

评论 台湾 深度

林宗弘：921地震23周年——灾害频仍的台湾，如何成为韧性之岛？

九二一震灾带来的启示是，国家能力与公民社会参与，有助于灾后发挥制度韧性，这是民主制度的优势。



1999年9月23日，921地震后，救援人员搜索倒塌的建筑物。摄：Simon Kwong/Reuters/达志影像

林宗弘 | 2022-09-19

九二一地震 林宗弘 台湾 评论

【编者按】1999年9月21日凌晨1点47分，台湾发生芮氏规模7.3的强震，总计造成两千多人死亡，逾万人受伤，并

有近11万户房屋毁损。23年前的这场大震，也仅是兵戎与灾害频仍的台湾岛上的其中一场而已。

近代以来，台湾的三大灾害类型为地震、台风与瘟疫，灾后重建倚赖哪些公民社会韧性，台湾为何得以成为韧性之岛？本文部分内容摘录与改写自《巨震创生：九二一震灾的风险分析与制度韧性》一书，若读者对内容注释与参考书目感到兴趣，请详见该书。

（林宗弘，台湾中央研究院社会学研究所研究员、国立清华大学当代中国研究中心主任）

9月17日晚间台东发生芮氏规模6.4地震，深度只有7.3公里，是49年来关山地区最大地震，而隔日下午池上也发生芮氏规模6.8地震，深度更仅有7公里，全台有感且余震不断，似乎在提醒我们不要忘记23年前的921大地震。

1999年凌晨1点47分发生的集集地震，震央位在南投县集集镇，日月潭西方12.5公里，深度仅8公里，芮氏规模7.3，是台湾战后最严重的地震，造成2,415人死亡、29人失踪（合计2,444名罹难者）、11,306人受伤、近11万户房屋全倒或半倒（留有官方纪录者为89,347户），财产损失超过三千万新台币。

为了记取九二一震灾的经验与教训，台湾政府于2000年颁定每年9月21日为“灾害防救日”，2002年更名“国家防灾日”，以期能提升全民防灾意识及国家防灾应变能力。虽然每年都进行了防灾演训，转眼之间，这场23年前的灾难已经快走入历史，青年世代已无记忆了。不过，2020年起的COVID-19疫情仍在肆虐，对全球地缘政治与台湾社会造成更深远的影响。

今年九二一，笔者与国家地震工程研究中心刘季宇博士、前国家灾害防救科技中心主任陈亮全博士合编专书《巨震创生：九二一震灾的风险分析与制度韧性》出版，集结了台湾地震工程与社会科学的一群优秀学者，回顾了这23年来针对九二一震灾的学术研究成果，并且重新访问当时的决策者、幸存者与灾后重建的社区。

当然，这本书想谈的不只是战后最严重的震灾经验，也讨论了台湾社会与灾难的长期互动，台湾人必须接受与风险共生的现实。面对各种天灾人祸，世代代的岛民如何学习与高风险的环境共存？这不仅是个历史与科学议题，也是社会与政治问题。书名“巨震创生”，不仅强调巨灾的创伤，也希望找到从灾后重生，使人们生生不息的希望。

美丽岛也是兵戎与灾难之岛

“美丽岛”，日后被称为台湾，这是一座位于西太平洋的地震与暴风之岛，
正是这些自然灾害，使台湾拥有丰富多样的自然生态，也滋养了原住民社群

正是这些环境条件，使台湾拥有丰富多样的自然生态，也滋养了原住民社群的多元文化。

从有大航海时代的历史纪录以来，福尔摩沙就是个多灾多难、也是兵家必争的岛屿。1582年，一艘葡萄牙戎克船从澳门出港前往日本长崎贸易，船上搭乘三百余人，包括葡萄牙耶稣会神父、西班牙神父，还有汉人为主的船员、菲律宾人、少数非洲人与日本人等。他们出港后不久在海峡北方遭遇台风，被风浪袭击、极可能于淡水河口搁浅，在西方的历史纪录里，首次来到神秘的福尔摩沙“美丽岛”，日后被称为台湾，这是一座位于西太平洋的地震与暴风之岛，正是这些环境条件，使台湾拥有丰富多样的自然生态，也滋养了原住民社群的多元文化。此船离台后获得宝贵资讯，促使葡萄牙人在北台湾建立港口与堡垒。正是一场风灾，把台湾卷入了大航海时代的霸权争夺战。

1624年，荷兰人袭击澳门与澎湖不成，到安平一带透过武装与贸易建立政权与热兰遮城，此后地震纪录频繁但未见伤亡。1661年，荷兰东印度公司的《巴达维亚城日记》记载“2月15日早晨，台湾有强烈地震。许多坚固的建筑物均受损害，华人的房屋倒坏26、27栋，压死相当数目的妇孺，此次地震连续六日，是人体能感觉者。在该地直到现在，未见如此大的地震。”这篇日记，应是首次有人员伤亡的“台湾史上第一场震灾”纪录。荷兰人败给国姓爷之后，台湾经历郑氏王朝的统治，直到1683年被大清帝国征服，清朝官吏开始向北京朝廷定期报告重大灾害，包括1694年台北地震，被认为使台北湖干枯形成盆地、以及1720年、1736年的台南地震，后者估计造成超过七百人死亡。

18世纪初台南地震以来的近三百年间，台湾曾发生15次伤亡超过百人的巨震，亦即平均大约每隔19年一次，重大震灾多与西部地区的活动断层有关，清代土牛界以东则无文字纪录，因此低估了震灾次数。以地震死亡人数来算，平均每年可以达到将近80人。

日本统治后，有仪器观测以来至九二一地震为止的近一个世纪，就有11场导致人员伤亡的重大震灾。此后在近二十年内，又有2002年3月31日花莲外海地震、2003年台东成功地震、2006年恒春外海地震、2010年高雄甲仙地震、2013年南投地震、2016年高雄美浓地震和2018年花莲地震，虽未达九二一震灾规模，均不幸造成人命伤亡与经济损失。

近代台湾三大灾：地震、台风与瘟疫

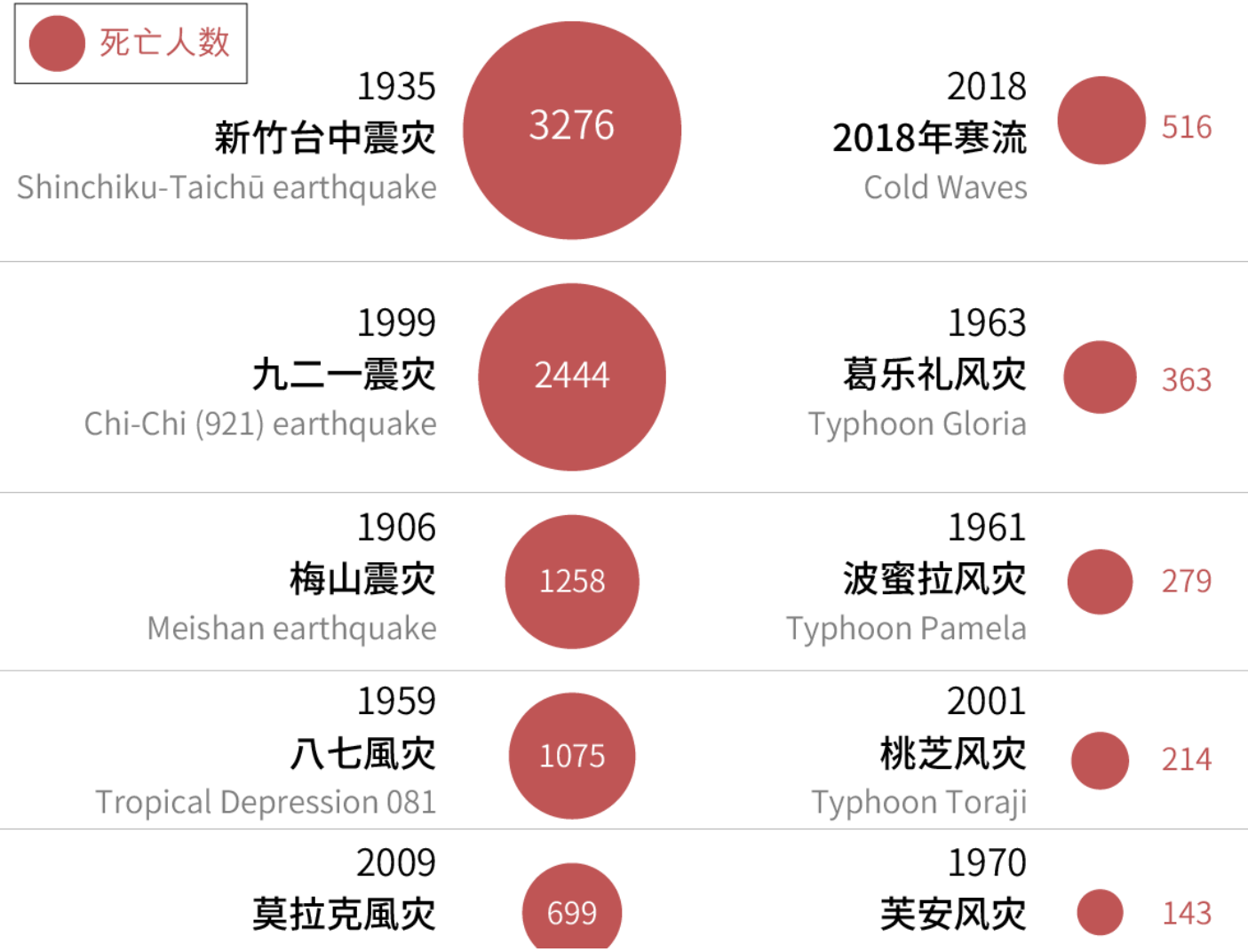
台湾天灾死亡人数的前三名都是震灾：榜首是1935年的新竹台中震灾，造成3,276人死亡，其次便是九二一震灾；第三名是1906年的梅山震灾，造成1,258人死亡。

台湾已经有少数优秀学者整理过各种灾害的排名，但很少将不同类型的灾害损失放在一起评估，虽然有点过度简化，笔者自行整合多个资料库，统计了1896年日本统治之后有较明确死亡人数统计的狭义自然灾害，将地震与气候灾害这两种冲击时间较短的前十大环境灾害放在下表，可以让读者们对于台湾历史上不同类型灾难的冲击规模，有大致的概念。

下表主要呈现的是狭义的天灾（自然风险灾害），在台湾主要是地震与台洪等气候风险。从图表可以看出死亡人数的前三名都是震灾：榜首是1935年的新竹台中震灾，俗称关刀山地震，造成3,276人死亡，其次便是九二一震灾；第三名是1906年的梅山震灾，造成1,258人死亡；从第四名之后是以台洪灾害为主，包括1959年的八七水灾，造成1,075死亡或失踪，以及2009年的莫拉克风灾，导致699人死亡或失踪、此外1960年代初期的葛乐礼、波蜜拉台风，以及九二一震灾之后横扫台湾中部的桃芝风灾，由于土石流与洪水影响，都曾经造成重大伤亡。较少人注意到的是2018年初春的寒流，在一周之内，因为脑部或心血管疾病相关急诊死亡人数也有516人。

台湾的震灾与气候灾害死亡人数排名

1896年-2022年9月12日间统计





资料来源：林宗弘整理

若把瘟疫的死亡纪录也拿来比较，灾难的排名次序计算会更为复杂。依据1896年以来的流行病数据，目前排名第一的仍是1918年的西班牙流感，在三年之内曾经造成40,638人诊断死亡。其次，在日人治台初期，由于难民频繁往来而造成鼠疫，估计造成超过两万四千人死亡。

此外，战后初期的大移民也带来疫情，1946年之后的两三年之内，霍乱与天花复燃、小儿麻痺也曾流行过一段不短的时期，不过，这些疾病已经让位给第三名，即2020年起新型冠状病毒肺炎COVID-19（两年多来累积死亡超过一万人），以及第四名的爱滋病（30年来累积死亡六千余人）。当然，由于医学科技与诊断能力的差异，过于粗糙的瘟疫排名很难令人信服，只能告诉我们台湾曾经受到这些重大流行病冲击，而且多半与战争及跨境人口的传播有关。此外，流行病可以持续数年，虽然可以估计每年死亡数或死亡率，仍然很难与其他灾害直接比较。

至少，前述资讯有助于指出台湾社会所面对的高危害度（hazards）事件，在图表上打了*号的是在最近30年所发生的灾害，即九二一震灾（与随后的桃芝风灾）、莫拉克风灾，加上新冠病毒，或可称为近年的三大巨灾。总之，地震、台风与瘟疫是台湾社会三大灾害风险，在我们有生之年可能卷土重来。

九二一震灾的地质与社会起源

重新整理89,347户全倒与半倒资料的研究结果显示，一般的农村透天厝，每倒七栋才有一人死亡，四层以上公寓或大楼等集合住宅，每栋倒塌会造成平均4.8人死亡。

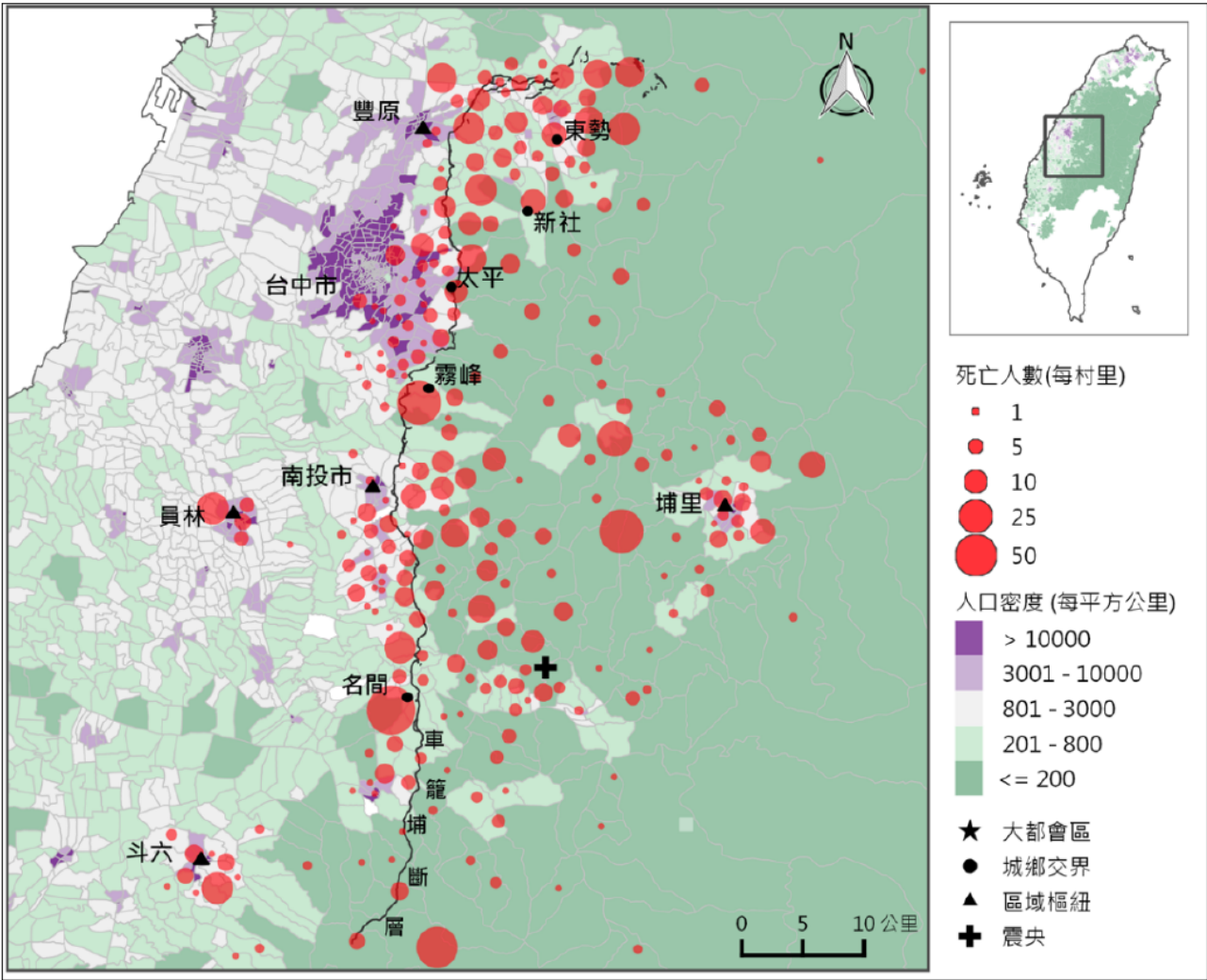
地震、台洪与瘟疫有自然环境或生物起源，除了自然科学的分析，显然也有政治与社会因素的介入，需要跨学门的合作研究。《巨震创生》一书的作者们，多半都曾经经验过九二一灾区的惨状，对震灾有刻骨铭心的记忆，希望结合地震、工程、地理与社会科学等资料来源，重新分析震灾当时的受害者死伤分布，找出致灾因素与求生策略。

在灾害风险的研究里，学界常把致灾风险因素拆解为危害度、暴露度（exposure/expose）、脆弱度（vulnerability）与灾后重建时期的“韧性”（resilience）这四类。以震灾来说，危害度的估计主要靠地

震科学资料，包括地震动强度与“地表错动”，也就是车笼埔断层的逆向抬升所造成的破坏。

暴露度则是指当地的建筑物耐震程度与其中的活动人口数量。举例来说，九二一震灾发生在半夜，使得判定全倒需重建的三百栋校舍无人伤亡，与中国2008年下午两点发生的汶川震灾，死伤分布在大型公共建筑的“豆腐渣工程”明显不同。九二一震灾的罹难者，几乎都是被自己的房屋所害。

九二一震灾之震央、断层带与死亡人口的城乡分布



资料来源：林冠慧、陈慈忻研究（2022）

上图显示的是九二一震灾主要灾区范围内的震央、断层带与人口密度，以及每个村里的死亡人数，可以发现震灾伤亡确实集中在车笼埔断层附近，包括东势、丰原、大里、太平、雾峰与南投、名间等，埔里则可

能受到盆地效应影响，人口密度较高的乡镇也会提高死亡人数。有些伤亡较多的村里，却未必是离震央或断层最近的区域，例如员林、斗六与台中市周边，以及远在大台北地区的东星大楼、新庄地区的博士的家等多栋集合住宅。

我们重新整理89,347户全倒与半倒资料的研究结果显示，一般的农村透天厝，每倒七栋才有一人死亡，四层以上公寓或大楼等集合住宅，每栋倒塌会造成平均4.8人死亡，事实上，九二一震灾里单一建物倒塌造成死亡人数最多的案例，是离震央最遥远的北市南京东路东星大楼，造成87人往生，显然无法用地质因素来解释，显示老旧住宅或黑心建商造成极高的灾害风险。

此外，在大台中都会区周边的卫星城市，我们称为“枢纽城镇”的城乡交接地带，可能是集合住宅建设品质较差的地区。最后，平均收入较低、人口外移或外来租屋人口较多、高龄化与女性较多的村里，这些“社会脆弱度”因素，透过弱势人口的逃生行动能力受限、或是透过住房品质较差如住土角厝等因素，也可能提高死亡率。总之，震灾呈现出社会弱势者容易受害的后果。

端百科：土角厝为爱兰台地（爱兰台地位于南投埔里盆地的入口，旧称乌牛栏）常见家屋形式，其建材取自环境中的泥土与干稻草、稻壳、粗糠混合制成泥块，日晒后泥块会变成坚硬的“土角砖”，再利用土角砖堆砌成墙壁，并以茅草或瓦片覆盖上方作为屋顶。

灾后重建的公民社会韧性

使用九二一震灾村里追踪资料分析后，发现全灾区内死伤人数最多、心理重建团队进驻最久的东势镇，民众的心理健康表现杰出，在过去二十余年里，成为灾区自杀率最低的乡镇。

所谓“韧性”（resilience），有时被翻译成复原力，是指提升灾后重建成效的社会因素，其中灾民组织或人际网络，学术上被称为“社会资本”，对房屋重建成败造成重大影响。

《巨震创生》书中整理灾后的新闻资料库，分析了142栋倒塌集合住宅至今的重建结果（仅94栋完工）、发现灾后原貌重建（未获得容积奖励）、自救组织活跃团结、促使政治人物到现场视察之新闻次数越多的大楼业主，房屋重建成功机会高、明显较快完工落成。相反地，利用都更获得容积奖励且地价较高的大楼，由于利益摆不平、内部争讼案件较多而不团结，反而较难重建完工。921大楼重建经验显示：把危老大楼都更政策焦点，放在不断扩大容积奖励之“经济诱因”，可能助长少数人掠夺都更利益，恐怕反而拖延重建时程。

此外，23年来仅少数研究对九二一之后农村社区重建绩效进行过追踪，缺乏严谨的结论。书中也整理了埔里镇33个里所获得的“农村重建”硬体小型工程款、与“社区营造”的软体文化投资经费，并且追踪到2010年的村里家庭平均所得，发现社区营造经费所创造的效益，可能高于硬体工程经费。例如著名的纸教堂所在桃米社区，灾前是埔里最穷的倒数五个里，灾后透过纸教堂的空间营造、结合生态旅游，在2010年夺下埔里最高家庭收入冠军，其中作用最大的是新故乡基金会的社会资本与人才养成。灾后社区不仅需要硬体工程，结合空间创新与社区营造的“社会基础工程”才能带来地方繁荣。

本书也追踪了灾后心理重建的经验与成效。地震后台大心理系师生等团队在东势与埔里从事心理重建的经验，发现创伤后压力疾患（PTSD）最为常见，长期未能改善而并发重郁症，可能会提高灾民自杀率。九二一震灾后台首次引进临床短期心理急救、与中长期心理复原技术，对于改善PTSD有相当之贡献。值得一提的是，我们使用九二一震灾村里追踪资料分析后，发现全灾区内死伤人数最多、心理重建团队进驻最久的东势镇，民众的心理健康表现杰出，在过去二十余年里，成为灾区自杀率最低的乡镇。

民主、防灾与国防的制度韧性

九二一震灾带来的启示是，国家能力与公民社会参与，有助于灾后发挥制度韧性，这是民主制度的优势。

在台湾之外，笔者收集了1995年至今约150国的灾难资料，进行跨国比较研究发现，由于各国天灾危害度大致是固定的地理位置所造成，在控制每年的灾难密度（发生次数除以国土面积）之后，一国的国家财政支出较多、民主自由程度越高，其政治人物受到选举竞争与言论自由的压力，公民社会则有结社自由可以动员资源，国家与公民社会两者较能够合力救灾，有利于减少天灾的人员伤亡率与财产损失率，相关研究也发现政治透明与媒体自由监督，有助于减少官员贪污与建商偷工减料。

反之，国家财政能力低落、政治独裁、经济低度发展与贫富差距越大的国家，较难建构有效的科学预测、工程投资、灾前撤离、紧急医疗、或灾后安置与重建体系，此外在独裁国家，灾后公民社会通常会被镇压以免威胁统治者生存，导致天灾死伤与经济损失恶化。

“制度韧性”是指一国长期面对各种风险、进行调适与复原的制度改革能力。九二一震灾带来的启示是，国家能力与公民社会参与，有助于灾后发挥制度韧性，这是民主制度的优势。

而在九二一震灾里发挥效益的国军部队，日后若是遇上军事挑战，或许也能获得公民社会的团结与支援，合力建构国防制度韧性。近代以来，台湾一直是个灾害与兵戎之岛，未来仍然要面对各种自然与社会风

险，岛民唯有持续学习与改革，才能与风险共生。