

内蒙古自治区耕地人口承载能力现状 与发展趋势分析

周 伟^a, 杨改河^b, 陈 勇^b

(西北农林科技大学 a. 资源环境学院; b. 农学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 对内蒙古自治区 1949~2005 年和未来 25 年(2005~2030 年)的人口、耕地面积和耕地生产率进行了分析。结果表明,未来 25 年,在现有耕地面积(549 万 hm^2)和生产率($2\,287.4\text{ kg}/\text{hm}^2$)不变的情况下,全区可养活比预测还多 26.0~39.7 万人;当粮食需求量为 $400\sim 500\text{ kg}/(\text{人}\cdot\text{a})$ 时,可退耕 $57.0\sim 182.0\text{ hm}^2$ 的耕地。由此可知,内蒙古自治区耕地人口承载能力还有一定的发展空间,“退耕还林(草)”生态环境建设对策切实可行。

[关键词] 耕地;人口承载能力;人口-土地关系平衡模型;内蒙古自治区

[中图分类号] S181

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2007)04-0199-04

Analysis on the current situation and developing tendency of farmland and population carrying capacity of Inner Mongolia

ZHOU Wei^a, YANG Gai-he^b, CHEN Yong^b

(a. College of Resources and Environmental Science; b. College of Agronomy, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Based on the analysis and prediction of the changes in population, farmland area and productivity during 1949—2005 and the future 25 years (2005—2030) in Inner Mongolia, the paper draws the conclusion that in the future 25 years, the autonomous region can feed $2.6\times 10^5\sim 3.97\times 10^5$ more people than predicted if the farmland productivity and present farmland keep unchangeable, and when food needed is $400\sim 500\text{ kg}(\text{person}\cdot\text{a})$, the farmland area of $57.0\sim 182.0\text{ hm}^2$ can be returned to vegetation of forests and grassland. According to the result above, the counter measures of ecological environment construction through “cropland back into forests and grassland” in Inner Mongolia, are really feasible.

Key words: farmland; population carrying capacity; model of population and land balance; Inner Mongolia

随着人口的迅速增长与人均耕地面积的急剧下降,有关人口增长与耕地承载能力的研究已成为当今国际上最为关注的热点课题之一。一个区域耕地面积和质量决定了区域粮食的生产水平,在一定程度上决定了其可供人口的规模。不少学者已对我国各地区耕地人口承载能力和耕地的可持续利用进行了研究,提出了一些耕地人口承载力模式^[1-5]。但

以往有关耕地人口承载力的研究中,多数是从耕地粮食产量和人口粮食需求量角度进行分析,缺乏对耕地面积和质量与人口的动态变化关系研究。为此,本研究采用反映耕地面积和质量与人口动态关系的人口-土地关系平衡模型,对建国以来(1949~2005 年)及未来 25 年(2005~2030 年)人口增长胁迫下内蒙古自治区土地利用变化进行分析,并计算

[收稿日期] 2005-10-26

[基金项目] 国家重大基础预研项目(2005CCAD5300)

[作者简介] 周 伟(1980—),男,黑龙江肇东人,在读硕士,主要从事区域生态环境与资源利用研究。

[通讯作者] 杨改河(1957—),男,陕西耀县人,教授,博士生导师,主要从事资源与环境生态研究。

未来 25 年内蒙古自治区的耕地承载能力,以期为区域耕地人口承载能力的可持续发展和“退耕还林(草)”生态环境建设提供参考依据。

1 人口—土地关系平衡模型

土地利用模型可以对土地利用变化情况进行历史及现状的描述,对未来状况及其变化趋势进行预测。谢高地等^[2]在研究全球土地利用变化时认为,人口、耕地、草地和林地 4 个因子构成一个理论上的、以人为中心的全球人口—土地关系系统。在该系统中,人口增长引起耕地、草地和森林面积的相互转化和数量增减,从而构建了一个人口—土地关系平衡模型。即:

$$P \times R = C \times G \quad (1)$$

式中: P 为人口总量, R 为保障粮食安全的人均粮食需求量, C 为耕地面积, G 为耕地年生产率。

现实情况下人口—土地关系是不平衡的,这种不平衡的程度可以表示为:

$$F = P \times R - C \times G \quad (2)$$

式中: F 为人口对土地利用变化的压力。在特定的耕地生产率条件下,当 $F=0$ 时,人口—土地关系处于平衡状态,现有土地利用格局保持不变;当 $F>0$ 时,人口增长胁迫耕地面积,耕地面积扩大,草地和森林面积减小,导致环境恶化;当 $F<0$ 时,土地利用格局向有利于生态环境的方向发展。

根据式(1)和(2)可作如下理论推算:① 一定人口和耕地生产率条件下,第 n 年的耕地面积为:

$$C_n = P_n \times R_n / G_n \quad (3)$$

式中: C_n 为第 n 年的耕地面积, P_n 为第 n 年的人口总量, R_n 为第 n 年的保障粮食安全的人均粮食需求量, G_n 为第 n 年的耕地年生产率。

② 第 n 年的耕地面积需求压力为:

$$F_n = C_m - C_n = C_m - P_n \times R_n / G_n \quad (4)$$

式中: C_m 为第 n 年的实际耕地面积。

2 土地利用结构及耕地承载能力现状

2.1 土地自然结构^[6-11]

内蒙古自治区位于我国北部边疆,土地总面积 118.3 万 km^2 ,占全国土地总面积的 12.3%,人均土地面积 5.33 hm^2 ,远远高于全国人均平均水平(0.85 hm^2)。其中山地、丘陵、高原、平原与滩地和沙地面积分别为 24.6 万,21.6 万,60.5 万,10.0 万和 0.7 万 km^2 ,分别占内蒙古土地总面积的 20.8%,18.3%,51.2%,8.5% 和 0.6%。

2.2 土地利用结构^[6-11]

2003 年末,内蒙古自治区耕地面积为 686.3 万 hm^2 ,占土地总面积的 5.80%,人均耕地面积为 0.24 hm^2 ,约为全国平均水平的 3 倍。内蒙古自治区质量好和较好的耕地面积为 451.8 万 hm^2 ,占全区耕地面积的 65.83%,质量劣质和较差的耕地面积是 233.0 万 hm^2 ,占全区耕地面积的 33.95%,而且全区还有 0.22% 的耕地因质量极差不宜耕种^[6-11]。此外,内蒙古自治区耕地利用率低,多为一年一熟制,每年均有部分耕地闲置。

2.3 耕地承载能力现状

计算耕地承载力,首先要确定人口的生活标准,因为其直接影响耕地承载力的高低。一般人口生活标准与耕地承载力成反比关系,在同一土地生产力条件下,生活标准越高,耕地承载力越低^[2]。生活标准是随国家或地区生产力发展水平的变化而变化的,因此在确定生活标准时,要充分考虑我国及内蒙古自治区目前已达到的生产力水平。根据我国一些已有的研究结果及中国营养学会制定的食物结构标准,选择粮食消费水平 400 $\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{a})$ (每天约 11.297 kJ 热量,75 g 蛋白质)、450 $\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{a})$ (每天约 11.715 kJ 热量,85 g 蛋白质)、500 $\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{a})$ (每天约 11.942 kJ 热量,90 g 蛋白质)作为宽裕型、小康型和富裕型 3 级不同的消费标准^[8]。2003 年,内蒙古自治区粮食总产量为 1 360.73 万 t ,总人口 2 372.36 万人,人均粮食占有量约 574 kg ,按宽裕型生活标准计算,全自治区目前的粮食产量可承载 3 401.8 万人,负载人口 1 029.44 万人,粮食富余 411.78 万 t ;若按富裕型生活标准计算,现可承载人口 2 721.5 万人,负载 349.14 万人,粮食富余 174.57 万 t 。

3 建国以来土地利用变化分析

3.1 人口变化^[6-11]

据统计,1949~2005 年,内蒙古自治区人口急剧增加,1949 年全区共有 608.1 万人,在 1953、1964、1982 和 1990 年 4 次全国人口普查时,内蒙古自治区全区人口依次是 757.4 万,1 233.4 万,1 927.4 万和 2 145.7 万人;2000 年全区人口为 2 372.36 万人。第一次人口普查至第二次人口普查期间平均每年增加 43.3 万人,第二次人口普查至第三次人口普查期间平均每年增加 38.6 万人,第三次人口普查至第四次人口普查期间平均每年增加 27.3 万人。自 80 年代以来,全区人口以平均每年

24.7万人左右的速度增长。至2005年全区人口总数为2 386.4万人。

3.2 耕地面积变化^[6-11]

建国初期,内蒙古自治区共有耕地面积500万 hm^2 左右,人均占有耕地面积0.82 hm^2 ,之后内蒙古自治区耕地面积发展迅速,经历过4次垦荒高潮,第一次是在建国初期经济恢复时期(1949~1952年),开垦的耕地面积为80万 hm^2 ;第二次是在三年困难时期(1959~1961年),其中1960和1961年开垦的耕地面积为70.4万 hm^2 ,此次是规模最大的一次;第三次是十年动乱时期(1966~1976年);最后一次是80年代中期到20世纪末。1999年内蒙古自治区耕地面积达752.4万 hm^2 ;1999年以后,由于国家“退耕还林(草)”政策的实施,内蒙古自治区的耕地面积急剧减少,至2005年全区现有耕地面积为549万 hm^2 ,人均耕地面积0.24 hm^2 。

3.3 耕地面积变化的机制

1949~2005年,全区人口增长了292.4%(1 778.3万人)。根据式(1)可知,人口增长压力会胁迫耕地面积相应地增加292.4%,但实际上全区耕地面积仅增长了10%左右,并未大幅度的增加。维持耕地面积相对稳定的措施有:推广使用高产品种、扩大灌溉面积和增加有机肥料的施用量等,其结果是提高了耕地生产率,1949~2005年耕地生产率平均每年提高约7.29%^[1],这抵消了由于人口增长迫使耕地面积增加、草地和森林面积相应减少的压力,从而使土地利用能够保持现状,甚至得到改善。

许多研究表明^[2-5],森林面积减少主要是由于人类迫于粮食压力,盲目伐林开荒,扩大耕地面积造成的。但实际上,1949~2005年全区森林面积减少了587.2万 hm^2 ,而耕地面积仅增加49万 hm^2 ^[1]。可见森林面积减少的主要原因是人们过度追求经济利益,砍伐森林、出卖木材、砍伐薪材和过量放牧造成的,而非扩大耕地面积所致。

由以上研究结果可知,人口增加并不是使耕地面积发生变化的必然原因。

4 未来25年土地利用变化分析

4.1 未来25年人口增长的预测

总人口是人口统计中最基本的指标,也是反映一个国家或地区人力资源的重要指标。在1990年第四次人口普查中,内蒙古自治区总人口为2 145.65万人。据预测,未来内蒙古自治区总人口在较长一

段时期内,仍将呈现逐年增长的趋势,但随着时间的推移,总人口的增加幅度将逐渐减少,增长速度减弱。2010、2015、2020、2025和2030年内蒙古自治区人口总量将分别达到2 649.5万,2 734.3万,2 806.3万,2 850.9万和2 866.2万人^[1]。

4.2 人口增长胁迫下耕地面积的变化

在假定现有耕地、草地和森林总面积(2005年)不再减少的条件下,至2030年人均耕地面积将下降到0.19 hm^2 。这就向人们提出了如下问题:今后25年内内蒙古自治区的耕地能否生产足够粮食供养约 3×10^7 人;在迅速增长的人口压力下,现有的土地利用情况会发生何种变化;现有耕地面积能否满足不断增长的人口需要。

根据人口—土地关系平衡公式,保持全区现有耕地面积不变,需将耕地生产率提高21%,平均每年提高近7%,这一数值低于过去约50年(1949~2005年)的平均值(7.29%)^[1]。但耕地生产率的增长也是有限的,在达到一定极限后将不再增长。为满足不断人口增长所引起的对粮食需求量的增加,在耕地生产率不能提高的情况下,经计算可知,全区耕地面积需扩大142.2万 hm^2 ,相应地草地和森林面积将减少142.2万 hm^2 ,这样又将陷入到毁林开耕、严重破坏自然资源的恶性循环中,与国家的退耕还林还草政策相违背。

由上述分析可知,不久的将来内蒙古自治区可能将面临耕地面积短缺、草地和森林面积锐减、人类不能养活自己的危机。但得出这一悲观结论的原因是忽略了人口—土地关系平衡式中的一个重要因子“保障食物安全的人均粮食需求量”。事实上,上述分析是建立在现有世界人均粮食消费量(658.9 kg)的标准基础上的^[2]。1949~2005年粮食产量远远超过了满足人类基本营养标准的粮食需求量(243 kg/(人·a)),这使在未来时间内通过改变土地利用结构,来减少耕地面积成为可能。

根据人口—土地关系平衡模型,经过计算可知:如果按照最低基本生活标准,即粮食需求量为243 kg/(人·a),在现有耕地面积(549万 hm^2)和生产率(2 287.4 kg/ hm^2)的条件下,可养活6 432.8万人;如果按照宽裕型消费水平,即粮食需求量为400 kg/(人·a),在现有耕地面积和生产率的条件下,可养活3 907.9万人;如果按照富裕型消费水平,即粮食需求量为500 kg/(人·a),在现有耕地面积和生产率的条件下,可养活3 126.3万人。

表 1 内蒙古自治区未来 25 年(2005~2030 年)耕地面积的需求压力
Table 1 Analysis on balance of farmland pressure in the future 25 years

年份 Year	粮食需求量/(kg·人 ⁻¹ ·a ⁻¹) Number of crop needed		
	243	400	500
2010	-4.02	-2.20	-1.04
2015	-3.93	-2.05	-0.85
2020	-3.85	-1.92	-0.70
2025	-3.81	-1.85	-0.60
2030	-3.79	-1.82	-0.57

由表 1 可知:(1)未来 25 年耕地面积的需求压力 $F < 0$, 表明土地利用格局向有利于生态环境的方向发展。由此可知,未来 25 年,随着内蒙古自治区人口的不断增长,在保证耕地生产率不低于现有水平的前提下,耕地面积是可以减少的,这也表明在内蒙古自治区实行“退耕还林(草)”生态环境建设还有一定的空间。

(2)假定内蒙古自治区未来 25 年的耕地面积(549 万 hm^2)和生产率(2 287.4 kg/hm^2)维持现有水平,2030 年的耕地面积仍能养活比届时全区预测的人口还多 26.0 万~39.7 万人,表明减少耕地面积的“退耕还林(草)”政策是完全可行的。

(3)不考虑耕地生产率的增加,按照宽裕型消费水平(即粮食需求量为 400 $\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{a})$)计算,至 2030 年可退耕 182.0 万 hm^2 的耕地;按照富裕型消费水平(即粮食需求量为 500 $\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{a})$)计算,至 2030 年可退耕 57.0 万 hm^2 的耕地。

5 结束语

由本研究结果可知,内蒙古自治区耕地人口承载力还有一定发展空间,但是随着人口的增长和社会经济的发展,特别是随着快速城市化的到来,人类的物质文化生活水平不断提高,内蒙古自治区的耕地承载力也将面临着巨大的挑战。内蒙古自治区应采取相应的措施,因地制宜发展特色农牧业,充分发挥地理优势,制定合理的土地利用结构,以保障

全面小康社会建设的顺利进行。同时,必须参照发达国家和地区的土地利用规律,合理利用土地资源,提高耕地生产率,以实现人口、资源、环境和社会的协调与可持续发展。

[参考文献]

- [1] 马玉明. 内蒙古自治区资源大辞典[M]. 内蒙古呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1992.
- [2] 谢高地, 成升魁, 丁贤忠. 人口增长胁迫下的全球土地利用变化研究[J]. 自然资源学报, 1999, 14(3): 193-199.
- [3] 摆万奇, 赵士洞. 土地利用和土地覆盖变化研究模型综述[J]. 自然资源报, 1997, 12(2): 169-175.
- [4] 毛留喜. 农牧交错带人口承载力胁迫理论与对策研究[J]. 生态经济, 2001(6): 6-9.
- [5] 陈百明. 中国农业资源综合生产能力与人口承载力[M]. 北京: 气象出版社, 2001: 34-35.
- [6] 内蒙古统计局. 内蒙古统计年鉴 2000[M]. 北京: 中国统计出版社, 2000.
- [7] 内蒙古统计局. 内蒙古统计年鉴 2001[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001.
- [8] 内蒙古统计局. 内蒙古统计年鉴 2002[M]. 北京: 中国统计出版社, 2002.
- [9] 内蒙古统计局. 内蒙古统计年鉴 2003[M]. 北京: 中国统计出版社, 2003.
- [10] 内蒙古统计局. 内蒙古统计年鉴 2004[M]. 北京: 中国统计出版社, 2004.
- [11] 内蒙古统计局. 内蒙古统计年鉴 2005[M]. 北京: 中国统计出版社, 2005.