

# 黄河三角洲高效生态经济区土地利用演变区域差异研究

邱向红<sup>1</sup>, 侯西勇<sup>2</sup>, 袁晓兰<sup>1</sup>

(1. 德州学院 资源环境与规划学院, 山东 德州 253023;

2. 中国科学院烟台海岸带研究所/中国科学院海岸带环境过程与生态修复重点实验室, 山东 烟台 264003)

**摘要:** 以黄河三角洲高效生态经济区为研究区, 应用 1995—2010 年的遥感影像及相关资料, 采用多种定量模型方法开展土地利用演变的区域差异研究, 结果表明全区的土地利用类型面积、类型间的转化数量、土地利用变化速度和土地利用系统的有序程度都存在明显的区域差异特征。

**关键词:** 土地利用; 黄河三角洲高效生态经济区; 区域差异

中图分类号: F301.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-9444(2016)06-0012-03

## 1 引言

黄河三角洲位于黄河入海口沿岸地区, 在环渤海区域协调发展战略中具有极其重要的地位。国务院于 2009 年 12 月正式颁布了《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》, 标志着中国最后一个待开发的江河三角洲—黄河三角洲的建设上升为国家战略。近年来, 该地区生态建设和环境保护成效显著, 已具备发展高效生态经济的良好基础, 但在自然资源、经济社会和生态环境协调发展过程中的结构性矛盾和深层次问题仍然存在, 表现为区域成陆时间较短导致生态环境极其脆弱、生物数量及多样性减少、河口或滩涂湿地萎缩和景观破碎化、近海地区生态保护及土地退化等一系列问题<sup>[1]</sup>。因此, 加强黄河三角洲高效生态经济区的相关研究, 是国家战略需求的基本体现, 其中土地资源的开发、利用、整治、管理和保护是研究中的重要组成部分。

目前, 众多学者从不同角度对黄河三角洲高效生态经济区土地利用状况展开了研究<sup>[2,3]</sup>。刘庆生等对该区域土地利用结构变化进行分析<sup>[4]</sup>; 李甲亮等计算多种景观指数深入探讨其景观生态问题并提出对策建议<sup>[5]</sup>; 赵振华等通过相关评价掌握了该地区土地资源承载力以及土地利用的特点<sup>[6]</sup>; 王文超等开展了研究区土地利用类

型、结构和程度定量化研究, 并对土地利用效益进行评价<sup>[7]</sup>; 陈晴等分别采用土地利用数据和夜间灯光数据建立本地区人口空间化模型, 并深入分析了两种模型精度及误差来源<sup>[8]</sup>。

本文以黄河三角洲高效生态经济区的土地利用模式为切入口, 聚焦其本底数据差异较大的不同行政区域内的土地资源利用演变特征, 以期研究成果能够为该地区土地资源可持续利用的整体协调发展提供数据支持、理论依据和科学指导。

## 2 研究区概况和研究方法

### 2.1 区域概况

黄河三角洲高效生态经济区(116°55′—120°19′E, 36°25′—38°14′N)位于京津冀都市圈与山东半岛的结合部, 周边环绕着渤海、华北平原和鲁中山地。该区与传统地理学范畴的黄河三角洲界线不同, 包含有 6 个市和 19 个县(见表 1), 总面积达 2.65 × 10<sup>4</sup> km<sup>2</sup>, 约占山东省总面积的 16.9%。2010 年, 区内总人口约 983.8 万, 占全省人口的 10.3%; 地区生产总值约 4393.58 亿元, 占山东省的 12.1%<sup>[9]</sup>。这一海岸带区域有着近 900 km 的漫长海岸线, 并蕴藏着丰富的自然资源, 如石油、岩盐、风能、地热能、海洋资源等。

收稿日期: 2016-11-01

基金项目: 德州学院人才引进项目(2015kjrc19)。

作者简介: 邱向红(1982-), 女, 山东德州人, 讲师, 博士, 研究方向为土地利用变化遥感监测与分析。

表 1 黄河三角洲高效生态经济区行政区划

分区	所含县(区)域
德州市	乐陵市、庆云县
滨州市	滨城区、惠民县、阳信县、无棣县、沾化县、博兴县、邹平县
淄博市	高青县
东营市	东营区、河口区、垦利县、利津县、广饶县
潍坊市	寒亭区、寿光市、昌邑市
烟台市	莱州市

## 2.2 数据来源

根据已有文献资料及实地情况,本研究将黄河三角洲高效生态经济区土地利用类型分为耕地、林地、草地、内陆水体、滨海湿地、建设用地和未利用地 7 类,其中研究区所涉及的德州市和淄博市子区域无滨海湿地用地类型。基于 Landsat TM/ETM+ 影像,在制图精度 1:100000 比例尺下,采用目视解译法获取了 1995 年和 2010 年土地利用数据。同时,利用地形图、DEM、植被分类图、土壤图、公路图等辅助数据提高了土地利用分类精度。

## 2.3 研究方法

1) 单一土地利用动态度。单一土地利用动态度反映某地区某一时间范围内某种土地利用类型的面积数量变化情况,公式为<sup>[10]</sup>

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

式中, $K$  表示研究时段内某单一土地利用类型的动态度; $U_a$ 、 $U_b$  分别是该土地利用类型研究初期和末期的面积数量; $T$  为研究时长。当  $T$  以年为单位时, $K$  值代表该土地类型的年变化率。

2) 信息熵。按照 Shannon 熵公式,定义土地利用结构信息熵表达式为<sup>[11,12]</sup>

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i = - \sum_{i=1}^n (A_i/A) \ln(A_i/A)$$

$(i = 1, 2, \dots, n)$

式中, $P_i$  为各用地类型占区域总面积的比重; $A_i$  为各用地类型的面积数量; $A$  为某区域土地总面积; $H$  表示该区域的土地利用结构信息熵; $n$  为该区域土地利用类型的总数。 $H$  值的大小反应了区域土地利用系统的有序程度,其数值越小表明土地利用系统的有序度较高,结构性越强;反之,系统无序度越大,结构性越差<sup>[12]</sup>。

## 3 结果与分析

1995—2010 年,耕地是黄河三角洲高效生态经济区及各子研究区最主要的用地类型,但所占比重在各子区域间变化显著:德州和淄博耕地面积较多,均达到总面积的 76% 以上;东营市最低,1995 年和

2010 年分别占到 42.87% 和 50.2%。15 年间,整个研究区及各子区域的建设用地均有一定数量的增长,到 2010 年居各区用地面积比重的第二位。在围海造陆、围海养殖和河口淤积等多种因素的影响下,黄河三角洲高效生态经济区面积总体在增加,主要增长区域为东营市、潍坊市和烟台市子域。

研究时段内,德州市和淄博市子区域各用地类型转出和转入数量均较少;滨州市大量耕地和未利用地转出,建设用地面积显著上升;东营市土地利用类型之间转化量大,耕地、建设用地和滨海湿地大幅增长,大面积未利用地和草地转化为其他用地类型;潍坊市子域建设用地大量增长,而耕地和滨海湿地负增长量大;烟台市子域用地类型面积变化量较小,只有建设用地扩张显著,草地大量转出。

### 3.1 土地利用变化速率分析

1995—2010 年,黄河三角洲高效生态经济区各子区域单一土地利用动态度指数计算结果如图 1 所示,其区域差异显著。

研究时段内,未利用地面积在各子域内均出现减少,其中淄博市减少速度最快,年变化率约为 -6.5%;各区建设用地面积数量均有不同程度的上升,其中滨州市和东营市增长速度较快,年增速约为 3.5%。各子区域的耕地面积呈现两极化发展,其中滨州市、德州市和潍坊市子区域的耕地数量处于缓慢减少阶段,而在其他 3 个区域内为缓慢增加。除烟台市子域的林地数量出现极慢速增长外,其它区均为缓慢下降。草地数量在潍坊市子域呈缓慢上升状态,而在其它子研究区均为减小,其中淄博和东营地区年均降速较快,超过 4%。内陆水体年变化率较小,但各子区域该类型面积变化趋势有所差异,德州市和东营市为缓慢减少,剩余 4 个区域为缓慢增加。滨州市的滨海湿地处于高速增长期;同时,东营市和烟台市子域内,该用地类型面积也出现快速增长,但在潍坊市子域范围则呈快速减少态势。

### 3.2 土地利用结构信息熵变化分析

根据信息熵的计算公式,对黄河三角洲高效生态经济区各子区域 1995—2010 年的土地利用结构

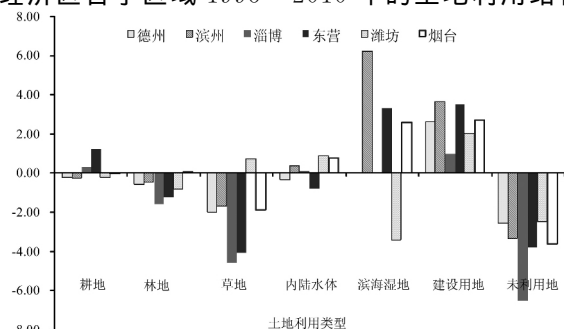


图 1 1995—2010 年研究区土地利用变化动态度区域差异

信息熵进行计算,结果如图 2 所示。

由下图可知,东营市信息熵指数值最高,表明该地区土地利用结构性最差,土地利用系统的无序性较高。其次是烟台市子区域,信息熵指数值约为 1.35。德州市和淄博市子区域的信息熵指数值较低,均在 0.9 以下,表明其土地利用系统的有序程度高,这主要是由于耕地在这两个区域均占土地利用类型的绝对优势,用地结构相对稳定。

1995—2010 年,滨州市、烟台市和德州市子区域信息熵呈小幅增长趋势,说明这几个地区通过多年的用地结构调整,土地利用类型结构的复杂程度增大,人类对土地资源开发程度逐渐增强。究其原因,主要是由于原本比重较低的用地类型所占比例明显提升,而原本居主导地位的耕地比重明显下降,土地利用系统的有序性逐渐降低,出现无序发展的态势。而东营市、淄博市和潍坊市子区域信息熵呈单一递减趋势,尤其是东营市和淄博市信息熵指数值下降明显,表明两市用地类型的复杂程度越来越低,原本占优势地位的耕地面积比重继续提升,各土地利用类型的面积差别越来越大,土地利用结构的非均质性增强,用地结构的格局向有序化方向发展。

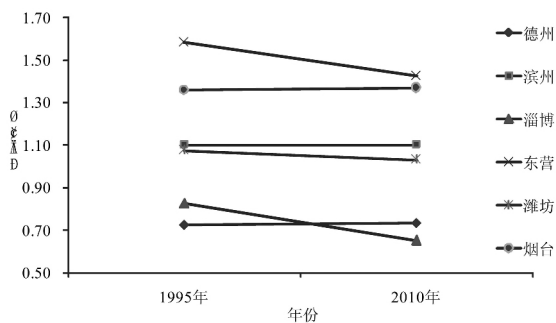


图 2 1995—2010 年研究区信息熵区域分异

## 4 结论

土地利用变化研究是黄河三角洲高效生态经济区基础研究中的重要一环,由于全区所含 6 个地级市范围内的自然环境条件和社会经济条件都存在一定差异,其土地利用演变具有显著的区域分异特征。本文采用单一土地利用动态指数和土地利用结构信息熵指数分析各子研究区的土地利用变化时空特征,结果表明:

1) 1995—2010 年,耕地是全区及各子研究区占主导地位的用地类型,其次为建设用地,但两种类型所占比重在各子区域间变化显著。土地利用类型之间的转移现象在滨州市、东营市和潍坊市子区域内活跃度较高。由于多种人类活动共同作用导致黄河三角洲高效生态经济区总面积有所增加,主要增长

区为东营市、潍坊市和烟台市子区域。

2) 各子域内的未利用地面积均出现减少,其中淄博市减少速度最快;建设用地面积均出现增长,其中滨州市和东营市增长速度较快。其他用地类型面积数量在各子区域往往呈现两极化发展,且变化速度快慢差距较大。

3) 东营市信息熵指数值最高,其土地利用系统的无序性较高。德州市和淄博市子区域的信息熵指数值较低,表明其土地利用系统的有序程度高,用地结构相对稳定。研究时段内滨州市、烟台市和德州市子区域信息熵呈小幅增长趋势,说明其用地结构的复杂程度增大,土地利用系统由有序向无序性发展。而东营市、淄博市和潍坊市子区域信息熵出现下降,表明其用地结构的非均质性增强,土地利用系统向有序化方向发展。

## 参考文献:

- [1] 国家发改委.黄河三角洲高效生态经济区发展规划[R]. 2009.
- [2] 肖杨,赵庚星.黄河三角洲典型地区土地利用变化遥感监测及驱动力分析[J].测绘与空间地理信息,2016,39(9):43—46.
- [3] 李媛,李甲亮,程建光,等.黄河三角洲高效生态经济区生态系统服务价值评估[J].山东科技大学学报(自然科学版),2011,30(4):45—50,57.
- [4] 刘庆生,刘高焕,张朝忙,等.20 世纪后期黄河三角洲高效生态经济区土地利用结构变化分析[J].安徽农业科学,2012,40(30):14991—14995,14998.
- [5] 李甲亮,刘少华,单长青.黄河三角洲高效生态经济区景观生态问题解析[J].滨州学院学报,2013,29(3):36—41.
- [6] 赵振华,荆浩森,李生清,等.黄河三角洲高效生态经济区土地资源承载力研究[J].国土资源科技管理,2013,30(1):13—18.
- [7] 王文超,张全景,廉丽姝.黄河三角洲高效生态经济区土地利用分析[J].鲁东大学学报(自然科学版),2013,29(4):336—341.
- [8] 陈晴,侯西勇,吴莉.基于土地利用数据和夜间灯光数据的人口空间化模型对比分析—以黄河三角洲高效生态经济区为例[J].人文地理,2014,29(5):94—100.
- [9] 张琨.区域 LUCC 对生态环境脆弱性影响研究—以黄河三角洲高效生态经济区为例[D].济南:山东师范大学,2014.
- [10] 王秀兰,包玉海.土地利用动态变化研究方法探讨[J].地理科学进展,1999,18(1):81—87.
- [11] 戎晓红,李春侠,张晓燕.基于信息熵的徐州市土地利用结构分析及其 GM 预测[J].国土资源科技管理,2013,30(1):72—77.
- [12] 谭永忠,吴次芳.区域土地利用结构的信息熵分异规律研究[J].自然资源学报,2003,18(1):112—117.

(下转第 18 页)

## The Investigation Analysis of the Urban Residents' Demand for the Elderly Home Care Service in Community in Shandong Province

YUAN Xiao-lan, LIU Fu-gang, LIU Fen

(School of Resources, Environment and Planning, Dezhou University, Dezhou Shandong 253023, China)

**Abstract:** The development of elderly home care service in community was the strategic choice for coping with the rapid development trend of the ageing population in China. There was an obvious contradiction between supply and demand in elderly home care service in China at present, and the people paid more attention on services supply, not the demand of the older people living at home in solving this contradiction. The urban residents' demand for the elderly home care service in community were surveyed in Shandong province in this research, including the basic information, the support tendency of the aged, the actual demand of elderly home care service in community, and so on. Shandong is the province with the largest number of older people in China. The purpose of this investigation was to provide a reference on the policy making of the elderly home care service in community for policy makers in Shandong province and even the whole country.

**Key words:** the urban residents; elderly home care service in community; services demand; Shandong province

(上接第 14 页)

## Regional Difference of Land Use Change in Yellow River Delta High-Efficiency Ecological Economic Zone

DI Xiang-hong<sup>1</sup>, HOU Xi-yong<sup>2</sup>, YUAN Xiao-lan<sup>1</sup>

(1. School of Resources, Environment and Planning, Dezhou University, Dezhou Shandong 253023, China;

2. Key Laboratory of Coastal Environmental Processes and Ecological Remediation,

Yantai Institute of Coastal Zone Research, Chinese Academy of Sciences, Yantai Shandong 264003, China)

**Abstract:** Based on RS images and other related data during 1995-2010, taking Yellow River Delta High-Efficiency Ecological Economic Zone as the study area, the paper analyzed the regional difference of land use change by quantitative models. The outcomes indicated that: area and transformation of land use types existed obvious characteristics of regional discrepancy. Meanwhile, there were significant differences in the rate of land use change and the order degree of land use system in sub-regions.

**Key words:** land use; Yellow River Delta High-Efficiency Ecological Economic Zone; regional difference