

季刊

消防防災の科学

夏
2025

特集

令和6年能登半島地震（その5）

■ トピックス

福島市消防力適正配置方針の策定について

..... 福島学院大学 マネジメント学部長・教授 武田 文男

■ 連載講座

歴史に学ぶ（第5回）

津波から人々を救った男

..... 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9回）

「熱帯夜」に超熱帯夜、気候が暑くなって作られた「猛暑日」

..... 気象予報士（元気象庁）饒村 曜

161

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



宝くじドリームジャンボ絵本

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



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/>





砂防新道（石川県白山市） 写真協力：公益社団法人 石川県観光協会



十二ヶ滝（石川県小松市） 写真協力：公益社団法人 石川県観光協会

消防防災の科学

No.161 2025. 夏

巻頭随想

災害対応のソーシャル・ジャスティスー2050年に向けた防災政策のパラダイムシフトー

東京大学 先端科学技術研究センター 教授 廣井 悠 2

特集 令和6年能登半島地震（その5）

- 復興トランスフォーメーションー阪神・淡路大震災、東日本大震災、能登半島地震ー
京都大学 防災研究所 教授 牧 紀男 5
- 災害法制の2025年改正と巨大災害を見据えたあるべき被災者支援
大阪公立大学大学院 文学研究科 准教授 菅野 拓 10
- 2024年能登半島地震による建築設備被害
東京工芸大学 名誉教授 水谷 国男 17

■トピックス

福島市消防力適正配置方針の策定について

福島学院大学 マネジメント学部長・教授 武田 文男 23

火災原因調査シリーズ（117）

交流アーク溶接機からの出火事例

神戸市消防局 31

■連載講座

歴史に学ぶ（第5回）

津波から人々を救った男 …………… 歴史家・作家 加来 耕三 39

知っておきたい気象用語の豆知識（第9回）

「熱帯夜」に超熱帯夜、気候が暑くなって作られた「猛暑日」… 気象予報士（元気象庁） 饒村 曜 42

■防災・減災への取り組み事例

広島市豪雨災害伝承館 ～ 復興と伝承、そして…

広島市豪雨災害伝承館 副館長 松井 憲 48

カラーグラビア

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。



災害対応のソーシャル・ジャスティス ー2050年に向けた防災政策のパラダイムシフトー

東京大学先端科学技術研究センター 教授 廣 井 悠

2011年3月に発生した東日本大震災から15年が経過しようとしている。この間にも熊本地震や令和元年東日本台風、そして最近では能登半島地震などの災害をわが国は経験し、これらの災害を教訓としてわが国は災害対応力を向上させてきた。しかしながら東日本大震災に代表されるような莫大な被害が生じる災害については、死者数十人～数百人クラスの災害教訓を積み重ねるだけでは不十分である。このため我々は、これらの災害対応を高度化するとともに、巨大災害特有の対処方針も考える必要がある。

さて、巨大災害の発生はおおむね複合災害・大都市災害・想定外といった3条件が想定される。この代表例としては近年発生が懸念されている首都直下地震や南海トラフ巨大地震が挙げられよう。首都直下地震の舞台となる大都市は数多くの集積がなされた空間であるため、施設の高密度化に伴い高い破壊効率がもたらされるほか、機能面の複雑かつ高度な相互作用を持つため、周辺支配性に伴う広域的な社会経済機能の低下、中枢機能の麻痺がもたらす前世界レベルの影響、過度のライフライン依存などの理由で、人的被害のみならず社会・経済機能面においても甚大な被害が想定される。そして、近い将来に発生が確実視される南海トラフ地震は、2025年3月に国の被害想定が見直され、10年前に引き続いて最大約30万人もの死者数が想定されているなど、これまでも類を見な

い災害リスクの激甚性及び複合性が懸念されている。

そして、この巨大災害がもたらす影響は今後ますます深刻になっていくと考えられる。というのも、巨大災害を受け止める地域社会が近い将来、大きく変容する可能性があるからだ。例えばわが国でこれから本格的に到来する高齢化は、自分で自分の身を守れない人、避難できない人が増えるということを意味している。さらに、将来的には経済的にも中間層が喪失し、低収入の世帯も増加するとみられている。すると、個人による事前の防災投資が停滞していくことも考えられる。これはつまり、自助が機能しなくなっていくことである。このような場合、共助にその解決策を求めたくなるが、この助け合いも少子化の影響で困難となるだろう。というのも、少子・高齢化はつまるところ助ける人と助けられる人の量的バランスが大きく変化することを意味するからだ。また、ソーシャルキャピタルの低下が叫ばれている現代においては、人口が集積している地域においても、地縁型コミュニティが崩壊している場所は少なくない。そして働き方が多様化したことで、以前と比べて女性や高齢者なども就業拡大して多忙な人が増え、防災訓練にもなかなか参加できない。このように、量的にのみならず質的にも支え合いかたが今後大きく変化することで、将来は災害に対する共助での対応ができなくなる可能性が

高くなる。こうなると最後の砦は公助である。しかしながらこの点についても、生産年齢人口の減少によって多くの都市で経済成長が停滞し、自治体財政が逼迫することが予想される。これに、人員削減や地方分権による格差拡大とインフラ老朽化が重なると、事前の防災投資やインフラ整備どころか、災害対応も十分にできない地域がでてくる可能性もある。つまり自分で自分を守れない自助、コミュニティが崩壊して助ける人もいない共助、そして老朽化するのに防災投資どころではない公助という社会変化が今後は予想され、自助・公助・共助の隙間が増加して、社会が持つ災害対応力が今後は著しく低下することが見込まれる。

それでは上記のように、自助・共助・公助のカバーできる範囲が大幅に減少していくなか、圧倒的な被害量や影響をわが国に及ぼす巨大災害リスクに関して、われわれはどう対処すればよいのだろうか。この課題に対して近年、筆者は「災害対応のソーシャル・ジャスティス (Social Justice)」というキーワードを提唱している。ソーシャル・ジャスティスという用語はあまり聞きなじみがないかもしれないが、わが国では「社会正義」と訳され、18世紀の西欧で生まれた言葉である。この概念を端的に説明すると、社会の構成員である人々が平等 (Equality) かつ公正 (Equity) に扱われ、さらに社会全体の福祉の保障と秩序の維持が実現され、そのために社会の構成員である一人一人が持つべき考えや守るべき社会ルールのことを意味する。さてそれでは、災害対応における社会正義を考えようとする場合、われわれ一人一人はどのような考えを持つべきであろうか。この問いに対しては、おそらく多くの読者が「人的被害の最小化」と設定するのではないだろうか。それでは、この人的被害の最小化を実現するために守るべき社会ルールは何であろうか。筆者はここで、災害対応において「選択と集中」あるいは「優先順位」というルールを設定すべきではないかと考えている。巨大災害時には対応を要す

る莫大な課題が発生するが、これらについて全てを行政が対応することは困難であり、需要過多であることは自明である。このため、顕在化した災害対応ニーズに適切な優先順位をつけ、受け入れるべきリスクは受け入れつつ、優先順位の低い課題は自助・共助による解決を徹底し、社会的に脆弱な集団である「真の要支援者」を公助で確実に救わなければ、災害対応が破綻することは自明であり、このような現実認識と覚悟が、少子高齢化社会が本格的に到来する今後のわが国において必要とされるスタンスと考える。これが筆者の提唱する災害時の社会正義、つまり「災害対応のソーシャル・ジャスティス」である。

さて、このルールを社会実装するためには何が必要であろうか。何よりも重要なのは、公助が災害時に最大限「命を守る」ことに集中できる環境の事前整備であろう。つまり行政は巨大災害時の生活環境の最低基準 (シビルミニマム) を事前に設定するとともに (図)、きめ細かい対応は不可能であることを事前に周知し、それとともに「死なない」以上のことは自助と共助で行うよう事前対策を促す、あるいは民間活力を生かした災害対応を実現することが必要であると考えられ、これが今後の防災・減災のあるべき方向性といえるのではないだろうか。具体的にはペット避難や帰宅困難者への対応など、大量死に繋がらない非緊急ニーズは、その対策主体を大きく官から民にシフトしていく必要がある。そのためには、民への災害対応の押し付けにならないよう、災害対応市場を創出し、事前に金銭的サポート等の支援を行うことも必要であろう。そして、このような優先順位の低い非緊急ニーズの扱い方は、われわれ一般の住民のみならず、メディアや政治関係者も十分に認識しておくべき点と考えられる。誤解を恐れずに言えば、近視眼的な課題や優先順位の低い問題に囚われ過ぎるべきではない。いずれにせよ、巨大災害に対する人的被害の最小化を目指すためには、このような社会ルールを事前に設定し合意



図 対応力・災害規模別のシビルミニマムの標準化イメージ

形成したうえで、行政が優先順位の高い課題や社会的に脆弱な集団に焦点を絞った災害対応を実現することのできる環境整備が必須である。実際にも近年は、地震直後における帰宅困難者の対応を原則として事業者が担う事例が増え、また備蓄物資の管理や輸送を行政ではなく民間事業者が行う事例も増えているが、これらはその好事例といえよう。

筆者も検討メンバーの一員となった「防災庁設置準備アドバイザー会議」は、2025年1月から継続的に防災庁の設置に関する議論を深め、5か月後の2025年6月に報告書を公開した。ここでは「産官学民連携による災害対応実施体制の構築」など、本稿に記した「社会正義」を実現する必要性が記されている。少子化・高齢化や経済成長の停滞に伴う自治体財政の逼迫が予想される近い将来、行政のみによる巨大災害の対応は実現不可能であり、災害の規模によっては対応の破綻も予想される。しかし、災害対応のソーシャル・ジャスティスを事前に明確化・共有したうえで、国民一人ひとりが一丸となれば、巨大災害による死者を激減させることが可能である。わが国のあらゆる主体が上記のような危機意識と希望を持たなければ、わが国は国難と呼ばれる巨大災害を乗り越えることはできないであろう。

【参考文献】

- ・内閣官房：防災庁設置準備アドバイザー会議 報告書，2025.6.4.
- ・廣井悠：地域社会の疲弊，マルチハザード化する災害－能登半島地震が問う災害対策の視座－，世界，岩波書店，2025.01.
- ・S. Cutter：Vulnerability to environmental hazards. Progress in Human Geography, 20(4),1996, pp.529-539.
- ・S. Cutter, B. Boruff, W. Shirley：Social vulnerability to environmental hazards, Social Science Quarterly, 2003, pp.242-261.
- ・T. Fraser：Japanese social capital and social vulnerability indices: Measuring drivers of community resilience 2000-2017, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 52, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101965>.

著者紹介

東京大学・教授。1978年10月東京都文京区生まれ。東京大学大学院工学系研究科・特任助教、名古屋大学減災連携研究センター・准教授等を経て2021年8月より現職。博士(工学)、専門は都市防災、都市計画。平成28年度東京大学卓越研究員。JST さきがけ研究員(兼任)。主な受賞に、令和5年防災功労者・内閣総理大臣表彰、令和5年度文部科学大臣表彰・科学技術賞、平成24年度文部科学大臣表彰・若手科学者賞、都市住宅学会・学会賞など。

□復興トランスフォーメーション

ー阪神・淡路大震災、東日本大震災、能登半島地震ー

京都大学 防災研究所 教授 牧 紀 男

1. 創造的復興 ver.1

創造的復興という言葉の生みの親であり、阪神・淡路大震災（1995）で兵庫県の復興を率いた貝原俊民は自著で

「復興へのコンセプトを自分なりに構想する上で、私が強く意識していたのは、被災地の現状を単に1月16日に巻き戻すだけでは復興とはいえないという命題であった。（中略）阪神・淡路大震災の復興は、そのような時代展開を実現するものでなければいけない。そういった意味で「創造的復興」でなければならないのである。」ⁱと記す。

経済の規模拡大を追い求めた時代から安定成熟社会への展開の中で、安定成熟時代に対応した新たな社会を創り出すことを創造的復興と考えたのであったⁱⁱ。具体的には安定成熟時代において中央集権ではなく地方分権の行政システム、一人一人が主体的に自由に発想し責任を持って行動するような社会が貝原の目指す社会展開であった。

地方分権という観点から阪神・淡路大震災を見ると、政府に復興委員会が設置されたが、その機能はあくまで省庁間の調整であり、地方自治体が主体となって復興を進めたⁱⁱⁱ。一人一人が主体的にという観点から注目に値するのは「白地域」でのまちづくりである。行政が主導する「黒字地区」、ある程度行政が介入する「灰色地域」と異なり、行政の支援がないことが問題視された「白地域」（写真1）であったが、様々な自律的な復興の取り組みが行われ、高く評価される必要がある^{iv}。

阪神・淡路大震災の創造復興を目指した取り組み



写真1 白地域の市場の再建

みから生み出された生活再建やにぎわい再生といった取り組みは、その後復興の仕組みとして制度化され、東日本大震災（2011）、さらに令和の災害復興においても使われていく。しかし、阪神・淡路大震災から生まれてきた制度は「安定成熟社会」に対応したものである、ということに注意する必要がある。東日本大震災の復興、さらに令和の復興は「人口減少社会」の復興である。貝原の言う創造的復興を目指すのであれば、2011年3月10日巻きなおすのではなく、「人口減少社会」に対応した新しい社会を生み出すことこそが創造的復興ということになる。

本稿では貝原の考えにならい「創造的復興」を新たな社会への展開と定義したうえで、東日本大震災の「創造的復興」を検証することで、能登半島地震に代表される人口減少社会における復興のあり方について考える。

2. 東日本大震災と創造的復興

阪神・淡路大震災が創造的復興の始まりであるが、次の大きな転機になると考えられるのは東日本大震災である。まず、復興を考える場合の基礎となる災害規模の位置づけを行いたい。関東大震災や想定南海トラフ地震のような日本のGDPの半分近くが失われる国難災害と、阪神・淡路大震災では復興の前提が変わってくる。東日本大震災では、阪神・淡路大震災をはるかに超える2万人を超える人的被害が発生している。しかし、復興の対象となるのは、壊れたモノ（直接被害）、災害の影響を受けた生活である。壊れたモノの金額である直接被害額は、阪神・淡路大震災が10兆円に対し、東日本大震災が16兆円であるが、壊れたモノの量である災害廃棄物量を見ると阪神・淡路大震災が2,000万トン（国が解体処理1500万トン、民間が解体処理500万トン）、東日本大震災は津波堆積物を除く災害廃棄物量は2,000万トンであり、民間が解体処理した量の詳細は不明であるが、

住宅以外のモノについても国が処理を行っており、阪神・淡路大震災と災害廃棄物量は、ほぼ同規模であると考えられる。

被災世帯数は、阪神・淡路大震災では全半壊棟数25万棟に対して全半壊世帯数46万世帯であった。東日本大震災は、全半壊棟数40万棟（緊急災害対策本部は「戸」と記載していた時期もある）であるが、全半壊世帯数は公表されていない。1棟に多くの世帯が住む集合住宅がそれほど多くないこと、生活再建支援金の支払実績を考慮すると、棟数と世帯数が大きく乖離することはないと推測される。阪神・淡路大震災と東日本大震災は壊れたモノの量、生活再建を行う世帯数は大差なく、同規模の復興の取り組みと考えて問題はない。ただし、福島第一原子力発電所事故の復興については別途検討する必要がある。

次に社会状況の変化であるが、戦後の高度成長、さらにバブル経済、その崩壊後に発生した阪神・淡路大震災は、成長から安定成熟社会への転換点となる災害であり、新たな社会への展開としての創造的復興が求められた。東日本大震災も大きな時代の転換点として捉えられており、政治学者の御厨貴は『「戦後」が終わり、「災後」が始まる』^vと位置付ける。この転換点において、自然災害としては阪神・淡路大震災と同規模の災害である東日本大震災において、どのような創造的復興が構想されたのであろうか？

東日本大震災の復興の枠組みは政府の「復興構想会議」において検討されるが、会議の設置規定に「未曾有の被害をもたらした東日本大震災からの復興に当たっては、（中略）復旧の段階から、単なる復旧ではなく、未来に向けた創造的復興を目指していくことが重要である。（中略）このため、有識者からなる東日本大震災復興構想会議（以下「会議」という。）を開催し…」^{vi}とある。構想会議での検討の大前提が、創造的復興であった。構想会議からの提案は、新しい時代への展開として「新しい地域のかたち」（1章）とし

て「①減災という考え方」、「②地域の将来像を見据えた復興プラン」（２節）が本稿の定義による「創造的復興」の姿として示される。

１つめの「減災という考え方」については、東日本大震災の復興では「最大クラスの津波」（L2）を防波堤で完全に防ぐのではなく、住宅は内陸・高台につくことで命を守る対策とし、「比較的頻度の高い津波」（L1）は堤防で防ぎ、財産も守る対策となっている。これは、これまでの復興における「二度と同じ被害を出さない」という考え方からの大きな展開である。

２つめの「地域の将来像を見据えた復興プラン」について「復興に際しては、地域のニーズを優先すべきである。同時に、長期的な展望と洞察を伴ったものでなくてはならない。一方で高齢化や人口減少等、わが国の経済社会の構造変化を見据え、他方で、この東北の地に、来るべき時代をリードする経済社会の可能性を追求するものでなければならない」^{vi}とあり、少子高齢化社会を見据えたものとするのが謳われる。しかし、現実には「復興に際しては、地域のニーズを優先すべきである」ということがあり、安全なまちをつくるために実施された市街地復興事業について、人

口減少社会への適用、まちの持続可能性が課題として指摘されている^{vii}。復興の取り組みの成果が明らかになるためには長い時間が必要となり、東日本大震災の人口減少社会への展開となる創造的復興 ver.2.0の成果が何かについては、今後も継続的に検証していく必要がある。

一方、阪神・淡路大震災以降、新たな復興課題として取り組まれるようになった生活・すまいの再建支援、地域の生業の取り組みは継続され、東日本大震災の復興は、阪神・淡路大震災の創造的復興の一つの到達点と考えることができる。また、減災という新たな取り組みに踏み出したという意味で創造的復興 ver.1.1と位置付けてもよいかもしれない。

３．復興トランスフォーメーション(RX) ー能登半島地震の復興ー

2024年能登半島地震では、復旧途中の9月に大規模な水害が発生し（写真２）、被災した市町の復興計画はこの水害も対象とすることとなり、2024年度中に復興計画がとりまとめられることとなる。復興計画の内容は、従来の創造的復興の枠



写真２ ９月の集中豪雨による被害（輪島市・大谷）



写真3 被災した住宅が解体されたところに空き地が残る（珠洲市）

組みを踏襲するもので、安全なまちづくり、生活再建支援、生業・にぎわいの再生、教訓の継承が項目として挙げられる。奥能登地域では人口減少社会への適応は、待ったなしの課題であり、公立病院・小学校の統廃合が議論されている。

当たり前のことであるが、人口減少社会では、人が減ることが前提として復興を考える必要がある（写真3）。災害の影響を受け、人口減少がさらに進み、地域を維持可能な数の人が居なくなるということも想定される。これまでの復興は、元住んでいた人、そこに土地を持っている人が復興の主体であった。しかし、人が居なくなること前提とすると、復興の主体を問い直すことから始めなくてはならない。まちづくりの分野では、そこに住む人・土地を持つ人から構成される地域を主体とした「コミュニティ」によるまちづくり、人とのつながりを基盤とした関心領域にもとづく「アソシエーション」のまちづくりという議論があり、通常時のまちづくりにおいても「アソシエーション」^{ix}型の活動が増えてきている。

人口減少にともない、そこに住む人・土地を持つ人による「コミュニティ」を主体とした復興が困難になるのであれば、その地域に関心がある

人、関わりを持つ人による「アソシエーション」という概念による復興とを考えると様々な可能性が見えてくる。

人口減少が進む地域での復興に先駆的に取り組んだ新潟県中越地震（2004）の復興では、震災から20年を経過し、元から地域を守っていた人から、新たに地域に関わることとなった人に地域の維持管理を移管する準備ができてきた、ということが聞かれる^x。また東日本大震災では、元の場所で再建した場合には未利用地が多く残る復興地が存在する一方、別の場所に新市街地を建設した事例ではおおむね9割以上の利用率となっている^{xi}。これまで、復興について費用負担の側面から私一公、取り組みの単位として個一地域という2つの軸からこれまで考えてきた（図1）。これは、そこに住んでいた人、土地を持っている人という視点からの復興であり、人口減少社会における復興を考える場合、この枠組み自体を見直す必要がある。

本稿の内容について日本建築学会の研究会で発表する機会があった。人口減少社会への転換を創造的復興 ver2.0と呼んできたが、創造的復興という言葉には「よりよくなる」というイメージがあり、復興の別の呼び方をした方が良いのではとい

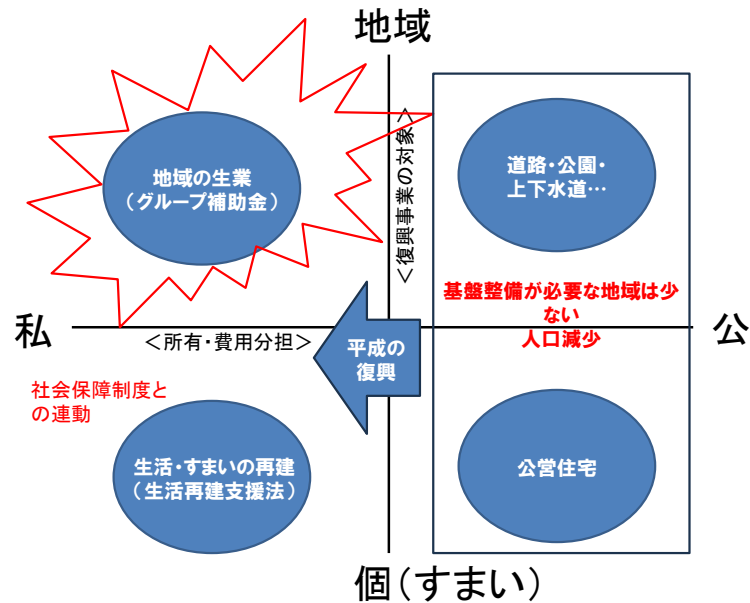


図1 創造的復興 ver1.0の到達点（牧紀男（2023）^{ix}に加筆）

う意見を得た。復興の人口減少社会へ適応については復興トランスフォーメーション（Recovery X、RX）とでも呼んだ方が良いのかもしれない。

人口減少社会の復興の姿を明らかにする作業はまだその途上にある。1）東日本大震災の復興における復興 ver. 2 の萌芽、2）復興トランスフォーメーションを考える場合の枠組み、3）世界各国の創造的復興（build back better）、4）復興シミュレーションの技術開発、5）人口減少時代の復興を支える事前復興の取り組みに、ついでの研究に着手し、その成果を能登半島地震の復興に活用していきたい。

ⁱ 貝原俊民、大震災100日の記録：兵庫県知事の手記、pp.174-176、ぎょうせい、1996

ⁱⁱ 牧 紀男、創造的復興の展開と転回、都市問題、pp57-64、116巻、1号、2025

ⁱⁱⁱ Norio Maki, Laurie A. Johnson, How will we Manage Recovery from a Catastrophic Disaster?; Organization Structure for Recovery Management in the World, Journal of Disaster Research Vol.11 No.5, pp.1-8,

2016、<https://doi.org/10.20965/jdr.2016.p0889>

^{iv} 牧紀男、平成災害復興誌：新たなる再建スキームをめざして、慶応大学出版会、2023

^v 御厨貴、「戦後」が終わり、「災後」が始まる、千倉書房、2011

^{vi} 平成23年4月11日閣議決定、東日本大震災復興構想会議の開催について

^{vii} 復興構想会議、復興への提言～悲惨のなかの希望～、p7、2011

^{viii} 東日本大震災による津波被害からの市街地復興事業検証委員会、東日本大震災による津波被害からの市街地復興事業検証委員会とりまとめ、国土交通省、令和3

^{ix} 饗庭伸、山崎亮、コミュニティデザインの現代史：まちづくりの仕事を巡る往復書簡、学芸出版社、2024

^x 中越地震の復興に長くかかわってきた澤田雅浩とのパーソナルコミュニケーション

^{xi} 東日本大震災による津波被害からの市街地復興事業検証委員会、東日本大震災による津波被害からの市街地復興事業検証委員会とりまとめ、p15、国土交通省、令和3年

^{xii} 牧紀男、平成災害復興誌：新たなる再建スキームをめざして、慶応大学出版会、2023

□災害法制の2025年改正と

巨大災害を見据えたあるべき被災者支援

大阪公立大学大学院 文学研究科 准教授 菅 野 拓

1. 混乱し続ける被災者支援

日本の災害対応の混乱があいかわらず継続していることを、令和6年能登半島地震は露呈させた。高齢化率が5割に達するような人口減少地域である能登半島だから特別に混乱しているわけではなく、現代の日本社会の通常事態と捉えたほうがいい。

日本の多くの地域は人口減少が進んでおり、例えば、南海トラフ巨大地震の被害を受けるだろう地域の多くも同様だ。2011年の東日本大震災被災地の多くも人口減少地域であったが、その後に見られたのはハード整備に重きが置かれた復興の姿だった。自治体からみると上下水道や公営住宅など数十年にもわたる経営が必要なものも大半が原型復旧され、新たに作られた。しかし人口は十分に戻っていない。上下水道料金は値上げされ、公営住宅は空き室が増え、自治体財政をじりじりと苦しめ続ける。人口減少下にもかかわらず、まるで高度経済成長期のような復興であった。制度が大きく変わらない限り、これからの被災地もこうなる可能性が高い。

過剰とも言えるハード整備に比して被災者支援は貧しい。よくある避難所の生活環境水準は、難民支援などの国際人道援助の最低基準（スフィア・スタンダード）をはるかに下回る。驚くべきことに戦前と現代の避難所の様子を比べてもさし

て大きな変化がなく、床に雑魚寝だ。解体や新築に手厚いものの補修には手薄な住まいにかかわる制度は、住宅がそもそも少ない地域で補修すれば使える住宅まで解体してしまい、時間も費用もかかる。

災害大国にもかかわらず混乱が継続する原因は、日本の災害法制が現代に合わせて適切に改正されず、基本構造が何十年と変わっていないことに求められる。特に大きな問題は「被災者支援の混乱」と「高度成長型のインフラ復旧」が残存していることだ。くわえて、この基本構造を残存させたままだと、南海トラフ巨大地震や首都直下地震などの巨大災害において、制度自体がきわめて大きな負の影響を日本社会にもたらすことが予測される。防災庁の議論が進む中、日本の災害法制の基本構造を確認し、問題の解き方を見定め、処方箋を提示したい。

2. 被災者が被災者を支え、慣れない業務をプロに任せられない

まずは日本社会の災害対応の基本構造を確認しておこう。日本は災害大国なのだから災害対応は得意だと言いたところだが、半分あたりで半分はずれだ。得意なのは消防・警察などで普段から実施している救助にくわえ、ハード整備だ。道路や河川、学校などは、災害でダメージを受けても

壊れにくく、復旧することも基本的に得意だ。ただし、後に述べるように人口減少社会において見直しが必要なことはある。

反対に、日本社会は被災者支援が苦手だ。この理由は大きく2つある。1つ目は、災害を社会的課題と捉えた際の特殊性だ。環境問題・貧困・介護、さらには障害者の生活環境といった、社会的になんとかしなければならぬ課題は、全国あらゆるところに、いつも存在している。そのため、様々な活動が生まれやすいし、問題のある法制度の改正を迫る世論も生じやすい。しかし、災害は、ある地域にたまにしか起こらない。一部の地域の一部の人の課題にとどまりやすく、喉元過ぎれば熱さ忘れるで、根本的な法改正に至らない。

2つ目は公式的な支援者が行政、特に自治体に限定され、ハード復旧が重視されていることだ。「ある地域にたまにしか起こらない」災害に対して、自治体職員は慣れない仕事をしなければならない。災害対応のうち、自治体が平時に行っている仕事の延長戦上である消防や救助、インフラの復旧などは比較的混乱が少ない。しかし、平時には、食品・生活用品や住居といった市場で供給さ

れているものや、福祉サービスなど行政・営利企業・NPOなどが連携して供給しているものを、慣れない自治体が供給することになり、被災者支援は混乱する。仮に自治体と大手コンビニエンスストアがどちらも避難所となっていたら、どちらがうまく物資を供給できるか想像してほしい。しかも、被災自治体職員も被災者であることが多い。誤解を恐れず言えば、日本社会は構造的に素人とどまらざるを得ない被災自治体に、被災者支援を任せてしまっているのだ。被災者が被災者を支えるという無理のある構造は、当然のごとく被災者支援の混乱を引き起こしてしまう（図1）。

なお、この問題への対応は模索されてもいる。後述するが、2025年の通常国会で成立した「災害対策基本法等の一部を改正する法律」は、この基本構造を見直すための第一歩となるかもしれない。

3. 被災者支援が混乱する制度構造

被災者支援の混乱を引き起こしてしまうのに、なぜ慣れない自治体にすべてを任せることになっているのか。結論を先取りすれば、戦後すぐの1947

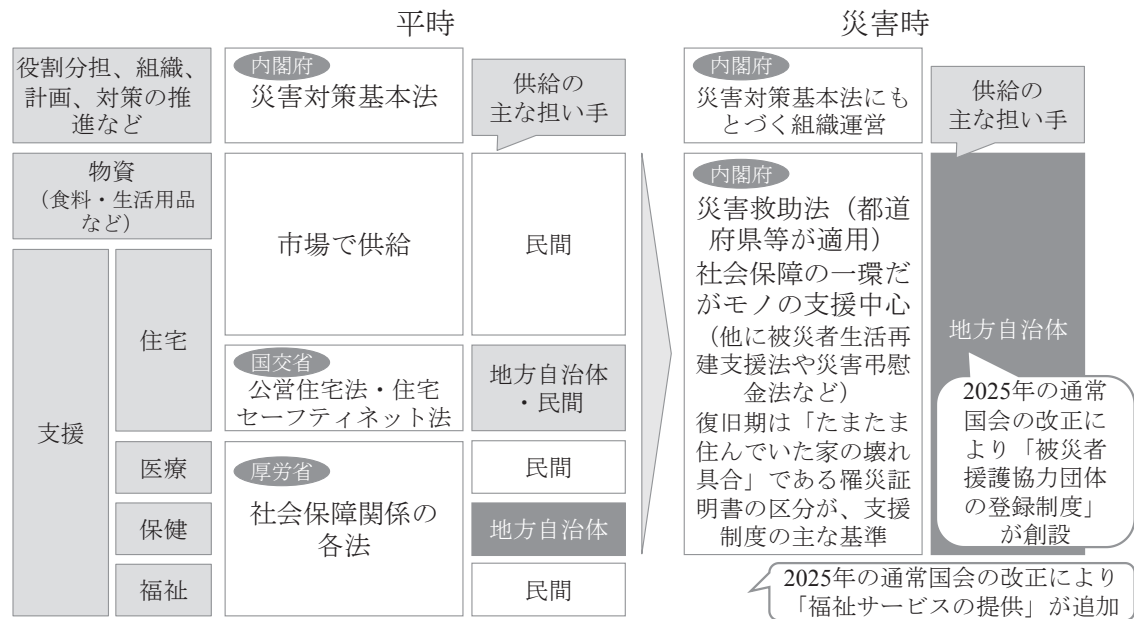


図1 平時・災害時の被災者支援にかかわる法律と財・サービス供給の担い手

資料 筆者作成

年に成立した災害救助法によって基礎的な役割分担が定まり、その後は「社会保障からの孤立」と言いうる状況が役割分担を固定化してきたためだ(図2)。

災害救助法は、日本国憲法、地方自治法、生活保護法といった日本社会の根幹的な法制度が出来上がっていく時期に連合国軍最高司令官総司令部(GHQ/SCAP)の影響下で制定された。生活保護法を所管する厚生省社会局保護課が災害救助法の所管となったことに表れるように、災害救助法は生存権保障としての弱者援護の発想のもとでつくられた法律である。平時は資産調査を行うような生活保護法、有事はその暇はないので誰でも救助対象とできる災害救助法といった機能分担であった。つまり、被災者支援は当初、生存権保障のために社会保障の一端として構想された。GHQ/SCAPが地方自治を重視したことの影響を受け、災害救助は国が財政上の責任をもち、自治体が執行するという、被災者支援における基礎的な役割分担が形づくられた。

伊勢湾台風(1959年)を契機として成立した災

害対策基本法(1961年)や激甚災害法(1962年)では、災害対応組織や計画、ハード中心の復旧に重きが置かれた。大きな災害の場合は復旧の国庫補助率も大きくし、自治体の負担を少なくしてインフラ復旧を行う。いわば、行政の得意技を活かしてインフラ供給を早回しすることで復旧するのだ。

ハードに偏重した対応への反動のように、災害の度に「個人災害救済」を求める声が上がった。議員立法としてこの声に応えたのが災害弔慰金法(1973年)であった。同時に災害救助法が社会保障の一端として構想されたことは忘れ去られていった。1995年の阪神・淡路大震災では、たまたま住んでいた家の壊れ具合である罹災証明書の区分が、被災者支援の基準となり、「個人災害補償」の議員立法として成立した被災者生活再建支援法(1998年)に規定された。結果、社会保障とは隔絶された基準が被災者支援にもたらされた。さらに、2013年に災害救助法は厚生労働省から内閣府へ移管された。

それとは逆に同時期の社会保障は、自助努力が

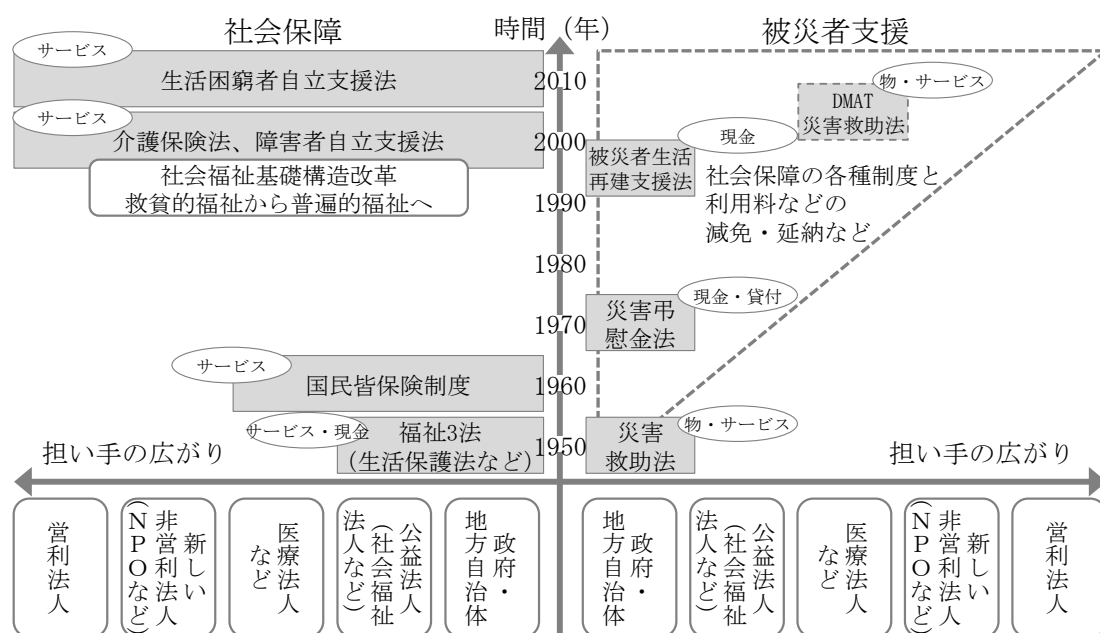


図2 基本的な社会保障と被災者支援における担い手の歴史展開

資料 菅野(2021)

失敗した場合にのみ福祉制度の対象となる救貧的なものから、介護保険のように誰もが利用する普遍的なものへ、あり方自体を大きく変えた。介護保険法（1997年）、障害者自立支援法（2005年）などにより、利用者が契約によってサービスを選択し、行政がその費用を賄い、サービスの担い手はNPOや株式会社にまで広がった。しかし、被災者支援の基本的な担い手は、構造的に対応に慣れることができない自治体であり、被災者支援に「福祉」は位置づいておらず、少子高齢化に対応できる制度にはなっていなかった。

戦後ずっと変わらない災害救助法による役割分担と「社会保障からの孤立」という歴史経緯をみた。これを踏まえると、被災者支援の混乱を止めるためには2つの制度改革によって「餅は餅屋の被災者支援」を実現しなければならない。

1つ目は営利企業やNPOなどの民間組織といった政府以外の担い手も体制や財源の公的な根拠をもって自律的に災害対応に参画する「災害対応のマルチセクター化」だ。人々の暮らしにかかわる財やサービスの多くは、平時には行政ではなく、株式会社やNPOなど民間組織が供給している。例えば、人々は食料品を得るためには、行政の配給を受けるのではなくスーパーマーケットに買いに行く。福祉サービスの多くは実際には社会福祉法人、NPO、株式会社などが提供している。つまり、暮らしにかかわる財やサービスの供給の専門性は、行政ではなく民間組織に存在するのだ。これを使わない手はない。

2つ目は社会保障の制度体系の中に被災者支援を位置付け、平時の社会保障の担い手たちが被災者支援を行う「社会保障のフェーズフリー化」だ。「フェーズフリー」とは身のまわりにあるモノやサービスを、日常時はもちろん、非常時にも役立てることができるように設計しておくという考え方で、非常時は発電機・蓄電池として利用できるよう設計されているハイブリッド電気自動車为代表例である。災害時のことを考えてデザインして

おく「フェーズフリー」という考え方を社会保障にも導入し、平時の制度を災害時にも使えるものにしておく必要がある。生活再建が困難な「被災困窮者」など、支援が必要になる人を災害時に支える専門性をもつのは、平時の社会保障を地域で担う人たちだ。

4. 高度成長型のインフラ復旧

伊勢湾台風（1959年）を契機として成立した災害対策基本法（1961年）や激甚災害法（1962年）によって、インフラ供給を早回しすることで復旧することをみた。これ自体は行政の得意技を活かした「餅は餅屋」の非常に良い取り組みだと評価できる。

しかし、どんな被災地でも、ほとんど自動的に「高度成長型」で復旧してしまうことが問題になる。大規模災害が起こると国庫補助が手厚く行われ、当初は大きな自治体負担なしに都市のようなハード整備ができてしまうのだ。しかし、人口減少地域で高度成長型のインフラ復旧を行ってしまうと、冒頭で見たように、上下水道や公営住宅の維持費が料金収入では賄えず自治体財政に負担を強いてしまう。

能登半島地震では高度成長型のインフラ復旧とは異なる発想で、簡易水道や合併浄化槽への補助が模索された。これは「持続可能なインフラ復旧」とも言える考え方だ。例えば、小規模循環型の上下水道、オフグリッドやマイクログリッドといったエネルギーの地産地消、防災機能を付加したフェーズフリーな道の駅といった小規模多機能化などを、平時の地域づくりの手段としつつ、同時にインフラ復旧の手段としていくことだ。これにより、過剰な投資が必要なく、人口減少下の地域で将来世代に負担を押し付けることを防ぎ、しなやかに回復する地域をつくりだせる。そして、この小規模で分散した復興のかたちは、居住地や集落を「持続させるのか」「閉じるのか」を判断

しやすい。

くわえて、南海トラフ巨大地震や首都直下地震などで「高度成長型のインフラ復旧」が自動的に実施されたらどのようなことが起こるか想像してほしい。人口減少地域であったとしても人口の維持や増加を期待したインフラ復旧がほとんどの被災地で行われることになる。この費用は少し考えるだけでも巨額だ。国民は税として費用を負担することに応じるだろうか。大量の国債発行を国際社会はいかに受け止めるだろうか。法的にはよりあやふやな国民の命や暮らしを守って回復させていくことに投じる費用が確保できるだろうか。巨大災害は、日本経済や日本社会にきわめて大きなダメージを与えるが、制度によって自動的にもたらされる「高度成長型のインフラ復旧」が、日本経済や日本社会に過剰な負担を負わせることになってしまう。巨大災害時に優先的にリソースを投じるべき物事を見極め、法的な準備をしなければならない。福祉国家である日本においては人命と人権が最優先のはずだ。

5. 災害法制の2025年改正と防災庁への期待

防災庁の議論が進んでいる。政府・行政は人命救助やハード整備は「餅は餅屋」で得意であり、過去には防災庁は「屋上屋を架す」との議論が出た。しかし、被災者支援は不十分どころか生存権の確保すらままならず、災害関連死なる不名誉な言葉が人口に膾炙している事態は極めて重い。そのため、まずは生活者の視点から「餅は餅屋の被災者支援」を実現することを防災庁に期待したい。さらに巨大災害時に自動的に「高度成長型のインフラ復旧」になってしまうことも是正しなければならない。

2025年5月28日に改正災害対策基本法・改正災害救助法が成立し、被災者支援の強化が図られた。内容は災害救助法への「福祉サービスの提

供」の規定、国が登録し自治体の実費弁償と被災者の個人情報共有を行うことで官民連携の被災者支援をすすめる「被災者援護協力団体の登録制度」の創設、被災住民情報を被災市町村だけでなく都道府県や広域避難先の自治体などに共有可能であることを規定した「広域避難の円滑化」などだ。今までは避難所や仮設住宅という「場所」を中心に被災市町村が支援を実施してきた構造を変え、「餅は餅屋」で官民連携し、平時の社会保障同様「人」を中心に支援を行うように転換するものだと総括できる。この政策の方向性は、大規模災害における初期対応において、被災自治体が担う業務をできる限り減らし、被災者が被災者を支えるという無理のある構造から脱却することにつながるだろう。

巨大災害を見据えて、さらなる検討が必要な点をいくつか指摘しておきたい。2025年改正で災害救助法へ「福祉サービスの提供」を規定することは、社会保障のフェーズフリー化を進めるうえで重要であり評価できる。その際、期間や経費の対象範囲をできる限り広くし、伴走型の被災者生活再建支援の取り組みである災害ケースマネジメントの基本的な財源とすべきである（図3）。また、福祉施設や福祉サービスの機能回復を行うことも対象とすべきである。

くわえて社会福祉法に規定される社会保障関係の各法、具体的には、生活困窮者自立支援法、介護保険法、障害者総合支援法、児童福祉法、生活保護法などの支援機関が災害時に被災者支援を行うことを各法に規定するとともに、それが実際の災害において可能となるように、平時のトレーニングの仕組みをつくる。それには社会福祉法に規定される包括的な支援体制の構築や重層的支援体制整備事業に被災者支援の体制整備を規定することが効果的であろう。また、災害時は急激なサービス需要が生まれるため、地域を超えた応援スタッフの派遣の仕組みも必要となる。また、応急仮設住宅やみなし仮設に代表される被災者の仮の

仙台市における災害ケースマネジメントの流れ

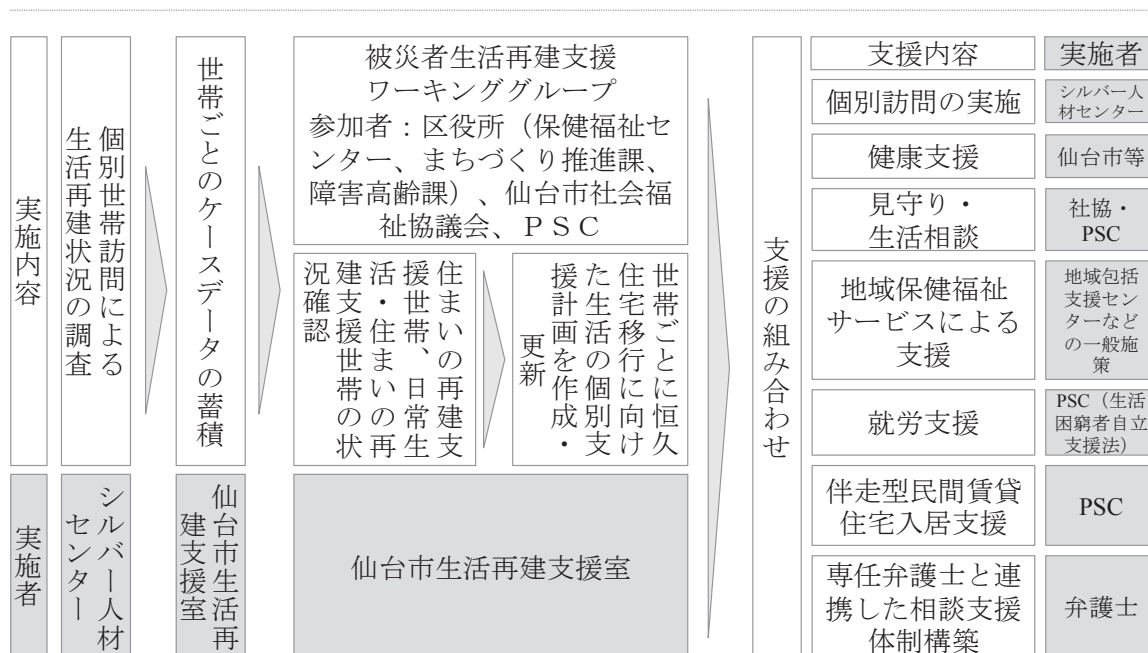


図3 東日本大震災で実施された災害ケースマネジメント型の被災者生活再建支援（仙台市の例）

資料 菅野拓（2021）

住まいへの対応も、平時の社会保障体系の災害時規定として対応する。例えば、厚生労働省の住居確保給付金や、国土交通省の住宅セーフティネット法や居住支援法人の取り組みなど、平時から住宅確保が難しい「生活困窮者」や「住宅確保要配慮者」への対策が進んできている。こういった仕組みを災害時に条件緩和しながら運用することで、平時から住宅支援にかかわる担い手の専門性を災害対応に活かすことができる。その際、たまたま住んでいた家の壊れ具合を住宅やその資金の供給基準にするのではなく、発災後すぐは、現に居住場所に困っていることを基準とし、その後、時間が経つと、経済状態（例えば納税状況を指標とするなど）や社会的脆弱性の状況（例えば障害者手帳の等級や要介護度など）を基準とする必要がある。

2025年改正で「被災者援護協力団体の登録制度」を創設することは、災害対応のマルチセクター化を進めるうえで重要であり評価できる。し

かし、地方自治体から被災者の情報を提供して実費弁償することを通じて「餅は餅屋」で被災者支援を任せられることができる専門組織を登録することは重要であるが、災害を専門としたNPO等の民間団体の単なる「見える化」のみを志向することはソーシャルセクターの分断につながりかねない。なぜなら、災害時に活動するNPO等の民間団体は災害分野だけではなく、例えば、こども、地域づくりなど多岐にわたる領域で平時から活躍しているからだ。制度の運用上目指すべき姿は、国や地方自治体が細かく指揮をする必要がなくとも、その専門性にもとづいて適切に被災者支援を行える民間団体が公的に活動することだ。こういった団体が育ち活躍できるようになる運用方法を、有識者や関係者と丁寧に検討するとともに、そのような団体を審査・デューデリジェンスし、実際に活躍できるようにサポートする機関を設置する必要があるだろう。

2025年改正における「広域避難の円滑化」につ

いて、場所の支援のみならず人の支援へと被災者支援を転換していくものとして重要であると評価できる。その際、全国レベルで被災住民情報を共有可能な被災者データベースを設置運用することで、被災者を把握し、必要な情報や支援をどこにいても届けることが必要である。くわえて、ふるさとに戻りたい被災者が、ケアや教育など基本的な住民サービスや各種被災者支援制度を、住民票を異動させることなしに避難先の地方自治体で利用できるようにするために、原発避難者特例法のような制度を様々な被災者支援制度にまで拡張したうえで、できるだけ速やかに恒久化するといった措置が必要であると考ええる。被災自治体職員がわざわざ離れた避難先に支援しにきて、避難先自治体がノータッチでは巨大災害を乗り切れるわけではない。

最後に、巨大災害時に自動的に「高度成長型の

インフラ復旧」になってしまうことを是正して「持続可能なインフラ復旧」の根拠となる制度を各省庁と連携して創り出すことが重要である。古くから基本構造が変わらない防災政策を根本から見直し続け、巨大災害であつても命と暮らしが守られるとともに、日本経済が浮上可能な基本政策を構築する役割を防災庁に期待したい。これを実現するためには、プロパー職員が配置されて専門性を蓄積して財務省との予算折衝をきっちり行うとともに、災害対応に関する強い監督権を持たせて中長期の視点で必要な法改正に取り組み得る組織として、防災庁を設置する必要がある。

【参考文献】

菅野拓（2021）『災害対応ガバナンスー被災者支援の混乱を止めるー』ナカニシヤ出版

□ 2024 年能登半島地震による建築設備被害

東京工芸大学 名誉教授 水 谷 国 男

1. はじめに

近年の地震では、病院や庁舎などの重要建物に倒壊や崩壊といった構造的な損傷が生じることは少なくなったが、建築設備や非構造部材の落下や損傷およびライフラインの途絶によって、長期間にわたり建物が使えなくなる事例が増えている。

能登半島地震でも、上水道をはじめとするライフラインの途絶が長引いたのに加えて、受水槽などの水槽の破損や建物内の配管の断裂による水損被害、建物周囲の地盤沈下による排水不良などによって、建物の機能が長期間にわたって著しく低下するといった事例が見られた。

以下では、能登半島地震による建築設備の被害事例を紹介し、現状の問題点を明らかにする。

2. 水槽の損傷

地震時に建物の受水槽や高置水槽が破損すると、上水道が復旧しても建物内のトイレや医療機器（表 1）に給水できない状況になる。特に透析を行う病院では、透析治療に大量の水が必要なため、断水すると透析患者を他の病院に搬送（表 2）する必要が生じる。

図 1 は、能登半島地震による病院の受水槽の破損事例である。この受水槽は、ステンレスパネルを溶接した形式であるが、上部や隅角部の溶接個

所が破断して、貯水できなくなった。

図 2 は、屋上に設置された高置水槽であるが、同様にステンレスパネルの隅角部の溶接個所で破

表 1 総合病院中央材料室の 1 日の水使用量の例¹⁾

洗浄機・滅菌器	台数	1 回水使用量	1 日稼働回数	水使用量
洗浄機 A	2 台	240 L	4 回 × 2 台	1,920 L
洗浄機 B	1 台	180 L	4 回	720 L
滅圧沸騰器	1 台	300 L	3 回	900 L
高圧蒸気滅菌器	2 台	100 L	4 回 × 2 台	800 L
計				4,340 L

表 2 能登半島地震により透析不能になった施設¹⁾

施設名	血液透析 台数	CAPD	支援透析 患者数	透析不能 の理由
公立能登総合病院	40	0	101	貯水槽の破損
恵寿ローレルクリニック	39	3	118	断水・破損
公立穴水総合病院	16	0	28	上下水道破損
公立宇出津総合病院	18	0	30	断水・破損
市立輪島病院	25	0	52	断水・破損
珠洲市総合病院	23	1	47	断水・破損
公立羽咋病院	29	0	1	損傷なし
合計	190	4	377	

石川県透析連絡協議会 発表資料



図 1 能登半島地震による受水槽の破損事例¹⁾

断した。図3はFRPパネル式高置水槽の破損事例であるが、パネル上部や配管接続部が破損している。

高置水槽方式の給水システムは、災害時に上水が断水し、停電になっても高置水槽の貯水分が供給可能なので、しばらくの間は機能維持可能とされているが、水槽が損傷して漏水すると、給水できなくなるだけでなく、高置水槽の水位計が満水を検知できないため揚水ポンプが動き続けて、受水槽までもが空になってしまうこともある。

なお、FRPパネル水槽が破損した場合は、新しい水槽に更新する必要があるが、溶接式のステンレスパネル水槽は、図4のように破損箇所を溶接



図2 屋上に設置された高置水槽の破損事例¹⁾



(1) パネル上部の破損 (2) 配管接続部の破損

図3 FRPパネル式高置水槽の破損事例²⁾



図4 ステンレスパネル水槽の応急補修¹⁾

することで、短期間で応急復旧できる場合がある。

恒久的な対策としては、図5に示すように鋼板製水槽や隅角部が丸いR型のステンレス製水槽など、耐震性能の高い水槽にするとともに、トイレ用には雨水や井水を活用した雑用水システムを用意することが推奨されている。

3. 配管の漏水

病院などでは、火災の拡大を防ぐためにスプリンクラーが設置されているが、地震時にスプリンクラー配管が断裂したり、スプリンクラーヘッドが天井などと衝突して誤放水すると、室内が水浸しになって、復旧に時間がかかるだけでなく、大きな経済的損失になる(図6)。

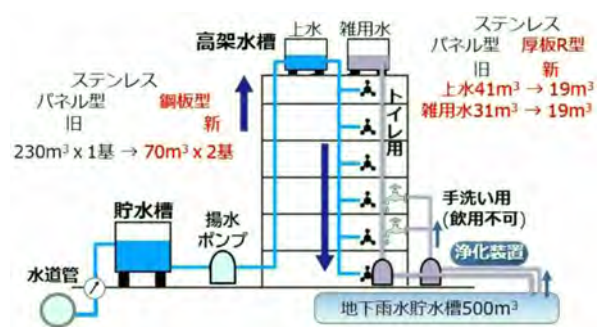
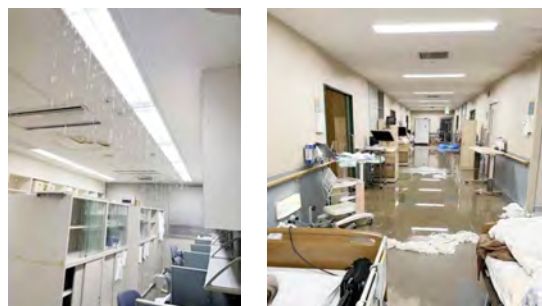
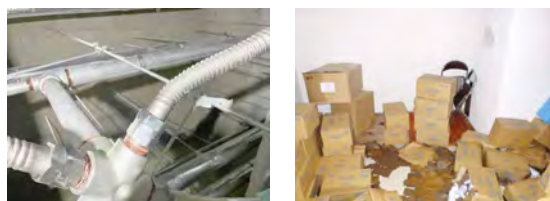


図5 地震災害に強い給水システムの例¹⁾



(1) スプリンクラー配管断裂による漏水被害状況



(2) 天井内の配管(左)と備蓄品の浸水被害(右)

図6 スプリンクラーの漏水被害事例²⁾



図7 地震で断裂した配管²⁾

湿式スプリンクラーは、地震で配管が断裂したりフレキシ管に亀裂が入ると、自動的にポンプが起動して、管理者がポンプを停止するまで大量に漏水してしまう。また、細い給水配管でも、長時間漏水が続くと、天井が落下したり床が水浸しになってしまふことがある。

地震で天井が落下してしまうと、地震後に火災が発生したときに、スプリンクラーヘッドが火災の炎の熱を検知しにくくなるため、初期消火の機能が維持できない可能性があることにも留意する必要がある。

4. エキスパンションジョイント部の配管

図8は、2つの建物の間の渡り廊下に設置されたエキスパンションジョイント部を貫通していた消火配管が、能登半島地震で断裂した事例である。

エキスパンションジョイント部は、地震時に建物が移動するので、可とう性のあるフレキシブル管が設置されているが、フレキシブル管は軸方向の変位に対する可とう性が低いので、図9に示すように方向の異なる2本のフレキシブル管を用いる必要がある。

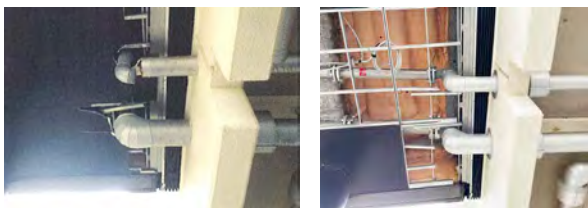


図8 建物エキスパン部貫通配管の断裂事例²⁾

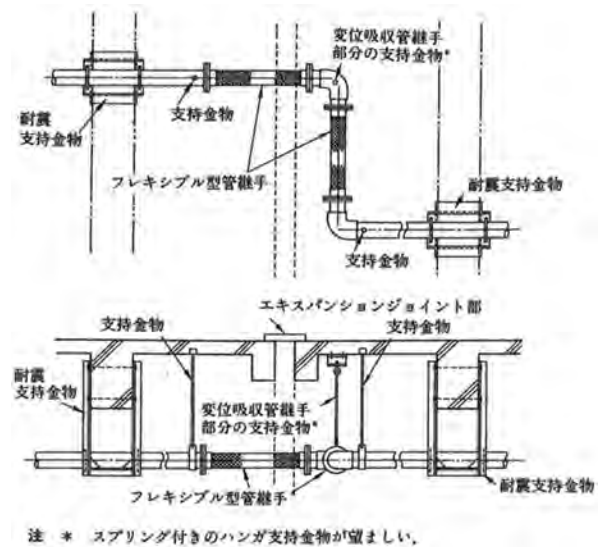


図9 建物エキスパン部のフレキシ管の設置要領³⁾

5. 地震による排煙口の誤作動

図10は、能登半島地震によって排煙口のラッチが外れ、排煙ファンが誤作動してしまった例である。

この建物は、クリーンルームを有する工場で、気密性の高い部屋であったため、排煙ファンの稼働によって室内圧が陰圧となり、天井や壁が損傷するなどの被害が発生した。



図10 地震により誤作動した排煙口²⁾

6. 地盤沈下による排水不良

能登半島地震では、地盤の液状化や地盤沈下等によって建物の排水が困難となる事例も多くみられた。図11は、地盤沈下により埋設配管が閉塞し、1階のトイレが使えなくなった例である。

図12は、免振建物の周囲地盤が沈下し、免振層からの排水ができなくなったため、掘削して配管



図11 地盤沈下により使えなくなったトイレ²⁾



(1) 非常用発電機（外観）



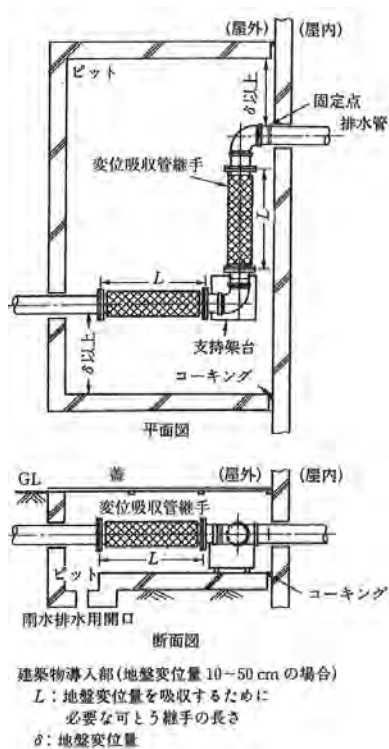
(1) 地盤沈下状況²⁾



(2) 掘削工事状況²⁾



(2) 損傷したバッテリー



(3) 建物導入部施工要領³⁾

図12 排水管の掘削補修と建物導入部施工要領



(3) 損傷したラジエーター



(4) 損傷したファン

図13 地震による非常用発電機の損傷事例²⁾

を接続している状況である。建物導入部には図12(3)のようにピットを設けて地盤沈下対策をするのが望ましい。

7. 非常用発電機の破損

非常用発電機は、地震などの災害で停電となった際に電気を供給して、建物の機能を維持する重要な設備である。しかし近年は、津波や大雨による河川氾濫によって、自家発電機が水没して機能を維持できない事例が発生するようになった。

そこで、最近は自家発電機を地下室や1階ではなく、4～5階以上の階に設置する例も増えているが、一方で、地震の加速度は建物によって増幅し、高層階ほど加速度が大きくなることに注意する必要がある。

図13は鉄骨造建物の5階に設置した非常用発電機が地震時に破損した例である。停電により非常用発電機が稼働した直後に大きな地震で揺れたため、バッテリーやラジエーター、ファンなどが損傷

して停止してしまった。

9. 復旧後の防災力を高めるために

近年、地震や災害が頻発するようになり、「災害は忘れたころに再来する」ではなく、「災害は忘れる前にまた来る」と考える必要がある。従って、災害後の復旧も、単に元の状態に戻すのではなく、同じ被害を繰り返さないように予防的対策を講じて、耐震・耐複合災害性能を向上させる必要がある。

従来、地震後の復旧は、図14の上段に示すように、地震で損傷した箇所を、被災前と同じ状態に戻す「復旧」を行うことが多いが、この場合、同規模の地震が再び発生すると、同じ被害が繰り返されることになる。従って、能登半島地震のように、数年以内に同一地域で地震が繰り返し発生するような状況を考慮すれば、単純な「復旧」ではなく、図14の下段に示すような、地震で損傷した設備の耐震性向上と機能回復迅速化のた

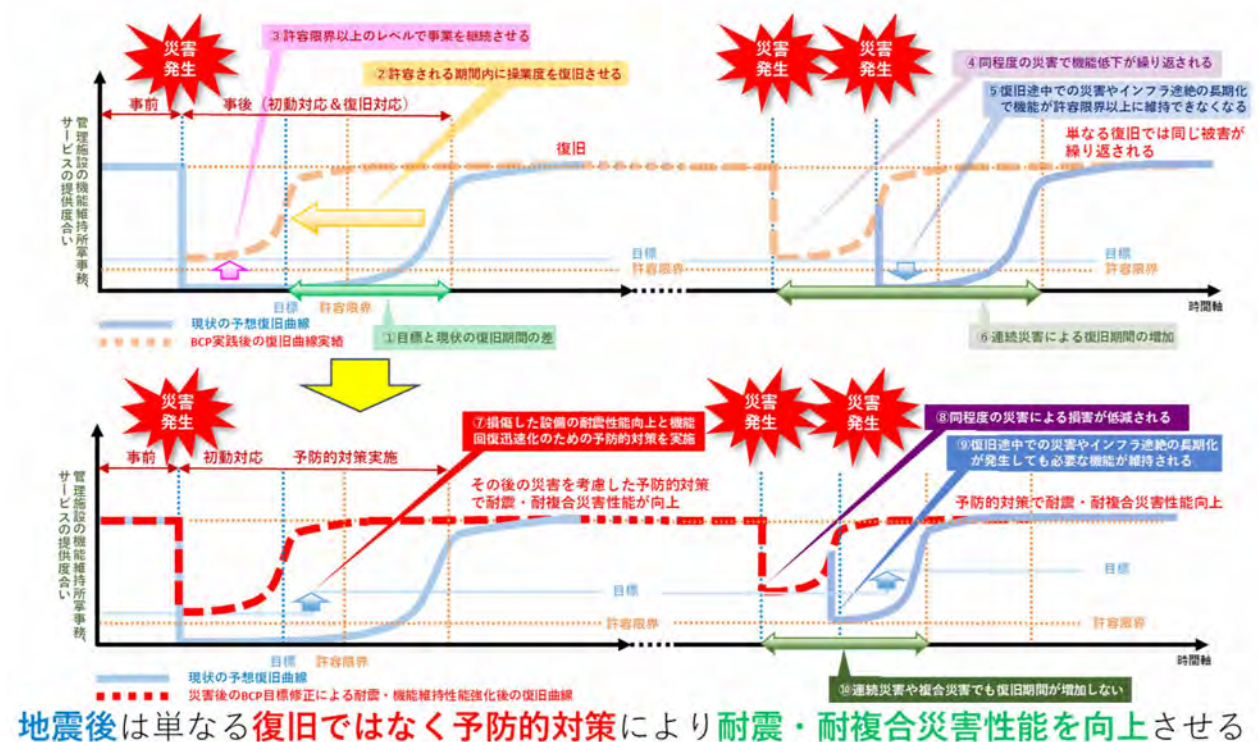


図14 災害の連続的発生を考慮した災害復旧時の耐震・耐複合災害向上策⁴⁾

めの予防的対策を実施することにより、同規模の地震に対する耐震性能を向上させる必要があると考えられる。

10. おわりに

2024年能登半島地震では、建物の構造的な損傷が少なかったにもかかわらず、建物が通常の運用を再開できるようになるまでに、長期間かかっている。

これは、上水道などのインフラの復旧遅延や、地盤変状などの影響もあるが、建築設備の損傷が多かったことも一因であったと考えられる。

近年、建物の構造的耐震性が向上したため、相対的に建築設備の地震時の機能維持が重要となっており、今後の建物の防災力向上のためにも、建築設備の耐震化をより一層進めていく必要がある。

【参考文献】

- 1) 公立能登総合病院：令和6年能登半島地震活動報告書，<https://www.noto-hospital.nanao.ishikawa.jp/wp-content/uploads/2025/04/c52b129f40c22cb023886d4b9d264b2e.pdf>
- 2) 水谷国男ほか：令和6年能登半島地震 建築設備被害調査に関する報告，（第2報）令和6年能登半島地震による建築設備被害について，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，2025.9（投稿中）
- 3) 空気調和・衛生工学会：建築設備の耐震設計・施工法2023年版，2023.1
- 4) 水谷国男：地震被害事例と地震対策2. 建築設備の地震被害と振動実験等による損傷の再現事例，日本空調衛生工事業協会「空衛」，2024年10月号，<https://www.nikkuei.or.jp/wp-content/uploads/2024/11/%E3%80%8C%E7%A9%BA%E8%A1%9B%E3%80%8D2024%E5%B9%B4%E6%9C%8810%E5%8F%B7%E6%9C%AC%E6%96%87%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF.pdf>

福島市消防力適正配置方針の策定について

福島学院大学 マネジメント学部長・教授

武 田 文 男

I はじめに

福島市においては、次世代型の消防体制構築に必要な消防力の適正配置に係る方針を定めるため、2024年（令和6年）7月から福島市消防力適正配置方針策定検討委員会（以下「委員会」という）を設置することとし、筆者が委員長に就任し、福島大学教授、電信電話株式会社災害対策室長、自治振興協議会代表、町内会連合会代表、女性消防隊副隊長の各委員等とともに、消防力適正配置方針の策定に携わりました。

また、前提となる調査業務を、一般財団法人消防防災科学センター（以下「科学センター」という）に委託し、市の防災拠点施設としての消防施設等の機能を再編整備し、地域の実情や少子高齢化の進行、社会経済の情勢等に対応できる合理的で妥当性のある消防サービスが提供できるよう、調査結果を踏まえ、消防力の運用効果や適正配置、将来的な消防力の整備方針について検討していくこととしました。

以下、方針策定検討の概要について、紹介させていただきます。

1 方針策定の背景

福島市の消防は、1948年（昭和23年）に市消防本部が発足以来、市民の安全安心の確保に大きな役割を果たしてきましたが、近年、消防を

取り巻く社会環境は大きく変化しており、警防・予防業務の多様化・複雑化、高齢傷病者や熱中症患者の増等による救急業務の増加、各種災害への迅速な対応など、消防に対する市民のニーズがますます拡大しています。

一方、人口減少、少子高齢化社会の進行、厳しい財政状況等が予想される中、老朽化により防災拠点施設として十分な耐震性を有していない施設等があるため、将来的な維持管理コスト縮減と運営コストの効率化も踏まえ早急な改善を検討する必要があります。

こうしたことから、市民の安心・安全を確保するためには、消防力の適正配置による充実・強化が必要となり、社会環境の変化に対応した、防災拠点の整備が求められています。

2 方針策定の目的

現在、1本部・8署所（3消防署、2分署、3出張所）体制で消防業務を行っていますが、敷地・建物の狭隘化や老朽化が著しく進行しており、耐震基準不適合の庁舎については令和12年度までに移転・集約化等を踏まえた耐震性不備の早期解消が求められています。

市消防を取り巻く様々な環境の変化に的確に対応するため、現状の消防体制を見直し、将来にわたり安全・安心に暮らせるまちづくりを推進していけるよう、必要とされる消防力の適正

名称	敷地面積	建物床面積	構造 階数	建築年月日	経過年数	個別計画の方針
消防本部・福島消防署	2854.85	1445.61	RC造 3/0	S46.11.21	52	更新を検討
清水分署	1671.02	943.19	S造 2/0	R3.11.18	2	更新
西出張所	1813.78	330.48	S造 1/0	S54.12.15	44	集約化等を検討
飯坂消防署	7904.71	1676.17	RC造 2/0	H26.9.4	9	長寿命化
東出張所	2438.27	336.49	S造 1/0	S57.2.1	42	維持を検討
福島南消防署	4998.02	1392.44	RC造一部S造 2/0	H11.8.27	24	長寿命化
信夫分署	※1 8002.94	441.12	RC造 1/0	H3.1.28	33	集約化等を検討
杉妻出張所	495.88	167.65	S造 1/0	S43.9.24	55	集約化等を検討

※1 訓練センター敷地含む

3 災害の発生状況等

(1) 災害発生件数

福島市内における火災の発生状況は年度間の変化はあるものの、概ね70～90件前後で推移し、火災及び救急以外の災害出動は令和に入り微増傾向にあります。

救急においては、高齢化の進行によって件数が増加傾向にあります。

(2) 消防需要の指標化

火災、救急件数をもとに消防需要指標値を算定すると、表のとおり当該需要比率の大きい消防署所から順に福島消防署

過去10年間の火災件数、
災害出動件数（救急を除く）及び救急件数



消防署所別の直近管轄区域内の消防需要指標値の一覧

消防署所 直近管轄区域	火災需要			救急需要		消防需要指標値	
	建物火災 件数	世帯数	火災需要 指標値	件数	救急需要 指標値	指標値	構成比 %
福島消防署	37	23,971	9,069	9,892	11,988	21,057	21.7
清水分署	22	19,730	5,392	8,139	9,864	15,256	15.3
西出張所	30	12,051	7,353	2,061	2,498	9,851	9.9
飯坂消防署	27	15,491	6,618	3,434	4,162	10,780	10.8
東出張所	17	16,206	4,167	4,997	6,055	10,222	10.2
福島南消防署	29	12,771	7,108	4,668	5,657	12,765	12.8
信夫分署	20	13,381	4,902	3,039	3,683	8,585	8.6
杉妻出張所	22	10,865	5,392	5,028	6,093	11,485	11.5
合計	204	124,466	50,000	41,258	50,000	100,000	100

※世帯数：令和6年3月末現在

(科学センター作成)

(21.1%)、清水分署 (15.3%)、福島南消防署 (12.8%)、杉妻出張所 (11.5%)、飯坂消防署 (10.8%)、東出張所 (10.2%)、西出張所 (9.9%)、信夫分署 (8.6%) という結果となっています。

《参考》「消防需要指標値」とは火災事案及び救急事案の需要を1対1の割合で指標化したもので下記の式で計算されます。

- ・火災需要指標値：50,000×（火災算定値／対象地域の総建物火災件数）
- ・救急需要指標値：50,000×（救急事案件数／対象地域の総救急事案件数）
- ・消防需要指標値：火災需要指標値＋救急需要指標値

(3) 救急搬送人員数の将来推計

年齢階級別人口の推計結果をもとに、救急搬送率を算出すると、福島市における将来人口は減少し続けていきますが、高齢化等により救急搬送人員数は2035年（令和17年）まで増え続けることが想定されています。福島市の2024年（令和6年）4月1日現在の老年人口（65歳以上）が85,352人であるのに対し団塊ジュニアが65歳以上となる2040年（令和22

年）には93,423人、5年後の2045年（令和27年）には93,431人と横ばいとなると見込まれており、ピークが後年にずれることも推測されます。また、2035年（令和17年）以降から救急搬送人員数は減少傾向へ転じますが、2050年（令和32年）時点の救急搬送人員数は2020年（令和2年）以上の数となっています。

Ⅲ 消防署所適正配置の検討

1 署所適正配置の検討

福島市の消防署所適正配置検討にあたっては、市公共施設等総合管理計画や市消防基本計画等に示す各方針に基づき、将来的な維持管理コストの縮減と併せて、社会情勢、消防需要の変化等を踏まえ、現状における運用効果の結果や消防庁舎の抱える課題を勘案し、消防力の強化を図るための署所集約化の可能性も含めて適正な配置について検討します。

検討にあたっては、福島市消防施設個別計画において、「集約化を検討」とされている西出張所、信夫分署、杉妻出張所の各署所が対象となりますが、信夫分署については、耐震性の問



人口総数と救急搬送人員数及び高齢者人口の将来推計

（国立社会保障・人口問題研究所「日本の市町村別将来推計人口（令和5年12月22日）」、総務省消防庁「救急業務高度化推進検討会報告書」を参考に科学センター作成）

題が無く、敷地内に訓練センターを有しており、統廃合の署として現実的ではないことから、当方針における統合先の署としての位置付けとして検討します。

一方、耐震不備等の問題を抱える西出張所と杉妻出張所については、集約化の対象施設として適正配置の検討を行います。

以上の考え方から、現状の8署所体制と西出張所又は杉妻出張所のどちらかを統合する案を含めた7署所体制の各パターンについて検証します。

2 署所再配置検討6パターン

- ① 現状の8署所を維持する場合
 - ② 現状の8署所を自由に配置した場合
 - ③ 現状の8署所を7署所に再編し、自由に配置した場合
 - ④ 現状の8署所を7署所に再編（西出張所と信夫分署を統合）し、統合した署を適正配置した場合
 - ⑤ 現状の8署所を7署所に再編（西出張所を統合）した場合
 - ⑥ 現状の8署所を7署所に再編（杉妻出張所を統合）した場合
- 消防署所の設置位置については、消防力の整

備指針では、消防車両が4.5分以内に現場に到着できる位置との考えに基づいており、これらの6パターンそれぞれにつき、4.5分以内に到着できる比率及び平均走行時間の比較（運用効果比較）を行いました。

3 消防署所配置の評価

①と比較し②及び③は現場への到着時間を主とした運用効果上、消防力の向上が見込めますが、複数施設の新築移転を早期に行う必要があります、費用的な負担などが大きくなります。

④～⑥は、いずれも署所減少に伴い、市内全体での消防力の低下や特定地域における平均走行時間の延伸などのマイナス要因が多くあり、救急需要が伸びている現時点において、これらの統廃合案に着手することは消防力の低下に繋がります。

V 持続可能な消防体制を整備するための方向性

1 署所配置の考え方

- (1) 8署所を自由に配置した場合や7署所を自由に配置した場合は消防力の向上が見込めますが、早期に複数施設の新築移転を行う必要

運用効果比較一覧

パターン	4.5分以内に到着できる比率[%]				順位	平均走行時間[分]				順位
	福島	飯坂	南	計		福島	飯坂	南	計	
① 8署所（現状）	54	39	34	44	3	4.8	5.4	6.8	5.6	3
② 8署所自由配置	57 (+3)	52 (+13)	34 -	48 (+4)	1	4.7 (-0.1)	4.5 (-0.9)	6.6 (-0.2)	5.2 (-0.4)	1
③ 7署所自由配置	55 (+1)	46 (+7)	32 (-1)	46 (+2)	2	4.9 -	4.8 (-0.6)	7.0 (+0.2)	5.5 (-0.1)	2
④ 7署所（西・信夫統合）	53 (-1)	39 -	30 (-4)	42 (-2)	5	4.9 (+0.1)	5.4 -	7.0 (+0.2)	5.7 (+0.1)	4
⑤ 7署所（西統合）	52 (-2)	39 -	33 (-1)	43 (-1)	4	5.4 (+0.6)	5.4 -	6.9 (+0.1)	5.9 (+0.3)	5
⑥ 7署所（杉妻統合）	52 (-2)	39 -	13 (-21)	36 (-8)	6	4.9 (+0.1)	5.4 -	8.0 (+1.2)	6.0 (+0.4)	6

科学センターが算出したデータを参考に消防本部作成

があり、新福島消防本部・福島消防署新築事業が進捗している状況下において、並行して事業を進めることは、現実的ではありません。

- (2) 他市の消防本部の署所設置数と管轄面積を比較すると、本市の場合は中核市の平均からみて少ない署所数で広い面積を管轄している状況であり、救急活動が増加する傾向にある中での統廃合は消防活動にマイナスの要因となり、遠隔地を含めた走行時間からも消防力の低下につながります。また、人口減少の状況下ではあっても、救急需要は2035年（令和17年）まで増加が見込まれており、活動拠点

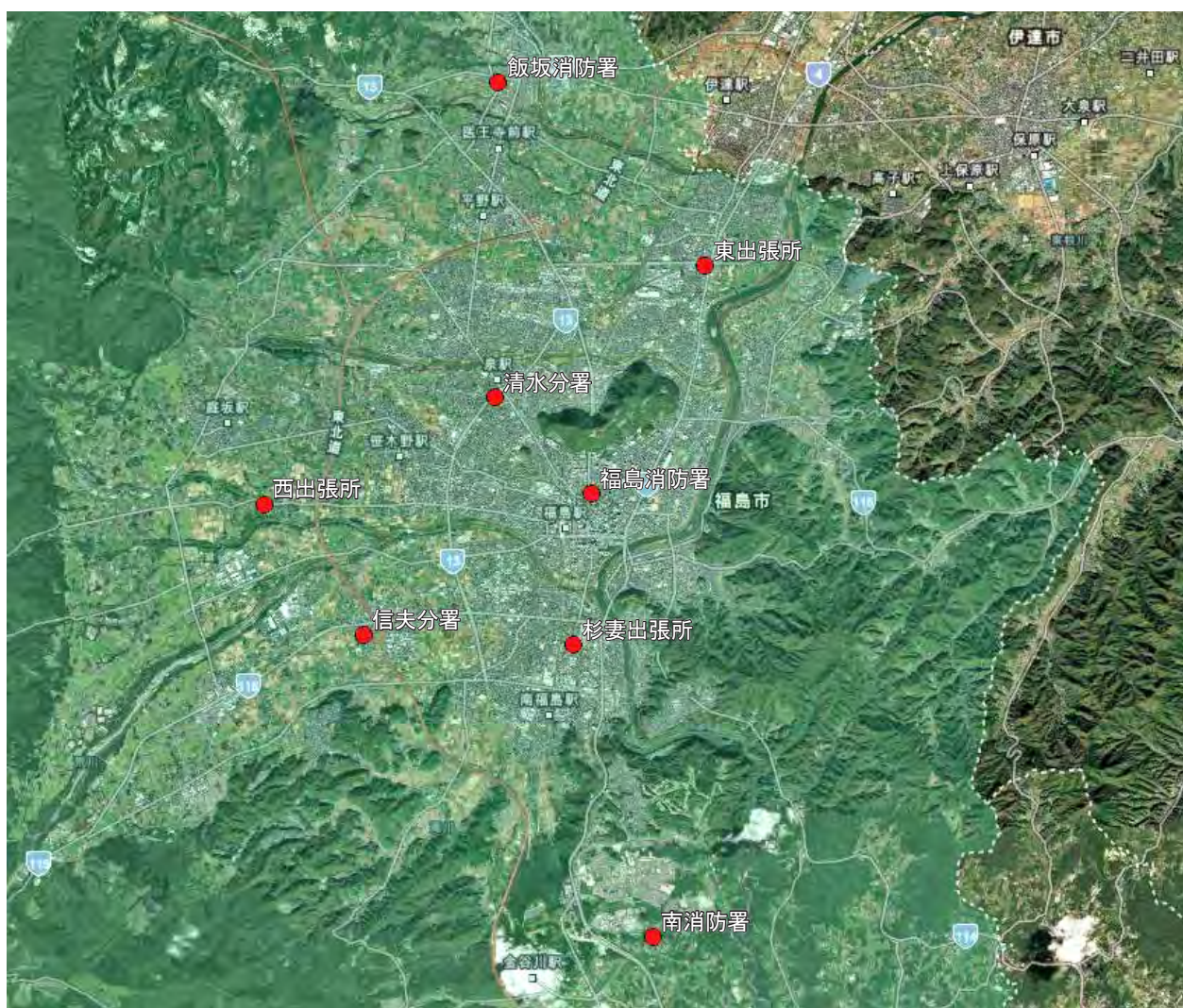
の統廃合は現状に逆行することになります。

- (3) 検討内容を総合的に見ると、現状での署所の統廃合という方向は見いだせない状況です。署所体制としては、施設課題のある2出張所について早期に改善（耐震化等）を図りながら、当面は現状の8署所体制を維持する必要があるという結論が妥当と考えられます。

2 適正配置方針

(1) 署所の配置

当面8署所の現行体制を維持することとし、西出張所及び杉妻出張所は耐震性の確保



福島市中心部衛星写真

- 1) 背景地図の著作権：Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
- 2) 背景地図における福島市の境界線データの出典：政府統計の総合窓口（e-Stat）（<https://www.e-stat.go.jp/>）

を早急に行うほか、浸水想定区域（0.5m～3.0m未満）にある杉妻出張所は浸水による被害を最小限にとどめる対策等にも取り組みます。また、今後の署所体制の見直しについては、救急需要の動向等を見ながら、社会環境の変化も踏まえて検討します。

(2) 車両の配置

当面現行体制維持とします。なお、車両の配置は、今後の状況の変化に応じて検証しながらより効果的な配置先への転換等も検討します。

(3) 部隊編制

高度化・専門化や専任隊化、日勤隊等の柔軟な働き方等、できるものから順次導入します。

(4) その他の強化連携

① 救急活動の面において、ドクターヘリの積極活用や事業者等の協力によるAEDの設置率向上の取り組みを行っていくことで、救急需要への対応強化を目指します。

② 救急車要請の必要性などについて専門家の助言を受けられる＃7119や＃8000といった救急電話相談の利用促進を図り、救急車の適正利用を呼びかけます。

③ 火災などの災害対応の面では、消防団員の入団促進、自主防災組織や女性防火クラブ等との更なる連携強化を図り、地域防災力を充実強化させます。

④ 大規模災害や特殊災害等への対応といった面では、近隣自治体、警察、自衛隊、医療機関等の他機関との連携強化を進めていきます。

(5) 将来に向けて

消防活動の高度化や部隊の効率的運用を図るため、適正配置について継続的な検討を行います。

このような考え方のもと、持続可能な消防体制を整備するための方向性が、2025年（令和7年）2月26日に、福島市消防力適正配置方針として示されましたが、これを受け、策定に携わってきた委員会として、全委員の総意で、次のような意見書を提出しました。

VI 福島市消防力適正配置方針策定に関する意見書

消防は、その施設及び人員を活用して、国民の生命、身体及び財産を火災から保護するとともに、災害を防除し、災害による被害を軽減するほか、災害等による傷病者の搬送を適切に行うことを任務とする（消防組織法第1条「消防の任務」より）。

福島市消防は我々市民の生命、身体及び財産を守るため欠くことのできない最も基本的な行政サービスであり、消防署所及び車両といった施設や消防業務に携わる人員の体制は消防力を構成する上できわめて重要な要素である。

一方で、施設の老朽化が進んでいることや、人口減少が進む中で高齢化等により救急需要が増加傾向であること、自然災害が頻発化・激甚化していることなど、消防を取り巻く環境は大きく変化している。このような変化に的確に対応するため、現状でどのような体制と対応が必要となるかを検討し、課題解消を図ることは喫緊の課題である。

このような観点に立ち、福島市消防力適正配置方針策定検討委員会において、種々の議論を重ね、「福島市消防力適正配置方針」の策定にあたって意見を申し上げた。

なお、福島市消防力適正配置方針策定検討委員会としては、今後、「福島市消防力適正配置方針」に基づく取組みが進められるとともに、あわせて、次の事項について委員会の総意として意見書を提出するものであり、これらの具現化に向け、福島市消防本部のご尽力をいただくことを強くお願いする次第である。

記

- i) 署所体制の見直しは、救急需要の動向等を見ながら、社会環境の変化も踏まえて検討されるべきものであること。
- ii) 市民を守る活動拠点となる消防署所の安全確保は必須であり、耐震不足等の課題施設は土地問題や浸水対策、良好な職場環境の確保といった観点も含め早期に改善を図ること。
- iii) 救急は市民の命綱であり、市民の信頼は厚い。救急需要が増加する中で、真に救急搬送が必要な人の利用に影響がでることがないように、救急車の適正利用についての周知・広報に取り組みながら、市民の安全・安心に的確に応えられる救急体制を図ること。
- iv) 厳しい財政状況のもとではあるが、市民の命を守る観点から兼務部隊の専任隊化など可能な限り人員・設備等の充実強化に努めること。
- v) 消防力の強化をハード、ソフト両面並びに短期、中・長期で整理し、課題への取り組みに努めること。

以上

VII おわりに

福島市消防本部は、委員会と議論を重ね、行政改革や財政担当部局等との調整に苦勞しながら、消防力適正配置方針を策定しました。

消防は市民の生命、身体及び財産を守るため欠くことのできない最も基本的な行政サービスであるとともに、常に、人口減少や施設の老朽化等に対応した施設の見直しを求められています。統廃合を含めた幅広い検討を、科学センターの調査を活用しながら客観的に行うことにより、消防・救急等の市民サービスの確保に必要な施設の配置方針に寄与できたのではないかと思います。

ともに作業に携わっていただいた委員会の皆様、福島市消防本部の皆様、科学センターの皆様に深く感謝申し上げます。

交流アーク溶接機からの出火事例

神戸市消防局 小山 健 太

1 はじめに

今回紹介するのは、1列に並べられた10台の交流アーク溶接機のうち、2台からほぼ同時に出火したという事例である。この2台の間には、6台の溶接機が並んでおり、約4mの距離を隔てた位置関係にあった。そのため、原因究明においては、アーク溶接機という一般には馴染みの薄い機械から出火したという点に加え、この2台の出火が偶発的なものであったのか、あるいは何らかの因果関係が存在したのかという点についても考察していく必要があった。

本事例は特異な火災であり、出火機構が複雑な事例であったが、最終的には原因の特定に至ることができた。今後、火災原因調査に携わる関係者にとって、本事例が一助となれば幸いである。

2 交流アーク溶接機

本題に入る前に、アーク溶接機について簡単に触れておく。アーク溶接とは、溶接棒と母材（溶接または切断する金属）の空間にアーク放電を発生させ、それに伴って生じる約500℃～2,000℃の高熱を利用して、溶接を行うものである。本事例で出火した交流アーク溶接機（以下、「溶接機」という。）は、単相200Vの交流電源を内部の変圧器によって約20Vまで降圧し、設定した電流値で溶接を行うことができる装置である。

出火場所は事業所内で溶接作業の訓練を行う、溶接トレーニングセンターという施設であり、同時期に納入された同型の交流アーク溶接機10台が1列に並べられていた。その両側には、全体が金属製の溶接作業台が5台ずつ設置されており、室内の床材はステンレス製であった。（図2、写真1）。

3 現場の状況

焼損したのは、溶接機No.5及びNo.10の2台のみであり、両溶接機の下部からほぼ同時に炎が噴出

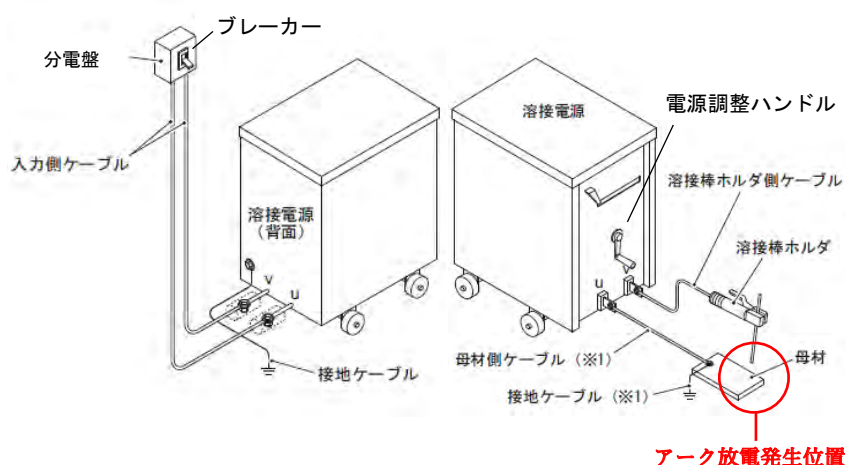


図1 交流アーク溶接機

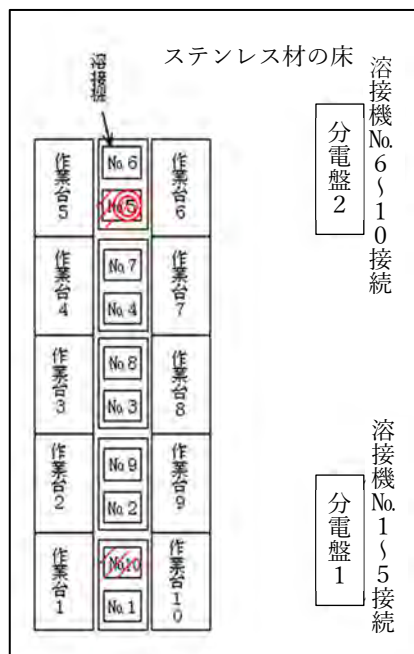


図2 溶接機等配置図



写真1 溶接機及び作業台

したとの関係者の供述が得られた。

4 溶接機の使用状況

出火当日、すべての作業台において作業員が溶接作業を実施していたが、出火時点では溶接機No. 5のみ作業員が溶接作業に使用していた。そのため、溶接機No. 5のみ電源が「入」状態であり、それ以外の溶接機はすべて電源が「切」状態であった。

5 電源供給の状況

溶接機No. 1～No. 5は分電盤1に、溶接機No. 6～No. 10は分電盤2に接続されており（図2）、各分電盤から三相交流電源（赤、青、黄）のうち2線を使用して单相200Vを取り出し、各溶接機に接続されている。

溶接機の構造として、電源スイッチはV端子側にあるため、U端子側は一次側巻線まで常に導通状態である（図3赤線）。そのため、溶接機の電源が「入」または「切」のいずれの状態であっても、U端子側の電圧は一次側巻線（電源から入力

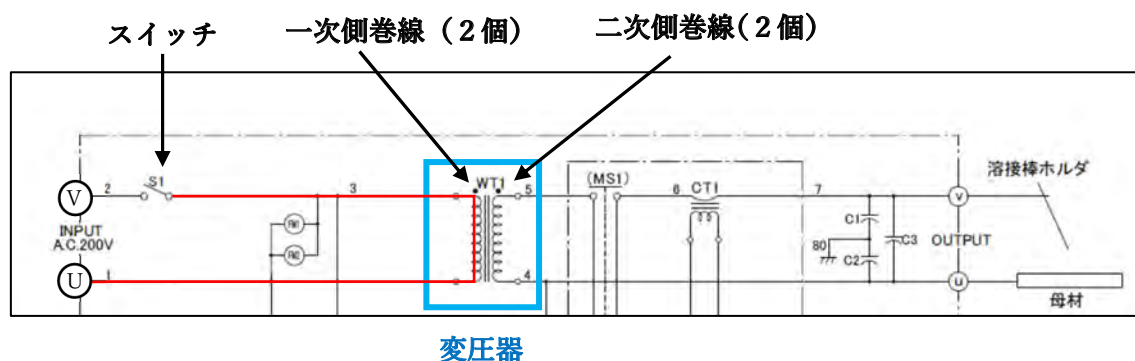


図3 溶接機の回路図

される側)まで常に印加された状態となっている。

一次側巻線はU端子及びV端子に、二次側巻線(出力される側)はu端子及びv端子にそれぞれ接続されており、二次側出力のu端子は母材に、v端子は溶接棒ホルダに接続されている(図3)。

また、溶接機No.5は、赤相と黄相の200V 相間電圧^(※1)を使用しており、赤相が一次側入力U端子、黄相が一次側入力V端子に接続されている。一方、溶接機No.10は青相と黄相の200V 相間電圧を使用しており、黄相が一次側入力U端子、青相が一次側入力V端子に接続されている(写真2)。

その他の溶接機の接続状況についても図4に示している。

なお、分電盤には溶接機ごとにブレーカーが設置されており、出火した溶接機No.5及び溶接機No.10のブレーカーのみがトリップ^(※2)していたことから、両溶接機に過電流が生じた可能性が高い。

(※1) 三相交流において、2本の相線間に現れる電圧

(※2) ブレーカーが過電流や異常を検知して自動的に回路を遮断する動作

6 溶接機の点検状況

すべての溶接機は、出火日の約5か月前に定期点検が実施されており、その結果によると、「一次端子⇄外箱間の絶縁測定」において、本来1MΩ^(※3)以上が必要とされる絶縁抵抗値^(※4)が、すべての溶接機で1MΩ未満となっていた。(図5)

さらに、溶接機No.5においては0.23MΩと、すべての溶接機の中で最も低い数値を示しており、溶接機No.10も0.32MΩと低い

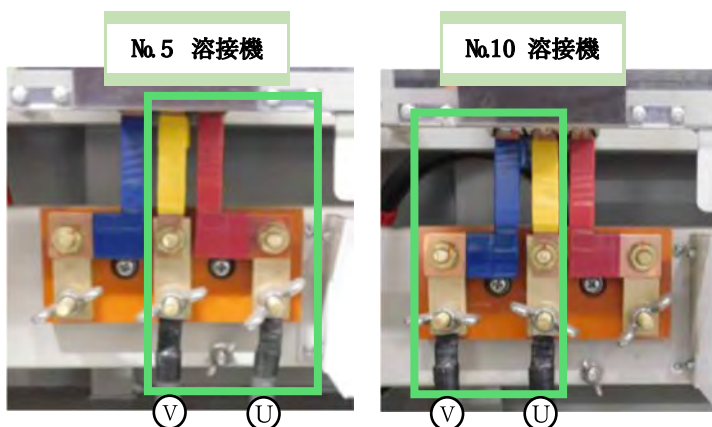


写真2 溶接機No.5及びNo.10の接続状況

溶接機No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
溶接機の作動時間	17分	17分	13分	13分	16分	25分	20分	6分	8分	25分
各溶接機の接続状況	U: 赤 V: 黄	U: 赤 V: 青	U: 黄 V: 青	U: 赤 V: 青	U: 赤 V: 黄	U: 赤 V: 青	U: 黄 V: 青	U: 赤 V: 青	U: 赤 V: 黄	U: 黄 V: 青

図4 各溶接機の接続状況

管理番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
設置場所	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター
溶接機型式	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006
資産番号	5000000 293	5000000 294	5000000 295	5000000 296	5000000 297	5000000 298	5000000 299	5000000 300	5000000 301	5000000 302
1MΩ以上	0.31 MΩ	0.28 MΩ	0.34 MΩ	0.57 MΩ	0.23 MΩ	0.35 MΩ	0.4 MΩ	0.41 MΩ	0.45 MΩ	0.32 MΩ

図5 定期点検結果①

数値であった。これらのことから、出火日には、それぞれの絶縁抵抗値がさらに低下していた可能性が高い。

(※3) 電気抵抗の単位「メガオーム (Megaohm)」の略で、1 MΩ は100万オームに相当する。

(※4) 電気回路において、導体と導体の間や導体と接地間に流れる漏れ電流を防ぐための抵抗値。値が高いほど絶縁状態が良好であり、値が低いと漏電や短絡のリスクが高まる。

7 溶接機No.5・No.10の焼損状況

焼損している溶接機No.5及びNo.10の内部について、焼損のない溶接機No.6と比較しながら見分を行い、出火原因を考察する。

(1) 溶接機No.6

溶接機No.6を見分すると、本体内部に焼損や短絡などの異常は認められなかった。ただし、鉄心とアルミニウム製の巻線で構成されている変圧器周辺には鉄粉が付着しており、赤褐色に変色している（写真3）。すべての溶接機は同時期に納入され、同時に定期点検が実施されていることから、溶接機No.5及びNo.10においても同様に鉄粉が付着していたと考えられる。

(2) 溶接機No.5

溶接機No.5を見分すると、二次出力側のu端子から外箱に接続されているアース線の被覆が溶融しており、その上部の外箱が一部焼損して

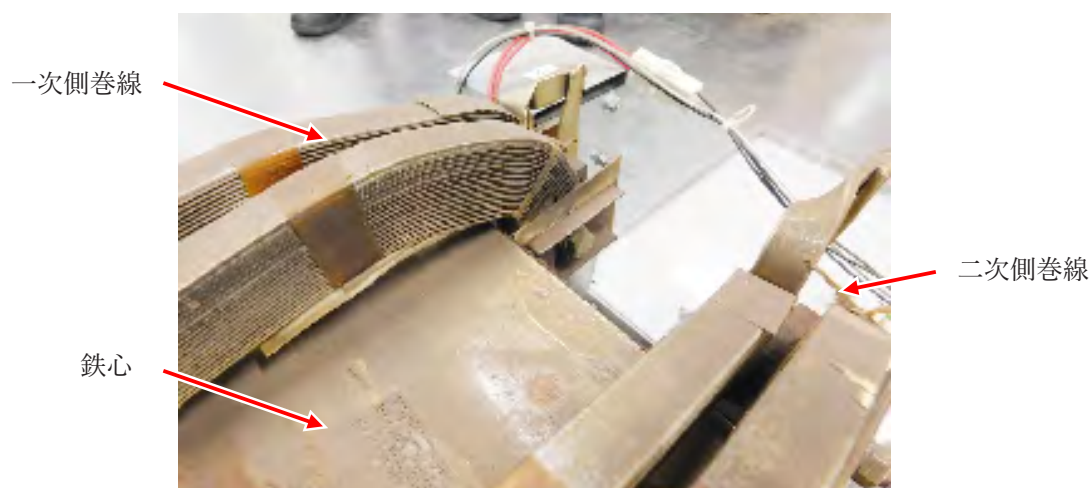


写真3 溶接機No.6の変圧器部分



写真4 溶接機No.5の外箱の状況

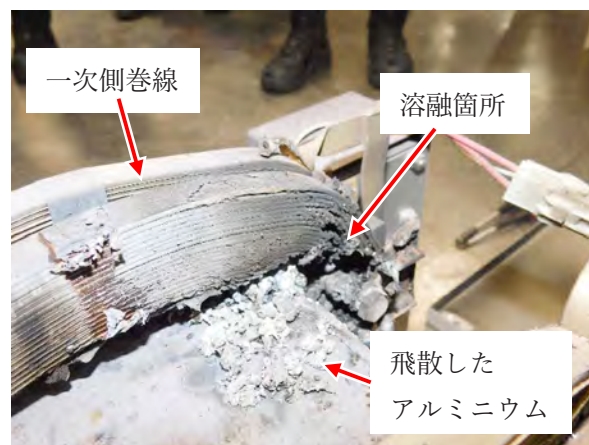


写真5 内部の変圧器部分の焼損状況

いた。また、内部を確認すると、変圧器の一次側巻線（アルミニウム製）の一部に変色及び溶融している箇所が認められ、周囲には溶けたアルミニウムが飛散している。（写真4、5）

(3) 溶接機No.10

溶接機No.10を見分すると、溶接機No.5と同様に二次出力側のu端子から外箱に接続されているアース線の被覆が溶融している状況である。また、内部を確認すると、変圧器の一次側巻線の一部に変色及び溶融している箇所が認められ、周囲には溶けたアルミニウムが飛散している。（写真6、7）



写真6 溶接機No.10の外箱の状況

8 D種接地工事について

溶接機No.5及びNo.10は、いずれもu端子から外箱に接続されたアース線が溶融している。

このアース線について、取扱説明書には、溶接機の外箱及び母材には感電防止のためにD種接地工事を行う旨の記載がある。しかし、すべての溶接機において外箱と母材にはD種接地工事が施されておらず、母材部分で接地するアース線がu端子から外箱に接続されている。（図6 赤色表示）

9 電流、電圧、抵抗の関係

出火原因を考察する前に、電流、電圧、抵抗の関係について確認しておく。オームの法則は、「V



写真7 内部の変圧器部分の焼損状況

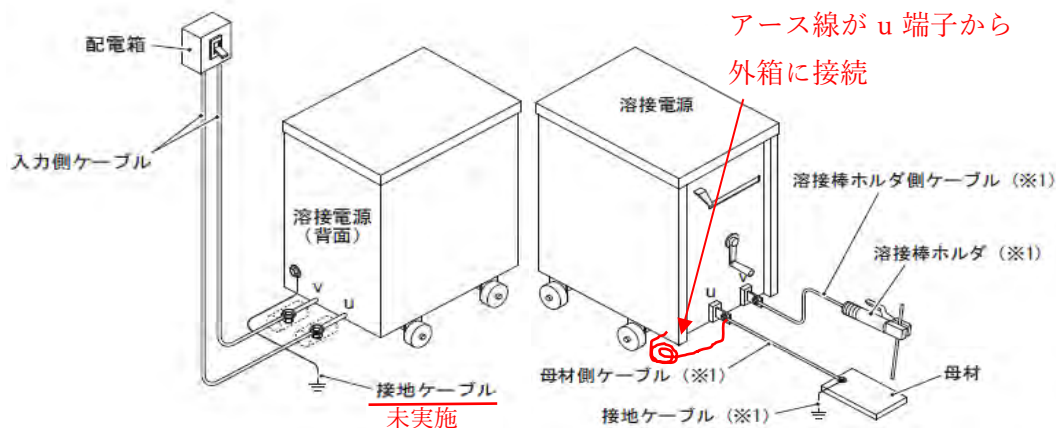


図6 溶接機の接地方法

(電圧：ボルト) = R (抵抗：オーム) × I (電流：アンペア)」という式で表され、電流は電圧に比例し、抵抗に反比例する。すなわち、電圧を高くすると電流は増加し、抵抗が大きくなると電流は減少する。逆に、抵抗が小さくなると電流は流れやすくなるという関係である。

10 溶接機No.5における出火原因の考察

- ①ブレーカーがトリップしていることから、溶接機に過電流が生じたと推定される。
- ②内部の変圧器の一次側巻線に溶融が認められ、一次側巻線と鉄心間で短絡が発生している。
- ③点検結果及び焼損のない溶接機No.6の内部状況との比較から、変圧器に鉄粉が付着し、一次側巻線と鉄心との間の絶縁性能が低下していたと考えられる。

以上のことから、溶接機No.5は溶接作業中に、本体内部へ付着した鉄粉により一次側巻線と鉄心との間の絶縁抵抗が低下し、短絡が発生して出火したものと考えられる。

11 溶接機No.10における出火原因の考察

- ①ブレーカーがトリップしていることから、溶接機に過電流が生じたと推定される。
- ②内部の変圧器の一次側巻線に炭化が認められ、一次側巻線と鉄心間で短絡が発生している。
- ③点検結果及び焼損のない溶接機No.6の内部状況との比較から、変圧器に鉄粉が付着し、一次側巻線と鉄心との間の絶縁性能が低下していたと考えられる。

以上のことから、溶接機No.10においても、溶接機No.5同様に内部の変圧器で短絡が生じたことは明らかである。しかし、溶接機No.10は出火時に電源が「切」状態であり、使用していなかったにも関わらず、内部で短絡が起きている。このことから、短絡が発生した原因についてさらに考察を進める。

- ④No.5、No.10の両機ともD種設置工事が施されておらず、u端子から外箱にアース線が接続されている。
- ⑤変圧器の鉄心は固定ボルトを通して外箱と電気的に導通状態である。
- ⑥u端子から出ている母材側ケーブルについては、金属製の作業台に接続されており、作業台上に母材を置きアーク溶接を行うようになっている。
- ⑦床面はステンレス素材であることから、全ての作業台が電気的に導通している状態にある。
- ⑧回路図によれば、電源が「切」状態であっても、U端子側は変圧器の一次側巻線までは電気的に導通している構造となっている。(図3)
- ⑨溶接機No.5のU端子には赤相の電圧が印加されている。

以上、④～⑨のことから、溶接機No.5内部の変圧器部分において短絡が発生した場合、電気的に導通している他の溶接機の鉄心部分に赤相の電圧が印加される可能性がある。

ここで、他の溶接機の電源接続状況について再確認する。U端子の電源が赤相以外に接続されている溶接機については、鉄心に溶接機No.5の赤相電圧が印加された際、一次側コイルとの間に200Vの電位差が生じることになる。該当するのは、図7に青枠で示すとおり、No.3、No.7、No.10

溶接機No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
溶接機の作動時間	17分	17分	13分	13分	16分	25分	20分	6分	8分	25分
各溶接機の接続状況	U: 赤 V: 黄	U: 赤 V: 青	U: 黄 V: 青	U: 赤 V: 青	U: 赤 V: 黄	U: 赤 V: 青	U: 黄 V: 青	U: 赤 V: 青	U: 赤 V: 黄	U: 黄 V: 青

図7 各溶接機の接続状況

管理番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
設置場所	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター	溶接トレーニングセンター
溶接機型式	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006	BP-3006
資産番号	5000000 293	5000000 294	5000000 295	5000000 296	5000000 297	5000000 298	5000000 299	5000000 300	5000000 301	5000000 302
1MΩ以上	0.31 MΩ	0.28 MΩ	0.34 MΩ	0.57 MΩ	0.23 MΩ	0.35 MΩ	0.4 MΩ	0.41 MΩ	0.45 MΩ	0.32 MΩ

図8 定期点検結果②

の3台の溶接機である。

これら3台のうち、定期検査結果によれば、溶接機No.10の絶縁抵抗値が最も低かった（図8）。

これらのことから、電源が「切」状態であった溶接機No.10においても変圧器部分で短絡が生じた原因について以下のとおりであると考えられる。

溶接機No.5の一次側入力U端子に接続されていた赤相の電圧が、変圧器で生じた短絡により、溶接機No.5の外箱から金属製の作業台及びステンレス製の床材を介して、絶縁抵抗値が最も低かった溶接機No.10の鉄心部分に印加された。この時、溶

接機No.10のU端子には黄相の電源が接続されており、一次側コイルと鉄心間には200Vの電位差が生じるようになった。

更に溶接機No.10の絶縁抵抗が低下していたことから、溶接機No.10においても、No.5と同様に変圧器で短絡が発生し、電源を切っていたにも関わらず出火に至ったものである。

すなわち、溶接機No.10からの出火は、溶接機No.5の出火に起因する二次的なものであると結論づけられる。なお、両溶接機において短絡が発生した時の電気回路を図9に示す。

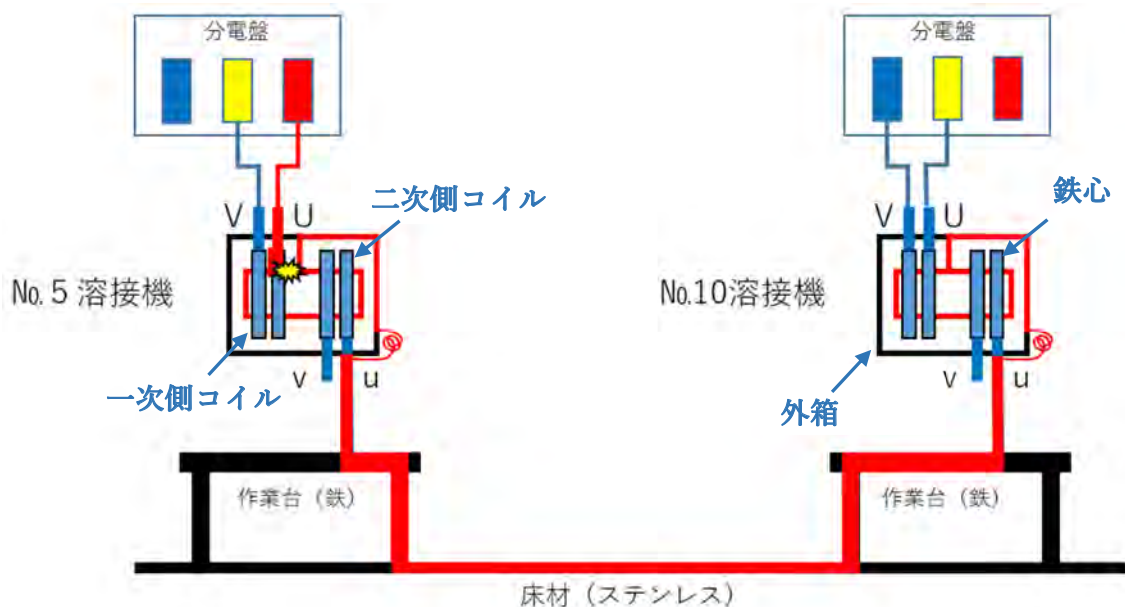


図9 短絡発生時の電気回路図

12 おわりに

今回の火災は、交流アーク溶接機2機が同時に
出火するという、極めて稀な事案であった。その
ため、原因調査にあたっては、専門的な情報が必要
不可欠であった。

出火場所の事業所からは、使用状況や定期点検
結果の情報共有があり、また、当該溶接機のメー
カーからは、溶接機の構造や使用方法の説明に加

え、溶接機で起こりうる電気的事象を考察した資
料の提出という協力を得ることができた。これら
関係者の連携による知見の共有があつてこそ、原
因の究明に至ることができたのである。

本事案は、出火原因の解明及びそれに基づく火
災予防の取り組みが、我々消防職員のみならず、
職種を超えた関係者の協力によって成り立ってい
ることを、改めて認識させられる火災事例であつ
た。

連載
講座

津波から人々を救った男

歴史家・作家 加 来 耕 三

「稲むら」に放った火

津波は地震発生後、時間をあけて人々に襲いかかってくる。海面がにわかに高低をつくってうねり、一気に押し寄せてきた。そして津波は一瞬のうちに、すべてを飲み込んでしまう。

津波によって尊い人命が失われたことを、新聞

やテレビの報道で知るたびに、筆者はかつての国定教科書に掲載された、「稲むらの火」のことを、反射的に思い出さずにはいられない……。

あの話さえ知っていれば、もしかしたら助かったかもしれないのに……、と。

以下、その原文である（一部省略）。



挿絵 中村麻美

〈前略〉五兵衛は、自分の家の庭から、心配げに下の村を見下した。村では、豊年を祝ふよひ祭の支度^{みおろ}に心を取られて、さつきの地震には一向気がつかないもののやうである。

村から海へ移した五兵衛の目は、忽ちそこに吸^{たちま}附^{すい}けられてしまった。風とは反対に波が沖へ沖へと動いて、見るみる海岸には、広い砂原や黒い岩底が現れて来た。

「大変だ。津波がやって来るに違ひない」〈中略〉

此のまゝにしておいたら、四百の命^{いのち}（村人の数）が、村もろ共^{ひと}のみにやられてしまふ。もう一刻の猶予は出来ない。

「よし」と叫んで、家^{たいまつ}にかけ込んだ五兵衛は、大きな松明を持って飛出して来た。そこには、取入れるばかりになつてゐるたくさんの稲束が積んである。

「もつたいないが、これで村中の命が救へるのだ」

と、五兵衛は、いきなり其の稲むらの一つに火を移した。風にあふられて、火の手がぱつと上つた。一つ又一个、五兵衛は夢中で走つた。かうして、自分の田のすべての稲むらに火をつけてしまふと、松明を捨てた。〈中略〉

稲むらの火は天をこがした。山寺では、此の火を見て早鐘^{はやがね}をつき出した。〈中略〉

村中の人は、追々集つて来た。五兵衛は、後から後から上つて来る老幼男女を一人々々数へた。集つて来た人々は、もえてゐる稲むらと五兵衛の顔とを、代るがわる見くらべた。

其の時、五兵衛は力一ぱいの声で叫んだ。

「見ろ。やって来たぞ」

たそがれの薄明かりをすかして、五兵衛の指さす方を一同は見た。遠く海の端に、細い、暗い、一筋の線が見えた。其の線は見るみる太くなつた。広くなつた。非常な速さで押寄せて来た。〈中略〉

人々は、自分等の村の上を荒狂つて通る白い恐しい海を見た。二度三度、村の上を海は進み又退

いた。

高台では、しばらく何の話し声もなかつた。一同は、波にゑぐり取られてあとかたもなくなつた村を、たゞあきれて見下してゐた。

稲むらの火は、風にあふられて又もえ上り、夕やみに包まれたあたりを明かるくした。始めて我にかへつた村人は、此の火によつて救はれたのだと気がつく^と、無言のまゝ五兵衛の前にひざまづいてしまった。

この「稲むらの火」が国定教科書として掲載されたのは、昭和12年（1937）から戦後まもない昭和22年の3月までの間であつた。検定教科書の時代に移ると、徐々に姿を消し、1960年代にはいつしか見かけなくなつてしまった。

筆者はそのことが、今も残念でならない。

——この話は、実話を元にしたものであつた。

幕末の安政元年（1854）11月5日（新暦12月24日）に、実際に起きた安政南海地震において、御三家の一・紀州藩の領内、有田郡^{ありだ}広村^{ひろむら}（現・和歌山県有田郡^{ひろがわちやう}広川町）での出来事を取材したものであつた。

この地震は、マグニチュード8・4と推定されている。しかも前日の11月4日（新暦12月23日）にも、安政東海地震が起きていた。マグニチュードは同断であつた。

作中の五兵衛は、正しくは濱口儀兵衛^{はまぐち ぎへえ}といい、号して梧陵^{ごりやう}。下総^{しもとうさ}（現・千葉県）の銚子^{しやうし}で醤油製造業を営んでいた人物である。彼が扱った醤油は、今日も「ヤマサ醤油」として現存している。

当時、広村に在住していた儀兵衛は、この年、35歳であつた。

前日の安政東海地震は、地震の震源地から遠かったため、幸いにして広村にはさほどの被害を与えなかった。ところが、安政南海地震は、家屋に多大な損害を与え、“大砲のとどろくような音”とともに大津波の来襲となつた。

国定教科書の場面は、より正確を期せば、第1

波の津波が去って、のちのことであった。

古老たちから、津波の恐ろしさを聞いていた儀兵衛は、「津波は再び来る」と確信し、高台の八幡神社まで村人たちを避難誘導しようとしたが、すでに陽は暮れ、あたりは真っ暗になっていた。

方角を的確に示さねば、村人たちはそれこそ右往左往して、時を費やしてしまう。

儀兵衛は躊躇することなく、松明で道筋にあたる水田の稲むらに、次々と火をつけ、避難地を赤々と示し、逃げ道を確保した。

村人たちを救った燃える稲むらは、まもなく襲ってきた第2波の津波によってかき消されるほど、凄まじいものであった。

結局、津波は4度来襲し、村々の家屋や田畑に襲いかかったが、儀兵衛の機転は多くの村人たちの生命を救った。

「生き神様」の波乱な生涯

それから42年後の明治29年（1896）6月15日、後世にいう「明治三陸地震」——2万2千人の死者を出す大災害——が発生した。

この悲惨なニュースが全国に報じられる過程で、「濱口儀兵衛」の快挙＝「稲むらの火」が、改めて大阪毎日新聞に掲載されたのである。

これを読み、感動したのが、小泉八雲（ラフカディオ＝ハーン）であった。彼はこの美談をもとに、“A Living God”（生ける神）をアメリカの『大西洋評論』誌上に発表した。

蛇足ながら、この八雲の短編に感銘を受けた人物がいた。昭和に入って、和歌山県下の小学校で教員をしていた中井常蔵という青年であった。彼が国定教科書の教材公募に応募して、入選。それが冒頭の、「稲むらの火」となったのである。

もっとも、儀兵衛の活躍は、むしろ津波から村人を救った、そのあとにこそ発揮されていた。

彼は莫大な私財を投じて大堤防の築造に着手している。なぜ、そのようなことをしたのか。

津波の被害があまりにも大きく、村人が失意の中、離村していく姿を見て、それを防ごうとしたのである。家や田畑を失い、困窮する村人たちに、防波堤の工事に参加させることで収入を与え、生きていく希望を持たせようとしたのであった。

職を失った村人たちは、儀兵衛に手をあわせ、懸命に堤防造りに励んだ。4,500人の人々が、延べ5万6736名も従事し、4年近く歳月をかけて、ついに大堤防は完成した。

この防波堤がその威力を発揮したのは、大正2年（1913）、昭和東南海地震（昭和19年＝1944）において、またしても津波が押し寄せてきたときであった。旧石垣の堤防を楽々と越えた波浪も、儀兵衛たちの築いた大堤防を越えることはできなかった。

村人たちに生きる力を与えた儀兵衛は、一方で幕末の幕府、明治の新政府からも招聘される有為な人物でもあった。

文政3年（1820）に広村に生まれた儀兵衛は、2歳で父を失い、厳格な母の手で育てられた。12歳で浜口本家の養子となり、“七代目儀兵衛”を34歳のおりに襲名している。

浜口家の醤油造りに励む一方、彼は時代の方向を見据えて、蘭学修行もおこなった。

蘭学者・佐久間象山、幕臣・勝海舟とも交流があり、幕府老中の小笠原老岐守長行の知遇も得ていた。儀兵衛は老中を前に臆することなく、日本の開国を弁じたと伝えられている。

明治になって、和歌山藩勘定奉行、大参事をつとめ、中央にその名を知られた儀兵衛は、新政府の宰相ともいべき大久保利通の要請で駅通正、初代駅通頭（のちの郵政大臣）をつとめたりした。

明治17年、ようやく若き日の夢であった海外遊学に出発した儀兵衛は、腸ガンのために、ニューヨークのセント＝ビンセント病院で客死を遂げている。享年は66であった。

日本人にとって、忘れてはいけない恩人といえるのではあるまいか。

連載
講座

「熱帯夜」に超熱帯夜、 気候が暑くなって作られた「猛暑日」

気象予報士（元気象庁） 饒 村 曜

1 「真夏日」で収まらなくなり「猛暑日」

気象庁では、1950年ころから、最高気温が25℃以上の日を「夏日（summer day）」、30℃以上の日を「真夏日（tropical day）」と定義して統計をとり、「予報用語」として、天気予報や気象情報、解説等で用いてきました。この「予報用語」に、2007年4月から、最高気温が35℃以上の日を「猛暑日（extreme heat day）」として加え、使い始めました。1日の最高気温が35℃以上の日が平成に入ると急増したため、これを特別な名前と呼ぶべきという意見が強まったからです。当時、お天気キャスターの森田正光さんが酷暑日と呼びはじめるなど、最高気温が35℃以上の日に対して、いろいろな呼び方がされはじめていました。

図1は、都市化の影響が比較的小さく、長期間の観測が行われている地点から、地域的に偏りなく13地点を選出し、最高気温が35℃以上の日を平均したものです。

この13地点は、網走、根室、寿都、山形、石巻、伏木、銚子、境、浜田、彦根、多度津、名瀬、石垣島で、100年あたり2.6日の割合で最高気温が35℃以上の日が増えています。しかし、東京などの大都市での増加量はもっと大幅です（図2）。

気象庁が「猛暑日」を定義した2007年の8月、ラニーニャ現象の影響で日本付近では下降気流が発生して勢力の強い太平洋高気圧が形成され、各地で記録的な暑さとなりました。8月16日には、埼玉県熊谷と岐阜県多治見では40.9℃を観測し、昭和8年7月25日の山形市で観測した40.8℃

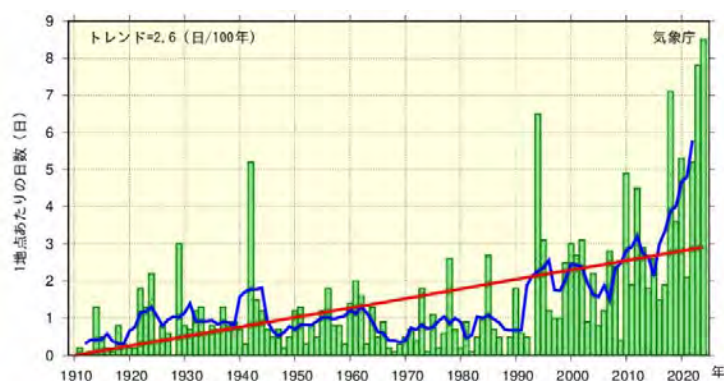


図1 全国の日最高気温35℃以上（猛暑日）の年間日数の経年変化（1910～2024年）
（棒グラフは各年の年間日数を示す（全国13地点における平均で1地点あたりの値）。
折れ線は5年移動平均値、直線は長期変化傾向を示す。）

出典：気象庁ホームページ

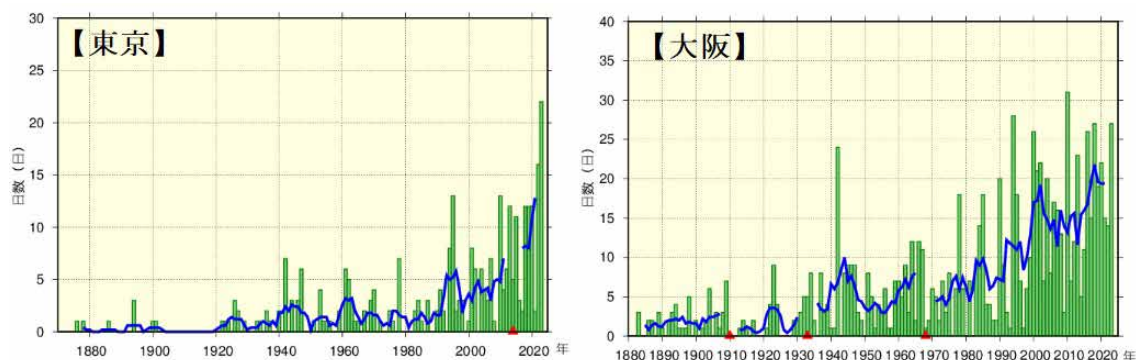


図2 東京（左）と大阪（右）の日最高気温35℃以上（猛暑日）の年間日数の経年変化

出典：気象庁ホームページ

を74年間ぶりに更新しました（図3）。40.9℃を観測した埼玉県熊谷と岐阜県多治見、40.8を観測した山形市は、ともに暑い空気が滞留しやすい盆地にあります。山形市と熊谷の場合はフェーン現象が、多治見の場合は高気圧の中心付近にあったことが関係しています。また、西日本を中心に各地で35℃以上を観測したため、「猛暑日」という言葉がマスコミで連日取り上げられ、国民生活に定着しました。なお、現在は、静岡県浜松と埼玉県熊谷の41.1度が日本における最高気温の記録です（表1）。

近年、夏日、真夏日、猛暑日、いずれも増加傾向です。将来、さらに暑くなれば、発汗作用による冷却ができなくなって耐え難くなる37℃以上の日、あるいは区切りが良い40℃以上の日に対して、特別な名前（例えば酷暑日）が必要になるかもしれません。

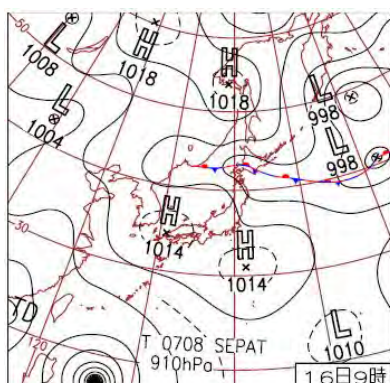


図3 地上天気図（2007年8月16日9時）

出典：気象庁ホームページ

2 「熱帯夜」で収まらなくなり超熱帯夜

夜間（夕方から翌朝までという漠然とした時間帯）の最低気温が、25℃以上のことを熱帯夜（tropical night）といいます。熱帯のように暑く寝苦しい夜のことです。厳密な意味での熱帯夜の統計はありませんが、1950年ころから、最低気温が25℃以上の日の統計をとっています。最低気温が夜明け前に観測されることが多いこと、夜間がいつからいつまでというはっきりした時間帯が決まっていないことから、多くの場合、一日の最低気温が25℃以上の日を熱帯夜として扱っています。このため、まれには、明け方までの気温が25℃以上の夜であっても、その後に寒気はいって気温

表1 日本の最高気温の記録

順位	都道府県	地点	観測値	
			℃	起日
1	静岡県	浜松 *	41.1	2020年8月17日
"	埼玉県	熊谷 *	41.1	2018年7月23日
3	栃木県	佐野	41.0	2024年7月29日
"	岐阜県	美濃	41.0	2018年8月8日
"	岐阜県	金山	41.0	2018年8月6日
"	高知県	江川崎	41.0	2013年8月12日
7	静岡県	天竜	40.9	2020年8月16日
"	岐阜県	多治見	40.9	2007年8月16日
9	新潟県	中条	40.8	2018年8月23日
"	東京都	青梅	40.8	2018年7月23日
"	山形県	山形 *	40.8	1933年7月25日

出典：気象庁ホームページ

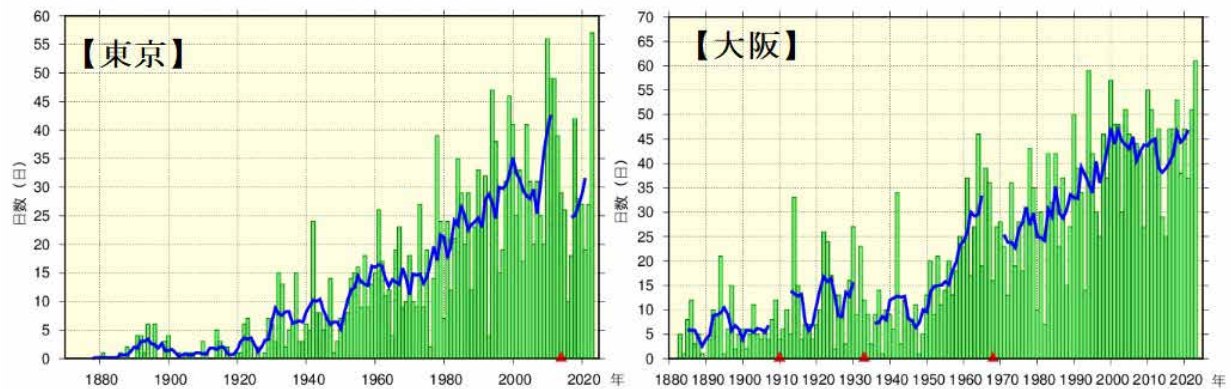


図4 東京（左）と大阪（右）の日最低気温25℃以上（熱帯夜）の年間日数の経年変化

出典：気象庁ホームページ

が下がれば熱帯夜の日ではなくなるということも起きます。

近年はヒートアイランド現象の影響で都市部を中心に熱帯夜が増加・長期化しています（図4）。

東京の日最低気温が25℃以上の日は、戦後すぐでは年間10日程度でしたが、昭和末期には40日に達することも珍しくなくなり、2010年（平成22年）は56日もありました。年による変動はありますが、令和になっても、多い状態は続いています。

そして、日最低気温が30℃以上という日（超熱帯夜：気象エッセイストの倉嶋厚さんが名称を提案）が使われはじめています。気象庁では定義を決めていませんが、日最低気温が30℃以上の日は、平成になってからどんどん増えています。

日最低気温の高い記録は、令和5年8月10日に新潟県・糸魚川で観測した31.4度で、これまで22地点で日最低気温が30℃以上を観測した地点は22地点、複

数回観測している地点もありますので、のべでは35地点あります（令和7年6月末現在で各地点において一番高い値を表示、表2）。

最初に日最低気温が30℃以上の日を観測したのは、新潟県・糸魚川で、平成2年8月22日の30.8℃です。つまり明治から昭和の時代にはなく、急増したのは令和になってからです（表3）。気温が詳細に観測されている気象台等で最初に日最低気温30℃以上を観測したのは、平成12年7月31

表2 日最低気温が高い記録

順位	都道府県名・地点名	日最低気温	年月日
1	新潟県・糸魚川	31.4℃	令和5年（2023年）8月10日
2	新潟県・高田	30.8℃	令和5年（2023年）8月10日
3	新潟県・相川	30.8℃	令和元年（2019年）8月15日
4	鳥取県・境	30.7℃	令和5年（2023年）8月10日
5	新潟県・粟島	30.6℃	令和5年（2023年）8月10日
6	福岡県・福岡	30.5℃	平成30年（2018年）8月22日
7	沖縄県・石垣島	30.4℃	令和6年（2024年）7月18日
8	島根県・松江	30.4℃	令和5年（2023年）8月10日
9	鳥取県・米子	30.4℃	令和5年（2023年）8月10日
10	東京都・東京	30.4℃	平成25年（2013年）8月11日

出典：気象庁ホームページ

表3 年代別の日最低気温が30℃以上を観測した地点数

平成2年(1990)以前	1	平成18年(2006)～平成22年(2010)	0
平成3年(1991)～平成7年(1995)	0	平成23年(2011)～平成27年(2015)	1
平成8年(1996)～平成12年(2000)	6	平成28年(2016)～令和2年(2020)	7
平成13年(2001)～平成17年(2005)	0	令和3年(2021)～令和6年(2024)	20

出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成

日の富山です（図5）。東京では平成16年7月20日夕方から21日の朝まで気温が30℃以上あり、富山だけでなく東京でも超熱帯夜を観測していますが統計にはできません。これは、前日に観測史上最高の気温（20日に39.5℃）を出した影響が続いていたのですが、23時頃に30℃を下回ってるからです。ただ、その東京も、平成25年8月11日には、日最低气温30.4℃を観測しています。また、令和5年8月10日には、北陸地方を中心とした全国10地点で日最低气温が30℃以上を観測しています（図6）。この時のように、日本海側の地方では、日本海に低気圧又は台風があって南よりの風が吹くときは、フェーン現象がおきて気温が極端に高くなる場合があります。

熱中症では最高気温が目立っていますが、夜間に気温が下らない熱帯夜（超熱帯夜）は、睡眠不足による体力低下を引き起こします。睡眠不足は、

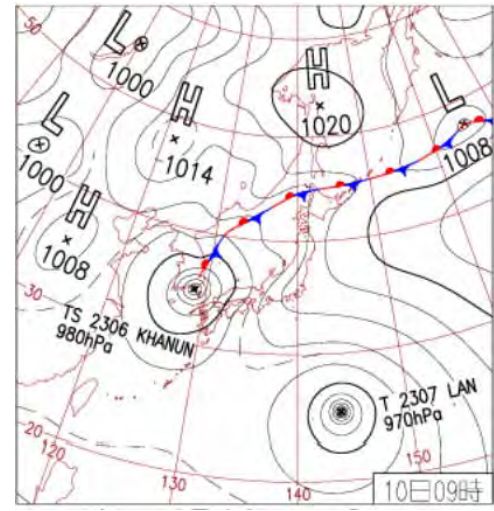


図6 地上天気図（令和5年8月10日9時）

出典：気象庁ホームページ

注意散漫による事故や、熱中症などの病気にかかりやすくなりますので、節電が求められている夏であっても、しっかり睡眠をとる工夫が必要です。

		富山		東京	
日最低气温の極値		平成12年 7月31日 30.1℃	平成16年 7月21日 29.6℃		
前日	18時	33.1	35.3	熱帯夜の期間	
	19時	32.3	34.3		
	20時	31.5	33.8		
	21時	31.2	33.5		
	22時	31.0	33.2		
当日	23時	31.3	32.1	気象統計の熱帯夜の期間	
	24時	31.2	31.7		
	1時	31.5	30.9		
	2時	31.2	30.9		
	3時	30.9	30.8		
	4時	30.2	30.6		
	5時	30.3	30.3		
	6時	31.1	30.6		
	7時	32.0	31.7		
	8時	33.3	33.7		
	9時	34.1	34.3		
	10時	35.2	34.8		
	11時	36.1	36.7		
	12時	36.4	37.2		
	13時	37.7	37.1		
	14時	37.2	36.6		
	15時	36.0	33.5		
	16時	35.0	32.3		
	17時	34.4	32.7		
	18時	32.9	31.8		
	19時	32.5	30.5		
	20時	32.1	30.9		
	21時	31.7	30.5		
	22時	31.2	30.6		
	23時	30.9	29.8		
	24時	30.5	30.0		

図5 平成12年7月30～31日の富山と平成16年7月20～21日の東京の1時間ごとの気温

出典：気象庁ホームページ

3 10年ごとに変わる「平年値」

平年値は、その時々気象（気温、降水量、日照時間等）や天候（冷夏、暖冬、少雨、多雨等）を評価する基準として利用されるとともに、その地点の気候を表す値として用いられています。気象庁では、平年値として、西暦年の1の位が1の年から続く30年間の平均値をもって平年値とし、10年ごとに更新しています。そして、2021年（令和3年）から新平年値「2020平年値（1991～2020年の観測値による平年値）」に切り変わりました。新平年値で旧平年値（2010平年値）と比べ、年平均気温は全国的に0.1～0.5℃程度高くなります。これは、平均値の計算で、気温が比較的低かった1980年代の観測値の代わりに、気温が比較的高い2010年代（平成22年から平成31年/令和元年）が入ってきたからです。

各年の平均気温を、2020平年値からの偏差で見ると、100年あたり、1.4℃上昇していますが、正偏差が大きかった年の上位5位まで、令

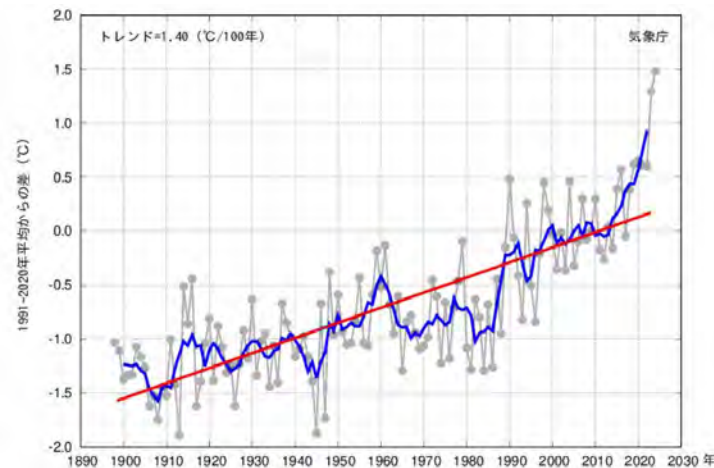


図7 日本の年平均気温偏差（1898～2024年） 都市化の影響が比較的少ない15地点の平均気温の平年差

出典：気象庁ホームページ

和で観測しています（図7）。高い順に、令和6年+1.48℃、令和5年+1.29℃、令和2年+0.65℃、令和元年+0.62℃、令和3年+0.61℃です。令和になってから、より一段と気温が高くなり、猛暑日、真夏日、夏日、熱帯夜など、暑さを示す数字は、どんどん大きくなると思われます。そして、次の「2030平年値」は、今の平年値より気温が高くなり、同じ気温でも、現在、「平年より高い」と表現していたものは「平年並み」に変わると考えられます。平年値が変わってからしばらくは違和感があると思いますが、これが気候変動した結果としての現在の気候です。

4 湿度と日射が重要な体感温度「暑さ指数」

人間が感じる暑さ、寒さの温度感覚（体感温度）は、皮膚温度と気温との差だけで決まるのではなく、体の表面からの熱の出入りで決まりますので、気温、湿度、輻射熱、風速などによって大きく違います。昔から体感温度を客観的に観測するため、様々な工夫がおこなわれてきました。人体に与える影響が大きい気温、湿度、輻射熱から求めた体感温度が、暑さ指数（WBGT：wet-bulb globe temperature）です。1957年に米国陸軍での訓練

のときに、熱中症を予防するために作られました。輻射熱を測るため、黒色に塗装された薄い銅板の球の中心に温度センサーを入れた黒球温度計で求めた黒球温度を使い、次の式で計算されます。つまり、気温が高いほど、湿度が高いほど、輻射熱が強いほど暑さ指数は大きな値となります。

屋外：暑さ指数（WBGT）

$$= 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度}$$

屋内：暑さ指数（WBGT）

$$= 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.3 \times \text{黒球温度}$$

日本では、21世紀が始まった時、熱中症による死者は年間200人位でしたが、現在は1200人を超えています。このため、令和6年6月から、熱中症特別警戒アラートの運用が始まりました。これは対象地域のすべての観測地点で暑さ指数の予報が35以上の重大な健康被害の恐れの際に環境省から発表され、厳しい熱中症対策がとられます（表4）。これまで、数地点なら暑さ指数が35を超えることがありましたが、対象地域内のすべての地点となると、これまでありません。過去に例がない異常な暑さに備えての体制です。

熱中症警戒アラートは、全国58地域、つまり、北海道と鹿児島県、沖縄県を細分した都道府県単位を対象に、地域内のどこかで暑さ指数33以上の時に気象庁と環境省が共同で発表するものです。

表4 暑さ指数(WBGT)の使い方

熱さ指数	暑さ指数の説明	熱中症対策
35以上	特別警戒アラート（重大な健康被害の恐れ）	学校や会社は運動、外出、イベントの中止を検討
33以上	警戒アラート（健康被害の恐れ）	エアコンがきいた室内の涼しい環境で過ごす
31以上	（危険）	外出はなるべく避ける。子どもの運動は中止
28以上	（厳重警戒）	外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に気をつける
25以上	（警戒）	激しい運動の際は30分ごとに休憩
21以上	（注意）	激しい運動や重労働で熱中症の危険性。積極的に水分補給

出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成

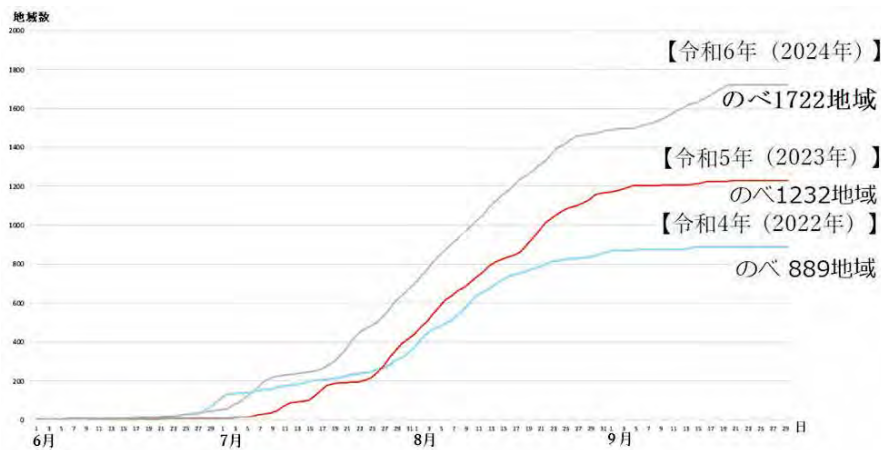


図8 熱中症警戒アラートの発表地域数（令和4年～令和6年）

出典：環境省ホームページをもとに筆者作成

令和6年は過去最多で、同じく記録的な暑さといわれた令和5年を4割も上回っています（図8）。令和6年は令和5年より少し気温が高かったのですが、それ以上に湿度が高くて熱中症になりやすい日が多かった年でした。

気象台等の気温観測は、風通しの良い日陰での

観測です。空気がよどみ、湿度が高くて風が弱く、太陽やその光が当たった地面や壁からの輻射を受けている場所では、気象台等の発表する気温以上に熱く感じ、熱中症の危険が高くなっています。

これからの暑さは、これまでの暑さと違う暑さという認識を持って対応することが大切です。

広島市豪雨災害伝承館 ～ 復興と伝承、そして…

広島市豪雨災害伝承館 副館長 松 井 憲

【発災・はじめに】

2014年（平成26年）8月19日 午後9時頃より大きな雷が連続し、その後、日が変わった20日零時30分頃より大粒の雨が降り始めました。

広島県広島市安佐南区八木・緑井地区は、連続する雷鳴と激しい雨音に約2時間半包まれました。

激しい雨は時間雨量115mm、総雨量287mmを記録しました。

そして、3時過ぎあたりから広島市安佐南区八木・緑井地区にある阿武山の約170か所で土砂崩れや土石流が発生し、多くの住宅を巻き込み土砂災害に発展しました。

近隣の広島市安佐南区祇園町



Photo2：被災写真

山本や広島市安佐北区可部地区も同様に土砂崩れや土石流による被害が発生、土砂災害になりました。（Photo1, 2, 3）

このように降水帯が線状（帯状）に発生する現象を「線状降水帯」といい、日本のマスコミが使用し始めたのはこの災害からです。



Photo1：阿武山の土石流の状況

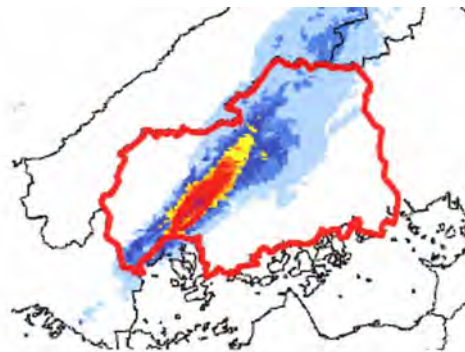


Photo3：広島市における解析雨量画像（8月20日午前3時）
（出展）内閣府（防災担当）「平成26年8月20日に発生した広島市土砂災害の概略（平成26年12月）」

表 1 被害

人的被害

地 域	死 者				負傷者		
	直接死	間接死	計	計	重傷	軽傷	計
広島市安佐南区	68	3	71	71	37	17	54
広島市安佐北区	6		6	6	9	6	15
計	74	3	77	77	46	23	69

物的被害

全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	住家計	非住家	
179	217	189	1,084	3,080	4,749	457	
官公庁等	神社等	道路/橋梁	河川堤防	その他	田畑	田畑以外	崖崩れ
2	5	667	412	254	157	158	380

ライフライン被害

電気	停電	7,100 戸	平成26年8月29日	復旧
水道	断水	2,662 戸	平成26年10月1日	復旧
JR	可部線	運休	平成26年9月1日	運転再開
	芸備線	運休	平成26年8月22日	運転再開
バス	路線バス	運休や迂回運転	平成27年1月	ほぼ復旧
NTT	電柱倒壊他	通信不能	平成26年9月7日	ほぼ復旧

広島市災害対策本部 平成26年12月15日

『「平成26年8月20日の豪雨災害」への対応について（12月15日9時現在）』

【被害】

結果、広島市安佐南区八木・緑井地区では69人（間接死3人含む）、広島市安佐北区可部地区では6人、広島市安佐南区祇園地区では2人の計77人の方が犠牲になりました。

住家被害は全壊179軒、半壊217軒、他一部損壊、床上床下浸水など4,353軒となり約5,000軒が被害にあいました。（表1）

また、避難対象は8月20日～31日の最大時、広島市安佐南区では23,782世帯58,228人、広島市安佐北区では45,031世帯105,880人にのぼり、全体で約69,000世帯約164,000人となりましたが、実際の避難者は平成26年8月22日には広島市安佐南

区では632世帯1,646人、広島市安佐北区では272世帯708人、全体で904世帯2,354人が最大となりました。（表2）

災害救助法や災害広域連携支援により全国から

表 2 避難

避難対象	最大時	平成26年8月20日	～	平成26年8月31日
広島市安佐南区		23,782 世帯		58,228 人
広島市安佐北区		45,031 世帯		105,880 人
計		68,813 世帯		164,108 人

避難所別避難者数（最大時:平成26年8月22日18時）

避難場所	世帯数	人数
広島市安佐南区7か所	632	1,646
広島市安佐北区9か所	272	708
計	904	2,354

「平成26年8月20日の豪雨災害 避難対策等に係る検証結果」より

表 3 救助救援支援状況

組 織	期 間	内 容
陸上自衛隊	平成26年8月20日 ～ 平成26年9月11日	14,990 人
警察庁	平成26年8月20日 ～ 平成26年9月18日	1 日 約1,700人体制 広島県警察 約 1,000 人 延べ約 30,000 人 災害派遣隊 約 700 人 延べ約 8,000 人
消防庁	平成26年8月20日 ～ 平成26年9月5日	広島県内 1,471 人 車両 309 台 広島県外 2,634 人 車両 622 台 ヘ リ 68 機
消防団	平成26年8月20日 ～ 平成26年9月30日	4,758 人
災害救助犬	平成26年8月20日 ～ 平成26年8月26日	108頭 30団体 135 人
日本赤十字	平成26年8月20日 ～ 平成26年9月2日	D-MAT 218 人
国土交通省	平成26年8月20日 ～ 平成26年9月23日	TEC-FORCE 2,441 人
ボランティア	平成26年8月23日 ～ 平成28年1月31日	44,485 人 (安佐南区 29,853 人、 安佐北区 14,632 人)
義援金	平成26年8月20日 ～ 平成27年9月30日	63億239万8,481円 6,302,398,481 円

広島市災害対策本部 平成26年12月15日 『「平成26年8月20日の豪雨災害」への対応について（12月15日9時現在）』

消防、警察、自衛隊などが協力、救助・救援・捜索を行い、9月18日最後の不明者を発見しました。（表3）

平成26年9月5日 激甚災害指定。

平成28年1月 広島市社協が災害ボランティアの受付を終了しました。

【地域の復旧】

68人の犠牲者を出した梅林小学校区では被災当日から消防団や自主防災会連合会が活動をはじめました。（Photo4）

第1に梅林自主防災会連合会は翌日からの捜索・緊急復旧時にも発生する避難警報を地域に迅速に周知するため、各戸の代表者の携帯電話番号をリストし連絡することになりました。広島市では防災受信機は各戸になく各自治会長宅に設置されており、受信した自治会長が担当する自治会員の家を訪問し連絡していた為に時間がかかっていました。

第2、当時避難警報は広島市の区単位で発令されていましたが、安佐南区は地域が広く実用性に乏しく効果的でなかったため、自主防災会役員が大学教授などから土砂災害予報基準等を学習、梅林学区独自に地域の町・丁目毎に避難警報を出し、2年間実施しました。

第3、夜間や豪雨時の安全避難のため、地域の避難マップを作製、自主防災会会員が地域を歩き、小さな通路まで被災の状況や避難時予想される危険状況を記入、周囲の写真なども掲載しました。翌年2015年（平成27年）5月梅林小学校区全戸に配布し、避難訓練を実施しました。（Photo5）

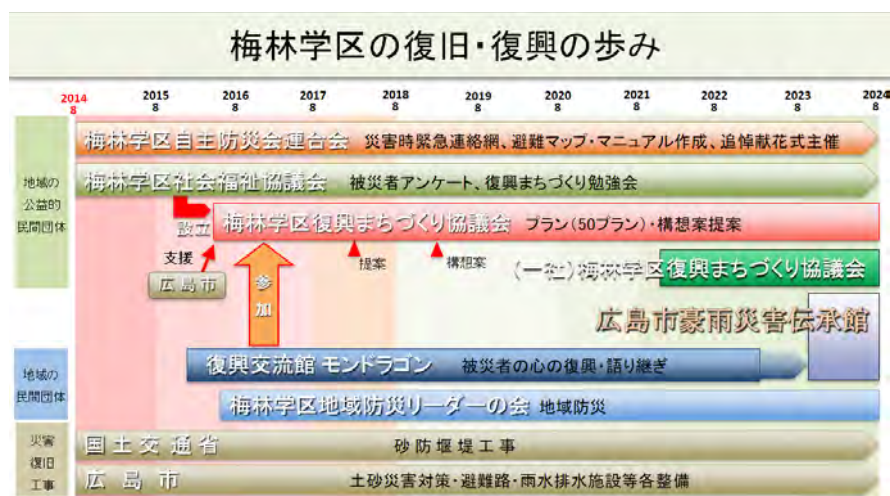


Photo4：梅林小学校区の復旧・復興の歩み

この避難マップ作製は広島市が防災まちづくり事業に「わがまち防災マップ作製」として取り入れ、マップ作成にかかる費用を「防災まちづくり基金^{*1}」から拠出、2023年度（令和5年）広島市全ての自治会自主防災会が完了しました。

（*1：<https://www.city.hiroshima.lg.jp/saigaiinfo/bousai-machi/1021057/1013387.html>）

そうした中、被災地域では自宅や集会所で茶話会やサロンが始まりました。

どこにももって行き場のない悲しみやつらい気持ちを住民同士で語り合いました。

あの災害は77人もの命を奪い、多くの人にケガを負わせ、住まいを 建物を 道路を壊しました… そのうえ、住民の心を壊していました…

2014年（平成26年）9月5日激甚災害に指定され、治山関係は国土交通省が、水路や道路、上下水道などのインフラは広島市が担当し、緊急復旧・応急復旧を行いました。

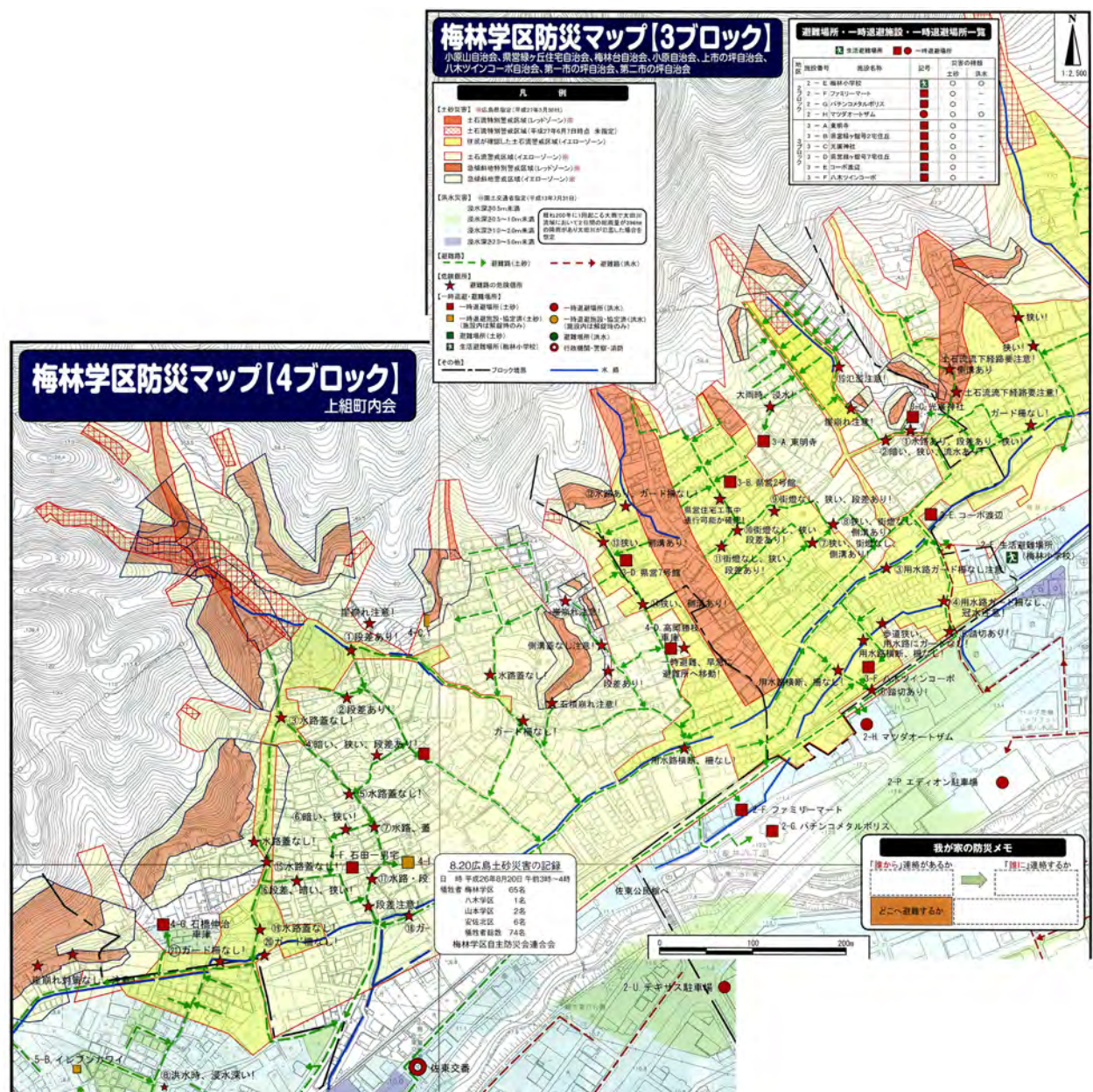


Photo5：住民（自主防災会連合会）が作成した防災避難マップ

治山関係では被災地に40基の砂防堰堤が建設され、内30基は緑井・梅林地区の阿武山に建設されました。

広島市は国土交通省の砂防堰堤建設にあわせ、豪雨時の雨水排水施設として雨水渠とその避難路の整備を「復興まちづくりビジョン」と位置づけ、2014年（平成26年）12月公表、2015年（平成27年）3月策定。

雨水渠は2021年度（令和3年度）より供用開始しました。

避難路は2025年度（令和7年度）より供用開始となりました。

（＊2：<https://trdmc.jp/wp/wp-content/uploads/map-11.pdf>）

【こころのケア】

インフラなどのハード整備は進み始めたが…
被災者の『こころの復興は…』

災害は被災者のこころに大きなキズを残します。

多くの小中校生は学校に通う中で被災していない友達や社会と接することで、こころのケアができます。

また多くの大人たちは日々の仕事や家庭生活の中でケアができていきます。

でも一部の人は時間がたっても被災時や避難生活のつらさなどが心の中に残り、トラウマや個々の安定が取り戻せない場合があります。

被災から10年を経過した現在も何らかの形でトラウマを抱えている人が多くいます。

- ・雨と雷が同時発生すると震えが止まらない
- ・洗濯物を外に干すと被災時の土砂の匂いがつく
気がして、10年間ずっと室内で干している
- ・工事現場の碎石機の音を聞くと不明者を捜索していた時の機械の音や感覚を思い出し動けなくなる 等々

被災の翌年、広島市が実施した被災者アンケートでは健康不良の訴えが2割を超えていました。

これにより梅林学区社会福祉協議会では被災者による復興まちづくりプラン作成を計画し、広島市の協力を受け、災害復興まちづくりの勉強会を実施、被災の翌々年「梅林学区復興まちづくり協議会」を設立しました。

【復興まちづくり】

「梅林学区復興まちづくり協議会」は梅林学区の被災した5つのブロック（全6ブロック）で結成され、ブロックごとの地域部会とコミュニティの再生（コミュニティ部会）と道路（道づくり部会）を対象とした全体部会とで構成され、各部会とも地域住民の自多選でスタートしました。

各部会とも4～5回の会議を経て約50のプランが起案され、約100ページの「梅林学区復興まちづくりプラン」としてまとめられ、2018年（平成30年）1月広島市長に提言しました。（＊2：<https://trdmc.jp/wp/wp-content/uploads/map-11.pdf>）

各ブロックの一時緊急避難場所の整備、農業用水路沿い道路のガードレール未設置場所へのラバーポールの設置などなど。

そのうちの一つにコミュニティ部会のプランとして被災者が思いを込めた防災訓練・防災教室実施、災害語り部育成、災害関連資料収集管理、コミュニティの活性化を目的とした「防災・災害伝承・交流・慰霊の拠点施設設置」がありました。

広島市はこれらの提言を受け、市と住民とで構成するプロジェクトチームの発足し、協議をはじめ翌年より、復興交流拠点構想、各公園整備構想をまとめました。

その後も詳細計画作成に取り掛かりましたが、新型コロナウイルス感染症の蔓延と重なり会議ができない時期が続き、時間がかかってしまいました。

【広島市豪雨災害伝承館】

2022年（令和4年）6月「広島市豪雨災害伝承館条例」が制定され、2023年（令和5年）9月1日の開館が決まりました。（Photo6）

梅林学区復興まちづくり協議会の想いを実際に進めるべく有志で一般社団法人を設立し、指定管理者となりました。

実施事業

- (1) 豪雨による災害を始めとする自然災害から得られた教訓及び知識の伝承に関する資料の収集、保管、展示及び供用
- (2) 防災または減災に関する学習の機会の提供
- (3) その他市長が必要と認める事業

被災から9年を経て開館した伝承館の概要はパンフレットを参照してください。

（*3：<https://trdmc.jp/wp/wp-content/uploads/panfuretto2505.pdf>）

広島市豪雨災害伝承館では復興まちづくりプランを協議した時からの想いをコンセプトとして運営することとしました。

【コンセプト】

あのつらい思いを
子や孫たち、そして
すべての人々に
二度と経験してほしくない。
またもし災害が起きても
犠牲者が一人も出てほしくない。
次世代にいのちをつなぐために・・・
あの災害を語り継ぎたい
防災・減災の想いをつなぎたい・・・

被災時のみならず、捜索復旧中に色々なつらく悲しい出来事や感情・思い、いまだに忘れられない痛みを近親者のみならず地球上に住むすべての人たちに遭遇経験してほしくないし、犠牲者が出てほしくないのです。

そのために我々が経験したことやそこから得た教訓を後世に伝えて災害に備えてほしいと考えています。

そのために私たちにできること、この伝承館ですべきことをメッセージとして実行実現することになりました。



Photo6：広島市豪雨災害伝承館

【メッセージ】

1. 防災・減災の啓発

8.20広島豪雨災害からの「語り」

2. 体系的／学術的な防災教育研修の実施

防災減災の技術を身に着ける

3. 被災地ネットワーク

被災地の教訓・知恵・技術の共有

（被災者だからできる）復旧復興支援

1. 防災・減災の啓発

豪雨災害の「語り部」から当時の話を聴いたり、展示室で展示やビデオ・写真を見たりして、災害のことを知り、防災・減災へ取り組む気持ちを持って頂けるようにしています。(Photo7)

特に展示では、通常の資料館や伝承館などは災害発生の原因や経緯と被害状況が多くのスペースを占めています。

広島豪雨災害伝承館では実物の展示はできるだけ少なくし、14枚のパネル中2枚で表現・解説しています。

残りの12枚で被災時に被災者たちが何を見たか、どう感じたか、復旧復興段階で何があったか、何をしてきたかを項目毎に写真を交えて説明解説しています。又被災地の被災前・被災時・被災後の同じ位置の写真を1枚のパネルに貼り、その場でも被災談ができるようにしています。



Photo7：展示スペースでの解説

2. 体系的／学術的な防災教育研修の実施

防災・減災へ取り組む気持ちを持って頂いても人は時がたつと思いが薄らいでいきます。

取り組む気持ちを持続するには体系的・学術的な防災・減災のスキルやテクニック、知識や技術を習得する（身に着ける）ことで持続できます。

これが我々が考えた災害の教訓です。

3つの研修室スペースを合わせると展示スペースより広くなり、個々の研修室は間仕切りを移動し、1つの研修室にでき、120名の講習研修ができるスペースとしました。(120名は広島市の大きな小学校の1学年の人数とほぼ同じです。)

小学生から一般社会人を対象とした語り部、通常の防災講習研修、AED操作学習、かまどベンチを利用した炊出し訓練など各講習研修訓練などを定期開催や要望に合わせて実施しています。(Photo8, 9, 10)



Photo8：研修室



Photo9：研修風景



Photo10 : かまどベンチでの炊出し訓練

3. 被災地ネットワーク

我々は「復興まちづくりプラン」を災害の4年後に完成提言しました。

被災した地区が展開した施策を地区・時期ごとに対比したポスター展示をしています。

他の被災地が1日でも早く復旧復興をしてほしいと願っています。

我々をはじめ、これまで全国の被災地での教訓・知恵・技術を共有し、被災者だからできる支援をしたいと願い、被災地のネットワーク化を他のミュージアムと推進しています。

【第1回「NIPPON 防災資産」優良認定】

内閣府及び国土交通省は、地域で発生した災害の状況を分かりやすく伝える施設や災害の教訓を伝承する活動などを「NIPPON 防災資産」として認定する制度を2024年（令和6年）9月に創設しました。

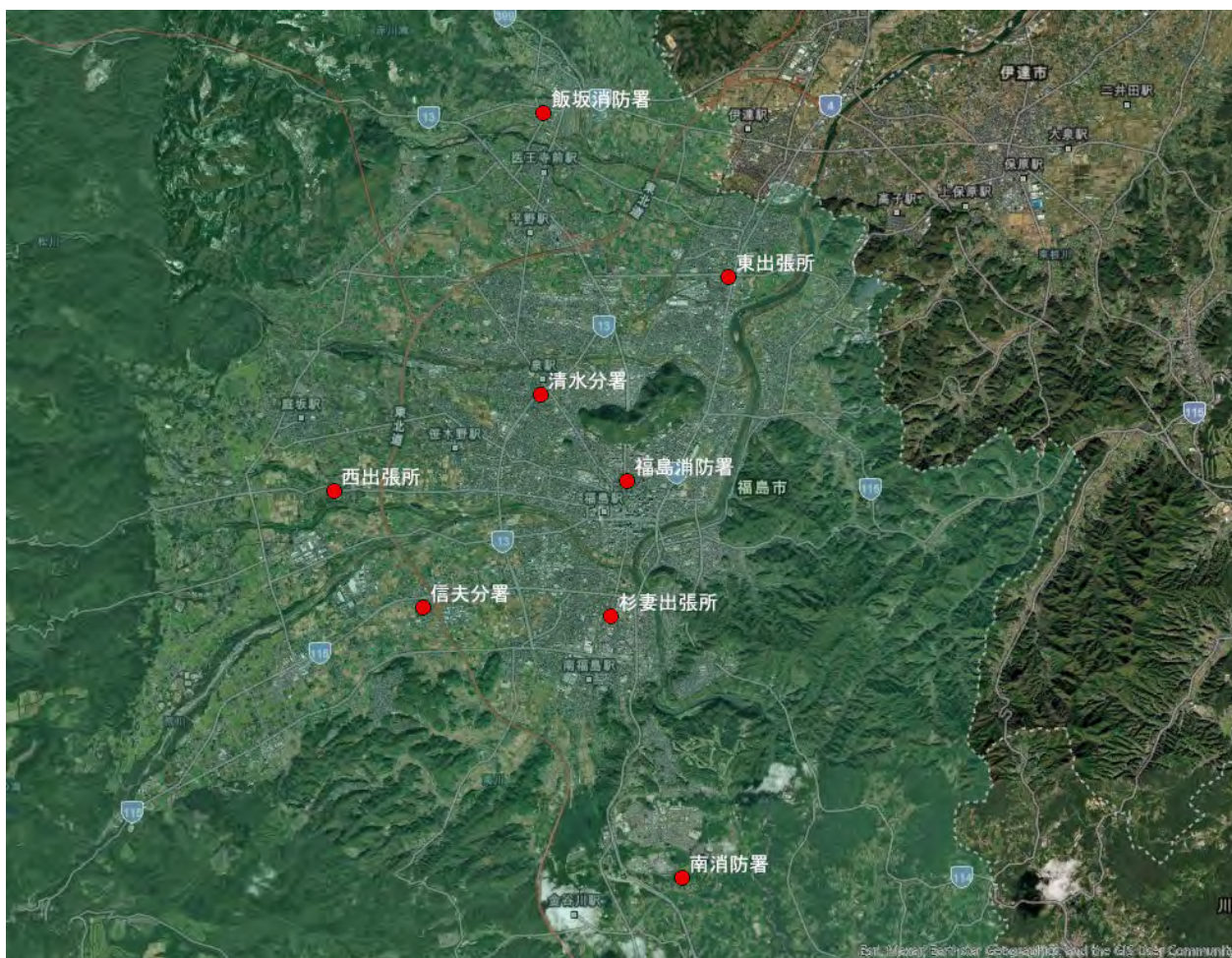
弊館は第1回「NIPPON 防災資産」の優良認定を受けました。

【行幸啓】

2025年（令和7年）6月20日、天皇后陛下の行幸啓を賜りました。

【おわりに】

広島市豪雨災害伝承館では、我々が経験した災害を語り継ぐだけでなく、災害から得た教訓を伝承するとともに、総ての人々が災害に遭わないよう、災害から自分の命と家族の命を守るスキルとテクニックを身に付けて頂くために活動しています。



福島市中心部衛星写真（出典：本誌 28 ページ掲載）

〔本誌から転載される場合にはご連絡願います。〕

季刊「消防防災の科学」 No. 161 2025. 夏季号

発行 令和 7 年 8 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>

