

灾害经济前沿问题国外研究进展

孙磊^{1,2}, 谢永刚¹, 迟焱淼¹, 于丽艳¹

(1. 黑龙江大学 经济与工商管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150080; 2. 哈尔滨金融学院 金融系, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:随着人类活动的加剧,经济社会的快速发展,社会财富持续的积累和增加,自然灾害现象和影响也变得越发复杂,学术界对灾害经济问题的关注和研究不断加深。针对国外灾害经济理论研究成果和发展动态进行了梳理,首先从灾害对经济的影响出发,给出总体评价、长期与短期影响及区域差异;进而从灾害风险评估、企业、家庭和社区作用及灾害保险角度论述灾害风险识别与灾前风险防御;最后,重点论述了灾害损失评估及灾后经济恢复。总结了国外灾害经济研究的前沿成果及特点,这对我国现阶段灾害经济理论发展及实践应用具有重要的启发和借鉴意义。

关键词:灾害风险识别;灾害损失评估;灾害保险;灾后经济恢复

中图分类号:P954; X43; X9

文献标识码:A

Progress of foreign research on the frontier of disaster economy

SUN Lei^{1,2}, XIE Yonggang¹, CHI Yanmiao¹, YU Liyan¹

(1. College of Economics and Business Administration, Heilongjiang University, Harbin 150080, China;

2. Finance Faculty, Harbin Finance University, Harbin 150030, China)

Abstract: With the intensification of human activities, rapid economic and social development, the continuous accumulation and increase of social wealth, the phenomenon and impact of natural disasters have become more and more complex, the academic attention and research on the issue of disaster economy have been deepening. The theoretical research results and development dynamics of disaster economy in foreign countries are sorted out. It is started from the impact of disasters on the economy, and the overall evaluation, long-term and short-term impacts and regional differences are given. Then the disaster risk identification and pre-disaster risk defense are addressed from the perspectives of disaster risk assessment, the role of enterprises, families and communities, and disaster insurance. Lastly, the assessment of disaster losses and post-disaster economic recovery are discussed. It summarizes the cutting-edge achievements and characteristics of foreign research on disaster economy, which has essential inspiration and references for current development of disaster economic theory and practical application in China.

Key words: disaster risk identification; disaster damage assessment; disaster insurance; post-disaster economic recovery

0 引言

灾害经济问题早在19世纪初就被一些西方经济学者关注。马尔萨斯(Thomas R. Malthus)就是早期对灾害经济问题阐述的英国著名经济学家,他有关灾害经济问题的阐述提醒人们,人类与灾害是相生相伴的,应

收稿日期:2022-10-04; 修回日期:2023-02-06

基金项目:国家社会科学基金项目(18BJL013)

Supported by: National Social Science Foundation Projects (18BJL013)

作者简介:孙磊(1995—),女,讲师,博士研究生,主要从事灾害经济及绿色生产力研究。E-mail:15164535537@163.com

通讯作者:谢永刚(1964—),男,教授,博士,主要从事灾害经济学方面的研究。E-mail:shuiyinhang@163.com

给予灾害充分的重视。在随后的100多年里,人们谈及灾害还只是局限于“对经济社会发生影响的问题”,直到20世纪50年代后,灾害经济问题才开始进入经济学家们的视野,灾害经济学便逐步诞生、发展和丰富,但至今还没有达到完善的地步。纵览灾害经济学发展的历程,有一点人们达到共识,那就是:每一次大灾难的发生都会引起人们对灾害经济问题的大讨论和深度研究,随后促使了这一学科快速发展。1998年诺贝尔经济学奖授予了在贫困理论和行为能力理论方面做出突出贡献的学者阿马蒂亚·森(Amartya Sen),这标志着灾害经济学的理论研究达到了一个新的高度,也给以往灾害经济研究学者们拓宽了视野。2003年美国西维吉尼亚大学奥山育英(Yasuhide Okuyama)以新古典经济增长模型——索洛模型为出发点,研究了灾害发生后经济增长的长期变动过程中灾区储蓄率、人均资本和技术进步等变量的变化情况及相互影响,为灾后经济恢复提供了理论支撑。20世纪末与21世纪初,相继发生1998年中国长江和松花江流域大洪水、2004年印尼大地震引发海啸、2008年中国汶川大地震、2011年日本福岛大地震海啸及核泄漏、2022年汤加火山喷发等,全球灾难呈现多发、严重、复杂的态势,灾害的经济影响以及风险管理、灾后重建等经济问题得到强化,学者们从全方位、多学科以及全新的视角研究和丰富着灾害经济理论。

灾害经济学的基本问题包括灾害损失计量、灾害对经济的影响、减灾投入经济效益的评估、灾害风险评估、灾后重建等主要部分,这些内容都是在减灾(减少或消除灾害影响的战略减灾)、备灾(减轻或避免灾害影响的战术备灾)、响应(保护生命、财产和环境的行动反应)和恢复(使受影响地区恢复到灾前状态的长期恢复)等4个过程或阶段进行管理的^[1-2]。本文也主要从上述几个方面梳理近年来国外灾害经济理论研究的成果及其发展动态,以期对我国现阶段灾害经济理论研究及实践应用提供参考。

1 灾害对经济的影响研究

20世纪50年代开始,全球自然灾害呈上升趋势,经济学家相继关注自然灾害对经济社会的影响,进而研究成果逐渐增多。近几年,国外学者对灾害经济影响的研究主要集中在灾害对经济影响的总体评价、灾害的长期与短期经济影响、灾害的区域经济影响这几个方面。

1.1 灾害对经济影响的总体评价

20世纪末,美国、日本、欧洲等一些国家的政府部门以及国际相关组织相继出台了有关灾害经济的研究报告,如美国国家研究理事会出台了《自然灾害的影响:损失评估框架》,世界银行联合一些国家完成了《自然灾害社会经济影响评估手册》等。关于灾害对经济影响评估的讨论也随之取得了显著的研究进展。评估灾害对经济影响的方法主要有灾后经济调查、计量经济模型、投入-产出(input-output, IO)模型、可计算的一般均衡(computable general equilibrium, CGE)模型。其中,灾后经济调查与计量经济模型对数据质量的要求较高且难以充分捕捉经济体系中的相互联系;IO模型缺乏灵活性且在市场机制发挥重要作用的情况下适用性较差;而CGE模型解决了上述问题,尽管其也有自身局限,但仍是近几年学者们更为常用的评估灾害对经济影响的方法。如CARRERA等^[3]将CGE模型应用于2000年意大利北部的波河洪水,评估波河洪水对意大利的直接和间接经济影响以及对意大利不同地区的积极和消极经济影响;WING等^[4]使用动态CGE模型系统地描述和量化大规模自然灾害的经济影响,指出灾后5a洪水造成的建筑破坏是GDP损失的主要来源,及时的灾后重建将减轻约50%的影响,然而亦不能保证经济恢复到灾害前的GDP轨迹;GERTZ等^[5]开创了一个前瞻性的动态CGE模型评估洪水的经济影响,该模型融合了HALLEGATTE^[6]的IO模型的回收机制,利用本地生产和进口的投资重建了资本存量,在该模型中,投资和资源分配决策是内部化的,在假设所有代理都在跨期优化的情况下求解恢复路径,其主要创新在于将家庭、企业和政府的前瞻性优化纳入到灾害影响的动态CGE模型中。此外,KOKS等^[7]创立了多区域影响评估模型,用以评估灾害的间接经济影响,遗憾的是该评估模型过于复杂,很难被更多人推广应用。除了模型的选择外,数据来源的可靠性以及用于分析这些数据的方法也会对灾害的总体经济影响、不同灾害类型的相对影响等结论产生重要影响^[8-9]。

1.2 关于长期与短期影响

灾害对经济的影响可划分为长期影响与短期影响。灾害的短期经济影响是消极的,这在学术界已达成共识,国外学者将灾后经济与灾前经济进行对比,揭示了灾害对宏观经济与微观经济的短期负面影响。灾害造成了大规模损害,破坏基础设施、减少物质和人力资本的积累,减缓技术进步的速度,使经济陷入较低水平的平衡。另外,灾害发生后,收入来源减少、储蓄率降低,医疗保健支出、应急支出、意外支出、资本支出、社会

援助支出增加,使地区和省级的财政平衡紧张^[10]。

与灾害对经济的短期影响相比,更多学者关注灾害的长期经济影响,相关研究可划分为消极影响、积极影响、不确定影响和无影响四类。国外学者以经济发展驱动力、经济增长路径、人力资本、长期投资前景等为研究切入点探讨了灾害对经济的长期消极影响。如 KIM 等^[11]、BERLEMANN 等^[12]重点研究了大西洋沿岸和墨西哥湾沿岸的国家所经历的自然灾害的显著负面经济影响,结论是洪水、风暴潮灾害可能会影响沿海和灾害易发地区经济发展的驱动力,灾害对人力和物质资本的损害可能使经济增长路径转向较低水平的均衡,进而造成长期的永久性负面影响;FIALA 等^[13]指出卫生和教育服务的中断有可能阻碍目前的人力资本存量 and 未来熟练人力资本的积累,频繁发生灾害导致的不确定性还会影响一个国家的长期投资前景,进而阻碍长期经济增长。也有学者认为不必对灾害的长期经济影响那么悲观。灾害在国家层面上的负面经济影响(不考虑区域和全球层面)与主要的社会政治冲突(如战争)相比是微不足道的,自然灾害造成的总体死亡率和发病率不超过 0.5%,经济影响一般限制在地方层面或区域层面,灾害尽管具有短期破坏性影响,但也可能成为长期积极变革事件^[14]。这种观点显然是“破窗理论”的支持者。持有这种观点的学者不在少数,著名的创新思想家熊彼特就是其中之一,他主张“创造性破坏(自然灾害)理论的增长模型对经济增长可能有积极的影响,因为自然灾害造成的物质破坏可能引发对现有物质资本的重建与升级的更大投资”^[15]。另外,灾难性事件可刺激个别地区对资本股和升级技术的再投资,可能对经济增长产生积极影响,但自然灾害的积极影响仅限于特定的经济部门(如农业部门)和灾害类型(如洪水)^[16]。还有学者认为灾害对长期经济发展并无影响。ALBALA-BERTRAND^[17]从经济联系和替代效应的角度出发,建立了自然灾害长期经济影响的第一个宏观经济模型,该模型为灾难对产出的影响设定一个上限,假设损失在资本和产出之间分割,资本损失根据重置成本估计以及资本是异质的,结果表明经济增长在灾难发生后立即下降,但灾害对产出几乎没有任何永久性影响,特别是在重建工作开始后,人均 GDP 将回归灾前的长期增长轨迹。GONZÁLEZ^[18]的研究表明,自然灾害发生之后往往出现似乎可以弥补灾害经济影响的较高增长率,因此灾害只是发展进程的暂时中断,对国家的长期发展没有影响。持有不确定性影响观点的学者认为,灾害的长期经济影响取决于灾害的严重程度、受灾地区的暴露程度和脆弱性、灾后恢复政策、受灾民众的恢复意愿和能力、价格灵活性等一系列因素,灾害可能对长期经济增长和发展产生负面、正面甚至没有影响^[19-20]。

1.3 灾害对经济影响的区域差异

灾害对经济影响的区域差异,包括灾害对一个国家不同地区的影响,如流域型大洪水的影响;也包括灾害对不同国家的影响,如重大灾害对发展中国家与发达国家的影响,这也是国外学者研究的重点。就经济发展水平而言,灾害既影响发展中国家的经济增长,也影响发达国家的经济增长,然而在影响程度上,中等和严重灾害对发展中国家经济增长的影响比对发达国家的影响更大。发展中国家对自然灾害的经济冲击更加敏感,这主要是因为它们采取预防和应对灾害措施的能力有限,应对这些事件所造成的经济和金融后果的能力不足。灾害发生后发达国家经济增长,而欠发达国家经济衰退,这与凯恩斯效应一致^[21]。随着经济的发展,一个国家将更多的收入用于安全防护,包括实施旨在减少自然灾害影响的预防措施。TOYA 等^[22]为此做了专门的研究,研究表明:灾害-收入-安全之间的关系包括个体安全和公共安全两个方面,个体收入的增加使个人对安全的需求增加,较高的收入使个体有能力采取昂贵的预防措施来应对风险;国家公共安全方面,人均收入水平较高,体制框架较好,贸易开放程度较高,灾前风险融资机制较为有效,应对灾害的经济冲击的能力会更强。

然而,CHOI^[23]认为经济发展很可能是一把双刃剑,它帮助各国更好地应对灾害损失,但同时也可能是加剧灾害破坏的一个风险因素,因为经济发展往往带来不必要的成本,使城市更容易受到自然灾害的影响。也有学者指出灾害对不同国家的影响程度不仅取决于经济发展水平、灾害类型、社会背景、灾害亚文化、地方和国家政府的灾害管理等也是重要的影响因素,例如洪水造成的死亡是高度非线性的,与人均 GDP 呈倒 U 型关系^[24-25]。此外,KLOMP^[26]研究了灾害对不同国家货币政策的影响,有固定汇率等特定政策目标的央行有可能在灾难发生后的一段时间内提高利率以对抗通胀压力,而在政策决策中拥有很大自由度的货币当局更倾向于降低利率以刺激经济复苏。

2 灾害风险评估与灾前风险防御

基于当时自然灾害愈演愈烈的趋势,联合国于 1989 年提出了“国际减轻自然灾害十年计划”,致力于在

1990年开始的10a中聚焦灾害损失,着重于强化灾害风险识别与灾害评估技术的发展并推动国际社会共同采取行动降低其影响。在这10a期间,管理自然灾害方面发生了重大转变,从注重灾害响应和恢复的传统重点转向强调减灾,即采取预防措施减少自然灾害的影响,随即灾害的风险管理纳入减灾部门的工作日程。联合国在2002年的减轻灾害风险国际战略中将灾害风险定义为:自然或人为灾害与脆弱性之间的相互作用造成的有害后果的可能性或预期的损失,包括生命财产损失、经济活动中断或环境受损。梳理现有文献可以发现,国外学者对灾害风险的研究主要分为三方面:一是灾害风险评估;二是充分发挥企业、社区和家庭的作用;三是灾害保险。

2.1 灾害风险评估

灾害风险评估是实施任何风险防御计划的先决条件。对灾害风险的评估某种程度上也是对损失的评估,包括对灾害造成的直接损失的评估以及对当地生产活动和全球供应链中断造成的间接损失的评估,只不过该损失的评估是基于预测。尽管目前尚未建成一套普适化且成熟的灾害风险评估体系,但国外学者不断从多学科多角度出发创新灾害风险评估的理论,现有文献为后来学者的研究以及为灾害风险评估与防御实践提供了有益参考。哥伦比亚国立大学环境研究所提出了一套风险评估指标体系,包括灾害赤字指数、地方灾害指数、普遍脆弱性指数和风险管理指数,每个指数下都包含若干指标,这些指标在其他学者的研究得到了选择性应用,如CARDONA等^[27]建立了灾害赤字指数模型并应用于分析美洲国家面对极端事件时的宏观经济风险和金融风险。MODICA等^[28]在梳理脆弱性、弹性、危害、风险、破坏和损失之间关系的基础上提出了评估自然灾害风险的框架,该框架可以指导社会经济评估。BOORI等^[29]提出了基于遥感、地理信息系统和层次分析法的研究方法,构建了基于23个指标的驱动-压力-状态-影响-响应(DPSIR)框架来计算巴勒斯坦共和国生态脆弱性指数,该研究为生态脆弱性指标构建、区域灾害风险监测提供了新的思路。也有学者针对某一类型的自然灾害进行灾害风险评估理论探索与应用尝试,为同类灾害风险评估与防御提供了更有价值的理论借鉴。CARDONA等^[30]采用概率方法量化未来事件可能造成的损失,利用200多个国家的粗粒度暴露数据,首次在全球层面对地震和飓风进行了概率风险评估,为接下来的风险防御工作提供了理论依据;SATTAR等^[31]通过问卷调查和现场观察的方式分析家庭和专家层面对孟加拉国沿海地区热带气旋风险的感知,并基于此从建筑物、道路、食物储备等方面提出防御气旋风险的措施;DONNINI等^[32]创造了“经济滑坡易感性”的概念,描述滑坡给一个地区带来的潜在风险,并利用滑坡易感分布图和房地产市场价值分布图进行分析,为土地规划和灾害预防决策提供帮助;YONSON等^[33]将社会经济弹性与福利风险相结合评估菲律宾洪水灾害的区域风险等级,结果表明,复原力最低、福利风险最高的地区是该国最贫困的地区,而复原力最高、福利风险最低的地区是该国社会经济最发达的地区;HAGGA等^[34]开发了深度学习模型,应用加拿大灾害数据库的洪水灾害数据与安大略省的气候变化指数数据预测气候诱发灾害的风险。

2.2 充分发挥企业、社区及家庭的作用

国际减灾十年计划(1990—1999)、《兵库行动框架》(2005—2015)和《仙台减少灾害风险框架》(2015—2030)都强调,政府机构、非政府组织以及社区团体等所有必要方面都要积极参与,共同将减少灾害风险纳入主流。传统上,在重大灾害发生后,企业通过社会责任措施或市场供应变化来参与灾后恢复和重建,社区则作为重建方案的接受者和执行者,而灾前的风险防御主要由政府负责。然而多项研究均表明,自上而下的发展模式难以实现减灾措施的预期效果,而加强地方社区、企业和家庭的事前控制能力,建立公私合作(public-private-partnership, PPP)模式,是降低灾害风险富有成效的手段^[35],这一点在有些国家已得到证实。墨西哥国家民防系统(SINAPROC)是一个包容性和多层次的系统,整合了来自全国各地以及三级政府、私营和社会部门、学术界和科学组织的利益相关者,SINAPROC显示了其民防系统的有效性及其动员和团结所有墨西哥人抗灾的巨大能力,同时也为其他国家减少灾害风险提供了宝贵经验^[36]。随着韩国在20世纪90年代采用新公共管理,政府通过市场机制寻找机会来改善服务,PPP模式已成为一种常态化的做法,对PPP模式的使用有助于分散新企业的风险,使经济基础多样化,可以实现国家经济发展和灾害管理的双赢^[37]。

企业比非营利组织拥有更多资源,应成为减轻灾害和气候变化损失的重要资金来源和参与者^[38],但早期企业的表现并不那么令人满意。大多数企业尚不清楚参与减灾相关计划的可能性、机会和优势,在减灾行动方面并不积极,所采取的减灾措施也极为有限,绝大多数企业仅采取了常规措施,如急救用品储备和应急培训,没有制定业务搬迁计划等更为复杂和具体的减灾行动,其减灾措施侧重于避免生命损失,而不是避免业务中断^[39]。监管环境存在缺陷在一定程度上导致企业利益相关者缺乏动力投资于灾害风险防御措

施^[40-41]。近年来,企业逐渐意识到在参与减灾方案的制定方面拥有高超的技术和创新能力等独特优势,采取了更加积极主动的做法,越来越多的企业将减少灾害风险和可持续发展作为其业务战略的一部分,通过主题孵化器设计产品和服务,协同实现企业利润目标与持久的社会和环境目标,实现可持续发展的同时也减少了灾害风险^[42-43]。OETZEL等^[44]特别提示,低影响、高频率灾害地区的企业管理者通常更有可能独自进行灾害准备,而这种单打独斗的策略可能会误判灾害风险,在灾前准备阶段,建立公私伙伴关系和私营民间社会伙伴关系十分重要。

利益相关者之间的合作是制定灾害风险防御计划的最有效方式,合作不仅提高了效力,而且加快了反应速度^[45],社区参与灾前风险防御也不例外。与企业建立伙伴关系并利用其广泛的商业网络可以显著提高受灾社区救灾物资的获取和恢复效率。以社区为基础的自下而上的减灾方案将社区视为项目的中心,能够更好地实现公平、效率以及社会经济利益^[46-47]。社区居民对减灾方案的态度受到风险认知的影响,灾害经历可能使人产生风险厌恶情绪,减少日后的冒险行为,对减灾行动持有积极态度^[48],但也有学者认为风险感知对灾前准备的影响有时可以忽略不计,具有高风险和低风险感知的人同样为气候危害的影响做好了准备,例如对于建筑设计与施工而言,降低灾害风险是工程安全要求而非风险感知所决定^[49]。对于社区应如何进行减灾准备,有学者提出了对社区居民的减灾意识和应急技能进行培训、加强灾害预警系统建设、提高灾害信息的传播能力等建议^[50-51],也有学者认为有必要建立基于社区的学术伙伴关系以防御灾害风险^[52],还有学者从人力资源开发模式的视角探讨了以社区为基础的独立和可持续的减少灾害风险的策略^[53]。

灾前风险防御需要整个社会的共同努力,除了政府的宏观指导、企业的支持以及社区的集体行动,以家庭为单位的小规模减灾措施也十分必要。在家庭一级进行减灾准备不仅可以提高响应速度、减少灾害损失,还可以使政府做出更有效的反应。灾害破坏的经历、灾害培训经验、灾害风险评估能力、文化背景等对家庭灾前准备具有积极影响^[54-55]。家庭层面要努力提高对灾害风险的认识、积极参与应急演练、多渠道获取潜在灾害风险的信息、实现收入来源多样化等^[56-57];政府层面要通过完善的灾害风险沟通知家庭风险应对办法,通过提供低息灾害贷款、国家赞助的保险等多方位地为家庭减灾提供必要的支持,从而最大程度地减少灾害风险^[58-60]。

2.3 灾害保险

通过梳理近年来国外相关文献发现,作为灾害风险防御重要措施的灾害保险受到了国外学者的广泛关注,但学者们对灾害保险的作用存在争议。

提倡保险的学者们认为在无计划的城市化、持续的贫困和生态系统退化导致灾害风险持续增加的背景下,保险作为一种风险融资机制,在降低灾害风险方面发挥着重要作用,保险部门在评估、管理和分散风险方面的经验有助于促进现代社会适应气候变化,推行灾害保险有助于企业、家庭从灾难中尽快恢复。BOOTH^[61]对澳大利亚的案例研究表明,面对气候变化风险,保险业越来越受到重视,各国政府寻求以市场为基础的灾害成本解决方案,保险公司积极支持政府和家庭的减灾措施,然而保险本身就是一种风险,要使保险在灾害风险防御方面既有效又公平,就必须将保险纳入规划。ENIA^[62]使用经济体契约强度的数据与1960—2007年间国家级自然灾害死亡人数数据,验证了“随着一个国家对合同的依赖增加,与灾害有关的死亡人数可能会减少”的假设,因为高契约约束可以降低非同步交易成本进而提高灾害管理策略的执行率,该研究进一步证实了灾害保险对于防御灾害风险的积极作用。ALAM等^[63]分析了农业保险对马来西亚灾害风险防御的潜在影响,研究发现农业保险可以降低灾害损失和未来经济成本,针对马来西亚保险公司面临的国际实践经验不足、农业保险产品较少、财务能力有限、管理成本高等问题,从政府、公共保险公司、农业保险产品设计等方面提出了具体建议。新西兰2010—2011年坎特伯雷地震序列和2016年凯库拉地震事件,证明了地震保险在震后恢复重建中的重要作用,保险业应提高地震灾害损失理赔能力,尝试其他风险融资工具分散巨灾风险能力^[64]。

另一些学者认为保险的作用有限或有不利影响,并给出了其他分散风险的办法。灾害保险常常被作为国际人道主义援助的替代方案,对灾害援助的期望也可能导致灾害易发社区的家庭放弃保险^[65]。在最富裕的国家,约30%的自然灾害损失得到了保险,但在低收入国家,只有不到1%的损失得到了正式的保险,发展中国家的绝大多数家庭无法获得正式类型的保险,非正式的风险分担往往是减轻灾害冲击的唯一办法,非正式保险主要适用于减轻特殊事件对个别家庭的不利影响,可以将指数保险这一新型产品作为补充^[66]。灾害保险的保费是基于未采取风险控制措施的情况下的尽可能的精算数据,不利于企业积极采取防灾减灾措施,保险也增加了被保企业的道德风险和行为风险,企业可能倾向于更冒险的决策或降低防损减损意识,这种情

况下企业需要在风险控制成本和保费之间进行权衡,保险公司也需要鼓励企业积极采取减灾措施以降低自身的赔付风险^[67]。灾害保险支出挤占了用于其他投资项目的资金,阻碍社会发展进程,灾害保险在资助重建方面发挥的作用有限,在没有国际援助或优惠借款以及受灾国外债风险溢价较高的情况下,税收融资仍然是负效应最小的融资工具^[68]。

3 灾害损失评估与灾后经济恢复

灾害损失评估是灾害经济问题的难点,也是重点。灾害问题的实质是经济问题,有了准确的损失评估,可为下一步灾害救援、减灾措施的落实以及灾后重建提供重要的依据。近50a来的全球灾害经济损失估算表明,尽管随着社会财富的不断增长,减灾投入有所加强,但灾害带来的经济损失也呈现总体上升的势头,尤其是中低收入国家更加明显。因此,灾害经济损失评估与灾后经济恢复问题仍然是灾害经济学研究的重要方面。

3.1 灾害损失评估

灾害损失一般由直接损失(资本存量的损失)和间接损失(资本流动的损失)构成,资本存量损失是指资产的实物损失,资本流动损失是指灾后生产下降造成的损失,灾害损失不仅包括财产的损失,还包括灾害造成人的死亡带来的损失。然而,TAKEUCHI等^[69]认为灾害总损失中有重复计算的部分,如果资产(边际)价值的损失是直接损失,那么它就是资产未来产值之和的损失,也就等于间接损失,将直接损失修正为“资产实物取得成本的损失”可能是最准确的描述。MARKHVIDA等^[70]则认为使用福利损失而不是资产损失作为评估灾害损失的指标,可以在整个恢复过程中更深入地了解灾害的后果,因为家庭层面遭受的福利损失要比资产损失更大。在灾害损失评估中,直接损失可以理解为资本的重建或修复损失,相对容易建模;间接损失包括灾后恢复及重建阶段的生产及生活损失,因涉及长时期、多部门而难以计量,然而间接损失却不容忽视,生命线中断、企业厂房遭到破坏、运营业务中断、部门间的连锁反应等原因往往使得间接损失比直接损失更大,比如洪水灾害的间接损失一般为直接损失的3~4倍,因此,加强对间接损失的了解是充分认识灾害风险的先决条件。

对间接损失建模与评估是国外研究的热点领域。IO模型是评估灾害间接损失的常用方法,但IO模型缺乏灵活性,因此运用IO模型的文献一般都在基础模型上根据研究的具体问题进行改进。DORRA等^[71]开发了一个调整后的IO模型,较为全面地考虑了地震灾害对建筑环境的破坏,并对间接经济损失进行估计。HALLEGATTE^[72]建立了自适应区域投入产出(ARIO)模型以评估灾害间接损失并分析其驱动因素,该模型体现了生产瓶颈和投入短缺,并在生产系统中引入库存以增加灵活性,研究发现生产瓶颈导致的第一年产出损失较大,而重建期间的剩余时间产出损失较低。AVELINO等^[73]从传统的IO模型出发,将其假设和结果与更复杂的方法进行比较,探讨了在单个区域灾害分析中常用的几种IO模型之间的取舍问题,重点研究了区域灾害间接损失评估问题。KHALID和ALI^[74]建立了“故障投入产出模型”(inoperability input-output model, IIM)来估计灾害对生产水平的影响,测量灾害对相互依赖的经济部门的涟漪效应。

此外,近年来也有学者在灾害损失建模和评估方面做了新的尝试:利用马特恩协方差函数、经验变异函数、空间回归模型等解释突发性灾害事件评估中的非线性因果关系和空间异质性,使用事件研究法估计由于国内人口迁移造成的生产损失^[75];通过构建洪水足迹模型,在特定时间内根据洪水灾害的规模估计洪水对工业、区域造成的间接经济损失^[76];考虑恢复力在灾害损失评估中的重要性,总结测度洪灾恢复力的方法,分析各系统的承灾能力的不同,使评估结果更符合实际^[77];界定了在验证消费者价格指数(consumer price index, CPI)调整后的单个自然灾害损失金额独立同分布的基础上,指出对数正态-帕累托在自然灾害损失建模方面优于指数-帕累托与反伽玛-帕累托^[78];还有学者采用跨学科的生态经济学方法,使用社会、生态和经济学科学的混合工具,以澳大利亚北领地为研究对象,估算由于自然灾害造成的货币性和非货币性总损失^[79];对于大区域的灾害损失评估,也有学者使用永续盘存法和固定资产投资总额的时间序列来估算整个国家的资本存量,如ALSTADT等^[80]运用资本存量估计值归一化的方法,对1930—2017年美国大陆的标准化飓风灾害损失进行了实证研究。GUO等^[81]提出了一种基于大数据融合的城市暴雨洪涝灾害经济损失评估系统,该系统以每小时降雨量、地理条件、历史实时灾害信息、社会经济数据和防御对策等多源数据为基础,采用数据挖掘方法、计量回归模型和投入产出模型,能够实时报告城市暴雨洪涝灾害造成的直接和间接经济损失,有利于提高应对灾害突发事件的能力,并减少灾害造成的经济损失。

3.2 灾后经济恢复

对于灾后经济恢复,抗灾能力(也称反弹能力)是一个非常重要的概念,可将其理解为一种在遭受重大

压力(如自然灾害)之后恢复到原来正常运作状态的能力,这种复原能力越强,灾后恢复越快。通过梳理国外相关文献发现,灾后社区恢复能力是国外学者关注的焦点。一个社区具备较强的吸收、适应和转变的能力,社区成员能够为冲击做好准备并随后做出反应,尽快恢复社会平衡的“正常”或“稳定”状况^[82-83],我们把这种社区称为“有弹性的社区”,或理解为这种社区反弹能力很强。在一个社区所经历的冲击和压力的不同阶段,弹性表现得亦不相同,收入、失业率、救济强度、社会资本、社会性别等都是评估社区弹性的重要指标。灾前低收入、高失业率且灾后得不到高强度救济援助的社区动态复原力相对较差,长期复苏面临更大的挑战,因此在灾害发生前提升家庭收入、降低贫困率与失业率,根据灾前经济状况区分减灾投入与救济干预措施,才有可能使社区恢复到灾前状态^[84-86];社会资本在直接或间接提升社区弹性方面扮演着重要角色,强大的社区支持、对当地政府的信心、联合医疗保健能力等都在一定程度上提升了社区弹性,社区尤其是农村社区的灾害管理计划要主动整合社会资本,积极提升社区弹性^[87];社会性别多样性增加了对复原力的投资,提升了企业对灾难性事件的抵御能力,从而有助于提高公司和其他组织的经济弹性,进而促进灾后地方、州和国家的经济恢复^[88]。

突发性灾难发生后的经济在生产和需求方面表现出极大的不平衡,可能需要几个月或几年时间才能恢复,失衡将成为灾后经济复苏时期的常态。对于灾后经济如何恢复,国外学者从不同视角进行了深入研究,为提升灾后经济恢复水平提供了理论参考。有学者建议通过支持复苏的政策和资金安排来促进灾后经济恢复^[89];也有学者认为政策支持也会失灵,比如通常采取的补贴和公司减税政策无法抵消由于受灾地区人口数量急剧下降而造成的经济停滞,而产业集聚的外部性可以为灾区经济发展提供持久的动力^[90];NAYAK等^[91]指出通过利益相关者的多重参与、多层次决策能够提高人道主义物流和供应链管理效率,进而提高灾难期间的响应速度和绩效水平;RAYAMAJHEE等^[92]以2015年尼泊尔地震后在辛德哈帕克洛的一个村庄项目为例,揭示了灾后社会企业家能够促进基本公共产品的生产和服务,这在刺激灾后恢复方面发挥了关键作用。

近年来,灾害金融化被认为是激活灾后经济的另一种形式,它在多个尺度上释放出长期影响。灾难发生后,货币流入和家庭融入金融回路是灾后重建和繁荣的关键,从这个角度来看,灾难为结束低效的易货、劳动力交换等传统做法创造了机会,使受影响的人能够通过某种方式(如灾害风险融资工具)参与金融逻辑和金融市场,为灾后经济恢复注入新的力量。灾害金融化的概念建立在灾难资本主义概念之上,但更加强调其金融根源、维度、结果等方面。例如LE BILLON等^[93]对尼泊尔3个地震灾区重建过程中家庭层面的变化进行案例分析,研究发现,家庭一级的灾害金融化不仅产生于参与住房重建有关的各种形式的融资,而且还产生于人口流动和消费变化等,主要表现为灾后需求侧货币化、社会关系金融化、劳动力货币化、资产货币化、金融机构的发展等方面,灾害金融化为许多人创造了机会并积极地改变了他们的生活,但也会导致与债务有关的焦虑以及伤害最弱势群体的自愿劳务交易。灾害金融化并不是一个同质化的过程,受灾经历、贷款人和受灾家庭的特征、重建的房屋类型、重建模式等决定了金融化过程以不同方式、不同程度地展开并影响着家庭^[94]。虽然灾害金融化能够提供一种有效管理灾害损失的手段,但在发生严重灾害事件后,灾后贷款预期回报下降以及资本限制导致信贷收缩,获得融资的机会可能很脆弱,而灾前保险提升了借款人的信誉,缓解了灾害对信贷供应的冲击,有助于灾后融资恢复^[95]。

4 结论与启示

本文通过梳理国外关于灾害对经济的影响、灾害风险评估与灾前风险防御、灾害损失评估与灾后经济恢复的相关研究,得到如下结论与启示:

1)关于灾害对区域经济的影响方面,早期的文献认为经济发展水平决定了灾害对区域经济影响的程度,而近期的研究指出经济发展水平并不是决定性因素,而且经济发展水平也可能是导致灾害风险增加的因素。对于灾害对经济影响的评估,综合考量数据可获取性、灵活性、推广应用性等因素的基础上,学者们常用CGE模型评估灾害对灾区经济的影响,但其仍有一定局限性。为了更全面地评估灾害的经济影响,基于灾害经济学视角的分析需将评估范围扩大到灾害发生地以外的区域,对于重大灾害,甚至要从全球视角进行评估,这就对灾害数据和模型以及方法创新提出了更高的要求。关于灾害对经济的长期与短期影响方面,国外学者基本形成灾害的短期经济影响是消极的共识,但对更为关注的灾害的长期经济影响并未形成统一的思想认识,这主要是由于灾害长期经济影响下的各种因素极其复杂,任何研判都要结合灾害的类型、严重程度、

受灾地区自身情况、经济发展水平、灾后恢复政策等一系列因素。关于灾害对区域经济的影响方面,早期的文献认为经济发展水平决定了灾害对区域经济影响的程度,而近期的研究指出经济发展水平并不是决定性因素,而且经济发展水平也可能是导致灾害风险增加的因素。

2)对于灾害风险评估,学者们试图选择更贴切的指标和更完善的模型来评估灾害的潜在风险,对洪水、地震、飓风等自然灾害风险的评估是近年来国外学者研究的重点。充分发挥企业、社区和家庭作用的相关文献表明,近年来学者们关注的重点从灾后重建阶段转移到了灾前风险管理阶段,特别是期望对风险有着更直观感受的社区、企业和家庭参与灾前风险防御,积极倡导它们在减灾过程中发挥自身的独特优势进而贡献力量,同时,将这些利益相关者纳入减灾管理体系中,建立公私伙伴关系和私营民间社会伙伴关系,从而更全面地了解风险问题、充分调配资源、指导决策过程,助力于减灾工作取得重大进展。近年来,为了尽可能地减少灾害风险,一些国家积极探索灾害保险,并将其视为对适应气候变化和防范自然灾害的投资。灾害保险能够降低未来灾害造成经济损失的不确定性,提高个体或组织的抗风险能力,但灾害保险使投保方增加了成本,并仍承担无法获得足额赔付的风险,还可能由于道德风险和行为风险等因素增加损失的发生率,这对保险双方都是不利的,因此保险只能作为灾害风险防御的一种手段,而不能对其有很强的依赖性。

3)关于灾害经济损失的评估,学术界目前尚没有对直接损失和间接损失的定义达成一致,直接损失的衡量较为容易,间接损失的评估是学者们研究的热点,根据具体研究问题对IO模型改进以更全面地评估灾害间接经济损失。经济损失是后续减灾投入的重要依据,灾害经济损失的评估准确与否,直接影响灾中救援以及灾后经济恢复。关于灾后经济恢复,灾民的收入、失业率、社会资本、社会性别等是影响灾后经济恢复能力的重要指标,灾后经济恢复的渠道是多方面的,近几年国外学者关注到灾害金融化可能成为激活灾后经济恢复的新形式。然而,灾后经济恢复是否要“恢复到灾前的正常状态”,这是一个需要关注的话题,因为“正常”也许在一开始就不是很安全,恢复正常可能意味着以后要为类似的灾难建立一个同样的社会,当代人所做的决定对后代的福祉有重大影响,因此,根据今世后代之间的冲突确定灾害应对、恢复和重建问题,将有助于我们在减少脆弱性和增强复原力方面做出更好的决定。

4)通过梳理国外学者关于灾害经济理论和实践方面研究的进展和动态,发现灾害经济学的理论框架更加清晰,研究思路更加开阔和明确,对我国灾害经济问题研究的启示如下:其一,研究方法的理论创新,不仅局限于灾害经济损失的评估,还可延伸到灾前预防、灾种救援以及灾后重建,如灾后经济恢复的灾害保险,灾后重建中的生命线工程排序等方面;其二,交叉学科的综合运用,灾害经济问题的理论基础可拓展到经济学与灾害学、保险学与灾害学、灾害管理学与经济学等领域的交叉;其三,灾害经济学的重点不仅关注自然灾害,还要注重人为灾害,同时把灾害的双重属性即自然属性和社会属性综合起来一同考察和研究,这样才能使我国灾害经济研究不断走向成熟,更好地服务于防灾减灾实践。

参考文献:

- [1] FARAHANI R Z, LOTFI M M, Baghaian A, et al. Mass casualty management in disaster scene: A systematic review of OR&MS research in humanitarian operations[J]. *European Journal of Operational Research*, 2020, 287.
- [2] SAWALHA I H. Views on business continuity and disaster recovery[J]. *International Journal of Emergency Services*, 2021, 10(3):351-365.
- [3] CARRERA L, STANDARDI G, BOSELLO F, et al. Assessing direct and indirect economic impacts of a flood event through the integration of spatial and computable general equilibrium modelling[J]. *Environmental Modelling & Software*, 2015, 63:109-122.
- [4] WING, SUE I, WEIN, et al. Economic consequence analysis of the arkstorm scenario[J]. *Natural Hazards Review*, 2016, 17(4).
- [5] GERTZ A B, DAVIES J B, BLACK S L. A CGE framework for modeling the economics of flooding and recovery in a major urban area[J]. *Risk Analysis*, 2019, 39(6): 1314-1341.
- [6] HALLEGATTE S. An adaptive regional input-output model and its application to the assessment of the economic cost of Katrina[J]. *Risk Analysis*, 2008, 28(3): 779-799.
- [7] KOKS E E, THISSSEN M, ALFIERI L, et al. The macroeconomic impacts of future river flooding in Europe[J]. *Environmental Research Letters*, 2019, 14(8): 084042.
- [8] LADDS M, KEATING A, HANDMER J, et al. How much do disasters cost? A comparison of disaster cost estimates in Australia[J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2017, 21: 419-429.
- [9] ALEXANDER D E. On evidence-based practice in disaster risk reduction[J]. *International Journal of Disaster Risk Science*, 2019, 12(6): 919-927.
- [10] WIYANTI A, HALIMATUSSADIAH A. Are disasters a risk to regional fiscal balance? Evidence from Indonesia[J]. *International Journal of Disaster Risk Science*, 2021, 12(6):839-853.

- [11] KIM H, WOOSNAM K M, MARCOUILLER D W. Spatial and temporal contours in economic losses from natural disasters: A case study of Florida[J]. KSCE Journal of Civil Engineering, 2015, 19(3): 1-8.
- [12] BERLEMANN M, WENZEL D. Long-term growth effects of natural disasters-empirical evidence for droughts[J]. Economics Bulletin, 2016, 36(1): 464.
- [13] FIALA T, LANGHAMROVA J. Impact of foreign migration on the development of the size and age structure of the population of the Czech Republic[J]. Politická Ekonomie, 2017, 65(4): 476-500.
- [14] CASALE M. COVID-19: Can this crisis be transformative for global health? [J]. Global Public Health, 2020, 15(11): 1740-1752.
- [15] PANWAR V, SEN S. Economic impact of natural disasters: An empirical re-examination[J]. Margin-Journal of Applied Economic Research, 2019, 13(1): 109-139.
- [16] ZHOU F J, BOTZEN W. Firm level evidence of disaster impacts on growth in Vietnam[J]. Environmental & Resource Economics, 2021, 79(2): 277-322.
- [17] ALBALA-BERTRAND J M. Natural disaster situations and growth: A macroeconomic model for sudden disaster impacts[J]. World Development, Elsevier, 1993, 21(9): 1417-1434.
- [18] GONZÁLEZ F A I, LONDON S, SANTOS M E. Disasters and economic growth: Evidence for Argentina[J]. Climate and Development, 2021, 13(10): 932-943.
- [19] NOY H, WILLIAM DUPONT I V. The long-term consequences of disasters: What do we know, and what we still don't[J]. International Review of Environmental and Resource Economics, 2018, 12(4): 325-354.
- [20] ISORE M. Changes in natural disaster risk: Macroeconomic responses in selected latin American countries[J]. Economies, 2018, 6(1).
- [21] LOAYZA N V, OLABERRIA E, RIGOLINI J, et al. Natural disasters and growth: Going beyond the averages[J]. World Development, 2012, 40(7): 1317-1336.
- [22] TOYA H, SKIDMORE M. Economic development and the impacts of natural disasters[J]. Economics Letters, 2017, 94(1): 20-25.
- [23] CHOI C. Does economic growth really reduce disaster damages? Index decomposition analysis for the relationship between disaster damages, Urbanization and economic growth and its implications[J]. International Journal of Urban Sciences, 2016, 20(2): 188-205.
- [24] KLOMP J, VALCKX K. Natural disasters and economic growth: A meta-analysis[J]. Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions, 2014, 26: 183-195.
- [25] NAKASU T, KURAHARA M. A comparative analysis of large-scale flood disasters the human suffering exacerbation processes in three metropolitan areas[J]. Natural Hazards, 2021, 106(3): 1839-1865.
- [26] KLOMP J. Do natural disasters affect monetary policy? A quasi-experiment of earthquakes[J]. Journal of Macroeconomics, 2020, 64: 103164.
- [27] CARDONA O D, ORDAZ M G, MARULANDA M C, et al. Disaster risk from a macroeconomic perspective: A metric for fiscal vulnerability evaluation[J]. Disasters, 2010, 34(4): 1064-1083.
- [28] MODICA M, ZOBOLI R. Vulnerability, resilience, hazard, risk, damage and loss: A socio-ecological framework for natural disaster analysis[J]. Web Ecology, 2016, 16(1): 59-62.
- [29] BOORI M S, CHOUDHARY K, PARINGER R, et al. Using RS/GIS for spatiotemporal ecological vulnerability analysis based on DPSIR framework in the Republic of Tatarstan, Russia[J]. Ecological Informatics, 2022, 67.
- [30] CARDONA O D, ORDAZ M G, MORA M G, et al. Global risk assessment: A fully probabilistic seismic and tropical cyclone wind risk assessment[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2014, 10: 461-476.
- [31] SATTAR M A, CHEUNG K K W. Tropical cyclone risk perception and risk reduction analysis for coastal Bangladesh: Household and expert perspectives[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2019, 41: 101283.
- [32] DONNINI M, MODICA M, SALVATI P, et al. Economic landslide susceptibility under a socio-economic perspective: an application to Umbria Region (Central Italy)[J]. Review of Regional Research, 2020, 40(2): 159-188.
- [33] YONSON R, NOY I. Disaster risk management policies and the measurement of resilience for philippine regions[J]. Risk Analysis, 2020, 40(2): 254-275.
- [34] HAGGAG M, SIAM A S, EL-DAKHAKHNI W, et al. A deep learning model for predicting climate-induced disasters[J]. Natural Hazards, 2021, 107(1): 1009-1034.
- [35] LIYANAGE C, VILLALBA-ROMERO F. Disaster risk reduction compliance framework for public private partnership (PPP) port projects[J]. International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment, 2020.
- [36] RENWICK N. Emerging economies, disaster risk reduction, and South-South cooperation: The case of Mexico[J]. Institute of Development Studies, 2018, 49(3): 73-92.
- [37] KASDAN D O, KIM K. From K-Pop to K-Preparedness: Korea confronts disaster reduction[J]. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 2017, 26(3): 276-285.
- [38] SHAW R. Role of private sectors in disaster risk reduction: Potential and challenges[J]. Journal of Disaster Research, 2018, 13(7): 1207-1212.
- [39] KENNY C. Disaster risk reduction in developing countries: Costs, benefits and institutions[J]. Disasters, 2012, 36(4): 559-588.
- [40] CHIKOTO G L, SADIQ A A, FORDYCE E. Disaster mitigation and preparedness: Comparison of nonprofit, public, and private organizations[J]. Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly, 2013, 42(2): 391-410.
- [41] JAIN G. The role of private sector for reducing disaster risk in large scale infrastructure and real estate development: Case of Delhi[J].

- International Journal of Disaster Risk Reduction, 2015, 14: 238–255.
- [42] MAVRODIEVA A V, SHAW R. Enabling private sector engagement in disaster resilience in South and East Asia[J]. Risk, Hazards & Crisis in Public Policy, 2019, 10(4): 466–483.
- [43] BAJWA S, DABRAL A, CHATTERJEE R, et al. Co-producing knowledge innovation through thematic incubators for disaster risk reduction and sustainable development in India[J]. Sustainability, 2021, 13(4): 2044.
- [44] OETZEL J, OH C H. A storm is brewing: Antecedents of disaster preparation in risk prone locations[J]. Strategic Management Journal, 2021, 42(8): 1545–1570.
- [45] MILESKE J, GHAREHGOZLI A, GHORAM L, et al. Cooperation in developing a disaster prevention and response plan for Arctic shipping[J]. Marine Policy, 2018, 92: 131–137.
- [46] RAYAWAN J, TIPNIS V S, PEDRAZA-MARTINEZ A J. On the connection between disaster mitigation and disaster preparedness: the case of Aceh province, Indonesia[J]. Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management, 2021, 11(1): 135–154.
- [47] CLARK-GINSBERG A, EASTON-CALABRIA L C, PATEL S S, et al. When disaster management agencies create disaster risk: A case study of the US's Federal Emergency Management Agency[J]. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 2021, 30(4/5): 447–461.
- [48] CAMERON L, SHAH M. Risk-taking behavior in the wake of natural disasters[J]. Journal of Human Resources, 2015, 50(2): 484–515.
- [49] SOU G. Mainstreaming risk reduction into self-build housing: The negligible role of perceptions[J]. Climate and Development, 2018, 10(6): 526–537.
- [50] NAHAYO L, MUPENZI C, KAYIRANGA A, et al. Early alert and community involvement: Approach for disaster risk reduction in Rwanda[J]. Natural hazards, 2017, 86(2): 505–517.
- [51] DUBE E, WEDAWATTA G, GINIGE K. Building-back-better in post-disaster recovery: Lessons learnt from cyclone Idai-induced floods in Zimbabwe[J]. International Journal of Disaster Risk Science, 2021, 12(5): 700–712.
- [52] SEIFI B, SEYEDIN H, GHANIZADEH G. The role of academic partnership in disaster risk management: A systematic review[J]. Disaster Medicine and Public Health Preparedness, 2019, 13(5/6): 1047–1058.
- [53] SATO T, SAKURAI A, SADAIKE Y, et al. Sustainable community development for disaster resilience using the Fukuzumi-Machi method and human resources development for disaster risk reduction[J]. Journal of Disaster Research, 2020, 15(7): 919–930.
- [54] GREEN D, LINLEY M, WHITNEY J, et al. Factors affecting household disaster preparedness among foreign residents in Japan[J]. Social Science Japan Journal, 2021, 24(1): 185–208.
- [55] MALMIN N P. Historical disaster exposure and household preparedness across the United States[J]. Disaster Medicine and Public Health Preparedness, 2021, 15(1): 58–64.
- [56] ONUMA H, SHIN K J, MANAGI S. Household preparedness for natural disasters: Impact of disaster experience and implications for future disaster risks in Japan[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2017, 21: 148–158.
- [57] ESKANDER S M S U, FANKHAUSER S. Income diversification and income inequality: Household responses to the 2013 floods in Pakistan[J]. Sustainability, 2022, 14(1): 453.
- [58] HOCHRAINER-STIGLER S, LORANT A. Evaluating partnerships to enhance disaster risk management using multi-criteria analysis: An application at the Pan-European level[J]. Environmental Management, 2018, 61(1): 24–33.
- [59] DAVLASHERIDZE M, MIAO Q. Does post-disaster aid promote community resilience? Evidence from federal disaster programs[J]. Natural Hazards, 2021, 109(1): 63–88.
- [60] KHAN S, MISHRA J. Critical gaps and implications of risk communication in the global agreements-SFDRR, SDGs, and UNFCCC: 3 select case studies from urban areas of tropics in South Asia[J]. Natural Hazards, 2022, 111(3): 2559–2577.
- [61] BOOTH K. Profiteering from disaster: Why planners need to be paying more attention to insurance[J]. Planning Practice & Research, 2018, 33(2): 211–227.
- [62] ENIA J. Do contracts save lives? The relationship between contract intensive economies and natural disaster fatalities[J]. Risk, Hazards & Crisis in Public Policy, 2018, 9(1): 60–81.
- [63] ALAM A S A F, BEGUM H, MASUD M M, et al. Agriculture insurance for disaster risk reduction: A case study of Malaysia[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2020, 47: 101626.
- [64] 陶正如, 李铭家. 新西兰地震保险的启示[J]. 自然灾害学报, 2021, 30(3): 24–34.
TAO Zhengru, LI Mingjia. Enlightenment from earthquake insurance in New Zealand[J]. Journal of Natural Disasters, 2021, 30(3): 24–34. (in Chinese)
- [65] LANDRY C E, TURNER D, PETROLIA D. Flood insurance market penetration and expectations of disaster assistance[J]. Environmental and Resource Economics, 2021, 79(2): 357–386.
- [66] ISLAM A, LEISTER C M, MAHMUD M, et al. Natural disaster and risk-sharing behavior: Evidence from rural Bangladesh[J]. Journal of Risk and Uncertainty, 2020, 61(1): 67–99.
- [67] CRICK F, JENKINS K, SURMINSKI S. Strengthening insurance partnerships in the face of climate change-insights from an agent-based model of flood insurance in the UK[J]. Science of The Total Environment, 2018, 636: 192–204.
- [68] ADAM C, BEVAN D. Tropical cyclones and post-disaster reconstruction of public infrastructure in developing countries[J]. Economic Modelling, 2020, 93: 82–99.

- [69] TAKEUCHI K, TANAKA S. Recovery from catastrophe and building back better[J]. *Journal of Disaster Research*, 2016, 11(6): 1190–1201.
- [70] MARKHVIDA M, WALSH B, HALLEGATTE S, et al. Quantification of disaster impacts through household well-being losses[J]. *Nature Sustainability*, 2020, 3(7): 538–547.
- [71] DORRA E M, STAFFORD P J, ELGHAZOULI A Y. Earthquake loss estimation for Greater Cairo and the national economic implications[J]. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 2013, 11(4): 1217–1257.
- [72] HALLEGATTE S. Modeling the role of inventories and heterogeneity in the assessment of the economic costs of natural disasters[J]. *Risk Analysis*, 2014, 34(1): 152–167.
- [73] AVELINO A F T, DALL'ERBA S. Comparing the economic impact of natural disasters generated by different input-output models: an application to the 2007 chehalis river flood (WA)[J]. *Risk Analysis*, 2019, 39(1): 85–104.
- [74] KHALID M A, ALI Y. Economic impact assessment of natural disaster with multi-criteria decision making for interdependent infrastructures[J]. *Environment, Development and Sustainability*, 2020, 22(8): 7287–7311.
- [75] SALGADO-G6LVEZ M A. Estimating the lost economic production caused by internal displacement because of disasters[J]. *International Journal of Disaster Risk Science*, 2018, 9(4): 496–506.
- [76] ZENG Z, GUAN D, STEENGE A E, et al. Flood footprint assessment: A new approach for flood-induced indirect economic impact measurement and post-flood recovery[J]. *Journal of Hydrology*, 2019, 579: 124204.
- [77] 周蕾, 吴先华, 吉中会. 考虑恢复力的洪涝灾害损失评估研究进展[J]. *自然灾害学报*, 2017, 26(2): 11–21.
ZHOU Lei, WU Xianhua, JI Zhonghui. Research advance in flood damage assessment considering resilience[J]. *Journal of Natural Disasters*, 2017, 26(2): 11–21. (in Chinese)
- [78] DENG M, AMINZADEH M, JI M. Bayesian predictive analysis of natural disaster losses[J]. *Risks*, 2021, 9(1): 12.
- [79] SANGHA K K, RUSSELL-SMITH J, EDWARDS A C, et al. Assessing the real costs of natural hazard-induced disasters: A case study from Australia's Northern Territory[J]. *Natural Hazards*, 2021, 108(1): 479–498.
- [80] ALSTADT B, HANSON A, NIJHUIS A. Developing a global method for normalizing economic loss from natural disasters[J]. *Natural Hazards Review*, 2022, 23(1): 04021059.
- [81] GUO J, WU X, WEI G. A new economic loss assessment system for urban severe rainfall and flooding disasters based on big data fusion [J]. *Environmental Research*, 2020, 188, 109822.
- [82] BERKES F, ROSS H. Community resilience: Toward an integrated approach[J]. *Society & Natural Resources*, 2013, 26(1): 5–20.
- [83] YUSOFF S, YUSOFF N H. Building Social Resilience after the 2014 Flood Disaster[J]. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 2021, 29(3): 1709–1722.
- [84] KIM H, MARCOUILLER D W. Natural disaster response, community resilience, and economic capacity: A case study of coastal Florida[J]. *Society & Natural Resources*, 2016, 29(8): 981–997.
- [85] WARD P S, SHIVELY G E. Disaster risk, social vulnerability, and economic development[J]. *Disasters*, 2017, 41(2): 324–351.
- [86] BONDONIO D, GREENBAUM R T. Natural disasters and relief assistance: Empirical evidence on the resilience of US counties using dynamic propensity score matching[J]. *Journal of Regional Science*, 2018, 58(3): 659–680.
- [87] LISNYJ K T, DICKSON-ANDERSON S E. Community resilience in Walkerton, Canada: Sixteen years post-outbreak[J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2018, 31: 196–202.
- [88] YOUNG K A, GREENBAUM R T, DORMADY N C. Sex, gender, and disasters: Experimental evidence on the decision to invest in resilience[J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2017, 24: 439–450.
- [89] DRENNAN L, MCGOWAN J, TIERNAN A. Integrating recovery within a resilience framework: Empirical insights and policy implications from regional Australia[J]. *Politics and Governance*, 2016, 4(4): 74–86.
- [90] TOKUNAGA S, OKIYAMA M. Impacts of industry clusters with innovation on the regional economy in Japanese depopulating society after the Great East Japan Earthquake[J]. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 2017, 1(1): 99–131.
- [91] NAYAK R, CHOUDHARY S. Operational excellence in humanitarian logistics and supply chain management through leagile framework: A case study from a non-mature economy[J]. *Production Planning & Control*, 2022, 33(6/7): 606–621.
- [92] RAYAMAJHEE V, STORR V H, BOHARA A K. Social entrepreneurship, co-production, and post-disaster recovery[J]. *Disasters*, 2022, 46(1): 27–55.
- [93] LE BILLON P, SUJI M, BANIYA J, et al. Disaster financialization: Earthquakes, cashflows and shifting household economies in Nepal[J]. *Development and Change*, 2020, 51(4): 939–969.
- [94] PAUDEL D, RANKIN K, LE BILLON P. Lucrative disaster: Financialization, accumulation and postearthquake reconstruction in Nepal[J]. *Economic Geography*, 2020, 96(2): 137–160.
- [95] COLLIER B L, BABICH V O. Financing recovery after disasters: Explaining community credit market responses to severe events[J]. *Journal of Risk and Insurance*, 2019, 86(2): 479–520.