河南省县域耕地面积的时空演变

范 辉[1], 马 佳[2]

(1. 信阳师范学院 城市与环境科学学院, 河南 信阳 464000; 2. 上海市农业科学院 都市农业研究中心, 上海 201106)

摘 要: 采用地理集中指数、不平衡指数等统计指标,在软件 ArcGIS 9.0 的帮助下,探索了河南省县域耕地面积和人均耕地面积在 1994,1999 和 2004 年的空间格局,不同时期两者变化的数量和速度及其空间分异特征等。研究结果表明:(1) 河南省县域耕地面积分布呈现出东南部相对较多,西北部相对较少的空间格局。(2) 在研究前期(1994—1999 年),耕地面积增加的县级行政区划在空间和数量上均比较集中,耕地减少的县级行政区划在空间和数量上均比较分散。而在研究后期(1999—2004 年)则出现了相反的发展态势。(3) 县域耕地面积变化率与地形地貌等因素有关。(4) 人均耕地面积相对较多的地区主要集中在京广铁路沿线、南阳市和三门峡市两地区的部分县级区划单位单位。(5) 河南省县域人均耕地面积变化量总体上呈现出"南多北少"的空间格局。(6) 河南省县域人均耕地变化率较高的地区主要分布在豫西南地区,三门峡市和豫北地区的部分县级区划单位人均耕地面积变化率则相对较低。

关键词: 耕地面积; 地理集中指数; 不平衡指数; 河南省

文献标识码: B **文章编号**: 1000-288X(2012)04-0281-07 **中图分类号**: F323.2

Spatial-temporal Changes of Cultivated Land Area by County Scale in He′nan Province

FAN Hui[1], MA Jia[2]

(1. *College of Urban and Environmental Science, Xinyang Normal University, Xinyang, He′nan* 464000, *China*;
2. *Research Center of Urban Agriculture, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai* 201106, *China*)

Abstract: With the use of geographic concentration index, imbalance index and other statistical index, and the help of software ArcGIS 9.0, this paper explored spatial distributions of county territory cultivated land scale and cultivated land per capita of He′nan province in 1994, 1999 and 2004. The paper also explored the change quantity and change speed and spatial variation characteristics of county territory cultivated land scale and cultivated land scale per capita. The main conclusions are as follows. Firstly, the spatial distributions are that the cultivated land scale of southeast part is bigger than that of northwest part in He′nan Province. Secondly, in the former research period(from 1994 to 1999), the county-level regions where the cultivated land scales were increased are centralized in the space and quantity; those where the cultivated land scales were reduced are scattered in the space and quantity. But in the latter research period(from 1999 to 2004), He′nan Province had the opposite development momentum. Thirdly, the cultivated land scale changes by county territory are related to those of the terrain and landform. Fourthly, the regions where cultivated land scale per capita is relatively more mainly concentrated in regions along the Beijing—Guangzhou railway, the part regions of Sanmenxia City and Nanyang City. Fifthly, change quantities of cultivated land scale show the spatial distribution of "more in the south, fewer in the north" in He′nan Province. Finally, higher change rate of cultivated land scale per capita mainly distributed in the southwest He′nan Province, and those of the part regions of Sanmenxia City and North He′nan Province are relatively low.

Keywords: cultivated land scale; geographic concentration index; imbalance index; He′nan Province

收稿日期:2011-08-29 **修回日期**:2011-09-19

资助项目:国家科技支撑计划项目"社会主义新农村建设关键技术集成研究与示范"(2008BAD96B01); 河南省高校自然科学基础研究项目"基于 GIS 的河南省虚拟土地规模与贸易的时空演变研究"(2011B170008); 河南省高校人文社会科学研究项目"河南省虚拟土地战略区划研究"(2011-ZX-100); 信阳师范学院青年科研基金项目"基于 GIS 的河南省虚拟土地规模优化研究"(20100055)

作者简介:范辉(1979—),男(汉族),河南省郸城县人,硕士,讲师,主要从事土地经济与管理研究工作。E-mail:fanhuie2002@163.com。

通信作者:马佳(1981—),女(回族),安徽省安庆市人,博士,助理研究员,主要从事土地资源管理、都市农业理论研究。E-mail:gujiashi@yahoo.com.cn。

耕地资源是人类社会生存与发展的重要的物质基础之一。近年来,快速工业化和城镇化促使我国大量耕地非农化,已经严重影响到了国家的粮食安全和生态安全。学术界对与耕地有关的诸多问题进行了深入的探索。如耕地规模或空间格局演变[1-3],耕地利用集约度[4-6],耕地资源价值与非市场价值及其估价[7-11],耕地保护经济补偿[12-14],耕地面积变化与粮食生产之间的关系[15-18],耕地面积与农业劳动力变化之间的关系[19]等。关于耕地规模的时空演变等方面的研究则相对比较匮乏。通过分析县级尺度(人均)耕地面积的时空演变,可以探索出区域耕地资源禀赋格局、耕地非农化的时空特征、耕地资源及其变化的影响因素等重要的问题。河南省是我国重要的粮食主产区之一,本研究以河南省县级行政区划为研究单位,通过分析县域耕地面积和人均耕地面积的资源禀赋、变化的数量与速度等指标,为各地区因地制宜地制定耕地保护政策和农业生产规划提供理论依据。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

本研究中采用的 1994,1999 和 2004 年数据,分别来源于 1995,2000 和 2005 年的《河南农村统计年鉴》。部分数据(如人均耕地面积)经由计算所得。由于研究时间跨度较长,在此期间河南省的县级行政单位进行了调整或更名,即襄城县由平顶山市划归为许昌市、济源市由焦作市管辖升格为省辖市、郾城县划分为郾城区和召陵区、泛区农场划归为西华县、南阳县更名为南阳市宛城区等。为了便于研究,以新的行政区划或名称为准。此外,为了保证数据的连续性,将同一个城市的所有市辖区划归为一个县级行政单位;为了便于研究,济源市既作为一个市级行政区划,也作为一个县级行政区划。经处理后,河南省共有 127 个县级行政区划。

1.2 研究方法

1.2.1 主要统计指标

(1) 地理集中指数。地理集中指数是研究某地理事物在地域上集中程度的指标,其计算公式为[20]:

$$G=100\times\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{x_i}{T}\right)^2} \tag{1}$$

式中:G——县域耕地面积分布的地理集中指数;n——河南省县级行政区划数量;x_i——第 i 个县级行政区划的耕地面积;T——河南省耕地总面积。且 $G\in(0,100)$,G 值越大,说明县域耕地面积分布越集中,G 值越小说明县域耕地面积分布越分散。在本研究中,经计算 1994,1999 和 2004 年河南省县域耕地面积理想平均分布的地理集中指数均为 8.87。

(2) 不平衡指数。不平衡指数是指反映研究对象在不同层次或不同区域内分布齐全程度或均衡程度,其计算方法采用洛伦兹曲线中计算集中指数的公式[21]:

$$S=\frac{\sum_{i=1}^{n}Y_i-50(n+1)}{100n-50(n+1)} \tag{2}$$

式中:S——不平衡指数;n——河南省县域行政区划数量,此处 $n=127$;Y_i——各县级区划单位的耕地面积所占河南省总数的比重从大到小排序后,第 i 位的累计百分比。不平衡指数 $S\in(0,1)$,当 S 取下边界点 0 时,表明河南省耕地面积绝对均衡的分布在各个县级区划单位内,取上边界 1 时表明河南省耕地面积完全分布在 1 个县级区划单位内。

其他统计指标,如均值、极差和方差等比较常用,在此不列出相应的计算公式。

1.2.2 等级划分

将处理好的数据输入 ArcGIS 9.0 中,采用该软件自带的等级划分方法即自然断裂法(natural break)进行等级划分,且在该软件中以专题图的形式从空间上进行表达。

2 河南省县域耕地面积变化的时空特征分析

2.1 县域耕地资源禀赋的时空特征

河南省耕地面积从总体上看呈现出“先减少后增加”的发展态势。该省耕地规模由 1994 年的 6.82×10^6 hm^2 减少到 1999 年的 6.81×10^6 hm^2,然后增加到 2004 年的 7.18×10^6 hm^2(图 1)。其原因可能在于研究前期河南省经济社会发展占用了大量的耕地资源,在研究后期,由于实施了严格的耕地占补动态平衡制度、耕地后备资源开发和土地复垦整理等措施,增加了该省耕地资源总规模。

河南省县域耕地面积呈现出明显的空间格局,该省东部和南部县域耕地资源禀赋相对较多,而西部和北部则相对较少。从图 1 可以看出,尽管 3 个研究年份各县级区划单位的耕地资源面积有一定差异,但从整体上看“开封—许昌—平顶山—南阳”一线东南部,县域耕地资源相对丰沛,而此线的西北部县域耕地资源则相对稀缺。形成这种空间格局的有两个原因,一是河南省的西部和北部多是山区或丘陵;二是部分县级行政区划虽是平原但土地总规模较小。信阳市由于其大部分地区属于大别山去,其辖区内的县域耕地面积也较小。

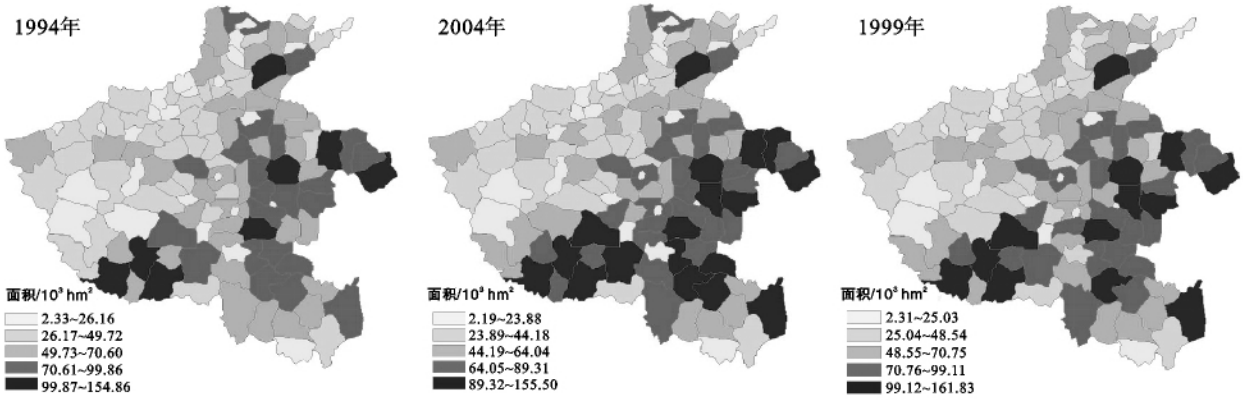


图 1　河南省县域耕地面积的空间分布

表 1 可见,该省县域耕地面积在 3 个年份分别呈现出不同的特征。从均值上看,河南省县域耕地面积出现了“先减少后增大”的态势。3 个年份的极差分析则表明,该省县域耕地面积则出现了规模差距逐渐变大的态势。集中指数和不平衡指数则表明,该省县域耕地资源禀赋在基本稳定的前提下,出现了“先集中后分散”和“先均衡后不均衡”的态势。

表 1　河南省县域耕地面积的统计指标

年 份	均 值/ 10^3 hm²	极 差/ 10^3 hm²	方 差	集中指数	不平衡指数
1994	53.74	152.53	905.75	10.17	0.315 3
1999	53.60	153.31	945.04	10.23	0.323 6
2004	56.57	159.52	1 034.21	10.21	0.313 5

各个县级行政单位的耕地面积基本稳定,尤其是耕地资源禀赋充沛的县级区划单位。从县域耕地面积的角度分析,1994,1999 和 2004 年河南省前 10 名的县级区划单位主要是邓州市、唐河县、太康县、滑县、南阳市辖区、永城县、上蔡县、郸城县等,3 个研究年份的排序变化不大。从累计百分比上看,1994,1999 和 2004 年各年份排序前 10 名县级行政区划耕地面积的累计百分比分别为 16.78%,16.81% 和 17.03%,呈现出稳定且均衡分布的态势。

2.2　县域耕地面积变化量的时空特征

1994—2004 年河南省县域耕地面积变化量的空间演变特征不明显,但也有一定的规律,即耕地面积增加的县级区划单位在空间分布上比较分散,而耕地面积减少的县级行政区划则相对集中。1994—1994 年该省县域面积耕地增加的地区主要集中的驻马店市,面积减少的研究单元则主要在豫西地区。1999—2004 年该省县域耕地面积增加的研究单元在空间分布上比较零散,而县域耕地面积减少的区划单位则主要分布在豫西、豫北和中部。整个研究时期(1994—2004 年),河南省县域耕地面积增加的区划单位呈现零散分布的空间格局,而耕地面积减少的县级区划单位则主要分布在豫西、豫北和中部,与 1999—2004 年间的空间格局基本一致。从表 2 可以看出,在 1994—1999 年河南省共有 26 个县级行政区划耕地面积增加,合计增加规模为 8.85×10^4 hm²,有 100 个县级行政区划耕地面积减少,合计减少规模为 1.05×10^5 hm²。从累计百分比的角度分析,耕地面积增加的前 6 个县级区划单位占全部面积增加总规模的 75.58%;而耕地面积减少的前 6 个县级区划单位,仅占全部耕地面积减少总规模的32.17%。

表 2　河南省县域耕地面积变化量

研究时期	耕地面积增加状况			耕地面积减少状况		
	地区数/个	面积/ 10^3 hm²	典型县区	地区数/个	面积/ 10^3 hm²	典型县区
1994—1999 年	26	88.49	汝南县,新蔡县,西平县,正阳县,泌阳县。	100	105.31	灵宝市,西华县,浚县、南乐县,新安县,安阳市辖区。
1999—2004 年	96	487.72	郑州市辖区,驻马店市辖区,固始县,正阳县,叶县,滑县。	30	111.42	汝南县,安阳县,确山县,洛阳市辖区,陕县,渑池县。
1994—2004 年	89	482.70	驻马店市辖区,郑州市辖区,正阳县,固始县,叶县,新蔡县。	38	123.22	安阳县,灵宝市,洛阳市辖区,西华县,陕县,新安县。

注:1994—1999 年和 1999—2004 年两个研究时期,均有 1 个县级行政单位的耕地面积保持不变。

因此，研究期间耕地面积增加在地域空间上比较集中，而耕地面积减少则相对分散。1999—2004年该省共有96个县级行政区划耕地面积增加，耕地面积增加总规模为4.88×10^5 hm²；而耕地面积减少的县级行政区划有30个，其耕地面积减少总规模为1.11×10^5 hm²。从累计百分比看，前6个增加的县级区划单位，其耕地面积增加的规模占总规模的25.17%；而耕地减少前6个县级区划单位，其耕地面积减少量占总规模的66.39%。因此，该研究时期，耕地面积增加在地域空间上比较分散，而耕地面积减少则比较集中。

两个研究时期相比，前一时期(1994—1999年)，耕地面积增加的总规模和地区数量均相对较少，且在空间上比较集中；后一时期(1999—2004年)，耕地面积增加的总规模和地区数量均大幅度增加，且在空间上比较分散。两个研究时期，耕地面积减少的总规模基本一致，只不过前一时期耕地减少的地区数量相对较多，耕地面积减少的地域分布较分散，而后一时期耕地面积减少的地区数量较少，但在地域分布上比较集中。

2.3 县域耕地面积变化率的时空特征

1994—1999年河南省县域耕地面积变化率呈现出典型的空间格局，即耕地面积增加率较高的县级区划单位，主要集中在驻马店市；而耕地面积减少率较高的地区，主要是豫西和豫北的部分县级区划单位。该省大部分县级区划单位的耕地面积变化率处于-5.16%～1.14%之间，处于该等级的县级区划单位数量为93个，占全部县级区划单位总数的73.23%。在此研究期间，耕地面积增加率较高的县级区划单位主要是汝南县、确山县、平顶山市辖区、新蔡县、西平县和正阳县，大部分归属于驻马店市。而耕地面积较少率较高的县级区划单位主要是安阳市辖区、鹤壁市辖区、漯河市辖区、灵宝市、南乐县和汝阳县，在空间分布上主要属于豫北和豫西地区。

1999—2004年河南省县域耕地面积变化率没有典型的空间格局，各等级均比较分散。河南省大部分县级区划单位的耕地面积变化率主要处于-16.14%～6.43%，处于该等级的县级区划单位数量为69个，占全部县级区划单位总量的54.33%。耕地变化率处于6.44%～27.66%的县级区划单位也较多，其数量为43个，占全部县级区划单位总量的33.86%。在此研究期间，县域耕地面积增加率较高的地区有驻马店市辖区、郑州市辖区、安阳市辖区、鹤壁市辖区、义马市和平顶山市辖区。而县域耕地面积较少率较高的地区主要有洛阳市辖区、汝南县、陕县、栾川县、安阳县和确山县，大部分属于山区，与当时的退耕还林政策有密切联系。

整个研究期间(1994—2004年)，县域耕地面积变化率在空间布局上比较分散。在此期间，大部分县级区划单位的耕地面积变化率主要处于-14.23%～3.65%和3.66%～21.47%两个区间内，其数量分别为56个和53个，分别占全部县级区划单位总数的44.09%和41.73%。耕地面积增加率较高的县级区划单位主要有驻马店市辖区、平顶山市辖区、郑州市辖区、义马市、鲁山县和卢氏县。而耕地面积减少率较高的地区主要是洛阳市辖区、陕县、栾川县、安阳县、新安县和灵宝市，多属于山地或丘陵地区。

3 河南省县域人均耕地面积变化的时空特征

3.1 县域人均耕地面积禀赋的时空特征

在不同的研究年份，河南省县域人均耕地面积均呈现出相似的空间分异格局(图2)，即人均耕地面积相对较多的地区主要集中在京广铁路沿线、南阳市和三门峡市两地区的部分县级区划单位。造成这种相似的空间格局，主要与县域耕地资源规模、地形地貌和人口规模等有密切联系。在3个研究年份，县域人均耕地面积排序均在前10名的地区主要有包括正阳县、确山县、渑池县、开封县、社旗县、扶沟县、遂平县等；排序均在后10名的地区主要包括漯河市辖区、义马市、周口市辖区、平顶山市辖区、洛阳市辖区等，主要是经济社会相对比较发展较快的地区；其他部门的排序也基本上也没有发生变化。这充分说明在1994—2004年河南省县域人均耕地面积的空间格局基本稳定。

在研究期间，河南省人均耕地面积呈逐渐减少的态势，极差逐渐变大，等级分布特征差异明显(表3)。该省县域人均耕地面积均值逐渐降低。从等级分布上看，3个研究年份其差异也比较明显。首先，等级划分的阈值差异较大。最低等级的阈值逐渐降低。其次，从等级分布数量的角度分析，1994年该省县域人均耕地面积主要集中在第Ⅲ和Ⅳ等级，当然不同研究年份其等级划分的阈值发生了变化。

3.2 县域人均耕地面积变化量的时空特征

1994—1999年河南省县域人均耕地面积变化量在空间上主要呈现出2种格局，即西南部地区(含南阳市、驻马店市、平顶山市和洛阳市的部分县级区划单位)县域人均耕地面积变化量相对较少，且在空间上比较集中；而其他大部分地区县域人均耕地面积变化量处于减少的状态，且在空间上分布比较分散。1999—2004年该省县域人均耕地面积变化量的空间格局为，绝大部分县级区划单位处于变化量相对较小的

范围内(即处于第Ⅲ等级,人均耕地面积变化的区间为[-0.009 3,0.006 4]。而整个研究期间(1994—2004年),该省县域人均耕地面积变化量总体上呈现出"南多北少"的空间格局。

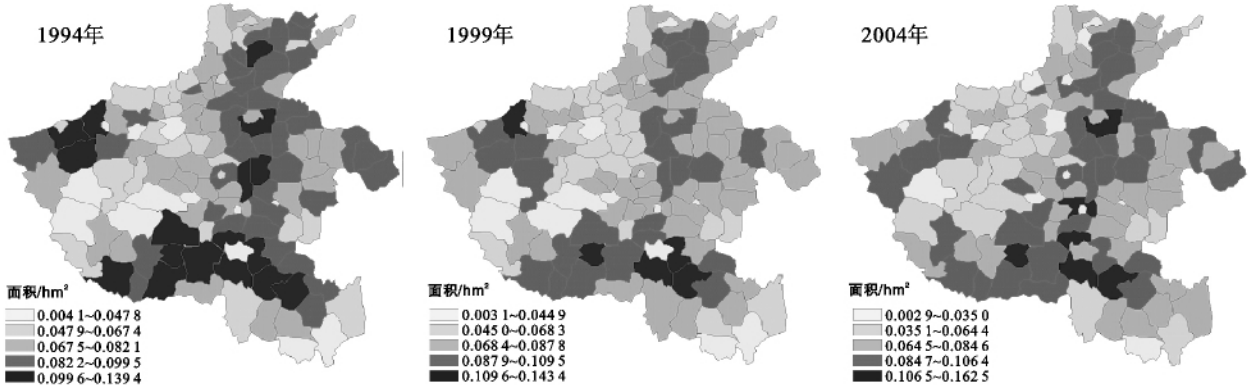


图 2　河南省县域人均耕地面积的空间格局

表 3　河南省县域人均耕地面积统计指标

年 份	均值/hm²	极差/hm²	方 差	等 级	数量/个	比例/%
1994	0.078 2	0.135 3	0.000 5	Ⅰ 0.004 1～0.047 8	13	10.24
				Ⅱ 0.047 9～0.067 4	24	18.90
				Ⅲ 0.067 5～0.082 1	34	26.77
				Ⅳ 0.082 2～0.995 0	39	30.71
				Ⅴ 0.099 6～0.139 4	17	13.39
1999	0.075 6	0.140 3	0.000 5	Ⅰ 0.003 1～0.044 9	14	11.02
				Ⅱ 0.045 0～0.068 3	28	22.05
				Ⅲ 0.068 4～0.087 8	53	41.73
				Ⅳ 0.087 9～0.109 5	27	21.26
				Ⅴ 0.109 6～0.143 4	5	3.94
2004	0.074 0	0.159 6	0.000 7	Ⅰ 0.002 9～0.035 0	14	11.02
				Ⅱ 0.035 1～0.064 4	23	18.11
				Ⅲ 0.064 5～0.084 6	48	37.80
				Ⅳ 0.084 7～0.106 4	36	28.35
				Ⅴ 0.106 5～0.162 5	6	4.72

在研究期间,河南省人均耕地面积增加的县级区划单位数量逐渐增加,而人均耕地面积减少的县级区划单位数量逐渐减少(表 4)。1994—1999 年该省县域人均耕地面积增加的县级区划单位仅有 17 个,占全部研究单位的 13.39%;该省人均耕地面积减少的县级区划单位高达 108 个,占全部研究单位的 85.04%。而前一个研究时期相比,1999—2004 年人均耕地面积增加的县级区划单位数量增长较快,达到了 66 个,占全部研究单位的 51.97%;而人均耕地面积减少的县级区划单位数量出现了明显的下降,将为 60 个,其比例也由上个时期的 85.04%下降为 47.24%。在研究期间,人均耕地面积保持不变的县级区划单位数量很少,仅有 1～2 个。

表 4　河南省县域人均耕地面积变化统计

研究时期	人均耕地面积增加状况			人均耕地面积减少状况			人均耕地面积不变状况		
	地区数/个	比例/%	典型县区	地区数/个	比例/%	典型县区	地区数/个	比例/%	典型县区
1994—1999 年	17	13.39	鹤壁市辖区、嵩县、确山县、汝南县	108	85.04	灵宝市、南乐县、安阳市辖区、西华县	2	1.57	新乡市辖区、内乡县
1999—2004 年	66	51.97	郾城县、驻马店市辖区、卢氏县、新乡县	60	47.24	鹤壁市辖区、嵩县、三门峡市辖区、焦作市辖区	1	0.79	清丰县
1994—2004 年	39	30.71	郾城县、驻马店市辖区、正阳县、卢氏县	87	68.50	三门峡市辖区、郑州市辖区、焦作市辖区、许昌市辖区	1	0.79	太康县

从等级划分的角度看，1994—1999年河南省大部分县级区划单位主要处于第Ⅱ等级，即[－0.009 6，－0.003 5]，其数量达到66个，占全部研究单位的51.97%。1999—2004年该省大部分县级区划单位主要处于第Ⅲ等级，即[－0.009 3，0.006 4]，其数量达到88个，占全部研究单位的69.29%。而整个研究期间，河南省大部分县级行政区划单位则主要处于第Ⅲ等级，即[－0.020 6，－0.004 0]和第Ⅳ等级，即[－0.003 9，0.009 0]，其数量分别为43和56个，分别占全部研究单位总数的33.86%和44.09%。

3.3 县域人均耕地面积变化率的时空特征

从空间格局的角度分析，1994—1999年河南省县域人均耕地面积变化率在豫西南地区相对较高，而其他地区则相对较低，即南阳市、驻马店市和平顶山市两地区的部分县级行政区划人均耕地面积变化率相对较高，其他县级行政区划的人均耕地面积变化率基本上较低。河南省大部分县级行政区划的人均耕地面积变化率集中在第Ⅱ等级，即[－12.63，－3.73]，其行政区划数量为78个，占全部研究单元的61.42%。在此研究期间，人均耕地面积增加率较高的地区主要有鹤壁市辖区、嵩县、信阳市辖区和商丘市辖区等；而人均耕地面积减少率较高的地区主要分布在安阳市辖区、漯河市辖区、义马市和南乐县等。

1999—2004年河南省县域人均耕地面积变化率也呈现出与上一研究时期相似的空间格局，即人均耕地资源面积变化率较高的地区主要分布在豫西南地区，其他地区的变化率则相对较低。从等级分布上看，该省大部分县级区划主要分布在第Ⅲ等级，即[－8.97，11.02]，其数量为88个，占全部研究单位的69.29%。在该研究时期，人均耕地面积增加率较高的区划单位有驻马店市辖区、郾城县、卢氏县和新乡县等；而人均耕地面积降低率较高的地区主要有许昌市辖区、焦作市辖区、鹤壁市辖区和三门峡市辖区等，主要集中在各地级市的市辖区。

在整个研究期间，河南省县域人均耕地面积变化率所呈现的空间格局，与1994—1999年、1999—2004年均相似，特别是与后一研究时期非常接近。人均耕地变化率较高的地区主要分布在豫西南地区，三门峡市和豫北地区的部分县级区划人均耕地面积变化率则相对较低。该省大部分地区的县域人均耕地面积变化率处于第Ⅲ等级，即[－11.60，4.20]，其数量为77个，占全部研究单位的60.63%。在整个研究期间，人均耕地面积增加率较高的地区有郾城县、驻马店市辖区、卢氏县和鲁山县等，与1999—2004年的地区分布十分相似。而人均耕地面积减少较多的地区主要有许昌市辖区、焦作市辖区、三门峡市辖区和新乡市辖区等，主要集中在省辖市的市辖区，与1999—2004年的地区分布相同。

4 结 论

（1）县域耕地资源禀赋。在不同研究期间，河南省耕地面积均呈现出相同的空间格局，即“开封—许昌—平顶山—南阳”一线东南部，县域耕地资源禀赋相对丰裕（5个省辖市，其耕地面积占河南省总面积的55%）；而此线西北部县域耕地资源则相对稀缺（13个省辖市，其耕地面积占河南省总面积的45%）。这与河南省的地势地貌有密切联系。该省县域耕地面积出现了“先减少后增加”、“先集中后分散”和“先均衡后不均衡”的发展态势。

（2）县域耕地面积变化量。1994—2004年河南省县域耕地面积变化量在空间演变上特征不够明显，但也有一定的规律，即耕地面积增加的县级区划在空间分布上比较零散，而耕地面积减少的县级区划则相对集中。在研究前期，耕地面积增加的县级区划在空间和数量上均比较集中，耕地减少的县级区划在空间和数量上均比较分散。而在研究后期则出现了相反的发展态势。即县域耕地面积增加无论从地域上还是从数量上，均比较分散；而县域耕地面积减少的地区在空间和数量上均集中分布。

（3）县域耕地面积变化率。在研究前期，县域耕地面积变化率呈现出典型的空间格局，即耕地面积增加率较高的县级区划，主要集中在驻马店市；而耕地面积减少率较高的地区，主要集中在豫西和豫北的部分县级区划。而在研究后期，河南省县域耕地面积变化率没有典型的空间格局，各等级均比较分散。不过，在整个研究期间，县域耕地面积减少率较高的地区多分布在山地或丘陵地区，且该省大部分县级区划的耕地面积变化率主要处于－14.23%～3.65%和3.66%～21.47%两个区间内。

（4）县域人均耕地面积。在不同的研究年份，河南省县域人均耕地面积均呈现出相同的空间分异格局，即人均耕地面积相对较多的地区主要集中在京广铁路沿线、南阳市和三门峡市两地区的部分县级单位。造成这种相似的空间格局，主要与县域耕地资源规模、地形地貌和人口规模等有密切联系。在研究期间，河南省人均耕地面积呈逐渐减少的态势，极差逐渐变大，等级分布特征差异明显。

（5）县域人均耕地面积变化量。在1994—2004年河南省县域人均耕地面积变化量总体上呈现出“南多北少”的空间格局。人均耕地面积增加的县级区划

单位数量逐渐增加,而人均耕地面积减少的县级区划单位数量逐渐减少,人均耕地面积保持不变的县级区划单位数量很少。

(6) 县域人均耕地面积变化率。1994—2004 年河南省县域人均耕地面积变化率呈现出相似的空间格局,即人均耕地变化率较高的地区主要分布在豫西南地区,三门峡市和豫北地区的部分县级区划人均耕地面积变化率则相对较低。在此期间,河南省大部分地区的县域人均耕地面积变化率处于-11.60%~4.20%的范围内。

(7) 本研究仅从空间分布和统计视角分析了河南省县级尺度耕地面积和人均耕地面积变化的时空演变特征,在后续研究中要深入探索河南省县域(人均)耕地面积演变的驱动力、机制和发展态势等问题。

[参 考 文 献]

[1] 马亚兰,刘普幸,程英. 甘肃省近 30 a 来耕地空间动态变化与驱动力分析[J]. 干旱区地理,2010,3(2):293-299.

[2] 关兴良,方创林,鲁莎莎. 中国耕地变化的空间格局与重心曲线动态分析[J]. 自然资源学报,2010,25(12):1997-2006.

[3] 朱会义,吕昌河. 近 30 年延安市耕地变化的政策背景及其作用机理[J]. 地理研究,2010,29(8):1510-1518.

[4] 陈瑜琦,李秀彬. 1980 年以来中国耕地利用集约度的结构特征[J]. 地理学报,2009,64(4):469-478.

[5] 刘成武,李秀彬. 基于生产成本的中国农地利用集约度的变化特征[J]. 自然资源学报,2006,21(1):9-15.

[6] 张琳,张凤荣,安萍莉,等. 不同经济发展水平下的耕地利用集约度及其变化规律比较研究[J]. 农业工程学报,2008,24(1):108-112.

[7] 蔡运龙,霍雅勤. 中国耕地价值重建方法与案例研究[J]. 地理学报,2006,61(10):1084-1092.

[8] 李翠珍,孔祥斌,孙宪海. 北京市耕地资源价值体系及价值评估方法[J]. 地理学报,2008,63(3):321-329.

[9] 高魏,闵捷,张安录. 江汉平原耕地非市场价值评估[J]. 资源科学,2007,29(2):124-130.

[10] 李广东,邱道持,王平. 三峡生态脆弱区耕地非市场价值评估[J]. 地理学报,2011,66(4):562-575.

[11] 牛海鹏,许传阳,李明秋,等. 耕地保护经济补偿的接受和给付主体分析[J]. 资源科学,2011,33(3):513-520.

[12] 马文博,李世平,陈昱. 基于 CVM 的耕地保护经济补偿探析[J]. 中国人口·资源与环境,2010,20(11):107-111.

[13] 牛海鹏. 耕地保护经济补偿运行机制及补偿效应分析[J]. 地域研究与开发,2011,30(2):137-142.

[14] 吕晓,黄贤金,陈志刚,等. 中国耕地保护政策的粮食生产绩效分析[J]. 资源科学,2010,32(12):2343-2348.

[15] 姚鑫,杨桂山,万荣荣. 昆山市耕地变化和粮食安全研究[J]. 中国人口·资源与环境,2010,20(4):148-152.

[16] 刘彦随,王介勇,郭丽英. 中国粮食生产与耕地变化的时空动态[J]. 中国农业科学,2009,42(12):4269-4274.

[17] 何英彬,陈佑启,姚艳敏,等. 区域耕地非农化与粮食产量关系空间特征研究:以东北三省为例[J]. 自然资源学报,2009,24(3):439-447.

[18] 石淑芹,陈佑启,姚艳敏,等. 东北地区耕地变化对粮食生产能力的影响评价[J]. 地理学报,2008,63(6):574-586.

[19] 刘彦随,李裕瑞. 中国县域耕地与农业劳动力变化的时空耦合关系[J]. 地理学报,2010,65(12):1602-1612.

[20] 保继刚,楚义芳. 旅游地理学[M]. 修订版. 北京:高等教育出版社,1999:5-55.

[21] 周一星. 城市地理学[M]. 北京:商务印书馆,1995:295.