

陆文静, 郭浩然, 孙春仙, 夏文君, 2019. 公民科学素质视角下的防震减灾科普研究——以日本和美国为例. 震灾防御技术, 14(4): 882—889. doi: 10.11899/zfzf20190419

# 公民科学素质视角下的防震减灾科普研究 ——以日本和美国为例<sup>1</sup>

陆文静 郭浩然 孙春仙 夏文君

(江苏省地震局, 南京 210014)

**摘要** 防震减灾科普教育是提升公民防震减灾科学素质的重要途径。日本和美国是在防震减灾科普教育方面走在世界前列的国家。本文通过研究日本和美国关于公民防震减灾科学素质建设文献资料, 分类归纳日本和美国公民防震减灾科学素质建设的历史背景、发展特点及主要路径, 由此对我国公民防震减灾科学素质建设提出思考和建议。

**关键词:** 公民科学素质 防震减灾 科普

## 引言

我国是地震灾害最为严重的国家之一, 地震灾害危害大且地震预测是科学难题。历史上的唐山地震、汶川地震等给我国人民群众造成了巨大生命和财产损失。降低地震灾害造成的损失, 一方面应提高地震监测预报能力, 为抗震减灾赢得时间; 另一方面须加强全社会地震灾害的预防和应急救助能力, 最大限度地减少伤亡。

日本和美国防震减灾科普工作具有国际领先水平, 相关实践为我国防震减灾科普工作提供了经验。作为全球地震最为频发的地区之一, 日本是最重视防震减灾科普宣传教育的国家(林落, 2018)。日本通过多年的防震减灾科普工作实践使公民在面对突如其来的地震灾害时能临危不乱, 自觉进行自救互救, 社会防震减灾文化氛围已然形成。美国是灾害多发国家之一, 政府非常重视构建实用性强、多主体、多层次、立体式的灾害教育体系, 以提高公众面对灾害时的应对能力, 降低灾害带来的损失, 增加生存机会(曹慧容等, 2010)。20世纪90年代, 教育防灾全面提上美国防灾减灾日程, 这也为美国防震减灾科普工作奠定了坚实基础。2001年“9·11”事件后, 美国开始探索建设减灾型社区, 引入多元主体参与防震减灾工作, 极大地提升了基层防震减灾能力, 提高了公民防震减灾科学素质。

## 1 日本和美国公民防震减灾科学素质建设的历史背景

日本位于亚欧板块和太平洋板块交界地带, 火山、地震活动十分频繁。在近一个世纪里,

**1 基金项目** 江苏省科学技术协会调研课题“江苏公民防震减灾科学素质提升研究”(JSKXKT2019010)

**[收稿日期]** 2019-05-21

**[作者简介]** 陆文静, 女, 生于1987年。工程师。主要从事防震减灾科普宣教方面的研究。E-mail: 2280686482@qq.com

死亡人数在千人以上的地震高达 10 次。自 1960 年开始，日本国会通过了将每年 9 月 1 日定为“防灾日”的决议。自 1971 年开始，每年日本全国各地都会举行防灾演练。日本学者研究认为日本东南海-南海地区大约每隔 100—150 年就会发生一次大地震。2004 年 9 月日本地震调查委员会预测“今后 30 年内，东南海地震、南海地震发生的概率分别为 60%和 50%，如果两个地震同时发生的话，地震将达到里氏 8.5 级（伍国春，2010）”。日本虽然是地震多发国家，但其能深刻总结经验教训，扎实推进防震减灾科普工作，让公民牢固树立起“自己的生命和社区自己保护”的观念，居民塑造了较强的危机意识（陆继锋等，2019）。在灾害和突发事件面前，日本市民能理性应对，社会秩序井然有序，这是日本公民防震减灾科学素质建设提升的成功体现。

美国西临环太平洋地震带，东部处在北大西洋飓风侵袭路径上，南部接近飓风发源地，是灾害多发的国家，地震、飓风等灾害威胁着人们的生命财产安全。1950 年美国出台了《联邦灾害救援法》，标志着美国开始以联邦法律和政策的形式来抵御自然灾害对民众和社会的影响（王宏伟，2007）。20 世纪 60 年代是美国自然灾害的频发期，如 1962 年的“风暴圣灰节”席卷美国东海岸 620 英里的沿海地带，导致的经济损失达三亿美元；1964 年阿拉斯加发生里氏 9.2 级地震，并在太平洋沿岸引发海啸，造成了 123 人死亡。1977 年，由全美州长联合会发表的《1978 年应急准备计划：最终报告》建议联邦、州级地方政府建立平等的伙伴关系以推进综合应急管理方式；创建联邦应急机构，其职能包括减缓、准备、响应与恢复；在各州建立相应的机构。1979 年美国政府成立了联邦应急管理署（FEMA），这是美国应急管理史上的里程碑事件。联邦应急管理署统管美国全国范围内的灾害预防和救助工作，拥有 20 多个成员单位（王宏伟，2007）。联邦应急管理署的成立标志着美国应急管理走上正轨，为防震减灾科普工作奠定基础。20 世纪 90 年代开始，防灾教育兴起。“国际减灾十年”（1990—1999 年）结束时，《美国减灾法制》总结了美国 20 世纪下半叶政府、社会等组织在防灾减灾过程中采取的重大行动和取得的重要成果（陈英方等，2006），灾害教育走向成熟。美国红十字会从 1999 年起在 5—14 岁儿童中推广“灾难演习”课程（汪文忠，2018）。社区应急响应队（CERT）和公众服务队是美国基层范围防震减灾科普工作的主力军。社区应急响应队强调以社区为基础，制定救灾培训计划，向民众进行防震减灾培训。而公众服务队是社区应急响应队的补充，强调的是公民的志愿精神，通过教育、培训和志愿者服务等方式增强公民的危机防范意识和能力。总之，美国十分重视建立强实用性、多主体、多层次、立体式的防震减灾科普教育体系，目的是提高公民防震减灾科学素质，提升面对灾害时的应对能力，最大程度降低灾害带来的损失。

## 2 日本和美国公民防震减灾科学素质建设的发展特点

### 2.1 政府强势主导

日本政府的防灾推进国民会议是应急防灾知识普及的最高组织机构，教育行政部门在应急防灾知识普及和全民教育中发挥着主导作用，其他政府部门也重视和参与应急防灾知识普及工作。日本政府将防震减灾科普工作纳入学校正式的教育规划中，并设立防灾教育委员会，主要负责编制防震减灾科普指南手册、组织开展科普教育和教师培训等工作。日本防灾教育针对不同年级和年龄段的学生，编制了符合学生身心发展特点的防灾教育课程，且教育内容广泛、形式多样、覆盖全民（韩雅楠，2012）。日本政府还注重设立完善的基层防震减灾体制，由政

府主导,和社区共同进行。如处在东南海-南海地震影响的名古屋地区,为保证受灾市民的生活能尽快恢复正常,政府部门各司其责,实行一体化的应对措施:环境事业所负责垃圾的清运和处理;土木事务所从事紧急道路等修复;自来水营业所从事应急给水、修复;消防署从事消防活动;区役所面向市民,支援各学区的救灾活动,同时联络市役所(伍国春,2010)。一体化的防灾救灾体系能在灾害来临时最大程度地发挥作用,提高救灾效率。

美国政府注重防灾科普教育的基础性理论研究,通过建立成熟的法律、法规体系规范应急工作,注重提升公民的防灾减灾观念和意识,将防灾减灾科普工作与国家经济社会发展紧密融合。如1988年美国政府出台的《罗伯特斯坦福灾害救助和紧急救援法》成为美国有关灾害紧急救援管理的根本大法。在此基础上,美国还颁布了许多防灾减灾教育类法律、法规,保障了美国防灾减灾科普教育的顺利发展。如美国加州的《费尔德法案》,大幅提升了美国学校的抗震设防等级。美国政府通过编写具有广泛应用价值的防灾减灾小册子指导灾害教育的实践。美国联邦和各级地方政府充分利用报纸、电视、网络等媒体,开展多样化的宣传工作,重视国家应急管理的信息港和专家知识库的建设,开发有关“终止灾害”的网上教育游戏,配合减少灾害风险学习过程(方磊等,2012)。同时美国政府还专门成立联邦应急管理局,建立包括联邦、州、县、市、社区在内的五级管理体系。通过政府的法律保障、行政推动、经济扶持,美国防灾教育取得了飞速发展。

## 2.2 主体多元化参与

近年来,日本、美国在公民防震减灾科学素质教育中呈现出主体多元化的趋势和特点,充分调动企业、社会组织、学校、媒体、社区等主体的积极性。日本政府将媒体纳入应急灾害管理体系,在应急防灾知识普及中,充分利用广播、电视台、报刊等媒体,紧密联系民众生活,发挥了重要传播作用。同时,日本政府秉承“自救”“共救”“公救”理念,注重发展自主防灾减灾社会组织,形成政府与社会组织互动并层层联络的参与机制(汪文忠,2018)。通过《灾害应对法》明确规定校长、老师灾前防范的责任,学校每年都要定期举行规模不等、形式不一的应急演练与防灾演习,在幼儿园、中小学阶段开设应急防灾教育课程,在绝大多数高校设立应急防灾专门机构(傅世春,2009)。在日本,除了政府角色外,以基层社区为单位的自主救助组织发挥着重要作用。如《名古屋防灾安心城市建设2010》中明确指出,基层灾害紧急应对以学区为单位,自主防灾组织、消防团和灾害救助地区本部委员三者合作,共同从事社区减灾活动(伍国春,2010)。

非营利性组织和学校在美国灾害教育体系中承担着重要角色。非营利性组织不仅在灾害教育研究领域发挥着重要作用,同时也承担具体的培训工作。学校则作为所有减灾工作的始端,除制定应对灾害的详细计划外,还通过建立应急团队,确保安全地将学生交给家长或监护人。此外,学校还承担重要的灾害科普宣传工作(韩雅楠,2012)。美国在防灾减灾科普方面的着力点与其重点打造的减灾型社区相结合。社区应急响应队和公众服务队是美国基层防灾减灾科普工作的主力军,二者相辅相成,共同推进防灾减灾科普工作。社区应急响应队强调以社区为基础,制定救灾培训计划,对民众进行防灾减灾培训,增强民众防灾减灾意识和能力。而公众服务队是社区应急响应队的补充,强调公民的志愿精神,通过教育、培训和志愿者服务等方式增强公民的危机防范意识和能力。

## 2.3 民众积极参与

日本和美国注重挖掘社区的潜在功能,积极营造全民参与防震减灾的浓厚氛围。日本政

府鼓励各地社区组织和居民自主成立防灾赈灾市民团体，注重引导志愿者组织的发展。日本参与社区减灾的志愿者团体主要有消防团和自主防灾组织。截至 2012 年，日本自主防灾组织达 150512 个，其活动范围覆盖了全国 77.4% 的区域。这些自主防灾组织平时开展防灾科普、防灾演练等活动，当灾害来临时则自发组织消防、引导人员合理避险、救助伤病员、及时共享信息、统一分发食物和饮用水等。截至 2012 年，日本全国所有的市区町村中，相互签署支援协议的比例达 94.4%（中国地震局震害防御司，2017）。居民自主防灾组织开展的日常活动对于提高公民防震减灾科学素质起到了积极作用。自主防灾组织依据《灾害对策基本法》，依托社区自治组织——町内会、自治会组建。自主防灾组织设有本部、信息组、消防组、救护组、避难诱导组和饮食供应组（见表 1），通过小组活动，保证有组织地开展平时防灾减灾训练及灾时紧急应对活动（伍国春，2010）。平时和灾时活动侧重点有所不同，本部和各职能组织的分工也有所不同。防震减灾科普工作在平时主要以信息组为主，饮食供应组配合完成；在灾时，信息组的防灾科普工作主要集中于信息收集和传达，防止引起恐慌。

表 1 自主防灾组织的组织结构及开展的减灾活动

Table 1 The organizational structure of autonomous disaster prevention organizations and their activities for disaster reduction

本部	平时活动	灾时活动
本部	组织的统筹及涉外；各组的运营指导；和学区联络协议会的联络调整；召开防灾会议；制定防灾计划和训练计划	和灾害救助地区本部的联络调整；各组的调整和指导
信息组	防灾知识的普及	信息的收集和传达；通过宣传防止引起恐慌
消防组	消防指导及灭火体制的整備等	实施初期灭火；消防宣传
救护组	救护体制的完善	救出、救护活动
避难诱导组	完成避难计划	实施避难诱导
饮食供应组	完成救援物资分配计划；宣传家庭配备紧急食品	救援物资分配；饮食及饮水的供应

“9·11”事件发生后，美国联邦应急管理署（FEMA）于 2002 年 9 月在官网发布了一份针对普通居民防灾教育的指南，题目是《你准备好了吗？——市民灾害准备工作的详细指南》，2004 年又进行了修订，推出了修订版（沙勇忠等，2010）。FEMA 以应急管理金字塔的形式

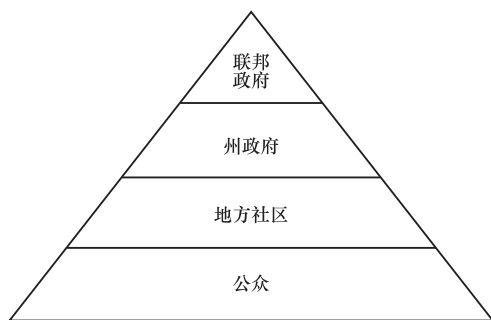


图 1 应急管理金字塔

Fig.1 Pyramid of emergency management

说明公民减灾科学素质对应急管理的重要性，如图 1 所示，美国公民防震减灾科学素养直接关系到美国应急管理的基础是否扎实。美国积极调动公众参与防灾减灾应急与科普工作，极大地提升了公民防震减灾科学素质。美国公民防震减灾科学素质教育与防灾型社区建设密不可分。社区应急响应队是以社区为基础的重要市民组织。同时，美国家庭有着强烈的防灾减灾意识，因此非常注重孩子的灾害教育。通过防灾救灾教育理论和技能实践课程，加强个人与社区的防灾救灾观念，不断提高防灾救灾管理

水平和个人技能水平。

### 3 日本和美国公民防震减灾科学素质建设的途径

#### 3.1 设立灾难纪念日开展教育活动

日本、美国都通过设立灾难纪念日纪念灾难历史,并以此为契机开展防震减灾教育活动。如日本为纪念关东大地震,将每年9月1日定为全国防灾日,当周定为纪念周(聂荣,2008)。在纪念日当天,日本全国各地以不同的方式举行防灾宣传和演习等活动,向市民传授面对突发灾难的应急对策,提醒市民强化危机意识。美国因“9·11”恐怖袭击事件,将9月11日设为全国性的防灾纪念日,整个9月也被定为国家预备月,在国家预备月期间,公民团体通过政府和社区发动社区成员积极参与应急准备、计划、响应和恢复重建过程中,并促使政府和民间团体在制定应急计划方面开展合作。

#### 3.2 建设教育基地开展教育活动

日本通过在典型地震灾害发生地建设纪念馆或科普馆的形式开展教育活动,这种方式能给公众留下形象又深刻的印象,从而有利于提升防震减灾科普教育活动的实践效果。日本北淡町震灾纪念公园是非常著名的防震减灾科普专题公园,位于阪神地震震中区,园内野岛断层保存馆中,通过实物再现的方式,展示高速公路倒塌后的场景和被完整保存下来长达140m的地震断层,使人们能非常直观地了解地震释放的巨大能量。日本“京都市民防灾教育中心”专门用于民众的防灾教育,该中心通过各种图片、文字、影像向民众介绍各种防灾知识,并可观看三维立体振动电影“京都大地震”(顾桂兰,2013)。东京本所防灾馆和消防博物馆、大阪市生野防灾馆等体验馆,全部向社会免费开放,包括地震体验和灭火训练设施、家庭防灾知识演示、人员逃生演示、暴风雨体验等项目。

#### 3.3 举行防灾演习开展教育活动

防灾演习是日本、美国最实用且最有效的科普教育活动。自1971年开始,日本政府和地方社会团体每年在防灾周期间都要举行全国性的防震演练,且从未间断(汪宣,2006)。截至目前,日本每年约有上百万人参加地震演练,总人次已接近3亿,地震演练已成为公民生活的重要部分,日本首相及相关内阁大臣每年都要参加一次大演练。日本地震演练参与面广、次数多、形式多样。美国较典型的是南加州地震中心每年定期举办的大规模演练,演练名称为“shake out”。美国的演练自由开放,只需在专门设定的网页登记即可,演练定在每年10月第3个星期四(中国地震局震害防御司,2017)。

#### 3.4 研发应用新科技开展教育活动

随着科技的进步,依托信息和人工智能技术的发展,日本和美国公民防震减灾素质建设也呈现出高科技、信息化特质。日本在移动互联时代,一方面通过电信公司提供防震减灾信息免费业务;另一方面民众可利用智能手机功能参与突发事件的应急演练和应急防灾教育,不受地域和时间限制。通过网络平台向居民实时提供基本信息和知识,居民足不出户便能及时了解周边灾害情况,提高防灾意识,如“TEAM 防灾日本”是日本非常著名的防灾综合门户网站,为日本公民提供了大量防震减灾应急科普知识。

美国一方面利用美国地质调查局(USGS)网站开展防震减灾科普工作,另一方面加快预测地震高科技产品的研发。USGS 通过开设特别栏目收集经历地震的广大网民真实感受,包括对地震过程的细致描述、地震造成的影响、建筑物的破坏程度等,一方面让公民更加自

主地关心所处位置的地震影响分布情况，另一方面可根据地震动图的更新和修订了解其他社区的烈度水平，加深对本次地震影响的理解。加州大学伯克利分校研究利用智能手机的传感器测定地震，该方法能有效检测 10km 以内、震级 5 级以上的地震（王飞，2014）。

## 4 讨论与总结

### 4.1 推进制度建设，加快完善防震减灾法律、法规体系

日本和美国在公民防震减灾科学素质建设方面取得的卓越成就离不开政府强有力的主导作用。日本、美国都在防灾教育方面设立了完备的法律体系和组织架构，使得各级政府和社会组织在推进防震减灾科学素质教育的过程中能做到有法可依，能最大程度地规范化、制度化公民防震减灾科学素质的建设。

截至目前，我国已颁布 1 部法律、5 个条例、8 个部门规章、36 部省级地方性法规及 45 部省级政府规章，由国家法律、行政法规、地方法规、部门规章和地方政府规章组成的防震减灾法规框架基本形成（李红梅等，2017），为规范防震减灾工作、保障防震减灾事业健康持续发展发挥了重要作用。从已颁布并施行的法律、法规内容看，综合管理类法规占总数的 34.1%，涉及地震应急救援方面的法律、法规仅占 3.4%（方磊等，2012）。我国《防震减灾法》自 1998 年颁布以来，仅在 2008 年修订过一次。随着社会经济发展和防震减灾事业的不断推进，需不断修订原有不合时宜的法律、法规条款，增加新内容，如防震减灾科普、地震预警等。所以我国防震减灾法律、法规亟待完善，在及时总结防震减灾工作经验的基础上适时修订调整。

### 4.2 注重培养志愿者队伍，鼓励多元化主体参与防震减灾科普工作

鼓励多元化主体参与防震减灾公民科学素质建设中，最大程度地调动企业、社区、非营利性组织机构和民众的积极性，拓展受众面，更加有效地提升公民防震减灾科学素质。在鼓励措施方面，可采取法律、制度保障、财政支持、税收减免等形式进行，通过多元化多渠道使防灾减灾工作更加规范，保障其有序开展，增加整个社会防震减灾工作的活力和影响力，形成良好的防震减灾文化，全面推进公民防震减灾科学素质建设。

### 4.3 博采众长，加强防震减灾科普教育中科技创新成果的运用

科技点亮生活，科技创新成果不仅要突出转化率，更要运用到防震减灾科普教育活动中。充分利用各种防震减灾科普场馆作为载体，开展科普教育活动。在科普教育内容方面，让普通民众更加身临其境地体验防震减灾科技发展最新成果，如“张衡一号”卫星、大陆“显微镜”——中国大陆构造环境监测网络等。在科普教育方面，结合 5G 技术，充分利用 VR、5D 电影、智能机器人等最先进的科技成果。唯有如此，才能在防震减灾科普工作中成功地吸引民众，使其更直观地感受地震发生机理、地球的奥秘，通过自救互救教育，更加有效地提升全社会公民防震减灾科学素质。

### 4.4 注重震后科普，提升防震减灾科普在地震应急领域中的作用

目前，我国防震减灾科普工作主要集中在平时，当遇到地震灾害时，科普工作逊色于日本。2011 年 3 月 11 日日本本州岛附近发生里氏 9 级地震并引发海啸，造成日本福岛第一核电站核泄漏，给日本造成巨大的人员伤亡和经济损失。而震后日本从救援消息的发布到核危机处理进展的公布、从伤亡数据的更新到核辐射知识的普及，可谓将科普传播工作做到极致（林落，2018）。我国一方面需在震后做好信息公开工作，严格把控信息和科普知识，杜绝谣

言, 稳定人心。另一方面需有针对性地开展震后科普工作, 对于灾区人民, 科普信息主要集中在灾后的自我救助、生存生活、防治疾病和疫情及灾后心理辅导等内容; 对于非灾区人民, 科普信息主要集中在灾害预防。震后的科普需要在平时加强演练, 模拟情景, 组织专业化人员队伍开展演练并及时总结, 不断调整和完善, 才能有效应对突发灾难, 提升防震减灾科普在地震应急领域中的作用。

## 参考文献

- 曹慧容, 张涛, 2010. 美国学校的灾害教育及其特点探讨. 乐山师范学院学报, **25** (11): 137—140.
- 陈英方, 陈长林, 崔秋文, 2006. 美国自然灾害的社会学研究. 防灾博览, (4): 16—17.
- 方磊, 杜永红, 2012. 美国灾害教育述评——基于实用主义视角. 长春理工大学学报(社会科学版), **25** (6): 63—65.
- 傅世春, 2009. 日本应急管理体制的特点. 党政论坛, (4): 58—60.
- 顾桂兰, 2013. 国外民众防灾教育多管齐下. 城市与减灾, (2): 17—19.
- 韩雅楠, 2012. 浅析日本民族的防灾教育——以 2011 年日本大地震为视点. 吉林广播电视大学学报, (7): 106—107.
- 陆继锋, 曹梦彩, 陶玫杉等, 2019. 日本应急防灾知识普及的经验与启示. 中国防汛抗旱, **29** (5): 48—53.
- 李红梅, 刘宁, 2017. 中美防震减灾法规体系比较与启示. 国际地震动态, (9): 23—26.
- 林落, 2018. 日本的防震科普. 科学新闻, (3): 70—71.
- 聂荣, 2008. 灾后重建切莫贪快政府修补应急体系公众做好危机准备. 中国经济导报.
- 沙勇忠, 刘海娟, 2010. 美国减灾型社区建设及对我国应急管理的启示. 兰州大学学报(社会科学版), **38** (3): 72—79.
- 汪宣, 2006. 行之有效的日本灾害应急救援体系. 中国社会报.
- 王飞, 2014. 美国地震科技发展的见闻与思考. 城市与减灾, (3): 19—21.
- 王宏伟, 2007. 美国应急管理的发展与演变. 国外社会科学, (2): 54—60.
- 汪文忠, 2018. 美国的灾害教育. 生命与灾害, (04): 22—25.
- 伍国春, 2010. 日本社区防灾减灾体制与应急能力建设模式. 城市与减灾, (2): 16—20.
- 中国地震局震害防御司, 2017. 防震减灾业务基础. 北京: 地震出版社.

## **The popular science research on earthquake prevention and disaster reduction from the perspective of citizen's scientific quality——Taking Japan and the United States as examples**

Lu Wenjing, Guo Haoran, Sun Chunxian and Xia Wenjun

(Jiangsu Earthquake Agency, Nanjing 210014, China)

**Abstract** Popular science education of earthquake prevention and disaster reduction is an important way to improve citizens' scientific quality of earthquake prevention and disaster reduction. Japan and the United States are among the world's leading countries in popular science education on earthquake preparedness and disaster reduction. This paper studies the literature and materials on the scientific quality construction of earthquake prevention and disaster reduction of citizens in Japan and the United States, classifies and summarizes the historical background, development characteristics and main paths of the scientific quality construction of earthquake prevention and disaster reduction of citizens in Japan and the United States, and puts forward some thoughts and references for the scientific quality construction of earthquake prevention and disaster reduction of citizens in China.

**Key words:** Scientific quality of citizens; Earthquake prevention and disaster reduction; Popular science