

引用格式:高军波,喻超,戈大专,等.不同地理环境下农户致贫机理的多尺度比较:以河南省为例[J].资源科学,2019,41(9):1690-1702. [Gao J B, Yu C, Ge D Z, et al. Multiscale analysis of poverty creation for farming households in different geographical environments: A case study of Henan Province[J]. Resources Science, 2019, 41(9): 1690-1702.] DOI: 10.18402/resci.2019.09.10

不同地理环境下农户致贫机理的多尺度比较 ——以河南省为例

高军波¹,喻超¹,戈大专²,陈建华¹

(1. 信阳师范学院地理科学学院/精准扶贫与乡村振兴软科学研究基地,信阳 464000;

2. 南京师范大学地理科学学院,南京 210023)

摘要:不同地理环境下农户致贫因素的多尺度探索,对揭示乡村贫困成因规律、提升减贫成效具有重要意义。本文基于分层线性模型和多维贫困数据,从户-村-县三级尺度研究了河南省及其平原、丘陵、山地3种地理环境下农户致贫因素的尺度差异及机理比较。结果表明:①河南省农户致贫因素存在显著的尺度差异特征,农户尺度总体上解释了82.0%的农户致贫方差变异,村和县尺度分别为10.6%和7.4%。平原、丘陵、山地地区农户尺度的致贫方差变异占比分别为85.4%、89.7%和74.7%,村域尺度分别为14.6%、10.3%和25.3%,表明不同地理环境下农户的主要致贫因素均聚集在农户尺度,村级尺度对农户致贫也有一定的作用,而县级尺度因素影响相对较小。②不同地理环境下的农户致贫因素显著不同。未成年抚养负担、种植业收入占比高和转移性收入依赖是贫困农户的主要致贫因素,其中平原地区的直接致贫因素是较高医疗支出及未成年人抚养负担,而种植业收入依赖是丘陵和山地地区的关键致贫因素。③县域地形地貌条件及涉农投资是农户致贫的宏观背景,传统农业种植收入依赖及较重的家庭负担是农户致贫的个体因素,村平均高程及人均耕地规模加剧了个体因素的致贫作用。区域减贫政策制定不但要强调县域尺度的区域差异性,更须重视农户及村域尺度的微观特征,发挥农户脱贫主体地位,完善农户需求导向的减贫政策体系,提升减贫政策实施成效。

关键词:分层线性模型;不同地理环境;致贫机理;多尺度效应;乡村振兴;贫困户;河南省

DOI: 10.18402/resci.2019.09.10

1 引言

贫困是一个全球性的重大问题,消除贫困,改善民生,实现共同富裕,是新时代乡村振兴的前提。改革开放以来,中国政府为缩小贫富差距,在全国范围内开展了大规模且富有成效的扶贫开发工作,成为全面建成小康社会的重大战略支撑。目前中国现存贫困人口空间分布不均衡性突出,呈点状集中于生态环境恶劣、地理位置偏僻、公共服务和基础设施不足的农村地区^[1-4],即形成了“地理资本”存量低、贫困发生率高的“空间贫困陷阱”。地

理因素,尤其是自然地理因素被认为是空间贫困陷阱产生的决定因素^[5-9]，“人”穷的根本原因在于“地”穷^[10]。地理环境的贫困效应是一个不可避免的现实问题,地理因素与农村贫困耦合关系及其形成机理日益受到关注^[11,12]。早在20世纪50年代,空间经济学家Harris^[13]就指出地区贫困和地理位置关联密切,Tobler^[14]认为地方的独特地理特质决定其空间异质性,是地理学第一定律重要内容。实证研究发现,自然地理环境对农村贫困发生影响呈现出系统整体性、路径多样性及作用机制复杂性特征^[15]。自

收稿日期:2019-03-08;修订日期:2019-06-11

基金项目:国家自然科学基金项目(41901204);教育部人文社科规划项目(18YJA840003;19YJCZH036);河南省哲学社科规划项目(2017BSH009);河南省教育厅社科应用研究重大项目(2020-YYZD-10)。

作者简介:高军波,男,河南信阳人,博士后,副教授,主要从事土地利用转型与乡村贫困研究。E-mail: gaojb@igsnrr.ac.cn

通讯作者:戈大专,男,江苏新沂人,博士,讲师,主要从事乡村转型发展与土地利用转型。E-mail: gedazhuan@163.com

2019年9月

然要素(如地形、土壤侵蚀等)是区域贫困的主要致贫因子,社会因素具有一定的缓解作用^[16,17],其中地面坡度、地形起伏度、河网长度与密度等地形条件,对贫困县的空间分布具有相当强度的正向驱动作用^[18];水灾、旱灾、风灾和冷冻灾等区域自然灾害通过抑制贫困地区农村家庭的生产性支出,制约贫困人口可持续发展能力提升^[19];就不同地理环境而言,杜国明等^[20]研究发现旱盐碱区、漫川漫岗区、低山丘陵区 and 偏远农业区贫困发生率较高,且气候和地貌等自然地理条件对贫困发生具有间接性与长期性的影响;李贺颖等^[21]研究证实山地、丘陵和平原等不同地貌下农村居民纯收入差异显著;陈忠文的研究^[22]进一步表明山区农村贫困聚集度远大于非山区农村,不仅经济贫困上,而且在信息、人力资本、文化素质等多元贫困上也比非山区农村严重,但并未就不同类型区域农户致贫因素进行系统识别与机理比较。总体上看,现有研究发现中国农村贫困是地理环境、资源禀赋、基础设施、人力资本和社会保障等多种因素综合作用的结果,揭示了不同地貌类型下呈现的显著区域差异性和空间异质性。但是,立足单一类型贫困县、村的实证研究^[23-25],鲜有成果系统地回答如下3方面的问题:第一,不同地理环境下的区域核心致贫因素识别及差异化比较;第二,区域贫困农户致贫因素的户-村-县尺度差异及其作用机理;第三,中部农区农户致贫要素、尺度差异及减贫成效,尤需系统研究。

基于此,本文选取河南省8个典型县作为研究的案例区域,分平原、丘陵、山地3种地貌类型,基于农户、村、县3个尺度下的数据嵌套结构,构建不同

地理环境下分层线性模型,系统探讨和比较农户致贫因素的尺度差异特征,揭示不同地理环境下区域致贫主导因素及尺度分异规律,为农村贫困研究及河南省精准脱贫工作提供决策参考。

2 研究区域、研究方法与数据来源

2.1 研究区域

河南省地处中国中东部,位于黄河中下游地区,地貌类型丰富,是中国重要的粮食主产区。2016年,河南省GDP突破4万亿元(全国排名第5),粮食产量接近6000万t(全国排名第2)。但由于河南省人口众多,人均资源占有量较少,农村贫困人口规模较大。截至2018年10月底,河南省还有贫困县48个,其中国家连片特困区重点县23个,国家扶贫开发重点县11个,省定扶贫开发工作重点县14个,共计农村贫困人口221万人,要实现2020年脱贫攻坚目标,需要政府、学界和社会各方共同努力。

基于地貌类型、人口规模、经济发展、贫困程度、贫困县类型等综合因素(表1),本文选择河南省的郸城县、太康县、民权县、上蔡县、洛宁县、鲁山县、淅川县、新县等8个县为研究对象,分属平原、丘陵、山地3种地貌类型区,可以总体上反映河南省及不同地貌类型下的乡村贫困特征(图1)。

2.2 数据来源与变量选择

2.2.1 数据来源

本文数据包含户、村、县3个尺度,其中户和村数据主要来源于对贫困户及村干部的问卷调查。对于村、户样本选择,依据空间分布均匀、贫困发生率分段均衡、特殊群众重点考察等原则,于2016年6月,共调查了河南省8个县69个行政村,获取未脱

表1 2016年河南省样本县基本情况

Table 1 Basic informatin of the eight sampling counties, 2016

地区	地貌类型	总人口/万人	GDP/亿元	人均GDP/(元/人)	贫困县类型
郸城县	平原	135.03	221.73	16421.13	省定
太康县	平原	151.00	230.61	15272.17	省定
民权县	平原	92.06	202.47	21993.62	国定
上蔡县	平原	152.56	201.73	13222.69	国定
洛宁县	丘陵	49.13	169.57	34515.14	国定
鲁山县	丘陵	95.33	151.02	15841.73	国定
淅川县	山地	71.86	211.74	29465.84	国定
新县	山地	36.85	117.94	32005.48	国定

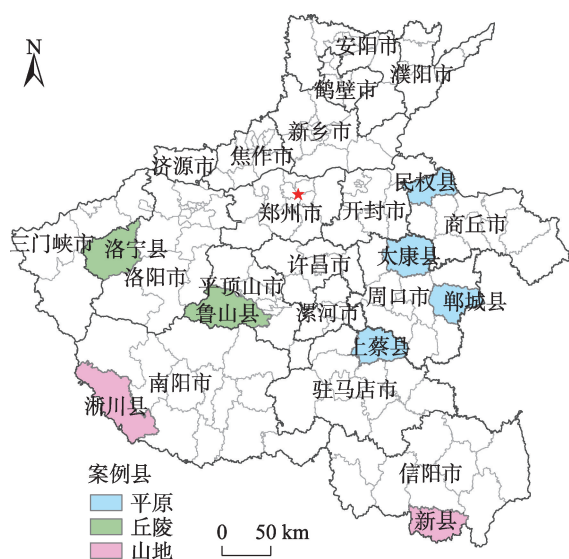


图1 研究区域

Figure 1 The study area

贫的贫困农户有效样本数据 1456 份。县域尺度数据则主要来自调查县扶贫数据、县社会经济统计数据及基础地理信息数据。本文结合问卷统计特征、实地调查经验和 HLM 分析特点,在户级尺度主要选择户主文化程度、家庭人员构成、收入结构和支出结构 4 类指标;在村庄尺度选择能够反映村的区位条件、发展基础和发展潜力等 3 类指标;在县域尺度,选择能够反映各县自然环境、区位条件 and 经济发展水平等 3 类指标。具体变量选择与解释见表 2。

2.2.2 变量选择

将贫困程度设为因变量,用人均纯收入水平表示,分类标准为 1000 元及以下为深度贫困,赋值 1;1001~2000 元为中度贫困,赋值 2;2001~3000 元为轻度贫困,赋值 3;3000 元以上为脱离贫困,赋值 4。

在农户尺度,影响贫困程度的变量主要包括 4 个方面:①文化程度。文化程度高低,对于农业技能学习、外出务工选择和自主创业等都有影响。本文通过贫困户户主学历水平来反映,学历划分为“小学及以下”“初中”“高中”“职校、中专”“本科(大专)及以上”5 个类别,对应赋值 1~5。②人员构成。家庭成员构成直接反映了贫困户劳动力供给与抚养比等情况,本文选择了 60 岁以上(不包括 60 岁)老人比重、16 岁以下(不包括 16 岁)未成年人比重、具有劳动能力人口比重、常年务农人口比重、常年务农人口比重 5 个指标来解释。③收入结构。收入

结构反映了贫困户增收能力以及脱贫稳定性,本文将贫困户收入划分为 4 种类型,分别为种植业收入、务工收入、财产性收入与转移性收入,分析各类比重变化对贫困程度的影响。养殖业收入在本文调查数据中占比太小,所以忽略了该项收入。④支出结构。支出结构对贫困户家庭纯收入稳定增长有显著影响,本文将贫困户家庭支出划分为 4 种类型,分别为种植业支出、日常生活支出、医疗费用支出、教育支出,分析各类比重变化对贫困程度的影响。

在村域尺度,影响贫困程度的变量主要包括 3 个方面:①区位条件。村自然环境影响农业生产,与乡镇和县中心距离影响农户就近务工机会。本文选择村平均高程、村与县政府距离、村与乡镇政府距离 3 个指标来解释。②发展基础。本文选择村耕地面积、村总人口、村人均纯收入、村人均耕地面积、村贫困发生率 5 个指标来解释。③发展潜力。本文选择村空闲宅基地占比、村具有劳动能力人口比重、村外出务工人口比重 3 个指标来解释,空闲宅基地为村后续基础设施建设等发展机会提供可能,而劳动力与务工人口多则为村农业产业化与自主创业创造可能。

在县域尺度,影响贫困程度的变量主要包括 3 个方面:①自然环境。自然环境对县域特色种养业发展影响深远,本文选择地形、年平均气温、年平均降水和无霜日来解释;②区位条件。距市政府距离的差异影响该县受经济辐射的程度;③经济发展水平。县域经济发展对基础设施的改善、农业发展的投入会间接影响贫困户增收,本文选择人均 GDP、一般财政收入和涉农投资来解释。

2.2.3 数据描述统计

基于表 2 中变量和统计指标数据,分析河南省乡村贫困的户、村、县多级尺度基本统计特征。在农户尺度,其主要统计特征为:①学历偏低,72.3% 的户主学历为小学及以下,24.9% 的户主学历为初中,贫困户受教育程度较低;②劳动力短缺,48.2% 的贫困农户家庭具有劳动能力人口规模占比低于 1/3,劳动力短缺问题突出;③转移性收入占比普遍较高,其均值高达 35.1%,高于种植业收入和务工收入占比的平均值;④医疗费用支出比重普遍较高,均值为 35.9%,高于日常生活、教育和种植业支出占比

表2 变量解释与描述性统计量

Table 2 Variables and descriptive statistics

层次	类型	变量名称	解释	中位数	平均值
户	因变量	<i>Y</i>	贫困程度	3	2.59
	文化程度	<i>F_EDU</i>	学历	1	1.31
	家庭人员构成	<i>F_OLD</i>	60岁以上老人比重/%	25.0	34.3
		<i>F_YOUNG</i>	16岁以下未成年人比重/%	0.0 ^a	17.1
	收入结构	<i>F_LABOR</i>	具有劳动能力人口比重/%	40.0	41.9
		<i>F_FARMER</i>	常年务农人口比重/%	33.0	40.4
		<i>F_WORKER</i>	常年务工人口比重/%	0.0 ^a	9.4
		<i>F_IN_PLANT</i>	种植业收入比重/%	23.0	31.3
	支出结构	<i>F_IN_WORK</i>	务工收入比重/%	0.0 ^a	25.7
		<i>F_IN_PROP</i>	财产性收入比重/%	0.0 ^a	1.5
		<i>F_IN_TRANS</i>	转移性收入比重/%	24.0	35.1
		<i>F_OUT_PLANT</i>	种植业支出比重/%	7.0	13.5
	发展基础	<i>F_OUT_LIVE</i>	日常生活支出比重/%	22.0	27.8
		<i>F_OUT_MED</i>	医疗费用支出比重/%	31.0	35.9
		<i>F_OUT_EDU</i>	教育支出比重/%	0.0 ^a	13.7
村	区位条件	<i>V_ALTITUDE</i>	村平均高程/m ^a	79.00	173.50
		<i>V_DIS1</i>	村与县政府距离/km	25.00	28.65
		<i>V_DIS2</i>	村与乡镇政府距离/km	4.00	4.96
	发展基础	<i>V_AREA</i>	村耕地面积/亩	1782.00	1962.23
		<i>V_POPU</i>	村总人口/人	1814.50	1952.60
		<i>V_NET</i>	村人均纯收入/元	4350.00	4600.27
		<i>V_AREA_A</i>	村人均耕地面积/亩	1.00	0.98
	发展潜力	<i>V_RATE</i>	村贫困发生率/%	20.7	21.8
		<i>V_VACANT</i>	村空闲宅基地比例/%	4.4	7.4
		<i>V_LABOR</i>	村具有劳动能力人口比重/%	58.3	55.6
		<i>V_WORKER</i>	村外出务工人口比重/%	25.3	25.4
县	自然环境	<i>C_TERRAIN</i>	地形 ^b	—	—
		<i>C_TEMP</i>	年平均气温/℃	14.65	14.76
		<i>C_PREC</i>	年平均降水/mm	771.45	818.28
		<i>C_FROST</i>	无霜日/天	221.50	222.21
	区位条件	<i>C_DIS</i>	距市政府距离/km	68.95	76.25
	经济发展水平	<i>C_PGDP</i>	人均GDP/元	19207.38	22342.23
		<i>C_IN</i>	一般财政收入/亿元	7.93	7.67
		<i>C_OUT</i>	涉农投资/亿元	4.73	5.42

注:a. 村平均高程,根据该村内被调查农户居住地高程值,计算平均值得到;b. 地形划分为“平原”“丘陵”和“山地”3个类别,对应赋值1~3;c. 16岁以下未成年人比重、常年务工人口比重、务工收入比重、财产性收入比重、教育支出比重等变量调查结果为0的样本数量占比超过50%,导致其中位数计算结果为0。

的平均值。

在村级尺度,其主要统计特征为:①区位条件整体好。村平均高程低于200 m,到乡镇和县政府距离较近,且分布相对集中;②发展基础差。村人均耕地面积平均值不足1亩,人均收入均值不足

5000元,贫困发生率均值高于20%;③有一定发展潜力。外出务工人口占比超过25%,村空闲宅基地比例平均值为7.4%,未来可利用潜力大。

在县域尺度上,其主要统计特征为:①自然环境优越,年平均气温和降水量均较高,全年近2/3时

间为无霜天,适宜农业生产;②区位条件好,距市政府平均距离较近,约为1 h车程;③经济发展相对落后,样本县GDP与人均GDP水平均显著低于全省平均水平。

综上统计,贫困户脱贫囿于学历偏低、劳动力短缺限制,同时贫困户所在村、县存在发展基础差、经济水平落后的不足,也一定程度上制约贫困户稳定脱贫。因此,从户、村、县3级尺度进行不同地理环境下农户致贫因素及机理分析是非常有必要性的。

2.3 研究方法

尺度变化是地理学研究的重要视角,尺度变化能很好的反映乡村贫困问题的多水平、多层次结构特点:每个贫困户居住于一个村庄,每个村庄又属于一个县,由此形成“户-村-县”3层结构。从乡村贫困发生学上看,贫困户致贫原因除了自身条件外,还会受到其生活的村、县尺度自然与人文要素的影响。传统的线性回归分析方法的基本先决条件是线性、正态、方差齐性以及独立分布。但对于分层和嵌套数据而言,方差齐性和独立分布这两点并不成立,因此有必要利用分层线性模型(Hierarchical Linear Models, HLM)来解决这一问题。基于分层线性模型原理及数据结构,本研究分别构建了全样本“户-村-县”三层线性模型和不同地貌类型下“户-村”二层线性模型,利用分层线性模型计算软件(HLM7)^[26],模型构建结果如下:

2.3.1 “户-村-县”三层模型构建

基于河南省平困户调研全样本分析,“户-村-县”3层模型如公式(1)~(7)所示^①,式中 Y 是自变量,用人均收入水平表示,表征农户贫困程度; π 、 β 、 γ 分别为农户、行政村和县域三层模型的回归参数, e 、 r 和 u 为各层回归模型的误差。分层线性模型就是利用这种“回归的回归”方式,来解释层内与层间自变量与因变量之间的关系。在“户-村-县”三层模型中,共有16岁以下未成年人比重(F_YOUNG)、常年务工人口比重(F_WORKER)、种植业收入比重(F_IN_PLANT)、务工收入比重(F_IN_WORK)、转移性收入比重(F_IN_TRANS)、种植业支出比重

(F_OUT_PLANT)、日常生活支出比重(F_OUT_LIVE)等7个农户尺度变量,村平均高程($V_ALTITUDE$)、村人均纯收入(V_NET)、村总人口(V_POP)、村耕地面积(V_AREA)、村人均耕地面积(V_AREA_A)等5个村级尺度变量及县地形($C_TERRAIN$)、县人均GDP(C_PGDP)、县涉农投资(C_OUT)3个县级尺度变量,进入模型运算。

(1) 户层模型

$$Y = \pi_0 + \pi_1(F_YOUNG) + \pi_2(F_WORKER) + \pi_3(F_IN_PLANT) + \pi_4(F_IN_WORK) + \pi_5(F_IN_TRANS) + \pi_6(F_OUT_PLANT) + \pi_7(F_OUT_LIVE) + e \quad (1)$$

(2) 村层模型

$$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01}(V_AREA) + r_0 \quad (2)$$

$$\pi_3 = \beta_{30} + \beta_{31}(V_ALTITUDE) + \beta_{32}(V_NET) + r_3 \quad (3)$$

$$\pi_4 = \beta_{40} + \beta_{41}(V_POP) + r_4 \quad (4)$$

$$\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51}(V_AREA) + \beta_{52}(V_AREA_A) + r_5 \quad (5)$$

(3) 县层模型

$$\beta_{00} = \gamma_{000} + \gamma_{001}(C_TERRAIN) + \gamma_{002}(C_PGDP) + u_{00} \quad (6)$$

$$\beta_{50} = \gamma_{500} + \gamma_{501}(C_TERRAIN) + \gamma_{502}(C_OUT) + u_{50} \quad (7)$$

2.3.2 不同地理环境下“户-村”二层模型构建

基于样本县地貌类型的划分和全样本数据(表1),尝试对平原、丘陵、山地3类地貌类型县分别开展户、村、县3层致贫因素分析,但不同地理环境类型案例县样本规模小,因变量在县级尺度上的方差变异占比不足1%,因此就不同地貌类型县而言,本案例数据适宜构建“户-村”两层模型,且不同地貌类型下村尺度方差所占比重均超过10%(表3),表明“户-村”模型构建对揭示农户致贫因素是非常必要的。其中山地类型县村尺度变量对农户收入影响最为突出(山地县村级尺度的方差变异占比25.3%)。

基于分层线性模型计算软件(HLM7),不同地貌类型下“户-村”两层模型如表4所示。在农户尺度,共有60岁以上老人比重(V_NET)、16岁以下未成年人比重(F_YOUNG)、务工人人口比重(F_WORKER)、务工收入比重(F_IN_WORK)、医疗费用支出

① 第二层和第三层模型中部分变量没有列出,是因为上一层统计检验表明,这些变量方差检验并不显著,无需针对该变量构建下一层模型,所以省略相关公式。

2019年9月

表3 不同地貌类型“户-村”两层模型方差成分

Table 3 Variance component of the “family-village” two levels model in different geographical environments

地貌类型	尺度	方差	比例/%
平原	户层	0.848	85.4
	村层	0.145	14.6
丘陵	户层	0.759	89.7
	村层	0.087	10.3
山地	户层	1.036	74.7
	村层	0.350	25.3

比重(F_OUT_MED)、劳动力人口比重(F_LABOR)、种植业收入比重(F_IN_PLANT)、转移性收入比重(F_IN_TRANS)及种植业支出比重(F_IN_PLANT)等9个变量进入平原、丘陵和山地类型区的“户-村”尺度模型运算;在行政村尺度,村与县政府距离(V_DIS1)、村与乡镇政府距离(V_DIS2)、村耕地面积(V_AREA)、村人均耕地面积(V_AREA_A)、村外出务工人口比重(V_WORKER)、村空闲宅基地比例(V_VACANT)、村贫困发生率(V_RATE)和村人均纯收入(V_NET)等8个变量与农户收入水平紧密相关(表4)。通过比较发现,不同地貌类型县模型构建中,在户和村尺度的变量选择均有所差异。即使是同一变量,在不同类型县或省域样本模型中的作用差异显著,甚至出现作用相反的情况,表明不同地理环境下农户致贫因素需要进一步分类型深入探讨。

3 结果与分析

3.1 河南省贫困户致贫因素的户-村-县模型分析

基于不包含任何自变量的三层线性模型,显示户、村、县3级尺度的方差成分分别为0.907、0.117和0.082。可见农户尺度方差成分最大,表明贫困农户致贫因素集中于农户尺度,但在村和县尺度上的方差变异分别占比10.6%和7.4%。因此,需要在模型中增加村和县尺度的、有助于观察值方差减少的变量,揭示村、县尺度农户致贫的影响因素。

基于全样本的户-村-县三层模型运行结果如表5所示,16岁以下未成年人比重、常年务工人均比重、种植业收入比重、务工收入比重、转移性收入比重、种植业支出比重、日常生活支出比重等7个农户尺度变量,村平均高程、村人均纯收入、村总人口、村耕地面积、村人均耕地面积等5个村级尺度变量及县地形、县人均GDP、县涉农投资3个县级尺度变量,进入模型运算。根据模型回归系数及其方向,可以逐层揭示农户主要致贫因素。其中在农户尺度,16岁以下未成年人比重、种植业收入占比、转移性收入占比均与贫困程度呈负相关关系,表明较高的扶养比、对种植业的依赖和持续性生产能力不足是贫困农户致贫的主要原因。与之对应,外出务工则是贫困农户增收减贫的主要手段。在行政村尺度,分层线性模型自变量通过增强或削弱农户尺度自变量与因变量的关系,间接影响作用水平。其中村人均收入、村总人口、村耕地面积与农户收入水

表4 不同地貌类型“户-村”两层模型

Table 4 The “family-village” two levels model in different geographical environments

地貌类型	空间尺度	
	农户尺度模型	村域尺度模型
平原地区	$Y = \pi_0 + \pi_1(F_OLD) + \pi_2(F_YOUNG) + \pi_3(F_WORKER) + \pi_4(F_IN_PLANT) + \pi_5(F_IN_WORK) + \pi_6(F_OUT_MED) + e$	$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01}(V_DIS1) + r_0$ $\pi_4 = \beta_{40} + \beta_{41}(V_AREA) + r_4$ $\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51}(V_WORKER) + r_5$
丘陵地区	$Y = \pi_0 + \pi_1(F_OLD) + \pi_2(F_LABOR) + \pi_3(F_IN_PLANT) + \pi_4(F_IN_TRANS) + \pi_5(F_OUT_PLANT) + e$	$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01}(V_DIS2) + r_0$ $\pi_3 = \beta_{30} + \beta_{31}(V_DIS2) + \beta_{32}(V_RATE) + r_3$
山地地区	$Y = \pi_0 + \pi_1(F_LABOR) + \pi_2(F_IN_PLANT) + \pi_3(F_IN_WOKR) + \pi_4(F_IN_TRANS) + \pi_5(F_OUT_PLANT) + e$	$\pi_0 = \beta_{00} + \beta_{01}(V_AREA_A) + \beta_{02}(V_VACANT) + r_0$ $\pi_2 = \beta_{20} + \beta_{21}(V_NET) + \beta_{22}(V_RATE) + r_2$ $\pi_3 = \beta_{30} + \beta_{31}(V_DIS1) + \beta_{32}(V_RATE) + \beta_{33}(V_VACANT) + r_3$ $\pi_4 = \beta_{40} + \beta_{41}(V_AREA_A) + \beta_{42}(V_POPU) + r_4$ $\pi_5 = \beta_{50} + \beta_{51}(V_AREA_A) + r_5$

平正相关,表明其分别通过增加农户种植业、务工和转移性收入,助推农户增收脱贫;而村平均高程与农户收入呈负相关,则意味着村域平均高程大,不利于农业生产活动,制约农户种植业收入,加剧农户致贫;调研发现,外出务工或就近兼业是农区农户增收的主要途径。村人均耕地面积变量与因变量负相关,表明村域人均耕地面积大,会强化农户家庭转移性收入的依赖,降低外出务工等多样化收入来源,不利于农户家庭收入增加。在县域尺度上,地形、人均GDP、涉农投资3个变量进入模型运算并降低模型方差,表明农户收入与上述3个因素相关,尤其是地形要素对模型因变量及农户转移性收入占比的固定效应都有较好的解释作用,再次说明农户致贫因素的实证研究不但需要户-村-县多尺度分析,更有必要进行不同地貌类型下差异化对比。

3.2 不同地理环境下贫困农户致贫因素多尺度识别

3.2.1 平原地区农户致贫因素的户-村模型分析

平原地区的“户-村”模型显示,60岁以上老人比重、16岁以下未成年人比重、常年务工人口比重、种植业收入比重、务工收入比重、医疗费用支出比重6个变量进入农户尺度运算模型。其中,16岁以下未成年人比重、医疗支出比重与农户收入呈负相关,表明较重的抚养负担与过高的医疗支出费用是平原地区农户致贫主要因素;种植业收入占比、务工收入占比、务工人口比重变量对农户家庭增收具有重要作用。但在行政村尺度,村耕地面积、村外出务工人口比重变量则削弱了种植业与外出务工对农户家庭增收作用。究其缘由,结合调研数据分析,发现平原地区人均耕地较多(如上蔡县人均耕地0.084 hm²),51.23%的农户家庭收入主要来源为“务农+务工”的兼业模式收入(即农忙时务农、农闲

表5 “户-村-县”三层模型最终估计结果

Table 3 Final estimation of the “family-village-county” three levels model

户、村、县3级变量	固定效应			随机效应		
	系数	标准误	T检验	变量	方差变化	解释率/%
截距	1.424	0.684	2.081*	r_0	0.117***→0.116***	0.9
				u_{00}	0.082***→0.059***	28.1
村耕地面积	0.000	0.000	-1.797*			
县地形	0.172	0.158	1.090			
县人均GDP	0.000	0.000	1.813			
16岁以下未成年人比重	-0.619	0.114	-5.440***			
常年务工人口比重	0.400	0.157	2.554***			
种植业收入比重	-1.066	0.198	-5.374***	r_3	0.666***→0.327**	50.9
村平均高程	-0.002	0.001	-2.131**			
村人均纯收入	0.000	0.000	1.778*			
务工收入比重	0.620	0.149	4.157***	r_4	0.088**→0.076**	13.6
村总人口	0.000	0.000	3.232***			
转移性收入比重	-0.639	0.376	-1.700	r_5	0.163**→0.092***	43.6
				u_{50}	0.003**→0.001	66.7
村耕地面积	0.000	0.000	2.885***			
村人均耕地面积	-0.918	0.314	-2.922***			
县地形	-0.147	0.177	-0.830			
县涉农投资	0.111	0.088	1.254			
种植业支出比重	0.492	0.189	2.598***			
日常生活支出比重	0.251	0.108	2.318**			
贫困程度(因变量)	—	—	—	e	0.907→0.742	18.2

注:*表示 $P<0.1$ 、**表示 $P<0.05$ 、***表示 $P<0.01$,方差变化一列指的是卡方检验。表中部分数据为0.000主要是因为由于模型层次增加,回归系数数量级下降,在保留3位小数的情况下未完全显示。

2019年9月

时务工),另有22.78%的农户选择就近务工,以便务农和兼顾家庭,实现家庭稳定增收。因此在平原农区,务工+务农的兼业模式收入,可能会超过仅依赖农业种植(村耕地面积变量)或外出务工(外出务工人员变量)收入规模,成为农户家庭增收脱贫较优路径,这是平原农区县与其他地貌类型县农户增收脱贫的显著不同之处。

3.2.2 丘陵地区农户致贫因素的户-村模型分析

在丘陵地区的“户-村”模型中,60岁以上老人比重、劳动力人口比重、种植业收入比重、转移性收入比重及种植业支出比重5个变量进入农户尺度模型。其中,种植业收入比重、转移性收入比重变量与农户贫困程度呈显著负相关,是丘陵地区农户主要致贫因素。究其缘由,是因为丘陵地区人均耕地少且细碎化,农业发展条件差,传统农业种植及其转移性收入依赖,导致农户家庭收入增长乏力,陷入贫困。在丘陵地区,村域尺度因素对农户贫困程度的方差解释占比最小(10.3%)(表4),仅村到乡镇政府距离、村贫困发生率2个变量进入模型,其中距乡政府距离是农户致贫的重要因素,其原因在于村庄距离乡镇政府驻地越远,其农户就近务工或兼业机会越少,减少了收入多样化,加剧了贫困户种植业收入依赖的致贫作用。

3.2.3 山地地区农户致贫因素的户-村模型分析

山地地区“户-村”模型显示,种植业收入比重、劳动力人口比重、务工收入比重、转移性收入比重、种植业支出比重5个变量进入农户尺度模型。其中种植业收入比重变量与因变量呈显著负相关,是山地县农户主要致贫因素。而且模型结果显示,种植业收入比重变量的回归系数绝对值在所有变量中最大,表明山地地区人均耕地规模小,本地区传统种植业收入依赖对农户增收脱贫具有显著的阻碍作用。但与其他地区不同的是,山地地区林地资源丰富,便于特色种植业发展,如新县的油茶、浙川的花椒等,发展基础好、种植范围广,是农户增收的重要渠道;同时规模化特色种植能够持续获得惠农补贴等转移性收入,因此转移性收入比重与种植业支出比重变量与农户收入水平呈正相关,具有增收减贫作用。

在山地地区,村域尺度因素对农户贫困程度的

方差解释占比最大(25.3%),村人均耕地面积、村宅基地空置率、村人均收入、村贫困人口占比、村到县政府距离、村总人口6个变量进入模型,其中人均耕地面积变量通过削弱转移性收入比重和种植业收入比重2个变量的农户家庭增收影响;村贫困人口比重变量削弱了务工收入比重变量对农户家庭收入增加作用,影响山地地区贫困户增收脱贫(表6)。结合实地调查可知,山地地区耕地资源不足,林地资源开发和特色种植业规模化,是非外出务工贫困户脱贫增收主要途径;山地地区贫困人口占比高的行政村多区位偏远、基础设施相对匮乏,且疾病及残障居民规模占比较高,较大份额的农户外出务工收入被家庭成员生活及就医所消耗,削弱外出务工收入对农户家庭的增收脱贫促进作用。

3.3 不同地理环境下农户致贫因素尺度差异及机理比较

3.3.1 不同地理环境下农户致贫因素多尺度差异

基于分层模型运行中变量选择及作用方向分析,发现不同地理环境下农户的致贫因素存在显著尺度差异。在农户尺度,种植业收入比重变量进入了不同地理环境下的户-村模型运算,其中平原地区因土地资源丰富、农业生产基础条件较好,该变量与农户收入呈正相关,促进农户增收减贫;而在丘陵、山地地区,种植业收入比重变量则与农户收入呈显著负相关,是重要的致贫因素。另外,未成年人抚养负担(16岁以下未成年人比重)与医疗支出比重是平原地区主要致贫因素;种植业收入与转移性收入比重是丘陵地区主要致贫因素,与农户家庭收入呈显著负相关关系,而山地地区,农户主要致贫因素是家庭收入对种植业收入的依赖。在村域尺度,村耕地面积、村外出人口比重变量通过抑制农户家庭种植业和务工收入对农户家庭的增收作用,影响平原地区农户的增收脱贫;村到乡政府距离,加剧了丘陵地区农户家庭对种植业收入依赖的致贫作用;而在山地地区,村人均耕地面积变量通过削弱种植业支出,降低了农户家庭种植业收入;村贫困发生率因素通过抑制农户外出务工机会、减少务工收入,成为农户增收脱贫的重要影响因素;在县域尺度,地形因素通过影响村人均耕地面积规模,加剧了农户对转移性收入依赖的致贫作

表6 不同地貌类型“户-村”两层模型最终估计结果

Table 6 Final estimation of the “family-village” two levels model in different geographical environments

地貌类型	固定效应				随机效应		
	户、村2级变量	系数	标准误	T检验	变量	方差变化	解释率/%
平原	截距	2.320	0.206	11.247***	r_0	0.145***→0.122***	15.86
	村与县政府距离	0.010	0.003	3.584***			
	60岁以上老人比重	0.408	0.099	4.132***			
	16岁以下未成年人比重	-0.436	0.195	-2.233**			
	常年务工人口比重	0.604	0.224	2.694***			
	种植业收入比重	1.339	0.582	2.302**	r_4	0.507***→0.180**	64.50
	村耕地面积	-0.001	0.000	-3.225***			
	务工收入比重	2.044	0.233	8.769***	r_5	0.273***→0.163***	40.29
	村外出务工人口比重	-3.046	0.813	-3.746***			
	医疗费用支出比重	-0.304	0.134	-2.272**			
	贫困程度(因变量)	—	—	—	e	0.848→0.679	19.93
丘陵	截距	2.572	0.138	18.644***	r_0	0.087***→0.080***	8.05
	村与乡镇政府距离	-0.015	-0.015	-3.336***			
	60岁以上老人比重	0.752	0.111	6.789***			
	具有劳动能力人口比重	0.707	0.150	4.718***			
	种植业收入比重	-3.220	0.626	-5.140***	r_3	0.821***→0.711**	13.40
	村与乡镇政府距离	-0.072	0.029	-2.523**			
	村贫困发生率	3.742	1.198	3.122**			
	转移性收入比重	-0.852	0.247	-3.448***			
	种植业支出比重	0.515	0.315	1.637*			
	贫困程度(因变量)	—	—	—	e	0.759→0.510	32.81
山地	截距	3.256	0.245	13.282***	r_0	0.350***→0.263***	24.86
	村人均耕地面积	-1.120	0.335	-3.345***			
	村空闲宅基地比例	3.046	0.943	3.231***			
	具有劳动能力人口比重	0.150	0.047	3.223***			
	种植业收入比重	-4.956	0.737	-6.729***	r_2	1.583***→0.613***	61.28
	村人均纯收入	0.000	0.000	3.415***			
	村贫困发生率	5.792	1.275	4.543***			
	务工收入比重	0.350	0.144	2.433**	r_3	0.071***→0.064***	9.86
	村与县政府距离	0.002	0.001	2.112**			
	村贫困发生率	-0.771	0.355	-2.173**			
	村空闲宅基地比例	1.693	0.648	2.612**			
	转移性收入比重	1.351	0.354	3.815***	r_4	0.137***→0.099***	27.74
	村人均耕地面积	-2.119	0.469	-4.517***			
	村总人口	0.000	0.000	-2.578**			
	种植业支出比重	2.236	0.713	3.137***	r_5	3.466***→1.511	56.41
	村人均耕地面积	-1.820	0.728	-2.117**			
	贫困程度(因变量)	—	—	—	e	1.036→0.897	13.42

注: *表示 $P<0.1$ 、**表示 $P<0.05$ 、***表示 $P<0.01$, 方差变化一列指的是卡方检验。表中部分数据为 0.000 主要是因为由于模型层次增加, 回归系数数量级下降, 在保留 3 位小数的情况下未成完全显示。

2019年9月

用,而涉农投资则通过增加人均耕地面积及转移性收入,提升农户家庭收入水平(图2)。

3.3.2 不同地理环境下农户致贫机理比较

县域尺度是农户致贫因素研究的重要尺度,其地形地貌及涉农投资等农业发展政策是农户家庭经济贫困及形成区域“贫困空间陷阱”的宏观背景。就中部农区整体而言,传统农业生产方式对大规模人力资源的依赖,导致家庭维持负担重、农业生产效益低,农户家庭收入不高。但不同地理环境下农户致贫机理显著不同。在山地区域,人均耕地规模小、布局分散,抑制种植业投入、不利于农业生产的规模化,导致农户家庭增收能力弱;务工+务农的兼业生产模式是平原地区农户家庭稳定增收有效途径,但部分到乡镇府距离较远及较重的家庭医疗负担农户,因务工+务农的兼业经营模式受到抑制,影响其家庭增收脱贫。在丘陵地区,传统农业种植收入低、未成年人抚养负担重(16岁以下未成年人口比重高),影响农户家庭增收脱贫,村到乡镇的距离加剧了种植业收入依赖的致贫作用。因此,中部农区农户贫困总体上是县域地形地貌、村平均高程和人均耕地规模等自然条件与县农业发展政

策、惠农补贴方式及区域农户生产生活方式等人文要素共同作用的结果。就脱贫路径而言,外出务工是贫困家庭增收脱贫的重要途径;同时结合区域差异,发展特色和规模化农业种植,辅之以高效的惠农支持,能够实现农户家庭的增收脱贫,助推农区稳定脱贫与乡村可持续发展。

4 结论与讨论

4.1 结论

以河南省为例,借助分层线性模型和户-村-县3级空间尺度数据,基于平原、丘陵和山地3种地貌类型,分别构建“户-村-县”和“户-村”分层线性模型,研究河南省不同地理环境下农户致贫因素的多尺度差异及致贫机理,得到如下结论:

(1)河南省农户致贫因素存在显著尺度差异,其中农户尺度因素总体上解释了82%的方差变异,村和县尺度因素分别解释了10.6%和7.4%致贫原因。就不同地貌类型县域而言,平原、丘陵、山地地区农户尺度的贫困变异解释分别为85.4%、89.7%和74.7%,村域尺度方差解释分别为14.6%、10.3%和25.3%,表明河南省农户贫困主要因素在于农户尺度,村域条件对农户致贫具有重要影响作用,而县

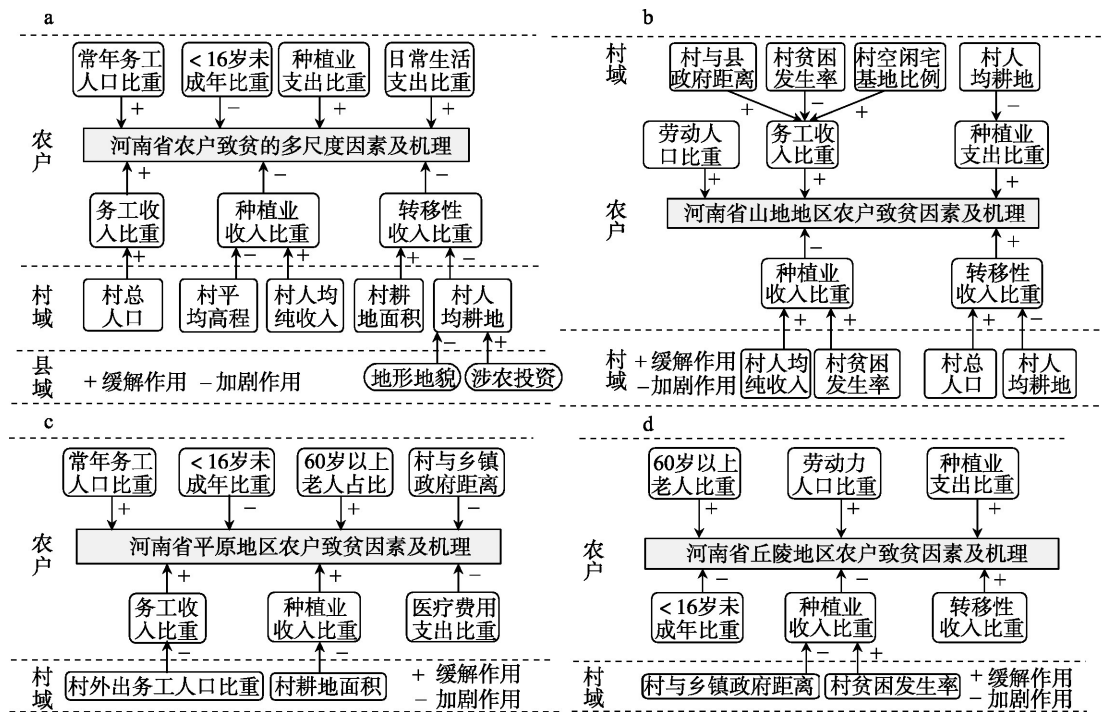


图2 河南省及其不同地理环境下农户致贫因素及机理比较

Figure 2 Poverty-inducing factors of households and mechanisms in Henan Province

域层面影响作用相对较小。

(2)不同地理环境下的农户致贫因素不同,且同一要素在不同地理环境下作用方式差异显著。未成年抚养负担、种植业收入占比高和转移性收入依赖是河南省贫困农户的主要致贫因素。但在平原地区,农户的直接致贫因素是未成年人抚养负担及较高医疗支出费用,种植业发展对农户家庭增收脱贫具有重要促进作用,而在丘陵和山地地区,种植业收入依赖是农户致贫关键因素。转移性收入是丘陵和山地地区农户家庭增收的重要方式,而在平原地区则不显著。

(3)中部农区县域地形地貌及涉农投资是农户家庭经济贫困的宏观背景;从事传统农业种植、较重家庭维持负担,且惠农政策的农户家庭增收成效有限,是农户致贫的主要个体因素;村平均高程高、人均耕地规模大加剧了个体因素的致贫作用。可见中部农区农户贫困的形成是地形地貌、村平均高程和人均耕地规模等区域自然条件和县农业政策支持政策、惠农补贴成效及区域农户生产生活方式等人文要素共同作用的结果。

4.2 政策建议与展望

4.2.1 政策建议

基于上述研究结论,农户尺度因素是农户致贫的最主要“贡献者”,且因地理环境差异而不同;因此区域减贫政策制定不但要强调区域差异性,更要强调贫困农户的主体地位、完善农户需求导向的“自下而上”减贫政策构建模式,以提升减贫政策实施成效。

4.2.2 展望

通过梳理本文的实证研究,对未来的相关研究提出以下两点展望:

(1)分层线性模型能够较好的实现不同尺度、不同地理环境下农户致贫因素及其作用方式的识别,但其结果与基于数据统计的特征总结存在差异,一方面表明数据模型研究有助于揭示乡村贫困变化规律的认识,为地方政府减贫政策制定提供理论支撑;另一方面后续应该分类开展不同地理环境下县域、村域的微观实证研究,以验证和拓展基于宏观尺度的研究认识,更好的服务减贫决策。

(2)在全样本的户-村-县3个尺度模型构建中,

49个变量中的大部分没有进入模型运算,原因一方面是样本量较大,部分变量为0值,没有进入模型运算。另一方面是山地、丘陵和平原3种地貌类型的划分方式,导致同一省份地貌类型区分度不太大。进一步研究应该跳出河南省,在更大尺度上进行不同地理环境下的致贫因素及机理比较,以拓展区域乡村贫困的研究。

参考文献(References):

- [1] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴[J]. 地理学报, 2018, 73(4): 637-650. [Liu Y S. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the new era in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(4): 637-650.]
- [2] 陈烨烽, 王艳慧, 赵文吉, 等. 中国贫困村致贫因素分析及贫困类型划分[J]. 地理学报, 2017, 72(10): 1827-1844. [Chen Y F, Wang Y H, Zhao W J, et al. Contributing factors and classification of poor villages in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2017, 72(10): 1827-1844.]
- [3] 李雨婷, 丁四保, 王荣成. 我国农村贫困区域及农村人口转移问题研究[J]. 经济地理, 2009, 29(10): 1704-1709. [Li Y T, Ding S B, Wang R C. Analysis of the rural poor regions and rural population transfer in China[J]. Economic Geography, 2009, 29(10): 1704-1709.]
- [4] 申津羽, 韩笑, 侯一蕾, 等. 贫困山区的农户主观福祉影响因素研究: 以湖南省湘西州为例[J]. 资源科学, 2014, 36(10): 2174-2182. [Shen J Y, Han X, Hou Y L, et al. Subjective well-being of households in rural poverty regions in Xiangxi, Hunan Province[J]. Resources Science, 2014, 36(10): 2174-2182.]
- [5] Daimon T. The spatial dimension of welfare and poverty: Lessons from a regional targeting programme in Indonesia[J]. Asian Economic Journal, 2001, 15(4): 345-367.
- [6] Jalan J, Ravallion M. Geographic poverty traps? A micro model of consumption growth in rural China[J]. Journal of Applied Econometrics, 2002, 17(4): 329-346.
- [7] Bird K, Shepherd A. Livelihoods and chronic poverty in semiarid Zimbabwe[J]. World Development, 2003, 31(3): 591-610.
- [8] Epprecht M, Müller D, Minot N. How remote are Vietnam's ethnic minorities? An analysis of spatial patterns of poverty and inequality[J]. The Annals of Regional Science, 2011, 46(2): 349-368.
- [9] 王文略, 管睿, 加贺爪优, 等. 陕西南部生态移民减贫效应研究[J]. 资源科学, 2018, 40(8): 1572-1582. [Wang W L, Guan R, Katsumi M, et al. Poverty alleviation effect of ecological migrants in southern Shaanxi Province[J]. Resources Science, 2018, 40(8): 1572-1582.]
- [10] 马振邦, 陈兴鹏, 贾卓. 人穷还是地穷?空间贫困陷阱的地统计

2019年9月

- 学检验[J]. 地理研究, 2018, 37(10): 1997–2010. [Ma Z B, Chen X P, Jia Z. Poor people, or poor area? A geostatistical test for spatial poverty traps[J]. Geographical Research, 2018, 37(10): 1997–2010.]
- [11] 罗庆, 李小建. 国外农村贫困地理研究进展[J]. 经济地理, 2014, 34(6): 1–8. [Luo Q, Li X J. The research progress of foreign rural poverty geography[J]. Economic Geography, 2014, 34(6): 1–8.]
- [12] 曲玮, 涂勤, 牛叔文. 自然地理环境的贫困效应检验: 自然地理条件对农村贫困影响的实证分析[J]. 中国农村经济, 2012, 32(2): 86–95. [Qu W, Tu Q, Niu S W. Poverty effect test of physical geographic environment: An empirical analysis of the impact of physical geographic conditions on rural poverty[J]. Chinese Rural Economy, 2012, 32(2): 86–95.]
- [13] Harris C D. The market as a factor in the localization of production [J]. *Annals of the American Geographies*, 1954, 44(8): 35–48.
- [14] Kurtz T. Scale frames and counter-scale frames: Constructing the problem of environmental justice[J]. *Political Geography*, 1969, 22(3): 887–916.
- [15] 黄国勇, 张敏, 夏咏, 等. 新疆边境贫困县自然地理环境影响因素实证分析[J]. 干旱区地理, 2015, 38(4): 814–820. [Huang G Y, Zhang M, Xia Y, et al. Poor effect test of natural geographical environment in arid areas Quantile regression method based on panel data[J]. *Arid Land Geography*, 2015, 38(4): 814–820.]
- [16] 王春萍, 张顺翔, 郑焱. 秦巴山区农户贫困动因识别及精准扶贫满意度调查[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(S2): 54–58. [Wang C P, Zhang S X, Zheng Y. Farmers' poverty motivation identification and satisfaction of accurate poverty alleviation survey in Qinba mountain area[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2018, 28(S2): 54–58.]
- [17] 刘一明, 胡卓玮, 赵文吉, 等. 基于BP神经网络的区域贫困空间特征研究: 以武陵山连片特困区为例[J]. 地球信息科学学报, 2015, 17(1): 69–77. [Liu Y M, Hu Z W, Zhao W J, et al. Research on spatial characteristics of regional poverty based on BP neural network: A case study of Wuling mountain area[J]. *Journal of Geo-information Science*, 2015, 17(1): 69–77.]
- [18] 周蕾, 熊礼阳, 王一晴, 等. 中国贫困县空间格局与地形的空间耦合关系[J]. 经济地理, 2017, 37(10): 157–167. [Zhou L, Xiong L Y, Wang Y Q, et al. Spatial distribution of poverty-stricken counties in China and their natural topographic characteristics and controlling effects[J]. *Economic Geography*, 2017, 37(10): 157–167.]
- [19] 杨浩, 庄天慧, 蓝红星. 气象灾害对贫困地区农户脆弱性影响研究: 基于全国592个贫困县53271户的分析[J]. 农业技术经济, 2016, (3): 103–112. [Yang H, Zhuang T H, Lan H X. Study on the impact of meteorological disasters on the vulnerability of farmers in poverty-stricken areas: Based on the analysis of 53271 families in 592 poverty-stricken counties in China[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2016, (3): 103–112.]
- [20] 杜国明, 姜莹莹, 孙晓兵, 等. 黑龙江省县域贫困空间格局及其影响因素分析[J]. 农业现代化研究, 2018, 39(3): 460–467. [Du G M, Jiang Y Y, Sun X B, et al. County level poverty pattern and influencing factors in Heilongjiang Province[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2018, 39(3): 460–467.]
- [21] 李贺颖, 王艳慧. 贫困县村级居民点空间分布离散度与农村居民纯收入关联格局分析[J]. 地理研究, 2014, 33(9): 1617–1628. [Li H Y, Wang Y H. Discrete degree on village settlement's spatial distribution and its correlation with net income of rural residents in poverty county[J]. *Geographical Research*, 2014, 33(9): 1617–1628.]
- [22] 陈忠文. 山区农村贫困机理及脱贫机制实证研究: 一个交易成本视角[D]. 武汉: 华中农业大学, 2013. [Chen Z W. Empirical Research on Causes of Rural Poverty and Mechanism of Poverty Alleviation in Mountain Area: Transaction Cost Perspective[D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2013.]
- [23] 武鹏, 李同昇, 李卫民. 县域农村贫困化空间分异及其影响因素: 以陕西山阳县为例[J]. 地理研究, 2018, 37(3): 593–606. [Wu P, Li T S, Li W M. Spatial differentiation and influencing factors analysis of rural poverty at county scale: A case study of Shanyang county in Shaanxi Province, China[J]. *Geographical Research*, 2018, 37(3): 593–606.]
- [24] 文琦, 施琳娜, 马彩虹, 等. 黄土高原村域多维贫困空间异质性研究: 以宁夏彭阳县为例[J]. 地理学报, 2018, 73(10): 1850–1864. [Wen Q, Shi L N, Ma C H, et al. Spatial heterogeneity of multidimensional poverty at the village level: Loess Plateau[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(10): 1850–1864.]
- [25] 张静, 朱玉春. 社会资本视角下科特派企业精准扶贫分析[J]. 资源科学, 2019, 41(2): 352–361. [Zhang J, Zhu Y C. An empirical analysis of the targeted poverty alleviation of scientific and technical correspondent enterprises from the perspective of social capital [J]. *Resources Science*, 2019, 41(2): 352–361.]
- [26] Raudenbush S W, Bryk A S. Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods[M]. Newbury Park: Sage Publications, 2001.

Multiscale analysis of poverty creation for farming households in different geographical environments:

A case study of Henan Province

GAO Junbo¹, YU Chao¹, GE Dazhuan², CHEN Jianhua¹

(1. College of Geographic Sciences / The Center of Targeted Poverty Alleviation and Rural Revitalization, Xinyang Normal University, Xinyang 464000, China; 2. College of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

Abstract: Multiscale exploration of the poverty-inducing factors of farming households in different geographical environments is of great significance for revealing the causes of rural poverty and improving the effectiveness of poverty reduction. Based on the hierarchical linear model and multidimensional data on poverty, the differences of poverty-inducing factors of farming households in Henan Province and their mechanisms are comparatively studied. The spatial scales include household, village, and county, and the geographical environments cover plain region, hilly areas, and mountain land. The results show that: (1) There are significant differences in the poverty-inducing factors at various spatial scales. For Henan Province as a whole, 82.0% of the poverty variances can be explained at the household scale, while 10.6% and 7.4% can be explained at the village and county scales, respectively. The main poverty-inducing factors concentrate at the household scale under all geographical environment conditions. Factors at the village scale play a more important role in leading to poverty than at the county scale. (2) Poverty-inducing factors differ significantly in different geographical environments. Dependency burden with children, income dependence on planting, and dependence on transferable payments are the main poverty-inducing factors for poor farming households. The direct poverty-inducing factors in plain areas are high medical expenses and dependency burden with children. Income dependence on planting is the key poverty-inducing factor in hilly and mountainous areas. (3) The macro-background of farming households' poverty is the geographical and geomorphological conditions and agriculture-related investments at the county scale. Income dependence on traditional agriculture and heavier family burden are individual factors for poverty. The average elevation of villages and the amount of per capita arable land have aggravated the effect of individual factors. (4) Regional poverty reduction policies should not only emphasize the regional differences at the county level, but also pay attention to the characteristics of households and villages. The dominant position of farmers in overcoming poverty should be supported, and the demand-oriented policy system of poverty reduction and implementation need to be improved.

Key words: hierarchical linear model; geographical environment; mechanism of poverty; multi-scale effects; rural revitalization; poverty-stricken farming households; Henan Province