,在不同的方法择定变化下确定非粮面积的整体地域结构特点。从结果研究可以得出,江苏省省级的“非粮化”率基本在 30%。根据对江苏省的各个市级单元的“非粮化”情况的对比研究,可以看出市级单元下的“非粮化”率和“非粮化”的面积之间存在着空间上的扩散性,其中“非粮化”率和面积之间在空间分布上来看存在着明显的差别。综上可以得出耕地“非粮化”的面积之间的分布是聚合的、收敛的。

同时,使用 Local Moran’s *I* 进行深入的探讨得知,从“非粮化”率来分析,苏北地区如宿迁、淮安、连云港的“非粮化”率最低,在 2018 年后甚至低于 25%;而苏南地区例如苏州、南京等地则耕地粮食种植面积较低,个别地区高达 50% ,“非粮化”率明显高于苏北地区。然而苏南一直处于水稻种植的良好地理位置。

“非粮化”率高但是且相邻的市的差异很小,这主要的原因在于随着粮食种植的北迁,水稻的种植已经蔓延到江苏省的宿迁、连云港等地带。从耕地面积上来看,苏北的耕地面积是苏南的两倍左右,但是由于地处北方,水资源则相对匮乏于苏南。此外,南方独特的气候条件给种植经济作

物提供了良好的基础。因此,从空间上来看,苏南地区耕地面积依旧趋于减少,“非粮化”的面积将会越来越大。

结合图 5 与图 6,从“非粮化”面积来看,形成了低-低聚集区,主要是因为本身所处地和相近的市的耕地本身就很少,“非粮化”的面积自然也就随之降低,存在着十分明显的空间差异,多数分布在平坦的南方地区,因而“非粮化”的面积也就少。

在过去的 10 多年中,江苏南部的快速工业化和城市化导致粮食生产资源、绿色空间和生产量减少,出现了粮食生产中心向省内北部转移的势头。全省粮食总产量的一半以上都集中到 2021 年,高达 68.9% 的粮食产量在苏北地区,苏南地区仅仅占比不到 10%。在历年评价耕地“非粮化”程度的基础上,江苏省耕地“非粮化”水平空间差异格局显著,整体呈现南高北低的划分格局。空间上以江苏中部为中心,由北向南耕地“非粮化”程度逐渐严重,集中分布于江苏省南部,并以苏州市和南京市最为典型,这两大城市的粮食作物产量占比最小。处于“非粮化”严重区的县域数量有明显增多,且呈现出由中部向四周扩散的趋势。

2.3 耕地“非粮化”影响因素分析

首先,进行共线性诊断,剔除方差膨胀因子大于 10 的变量。然后,进行多元线性回归,结果见表 4。

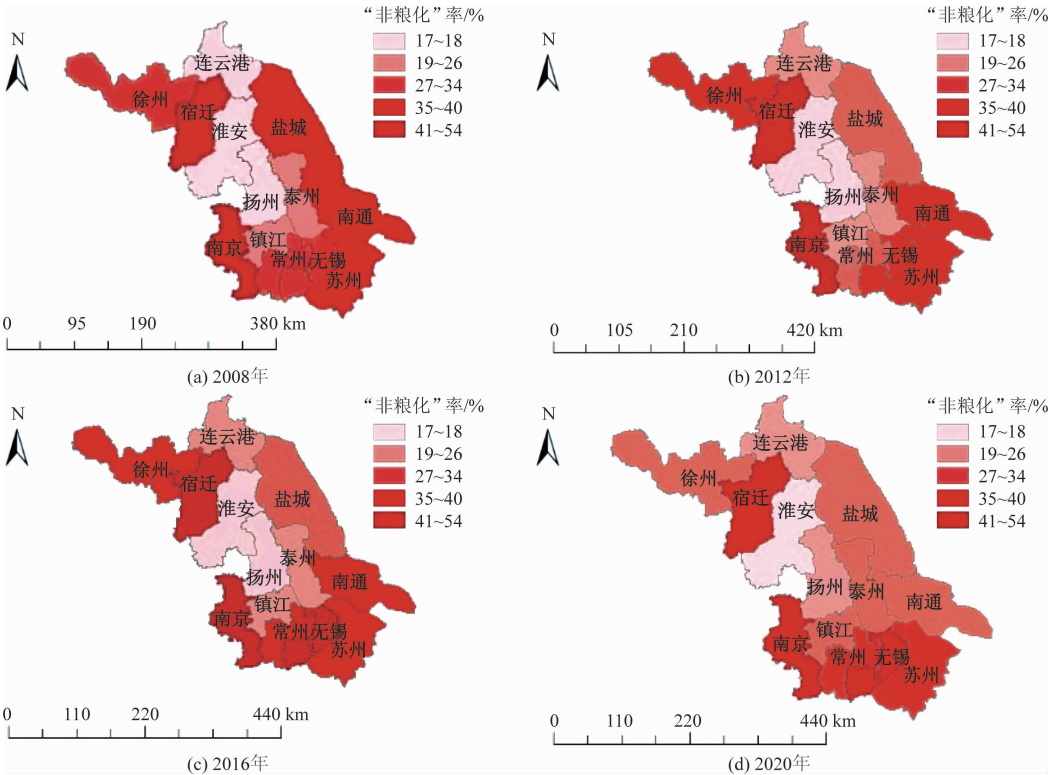


图 5 部分年份江苏省 13 个市级单元“非粮化”率

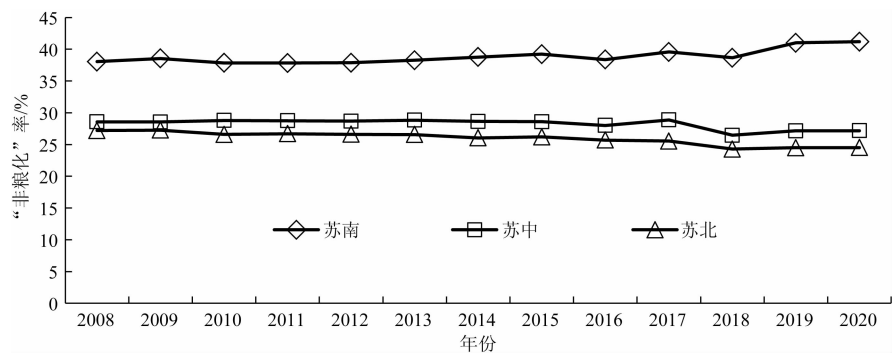


图 6 2008—2020 年苏南、苏中、苏北 3 个地区非粮化率比较

表 4 “非粮化”与驱动因子多元线性回归模型拟合结果

变量	标准化系数	t	P	容差	VIF
截距	−0.419	0.697			
城乡居民可支配收入比 x_2	0.271	1.864	0.136	0.531	1.885
农村劳动力人均耕地面积 x_6	−0.531	−2.727	0.053	0.297	3.37
机播面积 x_8	0.779	2.364	0.077	0.104	9.652
农业机械总动力 x_9	−1.712	−3.46	0.026	0.126	7.937
村民小组 x_{10}	−1.028	−3.97	0.017	0.168	5.969
乡村人口 x_{12}	1.279	4.827	0.008	0.16	6.249
农村居民恩格尔系数 x_{15}	0.223	1.188	0.301	0.318	3.145
年降水量 x_{18}	0.174	0.932	0.404	0.321	3.112

模型的显著性为 $0.018 < 0.05$,说明所有自变量对因变量无影响的概率小于 5%,具有统计学意义且拟合模型的 R^2 为 0.865,模型拟合效果较好,能够很好地解释各变量与非粮化率的相关关系。

在“非粮化”水平驱动因子的多元线性回归分析结果中,剔除 VIF 大于 10 的因子,剩下 x_2 、 x_6 、 x_8 、 x_9 、 x_{10} 、 x_{12} 、 x_{15} 、 x_{18} ,不存在多重共线性。根据标准化回归系数,对相关因素指标影响程度的强弱进行排序可得, $x_{12} > x_{10} > x_9 > x_6 > x_8 > x_2 > x_{15} > x_{18}$ 。据分析结果可知,乡村人口 x_{12} 、村民小组 x_{10} 、农业机械总动力 x_9 对“非粮化”水平影响大,3 个驱动因子显著性分别是 0.008、0.017、0.026,均小于 0.05,显著性强,农村劳动力人均耕地面积 x_6 和机播面积 x_8 显著性小于 0.1,显著性较强,这 5 个指标对“非粮化”水平有较大影响。其余因子显著性不强,但是依然存在一定影响。

从经济水平角度来看,仅有城乡居民可支配收入比 x_2 不存在多重共线性,产生正向影响,与初始假设相同。乡村居民收入较城镇居民低,农业收入少,为了获取更多的利润,理性的农民会选择种植收益更高的经济作物,减少粮食作物的种植,从而导致“非粮化”的加剧。在江苏省内,苏南地区经济较苏北、苏中更为发达,工业化水平更高。但是与此同时,工业的高度发达带来了工业收入与农业收

入之间更大的差距,因此苏南地区城镇居民和乡村居民收入差距更大,“非粮化”程度也较苏中、苏北更为严重。

从资源配置角度出发,影响最大的是村民小组 x_{10} 。从多元线性回归分析结果来看,呈负向影响关系,即村民小组越多,“非粮化”程度越低。村民小组的存在便于村民进行自我管理,提升整体管理效率,确保管理质量。村民小组数量多,相关“非粮化”政策便于落实到位,可以有效缓解“非粮化”程度。农业机械总动力 x_9 对“非粮化”水平也有显著影响且呈负向作用。农业机械化程度高,生产效率更高,农作物播种更加便捷,比起人工种植成本也更低,种植粮食作物的利润相对而言有所提升,农民种植粮食作物的积极性更高,因此“非粮化”程度减轻。江苏省南部、中部、北部的农业机械总动力存在着较为明显的差异,对省内“非粮化”的空间格局产生显著影响。农村劳动力人均耕地面积 x_6 为负向作用,且有较为显著的影响。人均耕地面积越多,农民在种植农作物时可以选择种植更多粮食作物,降低经济作物的比重,减轻“非粮化”的程度。机播面积 x_8 影响较为显著,为正向作用。农业机械化程度的提升虽然提高了生产效率,刺激了农民的种粮意愿,但是机器播种的同时也为种植非粮食作物带来了更大的利润空间,导致部分农民选择种植

非粮食作物,加剧了当地“非粮化”程度。然而,结合显著性更强的农业机械总动力 x_9 来看,农业机械的大量投入在一定程度上仍然可以改善农作物种植结构,减轻“非粮化”的程度。

从社会发展角度看,乡村人口 x_{12} 影响最大,为正向作用。大量的人口使得种植的农作物种类变多,其他作物的种植挤压了粮食作物的种植空间,带来了“非粮化”的加剧。农村居民恩格尔系数 x_{15} 呈正向影响,与假设相符。但是显著性不强,解释作用弱。

从土地禀赋角度看,年降水量 x_{18} 不存在多重线性相关,呈正向作用,与假设相反,但是显著性不强,解释作用弱。

总体来看,江苏省“非粮化”水平的驱动因子较为复杂,在不存在多重线性相关的驱动因子中,影响程度最显著的角度为资源配置,其中有 4 个驱动因子对“非粮化”水平有显著或较显著的影响。因此不同地区存在的资源配置上的差异对“非粮化”空间格局差异影响较大。在所有驱动因子中,影响最大的是乡村人口。不同村民选择种植的农作物有所不同,大量的农村人口促进了农作物种植的多元化,从而导致非粮食作物的播种占比明显上升。其次是村民小组,村民小组提升了农村管理效率,促进相关政策落实,显著影响当地“非粮化”程度。再其次是农业机械总动力,不同地区农业机械化程度的不同对“非粮化”空间分异格局产生显著影响。然后是农村劳动力人均耕地面积,人均耕地面积的多少影响农民种植粮食作物的意愿,对“非粮化”水平影响较为显著。最后是机播面积 x_8 ,机械播种影响了不同农作物种植的利润空间,对农民种粮意愿起着积极或消极的作用,较为显著地影响了“非粮化”水平。其他驱动因子影响并不显著,仅作参考。

3 结论与讨论

3.1 主要结论

1)在调研与研究阶段主要将江苏省内耕地区域分为苏北、苏中、苏南来进行研究,除此之外也对省外部分省份区域进行了实地采访调研和研究分析,即从省内地区对比和省内外对比两个维度进行更为全面的探究。其中把南京、扬州、苏州和宿迁市作为省内区域的典型地区进行研究,江西抚州宜黄县二都镇、安徽六安县裕安区、叶集区、浙江衢州开化县 3 省市作为省外典型地区进行分析。

2)在分析与探究阶段则从江苏省耕地数量变化、耕地质量动态变化权衡和耕地种植结构变化趋

势这 3 个方面来对江苏省耕地“非粮化”特征进行分析。另外为了探究耕地“非粮化”时空演变格局特征,分为时序变化特征、空间格局分异进行研究,从时空演变上为管控耕地用途转换和优化耕地利用布局提供理论参考。

3)在讨论总结江苏省耕地“非粮化”的时空演变格局及其对乡村振兴的启示时,考虑了人、土地、资源、产业等多要素协调发展。为实现乡村未来的可持续性发展,可从耕地“非粮化”问题入手,减小耕地“非粮化”带来的不良影响。将粮食生产与安全与“非粮化”问题研究相结合,实施综合效益分析战略,以此推进落实土地整治,加快耕地提质改造,此外也要注重优化农业资源配置等。

3.2 对乡村振兴的启示

乡村振兴是为了解决乡村发展中内部要素流失或衰减而提出的,通过经济、政治和文化建设等手段来激发乡村内部动力、吸纳外部资源,对人口、耕地、产业等资源要素进行重新组合,从而实现要素结构优化和地域功能提升,形成乡村地域、乡村生态以及乡村产业振兴融合和城乡共同发展的新格局^[15]。

首先,“非粮化”对粮食安全的主要威胁是破坏耕地质量,威胁耕地的粮食生产能力^[16]。侯胜鹏认为,土地流转所带来的“非粮化”威胁着粮食生产和粮食生产能力,侵害了农民的土地产权,放大了农民的风险,侵犯了农民的权益^[17]。首先要从保护耕地粮田数量入手。这需要有关农业部门和地方政府制定规则落实措施,重视起来,继续通过价格支持、增强农业基础设施建设、完善相关耕地保护政策和管理制度等措施保障粮食安全,同时也适当采用耕地占用补偿制度以实现长期有效保护。

其次,将粮食生产与安全与“非粮化”问题研究相结合,实施综合效益分析战略,以此推进落实土地整治,加快耕地提质改造。耕地“非粮化”的趋势反映了当前乡村粮食种植面积减少、人口外流、产业单一的发展现状,可以从耕地的利用情况入手,调整耕地内部利用结构,保障耕地种粮面积,建立优质的耕地粮食基地^[15]。既要守住“非粮化”底线,也要注意一些“非粮化”存在的合理性,不能搞“一刀切”。同时因地制宜,尊重自然规律和经济规律,根据自然科学条件适度调整农业的生产结构和种植结构,加快推进农业良种的高质量培育^[18]。对于土地流转,适当地给予支持和鼓励,推进耕地适度规

模化经营,是推动乡村振兴和农业高质量发展的关键举措。为减弱“非粮化”的外部环境压力,优化农业资源配置,可以考虑利用线上经济来整合本地农产品资源,通过一系列措施不断摸索新的农业经济发展模式,不断完善以种植、养殖为基础的农业产业链,利用科技创新赋能农业升级,壮大农机经济。

耕地与粮食安全是个复杂的系统性问题,通过探究耕地“非粮化”时空格局演变,研究江苏省耕地“非粮化”特征来分析江苏省的应对与解决方案,希望能为当前切实推进乡村振兴提供启发和建议。

参考文献

[1] 曹宇,李国煜,王嘉怡,等. 耕地非粮化的系统认知与研究框架:从粮食安全到多维安全[J]. 中国土地科学,2022,36(3):1-12.

[2] 朱道林. 耕地“非粮化”的经济诱因与治理对策[J]. 土地科学动态,2021(3):1-4.

[3] 陈浮,刘俊娜,常媛媛,等. 中国耕地非粮化空间格局分异及驱动机制[J]. 中国土地科学,2021,35(9):33-43.

[4] 张惠中,宋文,张文信,等. 山东省耕地“非粮化”空间分异特征及其影响因素分析[J]. 中国土地科学,2021,35(10):94-103.

[5] 张颖诗,冯艳芬,王芳,等. 广东省耕地非粮化的时空分异及其驱动机制[J]. 资源科学,2022,44(3):480-493.

[6] 李娅娅,赵小凤. 基于 PVAR 的农民收入结构对耕地非粮化影响的实证研究[J]. 湖北农业科学,2020,59(8):210-214.

[7] 常媛媛,刘俊娜,张琦,等. 粮食主产区耕地非粮化空间格局分异及其成因[J]. 农业资源与环境学报,2022,39(4):817-826.

[8] 云雅如,方修琦,王媛,等. 黑龙江省过去 20 年粮食作物种植格局变化及其气候背景[J]. 自然资源学报,2005(5):697-705.

[9] 韦燕飞,魏锋,童新华. 广西石漠化地区耕地“非粮化”特征刻画及归因识别[J]. 资源开发与市场,2023,39(1):9-15,105.

[10] 任雅婷,曹生国. 基于耕地压力指数的江苏省粮食安全状况预测[J]. 湖北农业科学,2017,56(13):2574-2579.

[11] 韩思雨,张路,陈亚杰. 粮食安全与生态安全双约束下江苏省耕地休耕规模探讨[J]. 农业工程学报,2021,37(23):247-255.

[12] 杨红香,荆彦婷,朱悦. 中国耕地“非粮化”现状、原因及对策研究[J]. 安徽农业大学学报(社会科学版),2022,31(3):33-37,112.

[13] 李晓俐. 防止耕地流转中的“非粮化”确保我国粮食安全[J]. 粮食问题研究,2012(4):41-43.

[14] 王大伟. 从统计数据看近十年江苏粮食供需状况[J]. 粮食问题研究,2021(3):28-32.

[15] 黄勉凤. 乡村振兴视角下耕地“非粮化”对农村经济的影响[J]. 山西农经,2021(14):29-31.

[16] 曹刘杰. 乡村振兴背景下我国粮食安全存在的问题及对策研究[J]. 山西农经,2022(16):32-34.

[17] 侯胜鹏. 基于粮食安全视角下的土地流转分析[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版),2009,10(2):25-28.

[18] 赵方,刘晓红. 调整农村产业结构必须稳定粮食生产[J]. 经济科学,1988(1):80,29.

The Evolution of the Spatio-temporal Pattern of “Non-grain” Cultivated Land in Jiangsu Province and Its Enlightenment to Rural Revitalization

LI Yuanting, XIA Chenfang, XIA Ying, HUANG Zhiyun, HUA Chenyu

(School of Public Administration, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210046, China)

Abstract: Multiple linear regression method was used to explore the temporal and spatial evolution pattern of non-grain cultivated land in Jiangsu province, and to provide the impetus for the implementation of rural revitalization strategy in Jiangsu Province. The results show that the difference of resource allocation in different regions has a great impact on the spatial pattern of “Non-grain”. The most influential driving factor is the rural population, then the village groups, followed by the total agricultural machinery power, and finally the per capita cultivated land area of the rural labor force. The low economic benefit of planting is the most important driving factor of “Non-grain” in Jiangsu province. The expropriation or transfer of land, the conversion of cultivated land to cash crop, etc. are also the main driving factors of “Non-grain” in Jiangsu province. In order to promote rural revitalization, first of all, it is suggested to adjust the utilization structure of cultivated land, guarantee the area of cultivated land for grain cultivation and determine the area of “Non-grain” cultivated land. Secondly, it is proposed to promote the implementation of land improvement and speed up the quality improvement and transformation of cultivated land, scientific setting of “Non-grain” bottom line; finally pay attention to optimize the allocation of agricultural resources.

Keywords: land cultivated land; “Non-grain”; space-time pattern; rural revitalization