

基于地理探测器的生计资本 对农户再参与退牧还草意愿的影响分析 ——以宁夏盐池县为例

贾红丽^a, 杨美玲^{a,b}, 肖成权^a, 周俊俊^a

(1. 宁夏大学 a. 资源环境学院; b. 宁夏(中阿)旱区资源评价与环境调控重点实验室, 银川 750021)

摘要: 基于宁夏盐池县农户实地调研数据,采用地理探测器和二元逻辑回归分析方法,分析生计资本对农户再参与下一轮退耕还林还草意愿的影响。结果表明:① 73.12%的农户愿意再参与下一轮退耕还林还草,但各类型区的空间差异显著。② 金融资本、人力资本和自然资本对农户再参与意愿的影响显著,但作用路径不同,自然资本呈显著负作用,金融和人力资本呈正向作用。③ 4个类型区中影响最稳定的因子为家庭整体劳动能力、劳动力受教育程度以及农户个体特征,表明农户家庭内部因素对农户再参与意愿的影响力最大。④ 家庭现金收入指标对强限制开发区、中限制开发区和弱限制开发区农户再参与意愿的影响最显著,对禁止开发区农户的再参与意愿解释力相对较弱。政府应根据农户的异质性特征制定和完善生态补偿政策,促进农户收益持续增加以提高其再参与意愿。

关键词: 生计资本; 地理探测器; 再参与意愿; 盐池县

中图分类号: F906

文献标志码: A

文章编号: 1003-2363(2020)02-0143-08

doi: 10.3969/j.issn.1003-2363.2020.02.026

0 引言

生态补偿作为一种以防止生态环境继续破坏和增强生态系统服务功能为目的、以经济激励为主要方式、促进利益相关者积极投入生态环境保护新的环境政策方式,在全球范围内得到广泛应用。实施中,生态补偿面临着诸如生态系统服务之间、监测成本与交易成本、公平与效率以及生态系统服务供应与减贫等各种关系权衡难题^[1]、补偿标准过于单一和补偿期限过于固化带来的时空不匹配问题^[2]以及对生态补偿成效评估体系的不确定性^[3]。究其原因,主要是在政策制定和具体执行过程中忽略了区域差异性和农户异质性^[4]等各种驱动因素。因此,生态补偿项目的后续实施和研究亟需加强对区域具体的生态环境条件、社会经济效应、农户的响应程度等问题的量化研究并分析其影响机理。农户作为生态补偿项目的主要参与者和利益相关者^[5],也是受影响最严重的弱势群体^[6]。然而,在政策设计中,农户的利益往往被忽视,导致许多生态补偿项目的社会认可度较低,效果并不理想。已有研究发现补偿标准偏低和农牧户参与成本较高之间的矛盾影响农牧户的满意度及其参与意愿^[7];补偿标准的“一刀切”忽略了区域差异背景下补偿成本的差异,导致区域之间出现“高补”

“低补”和“漏补”现象,降低了补偿效率^[2,8];补偿方式的单一和补偿周期的时效性,对农户因参加退耕还林还草带来的土地损失进行短期的现金和物质补偿,没有考虑土地的附加值和农户生计的可持续性,导致农户在短时期内过度依赖补贴,生计方式转换困难,生计风险加剧,农牧户可能会“返耕”和“偷牧”,大大影响了生态补偿的成效^[9]。新一轮退耕还林还草工程在政策设计上更加关注农户对项目的意愿和期望等潜在因素^[10],充分尊重农户意愿,尊重自然规律,尊重区域差异性以及特殊性,避免了上一轮工程因“自上而下”推行造成的“一刀切”“模式化”的弊端^[11]。因此,在新一轮退耕还林还草工程实施过程中,如何将农户再参与意愿及影响因子纳入工程设计和实施中,对退耕还林还草工程的可持续性具有重要意义^[12]。

国内外学者研究发现,生态补偿金额^[13]、生计资本^[14]、经济收入和农地属性(面积和质量)^[15]、补偿方式^[16]、农户家庭个体特征^[17]以及农户心理认知和行为意愿^[18-19]等因素对农户参与生态补偿意愿的影响较为强烈。可见,农户参与生态补偿项目的意愿是多种因素共同作用的结果^[20]。生计资本作为可持续生计的核心内容,是农户选择生计策略、规避生计风险和降低生计脆弱性的基本保障^[21]。近年来,学者从不同视角对农户生计资本进行了广泛而深入的研究,主要包括生计资本的测度^[22]、空间差异性分析^[23]、对比分析和脆弱性研究^[24];生计资本与生计策略^[25]、生计风险^[26]、生计障碍^[27]、减贫措施^[28]等层面的关系研究;生计资本对行为方式^[29]、意愿感知^[30]的研究。生计资本研究应用比较普遍的是由英国国际发展署(DFID)提出的可持续生计

收稿日期: 2018-11-13; 修回日期: 2020-02-17

基金项目: 国家自然科学基金项目(41361024)

作者简介: 贾红丽(1991-),女,陕西宝鸡市人,硕士研究生,主要从事区域经济可持续发展研究,(E-mail) jiah15023@163.com。

通信作者: 杨美玲(1979-),女,宁夏灵武市人,副教授,硕士生导师,博士,主要从事区域经济可持续发展研究,(E-mail) nxdxym1@163.com。

分析框架,认为政策、制度和资本是影响农户选择生计行为及生计结果的主要影响因素,其中生计资本的拥有量直接决定了农户生计行为的选择意愿,该框架将生计资本分为自然资本、物质资本、人力资本、金融资本和社会资本 5 种类型^[31]。其中,自然资本是指农户用于开展生计活动的土地、水和生物资源;物质资本是指生计活动所需的生产设备和服务设施,包括住房、生产设备和基础设施等;人力资本是指从事生计活动的劳动力数量和质量;金融资本是农户目前拥有的资金积累量和潜在社会资金;社会资本是指农户在生计活动中拥有的社会资源和人脉关系以及个人参与社会网络和社区活动的机会。由此可知,生计资本几乎涵盖了农户生计活动中各种有形和无形资产,从生计资本的角度研究影响农户再参与退耕还林还草意愿的影响因素,可以更好地克服单一要素不全面的缺陷。

在研究方法方面,国外主要从生态经济学视角出发,多运用逻辑回归模型^[15]、偏好校准仿真模型^[32]和意愿价值评估模型^[33]。国内研究多采用逻辑回归模型,如王一超等^[34]、王昌海等^[35]、李皓等^[20]、李广东等^[36]、王爱敏等^[37]分别运用二元逻辑回归、CVM 和多元逻辑回归、选择实验模型、灰色关联分析和 Probit 回归分析方法,从不同尺度和视角分析了农户参与生态补偿意愿的影响因素。传统研究方法多侧重于因素之间的单向因果分析且存在内生性和多重共线性等问题,对研究区内影响因素的差异性分析比较弱。而地理探测器作为探测地理空间分异性并揭示其背后驱动机理的空间分析方法,很好地克服了传统研究方法空间差异性分析的缺陷。基于此,本研究以限制开发生态区盐池县作为研究区域,在农户调研数据基础上,运用 Logistic 和地理探测器相结合的方法,分析影响盐池县及其内部各生态区农户参与生态补偿项目的影响因素及差异,为鼓励农户积极参与新一轮退耕还林还草项目政策的制定和调整提供科学的参考。

1 研究区概况

盐池县地处宁夏回族自治区东部(106°30′~107°47′E,37°04′~38°10′N),位于我国北方农牧交错带北缘,北部紧临毛乌素沙地,南部与黄土高原接壤,属鄂尔多斯台地向黄土高原过渡地带。其地貌类型可划分为北部鄂尔多斯台地、中部过渡区、南部黄土丘陵区 3 种类型^[38],在宁夏以及全国主体功能区划中均属于限制开发生态区。鉴于国家及省级主体功能区划以县为单位,忽略县内的差异性,米文宝等^[39]以乡镇为单位,按照限制强度对宁夏限制开发生态区进行了主体功能细分,盐池县被细分为禁止开发区、强限制开发区、中限制开发区和弱限制开发区 4 个功能区。

盐池县是宁夏唯一的牧业县,畜牧业是其经济发展的支柱。2016 年农业总产值 135.20 亿元,其中畜牧业

产值 67.30 亿元,占农业总产值的 49.80%,农民人均纯收入 8 532 元。盐池县自然本底环境脆弱,农户过度放牧以及大量采挖草药导致草地资源锐减,草场沙化严重,草地生态环境破坏严重。为了缓解草场压力、恢复草原植被、修复草原生态系统,盐池县于 2002 年率先在全区施行草原禁牧封育和草原承包生态保护政策,草原生态系统的植被盖度逐渐提高,生态环境明显好转。2016 年盐池县被国家发改委、农业部确定为“十三五”期间国家退牧还草工程典型县,为了巩固前期生态修复成果,同年盐池县启动新一轮退耕还林还草工程,旨在提高其生态环境承载力。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

研究数据包括调查与访谈资料和社会经济统计数据两部分。社会经济统计数据来源于 2017 年的盐池县统计年鉴、盐池县国民经济和社会发展统计公报以及盐池县经济要情手册。调研数据采用参与式农村评估法(PRA)获取。

2016 年 3—9 月对盐池县退牧还草及农户生计状况进行预调研,根据调查结果对问卷做进一步的修改和完善。10 月,课题组进入盐池县 8 个乡镇展开正式调研,基于参与式农村评估法,通过深度访谈、直接观察、问卷调查和半结构访谈等形式对农户进行调查,同时对乡镇、村干部和村中典型富裕户等关键人物进行深入访谈。调查内容主要包括:① 户主年龄、性别、受教育程度和农户家庭基本信息。② 农户家庭拥有的各类生计资本以及收入与支出情况。③ 农户对生态环境的认知程度,主要包括对生态环境的关注度、变化程度以及生态环境与收入关系的认知等。④ 农户对生态补偿政策的认知,包括农户对生态补偿政策的了解途径、知晓度、满意度和补偿意愿等。

盐池县内部自然地理条件差异较大,自然资源禀赋各异以及农户生产生活方式不同,都会影响农户对生态补偿的响应程度。依据宁夏限制开发生态区主体功能细分方案^[40],兼顾地形条件、距中心城镇距离等因素,确定样本村;样本户的选择以农户生计类型为依据,将农业型、牧业型、农牧兼业型、务工型农户搭配选择,以保证抽样的全面性和科学性。调研在盐池县 8 个乡镇的 26 个行政村发放 300 份问卷(表 1),收回 285 份,有效问卷 279 份,有效率为 97.89%。

2.2 研究方法

2.2.1 生计资本测量指标。基于可持续生计分析框架(SLA),从自然资本、物质资本、人力资本、社会资本和金融资本 5 个维度对生计资本进行量化研究。参考国内外学者对不同自然环境、不同经济发展水平、不同尺度背景下关于生计资本的量化研究成果^[41-45],结合盐池县生态环境状况、自然禀赋条件以及农户生产生活水平等

表1 样本村及样本量分布表
Tab.1 Sample villages and sample size distribution

主体功能区分类	调查乡镇	抽样行政村	有效样本/份	比例/%
禁止开发区	王乐井乡	鸦儿沟村、王乐井村、牛记圈村	35	12.6
	冯记沟乡	冯记沟村、丁记掌村、马儿庄村	36	12.9
	青山乡	青山村、旺四滩村、郝记台村	31	11.1
强限制开发区	麻黄山乡	麻黄山村、后洼村、何新庄村、下高窑村	38	13.6
中限制开发区	高沙窝镇	高沙窝村、施记圈村、营西村	36	12.9
	惠安堡镇	惠安堡村、李大湾村、狼布掌村	31	11.1
	大水坑镇	大水坑村、向阳村、李伏渠村	29	10.4
弱限制开发区	花马池镇	李记沟村、苏步井村、佟记圈村、田记掌村	43	15.4
总计	8个	26个	279	100.0

区域性特征,设计出反映研究区真实状态的农户生计资本评估指标(表2)。其中,自然资本是衡量农户自然资源存量的标准量,盐池县作为西北农牧交错带的一部分,农户以畜牧业和种植业为主要生计方式,耕地和林草地资源是农户赖以生存的最基本生产生活资料,所以选取耕地和林草地面积作为衡量自然资本的指标。物质资本是农户进行生计活动的必要条件和规避生计风险的保障,包括基础设施和生产设备,选取农户家庭住房类型及面积、家庭生产机械设备数量和耐用消费品数量作为衡量物质资本指标。人力资本是农户从事生计

活动的前提条件,劳动力的数量和质量影响着农户生计策略的选择,以家庭整体劳动能力、劳动力受教育程度、户主年龄和性别作为衡量人力资本的指标。金融资本是农户提高生计水平的保障,也是影响农户参与生态补偿决策行为的重要因素,选取牲畜存栏数量、家庭现金收入、无偿现金援助机会和获得信贷的机会等指标测度。社会资本主要通过社会资源和人脉关系网络等因素来表征,对生计风险的缓冲具有重要作用,选取村干部数、参加社区组织次数和周围人信任程度3项指标衡量。

表2 农户生计资本测量指标、权重、赋值及效应预期
Tab.2 Weight of household livelihood capital measurement index and effect expectation

生计资本	测量指标	权重	赋值	效应预期
自然资本	X ₁ 耕地面积	0.053 8	人均实际耕地面积	-
	X ₂ 林草地面积	0.081 3	人均林草地面积	-
人力资本	X ₃ 家庭整体劳动能力	0.068 0	全劳动力为1.0,半劳动力为0.5,非劳动力为0	+
	X ₄ 劳动力受教育程度	0.080 2	大专及以上学历为1,高中及中专为0.75,初中为0.5,小学为0.25,文盲为0	+
	X ₅ 户主年龄	0.060 1	30岁以下为0.75,30~40岁为0.5,40~50岁为0.25,50岁以上为0	-
	X ₆ 户主性别	0.070 2	男为1,女为0	+
物质资本	X ₇ 住房类型及面积	0.069 6	住房类型:砖混为1,砖木为0.50,土坯、窑洞为0;住房面积:241m ² 以上为1.00,181~240m ² 为0.75,121~180m ² 为0.50,61~120m ² 为0.25,60m ² 及以下为0	+
	X ₈ 家庭生产机械设备	0.042 8	1件为0.2,2件为0.4,依次累加	+
	X ₉ 耐用消费品数量	0.058 8	1件为0.1,2件为0.2,依次累加	+
	X ₁₀ 牲畜存栏种类	0.087 3	牛为0.8,羊为0.5,猪为0.3	-
金融资本	X ₁₁ 家庭现金收入	0.084 8	人均现金收入	+
	X ₁₂ 无偿现金援助机会	0.061 8	有为1,无为0	+
	X ₁₃ 获得信贷的机会	0.049 4	可能性较大为0.75,可能性一般为0.50,可能性较小为0.25,完全不可能为0	+
社会资本	X ₁₄ 家庭中有无村干部	0.055 8	有为1,无为0	+
	X ₁₅ 参加社区组织	0.008 9	参加为1,不参加为0	+
	X ₁₆ 周围人信任程度	0.067 2	大多可信任为0.75,一般可信任为0.50,少数可信为0.25,不可信为0	+

2.2.2 生计资本测算。采用极差标准化方法对原始数据进行标准化处理,再用熵权法计算得出各指标权重。在此基础上,根据各指标的标准化值和权重,运用综合指数法计算得出五类生计资本指数和生计资本总指数,公式如下:

$$I = \sum_{i=1}^5 I_i = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n W_{ij} I_{ij} \quad (1)$$

式中: I 是生计资本总指数; I_i 是第 i 类生计资本指数; W_{ij} 是第 i 类生计资本中第 j 个评价指标的权重; I_{ij} 是组成第 i 类生计资本的 n 个指标中第 j 个指标的标准化值。

2.2.3 模型建立。①二元 Logistic。农户是否继续参与新一轮生态补偿项目只有“愿意”与“不愿意”两种结果,是一个二元离散型变量,因此,选用二元 Logistic 模型对农户再参与意愿进行分析。Logistic 模型如下:

$$\text{Logit}(p) = \ln \left(\frac{p}{1-p} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n \quad (2)$$

式中: p 为农户是否愿意继续参与生态补偿的概率; β_0 为回归方程的常数; β_i 为自变量的回归系数; X_i 为解释变量,即影响因素。

②地理探测器。地理探测器是探测地理现象空间分异性并揭示其背后驱动因子的一种新的统计学方法,原

理主要是探测自变量对因变量的影响程度以及其在空间分布上的相似性^[46]。与主成分分析、逻辑回归相比最大的优势在于没有过多的假设条件、对自变量数据没有诸如正态分布和同方差分布的要求、自变量之间的共线性也不会影响分析结果、对样本量的要求比较宽松,最主要的是可以用来分析不同空间的异质性问题^[47]。盐池县作为限制开发生态区,其内部细化为4个生态功能区,每个区域内部生态差异比较大,农户拥有的生计资本量也存在空间差异性,对农户再参与生态补偿的决策行为也会带来不同程度的影响。地理探测器中的因子探测可以较好地表达自变量在相同区域内部的相似性和不同区域之间的差异性,模型主要通过分区后的内方差与层间方差的异同来定量表达研究对象的空间分层异质性,因此,可用于分区探测不同功能区农户再参与意愿影响因子的差异及其重要程度^[48]。其模型如下:

$$P_{D,H} = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{h=1}^L n_h \sigma_h^2 \quad (3)$$

式中: $P_{D,H}$ 是影响因子 D 对农户参与意愿影响因素探测力值,取值范围为 $[0,1]$,值越大,该因子对农户参与意愿的影响力越大; n 和 σ^2 分别为不同区域整体样本量和方差; n_h 和 σ_h^2 为 h ($h = 1, 2, \dots, L$) 层样本量和方差。

3 结果分析

3.1 样本特征分析

3.1.1 农户基本信息描述。受访的279户农户中,男性占67.50%,30~50岁年龄段受访者占比较高,文化程度以中小学学历为主;家庭人口结构以3~5人为主,家庭规模普遍偏大;年收入水平以1万~5万元农户家庭为主,占58.21%;人均耕地和林草地面积以0.333~0.667 hm^2 和0.067~0.333 hm^2 为主(表3)。

3.1.2 生态补偿再参与意愿。调查得知,对于新一轮退耕还林还草工程的实施,大部分农户(73.12%)表示愿意继续参与,只有小部分农户(26.88%)因为负面效

表3 调查对象家庭基本情况

Tab.3 Basic situation of respondents

项目	分类	样本量	比例/%	项目	分类	样本量	比例/%
性别	男	189	67.50	家庭年收入	1万元以下	18	6.44
	女	91	32.50		1万~5万元	163	58.21
年龄	30岁以下	25	8.90	人均耕地面积	5万~10万元	69	24.64
	30~40岁	48	17.10		10万元以上	30	10.71
	40~50岁	87	31.10		0.067~0.333 hm^2	64	22.86
	50岁以上	120	42.90	0.333~0.667 hm^2	92	32.86	
	文盲或半文盲	67	23.93	0.667~1.000 hm^2	67	23.93	
受教育程度	小学	90	32.15	1.000 hm^2 以上	57	20.35	
	初中	100	35.71	人均林草地面积	0.067~0.333 hm^2	155	55.37
	高中	10	3.57		0.333~0.667 hm^2	33	11.76
	大中专及以上	13	4.64	0.667~1.000 hm^2	17	6.08	
家庭人口	1~2人	51	18.22	1.000 hm^2 以上	75	26.79	
	3~5人	178	63.57				
	5人以上	51	18.21				

应过多而不愿继续参与。农户生态补偿再参与意愿的空间分异性特征明显,表现为强限制开发区农户再参与意愿最高(86.84%),因为该区域属于黄土沟壑丘陵区,地形破碎,耕地质量差,土地撂荒比率高。退牧还草工程实施后,撂荒地获得补偿,增加了农户收入,受到农户积极响应,因此,其再参与意愿比较强烈。禁止开发区农户再参与意愿最低(57.69%),由于禁止开发区农户收入主要来源是畜牧业,退牧政策实施导致养殖规模大幅度缩减和养殖成本增加,收入减少,而现有的补偿额度太低,难以弥补退牧、禁牧所带来的损失,农户再参与意愿最低。中限制开发区和弱限制开发区农户再参与意愿介于两者之间,分别为77.08%和79.55%,中限制开发区拥有较为丰富的煤和石油等资源,农户兼业程度较高,收入水平高。弱限制开发区是盐池县政府所在地,综合发展水平较高,农户非农就业机会多,非农收入占比较大,因此,其再参与意愿介于两者之间。

3.2 生计资本的影响

为了探索生计资本对农户再参与生态补偿项目的影响,将盐池县所有样本农户的再参与意愿作为因变量,以五类生计资本作为自变量,运用 Logistic 回归模型进行运算,得到模型估计结果(表4)。模型总体检验结果中,极大似然估计值为102.119, Nagelkerke R^2 为0.773,表明模型整体拟合效果较好,可信度较高,具有较高参考价值。由表4可知,五类生计资本中,金融资本影响的显著性最高,其次是自然资本、人力资本,显著性均小于0.05。其中自然资本对农户再参与意愿形成负向影响,金融资本和人力资本呈现正向影响。在影响程度上也呈现较大差异,金融资本的正向回归系数最大($\beta = 14.196$),即在其他条件不变情况下,金融资本每增加一个单位,将引起农户再参与意愿提高14.196倍。而自然资本的负向回归系数最大($\beta = -15.989$),即在其他条件不变情况下,自然资本每增加一个单位,再参与意愿降低15.989倍。人力资本相较于自然和金融两类生计资本就稍微低一点($\beta = 8.060, P = 0.008 < 0.05$)。社会资本和物质资本对农户再参与意愿虽然呈正向影响,但其显著性不强。

3.3 农户再参与意愿的空间差异分析

3.3.1 禁止开发区。影响农户再参与意愿的指标中,户主性别、劳动力受教育程度和家庭整体劳动能力这3个因子的解释力最强,分别达到0.452,0.431和0.416,

表4 模型参数及其检验结果

Tab.4 Model parameters and test results

项目	回归系数(β)	标准差(S. E.)	Wals 检验	自由度(df)	显著性(Sig.)
人力资本	8.060	3.122	5.416	1	0.008
自然资本	-15.989	4.621	23.168	1	0.002
物质资本	5.860	1.802	3.165	1	0.313
金融资本	14.196	3.827	18.085	1	0.000
社会资本	7.725	2.031	12.301	1	0.028

说明家庭户主为男性且受教育程度稍高的农户家庭再参与生态补偿意愿较女性户主家庭强烈。在农村一般男性接受教育和与外界接触的机会比女性普遍较高,且男性决策能力和风险承受能力比较强,其参与意愿较强烈;家庭整体劳动能力强的农户家庭参与意愿较高是因为可以将生态脆弱区禀赋较差的自然资本用来参与生态补偿,不仅可以获得补偿收入,还可以将部分劳动力从农业活动中解放出来去从事非农活动赚取收入,这种两全其美的方式受到农户青睐,有助于提高其参与意愿。林草地面积、牲畜存栏量以及家庭现金收入等因子解释力相对较弱,主要是因为禁止开发区位于盐池县中部干旱风沙区,人口分布密度小,人均拥有的林草地面积较多,农户生计方式主要以牲畜养殖为主,家庭收入中以养殖业收入占比较高。禁牧政策实施导致农户养殖成本大幅度增加,而生态补偿金额远远弥补不了农户损失,因此,农户对新一轮退牧还草工程的参与意愿大大降低(图1a)。

3.3.2 强限制开发区。影响较大的因子主要包括家庭现金收入(0.562)、家庭整体劳动能力(0.530)、劳动力受教育程度(0.476)、户主年龄(0.467)、户主性别(0.461)等。强限制开发区属于典型的黄土丘陵沟壑区,农户拥有的耕地面积少且地形凌乱破碎,多半土地被撂荒,而生态补偿政策对撂荒地补偿增加了农户收入,农户的政策响应程度较高,再参与意愿较强烈;该区域家庭人口规模比较大,劳动力资源相对丰富,户均参与非农活动的人员比例较高且收入可观,农户参与意愿较为强烈。解释力最弱的因子为参加社区组织,值为0.204,由于农户的文化水平普遍偏低,学习能力较弱,对新事物的接受能力差,对参加社区活动的意愿比较弱,所以该因子对农户再参与意愿影响力较小(图1b)。

3.3.3 中限制开发区。影响力较高的因子($q > 0.4$)依次为家庭现金收入(0.531)、家庭整体劳动能力(0.501)、户主年龄(0.482)、劳动力受教育程度(0.435)和户主性别(0.406)。家庭现金收入和家庭整体劳动能力影响力较高,说明中限制开发区农户再参与意愿受家庭现金收入和家庭整体劳动能力的影最为强烈,即家庭现金收入和家庭整体劳动能力与农户再参与意愿之间具有强烈的一致性。主要是因为中限制开发区位于宁夏重要的能源富集区,拥有丰富的煤炭和石油等资源。依托资源优势,农户兼业程度较高,非农收入比例大;禁牧政策带来放牧成本提高和种植业收入降低,农户更愿意寻求较为多样的谋生方式以降低生计风险,因此,大部分农户愿意参与生态补偿项目(图1c)。

3.3.4 弱限制开发区。影响因子整体差异较大,其中解释力最强的家庭现金收入(0.547)是解释力最弱的家庭生产机械设备(0.182)的3倍多。弱限制开发区为盐池县政府所在地,区位条件优越,综合实力较强,农户非农就业机会更多且收入较高,生计方式更为多样,农户

作为理性经济人更愿意选择收入较高的非农活动作为主要谋生方式,将质量较差的农业生产资料加入到生态补偿项目中,以获得补偿收入。家庭整体劳动能力、劳动力受教育程度等因子解释力也较高,主要是县城附近农户受教育机会多,文化水平较高,意识观念较先进,因此,其参与意愿较高;而弱限制开发区较其他几个区而言,农户获得信贷的机会、无偿现金援助机会、家庭村干部数和参加社区组织这几个因子的解释力较高,主要是因为该区域农户非农就业和与外界接触的机会多,社会关系较广泛,接受新鲜事物机会较多,发展能力更强,更愿意从事非农活动,对耕地以及林草地等生产资料的依赖程度低,更愿意将土壤肥力较差的土地放弃生产,参与到生态补偿项目中,因此,其参与生态补偿的意愿比较强烈(图1d)。

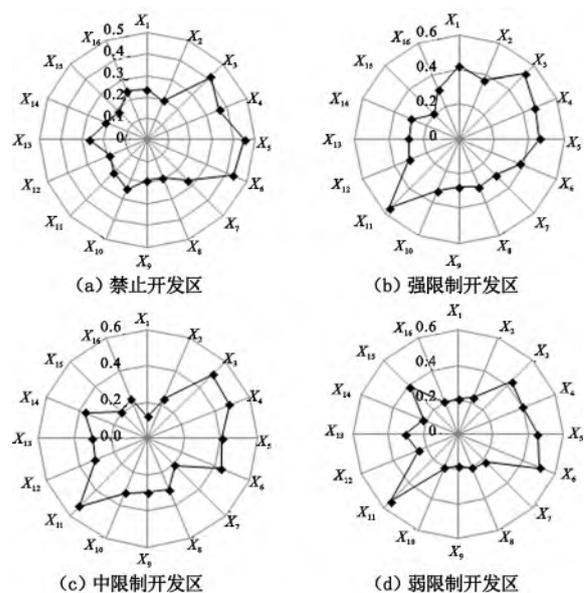


图1 农户再参与意愿的因子探测结果

Fig.1 Detection results of factors of farmers' willingness to re-enroll

4 结论与讨论

4.1 结论

农户生态补偿再参与意愿较高,但空间分异特征显著。强限制开发区农户再参与意愿最高(86.84%);禁止开发区农户再参与意愿最低(57.69%);中限制开发区和弱限制开发区农户再参与意愿介于两者之间,分别为77.08%和79.55%。

生计资本对农户再参与意愿影响显著。五类生计资本中,金融、社会和自然资本对农户再参与意愿的影响比较显著,但其作用路径不同,自然资本对农户再参与意愿呈显著的负作用,而金融和人力资本呈正向作用;社会资本和物质资本对农户的再参与意愿虽然呈现正向影响,但其显著性不强。

影响农户再参与意愿的因素具有空间差异性。表现为禁止开发区各指标对农户再参与意愿的整体解释

力较其他区域弱,其中解释力较强的因子为劳动力受教育程度、户主性别和家庭整体劳动能力;除禁止开发区外,其他三类开发区中家庭现金收入因子对农户再参与意愿解释力最强;4个区域中对农户再参与意愿影响较大且稳定的因子分别为家庭整体劳动能力、劳动力受教育程度以及农户个体特征,表明农户家庭内部因素对农户再参与退耕还林还草工程的影响力较大。

4.2 讨论

生计资本对农户再参与意愿的影响具有显著差异性。自然资本与农户再参与意愿呈显著负相关,耕地和林草地面积是农牧户最主要的生产生活资料,是维持生计的基本保障,由于前期生态补偿的额度较低,不能完全弥补农牧户参与生态补偿的损失,故其再参与意愿较低,这与张方圆等^[14]的研究结果类似;金融资本对农户再参与意愿具有显著的正向影响,这已经在其他区域的研究中得到证实^[12,49],一致认为金融资本丰富的农户家庭兼业能力、发展能力和规避生计风险的能力普遍较高,对农业的依赖程度相对较低,故其再参与意愿就高;人力资本相较于自然资本和金融资本对农户再参与意愿的影响力较低,社会资本和物质资本对农户再参与意愿的影响不显著。在下一轮生态补偿政策制定和实施过程中,提高补偿标准、降低农户参与成本有助于提高农户的再参与意愿,同时充分利用社会资源和优质的人力资本,提高农户获取信息能力,增加农户非农就业机会,降低农户对农业活动的依赖性,鼓励农户收入来源向多元化发展是降低农户生计风险、提高农户再参与意愿、推进下一轮退耕还林还草顺利进行的關鍵。

不同生态功能区影响农户再参与意愿的因素存在一定差异。通过对不同类型区的研究发现,强限制开发区、中限制开发区和弱限制开发区内对农户再参与意愿影响力最强的指标均为家庭现金收入,与生计资本综合分析的结果不谋而合。但是禁止开发区内家庭现金收入指标对农户再参与意愿的影响力相对较弱,与部分研究结论^[18,50]存在差异,因为县域尺度上的研究忽视了区域内部的差异性,从细分的生态功能区尺度研究,可以更好地体现“微区域”的均质性,这也体现了地理探测器分析空间异质性因素的强大功能。因此,后期生态补偿政策的制定和完善应该根据不同区域的资源禀赋条件、农户异质性特征、区域经济发展水平和发展政策等方面去建立有针对性的补偿机制。

参考文献:

[1] 徐建英,刘新新,冯琳,等.生态补偿权衡关系研究进展[J].生态学报,2015,35(20):6901-6907.
 [2] 戴其文,赵雪雁.生态补偿机制中若干关键科学问题——以甘南藏族自治州草地生态系统为例[J].地理学报,2010,65(4):494-506.
 [3] KINZIG A P, PERRINGS C, CHAPIN F S, et al. Paying

for Ecosystem Services—Promise and Peril [J]. Science, 2011, 334: 603-604.
 [4] 张淑萍. 异质性农户土地流转的决定性因素与政策建议[J]. 地域研究与开发, 2015, 34(4): 120-124.
 [5] DE SHERBININ A, VANWEYL K, MCSWEENEY K, et al. Rural Household Demographics, Livelihoods and the Environment [J]. Global Environ Change, 2008, 18(1): 38-53.
 [6] WEINSTEIN M P. Ecological Restoration and Estuarine Management: Placing People in the Coastal Landscape [J]. Journal of Applied Ecology, 2008, 45(1): 296-304.
 [7] 胡振通, 柳荻, 靳乐山. 草原生态补偿: 生态绩效、收入影响和政策满意度 [J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(1): 165-176.
 [8] 张伟, 张宏业, 张义丰. 基于“地理要素禀赋当量”的社会生态补偿标准测算 [J]. 地理学报, 2010, 65(10): 1253-1265.
 [9] 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): 112-116.
 [10] FENG L, XU J Y. Farmers' Willingness to Participate in the Next-stage Grain-for-Green Project in the Three Gorges Reservoir Area, China [J]. Environmental Management, 2015, 56(2): 505-518.
 [11] 发改委: 退耕还林还草尊重农民意愿, 不搞强迫命令 [EB/OL]. (2014-09-27) [2018-10-04]. [http://politics. people. com. cn/n/2014/0927/c70731-25747753. html](http://politics.people.com.cn/n/2014/0927/c70731-25747753.html).
 [12] 徐建英, 孔明, 刘新新, 等. 生计资本对农户再参与退耕还林意愿的影响——以卧龙自然保护区为例 [J]. 生态学报, 2017, 37(18): 6205-6215.
 [13] KOSOY N, CORBERA E, BROWN K. Participation in Payments for Ecosystem Services: Case Studies from the Lacandon Rainforest, Mexico [J]. Geoforum, 2008, 39(6): 2073-2083.
 [14] 张方圆, 赵雪雁, 田亚彪, 等. 社会资本对农户生态补偿参与意愿的影响——以甘肃省张掖市、甘南藏族自治州、临夏回族自治州为例 [J]. 资源科学, 2013, 35(9): 1821-1827.
 [15] LEE D R. Paying for Environmental Services: An Analysis of Participation in Costa Rica's PSA Program [J]. World Development, 2005, 33(2): 255-272.
 [16] 李佳欣, 杨庆媛, 胡涛. 休耕政策的农户满意度及其影响因素分析——以甘肃省环县为例 [J]. 地域研究与开发, 2019, 38(2): 158-162.
 [17] KWAYU E J, SALLU S M, PAAVOLA J. Farmer Participation in the Equitable Payments for Watershed Services in Morogoro Tanzania [J]. Ecosystem Services, 2014(7): 1-9.
 [18] 苏芳, 尚海洋, 聂华林. 农户参与生态补偿行为意愿影响因素分析 [J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21

- (4): 119 - 125.
- [19] 张雄,赵梓羽,张安录. 农地非农化微观配置效率测度及改进策略——基于农民主体视角[J]. 地域研究与开发,2019,38(4): 160 - 165.
- [20] 李皓,张克斌,杨晓晖,等. 密云水库流域“稻改旱”生态补偿农户参与意愿分析[J]. 生态学报,2017,37(20): 6953 - 6962.
- [21] 刘进,甘淑,吕杰,等. 基于GIS和ANN的农户生计脆弱性的空间模拟分析[J]. 山地学报,2012,30(5): 622 - 627.
- [22] CHEN H Y, ZHU T, KROTT M, *et al.* Measurement and Evaluation of Livelihood Assets in Sustainable Forest Commons Governance [J]. *Land Use Policy*, 2013, 30(1): 908 - 914.
- [23] 刘春芳,刘宥延,王川. 黄土丘陵区贫困农户生计资本空间特征及影响因素——以甘肃省榆中县为例[J]. 经济地理,2017,37(12): 153 - 162.
- [24] 阎建忠,喻鸥,吴莹莹,等. 青藏高原东部样带农牧民生计脆弱性评估[J]. 地理科学,2011,31(7): 858 - 867.
- [25] 阎建忠,吴莹莹,张懿铨,等. 青藏高原东部样带农牧民生计的多样化[J]. 地理学报,2009,64(2): 221 - 233.
- [26] 许汉石,乐章. 生计资本、生计风险与农户的生计策略[J]. 农业经济问题,2012(10): 100 - 105.
- [27] FANG Y P, FAN J, SHEN M Y, *et al.* Sensitivity of Livelihood Strategy to Livelihood Capital in Mountain Areas: Empirical Analysis Based on Different Settlements in the Upper Reaches of the Minjiang River China [J]. *Ecological Indicators*, 2014, 38: 225 - 235.
- [28] ERENSTEIN O, HELLIN J, CHANDNA P. Poverty Mapping Based on Livelihood Assets: A Meso-level Application in the Indo-Gangetic Plains, India [J]. *Applied Geography*, 2010, 30(1): 112 - 125.
- [29] 赵雪雁,张丽,江进德,等. 生态补偿对农户生计的影响——以甘南黄河水源补给区为例[J]. 地理研究,2013,32(3): 531 - 542.
- [30] 赵雪雁. 生计资本对农牧民生活满意度的影响——以甘南高原为例[J]. 地理研究,2011,30(4): 687 - 698.
- [31] DFID. Sustainable Livelihoods Guidance Sheets [M]. London: DFID, 1999.
- [32] KELLEY H, VAN RENSBURG T M, YADAV L. A Micro-simulation Evaluation of the Effectiveness of An Irish Grass Roots Agri-environmental Scheme [J]. *Land Use Policy*, 2013, 31: 182 - 195.
- [33] WUNSCHERT, ENGELS, WUNDER S. Determinants of Participation in Payments for Ecosystem Service Scheme [J]. *Tropentag*, 2010(9): 14 - 16.
- [34] 王一超,郝海广,张惠远,等. 自然保护区农户参与生态补偿的意愿及其影响因素[J]. 生态与农村环境学报,2016,32(6): 895 - 900.
- [35] 王昌海,崔丽娟,毛旭锋,等. 湿地保护区周边农户生态补偿意愿比较[J]. 生态学报,2012,32(17): 5345 - 5354.
- [36] 李广东,邱道持,王利平,等. 生计资产差异对农户耕地保护补偿模式选择的影响——渝西方山丘陵不同地带样点村的实证分析[J]. 地理学报,2012,67(4): 504 - 515.
- [37] 王爱敏,葛颜祥,耿翔燕. 水源地保护区居民生态补偿满意度及其影响因素研究——基于645份问卷的抽样调查[J]. 农村经济,2016(6): 58 - 64.
- [38] 任凯丽,杨美玲,朱志玲. 限制开发生态区农户参与生态补偿的适应性研究——以宁夏盐池县为例[J]. 水土保持研究,2018,25(1): 313 - 320.
- [39] 米文宝,杨美玲,米楠. 宁夏回族聚居限制开发生态区区域发展机理与模式研究[M]. 银川: 宁夏人民出版社,2016: 72 - 76.
- [40] 米楠,杨美玲,樊新刚,等. 主体功能区划中限制开发生态区的细分方法——以宁夏回族自治区为例[J]. 生态学报,2016,36(16): 5058 - 5066.
- [41] SHARP K. Measuring Destitution: Integrating Qualitative and Quantitative Approaches the Analysis of Survey Data [R]. Brighton: Institute of Development Studies, Working Paper, 2003.
- [42] 徐爽,胡业翠. 农户生计资本与生计稳定性耦合协调分析——以广西金桥村移民安置区为例[J]. 经济地理,2018,38(3): 142 - 148.
- [43] 李慧玲,马海霞,杨睿. 棉花主产区棉农生计资本对生计策略的影响分析——基于新疆玛纳斯县和阿瓦提县的调查数据[J]. 干旱区资源与环境,2017,31(5): 57 - 63.
- [44] 苏芳,尚海洋. 农户生计资本对其风险应对策略的影响——以黑河流域张掖市为例[J]. 中国农村经济,2012(8): 79 - 87.
- [45] 孙特生,胡晓慧. 基于农牧民生计资本的干旱区草地适应性管理——以准噶尔北部的富蕴县为例[J]. 自然资源学报,2018,33(5): 761 - 774.
- [46] 王劲峰,徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报,2017,72(1): 116 - 134.
- [47] 王家庭,李艳旭. 设立国家级新区对天津滨海新区企业生产效率的影响研究[J]. 产业创新研究,2018(10): 10 - 17.
- [48] 赵小凤,刘梦丽,王柏源. 基于地理探测器的城市建设用地规模时空差异及影响因素分析[J]. 中国土地科学,2018,32(5): 29 - 35.
- [49] 赵雪雁,路慧玲,刘霜,等. 甘南黄河水源补给区生态补偿农户参与意愿分析[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(4): 96 - 101.
- [50] KARALI E, BRUNNER B, DOHERTY R, *et al.* Identifying the Factors that Influence Farmer Participation in Environmental Management Practices in Switzerland [J]. *Human Ecology*, 2014, 42(6): 951 - 963.

Impact of Livelihood Capital on Farmers’ Willingness to Re-enroll in the Program of Returning Animal Breeding Grounds to Grassland Based on Geographical Detector: A Case of Yanchi County in Ningxia

JIA Hongli^a, YANG Meiling^{a,b}, XIAO Chengquan^a, ZHOU Junjun^a

(*a. College of Resources and Environment; b. Key Laboratory of Resource Evaluation and Environmental Regulation of Ningxia(China-Arab) Arid Region, Ningxia University, Yinchuan 750021, China*)

Abstract: Based on the field survey data of farmers of Yanchi County in Ningxia Hui Autonomous Region. The effects of livelihood capital on farmers’ willingness to participate in the next time of Green for Grain Project were analyzed by using geographic detector and binary logistic regression analysis. The results showed that: ① The farmers 73.12% of the total were willing to participate in the next time of Green for Grain Project, but the spatial differences of different types of regions were significant. ② There were significant impact on farmers’ willingness to re-enroll from financial capital, human capital and natural capital, but their action paths are different. Natural capital has a significant negative effect on farmers’ willingness to re-participate, while finance and human capital have a positive effect. ③ In the four types of regions, the most stable factors are the family’s overall labor capacity, the education degree of labor force and the individual characteristics of farmers, which indicates that the internal factors of farmers have the greatest influence on the farmers’ willingness to re-enroll. ④ The household cash income index has the most significant impact on strong restrictive development zones, medium restrictive development zones and weak restrictive development zones’ farmers’ willingness to re-participate, while it has relatively weak explanatory power for the farmers’ willingness to prohibit re-enroll in development zones. Therefore, in the implementation process of the new time of ecological compensation policies, the government should “adopt policies in different regions”, formulate and perfect ecological compensation policies according to the heterogeneity characteristics of farmers, and promote the continuous increase of farmers’ income to improve their willingness of re-enroll.

Key words: livelihood capital; geographical detector; willingness to re-enroll; Yanchi County



(上接第 131 页)

Flood Risk Assessment Model for Urban Cultural Heritage: A Case Study of Guangzhou City

QIAO Wenhui, WANG Qiang

(*College of Geography Science, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, China*)

Abstract: Flood disasters had a wide range of harms. In order to foresee the flood risks of urban cultural heritage, taking Guangzhou as an example, a risk assessment model for urban cultural heritage was constructed from four aspects: hazard factors, hazard-formative environment, hazard bearing body and disaster resistance ability. The results show that different types of cultural heritage have different degrees of response to disaster factors, the level of heritage is positively correlated with the flood risk, and the comprehensive flood risk of Yuexiu, Haizhu and Baiyun is the highest; Huadu and Baiyun have the most risky of hazard factors; Yuexiu, Huangpu and Conghua have the worst disaster resistance. Establishing a cultural heritage flood risk assessment model can increase the grasp of future heritage risks and improve the emergency prevention of heritage.

Key words: cultural heritage; flood disaster; risk assessment; analytic hierarchy process; geographic information system; Guangzhou City