

灾后医疗服务需求：东日本大地震的现场经验教训

Hiroto Ushizawa^{ab}, Alice Ruth Foxwell^b, Steven Bice^b, Tamano Matsui^b, Yutaka Ueki^a, Naoki Tosaka^a, Tomohisa Shoko^a, Junichi Aiboshi^a和Yasuhiro Otomo^a

通讯作者: Hiroto Ushizawa (e-mail: ushihi@nih.go.jp)。

问题: 2011年3月11日, 日本东北地区发生东日本大地震, 随后引发了灾难性的海啸, 并导致核电站损坏和核辐射泄漏。

背景: 就派出的4支灾害医学救援队(DMAT)有关的医疗保健、装备和通信需求进行了讨论。DMATs是经过医学培训、在灾害紧急救援早期使用的机动队。

行动: 在地震发生后的第1-10天, 4支DMATs在灾区执行四项派遣任务。第一和第二项任务分别是在东京和宫城开展受伤人员检伤、复苏和治疗。第三项任务是在岩手县实施急诊医学和初级卫生保健。第四项任务是协助福岛受过照射的住院病人进行疏散和筛查。

结果: 第一和第二项任务需要检伤、复苏和创伤方面的专家及设备。第三项任务需要提供医院急诊医学和急救站、疏散区域初级卫生保健服务。第四项任务DMAT需要通过救护车和巴士协助疏散, 并对人们的放射暴露情况进行筛查。第1-3队的通信设备只有固定电话和无线对讲机, 而这些通信方式在灾后紧急通信方面是无效的。

讨论: 这些派遣任务表明, 灾后早期的初级保健、放射筛查和病人疏散是对DMAT新的服务能力需求。灾后通信需要有新的方法, 这需要与电信专家进一步调查研究解决。

东日本大地震发生在2011年3月11日14时46分。震中位于日本东北地区宫城县的三陆近海(见图1)。震级为9.0级, 最大地震烈度为7.0级, 震源深度为地下24公里。地震后15分钟继发了海啸。核电站核反应堆遭到严重损坏, 辐射泄漏影响到了福岛县的周边地区。根据地震晃动的幅度和持续时间(超过3分钟), 本次地震成为1990年以来最大的地震之一^[1]。

东日本大地震的伤亡人数是典型的地震后诱发海啸灾害的情形, 大量人员死亡和失踪, 只有少数人员受伤(死亡15 879人, 失踪2700人, 受伤6130人; 受伤与死亡的比例为0.4)^[2-4]。相比之下, 1995年阪神淡路大地震是日本最大的地震之一, 但没有海啸, 死亡6434人, 失踪3人, 受伤43 792人(受伤与死亡的比例为6.8)^[5]。东日本大地震对创伤手术和复苏急救需求较少, 而对初级保健的需求较多。

本文讨论了东京医科和口腔科大学医院(Tokyo Medical and Dental University Hospital, TMDUH)灾害医学救援队(Disaster Medical Assistance Team, DMATs)成员在灾害发生后紧急救援阶段现场应对的经验教训, 讨论重点为医疗专家需求、装备需求和现场通信需求。

背景

任何灾害后的响应都涉及广泛的领域, 包括公共卫生、安全、民政、公共工程、教育、能源供应、食品和营养、住房和衣物、水和环境卫生、医疗保健、后勤支持、运输及通信^[6]。DMATs是经过医学培训、在灾后紧急救援时使用的机动队。在认识到传统的紧急医疗援助能力与灾后几天紧急救援能力需求之间的差距后, 2005年日本引入了DMATs。据估计, DMATs在东日本大地震中至少帮助预防了500人死亡^[7]。

截至2010年3月, 日本有超过700支DMATs。震后第1-12天中, 有340支DMATs的1816名成员集结到了灾难现场^[8]。本文中, 作者重点关注DMATs在医疗保健、后勤支持、运输和通信方面的新的需求。

行动

TMDUH的4支DMATs被派出执行4项派遣任务。第一项派遣任务是在地震发生后的当天被派往东京。第二、第三和第四项派遣任务则分别被派往日本东北的三个县。宫城县是距离震中最接近的县。岩手县和福岛县则位于宫城县北部(见图1)。有3名TMDUH DMAT队员曾先后2次被派往不同灾区执行任务。

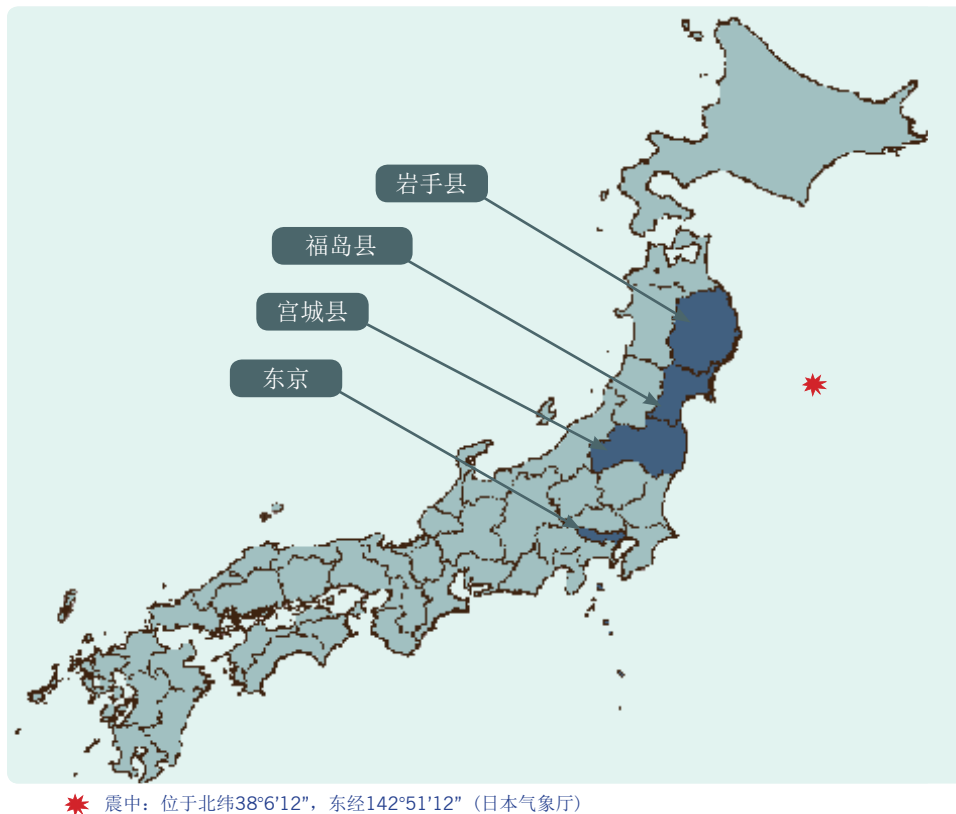
^a 东京医科和口腔科大学急性重症监护和灾害医学部, 日本东京。

^b 世界卫生组织西太平洋区域办事处卫生安全与应急新发疾病监测与反应处, 菲律宾马尼拉。

投稿日期: 2012年10月11日; 刊发日期: 2013年1月24日

doi: 10.5365/wpsar.2012.3.4.010

图1. 2011年3月11日东日本大地震的震中和日本东北地区地图



DMAT现场经验教训—第一项派遣任务

DMAT第一项派遣任务是对东京一幢倒塌建筑物中的伤员进行检伤、复苏和治疗。地震发生34分钟后，DMAT从TMDUH出发奔赴现场。倒塌的建筑历史悠久，名为“九段会馆”，当时那里正举行一个毕业典礼。地震后屋顶塌落，造成大规模伤亡事件，共有36人伤亡。经过检伤，17%属于严重紧急伤，包括一名创伤性心跳呼吸骤停及严重的头部和胸部创伤，22%为中等伤，61%为轻伤。

在对九段会馆救援时，DMAT尝试与TMDUH联系，但没有成功。虽然移动通信网络仍在运营，但因为当时移动线路过度繁忙，根本无法实现有效通信。因此，在将伤员送达医院前，DMAT无法事先将伤员人数及伤者类型通知医院。

DMAT现场经验教训—第二项派遣任务

派往宫城县的第二项派遣任务从地震发生后1天到第3天。TMDUH DMAT任务是协助距离海岸线5公里的仙台医学中心(Sendai Medical Centre, SMC)提供急诊医疗服务。来自日本各地的9支DMATs聚集到SMC，并被安排到4个部门轮转：严重和紧急伤治疗部、中等伤治疗部、轻伤治疗部和检伤分流部。受伤人员不

断地从灾区被转送过来，救治工作强度很大。每天大约有100辆救护车将伤员送到SMC，数量超过平时的7倍。13%的伤员是严重紧急伤，这些患者几乎都是创伤。无需住院治疗的绝大多数伤员有轻度低体温。此时DMATs需要的是心肺复苏、创伤急救装备和毛毯。

在这两天中，与灾区现场医护人员之间的通信手段仅限于固定电话和对讲机。DMATs只能通过与现场医护人员面对面交谈来收集信息。因此，DMATs在到达之前无法知道伤亡人数，也无法针对伤者情况做专门的准备。

DMAT现场经验教训—第三项派遣任务

第三项派遣任务大约开始于地震发生1周后，虽然这不属于DMAT的活动范围，但他们还是被派遣到了岩手县，任务是提供急诊医学和初级保健。TMDUH DMAT为大船渡县立医院(Ofunato Prefectural Hospital, OPH)、5个急救站和1个避难所提供协助。OPH距离海岸线仅1.5公里。在这家医院的伤者中，只有3%为严重紧急伤，50%为中等伤，47%为轻伤。

DMAT巡回协助靠近海岸线的5个急救站和1个避难所。绝大多数就诊者表现为轻度呼吸道感染，很少

表1. 2011年东日本大地震期间TMDUH DMAT*有关医疗专家、重要装备需求和现场通信手段的比较

	医疗专家和装备	重要性†	现场通信方式					
			固定电话	手机	卫星电话	互联网	无线对讲机	无线广播电话
DMAT 1	复苏	++						
第1天	创伤	++	√	x	x	x	√	x
东京	救护车	++						
DMAT 2	复苏	++						
第2-3天	创伤	++	√	x	x	x	√	x
宫城县	救护车	++						
	毛毯	++						
DMAT 3	急诊医学	+						
第7-8天	初级保健	+++	√	x	√	x	√	x
岩手县	救护车	+						
DMAT 4	评估	+++						
第11-12天	(转运)	+++	√	√	√	√	√	√
福岛县	放射筛查	+++						

* TMDUH DMAT -东京医科和口腔科大学灾害医学救援队

† TMDUH DMAT对医疗专家和装备重要性的评定, 等级从“+”到“+++”

有患者是因为直接与灾害相关的问题就诊。现场需要的是急诊和初级保健相关的医疗专家和装备。救护车的需求高出平时的2.6倍, 这是因为该地区其他医院都被摧毁了。

虽然这个阶段已经没有紧急的通信需求, 但DMAT的通信手段和能力仍然有限。在OPH可使用卫星电话, 但接通电话需要花费大约10分钟, 因此不适用于紧急通信。

DMAT现场经验教训—第四项派遣任务

第四项派遣任务开始于地震后第9天, 被派往福岛。福岛县的沿海地区因一座核电站损坏受到放射性污染。TMDUH DMAT和其他DMATs与由日本核工业安全局和国立放射医学研究所组成的位于福岛县政府的放射暴露应急指挥部进行协调。

TMDUH DMAT对医院和卫生保健机构的住院病人以及从受辐射影响地区撤出的伤者进行放射暴露筛查。医院和养老院的老人和残疾病人被转送到位于一所高中的筛查点。DMAT队员穿着个人防护服, 使用专门的测量仪器检测病人受到放射暴露的剂量。未发现病人的放射暴露水平超过基线。

此时, 几乎所有的通信方式都能畅通使用。

结果

承担四项派遣任务的TMDUH的4支DMATs关于医疗专家、装备和通信方面需求的经验教训各不相同(见表1)

。对于第一项和第二项派遣任务来说, 创伤急救和急诊医学的培训与经验是绝对必要的。所使用的装备主要用于救治创伤相关病例。需要大量的救护车和基本供应品如应对低体温的毛毯。

对于承担第三项和第四项派遣任务的DMATs来说, 则需要新的能力。这些DMATs被派遣承担初级保健的增量服务支持以及对受放射影响地区病人的大规模筛查和转运等非寻常任务(见图2)。

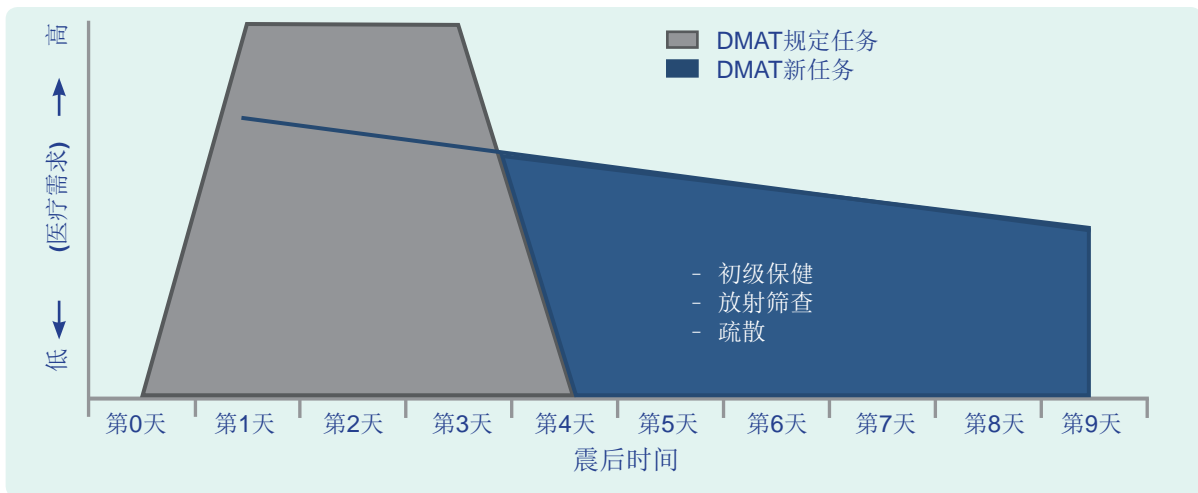
现场应对中一个明显的问题是缺乏适宜的具有操作性的通信能力。虽然有固定电话和其它通信设备, 但由于其他民众使用通信网络的大量增加, 使得通信无法有效进行。由于缺乏通信手段, 难以从灾区现场获得可靠信息, 只能在救护车到达医院进行伤者交接时花很多时间与现场救护人员进行面对面的沟通。

讨论

TMDUH DMATs获得的两项主要经验教训涉及现场通信能力和在这种特殊应对中新的能力需求。

从灾后第1天至第8天, TMDUH DMATs遭受了通信能力不足的困境, 这与其他DMATs的处境相似^[9]。结果, 要获取从灾区转运到医院伤者信息, 最可靠的方法就是靠与转运伤员到医院的医护人员进行面对面的交谈。已经提出了灾后通信改进和备用方案^[10], DMATs希望与电信专家共同做好这项工作, 包括使用卫星电话。卫星电话的主要好处在于其独立于普通电话线路或互联网、移动通信, 不受这些线路繁忙的影响。然而, 本次灾害应对经验表明, 卫星电话的弱

图2. 2011年东日本大地震DMATs按日新服务能力需求示意图



DMAT – 灾害医学救援队

点是两个地区之间联通速度太慢。技术创新将可能使卫星电话成为更加有用的通信工具。2001年美国世界贸易中心遇袭期间，“缺乏通信手段导致的后果可能比其他所有因素导致后果的总和还严重^[11]。”许多利益相关者都十分关注改善灾害时通信能力问题。

根据TMDUH DMAT的经验教训，DMAT需要增加新的能力。在灾害紧急救援期后，灾区在初级保健、放射筛查和病人疏散方面的需求激增(见图2)。一般情况下，灾害发生后需要立即提供医疗服务，其后这种服务需求会逐日减少。在地震响应中，DMATs在灾后第1–第3天重点关注创伤治疗和复苏急救。在以前的事件应对中，TMDUH DMATs没有参加其它的医学支持。然而，这次事件中，DMATs被用于新的需求，开创了灾害医学新的服务领域。

本文存在一定的局限性。本文只反映了TMDUH DMATs在东日本大地震后的经验教训，所揭示的在专家需求、设备需求和实际通信需求可能并不能代表所有的DMATs。第2–第4项派遣任务中所提供医疗服务的患者人数可能并不准确。然而，这种第一手经验教训很有价值，确定了通信和扩大DMATs职能对于未来应对的重要性。

总之，DMATs要做好各项准备，以在突发事件响应的紧急救援期减少可预防的死亡和进一步的损伤。本文和其他文献表明，DMATs需要进一步具备初级保健、放射筛查和病人疏散方面的能力^[12,13]。未来DMATs应将初级保健和放射相关问题作为应急准备的重要组成部分。DMATs的培训课程应该包括初级保健和放射方面的讲座、模拟演练和考试。TMDUH DMATs的

经验教训表明，有必要提高DMAT成员的专业灵活性和灾害响应中的通信能力。

利益冲突

无申报。

经费

无。

引用本文地址：

Ushizawa H et al. Needs for disaster medicine: lessons from the field of the Great East Japan Earthquake. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2013, 4(1):48–52. doi:10.5365/wpsar.2012.3.4.010

参考文献：

1. *Largest and deadliest earthquake by year, 1990–2011*. Virginia, United States Department of the Interior and United States Geological Survey, 2012 (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/year/byyear.php>, accessed 12 September 2012).
2. *Devastated area situation and police measures in Great East Japan Earthquake in 2011*. Tokyo, Emergency Disaster Security Headquarters, National Police Agency, 9 January 2013.
3. Otomo Y. *Impressions on DMAT actions post Great East Japan Earthquake*. Tokyo, The Japanese Association of Medical Governance, 2011.
4. Kongsangdao S, Bunnag S, Siriwiwattanakul N. Treatment of survivors after the tsunami. *The New England Journal of Medicine*, 2005, 352:2654–2655. doi:10.1056/NEJM200506233522523 pmid:15972880

5. *Confirmed report on Great Hanshin-Awaji Earthquake*. Tokyo, Fire and Disaster Management Agency, Ministry of Internal Affairs and Communications, 19 May 2006.
6. Birnbaum ML. *The Science of Disaster Medicine*. Manila, Informal Consultation on Health Service Preparedness in Response to Humanitarian Emergencies and Disasters, World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, 12–14 March 2012.
7. Japanese Association for Disaster Medicine. *Lessons learnt from Great Hanshin-Awaji Earthquake-preventable death. DMAT standard text*. Tokyo, Health Publishing Co., 2011, 8–10.
8. Matsuoka Y et al. Concern over radiation exposure and psychological distress among rescue workers following the Great East Japan Earthquake. *BMC Public Health*, 2012, 12:249. doi:10.1186/1471-2458-12-249 pmid:22455604
9. Fuse A et al. Medical relief activities conducted by Nippon Medical School in the acute phase of the Great East Japan Earthquake 2011. *Journal of Nippon Medical School*, 2011, 78:397–400. doi:10.1272/jnms.78.397 pmid:22197875
10. Chan TC et al. Information technology and emergency medical care during disasters. *Academic Emergency Medicine*, 2004, 11:1229–1236. doi:10.1197/j.aem.2004.08.018 pmid:15528589
11. Simon R, Teperman S. The World Trade Center Attack. Lessons for disaster management. *Critical Care (London, England)*, 2001, 5:318–320. doi:10.1186/cc1060 pmid:11737917
12. Otomo Y et al. *Report of Investigative Commission on the Future of Disaster Medicine*. Japan, 2011.
13. Furukawa K, Arai H. Earthquake in Japan. *Lancet*, 2011, 377:1652. doi:10.1016/S0140-6736(11)60671-5 pmid:21571144