

季刊

消防防災の科学

秋
2025

特集

令和6年能登半島地震（その6）

■トピックス

2025年ミャンマー中部地震によるマンダレーおよびザガインの被災状況
..... 琉球大学島嶼防災研究センター 准教授 尾方 隆幸

■連載講座

歴史に学ぶ（第6回）

心熱き民生委員の父・林市蔵

..... 歴史家・作家 加来 耕三

知っておきたい気象用語の豆知識（第10回）

藤田スケール（F）から日本版改良藤田スケール（JEF）へ

..... 気象予報士（元気象庁）饒村 曜

162

一般財団法人 消防防災科学センター

この季刊誌は、**宝くじ**の社会貢献広報事業として助成を受け作成されたものです。





消防団防災学習



宝くじ桜



移動採血車

宝くじは、 みんなの暮らしに 役立っています。

宝くじは、少子高齢化対策、災害対策、
公園整備、教育及び社会福祉施設の
建設改修などに使われています。



一輪車



宝くじドリームジャンボ絵本



青色回転灯装備車



検診車



パブリックアート



滑り台広場



一般財団法人 日本宝くじ協会は、宝くじに関する調査研究や
公益法人等が行う社会に貢献する事業への助成を行っています。



一般財団法人
日本宝くじ協会

<https://jla-takarakuji.or.jp/>



令和7年台風15号に伴い発生した竜巻による被害



竜巻により折れ曲がった表示板と柱（静岡県吉田町神戸付近、令和7年9月撮影）



竜巻により被害を受けた建物（静岡県牧之原市細江付近、令和7年9月撮影）



2025 年ミャンマー大地震により倒壊したアヴァ橋（出典：本誌 40 ページ掲載）

〔法律で許可された場合以外に、本誌からの無断転載を禁じます。〕

季 刊「消防防災の科学」 No. 162 2025. 秋季号

発 行 令 和 7 年 11 月 20 日

発行人 福 浦 裕 介

発行所 一般財団法人 消防防災科学センター

〒181-0005 東京都三鷹市中原三丁目14番1号

電話 0422 (49) 1113 代表

ホームページ URL <https://www.isad.or.jp>



消防防災の科学

No.162 2025. 秋

巻頭随想

感謝！ 私の防災研究人生50年

関西大学社会安全学部 特別任命教授 河田 恵昭 2

特集 令和6年能登半島地震（その6）

- 1 災害関連死を数値で捉えられる時代に ― 発災後の災害対応から、発災前の仕組みづくりまで
関西大学社会安全学部 教授 奥村 与志弘 6
- 2 災害時における心のケアと支援（災害時の惨事ストレスと心のケア：消防職員・救急救命士、
防災担当職員等に必要な知識）
筑波大学医学医療系 災害・地域精神医学 茨城県立こころの医療センター
筑波メディカルセンター病院 准教授 高橋 晶 14
- 3 能登半島地震災害におけるエコノミークラス症候群への予防活動と避難生活改善策
新潟大学 医歯学総合研究科 先進血管病・塞栓症治療・予防講座 特任教授 榛沢 和彦 20
- 4 男女共同参画の視点による災害対応の現状と課題～令和6年能登半島地震を踏まえて
静岡大学グローバル共創科学部 教授 池田 恵子 27
- 5 輪島市で発生した大規模市街地火災の概要と今後の対策
東京理科大学国際火災学専攻 教授 細川 直史 32

■トピックス

2025年ミャンマー中部地震によるマンダレーおよびザガインの被災状況

琉球大学島嶼防災研究センター 准教授 尾方 隆幸 37

火災原因調査シリーズ（118）

リチウムイオン電池からの出火事例について

相模原市消防局 43

■連載講座

歴史に学ぶ（第6回）

心熱き民生委員の父・林市蔵 歴史家・作家 加来 耕三 50

知っておきたい気象用語の豆知識（第10回）

藤田スケール(F)から日本版改良藤田スケール(JEF)へ 気象予報士（元気象庁） 饒村 曜 53

カラーグラビア

令和7年台風15号に伴い発生した竜巻による被害

バックナンバー

「消防防災の科学」バックナンバーは、消防防災科学センターホームページ
(<https://www.isad.or.jp>) の「情報提供等事業」、及び右記の QR コードから
ご覧いただけます。



感謝！ 私の防災研究人生50年

関西大学社会安全学部

特別任命教授 河田 恵 昭

序

長年の私の夢であった防災庁¹⁾は、令和8年度に実現する予定である。防災庁では事前防災の成功の鍵を握る、筆者が発見した『社会現象の相転移』が有効なことがアドバイザー会議の報告書²⁾に明記されている。学術研究成果が単なる机上の空論に留まらず、社会貢献できるだろう。防災研究者としてこのような結果となり、感謝の気持ちで一杯である。そこで、ここに至った過程を読者にお伝えしたい。

最初の幸運

2024年8月、日本自然災害学会からメールで、功績賞授賞の内示があった。そのとき考えた授賞理由は、同学会の会長職を歴任したからだろうと想像した。しかし、嬉しい思い違いだった。9月20日に授賞式が千葉大学であり、賞を頂いたのであるが、写真1にあるように、「自然科学と社会科学を融合させた自然災害科学の確立と発展…」と明記されていた。表記内容の重要性は明らかだった。受賞対象は、防災研究の学問体系を大きく変え、新たな科学を提示したという内容である。表1は、その研究成果の一部であり、災害発生に関する自然現象と社会現象の相転移を例示したものである。プレート境界地震発生は、プレー

トテクトニクスの理解だけでは不十分で、深部のプレート境界付近の岩盤の融解やマグマの影響などに関する岩石学と相転移の知見が必須であろう。首都直下地震では、長期広域停電が相転移を起こすのである。このような“画期的な成果”を得る



写真1 令和6年度日本自然災害学会功績賞の表彰状と受賞理由

表1 災害における自然現象と社会現象で発生する相転移

災害名	相転移（自然現象）	相転移（社会現象）
地震	静止状態から破壊進行（プレート境界付近の高温による岩盤の融解・流動化、熱水などによる活断層の岩盤の融解・流動化）	市街地火災、脆弱な建物、地盤の液状化、広域長期停電、巨大建造物、都市域での各種社会インフラの被災など
津波	相転移で発生した地震によって静止状態だった海水が運動状態に変化（波動現象）	避難行動遅れ、思いこみ、過信、継続時間や流れの軽視、地震後の来襲時間は変化など
洪水	水蒸気（気相、雲）から雨（液相）に変化し、線状降水帯などの豪雨の発生	豪雨による越流氾濫、外水・内水同時氾濫、避難行動の遅れ、繰り返す洪水被害の軽視など
高潮	相転移がきっかけで台風へ成長、低気圧の吸い上げと強風の吹き寄せで海面上昇、氾濫	現象の無理解、避難遅れ、河川の洪水氾濫と同じと誤解、暴風と同時生起など
火山噴火	平衡状態から非平衡状態（高温による岩石の融解、マグマの膨張・爆発・流動）へ急変	多様な被災形態、恐怖、高濃度エアロゾルによる空冷式電子機器不全・ショートなど

ことができると考えて研究してきたわけではなかった。30年前の阪神・淡路大震災直後の5千人を超える犠牲者の発生に直面し、『大災害の犠牲者を減らすこと』をその後の研究目標にした。この授賞式の直後に、防災庁創設を提唱する石破茂首相が誕生した。そこで、早速、同氏に手紙を書いた。そうすると11月15日に赤澤亮正防災庁設置準備大臣室で、同氏、坂井 学防災担当大臣他準備室の職員7名の計9人のヒアリングがあった。その結果、2025年1月から防災庁設置準備アドバイザーに任命された。就任に際し、赤澤大臣名で「依頼書」をいただき、4項目にわたって意見を求められた。そして、8回のアドバイザー会議を経て、最終報告書に筆者の『相轉移』によって事前防災できることが明記されたほか、残る3項目について現在、内閣官房設置準備室に情報提供している。また、別途6月13日には首相官邸で石破首相に説明させていただいた。

二度目の幸運

筆者は24年11月に瑞宝中綬章を受賞した。その拝謁式が同月26日、皇居・豊明殿で挙行された。天皇陛下の御祝辞の後、退場される折、筆者の前で立ち止まり『河田さんおめでとう。雅子妃殿下も、とても喜んでいます』というお言葉をいただいた。びっくりして立ち上がり、『1月16、17日に神戸で両陛下にお目にかかるのを楽しみにしています』と咄嗟に発言するのが精一杯だった。東日本大震災の丁度2か月後、東宮御所で皇太子、同妃殿下に約2時間にわたってこの震災に関する御進講以来、お話できるのである。17日には、阪神・淡路大震災から30年の追悼式が予定されている。翌年1月15日の夜、意を決して両陛下に親書を書いた。書くことをとても逡巡したが、関大社会安全学部の学生には日頃より『勇気をもって挑戦しなければいけない』と言っていた手前、例外を認めるわけにはいかなかった。お伝

表2 公助による災害文明の発展と自助・共助による豊かな災害文化の育成

災害文明(公助)	災害文化(自助、共助)
• ~しなければならない。 • ~そうなるべきだ。 • 正解がある。不確実性はない。 • 科学は答えを教える。 • 科学の成果と政治を連動させる。 • Best solution (最善の解)	• ~したほうがよい。 • ~そうなるほうがよい。 • 正解でないかもしれない。不確実性がある。 • 科学だけでは答え難い。 • 科学と政治には境界がある。 • Best effort (最善の努力)

えしたいことをA4用紙1枚にまとめて書いた。詳細は省略するが、神戸では両陛下と筆者の3人だけで会談し、親書を手渡して、表2の右欄のような、衰退しつつある災害文化の普及・啓発には天皇家の協力が必要な事を訴えた。また、6月2日の気象庁の気象観測開始150年の記念式典当日、筆者がセンター長を拝命している人と防災未来センターが国土交通大臣表彰を受けることになった。当日の式典では、天皇陛下のお言葉の後、石破首相、衆参両議長、最高裁長官の祝辞が続き、最後に国土交通大臣から壇上で表彰状を拝受した。そして、式後に天皇陛下と受賞者の懇談の場が別室に設けられ、ここでも陛下と懇談させていただき、親書と関係書類を手交させていただくという機会を得た。

都市災害の究明を目標

40歳頃に研究目標を都市災害に変えた。なぜなら、将来、わが国で死者が千人以上となるような大災害は、大都市で発生すると考えたからである。1959年伊勢湾台風以降、大災害は起こらなかった。そして、“Japan as No.1”と喧伝された高度経済成長は、わが国は防災力が大きい、という錯覚をもたらした。この時期、京都大学防災研究所の改組が新たな挑戦を可能にした。当時、『自然災害総合研究班』という全国組織があった。これが、伊勢湾台風以降のわが国の防災研究を推進し

た。全国6地区の国立大学に配置された災害科学資料センターを通じて防災研究を実施するのである。しかし、常勤の助教授は京大防災研のセンターにしか認められなかった。同研究所の教授会は、このセンターの改組・拡充を試み、海岸災害部門の筆者を同センターに配置換えして挑戦しようとした。筆者は当時、研究所で一番“元気な”助教授だったからである。そして、新たな概算要求書を書き、これが認められ、助教授1、助手1の定員が教授3、国内客員教授1、外国人客員教授1を含む12人の常勤教員に拡充した巨大災害研究センターが誕生したのである。そして、筆者の予想した通り、世界初の都市災害が95年に発生した。阪神・淡路大震災である。予言通りだったが震災ではそれまでの筆者の研究成果が役に立たず涙が流れた。災害による大量の犠牲者を減らす研究を進めることを誓った。

そして、3度目の幸運

29歳で防災研究所海岸災害部門の助教授になり、実験、現地観測・調査、理論計算に大忙しであった。当時、大型計算機の汎用性が高まり、数値計算結果を考察に利用できるようになった。でも、大きな災害と言えば1982年の長崎豪雨災害が筆頭で299人が犠牲になったが、これ以上の大災害は都市で起こると考え、40歳を目前にして、河川・海岸災害から都市災害に研究対象を変えた。何の研究実績もなく、極端には勘を頼んで決断したのである。蛮勇と言ってよかった。

阪神・淡路大震災が起こる以前は、都市で震災が発生しても、広域延焼火災さえ起らなければ大被害にはならないと考えられてきた。でも、阪神・淡路大震災では約5千人が古い木造住宅の全壊・倒壊で亡くなった。そして、2011年東日本大震災が起こり、直後に約1万6千人が亡くなった。巨大な津波が原因であると考えられた。筆者は、苦労を重ねて被災地の地区ごとの津波の高さと死

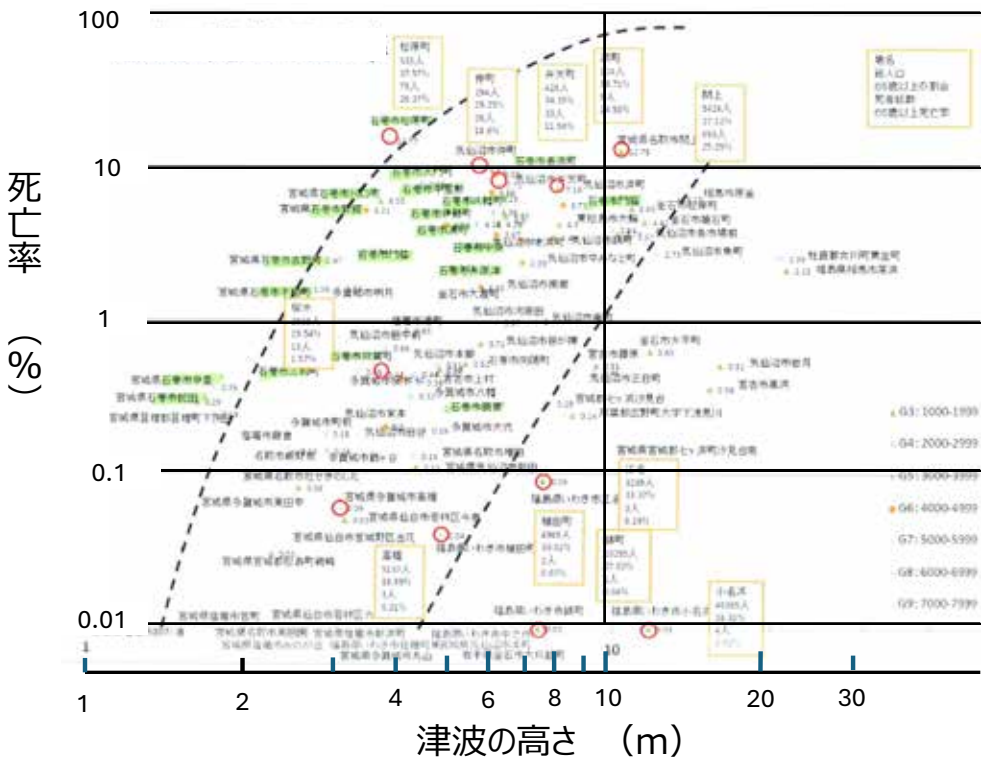


図1 東日本大震災時に各地区に来襲した津波の高さと死亡率を示す原図

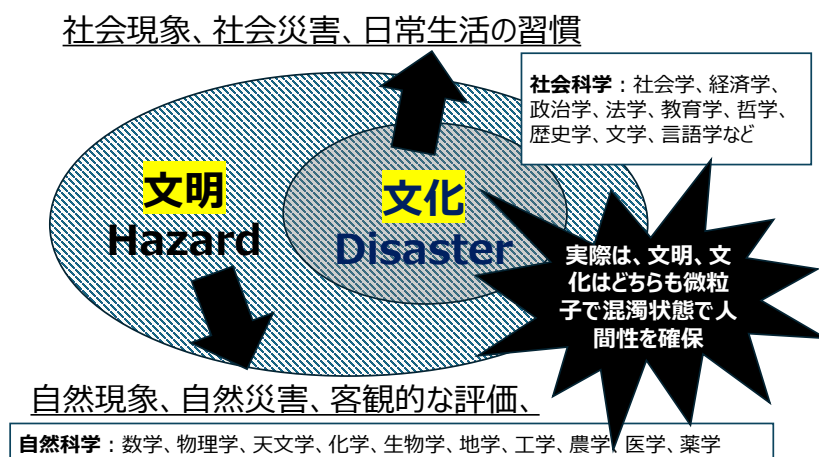


図2 災害文化と災害文明を学ぶために必要な学問体系



写真2 祝賀会と同時に開催した金婚式

亡率を調べ、図1の結果を得たが、何もわからなかった。大変苦労してデータを集めたにもかかわらず、図面は何も教えてくれないのである。何度、机上に広げてにらんでも、何の情報も得られなかった。でも繰り返しているうちに、死亡率に上限値らしきものがあることにある時、気づいた。これが“社会現象の相転移”の発見につながった。何故、熱力学の相転移現象を知っていたのか？それは筆者の研究経歴が教えてくれる。専門分野は土木工学であるが、建築学、機械工学や地球物理学などの知見のほかに、共同研究者として、社会心理学や歴史学、地政学など文系研究者との交流が広がった。だから、表1のような成果を得ることができたのである。図2は、これからの防災研究に必要な知見の広がりを示している。

祝賀会と同時に金婚式

すでに、50年間で約1200編の論考を書いたが、発見した「災害の相転移」を実際に、縮災（New Resilience）として我が国にとどまらず世界各国で使っていただきたい。地球温暖化とは、地球が病気になって発熱していると捉えている。世界各地で大規模な災害が起こっている。9月に神戸で開催した「国際防災・人道支援フォーラム2025

II」では、基調講演の資料を日英標記で出版し、情報共有を進めている³⁾。そして5月10日の瑞宝中綬章の祝賀会当日に奇しくも、写真2のように金婚式を同時に挙げることができ、妻に感謝の気持ちを捧げることができた。筆者は3男1女の4人の子育てにはほとんど関与しなかったが、立派に育ててくれた。継続的な研究努力は、妻の英子の献身的な協力がなければ不可能であった。これが四度目の幸運である。最後に、残りの防災研究人生は、社会貢献的な正義（Social Contributory Justice, SCJ）の実現に捧げよう！

【参考文献】

- 1) 河田恵昭 (2022) : 災害文化を育てよ、そして大災害に打ち克て 河田恵昭自叙伝、ミネルヴァ書房、pp.1-485.
- 2) 防災庁設置準備アドバイザー会議 報告書：内閣官房、2025、pp.1-16.
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/bousaichou_preparation/pdf/adobaizakaigi_houkoku.pdf
- 3) 河田恵昭 (2025) : 社会現象の相転移とそれを活用した事前防災対策（Phase Transition in Societal Phenomena and Its Application to Pre-disaster Reduction）日英並記、国際防災・人道支援フォーラム 2025 II、Keynote Lecture.
https://www.dri.ne.jp/wp/wp-content/uploads/DRA202502_data.pdf

□災害関連死を数値で捉えられる時代に ——発災後の災害対応から、発災前の仕組みづくりまで

関西大学社会安全学部 教授 奥村 与志弘

1. 災害関連死を数値で捉えられる時代へ

(1) 災害関連死とは何か

災害関連死とは、家屋倒壊による圧死や津波による溺死といった直接的な死（直接死）ではなく、発災後の生活環境の変化によって心身の状態が悪化し、最終的に命を落とす間接的な死を指す。自宅や高齢者施設の損壊・浸水により避難所での厳しい生活を余儀なくされた人びとが死亡に至る場合や、自宅・施設にとどまったものの、停電や断水などによって生活基盤が損なわれ、平常時の食事や入浴、医療・介護などの支援が継続できず、心身の不調が深刻化して死に至る場合など、その形態は多様である。

阪神・淡路大震災以降、公的に認定された災害関連死が直接死と同様に、弔慰金の支給対象となる制度が整備されたことで、災害関連死の人数を把握できるようになった。表1は、災害関連死が確認された主な災害を示したものである。近年では令和6年能登半島地震で400人を超える関連死が確認され、東日本大震災（2011年）、阪神・淡路大震災（1995年）に次ぐ規模となっている。

(2) 「数値で捉え、備える」段階の到来

2025年3月31日、政府は南海トラフ巨大地震の新たな被害想定を公表した。最大29万8千人と見込まれる直接死に加え、災害関連死についても最大5万2千人に上る可能性があることを初めて数値として示した。

新潟県中越地震（2004年）、東日本大震災（2011年）、熊本地震（2016年）、西日本豪雨（2018年）など、これまでの災害では災害関連死が繰り返し発生してきた。しかし、将来に向けてその発生数をあらかじめ見積もり、備えることを目的とした試みは、これまで行われてこなかった。阪神・淡路大震災から30年を経て、ようやく災害関連死を「数値で捉え、備える」段階に入ったと言える。なお、関連死の推計方法については奥村（2024）を参照されたい。

表1 災害関連死が発生した主な災害

発災日	災害名	直接死 (人)	関連死 (人)	最大避難者 (万人)
1995. 1.17	阪神・淡路大震災	5513	921	32
2004.10.23	新潟県中越地震	16	52	10
2011. 3.11	東日本大震災	18420	3808	47
2016. 4.14	熊本地震	50	220	18
2018. 7. 6	西日本豪雨	230	83	4
2024. 1. 1	能登半島地震	228	443	5

(3) 数値化がもたらす意義

災害関連死が被害想定で初めて数値化されたことは、その深刻さが他の直接死と同等に位置付けられ、本格的対策の対象となったことを意味する。2012年の南海トラフ巨大地震の被害想定では、死者数は津波で最大23万人、建物倒壊で最大6万8千人とされ、避難や耐震化の重要性は広く共有された一方、災害関連死は定量化されず、問題の重みは十分に認識されなかった。令和6年能登半島地震で443人の関連死が確認されている現状（2025年10月16日現在）が、そのことの証左である。

災害関連死は、エネルギーや物流などの社会基盤、医療・福祉などの社会サービスの脆弱性と深く関わる。こうした社会構造的課題の多くは、災害時に突然生じるものではなく、平時から存在している。したがって、災害関連死対策は災害時の被害軽減にとどまらず、平時の暮らしやすさや支援の行き届いた社会づくりにも直結する。数値化は、こうした脆弱性を可視化し、対策を具体化するための出発点である。重要なのは、数値を被害の大きさとして受け止めるだけでなく、脆弱性の要因を見極め、その解消を通じて災害にも強く、平時にも持続可能な社会を実現することである。

(4) 本稿の狙いと構成

本稿では、災害関連死の「数値化」によって明らかになりつつある課題を、発災後の対応から発災前の仕組みづくりまで、時間軸に沿って整理する。第2章で現場の実態を、第3章で時代の変化がもたらした社会構造の変容を、第4章では“本気の災害対応”の成果と限界を、第5章では発災前の“仕組みづくり”の方向性を論じる。最終章では、災害関連死の「数値化」が意味するものを、社会的課題の解決に向けた新たな視座として位置づける。

2. 現場で何が起きているのか——災害関連死の実態

(1) 災害関連死が生まれる現場

被災地では、空調停止や衛生環境の悪化、医療・介護サービスの途絶など、暮らしを支える機能が突然失われる。この環境下で、高齢者や持病のある人びとを中心に、避難生活中に心身の健康状態が悪化し、命を落とす事例が繰り返されてきた。

たとえば、熊本地震（2016年）では、熊本市の災害関連死83件のうち56件（67%）で持病・既往症が確認された（山崎・奥村、2022）。特に、循環器や呼吸器系の疾患の保有割合が高く、生活環境の悪化に対応できなかった可能性がある（表2）。

一方、全体の約3割では持病・既往症が確認されなかった。本人や家族が把握していなかった可能性もあるが、避難生活の困難は健康リスクの高い層だけの問題ではないことを示唆している。災害関連死は特定の疾患をもつ人だけに生じる特異な現象ではなく、誰にでも起こり得るものである。

(2) 電力依存と生活維持の困難

現代の暮らしは、冷暖房や医療・介護機器など広範に電力に依存している。非常時の電力供給が脆弱な高齢者施設や一般住宅では、停電が在宅療養者に致命的影響を及ぼす場合がある。

令和6年能登半島地震では、最大停電戸数は約4万6千戸と過去の大規模災害と比較して多くはなかったが、奥能登を中心に停電が長期化した。発災1週間後でも約1万8千戸が復旧せず、2週間後でも約8千戸が未復旧であった。図1の19事例では、低体温や体力低下、医療機器の使用困難が、避難所・自宅・高齢者施設のいずれでも命に関わるリスクとなったことが読み取れる（上野ら、2025）。

停電に伴う住環境の悪化や医療機器の停止は、生活拠点の移動を余儀なくし、心身の疲弊を招くこともある。電力途絶は単なる不便ではなく、

命を直撃する問題である。地域ごとの電力依存度と支援体制の脆弱性を見極め、備える必要がある。

表 2 災害関連死の死亡原因別の持病・既往症保有率（熊本地震における熊本市の事例）（山崎・奥村，2022）

死亡原因の種類 (ICD-10に基づく)	ICD10 コード	持病ありの関連死		持病なしの関連死	持病保有率 a/(a+b)
		死者数 (人)	死者数 (人)	死者数 (人)	
		a	b		a/(a+b)
感染症及び寄生虫症	A,B	1	1		50%
新生物（腫瘍）	C,D	1	0		100%
内分泌、栄養及び代謝疾患	E	1	0		100%
神経系の疾患	G	0	0		-
循環器系の疾患	I	17	6		74%
呼吸器系の疾患	J	18	12		60%
消化器系の疾患	K	0	0		-
筋骨格系及び結合組織の疾患	M	0	0		-
腎尿路生殖系の疾患	N	0	0		-
症状、徴候及び異常（※1）	R	4	4		50%
損傷、中毒及びその（※2）	S,T	3	1		75%
ICD10に記載のない疾病（※3）	—	11	3		79%
全体		56	27		67%

（※1）症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの

（※2）損傷、中毒及びその他の外因の影響

（※3）14人中11人は心臓に関連する死因であり循環器系疾患に分類されられる

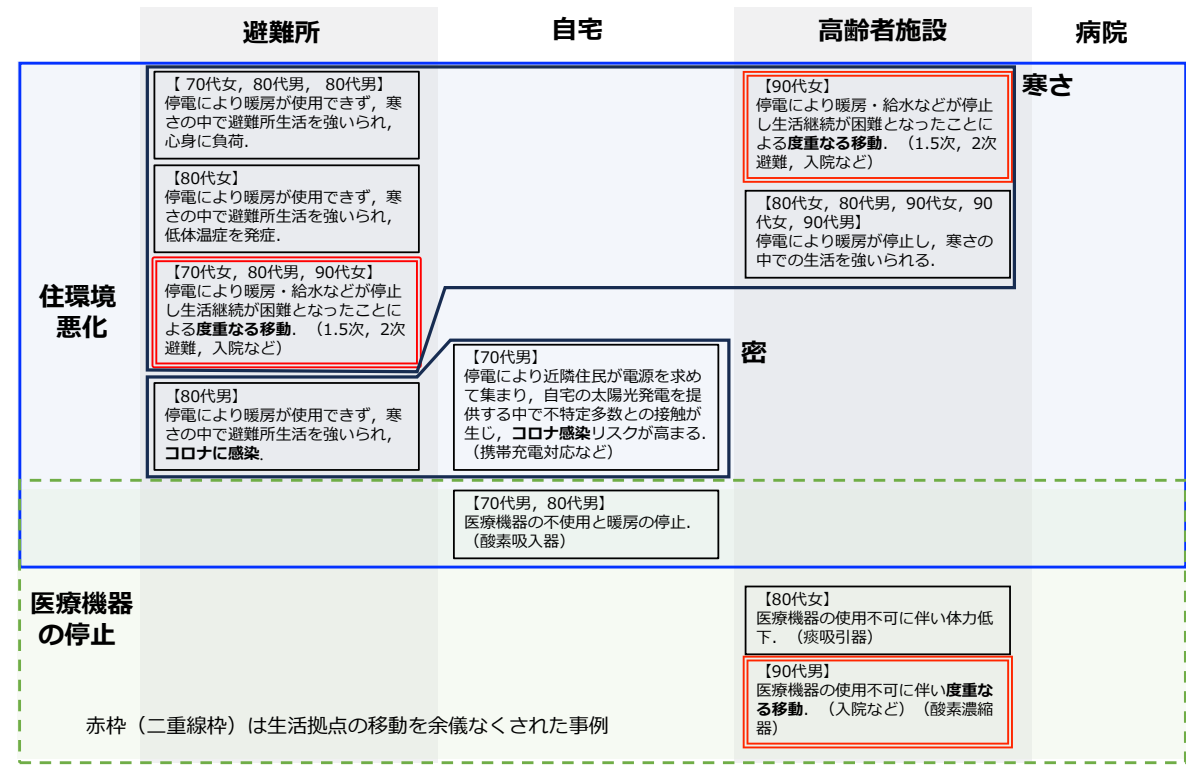


図 1 停電により生じた生活困難（能登半島地震における19事例）（上野ら，2025）

(3) 長期化する災害関連死

災害関連死は発災直後に限らず、数週間から数か月、ときに年単位で生じる。東日本大震災では、岩手・宮城で6か月以内に収束傾向を示した一方、福島では6か月以降も収束せず、7～36か月の件数は最初の6か月間の約2倍に達した。帰還不能や生活基盤の回復遅れにより、負担が長期化したと考えられる。

南海トラフ巨大地震では、避難者数（避難所のみ）が最大約650万人と想定され、東日本大震災の10倍超である。生活環境悪化の長期化は避けがたく、2025年3月の政府の被害想定でも、最大5万2千人の見積もりに負担長期化要因を考慮すると約13万6千人に達し得るとされた（中央防災会議・防災対策実行会議・南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（2025））。

(4) 実態把握の意義

これまで災害関連死は「数値化」が難しく、対策の対象として十分に位置付けられてこなかった。しかし近年、個別事例の分析や統計的整理が進み、その実態が徐々に明らかになりつつある。災害関連死の事例を一つひとつ丁寧に検証し、背後にある構造的要因を把握することこそ、有効な対策構築の出発点である。このような実証的な理解の積み重ねが、災害関連死を減らす第一歩となる。

3. なぜ災害関連死は生じやすくなっているのか — 社会構造の変化

(1) 介護保険制度導入以降の社会変化

2000年の介護保険制度導入以降、介護サービス受給者は年々増加し、令和6年度には573万人に達した。制度開始当初には149万人だったことを踏まえると、この25年間で約450万人の増加となり、介護サービスによって日常生活を

支えられる高齢者が大幅に増加したことがわかる。

東日本大震災では、気仙沼市における災害関連死認定109件のうち39.4%（43件）が介護サービス受給者であり、居宅介護20件、施設介護23件であった（八木・奥村，2025）。介護サービスを受けていた被災者は、一般の避難所での生活が困難で、被災前の施設や自宅にとどまらざるを得ないケースもある。生活環境の変化に適応しづらい高齢者も多く、介護サービスの途絶にとどまらず、平常時に近い生活環境をどう維持するかが社会全体の課題となっている。

(2) 高齢化と医療依存社会

近年、医療・福祉サービスは入院患者だけでなく、施設生活者や在宅者の生活にも深く組み込まれている。こうした人びとは、停電や医療機関の機能停止、転院困難といった事態で生命の危機にさらされる可能性がある。政府想定では、南海トラフ巨大地震時における避難所の難病患者は最大約5万3千人、在宅人工呼吸器使用者のうち停電遭遇者が最大約7千人と見込まれる。

令和6年能登半島地震でも、災害関連死認定例の中に停電で医療機器が使用できず困難に直面した事例が確認された。高齢者施設で痰吸引器や酸素濃縮器、自宅療養で酸素吸入器が使用できなかった例である（図1）。因果関係は断定できないが、医療継続性の脆弱さを示す。医療依存度が高まる現代において、災害時の医療継続性をどう確保するかは極めて重要である。

(3) 新たな感染症リスク COVID-19

感染症の流行も時代とともに変化するリスクである。1995年の阪神・淡路大震災では見られなかったCOVID-19のような感染症は、災害時の重層的な脅威として顕在化した。令和6年能登半島地震では、自宅や避難所でのコロナ感染

の事実が確認されている（図1）。こうした複合的なリスクは、とくに既往症や基礎疾患を抱える被災者にとって命に関わる問題となり得る。

(4) 災害関連死が映し出す社会の脆弱性

災害関連死は一部の弱者だけに生じる例外的な現象ではない。現代社会では、誰もが医療・介護・支援ネットワークに何らかのかたちで依存して生活しており、それが断たれれば命の危険が広がる。関連死は社会構造の脆弱性を映し出す。

4. 発災後の“本気の災害対応”

(1) 関連死数をリアルタイムで把握する困難さ

阪神・淡路大震災を契機に災害関連死の存在が社会に認知され、犠牲を防ぐ取り組みが進められてきた。命が失われた場合には、遺族に対して災害弔慰金制度に基づく公的弔意が示される。この制度によって「災害関連死を防ぐ」という目標が明確化され、災害対応や事前防災の中に関連死対策が位置付けられるようになった意義は大きい。

しかし、避難者が10万人を超えるような大規模災害では、災害関連死の犠牲は繰り返されてきた。発災直後の現場で関連死の全容をリアルタイムで把握し、対応に活かすことは依然として難しい。

(2) 正式な関連死数の公表には時間を要する

正式な災害関連死の死者数は、市町村による認定を経てから公表される。認定には死亡経緯の審査が必要で、発災から数か月を要するのが通例である。令和6年能登半島地震でも、最初の関連死公表まで約半年を要した。

この間、災害関連死の情報は「関連死の疑い」として公表されるにとどまり、行政内部での共有も限定的である。市町村は、疑い段階に

ある事例については、個人が特定されることのないよう、情報の取扱いに十分な配慮が求められる。審査が始まる前の段階で、各市町村に集まる不確かな情報を災害対応に生かすことが難しい理由はそこにある。実際、石川県が発災2週間後から5ヶ月後までに公表した関連死（疑い）の人数は15名のままであり、実態との乖離は大きかった。県レベルや国レベルで早期に全体像を推測できる体制を整えなければならない。

(3) 最大避難者数を用いた関連死数の推計

発災から数日以内に把握できる「最大避難者数」は、関連死の発生規模を早期に推計する手がかりとなる。過去の災害では避難者数と災害関連死数に一定の関係が確認されている。たとえば避難者が10万人規模で関連死約50人、20万人規模で約200人といった傾向が見られた（表1）。この経験則は、発災初期における対応方針を定める上で重要な材料となる。

(4) 超過死亡数を用いた関連死数の推計

死亡届出数の平時比から「超過死亡」を推定する方法もある。超過死亡数は直接死と関連死の双方を含むため、直接死数を差し引くことで関連死の概数を近似できる。ただし、死亡届の集計には時間がかかり、発災から少なくとも3か月を経ないと適用は難しい。したがって、公的認定を待たずに概数を把握する手掛かりにはなるが、リアルタイムの災害対応に活かして関連死を減らすには不向きである。

一方、政府が想定する南海トラフ巨大地震のように避難者が数百万人規模に及ぶ場合は、半年以上にわたり関連死が発生し続ける可能性がある。中長期の対応方針を策定し、さらなる関連死を防ぐために、有効な指標となり得る。

(5) 経験則の限界が露呈した能登半島地震

過去にない条件が重なると、「避難者数から関連死数を推計する」経験則の限界が露呈する。令和6年能登半島地震はその典型であり、最大避難者数に基づく推計を大幅に上回る関連死が発生した。筆者は発災10日後の時点で100人超の可能性を報道機関等に示していたが、最終的に400人を超える結果になることは予測できなかった。

建物被害率や高齢化率の高さ、道路寸断によるアクセス悪化、災害対応従事者の宿泊拠点不足、長期停電・断水など、過去の同規模の災害にはなかった複合的な要因が背景にあったと考えられる。ただし、これらの要因がどのように

連鎖し、関連死多発につながったのかは今後の分析が必要である。

(6) 不確かな情報を読み解く力の重要性

関連死の全容をリアルタイムで予測し被害軽減につなげるには、報道や最大避難者数、死亡届出数など不確かで断片的な情報を的確に読み解く力が求められる。これらの情報はいずれも不完全であるが、相互補完的に判断することで、被害の兆候を早期に察知できる。“本気の災害対応”とは、こうした不確実情報を読み解く力を備えることであり、今後の制度設計や人材育成の中で重視されるべき挑戦領域である。

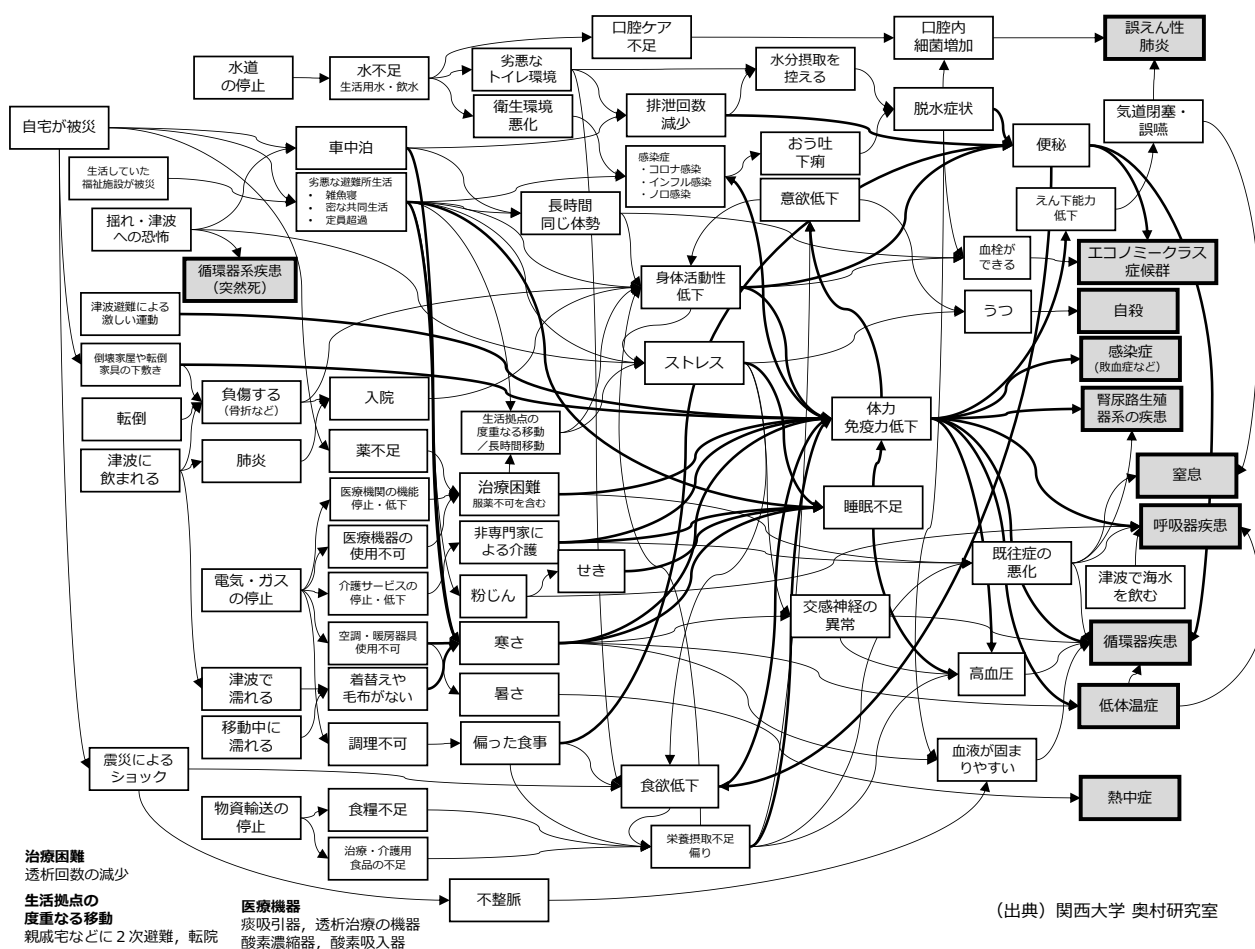


図2 災害関連死発生プロセスのフロー図

5. 発災前の“仕組みづくり”—— 災害関連死が発生しない社会へ

(1) 関連死を防ぐためには“本気の事前防災”が不可欠

関連死数をリアルタイムで予測し、発災後の対応によって減らすことは、現状ではなお困難である。特に発災直後の全容把握には多くの制約があり、それが“本気の災害対応”を難しくしている。だからこそ、関連死を防ぐためには、災害が起こる前から命を守る「仕組み」を整える“本気の事前防災”が不可欠である。

(2) 多様な主体が関わる仕組み

災害関連死は、医療や福祉だけの問題ではない。どの分野でも、被災者を関連死から守る役割を担うことができる。令和6年能登半島地震では、外食展開型飲食チェーンが約5万食の温かい食事を提供し、地元飲食店もボランティア活動が本格化するよりも早く炊き出しを始めた。企業・地域・住民など、多様な主体が「自分たちにできることがある」と実感できる仕組みづくりが、災害関連死を防ぐ社会づくりの鍵となる。

(3) 関連死発生プロセスの見える化

災害関連死の発生状況は災害ごとに異なる。同じ死亡原因でも、健康状態や生活環境、支援の有無によって死亡に至るプロセスは大きく異なる。特定の事例対応だけでは災害関連死全体の減少にはつながらない。

だからこそ、個別の知見を広く共有し、多様な立場の組織や個人が自らの役割を見出せる環境を整えることが重要である。図2に示す筆者作成のフロー図は、組織や個人に全体像の理解を促すことを目的としたものではなく、「自分にできること」を考えるきっかけとして位置付けている。

(4) “想定の外”を見据える想像力

“過去に起きていないこと”は想定に盛り込まれていない。ゼロに何を掛けてもゼロである。想定されなかった死は、想定値として数に現れていないが、現実の災害では起こり得る。たとえば、エレベーター内の閉じ込めや集落孤立などで命の危機はないのか。いまある数字を鵜呑みにせず、その先を想像し、備えを重ねる姿勢こそ、これからの私たちに求められているものである。

6. おわりに—— 災害関連死対策を通じた社会の変革

(1) 防災を超えて社会の挑戦領域へ

災害関連死の問題は、防災分野にとどまらず、社会のあり方そのものを問い直すものである。私たちは、この問題を「防災価値の創出」という限定的な視点だけで捉えてはならない。健康寿命の延伸、外国人観光客の受け入れ、都市と地方の関係再構築、人口減少社会における社会インフラの再構築——いずれも、誰もが安心して生きられる社会を築くための挑戦領域であり、それらと防災を切り離して考えることはできない。防災に強いだけでなく、住みたくる社会をつくる視点が求められている。

(2) 日常に根ざした多様な実践

そのような社会の実現に向けて、全国各地で多様な実践が始まっている。「のと鉄道」は令和6年能登半島地震の後、「震災語り部列車」を運行し、社員が自らの被災体験を語りながら乗客に地域の姿を伝えている。この列車をきっかけに防災や地域に関心を持つ人々が訪れ、観光を通じて地域が少しずつ活気を取り戻している。社員の「列車を動かすこと自体が地域の安心を支える」という言葉が印象的である。防災が地域の誇りや希望と結びつき、新たな価値を

生み出す好例といえる。

能登町の山あいにある「春蘭の里」は、廃校を活用した宿泊施設である。人口減少のなかでも地域の活気を保ちたいとの思いから、都市部の修学旅行生などを受け入れている。この取組は地域に雇用を生み出し、年間十数校を受け入れるまでに成長している。農家の方々の話を通して子どもたちは防災や循環型の暮らし（最先端技術と伝統的な暮らしの融合）を学び、震災時にはこの施設が自主避難所として地域を支えた。防災のためだけの孤立集落対策ではなく、日常から多様な価値をもたらす取組であることが「春蘭の里」の特色である。

和歌山県すさみ町では、国土交通省の3D都市モデル「PLATEAU」とドローンを活用し、物流システムの構築を目指している。この取組は、平時の物流を支えるだけでなく、津波避難や災害時の物資輸送にも活用できる。単に防災対策にとどまらず、変化する社会における新しい社会インフラの形を模索する挑戦である。

(3) 「数値で捉える時代」から次の時代へ

近年、災害関連死が数値として可視化されるようになり、これまで「見えにくかった犠牲」を社会全体で共有できるようになった。この変化は、災害関連死をなくす取組をこれまで以上

に強く進めていく上で、大きな追い風となっている。

災害関連死を減らす社会とは、日常の社会構造や仕組みのあり方を丁寧に見つめ直し、理想の未来に向かって、人や組織、そして地域が自ら変化していける社会である。防災を「守るための行動」から「価値を生み出す行動」へと転換していくこと——そこに、次の時代の防災の姿がある。

【参考文献】

- 奥村与志弘（2024）：「南海トラフ巨大地震に伴う災害関連死」，21世紀ひょうご，第36号，pp.19-33.
- 山崎健司，奥村与志弘（2022）：「国際疾病分類を用いた災害関連死と持病・既往症の関係分析」，地域安全学会論文集，No. 41，pp.43-50.
- 上野直人，八木亮介，奥村与志弘，星野理（2025）：「令和6年能登半島地震における災害関連死認定事例にみる停電影響の実態」，第44回自然災害学会学術講演会，A-4-5.
- 中央防災会議・防災対策実行会議・南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（2025）：「南海トラフ巨大地震 最大クラス地震における被害想定について【定量的な被害量】」，https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg_02/pdf/saidai_01.pdf（参照日：2025年10月19日）.
- 八木亮介，奥村与志弘（2025）：「介護サービス受給者に注目した東日本大震災時の気仙沼市における関連死の実態把握」，地域安全学会論文集（電子ジャーナル論文），Vol.46.

□災害時における心のケアと支援

（災害時の惨事ストレスと心のケア：消防職員・救急救命士、防災担当職員等に必要な知識）

筑波大学 医学医療系 災害・地域精神医学

茨城県立こころの医療センター

筑波メディカルセンター病院

准教授 高 橋 晶

はじめに

消防職員及び救急救命士、防災担当職員、消防に関係する職種は、災害発生のその瞬間、まさしく混沌とし危険な最前線の現場で対応する。倒壊家屋の中から要救助者を救い出し、瓦礫の下で生命の危機に瀕する傷病者に処置を施す。その職務は、強靱な精神力と高度な技術を要求される。しかし、その職員もまた人間である。凄惨な現場、助けを求める悲痛な声、困難な事例の現実は、心に深く刻まれ、見えざる心の傷として残り続ける事がある。

能登半島地震では、過去の災害と同様に、多くの被災者が心の問題で苦しみ、それを支援している支援者も辛い気持ちを持つことがあった。

本稿は、災害という極限状況において、被災者に生じる精神的な症状を理解し、現場、そして現場を離れて、実践すべき「心の応急手当」を学ぶとともに、最も重要な課題である職員のメンタルヘルスを守るための方策について示す。

A はじめに：被災者のこころを理解する

1. 災害直後の精神的反応

災害において、被災者は、急性期には心身ともに極度の状態にある。恐怖、不安、緊張、絶望、中には強い混乱状態にある人も存在する。これは「異常な状況に対する正常な反応」である。どんな人でも精神的な影響が出ることは普通の事である。現場で遭遇する代表的な反応は以下の通りである。

- **茫然自失・感情の麻痺**：目の前の出来事が現実として受け止められず、表情が乏しくなり、ぼんやりとしている状態。指示への反応が鈍くなることがある。
- **過覚醒・パニック**：強い恐怖心から些細な物音や揺れに過剰に反応し、叫び声を上げたり、落ち着きなく動き回ったりする。
- **解離症状**：現実感がなくなり、「まるで他人事のように」「夢の中にいるようだ」といった感覚に陥る。現場での記憶が一部欠落することもある。
- **身体的反応**：動悸、過呼吸、震え、吐き気、頭痛など、強いストレスが言葉に出せない事で身体の症状として現れる事がある。

これらの急性ストレス反応（ASR）は、多くの場合、安全が確保されるにつれて数日で落ち着いていく。支援者の役割としては、冷静かつ共感的な態度で接し、被災者がこれ以上パニックに陥らないよう、安全な場所へ導き、心理的な安心感を与えることである。

2. 中長期的に現れる精神的症状

救助活動が一段落し、避難生活が始まると、より多様な精神的問題が顕在化してくる。これらの知識は、巡回活動や地域住民との対話の中で、支援の必要な人を早期に発見するために必要である。

- **心的外傷後ストレス症（PTSD）**：災害の記憶がフラッシュバックとして蘇る、悪夢を繰り返し見る、災害を連想させるものを極端に避ける、常に神経が張り詰めている、といった症状が1ヶ月以上続く状態。
- **うつ病・不安症**：将来への絶望感、何をしてもしても楽しめない、常に不安で落ち着かないといった状態が続く。不眠を伴うことが多い。
- **複雑性悲嘆**：家族や仲間を失った悲しみが時間とともに癒えることなく、むしろ日常生活を営めないほどに深刻になっていく状態。
- **アルコール関連問題**：辛い現実から逃れるために、また不眠のために、自己治療的に飲酒量が増え、依存に至るケース。

特に留意すべきは災害関連死である。避難生活のストレスや既存の医療へアクセスできないことによる、治療の継続が困難になり、既往疾患の悪化が原因となる。その根底には精神的ストレスが大きく影響している。必要に応じて、現場での話しかけやコミュニケーションから、被災者の反応は重要な判断材料となることがある。

B 能登半島地震の事例から学ぶ

2024年1月の能登半島地震では、激しい揺れと津波に加え、道路の寸断による孤立、長期化する

避難生活が、被災者の精神的負担を増大させた。その後の同年9月の豪雨災害も弱り切ったところに追い打ちをかけた。

現場対応の中で、助けを求める声が聞こえるのに、どうにもできない無力感に苛まれたことや、明らかに精神的に不安定な住民に、どう声をかけていいか分からなかったという報告もあった。

被災者からは、以下のような症状があった。

- **繰り返す余震への恐怖**：「また大きな揺れが来るのではないか」という不安から、不眠や過覚醒状態が続く。緊急地震速報の音に強い動悸を覚えるという声も多い。
- **喪失感と罪悪感**：家族、家、仕事、そして地域コミュニティという人生における重要な人、物を失った深い喪失感がある。「自分だけが生き残ってしまった」という生存者の罪悪感（サバイバーズ・ギルト）も存在する。
- **生活環境のストレス**：プライバシーのない避難所での集団生活は、些細なことであっても人間関係の軋轢を生みやすく、心身を疲弊させる。

現場で目にするのは、物理的な被害だけではなく。その瓦礫の下には、一人ひとりの生活史と、未来への希望が埋まっている。その事実を心に留めて活動することが求められる。

C 被災者支援の実践

消防職員は精神医療の専門家ではない。しかし、被災者が最初に接する「公助」の担い手として、その後の心の回復を左右する重要な役割を担っている。その基本技術が Psychological First Aid（心理的応急手当：PFA）である。これは特別な資格を必要とせず、誰でも実践できる支援法である。

PFAの基本：「見る・聞く・つなぐ」

1. 見る（Look）：安全の確保とニーズの把握

- まずは周囲の安全を確認し、二次災害の危険

がないかを評価する。

- 明らかに重篤な精神状態（興奮、昏迷など）にある人や、子ども、高齢者など、特に配慮が必要な人を特定する。
- 「水はありますか」「ご家族と連絡は取れましたか」など、具体的な言葉で緊急のニーズを把握する。

2. 聞く（Listen）：傾聴と受容

- 「大変でしたね」「怖かったですね」と、相手の気持ちに寄り添う言葉をかける。無理に話させる必要はない。沈黙もまた、重要なコミュニケーションである。
- 相手の話を遮ったり、評価したり、安易に励ましたりしない。「頑張れ」という言葉が、時として相手を追い詰めることを知るべきだ。
- 我々の役割はカウンセリングではなく、混乱した被災者が少しでも落ち着きを取り戻すための「聞き役」に徹することである。

3. つなぐ（Link）：情報提供と連携

- 避難所の場所、給水の情報など、正確で最新の情報を提供する。不確かな情報は伝えない。
- 家族との連絡手段の確保を手伝う。
- 精神的なケアが明らかに必要だと判断した場合は、DPAT（災害派遣精神医療チーム）や保健師といった専門家へ「つなぐ」ことが我々の重要な責務となる。活動記録に「精神的に不安定」と書き残すだけでも、その後の支援の質は大きく変わる可能性がある。

D 支援者支援：職員自身のメンタルヘルスを守ること

災害現場の過酷さは、支援者の心身を確実に蝕む。市民を支援している消防職員、救急救命士等の支援者が倒れてしまつては、救える命も救えなくなる。自らの心を守ることは、被災者への責任

を果たすための大前提であり、重要な任務である。

1. 惨事ストレス（CIS）を理解する

惨事ストレスとは、悲惨な出来事を経験することによって生じる、心身の正常なストレス反応である。以下のようなサインは、決して「弱い」からではなく、過酷な任務に従事した結果として誰にでも起こり得る。

- **身体的サイン**：疲労感、不眠、頭痛、胃腸の不調、動悸
- **認知的サイン**：集中力・判断力の低下、記憶障害、現場の光景が頭から離れない（フラッシュバック）
- **感情的サイン**：不安、怒り、イライラ、罪悪感、無力感、抑うつ、感情の麻痺
- **行動的サイン**：飲酒量、たばこ消費の増加、家族への八つ当たり、引きこもり、遅刻回数の増加

これらのサインを自覚し、仲間内で「最近、眠れているか？」「大丈夫か？」と声をかけ合う文化が、組織のレジリエンス（回復力）を高める。

2. 現場で実践するセルフケア

- **意識的な休息**：活動の合間に、数分でも良いので深呼吸をする、水分を補給するなど、意識的に緊張を解く時間を作る。
- **現実的な目標設定**：大規模災害では「全てを救う」ことは不可能な事がある。任務は、与えられた状況と資機材の中で「最善を尽くす」ことであると認識する。
- **五感のコントロール**：現場の凄惨な光景や臭いは、記憶に強く残存し、その時の辛い感情も同時に記憶する。自分がどういう状態にあるかを理解し、コントロール出来るようにする。組織が個人を守ることも重要である。

3. 惨事ストレス対策と組織としての支援

個人の努力だけでは限界がある。組織として、

職員を守るための体制構築が不可欠である。

以前は、デブリーフィング（Critical Incident Stress Debriefing: CISD）やデフュージング（defusing）は、かつて強く推奨された一方で、エビデンスの面からは再評価が進んでいる。組織として支援者を支える多層防御型の仕組みに重点が移っている傾向がある。

1990年代後半～2000年代初頭、災害・惨事ストレス対応の標準手法として導入されたが、早期の感情表出を強制すると PTSD が悪化する可能性が報告された¹⁾。

その後、**心理的応急手当（Psychological First Aid: PFA）**の方が有用かつ安全であると WHO や国際赤十字、米国 NCTSN（National Child Traumatic Stress Network）が指針化している。

消防や救急隊の世界でも、形式的な「語り合わせの場」ではなく、組織文化・ピアサポート・継続的モニタリングに重点が移行している。

「組織として心を守る」枠組みと挑戦

消防・救急救命士が使える実証的かつ現実的な方法は、次のような構造で構築していくことが必要になってくると考える。

1. 一次的対応：平時からのレジリエンスを大事にする文化を作る

- レジリエンスとは、「回復力」や「弾力性」を意味し、困難な状況に直面した際に、それを乗り越えて元の状態や適応した状態に立ち直る力のことである。
- 基本的には心身共に強靱であることが求められる組織風土・文化であるが、上司・同僚間で、自分・組織の心理的安全性、支援の継続性のために「休息を取る」「辛い気持ちを吐露できることを許容する」組織が個人を支える文化を育てる。
- 現場でのセルフケア教育（質の良い睡眠確保、

ストレス管理、良質な家族のサポート・関係性の維持等）をキャリア初期から研修に組み込む。

- 定期的な**ピアサポート訓練**（例：Peer Supporter Training; Mitchell 2006, Everly 2012）を行い²⁾、同僚が初期のサインに対応できる体制を作る。

2. 二次予防：心理的応急手当（PFA）

- 災害後数日以内に実施されるのは**感情の整理ではなく、安心・安全・安定**の回復である。
- WHO・米 NCTSN が提示する PFA の「見て（Look）－聞いて（Listen）－つなぐ（Link）」モデルを消防の文化に合わせて教育・啓発する。

3. 三次予防：ピアサポート＋専門家によるフォローアップ

- 活動後 1～2 週間の**定期的な同僚同士の相互支援**が重要である。同僚同士が定期的に心理的・情動的な状態を確認し合う簡易的な相互支援の仕組みを作る。
- 重大事案の直後から数日以内に、ざっくりばらんに短時間で「どうしてる？」と確認し合う。
- 感情の共有やストレス反応の早期発見を促す。
- 強制しない・評価しない・聴くに徹することが原則で対応する。短時間で睡眠・食欲・再体験などの変化を確認しあう。
- PTSD・うつ傾向などが疑われる場合は、**産業保健・精神科専門職への早期対応をお願いする**。事前に依頼ルートを作成しておく。
- **匿名相談窓口・EAP 制度**を整備し、利用を推奨する。EAP（Employee Assistance Program）制度とは、従業員のメンタルヘルスや職業生活上の問題に対して、専門的支援を提供する企業内支援制度である。従業員支援プログラムである。日本では2000年代以降、ストレスチェック制度や職場メンタルヘルス義務化を背景に普及してきた。EAP の目的は「職員

が問題を深刻化させる前に、早期に相談・支援を受けられる仕組み」である。

4. 組織的支援体制の整備

- お互いが助け合うピアサポートに加え、専門職に相談出来る、場合によっては支援チームを作成しておく。
- 大規模災害後には、個人面接・健康調査（K6,IES-R 等）などを行い、結果をフィードバック出来る体制を作成する。
- 支援者支援に対して管理職を含め、「職員の心の安全を守ること、心理的安全性の担保が重要である」という認識を全職員に浸透させることなどがある。

必要な姿勢と挑戦

「語らせて癒やす」事も重要であるが、「支え合って回復力を育てる」組織文化の育成は重要な点であるかもしれない。

組織が個人を守る事は、個々の感情処理だけではなく、心理的安全性・ピアサポート・相談のしやすさと相談のアクセスの良さ・早期介入を担保することである。

「タフでなければならない」という事は消防のみならず、警察、その他多くの支援職において重要な価値観である。もちろんそれは尊重すべきであるが、それは決して「弱音を吐いてはならない」という意味ではない。大災害や緊急事態においては、どんな支援者も心が折れてしまう可能性はある。それは心が弱いことではなく、自然な事である。凄惨な状況では、自らの心の脆弱性を冷静にモニターし、認め、仲間と支え合うことこそが、真の強さであると考ええる。

勇敢な支援者は、今後も国民の生命と財産を守るという崇高な任務を全うし続けるために、以下の点が重要と考える。

1. 惨事ストレス教育の必修化：採用時の初任

科教育から、幹部研修に至るまで、全ての階層で惨事ストレスに関する体系的な教育を必修化、徹底する。PFA の実践的訓練もこれに含めるとよいであろう。

2. ピアサポート体制の全国的な制度化：各消防本部でもメンタルヘルスに対する人的資源には差がある。各団体の努力に任せるだけではなく、地域レベルでピアサポーターの養成など人的ネットワーク構築は有用かもしれない。

3. 活動後のメンタルヘルスチェック：大規模災害や特に悲惨な現場に出動した職員に対し、活動後に専門家によるメンタルヘルスチェックを行い、産業メンタルヘルスの観点から早期介入し、職員を守る。

4. 平時から精神保健医療等の専門家との連携体制を築く：災害時や緊急時にメンタルヘルス対応モデルを緊急で作成することは困難であるので、平時からの体制整備が望まれる。

おわりに

災害現場は、肉体だけでなく、心がすり減る場所である。職員は、被災者の痛みを感じ取り、寄り添う心を持つと同時に、その痛みに飲み込まれないための「心の防火壁」を築きたいところである。

職員は優秀なアスリートのようなものである。自らの心を守り、仲間の変調に気づき、組織全体で支え合う。その体制が確立されて初めて、職員は最高のパフォーマンスで能力を最大限に発揮し、職務を全うすることができる可能性がある。本稿が、現場で奮闘する全ての消防職員への一助となることを切に願う。

【参考文献】

- ・ 兪 善英, 古村 健太郎, 松井 豊, 丸山 晋, 東日本大震災被災地に派遣された消防職員のストレス症

- 状と外傷後成長, 心理学研究, 2016, 87 巻, 6 号, p. 644-650, 公開日 2017/02/25,
- 高橋 晶 災害精神医学入門第2版—災害に学び, 明日に備える 金剛出版 2025
 - 高橋 晶 災害支援者支援 日本評論社 2018
 - 兵庫こころのケアセンター「サイコロジカル・ファーストエイド実施の手引き 第2版」日本語版 https://www.j-hits.org/_files/00126977/pfa_complete.pdf
 - 厚生労働省 心理的応急処置 (サイコロジカル・ファーストエイド : PFA) <https://www.mhlw.go.jp/content/000805675.pdf>
- 1) (Bisson et al., BMJ 1997; Rose et al., Cochrane Review 2002) (Bisson JI, Jenkins PL, Alexander J, Bannister C. Randomised controlled trial of psychological debriefing for victims of acute burn trauma. BMJ. 1997;315(7108):627-630.)
- (Rose S, Bisson J, Wessely S. Psychological debriefing for preventing post traumatic stress disorder (PTSD). Cochrane Database Syst Rev. 2002;(2):CD000560.)
- 2) (Mitchell, J.T. (2006). Peer Supporter Training for Emergency Services Personnel: A Component of Critical Incident Stress Management (CISM). International Journal of Emergency Mental Health, 8(4), 253-265.) (Everly, G.S. Jr., & Mitchell, J.T. (2012). Peer Support and Critical Incident Stress Management (CISM): The Evolution of a Peer Support Model. International Journal of Emergency Mental Health and Human Resilience, 14(4), 267-274.)

□能登半島地震災害におけるエコノミークラス症候群 への予防活動と避難生活改善策

新潟大学医歯学総合研究科先進血管病・塞栓症治療・予防講座

特任教授 榛 沢 和 彦

令和6年1月1日に発災した能登半島地震の被災地では熊本地震後の避難所と変わらない状況であった。そこで能登半島地震後のエコノミークラス症候群発生状況となぜこうなるのか考え、今後の対策を再度確認したい。なおエコノミークラス症候群とは下肢の深部静脈血栓症と肺塞栓症の両方を合わせた疾患のことで、正確には静脈血栓塞栓症のことである。

能登半島地震被害の特徴：能登半島地震では支援物資不足が顕著であった。その原因は半島なので道路が少ないため、幹線道路が通行不可になると他に輸送手段が無くなり、金沢方面からの輸送が滞ってしまったことにある。また半島内に災害備蓄が無かったこともある。さらにボランティアの自粛を発災後早期に呼びかけて活動制限を行ったことが物資不足をさらに悪化させたと思われる。

エコノミークラス症候群予防活動：当初、被災地で車中泊が増えているという情報があったことから、新潟県中越地震、熊本地震などの経験から、静脈血栓塞栓症いわゆるエコノミークラス症候群が増加することが懸念された。これは車中泊などで足の静脈に血栓ができ、それが肺や脳などに飛散して肺塞栓症や脳梗塞になる疾患である。またマスコミから報道される情報で避難所が困窮していることが判明しつつあった。東日本大震災の避難所では困窮した避難所ほど足の静脈血栓が多く

見つかっていた。そこでwebの日本静脈学会の緊急会議が1月3日に開催され対策が話し合われた。マスコミからエコノミークラス症候群予防のチラシを送って報道をしてもらうこと(図1)、エコノミークラス症候群予防のための弾性ストッキングを企業にお願いすること、日本静脈学会で備蓄している弾性ストッキングを被災地に運ぶ方策などが話し合われた。また現地での予防活動が必要であるか被災地にある穴水総合病院医師なども含めて会議することができ、車中泊がいそうだと、被災地の病院が被災して機能不全になっていることなどがわかった。そこで熊本地震の経験から早急に被災地でエコー検査を行って調べる必要があるということになり、穴水総合病院医師の協力を得て検査することになった。そして被災地の状況を鑑みて1月8日に穴水総合病院に行くことになった。

エコノミークラス症候群予防検診活動の実際：1月8日朝に石川県庁の災害医療対策本部に行って相談したところJMATとして現地でエコノミークラス症候群予防活動が行えるようにしてもらえることになった。そこでその手続きを済ませた後で穴水総合病院へ向かった。車内には国立病院機構新潟病院に静脈学会から委託備蓄してあった弾性ストッキング300人分があった。また企業から無償提供された新型コロナウイルスの検査キット

避難所生活をされている方 と 車中避難をされている方 へ

血が固まりやすくなり起こる深部静脈血栓症と肺血栓塞栓症 (いわゆるエコノミークラス症候群) の予防について

☆肺血栓塞栓症とは、どんな病気？

肺血栓塞栓症は「エコノミークラス症候群」として知られている病気です。これまでの地震災害で、避難所生活や車中泊で発症することがわかり、生命に危険が及ぶため予防が重要です。

この肺血栓塞栓症の主な原因は、下肢の深部静脈血栓症（ふくらはぎから太ももの静脈に血のかたまり（血栓））です。長時間脚を動かさずにいることや脱水により起こることがあります。脚の静脈にできた血栓が、血液の流れで運ばれて、肺の血管を詰まらせると肺血栓塞栓症が起こります。肺の血管が詰まると、呼吸困難（息苦しい）や胸痛などの症状が現れ、心肺停止を引き起こすこともあります。

どんな時に起こるの？

血栓ができる原因のひとつは脚の血液の流れが滞ることです。脚を動かさないとふくらはぎの筋肉の中を流れる静脈の血液の流れが弱まり、血の塊ができやすくなります。

どんな人になりやすいの？

- ◇寝たままや座ったままにいる
- ◇車中泊をしている
- ◇足に怪我をしている
- ◇がんの治療中
- ◇以前に静脈血栓を患った
- ◇高齢者、◇肥満者

☆予防方法

脚の静脈に血栓ができることを予防するために、次のことを心掛けてください。

□下肢の運動

できるだけ散歩しましょう。ラジオ体操も有効です。歩くのが難しい場合は、図のような足の運動を1日3回（各20回）ほど行なって下さい。ふくらはぎのマッサージも有効です。

水分補給

カフェインを含まない麦茶や水を飲みましょう。トイレを我慢せず水分を摂りましょう。



（図1）マスコミに送付したチラシ

も積んでいた。これらを持って穴水総合病院に向かった。1月8日は前日夜から雪が降り金沢市内も雪が積もっており、穴水まで道路が心配であったが通行止めは解除されているようだった。そして穴水に向かったが、驚いたことに能登半島に行く幹線道路が空いていた。災害支援車両のチェック箇所で少し渋滞があったもののほとんどその後はガラガラと言っても良い状況であった。また道路は崩壊している場所が多かったがすでに迂回路が作られていて乗用車で通行できるようになって

いたので、報道されていたよりも良い状況と思われる、少なくとも道路事情が悪くて物資不足になるような状況とは思えなかった。これは何度も経験しており、熊本地震の本震4日後の物資不足のときでも道路は通行でき私でも車で容易に益城町まで入れたが食料が不足していた。北海道胆振東部地震でも札幌から厚真町まで道路は全く問題無かったが店には食料品が無かった。すなわち現状の災害対応では道路事情が良くても被災地の物資不足は無くならないということである。穴水総



(図2) 地震で隆起した穴水総合病院

合病院に着いたのは午後2時頃で雪が降っていた。穴水総合病院は地震で隆起してしまい(図2)、水道、下水、ガスが止まっていた。そのためトイレは使えず、仮設トイレになっていた。そこで持ってきたポータブルエコ装置の使い方を説明してから穴水総合病院近くにある穴水市役所の避難所に行って検査することにした。

穴水市役所の2階は市の災害対策本部になっており3階が避難所になっていた。全館暖房は壊れているようで電気ストーブで暖をとっているようであった。避難所ではダンボールを敷いてその上に毛布を敷いて寝ており、雑魚寝状態で簡易ベッドは来ていなかった(図3)。

そこでポータブルエコ装置で足の深部静脈を検査したところすぐにヒラメ筋静脈に血栓が見つかった。

穴水市役所避難所では41人に検査を行い2人に下腿の深部静脈に血栓を認めた(4.9%)。この避



(図3) 穴水市役所の避難所

難所では血栓陽性率は高くなかったが、避難所環境によって異なることがわかっていることから検査が必要と判断し1月9日、10日と続けて検査を行うことにした。その結果、9日は穴水高校避難所9人中0人、ふれあい文化センター避難所28人中4人(14.3%)、穴水中学校避難所28人中1人(3.6%)、JA 穴水避難所22人中5人(22.7%)、さわやか交流館プルート避難所11人中2人(18.2%)と避難所によってばらつきを認めたが、最大で22.7%の陽性率を認めたことから避難所環境が厳



(図4、図5) 穴水市役所避難所で行ったエコー検査の様子と見つかったヒラメ筋静脈の血栓(矢印)

しいことを示唆していた。1月14日から日本臨床検査学会の協力で見つかった深部静脈血栓の危険性を調べるための採血によるDダイマー検査を行うことにした。Dダイマーは血栓が分解されると発生するもので、新潟県中越地震から災害時の血栓評価に使用され、血栓が大きいほど、血栓が流れやすく肺塞栓症の危険性が高いほど値が大きくなる。そのため我々新潟県中越地震から血中濃度が $2.0\mu\text{g/ml}$ 以上では内服治療が必要としている。能登半島地震では携帯型の検査装置COBASh232(ロッシュ)を用いて採血し、その場ですぐに測定した。1月14日の検査は輪島市門前町で行った。門前西小学校では37人中2人(5.7%)に下肢深部静脈血栓が見つかったが(以下血栓)、そのうち一人は使用した携帯型Dダイマー測定装置は検査値上限が $4.0\mu\text{g/ml}$ を超えて測定不可で、もう一人は $2.0\mu\text{g/ml}$ であった。

Dダイマー値が測定上限を超えているということは病院受診して治療が必要ということを示している。しかしその被災者は明日金沢市の1.5次避難所に行く予定とのことで病院受診にはせず、1.5次避難所の診療班に相談するように連絡

票を書いて渡し、弾性ストッキングのみ着用とした。さらに諸岡公民館避難所では33人中4人(12.1%)に血栓が見つかったが、血栓が見つかった



(図6) 1月14日の避難所でのDダイマー測定装置、 $4.0\mu\text{g/ml}$ を振り切っている

た一人はDダイマー値が $4.0\mu\text{g/ml}$ 上限を超えて測定不能で、一人はDダイマー値が $3.55\mu\text{g/ml}$ で、一人は採血できなかった。したがって1月14日は70人中6人(8.6%)に血栓を認めたが血栓が見つかった中でDダイマー値が $2.0\mu\text{g/ml}$ を超えたのは6人中4人(66.7%)であった。そこで比較のために振り返って見ると、熊本地震では本震発災3日、4日後の4月19日、20日の2日間で76人に検査して8人(10.5%)に足の静脈血栓を認めDダイマー値が $4.0\mu\text{g/ml}$ の上限を超えて検査不可だったのは1人(25%)であった。したがって熊本地震

と比較して避難所で見つかった血栓は能登半島地震の方が血栓が大きい、または危険性の高い血栓が多かったことを示していた。これは発災後の避難所環境が能登半島地震の方が熊本地震より厳しい、悪かったことを示していると考えられた。そして1月21日に再度輪島市門前で検査を行ったが、その際に鹿児島から車内でほぼ全ての血液検査が可能なメディカルカーを宝来メディックが準備してくれ我々の活動に伴走していただいた。メディカルカーではDダイマー値が $15\mu\text{g/ml}$ まで測定可能であった(図7)。



(図7) メディカルカーとその内部



(図8) 大腿静脈血栓とDダイマー値(上図)と見つかった肺塞栓症(下図)

1月21日の門前中学校避難所では47人中4人(8.5%)に血栓が見つかりDダイマー値は $4.3\mu\text{g/ml}$ 、 $4.0\mu\text{g/ml}$ 、 $3.6\mu\text{g/ml}$ 、測定無し(希望されなかった)であった。門前東小学校避難所では40人中2人(5.0%)に見つかりDダイマー値は $3.56\mu\text{g/ml}$ 、 $0.55\mu\text{g/ml}$ であった。そして門前公民館では24人中5人(20.8%)に血栓が見つかり、Dダイマーあたりは $4.7\mu\text{g/ml}$ 、 $2.1\mu\text{g/ml}$ 、 $1.35\mu\text{g/ml}$ 、 $15\mu\text{g/ml}$ 以上でメディカルカーでも測定不可であった。Dダイマー値が $15\mu\text{g/ml}$ 以上で測定不可の被災者は無症状であったが酸素飽和度が94.0%と低く、下腿静脈から大腿静脈まで広範囲に血栓を認めたことから肺塞栓症合併の可能性が高いと判断し恵寿総合病院心臓血管外科まで搬送したところ、造影CTで肺塞栓症が認められた(図8)。

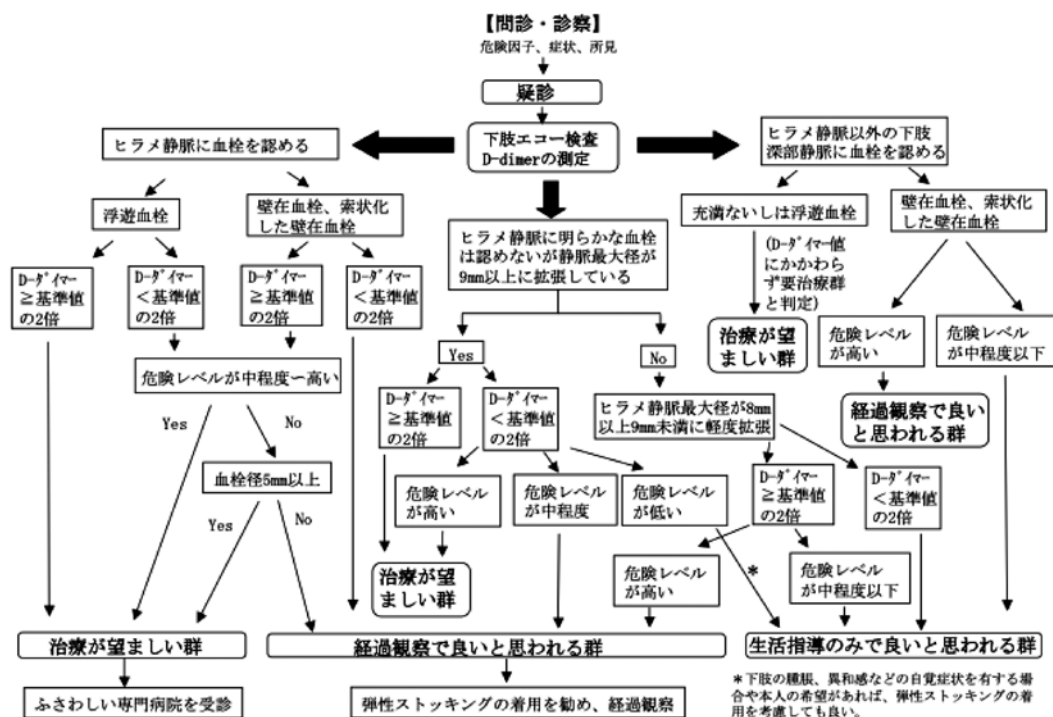
このように1月21日の検査では血栓陽性者のDダイマー高値が非常に多かった。そして避難所では1月21日になってもまだ段ボールベッドはほとんど使われていなかった。

また炊き出しもほとんど無かった。以上が能登



(図9) 肺塞栓症が見つかった1月21日輪島市門前町の避難所の様子

半島地震発災3週間後までのエコノミークラス症候群発症の様子である。なお我々は被災者に検査結果を踏まえて毎回弾性ストッキングの着用指導を行っていた。それは下腿のふくらはぎにあるヒラメ筋静脈の直径が9mm以上の場合、および下



(図10) 災害後の深部静脈血栓症の診断と治療(中越メソッド)(新潟県中越地震深部静脈血栓症/肺塞栓症治療ガイドラインより)

肢静脈のどこかに血栓の存在が疑われた場合は弾性ストッキング着用としたものである。これは新潟県中越地震後に新潟県、新潟県医師会、新潟大学で作成した新潟県中越地震深部静脈血栓症 / 肺塞栓症治療ガイドラインで決めたもので、中越メソッドと呼んでいる。

なぜ同じことが繰り返されるのか：能登半島地震は熊本地震から8年、北海道胆振東部地震から6年経過していたが、避難所の環境はこれらの震災後より悪かったと考えられる。それは下肢の静脈血栓の様子およびDダイマー値から推察される。なぜこうなったのか。それは機能としての備蓄が日本に無いからである。イタリアの市民保護局に勤めていたマリレーナ・エスポジート博士によれば、備蓄の無い災害支援は考えられないという。そして備蓄は支援物資がどこにどれだけあるのかというリストではなく、支援物資を利用できる運搬方法も含めた機能として捉えるべきであるという。そして平時に災害に必要な支援物資がどこにどれくらいあって、それを運搬する手段と地形及び道路などから発災後からの輸送必要時間を把握しておく必要があるという。日本ではこうした考えに基づいた備蓄がされていないから何度も同じことが繰り返されるのだと考えられる。熊本地震と北海道胆振東部地震は平野で発生し、能登半島地震は半島で発生した。それだけでも運搬も含めた備蓄であれば準備の方法が違ってくる。熊本地震と北海道胆振東部地震からの教訓では半島で発生した地震には対応できない。日本各地に平均化した準備ではダメなのである。たとえば本州から離れた北海道は島嶼性があり、四国も同じである。また半島のある県では半島の先端付近に備蓄倉庫と運搬用のトラックを準備しておかないと災害時に半島の付け根で道路が寸断された場合で

は半島住民への支援物資は供給できない。さらに能登半島地震ではボランティアの活動を制限してしまったことが大きな誤りであった。道路が混み合う、狭い現地で混乱するなどの懸念からそうなったのであろう。しかしすでに災害支援は行政機関だけでは到底できない状況にある。一方、欧米諸国では災害支援においてボランティアは欠かせない存在であり、特に被災者の生活支援、避難所運営では中心的存在になっている。日本では災害支援ボランティアは時間や経済的余裕がある人が自主的に交通費も含めて無償提供で行うものと考えられている。しかし欧米は違っている。イタリアでは災害支援ボランティアは自ら志願して行うが無償ではなく、交通費・実費は後日支給される。そのかわり災害支援を希望する人はボランティア団体に所属し、100時間の研修を受けて国から認証を受けなければならない。100時間の研修とは1日8時間受けても12日間かかるので2週間の研修ということである。これだけの研修を受けることで、本当にやる気がある人だけが残ることになる。またイタリアでは自らの職業を被災地で行う支援が盛んで、その場合は研修を受けて認証を受けた人が市民保護局からの指示で被災地に行くように指示があった場合では雇用者は妨げてはいけないという法律があり、さらに7-14日上限に給料も支払われる。こうした仕組みがあるからこそ、自治体も災害支援ボランティアを信頼し、発災直後から協働できるのである。このことから日本においてもボランティアに対して研修を義務付け、国からの認証および身分保証、そして発災直後から協働できるように国または地方自治体がボランティアまたはボランティア団体に対して直接指示できるようなシステムを一刻も早く構築すべきである。

□男女共同参画の視点による災害対応の現状と課題 ～令和6年能登半島地震を踏まえて

静岡大学グローバル共創科学部・教授

池 田 恵 子

男女共同参画の視点による災害対応の具体的な施策が示されて10年以上が経過した。令和6年能登半島地震では、施策はどこまで実践され、どんな進歩があり課題が残ったのか。全国的な進捗の動向も踏まえながら、避難所の体制を中心として男女共同参画の視点による災害対応の現状と課題を整理する。

施策の進展と偏り

東日本大震災以降、全国的な傾向として災害対応に女性や多様な人々の視点を反映することには一定の進展がみられている。しかし、この進展にはいくつかの偏りがある。まず、女性への「配慮」はある程度進んだが、女性の「参画」の進捗は遅い。配慮の対象はもっぱら女性であり、男性やセクシュアルマイノリティのニーズが注目されることは少ない。そして、計画文章や指針類に対策が記載されるようにはなったが、災害時にスムーズに実践されるまでには定着していない。加えて、大規模な自治体では施策の導入が早いが小規模な自治体では遅いため、自治体のリソースによって施策の導入に格差が生じている。

災害対応における男女共同参画の視点の基本的な考え方は、性別や立場の違いを踏まえた対応を行うと同時に、災害対応の政策・方針決定過程と現場で女性や多様な立場の人々も主体的な担い手

となっていくことである。性別や立場に応じた配慮は、質の高い災害対応のために欠かせないものであるが、男女双方そして多様な立場の人々が参画するからこそその射た配慮が担保される。そのため、防災基本計画や男女共同参画計画では、「男女のニーズの違いに配慮すると共に、女性の参画を促進する」というように、配慮と参画の両方が記載されている。「男女共同参画の視点による防災・復興ガイドライン」（2013年、2020年改訂）や「女性が力を発揮するこれからの地域防災～ノウハウ・活動事例集」（2022年）など、内閣府男女共同参画局が作成した指針類においても、平常時の備えから始まって、避難所運営、物資、復興・防災まちづくりなどの場面で、配慮と参画の両方を促進する具体策が提示されている。

男女共同参画の視点による災害対応の導入状況について、全国レベルの変化を「2008年全国知事会調査」及び「2017年度女性・地域住民から見た防災・災害リスク削減策に関する調査」¹と、内閣府男女共同参画局の「ガイドラインに基づく地方公共団体の取組状況調査（2024年）」²の結果を比較しながら見てみよう。避難所の設備や備蓄では大きな改善が見られている。2008年と2024年の状況を比較すると、妊産婦・乳幼児を持つ女性への支援を行う（例：授乳室や更衣室を設けるなど）と定めている市区町村は、8%から77%へと飛躍的に増えた（図1）。生理用品、乳幼児用オムツ、

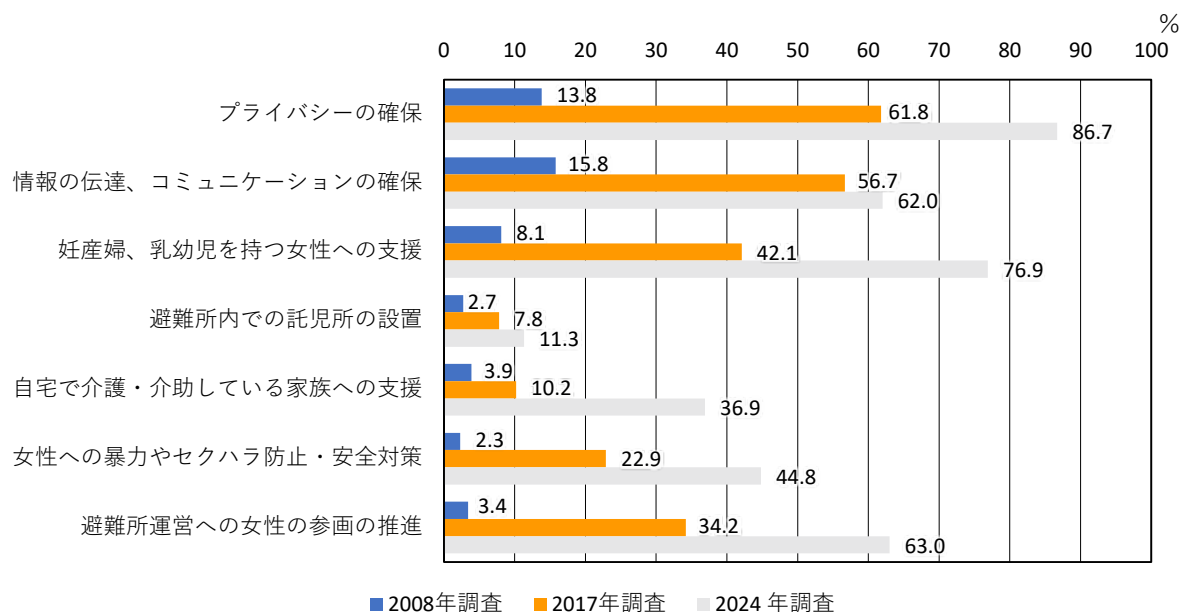


図1 避難所運営に関する指針に記載がある市区町村の割合（複数回答、％）

出展：男女共同参画局 2025a；大沢編 2019 より作成

サイズを考慮した高齢者用オムツを常時備蓄している市町村も、それぞれ15%前後だったものが70%前後へ増え、隔世の感がある。これら顕著な進展が見られたのは、性別や立場によるニーズの違いに配慮する施策に該当するものである。

では、女性が意思決定の場に参画するための施策はどうか。まず、地方防災会議の女性委員比率は2008年に都道府県で平均3%に過ぎなかったのが2024年には22%に増加した。市区町村でも

3%から12%へと増加したが、ここ数年は横ばいである。女性が一人もいない防災会議は、都道府県ではゼロに、市区町村でも62%から16%へと減少したことは大きな前進である。一方、行政の危機管理担当部署への女性職員の配置がなかなか進まない。女性比率は、都道府県では2008年の約7%から2024年に12%へ、市区町村では6%から13%へと増えはしたものの（図2）、改善のスピードは遅く、約6割の市区町村で女性の職員が

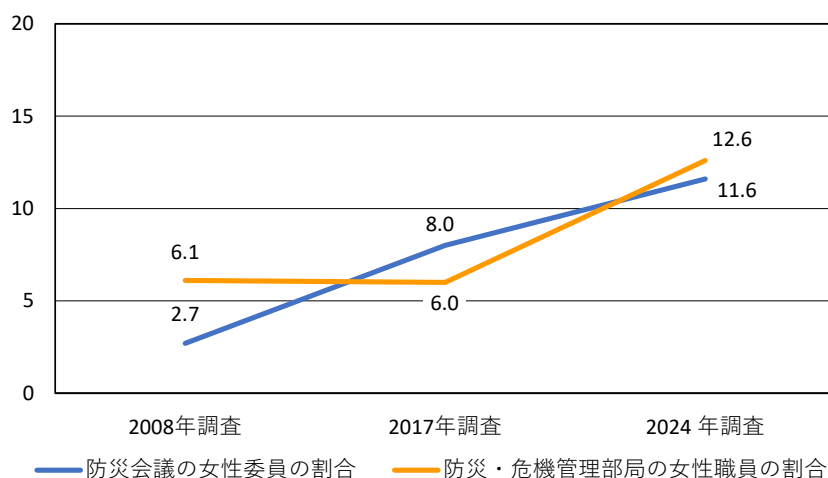


図2 市区町村の防災会議の女性委員、および防災・危機管理部署の女性職員の割合（％）

出展：男女共同参画局 2025a；大沢編 2019 より作成

ゼロである。

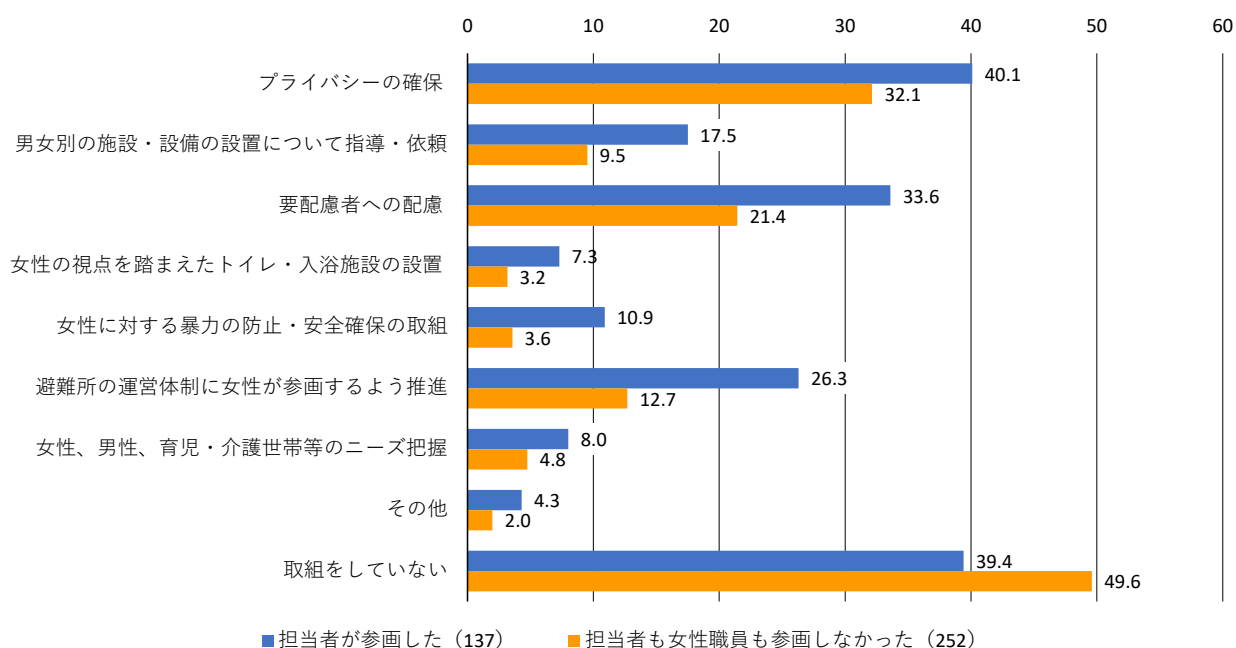
自主防災組織を中心とした地域コミュニティの取り組みの進捗はさらに遅い。2017年の調査では、役員に女性がいない自主防災組織は、回答した市区町村の42%を占め（40%の自治体は未回答）、自主防災組織の役員に女性を増やす施策がある市区町村は100（約9%）に過ぎなかった。2024年調査では、役員に女性を増やす施策を実施している市区町村は32%へ増えていることから、今後の進展に期待したい。

発災時、施策が実践されてきたか？

では、実際に発災した際に施策は実行に移されてきたのだろうか。先述の内閣府男女共同参画局による取組状況調査（2024年）によると、令和6年中に534の市区町村で災害対策本部が設置され

かつ避難所が開設された。このうち、災害対策本部の構成員に男女共同参画の担当者（担当部局長、又は男女共同参画センター長もしくは職員）を配置したのは26%に過ぎず、47%では男女共同参画の担当者も他部署職員を含めた女性職員の参画もなかった。

開設された避難所で男女別の施設・設備（更衣室など）の設置を依頼した市区町村は、災害対策本部の構成員に男女共同参画担当者がいた場合でも18%であり、担当者も女性職員もいない場合は10%だった。避難所の運営体制に女性が参画するよう配慮した市区町村は、男女共同参画担当者がいた場合で26%、担当者も女性職員もいない場合は13%に過ぎなかった（図3）。つまり、地域防災計画や避難所運営指針に記載があるからと言って施策が実践されているわけではない。また、災害対策本部に男女共同参画関係者や女性職員が参



注1 「取組をしていない」には、「避難所を開設したが短期間のみの開設または避難者がいない（もしくは少人数）ため取組をしていない」を含む。

注2 「担当者が参画した」とは、「災害対策本部が開設され、その構成員に男女共同参画担当部局長、又は男女共同参画センター長を配置した自治体」を指す。「担当者も女性職員も参画しなかった」とは、「災害対策本部が開設され、その構成員に男女共同参画担当部局長、又は男女共同参画センター長を配置せず、かつ女性職員の配置もなかった自治体」を指す。

図3 避難所の開設・運営にあたり行った男女共同参画の視点による取り組みと災害対策本部における参画状況（2024年、%）

出典：男女共同参画局，2025a より作成

画しているかどうかによって、施策が実践される可能性が大きく異なることがわかる。

令和 6 年能登半島地震での避難所の設備・体制

では、能登半島地震の被災地では男女共同参画の視点による災害対応の実施状況はどうだったのか。「令和 6 年度 男女共同参画の視点からの能登半島地震対応状況調査」（内閣府男女共同参画局）³、および被災した女性たちへの聞き取り調査⁴の結果から考察する。

まず、避難所の設備・体制について見てみよう。発災 1 か月以降も指定一般避難所が開設されていた市町は14あった。表 1 は、それらの市町の避難所で男女共同参画の視点による取り組み（子育て、プライバシー、トイレ、運営・ルール、安全対策に分けた合計14項目）がいつの時点から実施されたのかを示すものである。早いうち（1週間以内）に対応が始まった項目は、間仕切りの設置、トイレを男女別に離れた位置におく、照明するな

どであった。これに対して、取り組みがないか把握されていない項目は、運営体制への女性の参画に関わるものや（女性責任者の配置、性別に固定した分担）、子育て家庭への支援など従来の性別分業に関わる事項が多い。子育て関係の対策が少なかった理由には、被災地は少子化が進み、出生数が少なかったことも影響しているだろうが、マイノリティではあっても、子育て世帯が存在しなかったわけではない。トイレやプライバシーなど、配慮に関することは実践されやすいが、女性責任者の配置など参画に関することは取り組みが遅いか、もしくは取り組みがないという結果は、すでに確認した全国的動向と合致している。

ところで、避難所の設備・体制における男女共同参画の視点からの取り組みを早くやるか、やらないかについては、自治体間の差が非常に大きい。避難所において取り組み項目が多く、時期が早かった市町は、車中泊者、在宅避難者へも性別や立場に応じた支援が充実していた。そして、取り組みの有無とスピードは、被災の度合い（避難者が多すぎて対応が遅れた）や、人口規模・市町部

表 1 令和 6 年能登半島地震で 1 か月以上指定避難所が開設された14自治体における男女共同参画の視点による取り組み状況（自治体数）

取組の内容		取組の時期				
		1週間以内	1か月以内	それ以降 時期不明	実施せず 把握せず	合計
子育て	授乳室の設置	1	2	1	10	14
	キッズスペースの設置	2	1	2	9	14
プライバシー	男女別更衣室の設置	6	2	1	5	14
	間仕切りによるプライバシー保護	9	3	1	1	14
トイレ	男女別トイレを離れた位置に設置	7	0	1	6	14
	女性トイレを男性より多めに設置	6	0	1	7	14
	トイレの個室や経路の照明	12	1	0	1	14
運営・ルール	責任者に男女を配置	5	0	0	9	14
	固定的役割分担とならない分担	5	0	1	8	14
	相談室・意見箱の設置、相談体制	4	2	1	7	14
	名簿管理の情報管理の徹底	7	1	1	5	14
安全対策	男女が共に行う防犯のための巡回警備	6	1	1	6	14
	性暴力・DV防止のポスター掲示	2	7	1	4	14
	犯罪が起きにくいレイアウト	6	2	1	5	14

出典：内閣府男女共同参画局 2025b より作成

の違いによる明確な傾向は見られなかった。さらに、女性人材の配置の有無、すなわち地方防災会議の女性委員比率、危機管理担当部局に女性職員が配置されているか、災害対策本部そのものに女性の構成員がいるかも、影響していなかった。

では、何が避難所の設備や体制に影響を与えたのだろうか。その要因の一つは、自治体内外のアクターとの連携である。避難所における男女共同参画の視点による対応が充実していたのは、医療・教育・保育・介護などの専門職や専門機関、民間の支援団体、地元の防災士や地域の女性リーダーなどと連携調整する場を設け、被災者のニーズ把握を依頼するなど、他団体の支援を得る体制を整備していた自治体であった。「女性支援ニーズ」「母子支援ニーズ」「暴力・DV・虐待に関するニーズ」など、専門性が必要とされる分野のニーズ把握と対応のために10種類以上の団体と連携していた自治体と、ほとんど連携がない団体との差は、明確であった。なかには、被災者支援に一刻も早く取り組むため、市長の承認を得て災害対策本部の下部組織として、「保健医療福祉調整本部」を立ち上げ、医療支援チーム（女性の比率が高い）や専門ボランティア等と緊密に情報共有や協議を行い、連携して対応にあたった自治体もあった。

災害時に実践される施策へ

能登の多くの自治体がまさにそうであるように、人口規模が小さい自治体においては、地域防災計画や避難所マニュアルに関係の記載をしたり、危機管理担当部署や災害対策本部に女性職員／男女共同参画セクターの人材を配置するだけでは、事業を推進する際の根拠にはなっても、発災時の強力な実践の推進力としては不十分である。男女共同参画の視点による災害対応を災害時に実践できるようにするには、専門職を含めて内外の支援者と連携調整する場と受援体制が重要となる。都道

府県と市町、応援職員を派遣する被災地外の自治体、地域内の専門機関、外からの支援団体など、多様な連携が考えられる。

また、能登の被災地では、男女の防災士の活躍も注目された。避難所の運営を任せられ1か月にわたって自主避難所の運営に奮闘した女性防災士もいる。地域の実情をよく知る地域在住の防災士にも、近年は女性の比率は増えている。ここ数年、地域防災の現場では災害対応や防災に女性のリーダーシップが必要だという認識は高まり、防災活動や大災害時の支援活動を主導する女性は確実に増えている。全国各地で女性を対象にした防災リーダー養成講座も実施されている。地域防災を担う女性たちを自治体との連携対象に位置付けていく必要がある。

今後、男女共同参画の視点による災害対応の取り組みの焦点は、施策の提示、必要性の周知といった段階から、施策を定着させ実践する段階へと歩みを進めなければならない。文章への記載から実践へ。配慮から参画へ。これは簡単なことではないが、現場に定着してこそ、防災分野の男女共同参画の真価が発揮される。

¹ 大沢真理（編）2019、『防災・減災と男女共同参画：2019年2月1日 第30回社研シンポの要旨；「2017年度女性・地域住民から見た防災・災害リスク削減策に関する調査」報告』東京大学社会科学研究所研究シリーズ No.66、https://jww.iss.u-tokyo.ac.jp/publications/issrs/issrs/pdf/issrs_66_01.pdf

² 内閣府男女共同参画局、2025a、「ガイドラインに基づく地方公共団体の取組状況調査（令和6年）」https://www.gender.go.jp/policy/saigai/fukkou/chousa_r06.html

³ 内閣府男女共同参画局、2025b、「令和6年度男女共同参画の視点からの能登半島地震対応状況調査」https://www.gender.go.jp/research/kenkyu/notohanto_r7_research.html

⁴ フラはなの会ほか、2024「彩りあふれる能登の復興へ 令和6年能登半島地震の女性の経験と思いに関するヒアリング調査報告書」<http://gdr.org/2024/04/1730/>

□輪島市で発生した大規模市街地火災の 概要と今後の対策

東京理科大学国際火災学専攻 教授 細 川 直 史

1. はじめに

令和6年1月1日16時10分、石川県能登地方を震源とするマグニチュード7.6の地震が発生した。この地震により石川県輪島市や志賀町では最大震度7を観測し、多数の建物が倒壊するなど甚大な被害をもたらした。この地震に伴い、図1に示す輪島市朝市通り周辺では市街地火災が発生し、焼失面積約49,000㎡、焼損棟数約240棟に及ぶ大規模延焼火災となった。

地震により発生した市街地火災としては、津波による火災を除くと1995年の阪神・淡路大震災以来の規模であり、出火原因や消防水利の不足による消防活動困難性など、両地震火災には共通点も多く、残された課題を改めて認識させられた火災

であるといえる。本稿では、火災の概要を改めて整理するとともに、調査や分析に基づいて指摘された課題や今後の対策について述べる。

2. 輪島市大規模火災の概要等

火災は、令和6年1月1日17時23分に覚知され、鎮圧までに約14時間、完全に鎮火したのは5日後の1月6日であった。この火災を受け、大学や研究機関の現地調査が行われ、さらに、総務省消防庁と国土交通省は共同で「輪島市大規模火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会」を設置し、原因調査の結果等を踏まえ、今後の対策について検討された^[1,2]。

(1) 出火の原因^[2]

消防研究センターによる原因調査の結果から、出火箇所は地震で倒壊した築約50年の木造2階建ての建物の1階東側とされている。出火個所での鑑識や居住者の供述、地震発生から火災覚知までの時間経過などから、火気器具や放火、たばこが出火原因である可能性は低いと判断されている。一方で、電力会社から延焼地域への送電は、地震の強い揺れにより、一度は停止（16時10分34秒）されたが、地震発生から約50分後に再送電が試みられたことが分かっている。今回の火災の出火原因は、結論としては不明とされているが、火気使用など他に考えられ



図1 延焼範囲と焼け止まりの状況

る原因が見つかっていないこと、さらに、火元建物内の電気配線に熔融痕が複数認められたことから、電気起因する火災の可能性が指摘されている。

今回の2024年能登半島地震では、石川県、富山県、新潟県内において発生した17件の地震・津波火災のうち、電気配線からの出火が7件、それ以外にも、医療機器の基板のスパークや車のバッテリーのトラッキングによる出火がそれぞれ1件と、電気起因する火災の発生率が半数以上を占めることが報告されている^[1]。

阪神淡路大震災においては、火災原因が分かっている火災139件のうち、85件(約6割)が電気火災であり、再通電火災の発生についても指摘がされている。今後の震災火災対策において、感震ブレーカーの設置促進など電気起因する火災の出火防止対策の重要性が改めて示されたといえる。

(2) 消火活動による延焼阻止の効果

火災発生当時の気象状況は、火災現場から約700m 南西に位置する気象庁の観測所において、平均風速1～3m/s 程度の弱風であったことが記録されている。火災は、火元からまず南北方向へ延焼し、その後、東方向へと拡大した。延焼速度は、阪神・淡路大震災時(20m/h 前後)と比較して同程度から最大で1.8倍程度と、弱風下にもかかわらず延焼速度が高かった^[2]。

図1の延焼範囲と焼け止まりの状況で示すように、西側と北側は、川や道路などによって焼け止まっているが、東側や南側は消防活動が焼け止まりに大きく寄与したことが、奥能登広域圏事務組合消防本部の活動記録やヒアリング調査などから明らかになっている。特に、「馬だし小路」の焼け止まりは、図2に示すように地震動によって倒壊した建物が道路を塞いでおり、消火活動のために進入が困難な状況であったが、北側海から送水による消火活動が行われ、延焼阻止に成功している。市街地火災延焼シミュ



図2 「馬だし小路」の倒壊家屋による閉塞と一部が焼け残った裸木造建物の外壁の剥離

レーションによる分析によると、もし消火活動が行われなかった場合、被害面積は実際の2倍以上の約11万㎡に達した可能性が示されており、限られた条件下での懸命な消防活動が被害の拡大を抑制したことが科学的に裏付けられている^[3]。

1995年阪神・淡路大震災において神戸市で発生した火災では、焼け止まり要因の分析から、全体の約14%が、放水等消防活動によって延焼阻止されており、消火栓の使用ができない消防力が劣勢の状況であっても、海からの送水や街路幅を利用した放水活動によって、街区間延焼を防いだ。

(3) 飛び火による延焼拡大

朝市通りは道路幅員が広く、弱風下における隣棟間延焼であれば、この通りを超えた北側へは突破されにくいと考えられる。消火活動にあたった消防職員の目撃情報から、図1に示す建物から「飛び火」による延焼拡大があったことが確認されている。

(4) 倒壊した建物が街区間の延焼を媒介

焼失した地域は、日本三大朝市の一つとして知られる輪島朝市通り周辺の木造家屋が密集する市街地であった。この地区は、都市計画において防火地域や準防火地域の指定がなく、また、幅員4m未満の道路が多く、接道義務を満たし

ていない可能性のある建物があることから、建て替えが進みにくい状況にあったと考えられる^[4]。

延焼速度が比較的高かった主な要因としては、①図2に示すような外壁が板張りの古い木造住宅が密集し、市街地の防火性能が低い状況であったこと、②地震動の影響で外壁が壊れて延焼しやすくなったこと、③飛び火の発生による延焼拡大などが複合的に影響したためと考えられる。

さらに、倒壊した建物が延焼拡大の要因になった可能性が、消防庁と国土交通省の検討会報告書で指摘されている。出火建物付近で消火活動を行った消防職員へ筆者が行った聞き取りにおいて、図3に示すように道路側に倒壊した建物が延焼し、隣の街区へ延焼伝播したという証言が得られている。このことから、火災リ



図3 路上での延焼跡



図4 倒壊建物の道路側への倒れ込み（輪島警察署あさいち交番付近）

スクの高い木造密集地域における建物の耐震化は、出火防止や初期消火等と並ぶ重要な延焼火災対策の一つであるといえる。

3. 消防活動における困難性

今回の能登半島地震では、地震により被災地から金沢市や他県につながる道路が寸断されたことから、被災地外からの早期の応援が困難な状況であった。奥能登広域圏事務組合消防本部は、地震動による水道管の破断や建物倒壊による道路閉塞、大津波警報の発令などの困難な状況下において、限られた消防力で消火活動行う必要があった。

(1) 消防水利の不足^[5, 6]

消火水利については、以下の状況から、確保が極めて困難であった。

- ① 地震による水道管路の破断で、多くの消火栓が使用不能となった
- ② 建物倒壊によって、一部の防火水槽が使用できなかった。
- ③ 地盤の隆起によって、河川からの取水ができなかった。
- ④ 大津波警報の発令により、河川や海からの取水が長時間にわたり制約を受けた。

水道管路の被害は、能登6市町（七尾市、輪島市、珠洲市、志賀町、穴水町、能登町）や内灘町において、近年で特に被害率の高かった兵庫県南部地震に匹敵する被害率となり、特に、輪島市においては、修理箇所が659におよぶ甚



図5 防火貯水槽

大な被害が生じた^[7]。

(2) 建物の耐震化不足による消防活動阻害要因

震度7の強震動により、輪島市では全壊2311棟、半壊3971棟の住家被害が発生し、倒壊建物に住人等が閉じ込められる救助事案も300件以上発生している。倒壊した建物は、図2と図4に示すように道路を塞いで消防活動を妨げ、さらに、防火水槽を使用できなくするなど、建物の耐震化不足など脆弱性は、大規模地震時における消防活動の阻害要因の根本原因の一つであるといえる。



図6 1階が座屈した建物

(3) 津波警報下での消火活動の判断

焼失地区は、津波浸水想定区域であったため、津波警報下においては、消防活動の実施には大きな制約と慎重な判断が求められた。1月2日1:15に「津波警報」が「津波注意報」切替られる前に、朝市地区での消火活動や、海岸での水利部署が2日0:00頃から実施され、東側街区への延焼阻止に成功している。その背景には、津波の第1波以降の到達状況を慎重に判断したこと、加えて、石川県による津波浸水想定調査に係る追加の調査が平成24年に行われ^[8]、陸域の隆起を考慮した場合の輪島市の浸水区域が大幅に縮小することを、奥能登広域圏事務組合消防本部において把握していたことが挙げられる。地域の津波ハザードを事前に把握し、最新の防災情報を基に判断することは、活動中の職員の被災を防ぎつつ、効果的な消防活動を行うため

に重要なことである。

4. 今後の対策

検討会報告書^[1]では、今後の対策について多岐にわたる提言がなされているが、本稿では、今回の火災で得られた教訓を踏まえて以下の点を強調したい。

(1) 建物の耐震化

地震動による建物の倒壊は、人命被害だけでなく、消防車の進入路を塞ぐなど消防活動の阻害要因となるため、建物の耐震化の促進は極めて重要である。特に、古い木造密集地域では、火災リスクが高くなるので、耐震補強や建て替えの取り組みは、地域住民とも連携して着実に進められる必要がある。

(2) 出火防止と感震ブレーカーの普及

大規模地震では電気に起因する火災の発生率が高いことから、感震ブレーカーは、有効な出火防止対策であるが、全国の設置率は依然として低い水準にある。感震ブレーカーについての認知度の向上を図るとともに、木造密集市街地や津波浸水想定区域等の火災・延焼危険性が高い地域においては、重点的に普及推進を行うことも考えられる。

(3) 地震・津波災害時の消防活動計画

消防職団員の安全確保を大前提としつつ、活動可能時間やエリア、退避経路等を事前に計画に定めておく必要がある^[1]。今回の輪島市での事例とは反対に、地域によっては津波浸水区域が想定より広くなる危険性もあることから、都道府県などの防災部局とも連携して地域の津波ハザードに関する情報を事前に把握するとともに、气象台との連携を密にし、津波の見通し等の情報を迅速かつ的確に入手する体制（ホットラインの構築など）の構築が重要となる。

(4) 消防水利の確保と水道管の耐震化

全国の水道の基幹管路の耐震適合率は約42%（令和4年度末）とされている。さらに、地方の

人口減少などに伴う水道水の使用量の減少により、老朽化した水道管路の更新が進んでいないという現状がある。震災時に備えとして、耐震防火貯水槽や自然水利の活用など消防水利の確保を図るとともに、通常時の火災においても、火災鎮圧に必要な水量が確保できるように、市町村の水道部局とも十分な連携が必要である。

5. おわりに

令和6年に輪島市で発生した大規模市街地火災で明らかになった課題は、1995年の阪神・淡路大震災で指摘された課題との共通点が多くあった。消防体制の強化を図ることはもちろんであるが、建物や水道管の耐震化などの対策についても、将来の被害を最小限に抑えるために、国、自治体、地域住民が連携して着実に進めていくことが重要である。

【参考文献】

- [1] 総務省消防庁：輪島市大規模火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会報告書，令和6年7月。
- [2] 総務省消防庁：令和6年能登半島地震に伴い石川県輪島市で発生した大規模市街地火災に係る

消防庁長官の火災原因調査報告書，令和6年5月28日。

- [3] 高梨，篠原，鈴木，細川：令和6年能登半島地震により輪島市河井町で発生した火災の市街地火災延焼シミュレーションによる検証，火災学会，2024年度研究発表会概要集，pp.215-216。
- [4] 鈴木：令和6年能登半島地震後の輪島市大規模火災の焼け止まり状況と消防活動，火災(390号)，pp.30-32，2024.6。
- [5] 細川：輪島市大規模火災の原因調査結果と対策について，令和6年度第4回「地方公共団体の危機管理に関する研究会」，2024年10月25日。
https://boukakiki.or.jp/wp-content/uploads/2024/10/20241025_hosokawa.pdf(2025年10月8日アクセス)
- [6] 廣井，北後，大津他：令和6年能登半島地震の輪島市朝市通り付近における市街地火災の建物被害調査と焼け止まり状況の分析，自然災害科学43-3，pp.709-721，2024年。
- [7] 上下水道地震対策検討委員会報告書，令和6年9月。
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001765621.pdf>(2025年10月8日アクセス)
- [8] 石川県 HP：石川県津波浸水想定調査の追加調査について，平成24年7月。
https://www.pref.ishikawa.lg.jp/bousai/bousai_g/tsunami/tsunami_tsuika/tsuika.html（2025年10月8日アクセス）

以上

2025年ミャンマー中部地震による マンダレーおよびザガインの被災状況

琉球大学島嶼防災研究センター 准教授 尾 方 隆 幸

1. ザガイン断層の地震活動

2025年3月28日12時50分（ミャンマー標準時）、ミャンマー中部を震源とするマグニチュード7.7（USGS 発表）、震源深さ10 km の大地震が発生した。震央はミャンマー中部を南流するエーヤワディー川の中流で、行政区分としてはマンダレー地方域とザガイン地方域の境界あたりである。この地震による死者は、ミャンマー国内で少なくとも2,500人とされているが、内戦の影響もあり正確な犠牲者数はわかっていない。さらに震央から1,000 km 以上も離れたタイ、インド、中国、ベトナムなどでも揺れが観測され、タイのバンコクでは建設中の高層ビルが倒壊して多数の死者を出した。

ミャンマー中部は異なるタイプのプレート境界が錯綜する、テクトニクスの観点からみて複雑なエリアである（図1）。まず、インド・オーストラリアプレートがユーラシアプレートに衝突することでヒマラヤ山脈やチベット高原が形成されている。そして、そのプレート境界は、インド・バングラデシュ・ミャンマーの境界あたりを南下してインド洋に至り、インド・オーストラリアプレートがユーラシアプレートに沈み込むスンダ海溝に移行する。一方、ヒマラヤの東端からミャンマーを南北に貫いてアンダマン海に入る断層帯がある。この断層帯は、ミャンマーの陸域では右横

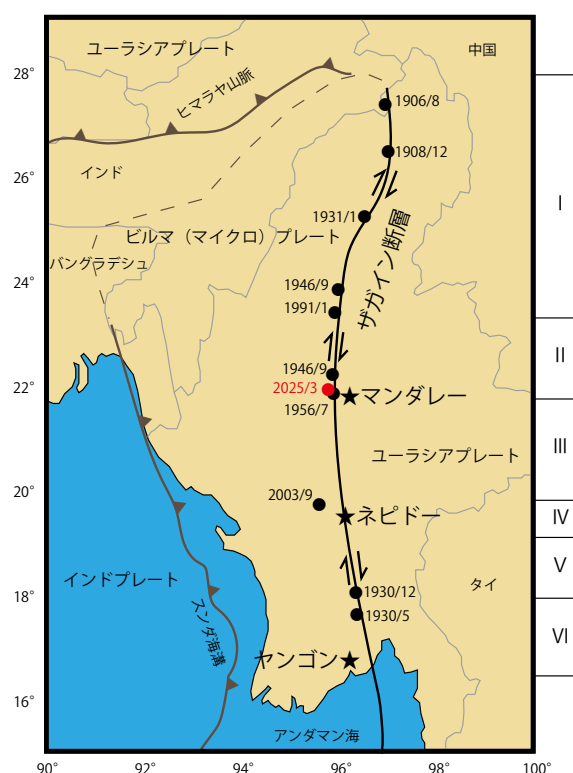


図1 ザガイン断層の位置と歴史地震（1906年以降のマグニチュード6.5を超える右横ずれ型の地震）の震央。I：北ザガイン断層系、II：ザガイン・セグメント、III：メイッティーラ・セグメント、IV：ネピドー・セグメント、V：ピュー・セグメント、VI：バゴー・セグメント。セグメントはWang (2013) による。

ずれ断層、アンダマン海では正断層である。この断層帯と前述したプレート境界に挟まれるブロックをマイクロプレート（ビルマプレート）とみなせば、ミャンマーを南北に貫くプレート境界（ト

ランスフォーム断層）が認定される。このトランスフォーム断層はザガイン断層と呼ばれ、首都ネピドーやマンダレーをはじめとするミャンマーの人口稠密地域をいくつも貫いており、震源の浅い内陸型地震を繰り返している履歴がある。

ザガイン断層は、全長1,000 km以上に及ぶ、世界第一級の長大な横ずれ断層である。歴史記録に残る大地震のうち、モーメントマグニチュード7.0以上と推定されているものを整理すると、1839年アヴァ地震、1930年5月バゴー地震、1930年12月ピュー地震、1931年ミッチーナ地震、1946年・1956年・1991年ザガイン地震などがある。2025年ミャンマー中部地震の震源は、1839年アヴァ地震の震源近傍にあり、過去にも頻繁に巨大地震を繰り返しているエリアであることがわかる。

2. ミャンマー中部の被災状況

2025年ミャンマー中部地震の発生から1ヶ月後の4月下旬から5月上旬にかけて、マンダレー地方域およびザガイン地方域で調査を実施した。現地はまだ混乱のさなかにあり、国際的な支援が求められる状況が続いているうえ、内戦による制約が極めて多かった。したがって調査できたことは限られ、さらに調査できても公表できないことも少なくないが、地区ごとに被害状況の概略を述べる。

・マンダレー市街地

マンダレーはミャンマー中部の中心都市で、ヤンゴンに次ぐ人口をもち、都市圏人口は200万人を超える。マンダレーの中心市街地は、南下するエーヤワディー川の左岸（東岸）に広がる。エーヤワディー川は世界を代表する大河川のひとつで、ヒマラヤ東端からアンダマン海に注いでおり、全長は2,000 kmを超える。マンダレー市街地は、新生代の堆積岩を沖積堆積物が覆っていて、地盤

は軟弱である。この軟弱地盤が、マンダレー市街地で建造物の損壊率が高くなった一因といえる。実際に、マンダレー市街地でとりわけ被害が甚大だったのは、エーヤワディー川の左岸に広がる氾濫原である。

氾濫原の被災地は、モンスーンの雨季になると、二次的な被害が拡大しやすい。マンダレーやザガインが位置するミャンマー中部は年降水量が1,000 mm未満の半乾燥地帯であるが、エーヤワディー川の流域面積は40万 km²に及び、その上流はヒマラヤの多雨地帯を含んでいる。この広い集水域には大量の降雨があるため、エーヤワディー川の流量は雨季に大きく増大する。それに伴って河川の水位が上昇すれば、平野の地下水面も上がり、河川水が越流しなくても排水不良による内水氾濫が頻発する（写真1）。

エーヤワディー川沿いの地区には、被災した人たちの仮設住居が並んでいる。自然堤防上には各



写真1 マンダレー市街の内水氾濫



写真2 自然堤防上のテント



写真3 河岸の簡素なテント

国から支援されて設置されたテントが並んでおり（写真2）、それより低い位置にある河川敷や河岸には、より簡素なテントが張られている（写真3）。特に河川敷のテントの衛生状況は決して良いとはいえず、被災者は厳しい避難生活を強いられている。



写真4 支援拠点の給水車

・マンダレー南郊

アマラプーラ地区は、マンダレー南郊に位置する古都で、湿地帯が広がっている。このアマラプーラにも被災者の支援拠点が設置されており、湿地帯の豊富な水が得られることもあって、給水車によって運ばれた水と混ぜて被災者支援に使われている（写真4）。湿地帯周辺は地盤が特に軟弱なため、建造物の被害も顕著である。住民は素手で瓦礫の撤去作業にあたっており、支援物資の不足がうかがわれる（写真5）。

インワ地区は、1839年アヴァ地震で最も被害が顕著だったと考えられるエリアで、考古遺跡が集中している。遺跡ゆえに重機を入れにくいいため、倒壊した瓦礫がほぼ手つかずの状態で散乱している（写真6）。インワ地区のエーヤワディー川支流では、河岸ぎりぎりに集落が立地している地域も多く、二次災害としての河岸侵食・崩壊リスクも高まっている（写真7）。断層帯では河岸の未



写真5 瓦礫の撤去作業



写真6 破壊された遺跡



写真7 河岸の集落

固結堆積物に地震動をきっかけとする亀裂が入っており、河川の増水による侵食や堆積物の水分増加によって容易に崩れる状況にある（写真8）。そのような地域の集落は、木造の高床式住居が主体で、倒壊を免れて特に避難せずにそのまま住み続けている住民が多く、緊急の支援が必要である（写真9）。

マンダレー南郊は、マンダレーとザガインを結



写真8 河岸の亀裂



写真9 高床式住居



写真10 ヤンゴンとマンダレーを結ぶハイウェイ

ぶ鉄道・道路や、ヤンゴンとマンダレーを結ぶハイウェイが通過する、交通の要衝でもある。しかし主要な橋梁のいくつかは断層のほぼ直上に位置しており、それらはことごとく地震により破壊され、メインルートがあちこちで分断されている（写真10）。

・ザガイン市街地

ザガイン地方域の最大都市が、マンダレーと2つの橋梁で結ばれるザガインである。これら2つの橋梁は、鉄道・道路共用のアヴァ橋（インワ橋）と道路専用のエーヤワディー橋で、ザガイン断層のほぼ直上に位置する。これらのうち、より古くから利用されてきたアヴァ橋は、イギリス統治時代の1934年に建設され、第二次世界大戦中に壊されるも、1954年に再建されてミャンマーの大動脈として機能してきたが、2025年の地震で倒壊した（写真11）。

ザガインは多数の仏塔（英語でパゴダ、ミャンマー語でパヤー）が立ち並ぶ宗教都市としても知られている（写真12）。ザガインでは震源地すぐ



写真11 倒壊したアヴァ橋



写真12 ザガイン市街

近くに極めて多数の仏塔が建造されており、断層の直上やそのすぐ近傍にあるものも多く、甚大な被害を受けた。

ミャンマーの場合、クーデターによる政権交代から混乱が続いているという特殊事情もあり、被災状況の深刻さは複雑である。今回の被災地は、軍政の支配が概ね及んでいる地区（マンダレー地方域）と、そうとはいえない地区（ザガイン地方域）にまたがっている。マンダレー側には世界各国からの支援が入りつつあるものの、ザガイン側は内戦による混乱が続いており、犠牲者数が不明であったり支援物資が届きにくかったりといった問題が発生している。瓦礫の撤去に必要な重機は、ザガイン側にも一部の財団によって投入されるようになってきたが、依然として人道支援の緊急性が極めて高い状況におかれている。

3. 被害の地域差と環境要因

地震による災害は建造物に多大な被害をもたらすが、その地域差もまた顕著である。日本のように耐震構造が強固になされて建築基準も厳しい地域とミャンマーとでは、たとえ同じ強さの地震動に見舞われたとしても、被害状況は比較にならない。また、同じミャンマーでも都市と農村では建造物の強度も密度も大きく異なるので、被害状況は多様化する。さらに言うまでもないことではあるが、地盤の強弱によっても被害程度は大きく変わる。

地震災害の程度は地盤の強弱にも左右されるものの、震源の浅い内陸型地震では、断層に沿った狭いゾーンに破壊が集中する特徴がある。現在、マンダレーおよびザガインの各地で数多くの橋梁が倒壊・損壊を受けているが、それらは断層に沿ってほぼ一直線に並んでいる。ザガイン断層の位置と活動度、さらに最近の空白域は過去の履歴からわかっただけに、今回の被害分布はある程度は予測し得たものといえる。

被害の度合いは、地震そのものや地盤などの要因だけではなく、気候や人間活動といったさまざまな要因との組み合わせで決まる。ミャンマーの気候は、モンスーンによる乾季と雨季の交代に特徴づけられる。現地では、季節を乾季（11～3月）・暑季（4～5月）・雨季（6～10月）に分けることが一般的で、これらのうち雨季のことを「モンスーン期」と呼ぶことが多い。今回の地震災害は乾季から暑季に入りかけたあたりに発生しており、地震発生直後は日最高気温が40℃前後になる日が続いていた。その後に雨季に入り、湿度の上昇や汚水による衛生状況の悪化、蚊などを媒介とする感染症リスク、そして外水氾濫と内水氾濫による洪水が顕在化している。これらのリスクはエーヤワディー川の氾濫原で特に高くなる。

このような自然災害科学的な知識・理解は、ミャンマーではなかなか普及していない。自然災害を研究する者としては、自然災害科学研究の進展を図る一方で、既知の理解を国内外に普及する取り組みにも力を入れなければならない。アジアの自然災害科学は日本がリードすべきで、科学的知見の国際的アウトリーチ、特に途上国へのアウトリーチをどのように進めるべきか、真剣に検討する必要があるように思う。

4. 震災からの復興に向けて

1948年にイギリスから独立したミャンマーは軍政と民政の交代を繰り返しているが、いずれも完全な政権とは言い難く、内戦も2021年のクーデター前から長年にわたり続いている。最近の4年間は軍政下にあるものの、ミャンマー全土に軍の支配が及んでいるわけではなく、各地で内戦が多発している。2025年ミャンマー中部地震の被災地では、地震発生後も空爆による犠牲者が続出しており、一般的な震災復興とは事情が大きく異なる。

このような状況にあるミャンマーに対して、私たち日本人はどのような支援ができるのであろう

か。まず各種の募金があるが、ミャンマーの場合はきちんと被災地に届くかどうかという懸念が生じるため、信頼できる国際機関を通すことが極めて重要である。また、現地では外貨不足が深刻で、現在では観光ビザの発行に積極的になっている。治安の問題があるため渡航を積極的に推奨できる状況ではないが、エリアによっては比較的安全に

観光できるところもある。慎重な検討のうえで渡航して行う直接的な支援も、これから次第に盛んになってくることを願いたい。

【文献】

Wang, Y. (2013), Earthquake geology of Myanmar, PhD dissertation, California Institute of Technology.

リチウムイオン電池からの出火事例について

相模原市消防局

1 はじめに

近年、リチウムイオン電池やリチウムポリマー電池（以下「リチウムイオン電池」という。）を原因とする火災が増加している。私たちの身近な暮らしにおいても、スマートフォンをはじめ、モバイルバッテリーや電動アシスト自転車など、生活に欠かせない製品に多く使用されている。これらの製品は、軽量かつコンパクトで便利な一方、動力源であるリチウムイオン電池には火災のリスクが潜んでいる。

今回紹介する事例は、健康・美容家電として使用されるマッサージガンのリチウムイオン電池から出火した火災である。

リチウムイオン電池からの出火原因は、内部構造における正極及び負極の巻きずれや保護機能等の不具合、外部からの衝撃・外圧など多岐にわたり、外部起因の火災については使用者の取り扱い方法が大きく関わるが、内部起因の火災は正しい使用をしていても防げない場合がある。

当該製品にはリコールの情報はなかったが、製造・販売会社（以下「メーカー」という。）を含め合同鑑識を実施した結果、他市でも同様の火災が発生していることが判明した。このため、調査結果を基にメーカーへ改善及び対策を求める要望書を送付し、該当製品が自主回収の対象となり、令和7年9月時点で順次回収が行われている。

2 火災の概要

- (1) 出火年：令和6年
- (2) 出火場所：相模原市（共同住宅の洋室）
- (3) 被害状況：マッサージガン1台及びUSBケーブル（充電用）1本が焼損
- (4) 死傷者：なし

3 製品概要

(1) 製品情報

- ア 生産国：中国（日本のメーカーが設計し本体等は中国で製造）
- イ 販売台数：数十万台
- ウ 火災発生時のリコール情報：なし

(2) 主な仕様

- ア 電源：充電式（リチウムイオン充電電池内蔵 7.4V1300mAh）
- イ 充電時間：約2時間（満充電、DC5V2A出力アダプター使用時）
- ウ 充電可能回数：約300回

(3) 購入及び使用状況

- ・1年前に母親がオンラインショップで購入し息子が使用
- ・購入後半年間、週3回程度使用し、最後に使用したのは半年前
- ・充電は残量がなくなるたび実施
- ・落下や激しい使用歴なし
- ・充電は市販のUSBコンセント充電器とUSB

Bケーブルを使用

(4) 火災発生までの状況

火災前夜、半年ぶりに使用するため1時間充電したところ、充電ランプは赤点灯したが作動せず使用を断念。翌朝再び充電中に洋室から「ポッ」という音がし、充電口付近から炎を確認した。

4 実況見分

(1) 第1回実況見分（現場）

出火室北側のコンセント直下に焼損したマッサージガンを確認すると、充電口にはUSBケーブルが接続され、USBコンセント充電器は外されていた。床面にすすの付着はあるが焼損は認められない。（写真1参照）

(2) 収去品の見分状況（第2回）

ア USBコンセント充電器を見分すると、E社製、PSEマーク、入力はAC100V、0.2A、出力はDC5V、1Aと表示されており、差し歯及び充電器本体に焼損は認められない。（写真2参照）

当局のX線透過検査装置（以下「X線」という。）により撮影すると、基板に備え付けられた各部品に変形及びずれは認められず、各配列パターンに異常は認められない。（写真3参照）

イ USBケーブルを見分すると、メーカー不明で、USB HIGH SPEED DATA CABLE V2.0/3Aと表示され、全長が100センチメートルである。

両端を見分すると、USBコンセント充電器側はType A、マッサージガン側はType Cの端子が認められる。Type Cコネクタのカバーを見分すると、一部が黒く変色し、変形しているのが認められる。

USBケーブルの一部の被覆は、熔融し変色しているものの芯線の露出は認められない。



写真1 マッサージガン及びUSBケーブルの焼損状況を撮影

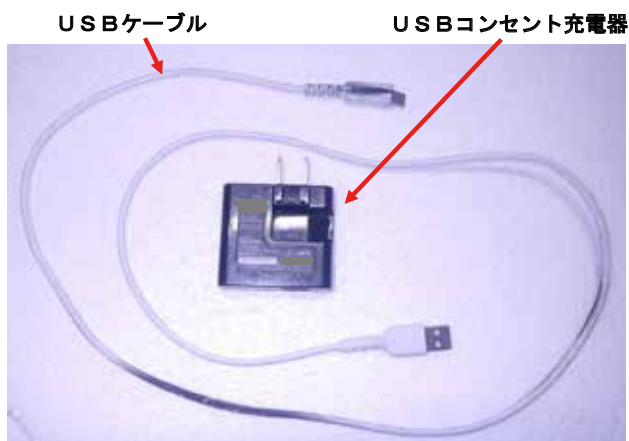


写真2 USBコンセント充電器及びUSBケーブルを撮影

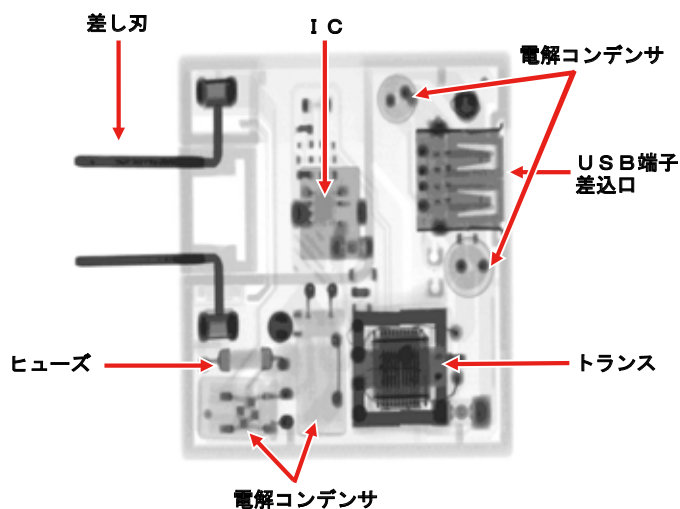


写真3 USBコンセント充電器をX線により撮影

(写真2参照)

X線により撮影すると、Type Cコネクタのカバーと端子部の境から変形している箇所に断線や金属瘤は認められず、ケーブルの芯線にも断線や金属瘤は認められない。(写真4参照)

5 合同鑑識

メーカー及び独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）立会いのもと合同鑑識を実施した。

(1) 当製品にかかる火災情報の共有

- ・本市を含む6件で同様の火災を確認。いずれも充電中に出火
- ・内部短絡により発熱、発火と推定するが、その原因は不明

(2) 調査状況

メーカーから提供された同型品及び同型のリチウムイオン電池と比較し、X線で撮影し見分を実施した。

ア 本体（焼損品）

表面を見分すると、ハンドル上部カバーの後側中央から右側に焼損が認められ、右側に向かって歪膨らむように変形している。ハンドル下部キャップが本体から離脱し、当キャップ内のメイン基板及び配線類に焼損が認められる。(写真5参照)

後面を見分すると、ハンドル上部カバーとハンドル下部カバーの接続部が離れ、内部に炭化しているリチウムイオン電池が認められる。(写真6参照)

本体を分解すると、ブラシレスモーターに焼損はなく、すすが付着している。

給電端子 マッサージガン側

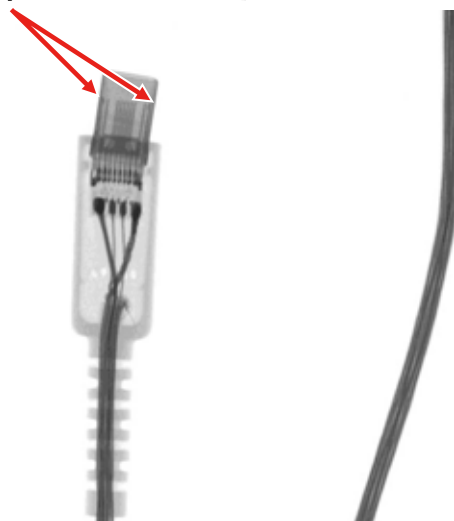


写真4 USBケーブルのType CコネクタをX線により撮影

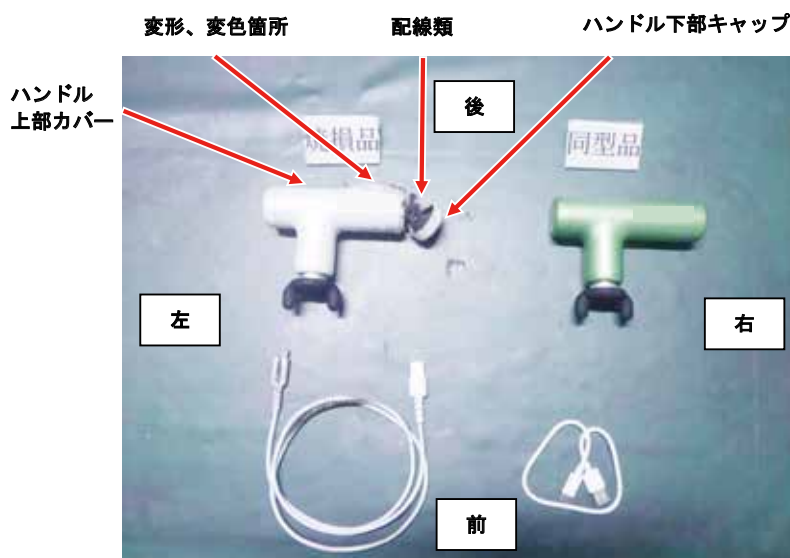


写真5 マッサージガンの焼損品及び同型品を撮影

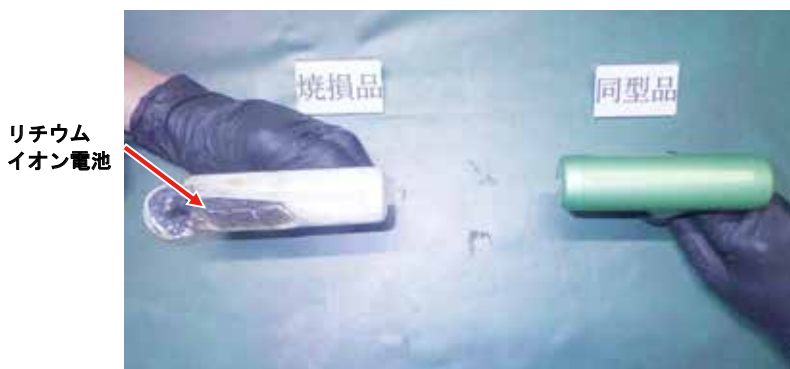


写真6 マッサージガンの後面を撮影

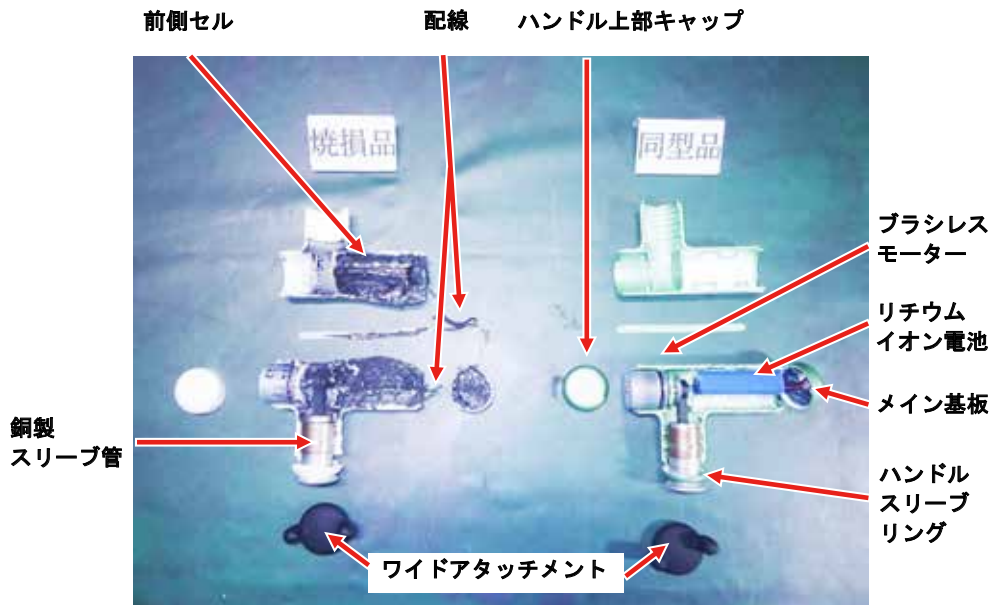


写真7 焼損品及び同型品の分解状況を撮影

配線は、焼損しているものの溶融痕はなく、メイン基板は焼損し炭化物が付着している。(写真7参照)

本体の基板をX線で撮影し見分すると、回路パターンは銅はくに破損等の異常は認められない。

イ リチウムイオン電池（焼損品）

X線で撮影すると、リチウムイオン電池は前側セルと後側セルの2本で構成されており、焼損品は後側のセルが膨張し密度が薄くなっている。(写真8参照)

前側セルを詳細に見分すると、異物の混入は確認できないものの、セルの右側端部が波打つように巻きずれが認められる。また、保護基板は折れ曲がっている。(写真9参照)

前側のセルは焼損しているものの原形を留めているのに対し、後側のセルは炭化し原形を留めず、残存しているセルは僅かである。(写真10参照)

後側のセルは、正極、負極及びセパレーターのほぼ全てが焼失しており、残存しているのは、破損している外装材及び炭化物のみで焼損が著しいのが認められる。

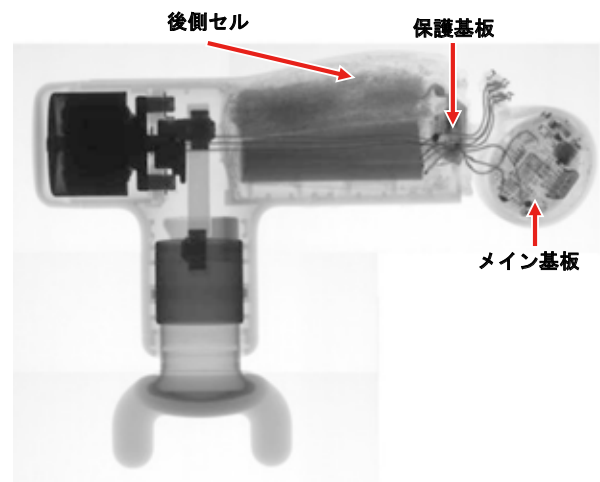


写真8 焼損品の全景をX線で撮影

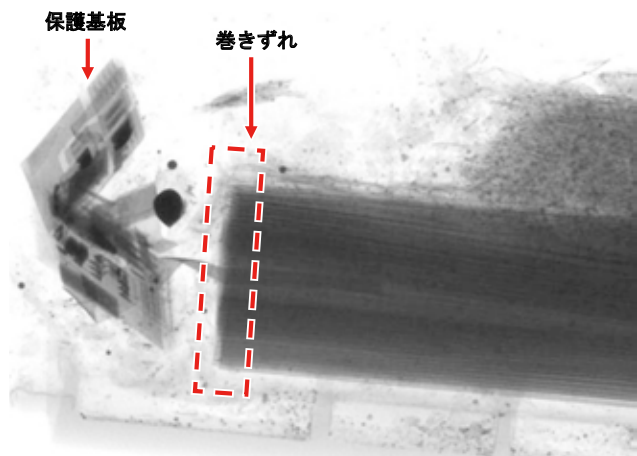


写真9 焼損品の前側セルを撮影

リチウムイオン電池の保護基板をX線で撮影し見分すると、回路パターン銅はくに破損等の異常は認められない。(写真11参照)

後側のセルを詳細に見分するも異物の混入、



写真10 焼損品の前側セルを撮影

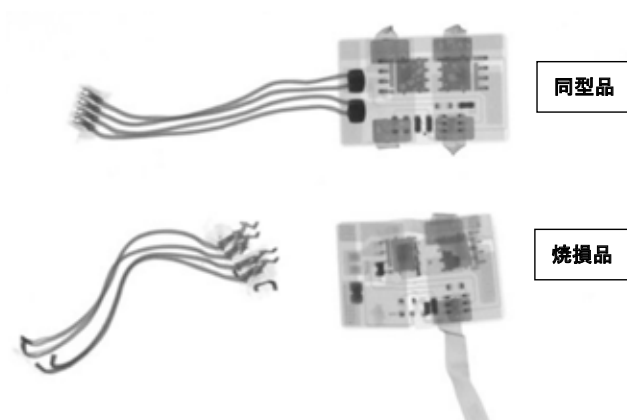


写真11 リチウムイオン電池の基板を撮影

せん孔及び熔融痕は確認できない。

ウ リチウムイオン電池（同型品）

同型品のセルをX線で透過すると、異物の混入は確認できないものの、前後のセルの両端が波打つように巻きずれが認められる。(写真12及び写真13参照)

6 合同鑑識時のメーカーからの補足説明

- ・火災が発生したのは初期製造ロットに集中している
- ・マッサージガンは、現在も継続して製造しており、リチウムイオン電池の仕様を更新した。メーカーに変更はなく、温度に関する安全性を高める機能として、NTC（バッテリー内温度監視製品）を追加した
- ・基板は、製品本体のメイン基板と電池パック内の保護基板の2つ
- ・メイン基板にはメインICが取り付けられている。X線の撮影状況を確認したところ、基板の変形は認められない
- ・保護基板には充電管理ICが備わっている。充電管理ICは5Vの電圧を7.4Vに昇圧して電流を流す集積回路であり、充電の入力部以外では1番電圧が高い。
- ・半年間におけるリーク電流量は検証できていない

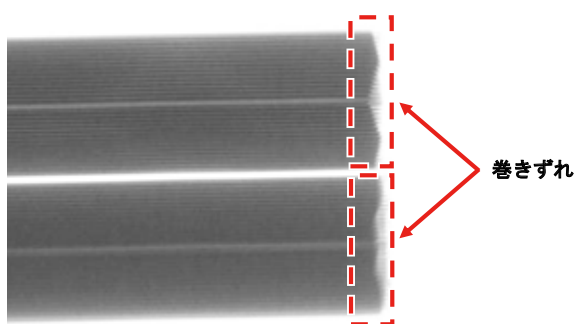


写真12 同型品のセルを撮影（左側）

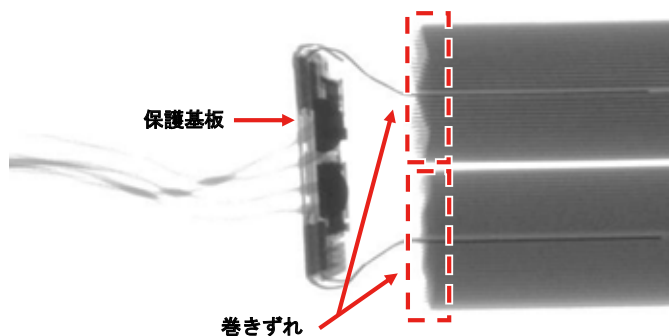


写真13 同型品のセルを撮影（右側）

7 火災調査結果

実況見分及び合同鑑識の結果、U S B コンセント充電器及びU S B ケーブルからの出火を否定し、本体内部のリチウムイオン電池のうち、後側のセルからの出火と判定した。

出火原因について、外部要因と内部要因を検討したところ、購入後、半年間の使用の中で落下等の外圧がないとの申述があり、仕様書の範囲で使われていたと考えられること。また、焼損箇所以外にへこみ等がなく申述と相違がないことから外部応力による出火は否定した。

内部要因については、ブラシレスモーター、配線等の内部機器、異物混入、過充電及び両極の巻きずれに伴う出火を検討した。

ブラシレスモーターに焼損はなく、配線に溶融痕が認められないことから、内部機器の出火は否定した。

リチウムイオン電池への異物混入については、出火したセルの焼損が著しく物的証拠は得られないが、焼損品の前側のセル及び同型品のセルの全てに異物の混入が認められないことから、異物が混入していた可能性は低い。

過充電については、出火前日に1時間充電したものの、充電中を示す赤ランプが点灯し作動まで至らないため、出火当日に再度1時間45分充電をしているが、リチウムイオン電池の回路パターン銅はくに破損等はなく、半年間、使用している際には、正常に充放電が繰り返されていたことから、充電管理ICの保護機能が正常に働いていたことを考えると、過充電による出火の可能性は低い。

焼損品及び同型品をX線で撮影すると、両極に波打つように巻きずれが生じており、製造工程における不具合が原因とみられる。

リチウムイオン電池は正極が負極よりはみ出した状態で充電すると金属リチウムが析出し、充放電を繰り返すことにより析出が拡大して短絡に

至る。

出火セルの焼損が激しく物的証拠はないが、複数のセルに巻きずれが認められ、同一製造時期の製品に火災が集中していることから、製造工程での巻きずれに伴う不具合による原因の可能性が高いと結論付けた。

8 火災調査後の対応

メーカーに口頭で原因究明と対策を要請し、その後「要望書」を送付。全国6件のうち3件で要望書が提出された。

9 メーカーによる継続調査

火災発生から半年後、メーカーから以下の報告があった。(文書及び口頭報告内容を一部抜粋)

- ・ 合同鑑識後に新たに2件の火災が発生し計8件
 - ・ いずれの事例も、セルからの出火が原因であったと結論付けた
 - ・ 火災となった8件はいずれも、マッサージガンを一定時間充電したものの作動せず、再度充電を行い、時間が経過した段階で発火に至った事象であることを確認
 - ・ 不具合が発生したロットは製造初期の時期に限定
 - ・ 製造初期の製品はIEC規格に準拠したバッテリー（※充電電圧上限 4.25 ± 0.025 ）を使用。その後、製造業者の変更はないものの、JIS規格に準拠したバッテリー（※充電電圧上限 4.225 ± 0.025 ）へ仕様を変更
- ※合同鑑識時には、リチウムイオン電池の仕様変更の際に2重の安全としてNTC（バッテリー内温度監視製品）のみ追加したとの申述であった
- ・ 両規格の主な違いは、JIS規格の充電電圧上限がIEC規格よりも25mV低い点にある

- ・電圧値としては僅であるが、リチウムイオン電池の電圧特性上、電圧が上限に近づくにつれて特性曲線の勾配が緩やかになるため、充電電圧上限に到達するまでの時間が長くなり、充電時間が延びることで過充電となるリスクが高まる可能性がある
- ・巻きずれについては、中国の製造会社に対し、是正を求め改善に取り組んでいる

10 対応措置

本市で火災が発生してから半年後、リコールが公表され自主回収が開始された。使用者に対する周知として、ホームページによる周知、販売店からのダイレクトメール、各販売店でのポスター掲示を実施するとともに、関係省庁に回収率等の定期報告が実施されている。

11 おわりに

今回の火災調査に関しては、マッサージガンの動力源であるリチウムイオン電池のセルからの出火について特定できたものの、出火に至るメカニズムが消防機関の結論と、メーカーによる継続調

査の結果が異なる見解であった。しかし、出火した8件の火災は同時期に製造された製品であり、その全てが充電中の出火であること。また、それらのセルが波打つように極端に巻きずれを生じている事実がある状況から、充放電を繰り返す中で、充電時に負極側に移行したリチウムイオンが負極端部で金属リチウムとして析出が広がり、セル内部で短絡が発生するメカニズムは十分に考えられる。

冒頭でも述べたように、リチウムイオン電池の火災に至る原因は多岐にわたるが、リチウムイオン電池から出火すると、内容物が焼失することも多く、発火源の特定には至るものの、経過については「何らかの原因」により、「推定」及び「不明」に留まることで、メーカーに対して要望改善まで踏み込めない事例が多く散見される。

今回は、8件の火災のうち、3市からメーカーに対し再発防止対策が求められ、結果、製造初期の製品がリコール対象となり自主回収が開始されたことは、予防行政の目的として一定の成果を果たすことができたと思慮する。

本寄稿が、リチウムイオン電池火災調査の一助となれば幸いである。

連載
講座

心熱き民生委員の父・林市蔵

歴史家・作家 加 来 耕 三

夕刊売りと大阪府知事

——政治の混迷が、つづいていている。

もはや、政治とは何か、がわからなくなっているのではあるまいか。

思い出す方法はある。歴史の“美談”の中から、政治を改めて見詰め直すのだ。

もっとも、世に“美談”と称されるもののなかには、創り話、いかがわしさを感じさせるものも少なくない。ところがここに、“美談”の極致ともいべき実話が存在した。

地方行政がまだ可憐であり、官吏たちが庶民に“公僕”として、一生懸命であった頃のこと。

大阪府第15代知事・林市蔵（1867～1952）にまつわる話である。

大正7年（1918）、秋も半ばの頃であった。

大阪市内は淀屋橋——その路面電車「市電」の停留所近くに、一軒の理髪店があり、林はそこで散髪をしてもらいながら、何気なく鏡に映る窓越しの、外の風景を眺めていた。

ちょうど、米騒動のあった直後である。

暴動はやみ、戒厳令は解除されたとはいうものの、物価は日を追って上がるばかりで、大阪府はその救済処置として、府内の篤志家の寄付を得て、米の廉売（安売り）を各地で行なっていた。

林はその廉売場を視察した帰りであったのだが、窓越しに見える市電の通りに、先ほどから夕刊売りをしている母子の姿が、林は気になってしかたがなかった。

見れば、40格好の婦人が、背に幼児を負い、秋だというのに洗いざらしの紺の浴衣を着て、かたわらに、ずっしりと重そうな夕刊を抱えて佇んでいた。

市電が停まるたびに、婦人は停留所近くに駆け寄り、

「夕刊、夕刊」

と呼ばわっているようだが、その姿は心なしか、土佐堀川の風の寒さに、震えているようにも思われた。

理髪店を出た林は、母子に近づき、何枚かの新聞を買って求めながら、さり気なく尋ねた。

「夕刊を売って、1日どれくらいになるのかね」

婦人のいうところによれば、一つ先の停留所近くで、同じく夕刊を売る2人の子どもの分と併せても、ようやく40～50銭（現在の貨幣価値で約900円／公務員の初任給から算定）ほどにしかない。当時のうな重（並）1人前の代価である。

2人の子どもは8歳と10歳、ともに小学生であった。

「主人が病気で寝込んでしまい、働かねば食べていけませんので、かわいそうですが学校を休ませております」

しばらく話すうちにも、秋の陽は釣瓶落としてあった（秋の日は暮れやすい）。

やがて林は淀屋橋を渡ると、橋畔の交番に立ち寄り、自らの身分を明かして、

「あの母子の夕刊売りの、身元を調べてほしい」

と巡査に依頼した。

翌日、知事室の林の机の上に、母子の身元を調べた報告書が置かれてあった。

林がその報告書に触れると、報告書はところどころで濡れていた。一読して林は、それが調べに当たった巡査の、涙であることに思っていた。

婦人は、北区本庄葉村町（現・北区中崎町）に住む沖仲仕（港湾労働者）の妻で35歳。42歳の夫が病気となり、日々1円2、30銭（約2500円）の稼ぎが入らなくなり、2男2女の子を抱え、一家は貧困の極にあつた。

家財道具はすべて売り尽くし、着るものとして着替えのないありさま。電灯料も払えなくなってからは、薪炭さえない生活で、湯を沸かすことすらできないでいるという。

そしてはじめたのが、婦人と子ども2人による夕刊売りであった。

幼い長女を寝たきりの夫に預け、下の乳飲み子をおぶって、婦人と2人の男の子は夕刊売りに出たのだが、それでも母子の稼ぎは、ほとんど夫の薬代に費やされ、残るわずかな金がようやくパン代に当てられていた。

林は報告書を読み終えると、考え込んでしまう。（府下の多くの社会事業が、どうして、このような困窮者を見落としているのか）

林にはこの点が、どうにも理解ができなかった。婦人の家の近くには、済生会の大阪病院もある。小学校にも貧困家庭に対する、授業料免除の道が講じられていた。

にもかかわらず、どうして……。

真の意味での社会事業

林には、婦人の一家が、こうした救済機関を利用しない理由が、皆目わからなかった。

その時である。

「そういえば……」

と、ふと林は、米の廉売場を視察したおりの光景を思い出した。

ある家族は、夫と妻とその子ども3人で、1人3升（約4.2キロ）制限の廉売を、併せて1斗5升（約21キロ）——制限いっぱい、買っていった。

ところがある老婦人は、幼い孫の手を引いて会場へ来たものの、なぜか急に孫を激しく叱ると、目にいっぱいの涙をためて、どうしたことか来た道を引き返して行く。

あとを追って理由を尋ねると、廉売と知って、どうにか1升分の35銭（約700円）をかき集め、長い道のりをやって来たのだが、孫が大切なその金を、途中で落としてしまったのだという。

「これで米の飯は、当分食べられない」とも。

林は、考え込まざるをえなかった。

——米の廉売は、1斗5升もの米を買える財力のある者のために、実施したのではない。

35銭のために、かわいい孫を叱り、涙する老婦人とその孫のためにこそ、必要なはずだ。

それなのに、米はそうした貧しい人々のもとへは届かない。ほかの社会事業にも、このような理不尽が、罷り通っているのではないだろうか。

夕刊売りの母子、しかりである。

母子は、廉売米さえ買うことができないではないか。おそらくは、米代に充てる35銭も自由にはならないにちがいがなかった。

とすれば、社会事業はいったい何を、そして誰を救済しているのか。そこには、救済を本当に必要とする者のすべてに、救済が行き届かない何か、弊害がきつとあるはずだ。

林は今日まで、大阪府下の社会事業を知事として誇りに思ってきたことが、いまさらのように恥ずかしくなった。

知事として、ひとりの人間として林は悩んだ。

どうすればいいのか、と苦慮するうちに、ようやく一つの、ごくごく当たり前のことに思っていた。

「救済の前に、実態を知る必要があるのだ。実態を正しく把握せずして、いくら施しを行なっても、

それは善政とはならない。何よりもまず、正確な調査が先決であった」

つまり、母子たちが救済を受けられなかったのは、彼らに依頼心がなかったからではないか。

それ自体は立派なことだが、それを知らずして、みすみす善良な市民が困窮するのを放置していることは、行政として許されるべきことではない。

炊き出しをして、貧窮の一母子を温かく迎えるのは善意かもしれないが、広く救済の手立てを講じるのもまた、真に“公”の意義あることではあるまいか。

林は「知事」という為政者ではあっても、篤志家（慈善家）ではなかったのだから。

林の得た結論＝社会事業における、対象者の実態調査機関設置が、やがて「方向委員制度」の発足へとつながった。

大正9年、林は知事を退いたが、その後も大阪の方面委員の顧問としてその指導、普及に当たった。

また、庶民信用組合の頭取として、防貧事業にも参加している。

方面委員は、大正6年に岡山県で設置された「済世顧問制度」と相まって、昭和に入ってから全国へ普及していく。

戦後、呼び名は「民生委員制度」と変わったものの、この制度によって救われた家庭は、おそらく枚挙に遑がないにちがいない。

だが、どのように優れた制度も、時代の流れにはいつしか適応能力を減ずるものだ。

要は、常に政治家が惻隱の心を持ちつづけることができているかどうか、ではあるまいか。

連載
講座

藤田スケール（F）から 日本版改良藤田スケール（JEF）へ

気象予報士（元気象庁） 饒 村 曜

1 竜巻とダウンバースト

風による災害対策は、これまでは、強い風によって家が壊れるとか、強い風で海難が発生するといった、平均風速と関連した強風による大規模な被害を防ぐというのが主でした。しかし、建物等が丈夫に作られ、海難防止の施策が進んでくると、強風による大規模な災害が減り、物が飛んできてそれに当たる、風で転倒・転落するといったといった瞬間風速と関係する局地的な突風（急激に強く吹く風）による災害が増えてきました。

突風のうち、特に強いものに竜巻とダウンバーストがあります（図1）。竜巻は、台風や寒冷前線などに伴って発生する大規模な積乱雲を親雲と

して発生する激しい渦巻きで、地表面近くでは風は渦に向かって内側に吹き込み、上昇気流となつて、回転しながら螺旋状に巻きあがってゆき、漏斗雲ができます。漏斗雲は、いろいろな物が巻き上げられることで黒くみえ、竜巻が通ったあとには、その通り道に集まる形で倒壊物が集まっています。これに対して、ダウンバーストは積乱雲で発生した冷えて重くなった空気による強い下降気流のことで、ダウンバーストが地面に到達後、周囲に吹き出し突風をもたらします。離発着中の航空機がダウンバーストに遭遇すると、地面にたたきつけられて大事故となる危険な現象です。積乱雲が移動している場合には、移動方向の吹き出しが強くなる傾向がありますので、倒壊物の方向が一方向か扇型になることが少なくありません。竜巻とダウンバーストは、上昇流と下降流という違いがあっても、ともに発達した積乱雲から生じます。

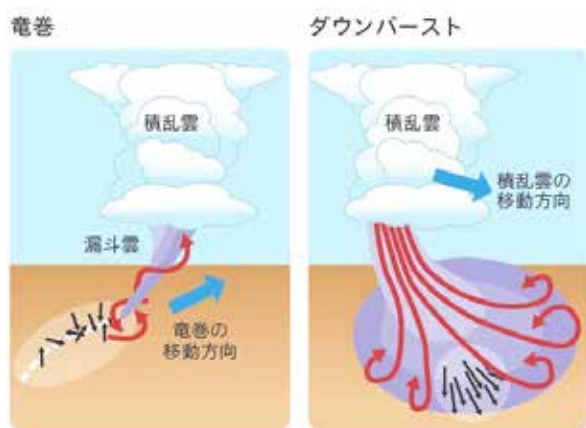


図1 竜巻とダウンバーストの説明図（気象庁資料による）

出典：気象庁ホームページ

2 藤田スケール

竜巻やダウンバーストの風速を建物等の被害から推定するために考えられた尺度が藤田スケール（F）です。ミスタートルネードと呼ばれ、米映画「ツイスター」のモデルとも言われるシカゴ大学の藤田哲也博士によって昭和46年にアメリカで考案されたものです（表1）。ここでの風

表 1 藤田スケール (F)

Fスケール	被害状況	風速
F0	煙突やテレビのアンテナが壊れ、非住家が壊れるかもしれない	17～32 m/s： 約15秒間の平均
F1	屋根瓦が飛び、ガラス窓は割れる	33～49 m/s： 約10秒間の平均
F2	住家の屋根がはぎ取られ、弱い非住家は倒壊する	50～69 m/s： 約7秒間の平均
F3	壁が押し倒され住家が倒壊し、非住家はバラバラになって飛散し、鉄骨づくりでもつぶれる	70～92 m/s： 約5秒間の平均
F4	住家がバラバラになってあたりに飛散し、弱い非住家はあとかたもなく吹き飛ばされる	93～116 m/s： 約4秒間の平均
F5	跡形もなく吹き飛ば	117～142 m/s： 約3秒間の平均

出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成

は、ある地点を吹き抜けた風が4分の1マイル（約400m）さきにゆくまでの時間の平均風速です。平均風速といってもFスケールが大きくなれば、瞬間風速とほぼ同じになります。Fスケールの各スケールの下限の風速Vは、 $V=6.3 \times (F+2) \times \sqrt{(F+2)} \text{ m/s}$ で与えられます。F=1なら、 $V=6.3 \times 3 \times \sqrt{3}=32.7 \text{ m/s}$ となりますが、これは、約10秒間（ $\approx 400 \div 32.7$ ）の平均風速です。ビューフォート風力階級では、最大階級である風力12は、10分間の平均風速が32.7m/s以上です。数値が同じといっても意味がちがいますが、藤田博士は広い意味で風を考え、ビューフォート風力階級12を藤田スケール1に対応させ、藤田スケール12をマッハ1（音速）に対応させていますが、竜巻が

多く発生するアメリカでもF5の竜巻までしか観測されていません。

気象庁では、平成28年4月より、竜巻など突風の風速の強さを割りだすための指標として、これまでの「藤田スケール (F)」から、「日本版改良藤田スケール (JEF)」に変更しました（表2）。「藤田スケール (F)」は9種類のアメリカの建築物等の被害をもとに作られています。日本版改良藤田スケール (JEF)」では、自動販売機など、日本の住宅事情にあった、30項目の被害をもとに作られています。例えば、地盤面に固定されていない自動販売機が横転する瞬間風速は35m/s プラスマイナス5m/s であるといった調査の積み重ねです（図2）。

表 2 竜巻の藤田スケール (F) と日本版改良藤田スケール (JEF) の区分

	藤田スケール (F)		日本版改良藤田スケール (JEF)	
	風速	平均時間	風速	平均時間
F0	17～ 32 m/s	約15秒間の平均	25 ～ 38 m/s	3秒間の平均 (=瞬間風速 の平均時間)
F1	33～ 49 m/s	約10秒間の平均	39 ～ 52 m/s	
F2	50～ 69 m/s	約7秒間の平均	53 ～ 66 m/s	
F3	70～ 92 m/s	約5秒間の平均	67 ～ 80 m/s	
F4	93～116 m/s	約4秒間の平均	81 ～ 94 m/s	
F5	117～142 m/s	約3秒間の平均	95 m/s ～	

出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成

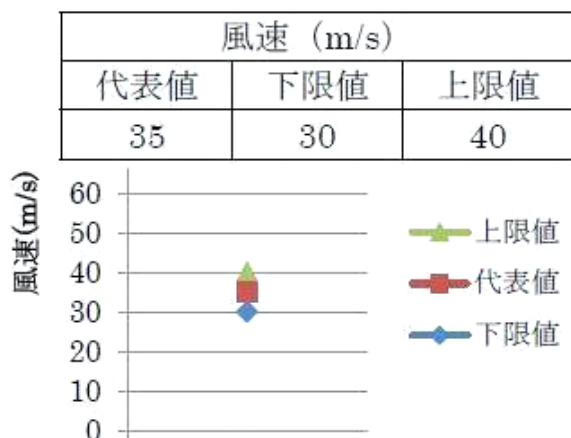


図2 地盤面に固定されていない自動販売機の横転と風速の関係（気象庁資料による）

出典：気象庁ホームページ

日本版改良藤田スケールの階級は、藤田スケールと基本的には同じになるよう設定されています。平均風速を求める時間が違うなどの理由で、階級の数値は違っていますが、過去の竜巻等の突風との比較は可能で、過去の竜巻資料はそのまま生かします。

藤田哲也博士は、竜巻の世界的権威ですが、世界で初めてダウンバーストを研究し、ダウンバーストの世界的権威でもあります。藤田哲也博士がダウンバーストの概念を思いついたのは、昭和20年8月9日に長崎に落とされた原子爆弾の被害調査を政府調査団の一員として参加したときと昭和61年に直接お聞きしました。長崎の墓地にある竹の花入れに残っていた閃光による影を調べて原爆の高さを520メートルと推定し（図3）、そのとき

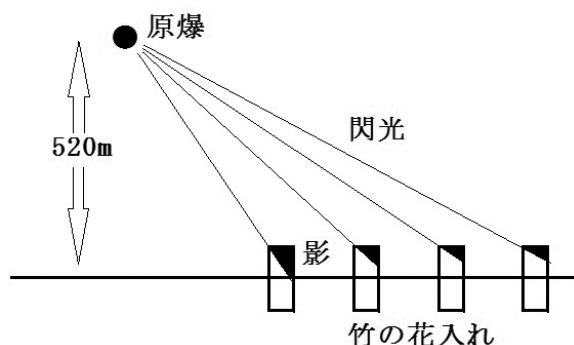


図3 長崎で原爆が爆発した高さの推定

出典：筆者作成

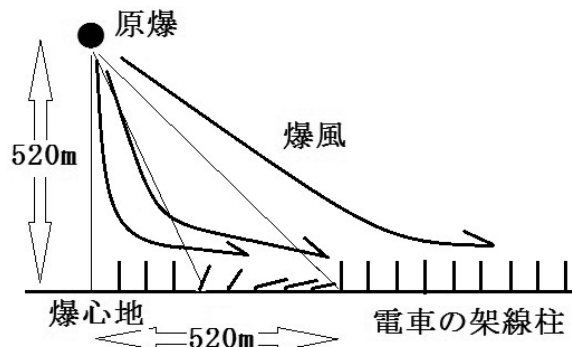


図4 ダウンバーストのアイデアとなった原爆の爆風被害

出典：筆者作成

爆発直下点から約45度以内では電車の架線柱が倒れていないことに気がつき、ダウンバーストのアイデアが浮かんだとのことです（図4）。

3 日本で観測された最強の竜巻はF3（JEF3）

竜巻とダウンバーストは、日本では年に15～20個発生します。月別には9月が一番多く、次いで10月ですが、真冬にも発生します（図3）。また、昼間の発生が多いといっても夜間にも発生し、発生しないと言い切れる地方ありません。これは、下層に強い暖気が入るか、上層に強い寒気が入る時に発生するといっても、そのような気象条件が、台風、気圧の谷、寒冷前線、寒気の移流、暖気の移流など多種にわたっているからです。

日本で観測された竜巻では、F3（JEF3）が最強です。このうち、北海道網走支庁の佐呂間町では、新佐呂間トンネルの工事をしてた作業員用のプレハブ小屋がとばされ、9人が死亡し、重軽傷者31名、全半壊14棟などの大きな被害が発生しました。暖気の移流があったところに強い寒気をとめた寒冷前線が南下してきたことで大気が非常に不安定となって発生した竜巻の被害域は幅100～300m、長さは1400mでした。

日本で観測された竜巻は、JEF3（JEF3）が最強で、F3（JEF3）クラスの竜巻は10年に1

度、F2（JEF2）クラスの竜巻は2年に1回くらい発生しています。過去には、F2（JEF2）やF1（JEF1）の竜巻であっても死者がでていますので、竜巻は常に警戒が必要です。

4 竜巻に関する情報

気象庁では、突風による災害を防止するため、平成20年3月から、半日～1日程度前には気象情報で「竜巻などの激しい突風のおそれ」と明記して注意を呼びかけています。発達した積乱雲から竜巻が発生するのか、ダウンバーストが発生するのかを事前に予測することは困難です。このため、気象庁では、突風被害が発生すると、現地に担当者を派遣し、竜巻による突風であったものか、ダウンバーストによる竜巻であったものかの判断し、データベースを作っています。また、同時期から、数時間前には雷注意報でも「竜巻」と明記して注意を呼びかけ、雨と風の動きを3次元で連続的に

監視できる気象ドップラーレーダーによる観測等から、今まさに、竜巻、ダウンバースト等の激しい突風が発生しやすい気象状況になったと判断したときには、有効期間が1時間という「竜巻注意情報」を発表しています。

激しい突風をもたらす竜巻などの現象は、発現時間が短く、発現場所も極めて狭い範囲に限られます。竜巻注意情報が、県内に発表されたからといって、県内のどこでも発生するものではありません。竜巻注意情報は予測時間が短い情報（約1時間）であり、技術的に難しいために精度が低い情報ですが、竜巻が起これば甚大な被害が予想されることから、精度が低くても、あえて発表することになった経緯があります。竜巻注意情報が発表された場合には、まず周囲の空の状況に注意を払ってください。さらに、空が急に真っ暗になる、大粒の雨が降り出す、雷が起こるなど、積乱雲が近づく兆候が確認された場合には、頑丈な建物に避難するなどの身の安全を図ることが大切です。

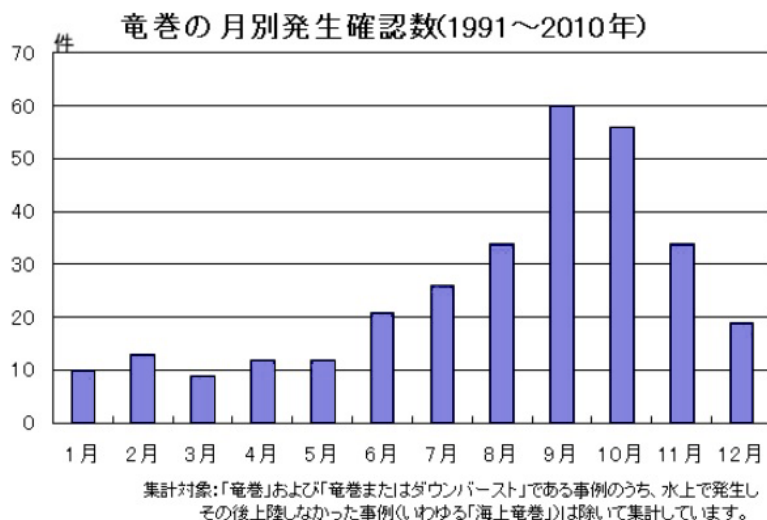


図5 竜巻またはダウンバーストの月別発生数（1991-2010）

出典：気象庁ホームページ