

# 国外气候变化与人口迁移研究

卜超群, 李晓岑\*

南京信息工程大学文化遗产科学认知与保护校外研究基地, 南京 210044

**摘要** 通过对国外学术界关于气候变化与人口迁移的相关研究进行梳理发现, 人口迁移不仅是气候变化应对机制, 更是一系列国家背景、社会、政治和经济环境相互碰撞的复杂结果。针对气候变化问题, 提出了各国应加强收集、共享与气候有关迁移的可靠数据, 对移民相关政策制定应着力于改善目的地移民安置和生计问题。通过介绍气候变化和人口迁移方向现有国际研究趋势, 展望了其未来的研究趋势。

**关键词** 气候变化; 人口迁移; 气候移民; 迁移机制

以气候变暖为主要特征的全球气候变化已成为当今社会最突出的风险问题之一。随着气温的升高, 会导致海平面上升、荒漠化加剧、自然灾害频发等问题, 降低社会生产力, 直接威胁到人们的生命安全。无论是人们为应对气候变化而进行迁移, 还是气候移民给环境、经济、政治、社会、文化带来诸多的伴生性问题, 研究气候变化与人口迁移之间的内在关联, 都具有十分重要的理论和实践意义。从目前全球日益增多的灾难性气候事件来看, 当前气候变化的影响正在加剧。如何以既有研究为基础, 提升人们对气候风险导致人口迁移问题的正确认知, 剖析造成气候移民问题的主要因素, 已是一个迫切性议题。国际上自19世纪80年代开始逐步关注与气候变化相关的人口迁移问题, 国内对全球

进行环境、气候变化和人口迁移的研究成果相对比较少。本文对国外相关研究的一些重要问题进行梳理, 指出该领域现阶段的研究趋势。

## 1 气候变化诱导人口迁移的要素

在整个人类历史中, 大部分人口流动都是为适应不断变化的气候条件, 它与气候、社会、政治、经济或家庭等因素交织在一起<sup>[1]</sup>, 因此迁移理论通常强调“推动”因素和“拉动”因素<sup>[2]</sup>。“推”是与原籍国有关的因素, 包括政治经济不稳定、气候变化和资源缺乏等, “拉”是与目的地地区或国家有关的因素, 包括就业需求、人口老龄化、政治稳定等<sup>[3]</sup>。Lohmann Rainer提出了4种移民类型: 生存迁移、寻

收稿日期: 2020-12-08; 修回日期: 2021-04-03

作者简介: 卜超群, 硕士研究生, 研究方向为科学技术史, 电子信箱: buchaoqun666@163.com; 李晓岑(通信作者), 教授, 研究方向为气候与人类文明、科学技术史, 电子信箱: lixiaocenp@163.com

引用格式: 卜超群, 李晓岑. 国外气候变化与人口迁移研究[J]. 科技导报, 2021, 39(19): 32-42; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2021.19.004

求机会的迁移、环境迁移、迫害和冲突导致的迁移<sup>[4]</sup>。在前3个原因中,气候是人口流动的潜在驱动力,第4个原因是气候变化和环境退化引发资源冲突而导致迁移。在分析历史和当代案例时,很少发现气候本身是迁移的根源,大多是加剧恶化了处在生存边缘人们的生活条件。在对加拿大非洲移民调查时发现,没有受访者提到气候因素是他们决定移居加拿大的直接原因,是气候变化导致他们在本国面临更大的社会经济问题,而这些问题又间接影响了他们的迁移<sup>[5]</sup>。总之,气候变化以多种方式影响移民:主要影响是由于气候条件本身的变化而立即产生的;二次影响是由气候变化引起的环境生态系统变化;三次影响包括对社会系统的更广泛影响<sup>[6]</sup>。前2种形式主要反映了气候对迁移的直接影响,而第3次影响通过当地社会、政治、经济过滤后发生,反映的是两者间的间接因果关系。尽管人口迁移是冲突、经济不平等性、阶级结构、文化和宗教的特殊性等许多因素相互作用的结果,但气候变化仍是长期作用于人口迁移活动的一个基本因素。

## 2 不同气候类型诱导的迁移模式

气候诱导迁移的不同驱动因素可分为3类:一是快速发生的极端天气事件,如飓风、龙卷风、洪水、海啸、滑坡等,这些触发因素导致的迁移往往是短距离的、暂时性的;二是生态系统的崩溃,如干旱和盐水入侵、海平面上升、沙漠化等,这类可预测的、缓慢发生的气候变化引发的迁移往往是长距离、永久性的;三是不断变化的气候风险通过影响农业生产、就业和收入等经济驱动力影响人口自愿迁移。为明确气候变化与人口迁移之间的联系,应采取以下3个步骤:一是对气候变化进行分类,将短期变化与长期变化进行显著区分;二是对移民类型进行分类,如将内部移民与国际移民区分开来<sup>[7]</sup>;三是要考虑不同人群对气候变化的响应,如他们的特征、性别、年龄、教育、技能等<sup>[8]</sup>。

### 2.1 不同的气候变化形式影响人口迁移

气候测量的关键是温度和降雨量,以及由温度和降水间接引起的一系列短期或长期的气候,如飓

风、洪水、干旱、海平面上升等<sup>[9]</sup>。

降水量的变化影响人口迁移。研究表明,撒哈拉以南非洲城市地区人口迁移的增加<sup>[10]</sup>、坦桑尼亚国内移民的增加<sup>[11]</sup>、马里和布基纳法索短程移民的增加都与当地降雨量减少有关<sup>[12]</sup>。当降水较少时,土壤质量下降和干旱期延长会促进内部迁移<sup>[13]</sup>。当降雨量增多时,暴雨和洪水对人口迁移的影响是最容易识别的,它们以一种暴力和直接的方式表现出来,受害者主要生活在流动性很低的贫穷国家<sup>[14]</sup>。在全球范围内,由洪水和暴雨造成的流离失所者暂时性迁移后,大多数人希望尽快返回灾区重建家园,如墨西哥的暂时性、短距离人口迁移与降雨模式的变化之间存在相关性<sup>[9]</sup>。现有的个案研究也表明,自然灾害导致短距离的内部迁移,人们倾向于回到他们原来的居住地区<sup>[15]</sup>。例如,在2010年巴基斯坦洪水中,约有700万洪灾灾民在洪水退去后回到家中,抢救财产,在土地上重新进行生产<sup>[16]</sup>。

气温的变化影响人口迁移。在关注内部迁移的研究中,表明在美国玉米种植地区,基准温度的升高会影响农作物产量而导致县内迁移<sup>[17]</sup>;Bohra-Mishra等<sup>[18]</sup>发现,在基准温度相对较高的印度尼西亚,气温进一步升高会增加家庭的省际迁移。在美国境内,迁出地区和接收地区的温度对州际移民产生了显著的积极影响,对于气候越有利的地区,其能接受的移民越多,反之亦然<sup>[19]</sup>。降水和气温可以通过多种途径影响人口流动性,例如破坏住房和其他物理基础设施,减少家庭经济收入等<sup>[20]</sup>。这一系列可能的途径中,在依赖农业生产的地区,气候变化对移民最常见的影响是农业机制<sup>[21]</sup>。在这种背景下,温度效应被界定为首先影响农业生产,然后通过生计的相关影响,最终导致迁移行为的发生。

干旱影响人口迁移。干旱本身不一定会导致迁徙,但在干旱期间,非气候和气候特定因素与干旱相互作用,最终将推动移民的行为。在对埃塞俄比亚气候变化研究时,大多数受访者认为干旱是加剧农村移民的因素之一,其他决定性因素包括土地可用性、食品安全、牲畜所有权和村内冲突等<sup>[22]</sup>。Gray等<sup>[23]</sup>发现,严重干旱期间,与劳动力有关的远距离移民将增加一倍,这一现象在因土地稀缺而外

出打工的男性身上尤为明显。这与 Mersha 等<sup>[24]</sup>的研究结果一致,他们发现在干旱时期埃塞俄比亚高地的男性家庭流动性比女性家庭高。

海平面上升影响人口迁移。与飓风、洪水和干旱相比,海平面上升基本是不可逆转的,这使迁移成为那些受影响人口的唯一可能选择,如阿拉斯加<sup>[25]</sup>。一些太平洋国家如图瓦卢和基里巴斯,在短期内是最受威胁的国家之一,生活在低洼地区的人们可能会被迫永久迁移<sup>[26]</sup>。对达卡和库尔纳移民的最新调查表明,海平面上升及其相关社会经济问题已经影响到了国内的人口流动<sup>[27]</sup>。海平面上升是一个缓慢的、渐进的变化,它允许人口准备和计划迁移。在基里巴斯,政府实施了一个名为“有尊严的移民”的计划,目的是让公民掌握一定的个人技能再移民国外<sup>[28]</sup>。在未来,海平面上升的各种间接影响,如盐水入侵、地下水盐碱化等,都可能大大增加被迫迁移的人数。

事实上,不同研究背景观测到的气候因素对迁徙的影响方向是不同的。在某些情况下,气候变化的冲击会增加受影响社区的移民率,但类似的冲击对其他地方的移民则有抑制作用,如撒哈拉以南5个国家的同一种气候变化和人口迁移之间的关系存在显著差异<sup>[29]</sup>。

## 2.2 气候变化诱导人口迁移的模式

根据气候变化对人口迁移影响的规模来看,可以分为个人、家庭和社区的迁移。迁移的规模取决于气候变化的严重程度。个人迁移在通常情况下,是家庭中的个体成员首先发生的一种迁移模式,个人可以通过跨国移民或国内迁徙来克服由于天气冲击而造成的收入减少<sup>[30]</sup>。对尼日利亚调查时发现,超过1/2的受访者(58%)表示,降雨量减少、干旱等原因,导致收成不佳,因此户主通过劳动力迁移来维持家庭生计<sup>[31]</sup>。对于社区迁移,在阿拉斯加由于海平面上升,导致整个村庄迁移,这种不可逆的气候变化最终会推动整个社区的计划迁移<sup>[32]</sup>。

按空间尺度可划分为国内迁移和国际迁移。国内移民主要是农村到城市和农村到农村<sup>[33]</sup>,经济问题是影响迁移空间尺度的关键因素。气候变化增加了人口流动性,主要是通过触发向附近目的地

的短期迁移,来满足粮食需要和躲避灾害等直接需求<sup>[23]</sup>。在北非,东地中海的大多数移民都是本地和区域性迁移,而不是寻求进入发达国家<sup>[34]</sup>。大多数情况下,应对气候现象而发生的长距离迁移发生在相邻国家之间<sup>[35]</sup>,如墨西哥和美国之间的干旱相关迁移<sup>[35]</sup>。从一个国家到另一个国家的国际移民特别具有挑战性,因为接收国可能没有足够的资源、法律结构或援助机构来应对移民所造成的一系列问题<sup>[5]</sup>。

按时间尺度可划分为暂时性、季节性和长久性迁移。暂时性移民往往是快速发生的极端气候事件导致的,位移通常是短暂的,一旦事件消退,人们通常会返回到原来的位置<sup>[36]</sup>。例如,2011年泰国曼谷洪水期间,人们被迫离开家乡,但其中许多人仍然与该地区的村庄有联系,直到洪水退去重新返回家园<sup>[37]</sup>。季节性移民往往是家庭的劳动力短期外出谋生,或者季节性气候灾害的发生迫使人们暂时离开,最终都仍然回到原居住地。在尼日尔,在旱季时向城市暂时迁移已经成为萨赫勒地区农村人口世代生活的一部分<sup>[38]</sup>。缓慢发生的气候变化是永久性迁移的重要原因,岛屿或沿海、沿河陆地居住的人们因为海平面上升永久离开家乡<sup>[39]</sup>。但迁移形式往往受其他因素的影响,如政治稳定的制约、经济结构等,20世纪80年代中期非洲萨赫勒地区干旱之后,牧民返回苏丹北部的情况非常复杂,一些流离失所的人有机会就返回,而另一些人在没有资源的情况下则永久迁移<sup>[40]</sup>。

按迁移方式可分为自主性和政府组织的迁移。当气候压力高的地区与气候压力小的地区相邻时,往往会诱导自主性移民;当气候因素或灾害影响当地经济安全和社会稳定时,人们为了更好地生活也会自发离开该地区<sup>[41]</sup>。政府往往会采取措施鼓励或要求移民以减轻脆弱地区的环境压力,如美国、基里巴斯、瓦努阿图和越南正在考虑和启动计划搬迁以应对已发生和预期的气候影响<sup>[42]</sup>。

无论是永久性还是暂时性的人口迁移,是国家、区域还是国际性的人口迁移,对于面临突发、缓慢发生和周期性发生的气候条件变化的人们来说,迁移始终是一种有效的应对策略。

### 2.3 不同群体对气候变化反应不同

除了观测尺度的差异之外,群体间的差异也可能导致不同的迁移结果。个体的特征决定了应对气候冲击的适应能力,决定了移民是否是应对策略的一种选择<sup>[43]</sup>。

气候效应因性别而异。在墨西哥社会,男性和女性获得社会资本的途径、能力不同,这转化为不同的迁移动态,发生在男女之间的气候效应存在显著差异<sup>[44]</sup>。当温度升高时,会增加妇女跨省迁徙的可能性,对男性的影响则不显著<sup>[45]</sup>。与此相反,在美国中西部地区,男性和女性对温度变化同样敏感。Gray等<sup>[23]</sup>发现,高温和干旱增加了男性迁移,而不是女性迁移。这一发现与将移民视为家庭投资战略的观点一致,家庭利用男性的季节性劳动力迁移来弥补逐渐恶化的农业生产条件<sup>[46]</sup>。

不同年龄段对气候变化敏感度不同。在气候变化背景下,不同年龄对迁移的敏感性表明,年轻人比老年人迁移率更高<sup>[17]</sup>。Abu等<sup>[47]</sup>发现年轻人对气候的敏感性更高,在加纳的农业社区,人们的生活来源受到气候压力的影响,老年人的移民意愿明显低于年轻人。

气候变化的影响因社会经济地位而不同。人口迁移研究表明,财政、社会和教育水平是移民的重要决定因素。在南非,黑人和低收入人口的流动受气候变化的影响更强烈,而气候变化对白人和高收入人口的迁移影响则很微弱。与白人移民相比,黑人移民的气候敏感性更高,部分原因在于,由于种族隔离,南非黑人主要生活在最边缘土地上,农业是其主要生计来源<sup>[48]</sup>。对于拥有更多财政资源以及更高教育水平的人,其长距离迁移意愿更明显<sup>[18]</sup>。在比较印度尼西亚2004年海啸受灾地区和未直接影响地区的个人迁移模式时发现,受过教育的个人更容易移民,因为他们从迁移中获得的潜在收益将更高<sup>[49]</sup>。

农村和城市人口应对气候变化应对策略不同。城市地区的人们由于相对财富、援助政策等优势,面对气候变化时有更强的适应能力<sup>[50]</sup>。相比之下,农村人口严重依赖于农业和自然资源开发,特别容易受到气候变化影响,如孟加拉国的艾拉飓风对城

市和农村的影响迥然不同<sup>[32]</sup>。

现有人口迁移研究提出了2个基本的经验:一是评估气候变化-人口迁移关系的背景;二是具体的社会和经济环境决定了迁移是否为应对气候变化的有效反应手段。

## 3 气候变化与人口迁移研究重要问题

### 3.1 气候变化-人口迁移的理论模型

研究环境因素与迁移之间的关系是很困难的,它们需要整合微观数据和空间信息。学术界对气候变化相关迁移的理解有一个过程,建模更是一项相对较新的工作。

建模的早期发展领域可以描述为空间脆弱性建模,它是利用受自然灾害脆弱性影响研究来开发的技术<sup>[51]</sup>。这种类型的模型使用地理信息系统(GIS)将一般循环模型(GCMS)或区域气候模型(RCMS)的输出与各种类型的人口、农业经济和资源数据结合,识别可能受到气候变化特殊影响的区域或人口<sup>[52]</sup>。例如,McLeman等<sup>[53]</sup>结合了区域气候数据和人口普查信息创建了一个地理信息系统模型,试图复制1930年代加拿大西部与干旱有关的迁移模式。

第2种气候变化相关迁移的模型是危险分析模型,它侧重于捕捉个体或特定人群群体的迁移行为<sup>[54]</sup>。在一般的迁移研究中,这种类型的模型被用来研究迁移响应特定气候冲击的反应时间<sup>[55]</sup>,识别跨多个尺度发生的迁移诱因<sup>[56]</sup>。英国苏塞克斯大学的一个研究小组开发了一种多层次的危险性方法,该方法从已知的迁移数据中得出关于迁移行为的多个假设,计算机模拟迁移路径<sup>[57]</sup>。

第3种概念模型,即在移民的起点和目的地之间存在干预障碍。Lee的模型解释了在始发地和目的地都存在的推动和拉动因素,并确定了迁移的阻碍因素<sup>[58]</sup>。McLeman等<sup>[59]</sup>提出了一个更现代的概念模型,作为预测气候相关风险中人们的可能性反应。他们指出在建立概念模型的过程中,一个固有的困难是相同的气候刺激发生在同一地点,但在不同的时间点,可以导致不同的结果。

近几年,模拟气候变化相关移民的其他统计方法有了较多的应用。Feng等<sup>[60]</sup>使用墨西哥农业历史作物数据和人口普查数据,计算作物产量变化与各州国际移民变化的半弹性,预估未来几十年气候变化对墨西哥农业的影响。Barbieri等<sup>[61]</sup>预测相关作物产量变化对巴西东北部未来移民模式的影响,其方法首先从现有的区域人口情况中提取经济影响因素,然后根据气候数据计算未来的农业绩效,重新模拟区域迁移人口情景,最后通过分解将其缩小到局部地区。

随着人们对气候与移民之间关系的建模越来越关注,预计未来10年,可用模型的数量和种类以及新的建模技术和方法将迅速增长,推动对气候迁移之间的潜在联系的实证研究,有助于区分气候刺激、社会经济因素的干预以及从个体到个体的不同尺度的移民决策,有助于更深入地了解不同迁移反应的影响因素。

## 3.2 气候变化对人口迁移的作用机理

### 3.2.1 通过农业对人口迁移的影响

气温升高和降水对农业成果的影响被认为是推动迁移的关键因素之一。首先,农业是发展中国家农村地区的最主要收入和就业来源<sup>[62]</sup>;其次,到目前为止,农业是受气候变化影响最大的部门,无论短期和长期的气候变化对农业生产力和农村生计和食品安全都有重大影响<sup>[63]</sup>;最后,全球生产的超过1/2的粮食来自发展中国家和地区,这些地区农户的密度非常高,气候变化加剧了农村地区的环境脆弱性<sup>[64]</sup>。在气候变化背景下,农业通过两种途径影响人口迁移:一种是通过粮食产量→粮食价格→生活成本等间接影响;一种是农民对农业依赖程度高,更容易对农民产生直接影响<sup>[33]</sup>。

气候变化对农作物产量有巨大影响。如果一个国家大部分人口将农业作为主要生计来源,则气候变化对作物产量的潜在负面影响就会促使人们迁移<sup>[65]</sup>。在菲律宾,水稻产量在旱季最低气温每升高1℃就下降10%,而最高气温对产量没有显著影响<sup>[65]</sup>。到2080年,如果作物产量下降10%,墨西哥向美国的移民可能会增加140万至670万人<sup>[60]</sup>。

气候变化与农业移民联系起来的另一个渠道,

是气候变化对粮食安全的影响,即影响安全健康食品的供应和获取<sup>[64]</sup>。气候变化对人口流动和粮食安全的影响一直是备受关注和争论的问题<sup>[66]</sup>。在许多地区,气候变化通过对粮食生产、海洋酸化和渔业产量、国家进口粮食和家庭购买粮食能力的影响,加剧了粮食安全问题。社会、人口、政治和经济不平等同样引发了粮食不安全和饥荒,这些不平等阻碍了人们购买、交换或转让粮食<sup>[67]</sup>。

因此,气候变化将对许多地区的粮食安全产生不利影响,人们会移居到农业生计和粮食来源更安全的地区,加速了人口迁移。预计在未来几十年内气候变化会导致更大规模的人口迁移,一些迁移方式可能会造成迁移目的地的粮食不安全。

### 3.2.2 气候变化及人口迁移对健康、卫生的影响

迄今为止,有关气候变化影响的证据和公众讨论主要集中在对自然、经济、环境和人口的影响上。然而,气候变化也不利于人们的健康<sup>[65]</sup>。流行病学研究已经确定了与温度变化、气候相关的自然灾害、粮食产量和供水变化以及传染病变化等相关的健康风险<sup>[68]</sup>。这些研究表明,维持生物健康和人类安全的基本环境系统正在削弱或耗尽<sup>[69]</sup>。

传染病风险受人口迁移影响。国际和国内迁移改变了传染病的分布和发病率,迁移的人在新的地点受到感染,在过境期间作为传染病的携带者,去往他们的新居住地点或在回程期间重新引入传染源<sup>[69]</sup>。气候变化引起的迁移可能使移居者暴露于地方病,他们缺乏对这些地方病的抵抗力和社会文化经验<sup>[70]</sup>。移民也可能会带来当地的传染病,如肺结核、乙型肝炎和艾滋病等,这些传染病随后会在宿主人群中传播<sup>[71]</sup>。在孟加拉国,近几十年来,贫穷的农村家庭不断迁移到达卡人口众多的贫民区,接受地面临感染传染性疾病的风险,包括腹泻、登革热等<sup>[72]</sup>。

在气候相关健康问题的研究中,心理健康在很大程度上被忽视了。极端气候事件的强度和频率可能引起精神健康障碍,包括创伤后应激障碍、抑郁、焦虑和其他精神问题<sup>[73]</sup>。塞内加尔小规模贫困农民的研究表明,尤其是男性青年,健康状况不佳和令人沮丧的无价值感,削弱了当地农民的气候变

化适应能力<sup>[74]</sup>。此外,由于被迫流离失所,许多气候移民可能会对生活产生负面情绪,特别是认同感和归属感是加剧心理痛苦的重要因素<sup>[75]</sup>。也许正是由于缺乏与气候变化相关的归属感,促使越来越多的非洲年轻人冒着生命危险穿越撒哈拉或大西洋,到欧洲寻找更好的生活<sup>[76]</sup>。

### 3.3 研究的热点区域

不同地区由于地理、自然环境、历史气候等,导致气候变化对其影响也各不相同。过去的经验表明,一些地区更容易受到气候诱发的移民事件的影响,如低洼沿海地区、旱地地区、降水季节性强的地区以及高纬度和高海拔地区。撒哈拉以南非洲、中东、南亚和东南亚等地区将在未来几十年面临由气候变化导致的大规模洪水、粮食短缺、水危机等问题。沿海洪水是东南亚气候变化风险最大的因素,在印度尼西亚、菲律宾、越南、缅甸和泰国等国家,约1/3的人口生活在被沿海洪水影响的地区<sup>[77]</sup>。南亚由于特殊的地理位置,且是人口最密集的地区之一,极易受到一系列气候灾害影响,包括河岸侵蚀、风暴潮、气旋和干旱<sup>[78]</sup>。尽管非洲人已经有应对气候变化的相关措施,但由于贫穷程度高,基础设施落后,目前非洲在预期气候变化脆弱性方面排名很高,这增强了气候变化对人口迁移活动的影响<sup>[79]</sup>。对于小岛屿国家来说,面临最大的气候风险是海平面上升,这会加剧洪水、风暴潮、侵蚀和其他海岸灾害,对于太平洋的众多岛屿国家来说,气候相关的人口迁移已经上升到国家层面上<sup>[26]</sup>。

根据现有研究,3种气候变化导致的环境演变对南美洲人口迁移的影响最大:自然灾害(热带气旋、暴雨和洪水)、干旱和海平面上升<sup>[80]</sup>。从自然灾害方面来说,中美洲和加勒比地区是受热带风暴和飓风影响最大的地区,南美洲则受洪水影响较大,洪灾和泥石流通常伴随着飓风出现。Dasgupta等<sup>[81]</sup>表示,按照人口受沿海风暴影响的程度,巴哈马、伯利兹、萨尔瓦多和波多黎各都是世界前十大国家之一。Saldana等<sup>[82]</sup>测量了1990—2000年墨西哥洪水、风暴、飓风、干旱和霜冻对人口迁徙的影响,分析结果表明,在所有其他条件相同的情况下,自然灾害发生频率增加10%,根据受影响地区的不

同,迁移率增加5%~13%。在温度方面,在过去一些年中,拉丁美洲和加勒比地区的平均气温上升了0.5~1℃,冰川融化加速是气温上升最明显的后果之一,自1970年以来,安第斯冰川已经失去了几乎1/2的面积,随着时间的推移,融化过程明显加快<sup>[83]</sup>。在降水方面,巴西东南部、巴拉圭、乌拉圭、阿根廷潘帕斯和玻利维亚部分地区的降水量有所增加,中美洲、墨西哥和巴西东北部在21世纪干旱将会继续加剧<sup>[84]</sup>。特别是巴西东北部地区,在干旱期间该地区农业损失可能高达80%,进一步引发移民热潮<sup>[85]</sup>。Leighton<sup>[86]</sup>估计,干旱是1960—1980年340万人移民的原因。在海平面上升方面,拉丁美洲大西洋沿岸和加勒比地区最容易受到洪水和盐度增加的威胁,尤其是在墨西哥湾和加勒比海。在对南美洲的8个国家(阿根廷、玻利维亚、巴西、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔、巴拉圭、乌拉圭)1970—2011年南美洲气候变化和省际迁移关系研究发现,与气候有关的移民大部分是向城市地区迁移的<sup>[9]</sup>。

撒哈拉以南非洲的大多数国家是世界上最容易受到气候变化的影响地区之一,到2050年,撒哈拉以南非洲地区将有8600万内部气候移民。非洲南部夏季和冬季的气温都将上升,降雨量减少。值得注意的是,虽然人们认为气候变化可能会增加强降雨事件,但非洲大陆大部分地区强降雨事件增加的信号很弱,东非和西非的干旱趋势增加<sup>[87]</sup>。荒漠化是降水量减少最直接的后果之一,非洲46%的土地面积受到影响,进一步导致地表温度、太阳辐射进一步升高,土壤肥力和生物多样性下降<sup>[88]</sup>。对于撒哈拉以南非洲的沿海国家来说,则更易受洪水、海岸侵蚀、海岸线迁移、海水入侵或海啸的影响<sup>[89]</sup>。21世纪内海平面上升可能达到14~44 cm<sup>[90]</sup>,西非海岸被认为是非洲最脆弱的地区,人口众多,而且缺乏保护性的基础设施<sup>[91]</sup>。

## 4 结论

对于气候变化和人口迁移的作用关系,人口迁移的规模、空间尺度和时间尺度受到气候变化(降水量变化、气温变化、海平面上升、飓风、洪水和干

旱)不同程度的影响。其中,迁移的规模取决于气候变化的严重程度,迁移空间尺度的关键因素是经济问题,时间尺度受气候灾害的时效性因素影响。对于迁移过程,人口迁移是气候、政治、经济、社会和文化维度之间多因果关系的结果,气候和非气候驱动因素之间具有高度依赖性,其迁移过程非常复杂。首先,迁移过程是自我延续的,并且部分独立于其原始驱动因素,它们依赖于路径,意味着迁移遵循先前迁移的路径,较少考虑法律、政策的约束。其次,从气候不安全的地方迁移并不意味着到了目的地会得到更好的保护,免受其他气候变化的危害。再者,迁移是非线性的,即在一种气候条件下可能触发迁移的情况在具有优势性外部条件的情况下不一定触发迁移,气候因素不会平等地影响所有个人、家庭和社区。不同地区由于地理、自然环境、国家背景等,应对气候变化导致的人口迁移也各不相同。对于非洲地区,气候变化→环境衰败→气候移民→社会冲突恶性循环的可能性进一步加剧,气候变化与种族问题、宗教冲突、政治激进主义相互渗透,人口迁移的推拉因素更加复杂。

对气候迁移脆弱性的分析应放在全球经济结构不平等的背景下。在全球范围内,国家和世界区域之间的不平等模式及其历史上根深蒂固的剥削等级制度对气候变化脆弱性产生了影响。例如由于全球对木材的需求,在墨西哥砍伐森林一直得不到抑制,因此,气候变化和墨西哥国内的社会不平等使土著人口变得脆弱,全球市场和购买力也融入了当地和国家的的不平等模式。可以说,全球气候变化对发展中国家的打击要比世界其他地区严重得多,不仅是因为不利的地理气候条件,更大程度上是由于发展中国家在全球结构上处于不利地位,它们无法像发达国家那样适应气候变化。

迄今为止,大多数关于气候迁移的研究只集中在起源问题,其他明显触发迁移的因素,如经济、教育、政治和文化被忽略了。中间因素和跨国关系的作用,如社会和信息网络、已建立的迁移路径、专业化的代理商、运输成本等也考虑甚少。在研究气候变化与人口迁移的关系时,必须考虑出发地和目的地的条件,以及沿迁移路线的社会、政治等干预因

素。未来,气候移民数量规模不断攀升、波及区域持续扩大、临时性迁移向永久性移民转变、多种因素叠加交织下气候移民问题日趋复杂化。未来研究应集中在以下几个方面:

1) 需要加强世界许多关键区域的数据基础,在更大范围内获取与气候有关迁移的可靠数据集。为了促进国家和地区之间有意义的比较,要使各国的数据协调一致,与相应规模的气候信息联系起来,这可能是未来研究人员制定改进方法和共同标准而协调努力的主题。

2) 扩大气候—迁移模型的预测能力,收集和共享与气候有关的人口迁移可靠数据。随着人们对气候与移民之间关系的建模越来越关注,预计未来十年,可用模型的数量和种类以及新的建模技术和方法的出现将迅速增长,并且模型在捕捉更广泛的因果变量和影响程度方面越来越复杂深入。

3) 在制定移民政策时,首先,应重点研究改善移民安置过程。移民安置过程本质上是复杂的,除了涉及文化、经济、体制等不同层次的一系列相互关联的因素,还受制于外部权力以及当地行动者的倡议,其重新安置从根本上说是一个通过在多个层次上重建社会关系的过程。其次,研究还应侧重于为气候变化导致流离失所的人制定替代性生计策略。当迁移人口移动到现有地区,可能与密集东道国人口争夺稀缺的社会和经济资源,局势会变得紧张而尖锐。因此,提供新资源、发展替代生计、发展社会网络以及提高家庭和社区的适应性能力和恢复力的机会显得尤为重要。

## 参考文献(References)

- [1] Black R, Bennett S R G, Thomas S M, et al. Climate change: Migration as adaptation[J]. *Nature*, 2011, 478(7370): 447-449.
- [2] Muriuki G W, Jacobson C, Mcalpine C, et al. Migrating, staying, or moving on: Migration dynamics in the Chyulu Hills, Kenya[J]. *Population Space & Place*, 2011, 17(5): 391-406.
- [3] Massey D, Arango J, Hugo G, et al. Theories of international migration: A review and appraisal[J]. *Population*

- and Development Review, 1993, 19(3): 431–466.
- [4] Meze-Hausken E. Migration caused by climate change: How vulnerable are people in dryland areas? [J]. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 2000, 5(4): 379–406.
- [5] Veronis L, Mcleman R. Environmental influences on African migration to Canada: Focus group findings from Ottawa-Gatineau[J]. Population and Environment, 2014, 36(2): 234–251.
- [6] Hugo G, Bardsley D K. Migration and environmental change in Asia[M]. Berlin: Springer Netherlands, 2014: 21–48.
- [7] Stark O, Bloom D E. The new economics of labor migration[J]. American Economic Review, 1985, 75(2): 173–178.
- [8] Nawrotzki R J, Dewaard J. Climate shocks and the timing of migration from Mexico[J]. Population and Environment, 2016, 38(1): 72–100.
- [9] Thiede B, Gray C, Mueller V. Climate variability and inter-provincial migration in South America, 1970–2011[J]. Global Environmental Change, 2016, 41: 228–240.
- [10] Barrios S, Bertinelli L, Strobl E. Climatic change and rural-urban migration: The case of Sub-Saharan Africa[J]. Journal of Urban Economics, 2016, 60(3): 357–371.
- [11] Afifi T, Liwenga E, Kwezi L. Rainfall-induced crop failure, food insecurity and out-migration in Same-Kilimanjaro, Tanzania[J]. Climate and Development, 2014, 6(1): 53–60.
- [12] Findley S E. Does drought increase migration? A study of migration from rural Mali during the 1983–1985 drought[J]. International Migration Review, 1994, 28(3): 539–553.
- [13] Mcleman R A, Ploeger S K. Soil and its influence on rural drought migration: Insights from depression-era Southwestern Saskatchewan, Canada[J]. Population and Environment, 2012, 33(4): 304–332.
- [14] Lonergan S. The role of environmental degradation in population displacement[J]. Environmental Change and Security Project Report, 1998, 4(4): 5–15.
- [15] Martin M, Billah M, Siddiqui T, et al. Climate-related migration in rural Bangladesh: A behavioural model[J]. Population and Environment, 2014, 36(1): 85–110.
- [16] Lom C. Pakistan—after the deluge[J]. Migration, 2010, 10: 4–7.
- [17] Feng S, Oppenheimer M, Schlenker W. Climate change, crop yields, and internal migration in the United States [R]. USA: NBER, 2012.
- [18] Bohra-Mishra P, Oppenheimer M, Hsiang S M. Nonlinear permanent migration response to climatic variations but minimal response to disasters[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 2014, 111(27): 9780–9785.
- [19] Poston D L, Zhang L, Gotcher D J, et al. The effect of climate on migration: United States, 1995–2000[J]. Social Science Research, 2009, 38(3): 743–753.
- [20] Dewaard J, Curtis K J, Fussell E. Population recovery in New Orleans after Hurricane Katrina: Exploring the potential role of stage migration in migration systems[J]. Population and Environment, 2016, 37(4): 449–463.
- [21] Kubik Z, Maurel M. Weather shocks, agricultural production and migration: Evidence from Tanzania[J]. The Journal of Development Studies, 2016, 52(5): 665–680.
- [22] Ezra M. Demographic responses to environmental stress in the drought and famine-prone areas of Northern Ethiopia[J]. Population Space & Place, 2001, 7(4): 259–279.
- [23] Gray C, Mueller V. Drought and population mobility in rural Ethiopia[J]. World Development (Oxford), 2012, 40(1): 134–145.
- [24] Mersha A A, Van Laerhoven F. A gender approach to understanding the differentiated impact of barriers to adaptation: Responses to climate change in rural Ethiopia [J]. Regional Environmental Change, 2016, 16(6): 1701–1713.
- [25] Pratikshya B M, Michael O, Rachel L, et al. Climate variability and migration in the Philippines[J]. Population and Environment, 2017, 38(2): 286–308.
- [26] Amy L C. Climate change and migration in the Pacific: Options for Tuvalu and the Marshall Islands[J]. Regional Environmental Change, 2017, 17: 1029–1038.
- [27] Ahsan R, Kellett J, Karuppanan S. Climate induced migration: Lessons from Bangladesh[J]. Climate Change Impacts and Responses, 2014, 5(2): 1–15.
- [28] Wyett K. Escaping a rising tide: sea level rise and migration in Kiribati[J]. Asia & the Pacific Policy Studies, 2014, 1(1): 171–185.
- [29] Gray C, Wise E. Country-specific effects of climate variability on human migration[J]. Climatic Change, 2016, 135(3–4): 555–568.
- [30] Bates D C. Environmental refugees? Classifying human migrations caused by environmental change[J]. Population and Environment, 2002, 23(5): 465–477.
- [31] Abbas A M. Climate change and forced migration from

- Ngala and Kala-Balge LGAs, N.E. Borno State, Nigeria [J]. *Global Changes and Natural Disaster Management: Geo-information Technologies*, 2017(5): 141–151.
- [32] Hamilton L C, Saito K, Loring P A, et al. Climigration? Population and climate change in Arctic Alaska[J]. *Population and Environment*, 2016, 38(2): 115–133.
- [33] Bohra-Mishra P, Oppenheimer M, Licker R, et al. Climate variability and migration in the Philippines[J]. *Popul Environ*, 2017, 38(3): 286–308.
- [34] Weinthal E, Zawahri N, Sowers J. Securitized water, climate, and migration in Israel, Jordan, and Syria[J]. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 2015, 15(3): 293–307.
- [35] Beine M, Parsons C. Climatic factors as determinants of international migration[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2015, 117(2): 723–767.
- [36] Black R, Adger W N, Arnell N W, et al. The effect of environmental change on human migration[J]. *Global Environmental Change*, 2011, 21(1): 3–11.
- [37] Warner K, Dun O, Stal M. Field observations and empirical research[J]. *Forced Migration Review*, 2008, 31: 13–15.
- [38] Black R, Kniveton D, Schmidt-Verkerk K. Migration and climate change: Towards an integrated assessment of sensitivity[J]. *Environmental and Planning A*, 2011, 43(2): 431–450.
- [39] McMichael C. Climate change and migration: Food insecurity as a driver and outcome of climate change-related migration[J]. *Environmental Deterioration and Human Health*, 2018, 8: 291–313.
- [40] Haug R. Forced migration, processes of return and livelihood construction among pastoralists in northern Sudan [J]. *Disasters*, 2010, 26(1): 70–84.
- [41] Warner K, Hamza M, Oliver-Smith A, et al. Climate change, environmental degradation and migration[J]. *Nat Hazards*, 2010(55): 689–715.
- [42] Barnett J, McMichael C. The effects of climate change on the geography and timing of human mobility[J]. *Population and Environment*, 2018, 39(4): 339–356.
- [43] Jong D E, Gordon F. Expectations, gender, and norms in migration decision-making[J]. *Population Studies*, 2000, 54(3): 307–319.
- [44] Kanaiaupuni S M. Reframing the migration question: An analysis of men, women, and gender in Mexico[J]. *Social Forces*, 2000, 78(4): 1311–1347.
- [45] Halliday T. Migration, risk, and liquidity constraints in El Salvador[J]. *Economic Development & Cultural Change*, 2006, 54(4): 893–925.
- [46] Sjaastad L. The costs and returns of human migration[J]. *Journal of Political Economy*, 1962, 70(5): 80–93.
- [47] Abu M, Codjoe S N A, Sward J. Climate change and internal migration intentions in the forest-savannah transition zone of Ghana[J]. *Population and Environment*, 2014, 35(4): 341–364.
- [48] Mastrorillo M, Licker R, Bohra-Mishra P, et al. The influence of climate variability on internal migration flows in South Africa[J]. *Global Environmental Change*, 2016, 39: 155–169.
- [49] Gray C, Frankenberg E, Gillespie T, et al. Studying displacement after a disaster using large-scale survey methods: Sumatra after the 2004 Tsunami[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2014, 104(3): 594–612.
- [50] Betsill M, Bulkeley H. Looking back and thinking ahead: A decade of cities and climate change research [J]. *Local Environment*, 2007, 12(5): 447–456.
- [51] Cutter S L, Scott M M S. Revealing the vulnerability of people and places: A case study of Georgetown County, South Carolina[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2000, 90(4): 713–737.
- [52] Mcgranahan G, Balk D, Anderson B. The rising tide: Assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones[J]. *Environment and Urbanization*, 2007, 19(1): 17–37.
- [53] Mcleman R, Herold S, Reljic Z, et al. GIS-based modeling of drought and historical population change on the Canadian Prairies[J]. *Journal of Historical Geography*, 2010, 36(1): 43–56.
- [54] Barber J S, Murphy S A, Axinn W G, et al. Discrete-time multilevel hazard analysis[J]. *Sociological Methodology*, 2000, 30(1): 201–235.
- [55] Odland J, Shumway J M. Interdependencies in the timing of migration and mobility events[J]. *Papers in Regional Science*, 1993, 72(3): 221–237.
- [56] Massey D S, Espinosa K E. What's driving Mexico-U.S. migration? A theoretical, empirical, and policy analysis [J]. *American Journal of Sociology*, 1997, 102(4): 939–999.
- [57] Smith C, Kniveton D, Wood S, et al. Predictive modelling [J]. *Forced Migration Review* 2008, 31: 58–59.
- [58] Lee E S. A theory of migration[J]. *Demography*, 1966, 3(1): 47–57.

- [59] Mcleman R, Smith B. Migration as an adaptation to climate change[J]. *Climatic Change*, 2006, 76(1-2): 31-53.
- [60] Feng S, Krueger A B, Oppenheimer M. Linkages among climate change, crop yields and Mexico-US cross-border migration[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(32): 14257-14262.
- [61] Barbieri A F, Domingue E, Queiroz B L, et al. Climate change and population migration in Brazil's Northeast: Scenarios for 2025-2050[J]. *Population and Environment*, 2010, 31(5): 344-370.
- [62] Cai R, Feng S, Oppenheimer M, et al. Climate variability and international migration: The importance of the agricultural linkage[J]. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2016, 79: 135-151.
- [63] Perch-Nielsen S L, Michèle B, Imboden D. Exploring the link between climate change and migration[J]. *Climatic Change*, 2008, 91(3-4): 375-393.
- [64] Chiara F, Franco D, Alessandro O. Climate change, agriculture and migration: A survey[J]. *Sustainability*, 2018, 10(5): 1-21.
- [65] Peng S, Huang J, Sheehy J E, et al. Rice yields decline with higher night temperature from global warming[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2004, 101(27): 9971-9975.
- [66] McMichael C, Barnett J, McMichael A J. An ill wind? Climate change, migration, and health[J]. *Environmental Health Perspectives*, 2012, 120(5): 646-654.
- [67] Badjeck M C, Allison E H, Halls A S, et al. Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods[J]. *Marine Policy*, 2010, 34(3): 375-383.
- [68] McMichael C, Anthony J. Globalization, climate change, and human health[J]. *New England Journal of Medicine*, 2013, 368(14): 1335-1343.
- [69] Grace K, Davenport F, Funk C, et al. Child malnutrition and climate in Sub-Saharan Africa: An analysis of recent trends in Kenya[J]. *Applied Geography*, 2012, 35(1-2): 405-413.
- [70] Afolayan A A, Adelekan I O. The role of climatic variations on migration and human health in Africa[J]. *Environmentalist*, 1999, 18(4): 213-218.
- [71] McMichael C. Climate change-related migration and infectious disease[J]. *Virulence*, 2015(6): 548-553.
- [72] Banu S, Hu W, Guo Y, et al. Projecting the impact of climate change on dengue transmission in Dhaka, Bangladesh[J]. *Environment International*, 2014, 63: 137-142.
- [73] Katie H, Blashki G, Wiseman J, et al. Climate change and mental health: Risks, impacts and priority actions[J]. *International Journal of Mental Health Systems*, 2018, 12(1): 28.
- [74] Tschakert P. Views from the vulnerable: Understanding climatic and other stressors in the Sahel[J]. *Global Environmental Change*, 2007, 17(3-4): 381-396.
- [75] Schwerdtle P, Bowen K, McMichael C. The health impacts of climate-related migration[J]. *BMC Medicine*, 2018, 16(1): 1.
- [76] Harper S. Population-environment interactions: European migration, population composition and climate change [J]. *Environmental and Resource Economics*, 2013, 55(4): 525-541.
- [77] Gruber S. Human displacement and climate change in the Asia-Pacific[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2015, 27(2): 65-87.
- [78] Frankel D k, Bhattachan A, Suweis S, et al. A universal model for predicting human migration under climate change: Examining future sea level rise in Bangladesh [J]. *Environmental Research Letters*, 2018, 13(6): 1-10.
- [79] Bunce M, Rosendo S, Brown K. Perceptions of climate change, multiple stressors and livelihoods on marginal African coasts[J]. *Environment, Development and Sustainability*, 2010, 12(3): 407-440.
- [80] Kaenzig R, Piguat E. Migration and climate change in Latin America and the Caribbean[M]. Berlin: Springer Netherlands, 2014: 155-176.
- [81] Dasgupta S, Laplante B, Meisner C, et al. The impact of sea level rise on developing countries: A comparative analysis[J]. *Climatic Change*, 2009, 93(3-4): 379-388.
- [82] Saldana-Zorrilla S O, Sandberg K. Impact of climate-related disasters on human migration in Mexico: A spatial model[J]. *Climatic Change*, 2009, 96(1-2): 97-118.
- [83] Coudrain A, Francou B, Kundzewicz Z W, et al. Glacier shrinkage in the Andes and consequences for water resources[J]. *Hydrological Sciences Journal*, 2005, 50(6): 925-932.
- [84] Switzerland S, Argentina V B, Canada I B, et al. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation[R]. Geneva: IPCC, 2012.
- [85] Bilsborrow R E. Rural poverty, migration, and the environment in developing countries: Three case studies[M]. Policy Research Working Paper, 1992.
- [86] Leighton M. Desertification and migration[M]. London: Ashgate, 2006: 45-61.

- [87] Sansó T B. Joint projections of temperature and precipitation change from multiple climate models: A hierarchical Bayesian approach[J]. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society)*, 2009, 172(1): 83–106.
- [88] Pravalie R. Drylands extent and environmental issues. A global approach[J]. *Earth-Science Reviews*, 2016, 161: 259–278.
- [89] Neumann B, Vafeidis A T, Zimmermann J, et al. Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding—a global assessment[J]. *Plos One*, 2015, 10(3): e0118571.
- [90] Mackay A. *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*[R]. Geneva: IPCC, 2007.
- [91] Nicholls R J, Mimura N. Regional issues raised by sea-level rise and their policy implications[J]. *Climate Research*, 1998, 11(1): 5–18.

## A review of climate change and population migration in the foreign countries

BU Chaoqun, LI Xiaocen\*

Institute for History of Science and Technology, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044, China

**Abstract** Population migration caused by climate change has become one of the hot issues in the international community. This paper reviews the researches on climate change and population migration in western academic circles since the end of the 20th century. It is found that population migration is not only a response mechanism to climate change but also a complex result of a series of national background, social, political and economic environment collisions. Aiming at the problem of climate change, this paper puts forward that all countries should strengthen collection and sharing of reliable data on climate-related migration, and focus on improving resettlement and livelihood of migrants in their destinations when formulating policies related to migration. This paper introduces the current international research trends of climate change and population migration and looks forward to future research prospects to effectively solve the problem of climate migration and resolve the social risks faced by climate migrants.

**Keywords** climate change; population migration; climate migration; migration mechanism ●



(责任编辑 祝叶华)