

生物灾害概念界定及其在分类改进中的应用

刘巧芹¹, 郭蕾², 石云¹, 唐淳轩¹, 黄陈楠¹

1. 防灾科技学院生态环境学院, 三河 065201

2. 北京市园林绿化资源保护中心, 北京 100120

摘要 梳理了国内外生物灾害定义和分类的研究进展; 针对目前生物灾害定义在国内外均未统一, 存在定义的角度不一致、要素缺失、表述不准等问题, 提出准确完整的生物灾害定义应分为广义和狭义, 包含致灾因子、承灾体、孕灾环境和危害程度4要素; 基于国标《自然灾害分类与代码》中的生物灾害分类存在错误和重复问题, 提出应把森林/草原火灾改为与生物灾害并列、病虫害拆分为病害和虫害, 将海洋灾害下的赤潮灾害删除等改进建议。

关键词 自然灾害; 生物灾害; 有害生物; 致灾因子; 承灾体; 孕灾环境

生物灾害是地球上种类最多、分布最广、发生频率高、扩散快、危害重的一种自然灾害, 全球各国都深受其害, 加强生物灾害防治, 减轻生物灾害损失, 对保障世界各国粮食安全、生物安全、生态安全、促进农林牧业发展、保护人类健康均具有重要意义。生物灾害分类是有效防治灾害的基础, 目前其分类混乱的状况给理论研究、政府管理、防治实践、相互交流及宣传教育等带来很大困扰, 而准确定义生物灾害则是分类的前提, 因此, 明晰生物灾害概念及其分类具有重要的理论意义和实际应用

价值。

生物灾害是20世纪后期国外医学、生物学等领域常常提到的新名词, 主要应用在传染病^[1-4]、生物恐怖^[5-7]、生物战^[8-11]、生物入侵^[12-13]、生物灾害管理^[14-17]等方面。研究认为, 回顾历史, 人类遭受了许多生物灾害, 这些疾病大多是传染病, 如霍乱、天花等^[18]; 生物灾害可以是自然的、偶然的或有意的, 新的和重新出现的传染病威胁将继续挑战世界安全^[19]; 近年来, 来自野生动物宿主的病毒引起了严重急性呼吸综合征(SARS)、埃博拉等高影响疾病

收稿日期: 2022-04-11; 修回日期: 2022-05-20

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项(ZY202105); 河北省社会科学基金项目(HB18YJ011)

作者简介: 刘巧芹, 教授, 研究方向为灾害风险评价与防灾减灾规划、土地资源评价与国土空间规划, 电子信箱: 1147065605@qq.com

引用格式: 刘巧芹, 郭蕾, 石云, 等. 生物灾害概念界定及其在分类改进中的应用[J]. 科技导报, 2022, 40(19): 61-70; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2022.19.007

的暴发和新型冠状病毒肺炎(COVID-19)大流行^[20]。近代实施恐怖主义行为的方式从常规武器到高爆炸物、化学武器和生物武器^[21]。生物入侵从根本上类似于自然灾害,但是全球每年生物入侵的综合经济损失超过自然灾害,需要采取有效的预防措施,但目前入侵物种的预防(除传染病外)在任何国家都没有得到全面应用^[22]。在中国,生物灾害术语主要应用在农作物和林草病害、虫害、草害、鼠害等生物灾害防治领域,其他领域通常有其特定的专业术语。在医学领域,国内通常使用传染病、流行病、疫情、瘟疫等术语,例如SARS疫情、新冠疫情、猪瘟、鸡瘟等,普遍认为疫情属于公共卫生事件而不是自然灾害,其主要管理职责归国家卫生健康行政部门,但也有个别学者认为流行病或疫情大流行是一种感染性疾病的迅速传播,实际上也应视为一种生物灾害^[23]。生物恐怖袭击和生物战是当今世界人类面临的重大威胁^[24],生物恐怖犯罪对国家安全构成的威胁越来越凸显^[25],生物恐怖主义是生物安全领域的重要议题之一^[26]。在中国,不论是现行法律法规、学术研究还是管理部门职责划分,生物恐怖和生物战都被认为是人为灾害,因此这2个术语主要应用在国家安全、社会安全和生物安全等领域。2021年4月实施的《中华人民共和国生物安全法》第六十一条规定“国家采取一切必要措施防范生物恐怖与生物武器威胁^[27]”,并专设第七章对防范生物恐怖与生物武器威胁进行规范。生物入侵在中国属于自然灾害,该术语主要用于农林植保领域,其主要管理职责归农业主管部门。《中华人民共和国生物安全法》第六十条规定“国务院农业农村主管部门会同国务院其他有关部门制定外来入侵物种名录和管理办法^[27]”。在中国,生物灾害造成的经济损失巨大,仅次于气象灾害,但由于其成灾相对缓慢,极少造成人员伤亡、建筑物和构筑物损毁,这与地震地质、气象水文等突发性自然灾害具有很大差异,因此,其灾害救助不在中国《自然灾害救助条例》^[28]第二十五条规定的“受灾人员的紧急转移安置、基本生活和医疗救助、公共服务设施和住房恢复重建、因灾遇难人员亲属抚慰等”救助范围内。重大生物灾害曾经在《国家自然灾害救助应

急预案》(2011年版)^[29]适用范围内,但目前已不在现行《国家自然灾害救助应急预案》(2016年版)^[30]规范之列。虽然生物灾害与突发性自然灾害一样,需要在灾前编制应急预案、在灾时进行应急处置,但是其只有防控应急预案而没有灾害救助应急预案,其灾害研究所属的主要领域是植保而不是应急,其管理部门是农林部门而不是应急管理部门。

不论国内还是国外,生物灾害的核心术语都是多种多样的。在德国,应对异常生物威胁使用的核心术语因州而异,用阶段模型将生物威胁分为事件、危机、严重危机或灾难^[31]。早期生物灾害定义是针对实验室病原微生物泄露,例如危险的微生物从研究机构泄露或接触微生物的研究人员受到感染因而造成疾病流行所引起的灾害叫生物灾害^[32]。后来该概念的应用范围拓展到植保领域的病虫害,再进一步扩展至有害生物的危害。21世纪前,国内植保领域习惯将病原微生物和有害昆虫引起的生物灾害称为病虫害,经过多年研究和灾害防治实践后,逐渐意识到病虫害内涵过窄。在2004年全国林业有害生物防治工作会议上,正式提出用“林业有害生物”取代沿用多年的“森林病虫害”概念^[33]。2006年《林业有害生物发生及成灾标准》(LY/T1681—2006)给出了“林业有害生物灾害”定义后,该术语逐渐得到业内认可,但因“灾害”和“有害”语义重复,又出现了“林业生物灾害”术语。尽管农业生物灾害和林业生物灾害术语得到了业界普遍认可,但由于传统和认识习惯,在农林领域的学术界、管理部门、法律法规和行业标准中,农作物病虫害、森林病虫害、农业病虫害、林业病虫害、林业有害生物灾害等术语仍在同时使用。例如,《林业和草原主要灾害种类及其分级(试行)》(林防法[2021] 85号)规定“林业和草原生物灾害包括林业有害生物灾害和草原有害生物灾害”,同时使用了生物灾害和有害生物灾害术语;虽然2020年新发布的《农作物病虫害防治条例》^[34]明确规定防治对象包括病、虫、草、鼠等有害生物,但是使用的术语仍然是农作物病虫害。

由于生物灾害术语出现晚、灾种多、涉及学科广、成灾原因复杂等原因,目前尚无获得广泛认可

的定义。在灾害分类系统中,生物灾害应属于自然灾害还是人为灾害、生物灾害应包含哪些灾种、生物灾害类型如何划分等方面均有争议。例如在中国现行的行业标准《自然灾害分类与代码》(GB/T 28921—2012)中,生物灾害包括森林草原火灾^[35],有的分类系统则把森林草原火灾归入气象灾害^[36],还有的使其与生物灾害、气象灾害等自然灾害并列^[37]。灾害并非单纯的自然或社会现象,而是自然-社会现象,是地球表层孕灾环境、致灾因子和承灾体综合作用的结果^[38],是社会与自然综合作用的产物^[39]。在现实中,特别是当今社会,有些灾害类型往往是多种因素交织在一起形成,在分类研究中只能以主因为主来看待^[40]。在国际上,不论是对灾害整体还是对其中的某类灾害^[41-43],按致灾因子进行分类都是最常用的。灾害致灾因子的分类有2种方案:(1)二分法,分为自然和人为致灾因子。(2)三分法,分为自然、人为、自然人为(又称为环境或生态)致灾因子。三分法比二分法更客观,也更有利于致灾机制的深入分析^[38]。有观点认为生物灾害属自然灾害范畴,自然灾害是危害人类和自然环境的地球物理、气象、水文、气候和/或生物事件,造成人员伤亡、财产损失和业务中断^[44];对人类、经济或环境造成损失的自然灾害包括干扰人类和自然环境的各种地球物理、气象、水文、气候或生物事件^[45]等。在国内,史培军^[46]首先提出了包含系、群、类、种4个层次致灾因子的成因(动力)分类体系,该体系在致灾因子分类最高层次上把灾害分为自然灾害、人为灾害和环境灾害,得到了学术界普遍认可;在该分类体系中,生物灾害处于第二层次,属于自然灾害。生物入侵可由生物自身迁飞或随风、流水和生物媒介等携带自然成灾,也可由人类引种、贸易等活动人为成灾,成灾原因十分复杂,是自然-社会综合作用的结果。例如松材线虫病是由入侵害虫(松材线虫)-寄主植物(松树)-媒介昆虫(天牛)-伴生真菌和细菌等^[47]多种-多功能生物协同、环境因子等自然因素和经济物流活动(随松木及其制品远距离传播)等人为因素相互交织作用形成的复杂病害系统,其致病机理至今尚无定论。尽管人类活动造成的生物入侵远多于自然入

侵,但是外来入侵物种的生命周期仍然是一个自然的过程,其成灾机制研究和防控措施制定仍需遵循其生命规律。因此,不论是灾害二分法还是三分法,一般都把生物入侵归为自然灾害范畴。对于生物灾害自身的分类,沈瑞金^[48]、吕学军^[49]、国家减灾委员会办公室^[50]等均进行了一些探索,其分类结果因分类标准不同而不同,即使分类标准相同,其分类结果存在一些共识,但也不尽相同。在现行法律法规和行业标准中,生物灾害专门分类标准尚未出现,最权威的分类包含在国家标准《自然灾害分类与代码》中,但该标准也存在森林/草原火灾归类错误、赤潮灾害归类重复等问题。综上所述,虽然目前生物灾害术语已在人类传染病、植物病虫害防治等领域广泛应用,但其术语、定义、分类等在国内外尚未统一,甚至互相冲突,因此,生物灾害定义和分类研究亟需加强。

1 生物灾害概念界定

生物灾害概念界定涉及致灾因子、承灾体、孕灾环境、危害程度4个要素,而现有生物灾害概念因定义角度、涵盖要素多少及表述不同存在较大差异。尽管给出一个普遍认可的定义很难,但改进其定义有助于更好地理解、分类、监测和减轻生物灾害。现有定义依据界定角度不同,可分为2类:基于承灾体角度的定义和基于致灾因子角度的定义,其中,以基于致灾因子的定义居多。

1.1 基于承灾体角度的生物灾害定义

生物灾害是由活的生物体暴露于微生物和有毒物质所造成的灾害^[37]。广义的生物灾害是指包括人类不合理活动导致的生物界异常产生的灾害,即生态危机问题,包括植被减少、生物退化、物种减少、盲目引种等^[51]。在这2个定义中,承灾体是生物,而致灾因子是生物或非生物。

1.2 基于致灾因子角度的生物灾害定义

基于致灾因子角度,目前具有权威性 or 代表性的定义有广义和狭义2种。

1.2.1 广义生物灾害定义及其问题

在《自然灾害分类与代码》中,生物灾害是指在

自然条件下的各种生物活动或由于雷电、自燃等原因导致的发生于森林或草原,有害生物对农作物、林木、养殖动物及设施造成损害的自然灾害。尽管该定义在承灾体的表述中没有提到“人”,但该标准把生物灾害分为植物病虫害、疫病灾害、鼠害等7大灾种,而疫病灾害的承灾体是人和动物。可见,尽管该定义4要素齐全,但存在重要承灾体“人”表述遗漏的问题。国家减灾委员会办公室^[50]认为生物灾害是指在生物圈内,由于各种生物活动(包括动物、植物和微生物活动)对人类生命和生存环境引发的重大伤亡和破坏,或者说自然界中有害生物或其毒素的大量繁殖扩散对人类造成的危害。该定义4要素齐全,但承灾体表述模糊,且危害程度表述前后不一致,先用“重大伤亡和破坏”、后用“危害”。张国庆^[52]认为生物灾害是指某种生物种群数量突然增加,导致其所在生态系统失衡,并超出了该生态系统自身恢复能力,从而对人类的生产生活环境、财产甚至健康和生命造成损失。该定义4要素齐全,但危害程度表述为“损失”,无法判断损失是否达到灾害标准,表述比较模糊。

1.2.2 现有狭义生物灾害定义及其问题

尚志海^[51]认为狭义生物灾害是指由生物体本身活动带来的灾害现象,是纯自然现象,灾源是生物,如虫灾、鼠灾、兽灾等。该定义的突出优点是明确本定义是狭义的、致灾因子(灾害源)是生物,但存在承灾体缺失的问题。欧阳芳等^[53]认为生物灾害是指由有害生物对人类生存、生活和生产,以及生态系统及生态系统服务功能产生不利影响,并造成损失的现象或过程,有害生物主要包括有害昆虫、有害病原菌、有害啮齿动物、有害草类,与之对应的生物灾害分别为病害、虫害、鼠害、草害,危害对象包括农作物、草原、森林等,不包括人和动物。这是中国生物灾害防治实践、法律法规和学术研究中常用的界定。该定义的突出优点是致灾因子和承灾体表述准确,但存在孕灾环境缺失和危害程度表述模糊的问题。现行《中华人民共和国突发事件应对法》^[54]和《国家突发公共事件总体应急预案》^[55]均把突发事件分为自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件等4大类。其中,《国家突

发公共事件总体应急预案》明确规定自然灾害主要包括水旱灾害、生物灾害和森林草原火灾等;公共卫生事件主要包括传染病疫情、动物疫情等。尽管二者都没有明确给出生物灾害的定义,但明确规定了生物灾害属于自然灾害,而传染病疫情和动物疫情属于公共卫生事件,即承灾体是人或动物的疫情灾害不是生物灾害,而是公共卫生事件。

综合广义和狭义生物灾害定义,归纳出生物灾害定义应包含4个要素。(1) 致灾因子(灾害源):有害生物;(2) 承灾体(受体):人、动物、植物、财产、生存环境等生物或非生物;(3) 孕灾环境:自然环境;(4) 危害程度:应达到成灾标准。例如对于森林虫害,美国白蛾成灾标准为失叶率20%以上,或受害株率2%以上,并非造成损害或损失就是生物灾害。

1.3 生物灾害概念辨析与界定

1.3.1 现有生物灾害定义问题辨析

站在生物灾害本身而言,从学理上讲其定义基于致灾因子、承灾体角度均没有问题,但在实际应用中却问题很大。这是因为定义角度不同导致生物灾害范围不同,以森林火灾为例,若基于承灾体定义判断,其承灾体林木是生物,森林火灾是生物灾害无疑;但若基于致灾因子定义判断,其致灾因子不是生物,而是在干旱环境下自然或人为引发的大火,森林灾害不是生物灾害。可见,对于同一种自然灾害,由于定义角度不同,得出了“是”与“不是”2种截然相反的结论,这在理论上不合逻辑,在实践中无法确定森林/草原火灾、生物多样性减少等自然灾害到底是不是生物灾害,给生物灾害分类、统计和防治等造成困扰和混乱。

综上所述,从生物灾害本身无法判断现有定义对错。既然生物灾害是一种自然灾害,从系统论的角度看,应跳出其本身范畴,从自然灾害这一更高层次定义的角度加以考察,与自然灾害定义角度保持一致。在国外,最恰当的自然灾害定义和分类是根据其发生的气象、生物等物理成因做出的^[36];在中国《自然灾害管理基本术语》(GB/T26376—2010)把自然灾害定义为“由自然因素造成人类生命、财产、社会功能和生态环境等损害的事件或现

象”,该定义也是基于致灾因子的。可见,国内外均认为自然灾害定义基于致灾因子(灾害源)最合适,因此,生物灾害定义也应基于致灾因子角度。

1.3.2 生物灾害概念及其内涵界定

从更高层次明确了生物灾害应从致灾因子角度界定后,综合考虑中国生物灾害防治法律法规、防治实践和科学研究的需要,生物灾害应分为广义和狭义2种。狭义生物灾害是有害生物对人类生产、生活和生态空间的植物及其产品等造成损害的自然灾害。狭义生物灾害不包括疫情灾害,其承灾体不包括人和动物,主要用于农林等部门生物灾害防治,符合中国生物灾害术语使用习惯,满足其防治实践需要。广义生物灾害是指有害生物对人类生产、生活和生态空间的人、财产、资源环境造成损害的自然灾害。广义生物灾害包括疫情灾害,承灾体包括人、财产、资源与环境。动物产品和狭义生物灾害中的植物产品均属于财产,动物和狭义生物灾害中的植物均属于生物资源,用于更高层级的自然灾害和灾害的分类与管理,保证分类系统的完整性。区分广义和狭义还可解释自然灾害分类标准中疫情灾害属于生物灾害(广义),而按照《中华人民共和国突发事件应对法》《国家突发公共事件总体应急预案》疫情灾害属于公共卫生事件,不属于生物灾害(狭义)而产生的“法理”冲突问题,同时也便于农林部门与卫生健康部门职责分工与防控管理。

因此,生物灾害内涵的要点如下。

1) 生物灾害是一种自然灾害。生物灾害定义的中心词是“自然灾害”,表明自然灾害与生物灾害之间是包含与被包含关系,它在灾害分类系统中比自然灾害低一个层级。既然生物灾害是一种自然灾害,它的孕灾环境必然是自然环境,生物异常事件已超过其所在地区生态系统的承载能力,进而使其丧失了部分或全部功能,如小麦条锈病造成粮食减产、松材线虫病造成林木枯死等,且其危害程度已达到灾害标准。可见“自然灾害”一词简洁、准确地表述出了生物灾害定义必备的孕灾环境和危害程度2个要素。

2) 生物灾害的致灾因子必须是有害生物。生

物灾害致灾因子必须是有害生物,包括动物、植物和微生物活动。所谓的“有害生物”是人类以自身为中心从主观上界定的,是相对于人类而言的,从客观上讲自然进化而来的任何生物都是生态系统中的平等一分子,没有好与坏、益与害之分。气候异常、环境污染等造成的生物多样性减少和生物灭绝、自然原因引起的森林/草原火灾等自然灾害均不是生物灾害,因为其致灾因子都不是生物。这点不但普通公众难以分清,而且不少灾害专业人员在灾害专业书籍或论文中也将这类自然灾害列为广义生物灾害,故予以特别强调和说明。

3) 狭义比广义生物灾害的承灾体少人和动物2种。在中国狭义生物灾害的承灾体不包括人和动物,因为承灾体是人和动物的疫情灾害在法律上属于公共卫生事件;在实践中常用的术语不是生物灾害,而是疫情、瘟疫等;在管理上其主要管理职责归属卫生健康部门,而不是农林部门。

2 生物灾害类型划分

分类是许多学科和行业必不可少的基础性工作^[56],生物灾害也是如此。服务目的不同,生物灾害分类标准很多,分类结果因分类标准不同而异。按有害生物种类可分为动物灾害、植物灾害和微生物灾害;按有害生物来源地可分为本土生物灾害和外来入侵生物灾害;按承灾体可分为农作物生物灾害、森林生物灾害和草原生物灾害等。目前,国内外最恰当、应用最广的生物灾害分类是按照致灾因子标准并遵循一定的分类原则做出的。

2.1 生物灾害分类的原则

科学地划分生物灾害类型,首先必须制定出基本的、正确的分类基本原则,重点遵循5条:(1) 不重不漏原则。要求生物灾害分类标准明确,每类生物灾害含义准确无误,在分类系统中能且只能属于某一个类别,即分类方案应该能概括所有的生物灾害种类,且每种生物灾害在分类系统中必须是唯一的。(2) 同类相近、异类相异原则。要求依据统一的分类标准,把本质和属性相同的生物灾害划入同一类型,而不同的则划入不同类型。(3) 实用性原

则。要求生物灾害分类要能满足生物灾害管理部门及相关部门的需要,简明易行,通俗易懂,符合社会认知和传统习惯。(4) 兼容性原则。应考虑国内已有相关法律法规和标准的继承性和使用的延续性,同时尽量与国际分类接轨。(5) 可扩展性原则。在分类体系中设立“其他生物灾害”类,以保证目前少见的和未来新增的生物灾害均有可归类空间,不至于打乱现有的分类框架,从而保持分类系统的时效性和一定时期内的相对稳定性。

2.2 基于致灾因子的现有生物灾害分类方案分析

2.2.1 学术界现有代表性方案分析

吕学军^[49]把农业生物灾害分为病害、虫害、草害、鼠害、鸟害、兽害等;国家减灾委员会办公室^[50]把生物灾害划分为病害、虫害、草害、鼠害和物种灭绝5种;乔恒等^[57]把生物灾害分为病害、虫害、草害、鼠害和其他动物害,其他动物害有家畜危害等。从学术界看,把生物灾害划分为病害、虫害、草害和鼠害没有歧义,且与中国农、林草等部门生物灾害防治实践吻合,实用性很强。

但在其他生物灾害方面存在如下问题:(1) 分类错误,如物种灭绝按致灾因子标准衡量不是生物灾害,家畜危害程度很难达到灾害标准,也不是生物灾害,可见,现有分类把某些非生物灾害错误地归入了生物灾害中;(2) 涵盖不全,如国家减灾委员会办公室方案中没有其他生物灾害类,鸟害、兽害,以及未来新出现的生物灾害等无处可归,无法涵盖所有生物灾害,不符合不重不漏原则中的“不漏”原则。

2.2.2 政府部门现有权权威性方案分析

目前,在政府部门发布的相关法律法规和标准中,生物灾害尚无专门分类方案,其分类包含在国家行业标准《自然灾害分类与代码》中。在该标准中,生物灾害是与气象水文灾害、地震地质灾害、海洋灾害、生态环境灾害并列的5大自然灾害之一。生物灾害分为植物病虫害、疫病灾害、鼠害、草害、赤潮灾害、森林/草原火灾和其他生物灾害7大灾种,其中的其他生物灾害指上述6种灾害之外的生物灾害。

该国标分类的主要依据(即分类标准)是致灾

因子,同时也考虑了管理需要,是现有生物灾害分类方案中最具权威性、实用性的方案,但该方案存在2个重要问题:(1) 森林/草原火灾归入生物灾害不符合生物灾害定义、国内外分类习惯和管理实务需要。森林/草原火灾的致灾因子是火,不是有害生物,因此,不符合生物灾害定义,不应作为二级类归入自然灾害-生物灾害之中。从国际上看,在EM-DAT数据库中森林/草原火灾属于自然灾害-气候灾害-野火灾害,野火灾害细分为森林火灾和地面火灾^[36],是自然灾害分类系统中的2个三级类,不是生物灾害。最普遍的做法是把森林/草原火灾与生物灾害等自然灾害并列,作为自然灾害分类系统中的一级类。在中国的《中华人民共和国突发事件应对法》《自然灾害管理基本术语》《国家突发公共事件总体应急预案》等国家法律法规、标准和相关政策中,它也是与生物灾害并列的自然灾害一级类。在研究和管理上,森林/草原火灾发生机制、防控要求和责任部门(在中国森林/草原生物灾害防治归农林部门、森林/草原火灾防控归应急管理部)等与生物灾害相差甚远。(2) 赤潮灾害和病虫害分类违背生物灾害分类的基本原则。在国标《自然灾害分类与代码》中,赤潮灾害既是生物灾害又是海洋灾害,明显违背“不重不漏”分类原则;病虫害把本质和属性不同的病害和虫害归入同类,违背“同类相近、异类相异”原则,且不符合中国传统的认知和使用习惯,违背“实用性”原则。

2.3 国标《自然灾害分类与代码》中的生物灾害分类改进建议

吸收国内外学术界和政府部门现有分类方案优点、摒弃不足,建议对中国国标《自然灾害分类与代码》中的生物灾害分类作以下修改:(1) 把森林/草原火灾从生物灾害中调出,列为与生物灾害并列的自然灾害一级类,理顺分类和管理关系。(2) 按致灾因子分类标准,赤潮灾害本质上是藻类过度繁殖而不是海面异常升降所致,应归入生物灾害,删除海洋灾害下的赤潮灾害,避免重复。(3) 把病虫害拆分为病害和虫害,继承学术界和管理部门病害、虫害、草害、鼠害分类传统,这样既符合“类内相似、类间差异”分类原则,又便于行业管理,符合“实

用性”原则。改进后的国标《自然灾害分类与代码》中的广义生物灾害分为植物病害、植物虫害、草害、鼠害、赤潮灾害、疫情灾害和其他生物灾害共7种,狭义生物灾害包括除疫情灾害之外的6种灾害。

3 讨论

随着经济社会的发展、国际交往的增多、转基因技术的发展、恐怖袭击的增加,新生物灾害种类不断出现,突发重大生物灾害的风险增大(如新冠肺炎疫情、生物入侵灾害等),人为因素对生物灾害的影响变得越来越重要,生物灾害的自然-社会综合属性越来越明显,将其纳入自然灾害、人为灾害还是环境灾害都不完全合适。地质灾害、气象灾害等自然灾害也有类似的趋势,例如随着破坏植被、开挖坡脚、过量抽取地下水等人类不合理活动的增加,人为因素导致的滑坡、崩塌和地面沉降等人为地质灾害呈增加趋势。中国应急管理部成立以后,《中华人民共和国突发事件应对法》中的自然灾害(“天灾”)和事故灾难(“人祸”)的管理已归入同一部门。目前,应急管理部门已基本形成了“全灾种、大应急”的工作格局^[58],中国对自然灾害和人为灾害的管理已从条块分割向统一管理和部门联动转变。在此背景下,下级灾害分类应跳出自身范畴,从灾害系统层次进行统筹协调,理顺灾害种类之间的关系,以满足“全灾种、大应急”工作格局下各部门合理分工与高效协作的需要。有关灾害的分类,目前中国只有学术界提出的分类方案,尚无国家行业标准,难以满足“十四五”国家应急体系规划对应急管理行业发展的要求。从长远看,研究并制定《灾害分类与代码》国家行业标准是提升国家灾害防治能力和维护国家安全的需要。在今后制定灾害分类国家行业标准时,能否打破二分法或三分法的传统框架,从灾害系统整体和致灾因子的本质属性出发进行各类灾害的界定和分类?例如生物灾害,不管引起它的初始原因是自然还是人为,从致灾因子角度看都是生物过度繁殖达到灾害程度所致,致灾因子独一无二,可以在灾害分类系统中认定为一级类。其他类型的灾害也按此思路,致灾因

子相同的归为同类,相异的单独列为灾害一级类,例如,把灾害一级类分为天文灾害、地震地质灾害、气象水文灾害、海洋灾害、生物灾害、生态环境灾害、经济灾害、技术灾害、人文灾害等。这一思路是否可行?供学术界和管理部门进一步探讨。

由于资料和研究水平的限制,本文的研究结果可能存在某些不足,今后将继续深入研究和完善。期待相关领域专家提出更合理的研究成果,助力灾害分类国家行业标准早日出台,更好地满足中国科学研究、防灾减灾抗灾实践、应急管理行业发展和国家安全保障的需要。

4 结论

生物灾害种类繁多,且其概念和分类出现较晚,目前相关研究还不够成熟,在生物灾害定义和分类方面国内外均未统一,给生物灾害科学研究、监测预报、预防控制和宣传教育等带来很大不便。本文在大量查阅国内外现有专业期刊论文、专著、法律法规、行业标准及管理资料等的基础上,结合中国灾害管理部门职责分工、实践需求及应急行业发展趋势,对生物灾害的概念和分类进行了梳理、分析和归纳,得出如下研究结论。

1) 目前,生物灾害定义在国内外均未统一,存在界定角度不一致、要素缺失、表述不准等问题,其概念界定应跳出自身范畴,与自然灾害界定基于致灾因子角度保持一致。

2) 准确完整的生物灾害定义应包含致灾因子、承灾体、孕灾环境、危害程度4要素,可分为广义和狭义。狭义生物灾害是指有害生物对人类生产、生活和生态空间的植物及其产品等造成损害的自然灾害,主要用于农林等部门生物灾害防治,承灾体不包括人和动物;而广义生物灾害用于自然灾害和灾害分类及管理,承灾体包括人、财产、资源与环境。

3) 生物灾害分类标准及其相对应的分类方案很多,最恰当的分类标准是致灾因子。目前中国生物灾害分类尚无专门国标,最权威、最实用的分类方案包含在国标《自然灾害分类与代码》中。该方

案存在分类错误和重复问题,建议把该方案中的森林/草原火灾改为与生物灾害并列、病虫害拆分为病害和虫害,并删除海洋灾害下的赤潮灾害。改进后,广义生物灾害分为植物病害、植物虫害、草害、鼠害、赤潮灾害、疫情灾害和其他生物灾害共7种,狭义生物灾害包括除疫情灾害之外的6种灾害。

4) 从长远看,研究并制定《灾害分类与代码》国家行业标准是提升国家灾害防治能力和维护国家安全的需要。在未来的灾害分类中,生物灾害被定为灾害一级类型可能是其发展的方向。

参考文献(References)

- [1] Rao M. Should internal migrants who cannot return home due to COVID-19 be treated as disaster IDPs? lessons from India[J]. *Refugee Survey Quarterly*, 2021, 39(4): 609-619.
- [2] Bartenfeld M T, Peacock G, Griese S E. Public health emergency planning for children in chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) disasters[J]. *Biosecurity Bioterror*, 2014, 12(4): 201-207.
- [3] Heidaranlu E, Tavan A, Aminizadeh M. Investigating the level of functional preparedness of selected Tehran hospitals in the face of biological events: A focus on COVID-19[J]. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 2022, 13(2): 150-162.
- [4] Hsieh K Y, Kao W T, Li D J, et al. Mental health in biological disasters: From SARS to COVID-19[J]. *International Journal of Social Psychiatry*, 2021, 67(5): 576-586.
- [5] Narayanan N, Lacy C R, Cruz J E, et al. Disaster preparedness: Biological threats and treatment options[J]. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 2018, 38(2): 217-234.
- [6] Tin D, Hart A, Ciotton G R. A decade of terrorism in the united states and the emergence of counter-terrorism medicine[J]. *Prehospital and Disaster Medicine*, 2021, 36(4): 380-384.
- [7] Franz D R. Puzzling out the Iraqi biological weapons program[J]. *Bulleting of the Atomic Scientists*, 2021, 77(4): 166-171.
- [8] Mansour B M, Alsoleman D M, Alghanem S H. An overview of biological warfare and SARS-CoV-2 as a potential biological agent[J]. *World Family Medicine*, 2022, 20(3): 43-51.
- [9] Johnson K. A scientific method to the madness of unit 731's human experimentation and biological warfare program[J]. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 2022, 77(1): 24-47.
- [10] Tatu L, Feugeas J P. Botulinum toxin in WW2 german and allied armies: Failures and myths of weaponization [J]. *European Neurology*, 2021, 84(1): 53-60.
- [11] King W, Guillemin J. The price of alliance: Anglo-American intelligence cooperation and imperial Japan's criminal biological warfare programme[J]. *Intelligence and National Security*, 2019, 34(2): 263-277.
- [12] Diagne C, Leroy B, Vaissi A C, et al. High and rising economic costs of biological invasions worldwide[J]. *Nature*, 2021, 592(7855): 571-585.
- [13] Sardain A, Sardain E, Leung B. Global forecasts of shipping traffic and biological invasions to 2050[J]. *Nature Sustainability*, 2019, 2(4): 274-282.
- [14] Aminizadeh M, Farrokhi M, Ebadi A, et al. Hospital preparedness challenges in biological disasters: A qualitative study[J]. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 2020, 14(4): 1-5.
- [15] Rushton J, Upton M. Investment in preventing and preparing for biological emergencies and disasters: Social and economic costs of disasters versus costs of surveillance and response preparedness[J]. *Revue Scientifique Et Technique*, 2006, 25(1): 375-88.
- [16] Singh J P, Dwivedi Y K, Rana N P, et al. Event classification and location prediction from tweets during disasters[J]. *Annals of Operations Research*, 2019, 283(6): 1-21.
- [17] Vongkusolkiet J, Huang Q Y. Situational awareness extraction: A comprehensive review of social media data classification during natural hazards[J]. *Annals of GIS*, 2021, 27(1): 5-28.
- [18] Karaki H. Special issue on biological disasters[J]. *Disaster Research*, 2007, 2(2): 65.
- [19] Narayanan N, Lacy C R, Joseph E, et al. Disaster preparedness: Biological threats and treatment options[J]. *Pharmacotherapy*, 2018, 38(2): 217-234.
- [20] Rajput N. Wildlife conservation: A principles-based approach to prevent biological disasters[J]. *Australian Journal of Emergency Management*, 2021, 36(3): 31-32.
- [21] Hamele M, Poss W B, Sweney J. Disaster preparedness, pediatric considerations in primary blast injury, chemical, and biological terrorism[J]. *World Journal of Critical Care Medicine*, 2014, 3(1): 15-23.

- [22] Ricciardi A, Palmer M E, Yan N D. Should biological invasions be managed as natural disasters?[J]. *Bioscience*, 2011, 61(4): 312-317.
- [23] Chan W K. A reflection on the anti-epidemic response of COVID-19 from the perspective of disaster management[J]. *International Journal of Nursing Sciences*, 2020, 7(3): 382-385.
- [24] 崔敏辉, 周惠玲, 唐东升, 等. 应对生物恐怖袭击和生物战的生物安全材料[J]. *应用化学*, 2021, 38(5): 467-481.
- [25] 臧建国. 总体国家安全观视阈下生物恐怖犯罪的特征及威胁探析[J]. *政法学刊*, 2022, 39(2): 34-42.
- [26] 杨博, 赵辉, 蒲思丞. 美国反生物恐怖主义政策评析及其启示[J]. *中国人民公安大学学报(社会科学版)*, 2020, 36(3): 10-16.
- [27] 中华人民共和国生物安全法[EB/OL]. (2021-10-08) [2022-05-15]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-10/18/content_5552108.htm.
- [28] 自然灾害救助条例[EB/OL]. (2020-12-27) [2022-05-15]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-12/27/content_5574744.htm.
- [29] 国家自然灾害救助应急预案[EB/OL]. (2011-11-01) [2022-05-15]. http://www.gov.cn/flfg/2010-07/14/content_1661409.htm.
- [30] 国家自然灾害救助应急预案[EB/OL]. (2016-03-24) [2022-05-12]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-03/24/content_5057163.htm.
- [31] Sven S, Iris H. Incident-crisis-disaster, conceptualizing unusual biological incidents[J]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 2019, 62(1): 94-101.
- [32] [日本]经济新闻社编, 湖北特殊钢信息咨询服务公司, 湖北黄石日语专修学校译. 尖端技术100例[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1985: 137.
- [33] 闫俊. 林业生物灾害管理[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2009: 27.
- [34] 农作物病虫害防治条例[EB/OL]. (2021-04-03) [2022-05-12]. http://www.zfs.moa.gov.cn/flfg/202004/t20200403_6340771.htm.
- [35] 张宝军, 马玉玲, 李仪. 我国自然灾害分类的标准化[J]. *自然灾害学报*, 2013, 22(5): 8-12.
- [36] Lukic T, Gavrilov M B, Markovi S B, et al. Classification of natural disasters between the legislation and application: Experience of the Republic of Serbia[J]. *Acta geographica Slovenica*, 2013, 53(1): 149-164.
- [37] 黎益仕, 顾建华, 邹立华, 等. 英汉灾害管理相关基本术语集[M]. 北京: 中国标准出版社, 2005: 8.
- [38] 李树刚. 灾害学(第3版)[M]. 北京: 应急管理出版社, 2021: 3.
- [39] 贾英杰, 胡秀强. 公共安全管理概论[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2018: 86.
- [40] 车安宁, 尚峰. 灾害学新论[M]. 北京: 中共中央党校出版社, 2011: 23.
- [41] Pavlova E A, Zakhvatkin M V, Streltsov A I, et al. Development of the common classification of hazard events in near-earth space[J]. *Cosmic Research*, 2021, 59(2): 104-111.
- [42] Xue Y, Kong F, Qiu D, et al. The classifications of water and mud/rock inrush hazard: A review and update[J]. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 2020, 80(3): 1907-1925.
- [43] Chakraborty P, Kumar U, Puri V. Seismic site classification and liquefaction hazard assessment of Jaipur City, India[J]. *Indian Geotechnical Journal*, 2018, 48(4): 768-779.
- [44] Shen G Q, Zhou L, Wu Y, et al. A global expected risk analysis of fatalities, injuries, and damages by natural disasters[J]. *Sustainability*, 2018, 10(7): 1-17.
- [45] Shen G Q, Hwang S N. Spatial-temporal snapshots of global natural disaster impacts revealed from EM-DAT for 1900 to 2015[J]. *Geomatics Natural Hazards and Risk*, 2019, 10(1): 912-934.
- [46] 史培军. 三论灾害研究的理论与实践[J]. *自然灾害学报*, 2002, 11(3): 4-9.
- [47] 理永霞, 张星耀. 松材线虫病致病机理研究进展[J]. *环境昆虫学报*, 2018, 40(2): 231-241.
- [48] 沈瑞金. 自然灾害学[M]. 长春: 吉林大学出版社, 2009: 33.
- [49] 吕学军, 董立峰. 自然灾害学概论[M]. 长春: 吉林大学出版社, 2010: 247.
- [50] 国家减灾委员会办公室. 生物灾害[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2010.
- [51] 尚志海. 自然灾害学[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2021: 189.
- [52] 张国庆. 生物灾害管理理论与生物灾害精确管理[J]. *现代农业科技*, 2011(3): 20-23.
- [53] 欧阳芳, 戈峰, 徐卫华, 等. 中国生物灾害评估[M]. 北京: 科学出版社, 2017: 1-5.
- [54] 中华人民共和国突发事件应对法[EB/OL]. (2007-08-30) [2022-05-15]. http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2007-08/30/content_732593.htm.
- [55] 国家突发公共事件总体应急预案[EB/OL]. (2006-01-

- 08)[2022-05-15]. http://www.gov.cn/yjgl/2006-01/08/content_21048.htm.
- [56] 杨子生, 杨诗琴, 杨人懿, 等. 基于利用视角的土地资源分类方法探讨[J]. 资源科学, 2021, 43(11): 2173-2191.
- [57] 乔恒, 高俊崇. 林业有害生物灾害应急管理[M]. 北京: 中国林业出版社, 2011: 106-108.
- [58] “十四五”国家应急体系规划[EB/OL]. (2022-02-24)[2022-05-15]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/14/content_5673424.htm.

Definition of the concept of biological disasters and its application in classification improvement

LIU Qiaoqin¹, GUO Lei², SHI Yun¹, TANG Boxuan¹, HUANG Chennan¹

1. College of Ecology and Environment, Institute of Disaster Prevention, Sanhe 065201, China

2. Beijing Landscape Resource Protection Center, Beijing 100120, China

Abstract It is the premise of effective prevention and control of biological disasters to accurately define concept and clarify classification on them. The research progress on the definition and classification of biological disasters was reviewed at home and abroad. It was founded that the definition of biological disaster is not uniform at present. In order to solve the problems of inconsistent angles, lack of elements and inaccurate expressions, the accurate and complete definition of biological disaster should be divided into broad and narrow sense, including four elements: hazard, exposure, disaster-formative environment, and degree of harm. There are errors and repetition on the classification of biological disasters in the Chinese National Standard "Classification and Codes for Natural Disasters". The suggestions for Improvement were developed: forest/grassland fire should be juxtaposed with biological disasters, disease and insect pest as one tape should be divided into two tapes, and red tide disaster under marine disasters should be deleted. The possible future direction were discussed.

Keywords natural disasters; biological disasters; pests; hazard; exposure; disaster-formative environment ●



(责任编辑 徐丽娇)