

# 山地农业区耕地资源空间分布状况

## ——以云南省玉溪市为例

杨庆华, 杨世先, 马文彬, 施正丹  
(玉溪市农业科学研究所, 云南 玉溪 653100)

**摘 要:** 山地农业区, 由于山体、河流、沟壑及其他非耕用地的分割、分隔、充斥和抬升作用等原因, 其耕地的分布状况、生产潜力和利用质量与平原地区相比均存在较大差别。传统对山区耕地分布状况的分析, 多采取定性的方法, 不利于对问题进行深入的比较研究。以玉溪市为对象区, 按照“表征准确、计算简单、资料易得”的原则提出了“优势度”、“零散度”、“分散指数”、“耕作半径”等数量指标来定量描述、分析玉溪市耕地资源的分布状况及其在利用方面存在的差别。首次明确提出了玉溪市西部地区耕地利用质量明显低于东部地区, 其利用途径与东部地区相比也存在较大差别; 并对不同海拔区域耕地资源在生产潜力和生产的组织成本存在的差别进行了比较深入的定量分析, 明确提出 1 300~ 2 000 m 和 800 m 海拔以下两个区域的耕地其生产潜力和组织成本均优于 800~ 1 300 m 和 2 000 m 以上两个区域。在此基础上, 提出了玉溪市不同区域耕地利用方向和原则。

**关键词:** 山区; 耕地资源; 空间分布; 利用; 玉溪

**中图分类号:** F301

**文献标识码:** A

与平原地区比较, 山地农业区耕地在空间分布上有很多不同之处。由于山体、河流、沟壑及其他非耕用地的切割、抬升、分隔、充斥等作用, 耕地的空间分布呈现出: 块多、面小、分布零散和存在明显的垂直带性分异等特征。从多年农业生产的实践看, 这种空间分布的差异性, 在很大程度上严重影响着耕地资源潜力和在生产利用方面的效率。

从商品生产的角度分析, 农用土地的产出效率决定于单位土地的产品生产能力和成本消耗等两个基本因素。即: 以交换为目的的农业生产, 除生产过程外, 由于还包括了劳动力组织, 生产资料 and 产品的调运、销售等过程, 所以, 单位耕地面积的经济效益不仅决定于耕地的产品生产能力, 与不同区域耕地在生产组织中的成本消耗水平和生产组织难易程度也有相当大的关系。耕地的空间分布状况正是从耕地的生产潜力和影响农业生产组织过程中的成本消耗水平等方面对耕地的效益施加影响的。因

此, 在山地农业区, 对不同区域耕地的空间分布状况进行深入研究, 是土地经济能力评价中一项重要的基础性工作。

关于山区耕地的空间分布状况的分析在所见到的资料中, 多为定性描述。这种描述不利于对不同山地农业区耕地的空间分布差异提供比较, 也不利于在耕地的空间分布状况与其在农业生产和销售的组织过程中的成本水平之间建立一种数量关系。国内关于耕地潜力的分析研究也主要是针对所研究的对象, 围绕耕地的土壤、气候、地貌等因素, 对耕地的生产能力进行评价; 有关农用土地的适宜性评价和经济评价也基本没有涉及耕地的空间分布状况问题。所以, 根据山地农业区耕地空间分布特征设计制定切实可行的量化指标, 并进行较为深入地分析研究, 对完善山地农业区耕地评价, 建立科学的山地农业区耕地评价体系具有重要意义。

收稿日期 (Received date): 2005- 04- 15; 改回日期 (Accepted): 2005- 07- 20。

作者简介 (Biography): 杨庆华 (1955- ), 男, 汉族, 云南江川人, 硕士, 农业推广研究员, 主要从事农业技术推广及农业资源利用研究。[Yang Qinghua (1955- ), Male, the Han nationality, from Jiangchuan, Yunnan Province, master, the researcher of agriculture extension. Primary work-goal is agricultural technique extend and agricultural resource using studies. E-mail: y\_qhua@yxag.gov.cn]

# 1 指标设计

从土地学对土地概念的理解出发, 耕地实际上是土地用于农业的一种重要形式。在一个特定的土地地理空间范围内, 土地被分解为林业用地、城市用地、交通用地、农业用地 (主要是耕地)、工业用地、自然保护区用地以及其他暂时尚不能开发利用的土地等等<sup>[1-3]</sup>。这些不同的用地形式都不同程度地占据着一定的地理空间。同时, 由于这些不同的用地形式往往不可能按类集中在一起, 而是在一定的地理区域范围内, 互相嵌合、分隔、分割或充斥, 进而形成不同的土地组合类型结构。在山地农业区, 由于山高坡陡, 山体和其他非农业用地面积较大, 非农业用地的分隔和充斥作用非常强烈, 再加之山体、沟壑、河谷的抬升、分割作用, 耕地资源小块分散和垂直高差较大的现象非常突出。为在山地农业区科学、有效地描述研究“对象区域 (规划区域)”内耕地分布状况的这些特征, 本着表征准确, 计算简便, 资料易得的原则, 本文尝试性地提出以下量化指标。

耕地优势度 (predominance degrees of cultivated land)

$$Pd = \frac{At}{Al} \quad (1)$$

式中  $Pd$ —耕地优势度, 单位  $\text{hm}^2/\text{km}^2$ ;  $At$ —对象区域内的耕地面积 ( $\text{hm}^2$ );  $Al$ —对象区域内的土地面积 ( $\text{km}^2$ )。

耕地优势度 ( $Pd$ ) 是表征对象区内耕作用地比重的一个度量指标, 取值范围为: 0~100。

在一个特定的区域内, 由于土地总量是一个定数, 耕地规模大了, 其他经济用地或不能开垦利用的土地规模就会减少, 以耕地规模为基础的种植业规模在整个区域经济中的比重和优势也就比较突出。因此,  $Pd$  也是反映区域内种植业规模和优势的一个重要指标。  $Pd$  越大, 说明农用耕地的比重越大, 种植业在这个区域内的比重也越高, 比较优势也明显。反之, 说明农用耕地的比例小, 种植业在这个区域内的比重也较低, 比较优势不明显或没有比较优势。当  $Pd = 100$  时, 说明区域内没有非农业用地, 全部为农用耕地, 种植业为其经济活动的全部内容; 当  $Pd = 0$  时, 说明区域内没有农用耕地, 亦即: 没有种植业活动。

由于对象区域内土地除耕地以外及为非耕用

地, 亦即:  $Al - At =$  非耕地, 由此不难看出:

$$“100 - Pd” \quad (2)$$

则反映区域非农用地的比重。 “100 -  $Pd$ ” 越大, 说明规划区内非农用地比重大, 耕地面积比重小, 农耕优势不突出。当  $100 - Pd = 100$  时, 对象区内没有耕地, 当  $100 - Pd = 0$  时, 对象区内全部是连片耕地。

地块零散度 (parting degrees)

$$Pt = \frac{St}{At} \quad (3)$$

式中  $Pt$ —地块零散度 ( $\text{块}/\text{km}^2$ );  $St$ —表示对象区域内耕地分布图上耕地的图斑数, 单位用“块”代表;  $At$ —表示对象区域内的耕地面积 ( $\text{km}^2$ );

$Pt$  是表征对象区域内耕地连片规模一个度量指标。其数量代表规划区域内平均每  $100 \text{ hm}^2$  耕地被分割为互不粘连的块数。  $Pt$  越大, 说明  $100 \text{ hm}^2$  耕地被分割成的块数越多, 单块耕地的面积也越小。反之,  $Pt$  越小, 说明  $100 \text{ hm}^2$  耕地被分割成的块数越少, 单块耕地的面积也越大。  $Pt < 1$  时, 说明在对象区内, 单块耕地图斑的平均面积  $> 100 \text{ hm}^2$ ; 当  $Pt > 100$  时, 说明在对象区内, 单块耕地图斑的平均面积  $< 1 \text{ hm}^2$ 。

单块耕地的面积大小和连片程度, 在农业生产的组织过程中, 不仅会影响到机械化的实施, 也对作业分工、轮作换茬、生产布局等产生影响。大量的生产实践证实, 单块耕地的面积越大, 连片性越好, 生产组织的成本也就越低, 实施规模化经营的难度也越小。因此,  $Pt$  事实上是反映耕地在组织生产的过程中成本消耗水平和实施规模化经营难易程度的一个重要指标。

地块分散指数 (Scattered index of field)

$$Si = Pt \times (100 - Pd) \quad (4)$$

式中  $Si$ —地块分散指数;  $Si$  是表征对象区域内耕地被非农用地、河流、山体等分割、分隔和充斥后, 耕地地块之间离散程度的一个度量指标。耕地被各种类型的用地分割、分隔和充斥后, 不仅使地块破碎变小, 而且, 由于非农用地的充斥作用, 使不同地块之间的水平距离拉大, 增加了地块之间的离散性。由于  $Pt$  (地块零散度) 没有考虑非农用地的大小会影响耕地地块在分布上的离散程度, 因此,  $Pt$  表达的信息只反映耕地被分割后的零散程度, 不可能反映出不同地块被分隔、充斥后的空间距离 (离散成度)。由于在计算中引进了 “100 -  $Pd$ ” (非耕地比重), 所以,  $Si$  不仅表达了耕地

被分割后零散程度的信息, 而且还较好地反映出不同地块被分隔、充斥后, 耕地地块水平距离拉大的情况。

当对象区内非农用地较多, 连片耕地的平均地块面积 $< 1\text{ hm}^2$ 时, 可能出现 $Si > 100$ 的情况。 $Si > 100$ 时, 说明对象区域内, 种植业比重不高, 种植业的优势不突出, 耕地零散, 组织成本较高, 实施种植业规模经营难度很大, 发展农业的优势不突出。当分散指数接近 0 时, 说明区域内基本是没有被分割的连片农用地, 种植业比重很高, 耕地的连片性很好, 种植业在区域内的优势非常突出, 实施种植业规模经营比较容易, 发展农业的优势比较突出。因此,  $Si$  在一定程度上, 从耕地水平分布状况的角度反映了对象区域内农业发展能力。其他条件相同时,  $Si$  越小, 农业的发展能力越强。

100  $\text{hm}^2$  耕地耕作半径——简称“耕作半径”(Geoponic radius)

$$R_g = (3\ 183.1/Pd)^{1/2} \times 100 \tag{5}$$

式中  $R_g$ —100  $\text{hm}^2$  耕地耕作半径 (m);

$R_g$  是表征对象区域内, 100  $\text{hm}^2$  耕地所处的耕作区被各种类型的非耕地充斥、分隔、分割后, 耕作区面积 (不是耕地面积) 被扩大, 实施有效耕作的距离被拉大的一个度量指标。单位为:  $\text{m}/\text{km}^2$ , 简化表示单位: m。意思是 100  $\text{hm}^2$  耕地所处耕作区的平均半径。

$R_g$  的计算依据是把我们所要研究的对象区域理想化为一个圆形平面来计算  $R_g$ 。在没有非耕地充斥的理想状态下,  $R_g = 564.2\text{ m}$ 。

不难理解, 单位面积耕地的耕作半径越大, 生产的成本消耗越高, 比较效益越低, 种植业的生产优势也就不突出。因此, 耕作半径实际上是表征耕地在生产过程中成本消耗水平的一个重要指标。

## 2 实例分析

本案例以 1989– 12 玉溪地区行政公署计划委员会组织编写的《云南省玉溪地区国土资源基础资料汇编》、1995 年玉溪地区气象局黄震中等人编著的《玉溪地区农业气候》和 2003– 08 云南大学生态学与地植物学研究所、玉溪市环境保护局所作《玉溪市生态环境保护规划研究报告》中的卫星遥感判读数据资料为本研究的基本数据来源。

### 2 1 耕地资源的水平分布特征

玉溪市位于  $101^{\circ}16' \sim 103^{\circ}09' \text{ E}$ ,  $23^{\circ}9' \sim 24^{\circ}58' \text{ N}$  间, 居于云南高原中部向滇南、滇东南中低山和丘陵过渡的地理位置。西部与横断山余脉——哀牢山相连。地势西北高, 东南低, 最高海拔 3 137 m, 最低海拔 328 m, 相对高差 2 809 m。全市山地占 90.6%, 盆地 (坝子) 占 9.2%。由于山体、河流、沟壑的分割、分隔和充斥作用, 耕地资源在水平方上高度分散和破碎。各县区由于地貌类型的差异, 耕地的优势度、分散指数等水平分布状况指标存在明显差别。

耕地优势度: 江川县最大, 每平方公里土地上, 平均有耕地面积达 56.15  $\text{hm}^2$ 。元江县最低, 每 1  $\text{km}^2$  土地上, 平均有耕地面积 11.73  $\text{hm}^2/\text{km}^2$  (表 1)。两者相差 3.8 倍。

表 1 玉溪市各县区耕地空间分布状况比较表  
Talbe 1 The Comparing of Cultivation Land Distributing Character on the Counties in Yuxi City

县区 Counties	优势度 Predominance degrees ( $\text{hm}^2/\text{km}^2$ )	零散度 Parting degrees (块/ $\text{km}^2$ )	分散指数 Scattered index of field
红塔 Hongta	38.37	11.62	7.16
江川 Jiangchuan	56.15	5.7	2.5
澄江 Chengjiang	36.98	11.41	7.19
通海 Tonghai	40.86	12.02	7.11
华宁 Huaning	44.81	11.58	6.39
易门 Yimen	24.14	4.23	18.38
峨山 Eshan	16.08	26.48	22.22
新平 Xinping	19.85	23.51	18.84
元江 Yuanjiang	11.73	35.41	31.25

数据来源:《玉溪市生态环境保护规划研究报告》(杨庆华整理)

耕地的分散性: 各县区耕地分散性也存在较大差别。其中, 元江县耕地的分布最分散, 每 100  $\text{hm}^2$  耕地, 平均被分割成 35.41 块, 每块耕地的平均面积为: 2.82  $\text{hm}^2$ , 分散指数高达 31.25。江川县耕地的连片性最好, 每 100  $\text{hm}^2$  耕地平均仅被分割成 5.7 块, 连片耕地的平均面积达 17.5  $\text{hm}^2$ , 分散指数仅为 2.5 (见表 1)。两者分散指数相差 11.5 倍。

比较表 1 中各县的耕地集中度和零散度, 我们发现: 在玉溪市这个特定山地农业区, 耕地优势度

较高的区域，零散度都也较低。对表 1 耕地优势度、分散指数和耕地优势度、零散度两组数据进行相关性统计分析，相关系数分别为- 0. 95、- 0. 96 呈高度负相关关系，显著性检验，达极显著水平。即：耕地集中度越高，分散指数、零散度等两个指标越小，亦即：耕地的连片性越好。反之，耕地的连片性越差。

进一步归类汇总分析发现：耕地优势度较高的县基本集中在东部的江川、华宁、红塔区、澄江、

通海等 5 个县区（图 1）。5 县（区）土地总面积不到全市的 1/ 3，但却集中了全市耕地的 51. 48%。耕地优势度高达 43. 52 hm<sup>2</sup>/ km<sup>2</sup>，是西部 4 县的 2. 47 倍。

3.2 耕地资源的水平分布与耕作半径

分析耕地耕作半径的计算式（5），不难看出，耕地优势度高的地区，耕作半径也较小，生产组织中的成本消耗水平和生产组织的难易程度较低，实现规模化及低成本经营的难度较小。

观察图 2，玉溪全市耕地耕作半径的分布基本上是东部 5 县区耕作半径较小西部 4 县耕作半径较大。东部平均每 100 hm<sup>2</sup> 耕地的耕作半径在 753~ 928 m 之间，平均为 855 m；而西部 4 县耕地平均耕作半径都超过 1 166 m，最高的达 1 647 m，平均为 1 343 m，比东部 5 县区高出 57%。

综合玉溪市东西部地区耕地资源在分散性和耕作半径上的差别，不难得出这样的结论：在玉溪市耕地资源的利用上，西部 4 县在组织农业生产的过程中，其成本消耗水平和组织的难易程度都远高于东部 5 县区。

3.3 耕地资源垂直分布特征

玉溪市是一个多山的地区，山地面积占全市总

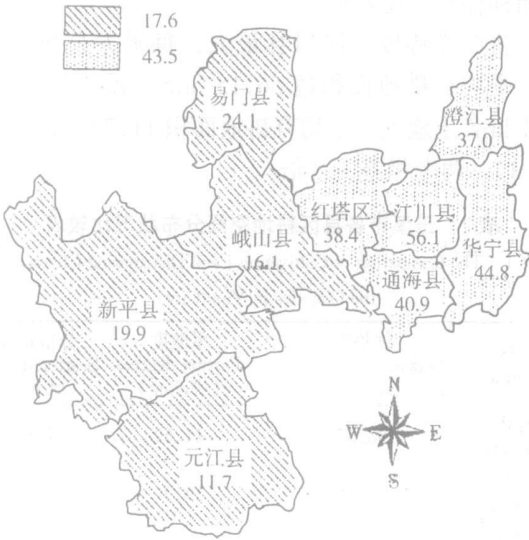


图 1 玉溪东西部耕地优势度比较

Fig. 1 The comparing of predominance degrees of cultivated land in east and west of Yuxi City

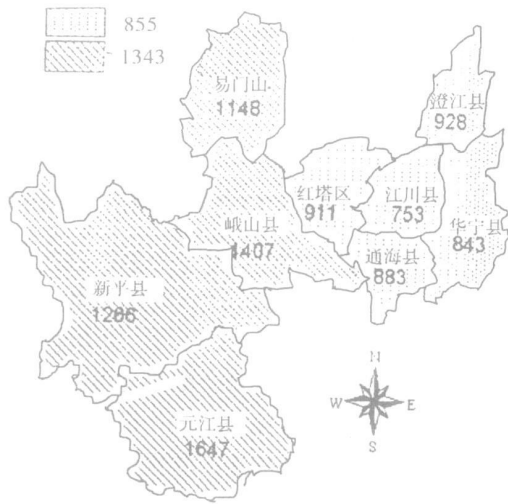


图 2 玉溪市不同县区耕作半径比较

Fig. 2 The companing of cultivate radius/ (100 hm<sup>2</sup>) in different county of Yuxi city

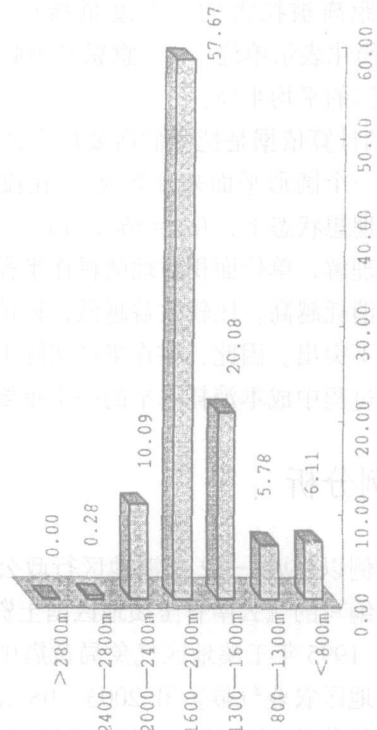


图 3 玉溪市不同海拔区域耕地占总耕地面积比例

Fig. 3 The Percent of Cultivation Land on the Counties in different altitude region of Yuxi city

土地面积的 90.6%, 并且海拔高差较大, 最高海拔 3 137 m, 最低海拔 328 m, 相对高差达 2 809 m。其中切割深度超过 1 000 m 的深切割中山山地占总土地面积的 33.87%; 切割深度在 500~1 000 m 中切割中山占全市总土地面积的 38.35%; 切割深度在 100~500 m 浅切割中山占全市总土地面积的 16.40%<sup>[5]</sup>。这种特殊的地貌类型, 使得该区域耕地资源的空间分布表现出非常突出的垂直分层特征。耕地资源分布的海拔范围为: 400~2 800 m, 分布的相对高差达 2 400 m。根据 1989~12 玉溪地区行政公署计划委员会组织编写的《云南省玉溪地区国土资源基础资料汇编》提供的基本数据进行分析, 玉溪市耕地资源分布最集中的海拔区域为: 1 600~2 000 m, 其分布总量占全市耕地资源总量的 57.67%。其次是: 1 300~1 600 m 和 2 000~2 400 m 两个海拔区域, 其分布总量分别占全市耕地资源总量的 20.08%、10.09% (见图 3)。

表 2 玉溪市不同海拔区域耕地集中度和耕作半径比较  
Talbe 2 The Comparing of Geoponic radius/100hm<sup>2</sup> on the Counties in different altitude region

海拔范围 altitude region m	占总耕地面积比例 Percent %	优势度 Predominance degrees hm <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>	耕作半径 Geoponic radius m/km <sup>2</sup>
800 以下	6.11	11.44	1668.1
800~1300	5.78	5.21	2471.8
1300~1600	20.08	14.35	1489.4
1600~2000	57.67	14.35	1489.4
2000~2400	10.09	5.83	2336.6
2400~2800	0.28	1.29	4967.4
2800 以上	0	—	—

数据来源:《玉溪市生态环境保护规划研究报告》; 杨庆华整理

对几个海拔区域耕地优势度和耕作半径进行分析发现, 不同海拔区域内耕地的集中度和耕作半径存在明显差别。其中, 1 300~2 000 m 海拔区域, 耕地集中度最高, 耕作半径最小。平均每平方公里土地面积上耕地存量为 14.35 hm<sup>2</sup>, 每 100 hm<sup>2</sup> 耕地平均耕作半径为 1 489.4 m。与 2 400~2 800 m 海拔区域耕地比较, 耕地优势度大 10.1 倍, 耕作半径小 70% (见表 2)。

其次是 800 m 以下海拔区域, 这个区域耕地占全市耕地面积的比例虽然不大, 但耕地相对集中, 耕作半径较小, 平均每 km<sup>2</sup> 土地上耕地存量为 11.44hm<sup>2</sup>。与 2 400~2 800 m 海拔区域耕地比较, 耕地优势度大 7.9 倍, 耕作半径小 66%。这两个海拔区域, 集中了玉溪市 83.86% 的耕地, 并且由于耕地优势度大, 连片性好, 耕作半径小, 在组织农业生产的过程中, 其成本消耗水平和组织的难易程度都明显低于其他海拔区域, 特别是 2 400~2 800 m 海拔区域, 因此, 这两个区域在发展农业过程中, 具有明显的成本节约优势, 是玉溪市重要的农业开发区。

3.4 玉溪市耕地资源的垂直分布与气候分异

由于耕地分布海拔高差较大, 玉溪市耕地资源具有明显的垂直带性分布特点。全市耕地分布的最高海拔为: 2 800 m, 最低海拔为: 400 m。在这个区域内, 存在从北热带至北温带的 7 种气候带类型。并且, 随着耕地资源分布海拔的降低, 热量资源越丰富 (见表 3)。

表 3 玉溪市不同海拔范围耕地资源气候评价  
Table 3 The climate in different altitude region of Yuxi city

海拔 altitude (m)	年均温 Annual temperature (℃)	≥10℃积温 ≥10℃ of accumulated temperature (℃)	1 月均温 Average temperature to january (℃)	7 月均温 Average temperature to july (℃)	气候带 Climatic zone
< 800	> 20	≥7 500	> 13.9	> 25.9	北热带
800~1300	19.4~20	6 982~7 131	12.3~13.5	23.7~25.7	南亚热带
1300~1600	15.9~17.4	5 100~5 700	8.1~10	21.3~22.1	中亚热带
1600~2000	15.5~15.7	4 890~5 000	8.1~9.8	18.1~20.9	北亚热带
2000~2400	13.3~14.3	3 614~4 271	8.3	18.5	南温带-北亚热带
2400~2800	< 13	< 3 200	5.9	16.2	中温带-北温带

资料主要来源:《玉溪地区农业气候》。

不同海拔区域, 由于热量资源上的较大差别, 在作物布局和生产潜力上也存在较大差别。

作物分布的上界海拔为: 2 800 m。  
在 2 400~2 800 m 海拔区域内, 农作物的种

植有较大限制, 只适种马铃薯、荞麦、燕麦等耐寒作物, 并且, 每年只能收获一次, 单位耕地的年生产能力较低。水稻、烤烟等喜温作物在这区域不能正常成熟, 是很多喜温作物分布上界。

1 300~ 2 000 m 海拔区域, 虽然存在一定的低温冷害问题, 但对农作物的限制不大, 是一季中稻等主要粮油作物和很多经济作物的高产区, 可实现一年两熟, 单为耕地的年生产能力较高。

400~ 1 300 m 海拔区域, 热量资源非常丰富, 是双季稻和其他喜温作物高产区, 可实现一年三熟, 单位耕地的年生产能力非常高。

### 3 结论

本研究以云南省玉溪市这一特定的自然区域为对象区域, 引进耕地“集中度”、“分散指数”、“零散度”、“耕作半径”等量化指标来定量描述、分析多山地区耕地资源的分布状况, 使不同山地农业区耕地资源分布状况的定量描述和相互之间的比较成为可能。从案例分析结果看是成功的。玉溪市东西部地区目前农业发展上存在的差别, 从本研究的结果分析, 其主要的自然地理原因是, 西部地区地处云贵高原向哀牢山及元江河谷的过渡区域<sup>[4]</sup>, 由于哀牢山的抬升和元江(红河)及其支流切割的双重影响, 海拔高差达 2 809 m, 高原面破坏严重, 地形极其复杂, 导致耕地优势度低, 分散度高, 耕作半径大, 交通条件差, 农业生产成本消耗和生产组织的难度大。

由于地貌复杂, 玉溪全市总体上虽然同属于云贵高原, 但不同区域耕地资源在生产潜力和可利用的质量方面存在较大差别, 其利用方向也应区别对待。东部地区, 耕地优势度高, 连片性好, 耕作半径小, 交通方便, 比较适合于集约化和规模化经营; 西部地区, 耕地优势度低, 连片性差, 耕作半径大, 交通不便, 规模生产的组织成本较高, 宜发展特色明显, 无污染和附加值较高的特色优质农业。2 000 m 海拔以上地区, 热量资源不足, 作物布局限制较大, 生产能力较低, 宜重点安排退耕还林、还草。但由于这个区域, 作物生长周期长, 内含物积累丰富, 农业生产的空气和水环境质量好, 产品质量较高, 在地势较平缓的区域发展一些特色

突出, 无污染和附加值较高的特色优质农产品还是比较有前途的; 2 000 m 海拔以下区域, 特别是 1 300~ 2 000 m 和 800 m 区域, 热量资源丰富, 作物布局限制较小, 耕地生产能力较高, 地势平缓, 耕地连片性好, 耕作半径也较小, 是玉溪市农业发展的重点区域。

“分散指数 ( $Si$ )”、“零散度 ( $Pt$ )”与  $Pd$  之间都存在极显著的线性关系, 应用这一关系, 可根据  $Pd$  的实际测算值有效地分析判断耕地的分散性状况。因此, 在资料难以查找的情况下, 只要掌握对象区的总土地面积和耕地面积两个基本数据, 就可以比较全面准确地分析一个区域耕地的水平分布状况。但由于分析的案例和数据量都还不够多, 依据  $Pd$  估算  $Si$  和  $Pt$  是否具有普遍性, 尚需通过大量的案例分析来证实。

### 参考文献 (References):

- [1] Chen Chuankang, Wu Guanghe, Li Wenchang. Synthetic Physical Geography [M]. Beijing: Higher Education Press, 1993. 101~ 102. [陈传康, 伍光和, 李文昌. 综合自然地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1993. 101~ 102.]
- [2] Ni Shaoqiang. The Introduction on Land Type and Land Estimation [M]. Beijing: Higher Education Press, 1999. 2, 1~ 3. [倪绍祥. 土地类型与土地评价概论 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1999. 2, 1~ 3.]
- [3] Liu Liming. Land Resource Science [M]. Beijing: Chinese Agricultural University Press, 2002. 1, 1~ 5. [刘黎明. 土地资源学 [M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002. 1, 1~ 5.]
- [4] Yunnan Geography Compile Suite. Yunnan Geography [M]. Kunming: The People of Yunnan Press, 1981. 3, 7~ 16. [云南地理编写组. 云南地理 [M]. 昆明: 云南人民出版社, 1981. 3, 7~ 16.]
- [5] The Problem and advice on since Technique going the economy in poverty mountainous area [J]. Yunnan science and technology management, 1992, (5): 34. [民族贫困山区科技长入经济的问题与建议 [J]. 云南科技管理, 1992, (5): 34.]
- [6] The Soil investigation office of Yunnan Province, The Soil Investigation office of Yuxi District. The Soil on Yuxi District [R], 1986. 292. [云南省土壤普查办公室, 玉溪地区土壤普查办公室. 玉溪地区土壤 [R], 1986. 292.]

## Space Distributing and Using of Cultivated Land in a Mountains Area

YANG Qinghua, YANG Shixian, MA Wenbin, SHI Zhengdan

(Yuxi Znsitute of Agricultural Science, Yunnan, Yuxi 653100)

**Abstract:** Comparing a mountainous area with a plain, there are many differences on the space distributing of plow land-resources in a mountainous area. The differences are important for agricultural production. In the tradition, the method on the space distributing analysis of plow land-resources of a mountainous area is used to be qualitative and so that we can't compare in difference area and make a relationship in difference studies. In the research, predominance degrees, parting degrees, scattered index and geoponic radius were applied in the quantitative analysis on space distributing of plow land-resources of mountainous area in Yuxi city and it made a success in getting to the bottom of space distributing of plow land-resources in Yuxi. The peper first time put forward: the using quantity of farmland in western region of Yuxi is obvious lower than eastern region, its exploitation path was also much difference than eastern region. The more quantitative analysis on the farmland resources in the different altitude-region give expression to the potential of producing to proceed with the difference of the distinction, and clear to point out: Produce and potential with organizes the cost at 1 300~ 2 000 m with 800 m elevation below two farmlands of district all surpass 800~ 1 300 m with 2 000 m above two districts. Be on ground, clear to point out the different district farmland makes use of the direction with the principle of Yuxi city.

**Key words:** mountainous area; plow-land; space distributing; quantitative analysis; Yuxi