

沿海滩涂地区土地利用结构特征分析

——以盐城市大丰区为例

王林艳¹ 夏敏¹ 陈逸飞²¹

(1. 南京农业大学 公共管理学院, 江苏 南京 210095;

2. 扬州大学水利与能源动力工程学院, 江苏 扬州 225009)

【摘要】: 分析区域土地利用结构特征可以反映其土地利用的特点和优劣势, 为土地合理开发利用提供依据。以江苏省盐城市大丰区为例, 从土地利用数量结构、空间结构和组合结构三个方面分析其土地利用结构特征。结果表明, 大丰区土地利用类型较为集中且复杂程度不高, 主要用地类型为耕地、水域及水利设施用地和城镇村及工矿用地; 各土地利用类型在空间上的分布存在明显差异, 水域及水利设施的空间分布比较集中, 而园地、林地和交通运输用地的分布比较分散; 水域及水利设施用地和耕地是大丰区土地利用组合结构中的主要组成部分。研究区应科学开发利用沿海滩涂, 确保耕地的优势地位并严格控制城镇村及工矿用地的面积与分布。

【关键词】: 沿海滩涂地区 土地利用结构 大丰区

【中图分类号】 F062.1 **【文献标识码】** A

沿海滩涂潜藏着巨大的经济效益和广阔的生态、环境、水文、地质等价值, 是一种重要的综合资源。我国目前仍处于快速发展阶段, 有限的土地资源难以满足人们日渐增长的需求, 为了开辟更加广阔的生存发展空间和挖掘更加丰富的物质资源, 沿海滩涂的深度开发与利用成为人们新的关注点。

学术界对沿海滩涂土地利用方式的演变、土地利用变化对生态环境的影响等展开了大量研究, 研究表明目前我国沿海滩涂大部分已被围垦和开发利用, 导致沿海滩涂脆弱的原生生态系统结构和功能发生明显变化, 但对于土地利用结构特征的研究还不够深入。分析土地利用结构可以反映一个区域土地利用的特点和优劣势, 是对其实施动态监督管理和有效控制的一个重要环节, 也是合理开发利用土地以及编制土地利用规划的重要依据。

江苏省沿海滩涂资源丰富, 其中盐城市滩涂面积占全省滩涂总面积的 60%以上。本研究以盐城市大丰区沿海滩涂地区为研究对象, 从土地利用数量结构、空间结构和组合结构三个方面分析其土地利用结构, 总结土地利用结构特征, 以期为进一步开发沿海滩涂资源、最大限度发挥其土地利用价值提供参考。

1 研究区概况与数据源

作者简介: 王林艳(1997-), 女, 浙江嘉兴人, 本科生。夏敏(1971-), 女, 江苏南京人, 副教授, 博士, 研究方向: 土地评价和土地利用变化等。

基金项目: 江苏省国土资源厅科技项目: 基于生态保护的沿海滩涂地区土地综合整治规划与开发利用研究——以盐城市大丰区为例(2017041); 南京农业大学大学生创新训练计划(1820A27)。

1.1 研究区概况

大丰区是江苏省盐城市市辖区,地处江苏沿海中部,位于北纬 $32^{\circ} 56' \sim 33^{\circ} 36'$, 东经 $120^{\circ} 13' \sim 120^{\circ} 56'$, 其东临黄海, 西连兴化市, 南与东台市接壤, 北与盐城市亭湖区交界, 拥有 112km 长的海岸线。全区总人口 72 万, 总面积 3059km², 下辖 11 个镇、2 个街道、两个省级开发区, 境内有江苏省属农场 3 家、上海市属农场 1 家。大丰区属于淤积平原, 地质为湖相、河相、海相三者交替的沉积物, 因而形成了独特的地质地貌特征, 地形南宽北窄, 呈不规则的三角形, 有多条入海河流, 同时拥有总面积 1000km² 的滩涂湿地和总面积 1000 多 km² 的辐射沙洲——东沙岛。

1.2 数据来源与处理

本研究采用的数据主要包括 2016 年土地变更调查数据以及相关年份的统计年鉴。根据《土地利用现状分类》, 结合大丰区土地利用实际情况, 将全区土地分类为包括耕地、园地、林地、草地、城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地在内的 8 种土地利用类型。各土地类型面积分别为 1359.46km²、47.97km²、34.32km²、21.48km²、248.15km²、61.60km²、1114.99km²、120.35km²。

2 研究方法

参考现有土地利用结构研究相关文献, 本研究选取形状指数、多样性指数、优势度指数、分维数指数和分离度指数等 5 个指标分析研究区土地利用数量结构和空间结构, 采用罗伦兹曲线法和威弗—托马斯的组合系数法分析研究区土地利用组合结构, 从而研究大丰区土地利用结构特征。

2.1 土地利用数量结构分析指标

2.1.1 形状指数。

形状指数表示景观类型的斑块与真圆形的比较, 用于测定斑块形状的复杂程度。形状指数 I 越大, 表明斑块形状与圆形相差越大, 斑块形状越复杂; I 最小值为 1, 此

$$I = \frac{P}{C} \quad (1)$$

2.1.2 多样性指数。

多样性指数反映了研究区土地利用类型的复杂程度, 其值越高, 土地利用的多样性程度越高。其计算公式为:

$$H = -\sum_{i=1}^m S_i \log S_i \quad (2)$$

2.1.3 优势度指数。

优势度指数用于测量土地利用空间格局构成中一种或一些土地利用元素类型支配作用的程度, 即斑块体在土地利用中的重要程度。优势度指数越大, 说明该类斑块在整个区域的地位越重要, 对土地利用的支配作用越大。其计算公式为:

$$Dg = H_{max} - H = \log m + \sum_{i=1}^m S_i \log S_i \quad (3)$$

式中:I 为某土地类型的某图斑的形状指数;P 为某土地类型的某图斑的周长;C 为与该图斑等面积的圆的周长;H 为研究区土地利用多样性指数;m 为土地利用类型总数; S_i 为斑块类型 i 在研究区中出现的概率; Dg 为研究区优势度指数; H_{max} 为研究区最大多样性指数。

2.2 土地利用空间结构分析指标

2.2.1 分维数指数。

分维数主要反映土地利用斑块的形状和面积大小之间的相互关系,可采用周长——面积法测定,其理论范围为 1.0~2.0,1.0 代表形状最简单的正方形斑块,2.0 表示等面积下形状最复杂的斑块。其计算公式为:

$$D = \frac{2 \ln \frac{P}{A}}{\ln A} \quad (4)$$

2.2.2 分离度指数。

景观分离度指某一景观中不同斑块个体空间分布的离散(或聚集)程度,正确评价景观分离程度对于全面认识景观格局的特点是十分重要的。分离度指数的值越大,表示斑块越离散,即斑块之间的距离越大,其计算公式为:

$$SI = \frac{L}{S}; \quad L = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{n}{A}}; \quad S = \frac{A}{A_{\text{总}}} \quad (5)$$

式中:D 为某地类斑块的的分维数指数;P 为该景观类型的周长;A 为该景观类型的总面积;SI 为某种景观类型的分离度指数;L 为该景观类型的距离指数;S 为该景观类型的面积指数;n 为景观类型的斑块数; $A_{\text{总}}$ 为研究区景观总面积。

2.3 土地利用组合结构分析方法

2.3.1 罗伦兹曲线法。

采用罗伦兹曲线来测度大丰区八种主要土地利用类型在区域上的集中程度。研究首先根据土地调查数据分别计算某一区域不同土地类型占土地总面积的百分比,将它们由大到小顺序排列起来,然后计算累计百分比,并据此绘制曲线图,通过对曲线的比较得出结论。

2.3.2 威弗—托马斯的组合系数法。

采用威弗—托马斯的组合系数法来分析大丰区的土地数量结构的组合特点。其具体步骤为:(1)把各种土地类型按面积相对比例由大到小顺序排列;(2)假设土地只分配给一种类型,这一种类型的假设分布即为 100%,其它类型的假设分布为 0;如果仅分配给两种类型,那么这两种类型的假设分布为 50%,其它类型的假设分布为 0;以此类推,如果土地均匀分配给 8 种类型,则它们的假设分布均为 12.5%;(3)计算比较每一种假设分布与实际分布之差的平方和;(4)选择假设分布与实际分布之差的平方和最小的假设分布组合类型,这种组合类型即为该区域土地组合类型。

3 结果与分析

3.1 土地利用数量结构分析

各景观类型形状指数计算结果见图 1。大丰区各景观类型形状指数由低到高顺序为:草地<其他土地<林地<园地<城镇村及工矿用地<交通运输用地<耕地<水域及水利设施用地。8 个景观类型中,草地的形状指数最小,仅为 2.14,这是因为草地的斑块总面积在研究区中占比较小,且斑块形状较为简单、规则。水域及水利设施用地的形状指数最大,为 35.43,水域及水利设施用地的斑块多为狭长形态,加上受地形条件影响,进一步增加了其形状的复杂程度。

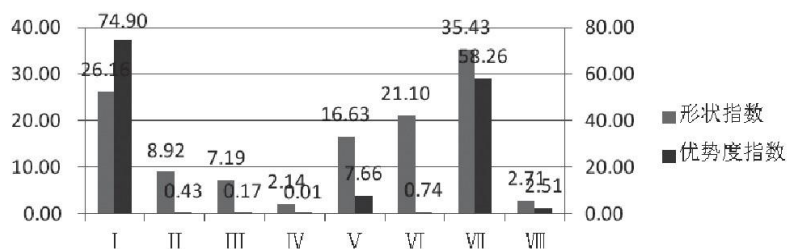


图 1 大丰区各土地利用类型形状指数与优势度指数

注: I 为耕地; II 为园地; III 为林地; IV 草地; V 为城镇村及工矿用地; VI 交通运输用地; VII 水域及水利设施用地; VIII 其它土地。

大丰区土地利用类型多样性指数为 0.56, 而江苏全省的土地利用多样性指数为 0.63。大丰区土地利用类型多样化指数低于全省平均水平, 这说明大丰区的土地利用类型较为集中且复杂程度不高。分析各土地利用类型的面积占比不难发现, 大丰区的用地类型主要集中在耕地和水域及水利设施用地, 这两种用地面积之和占整个研究区的 82.25%。

大丰区 2016 年各土地利用类型的优势度指数见图 1。由柱形图可见, 大丰区的耕地、水域及水利设施用地这两个土地利用类型的斑块优势度远高于其它土地利用类型的斑块优势度, 分别为 74.90 和 58.26, 反映出大丰区土地利用类型比例不均衡。由于耕地和水域及水利设施用地的面积远大于其他土地利用类型, 势必导致这两种用地类型的优势度指数偏高。优势度指数与多样性指数呈负相关, 耕地和水域及水利设施用地优势度高也侧面说明了大丰区景观多样性程度较小。

3.2 土地利用空间结构分析

大丰区各个土地利用类型的分维数相差不大, 大多位于 1.60~1.69 之间。草地与其他土地的分维数较小, 仅为 1.31 左右, 说明大丰区这两种土地利用类型的斑块形状较为规则。而交通运输用地的分维数达到了 1.80, 相对较高, 说明该类土地利用类型的斑块形状较复杂。这是因为交通运输用地的斑块形状多呈狭长状, 远远偏离正方形的形态, 且该用地类型遍布整个研究区, 斑块数量较多, 其分维数指数相较于研究区其他土地利用类型的分维数指数就会偏大。

大丰区各个土地利用类型的斑块分离度指数相差较大, 最低为 0.64, 最高为 7.05。其中水域水利设施用地和耕地的分离度相对较小, 表明这两种用地类型的空间分布比较集中, 且在整个区域内占相对主导地位。而分离度相对较高的是园地、林地和交通运输用地, 说明它们的分布比较分散, 且面积比较小, 从而导致分离度较大, 在整个研究区的地位低于其它土地利用类型。

3.3 土地利用组合结构分析

罗伦兹曲线图见图 2, 大丰区各土地利用类型的罗伦兹曲线增长速率相近, 均较为缓慢, 且在水域及水利设施用地处发生了明显的转折。此外, 该罗伦兹曲线起点较高, 可以认为在起点处, 即耕地处也发生了明显转折。这表明, 大丰区的土地利用类型主要集中在水域及水利设施用地和耕地这两类, 充分体现了以水域及水利设施用地和耕地为主的沿海滩涂地区的土地利用特点。

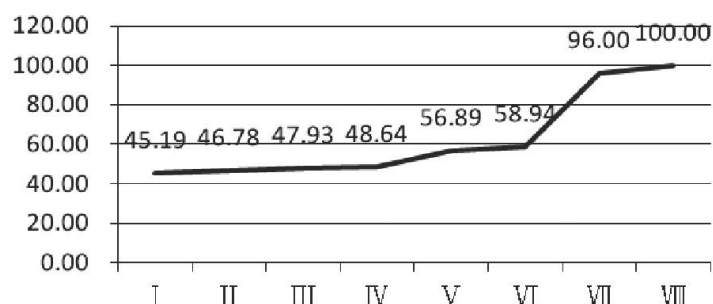


图 2 大丰区各土地利用类型罗伦兹曲线

注: I 为耕地; II 为园地; III 为林地; IV 为草地; V 为城镇村及工矿用地; VI 为交通运输用地; VII 为水域及水利设施用地; VIII 为其它土地。

依据威弗-托马斯组合系数法的原理和步骤, 进一步分析大丰区的土地数量结构的组合特点可知, 大丰区土地利用类型的假设分布与实际分布之差的平方和最小为 283.08, 相对应的土地利用组合类型为第 2 种类型组合, 即耕地—水域及水利设施用地。该类型组合表示大丰区的土地利用类型以耕地和水域及水利设施用地为主, 反映大丰区土地利用整体功能偏低, 土地利用方式较为单一。

4 结论

(1) 由多样性指数、斑块密度和优势度指数分析可知, 2016 年大丰区的用地类型集中程度较高, 主要用地类型为耕地、水域及水利设施用地和城镇村及工矿用地。而形状指数分析说明, 大丰区 8 个景观类型中, 草地最简单, 水域及水利设施用地的斑块形状最为复杂。

(2) 各土地利用类型在空间上的分布存在明显差异, 由分离度指数可知, 大丰区的水域及水利设施的空间分布比较集中, 而园地、林地和交通运输用地的分布比较分散。分维数指数表明草地与其他土地的斑块形状较为规则, 而交通运输用地在空间上的斑块形状较复杂。

(3) 水域及水利设施用地和耕地是大丰区土地利用组合结构中的主要组成部分。通过罗伦兹曲线进行土地利用集中化程度分析可知, 大丰区的土地利用类型集中在水域及水利设施用地和耕地这两类。而组合系数法进一步说明了大丰区土地利用组合类型为耕地—水域及水利设施用地的组合。

研究结果表明, 作为典型的沿海滩涂地区, 盐城市大丰区水域及水利设施用地面积广泛, 在空间上的分布较为集中, 反映了沿海滩涂地区的特点。水域及水利设施用地和耕地的组合结构是大丰区土地利用的主要组合结构, 同时城镇村及工矿用地在研究区的优势度也较高, 因此, 为保障耕地在沿海滩涂区域的优势地位, 应尽快落实耕地保护政策、划定永久基本农田, 并严格控制城镇村及工矿用地的面积与分布, 科学规划, 合理利用每一寸土地, 最大限度地发挥沿海滩涂地区作为重要后备土地资源的价值。

参考文献:

-
- [1]杨宏兵,罗锋,常曼,等.南通市沿海滩涂资源围垦开发现状与成效[J].水运工程,2017(S1):33-36.
- [2]严静,王静,周小丹,等.盐城市沿海滩涂围垦区土地利用时空动态变化研究[J].安徽农业科学,2015,43(29):323-325.
- [3]刘志伟,周慧娜,俞佳.基于遥感技术的滩涂围垦区土地开发利用方式演变分析——以浙江省上虞市为例[J].浙江水利科技,2016,44(02):49-52+67.
- [4]潘国浩,刘洋,付强,等.滨海滩涂土地利用变化对土壤生物可利用磷的影响[J].环境化学,2018,37(11):2378-2386.
- [5]张英民.蒙城县养殖水域滩涂利用综合评价分析[J].现代农业科技,2018(16):211-212.
- [6]崔艳琳.白银市土地利用结构分析[J].甘肃科技,2016,32(21):13-18.
- [7]陈玥,陆汝成,卢嘉慧,等.基于RS和GIS的边境县域耕地景观时空变化研究——以广西北明县为例[J].农村经济与科技,2018,29(23):9-12.
- [8]杨肖丽.GIS支持的宝应县土地利用结构研究[D].南京师范大学,2003.
- [9]宋具兰,杨靖.基于景观生态学的欠发达地区土地利用数量结构与空间特征分析[J].农村经济与科技,2018,29(13):28-32.
- [10]王景燕.四川“大青城”生态旅游区景观安全格局研究[D].雅安:四川农业大学,2006.
- [11]金荣,努尔巴依·阿布都沙力克,迈迪娜·吐尔逊.5种典型荒漠植物群落的物种多样性研究[J].安徽农业科学,2016,44(07):7-10.
- [12]潘方杰,王宏志,李仁东,等.江汉平原不同土壤类型下土地利用空间结构及变化特征分析[J].湖北大学学报(自然科学版),2018,40(02):162-171.
- [13]金卫斌,胡秉民.几种景观分离程度评价指标的探讨[J].应用生态学报,2003(02):314-316.
- [14]韩锦涛.山西娄烦土地利用/覆被变化及驱动机制研究[D].太原:山西大学,2007.