

文章编号: 1008 - 2786 - (2013) 5 - 565 - 08

川西地区退耕还林政策对农民收入的影响

王 欠^{1 2} 方一平^{1*}

(1. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所 四川 成都 610041; 2. 中国科学院大学 北京 100049)

摘 要: 为探讨退耕还林政策对农民收入的影响,揭示其内在规律,以灰色关联分析方法为基础,以耕地资源少、坡耕地密集的川西地区为研究案例,选择退耕还林面积、退耕还林补助作为政策的主变量,构建农民收入与退耕还林政策灰色关联度模型,识别退耕还林政策对农民收入影响程度及区域差异。结果表明:川西地区退耕还林政策的两个变量均与农民收入之间存在较强关联,从影响类型看,退耕还林面积与退耕还林补助相比,退耕还林面积与农民收入的关联性较强;从区域内部看,阿坝州、甘孜州较凉山州而言,农民收入与退耕还林政策的关联度整体水平略高;从动态看,农民收入与退耕还林面积关联度曲线呈“U”型,农民收入与退耕还林补助关联度变化呈下降趋势。

关键词: 退耕还林面积;退耕还林补助;农民人均纯收入;川西地区

中图分类号: F319.9

文献标志码: A

实施退耕还林国外有前例,主要有美、英、法、德等国家^[1]。其主要通过“保护计划”(Conservation Reserve Program)以及自发方式实现退耕还林^[2]。20 世纪五六十年代,美国通过“自愿退耕计划”、“有偿转耕计划”、“保护计划”,至 1990 年共有 $> 40 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 耕地实施退耕还林和停耕。欧盟国家在 1956—1983 年期间,农地面积共减少了 $1.1 \times 10^5 \text{ hm}^2$ (占耕地面积 8% 左右),而森林覆盖面积增加了 15%^[2]。针对退耕还林问题和需求,学界对此开展了较为广泛研究,退耕还林政策对农民收入影响方面,国际学者多集中于退耕补偿,强调退耕还林的机会成本及对贫穷削减效益。Sven Wunder 从行为经济学角度入手,指出退耕还林在恢复和改善社会生态环境同时,却导致农户可耕地面积减少,农民直接收入下降,农村吸纳劳动力能力减弱,农产品供应量减少,农产品价格上升^[3]。在退耕补偿时限方面, Brown and Pearce 指出退耕还林补偿时限短,影响到农民收入,这与英国 30 a 的补偿形成鲜明对照。如

果补偿结束后,仍限制农民从所造林木中获益,那么,农民利益受损就会是一个长期过程^[5]。conper 等、Plantinga 等研究了不同补助条件下农民愿意退耕的供给曲线,并利用供给曲线预测未来可能的退耕量和补助标准^[6]。在研究方法上,国外偏重模型研究。如美国政府从 1990 年开始研究建立综合指标体系,即环境收益指数(EBI),用来科学地筛选农户退耕申请,其中包括保护土地生产力、退耕后植树面积比例、政府规定的优先保护区退耕面积比例等;Beck 等运用 IMPLAN 投入产出模型评价 CRP 带给农村经济的得与失^[7]。

我国退耕还林试点工程始于 1999 年,10 多年来国家和地方政府投入了大量人力、物力和财力,在改善生态环境同时,部分农民赖以生存的土地资本急剧减少,相应收入也明显降低,如何提升这部分农民收入,切实保障农民自身利益,是退耕还林工程继续实施过程中需要探讨和研究的主要内容,也是我国诸多学者关注的重点问题^[8]。尽管国内外学者对

收稿日期(Received date): 2012 - 12 - 03; 改回日期(Accepted): 2013 - 03 - 05。

基金项目(Foundation item): 中国科学院重点部署项目(No. KZZD - EW - 06 - 03)。[Key Deployment Project of China Academy of Sciences(No. KZZD - EW - 06 - 03)。]

作者简介(Biography): 王欠(1986 -),女,湖北嘉鱼人,硕士研究生,研究方向为山区经济与山区可持续发展。[Wang Qian (1986 -), female, born in Jiayu, Hubei, Graduate student, majoring in mountain economy and mountain sustainable development.] E-mail: wangqiangoodok@163.com

* 通信作者(Corresponding author): 方一平(1965 -),男,浙江淳安人,研究员,博士生导师,研究方向为产业生态与山区可持续发展。[Fang Yiping (1965 -), male, born in chuanan, Zhejiang, professor, doctoral tutor, majoring in industrial ecology and sustainable mountain development.] E-mail: ypfang@irmde.ac.cn

表 1 退耕还林各阶段的研究内容及主要观点

Table 1 Research content and the main points of the various stages of Grain for Green

退耕还林阶段	主要研究区域	研究内容及主要观点	研究方法
1999—2001 年	川陕甘 3 省 长江上游和黄河上中游地区 17 个省区市 188 个县 中西部地区 20 个省区市 224 个县	官方认为退耕还林减少贫困人口,增加农民收入;部分学者也对该工程做出了积极的评价。 而与之相反的观点认为,退耕还林对农民收入没有显著促进作用,退耕户收入发生了萎缩,农民的生活水平、消费支出总体上明显下降。 ^[9-11]	问卷调查对比分析
2002—2005 年	全面启动退耕还林工程 工程范围扩大到 30 个省区市 1 600 个县	粮食改为现金补助政策变动对西部退耕区粮食供应保障构成严重影响,直接对退耕户生存构成威胁。 退耕还林在短期内不能给农民带来收入,尤其在高海拔地区和石漠化地区。 ^[12-20]	成本效益分析 行为心理分析 匹配倍差法 (DID 模型)
2006—2010 年	西部地区	退耕还林补助期满后农民生计问题及返耕问题探讨作为国家来讲,有责任长期补偿退耕农牺牲赖以生存的土地而造成的经济损失,不应该有补助期限的限制。 ^[21-35]	灰色关联法 回归分析

退耕还林开展了诸多定量分析,但较少考虑林地面积增减和补贴额度对农民收入影响。本文将以此为重点,初步探讨林地面积增减和补贴额度两个因素对农民收入的影响程度及年际变化。本文研究目的与意义在于:1. 定量化探究退耕还林面积和补助对农民收入影响程度及年际变化;2. 甄别影响川西地区农民收入的退耕还林政策因素及内部差异。

1 研究方法

1.1 研究区

川西地区行政区划包括四川省阿坝藏族羌族自治州(简称阿坝州)、甘孜藏族自治州(简称甘孜州)和凉山彝族自治州(简称凉山州)(图 1),总面积为 $29.6 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占全省总面积一半多。区内居住着

20 多个民族,其中藏族人口多,是我国第二大藏区。2010 年阿坝、甘孜、凉山 3 州人口 674.9 万人,其中农业人口 86%。甘孜州农民人均纯收入为 2 743 元,仅为四川省农民人均纯收入平均水平的一半,川西地区农民人均收入整体水平低。

川西地区耕地资源少且坡耕地密集分布,退耕还林任务重。2010 年阿坝州为人均耕地拥有量为 $0.06 \text{ hm}^2/\text{人}$,凉山州为 $0.07 \text{ hm}^2/\text{人}$,同期全国人均耕地拥有量为 $0.09 \text{ hm}^2/\text{人}$,加之其高原山地的地形(图 1)坡耕地 $>25^\circ$ 的广布(见图 1,坡度 $>25^\circ$ 耕地被列为退耕范围内),且川西地区农民对耕地具有较大的依赖性,退耕还林后农民收入水平受到较大影响。据统计,阿坝州 1999 年耕地实有面积为 $80.36 \times 10^3 \text{ hm}^2$,而到 2000 年末耕地实有面积为 $69.33 \times 10^3 \text{ hm}^2$,农民人均纯收入由 1999 年 1 227 元

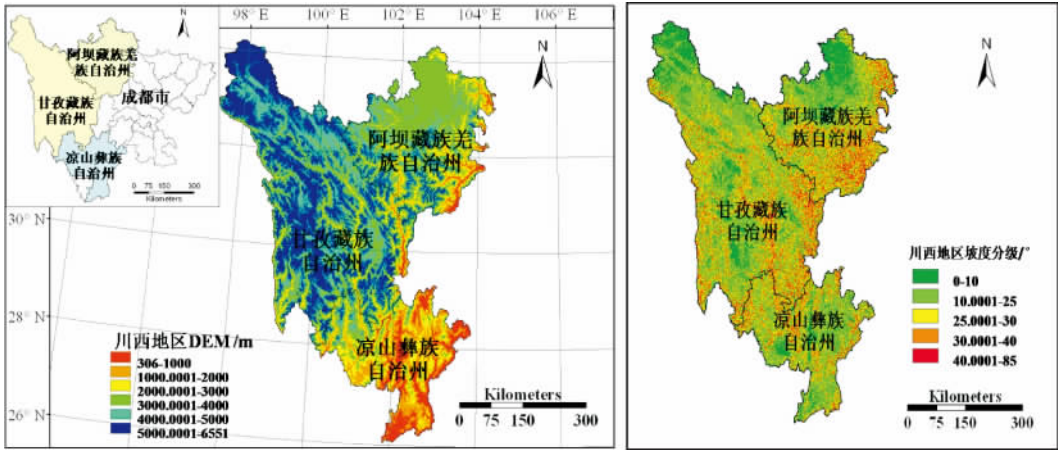


图 1 研究区域地理区位及坡度分级图

Fig. 1 Location and slope classification of study area

下降到2000年1191元。^[37]

1.2 数据来源

图件来源1:400万中国基础地理数据;数据来源《四川省统计年鉴》(1998—2011)^[37]、阿坝州1999—2010统计公报、甘孜州1999—2010统计公报、凉山州1999—2010统计公报。其中农民人均收入源自《四川省统计年鉴1998—2011》;退耕还林相关数据来源阿坝、甘孜、凉山3州统计公报和政府公开数据。

1.3 指标选择

本文参照阿坝、甘孜、凉山3州统计公报数据和地方政府公布的退耕还林补助金数据,选用退耕还林面积和退耕还林补助金2个指标来测度退耕还林政策实施力度。其中退耕还林补助金为中央和地方政府对退耕还林工程投入资金总数,即包含农民获得的退耕还林补助金、涉及因退耕还林工程建设间接惠及农业生产等各项资金。农民收入选用农民人均纯收入指标。

1.4 灰色关联度方法

因川西地区退耕还林相关数据退耕还林面积数据某些年数据缺失或为0值,若采用计量经济模型,则会存在模型测度偏差,故本文采用灰色关联度模型来弥补该缺陷。同时灰色关联度模型对于年际灰色关联度变化的测度能使我们更好认识问题的规律。

灰色关联分析是根据因素之间发展态势的相似或相异程度来衡量因素间关联程度的方法,实质是对反映各因素变化特征的数据系列进行几何比较,即通过对因素之间关联曲线比较,曲线越接近,相应序列之间的关联度就越大,反之就越小。具体计算步骤如下:

1. 无量纲处理。 x 为灰色关联因子集, $x_0 \in x$ 为参考序列, $x_i \in x$ 为比较序列,常用方法有初值化法、均值化法和区间值化法。本研究采用初值化法,其公式为

$$x'_i(k) = \frac{x'_i(k)}{x'_i(1)} \quad (1)$$

式中 $k=1, 2, \dots, m; i=1, 2, \dots, n$ 。

2. 计算灰色关联系数。先逐个计算每个比较序列与参考序列对应元素的绝对值,即 $|x'_0(k) - x'_i(k)|$,然后分别计算每个比较序列与参考序列对应元素的关联系数,其公式为

$$\zeta_i(k) = \frac{\min_i \min_k |x'_0(k) - x'_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x'_0(k) - x'_i(k)|}{|x'_0(k) - x'_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x'_0(k) - x'_i(k)|} \quad (2)$$

式中 ρ 为分辨系数,在(0,1)内取值; ρ 越小,关联系数间差异越大;反之 ρ 越大,关联系数间差异越小。 ρ 通常取0.5。

3. 计算关联度。关联度计算常用的有邓氏灰色关联度、线性加权灰色关联度、灰色欧几里德关联度几种方法,本研究采用邓氏灰色关联。计算公式如下

$$\gamma_{0i} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \zeta_{0i}(k) \quad (3)$$

式中 γ_{0i} 为比较序列与各参考序列综合关联程度, γ_{0i} 值越大,关联度越大;反之 γ_{0i} 值就越小,关联度越小。当 $0 < \gamma_{0i} < 0.35$ 时,关联性弱; $0.35 < \gamma_{0i} < 0.65$ 时,关联度中;当 $0.65 < \gamma_{0i} < 0.85$ 时,关联度较强;当 $0.85 < \gamma_{0i} < 1$ 时,关联度极强。

2 退耕还林政策与农民收入的关联性

基于灰色系统理论要求,将阿坝、甘孜、凉山3州分别构建灰色系统。其中农民人均纯收入因子(x_{10}, x_{20}, x_{30})为参考序列,退耕还林面积因子(x_{11}, x_{21}, x_{31})和退耕还林补助因子(x_{21}, x_{22}, x_{32})为比较序列(表2)。根据公式(1)、(2)、(3)计算3州退耕还林政策对农民收入影响关联系数($\zeta_{11}, \zeta_{12}, \zeta_{21}, \zeta_{22}, \zeta_{31}, \zeta_{32}$)和灰色关联度,结果见表3。由表3可知:研究区退耕还林政策的发展变化趋势与农民收入的发展变化趋势基本一致,农民收入与退耕还林政策因子之间存在中度和较强度关联。整体上呈现农民收入与退耕还林面积的灰色关联度高于农民收入与退耕还林补助的灰色关联度。研究区农民收入与退耕还林政策的灰色关联度均达0.55以上。

内部差异上,阿坝州、甘孜州较凉山州而言,农民收入与退耕还林政策因子的灰色关联度整体水平略高。阿坝州、甘孜州退耕还林政策对农民收入影响的灰色关联度最高可达0.69以上,而凉山州退耕还林政策对农民收入影响的灰色关联度最高为0.59。退耕还林政策对阿坝州、甘孜州农民收入影响显著,而对凉山州农民收入影响较弱。这主要是因为与阿坝州、甘孜州相比,凉山州林业占农业比重小,因而林业对农民收入贡献度较少。

从退耕还林面积因子对农民收入影响的动态分析角度看,图2可知,2001—2010年川西农民收入与退耕还林面积因子灰色关联度年际变化呈“U”型曲线。2002—2005年为退耕还林第一阶段,在该阶段内,尽管凉山州在2004年退耕还林面积与农民收

表 2 研究区农民收入与退耕还林政策因子灰色关联关系

Table 2 Gray relationship of farmers' incomes based on Grain for Green policy / (单位: 元, $10^4 \times \text{hm}^2$, 元)

阶段	年份	阿坝州				甘孜州				凉山州			
		农民人均 纯收入	退耕还 林面积	退耕面积 占川西的 (现金补助 含粮食补 助) x_{12}	农民人均 纯收入	退耕还林 面积	退耕面积 占川西的 (现金补助 含粮食补 助) x_{22}	农民人均 纯收入	退耕还林 面积	退耕面积 占川西的 (现金补助 含粮食补 助) x_{32}
		x_{10}	x_{11}	比重		x_{20}	x_{21}	比重		x_{30}	x_{31}	比重	
试点 阶段	1999—2000	1 209	1.70	0.23	189186	677	2.33	0.32	327650	1 302.0	3.30	0.45	486 261
	2001	1 224	0.47	0.15	50 000	801	0.73	0.23	73 600	1 486.0	2.03	0.63	354 374
退耕 还林 第一 阶段	2002	1 311	1.26	0.15	198 347	908	2.33	0.28	230 000	1 629.0	4.73	0.57	326 761
	2003	1 422	4.00	0.36	120 000	1 032	0.86	0.08	130 000	1 780	6.17	0.56	349 646
	2004	1 634	0.13	0.23	20 000	1 161	0.04	0.07	6 000	2 156.0	0.39	0.70	20 000
	2005	1 881	0.42	0.41	63 000	1 310	0.00	0.00	0	2 438.0	0.60	0.59	54 100
	2006	2 086	0.07	0.13	10 000	1 482	0.11	0.21	17 000	2 717.0	0.34	0.65	21 000
	2007	2 406	0.65	0.10	—	1 692	5.35	0.86	—	3 187.0	0.24	0.04	43 183
	2008	2 555	0.47	0.07	—	1 926	5.35	0.85	—	3 653.0	0.45	0.07	80 374
	2009	3 066	4.62	0.46	10 630	2 229	5.35	0.53	—	3 960.3	0.09	0.01	46 086
	2010	3 741	1.33	0.19	4 835	2 744	5.35	0.77	—	4 565.4	0.25	0.04	—

注 “—”为数据缺失。

表 3 农民收入与退耕还林政策关联系数和关联度

Table 3 Gray relational coefficient and the associated degree of farmers' income and Grain for Green policy in Aba ,Ganzi and Liangshan

阶段	年份	阿坝州		甘孜州		凉山州	
		退耕还林面积 (ζ_{11})	现金补助 (含粮食补 助) (ζ_{12})	退耕还林面积 (ζ_{21})	现金补助 (含粮食补 助) (ζ_{22})	退耕还林面积 (ζ_{31})	现金补助 (含粮食补 助) (ζ_{32})
试点阶段	1999—2000	1	1	1	1	1	1
	2001	0.68	0.67	0.70	0.68	0.77	0.81
	2002	0.82	0.98	0.86	0.76	0.91	0.75
退耕还林 第一阶段	2003	0.57	0.74	0.64	0.64	0.78	0.73
	2004	0.55	0.55	0.54	0.54	0.53	0.52
	2005	0.54	0.56	0.51	0.51	0.51	0.50
	2006	0.48	0.48	0.49	0.49	0.47	0.46
退耕还林 第二阶段	2007	0.49	0.44	0.91	0.45	0.42	0.43
	2008	0.46	0.42	0.79	0.42	0.40	0.34
	2009	0.89	0.38	0.67	0.38	0.37	0.37
	2010	0.40	0.33	0.54	0.33	0.34	0.33
与农民收入灰色关联度(γ_{0i})		0.63	0.60	0.69	0.56	0.59	0.57

入关联度出现一个小峰谷,但整体上川西地区退耕还林面积与农民收入关联度呈现不断下降趋势,2006—2010 年为退耕还林政策延长期,在该阶段内,阿坝、甘孜 2 州退耕还林面积与农民收入关联度呈现不断上升趋势,而凉山州仍呈现不断下降趋势。

从退耕还林补助对农民收入影响的动态分析角度看,由图 3 知,2001—2010 年川西农民收入与退

耕还林补助因子灰色关联度年际变化整体上呈下降趋势。但川西地区内部存在差异,阿坝州农民收入与退耕还林补助因子灰色关联度年际变化先上升后下降,甘孜、凉山 2 州先下降后略微上升,川西地区 3 州均在 2004 年后呈平稳下降趋势。据一些学者研究表明在补助金发放初期,补助金额度超出了边际土地的净收益,这在很大程度上促进了农民收入提

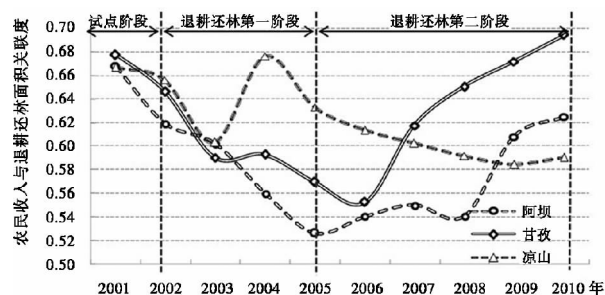


图2 川西农民收入与退耕还林面积因子灰色关联度年际变化

Fig. 2 Gray relational inter-annual change of farmers' income and Grain for Green area in Western Sichuan

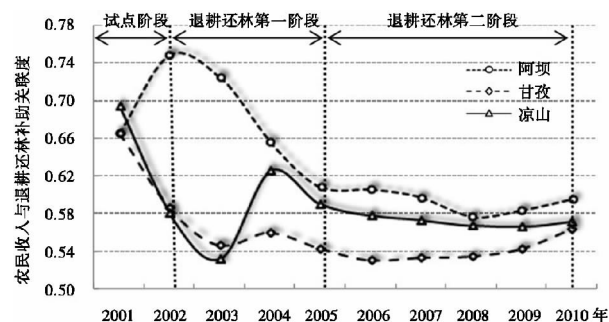


图3 川西农民收入与退耕还林补助因子灰色关联度年际变化

Fig. 3 Gray relational inter-annual change of farmers' income and Grain for Green subsidy in Western Sichuan

当地经济,而缺乏外出务工的思想意识,农民家庭经营收入仍在农民收入中占有很大比重,于是农民收入水平的提高速度渐趋放缓。

图4知,在研究时段内,阿坝州退耕还林政策与农民收入关联度曲线呈“U”型曲线变化,退耕还林补助与农民收入影响关联度高于退耕还林面积与农民收入关联度。从2008年起,退耕还林面积与农民收入关联度超过退耕还林补助与农民收入关联度。甘孜州在研究时段内,退耕还林面积对农民收入关联度始终高于退耕还林补助对农民收入关联度。其中退耕还林面积与农民收入关联度曲线呈“V”型曲线变化,而退耕还林补助对农民收入影响关联度曲线呈深切“U”型曲线。凉山州在研究时段内,退耕还林面积对农民收入关联度变化速率与退耕还林补助对农民收入关联度变化速率基本成平行态势,退耕还林面积与农民收入关联度始终高于退耕还林补助对农民收入关联度,退耕还林补助金额很大程度上与退耕还林面积密切相关。3州中只有凉山州退耕还林政策执行基本不存在时滞性,这与甘孜州退耕还林补助金发放的执行力度形成鲜明对比。

3 退耕还林政策对农民收入影响的因素

高^[12]。随着时间推移,对于川西地区来说绝大多数农民为少数民族,其思想观念上还是愿意选择依附

基于灰色关联度分析,农民收入与退耕还林政策变化、退耕还林政策进度、退耕还林执行力度密切相

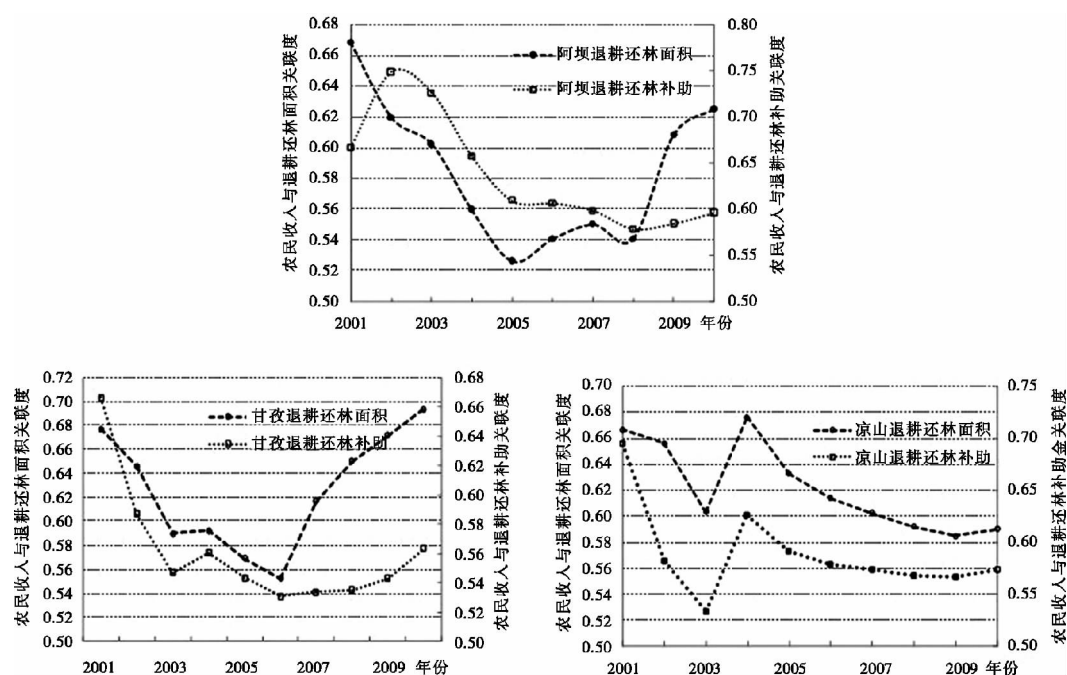


图4 研究区内退耕还林政策与农民收入灰色关联度年际变化

Fig. 4 Gray relational inter-annual change of farmers' income and Grain for Green policy in Aba, Ganzi and Liangshan

关并表现出明显规律性,即影响农民收入的退耕还林政策大致分为退耕还林面积、退耕还林补助、退耕还林政策变化等3个方面。

3.1 退耕还林面积

从退耕还林面积分布上来看,在退耕还林第一阶段,因凉山州海拔低,林业生长周期快、大于25°的坡耕地比重低,具有明显退耕还林优势,于是退耕重点放在凉山州。在该阶段内凉山州约完成川西地区50%退耕还林任务(见表2)。在第二阶段凉山州退耕还林压力减小,退耕还林压力逐渐转移到甘孜州和阿坝州。3州中凉山州农民收入抗外界干扰性较强,随着林木生长,退耕农民可优先从退耕还经济林中获益。

3.2 退耕还林补助

退耕还林政策中明确规定,退耕还林粮食、生活、幼苗种植补助均按退耕还林面积计算,但在地方具体实施过程中存在补助金发放滞后问题。农民实际退耕面积损失与补助金收益之间存在不对等关系,导致农民收入萎缩。而凉山州退耕还林面积与退耕还林补助呈现高度协同,政策执行基本不存在时滞性,而阿坝、甘孜2州补助发放都存在滞后性问题,农民收入增长波动性大,故凉山州农民人均收入均高于阿坝州、甘孜州的水平。

3.3 退耕还林政策变化

退耕还林政策与农民收入灰色关联度的变动均呈现出与国家退耕还林政策变化密切关联。尤其是在退耕还林试点阶段,当四川被列入首批试点时,阿坝州农民人均纯收入由1999年的1227元下降到2000年的1191元;2004年“粮改现”政策出台后,农民收入出现弹性变化,在2005年川西地区农民收入与补助金的灰色关联度均呈现下降趋势。阿坝州农民收入与退耕还林补助灰色关联度由0.66下降到0.61;甘孜州农民收入与退耕还林补助灰色关联度由0.57下降到0.54;凉山州农民收入与退耕还林补助灰色关联度由0.63下降到0.59。延长长期国家加大对退耕农的扶持力度,增加对农民的补贴,从2008年起,川西地区均表现出退耕还林补助与农民收入灰色关联度上升的趋势。

4 结论

随着退耕还林工程不断推行,退耕还林政策对农民收入的影响也愈来愈显著。本文研究结果表

明,川西地区退耕还林政策对农民收入存在着影响;阿坝州、甘孜州较凉山州而言,农民收入与退耕还林政策因子的灰色关联度整体水平略高;从退耕还林政策对农民收入影响动态角度分析,川西农民收入与退耕还林面积因子灰色关联度年际变化呈“U”型曲线,川西农民收入与退耕还林补助灰色关联度年际变化呈下降趋势。

制度经济学认为政策制度是影响收入的重要因素。鉴于以上分析,我们可从3个方面着手,从政策角度,建立川西地区农民增收机制。国家继续加大对退耕还林政策支持力度;较直接补助而言,退耕还林面积对农民收入影响更为长远,优化农业结构势在必行;国家政策落实程度对农民收入影响较大。地方政府需加大对农村政策的监督力度,做到农业政策切实惠及农民。

本文侧重从退耕还林政策中退耕还林面积变动和退耕还林补助金角度,探讨退耕还林政策实施对农民收入影响,因缺乏来自于农户实地调研数据使得研究不够全面,研究方法的选择在一定程度上制约了研究深度,缺乏从计量经济模型入手来定量分析林地面积变动对农民收入的敏感性分析。同时由于林业生产周期长,退耕还林政策对农民收入的影响可能存在滞后性,这些问题都值得进一步探讨和研究。

参考文献(References)

- [1] Li Shidong. Comparison conversion of cropland to forest and grassland in the world[J]. World Forestry Research, 2002, 15(2): 22-27 [李世东. 中外退耕还林还草之比较及其启示[J]. 世界林业研究, 2002, 15(2): 22-27]
- [2] Chen Dafu. Application of property rights theory managing plain area of forest resources[J]. Forest Resources Management, 2000, (5): 12-16 [陈大夫. 应用产权理论管理好平原农区的森林资源[J]. 林业资源管理, 2000, (5): 12-16]
- [3] Sven Wunder. Payments for environmental services: Some nuts and bolts[R]. Bogor: CIFOR Occasional Paper, 2005.
- [4] Stefano Pagiola. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua[J]. Ecological Economics, 2007, 64(2): 374-385
- [5] K Brown, D W Pearce. The economic value of non-market benefits of tropical forests: carbon storage [J]. The Economics of Project Appraisal and the Environment, Edward Elgar, London, 1994, (8): 102-123
- [6] Plantinga. Does public lands policy affect local wage growth? [J] Growth and Change, Gatton College of Business and Economics, University of Kentucky, 2001, 34(1): 64-86
- [7] Beck R J, Kaft S E, Burde J H. Is the conservation of land from agricultural production to bio-reserve boom or bane for economic devel-

- opment[J]. Soil and Water Cons, 1999, 54(1): 394-401
- [8] Qing Jianmin, Chen cheng. Returning farmland to forest and grassland historical development and policy changes in China[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2005, (1): 58-63 [秦建明, 陈程. 我国退耕还林还草历史发展阶段及其政策演变[J]. 农业技术经济, 2005, (1): 58-63]
- [9] Sino-Australian cooperation project task force. Grain for Green Project proved effective—investigation report from the northwest[J]. Green China, 2005, (3): 73-75 [中澳合作项目课题组. 退耕还林效益显现——来自西北地区的调查报告[J]. 绿色中国, 2005, (3): 73-75]
- [10] Lin Bo, Liu Qing, You Xiang, et al. Engineering of changing cultivation into tree planting and its effects to the development of rural economics in western Sichuan [J]. China. Journal of Mountain Science, 2002, 20(4): 438-444 [林波, 刘庆, 游翔, 等. 川西地区退耕还林工程及其对农村经济发展的影响[J]. 山地学报, 2002, 20(4): 438-444]
- [11] Zhou Hong, Miu Jie, An Heping. Preliminary evaluation of the social and economic benefits of the pilot phase of the Grain for Green Project in Guizhou province[J]. Forestry Economics, 2003, (4): 23-24 [周红, 缪杰, 安和平. 贵州省退耕还林工程试点阶段社会经济效初步评价[J]. 林业经济, 2003, (4): 23-24]
- [12] Hu Xia. Changes in the structure of the rural economy after the implementation of the policy of returning farmland to forest and grassland—From south Ningxia empirical analysis [J]. Chinese Rural Economy, 2005, (5): 63-70 [胡霞. 退耕还林还草政策实施后农村经济结构的变化——对宁夏南部山区的实证分析[J]. 中国农村经济, 2005, (5): 63-70]
- [13] Xu Jintao, Tao Ran, Xu Zhigang. Sloping land conversion program: cost effectiveness, structural effect and economic sustainability [J]. China Economic Quarterly, 2004, 4(2): 2-8 [徐晋涛, 陶然, 徐志刚. 退耕还林: 成本有效性结构调整效应与经济可持续性——基于西部三省农户调查的实证分析[J]. 经济学, 2004, 4(2): 139-162]
- [14] Zhi Ling, Li Nuyun, Wang Juan, et al. Study on Grain for Green economic compensation mechanism in the western [J], Scientia Silvae Sinicae, 2004, 40(2): 2-8 [支玲, 李怒云, 王娟, 等. 西部退耕还林经济补偿机制[J]. 林业科学, 2004, 40(2): 2-8]
- [15] Li Lei, Liu Niming, Tang Wei. Forests or grassland impact on the income of the farmers and the rural economy[J]. Rural Economy, 2004, (3): 50-51 [李蕾, 刘黎明, 唐伟. 退耕还林还草对农民收入及农村经济的影响[J]. 农村经济, 2004, (3): 50-51]
- [16] Zhang Huiping. Study on the relationship between returning farmland to forest and farmers' welfare improvement—Taking the mountains of southern Ningxia as example[J]. Agricultural Economy, 2004, (2): 26-28 [张会萍. 退耕还林与农民福利改善之关系研究——以宁夏南部山区为例[J]. 农业经济, 2004, (2): 26-28]
- [17] Guo Xiaoming, Gan tingyu, Li Shengzhi, et al. Grain for Green Project: the cause and policy proposals—Sichuan province, the follow-up survey of returning farmland to forest farmers in Tianquan county [J]. China Rural Survey, 2005, (3): 72-79 [郭晓明, 甘庭宇, 李晟之, 等. 退耕还林工程: 问题原因与政策建议——四川省天全县退耕还林农户的跟踪调查[J]. 中国农村观察, 2005, (3): 72-79]
- [18] Zhu Shantao, Zhang Shiqiu, Tao Wendi, et al. Identification and analysis of the factors influencing farmers' choices to replant crops in the SLCP program [J]. China population Resource and Environment, 2005, 15(5): 108-112 [朱山涛, 张世秋, 陶文娣, 等. 影响退耕还林农户返耕决策的因素识别与分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2005, 15(5): 108-112]
- [19] Dong Mei, Zhong Funing. An empirical study on economic sustainability of returning farmland to forest policy—A case study of Ningxia hui autonomous region [J]. China population Resource and Environment, 2005, 15(1): 104-108 [东梅, 钟甫宁. 退耕还林政策经济可持续性的实证分析——以宁夏回族自治区为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2005, 15(1): 104-108]
- [20] Liu Keyong. Analysis on the prospect after Grain for Green subsidy policy [J]. Green China, 2005, (2): 30-31 [刘克勇. 退耕还林补助政策期满后前景分析[J]. 绿色中国, 2005, (2): 30-31]
- [21] The possibility of farmers back to farming after Grain for Green subsidy come to an end—A case study of Shaanxi Wuqi county [J]. Green World, 2006, (2): 93-95 [刘洋, 王海燕. 对退耕还林补助期后农民的返耕可能性的研究——以陕西吴起县为例[J]. 绿色大世界, 2006, (2): 93-95]
- [22] Zhao Lijuan, Wang Liquan. Analysis of impact of forest rehabilitation from slope agriculture on peasants' Income of Guyuan county [J]. Forest Inventory and Planning, 2006, 31(6): 89-92 [赵丽娟, 王立群. 涪源县退耕还林工程对农民收入的影响分析[J]. 林业调查规划, 2006, 31(6): 89-92]
- [23] Liu Can, Zhang Wei. Impacts of conversion of farmland to forestland program on household income: evidence from a sand control program in the vicinity of Beijing and Tianjin [J]. China Economic Quarterly, 2006, 6(1): 273-290. [刘璨, 张巍. 退耕还林政策选择对农户收入的影响——以我国京津风沙治理工程为例[J]. 经济学, 2006, 6(1): 273-290]
- [24] Yi Fujin, Xu Jintao, Xu Zhigang. Reanalysis impact of returning farmland to forest [J]. Chinese Rural Economy, 2006, (10): 28-36 [易福金, 徐晋涛, 徐志刚. 退耕还林经济影响再分析[J]. 中国农村经济, 2006, (10): 28-36]
- [25] Tao Yang, Liu Yanhua, Song Naiping. The comparative analysis: the effect of conversion of cropland to forest and grassland on the income of farmers—A case study of Yuanzhou district in Ningxia nationality of autonomous region [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2006, 20(6): 36-41 [陶燕格, 刘艳华, 宋乃平. 退耕还林对农户收益情况影响的对比分析——以宁夏回族自治区原州区为例[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(6): 36-41]
- [26] Zhang Weiping. Associated analysis of peasant household responding to the paying policy of returning cropland to woodland—Taking the northwest of Hebei province as an example [J]. China Population Resources and Environment, 2006, 16(6): 66-68 [张卫萍. 退耕还林补偿政策与农户响应的关联分析——以冀西北地区为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2006, 16(6): 66-68]
- [27] Hu Chenxia, Fu Bojie, Chen Lixiang. Impacts of "Grain for Green Project" on agriculture and rural economics development in the less hilly and gully area—A case study in Ansai county [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2006, 20(4): 67-72

- [虎陈霞,傅伯杰,陈利顶. 浅析退耕还林还草对黄土丘陵沟壑区农业与农村经济发展的影响——以安塞县为例[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(4): 67-72]
- [28] Guo Yajun, Yao Shunbo. The empirical analysis to the effect of the policy of returning forestry from arable land to farmer income in Wuqi county [J]. Technology Economics, 2007, 26(8): 100-103 [郭亚军,姚顺波. 退耕还林政策对吴起县农民收入影响的实证分析[J]. 技术经济, 2007, 26(8): 100-103]
- [29] Zhao Lihua, Yang Ping, Feng Qiong. Survey on converting farmland back to forest or pasture's influence on the income of peasant in Liangshan state [J]. Sichuan Forestry Exploration and Design, 2007, (3): 48-50 [赵丽华,杨坪,冯琼. 退耕还林对凉山州农民收入影响的调查[J]. 四川林勘设计, 2007, (3): 48-50]
- [30] Pang Miao. Effectiveness of Grain to Green program evaluation and policy difficult analysis—a case study of Sichuan province [J]. Forestry Economics, 2007, (7): 51-54 [庞淼. 退耕还林工程对农户影响评估——四川省案例分析[J]. 林业经济, 2007, (7): 51-54]
- [31] Bao Feng, Sun Hu, Yan Junping. et al. Relationship between socio-economic factors and implementation of cropland conversion into forest or grass land in typical regions of northwest China [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2007, 27(1): 112-116 [鲍锋,孙虎,延军平,等. 西北典型区社会经济条件对退耕还林(草)政策实施影响的分析[J]. 水土保持通报, 2007, 27(1): 112-116]
- [32] Wang Haiwei. Analysis of farmer incomes' influencing factor in the sloped land conversion region [D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2008. [王海伟. 退耕还林地区农民收入影响因素实证分析——基于内蒙古乌兰察布市的调查分析[D]. 南京: 南京农业大学, 2008.]
- [33] Zhao Wujun. Study on the effectiveness of SLCP on the incomes of rural householders [D]. Yangling: Northwest Agriculture and Forestry University of Science and Technology in 2008. [赵武军. 退耕还林政策对农户收入影响的实证研究——基于陕西米脂县463户村民的调查[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.]
- [34] Li Jindong. The oretical and empirical study on influence of returning-farmland-to-forest policy on farmers' income [D]. Lanzhou: Lanzhou University in 2010. [李金东. 甘肃省退耕还林政策对农民收入的影响: 理论和实证[D]. 兰州: 兰州大学, 2010.]
- [35] Xie Xuxuan, Ma Xunzhou, Zhang Shiqiu. Evaluating income impacts of slopping land conversion program in China: a matching DID model [J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, 2011, 47(4): 759-767 [谢旭轩,马训舟,张世秋. 应用匹配倍差法评估退耕还林政策对农户收入的影响[J]. 北京大学学报: 自然科学版, 2011, 47(4): 759-767]
- [36] Zhao Lijuan, Wang Liquan. Impact of follow-up industries of land conversion from farmland back to forestland on farmers' income and employment: taking Pingquan county in Hebei province as an example [J]. Journal of Beijing Forestry University: Social Sciences, 2011, 10(2): 76-81 [赵丽娟,王立群. 退耕还林后续产业对农户收入和就业的影响分析——以河北省平泉县为例[J]. 北京林业大学学报: 社会科学版, 2011, 10(2): 76-81]
- [37] Bureau of Statistics of Sichuan. Shchuan statistical Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 1998-2011. [四川统计局. 四川统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1998-2011.]

Influence of Grain for Green Policy on Farmers' Income in Western Sichuan, China

WANG Qian^{1 2}, FANG Yiping¹

(1. Institute of Mountain Disasters and Environment of Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Based on gray relational analysis method, the article mainly discusses the influence of Grain for Green policy on farmers' income and reveals the inherent law. Taking western Sichuan, China with little farmland and intensive hilly fields as a case study, the author builds the model of grey correlation degree between farmers' income and Grain for Green policy and distinguishes the extent and differences of the influence of Grain for Green policy on farmers' income. The results show that there is a strong correlation between Grain for Green policy and farmers' income. The grey relational degree between farmers' income and area of Grain for Green is higher than that of Grain for Green subsidies. From the regional internal look, there is a slightly higher level of grey correlation degree between farmers' income and Grain for Green policy in Aba and Ganzi, compared with that in Liangshan. From a dynamic view, the change of grey correlation degree of farmers' income and area of Grain for Green presents a "U" shaped curve. The change of grey correlation degree of farmers' income and subsidy of Grain for Green shows a downward trend.

Key words: area of Grain for Green; Grain for Green subsidy; per capita net income of rural households; western Sichuan