

农村畜牧业发展的博弈分析*

郝海^{1,2}, 顾培亮², 陈卫东²

(1 武警医学院 基础部, 天津 300162; 2 天津大学 管理学院, 天津 300072)

[摘要] 指出了我国农村畜牧业发展中存在的问题, 探讨了加快畜牧业发展的途径。首先从农村基础设施、人口素质、就业和产出、畜牧业生产和经营方式及风险等方面阐述了农村畜牧业发展的现状, 其次利用公共地博弈模型对畜牧业的发展进行了分析, 阐明政府在畜牧业发展中应发挥适度的引导和组织作用, 最后针对畜牧业现状提出加快其发展的建议。

[关键词] 畜牧业; 博弈论; 公共地悲剧

[中图分类号] F307.342

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)06-0045-04

党的“十六大”确立了新世纪前20年全面建设小康社会的奋斗目标, 把解决“三农”问题摆在了国民经济和社会发展的位置。在实现全面建设小康社会目标的进程中, 相对于城市来说, 农村面临的任务要艰巨得多。这是由我国大多数人口在农村这一基本国情、以及农村发展滞后和农民增收困难的实际情况所决定的。因此, 应当比以往任何时候都要重视农业、农村和农民问题。

畜牧业发展水平是一个国家农业发展水平的重要标志, 发达国家的畜牧业产值在农业经济中的比重超过60%, 所以大力发展畜牧业对优化产业结构, 吸纳农村剩余劳动力, 增加农民收入, 促进农村经济乃至整个国民经济增长都具有十分重要的意义。为此, 有必要针对我国农业和畜牧业发展的现状, 对畜牧业发展进行博弈分析, 以提出加快畜牧业发展的策略和建议。

1 我国农业和畜牧业发展的现状

1.1 农业基础设施薄弱, 投资不足, 缺乏发展后劲

基础设施的建设与人民生活息息相关。目前, 我国农村基础设施建设十分落后, 能源短缺、通讯设施落后、交通运输条件差、环保设施不健全、供水排水设施不足等现象十分普遍^[1], 严重影响和制约着农村各项建设事业的可持续发展。据报道^[2], 农村电价乱收费、行政执法部门乱收费仍是投诉的热点, 这也

从侧面说明了农村基础设施建设是一个薄弱环节。农村经济也缺乏资本市场的有力支持^[3], 在国有金融后撤、集体金融溃败、农村金融收缩的宏观背景下, 农民的存款层层集中, 向大城市倒流, 农民缺乏投资的积极性。

1.2 农业产值比例逐年下降, 农村剩余劳动力数量巨大, 素质较低

随着产业结构的调整, 第三产业不断发展, 农业产值比例逐年下降(表1^[4]), 发达国家在人均GDP达到3000美元后才出现买方市场, 而我国人均仅900美元就出现了工农业产品低水平过剩, 2001年农业产值占国内生产总值的比例降到了15%。

据测算^[5], 中国的土地最多只需要1亿多劳动力, 而目前农村总计有劳动力约5.5亿, 以其他产业吸收1.2亿计, 仍有3亿多剩余劳动力。2001年, 我国农村实际人口占全国人口的近70%, 而金融资产不到30%, 社会购买力不到40%, 最根本的原因是农民太多(表1), 约有2/3的农村劳动力从事农业生产, 造成劳动力严重过剩, 农民收入相对较低。

农村劳动力文化程度较低, 据全国第五次人口普查数据分析^[6], 2000年我国第一产业农林牧渔业从业人员的平均受教育年限仅为6.79年, 初中及以下教育水平的人超过95%, 而日本同期同行业人员平均受教育年限为10.67年。1997~1999年, 我国的农业劳动生产率仅相当于日本的1.03%。

* [收稿日期] 2003-05-14

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(70071041)

[作者简介] 郝海(1966-), 男, 山西浑源人, 副教授, 博士, 主要从事管理科学与工程研究。

表 1 1991~ 2001 年中国乡村人口就业和产出比例

Table 1 The proportion of the employed persons and output in rural areas in 1991- 2001	%										
指标 Index	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
第一产业就业比例 The proportion of the primary industry to the gross employed persons	59.70	58.50	56.40	54.30	52.20	50.50	49.90	49.80	50.10	50.00	50.00
乡村就业人口从事第一产业的比例 The proportion of the rural employed persons to the primary industry employed persons	81.41	80.14	77.62	75.05	72.47	71.02	71.05	71.76	73.02	73.66	74.39
第一产业占 GDP 的比例 The proportion of the primary industry output to the GDP	24.50	21.80	19.90	20.20	20.50	20.40	19.10	18.60	17.60	16.40	15.20

1.3 生产和经营方式落后, 难于抵御风险

我国农业生产方式落后, 受地理条件的制约, 难以进行大规模的现代化生产, 多年来形成的自给自足的自然经济意识在少数地区的农业生产中仍居主导地位, 以个体小生产者为主的孤立、分散而又落后的生产组织形式普遍存在。我国农业经营规模与国外相比小得多, 大致相当于欧盟国家的 1/40, 相当于美国的 1/400^[3]。农业成本和劳动力成本高, 科技含量和经济效益低的现状一时难以改变, 落后的生产经营方式难以适应千变万化的国内国际市场。

农业具有别的产业所没有的双重风险, 即既有自然风险, 又有市场风险。农民以户为单位进行生产和经营, 抵御风险能力较差。近年来, 我国农业在这两个方面都遇到了挑战。一方面, 由于市场需求约束, 绝大多数农产品出现销售不旺, 价格下跌; 另一

方面, 自然灾害比较严重, 虫灾、风灾、旱灾频繁发生, 特别是一些地方连年大范围持续干旱, 造成了粮食等农产品大幅度减产。这两个方面的问题, 前者与我国农业生产结构不合理、整体素质比较低有很大关系; 后者则与我国农业基础设施薄弱, 抗御自然灾害能力比较低关系密切^[7]。

1.4 农村畜牧业发展的现状

畜牧业上联种植业, 下带加工业, 商品率高, 产业链长, 市场潜力大, 它既可以促进种植业发展, 又可以促进农业内部结构合理化和产业间的良性循环。此外, 畜牧业, 特别是畜产品加工业还是一个劳动密集型产业。表 2^[4]为我国国营农场各类产出占总量的比例, 说明我国畜牧业生产处于小规模分散经营状态。

表 2 国营农场产出占总量的比例(按指标)

Table 2 The proportion of the state farm output to the gross output of the indexes	%						
年度 Year	大牲畜 Large animals	猪 Hogs	羊 Sheep and goats	猪牛羊肉 Pork, beef and mutton	猪肉 Pork	牛奶 Milk	禽蛋 Poultry eggs
1998	1.63	3.88	2.53	0.24	1.29	17.06	1.15
1999	1.49	3.77	2.54	0.24	1.26	15.16	1.00
2000	1.42	3.72	2.47	0.24	1.27	14.08	0.91
2001	1.45	3.90	2.45	0.24	1.30	13.11	0.83

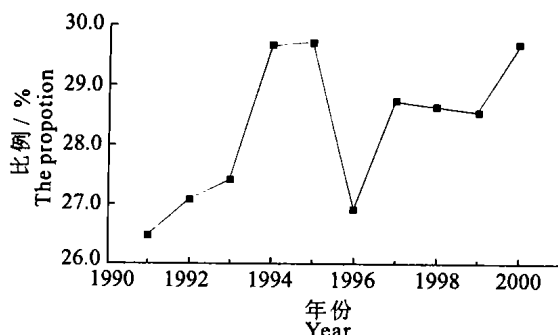


图 1 畜牧业占第一产业产值的比例

Fig 1 The proportion of the animal husbandry output to the gross output of primary industry

图 1 是畜牧业占第一产业产值的比例, 从 1991~

2001 年, 我国畜牧业发展极不平稳, 变化十分剧烈, 广大农民面对着极大的风险。事实上, 在许多地区, 畜牧业也是农民增加收入的主要手段, 这种畜牧业的发展状况应引起主管部门的高度重视。

2 畜牧业发展的博弈分析

2.1 公共地博弈模型

公共地博弈模型始于哈定 (Garrit Hadin) 于 1968 年在《科学》杂志上发表的一篇文章, 题为 Tragedy of the Commons, 翻译为《公共地悲剧》。

设某村庄有 n 个农户^[8], 该村有一片大家都可以自由放牧羊群的公共草地。由于这片草地的面积

有限,因此只能让不超过某一数量的羊吃饱,如果在这片草地上放牧羊只的实际数量超过这个限度,则每只羊都无法吃饱,从而每只羊的产出(毛、皮、肉的总价值)就会减少,甚至只能勉强存活或要饿死;再设这些农户在夏天才到公共草地放羊,而每年春天就要决定养羊的数量,可看作各农户在决定自己的养羊数量时是不知道其他农户养羊数的,即各农户决定养羊数的决策是同时作出的;再设所有农户都清楚这片公共草地最多能养多少羊和羊只总数在不同水平下每只羊的产出。这就构成了 n 个农户之间关于养羊数的一个博弈问题。

在此博弈中,博弈方就是 n 个农户,他们各自的策略空间就是他们可能选择的养羊数目 $q_i (i=1, 2, \dots, n)$ 的取值范围;当各户养羊数为 q_i 时,在公共草地上放牧羊只的总数为 $Q = \sum_{i=1}^n q_i$, 根据前面的介绍,每只羊的产出应是羊只总数 Q 的减函数 $V = V(Q) = V(\sum_{i=1}^n q_i)$ 。假设购买和照料每只羊的成本对每个农户都是相同的不变常数 C , 则农户 i 养 q_i 只羊的得益函数为:

$$u_i = q_i V(Q) - q_i C = q_i (V(\sum_{i=1}^n q_i) - C)$$

为使讨论比较简单和得到直观的结论,进一步设定下列具体数值: $n=3$, 即只有 3 个农户;每只羊的产出函数为 $V = 100 - Q = 100 - (q_1 + q_2 + q_3)$; 成本 $C = 4$ 。这时,三农户的得益函数分别为

$$u_1 = q_1 [100 - q_1 - q_2 - q_3] - 4q_1$$

$$u_2 = q_2 [100 - q_1 - q_2 - q_3] - 4q_2$$

$$u_3 = q_3 [100 - q_1 - q_2 - q_3] - 4q_3$$

求三农户各自对其他两农户策略的反应函数,得

$$q_1 = R(q_2, q_3) = 48 - \frac{1}{2}q_2 - \frac{1}{2}q_3$$

$$q_2 = R(q_1, q_3) = 48 - \frac{1}{2}q_1 - \frac{1}{2}q_3$$

$$q_3 = R(q_1, q_2) = 48 - \frac{1}{2}q_1 - \frac{1}{2}q_2$$

3 个反应函数的交点就是该博弈的纳什均衡。解此联立方程组,得

$$\begin{matrix} * & * & * \\ q_1^* & q_2^* & q_3^* = 24 \\ * & * & * \\ u_1^* & u_2^* & u_3^* = 576 \end{matrix}$$

即为三农户独立同时决策在公共草地放羊的数量和收益。

为了对公共地的利用效率作出评价,同理分析总体利益最大的羊只数量,即考虑三农户相互合作

决策时,各自养羊的数量和收益。设在该草地上羊只的总数为 Q , 则总得益为 $u = Q(100 - Q) - 4Q$, 使总收益最大的羊数是 $Q^* = 48$, $u^* = 2304$, 每个农户饲养 16 只羊, 收益为 768, 这个结果比三农户独立决定养羊数量时的总收益 1728 大了许多。这是因为三农户独立决策时使草地处于过度放牧的情况,浪费了资源,农户也没有获得最好的经济效益。

2.2 博弈结果的启发

在独立决策、缺乏协调机制的农户之间,合作的结果并不容易实现,即使实现了也往往是不稳定的。合作难以实现或维持的原因主要是,各自选择的实现最大总利润的数量,不是该博弈的纳什均衡策略组合。也就是说,在这个策略组合下,各方都可以通过独自改变(增加)自己的饲养数量而得到更高的利润,它们都有突破 16 头羊的冲动。在缺乏有强制作用的协议等保障手段的情况下,这种冲动注定了维持上述较低水平的数量组合是不可能的,只有达到纳什均衡的数量水平(24, 24, 24)时才会稳定下来,因为只有这时各方单独改变养羊数量才不利于自己。

这个博弈说明了纳什均衡,或者说非合作博弈的结果有可能是低效率的^[9]。在这个博弈中,如果利用上述草地资源的农户数进一步增加,则纳什均衡策略的效率会更低。如允许外来者任意加入利用该公共地的行列,则所有利用该资源的人的利益很快都会消失,即羊只总数会随着放牧农户数的增加而增加到刚好不至于亏损的水平,各农户将完全不能从在公共草地上养羊得到任何好处,公共地等于完全被浪费掉了。

公共地博弈模型揭示了无法实现博弈方总体和各个博弈方各自最大利益的结论,对于市场经济的组织、管理,对于产业组织和社会经济制度的效率判断,都具有非常重要的意义。此类博弈说明了自由竞争的经济同样也存在低效率问题,放任自流并不是最好的政策;说明了个人理性和集体理性、社会理性的冲突。这些结论也说明政府对市场的管理、调控和监管都是必需的。

2.3 畜牧业发展的博弈分析

我国畜牧业的发展犹如多方的公共地博弈,每个农户追求自身利益最大化,独自决定自己的养殖数量,他们的养殖大都是数量上的差异,没有质量上的差异,结果造成产品价格的剧烈波动,产生了极大的市场风险,农民收益很小或是负收益。

当然,产生这种现象的原因有很多,也有农村生

产劳动力严重过剩、农产品比较单一、生产的农产品无法消化等方面的原因,但终究是个人理性与集体理性的冲突所致。

3 结论与建议

为了解决这些矛盾,必须适度地发挥政府的作用^[10],既要防止政府的“越位”;又要防止政府的“缺位”。市场经济条件下,农业发展的主体是农民,但在农民素质普遍不高、市场竞争意识淡薄、从众心理严重和相应的服务体系建设滞后的情况下,政府有关部门理应做好技术信息服务,改善外部环境,加强政策引导。既要防止沿用计划经济时期的做法(采取简单的行政命令,层层下达计划),又要根据目前农户组织化程度低、文化科技素质差、对科技的推广应用

理解不深、对市场的适应性差、信息获取难度较大的现实,积极发挥政府引导、服务和宏观调控的作用。

综上所述,对农村畜牧业发展问题提出如下建议:

1) 加强政府部门的指导、管理和引导,转变政府职能,进行制度创新(发挥政府的作用)。

2) 提高农民素质,转变农民观念,提高农民保护自身合法权益的意识(提高农民的博弈地位^[11])。

3) 增加农业投入,活跃农村经济,依托科技进步,解放农村劳动力,开发农村大市场。

4) 发展畜牧业要以市场为导向,进行多元化生产,增加畜产品的附加值(产品的异质化)。

5) 发展产业经营^[12],抵御各种风险(生产的组织化、规模化可以规避风险,如利用金融期权工具)。

[参考文献]

- [1] 王慧忠,何翠屏. 对我省退耕还林与发展畜牧业的再思考[J]. 贵州大学学报, 2002, 19(4): 350- 353
- [2] 国家计委. 近期价格举报六大热点, 价格主管部门依法查处[EB/OL]. <http://www.sdpc.gov.cn>, 2003-03-25
- [3] 陈明华. “劫贫济富”县域经济严重失血[N]. 财经时报, 2002-08-02(3).
- [4] 《中国统计年鉴- 2002》编委会. 中国统计年鉴- 2002[M]. 北京: 中国统计出版社, 2002
- [5] 张竞超. 2003 年全国“两会”焦点话题: “三农”问题[EB/OL]. <http://taiwan.21dnn.com>, 2003-03-25
- [6] 郭蓝燕, 刘万永, 原春琳. 我国教育与人力资源报告: 人力总量巨大质量偏低[EB/OL]. <http://www.lwtj.gov.cn>, 2003-02-14
- [7] 李燕琼, 谢华, 范高林, 等. 促进西部草原畜牧业发展的研究[J]. 农业经济问题, 2001, 22(9): 46- 48
- [8] 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2002
- [9] 潘天群. 博弈生存[M]. 北京: 北京编译出版社, 2002
- [10] 林毅夫. “三农”问题与我国农村的未来发展[EB/OL]. <http://www.jlincce.edu.cn>, 2002-05-15
- [11] 王水雄. 结构博弈[M]. 北京: 华夏出版社, 2003
- [12] 陈锡文. 与时俱进创新农业产业化经营体制[EB/OL]. <http://www.sannong.gov.cn>, 2003-03-18

Game analysis of the animal husbandry development in rural areas

HAO Hai^{1,2}, GU Pei-liang², CHEN Wei-dong²

(1 Department of Basic Courses, Medical College of Chinese People's Armed Police, Tianjin 300162, China;

2 School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: The problems that still exist in rural areas about the animal agriculture development are disclosed and the paths to speed up the animal husbandry development are discussed. Firstly, the present situation for animal husbandry is explained in terms of infrastructure, population quality, breeding and management, risk and so on. Secondly, The animal husbandry development in rural areas is analyzed by application of the game theory, namely the commons game. It comes to the conclusion that it is essential to make full use of the government function of guidance and organization. Finally, suggestions are provided for the animal husbandry in China.

Key words: animal husbandry; game theory; tragedy of the commons