引用格式:刘永茂,李树茁.农户生计多样性弹性测度研究——以陕西省安康市为例[J].资源科学,2017,39(4):766-781. [Liu Y M, Li S Z. Measuring household livelihood diversification resilience: a case study in Ankang City of Shaanxi Province[J]. Resources Science, 2017, 39(4): 766-781.] DOI: 10.18402/resci.2017.04.17

农户生计多样性弹性测度研究 ——以陕西省安康市为例

刘永茂¹, 李树茁²

(1. 西安交通大学管理学院, 西安 710049; 2. 西安交通大学人口与发展研究所, 西安 710049)

摘要:在新的扶贫工作形势下,农户脱贫致富与自身的关系越来越密切,为了分析政府、社区支持活动对农户生计多样性弹性的作用与影响,本文提出了一个通用的弹性测度、分析研究框架,基于陕西省安康市农户生计与环境调查数据,采用实证研究方法对农户弹性进行了计算、测度与分析。研究发现:普遍弹性、特定弹性为常数,大小与可转换性有关;可转换性改变了脆弱性与适应性之间的关系,收入稳定性增加了构成不确定性;弹性可以用来判断发展能力和生计多样性可持续性,在落实识别贫困人口解决贫困问题的思路时,寻找穷人并支持的过程会影响整体农户、社区生计活动弹性,降低了农户、社区可持续发展能力。本文实现了生计多样性弹性量化研究从评价体系到测量分析体系的进展,为新形势下扶贫开发工作战略调整提供了基础理论研究和实践分析支持。

关键词:生计多样性;弹性;战略;测度;农户;陕西省安康市

DOI: 10.18402/resci.2017.04.17

1 引言

弹性是系统吸收变化并保持功能的属性^[1],反映了系统可承受的变化与震荡、可达到的自组织程度、可建立的学习与适应能力程度^[2]。弹性研究对于推动扶贫开发工作向纵深深入,解决扶贫实践实际问题有着重要意义。随着大部分农户生存、温饱问题基本得到解决^[3],贫困的原因与农户、社区自身的关系越来越密切,瞄准穷人的贫困治理机制也越来越需要与农户、社区自身的发展能力匹配^[4]。测度农户生计多样性弹性,探明扶贫开发政策、措施对农户、社区的作用,有利于避免周而复始的贫困人口识别占用过多扶贫工作资源^[5],推动工作重心从关心农户收入向关心农户发展能力转变,促进扶贫开发战略从识别贫困人口向防御贫困迈进。弹性研究为观察农村社会-生态系统发展能力和可持续性提供了一个新的视角。

“弹性”、“脆弱性”、“适应性”概念并不是同一

时期提出的,了解概念背景有助于把握弹性理论研究进展脉络,并在此基础上提出生计多样性弹性概念。前期相关文献为本研究提供了理论探索与实践分析基础。

1.1 概念背景及研究进展

在中国研究中,“resilience”译为“恢复力”^[6]、“弹性”^[7,8]、“韧性”^[9]等,尤其以“恢复力”多见。近年来,随着研究领域扩展、深入,概念本身也与早期的内涵发生了很大的变化^[10],不仅包含扰动作用时系统单稳定态情况下恢复到初始稳定态^[11]、系统多稳定态情况下到某一稳定态的情况^[1],还包含了不考虑外部扰动作用下,观察、测度、寻找系统维持自身复杂性(稳定性)所形成的稳定态的情况^[12]、系统内针对某一稳定态的扰动使得整体系统稳定态受到影响的情况^[13]。量化研究领域也扩展到了阈值、稳定态、吸引域、适应性循环、扰动等诸多方面^[14],所以在概念名称上,根据 Walker 等^[8]的《弹性思维:

收稿日期:2016-12-15; 修订日期:2017-03-02

基金项目:摩尔基金会项目(3453);国家自然科学基金项目(71273204;71673219)。

作者简介:刘永茂,男,山西平遥人,博士生,高级经济师、高级工程师,主要研究方向为多样性与可持续发展。E-mail: user018@126.com

2017年4月

不断变化的世界中社会-生态系统的可持续性》中译本采用“弹性”一词。

弹性概念提出时是与系统稳定性相联系的。生态学家Holling在1973年首先在生态学领域引入了弹性概念^[1]。Holling认为弹性决定了系统可持续存在的一种联系(性质),可以通过系统吸收、驱动变化持续保持这种联系,强调了稳定性对于判断系统弹性的重要性,认为稳定性是系统在扰动作用后可以返回平衡态的能力,稳定性与弹性可以采用对立的指标来测度,低稳定性似乎带来了高的弹性,生态系统复杂性可以使得弹性增加^[1]。Pimm S L在1984年通过观察生态系统复杂性与稳定性之间的关系,认为系统的复杂程度与稳定性之间不一定需要有联系,稳定性还需要考虑生态环境物种间的联系和影响,认为弹性是系统在扰动情况下恢复均衡态的速度,物种越多弹性越小,不稳定性增强,对于不稳定的系统,并不适合弹性,即弹性是与系统稳定性共存的概念^[11]。Holling等都认为稳定态是与吸引域相联系的,存在吸引域才有稳定态^[15]。

脆弱性概念提出时是与系统不确定性相联系的。脆弱性分析思想来源于20世纪60、70年代对于自然灾害的研究,用于分析为什么同样的灾害对于不同人群带来的损失各不相同^[16]。Gabor等在1980年基于社区暴露于威胁产生的风险,认为脆弱性来源于存在风险的外部环境,人们由于没有准备好而暴露在存在威胁的环境之下,脆弱性是受到损害的可能性,并且以社区脆弱性建立了风险(灾害)、准备两个维度的分析框架,在研究中还分析了尺度对于脆弱性的影响^[17]。Timmerman在1981年借助弹性概念在灾害研究领域提出了脆弱性的概念,认为脆弱性是系统易受到损害的程度,评价损害程度需要对系统的弹性进行观察,并且说明了弹性是系统吸收和从灾害事件中恢复的能力,认为脆弱性来源于不确定性,先评估风险,再进行脆弱性分析,通过弹性分析过程得出应对脆弱性分析结果的策略,提出了应对不确定性有压力、调整和适应影响(包含了适应、调整、恢复)三个方面,指出为了避免脆弱性,取得好的调整和适应影响,需要可靠的具有弹性的解决策略支持^[18]。

在早期的弹性与脆弱性文献中,适应性并没有

作为与弹性、脆弱性对等的概念出现。Adger认为适应能力可以描述为系统修正或改变自身的特征或行为,以更好地应对现存或者预期的外部压力,适应性是系统调整行为和特征以扩展自身的能力应对外部压力^[19];Holling、Folke等认为学习能力的概念最接近于适应能力^[1,20];O'Connell等研究者认为适应(适应能力)是系统响应变化完成既定目标的能力,包含了面对扰动和威胁降低脆弱性的能力^[21]。适应性概念使得描述系统属性不必再直接借助于稳定性、不确定性,也为弹性研究提供了更为直接的测度内容。

近年来,弹性概念体系开始向整合弹性、脆弱性、适应性的方向发展。O'Connell等研究者2015年提出了“弹性、适应、转换”概念体系,借助吸引域、适应性循环和扰沌等概念将系统在稳定态下的静态弹性与扰动、震荡情况下的动态弹性联系了起来^[21]。弹性、适应性、可转换性等概念起到了整合弹性概念体系的作用^[22]。“弹性、适应、转换”概念体系从稳定性、不确定性两个维度对系统在受到扰动后的行为和结果进行了描述,并且将弹性测度区分为特定弹性、普遍弹性,通过适应性管理过程和共同因素,观察分析特定弹性与普遍弹性的转换^[2,21]。这样弹性测度内容包含了特定弹性、普遍弹性和可转换性三项内容。

目前弹性测度分析方法基本可以分为3类:案例分析法、评价分析法和测量分析法:①案例分析法比较广泛地应用于综合研究社会-生态系统弹性与可持续性之间的关系,包含时间、空间上更多的扰动因素,发现人类干预手段对于系统弹性的影响,例如Walker等对于珊瑚礁、湿地的研究^[8]。②评价分析法是结合场景构建多指标评价体系,依据评价指标变化来分析系统弹性变化,对可持续性做出判断,这种方法与具体场景有着密切联系,可以发现影响场景弹性的相关因素,在不同场景下,通过直接比较数值对弹性进行判断比较困难。评价分析法研究比较多,有涉及扰动类型的弹性研究,如杨兴洪等针对旱灾所做的研究^[23],还有涉及系统自身弹性属性的研究,如王群等针对千岛湖所做的研究^[24]。评价分析法还可以分为弹性评价分析、适应性弹性评价分析和脆弱性弹性评价分析,区别在于

多指标是否描述了弹性与适应性、脆弱性交集的情况,如陈佳等收入角度的适应性研究^[25]、赵庆建等在灾害扰动下对山地农业生态经济的脆弱性研究^[26]、马晓倩在干旱扰动下对生计活动脆弱性的研究^[27]等。③测量分析法是结合研究对象,寻找反映系统适应性(稳定性)与脆弱性(不确定性)的共同因素,构建基于共同因素的评价体系对系统弹性进行测量,并对相关因素进行分析的方法,在不同场景情况下,可以对相同的研究对象进行弹性上的比较,如金鸿章等按照一般系统理论对熵(多样性指数)与系统崩溃之间的关系进行了深入研究,认为熵可以用于描述系统的不确定性^[28-31],国外学者Mayer认为在人与自然耦合系统中,面对变化,可以通过熵观察系统如何适应与调整^[32]。本文采取测量分析法对农户生计多样性弹性进行测度。

1.2 概念区分与联系

因为弹性相关概念起源于不同领域并在一定时期内独立发展、逐步成熟,内涵上存在着相互包含、解释的关系^[1,17,18]。在适应性概念出现前,一直存在着弹性是否可以表示脆弱性的争执,在适应性概念出现后,对于“弹性”、“脆弱性”、“适应性”概念内涵也存在着争论。区分概念有助于明确特定弹性、普遍弹性和可转换性测度的内容。

对于外部扰动的反应和行动,弹性和脆弱性为理解系统变化提供了存在联系又有所差别的两种方式^[33]。脆弱性研究中,适应性是适应能力的表现,表示了系统更好地处理暴露的问题和具备敏感性,适应性和适应能力可以认为是同义的,适应性与暴露、风险是脆弱性的函数^[34]。弹性研究中,适应能力是与弹性、转换并列的概念,适应能力是系统管理弹性的能力,所以适应性概念是与系统的适应性评价联系在一起的^[35]。Gallopín对弹性、脆弱性、适应性等概念从集合论角度进行了一个总结(见图1),在将反应能力(适应能力中直接对扰动产生反应的部分)从适应能力中区分出来后^[36],反应能力作为脆弱性的一部分,给出了以下的关系式^[37]:

$$R \subset C \subset V$$

$$R \subset A \subset C$$

$$\text{如果: } \begin{cases} A \supset C \Rightarrow A \not\subset V \\ A = C \Rightarrow A \subset V \end{cases} \quad (1)$$

由关系式可以对弹性、脆弱性、适应性概念进

图1 弹性、脆弱性、适应性概念联系示意

Figure 1 The conceptual linkage between vulnerability, resilience, and adaptive capacity

注:图件来自文献[37]。

行如下描述:在适应性(适应能力)概念内涵包含反应能力的情况下,弹性概念内涵包含反应能力和适应能力,则弹性概念可以反映系统脆弱性与适应性,并且,适应性概念内涵包含反应能力的情况下,适应性不是脆弱性概念的子集,在适应性与反应能力内涵相同时,适应性是脆弱性概念内涵的子集。

Gallopín等研究者的结论解释了什么情况下“脆弱性是弹性的另一面”^[2],即系统弹性丧失导致脆弱性,证明了如果存在可以反映系统适应性的因素(例如收入)和因素对应的系统对外部扰动可产生反应的复杂性构成(例如收入构成),那么采用这个因素(一个或者多个)就可以表示、计算、分析系统适应性、脆弱性对应的弹性。

从以上描述可知,弹性概念可以作为脆弱性、适应性的子集整合弹性、脆弱性、适应性研究。Folke、Walker等研究者将弹性划分为普遍弹性、特定弹性,应对可识别扰动的弹性称之为特定弹性,应对各类震荡、扰动的弹性称之为普遍弹性^[8,38],这样弹性概念描述了系统的稳定性与不确定性性质,可以对系统适应性、脆弱性进行弹性测度,通过观察共同因素的作用,也可以对可转换性进行测度^[21]。

1.3 生计多样性弹性概念

本文弹性定义为系统承受干扰并保持其基本结构与功能的能力,包含了普遍弹性和特定弹性^[8];脆弱性定义为系统暴露于灾害、扰动或压力下可能受损的程度^[36];适应性定义为系统响应变化以完成预定目标的过程,包含了反应能力和适应能力;可

2017年4月

转换性定义为系统间转换的能力,不仅包含系统自身转换为另一个系统,还包含系统对另外系统形式、结构、功能产生作用^[21]。

生计多样性弹性是农户生计活动组合承受干扰并保持其基本结构与功能的能力,以生计多样性作为研究对象、生计活动作为共同因素,弹性可以对适应性、脆弱性均发生作用。采取收入指标,由普遍弹性、特定弹性概念^[38]可知,普遍弹性可以测度农户适应性,即在扰动情况下收入的稳定性;特定弹性可以测度农户脆弱性,即在特定扰动(例如某种自然灾害)情况下生计活动构成的不确定性。以生计活动作为共同因素时,农户总收入与生计活动构成之间存在着可转换性。

生计多样性弹性是生计活动与系统变化间的相互作用,生计多样性不仅是农户发展的手段,也是农户能力提高的结果^[39],本文以生计多样性为研究对象,为了分析政府、社区支持活动对农户生计多样性弹性的作用与影响,提出了一个弹性测度分析框架,并进行了计算、测度与分析,为新形势下扶贫开发工作战略调整提供了基础理论研究和实践分析支持。

2 研究方法 with 数据来源

2.1 研究框架

弹性管理理论认为系统的可持续发展能力来

源于管理和控制系统弹性,结合本文研究对象,依照“弹性、适应、转换”弹性估计框架(RATA)分为3个步骤^[22]:第一,对农户生计多样性进行描述,建立概念模型;第二,对弹性进行测度与估计;第三,形成可识别的变革选择,管理和控制系统弹性。弹性研究框架包含概念模型、弹性测度、政府和社区支持活动与农户弹性分析这三个方面,分别对应了概念、测量、应用(见图2)。

2.1.1 概念模型

生计活动以一种可观察的方式展现了农户在自身能力、资产情况下采取的实际行动,农户会以多个活动的组合来达到目的^[40],以生计活动作为观察对象描述农户生计复杂性,将结果定义为生计多样性水平,由以下关系式形成农户生计多样性概念模型:

$$R(K) \Rightarrow N$$

$$A = \{M_1, M_2, \dots, M_N\}, \quad (S = N)$$

$$A_S = \{M_1, M_2, \dots, M_S\} \subseteq A, \quad (S \leq N) \quad (2)$$

并且有 C_N^S 个 A_S 集合组合,则生计多样性水平就可以使用 (N, S, A) 表示。其中 N 表示生计活动分类个数,这种分类是依据某个标准 K 形成的结果,本文的标准是收入, N 代表了农户所在社区所有生计活动分类的个数, S 表示某农户生计活动分类个数, A 表示生计活动分类集合, A_S 表示某农户生计活动

图2 农户生计多样性弹性研究框架

Figure 2 Analysis framework for household livelihood diversification resilience

分类集合, M_i 表示生计活动指标(采取收入指标, $1 \leq i \leq S$), 当 $S=N$ 时, 生计活动分类集合 A_i 是全集 A 。

2.1.2 弹性测度

以生计多样性水平作为测算对象, 计算农户收入稳定性和收入构成不确定性用以测量普遍弹性、特定弹性, 对可转换性进行计算, 这样就建立了包含普遍弹性、特定弹性、可转换性测量结果的弹性测度内容。

实践中, 收入多样性并不一定意味着生计多样性, 有可能使得农户适应性、脆弱性、弹性内涵变小, 但是, 由于收入多样性是生计多样性的一个子集, 分析收入多样性可以对生计多样性复杂性进行描述^[41], 从收入稳定性、生计活动构成不确定性角度, 使得普遍弹性、特定弹性与适应性、脆弱性有了对应关系, 即: 普遍弹性和特定弹性是适应性、脆弱性的数值测度结果, 为基于生计活动的弹性测度提供了可能。

2.1.3 弹性分析

首先, 确定生计多样性水平(N, S, A)和 A_i 集合; 其次, 为了观察农户生计活动实物产出价值和现金收入价值, 将收入指标分为总收入、净收益两项指标, 计算农户总收入、净收益的特定弹性(F_v)与普遍弹性(F_a), 计算可转换性(夹角 α 值), 对弹性(F)进行测度与估计; 最后, 分析不同政府、社区支持活动组合对农户弹性的影响(见图3)。

2.2 数据来源

本文所使用数据来自于西安交通大学人口与发展研究所“农户生计与环境课题组”2011年11月底在陕西省安康市开展的“社会转型期公共政策分析”农户生计调查。

调查目的是深入了解中国生态脆弱地区农户的生计选择、生计活动规律, 探索农户人口动态性、生计活动与农村脱贫致富、生态环境保护之间的规律, 以及农户对各类自然生态保护政策、农村扶贫与发展项目或政策的态度与评价及其影响因素。调查方法以农村住户为对象, 调查员入户进行问卷调查。调查区域, 安康市地处秦巴特困连片地区腹地, 整体上地形复杂、交通不便、自然环境恶劣、人口居住分散, 是国家重要的生物多样性、水源涵养生态功能区和避灾扶贫搬迁的重点区域, 根据调查目的, 结合大量调查地资料和实地考察, 按照“森林丰富的贫困山区、自然生态保护突出或生态政策实施较多的地区”课题组选择了宁陕、石泉、汉滨、紫阳和平利5个调查区县, 除平利县为陕西省省定扶贫开发工作重点县外, 其余均为国家扶贫开发工作重点县, 按照“森林丰富、生态服务功能突出, 生态服务(如生态支持服务、文化服务、供给服务、调节服务)有特色的乡镇”课题组在每个调查区县选择3个调查镇, 共计15个乡镇, 进一步按照有、无移民安置点选取行政村共计25个, 采取随机抽样和补充的方式最终确定调查村样本, 农户样本按照安康市统计局所提供的行政村小组名单, 在村小组整群抽样的基础上形成样本框进行随机抽样, 形成调查样本1500户。调查数据收集过程, 包含了调查准备阶段(问卷设计、试调查和调查培训)、正式调查阶段、数据整理阶段和质量控制环节。

调查以结构化的入户问卷调查和社区问卷调查为主, 同时辅以半结构化的访谈。问卷分为户问卷、村问卷、乡镇问卷, 本文以户问卷为数据来源, 户问卷调查结构和内容包含4部分: 研究目的和农

图3 政府、社区支持活动组合与农户弹性影响分析

Figure 3 Analysis the influence of household resilience with the combination of government, community support activities

2017年4月

户样本基本信息、农户生计资本信息(SLA生计资本)、农户生计活动和策略(生产行为与消费行为)、实施的生计扶持政策 and 农户参与情况、评价与影响。户调查问卷实际发放1570份,回收1410份,回收率为89.8%,其中有效问卷数量为1404份,有效率为99.6%。

当地生态环境对于农户生计的影响数据主要包含退耕还林、生态公益林补偿、搬迁和集中安置等内容。在1404份有效问卷中,退耕户1123户,非退耕户274户,缺失7户,平均每户退耕0.324hm²,平均退耕年限9.64年,灾害损失退耕户平均1130.29元/户,非退耕户438.83元/户,退耕户低保户比例21.7%,非退耕户低保户比例29.3%。有生态公益林326户,户平均拥有2.448hm²,平均每户生态公益林补偿62.47元。非搬迁户996户,搬迁户408户,其中工程移民112户、生态移民296户。搬迁户低保户比例29.0%,非搬迁户低保户比例36.3%。集中安置户256户,非集中安置户152户,集中安置低保户比例21.3%,非集中安置低保户比例41.9%。政府扶贫救助措施类型上包含了扶贫移民搬迁、受灾时政府救济、政府各类免费培训、发展产业政府补助、以工代赈、小额到户扶贫贴息贷款等,享受政府救济扶贫方式的农户最多,其次为产业扶贫和政府扶贫移民搬迁,最少的是以工代赈。生态环境对于农户生计的影响数据主要用于分析政府支持活动对于农户生计多样性弹性的影响。

本文使用Stata 12.0对数据进行处理与分析。

2.3 变量设置与计算

2.3.1 生计多样性水平

从收入角度,最常见的分类方法是依据收入的来源,如农业、非农业和非农活动(farm, off-farm, non-farm)^[42]。依据调查地生计活动实际情况:①农业活动包含了农林活动和养殖活动,农林活动包含了种植玉米、水稻、小麦、红薯、土豆等粮食作物和茶叶、药材、烤烟、油菜等经济作物,培育果树、林木、核桃、板栗、生漆、桑树、香菇、木耳等;养殖活动包含了养殖牛、羊、猪、鸡、鸭、蚕、鱼类等活动;②非农业活动表现为日清日结的短工方式(全年累计时间不超过半年,其余时间从事农业活动),所以作为本地打工与外出打工活动合并为打工活动,主要有

农业帮工、矿工、建筑工、工厂工人、销售、服务员、家政、司机等活动;③非农活动包含了经营农家乐、小商店(购销等)、货运客运、农产品加工与服务(如碾米、榨油、药材加工、灌溉、机器收割等)以及农机具修理等活动,这类活动统称为非农经营活动。

生计活动个数按照农户家庭具体生计活动涉及的分类型数进行计算,例如农户家庭从事了玉米种植、养殖了牛、家庭成员有人打工则农户生计活动个数为3。生计多样性构成是农户从事的具体生计活动,同一分类下的生计活动合为一项内容,例如种植小麦、水稻和玉米则并入农林活动中,不再分开计算;政府支持活动表示了政府支持能力,包含从政府获得的退耕还林、移民搬迁、项目扶助等资金支持和残疾、低保等补贴支持;社区支持活动表示了社区支持能力,包含亲友馈赠(礼金等)、土地出租(本应并入非农经营活动,但是农户出租本意是避免土地撂荒,象征性收取收益或者不提出收益要求)等。生计多样性水平计算公式为:

$$\begin{cases} N=4 \\ A=\{\text{农林活动, 养殖活动, 打工活动,} \\ \quad \text{非农经营活动}\}, (S=4) \\ A_S \subseteq A, S \leq 4, \text{ 并且有 } C_4^S \text{ 个 } A_S \text{ 集合组合} \end{cases} \quad (3)$$

2.3.2 特定弹性计算

采用收入计算多样性指数描述生计活动构成不确定性,之前的研究,多样性指数在分析收入构成^[27,43]、总收入与收入来源关系^[44]、人与自然耦合系统和系统脆弱性中都得到了应用^[30,32],与百分比不同,多样性指数可以反映生计活动分类个数(N)、某农户生计活动分类个数(S),综合了分类数与结构构成。多样性指数计算方法如下:

对于农户从事 N 个分类下包含 S 个分类的 A_s ($S \leq N$)生计活动分类集合 $\{M_1, M_2, \dots, M_s\}$,第 i 项生计活动收入 m_i ($i=1, 2, \dots, S$),合计为 M ,有任取1元属于 A_i ($i=1, 2, \dots, S$)的概率为 P_i ,即 $P_i=m_i/M$,有 $\sum P_i=1$,则该农户生计多样性指数为:

$$D_m = -\sum P_i \ln P_i \quad (4)$$

这种多样性指数计算方法为Shannon-Wiener计算方法,收入 M 在计算时依据总收入、净收益进行测算。

对于相同 S 的情况,对于某农户生计多样性水

平(N, S, A)对应的生计多样性指数 D_m ,存在最大生计多样性指数 $\ln S$,则该农户多样性指数位置值为:

$$D_{m-ps} = D_m / \ln S \quad (5)$$

对于某农户生计多样性水平(N, S, A)对应的生计多样性指数 D_m ,存在最大生计多样性指数 $\ln S$,则该农户(社区)特定弹性 F_v 值为:

$$F_v = \frac{D_{m-ps}}{D_m} = \frac{\ln S}{D_m} = \frac{1}{\ln S} \quad (6)$$

由计算可知,特定弹性只与生计活动分类个数 S 有关。

2.3.3 普遍弹性计算

为了描述收入稳定性,以生计多样性水平(N, S, A)作为参照系,引入农户收入与对应 A_s 集合最大收入值的比值,当这个比值容易发生变化时,说明社区 A_s 集合收入不稳定或者是农户个体收入不稳定,则该农户(社区)普遍弹性 F_a 值为:

对于某农户生计多样性水平(N, S, A)对应 A_s ($S \leq N$)的生计活动集合 $\{M_1, M_2, \dots, M_s\}$,第 i 项生计活动收入为 m_i ($i=1, 2, \dots, S$),合计为 M ,在社区中,集合 A_s 中有可观察到的最大收入 M_a ,则该农户普遍弹性值为:

$$F_a = \frac{M_{-ps}}{M} = \frac{\frac{M}{M_a}}{M} = \frac{1}{M_a} \quad (7)$$

由计算可知,普遍弹性只与社区中农户生计活动集合 A_s 收入最大值有关。

2.3.4 弹性测度与估计

由以上分析可知,对于农户生计多样性水平(N, S, A)特定弹性与 S 有关、普遍弹性与 A_s 集合有关,以生计活动作为共同的观察对象与因素,计算特定弹性 F_v 与普遍弹性 F_a 的可转换性,判断脆弱性与适应性的关系,测度与估计弹性 F 值。由图4可知,当特定弹性在普遍弹性上的映射为同向关系时,农户生计弹性会增大,弹性使一部分脆弱性转换为适应性。

为了测度和估计弹性,首先需要计算 α 值的大小。将特定弹性 F_v 与普遍弹性 F_a 定义为向量,采取余弦相似度计算向量的夹角,这种方法常用于系统预测与决策^[45,46],即有:

图4 弹性与可转换性示意

Figure 4 The linkage between resilience and transformation

$$\cos \alpha = \frac{\langle F_v, F_a \rangle}{|F_v| |F_a|} \quad (8)$$

由于特定弹性 F_v 与普遍弹性 F_a 量纲会对结果产生很大影响,采用 A_s 集合的多样性指数与收入值平均值做去中心化计算,这样特定弹性 F_v 与普遍弹性 F_a 的值由公式(6)、公式(7)决定,夹角 α 值则由 A_s 集合农户生计活动多样性指数与收入值确定,以观测值角度 α 值对总体进行显著性检验,即通过Pearson相关系数分析确定 $\cos \alpha$ 的估计值,计算中,将普遍弹性 F_a 的数量级设为与集合 A_s 中观察到的最大收入 M_a 一致的数量级,由余弦定理完成弹性 F 的测度与估计。

3 结果及分析

3.1 农户生计多样性水平描述

政府、社区支持活动合并为一种生计活动作为控制变量,调查地农户社区共计16种生计多样性水平。因为存在农户家庭消费和未实现现金收入的实物产出价值,农户总收入和净收益对应的生计多样性水平描述并不相同(见表1)。

3.2 农户生计多样性弹性测度与分析

由公式(6)、公式(7)可知 F_v 与量纲没有关系、 F_a 与量纲有关系,与集合 A_s 相对应,将结果乘以数量级计算弹性 F 测度、估计值。测度值是调查个体农户 α 夹角、弹性 F 值实际计算结果,估计值是根据Pearson相关系数判断是否具有显著性,是对于社区整体农户 α 夹角、弹性 F 值的估计。

由结果可知(见表2),在调查农户中,单独开展养殖活动(序号3)、打工活动(序号4)和开展农林活动、养殖活动、打工活动、非农经营活动(序号16)的

2017年4月

表1 2011年中国陕西安康市政府、社区支持活动生计多样性水平描述

Table 1 The description of livelihood diversification level in Ankang City Shaanxi Province of China, 2011

多样性水平 序号	农林 活动	养殖 活动	打工 活动	非农 经营 活动	生计 活动 个数	按照总收入分类结果得到的 家庭样本数					按照净收益分类结果得到的 家庭样本数				
						均无	政府	社区	均有	合计	均无	政府	社区	均有	合计
1					0	17	38	10	18	83	18	51	11	23	103
					小计	17	38	10	18	83	18	51	11	23	103
2	▲				1	11	143	4	74	232	14	207	6	142	369
3		▲			1	1	7	1	7	16	1	5		5	11
4			▲		1	15	21	8	25	69	15	25	8	45	93
5				▲	1	6	7	2	8	23	8	9	2	14	33
					小计	33	178	15	114	340	38	246	16	206	506
6	▲	▲			2	6	160	5	163	334	2	85	3	92	182
7	▲		▲		2	7	114	2	90	213	7	179	7	155	348
8	▲			▲	2	4	14	1	19	38	2	22	1	27	52
9		▲	▲		2		4		6	10		2		1	3
10		▲		▲	2	1	2		3	6	1	1			2
11			▲	▲	2	3	2	2	2	9	3	2	2	4	11
					小计	21	296	10	283	610	15	291	13	279	598
12	▲	▲	▲		3		139	5	160	304		72		80	152
13		▲	▲	▲	3				1	1					
14	▲		▲	▲	3		4		10	14		5		15	20
15	▲	▲		▲	3		12		22	34		3		11	14
					小计	0	155	5	193	353	0	80	0	106	186
16	▲	▲	▲	▲	4		8		10	18		7		4	11
					小计		8		10	18		7		4	11
					合计	71	675	40	618	1 404	71	675	40	618	1 404

注:(1)▲表示农户家庭从事此项生计活动;(2)家庭样本数单位为“户”。

表2 2011年中国陕西安康市农户生计多样性弹性测度与估计(总收入分类样本结果)

Table 2 The measure and estimate of household livelihood diversification resilience (categorized by total income) in Ankang City, Shaanxi Province of China, 2011

多样性水平 序号	F_v	数量级/元	F_a	余弦夹角 测度值/弧度	α 夹角 测度值/度	F 测度值	余弦夹角 估计值/弧度	α 夹角 估计值/度	F 估计值
1	—	10 000	0.442	—	—	—	0.000	90.000	—
2	1.443	10 000	0.104	-0.237***	103.729	1.422	-0.237	103.729	1.422
3	1.443	10 000	0.476	0.325	71.023	1.659	0.000	90.000	1.519
4	1.443	10 000	0.105	0.004	89.774	1.447	0.000	90.000	1.447
5	1.443	100 000	0.546	-0.192	101.057	1.441	0.000	90.000	1.542
6	0.910	100 000	0.435	-0.369***	111.666	0.852	-0.369	111.666	0.852
7	0.910	100 000	0.915	-0.207***	101.945	1.149	-0.207	101.945	1.149
8	0.910	100 000	0.390	-0.295*	107.153	0.878	-0.295	107.153	0.878
9	0.910	10 000	0.389	-0.377	112.170	0.844	0.000	90.000	0.990
10	0.910	100 000	0.992	-0.711	135.302	0.727	0.000	90.000	1.346
11	0.910	100 000	0.326	-0.230	103.293	0.894	0.000	90.000	0.967
12	0.721	100 000	0.361	-0.448***	116.584	0.646	-0.448	116.584	0.646
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0.721	100 000	0.997	-0.706***	134.946	0.706	-0.706	134.946	0.706
15	0.721	100 000	0.561	-0.262	105.164	0.790	0.000	90.000	0.914
16	0.621	100 000	0.432	0.024	88.635	0.765	0.000	90.000	0.757
合计	0.981	73 654	0.432	-0.301	107.703	0.988	-0.270	105.904	0.996

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著水平上显著。

农户 α 夹角为正值,说明 F_v 与 F_a 同向关系,一部分脆弱性($F_v - F'_v$)转换为适应性 M ;在整体农户中, α 夹角均大于或者等于 90° ,说明 F_v 与 F_a 同向关系没有形成,农户以损失一部分适应性(普遍弹性)($F_a - F'_a$)来减小 F_v 获得 F'_v 以应对外部的扰动。

由结果可知(见表3),在调查农户和整体农户中,均没有出现 α 夹角小于 90° 的情况,弹性 F 值在较小的情况下就可以保持生计多样性水平,说明为了应对市场变化,降低脆弱性可能会引起适应性的降低,这也说明了采取收入判断标准并不总是能反

映农户、社区实际发展能力。

由结果可知(见表4),在农户 $S \leq 3$ 时,弹性 α 夹角、 F 值的测度值、估计值平均值表现出了 α 角度增大、 F 值减小的情况,说明农户生计多样性分类数增加过程中,减小脆弱性 F_v 获得 F'_v ,实际是以损失收入为代价的,农户收入增加并不表明脆弱性 F_v 就降低了,在 $S=4$ 时,农户弹性 α 夹角测度值、估计值下降,可转换性在这个阶段发生了变化,在这个阶段农户通过增加 F'_v 提高收入水平,反映了农户应对不确定性提高收入的能力,并且,随着农户 A_s 集合

表3 2011年中国陕西安康市农户生计多样性弹性测度与估计(净收益分类样本结果)

Table 3 The measure and estimate of household livelihood diversification resilience (categorized by cash income) in Ankang City, Shaanxi Province of China, 2011

多样性水平 序号	F_v	数量级/元	F_a	余弦夹角 测度值/弧度	α 夹角 测度值/度	F 测度值	余弦夹角 估计值/弧度	α 夹角 估计值/度	F 估计值
1	—	10 000	0.442	—	—	—	0.000	90.000	—
2	1.443	10 000	0.108	-0.255***	104.780	1.419	-0.255	104.780	1.419
3	1.443	10 000	0.552	-0.207	101.948	1.434	0.000	90.000	1.545
4	1.443	10 000	0.105	-0.051	92.941	1.441	0.000	90.000	1.447
5	1.443	100 000	0.546	-0.177	100.216	1.449	0.000	90.000	1.542
6	0.910	100 000	0.566	-0.314***	108.299	0.908	-0.314	108.299	0.908
7	0.910	10 000	0.134	-0.304***	107.712	0.879	-0.304	107.712	0.879
8	0.910	100 000	0.390	-0.213	102.286	0.911	0.000	90.000	0.990
9	0.910	10 000	0.389	-0.485	118.993	0.798	0.000	90.000	0.990
10	0.910	100 000	0.999	-1.000	180.000	0.089	0.000	90.000	1.351
11	0.910	100 000	0.326	-0.237	103.733	0.891	0.000	90.000	0.967
12	0.721	100 000	0.512	-0.478***	118.551	0.655	-0.478	118.551	0.655
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0.721	10 000	0.101	-0.370	111.736	0.690	0.000	90.000	0.728
15	0.721	100 000	0.564	-0.658**	131.130	0.551	-0.658	131.130	0.551
16	0.621	100 000	0.487	-0.063	93.623	0.765	0.000	90.000	0.789
合计	1.077	39 295	0.275	-0.290	107.016	1.051	-0.241	104.148	1.061

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著水平上显著。

表4 2011年中国陕西安康市农户生计多样性弹性与分类数、数量级的关系

Table 4 Relationship between household livelihood diversification resilience with number of categories, order of magnitudes (Ankang City Shaanxi Province of China, 2011)

		总收入分类结果				净收益分类结果			
		α 夹角 测度值/度	F 测度值	α 夹角 估计值/度	F 估计值	α 夹角 测度值/度	F 测度值	α 夹角 估计值/度	F 估计值
分类数/ S	1	99.177	1.439	99.368	1.437	102.245	1.425	100.779	1.433
	2	108.108	0.957	107.103	0.966	107.644	0.888	105.877	0.901
	3	116.212	0.662	114.677	0.675	118.765	0.651	116.428	0.655
	4	88.635	0.765	90.000	0.757	93.623	0.765	90.000	0.789
数量级/元	10 000	99.442	1.419	97.749	1.414	104.863	1.170	102.268	1.173
	100 000	110.423	0.858	109.278	0.868	110.991	0.834	108.044	0.857
平均值		107.703	0.988	105.904	0.996	107.016	1.051	104.148	1.061

2017年4月

数量级的增加,出现了弹性 α 夹角、 F 的测度值、估计值平均值角度增大、弹性值减小的情况,说明了随着收入增长,农户减小脆弱性 F_v 获得 F_v' ,农户只需要更小的弹性值就可以保持生计多样性水平。

3.3 政府、社区支持活动与农户弹性分析

政府、社区支持活动组合对应了集合 E 、 G 、 C 、 I (见图3),分析不同集合间农户 α 值、 F 的测度值、估计值均值是否存在差异,就可以判断出支持活动对弹性的影响,计算过程见表5,其中:分析(1)是对集合 E 、 G 、 C 、 I 进行两两比较,目的是分析农户弹性是否存在显著性差异和值的大小关系;分析(2)是对

无支持活动集合 E 与集合 G 、 C 、 I 的不同组合进行比较,目的是分析支持活动是否影响了农户的弹性、是否存在显著性差异和值的大小关系;分析(3)、分析(4)是对政府支持活动集合 G 、社区支持活动集合 C 与二者交集集合 I 的不同组合进行比较,目的是分析农户弹性受到哪种支持活动的影响更大,是否存在显著性差异和值的大小关系。结果见表6、表7¹⁾。

由结果可知(见表6),对于农户总收入,调查农户和整体农户 α 夹角、 F 测度值、估计值显著性是一致的。

表5 2011年中国陕西安康市政府、社区支持活动集合分析组合

Table 5 Analysis combination of government, community support activities sets in Ankang City, Shaanxi Province of China in 2011

	分析1			分析2			分析3	分析4
	无支持 活动(E)	政府支持 活动(G)	社区支持 活动(C)	无支持 活动(E)	政府支持 活动(G)	社区支持 活动(C)	政府支持 活动(G)	社区支持 活动(C)
政府支持活动(G)	$t_G=t_E$	—	—	$t_{GUC}=t_E$	—	$t_{GUCI}=t_E$	—	$t_{GCI}=t_C$
社区支持活动(C)	$t_C=t_E$	$t_C=t_G$	—	$t_{GUC}=t_E$	$t_{CUI}=t_E$	—	$t_{GUCI}=t_E$	$t_{CUI}=t_G$
交集(I)	$t_I=t_E$	$t_I=t_G$	$t_I=t_C$	—	$t_{CUI}=t_E$	$t_{GCI}=t_E$	$t_{GUCI}=t_E$	$t_{CUI}=t_G$

注:集合分析组合说明, $t_G=t_E$ 表示对 G 集合与 E 集合进行 t 检验, $t_{GUC}=t_E$ 表示对 G 集合与 C 集合的并集与 E 集合进行 t 检验,余同。

表6 2011年中国陕西安康市政府、社区支持活动与农户弹性分析(总收入分类结果)

Table 6 Analysis for household resilience with government, community support activities(categorized by total income) in Ankang City, Shaanxi Province of China, 2011

		分析1				
		无支持活动(E)	政府支持活动(G)	社区支持活动(C)		
F	政府支持活动(G)	ns/ns	—	—		
	社区支持活动(C)	***←/*←	***←/*←	—		
	交集(I)	ns/ns	*** ↑ /*** ↑	*** ↑ /*** ↑		
α	政府支持活动(G)	***←/****←	—	—		
	社区支持活动(C)	ns/ns	*** ↑ /*** ↑	—		
	交集(I)	***←/****←	***←/*←	***←/****←		

		分析2		分析3		分析4	
		无支持活动(E)		政府支持活动(G)		社区支持活动(C)	
F	政府支持活动(G)	ns/ns	—	ns/ns	ns/ns	—	*** ↑ /*** ↑
	社区支持活动(C)	ns/ns	ns/ns	—	ns/ns	*** ↑ /*** ↑	—
	交集(I)	—	ns/ns	ns/ns	ns/ns	*** ↑ /*** ↑	*** ↑ /*** ↑
α	政府支持活动(G)	***←/****←	—	***←/****←	***←/****←	—	***←/****←
	社区支持活动(C)	***←/****←	***←/****←	—	***←/****←	ns/ns	—
	交集(I)	—	***←/****←	***←/****←	***←/****←	ns/ns	***←/****←

注:(1)表中“/”之前为测度值,后面表示估计值;(2)***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著水平上显著;ns表示不显著;(3)←表示表格左侧表头对应集合的平均值较大;↑表示表格上侧表头对应集合的平均值较大;“***←/***←”表示“表格左侧对应集合弹性测度值显著/表格左侧对应集合弹性估计值显著”,余同。

1)因计算较多,文中只列出结果,如需要计算过程可与作者联系。

对于弹性 F 值,由分析(2),有无支持活动并不会对农户弹性值产生影响;由分析(1),社区支持活动集合 C 与无支持活动集合 E 、与政府支持活动集合 G 比较,对应农户弹性值有显著差异,农户弹性更大,说明社区支持活动影响了农户弹性 F 值,值更大,但对于既具备社区支持活动又具备政府支持活动的农户(I),这种弹性值差异变得不显著了,并且该集合农户显著小于仅具备一种支持活动的农户弹性值(G 、 C);由分析(3)、分析(4),进一步说明包含交集 I 的支持活动的农户显著的小于仅具备一种支持活动的农户弹性值。结合分析(1)政府支持活动集合 G 与无支持活动集合 E 对应的农户弹性值没有差异的计算结果,可以发现是社区支持活动影响了农户弹性 F 值,使得弹性值更大,当获得更多支持活动时,农户弹性值会减小,并与无支持活动的农户弹性值相比较没有显著差异。

对于 α 夹角,由分析(2),支持活动会对农户弹性可转换性产生显著性影响, α 夹角变大,脆弱性、适应性会发生转换;由分析(1),有政府支持活动的农户(G 、 I) α 夹角显著大于无支持活动农户(E),并

且既具备社区支持活动又具备政府支持活动农户(I)的 α 夹角显著大于仅具备一种支持活动的农户(G 、 C);由分析(3),有社区支持活动的农户与仅有政府支持活动的农户(G) α 夹角无显著差异,由分析(4),进一步说明有政府支持活动的农户 α 夹角显著性的大于仅有社区支持活动的农户。结合分析(1)社区支持活动集合 C 与无支持活动集合 E 对应农户 α 夹角相比较并无显著差异、政府支持活动集合 G 显著性的大于社区支持活动集合 C 对应农户 α 夹角的计算结果,可以发现是政府支持活动影响了 α 夹角,使得角度更大,当获得更多支持活动时,农户 α 夹角会增大,并与无支持活动的农户 α 夹角相比较角度更大。

由以上分析,说明支持活动虽然影响了局部农户的弹性,但是随着获得支持活动的增多,没有对农村社会-生态系统整体弹性产生影响。在对弹性的作用上,社区支持活动增大了农户的弹性值;政府支持活动影响了可转换性,增强了 F_v 与 F_a 异向关系。

由结果可知(见表7),对于农户净收益,调查农

表7 2011年中国陕西安康市政府、社区支持活动与农户弹性分析(净收益分类结果)

Table 7 Analysis for household resilience with government, community support activities(categorized by cash income)

in Ankang City, Shaanxi Province of China, 2011

		分析1			
		无支持活动(E)	政府支持活动(G)	社区支持活动(C)	
F	政府支持活动(G)	***←/*←	—	—	
	社区支持活动(C)	***←/*←	***←/*←	—	
	交集(I)	***←/ns	**↑/*↑	**↑/***↑	
α	政府支持活动(G)	***←/*←	—	—	
	社区支持活动(C)	ns/ns	***↑/***↑	—	
	交集(I)	***←/*←	ns/ns	***←/***←	
		分析2		分析3	分析4
		无支持活动(E)		政府支持活动(G)	社区支持活动(C)
F	政府支持活动(G)	***←/*←	***←/ns	***←/ns	—
	社区支持活动(C)	***←/*←	***←/ns	***←/ns	ns/ns
	交集(I)	—	***←/ns	***←/ns	ns/ns
α	政府支持活动(G)	***←/***←	***←/***←	***←/***←	—
	社区支持活动(C)	***←/***←	***←/***←	***←/***←	ns/ns
	交集(I)	—	***←/***←	***←/***←	ns/ns

注:(1)表中“/”之前为测度值,后面表示估计值;(2)***、**和*分别表示在1%、5%和10%的显著水平上显著;ns表示不显著;(3)←表示表格左侧表头对应集合的平均值较大;↑表示表格上侧表头对应集合的平均值较大;“***←/***←”表示“表格左侧对应集合弹性测度值显著/表格左侧对应集合弹性估计值显著”,余同。

2017年4月

户和整体农户 α 夹角测度值、估计值显著性是一致的,但是弹性 F 测度值、估计值显著性并不一致。

对于弹性 F 值,与农户总收入的情况进行比较(见表6),差别在于,由分析(2),有无支持活动对调查农户弹性测度值产生了影响,政府和社区支持活动对整体农户弹性估计值产生了影响;由分析(1),政府支持活动集合 G 与无支持活动集合 E 比较,对应调查农户和整体农户弹性值有显著差异,农户弹性更大,对于既具备社区支持活动又具备政府支持活动的调查农户显著的大于无支持活动的农户弹性测度值;由分析(3),支持活动包含政府支持活动的农户与仅有政府支持活动的调查农户、整体农户弹性值无显著差异。可以发现,从整体农户估计值分析,社区支持活动影响了农户弹性 F 值,值更大,观察测度值和估计值的差别、对比总收入弹性计算结果,弹性 F 值还受到了政府支持活动的影响。

对于 α 夹角,显著性结果与表6结果基本一致,差别在于,由分析(1),仅具备政府支持活动的与支持活动均具备的农户相比,差异不显著,说明相比总收入弹性分析,政府支持活动对 α 夹角影响进一步加大。

由以上分析,说明支持活动影响了农户的弹性,并且对农村社会-生态系统整体弹性也产生了影响。在对弹性的作用上,政府支持活动不仅影响了可转换性,增强了 F_v 与 F_d 异向关系,对农户的弹性值也发生了影响。

总收入表示了农户生计活动实物产出价值,净收益表示了农户生计活动现金收入价值,反映了农户从能够自给自足到生活富裕的过程,社区支持活动影响了农户弹性值,政府支持活动作用比较复杂。根据Holling关于系统稳定性与弹性之间的关系,低弹性值表明系统稳定性强,农户生计活动收入稳定、收入构成不确定性降低;系统稳定性低弹性值高,农户可以通过变化生计活动应对收入不稳定、收入构成不确定性提高的情况。对于一定的生计多样性水平,农户会趋向于低弹性值;高弹性值,农户可以获得改变生计多样性水平的机会。政府支持活动的作用需要综合分析。

综合计算结果,由表7分析(1),对政府支持活动的作用进行分析可以发现,对于仅有政府支持活

动的农户,相比无支持活动农户会取得更大的净收益弹性值,增加了改变生计多样性水平的机会,如果再获得社区支持活动则与无支持活动农户弹性值没有显著差异。对于已有社区支持活动的农户,如果再获得政府支持活动,会出现同样的结果。结合扶贫工作实践,对于贫困户,如果只获得政府支持活动,不会对总收入弹性发生影响(见表6中的分析(1)),但是会对净收益弹性发生影响,为了获得低弹性值提高稳定性,农户需要改变生计多样性水平或者是增加社区支持活动,这两项对于贫困户都是困难的。对于获得社区支持活动的农户,增加政府支持活动就可以获得一定的生计多样性水平情况下较低的净收益弹性值,这实际上导致了农户争取政府支持活动以获得更多的支持活动,对比表6、表7中的分析(2)调查农户测度值、整体农户估计值可以清楚地发现这种变化过程。

这一变化过程对于实践有着重要意义。从中国农村扶贫开发实践观察,贫困人口识别及救助过程是扶贫瞄准、准入与退出的过程,李小云在对中国扶贫战略实施的治理问题进行研究时,就此进行了分析,说明无论是针对绝对贫困人口的保护式扶贫还是针对低收入人口的开发式扶贫,由于统计、计算农户收入的难度,以及近年来农村人口流动、农产品价格空间的缩小、贫困原因的多元化、开发式扶贫大规模减贫效益基础的消失,扶贫瞄准、准入与退出都面临着困境,会造成政策接受主体模糊,最终可能导致开发主体缺位,“如何瞄准穷人和扶贫资源如何有效传递到真正的穷人这些问题上一直未能有根本的突破”^[4]。解决这一问题,提高农户自身的发展能力,提高农户生计弹性是一条重要的途径,从识别贫困人口到防御贫困的目的是农户弹性的提高。由以上计算结果可以发现,政府支持活动,相对社区支持活动,作为影响农村社会-生态系统的外部扰动因素,实际上只对现金收入分配产生影响。这种情况的现实表现如同葛志军等以宁夏银川市两个村庄的研究实例,研究说明,目前的贫困人口识别及救助过程,针对渴望发展有技能的贫困人口和懒散不务正业的贫困人口措施是没有差别的^[5]。本文的研究也进一步表明,政府支持活动对真正创造财富的总收入阶段的弹性值 F 没有影

响,但是,对净收益弹性值 F 的影响会作用于农户生计多样性水平,影响农户生计活动,现实中最直接的表现就是对扶贫对象的负向激励,增加了贫困人口对于政府支持活动的依赖,抑制了主动脱贫的积极性^[47],不再尝试新的生计活动、降低现有生计活动的专业化投入,这些都会对农户、社区生计活动复杂化过程产生影响,进而改变农户、社区可持续发展能力,生计多样性难以发挥提高提高适应性、降低脆弱性的作用^[48]。

政府支持活动应该借助管理和控制农户、社区脆弱性与适应性的可转换性来开展弹性管理工作,而不是直接对系统弹性进行干预,这样才能帮助农户、社区提高自身能力达到可持续发展的目标。同时,当一个社区弹性值 F 与外部支持活动没有显著关系时,表明了农村社会-生态系统具备了在变化和脆弱性背景下缓冲、自组织、学习和适应的能力,这也是判断农户、社区是否可以防御贫困的一个标志,本文通过以上的计算、分析给出了一个分析框架和计算方法。

4 结论与政策建议

4.1 结论

综上所述,以观察到的农户生计活动为对象,对于一个社区的农户生计多样性,本文发现:

(1)特定弹性 F_e 、普遍弹性 F_a 是常数,随着生计多样性水平变化,弹性 F 值大小与可转换性角度 α 值有关;

(2)可转换性对应的角度 α 改变了农户脆弱性与适应性之间的关系,收入稳定性的代价是收入构成不确定性的提高;

(3)弹性值可以用来判断农户、社区的发展能力和生计多样性的可持续性。

政府、社区支持活动对农户生计多样性弹性的作用与影响表现为:

(1)社区支持活动影响了农户弹性 F 值;

(2)政府支持活动影响了农户弹性 α 夹角;

(3)作为作用于农村社会-生态系统的外部力量,政府支持活动对可转换性角度 α 有作用,如果作用于现金收入价值弹性 F 值,会影响农户、社区生计多样性水平,降低农户、社区持续发展能力,社区支持活动虽然对农户弹性 F 有影响,但易于受到政府

支持活动的作用。

4.2 政策建议

按照本文研究结论可以做出如下判断:在落实识别贫困人口解决贫困问题的思路时,寻找穷人并支持的过程会影响整体农户、社区生计活动复杂化过程,降低了农户、社区可持续发展能力。这一判断也验证了优化与增强部分系统,会使得整体更易受到损害。本文的政策建议如下:

(1)实践中,因为实物产出更易于观察,常常用于作为判断收入情况的办法^[47],由于政府支持活动实际对农户实物产出价值弹性不产生影响,所以以农户实物产出价值计算的收入值不能完全反映扶贫开发工作实际绩效,并且在农户形成现金收入价值阶段,考虑到政府支持活动对于弹性的作用,实物产出价值也不能作为判断农户是否贫困、具备脱贫发展能力的主要指标。

(2)新形势下,扶贫开发战略向防御贫困调整重点在于现金收入,相对解决农户绝对贫困需要提高农户实物产出,提高农户和社区自身发展能力需要提高农户现金收入,扶贫工作适时从贫困人口识别向农户、社区替代生计尝试转变,鼓励农户、社区尝试、引进新的生计活动或者提高生计活动专业性,加强农户、社区替代生计战略研究和试点。

(3)在完善农村社会保障体系的基础上,推动扶贫资金、资源市场化运作。针对替代生计或者专业化生计活动,借助农业保险等金融工具加快推动政府、社区、农户共担风险、共享收益的农村社会-生态系统生计活动复杂化进程,政府通过管理和控制生计多样性弹性,转变扶贫开发工作思路,增强区域可持续发展能力。

中国扶贫开发工作取得了举世瞩目成就的同时也为丰富和发展可持续发展理论提供了实践基础,弹性理论从系统层面为消除贫困、获得可持续发展能力提供了新的视角,本文力图通过农户生计多样性弹性测度研究为扶贫开发工作理论、实践提供新的思路,在此基础上,下一步的研究内容将涉及农户替代生计弹性测度研究和生计多样性发展阶段研究。

致谢:作者特别感谢审稿专家和责任编辑的宝贵建议,同时文责自负。

2017年4月

参考文献(References):

- [1] Holling C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, 4: 1-23.
- [2] Folke C, Carpenter S, Elmqvist T, et al. Resilience and sustainable development: Building adaptive capacity in a world of transformations[J]. *AMBIO: A journal of the human environment*, 2002, 31(5): 437-440.
- [3] 李小云, 叶敬忠, 张雪梅, 等. 中国农村贫困状况报告[J]. 中国农业大学学报: 社会科学版, 2004, 54(1): 1-8. [Li X Y, Ye J Z, Zhang X M, et al. Report on rural poverty situation in China[J]. *Journal of China Agricultural University (Social Sciences Edition)*, 2004, 54(1): 1-8.]
- [4] 李小云. 我国农村扶贫战略实施的治理问题[J]. 贵州社会科学, 2013, (7): 101-106. [Li X Y. The management of China's rural poverty reduction strategy implementation problems[J]. *Guizhou Social Sciences*, 2013, (7): 101-106.]
- [5] 葛志军, 邢成举. 精准扶贫: 内涵、实践困境及其原因阐释-基于宁夏银川两个村庄的调查[J]. 贵州社会科学, 2015, (5): 157-163. [Ge Z J, Xing C J. Precision of poverty alleviation: Connotation and its reason for difficulties in practice based on the investigation of Ningxia Yinchuan two villages[J]. *Guizhou Social Sciences*, 2015, (5): 157-163.]
- [6] 孙晶, 王俊, 杨新军. 社会-生态系统恢复力研究综述[J]. 生态学报, 2007, 27(12): 5371-5381. [Sun J, Wang J, Yang X J. An overview on the resilience of social-ecological systems[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2007, 27(12): 5371-5381.]
- [7] 方修琦, 殷培红. 弹性、脆弱性和适应: IHDP 三个核心概念综述[J]. 地理科学进展, 2007, 26(5): 11-22. [Fang X Q, Yin P H. Review on the three key concepts of resilience, vulnerability and adaptation in the research of global environmental change[J]. *Progress in Geography*, 2007, 26(5): 11-22.]
- [8] Walker B, Salt D, 彭少麟, 等. 弹性思维: 不断变化的世界中社会-生态系统的可持续性[M]. 北京: 高等教育出版社, 2010. [Walker B, Salt D, Peng S L, et al. Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World[M]. Beijing: Higher Education Press, 2010.]
- [9] Alan A L, 何景明, 高彬. 尺度、变化和恢复力: 社区旅游规划的视角[J]. 资源科学, 2016, 38(9): 1635-1642. [Alan A L, He J M, Gao B. Scale, change and resilience in community tourism planning[J]. *Resources Science*, 2016, 38(9): 1635-1642.]
- [10] Folke C. Resilience[J]. *Framing Concepts in Environmental Science*, 2016, 9: 1-68.
- [11] Pimm S L. The complexity and stability of ecosystems[J]. *Nature*, 1984, 307(5949): 321-326.
- [12] Ludwig D, Walker B H, Holling C S. Sustainability, stability, and resilience[J]. *Ecology & Society*, 1997, DOI: 10.5751/ES-00012-010107.
- [13] Folke C, Carpenter S, Elmqvist T, et al. Bioone online journals-resilience and sustainable development: Building adaptive capacity in a world of transformations[J]. *Ambio A Journal of the Human Environment*, 2001, 31(5): 437-440.
- [14] Allen C R, Angelier D G, Garmestani A S, et al. Panarchy: Theory and application[J]. *Ecosystems*, 2014, 17(4): 578-589.
- [15] Holling C. Engineering resilience versus ecological resilience[J]. *Foundations of Ecological Resilience*, 1996, 31: 31-43.
- [16] Cutter S L. Vulnerability to environmental hazards[J]. *Progress in Human Geography*, 1996, 20(4): 529-539.
- [17] Gabor T, Griffith T K. The assessment of community vulnerability to acute hazardous materials incidents[J]. *Journal of Hazardous Materials*, 1980, 3(4): 323-333.
- [18] Timmerman P. Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society: A Review of Models and Possible Climatic Applications [D]. Toronto: University of Toronto, 1981.
- [19] Adger W N, Brooks N, Bentham G, et al. New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity[M]. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research, 2004.
- [20] Holling C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, 4: 1-23.
- [21] O'Connell D, Walker B, Abel N, et al. The Resilience, Adaptation and Transformation Assessment Framework: From Theory to Application[R]. Campbell: CSIRO, 2015.
- [22] Cowie A, Connell D O, Grigg N, et al. The Resilience, Adaptation & Transformation Assessment Framework: Towards a Common Approach across the Rio Conventions[D]. Cancun: Philosophical Quarterly, 2015.
- [23] 杨兴洪, 李福夺. 基于AHP的山东省17地市农业旱灾恢复力评估指标体系及恢复力排名研究[J]. 农业经济与管理, 2015, (3): 51-57. [Yang X H, Li F D. Research on resilience evaluation-index system and resilience ranking of agricultural drought disaster: Based on AHP of 17 cities in Shandong Province[J]. *Agricultural Economics and Management*, 2015, (3): 51-57.]
- [24] 王群, 陆林, 杨兴柱. 千岛湖社会-生态系统恢复力测度与影响机理[J]. 地理学报, 2015, 70(5): 779-795. [Wang Q, Lu L, Yang X Z. Study on measurement and impact mechanism of socio-ecological system resilience in Qiandao Lake[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(5): 779-795.]
- [25] 陈佳, 杨新军, 尹莎. 农户贫困恢复力测度、影响效应及对策研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, (1): 150-157. [Chen J, Yang X J, Yin S. Measures of the resilience, effect and countermeasures of household poverty: The perspective of household structure[J]. *China Population, Resources And Environment*, 2016, (1): 150-157.]
- [26] 赵庆建, 温作民. 多元灾害驱动下的山地农业生态经济: 脆弱

- 性与恢复力研究[J]. 生态经济, 2012, (1): 24-28. [Zhao Q J, Wen Z M. Ecological economy in mountain area driven by multiple hazards: Vulnerabilities and resilience[J]. *Ecological Economy*, 2012, (1): 24-28.]
- [27] 马晓倩. 基于农户收入多样性分析干旱恢复力-以甘肃省榆中县北部山区为例[J]. 安徽农业科学, 2013, 41 (23): 9800-9803. [Ma X Q. The drought resilience analysis based on income diversity of peasant household- a case study on Northern Mountain Area in Yuzhong County in Gansu Province[J]. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2013, 41 (23): 9800-9803.]
- [28] 闫丽梅, 金鸿章, 荣盘祥, 等. 系统脆性及其脆性源[J]. 哈尔滨工程大学学报, 2006, 27(2): 223-226. [Yan L M, Jin H Z, Rong P X, et al. Brittleness and the brittle source of system[J]. *Journal of Harbin Engineering University*, 2006, 27(2): 223-226.]
- [29] 吴红梅, 金鸿章. 基于熵理论复杂系统的脆性[J]. 中南大学学报(自然科学版), 2009, (S1): 347-351. [Wu H M, Jin H Z. Brittleness of complex system based on entropy theory[J]. *Journal of Central South University*, 2009, (S1): 347-351.]
- [30] 韦琦, 金鸿章, 郭健. 复杂系统崩溃的脆性致因的研究[J]. 系统工程, 2003, 21(4): 1-5. [Wei Q, Jin H Z, Guo J. Research on the collapse of complex system based on brittle reason[J]. *Systems Engineering*, 2003, 21(4): 1-5.]
- [31] 韦琦, 金鸿章, 郭健, 等. 基于脆性的复杂系统研究[J]. 系统工程学报, 2004, 19(3): 326-328. [Wei Q, Jin H Z, Guo J, et al. Research on complex system based on brittleness[J]. *Journal of Systems Engineering*, 2004, 19(3): 326-328.]
- [32] Mayer A L, Donovan R P, Pawlowski C W. Information and entropy theory for the sustainability of coupled human and natural systems[J]. *Ecology and Society*, 2014, DOI: 10.5751/ES-06626-190311.
- [33] Miller F, Osbahr H, Boyd E, et al. Resilience and vulnerability: Complementary or conflicting concepts[J]. *Ecology and Society*, 2010, 15(3): 634-634.
- [34] Smit B, Wandel J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability[J]. *Global Environmental Change*, 2006, 16(3): 282-292.
- [35] Walker B, Gunderson L, Kinzig A, et al. A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems[J]. *Ecology and Society*, 2006, 11(1): 709-723.
- [36] Turner B L, Kasperson R E, Matson P A, et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2003, 100(14): 8074-8079.
- [37] Gallopin G C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity[J]. *Global Environmental Change*, 2006, 16(3): 293-303.
- [38] Folke C, Carpenter S R, Walker B, et al. Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability[J]. *Ecology and Society*, 2010, 15(4): 299-305.
- [39] Chambers R, Conway G R. Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century[M]. Brighton: Institute of Development Studies (UK), 1992.
- [40] Hussein K, Nelson J. Sustainable Livelihoods and Livelihood Diversification[R]. IDS Working Paper, 1998.
- [41] Ellis F. Household strategies and rural livelihood diversification[J]. *Journal of Development Studies*, 1998, 35(1): 1-38.
- [42] Saith A. The Rural Non-Farm Economy: Processes and Policies [M]. Geneva: International Labour Organization, 1992.
- [43] 万金红, 王静爱, 刘珍, 等. 从收入多样性的视角看农户的旱灾恢复力-以内蒙古兴和县为例[J]. 自然灾害学报, 2008, 17(1): 122-126. [Wan J H, Wang J A, Liu Z, et al. Drought resilience in view of income diversity of peasant household: A case study on Xinghe county, Inner Mongolia[J]. *Journal of Natural Disasters*, 2008, 17(1): 122-126.]
- [44] 陈传波. 农户多样化选择行为实证分析[J]. 农业技术经济, 2007, (1): 48-54. [Chen C B. The farmers' behavior when several profitable crops could be chosen[J]. *Journal of Agro-technical Economics*, 2007, (1): 48-54.]
- [45] 申海, 解建仓, 李建勋, 等. 基于向量夹角余弦的水文组合预报方法[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(7): 1591-1597. [Shen H, Xie J C, Li J X, et al. Hydrological combined forecasting method based-on vector angular cosine[J]. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2012, 32(7): 1591-1597.]
- [46] 陈华友, 盛昭瀚, 刘春林. 基于向量夹角余弦的组合预测模型的性质研究[J]. 管理科学学报, 2006, 9(2): 1-8. [Chen H Y, Sheng Z H, Liu C L. Research on properties of combination forecasting model based on vectorial angle cosine[J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2006, 9(2): 1-8.]
- [47] 唐丽霞, 罗江月, 李小云. 精准扶贫机制实施的政策和实践困境[J]. 贵州社会科学, 2015, (5): 151-156. [Tang L X, Luo J Y, Li X Y. The policies of the precise mechanism for poverty alleviation and practical difficulties[J]. *Guizhou Social Sciences*, 2015, (5): 151-156.]
- [48] Ellis F. Rural livelihood diversity in developing countries: Evidence and policy implications[J]. *Odi Natural Resource Perspectives*, 1999, 5(40): 1-10.

Measuring household livelihood diversification resilience : a case study in Ankang City of Shaanxi Province

LIU Yongmao¹, LI Shuzhuo²

(1. School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China;

2. Institute for Population and Development, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: In order to analyze the function and influence of government and community support activities on household livelihood diversification resilience, we put forward a general measurement framework for estimating and analyzing resilience. The household resilience was computed, estimated and analyzed by means of empirical methods, based on the data for livelihood and environment collected via survey in Shaanxi Ankang. We found that the general resilience and special resilience of livelihood diversification resilience are constant, and the value of the resilience is related to transformation. The relationship between vulnerability and adaptability is changed by transformability, and household livelihood income becomes more stable, while the component of the household income becomes more uncertain. It is measured and judged by resilience that we estimate the development ability and the sustainability of the livelihood diversification of household and community. We find that on the way of helping the poor population get rid of poverty by the process of poor identification, the procedures of finding the poor and supporting them both affect the resilience of livelihood activities that belong to the whole household and community, therefore reducing the rural sustainable livelihood ability of households and communities. This paper makes progress from a traditional appraisal system to a measure and analysis system of the quantitative research for livelihood diversification resilience research framework. This research will support the basic study of theory research and practical analysis for poverty relief, as well as the strategic adjustment for poverty alleviation and development under new situations.

Key words: livelihood diversification; resilience; strategy; measure; household; Ankang City of Shaanxi Province