

县域农业生态经济系统的分析(I) ——类型与结构

刘绍民¹, 吴文良²

- (1. 北京师范大学遥感与 GIS 研究中心, 资源与环境科学系, 北京 100875;
2. 中国农业大学生态与环境科学系, 北京 100094)

摘 要: 对分别位于我国东部、北部、西部的常熟、公主岭、昌吉这三个县域农业生态经济系统的类型和结构进行了分析。通过分析表明: 常熟市农业生态经济系统属农业自然资源相对短缺、农村人力资源相对丰富、农村经济相对发达类型, 其农业结构和种植业结构的演化相对滞后; 公主岭市农业生态经济系统属农业自然资源相对丰富、农村人力资源相对短缺、农村经济相对发达类型, 其县域产业结构相对滞后; 昌吉市农业生态经济系统属农业自然资源相对丰富、农村人力资源相对短缺、农村经济相对发达类型, 其农业结构的演化相对滞后。

关键词: 农业生态经济系统; 类型; 结构

中图分类号: S181 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 – 0267(2002)06 – 0519 – 05

Analysis on Agro – Ecolomic System at County Level(I)——Type and Structure

LIU Shao-min¹, WU Wen-liang²

- (1. Research Center for Remote Sensing and GIS, Department of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;
2. Department of Ecology and Environment Sciences, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: In this paper, three agro – ecolomic systems in Changshu, Gongzhuling and Changji are evaluated, respectively, through analyses of type, structure. The analysis results showed that insufficient agricultural natural resources, sufficient human resources and developed economy characterized agro – ecolomic system in Changshu. The evolution of agricultural structure and crop farming structure was backward. Sufficient agricultural natural resources, insufficient human resources and developed economy characterized agro – ecolomic system in Gongzhuling. The evolution of countywide industrial structure was backward. Sufficient agricultural natural resources, insufficient human resources and developed economy characterized agro – ecolomic system in Changji. The evolution of agricultural structure was backward.

Keywords: agro – ecolomic system; type; structure

县域农业生态经济系统是指在县域范围内, 生态要素和经济要素以农业技术和管理要素为中介, 通过能量流、物质流、价值流和信息流形成的具有一定空间和时序结构、开放的自然—社会—经济复合系统^[1]。县域农业生态经济系统的分析是县域农业生态经济系统调控与管理的基础, 是确立不同类型县域农业生态经济系统发展模式的关键。本文选取属东部沿海发达地区的江苏省常熟、东北部农业主产区的吉林省公主岭和西部内陆干旱地区的新疆维吾尔自治区昌吉这三个县级市作为典型, 对县域农业生态经济系统的类型和结构作了详细的分析。

收稿日期: 2002 – 01 – 29

基金项目: 国家“九五”科技攻关项目资助(98 – 015 – 01 – 08)

作者简介: 刘绍民(1967—), 男, 浙江绍兴人, 理学博士, 副教授, 主要从事农业生态系统以及陆面水循环等方面的研究。

1 县域农业生态经济系统的类型

1.1 指标体系

从农业自然资源、农村人力资源和农村经济发展水平三方面来构建县域农业生态经济系统类型划分指标体系。具体指标体系如下:

1.1.1 农业自然资源

(1) 农业用地资源: 人均国土面积($\text{hm}^2/\text{人}$)、农业人口平均耕地面积($\text{hm}^2/\text{人}$)、平均林地面积($\text{hm}^2/\text{人}$)、平均草地面积($\text{hm}^2/\text{人}$)和平均水域面积(包括内陆水域、海涂)($\text{hm}^2/\text{人}$)。

(2) 农业气候资源: $> 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温($\text{度}\cdot\text{日}$)、太阳辐射量($\text{mJ}\cdot\text{m}^{-2}$)、降水量(mm)。

(3) 水资源: 人均水资源量($\text{m}^3/\text{人}$)、单位耕地水

资源量($\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$)。

1. 1. 2 农村人力资源

单位耕地面积劳动力 (人 $\cdot \text{hm}^{-2}$)、劳动力素质(初中及以上劳动力比重)。

1. 1. 3 农村经济发展水平

农业人口平均农村社会产值(元/人)、农民人均收入(元)。

1. 2 定量评价方法

上述指标以全国的平均值为 1, 各县的实际值与其进行比较, 并乘以相应的权重(括号中为权重), 得出评价值。具体计算公式为:

$$I = \sum_{j=1}^n W_j \times X_j / Y_j$$

式中:I 为评价值; X_j 为各项指标的县域实际值; Y_j 为各项指标的全国平均值; W_j 为权重。

凡农业自然资源、农村人力资源和农村经济发展水平大于 1 为相对丰富、相对丰富、相对发达, 小于 1 为相对短缺、相对短缺、相对欠发达, 并据此将县域农业生态经济系统划分类型。

1. 3 评价情况

三个县域农业生态经济系统类型的评价情况见表 1, 资料来源于常熟市、公主岭市、昌吉市的统计年鉴、中国经济年鉴、中国农业年鉴、农产品成本收益资料、中国农业区划以及实地调查资料等(下同)。

1. 3. 1 江苏常熟市

表 1 县域农业生态经济系统类型评价(1999 年)

指标	常熟市	公主岭市	昌吉市
农业自然资源	0. 999	1. 13	2. 597
(1)农用地资源	0. 454	0. 968	2. 338
人均国土	0. 160	0. 519	3. 05
人均耕地	0. 590	2. 277	3. 509
人均林地	0. 009	0. 174	0. 526
人均草地	0	0. 007	9. 017
人均水域	2. 097	0. 220	3. 058
(2)农业气候资源	0. 212	0. 132	0. 12
> 0℃ 积温	1. 636	0. 985	1. 20
太阳辐射量	0. 738	0. 822	0. 935
降水量	1. 865	0. 833	0. 361
(3)水资源	0. 234	0. 03	0. 134
人均水资源量	0. 869	0. 204	0. 91
单位耕地面积水资源量	1. 473	0. 099	0. 428
农村人力资源	1. 562	0. 621	0. 633
单位耕地面积劳动力数量	2. 206	0. 188	0. 284
劳动力素质	0. 918	1. 055	0. 983
农村经济发展水平	3. 026	1. 322	1. 409
人均农村社会产值	3. 813	1. 595	1. 198
农民人均纯收入	2. 239	1. 049	1. 619

常熟市农业自然资源评价值为 0. 9, 农村人力资源的评价值为 1. 562, 农村经济发展水平的评价值为 3. 026, 因此, 常熟市农业生态经济系统属农业自然资源相对短缺、农村人力资源相对丰富、农村经济相对发达类型。在农业自然资源项中, 常熟市农业气候资源、水资源是丰富的, 而农用地资源是短缺的。常熟市人均国土面积为全国平均值的 16%, 农业人口平均耕地面积仅为全国平均值的 59%, 但人均水域面积却为全国平均的 2. 1 倍; 在农村人力资源项中, 常熟市单位耕地面积劳动力为全国平均值的 2. 2 倍, 而劳动力素质为全国平均的 91. 8%; 在农村经济发展水平项中, 农业人口平均农村社会产值是全国平均的 3. 8 倍, 农民人均纯收入是全国平均的 2. 2 倍。总之, 常熟市在发展农业时应充分利用其在资金、劳动力、人均水域、水资源、农业气候资源等方面的优势, 并高效率地使用耕地、林地等农用地资源, 提高农村劳动力的素质。

1. 3. 2 吉林公主岭

公主岭市农业自然资源评价值为 1. 13, 农村人力资源的评价值为 0. 621, 农村经济发展水平的评价值为 1. 322, 因此, 公主岭市农业生态经济系统属农业自然资源相对丰富、农村人力资源相对短缺、农村经济相对发达类型。在农业自然资源项中, 公主岭农用地资源是丰富的, 而农业气候资源、水资源是短缺的。农业人口平均耕地面积为全国平均值的 2. 3 倍, 但人均水资源仅为全国平均的 20. 4%, 单位耕地面积水资源仅为全国平均的 9. 9%, 水资源极度短缺。在农村人力资源项中, 公主岭市单位耕地面积劳动力仅为全国平均值的 18. 8%, 而劳动力素质为全国平均的 1. 1 倍。在农村经济发展水平项中, 农业人口平均农村社会产值是全国平均的 1. 6 倍, 农民人均纯收入是全国平均的 1. 04 倍。因此, 公主岭市发展农业应充分利用其在人均耕地、劳动力素质等方面的优势, 并要节约、高效率地使用水资源和劳动力资源。

1. 3. 3 新疆昌吉市

昌吉市农业自然资源评价值为 2. 597, 农村人力资源的评价值为 0. 633, 农村经济发展水平的评价值为 1. 409, 因此, 昌吉市农业生态经济系统属农业自然资源相对丰富、农村人力资源相对短缺、农村经济相对发达类型。在农业自然资源项中, 昌吉市农用地资源是很丰富的, 而农业气候资源、水资源是短缺的。农业人口平均草地面积为全国平均的 9 倍, 耕地面积为全国平均值的 3. 5 倍, 水域面积为全国平均的

3 倍,但降水量仅为全国平均的 36%,人均水资源为全国平均的 91.3%,单位耕地面积水资源仅为全国平均的 42.8%,水资源比较短缺;在农村人力资源项中,昌吉市单位耕地面积劳动力仅为全国平均值的 28.4%,劳动力素质与全国平均水平相当;在农村经济发展水平项中,农业人口平均农村社会产值是全国平均的 1.2 倍,农民人均纯收入是全国平均的 1.6 倍。今后,昌吉市在发展农业时应充分利用人均草地、耕地、水域等农用地资源方面的优势,并应节约、高效率地使用水资源和劳动力资源。

2 县域农业生态经济系统的结构

农业生态经济系统的总体结构由生态结构、经济

结构和技术结构复合而成。本文主要分析县域农业生态经济系统的经济结构,包括县域产业结构、农业结构、种植业结构和畜牧业结构。

2.1 产业结构

县域产业结构的演变是县域农业生态经济系统演化的重要标志。产业结构的演化进程可分为传统经济阶段、工业化初期阶段,全面工业化阶段和后工业化阶段^[2]。从图 1 可看出:

(1) 常熟市在 1977 年第二产业的比重超过了第一产业。1988 年,第三产业的比重超过了第一产业。1999 年,第一、二产业的比重继续呈下降趋势,分别为 7%、53% 左右,而第三产业的比重则呈上升趋势,为 41%。常熟市产业结构已演化到比较高级的阶段,

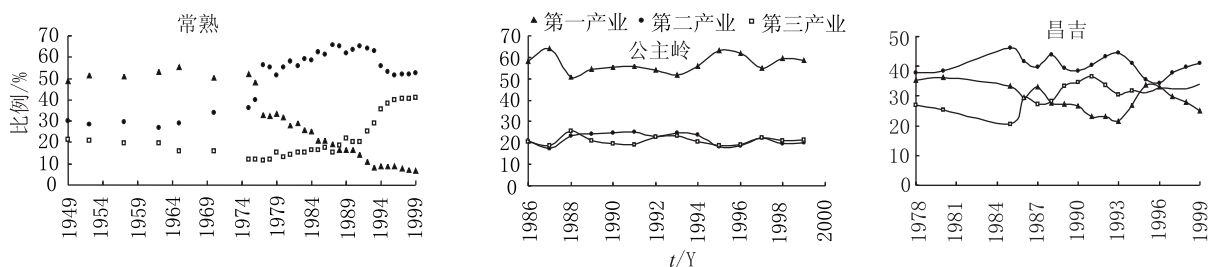


图 1 县域农业生态经济系统的产业结构

Figure 1 Industry structure of agricultural ecologic system at county level

处于后工业化初期。

(2) 1986—1999 年期间,公主岭市的产业结构没有显著的变化。第一产业的比重一直较大,虽呈下降趋势,但仍占 58% 左右;第二、三产业的比重较小,但呈上升趋势。公主岭市的产业结构演化相对滞后,处于工业化初期阶段。公主岭市的第一产业比重较大,属于农业大县。

(3) 昌吉市在 1988 年第三产业的比重第一次超过第一产业。在 1997 年第三产业的比重第二次超过第一产业。1978 年以来,第一产业的比重呈迅速下降趋势,为 25% 左右 (1999 年),而第二、三产业比重呈上升趋势,分别为 41%、34% 左右 (1999 年)。昌吉市

产业结构演化比较顺利,处于全面工业化初期。

2.2 农业结构

县域农业结构是指种植业、林业、牧业、渔业的产值占农林牧渔总产值的比重。从图 2 可看出:

(1) 在常熟市农业结构中,种植业的比重较大,为 72% (1999 年);渔业在 1999 年超过牧业 (11%) 成为第二大产业,占 16%;林业的比重一直很小。在 1978—1999 年期间,农业的比重呈缓慢下降趋势,渔业的比重呈上升趋势,而牧业、林业的变化不大。在常熟市农业结构中,种植业的比重是偏大的,而养殖业的比重偏小。

(2) 公主岭的种植业、畜牧业为其两大主导产业,

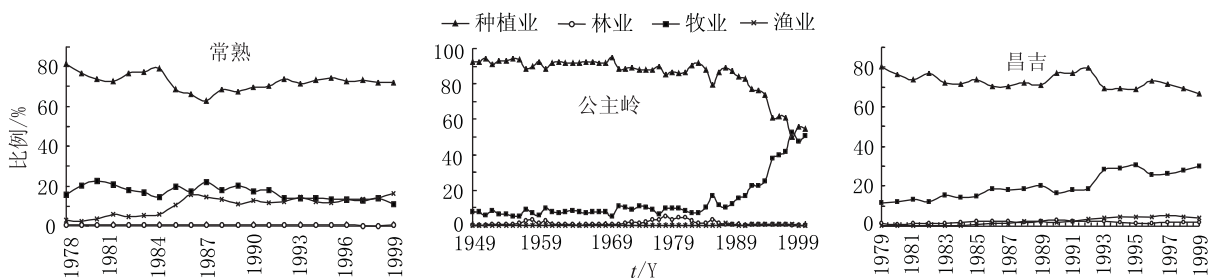


图 2 县域农业生态经济系统的农业结构

Figure 2 Agriculture structure of agricultural ecologic system at county level

分别占 54%、51% (1999 年), 渔业、林业的比重很小。1978 年以来, 农业的比重呈迅速下降趋势, 而畜牧业则上升较快, 公主岭市农业结构的演化比较顺利。

(3) 昌吉市的农业结构中, 种植业、牧业的比重较大, 占 67%、30% (1999 年), 而渔业、林业的比重很小。1979—1999 年期间, 农业比重呈下降之势, 而畜牧业的比重则从 1979 年的 11.4% 上升至 1999 年 29.8%。昌吉市畜牧业的比重仍偏低, 而且渔业的比

重与昌吉市水域面积大的特点也不相符。

2.3 种植业结构

县域种植业结构是指粮食作物(包括稻谷、小麦、玉米、谷子、高粱、其他谷物、豆类 and 薯类等)、经济作物(包括油料、棉花、麻类、糖料、烟叶、药材、蔬菜、瓜类等)、其他作物(除粮食作物、经济作物以外的农作物, 包括饲料作物、绿肥和一些当地特有的作物等)在总作物播种面积中的比例。三县的种植业结构变化情况见图 3。

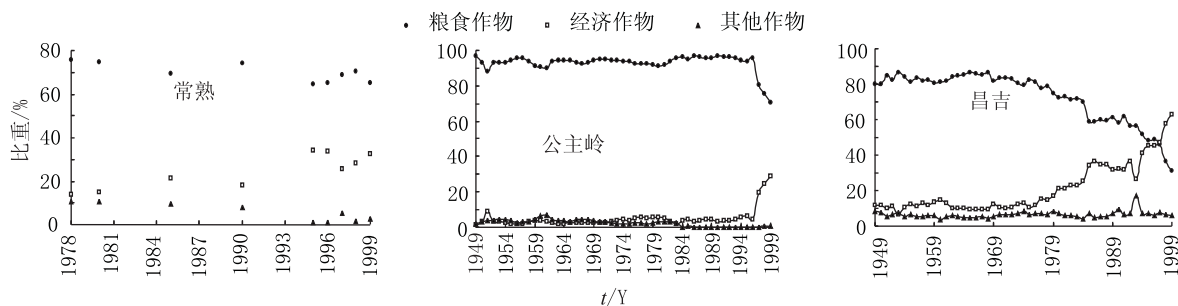


图 3 县域农业生态经济系统的种植业结构

Figure 3 Farming structure of agricultural ecologic system at county level

(1) 1978—1999 年期间, 常熟市的粮食作物和其他作物比重是缓慢下降的, 而经济作物比重则上升。1999 年常熟市粮食作物的比重仍占 65%, 经济作物比重占 32%。1999 年粮食作物与经济作物的比为 2:1。根据常熟市的区位和资源条件, 常熟市种植业结构中粮食作物的种植比例严重偏大。

(2) 1949—1999 年期间, 公主岭市粮食作物的比重是下降的, 而经济作物的比重是上升的。公主岭市 1999 年粮食作物比重为 71%, 经济作物为 29%, 其他作物仅占 0.4%。粮食作物和经济作物的比为 2.5:1。根据公主岭市的区位和资源条件, 粮食作物的种植比重重大是正常的。

(3) 1949—1999 年期间, 昌吉市粮食作物比重迅速下降, 经济作物比重上升, 并在 1997 年超过粮食作物的比例。1999 年粮食作物的比重为 31%, 经济作物

比重为 63%, 粮食作物和经济作物的比为 1:2。根据昌吉市的区位和资源条件, 目前以瓜、果、蔬菜等经济作物为主的种植业结构是比较合理的。

2.4 畜牧业结构

畜牧业结构是指在畜牧业中, 牛、羊、猪、家禽和其他家畜的构成比例关系。本文采用任继周(1982)^[3]提出的畜产品单位体系来分析畜牧业结构, 以解决畜牧业的异质性。畜产品单位的定义是: 1 个畜产品单位相当于中等营养状况的放牧肥育肉牛 1 kg 的增重; 其畜产品的形态为 1 kg 中等肥度的牛、羊胴体; 其能量消耗相当于 110.88 MJ 消化能, 或 94.14 MJ 代谢能, 或 58.15 MJ 增重净能。具体的畜产品单位折能系数参照任继周(1998)等^[4]的研究成果。1995—1999 年期间经过畜产品单位折算的常熟市、公主岭市、昌吉市畜牧业结构情况如图 4 所示。

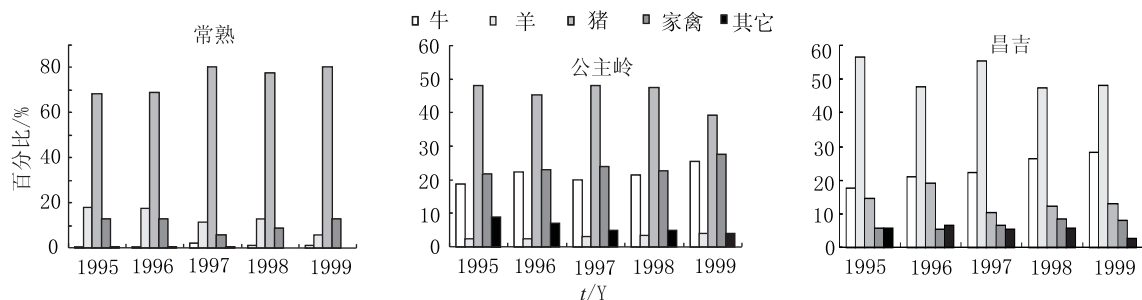


图 4 县域农业生态经济系统的畜牧业结构

Figure 4 Animal husbandry structure of agricultural ecologic system at county level

(1)常熟市畜牧业形成以猪为主,家禽、羊为辅的局面。1999 年猪的比例为 80%,家禽为 13%,羊为 6%,而牛等所占比例较小,不到 1%。在 1995—1999 年期间,猪的比例是上升的,羊的比例是下降的,家禽的比例变化不大。

(2)公主岭市畜牧业是猪、家禽、牛三分天下的格局。1999 年猪的比例为 39%,家禽为 28%,牛为 25%,而羊等其他家畜所占比例较小,不到 10%。在 1995—1999 年期间,家禽和牛的比例是上升的,猪的比例是下降的,其他的比例变化不大。

(3)昌吉市畜牧业形成以羊为主,牛(以奶牛为主)、猪、家禽为辅的格局。1999 年羊的比例为 48%,牛为 28%,猪为 13%,家禽为 8%。在 1995—1999 年期间,牛和家禽的比例是上升的,羊和猪的比例是下降的。

3 结 论

(1)常熟市农业生态经济系统属农业自然资源相对短缺、农村人力资源相对丰富、农村经济相对发达类型。常熟市在资金、农村劳动力数量、人均水域面积、水资源量和农业气候资源等方面具有比较优势,而在人均耕地、林地等农用地资源以及农村劳动力素质等方面具有比较劣势。从结构来看,常熟市的县域产业结构已演化到比较高级的阶段,但农业结构和种植业

结构的演化相对滞后。

(2)公主岭市农业生态经济系统属农业自然资源相对丰富、农村人力资源相对短缺、农村经济相对发达类型,公主岭市在人均耕地资源、农村劳动力素质、资金等方面具有比较优势,而在水资源、农村劳动力数量等方面具有比较劣势。从结构来看,公主岭市的农业结构已演化到比较高级的阶段,种植业与畜牧业齐头并进,但县域产业结构演化相对滞后。

(3)昌吉市农业生态经济系统属农业自然资源相对丰富、农村人力资源相对短缺、农村经济相对发达类型,昌吉市在人均天然草场、耕地、水域等农用地资源、资金等方面具有比较优势,但在水资源、农村劳动力数量等方面具有比较劣势。从结构来看,昌吉市的县域产业结构和种植业结构演化比较合理,但农业结构的演化相对滞后。

参考文献:

[1] 尚 杰. 农业生态经济学[M]. 北京:中国农业出版社,2000. 65 – 66.
[2] 蒋清海. 中国区域经济分析[M]. 重庆:重庆出版社,1990. 72 – 95.
[3] 任继周. 草原第二性生产能力的评定[J]. 四川草原,1982,(2): 1 – 4.
[4] 任继周. 草业科学研究方法[M]. 北京:中国农业出版社,1998. 207 – 213.

(上接第 518 页)

施磷肥时,可通过增加土壤有机质来防止放射性污染^[2,4,10,11]。

参考文献:

[1] 胡毓骥,李英能,等. 华北地区节水型农业技术[M]. 北京:中国农业科技出版社,1995.
[2] 汪建飞,邢素芝. 农田土壤施用化肥的负效应及其防治对策[J]. 农业环境保护,1998,17(1), 40 – 43.
[3] 黄绍敏,宝德俊,皇甫湘荣,等. 小麦 – 玉米轮作制度下潮土硝态氮的分布及合理施氮肥研究[J]. 土壤与环境,1999,8(4), 271 – 273.
[4] 田昌玉,林治安,李志杰,等. 肥料效应方程应用与改进[J]. 自然资源学报,2000,15(增刊), 50 – 54.
[5] 刘鸿亮,韩国刚,严济民,等. 中国水环境预测与对策概论[M]. 北京:中国环境科学出版社,1988.

[6] 黄绍敏,张鸿程,宝德俊,等. 施肥对土壤硝态氮含量及分布的影响及合理施肥研究[J]. 土壤与环境,2000,9(3):201 – 203.
[7] 龚子同,陈鸿昭,骆国保. 人为作用对土壤环境质量的影响与对策[J]. 土壤与环境,2000,9(1), 7 – 10.
[8] 傅泽田,祁力钧. 国内外农药使用状况及解决农药超量使用问题的途径[J]. 农业工程学报,1998,14(2), 7 – 12.
[9] 吕 耀. 农业生态系统中氮素造成的非点源污染[J]. 农业环境保护,1998,17(1): 35 – 39.
[10] 郭 明,尹亚梅,何良荣,等. 农用化学物质对土壤脲酶活性的影响[J]. 农业环境保护,2000,19(2), 68 – 71.
[11] 杨少海,徐培智,刘国坚. 降低蔬菜硝酸盐含量的农业措施[J]. 土壤与环境,1999,8(3): 235 – 237.

本文参阅了中国科学院台站网络封丘站、禹城站、栾城站、沈阳站等站的有关研究成果,特此致谢。