

山地城镇土地利用的经济生态位分析及持续发展 ——以重庆市为例

秦建成, 高明

(西南农业大学资源环境学院, 重庆 400716)

摘 要: 土地利用变化已成为当今经济社会中最活跃和最普遍的现象, 是土地利用类型从低生态位向高生态位转变的自组织行为。对不同层次土地利用经济生态位进行调控, 才能实现土地的持续利用。本文在生态位理论和系统边界理论的基础上, 运用土地利用经济生态位模型, 定量分析了重庆市土地利用类型间相互作用的强度。研究表明, 重庆市农用地与非农用地经济生态位差较大, 经济发展和城市化进程更加剧了建设用地占用农用地的速度和强度。同时, 从经济生态位的角度探讨了持续土地利用的方法。

关键词: 土地利用; 经济生态位; 持续利用; 重庆市

中图分类号: F301. 24

文献标识码: A

土地利用是人类根据自身生存和发展的需要以及土地资源的自然特性, 按照一定的社会、经济目的, 采取一系列生物、技术手段, 对土地进行长期或周期性利用与改造的社会经济活动, 是人类与土地进行物质、能量和价值、信息交流、转换的过程^[1]。土地利用变化不仅作为资源流动的一种方式而成为当今经济社会中最活跃和最普遍的现象, 而且因其对生态环境所起的关键性影响而受到广泛注意与重视。土地利用变化主要表现为区域内各类土地利用之间在数量上的对比关系和空间上的相互位置关系形成的格局, 以及权属上的所属关系的总和。目前研究认为: 土地利用变化的动态分析不仅是开展人地系统动力学和地球各种生态系统研究的核心内容, 也是生态系统安全建设规划实施中关键工程筛选的基础, 而土地利用对生态系统的影响机理和模型建立更是生态安全建设工程效益评估的科学基础^[2]。因此, 生态位理论作为生态学的基础理论应用于土地利用变化研究, 将能够从生态位角度对不同层次的土地利用进行控制与协调, 对进一步研究

土地利用变化机理和持续土地利用机制具有重要意义。

1 研究区概况

1. 1 自然地理条件

山城——重庆, 是中国西南地区 and 长江上游最大的经济中心城市, 位于青藏高原与长江中下游平原的过渡地带, 中国经济发达的东部地区与资源富集的西部地区的结合部, 长江上游三峡库区及四川盆地东南部。境内江河众多, 地势由南北向长江河谷倾斜, 构成以山地、丘陵为主的地形状态。地形高低悬殊, 地貌结构复杂。水热充足, 水土流失严重, 生态环境脆弱, 土地资源垦殖指数多超过 50%, 形成超负荷利用。

1. 2 社会经济条件

在城镇地理分布结构上, 重庆市是由 1 个特大城市、2 个中等城市、4 个小城市和 1 500 多个乡镇组成的复合型城市, 共辖 40 个区县(自治县、市),

收稿日期(Received date): 2002- 05- 11; 改回日期(Accepted): 2003- 09- 02。

基金项目(Foundation item): 重庆市教委科技项目“三峡库区土地利用的生态警戒值研究”(2002043) [Supported by science and technology item of Chongqing teaching committee (No 2002043)]

作者简介(Biography): 秦建成(1976-), 男, 汉, 甘肃兰州人, 硕士研究生, 研究方向: 土地资源信息管理。[QIN Jian-cheng(1976-), male, the Han nationality, the native place is Lanzhou of Gansu province, Master, reseach field is the information management of land reasource. Telephone: 023- 68259606.]

形成特大城市—中等城市—小城市—小城镇“多中心、组团式”的城市布局, 成为全国面积最大、人口最多、二元结构突出的新型城市。资源丰富, 商贸发达, 交通便捷, 科教力量雄厚, 科技开发能力较强。

1.3 重庆市土地利用现状

重庆市土地资源总面积 $824.03 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 是全国大城市中土地面积最大的城市。但由于人口众多, 人均土地面积仅 0.27 hm^2 , 只相当于全国人均土地面积 0.89 hm^2 的 30.6%, 人多地少的矛盾突出。2002 年末, 全市共有农用地 $693.42 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占土地总面积的 84.15% (其中耕地 $246.58 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占土地总面积的 29.92%, 其中基本农田占耕地面积的 83.73%; 园地面积 $18.25 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占总面积的 2.21%; 林地面积 $303.42 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占总面积的 36.82%; 牧草地 $23.85 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占总面积的 2.89%; 其它农用地 $137.82 \times 10^4 \text{ hm}^2$); 建设用地 $53.29 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占 6.47% (其中居民点及工矿用地 $45.20 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占土地总面积的 5.49%; 交通用地 $5.12 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占 0.62%; 水利设施用地 $2.97 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占 0.36%)。未利用土地(包括荒草地、田土地、裸岩石砾地、田土坎等难利用土地) $77.32 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占土地总面积的 9.38% (其中难利用地达 $75.86 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占未利用地的 98.11%)。全市人均耕地面积 0.08 hm^2 , 比全国人均少 0.02 hm^2 ; 人均林地 0.1 hm^2 , 比全国少 0.09 hm^2 ; 人均草地 0.007 hm^2 , 仅占全国人均草地的 1/33。在耕地中坡耕地占 95.3%, 其中 15° 以上的坡耕地占 48.2%, $> 25^\circ$ 的坡耕地占 16.1%。

2 土地利用的经济生态位分析

2.1 理论依据

2.1.1 生态位理论 生态位综合反映个体和种群在生态系统中所占有的空间、所处的地位和所具有的功能^[3-6], 具体应用于土地利用变化分析, 主要表述不同土地利用类型占用新生境的能力, 包括自然生态位(土地质量)、经济生态位(比较经济效益)和社会生态位(政策法规)三方面^[3]。从经济生态位的角度讲: 在土地利用过程中, 由于土地所有者和使用者对土地利用类型间边际效用的比较^[3,4], 使得土地利用结构和强度发生变化, 体现为不同层次生态位的差异, 即土地利用类型从低生态位层次向高生态位转变, 这是土地利用系统自组织的特征, 结果导致土地利用变化。

2.1.2 系统边界理论 土地系统是一个开放系统, 在边界即各种土地利用类型交错区都聚集着关于系统演化的重要特征。系统的复杂性主要是由系统与环境之间的相互作用关系产生的, 这种关系决定了系统的结构、功能和行为的变化和发展。土地利用类型变化系统主要由各种土地利用类型、环境以及土地利用类型间的共同边界组成的(图 1)。

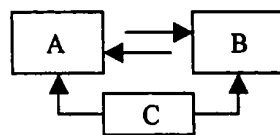


图 1 土地利用变化系统的结构框架

Fig 1 Structure of the land use changes system

图 1 中, A 和 B 分别代表两种不同的土地利用类型, C 代表两种土地利用类型间的交错区, 即“边界”。对于土地利用系统, 由于土地利用经济效益的差异性, C 随着外界因素而发生变化。A、B、C 分别对应着农用地系统、建设用地系统和未利用土地系统。农用地系统与建设用地系统之间存在着传统意义上的转化关系, 而它们与未利用土地系统之间除了转化关系外, 还存在着感知反应关系, 感知强度可以用要素的感知反应灵敏度来定义, 也就是生态位。

2.2 土地利用经济生态位分析

2.2.1 土地利用经济生态位模型

土地利用经济生态位主要是由土地利用的比较经济效益构成, 是土地利用生态位变化的主要驱动力之一^[7], 也是提高土地利用效率、实施耕地保护的手段和工具。根据张侠等学者提出的土地利用经济生态位模型如(1)式

$$N_i = \frac{S_i + A_i P_i}{\sum_{i=1}^n (S_i + A_i P_i)} \quad (1)$$

式中 N 为土地利用经济生态位; $i = 1, 2, 3, \dots, n$, 为不同土地利用类型; S 、 P 为各土地利用类型的影响因子; A 为量纲转换系数。理论上, 模型应包括所有对土地利用生态位有影响的因子, 但限于研究手段和认识水平, 只能选取某些起关键作用的因子。令

$$S_i = \frac{M_i X_i}{R_i}, P_i = \frac{Y_i}{R_i}$$

式中 $M_i X_i$ 为土地面积与单位面积收益的乘积, 即第 i 类土地利用类型的总收益; Y_i 为该收益的年增长量; R_i 为附着在第类土地利用类型上的人口(劳动者)数量。该模型表明, 在简化了的条件下, 不同

土地利用方式的人均收益值相等时(其经济生态位相同),土地利用结构是稳定的,土地利用类型间比例关系是均衡的。随着经济发展、城市化进程加剧,城市(建设用地)的生态位提高,增强了对农用地的捕获力,出现城市化与粮食安全的矛盾,即建设用地与农用地之间土地利用结构的变化。可见,生态位的差值即可视为不同土地利用类型间的相互作用强

度^[3]。
2.2.2 重庆市土地利用经济生态位分析
20世纪90年代以来,随着改革开放的步伐加快,重庆经济发展和城市化进程也迅速步入轨道,土地利用结构在数量上发生了较大的变化。特别是重庆直辖后,大规模的经济建设更加剧了城市土地利用结构的调整(表1)。

表 1 重庆市不同时段土地利用结构及农业经济发展变化

Table 1 The changes of the structure of land use and agricultural economy in different periods in Chongqing

指标	计量单位	1997	1998	1999	2000	2001	2002
农用地	× 10 ⁴ hm ²	616.33	620.24	621.51	622.98	623.09	623.42
建设用地	× 10 ⁴ hm ²	49.76	50.68	51.47	52.03	52.78	53.29
未利用土地	× 10 ⁴ hm ²	157.94	152.11	151.05	149.02	148.16	147.32
农林牧渔总产值	亿元	421.05	426.70	423.76	429.14	431.17	432.84
农业人口	万人	2448.34	2445.66	2442.18	2440.20	2438.79	2437.74
农业收益增加值	亿元	7.66	5.67	-2.94	5.38	2.03	1.67

注: 资料来源于重庆市统计局。重庆市统计年鉴(1998~2001)、重庆市经济年鉴 2002、土地利用变更调查 2002

根据经济生态位模型,将统计数据代入公式,即可计算出重庆市不同时段农用地和非农用地的经济生态位(表2)。

表 2 重庆市不同时段农用地与非农用地的生态位

Table 2 Niches of cropland and non-cropland in different periods in Chongqing

年份	1997	1998	1999	2000	2001	2002
农用地生态位	0.165	0.167	0.163	0.161	0.159	0.156
非农用地生态位	0.835	0.833	0.837	0.839	0.841	0.844

从表2可以看出:自重庆直辖到2002年期间,农用地生态位总体上呈下降趋势,从0.165下降到0.156;而非农用地生态位总体上则呈上升趋势,从0.835上升到0.844。进一步分析得出:土地利用的生态位差值有一定程度的增加,非农用地对农用地作用强度有加大的趋势。主要是:①由于城市社会经济发展,城镇人口数量提高,人口对土地的压力加大,需要开发土地来缓和人地矛盾,非农用地面积加大,生态位提高;②由于城镇化进程的加快,城镇建设规模加大,要求开发整理大量土地作为发展的基础,而这部分土地大部分都是由农用地转移过来的;③虽然近年来在社会经济利益的驱使下有大量农村劳动力向城市转移,理论上农用地生态位应该上升,但由于农村大量农用地被闲置,农地质量退化造成

农用地面积的下降,而且非农用地的增加也导致农用地生态位反而降低;④由于自然地理条件及自然灾害的影响,导致农用地单产降低,总量下降,总收益减少,生态位降低。⑤由于一些土地违法行为(如:未批先用、批而不用等)的客观存在,造成了土地资源的浪费,影响了资源配置及生态位的变化。

2.3 土地利用生态位的控制
土地产品或服务的市场供求状况和比较效益是影响土地利用变化的主导因素。在市场经济和城市化发展较快的地区,由于经济驱动力的作用,农用地被建设用地占用的现象普遍发生。在土地利用类型的转化过程中,生态位差反映了不同土地利用类型间的转化强度和供需关系,而基于供需关系的土地价格决定了资源的分配,反映了不同土地利用类型之间的邻体干扰度,如(2)式

$$I_{ij} = f(d_{ij}, m_{ij})$$

(2)

式中 I_{ij} 为不同土地利用类型之间的邻体干扰度; d_{ij} 、 m_{ij} 为不同土地利用类型之间的地价差和面积增减比例。因此,不同土地利用类型间的生态位差就导致了地价的差异,进而决定了土地资源的配置,不但造成了土地利用结构的现状,也引导了其未来发展的方向。由于土地利用经济生态位差的客观存在而导致的土地利用变化包括土地利用结构和土地利用强度两个方面,对土地利用经济生态位模型经济

分析也不难看出, 模型中土地利用结构的调整主要表现为各土地利用类型面积的改变, 而土地利用强度的变化, 则可以从人口迁移、增加投入、提高效益和规模等诸方面得以实现, 从而增强对土地利用经济生态位的调控, 实现土地持续利用。

根据上述理论研究, 土地利用经济生态位的提高主要从以下两个方面入手。一方面, 从农用地持续利用的角度讲, 土地经济生态位的提高应着眼于土地利用结构的调整; 另一方面, 建设用地持续利用应着力于土地利用强度上。不同土地利用类型上附着人口从低生态位(农用地)向高生态位(建设用地)的迁移, 是土地利用强度提高的重要标志。就重庆市而言, 研究认为: 由于农业收支增长幅度的差异性, 阻碍了农民追加投资的积极性, 农用地经济生态位难以提高, 影响了农用地的持续利用。因此, 应该通过增加农民收入, 加大对农业投资, 改善农用地质量, 鼓励和保护农业等措施提高重庆市农用地土地生态位。针对重庆市附着在农用地上人口的减少, 在增加农用地人均收益的同时, 使得农业的规模经营与内部结构调整等提高比较经济效益的措施有效实行, 从而在保证建设用地经济生态位的同时, 相对提高农用地经济生态位, 使两者得以持续利用。

3 结论与讨论

研究借鉴土地利用经济生态位理论对重庆市土地利用加以分析, 突出了经济因素在市场经济条件下土地利用变化机制中的重要性, 表明土地利用经济生态位在土地利用变化的时间序列研究中的现实性。同时, 映证了经济生态位理论是研究土地利用变化的一种实用方法, 而生态位差也是描述土地利用类型间相互作用的有效手段。研究表明:

1. 重庆市农用地与非农用地生态位差较大, 并有逐年加大的趋势。建设占用农地导致了生态位差, 而经济发展和城市化进程加剧了建设用地占用农用地的速度和强度。

2. 农用地生态位的提高主要依靠土地利用结构的调整; 而非农用地应着力于土地利用强度的变化。建设占用农地引起农用地流失外, 人口的迁移有利于提高农用地生态位, 农用地面积的减少则相反。

目前对土地利用变化的研究多停留在土地利用结构的变化上, 即以土地利用类型面积减少为主体表现的人地矛盾上^[8,9], 而经济因素在土地利用变化

机制的作用也没能得到充分的体现。土地持续利用包括自然系统和经济系统的持续发展, 具体可表达为通过技术与行政手段使一个区域的土地利用类型的结构、比例、空间分布与本区域的自然特征和经济发展相适应, 使土地资源充分发挥其生产与环境功能, 既满足人类经济生活与环境要求, 又不断改善资源本身的质量特征, 是一个由行政管理与科学技术相结合的区域综合生态系统工程^[1]。土地利用经济生态位分析, 一方面揭示了土地利用变化较为深刻的涵义, 另一方面也为研究持续土地利用机制提供依据和方法。

参考文献(References):

- [1] Liu Liming. *The Discipline of Land Resources*. Beijing: Chinese Agricultural University Press, 2002, 1[刘黎明. 土地资源学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002, 1]
- [2] Li Ping, et al. Macro-analysis on the driving forces of the land-use change in China[J]. *Geographical Research*, 2001, 20(2): 129~ 138. [李平, 等. 我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析[J]. 地理研究, 2001, 20(2): 129~ 138.]
- [3] ZHANG Xia, GE Xiangdong, PU Lijie, etc. A study on the economic niche of land use theory and mechanisms of cropland conservation[J]. *Journal of Natural Resources*, 2002, 17(6): 677~ 683. [张侠, 葛向东, 濮励杰, 等. 土地利用的经济生态位分析和耕地保护机制研究[J]. 自然资源学报, 2002, 17(6): 677~ 683.]
- [4] WANG De-li. Some comments on ecological field[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2000, 11(3): 472~ 476. [王德利. 关于生态场的几点评述[J]. 应用生态学报, 2000, 11(3): 472~ 476.]
- [5] HAN Lu, WANG Hai-zhen. Development and appliance in agriculture of niche theory[J]. *Environmental Protection of Xinjiang*, 1999, 21(4): 10~ 15. [韩路, 王海珍. 生态位理论的发展及其在农业生产中的应用[J]. 新疆环境保护, 1999, 21(4): 10~ 15]
- [6] LIN Kai-min, GUO Ye-shuo. The research advances on niche theory and its application[J]. *Journal of Fujian College of Forestry*, 2001, 21(3): 283~ 287. [林开敏, 郭玉硕. 生态位理论及其应用研究进展[J]. 福建林学院学报, 2001, 21(3): 283~ 287]
- [7] ZHU Chun-quan. The niche ecostat-e-corole theory and expansion hypothesis[J]. *Acta Ecological Sinica*, 1997, 17(3): 324~ 332. [朱春全. 生态位态势理论与扩充假说[J]. 生态学报, 1997, 17(3): 324~ 33.]
- [8] LIU Sheng-he, HE Shu-jin. The spatial analysis model for measuring the rate of land use change[J]. *Journal of Natural Resources*, 2002, 17(5): 533~ 540. [刘盛和, 何书金. 土地利用动态变化的空间分析测算模型[J]. 自然资源学报, 2002, 17(5): 533~ 540]
- [9] BAI Wan-qi, ZHAO Shi-dong. An analysis on driving force system of land use changes[J]. *Resources Science*, 2001, 23(3): 39~ 41. [摆万奇, 赵士洞. 土地利用变化驱动力系统分析[J]. 资源科学, 2001, 23(3): 39~ 41]

Economic Niche of Land Use and Sustainable Development in Mountains

——A Case Study of Chongqing

QIN Jian-cheng , GAO Ming

(*College of Resources and Environment , Southwest Agricultural University , Chongqing 400716*)

Abstract: Landuse change has become the most active and common phenomenon in current eco-society and is a self-organized behavior of conversion from low niche level to high level. Under the control and concordance with landuse economic niche in different levels, the sustainable use will be turned into reality. On the basis of niche theory and the system boundary theory, in this paper we apply the model of landuse economic niche to quantitatively analyzing interactive intensities of landuse types in Chongqing City. The study shows that there is a different niche between non-agricultural and agricultural land, and economic development and urbanization process make the speed and intension of constructive land engrossing agricultural land fast. At same time, we discuss the approach of the sustainable land use from the economic niche.

Key words: landuse; economic niche; sustainable use; Chongqing City