

# 大连市农地利用中的生态问题探讨

闵捷,张安录

(华中农业大学土地管理学院,武汉 430070)

**摘要:**在大连市农地利用现状分析的基础上,主要采用生态足迹分析的方法,探讨了大连市农地利用中存在的主要生态问题:(1)农地利用对生态系统产生超强压力;(2)农地生态足迹赤字不断提高,农地资源消耗程度大;(3)农用地结构不够合理,破坏了生态系统平衡。

**关键词:**大连市;生态问题;生态足迹;生态赤字;农地

**中图分类号:**F301;X171.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2006)03-0060-03

## Study on Ecological Problems of Farmland Resources Utilization in Dalian

MIN Jie, ZHANG An-lu

(Land Management Department of Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** Based on analyzing the farmland resources utilization, the authors study on the ecological problems in Dalian by the method of ecological footprints. As a result, there are some problems. Firstly, ecosystem is under great pressure of the farmland resources utilization. Secondly, ecological deficit is raising and farmland resources are overly used. Thirdly, the structure of farmland is not enough to be rational, which destroyed the balance of ecosystem.

**Key words:** Dalian city; ecological problems; ecological footprints; ecological deficit; farmland

随着工业化和城市化的加快,大连市耕地面积逐年减少,土地质量日趋恶化,人地矛盾日渐突出。众所周知,农地资源是农业再生产过程中最基本的、不可替代的、不可再生的生产要素,不合理的农地利用将造成生态平衡失调,水土流失加剧,威胁到当地农业可持续发展和人民的生存基础。正确分析大连市农地利用中存在的生态问题及其产生的原因,对制定合理的农地利用措施,遏制生态环境继续退化,优化生态系统,实现农地可持续利用具有一定的意义。

### 1 研究方法

#### 1.1 生态足迹

生态足迹是指按可持续发展方式,支持给定数量的人口消费所需要的生态生产性土地面积<sup>[1]</sup>。生态足迹分析法是由加拿大生态经济学家 William 和其学生 Wackernagel 于上世纪 90 年代初提出的一种度量可持续发展程度的方法,它是一组基于土地面积的量化指标,其中最具代表性的是生态足迹。生态足迹分析法从需求层面计算生态足迹的大小,从供给层面计算生态承载力的大小,通过对这二者的比较,评价研究对象的可持续发展状况。

生态足迹的计算公式为<sup>[2]</sup>:

$$EF = Nef = N \sum (ai) = N \sum (ci/pi)$$

式中:EF——总的生态足迹;ef——人均生态足迹;N——地区人口数;ai——i 种物质人均占用的生物生产面积;ci——i 种物质的人均消费量;pi——i 种物质的平均生产能力。

#### 1.2 农地生态足迹及其计算步骤

农地生态足迹是指按可持续发展方式,支持给定数量的人口消费所需要的生态生产性农地面积。农地生态足迹分

析法主要是将生态足迹分析的方法运用于农地,借此来研究农地利用中出现的生态问题。

在计算农地生态足迹的过程中,采用联合国粮农组织有关生物资源 1993 年的世界平均产量资料来处理生物资源生产面积的折算,把大连市的农地利用类型划分为耕地、草地、林地和水域四大类。大连市农地生态足迹计算主要由两部分构成:生物能源的消费;贸易调整部分。由于贸易的影响,一个国家或地区的生态足迹可以跨越地区界限,因此,在生物资源消费额中应该考虑贸易调整。调整部分主要是考虑贸易对生物资源和能源消费的影响,考虑到各类农地之间生产力的差异,分别赋予其相应的权重即均衡因子,并用产量因子来体现不同类型土地的生物产出率的差异,同时,根据世界环境与发展委员会(WCED)的建议,扣除了 12% 的生物多样性保护面积

农地生态足迹的计算步骤为:

第一步,计算各主要消费项目的人均年消费量值。

第二步,计算为了生产各种消费项目人均占用的农地生态生产性土地面积。

第三步,计算农地生态足迹。

第四步,计算农地生态盈余(或赤字)。

### 2 大连市自然资源条件

大连市地貌类型主要以山地、丘陵、岗台地为主,分别占陆域面积的 26%、25.9%、18.1%。空间分布表现为:北东-西南走向的中北部山地构成了该地区的屋脊,沿西北、东南和西南渐次降低,形成层状地貌和半环状结构。其中平原面积小,主要分为河谷平原、洪积冲击平原、冲击平原和海积

收稿日期:2005-06-14

基金项目:国家自然科学基金项目(70273012),(70373054);教育部哲学社会科学重大课题攻关项目(04JZ0008)

作者简介:闵捷(1979-),女,华中农业大学土地管理学院博士研究生,主要研究方向为土地资源经济。

平原四种类型,山地、丘陵、岗台地形破碎,坡多、沟多,有利于发展林果业,适宜耕作的土地较少。从土地利用与地形的相关性看,山地和丘陵中上部以林地为主;丘陵下部和岗台地果园和旱地居多;河川地和滨海平地是质量较高的耕地,有的是重要的菜地、水稻的生产基地。全市耕地总体质量不高,除东南部局部地区外,耕层薄、肥力低的耕地面积占较大比重,耕地质量在辽宁省属中下等。

### 3 大连市农地利用现状分析

根据 2004 年详查数据,大连市现有土地总面积 1 353 839.23 hm<sup>2</sup>,其中农用地 951 583.59 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的 70.28%;建设用地面积 216 142.83 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的 15.97%;未利用地的面积 186 112.81 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的 13.57%;内陆水面(河流水面、湖泊水面,水库水面和坑塘水面)面积 46 392.28 hm<sup>2</sup>,占土地总面积的 3.43%。

#### 3.1 农用地数量、结构和布局

##### 3.1.1 农用地的数量和结构

大连市农用地以耕地和林地为主,其次是园地和其他农用地。根据详查数据,2004 年大连市农用地为 951 583.59 hm<sup>2</sup>,其中耕地 362 193.26 hm<sup>2</sup>,园地 144 934.58 hm<sup>2</sup>,林地 387 412.79 hm<sup>2</sup>,牧草地 612.62 hm<sup>2</sup>,其它农用地 56 430.34 hm<sup>2</sup>;耕地、林地、园地和其它农用地占农用地的比例分别为 38.06%、40.71%、15.23%、5.93%。

##### 3.1.2 农用地布局

农地主要分布在北部的普兰店市、瓦房店市和庄河市,三个市农地面积占全市农地面积的 83.88%。耕地、林地和园地的比重自南向北增加,北部的普兰店市、瓦房店市和庄河市三市的耕地、林地和园地比重之和分别为 85.64%、83.80%、77.97%,庄河市的耕地和林地比重最大,分别为 33.11%和 38.40%;瓦房店市的园地比重最大,为 34.75%。其中,耕地主要分布在沿海平原、山间平原、沿河平原的台地、低丘陵地区,主要以旱地为主,其次是灌溉水田和菜地;林地主要集中分布于北部山区,以有林地为主,其次是疏林地;园地集中分布在长大铁路两侧和金州区以南的丘陵及平原地区,以果园为主。

#### 3.2 农用地动态演变趋势

##### 3.2.1 数量变化

1996~2004 年,大连市各类农业用地面积数量变化如表 1 所示,表现出以下几个特点:耕地面积持续减少,耕地保护的 压力依然很大。根据详查数据资料表明,1990~1996 年,耕地面积减少的年平均速度约为 7 232.33 hm<sup>2</sup>;1996~2004 年,耕地面积减少的年平均速度约为 1 887.85 hm<sup>2</sup>。2004 年,耕地面积共减少 2 666 hm<sup>2</sup>,其中农业结构调整减少耕地 2 616.64 hm<sup>2</sup>,建设占用耕地 49.31 hm<sup>2</sup>。园地的面积有较大减少,园地的减少主要是退果还耕和建设占用园地。根据详查数据,2004 年,退果还耕面积为 3 528.99 hm<sup>2</sup>;建设占用园地 618.95 hm<sup>2</sup>。林地面积增长较大。根据详查数据,2004 年,大连市退耕还林面积为 1 814.27 hm<sup>2</sup>,林地的增加全部来源于退耕还林。

表 1 大连市各类农用地的面积数量变化(1996~2004)

|       | hm <sup>2</sup> |           |         |        |        |
|-------|-----------------|-----------|---------|--------|--------|
| 数量变化  | 耕地              | 园地        | 林地      | 牧草地    | 其他农用地  |
| 增减量   | - 15102.8       | - 8275.64 | 7303.88 | 348.62 | 2008.3 |
| 增减率/% | - 4.04          | - 5.16    | 1.92    | 132.05 | 4.6    |

##### 3.2.2 结构变化

近几年来,随着城市化、工业化的推进,人口与土地的矛盾日益突出。大连市农用地结构变化基本表现为:农用地总

量有一定幅度减少,其中,耕地比例呈持续下降趋势,且下降幅度最大,林地和其他农用地的比例呈持续上升趋势。1996~2004 年间,耕地比例下降 0.93%,园地比例下降 1.5%,林地比例增加 1.05%,牧草地比例增加 0.03%,其他农用地比较增加 1.35%(见图 1)。

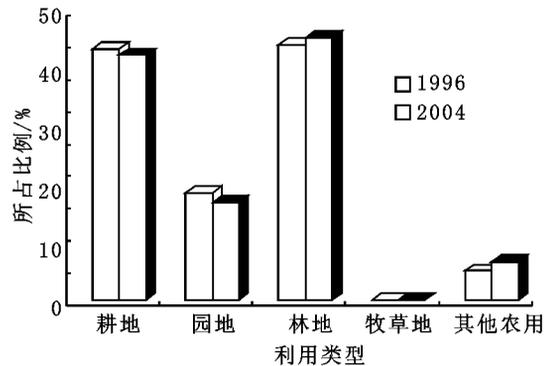


图 1 大连市农用地结构动态演变

#### 3.3 大连市农地生态足迹

William 和 Wackernagel 最初开发的生态足迹计算方法把消费分为 6 种类型<sup>[3]</sup>,包括食品、居住、交通、消费者商品、服务和废弃物;生产这些资源和吸收这些废弃物所需的土地和水体分成 6 种类别,分别为用于能源的土地、被建设的土地、海洋、农作物用地、草地和林地。根据 2003 年统计数据,把大连市的农地生物资源消费分为农产品、动物产品、林产品、水果和木材 5 大类,生产这些资源所需的农地分为为耕地、林地、草地和水域。在划分农地生物资源消费类型和相应的农地类型的基础上,计算所消费的各种生物资源数量,然后根据均衡因子,把它折算成各种生物资源消费的足迹。各种生物资源消费的足迹构成了大连市的农地生态足迹,见表 2。

表 2 2002 年大连市农地生态足迹计算总结表

| 土地类型  | 生态足迹的需求                                 |      |  | 生态足迹的供给(生态承载力) |  |  |
|-------|---|------|--|----------------|--|--|
|       | 总面积/(hm <sup>2</sup> ·人 <sup>-1</sup> ) | 均衡因子 | 均衡面积/(hm <sup>2</sup> ·人 <sup>-1</sup> ) | 土地类型           | 人均面积/(hm <sup>2</sup> ·人 <sup>-1</sup> ) | 产量均衡面积/(hm <sup>2</sup> ·人 <sup>-1</sup> ) |
| 耕地    | 0.168699                                | 2.8  | 0.47236                                  | 耕地             | 0.066279                                 | 1.66                                       |
| 草地    | 0.671                                   | 0.5  | 0.3355                                   | 草地             | 4.50E-05                                 | 0.19                                       |
| 林地    | 0.465733                                | 1.1  | 0.512306                                 | 林地             | 0.068431                                 | 0.91                                       |
| 水域    | 1.17552                                 | 0.2  | 0.235104                                 | 水域             | 0.004731                                 | 0.0372                                     |
| 总需求足迹 |   |      | 1.552675                                 | 总供给面积          |  | 0.172480151                                |
|       |   |      |  | 生物多样性保护 12%    |  | 0.020697618                                |
|       |   |      |  | 总可利用足迹         |  | 0.151782533                                |

计算结果表明,2002 年大连市的人均生态足迹是 1.553 hm<sup>2</sup>,实际的生态承载力是 0.152 hm<sup>2</sup>。

### 4 大连市农地利用中的主要生态问题及其成因

#### 4.1 农地利用对生态系统产生较大压力

生态足迹的概念主要用生态地理及物理的方法来阐释,它将人类对生态空间的“需求”与地球空间有限的“供应”进行比较。对比自然生态系统的生态足迹供给(Supply for ecological footprint, SEF)和人类对生态足迹的需求(Demand for ecological footprint, DEF)<sup>[4]</sup>,即生态承载力,如果在一个地区 SEF > DEF,出现生态盈余(Ecological Surplus),表明人类对自然生态系统的压力处于可持续的范围内;如果 SEF < DEF,则出现生态赤字(Ecological Deficit),这表明该地区的人们对本地区的自然生态系统所提供的产品和服务

的需求超过了其供给。2002 年,大连市,人均生态赤字为  $1.403 \text{ hm}^2$ ,农地人均生态足迹赤字是农地人均生态承载力的 9.23 倍,假如不考虑生物多样性保护面积(12%),农地人均生态足迹赤字仍是农地人均生态承载力的 6.63 倍。同期,辽宁省农地人均生态足迹赤字是农地人均生态承载力的 6.27 倍,远远小于大连市。可见,大连市对农地生态系统所提供的产品和服务的需求超过了其供给,对农地生态系统的压力处于不可持续的范围内。

分析大连市农地生态足迹赤字存在的原因主要有:(1)农地面积逐年减少,并主要为耕地面积的减少。根据详查资料,1996~2003 年,农地面积共减少  $6402.107 \text{ hm}^2$ ,平均每年减少  $914.587 \text{ hm}^2$ ,耕地面积共减少  $12436.83 \text{ hm}^2$ ,耕地面积减少的年平均速度约为  $1776.69 \text{ hm}^2$ 。从生态角度看,耕地是所有生态生产型土地中生产力最大的一类,它所能集聚的生物量是最多的。农地面积的减少,特别是耕地面积的减少无疑会降低大连市农地的生态承载力,由此导致生态足迹赤字的形成。(2)人口的不断增长。许多学者指出,造成破坏生态系统平衡的第一性压力,无疑是人口的压力,其他各种过度经济活动往往由此而引起<sup>[5]</sup>。我国很多地方,在人口激增、粮食短缺的压力下过渡放牧、砍伐森林,致使土地沙漠化,破坏了脆弱的生态平衡,往往经过 3~5 年就会使土地丧失生产能力。所以,在国外流传一种“人口即沙漠”的说法。根据统计资料,1997~2002 年,人口共增加 175 723 人,年平均增加 35 145 人,其中,非农业人口共增加 279 044 人,年平均增加 55 809 人。人口增长导致对农地生态系统提供的产品和服务量增加,而农地面积的减少导致对农地生态系统所能提供的产品和服务量下降,二者相互作用,必然会形成农地生态赤字。

#### 4.2 农地生态足迹赤字不断提高,农地资源消耗程度大

1998 年大连市的人均生态足迹是  $1.418 \text{ hm}^2$ ,实际的农地人均生态承载力是  $0.158 \text{ hm}^2$ ,人均生态赤字为  $1.260 \text{ hm}^2$ ,农地人均生态足迹赤字是农地人均生态承载力的 8.97 倍。2002 年,大连市的人均生态足迹比 1998 年增加了  $0.135 \text{ hm}^2$ ,实际的农地人均生态承载力比 1998 年下降了  $0.006 \text{ hm}^2$ ,人均生态赤字比 1998 年提高了  $0.143 \text{ hm}^2$ ,农地人均生态足迹赤字与农地人均生态承载力比 1998 年增加了 26%。

当一个区域内出现生态赤字时,为了满足需求,人们通常会采取两种方法:一种方法是过度开发本地资源;另一种方法是大量进口产品和服务。无论采取哪一种方法,都会产生一定的负外部性,同时,本区域的生态系统也是不安全的。大连市海岸线长 1 906 km,境内海域总面积  $4 \text{ 万 km}^2$ ,可养殖水面面积大,自然条件优越,2002 年水产品总产值在农林牧渔业总产值中的比重达到 48.5%。但由于近海捕捞作业秩序混乱,渔具、渔法不够合理,捕捞强度过大,破坏了沿海渔业资源的自然生产力,使大连市近海的带鱼、小黄鱼、鲷鱼、鲳鱼等失去了自然恢复能力,多年来没有生产价值,这种高强度、破坏性的生产,给海洋渔业的发展带来严重损失。对农地资源的过度开发利用,不仅破坏了它的经济产出,还

参考文献:

- [1] Haudi P, Barg S, Hodge T, et al. Measuring sustainable development: Review of Current Paractics[R]. USD: occasional Paper number 17, 1997. 1 - 2, 49 - 51.
- [2] 中国科学院可持续发展研究组. 1999 中国可持续发展战略报告[R]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [3] Wackernagel M, William Rees. Our ecological footprint - Reducing Human impact on the earth[M]. British Columbia: New Society Publishers, 1996. 61 - 83.
- [4] 侯瑜. 可持续发展测度指标: “生态脚印”评述[J]. 统计研究, 2001, (8): 62.
- [5] 王群. 中国省区土地利用差异实证研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2003.

会加快农地生态系统的恶化速度。1998~2002 年 4 年间,大连市人均 GDP 从 1.709 6 万元提高到 2.527 6 万元,增长幅度达到了 47.85%,但同时其人均农地生态赤字也从  $1.260 \text{ hm}^2$  提高到  $1.403 \text{ hm}^2$ ,赤字的增长幅度也达到了 11.35%。说明大连市农地在市域尺度内是不可持续发展的,其经济发展是以耗竭自身的农地资源为基础的。

#### 4.3 农用地结构不够合理,破坏了生态系统平衡

大连属于丘陵山地半岛的地貌类型,耕地中坡地占了一半以上,坡地中陡坡地占 3.8%,需要退耕还园、还林。由于历史的原因,大连市在过去“以粮为纲”的年代,盲目毁林开荒、围海造田等扩大耕地面积,造成耕地质量低下、生态环境恶化、水土流失等现象发生。近年来农业结构调整的力度有所加大,大量的坡耕地被退耕还林、还园,但生态退耕的任务依然很重。根据 1996 年的资源评价数据,耕地面积中 28.8% 的坡耕地,也即  $107615.69 \text{ hm}^2$  不适宜于耕作,是退耕的重点。如果将这些耕地退耕还林、还园、还草,且不考虑未利用地开发后增加的林地、园地和牧草地面积,那么林地、园地和牧草地占农地的比例将提高到 67.65%,2004 年这一比例仅为 56%,农地结构不能满足当地地貌类型的要求。

作物的生态适应性是因地制宜发展农业的基础,也是调整农业结构的基础。如果农业作物的生态适应性与当地的地貌类型和环境吻合度低,不仅会使经济效益降低,还会破坏生态系统的平衡。据详查资料,1997~2003 年,灾毁耕地面积  $1153.79 \text{ hm}^2$ ,占耕地减少面积的 8.07%,灾毁园地面积  $297.8 \text{ hm}^2$ ,占同期园地减少面积的 8.93%。产生这一现象的原因主要是大连市的林地比例相对大连市地貌类型所要求的比例较小。林地比例小,就会使水土流失量大大增加,使系统的农业生态经济效益大大降低。

农地利用结构不够合理的原因,其一是农业结构调整的力度有所欠缺;其二是建设用地占用了大量农地。1997~2003 年,大连市耕地面积减少  $14294.83 \text{ hm}^2$ ,其中因农业结构调整减少耕地面积  $8322.65 \text{ hm}^2$ ,占耕地减少面积的 58.22%;建设用地扩张占用耕地面积  $4818.39 \text{ hm}^2$ ,占耕地减少面积的 33.71%。随着城市化进程的加快、经济建设力度的加大及产业结构的调整,耕地面积在一定时期内仍会继续减少,而土地开发、整理、复垦所能增加的耕地数量上是有限的。1997~2010 年大连市土地利用总体规划划定大连市基本农田保护率为 84%,与大连市耕地资源中坡耕地多,中低产田面积大的资源现状不太符合。迫于经济发展带来建设用地需求的持续增加和总体规划的压力,一方面应该退耕还林、还园、还草的耕地变为了建设用地;另一方面通过开发、整理、复垦质量较差或不适宜做为耕地的土地补充减少的耕地。建设用地占用耕地严重影响了农业内部结构调整的步伐。1997~2003 年,农业结构调整退耕还林面积  $9069.51 \text{ hm}^2$ ,林地面积一直呈现增加的趋势,但是,园地改耕地面积比耕地改园地面积多  $1276.4 \text{ hm}^2$ 。2004 年,农用地中耕地、园地、林地、牧草地的比例分别为 38.06%、15.23%、40.71%、0.06%,农用地结构变化不大。