

季刊

消防防災の科学

冬
2026

特集

情報科学技術と防災・減災（その1） 林野火災への防災・減災（その1）

連載講座

歴史に学ぶ（第7回）

世界初の全身麻酔手術を支えた妻 華岡加恵

..... 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11回）

異常天候早期警戒情報から早期天候情報へ

..... 気象予報士（元気象庁） 饒村 曜

163

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。



季刊 消防防災の科学 第一六三号
冬季号（第163号） 令和八年二月

一般財団法人 消防防災科学センター 発行



消防団防災学習



宝くじ桜



移動採血車



一輪車



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。



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/>





湾内の島に見られた焼け跡 総務省消防庁 消防研究センター提供



建物火災の状況 総務省消防庁 消防研究センター提供



樹冠火 樹木の葉、枝の火災（写真は樹冠火によって枝葉が失われた林の様子）
総務省消防庁 消防研究センター提供

〔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.163 2026. 冬季号

発行 令和8年2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>



巻頭随想

新たな危機への対応

福島学院大学 マネジメント学部長・教授

政策研究大学院大学 名誉教授・客員教授 武田 文男 2

特集 情報科学技術と防災・減災（その1）

- 1 防災 DX の現状と課題
国立研究開発法人防災科学技術研究所 総合防災情報センター長 臼田 裕一郎 7
- 2 大学・地域連携によるデジタル技術を活用した避難 DX の試み
専修大学ネットワーク情報学部教授 佐藤 慶一 13
- 3 情報科学技術の進展と防災 IT の未来
京都大学防災研究所 巨大災害研究センター准教授 廣井 慧 20

特集 林野火災への防災・減災（その1）

- 1 極端性の視点に基づく林野火災に対する気候変動の影響評価
京都大学防災研究所 特定准教授 峠 嘉哉 25
- 2 大船渡市における大規模林野火災の調査について Survey on large scale wildfire in Ofunato City
総務省消防庁消防研究センター 30
- 3 綾里港地区の火災について—大船渡市林野火災で発生した飛び火による地区内同時多発火災—
総務省消防庁消防研究センター 技術研究部施設等災害研究室長 鈴木 恵子 36
- 4 大船渡市林野火災における草地火災
総務省消防庁消防研究センター 篠原 雅彦 42

火災原因調査シリーズ（119）

落雷が誘発した2件の火災事案について

日光市消防本部予防課 48

■連載講座

歴史に学ぶ（第7回）

世界初の全身麻酔手術を支えた妻 華岡加恵…………… 歴史家・作家 加来 耕三 56

知っておきたい気象用語の豆知識（第11回）

異常天候早期警戒情報から早期天候情報へ…………… 気象予報士（元気象庁） 饒村 曜 59

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。



新たな危機への対応

福島学院大学 マネジメント学部長・教授

政策研究大学院大学 名誉教授・客員教授 武田 文男

1. はじめに

これからの危機管理に当たって、「新たな危機への対応」が必要なのではないかと考えている。

我々は、危機が発生すれば、それに対応し、体制を作り、対策を講じ、次への備えをすることが多い。

地震、津波、豪雨などが頻発する我が国では、自然災害への対応はかなり進んでおり、防災体制が拡充されてきている。

原子力発電所事故については、東日本大震災発生時の福島第一原子力発電所事故を契機に、原子力防災対策の充実が図られてきている。

感染症の流行については、新型コロナウイルス（COVID 19）への対応を経験し、今後の流行の把握や対策に取り組む感染症危機管理体制が整備されてきた。

2. 我が国の共通危機管理体制

我が国において、危機への対策の中心となる内閣の共通危機管理に関連する体制としては、1998年（平成10年）に内閣危機管理監が、2014年（平成26年）に国家安全保障局が、また、2023年（令和5年）に内閣感染症危機管理統括庁が設置されている。

すなわち、我が国の危機管理については、内閣危機管理監が、危機管理（国民の生命、身体又は

財産に重大な被害が生じ、又は生じるおそれがある緊急の事態への対処及び当該事態の発生の防止をいう。）に関する基本的な方針の企画及び立案並びに総合調整に関する事務等（国の防衛に関するもの及び内閣感染症危機管理統括庁の所掌に属するものを除く。）を統理するとされている。

また、国家安全保障局が、我が国の安全保障に関する外交政策、防衛政策及び経済政策の基本方針並びにこれらの政策に関する重要事項に関する事務（危機管理に関するもの等を除く。）等をつかさどるとされている。

さらに、内閣感染症危機管理統括庁は、新型インフルエンザ等対策特別措置法の政府行動計画の策定及び推進や対策本部等に関する事務をつかさどることとされた。なお、内閣危機管理監は、臨時に命を受け、感染症に係る危機管理に関する事務について、内閣感染症危機管理統括庁の事務の処理に協力することも規定された。

3. 危機管理の共通体制と専門体制

このように、国家安全保障局が安全保障をつかさどり、内閣感染症危機管理統括庁が感染症対策をつかさどりながら、国民の生命、身体又は財産を守る各般にわたる危機管理を内閣危機管理監が統理する、という共通危機管理体制をとっている。

内閣危機管理監が、幅広い分野の危機に対処す

る機関として、オールハザードを対象に、初動体制や基本方針を指揮する重要な役割を担うことは言うまでもない。しかし、内閣危機管理監が、すべての具体的な危機対応や詳細な業務に取り組むことは困難であり、それらは、その危機対応に相応しい機関において取り組まなければならない。

例えば、自然災害であれば、内閣府（防災担当）が防災監のもと各省庁等の総合調整を行い、各省庁等が所管の防災業務に携わっており、原子力発電所事故については、内閣府（原子力防災担当）が関係機関との連絡調整を行い、事件・事故であれば、所管省庁を中心に取り組むこととされているなど、内閣危機管理監の統理のもと、それぞれ各分野の危機管理機関において必要な法制度、計画が専門的に整備されてきている。

ただし、このような体制や取組みがなされているのは、これまでに災害や事故、事件等が発生したか、発生の恐れが顕在化したような分野が多いと感じる。

危機が発生していない、又はその恐れが顕在化していない分野においては、危機対応の体制や取組みが進んでいないケースがあるのではないかな。

すなわち、想定され、準備されている危機ではなく、取り残されている危機があるのではないかな、「新たな危機」への対応が必要なのではないかな、と考える。

4. 新たな危機への対応

「新たな危機」には、想定され、準備されている危機の「隙間」や「ハザマ」にあったり、各分野にとって「空白」の危機であったり、念頭にはあるがどう対応してよいか分からないこと、想像すらしてこなかったこと等があると思料される。

これらを放置しておくことが、危機が迫り、発生してきたときに、どれだけ大きなダメージとなるか、強く懸念するところである。

「新たな危機」への対応を考えると、5W1H

が必要になるが、まずは、「WHO（誰）」が重要である。その危機の所管機関が明確な場合は、その機関が対応を検討する。所管機関が不明であったり、複数機関にまたがっていたりした場合は、共通危機管理機関が、各機関と協議し、担当を決めていく。例えば、内閣危機管理監が関係省庁と協議して担当機関を決めたり、主担当と副担当を決めたりする。あるいは、きっかけとして、国会質問や、質問主意書により、まずは答弁担当の機関が決まり、危機対応の検討へと進むこともあろう。

これは、国だけではなく、地方自治体においても同様の構図にある。各自治体の危機管理監に相当する職が多く存在する今日、共通危機管理機関としての役割を果たしていくことが求められるのではないかな。

このような想定されず、準備されない危機を極力減らし、新たな危機に対応していく努力をしている例もある。

ここでは、学校安全分野において、新たな危機への対応を意識した危機管理マニュアルに取り組んでいる例、また、地方自治体において、新たな危機事象に対する対応方針を策定している例を紹介したい。

5. 学校の危機対応（学校保健安全法に基づく危機管理マニュアル）

「学校における児童生徒等の安全」という分野において、新たな危機への対応を意識した危機管理マニュアルの策定が進められている。

2009年（平成21年）4月に施行された学校保健安全法は、各学校における学校安全計画の策定・実施、危険等発生時対処要領（危機管理マニュアル）の作成、地域の関係機関等との連携など、学校安全に関して各学校に求められる取組みについて規定しており、これに基づき、各学校は、危機管理マニュアルの作成等の取組みを進めてきている。

文部科学省が作成した「学校の危機管理マニュアル作成の手引」では、各学校において、それぞれの実情に応じて想定される危険を明確にし、危険等発生時にどう対処し、いかに児童生徒等の生命や身体を守るかについて検討することとされており、想定される危険等として、次のような事項が、例として挙げられている（※学校の立地する環境や学校規模、児童生徒等の年齢や通学の状況を踏まえることとされている。）。

- 日常的な学校管理下における事故等（体育や運動部活動での事故、頭頸部外傷、熱中症、食物アレルギーなど死亡や障害を伴う重篤な事故等）
- 犯罪被害（不審者侵入や略取誘拐など、通学・通園中を含め、児童生徒等の安全を脅かす犯罪被害）
- 交通事故（通学・通園中、校外活動中の交通事故）
- 災害（地震・津波や風水害などによる被害）
- その他の危機事象（スマートフォンやSNSの普及に伴う犯罪被害、学校に対する犯罪予告、弾道ミサイルの発射等）

また、危機管理マニュアルは、次に掲げる危機管理の三つの段階に応じて対応が必要な事項を具体的に検討し、作成することとされている。

- 事前の危機管理（事故等の発生を予防する観点から、体制整備や点検、避難訓練について）
- 個別の危機管理（事故等が発生した際に被害を最小限に抑える観点から、様々な事故等への具体的な対応について）
- 事後の危機管理（緊急的な対応が一定程度終わり、復旧・復興する観点から、引渡しや心のケア、調査、報告について）

なお、学校を取り巻く安全上の課題は、時代や社会の変化に伴って変わっていくものであり、従来想定されなかった新たな安全上の課題の出現などに応じて、柔軟に見直していかなければならな

いこと、また、一度作成した後も、訓練、評価、改善を繰り返し行っていくことが必要であることが示されている。

これらは、学校における児童生徒等の安全の分野において、新たな危機への対応を含めた幅広い取組みと認識することができる。

6. 自治体における「新たな危機」対応

福島市は、独自の取組みとして、2014年（平成26年）に、「新たな危機事象に対する対応方針」を策定し、現在もこの方針に基づき、対応を進めている。

【策定の目的】

「地域防災計画」、「水防計画」、「国民保護計画」、既に「対応計画、マニュアル」が定められているもの以外の「危機事象」に関する基本的な考え方を定めることにより、迅速かつ的確な対応体制を整備し、市民の生命、身体及び財産への被害及び市の円滑な行政運営への支障を防止または最小限に抑制することを目的としている。

【方針の概要】

平常時の危機管理、危機事象発生時の対応及び危機収束時の対応を迅速かつ的確に行なうため、個別危機管理対応マニュアルを作成する。その個別マニュアルに即し、職員の危機管理能力・意識の向上を図るとともに、情報共有化体制を整備する。

迅速な危機事象への対応を図るため、危機事象にレベル1から3までの3段階を設定し、危機レベルごとに想定される内容、判断基準、対応する組織体制をマニュアルで定める。

応急対応が概ね完了し、新たな被害の発生や拡大のおそれが無いと判断される場合、安全確認を行い、速やかに報道機関に情報提供するとともに、様々な手段で市民へ周知する。

また、被害を受けた市民からの相談に対応するため、必要に応じ相談窓口を開設するとともに、生活再建支援のための方策を講じる。

【新たな危機事象】

「新たな危機事象」は、「災害」及び「武力攻撃事象等」以外の危機をいう。

また、その具体的な事例は別表1のとおりである。

なお、新たな危機事象については、社会情勢や経済情勢等によって変化することから、適時、追加・修正等の見直しを行う。

また、「新たな危機」に対し、市の責務、各部署の責務、職員の責務を示しており、

- ① 市の責務として、市は、市民の生命、身体及び財産の保護のため、市の有する機能を十分に発揮するとともに国、県、他の関係機関

と連携・協力して危機管理を総合的に推進するものとする。

- ② (1) 各部署の責務として、各部署は、危機事象の発生に備えた危機管理意識の高揚や予防措置を講ずるため、危機管理組織体制の整備、訓練の実施などの事前対策を実施するとともに、危機事象発生時の情報収集伝達や人命の安全確保のための応急対策、被害者に対する支援等の事後対策など、想定される事象別に個別危機管理対応マニュアルを整備する。
- (2) 危機事象が発生した場合には、個別危機管理対応マニュアルに基づき、危機管

福島市「新たな危機事象に対する対応方針」

別表1 想定される「主な危機事象」

1 重大事故	毒物・劇物の漏洩、流出 大雪などによる交通障害 大規模な停電
2 健康危機	新型インフルエンザ、ノロウイルス等による感染症の流行 大規模な集団食中毒の発生 鳥インフルエンザ、口蹄疫等の家畜伝染病の流行 農作物への農薬の混入
3 環境危機	大気汚染（PM2.5）、土壌汚染、水質汚濁など 飲料水汚染 河川等への有害物質の流出
4 危険鳥獣等の出現	危険動植物の出現、昆虫の異常発生
5 自治体管理下の事件、事故	イベントでの事件、事故 職員・来庁者への危害 市要人への危害（市長、副市長、議会関係者等） セキュリティ不備による盗難、破壊行為 不法侵入者、不審物の発見 不当要求 施設の不法占拠 施設の保守管理、修繕の不備等による怪我 公共工事による大規模な事故
6 職員の信用失墜行為	職員個人が起こした犯罪や契約・公金等に係る不祥事 交通事故・違反
7 情報セキュリティ	個人情報の漏洩、持ち出し 情報システム、情報ネットワークの停止 大規模なコンピュータウイルス感染 サイバーテロ

(福島市資料に基づき筆者が作成)

理室や関係部局及び関係機関等と連携して、当該事態に対処する。

(3) 危機管理室は、所管部局が不明確な危機事象が発生した場合、あるいは全庁的な対応が必要な場合には総合調整を行い、関係部局による事態の対処を支援する。

③ 職員の責務として、職員は、自らの職務及び立場に応じて、常に起こりうる危機事象を想定し、その対応策を検討するとともに、訓練などを通じて必要な技術や知識の習得に努める。

これらは、福島市が、それぞれの分野において、顕在化していない危機についても想定し、これに基づき、市、各部局、職員の責務として、危機管理室が総合調整を図りながら、新たな危機事象に対する具体的な対応の検討、マニュアルの作成等を行っている独自の取組みであり、高く評価したい。

7. 「新たな危機」への取組みの促進

国においても、地方自治体においても、「新たな危機」への取組みを進め、「隙間」に埋もれたり、「ハザマ」で見落とされたり、「空白」に目を閉じたりすることのないようにしてほしいと願っている。

「危機」を所管すると認識することが、危機への対応の第一歩であり、「新たな危機」への対応として、想定し、検討し、準備しておくことで、いざそれが顕在化したときに、冷静かつ円滑に、

関係機関の連携や協力が行われると期待している。

民間企業においても、オールハザード対応の視点を取り入れたBCPを作成する企業も増えており、新たな危機への対応に備える取組みも見られるようになってきている。

「新たな危機」には、初めて出現する危機もあれば、これまで潜在していた危機もある。常に、これらを想定し、準備しておくことを心掛けなければならない。そして、そのためには、危機が発生した時ではなく、危機が発生する前の平常時に想定し、準備しておくことが肝要である。

それぞれの分野において、これまで、「隙間」「ハザマ」「空白」に埋もれたり、見落とされたり、目を閉じたりされている危機を把握し、明らかにすること、さらに、これから、出現する可能性のある危機を察知し、検討し、準備しておくことは、危機管理を担う機関の重要な任務ではないかと考える。

「新たな危機」への取組みを促進するためには、国、地方自治体、民間企業等の危機管理に携わる皆様の不断の努力が必要であり、大いに期待したい。

【参考文献】

- ・文部科学省「学校の危機管理マニュアル作成の手引」（2018年（平成30年）2月初版、独立行政法人日本スポーツ振興センター学校安全部発行）
- ・福島市「新たな危機事象に対する対応方針策定について」（2014年（平成26年）6月方針策定、更新日：2025年（令和7年）7月1日）

□防災 DX の現状と課題

国立研究開発法人防災科学技術研究所

総合防災情報センター長 白田 裕一郎

1. 防災庁設置の決定

2026年は日本の防災にとって極めて大きなターニングポイントとなる。防災庁の設置が政府の基本方針として決定したのだ。国家戦略立案、徹底的な事前防災、司令塔機能、勧告権付与など、これまでの内閣府防災担当にはない大きな責任と強力な権限を持つこととなり、本気の防災が行われることを期待させる。

この中に、「デジタル防災技術の徹底活用」が盛り込まれている。具体的には「災害対応リソースが限られる中、災害対応の高度化・効率化に向け、デジタル防災技術を活用できる基盤と環境の整備等を推進する。」とある。近年、様々な分野でデジタル技術を活用した業務変革として、デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation: DX) の必要性が謳われており、その防災版と言える。

本稿では、ここ5年の間にあった防災 DX に関する大きな動きについて概観する。

2. 防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言

2021年5月25日、内閣府防災担当は「防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言」を発表した。ここでは、デジタル防災新時代とし

て、直ちに可能となる生命を守る災害対応力の飛躍的向上と、遠い未来のデジタルを極限まで活用した真に先手を打つ災害対応と絶対的な行政機能の堅持が示されている。具体的には、今すぐ取り組むべきものとして、日本版 EEI (Essential Elements of Information) の策定・進化、個人情報取り扱い指針の策定・徹底活用、防災情報の収集・分析・加工・共有体制の進化が掲げられ、さらに、10年先を見越して取り組むべきものとして、防災デジタルツインによる被災・対応シミュレーション、リアルタイムの情報共有、究極のデジタル行政能力の構築などが示されている。

特に重きを置いているのは、デジタル技術による防災の世界を一つの木にたとえ、その「根幹」として「防災デジタルプラットフォーム」を位置づけている点である。根幹がしっかりしなければ、デジタル技術による個別の取り組みは単発的、短期的に終わってしまう。これからも多数生まれるであろう個別アプリが、防災デジタルプラットフォームという大きな根幹から、あたかも実・花のように生まれてくるということを重要視している。

その一方で、目詰まり要因の解消や、人材不足・経験不足等により多くの自治体が抱える問題への対処も急務である。社会構造から根本的に変革しなければ解決しない課題も多く、単にデジタル技術の開発や展開だけではなく、これを活用

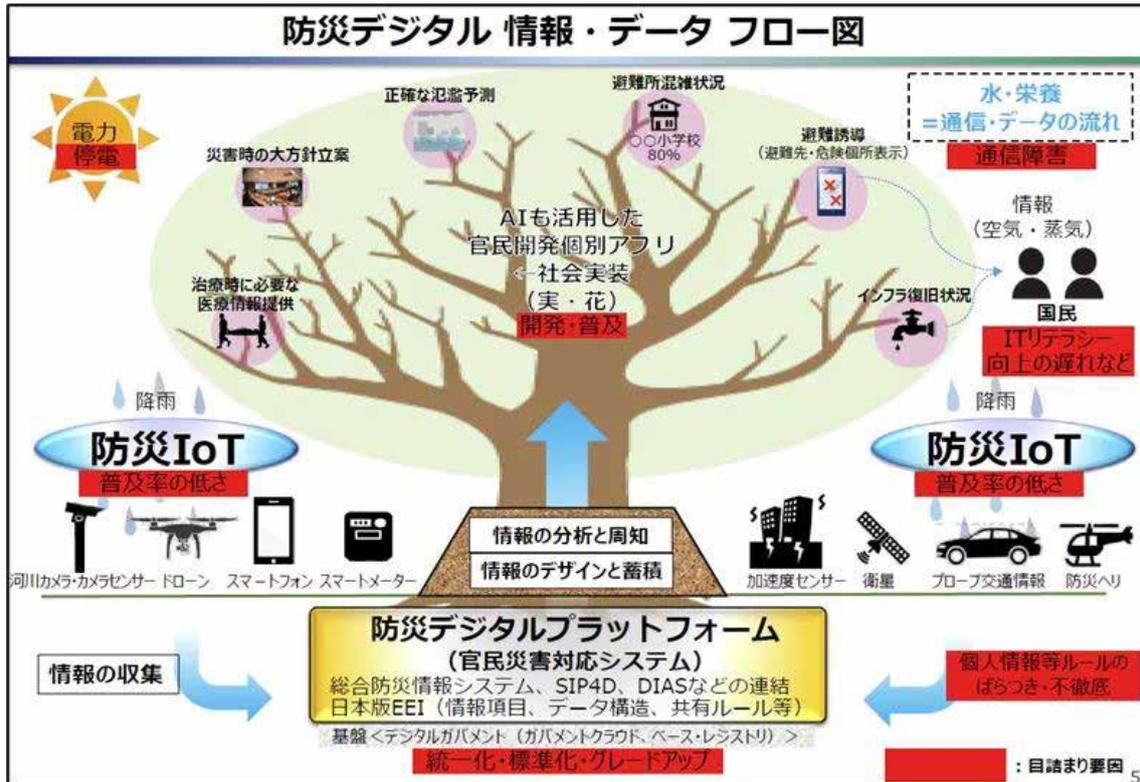


図1：防災デジタル 情報フロー図

した社会システムの構築と運用までを視野に入れた対策が求められている。

3. デジタル社会の実現に向けた重点計画

2021年6月18日、「デジタル社会の実現に向けた重点計画」が閣議決定された。これはデジタル社会の形成のために、政府が迅速かつ重点的に実施すべき施策等を定めるものである。この計画において、防災は「国民生活に密着している分野であるにもかかわらず、現状では、サービスの提供を受ける利用者の側から見れば、様々な切り口から断片的・画一的なサービスが提供されている状況にあり、『デジタルの活用により、一人ひとりのニーズに合ったサービスを選ぶことができ、多様な幸せが実現できる社会』（目指す姿）になっていない」とされる準公共分野の一つとして位置づけられている。

「デジタル社会の実現に向けた重点計画」はそ

の後ほぼ毎年更新されている。特に、2024年6月21日の更新では、「防災DX」が項目として特出しされた。内容としては、防災デジタルプラットフォームの構築、防災アプリ開発・利活用の促進等・データ連携基盤の構築、一人一人の状況に応じた被災者支援の充実、官民連携による防災DXの更なる推進、通信・放送・電力インフラの強化、防災デジタル技術の更なる発展と海外展開の6つが示されている。いずれも2で示した「防災デジタル新時代」の絵に描かれたポイントに該当する。

4. 防災DX 官民共創協議会(BDX)の創設

2022年12月19日、防災を目的としたデータ連携の推進を通じて住民の利便性向上を目指し、データアーキテクチャの設計やデータ連携基盤の構築などを検討する場として、デジタル庁の呼びかけにより、「防災DX 官民共創協議会 (BDX)」が創

設された。

BDX の特徴は、民主導での官民共創である。災害による国民一人ひとりの被害・負担を軽減するための平時・有事の防災 DX のあり方を、民間が主体的・協調的に追求し、官民共創で実現する。自治体と民間企業・団体が構成員となり、設立当初は主に三つの部会で活動を開始した。課題特定部会では防災 DX の定義や課題を整理し、官民・民民共創による解決の方向性を導き出す。基盤形成部会では、防災 DX に不可欠な「データ連携基盤」のあり方を官民共創で検討し、必要な施策を住民・自治体の目線から提言する。市場形成部会では、防災 DX に資するアプリケーション・サービスの開発・流通を促進し、そのエコシステム・市場を官民で共創する。これに加え、自治体が本音で課題や今後を協議できるよう、自治体部会を併設した。

2024年1月1日、令和6年能登半島地震が発生した。この時、BDX は災害時に何か行動するという方針はなかったが、「これだけの災害時に何も活躍せずに、防災 DX は果たせない」という思

いから、「ベストエフォートで現場に貢献し、そこで得られた経験や課題を今後の協議に生かす」として、災害対応の方針を新たに加えることとなった。

BDX から多数の企業が一つのチームとなって石川県庁に入り、主に県が行う被災者支援をサポートした。詳細は様々な紙面で紹介しているので割愛するが、「民間企業がチームとして活動」したという事例や、被災者支援のために県が構築したデータベースは、その後につながる大きな取り組みとなった。また、BDX では今回の対応を機に、新たに災害対応部会を増設した。

2025年12月26日現在、BDX の会員は570団体、うち地方公共団体が119、民間事業者等が451である。

5. 新総合防災情報システム(SOBO-WEB)の運用開始

2024年4月26日、内閣府は新総合防災情報システム(SOBO-WEB)の実運用を開始した。SOBO-WEB は、各省庁、関係機関、地方自治体、指定

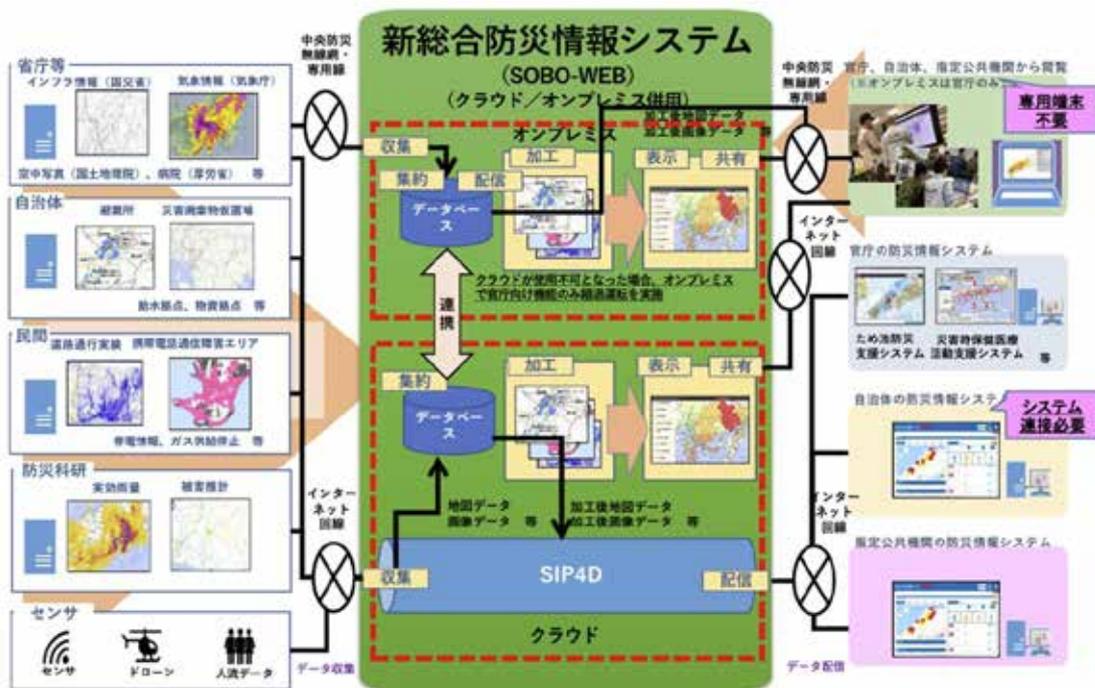


図2：新総合防災情報システム (SOBO-WEB)

公共機関等、約1,900機関を対象に、EEI(Essential Elements of Information: 災害対応基本共有情報)に基づいて情報を集約するシステムである。内閣府は現在、SOBO-WEB に接続する組織やシステムを順次拡張しており、SOBO-WEB は政府が進める防災情報デジタルプラットフォームの中核として位置づけられつつある。2の提言にある防災デジタルの根幹に当たるものである。

SOBO-WEB には防災科学技術研究所(防災科研)が2014年から研究開発してきた基盤的防災情報流通ネットワーク(SIP4D: Shared Information Platform for Disaster Management)の情報共有技術が導入されている。SIP4Dは2016年熊本地震をはじめ、2018年西日本豪雨、2019年東日本台風などの広域災害でも活用され、その都度新たな課題に直面し、その解決に努めてきた。その際、防災科研の研究者が自ら現地災害対策本部に入り、情報共有支援を行ってきたことが評価され、技術だけでなく現場で支援するチームも必要という声上がり、災害時情報集約支援チーム(ISUT: Information Support Team)が設置された。

2024年の令和6年能登半島地震でも、発災初日からSIP4Dは稼働し、ISUTも同日に現地入りしている。この段階ではSOBO-WEBはまだ運用は開始されていなかったが、能登半島地震でも担ったSIP4Dの役割は、そのエッセンスを引き継ぐSOBO-WEBが今後実現することとなる。

6. 広域被災者データベース・システムの導入手順書・仕様書の公開

2025年5月13日、石川県は広域被災者データベース・システムの導入手順書・仕様書を公開した。令和6年能登半島地震では、被災者が避難所、自宅、車中泊、広域避難など、様々な場所に分散して避難を余儀なくされ、行政からはその状況を把握できないという事態となった。そこで、4のBDXの支援を得ながら、市町村が作成する被

災者台帳と同じ機能を持つデータベースを県で構築し、これを運用することとなった。これにより、デジタルで把握できる被災者にはデジタルを通じた支援を、全体からその分を引き算して浮かび上がるデジタルで把握できない被災者には人を当てるという方針で被災者支援にあたってきた。

おりしも、国の会議体で「場所の支援から人の支援への転換が必要」と謳われてきたこともあり、その具体的方法として一縷の光となる取り組みとなった。

その後、この経験を踏まえ、日本のどの地域でも、市町村の区域を超える広域災害時に、居所等の把握が困難な広域避難者や避難所外被災者について、県・市町村が連携して被災状況や生活課題等を把握・共有する仕組みを作るとして、検討が進められてきたのが、広域被災者データベース・システムである。検討にあたっては、石川県を中心に、県内被災自治体、都道府県、国(内閣官房、内閣府防災担当、デジタル庁等)、民間事業者で構成する「広域被災者データベース・システム構築検討ワーキンググループ」を設置し、議論を重ねてきた。

現段階では、全国都道府県に導入義務があるわけではないため、これで全国展開が実現するわけではない。今後は、このドキュメントをベースに、全国でどのように被災者支援を行うべきか、そのために必要なデータやシステムは何かについて、具体的な協議が不可欠である。

7. 災害派遣デジタル支援チーム(D-CERT)の創設

2025年8月5日、デジタル庁はBDXと協働で、D-CERT(Digital Coordination and Emergency Response Team: 災害派遣デジタル支援チーム)を創設した。D-CERTは大規模災害発生時に被災地に入り、被災都道府県のニーズに基づいて災害対応に必要なデジタル支援を提案・実施する。

けてきた取り組みを効率化し、本当に人手をかけなければならない取り組みに特化できるか、それがこれからの重要な課題となる。

最近「防災という分野はない。全ての分野に防災がある。」と言うようにしている。防災と銘打つと、防災は防災の人がやること、というイメージができてしまう。そうではない。エネルギー、医療、教育、金融など、あらゆる分野に、当たり前前に防災が組み込まれている、それが日本の姿であり、冒頭で紹介した防災庁が目指す「防災立国」の姿であるとする。

【参考文献】

- 内閣官房「防災立国の推進に向けた基本方針（令和7年12月26日閣議決定）」https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/bousaichou_preparation/index.html（参照年月日：2025.12.26）
- 内閣府「防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言」<https://www.bousai.go.jp/kaigirep/teigen/index.html>（参照年月日：2025.12.26）
- デジタル庁「デジタル社会の実現に向けた重点計画」<https://www.digital.go.jp/policies/priority-policy-program>（参照年月日：2025.12.26）
- 防災DX官民共創協議会「防災DX官民共創協議会」<https://ppp-bosai-dx.jp/>（参照年月日：2025.12.26）
- 内閣府「新総合防災情報システム（SOBO-WEB）について」<https://www.bousai.go.jp/taisaku/soboweb/index.html>（参照年月日：2025.12.26）
- 石川県「広域被災者データベース・システム構築検討ワーキンググループ」https://www.pref.ishikawa.lg.jp/johosei/wide-area_disaster_victim_database_system_working-group.html（参照年月日：2025.12.26）
- デジタル庁「災害派遣デジタル支援チーム（D-CERT）」https://www.digital.go.jp/policies/disaster_prevention/d-cert（参照年月日：2025.12.26）

□大学・地域連携によるデジタル技術を活用した 避難 DX の試み

専修大学ネットワーク情報学部教授 佐藤 慶一

能登半島地震の被災地では、1次避難所（小学校体育館等）や2次避難所（旅館・ホテル等）、避難所以外での生活（在宅避難やみなし仮設）など多様な避難が顕在化し、東日本大震災時と同様に被災者の所在や行動の把握が課題となった。デジタル庁と防災 DX 官民共創協議会は、東日本旅客鉄道株式会社の協力を得て、約12000枚の Suica を配布して避難所や入浴施設の利用状況把握に活用したことが話題となった。今後はマイナンバーカード等に置き換える形での標準化や平時からの運用整備が進められる見込みである（デジタル庁2024）。そのような能登半島地震やデジタル庁の取組と時期を同じくして、川崎市多摩区役所の大学・地域連携事業「デジタル技術を活用した防災まちづくり手法の開発」（2024-2025年度）が進められた。本稿では、同事業における、① NFC（近距離無線通信）カードを用いた参加者情報管理システム、②逃げ地図デジタル化の取り組み、③今後の取り組みに向けた検討状況、を報告する。

1. 大学・地域連携事業「デジタル技術を活用した防災まちづくり手法の開発」

川崎直下で M6.9 の地震が発生した際、市内で約800人の死者、約1万6千人人の重軽傷者、約7万の建物全半壊棟数、全世帯の約6割で停電、約5割で断水やガス供給停止が予測されている

（川崎市2013）。川崎市の水害ハザードマップを見ると、登戸駅から向ヶ丘遊園駅一体は、浸水深3.0m（2階床下）が想定されており、生田キャンパス周辺を含めて多数の土砂災害特別警戒区域が設定されている（川崎市2022）。各所で防災訓練が繰り返されているが、防災訓練に積極的に参加している人は全国で8-9%程度と少なく、いざという時の避難場所・避難経路を決めていない人は65%、食糧・飲料水などを準備していない人は60%にものぼり（内閣府2022）、巨大化する災害リスクへの備えは十分とは言えない。

政府では、2020年頃より ICT や新たなテクノロジーを活用した災害対応を模索しており、災害情報の提供や被害状況の把握、被災者支援手続きのデジタル化に加えて、避難や食料などの災害支援サービスを課題として掲げる（内閣府2020）など、デジタル技術を活用した災害対応への期待が高まっている。災害対応を効率的、効果的に進めるためのデジタル活用方策とは何か？政府や官民会議でも検討が進められており、その具体への取り組みが進められている。

連携事業では、専修大学ネットワーク情報学部の多様な分野（データサイエンス、フィジカルコンピューティング、コンテンツデザイン、コミュニケーションデザイン）の研究者が共同し、川崎市多摩区を対象に、これまでアナログで作られてきた「逃げ地図」の DX 化、NFC カードを用いた

参加者情報管理、備蓄と農作物を用いた災害食メニューの開発と栄養価の計算といった防災DXの社会実験を行うことで、大学情報学部によるデジタル技術を活用した新たな防災まちづくり手法の開発に挑戦した。

2. NFC（近距離無線通信）カードを用いた参加者情報管理システム

2024年度に開発した地域防災イベント「防災DX デイ」の参加者情報管理システムは、NFCカードリーダーを接続している複数台のPCが、インターネット上のデータベースシステム（クラウドデータベース）を介して連携する形態で動作する（図1左）。ユーザーは、カードリーダーにNFCカードをかざすだけでよく、カードをかざした際にシステムがカードのIDを読み取り、その時刻とともに自動的にクラウドデータベースに記録していく仕組みである。ユーザごとのデータには氏名を登録できるような設計としてあり、氏名の登録時にシステムが通し番号を付与する。また、イベントへの入場・退場の時刻や、後述するイベント内のいくつかの催しへの参加時刻がデータとして記録される仕組みとなっている。

防災DX デイは、2024年10月12日に専修大学生田キャンパスで開催された。災害栄養専門家によ

る講演、「逃げ地図」のDX化やRFIDを用いた災害備蓄のDX化といった報告が行われた。また、そのほかにポールウォーク・非常食体験・ワークショップといった参加任意のイベント内の催しがあり、どの参加者がイベント内のどの催しに参加したのかを記録することを試みた。参加者の名札をNFCタグ内蔵したカードとして、それぞれの催しに参加する際に名札のNFCカードを参加者情報管理システムのカードリーダーにかざして読み取らせることとした。NFCカードは、専用プリンタを用いて表面の文字を印字することで名札としても利用することができる。図1右はイベント内の催しとシステムの配置図である。会場は2つの建物に分かれており、メインの催しである講演会とポールウォークの出発会場がある建物と、災害食体験とワークショップを行う建物は離れており、一部参加者はその間をポールウォークにて移動する。

図2に当日収集したデータの一部を示す。午前の講演会の受付と退出時刻、昼休みのポールウォークの貸し出しと返却時刻、災害食の提供時刻、午後のワークショップで参加したテーブル及び着席・退席時刻を、全てデジタルデータとして記録することができた。同様の作業をアナログで行うには相当のマンパワーが必要であり、デジタル技術の活用により防災イベントの詳細を簡便に

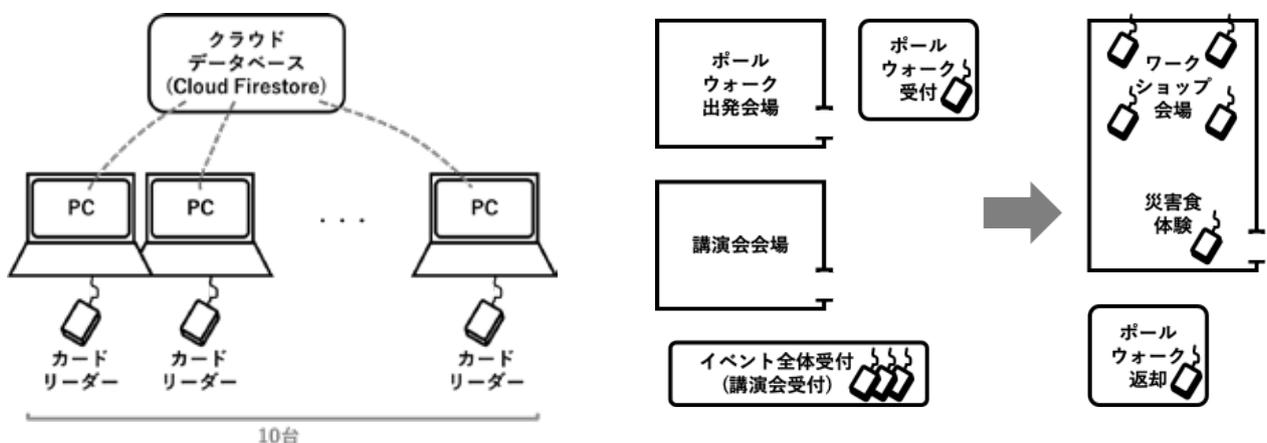


図1 地域防災イベントの参加者情報管理システムの概要（佐藤・石井2025）

午前の部
受付 退出 ポールウォーク

午後の部
災害食 ワークショップ

nfc_reader_log

ID	Name	Idm	Entry Time	Exit Time	Borrowed	Borrowed At	Returned	Returned At	Received	Received Date	Venue	Register	Update Date
1		012E4CE47C98B769	2024-10-12 09:28:48	2024-10-12 15:53:17					YES	2024-10-12 12:44:31		2024-10-11 14:20:38	2024-10-12 15:53:17
10		012E4CE47C98B87A	2024-10-12 12:50:04	2024-10-12 12:50:25	YES	2024-10-12 12:19:12	YES	2024-10-12 12:45:49	YES	2024-10-12 12:46:12		2024-10-11 14:25:45	2024-10-12 12:50:25
11		012E4CE47C98B87A							NO			2024-10-11 14:26:09	2024-10-11 14:26:51
12		012E4CE47C98B766	2024-10-12 09:49:54	2024-10-12 15:46:32	YES	2024-10-12 12:14:37	YES	2024-10-12 12:43:39	YES	2024-10-12 12:43:52	Table4	2024-10-11 14:27:02	2024-10-12 15:46:32
13		012E4CE47C98B85F	2024-10-12 09:48:57	2024-10-12 15:46:38	YES	2024-10-12 12:14:16	YES	2024-10-12 12:41:51	YES	2024-10-12 12:41:51	Table1	2024-10-11 14:27:22	2024-10-12 15:46:38
14		012E4CE47C98B8A9	2024-10-12 09:54:52	2024-10-12 15:55:00	YES	2024-10-12 12:13:42	YES	2024-10-12 12:42:32	YES	2024-10-12 12:42:48	Table1	2024-10-11 14:27:58	2024-10-12 15:55:00
15		012E4CE47C98B8C6	2024-10-12 09:24:51	2024-10-12 15:45:13					YES	2024-10-12 13:19:31		2024-10-11 14:28:27	2024-10-12 15:45:13
16		012E4CE47C98B8C6	2024-10-12 09:38:18	2024-10-12 15:45:20					YES	2024-10-12 13:19:40	Table4	2024-10-11 14:28:55	2024-10-12 15:45:20
17		012E4CE47C98B87F							NO			2024-10-11 14:29:42	2024-10-11 14:30:01
18		012E4CE47C98B826	2024-10-12 09:50:46	2024-10-12 15:45:07					YES	2024-10-12 12:45:50	Table3	2024-10-11 14:30:08	2024-10-12 15:45:07
19		012E4CE47C98B8C2	2024-10-12 09:57:48	2024-10-12 15:44:31					YES	2024-10-12 12:43:42		2024-10-11 14:30:32	2024-10-12 15:44:31
2		012E4CE47C98B817C	2024-10-12 09:26:27	2024-10-12 12:19:15					NO			2024-10-11 14:21:17	2024-10-12 12:19:15
20		012E4CE47C98B8F4	2024-10-12 10:53:44	2024-10-12 15:46:44	YES	2024-10-12 12:13:57	YES	2024-10-12 12:42:43	YES	2024-10-12 12:43:01	Table4	2024-10-11 14:23:40	2024-10-12 15:46:44
201		012E4CE47C98B817D	2024-10-12 10:53:29						YES	2024-10-12 12:44:55		2024-10-12 12:44:55	2024-10-12 12:44:55
202		012E4CE47C98B817E	2024-10-12 12:40:09	2024-10-12 15:55:58					NO		Table4	2024-10-12 12:39:53	2024-10-12 15:56:20
203		012E4CE47C98B818D	2024-10-12 12:57:18	2024-10-12 15:55:45					NO		Table1	2024-10-12 12:56:46	2024-10-12 15:55:45
204		012E4CE47C98B817F	2024-10-12 09:59:48	2024-10-12 15:44:59					YES	2024-10-12 12:46:01	Table3	2024-10-11 15:21:15	2024-10-12 15:44:59
205		012E4CE47C98B8A7	2024-10-12 13:00:16	2024-10-12 15:01:10					NO			2024-10-12 12:59:31	2024-10-12 15:01:10
207		012E4CE47C98B8A5	2024-10-12 13:42:56	2024-10-12 16:03:11					NO		Table3	2024-10-12 13:42:22	2024-10-12 16:03:11
209		012E4CE47C98B8A3	2024-10-12 12:58:46	2024-10-12 16:03:23					NO		Table1	2024-10-12 12:58:35	2024-10-12 16:03:23
21		012E4CE47C98B876	2024-10-12 12:46:11	2024-10-12 15:47:12					YES	2024-10-12 12:47:00	Table3	2024-10-11 14:31:03	2024-10-12 15:47:12
213		012E4CE47C98B8C9F	2024-10-12 11:32:41	2024-10-12 16:03:09					YES	2024-10-12 14:04:22	Table3	2024-10-11 15:25:16	2024-10-12 16:03:09
214		012E4CE47C98B8C9E	2024-10-12 12:58:44	2024-10-12 16:03:53					NO		Table3	2024-10-12 12:58:10	2024-10-12 16:03:53
215		012E4CE47C98B8C0D	2024-10-12 12:58:02	2024-10-12 16:05:58					NO		Table1	2024-10-12 12:57:47	2024-10-12 16:05:58
216		012E4CE47C98B8C0C	2024-10-12 14:31:30	2024-10-12 14:32:23					NO			2024-10-12 14:28:44	2024-10-12 14:32:23
218		012E4CE47C98B8C0A	2024-10-12 12:24:47	2024-10-12 16:03:25					YES	2024-10-12 12:26:08	Table4	2024-10-11 15:27:29	2024-10-12 16:03:25
219		012E4CE47C98B8C09	2024-10-12 12:25:19	2024-10-12 15:45:44					YES	2024-10-12 12:26:20	Table2	2024-10-11 15:27:56	2024-10-12 15:45:44
22		012E4CE47C98B8C81	2024-10-12 12:44:21						YES	2024-10-12 12:44:42		2024-10-11 14:31:22	2024-10-12 12:44:42
220		012E4CE47C98B8C86	2024-10-12 12:29:03	2024-10-12 16:03:27					YES	2024-10-12 12:29:54	Table4	2024-10-11 15:28:22	2024-10-12 16:03:27
221		012E4CE47C98B8C97	2024-10-12 12:29:31	2024-10-12 16:03:21					YES	2024-10-12 12:29:03	Table4	2024-10-11 15:28:40	2024-10-12 16:03:21
23		012E4CE47C98B8AE	2024-10-12 12:55:10	2024-10-12 15:44:50					YES	2024-10-12 12:55:22	Table2	2024-10-11 14:31:51	2024-10-12 15:44:50
24		012E4CE47C98B8F5	2024-10-12 12:46:23	2024-10-12 15:46:18					YES	2024-10-12 12:45:43	Table2	2024-10-11 14:32:15	2024-10-12 15:46:18
25		012E4CE47C98B8D8E	2024-10-12 09:54:12	2024-10-12 12:13:13					NO			2024-10-11 14:32:43	2024-10-12 12:13:13
26		012E4CE47C98B8D9F	2024-10-12 09:54:19	2024-10-12 12:16:01					NO			2024-10-11 14:33:02	2024-10-12 12:16:01
27		012E4CE47C98B8A7							NO			2024-10-11 14:33:17	2024-10-11 14:33:30
28		012E4CE47C98B87E	2024-10-12 09:52:39	2024-10-12 12:10:44					NO			2024-10-11 14:33:37	2024-10-12 12:10:44
29		012E4CE47C98B88F	2024-10-12 10:12:32						NO			2024-10-11 14:34:00	2024-10-12 10:12:32
3		012E4CE47C98B879	2024-10-12 09:50:08	2024-10-12 14:18:47	YES	2024-10-12 12:16:29	YES	2024-10-12 12:44:51	YES	2024-10-12 12:45:04	Table2	2024-10-11 14:21:35	2024-10-12 14:18:47
30		012E4CE47C98B872	2024-10-12 09:50:09	2024-10-12 12:12:00					NO			2024-10-11 14:34:28	2024-10-12 12:12:00

図2 収集したデータ

正確に記録することが可能となった。避難場所や避難所においても、スマートフォンなどの情報端末もしくは本実験のようなその場でプリントできる NFC カードを利用することで、これまで不可能であった避難状況や物資配布等の詳細かつ正確な記録を取ることが可能となろう。

3. デジタル技術を活用した逃げ地図

専修大学が位置する川崎市は多摩丘陵に位置し、起伏に富んだ地形が特徴である。坂道では歩くスピードが遅くなるため、平地と同じ歩行速度で計算すると実際の避難時間とずれが生じてしまう。そこで Arc GIS という地理情報ソフトウェアを使って、地形の影響を考慮した避難地図の作成に取り組んだ。国土地理院の地図データに、坂道による身体負荷を表す情報を組み込んだ。その結果、平地なら 5 分で避難できる場所でも、急な坂道を

通る場合は 8 分かかるといった、より現実的な避難時間を自動的に計算できるようになり、図 3 のような川崎市全域で「逃げ地図」の作成に至った。しかしながら、土砂崩れやブロック塀の倒壊等危険箇所は考慮されておらず、避難ルートとして計算されているが実際には歩道がない立体交差があるなど、公開データから作成したデジタル逃げ地図の信頼性は担保されるものではなく、現地での確認作業が不可欠である。

そこで、いくつかの地点から指定されている避難所まで実際に歩きながら、危険箇所をチェックしたり、避難ルートを検討したりするケーススタディを行ったので、その 1 つを紹介する。図 4 に示すように、対象とした川崎市多摩区東生田 2 丁目は、古い建物や外壁、ブロック塀が多く強い地震の発生時に倒壊の恐れがあり、土砂災害警戒特別区域の指定が多い場所である。剥き出しの岩肌があり、細く夜になると暗い階段があり、階段を

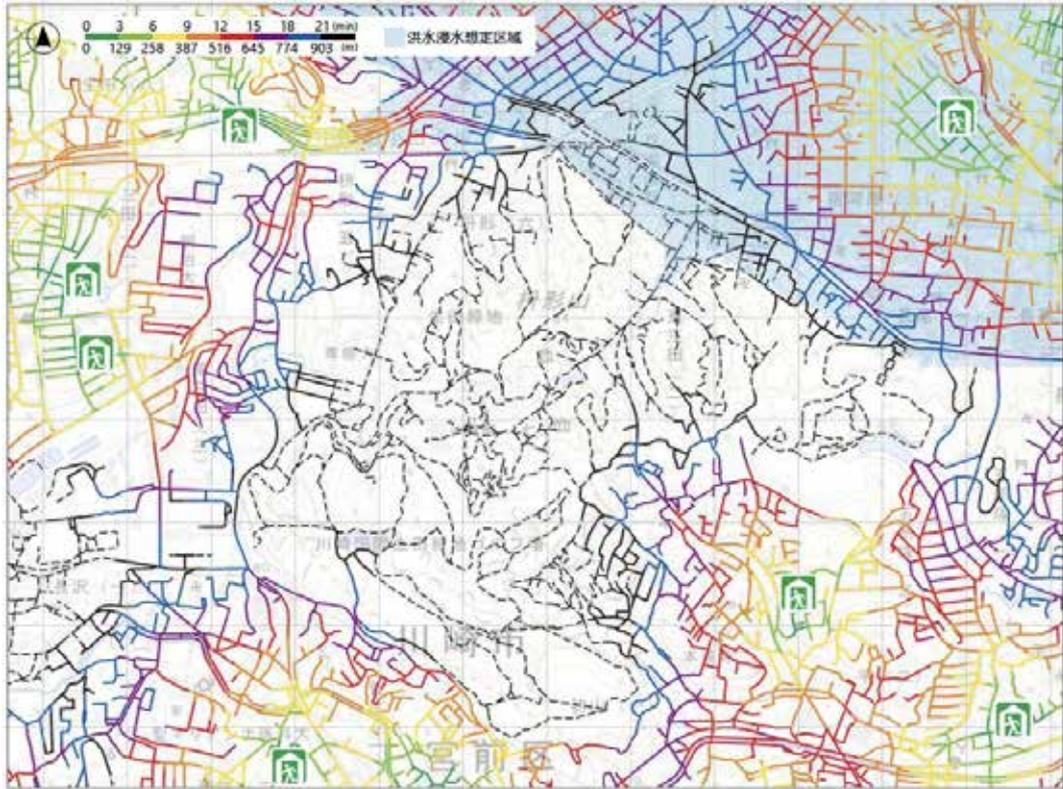


図3 逃げ地図のデジタル化 (佐藤・中山2026)



図4 ある地点からの避難ルートの検討 (佐藤・中山2026)

降りた先には古いブロック塀もあるなど、迂回する必要がある箇所が複数見出された。指定避難所である東生田小学校に向かうには複数のルートがある。手前のルート①は、急な斜面があるため土砂崩れの危険性がある。ルート②は道が狭く、ヒビの入った塀が複数か所で見られた。ルート③は河川に近いので氾濫時は注意が必要である。緊急避難場所とされる生田緑地東口ビジターセンターは、入り口付近に急な斜面があるものの土砂崩れの危険性が評価されておらず明らかではない。宮前区の避難所である平中学校に向かうまでのルートには、危険箇所は少ないが、坂が多く高齢者等は避難に時間がかかると考えられる。

以上のように、指定された避難場所や避難所について、その施設の安全性、避難ルートの安全性ともに万全なものではなく、別の避難場所や避難所も含めて平時から避難先や避難ルートを検討しておく必要が示唆されるものであった。

2024年秋頃、大学周辺地域住民の方々12名、大学関係者9名、区役所2名、企業3名、計26名を招待して、作成したデジタル「逃げ地図」を題材に、地域の災害リスクや今後の活動アイデアについて話し合うワークショップを開催した。大学周辺地域の「逃げ地図」を見ながら、崖崩れや倒木の心配、急な坂道や階段への懸念、避難場所が一杯にならないか、避難場所が崖崩れに巻き込まれないかなどさまざまな地域の災害リスクが挙げられた。「逃げ地図」のデジタル化については、地域全体の避難時間よりも、自分が現在いる場所から最寄りの避難場所までのルートや避難時間を表示したり、危険か所がリアルタイムに表示されてルートを再計算したりできる「マイ逃げ地図」のニーズが聞かれた。

4. 今後の取り組みに向けて

以上は、主に2024年度の多摩区大学・地域連携事業の活動内容であるが、2025年度も同事業で活

動を続けている。活動中であるため、本稿執筆時点での検討状況を紹介させていただくこととして、本稿の締め括りとした。

2025年度は、石川県地域コミュニティ再建事業「植物野菜栽培やクラフトドリンクづくりを題材にした体験型交流の実施」も受託し、能登島の仮設住宅団地（向田第一団地）においてホップやジャガイモの栽培、クラフトドリンクやおつまみづくりに取り組んでいる（北國新聞2025）。大学・地域連携事業「デジタル技術を活用した防災まちづくり手法の開発」としても、能登半島地震被災地との交流や学びの機会は平時の防災活動に寄与するところが大きいし、若い世代の流出が続く能登半島の被災地において大学生ボランティアとの交流は、復興に向けた地域コミュニティ再建のきっかけの1つとして機能することが考えられる。2026年1月には、両事業の合同企画として、地域防災交流イベント「たまのとエール2026」を準備している。能登島と川崎市多摩区をオンラインでつなぎ、大学からの活動報告、能登島からの災害のお話、多摩から能登へのエールを送る企画である。

このイベントに向けて、参加者情報管理システムの更新作業を行なっている。能登島等で避難所と情報についてうかがうと、マイナンバーカードを持って避難された方はごく少数であるが、高齢の方も含めた大半の方がスマートフォンを持って避難され、ご家族や親戚、友人・知人とやりとりをされていた。総務省が、能登半島地震が発生した際、どのような手段で家族や友人・知人等の安否確認を実施したかを尋ねたところ、LINEと回答した者が最も多く67.1%に上っている（総務省2024）。特に都市部においては、大多数の方がスマートフォンやLINEを利用しており、あらたなシステムやアプリに加えて、既存の環境やツールを活用するという視点も必要ではないかと考えられる。そこで、2025年度は、LINE公式アカウント「防災DXデイ」を作成し、図5に示すよ



図5 「防災DX デイ」公式アカウントの画面例

うなイベント情報の提供、参加登録、ドリンク希望、登録情報の管理、QRコードの表示を行うような簡便な仕組みを構築している。2024年度はNFCカードを使って情報収集を行なっていたが、2025年度はLINEアプリから表示させるQRコードを使って情報収集を行う計画である。スマートフォンやLINEを利用していない方には、従来通り、会場でNFCカードを発行することで、ハイブリッドな対応を行うことが可能となる。

これは1つのイベントのためのアカウントであるが、地域の避難所運営組織での転用を想定しているところで、避難所における名簿作成、食事提供や健康状態などの情報管理、必要な物資や入退等の簡易アンケートを支援することが容易である。区役所や市役所等では、同様のツールを複数の避難所で運用することで、複数の避難所の情報を集約することも可能である。そのためには、個人情報の取り扱いやセキュリティ対策が不可欠であろうし、平時の避難所運営訓練を通じた実証実験や

システム改善が欠かせないであろう。

避難所での情報管理支援に加えて、2024年度に取り組んだ「逃げ地図」デジタル化も連動させることが考えられる。個人の位置情報に対応して、複数の利用可能な避難先候補が表示され、自身の身体情報を加味した上で避難ルートを表示したり、危険箇所があれば入力して他のユーザーと共有したりできるような「マイ逃げ地図」とでも呼べるようなアプリの作成を構想している。地域防災訓練、避難所運営訓練の際に、参加者情報管理と併せて、避難ルートの検証を促すことができよう。

2024年から2か年の多摩区大学・地域連携事業「デジタル技術を活用した防災まちづくり手法の開発」を通じて、上述のような避難DXの取り組みへを展開してきた。関連して、デジタル庁では、関係省庁・地方自治体・民間企業等と連携を図りつつ、「①防災分野のデータ流通促進」「②自治体における防災アプリ・サービス調達の迅速化・円滑化」「③避難所等におけるデジタル技術を用い

た災害対応の高度化」「④災害派遣デジタル支援チームの体制強化」「⑤防災 DX 官民共創協議会と連携した防災 DX 施策の展開」といった施策を推進していることに注目している。

デジタル庁の取組は、省庁・自治体・企業が主体であるのに対して、本項で紹介した取組は大学や地域を主体とした取組である。デジタル庁の防災 DX の取組のさらなる進展に期待するところであるが、その際、大学や地域、いわば現場を主体とした取組と連携をしていくことで、より良い仕組みの開発やデータ共有に繋げる余地があろう。③避難所等におけるデジタル技術を用いた災害対応の高度化は、本稿と共通する内容となる。デジタル庁では「マイナンバーカードなどを活用し、デジタル技術を用いた災害対応の高度化に関する実証事業を実施」としているが、本稿で紹介したようなスマートフォンや NFC カードの活用工夫を組み合わせることでリーチを広げることが期待できよう。避難所等で収集した情報を自治体等と共有することは、①データ流通促進そのものとなる。

デジタル庁の取組はオープンなものであり、②各自治体が必要な防災アプリ・サービスを調達することを目的に公開されている「防災 DX サービスマップ」「防災 DX サービスカタログ」へ大学・地域連携事業で構築したシステムの掲載を応募すること、ホームページで入会案内が行われている⑤「防災 DX 官民共創協議会」に申込することなど、大学・地域からアピールすることが可能である。2026年度から、専修大学社会知性開発研究センターに新プロジェクト「まちづくり DX 研究センター」が設置される見込みであり、同センターで域学連携の取り組みを継続していきたい。

【参考文献】

- デジタル庁（2024）「令和6年能登半島地震を踏まえた今後の取組について（参考資料）」https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/f7339476-4afc-42d8-a574-a06bb8843fb5/21bacd2c/20240604_policies_disaster_prevention_outline_03.pdf（最終閲覧：2026年1月）
- 川崎市（2013）川崎市地震被害想定結果，<https://www.city.kawasaki.jp/601/page/0000017669.html>（最終閲覧：2026年1月）
- 川崎市（2022）洪水ハザードマップ，<https://www.city.kawasaki.jp/530/page/0000018174.html>（最終閲覧：2026年1月）
- 内閣府政府広報室（2022）「防災に関する世論調査」の概要，<https://survey.gov-online.go.jp/r04/r04-bousai/gairyaku.pdf>（最終閲覧：2026年1月）
- 内閣府（防災担当）（2020）「防災×テクノロジー」タスクフォースのとりまとめについて，<https://www.bousai.go.jp/pdf/0605taskforce.pdf>（最終閲覧：2026年1月）
- 佐藤慶一・石井健太郎（2025）「NFC カードを用いた防災イベントの参加者情報管理システムの開発」地域安全学会梗概集 No.56, p.212-213.
- 佐藤慶一・中山俊（2026）「「逃げ地図」デジタル化の試み」『実践！「逃げ地図」ワークショップ』学芸出版社。（印刷中）
- 北國新聞（2025）「能登島の仮設でホップ栽培 専修大生が企画「若い人が来ると元気になる」住民の交流促進に」8月19日朝刊.
- 総務省（2024）「令和6年能登半島地震における情報通信の状況」『情報通信白書』<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r06/html/nd121310.html>（最終閲覧：2026年1月）
- デジタル庁（2025）「デジタル庁における防災 DX の取り組み」，https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/basic_page/field_ref_resources/f7339476-4afc-42d8-a574-a06bb8843fb5/0d161302/20251202_policies_disaster-prevention_outline_01.pdf（最終閲覧：2026年1月）

□情報科学技術の進展と防災 IT の未来

京都大学防災研究所 巨大災害研究センター

准教授 廣井 慧

1. 情報科学技術の進展と防災を取り巻く状況

近年の情報科学技術の発展は、災害対応の在り方そのものを大きく変えつつある。センサ技術や通信基盤、クラウド環境、計算資源、AI 技術の高度化によって、災害現象を高精度に把握・解析することが可能になっただけでなく、スマートフォンや各種情報端末の普及により、災害時における情報のやり取りや意思決定の前提条件そのものも変化している。

こうした変化は、防災分野においても、従来の業務や対応を単に効率化することにとどまらず、防災の考え方や実践の在り方に新たな可能性をもたらしている。本稿では、このような情報科学技術の進展を背景として、防災に関わる情報の生成・共有・理解・判断・行動のあり方が変わりつつある領域を、総称して「防災 IT」と呼ぶことにする。ここでいう防災 IT には、現在運用されている情報通信インフラや情報システムも含まれる一方で、それらをどのように組み合わせ、どのように使い直していくかという発展的な視点も含めて考える。

災害対応において、IT が果たし得る役割は、単に災害現象を把握し、情報を一方向に配信することに限られない。例えば、位置情報や行動履歴、端末を介した通信を活用することで、災害時に

いても、被災者の状況に応じた情報提供や支援の検討が技術的には可能になりつつある。本稿では、特に情報提供の観点からこの変化を取り上げるが、重要なのは配信の精緻化そのものではなく、情報の扱い方や判断の単位が変わり得る点にある。

このような変化は、防災 IT が扱う対象が、従来の防災業務や災害現象の管理にとどまらず、災害下で情報を受け取り、判断し、行動する人へと広がりつつあることを示している。災害現象の把握や予測は引き続き重要であるが、それだけでは、現代の情報環境の中で人がどのような情報を必要とし、どのように行動するのかを十分に捉えることはできない。人の行動や判断を含めて考えることで、防災対応は、情報科学技術を使いこなす現代の社会や人間のニーズにより即した形へと拡張され得る。

2. Human-centric な防災 IT の可能性

情報科学技術の分野では近年、システムの設計や評価の基準を「人」に置く Human-centric な考え方が広く用いられるようになってきている。これは、人を単なる利用者や結果の受け手として扱うのではなく、システムの成立条件や評価単位として人の状態や行動を組み込む設計の立場である。

こうした Human-centric な設計は、防災分野に限らず、すでに社会のさまざまな情報サービスで

実装されている。例えばタクシーの車内広告では、乗車した利用者の属性や状況に応じて表示内容が変化する仕組みが導入されており、個々の利用者を前提とした情報提示が日常的に行われている。これは、ITを用いて人の状態を入力として扱い、その結果をサービスに反映させる仕組みが、技術として確立し社会に浸透している一例である。

一方で、防災分野においては、このような Human-centric な考え方が十分に取り入れられているとは言い難い。避難情報や注意喚起は、依然として地域単位の一斉情報が中心であり、個々の被災者の状況や判断を前提とした支援は限定的である。その結果、災害対応では集団を単位とした情報提供や一方向的な伝達が中心となり、被災者の状況や判断の違いが十分に反映されにくい。

しかし、技術的な観点から見ると、こうした Human-centric な防災 IT は、すでに実現可能な要素が揃いつつある。スマートフォンや各種端末の普及により、被災者は情報の受け手であると同時に、位置情報や通信、各種入力を通じて状況を発信する主体にもなり得る。これらの情報を、クラウドやデータ処理基盤、AIなどの技術と組み合わせることで、災害時においても、個々の被災者の状況に応じた情報提供や支援を検討することが、少なくとも技術的には可能な段階に入っている。近年では、災害対応における情報集約や被害把握、意思決定支援の分野で、こうした技術を活用する動きも見られる。

防災 IT において Human-centric の視点を導入するとは、単に個々の被災者に情報を届けることではない。被災者から得られる情報を、災害対応の判断や支援に反映させることで、防災 IT は人の行動や判断と結び付いたものとなる。被災者は、情報の受け手であると同時に、防災 IT を構成する要素の一つとして位置づけられることになる。

このように、Human-centric の防災 IT は、すでに存在する技術を防災分野に適用し直す試みとして位置づけることができる。その一方で、災害時

に機能させるためには、情報通信や他インフラの制約を避けて通ることはできない。次章では、この点について整理する。

3. ITの進展がもたらした新たな課題

3-1. 重層化・外部依存による情報通信構造の複雑化

Human-centric な防災 IT には大きな可能性がある一方で、これらの考え方を災害時に実際に機能させようとする、すでに社会に深く浸透している情報通信インフラの前提条件を避けて通ることはできない。IT が社会活動の前提条件となったことで、災害時に求められる通信の役割も変化している。従来は基本的な音声通話の確保が中心的な課題であったが、現在では、インターネット接続を前提とした情報共有や各種サービスの利用が広く求められている。情報科学技術の発展によって多様なサービスが生まれ、日常生活に深く組み込まれた結果、通信は単なる連絡手段ではなく、社会活動を支える基盤として位置づけられるようになった。

こうした変化の一方で、防災 IT は、既存の情報通信基盤の構造に強く依存しており、新たな課題も顕在化しやすくなっている。その背景の一つが、情報通信ネットワークと情報通信サービスの構造が、重層化・外部依存を伴いながら複雑化してきたことである。現代の情報通信は、単一の仕組みで完結するものではなく、通信設備、ネットワーク、制御機能、サービス基盤、外部基盤といった複数の層が重なり合い、直列に依存する形で成立している（図1）。

利用者からは、電話、インターネット、各種アプリケーションなど、複数の手段を状況に応じて選択できるように見える。しかし、その背後では、これらの手段が共通の基盤や外部サービスに依存しており、どこか一つの層に問題が生じると、利用者から見た通信やサービスが成立しなくなる可

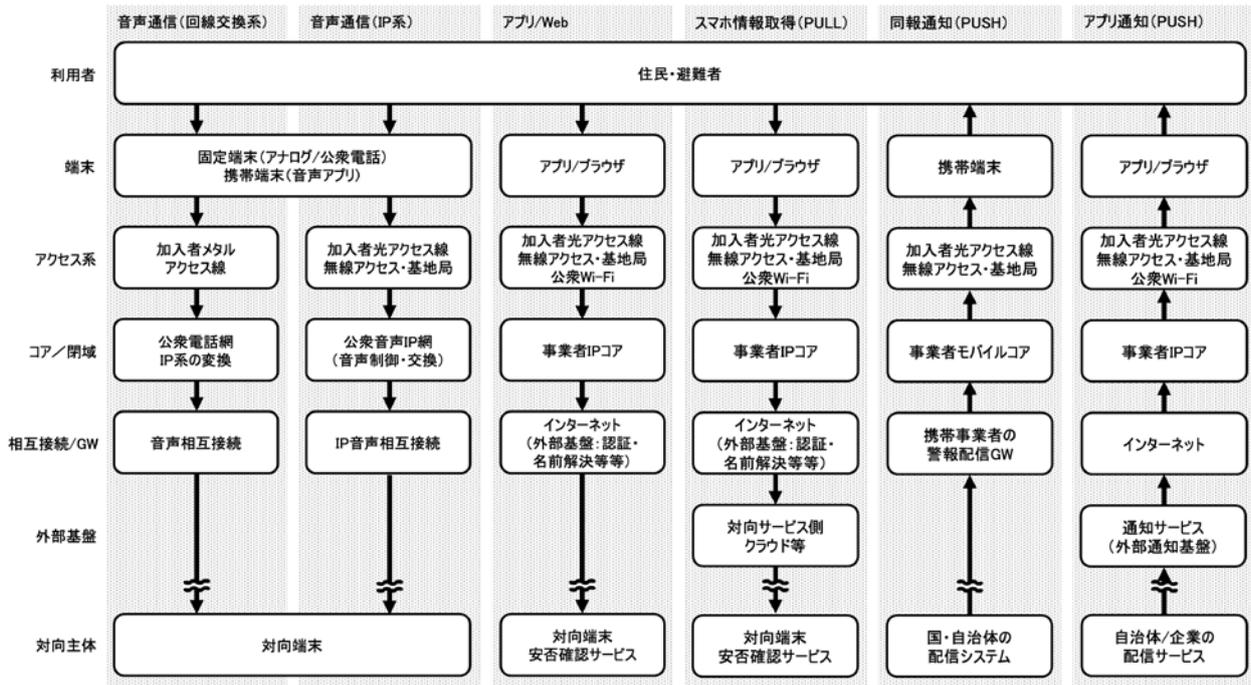


図1 情報通信サービス内部の重層構造

能性がある。本稿でいう重層構造とは、このように各層がそれぞれ独立して見えながらも、実際には直列に依存して成立している状態を指す。

この重層構造は、平常時においても、どの層で問題が生じているのかを把握しにくいという性質を持つ。通信回線や端末が正常に見えていても、その上位にある制御機能やサービス基盤、外部基盤の不具合によって、利用者から見た通信が不安定になることがある。災害時には、こうした見えにくさがさらに顕在化し、復旧の見通しを立てにくくする要因となる。

さらに、通信や情報サービスの多くが外部の基盤や第三者のサービスに依存する度合いを高めている点も、問題を複雑にしている。自ら管理していない要素への依存が増えることで、障害の原因特定や復旧のタイミングが自組織では制御しにくくなり、結果としてサービス全体の挙動が見通しにくくなる。

このように、情報科学技術の進展は、防災ITを高度化させると同時に、挙動を把握しにくい情報通信構造を生み出している。防災ITを考える

上では、重層化と外部依存という前提条件を整理し、その影響を踏まえた上で議論を進めることが不可欠である。

3-2. 他インフラとの相互依存がもたらす脆弱性

加えて、情報通信インフラは、それ単体で機能するものではなく、電力、交通、燃料供給といった他の社会インフラと強く相互依存している。どれだけ通信技術が高度化しても、端末の電源確保や接続手段の喪失など、利用者側の条件によっても情報アクセスは容易に断たれ得る。また、電力供給が途絶すれば通信設備やデータセンターは稼働できず、予備電源にも稼働時間の限界がある。

また、通信設備が物理的に被災した場合、その復旧には人員や資機材の投入が不可欠であるが、道路や港湾などの交通インフラが損傷していれば、現地への到達や資機材の搬入自体が困難となる。災害時の通信の可用性は、通信設備の耐災害性だけでなく、他インフラの被害状況や復旧の進捗に大きく左右される。例えば広域停電と道路寸断が重なる状況では、ネットワーク設備が健全であつ

ても、現地での電源確保や復旧作業が遅れ、利用者から見た通信は長時間不安定になり得る。

このような相互依存関係の下では、通信インフラが部分的に健全であっても、利用者から見た通信サービスが成立しない状況が生じ得る。災害対応においては、時間の経過とともに状況が変化し、通信ニーズや制約条件も変わるため、通信インフラの状態を単独で評価することは難しい。

さらに、IT が行政、医療、物流、生活支援など多くの分野の前提となっている現代社会においては、通信障害の影響が他分野の機能低下へと連鎖的に波及しやすい。IT に過度に依存した設計は、平常時には効率性を高める一方で、災害下では脆弱性を拡大させる可能性がある。

このような現実を踏まえると、防災 IT を考える上では、通信インフラ単体の強靱化だけでなく、他インフラとの相互依存を前提とした設計が求められる。IT を「頼れば必ず機能する基盤」として捉えるのではなく、「他のインフラとともに制約を受ける存在」として位置づけ、その脆弱性を織り込んだ上で活用する視点が不可欠である。

4. 重要通信における課題の具体化

前章で述べたように、現代の情報通信は重層化・外部依存を伴う複雑な構造を持ち、さらに電力や交通といった他インフラとの相互依存の上に成り立っている。こうした前提条件は、災害時において通信の可用性を見通しにくいものとするが、その影響が最も厳しい形で現れる例の一つが消防・救急・警察などの重要通信である。

重要通信は、人命救助や災害対応に直結する通信として、非常時に優先的に確保されるべき対象であり、平常時からその成立を前提とした設計や運用が行われてきた。災害時には通信の集中による輻輳が発生するため、一般通信を抑制し、重要通信を優先的に接続させる制御が実施される。このような優先制御は、重要通信を成立させるため

に不可欠な措置である。

しかし、重要通信は最優先で設計されているからといって、災害下で常に確実に利用できるわけではない。第一に、優先制御が有効に働く範囲には限界があり、特定の基地局や集約点の手前でアクセスが集中した場合には、優先制御が適用される前段階で通信が成立しにくくなることがある。第二に、優先制御は運用や制御による措置であり、局舎や基地局、伝送路といった物理的設備が被災した場合には対応できない。電力供給の途絶や交通インフラの被害により、復旧作業そのものが制約を受ける状況では、重要通信であっても利用が困難な期間が生じ得る。

さらに、現在の重要通信は、物理的な通信設備だけでなく、IP 網上の制御機能やアプリケーション、外部基盤との連携によって成立している。その結果、重要通信においても、ボトルネックは物理層に限らず、重層構造のいずれの段階にも存在し得る。災害時には、設定や制御の不整合、外部基盤の障害といった要因が重なり、原因の特定や復旧に時間を要する場合もある。

以上の点を踏まえると、重要通信は社会として最優先で保護されるべき通信である一方で、災害下において万能ではないという前提を共有しておく必要がある。情報科学技術がどれだけ発展しても、人命に直結する重要通信であっても、重層化した情報通信構造や他インフラとの相互依存による制約は残り続ける。この現実を踏まえた上でこそ、防災 IT によって何が可能になり、何が最後まで制約として残るのかを把握する必要がある。

5. これからの防災 IT

情報科学技術の発展により、現代社会において IT は人の活動を支える前提条件となっている。したがって、これからの防災 IT を考える際には、単に新しい技術を導入することだけでなく、その前提となる考え方を整理しておくことが重要で

ある。

本稿で述べてきたように、防災 IT は高度化する一方で、災害時には必ず制約や限界が生じる。重要通信であっても利用できなくなる可能性があり、被災者側で情報アクセスが断たれる状況も避けられない。このような現実を踏まえると、防災 IT を万能な仕組みとして期待するのではなく、災害時に生じ得る制約や限界を踏まえた上で活用する必要がある。

防災 IT の本来の目的は、設備やシステムそのものを維持することではなく、人命を守るためのコミュニケーションを支えることである。そのた

めには、技術の可能性と限界の両方を正しく認識し、災害時に何ができて何ができないのかを共有した上で、防災対応を考えていくことが求められる。

重要通信の議論は、現代の防災 IT が抱える前提条件を最も端的に示している。これからの防災 IT において重要なのは、技術に過度な期待を寄せることでも、限界だけを強調することでもない。防災 IT を社会の中でどのように位置づけ、どのように使うのかを、災害の経験や実態に即して見直し続ける姿勢そのものが、今後の防災対応の基盤になると考えられる。

□ 極端性の視点に基づく林野火災に対する 気候変動の影響評価

京都大学防災研究所 特定准教授 峠 嘉 哉

1. 林野火災と極端性

大規模林野火災による深刻な被害が国内外で生じている。気候変動の影響が懸念されており、実際に顕在化してきたとされる地域もある (Abatzoglou and Williams 2016)。湿潤気候下である我が国では国外の乾燥域における事例と比較すると小規模ではあるものの、年間1,000件以上の林野火災が生じており、焼損面積が100 ha を超える大規模事例も生じている (Touge et al. 2024)。特に2025年は太平洋側を中心に大規模林野火災が多発し、その中でも岩手県大船渡市、岡山県岡山市、愛媛県今治市の焼損面積はそれぞれ3,370 ha、486 ha、482 ha となった。日本全国の年間焼損総面積が500 ha から1,000 ha で推移していることを踏まえると、国内で生じる林野火災のスケールとしては極端に大規模化したことが分かる。こうした「極端な大規模林野火災」による被害は、2025年に大船渡市や今治市の事例で居住地まで延焼し深刻な被害をもたらしたことを踏まえると、防災上の重大な懸念である。

林野火災の発生や大規模化の要因には、出火要因、環境要因、消防力の三要素がある。出火要因について、特に国内の林野火災では98.77%が人為的な着火によるため、出火要因における気候変動の影響は限定的と考えられ、消防力についても同様である。一方、環境要因とは火災が発生・延

焼しやすい環境条件を指し、ここには自然環境の条件が多く含まれている。多様な環境要因が考えられるものの、極端条件や気候変動影響を議論する上では、特に強風・乾燥といった水文気象要因が重要となる。これまで豪雨被害等で議論されることが多かった極端気象災害の一つとして、「極端な乾燥」に関する研究の必要性が高まっている。

筆者らの研究グループは水文学を専門としており、乾燥条件についての定量的評価を国内外で進めてきた。水文分野では、報道等でも耳にする「50年に一度の豪雨」のように気象外力を生起頻度で示すことが多く、それ故に現象や事例の極端性に関する議論が積極的に行われている。そこで本報では、林野火災の極端性や気候変動影響評価について、国内で生じている林野火災の発生傾向を踏まえつつ、著者らが進めている最新の研究について説明する。

2. 林野火災の生起状況の極端性

極端な林野火災と表現しても、実際には極端に焼損面積が大きい場合と、極端に林野火災が多発する場合の二種類があると考えられる。2025年の事例を考えると焼損面積が大きい事例は防災上の懸念が大きく、また直近の林野火災件数に応じて注意喚起をしている地域もあり林野火災件数に関する極端性も重要な観点である。

筆者らの研究グループでは水文学的検討を進めるにあたり、まずはその生起状況の極端化を整理する必要があると考え、その枠組みを図1のように整理した(Shi et al. 2023; Shi et al. 2024)。年間もしくは月間の林野火災件数と焼損総面積をそれぞれ縦軸と横軸でプロットすることによって、該当年・該当月の特異性を表現する。焼損面積が増加するような変化を林野火災拡大ベクトル(Wildfire extent vector: WEV)、林野火災件数が増加するような変化を林野火災増加ベクトル

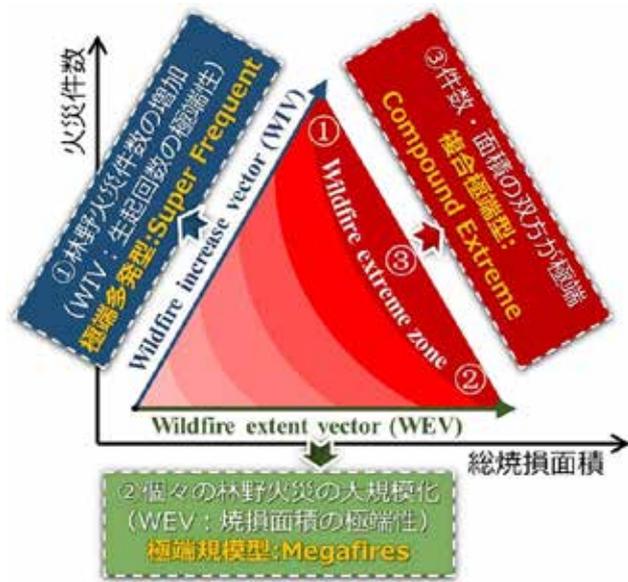


図1 林野火災の生起状況の極端性 (Shi et al. 2023; Shi et al. 2024)

(Wildfire increase vector: WEV) と表す。

少数の大規模林野火災で総焼損面積が極端に大きくなることはあり得るため WEV は横軸に並行になり得るが、林野火災件数が増加すると総焼損面積も必然的に増加するため WIV は斜めに伸びる形となる。そのため、図1のような図が描ける。図上の右上側に位置するほど林野火災の生起状況が極端な状態と言えるが、同じ極端火災でも幾つかの種類に分けられる。図中①は WIV 方向に極端であることから林野火災件数が多い「極端多発型(Super Frequent)」、図中②は WEV 方向に極端であることから焼損面積が大きい「極端規模型(Megafires)」、図中③は双方が大きい「複合極端型(Compound Extreme)」である。赤色のグラデーションで林野火災の極端性を示し、Wildfire extreme zone とされている右上の領域では極端性が高いと表現される。

今後の気候変動への懸念を踏まえると、火災件数が増加しやすい水文気象条件(WIV方向)と焼損面積が増大しやすい水文気象条件(WEV方向)を切り分けることは有用である。図2は土壌水分量を例に林野火災生起状況と比較した相関であり、負の値が大きいほど相関が高いことを示す。得られた地域毎の相関関係は気候帯を反映した空間分布を示しているが、土壌水分量との相関は林

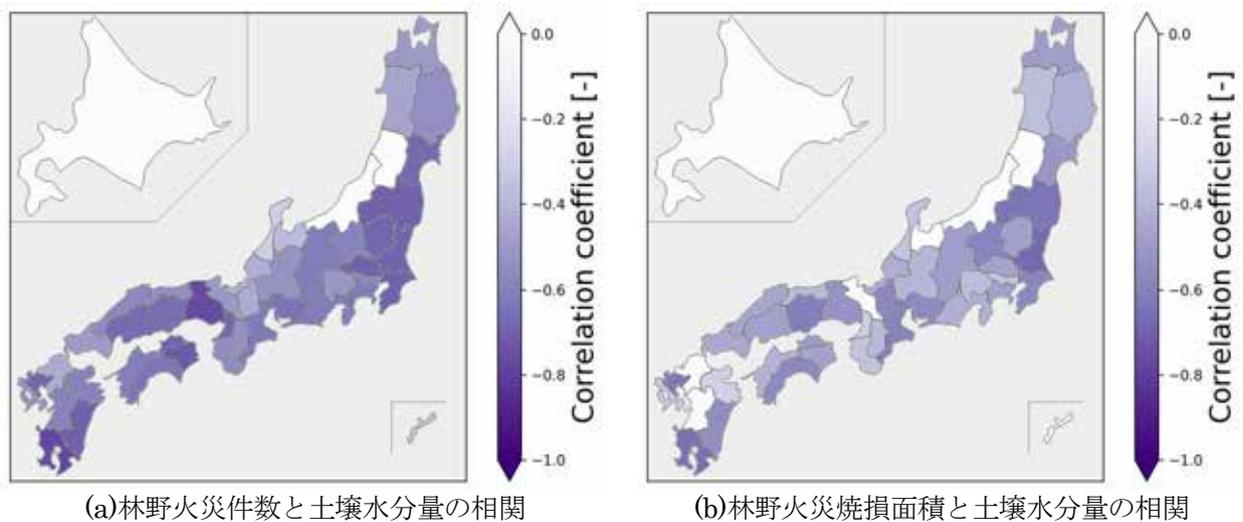


図2 林野火災の生起状況と土壌水分量を例にした相関関係。負の値が大きいほど相関が高いことを示す(Sun et al. 2024)

野火災件数の方が全体的に高いことが示された。焼損面積は変動が大きい上に火災件数に比べてより多くの要因で変動するためと考えられる (Sun et al. 2024)。

また、筆者らは林野火災の生起状況に基づき、図1においてグラデーションで示した生起頻度の計算方法を検討している。火災件数や焼損面積の単独の生起確率ではなく、双方を考慮した生起確率を計算する場合、その分析には二変量に基づく多変量統計解析が必要となり複雑となる。そこで、水文学でも使用事例が増えている Copula 関数を用いた計算方法を提案している (Shi et al. 2023; Shi et al. 2024)。

3. 極端な乾燥の将来予測

前節では林野火災の生起状況についての極端性を整理したが、本節では水文気象要因の極端性、特に「極端な乾燥」について気候変動を踏まえて検討する。豪雨災害を例にすると分かりやすいが、気候変動で懸念される災害強度の変化は、「年降水量が10%増加する」というような長期の平均的变化よりも、「同じ50年に一度の日雨量でも、将来は10%強まる」というように極端事例への気候変動影響に注目することは有用性が高い。これは乾燥条件でも同様であり、大規模林野火災を踏まえて「極端な乾燥」条件の将来予測を研究する必要性は高まっている。

そこで筆者らは、極端な乾燥条件の将来予測を続けてきた(峠ら 2019; 峠 2024)。極端な乾燥条件の将来変化を乾燥度のヒストグラムの変化として示しており、峠ら(2024)ではその意図について①乾燥条件の生起頻度の増加・減少と②乾燥強度の強化・弱化的の二点について述べている(図3)。①生起頻度の増加・減少については、閾値を下回るような乾燥条件の頻度の増減を閾値以下の面積変化として示すことができる(図3a)。例えば、「過去に大規模火災が生じた時より乾燥する年間日数が将来気候下で2倍になる」といった視点である。一方で、②乾燥強度の強化・弱化的は同一の生起確率(図では面積が同じ場合)でも乾燥側(湿潤側)に推移する形で示される(図3b)。例えば、「年間で最も乾燥する10日間は将来気候下では更に強い乾燥状態にある」や「将来気候下で最も乾燥度が強い10日間における乾燥条件は、現在気候下では未経験なレベルにある」といった視点である。

しかし、図3に示すような明瞭なヒストグラムの変化として極端な乾燥条件の将来予測を実現するには、大規模な数値実験が必要となる。一般的に、将来の気象条件の予測は全球気象モデル(Global Circulation Model: GCM)を用いた大規模計算によって将来を想定した仮想的条件下で地球全体の気象条件を計算するが、100年に一度などの極端な気象条件が解析期間内に含まれるためには、当然に長期間の解析が必要である。そのた

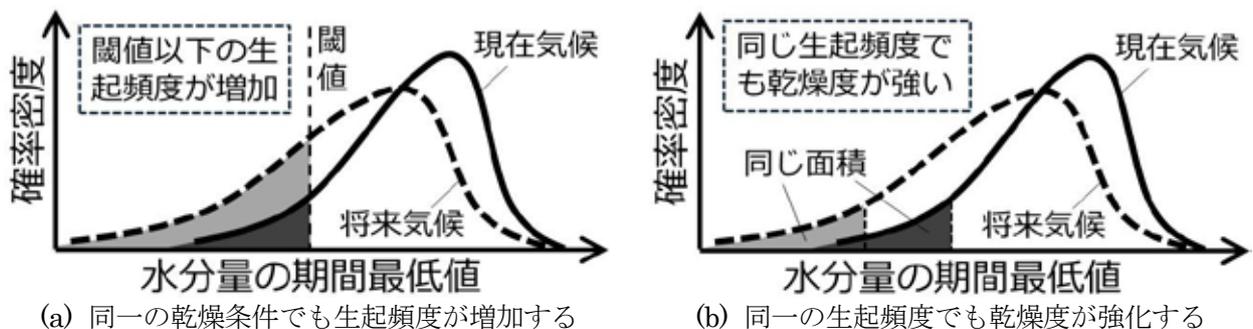


図3 気候変動による乾燥条件の生起頻度の変化(峠, 2024より転載)
(例として、土壌水分量を対象に気候変動により乾燥度が増加・強化する場合を示す)

め、極端気象条件の将来予測を実現することを目的とし、数千年分に及ぶ気象条件を計算したデータセットが database for Policy Decision making for Future climate change (d4PDF) であり、多様な災害を対象として将来予測研究での利用が進んでいる (Ishii and Mori)。

筆者らは、d4PDF から得られる降水量や気温等の気象条件を入力条件として水文モデルで土壌水分量を計算し、極端な土壌水分量の乾燥条件が将来気候下でどのように変化するかを調べている。土壌水分量の計算に用いた水文モデルは陸面過程モデルの Simple Biosphere including Urban Canopy (SiBUC) である (Tanaka 2004)。本報では例として、2017年に尾崎半島林野火災が生じた岩手県釜石市を対象に、冬季から春季(1-6月)における期間最低土壌水分量の将来予測を示す(図4)。

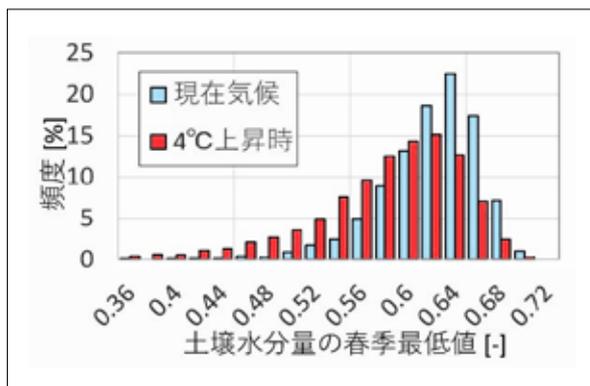


図4 最低土壌水分量の将来予測。岩手県釜石市における1-6月の期間最低土壌水分量の変化(峠ら2019)

図4は期間最低土壌水分量値のヒストグラムであり、気候変動の影響で乾燥側に明瞭に変化することが示されている。変化は顕著であるので長期平均値としても乾燥側に変化することが想定されるが、本研究の目的である「極端な乾燥」に着目すると、現在気候で10年に一度の乾燥条件が将来気候下では3年に一度となり、100年に一度の乾燥条件が10年に一度と予測された。また、将来気候下において上位7%の乾燥条件は、現在気候下では未経験の乾燥度となることが示された。

今回の結果では、ヒストグラムが滑らかな分布になったことも重要な点である。今回ヒストグラムを作成するために対象とした1-6月における期間最低土壌水分量は、年間で1つの値であるため、例えば10年間の解析で得られるサンプル数は10個である。そのため、数十年間分の数値解析ではヒストグラムがこのように滑らかな分布になりにくい。d4PDFを用いた数千年分の数値解析結果に基づいたため、滑らかな分布に基づき極端条件までの検討が可能となっている。

4. おわりに

本報では、大規模林野火災への懸念や気候変動影響評価の重要性を踏まえ、筆者らが進めている水文学的な研究事例を極端性の視点に基づき解説した。気候変動の関連分野では最先端の手法、議論、データセット等が次々に提案・更新されており、多様な災害を対象に検討が進められている。林野火災を対象とした展開は科学的にも社会的にも重要である。湿潤気候帯における林野火災は、海外の乾燥域における事例に比べて小規模であるため注目度は少なくなることが多いが、湿潤域であるからこそその難しさがあると感じている。今回紹介した分析や検討は、林野火災に対し水文学からの貢献が期待される部分の一つであり、火災分野や森林分野とも連携した更なる発展を期待している。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金(24H00336, 20H02248 代表: 峠嘉哉, 25K21634 代表: 桑名一徳)と文部科学省気候変動予測先端研究プログラム領域課題4(JPMXD0722678534)の成果により実施された。謝意を示す。

【参考文献】

- 1) Abatzoglou, J.T., Williams, A.P.: Impact of

- anthropogenic climate change on wildfire across western US forests. *Proc. Natl. Acad. Sci*, 113, 11770-11775, 2016.
- 2) Touge, Y., K., Shi, T., Nishino, C., Sun, A., Sekizawa: "Spatial-temporal characteristics of more than 50,000 wildfires in Japan from 1995 to 2020". *Fire Safety Journal*, 142, 104025, 2024.
 - 3) Shi, K., Y., Touge, S., Kazama: Hydrometeorology-wildfire relationship analysis based on a wildfire bivariate probabilistic framework in different ecoregions of the continental United States. *Agricultural and Forest Meteorology*, 358, 110215, 2024.
 - 4) Shi, K., Y., Touge, D., Yanhong: Wildfire univariate and bivariate characteristics simulation based on multiple machine learning models and applicability analysis of wildfire models. *Progress in Disaster Science*, 20, 100301, 2023.
 - 5) Sun, C., Y., Touge, K., Shi, K., Tanaka: Assessment of the suitability of drought descriptions for wildfires under various humid temperate climates in Japan. *Scientific Reports*, 14, 23759, 2024.
 - 6) 峠嘉哉, Emang, G.P., 風間聡: d4PDF と陸面過程モデルを用いた三陸地方における極端な土壌乾燥の将来変化予測, *土木学会論文集 B1(水工学)*, 75(2), I_1057-I_1062, 2019.
 - 7) 峠嘉哉: 近年の林野火災における乾燥・強風条件の再現計算と将来予測, *火災誌*, 74(3), 2-7, 2024.
 - 8) Mizuta, R. et al.: Over 5000 years of ensemble future climate simulations by 60 km global and 20 km regional atmospheric models. *Bull. Amer. Meteor. Soc.* 1383-1398, 2017.
 - 9) Tanaka, K.: "Development of the new land surface scheme SiBUC commonly applicable to basin water management and numerical weather prediction model doctoral dissertation". Doctoral Dissertation, Graduate School of Engineering, Kyoto University, pp.239., 2004.
 - 10) Ishii, M., N., Mori: d4PDF: large-ensemble and high-resolution climate simulations for global warming risk assessment. *Progress in Earth and Planetary Science*, 7(1), 1-22, 2020.

□大船渡市における大規模林野火災の調査について

Survey on large scale wildfire in Ofunato City

総務省消防庁消防研究センター

National Research Institute of Fire and Disaster

1. はじめに

2025年2月26日13時頃、大船渡市で発生した林野火災（以下「本火災」という。）は、4月7日に鎮火するまで広範囲に延焼し、死者1名、焼損建物226棟、延焼面積約3,370 ha（2月19日からの火災の延焼範囲を除く）という大きな被害をもたらした。消防研究センター及び消防庁予防課は、消防法第35条の3の2に基づき、本火災について消防庁長官による火災原因調査を実施し、出火原因及び延焼要因について調べた¹⁾。また、大船渡地区消防本部からの要請に基づき、損害調査に関する技術支援を行った²⁾。本稿では、これらの結果を抜粋して紹介する。

なお、一連の調査のうち、出火原因に関する調査については大船渡地区消防本部及び岩手県警察本部に、延焼要因に関する調査については大船渡地区消防本部、消防庁予防課、林野庁及び（国研）森林研究・整備機構森林総合研究所に、損害に関する調査については大船渡地区消防本部及び岩手県内応援消防隊に、それぞれ協力を頂いた。

2. 発生時の気象条件

長期的・短期的に見た大船渡市の気象条件については文献³⁾で詳しく分析されている。岩手県では、2月19日に大船渡市、25日に陸前高田市で林

野火災が発生し、本火災は、引き続いての林野火災となった。連続して発生した背景として、次のように長期的にも短期的にも降雨量が少なかったことが考えられる。

- ・2024年12月～2025年2月の冬季3か月の降水量：37ミリ（約60年間で少ない方から第3位）
- ・2025年2月の降水量：2.5ミリ（約60年間で2月としては最少。月間としては2番目に少ない（第1位は0.8ミリ：1966年12月））
- ・1月26日の3.5ミリの降水の後、0.5ミリ以上の降水がない

葉が茂った林では、わずかな雨は葉にさえぎられて蒸発し地表まで届かないことから、地表の落葉や落枝などに水がほとんど供給されない状態にあったとみられ、また、普段は水が集まってくる谷地形にも水が少なくなっていたであろう。この乾燥は、火災の発生や、発生後の延焼の速さに関係したものと思われる。

また、出火日の2月26日には強風注意報が発表されている。2月26日の最大瞬間風速は18.1メートルで、この値は約60年間で上位約11%に相当する。同程度の風は、翌27日、一日あけて3月1日にも吹いた。2月28日には南風が入り、それまで風上にあたり延焼が緩慢だった方向にも加速した。

3. 延焼の状況

林野の燃え方には、地表火、樹冠火、地中火及び樹幹火という4形態が知られている。本火災では、地表火が広い範囲で見られ、一部で樹冠火が見られた。また、厳密には地中火には該当しないが、伐採木などが厚く堆積した溪岸で3月末になっても間欠的に白煙が上がるなど、地中火に近い状況も発生した。

図1は出火箇所付近の様子である。中央下の切り株（白丸内）から風下にあたる写真右方向及び斜面の登り方向である奥方向（写真上方向）に燃え広がっている。この周辺では地表火で延焼しており、スギの樹冠は緑色のまま残っている。火災は当初、主に東方向へ延焼していった。



図1 出火箇所付近の林野の焼損状況

図2は、出火箇所から約1.2km 東の八ヶ森という山の南西にある谷のスギ林の状況である。地表の可燃物はすべて燃え、樹幹は全周焼けて金属的な光沢をしており、根元から梢の先まで燃えている。この林で激しい燃焼があったことがうかがわれる。八ヶ森付近からは覚知から約40分後に濃煙が高く上がるのが消防隊員により遠望されており、そのころ激しい燃焼が起きたと考えられる。一般的には風が弱く、湿度も高いため燃えにくいであろう谷間において、激しい燃焼が起きることは海外でいくつかの報告⁴⁾があり、そのメカニズムについては、対流が促進されることなどいくつか提

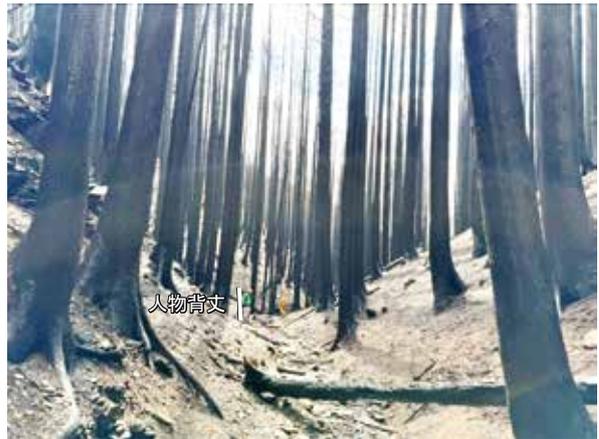


図2 八ヶ森南西の谷のスギ林の焼損状況

唱されている。

覚知から約1時間の14時頃、八ヶ森から約2キロ東の田浜地区にいた消防隊員は、地区の住宅地内だけでも少なくとも3か所に飛び火が発生したことを確認している。八ヶ森から立ち上がった濃煙が多く火の粉を含んでおり、それが東に流されて飛び火を発生したと考えられる。この結果として、覚知約3時間後には、東西に約7キロ、周長約30キロの範囲に延焼が及んだ（図3）。



図3 2月26日15時頃までの延焼の状況

その後、本火災は主に地表火によって延焼拡大している。この地域はリアス海岸の起伏にとんだ地形であり、それぞれの地点で斜面を登る方向への延焼が促進されたこと及び局地的な風の影響を受けたことから、多方向へ拡大し、対応が困難になる要因となった。また、飛び火も各地で発生し

ている。前述の田浜地区のほか、16時頃には黒土田及び大畑野、27日14時頃には綾里駅西の丘陵に、飛び火によるとみられる孤立的な火災が報告されている。

最終的な焼損範囲は図4の通りである。



図4 最終的な延焼範囲（濃い灰色部分は2月19日からの火災の延焼範囲、四角い枠は図6の範囲）

4. 建物への延焼

大船渡市の報告（6月10日17:00現在）によると、本火災では、住家90棟、非住家136棟が焼損した⁵⁾。出火点に近い小路地区のほか、覚知後約2時間の急激な延焼拡大の影響を受けた石浜地区、綾里港地区及び田浜地区で住宅の全焼が多い。また、外口地区でも大きな被害を生じた。

家屋全焼15棟、半焼11棟であった綾里港地区についてみると、大船渡地区消防本部職員への聞き取り調査及び現地調査の結果、9か所の出火点が



図5 燃え広がる前に消された飛び火（綾里港地区）

確認され、いずれも飛び火によるものと考えられた。うち、4か所で隣棟延焼が生じた。図5に綾里港地区で家屋の間に落ちて燃え広がる前に消された飛び火の様子を示す。

綾里港地区では大船渡地区消防本部、消防団及び県内応援隊により、長距離送水を含む消防活動が行われ、空地や道路、建物の防火性能を生かして延焼阻止が図られた。詳細は文献⁵⁾に詳しい。

5. 消防活動⁶⁾

このような延焼状況の中でも、被害の最小化のための地域の取り組みがあった。覚知後約50分の13:50には出火点風下の打越地区に避難指示が出され、14:00に小路、石浜、港、岩崎各地区に拡大し、その後も拡大している。このように迅速に判断できた要因としては、火災の前線から延焼状況が画像を伴って市の危機管理部局へもたらされたことがあげられている。また、指示の発出に伴い、消防隊の派遣のほか、バスや船舶（警察警備船）の手配など、避難支援のための具体的な動きが迅速にとられた（図6）。また、地域においては、自主防災組織による高齢者への直接の電話連絡など、きめ細かな支援などが行われている³⁾。

このように、危機認識の早さと行政及び地域の具体的な活動の立ち上がりの早さには特筆すべきものがあつたと思われる。これらを可能とした背景として、拡大してしまいそうだという俯瞰的な判断が現場でいち早くできたこと、それが画像を



図6 初期の延焼状況と救助活動

伴い効果的に市に伝えられたこと及び避難訓練の実施や個別受信機の設置などの備えが整っていたことがあげられる。

6. 損害調査

岩手県防災航空隊の撮影した画像、緊急消防援助隊が用いた共通グリッド地図（300mメッシュ）や岩手県災害対策本部員会議資料を GIS に取り込み、焼損範囲の境界を地図上にプロットし、全周ではないものの主要な場所について現地調査を行い、焼損範囲を確定させた。

焼損建物の棟数及び面積の把握にあたっては、大船渡市及び大船渡警察署の情報を得たうえで現地調査を行った。この調査は大船渡地区消防本部、県内応援隊及び消防研究センターで構成する7～8名の班を6班編成し、写真撮影、面積算出などを行って実施し、適切な記録保存と迅速な実施を図った（図7）。

7. 出火原因調査

7.1 出火箇所の同定

最初に火災が目撃された場所及びその一帯（以下「現場」という。）は、大船渡市赤崎町合足（あたり）地内である。県道を走行中の車中から白煙が立ち上がっているのを見た運転者は現場へ向かい、火災を確認して119番通報した。火災初期に到着した消防隊の話や当時の画像から、付近では西～北西の風が吹いていたようである。

現場には井桁に組んだ丸太や切り株などが存在したが、焼損状況及び当時の風向から、出火箇所は、現場に存する事業所の敷地と山林の境界付近にある焼損の著しい切り株付近であると考えられる（図1）。

出火原因としては、電気設備、電気配線、取灰及びたき火については、出火箇所周辺に痕跡が認められず、これらに起因する出火の可能性はない。可能性として、建物近くに見つかったたばこ、放火及び建物内で使われていた薪ストーブの煙突からの火の粉が考えられる。但し、たばこ及び放火

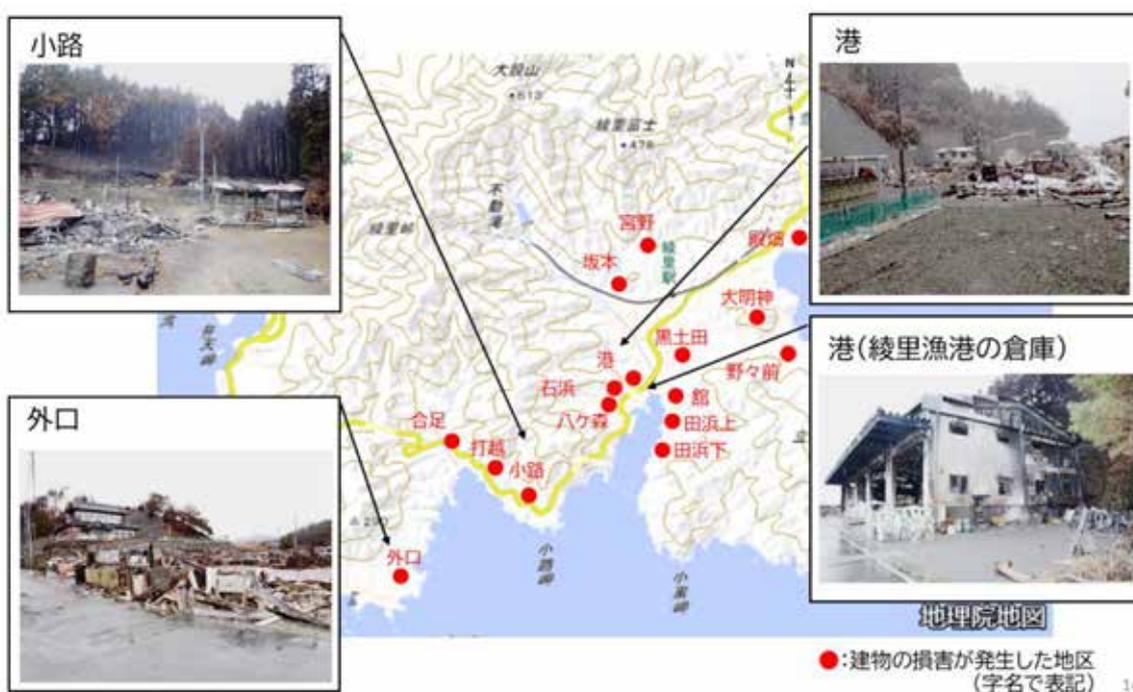


図7 損害を受けた建物の分布

については状況等からみて可能性は低い。

7.2 火の粉の飛散実験

使われていた薪ストーブの同型品と所有者から貸与いただいた現場の煙突を用いて、薪ストーブを利用中に大型送風機で煙突に送風したとき火の粉が外部へ飛散するかについて、消防研究センター総合消火実験棟において実験を行った。

図8に実験の状況を示す。写真右下の薪ストーブ本体から、煙突が上方へ伸び、左方へ折れ、再度立ち上がっている。終端部は写真の条件では現場にあったものと同じT型となっているが、その他にH型及び陣笠型のものも販売されているため、これらも用いた。

写真奥に移っている円形は送風機で、風速1m、7m、10m（送風機の性能上限）の3段階の風を送った。参考までに、覚知時の大船渡アメダスにおける平均風速は6.9m、最大瞬間風速は13.0mであった。薪ストーブの奥にある白い板は屋内を模するために風よけのために設置したものである。

燃焼の強さ（薪の量）、吸気条件、煙突終端部

形状、煙突にあたる風の強さを変えた135条件で実験を行い、今回用いた製品及び煙突形状等の条件では、ある組み合わせ条件によっては火の粉の飛散がありうることが分かった。

7.3 火災原因に関する結論

現場見分及び実験を踏まえ、火の粉の着火性を検討したうえで、「本火災の原因として、敷地と山林の境界の切り株付近において、煙突の火の粉を起因として出火することは、ほかの検討対象と比較して相対的に高い可能性が認められるが、具体的な発火源、出火に至る経過及び着火物の特定には至らない。」と結論付けた。

8. おわりに

本火災は、延焼範囲が広いこと、地形が険しいこと、鎮圧まで時間を要したこと、被害建物が多しことなどの要因により、調査のポイントの絞り込みに大変苦慮した。出火箇所の同定や、建物への延焼の状況、大規模に延焼した要因の考察にあたっては、大船渡地区消防本部で最前線で活動さ

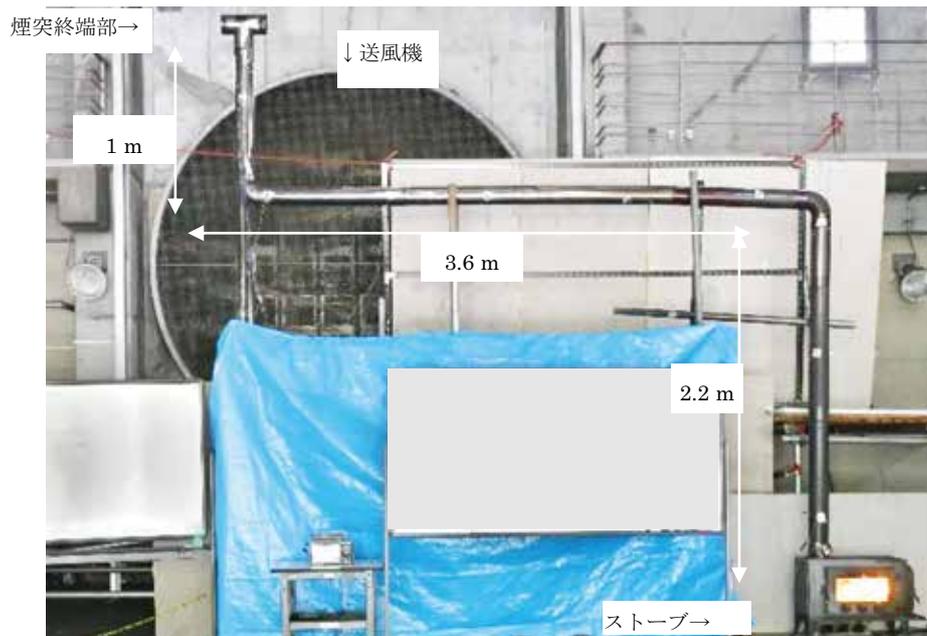


図8 燃焼実験の状況

れた方々に現場で聞き取りを行うことができ、多くの有益な情報を頂いた。それらの情報と、現場に残された林野及び建物の焼損状況とを子細に突き合わせることで、出火原因、延焼要因や被害要因について、一定の成果を得ることができたと考えている。難しい災害の中で冷静に活動された大船渡地区消防本部の皆様には敬意を表す。

謝辞

本文中に記載しました関係機関の皆様には、調査、実験にご協力を頂きました。心よりお礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 消防庁：令和7年2月26日に発生した大船渡市における林野火災に係る消防庁長官の火災原因調査報告書（大船渡市林野火災を踏まえた消防

防災対策のあり方に関する検討会第5回参考資料)

https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-167/05/sankou3.pdf（2025年10月10日アクセス）

- 2) 押野穰ほか：大船渡市大規模林野火災における消防研究センターの調査活動について，第28回消防防災研究講演会資料，pp.21-34，2025.
- 3) 篠原雅彦：2025年3月までの大船渡市の気象状況，消防研究所報告，第134号，2025.（投稿中）
- 4) Viegas,DX and Simeoni, A,(2011):” Eruptive Behaviour of Forest Fires”, Fire Technology, Vol. 47, No. 2, pp. 303-320.
- 5) 鈴木恵子：大船渡市の都市計画・水道と綾里港地区火災に関する聞き取り調査，第28回消防防災研究講演会資料，pp.59-67，2025.
- 6) 田中和友：令和7年大船渡市林野火災の消防活動について，第28回消防防災研究講演会資料，pp.69-85，2025.

（文責 新井場公德）

□綾里港地区の火災について

—大船渡市林野火災で発生した飛び火による地区内同時多発火災—

総務省消防庁消防研究センター 技術研究部
施設等災害研究室長 鈴木 恵子

1. はじめに

2025年2月26日に発生した大船渡市の林野火災では、約3,370 haの林野が焼損したほか、住家90棟、非住家136棟の建物が焼損する被害を受けた。このうち、一団の建物火災としては最も多くの建物が焼損した綾里港地区の火災について、現地を調査し、消火活動にあたった消防隊員から聞き取

りをする機会を得たのでその結果を報告する。また、本火災の被災地域の特徴として、都市計画や災害危険区域等の指定状況と、消火栓水利としての上水道の状況についても紹介する。

2. 地域の特徴

大船渡市林野火災の被災地域は、リアス海岸の



図1 被災建物の分布

特徴から急峻な山地が海岸に迫る地形で、広く開けた平地が少ない。また、綾里湾沿岸と綾里川河口周辺、合足や外口の漁港周辺の平地は津波に対する災害危険区域に指定されているため、住宅を建てられる場所はさらに限られる。その結果、山林の外縁部に建てられた住宅が被災したものと考えられる。

2.1 被災建物の分布

焼損と水損が確認された住家90棟と非住家136棟の分布を図1に示す。被災建物の多くは焼損した林野の周辺部に位置している。林野と建物が焼損している場所での延焼は、林野からの輻射や接炎による建物への延焼、建物間の延焼、飛び火、飛び火着火後の林野への延焼、場合によっては焼損建物の単独出火である可能性もあるが、林野や隣接建物との距離から輻射や接炎による延焼が否定される建物や、延焼が目撃されたものを除き、焼け跡から判別することは困難であった。焼損建物の多くが完全に焼け落ちていたためである。また、避難指示のため目撃情報はほとんど得られなかった。

2.2 都市計画区域と防火地域指定

大船渡市は、平成13年11月に旧大船渡市と旧三陸町が合併して発足した。本林野火災の被災地のほとんどは旧三陸町の地域である。大船渡市地理情報システムによると、都市計画区域は旧大船渡市域内に指定されており、大船渡市赤崎町長崎と

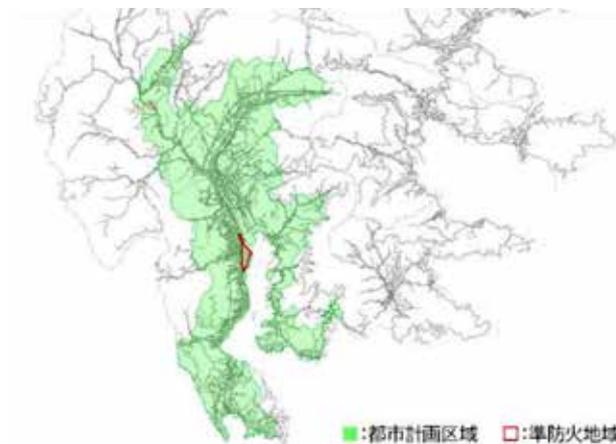


図2 大船渡市の都市計画区域と準防火地域

外口の林野の一部を除き、本火災の焼損範囲は都市計画区域外であり、用途地域指定もない。また、大船渡市内には、市街地の延焼火災被害を抑制する観点から建物の規模に応じて防火性能を求める防火地域の指定はなく、準防火地域が大船渡湾西岸に1箇所(約2.1ha)指定されているのみである(図2)。火災による類焼の防止を図る目的で指定される建築基準法第22条第1項の規定による、いわゆる「屋根不燃地域」の指定も、大船渡市全域で行われていない。

2.3 災害危険区域と土砂災害警戒区域等の指定

大船渡市は条例により、浸水が予想される地域や、東日本大震災の津波で実際に浸水した地域を災害危険区域に指定し、予想浸水深に応じて住居用建築物等の建築や、構造、居室の階などを制限している^{1)~3)}(図3)。また、土砂災害防止法に基づく土砂災害特別警戒区域等(土石流、急傾斜地、地滑り)が指定されており、これらの区域指定にかかっていた被災建物も少なくない。

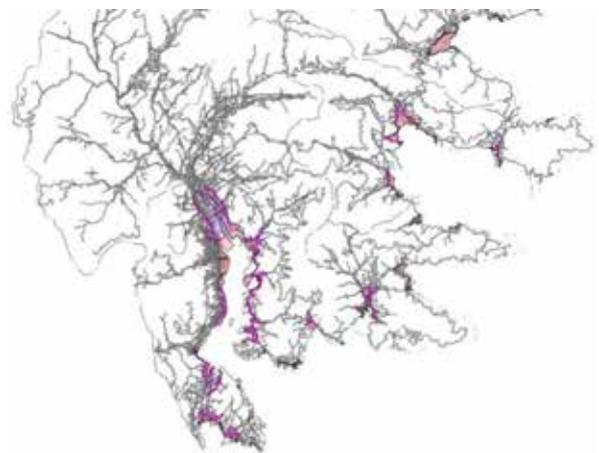


図3 大船渡市の災害危険区域指定

2.4 消火栓水利としての被災地域の上水道

道路に設置されている消火栓は、消防隊や消防団が消火用水として使うが、消火栓専用の配水系統があるわけではなく、私たちが飲用や生活に使用している上水道配管に取り付けられている。大船渡市の上水道は、旧大船渡市域では上水道事業として、旧三陸町域では簡易水道事業として供給

されている。本火災の被災地域のほとんどが旧三陸町内であるため、水道水の供給能力は上水道地域に比べて脆弱である。特に、最初に火災が確認された合足付近は、綾里簡易水道の末端にあたり、水道水の給水条件としては、市内で最も厳しい地域の一つと考えられる。大船渡市内の給水区域の概略に焼損範囲を重ねたものを図4に示す。また、本火災の被災地域に接する水道として、大船渡上水道、綾里簡易水道、小石浜簡易水道、砂子浜簡易水道及び甫嶺簡易水道の供給能力を表1に示す。

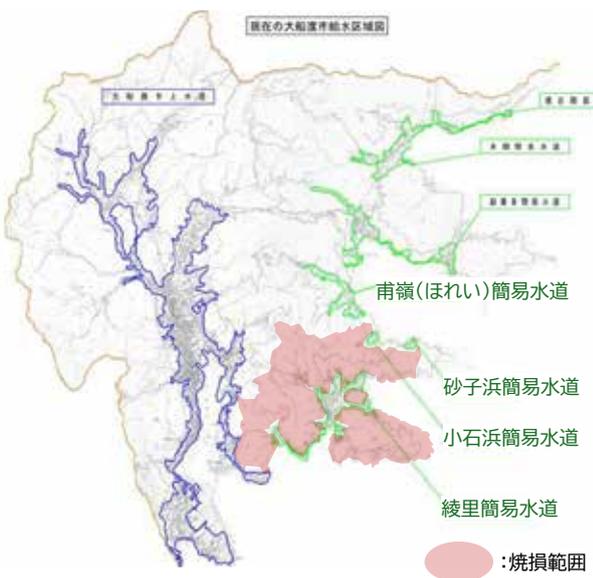


図4 大船渡市内の水道（大船渡市資料⁴⁾を加工）

3. 綾里港地区の火災

3.1 綾里港地区火災の概要

大船渡市三陸町綾里港地区の火災は、住家15棟と土蔵等の非住家12棟を焼失した。この地区で最初に物置から白煙が出ているのが確認されたのは、2月26日15時25分頃であり、合足地区の火災が消防覚知された13時02分の約2時間半後である。

この地区の火災については、当初、先遣調査隊からの情報により、一件の延焼火災であると想定されたが、焼け跡の状況と消防隊員からの聞き取り調査の結果、出火点は少なくとも7か所あり、複数の建物火災が同時多発的に発生していたことが判った。いずれも飛び火によるものと考えられる。また、この火災に近い綾里川の河川敷でも同時時間帯に非住家の建物火災が2件発生しており、同様に飛び火による出火の可能性が考えられた。

綾里港地区は前述のとおり都市計画区域外であり、地区内に建てられる建物には建物間の延焼や類焼を防ぐための防火性能は求められていないが、土砂災害警戒区域（急傾斜地）が焼損範囲のほぼ全域に指定されている。また、昭和三陸津波（1933）後に集団移転により形成された住宅地であった⁵⁾。

表1 被災地域に接する水道の各配水池の供給能力

水道名	浄水能力／貯水量	
大船渡上水道	第1～4浄水場合計	6,840m ³ /日
	19配水池合計	13,466m ³
綾里簡易水道	綾里浄水場	908m ³ /日
	綾里配水池	464.8m ³ (綾里港地区)
	宮野配水池	239.6m ³ 綾里配水池系から宮野送水ポンプ室経由
	田浜配水池	83.4m ³ 同 田浜送水ポンプ室経由
	小路配水池	99.2m ³ 同 小路送水ポンプ室経由(小路・合足地区)
小石浜簡易水道	小石浜浄水場	54m ³ /日
	小石浜配水池	82.5m ³
砂子浜簡易水道	砂子浜浄水場	26m ³ /日
	砂子浜配水池	78.8m ³
甫嶺簡易水道	甫嶺浄水場	186m ³ /日
	甫嶺配水池	162.0m ³

（大船渡市上下水道部提供資料から作成）



写真1 綾里港地区の被害状況

3.2 綾里港地区火災と消防活動

綾里港地区の建物火災は、複数棟が焼損した火災区画が4箇所ある。ここではA～D区画とし、その位置を図5に示す。このほか、B区画に隣接する土蔵の単独火災、消防団屯所北側のぼや火災、

地区南端の建物間の軽微なぼや痕がある。

(1) A区画の火災

15時25分頃に住家に付随する物置から白煙が上がっているのを消防隊員が視認している。16時30分頃には母屋の住家が燃え、住家から北側と東側の建物に延焼し、5棟が焼損した。火元付近に消火栓から放水が行われており、初期の延焼拡大は抑えられているが、延焼を止めるには至らなかった。

一方、区画の北西部は、防火水槽からの送水により、2棟の住家への延焼が阻止された。防火水槽には、消防団可搬ポンプで綾里川から吸水し、県内応援のポンプ車が連携送水して補給が続けられた。

延焼が阻止されたこの場所は、幅員約5mの道路と被延焼側住宅の敷地内空地により火災との間

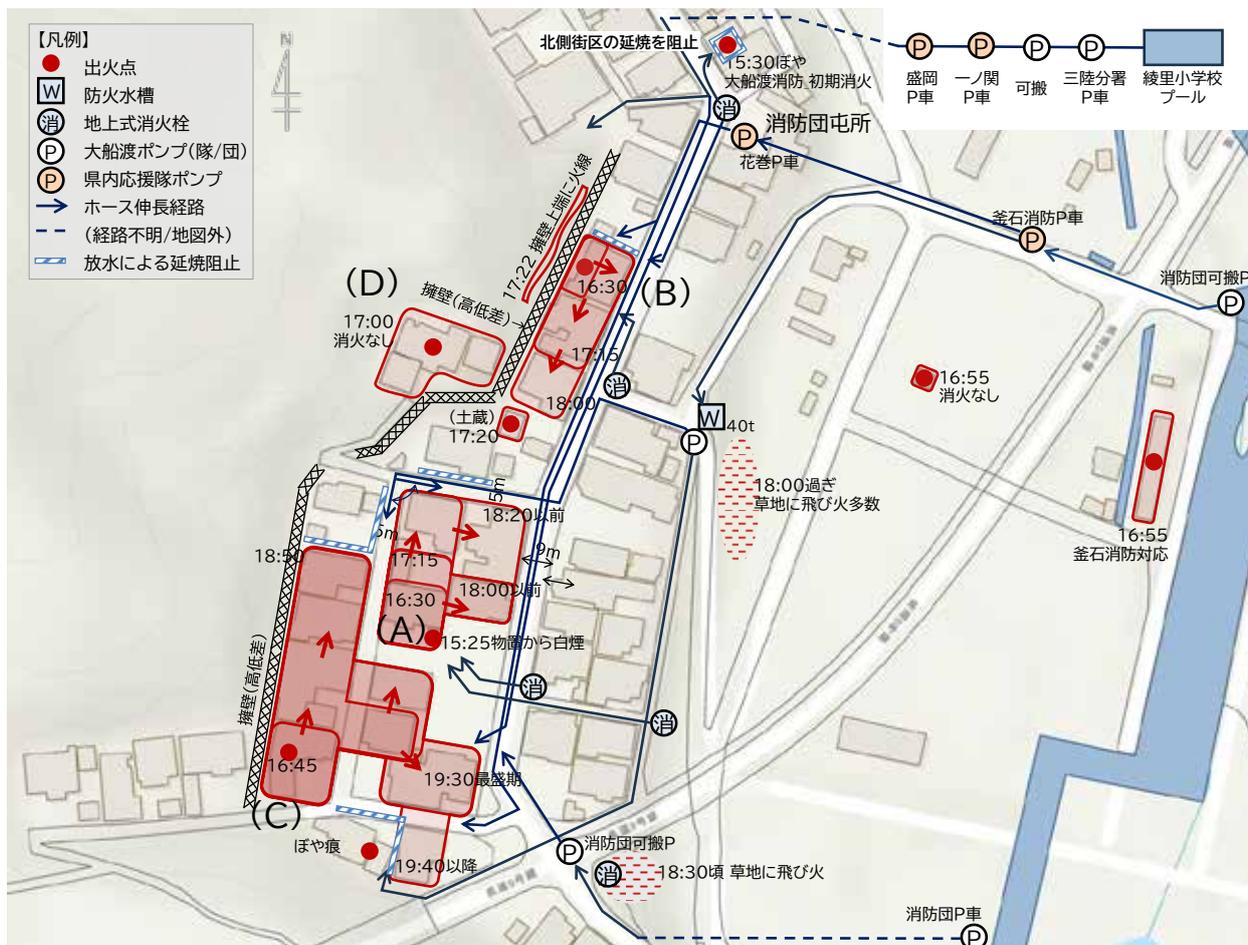


図5 綾里港地区の焼損範囲と消防活動

に離隔距離が保たれ、また被延焼側住宅の外壁が燃えない素材で作られていたことで、延焼防止性能があった。そこに放水が行われたことで、両輪となって奏功したものと考えられる。

(2) B区画と土蔵の火災

16時30分頃、北端の建物が燃えているのが確認されており、消防隊は消火と北側への延焼阻止のための放水を行った。火元建物は、鉄骨造3階建てと木造2階建ての混構造の建物であり、裏側（林野側）の木造部分が先に燃えているのが確認されている。

火災初期には、消防団第十分団第一部屯所前の消火栓から放水が行われたが、その後、綾里川から消防団ポンプ車が吸水し県内応援隊が連携送水して放水が行われた。しかし、火災は道路側の鉄骨造部分へ延焼した後、南側の2棟の建物へ順次延焼し、合計3棟を焼損した。

B区画の南側に接する土蔵も17時20分頃に燃えているのが確認されているが、建物の外壁面に外側から加熱された痕跡はなく、飛び火による単独火災と考えられる。

(3) C区画の火災

16時45分頃、C区画南西端の住宅が燃え始めた。この火元建物の北側に隣接する土蔵建物へは軒を介して延焼したものと考えられるが、目撃情報が少なく、別の飛び火による土蔵の単独火災や、北側開口部から延焼した可能性も否定できない。その後、C区画の火災は北方向へ延焼するとともに、幅員約5mの道路を挟んで東側の住家にも延焼した。この地区で最後に燃えたのがC区画の南端の住家である。この場所には、前述の消防団可搬ポンプからの連携送水のほか、消防団屯所から約500m離れた大船渡市立綾里小学校プールから、大船渡消防のポンプ車と可搬ポンプ、県内応援の複数のポンプ車とが連携した送水も行われた。防火水槽からの送水も行われ、西側の建物への延焼を阻止している。

なお、このC区画南端の焼け残った住宅2棟の

建物間の犬走りにも、飛び火によるぼや火災の跡と思われる燃え残りがみられた。

(4) D区画の火災

擁壁上の1軒の住宅で、母屋と付属棟の計3棟が全焼している。17時頃には火災になっていたようであるが、消火は行われていない。東側の擁壁下のB区画の火災とは高低差が約10mあり、B区画からの延焼とは考え難い。隣接する林野も焼損しており、17時22分頃にはB区画上の擁壁の上端に火線が見られていることから、隣接する林野からの接炎や輻射による延焼か飛び火による出火の可能性が考えられる。

(5) 屯所北側のぼや火災

15時30分頃、屯所北側の住宅の間から煙が昇っているのを屯所につけつけた消防隊員が気づき、屯所前の消火栓からホースを伸ばし、犬走りで燃えていた雑品を消火している。この出火を放置すれば、道路沿いに並ぶ住宅に延焼して被害を拡大し、消火をさらに困難にした可能性がある。

(6) 擁壁上の山林の消火

屯所前の坂道を登った先の擁壁上の林野の火災は、綾里小学校プールから連携送水して行われた。県内応援隊が放水したと思われ、詳細は不明であるが、火の粉の飛散を抑えた可能性がある。

3.3 焼け止まりの考察

綾里港地区火災の東側は、幅員約9mの南北方向の街道で焼け止まっている。焼け残った側には住宅や店舗併用住宅が並び、一部の建物の2階の窓ガラスにひびがみられたが、道路から観察した限りでは内部の焼損被害はみられなかった。消防署員への聞き取りの中では、延焼防止のために予備注水をしたという発言はなかった。火災時の気象条件と道路幅員による離隔距離、火災側への放水による輻射の低減などの効果が相まって、延焼を免れたものと思われる。

また、焼損建物に隣接して被害を免れた住宅は、比較的新しく、外壁に燃えない材料が用いられるとともに、焼失区画との間に道路と庭先などの空

地があった。そこに放水が加わることで、延焼が阻止されたものと考えられる。

4. おわりに

大船渡市林野火災は、大船渡市内の旧三陸町地域に多くの被害を生じさせた。この地域は都市計画区域外であり、防火地域等の指定はなく、災害危険区域と土砂災害警戒区域等の指定のある地域であった。また、簡易水道地域であり、消火栓から取水できる消火用水には限りがあった。

このような条件の下、急速に延焼拡大する林野火災と並行して、綾里港地区では同時多発的に住家の火災が発生し延焼拡大していた。建物の同時多発火災は大規模地震後に発生することが知られているが、この火災は、林野火災においても飛び火により同時多発的に建物火災が発生することを認識させるものであった。また、限られた消防力と水利で林野火災と建物の同時多発火災に立ち向かうためには、消防力の強化や新しい消火技術に加え、建物やまちの火災に対する強さが必要であることを改めて示している。

謝辞

調査には、大船渡市消防本部と大船渡市上下水道部の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

【参考文献】

- 1) 大船渡市：災害危険区域の指定について（綾里地区），<https://www.city.ofunato.iwate.jp/archive/contents-2150/>，2025年9月3日閲覧
- 2) 大船渡市津波防災のための建築制限等に関する条例（平成25年3月18日条例第5号），https://www.city.ofunato.iwate.jp/uploads/contents/archive_0000000249_00/2145_10869_misc.pdf，2025年9月3日閲覧
- 3) 大船渡市津波防災のための建築制限等に関する条例施行規則（平成25年3月18日規則第8号），https://www.city.ofunato.iwate.jp/uploads/contents/archive_0000000249_00/2145_10871_misc.pdf，2025年9月3日閲覧
- 4) 大船渡市水道事業経営戦略（案）令和6年度～令和15年度，https://www.city.ofunato.iwate.jp/uploads/contents/archive_0000001214_00/37008.pdf，2025年6月4日閲覧
- 5) 明治大学理工学部建築史・建築論研究室：岩手県大船渡市三陸町綾里（港・岩崎・石浜・田浜），建築雑誌 vol.127, No.1639, 表紙, 2012.12

□大船渡市林野火災における草地火災

総務省消防庁消防研究センター 篠原 雅彦

1. はじめに

草地での火災や野焼き時には、飛び火を発端として人的事故が発生することがある^{1, 2)}。飛び火の理解を深めるには、飛び火が実際にどのような状況で起きるのかを知る必要があるが、火の粉の発生から着火までの過程を火災や野焼き時に観察

することは難しい。

2025年2月26日に大船渡市で発生した火災は3,370 haを焼損する大規模な林野火災となった³⁾。火災の初期には北西風により主に東方向に延焼したが、西方向にも延焼した。出火翌日の27日の朝方、出火点から約800 m北の、合方川沿いの集落最北端のすぐ北側で(図1左上地図)、この川の

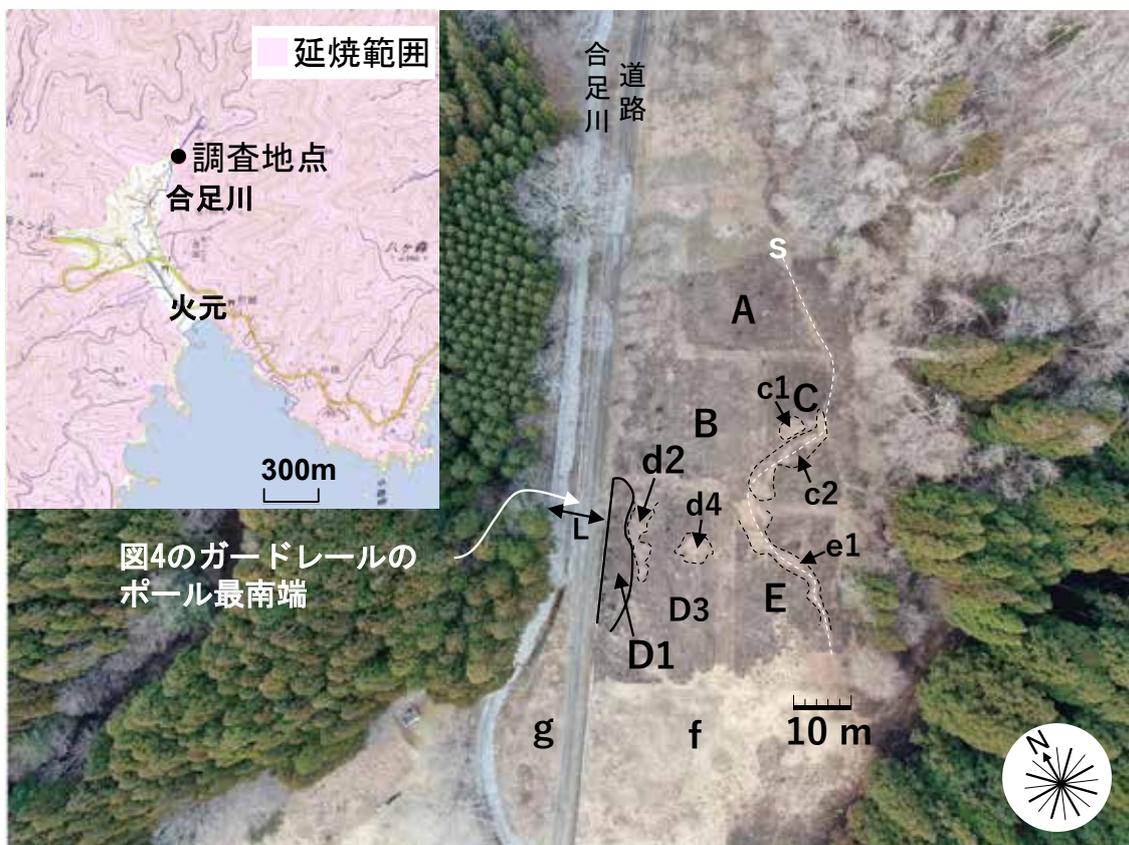


図1 調査地点の空撮写真と地図：地図内の延焼範囲は参考文献³⁾に基づく。地図は国土地理院地図を加工。(空撮写真撮影：消防研究センター 土志田正二氏、撮影日：2025年3月18日)

東側に位置する山林を燃え下ってきた火が、その西側に隣接する草地に延焼し、さらにその草地から道路と川を越えて西側の山林に飛び火したという証言を消防職員から得た。そこで、この草地での飛び火がどのような状況で起きたのかを知るために、2025年4月3～4日に現地調査を行った。ここでは、その結果を報告する。

2. 気象状況

草地の延焼と飛び火が起きた頃の大船渡特別地域気象観測所（以後、大船渡（アメダス）と記す）での気象状況を表1に示す。この観測所は草地から約5 km 西北西に位置し、その間には大船渡湾と標高200～300 mの山が南北に連なる。大船渡（アメダス）では、1月26日に3.5 mmの降水を記録した後、2月27日までの32日間は0.5 mmを超える降水はなかった。表1に示す突風率は、10分間の最大瞬間風速を同じ10分間の平均風速で割って求めた値である。この表は4節の考察で用いる。

表1 2025年2月27日5:00～7:00の大船渡（アメダス）の10分毎の気象要素⁴⁾と突風率

時刻	気温 (°C)	相対湿 度(%)	平均		最大瞬間		突風率
			風速	風向	風速	風向	
5:00	2.1	49	4.4	北北西	8.7	北北西	2.0
5:10	2.2	49	5.2	北北西	12.6	北西	2.4
5:20	2.0	50	4.3	北北西	8.4	北北西	2.0
5:30	2.3	50	5.9	北西	14.4	北北西	2.4
5:40	2.2	51	2.8	北西	6.1	北西	2.2
5:50	2.1	52	2.2	北北西	6.5	北	3.0
6:00	2.2	52	2.9	北北西	7.8	北	2.7
6:10	2.1	53	1.5	北東	4.1	西南西	2.7
6:20	2.3	52	2.2	北	6.5	北	3.0
6:30	2.1	53	1.4	南東	8.8	西北西	6.3
6:40	2.6	51	2.9	西北西	9.0	西北西	3.1
6:50	2.6	52	3.4	北北西	7.8	北	2.3
7:00	2.6	52	2.6	北北西	9.4	北西	3.6

3. 飛び火

証言と現地調査から飛び火の発生状況を推測し、風向・風速との関係を考察した。

3.1 証言

本現場で消火活動を行った消防職員から、以下のような内容の証言を得た。

東の山の斜面を西、南西方向に燃え下ってきたのを橋のところから放水していたところ、27日の6時くらいに草地を東から西に延焼拡大し、道路を越え西の山に延焼拡大した。火の粉が飛んで山の地面に着いたと思ったら燃え上がったのを隊員が目撃した。あっという間に火が着いた。ススキが燃えたと思ったら（火の粉が）飛んだ。その前には西の山は見える範囲では燃えていなかった。草地より北の方がいつ燃えたかは分からない。木々の間から煙がのぼっているようには見えた。草地の火の高さはススキの高さくらい。ススキの燃え拡がり山を燃え下がるよりもはるかに速かった。西の山の低いところが燃えるのは見た。

3.2 草の種類

図1に草地の状況を示す。草地A～Eは燃えた領域、草地f、gはまったく焼けなかった領域、c、d、eは部分的に焼け残った領域、sは線状に焼け残った領域である。部分的に焼け残った領域と、まったく焼けなかった草地fの草の状況より、燃えた草地A～Eの主な植生はススキと、セイタカアワダチソウである可能性が高い草（以後、草Aと記す）であったと考えられる。

3.3 火の粉による着火先である西側山林の状況

(1) 林床

西側山林の林床の最東端は、図2に示すように焼損していない部分が1～2 m程度の幅で、水のない川沿いに続いていた。しかし、図3に示すように川岸まで焼損した場所もあった。焼損した場所には焼けた枝、茎が落ち、図3に点線で囲んだ通り、根付いた状態の焼けたススキの短い茎もあった。図2の林床の焼損部と非焼損部の境界付近にも、点線で囲んだ通り、焼けたススキの茎の下部や、茎の上部がまだらに焼けたススキが根付



図2 西側山林の最東端を南側から見た様子



図3 西側山林の林床の最東端、川のすぐ西側に位置する長さ6.5mの林床の焼損部を北側から見た様子

いたまま残っていた。この最東端部の西側の林床はすぐに斜面となり（図2左上）、斜面上方に向かって林床の焼損が続き、樹幹下部も焼損していた。

(2) 林床と樹冠のすき間

図4は草地D3から西側山林を見た様子である。8mのスケールは林床の最も川寄りの位置での高さを示す。樹幹と林床の間には高さ3～4mの隙間が複数ある。図中のaの位置は図2に点線で示した根付いたまま焼損したススキが残っていた領域、bは図3で示した林床焼損部、cはb同様に川岸まで焼損した長さ約1mの領域の位置を示す。

(3) 火の粉による出火地点

以下の理由から、火の粉による西側山林林床の出火地点は、3.3(1)節で示した西側山林林床の最東端部の可能性が高いと考えている。i) この付近には、焼けたススキの茎の下部が根付いた状態で複数残り、焼けた枝、茎が林床に落ち、その西側は斜面上方に向かって林床の焼損が続いていた。ii) 草地の焼損域と西側林床焼損域を結ぶ最短距離はこの付近である。iii) 西側山林の林床と樹冠下部との間の隙間は高さ3～4m程度あり、飛来した火の粉が容易に林床に落下できそうである。iv) 図4に示した西側山林の樹冠の混み具合から

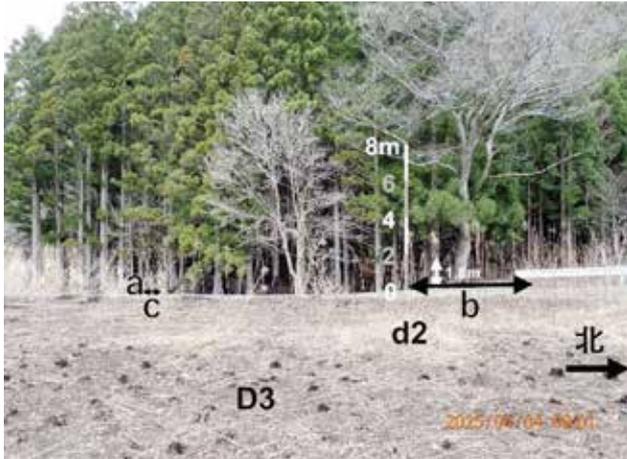


図4 草地から西側山林を見た様子

すると、火の粉の林床への落下地点はそれほど山の奥に入った地点とは考えにくい。v) 火の粉が飛んで山の地面に着いたと思ったら燃え上がったという証言からも、着火地点は山林のそれほど奥とは思えない。

(4) 着火物

火の粉が何に着火したかは不明である。ただ、「火の粉が飛んで山の地面に着いたと思ったら燃え上がった」、「あつという間に火が着いた」という証言からは、草地から飛んだ火の粉による着火物は、火の粉による着火がごく短時間で起こり得る可燃物であったと考えることができる。西側山林の優占木はスギである。図5は草地の南側の燃えてない山林内の様子である。西側山林の林床にもこの写真同様に、スギなどの落葉、落枝が多



図5 草地の南側山林内の様子

かったと考えられる。また、3.3(1)節で示した通り、西側山林林床には根付いた状態の焼損したススキの茎が多かった。したがって着火物は、ススキの茎・葉、スギなどの枝・葉のうち、火の粉によって短時間で着火するものであったと考えられる。

(5) 飛び火距離

飛び火を起こした火の粉の発生地点が草地内のどこであるかは不明であるが、草地の焼損域と西側山林林床の焼損域の距離が最短なのは、図1に矢印Lで示した草地D1と西側山林林床を結ぶ場所である。この間の最短距離は約10mなので、飛び火距離は少なくとも約10mである。

4 考察

4.1 風向変化と火の粉の飛散

飛び火の前に風向変化が起きた例が過去にある。1971年呉市で18名の消防職員が殉職した山火事では、東寄りの風が突然南寄りの猛烈な風となり、北側の草生地に飛び火と思われる火炎が上昇した。その火の拡大に相乗するかのようには別の火が斜面を急炎上し事故が起きた¹⁾。2012年に阿蘇市で起きたススキ原野での火入れ中の事故では、西風が北風になり東側のススキ原野に飛び火して延焼し、野焼き参加者が火に巻かれて死亡した²⁾。

消防隊員への聞き取り時には、火災時は風が強く風向変化が大きかったことを示す話もあった。表1より、6時から6時50分頃までの間、大船渡では風向の変化が大きかったことが分かり、証言とも矛盾しない。

さらに、この草地に残された燃え残りも、延焼時の風向変化を示唆している可能性がある。焼失した草地内には図1に点線で示したように、島状や線状に焼け残った場所がいくつかあった。延焼中の草原では、風向の変化などによって、ある領域を火が迂回して進めば当然その領域は焼け残る。しかし、火は迂回してないにもかかわらず、草が

焼け残ることもある。図6aは、主に山裾から火が着けられ山頂に向かって延焼した山焼き直後の写真である。草は主にススキである。この山焼きでは、延焼中に火災前線の火炎が同時期に小さくなったり消えたりしたかのように見え、しばらくすると再び火災前線が現れ、延焼が再開するというのを何度か繰り返した。このような場所の焼け跡には、図6aに示すように線状に草が燃え残っていた。草が燃え残った場所では、図6bに示すように地表面の草は焼けていたが、立ったまま燃え残った草と倒れて燃え残った草は地表近くのみが焼け、それよりも上部はほとんど焼けていなかった。この山焼きで、同時期に火炎が小さくなったり消えたりしたかのように見えたということは、同時期に起きた現象がこれを引き起こして

a



b



図6 山焼き直後の様子 (a) 全景、(b) 焼け残った場所

いるはずであり、地形などの要因によって可燃物の水分量が多い場所で火が小さくなったという訳ではなさそうである。同時期に起こる現象としては風の変化がある。

今回の草地火災の証言にある「山を燃え下るよりもはるかに速かった」草地の北西方向(図1)への延焼は、南東風により引き起こされたと考えられる。この風が、一時的に何度か北西方向からの風が変わったとすれば、火炎は南東側、つまり焼け跡側に傾くため火炎は小さくなるであろう。この小さくなった火炎は、風上側である北西方向に向かって未燃の草の地上付近のみを、ゆっくりと燃やしながらか進む可能性がある。表1を見ると、概ね北西方向からの風の時間帯が多いが、6時30分の平均風速の風向は南東、最大瞬間風速時の風向は西北西である。6時20分から6時30分の間にこの草地が延焼したとすれば、この気象データは、平均的には南東の風の中で、北西方向からの風の時間帯が何度かあったという延焼状況から推測した風の変化と整合性がある。

よって、この草地の延焼時にも風向変化が大きかった可能性が高く、これが火の粉の飛散に関与したのかもしれない。図7はd2領域の草の焼け残りである。焼け残って立っているのは草Aである。この草の周辺に落ちている草は焼けていないススキと草Aだが、これらは調査時には根付いていなかったため、火災後に風で飛ばされてき



図7 焼け残ったd2領域を北側から見た様子

て草 A の周りに留まっていたのだと思う。

4.2 風速変化と火の粉による着火

守屋⁵⁾は、火の粉の着火に関する実験の結果、「一定風速の風が吹きつづけるのではなく、風の息により風速が断続的に変化する場合は、着火率を高くするようであった」と記している。

今回の林野火災の出火日 2 月 26 日から鎮圧日 3 月 9 日までの突風率の変化を調べたところ、出火から鎮圧までの間で最大の突風率 6.3 が 2 月 27 日 6 時 30 分に記録されていることが分かった (表 1)。この突風率はその前後の時間帯の値から突出している。

ただ、大船渡 (アメダス) は、この飛び火の現場から約 5 km 離れており、このアメダスでの突風率が火災現場での突風率に近いという保証はない。しかし、突風率 6.3 を記録した時刻の最大瞬間風速時の風向は西北西であり、飛び火の現場は大船渡 (アメダス) の東南東、つまり風下方向に位置するため、この現場の風もこの突風率に近い風であった可能性はある。もしそうであれば、この現場の風速の大きな変化が、上述の実験結果のように火の粉による着火を促した可能性はある。

5. おわりに

草地から山林への飛び火の発生状況を調べた結果について紹介した。今回の林野火災が起きた後、大船渡市の過去の気象データを調べていて不思議な傾向に遭遇した。図 8 は、1965 年から 2024 年までの 60 年間で、1995 年を境に 2 つの期間に分けて、両期間の大船渡 (アメダス) の月合計降水量の平均値を比較したものである⁶⁾。2 月だけが前半にくらべて後半は大きく減少していることが分かる。この原因は著者には分からないが、降水は林野火災の出火、延焼に大きな影響を与えるため、今後

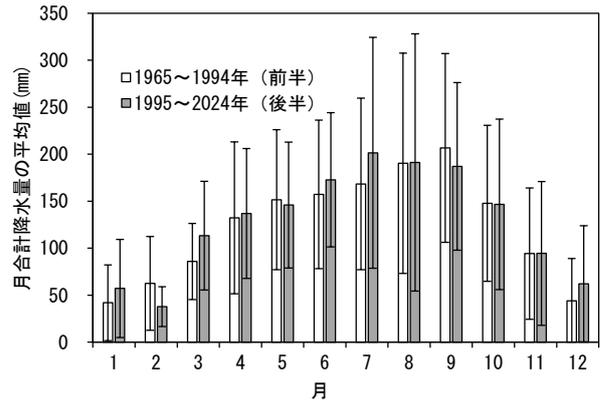


図 8 1965~2024年の60年間で2つの期間に分けた時の大船渡 (アメダス) の月合計降水量の平均値

もこのような傾向が続けば、この時期の火災危険性に影響を与える可能性がある。

【参考文献】

- 1) 広島県消防防災課 呉市消防局、呉市林野火災の状況 (昭和46年 4 月 27 日~28 日)、pp.137-143、近代消防、通巻第98号、1971。
- 2) 篠原雅彦、2012年に発生した野焼き時の事故事例、森林火災対策協会報、第33号、pp.4-10、2013。
- 3) 消防研究センター、森林総合研究所、令和 7 年 2 月 26 日に発生した岩手県大船渡市林野火災に係る消防庁長官の火災原因調査調査結果 (速報) 第 2 回大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会、資料 1 https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-167/02/shiryou1.pdf
- 4) 気象庁ホームページ、過去の気象データ検索 <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php>
- 5) 中田金一編、防災科学技術シリーズ14、火災、5.1 飛び火について (守屋忠雄著)、共立出版、1969。
- 6) 篠原雅彦、2025年大船渡市林野火災出火前後の大船渡市の気象状況、消防研究所報告、第134号、pp.25-47、2025。

謝辞

大船渡地区消防組合の方々には、火災、消火活動の状況を教えていただいた。記して謝意を表します。

落雷が誘発した2件の火災事案について

日光市消防本部予防課

1 はじめに

本事案は、短時間のうちに激しい雨と落雷が発生し、この落雷に起因すると疑われる2件の火災事案である。

2 気象環境

7月10日は、日本の東から延びてきた梅雨前線が東北から関東へ南下し、関東北部では昼過ぎから夕方にかけて雨が強まり、記録的短時間大雨情報の発表が頻発するなど、関東地域は不安定な天候であった。

全国における猛暑日は130地点、真夏日525地点で当市は夏日であった。当市の午後2時頃の気象状況を図表1に示す。さらに10日の時間別気象状況を図表2に示す。

項目	7月10日午後2時頃
天候	曇一時雨
気温	21.5℃
湿度	92%
降水量	31.5mm (1時間)
注意報 警報	洪水注意報 大雨警報

図表1 市内の午後2時頃の気象状況
引用：気象庁ホームページより、執筆著作

時	降水量 (mm)	気温 (℃)	露点温度 (℃)	実気圧 (hPa)	湿度 (%)	平均風速 (m/s)	風向	日照時間 (h)	降雪量 (cm)	積雪量 (cm)
1	0.0	21.7	20.7	24.4	94	2.2	北西		///	///
2	0.0	21.2	20.2	23.7	94	1.8	北西		///	///
3	0.0	21.2	20.0	23.4	93	2.6	北西		///	///
4	0.0	20.9	19.9	23.2	94	2.3	北西		///	///
5	0.0	21.0	19.8	23.1	93	2.4	北西	0.0	///	///
6	0.0	21.9	20.4	23.9	91	2.2	北西	0.3	///	///
7	0.0	24.2	21.3	25.4	84	0.6	北北東	1.0	///	///
8	0.0	25.8	21.3	25.3	76	2.0	東	1.0	///	///
9	0.0	27.4	21.7	25.9	71	2.5	東	1.0	///	///
10	0.0	27.7	22.0	26.4	71	2.3	東南東	0.0	///	///
11	0.0	28.5	22.0	26.5	68	2.8	東南東	0.1	///	///
12	0.0	26.5	22.4	27.0	78	3.7	東南東	0.0	///	///
13	0.5	24.7	22.8	27.7	89	1.8	北	0.0	///	///
14	31.5	21.5	20.2	23.6	92	2.1	南南西	0.0	///	///
15	1.5	21.4	19.9	23.2	91	2.8	西北西	0.0	///	///
16	1.5	21.4	20.7	24.5	96	0.8	東	0.0	///	///
17	0.0	21.8	20.8	24.6	94	1.9	西南西	0.0	///	///
18	0.0	21.5	20.8	24.6	96	1.7	東	0.0	///	///
19	0.0	20.9	20.6	24.2	98	2.6	東	0.0	///	///
20	0.0	20.4	19.9	23.3	97	2.0	東南東		///	///
21	0.5	20.4	19.9	23.3	97	2.0	東南東		///	///
22	0.0	19.6	19.1	22.1	97	1.9	東		///	///
23	0.0	19.6	19.0	21.9	96	1.6	南東		///	///
24	0.0	19.3	18.8	21.7	97	0.8	東		///	///

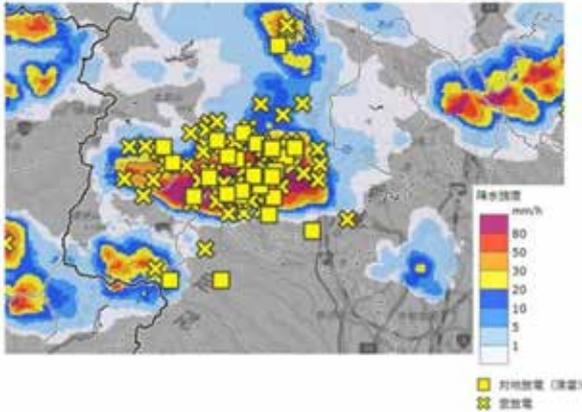
図表2 7月10日時間別気象状況
引用：気象庁ホームページより、黒枠執筆著作

午後1時からの天気の移り変わりをレーダー画像と雷監視システム画像をレイヤーした資料を示す(図表3～図表5)。



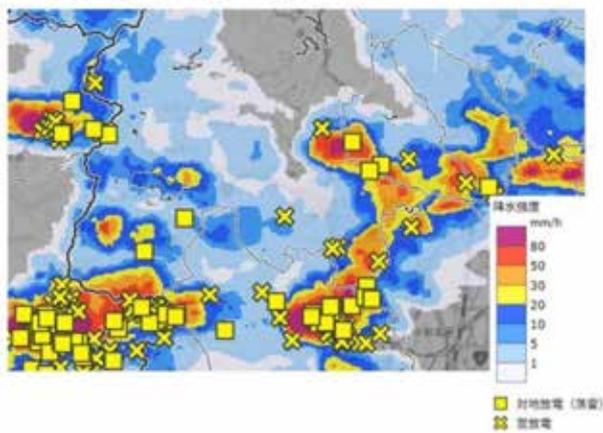
図表3 午後1時レーダー画像+雷監視システム画像
引用：宇都宮地方気象台資料

2025/7/10 14:00



図表4 午後2時レーダー画像+雷監視システム画像
引用：宇都宮地方気象台資料

2025/7/10 15:00



図表5 午後3時レーダー画像+雷監視システム画像
引用：宇都宮地方気象台資料

3 火災概要

(1) ①建物火災（I地域）

発生日時：7月10日（木）午後3時頃

発生場所：I地域

被災建物：戸建賃貸住宅（1/0）1棟

火災種別：建物火災 全焼

死傷者：なし

ア 発見、初期消火、通報状況

発見者は住人であり、居室内にいたところ
近くで雷が落ちたような衝撃と雷鳴がした後、

住宅内が焦げ臭くなったため、屋外に出て建物を確認すると軒付近から白煙が垂直方向に上がっているのを確認している。合わせて同居人により119通報が行われている。発見者などによると、火炎などの目撃はなく初期消火などは行われていない。

イ 火災原因調査結果

出火箇所は、焼けの痕跡から建物北西部の壁面内であり、そこにある火源はプロパンガスの配管のみで、電気配線などはなかった。（図表6）

先着消防隊によると、ガス事業所に勤務する消防団員がマイコンメーターを確認したところ、ガスが供給されていたため、ガスボンベのバルブを閉鎖したとの情報を得た。

そこで、ガス供給会社に立会を求めて鑑識見分調査を行ったところ、マイコンメーターが復旧せず、エラーメッセージから2次側のガス漏洩が確認できたため、出火箇所付近のガス配管を収去し詳細見分を実施した。

マイクロスコープ（サンワサプライ400-CAM058）を用いて、焼けているガス配管を詳細に見分したところ、直径1ミリ程度の穿孔が確認できた。（写真1）

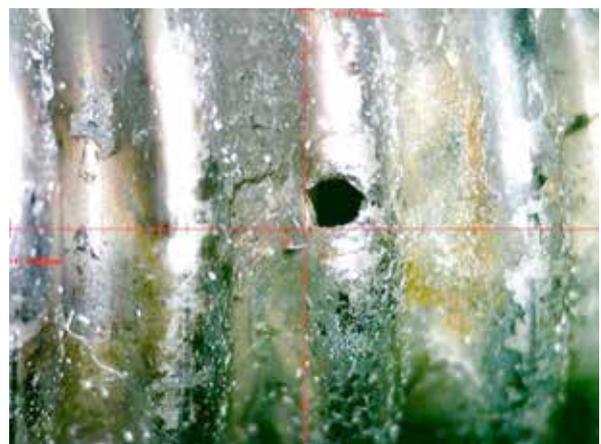


写真1 ガス配管をマイクロスコープで撮影

このため、ガス配管の設置状況等を確認したところ、ガス配管から3 cm 離れたところに建物基礎と土台を固定しているアンカーボルトが確認できた。(写真2)



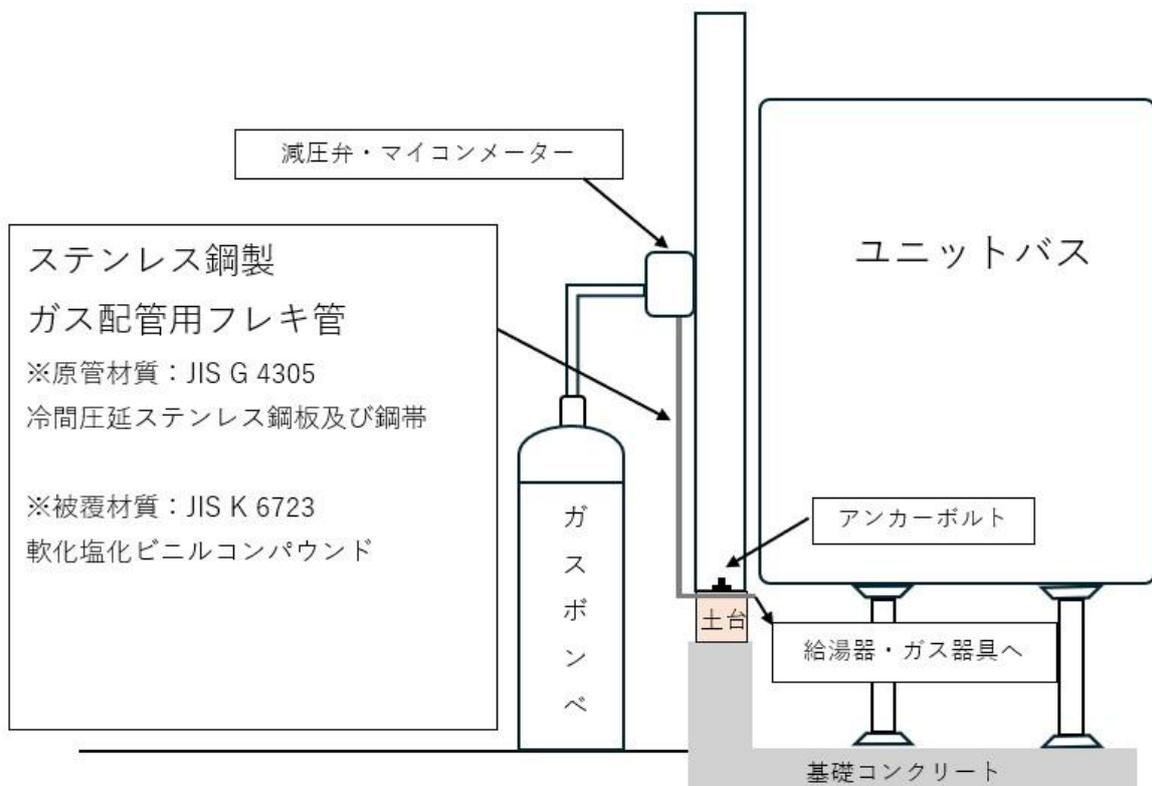
写真2 ガス配管とアンカーボルト (矢印は穿孔位置)



写真3 再現によるガス配管の穿孔の位置 (矢印)



写真4 再現によるガス配管の穿孔の位置 (矢印)



図表6 ガス配管状況図

これまでの状況を次のとおり整理する。

- ・マイコンメーターはガス漏洩を検知してガス供給を停止している。(復旧を試みても漏洩を検知して復旧できず)
- ・マイコンメーターは、2,500L/hの流量を検知すると増加流量遮断機能が作動することから、ガス配管の穿孔1mmから漏れるガス量を算出すると次のとおり。
- ・ガスの種類：LPガス(主成分プロパン)
- ・配管内圧力： $P_1=3.3\text{kPa}$
- ・周囲圧力： $P_2=101.32\text{kPa}$
- ・周囲温度： $T=298\text{K}$ (25°C)
- ・穿孔直径： $D=1\text{mm}$

容積流量(Q_v): $0.6048\text{m}^3/\text{h}$ (約604.8L/h)

※増加流量遮断機能が作動しない数値である。

- ・住人は火災当日まで、ガス給湯器を使い入浴や炊事を実施しており、ガス漏れ警報器音は聞いておらず、ガス漏れの臭気なども感じていない。
- ・ガス配管は塩化ビニール被覆がされているが、アンカーボルト付近のみ焼けて消失している。
- ・アンカーボルト及びガス配管は外壁と内壁の間にあり、電気配線などはなく発火源となるものが無い。
- ・ブレーカーの状態は、アンペアブレーカーはON、漏電ブレーカーは作動しておりOFF、浴室周辺の安全ブレーカーも作動しておりOFF、それ以外の安全ブレーカーはONの状態である。落雷による影響、もしくは火災による二次的な影響が考えられる。(写真5)

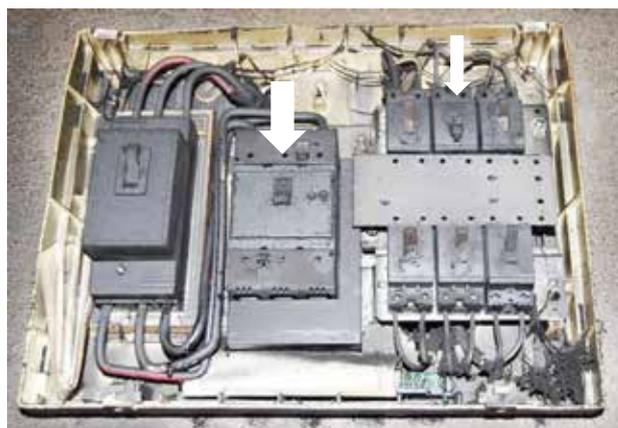
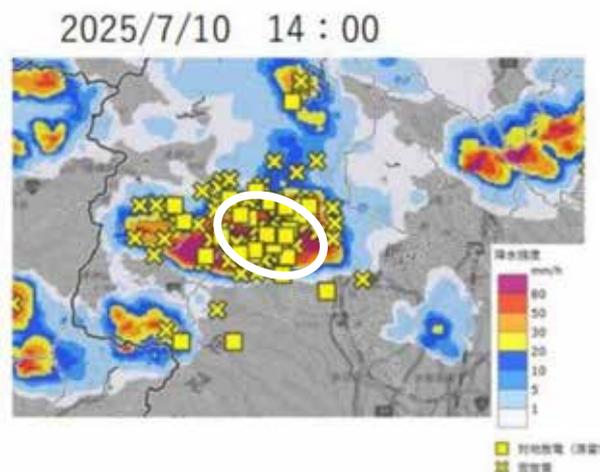


写真5 ブレーカーの状態(矢印は漏電ブレーカーと安全ブレーカーの作動を示す)

以上のことを踏まえて、出火のメカニズムについて仮説を立てると、住宅周辺に落雷があり、落雷サージがアンカーボルトを通じてステンレス製のガス配管へ放電した。その際に穿孔が出来るとともに、その穿孔から漏洩したガスが放電の際に発生したスパークにより引火した可能性が考えられる。

落雷の発生状況を確認するため、宇都宮地方気象台から当日のレーダー画像と気象データを入力し分析した結果、住人が衝撃を伴う雷鳴を聞いた午後2時頃は雨雲レーダー及び雷レーダーともに活発な反応が見られる(図表7)。



図表7 午後2時レーダー画像+雷監視システム画像
白枠内で火災2件発生 白枠執筆者作成

引用：宇都宮地方気象台資料

また、周辺住民の聞き込み調査では、近隣住民も衝撃を伴う雷鳴を聞いており、漏電ブレーカーが作動した住宅も見られた（図表8）。

	場所 (出火建物を中心に)	衝撃を伴う 雷鳴の有無	漏電ブレーカー 作動の有無
1	①東側建物	あり	無し
2	②東側建物	あり	無し
3	③南側建物	あり	無し
4	④西側建物	あり	無し
5	⑤西側建物	あり	あり

図表8 周辺住民への聞き込み調査（7月12日）

さらに、先行事例として2019年4月に東京都内で落雷火災が発生し、基礎のアンカーボルトと付近に敷設していたLPガス用配管が焼け焦げていることから、落雷サージによる放電により、ガス配管に穴が開き、漏洩したガスに引火した疑いのある火災としての報道がある。（日経クロステック「住宅火災の原因、落雷でガス管から発火の疑い」、2019年5月14日。）

以上のことから、本件火災は、仮説のとおり落雷サージがアンカーボルトを通じてステンレス製のガス配管へ放電した際、ガス配管に直径1mm穿孔が出来るとともに、その穿孔から漏洩したガスが落雷サージの放電時に発生したスパークにより引火したものと推定した。

(2) ②建物火災（N地域）

発生日時：7月11日（金）午前7時頃

発生場所：N地域

被災建物：変電所（コンテナ型）

火災種別：建物火災 ぼや（収容物焼損）

死傷者：なし

ア 発見、初期消火、通報状況

本件はC事業所（以下「事業所」という。）の変電所で発生した火災である。事業所の関

係者は、変電所内に設置してある自動火災報知設備が作動したため、現地確認に向かうと、変電所内が白煙で充満していたため119通報を行っている。現場に到着した消防隊も関係者も火災は確認しておらず、消火活動は行われていない。

イ 火災原因調査結果

変電所内を調査したところ、変電装置等に目立った焼損は確認できないことから、各装置内部にある機器類の調査を行った。その結果、整流器内部にある直流変圧器に焼損が確認できたことから、取り外して抵抗値を調査したところ高い値を示した。（写真6、7、8、図表9）



写真6 整流器内部 丸杵執筆著作成



写真7 直流変圧器



写真8 抵抗値測定状況



写真10 コイル引出線の断線

	1回目	2回目
焼損品1次側	OL	33.59kΩ
同型品1次側	175.0Ω (正常値)	

図表9 抵抗値測定結果

これを基に出火箇所は整流器内部とし、後日、直流変圧器の製造業者立会のもとで鑑識見分調査を実施した。

鑑識見分調査では、直流変圧器の一次側のコイルの抵抗値が異常に高く、二次側のコイルは正常値であったことから、一次側のコイルについて詳細見分を実施すると、コイルと絶縁布に焼損が見られ、一次側の引出し線が断線していることが確認できた。(写真9、10、11)



写真9 変圧器のコイル、土台に焼損が確認できる



写真11 断線部の拡大写真 マイクロスコープ(サンワ サブライ400CAM-058)で撮影

これまでの状況を次のとおり整理する。

- ・変電所内の他の装置に避雷装置はあるが、整流器内部の直流変圧器に避雷装置はない。
- ・変電所内の整流器内部の直流変圧器のコイル引出し線に断線があり、周囲が焼損している。
- ・製造業者では経年劣化による火災の危険性があるとして、製造から20年を経過しているものは交換を推奨している。
- ・本件の直流変圧器は、1990年7月に製造され35年が経過していた。※変電所は老朽化に伴い廃止予定で、敷地内に新設工事中であった。
- ・7月10日、事業所側のI変電所～N変電所間で落雷による機器の故障表示を確認している。
- ・製造業者の現地調査報告書によると、直流変

圧器の一次側から落雷サージが侵入し引出し線が断線、その周囲の絶縁が破壊された状態で通電したことから発熱し発煙に至ったとある。

また製造業者によると、この直流変圧器は、他県において複数の出火事例があり、2021年の出火事例では、経年劣化によるコイルの層間短絡で大電流が流れたことが原因とある。

また、この変電施設の稼働状況は、午前5時前後に通電が開始され、午後11時前後に電源を遮断し運用していることが関係者からの申述で明らかとなっている。

これらを総合的に考慮し、出火のメカニズムについて仮説を立てると、7月10日（木）午後の時間帯は、2. 気象環境に記載のあるとおり、市内では落雷が多発していた。事業所のI変電所からN変電所間で落雷による機器の故障が発生していることから、落雷サージがN変電所内の整流器内部にある直流変圧器一次側へ侵入し、コイル引出し線を断線するとともに周囲のコイルなどの絶縁を破壊した。この間も通電が継続していることから、コイル表面は徐々に発熱を伴い、絶縁布や絶縁油等を劣化させていった。午後11時頃に通電が遮断されたことで、一時的に発熱は収まったが、午前5時前後に通電が再開されると再びコイル引出し線付近が発熱し、午前8時頃に出火したものと考えられる。

この仮説について、警察及び事業所側がそれぞれの立場から検証した結果、仮説通りの推定に矛盾はないとして調査を終えた。

4 出火の外部要因と内部要因

(1) 外部要因（外部環境）

①と②の火災事例で出火要因となった落雷について、気象観測技術の向上とデジタル技術の活用により、発生予測などの精度が向上し、ス

マートフォンなどの電子機器で容易に把握することが可能となった一方で、いつ、どこに落ちるかといった落雷時間と落雷地点の予測までは不可能である。また、直接雷による影響だけでなく、間接雷や誘導雷など、その形態は複雑であるため完全な避雷対策は困難となっている。

(2) 内部要因（内部環境）

①建物火災では、ガス配管工事をする際にアンカーボルト等の導電性がある部材などを避けずに設置したことで、落雷サージによる影響を受けた。

②建物火災では、避雷針や避雷器などの落雷対策が不十分であったことから、落雷サージの侵入を許した。

5 再発防止に向けて

(1) ①建物火災

建築業者やガス事業者等に向けて落雷火災の事例を公表し、工事の際に配慮することで、類似火災の防止を図ることができる。具体例は次のとおり。

ア 等電位ボンディングの活用

家全体の金属部分（アンカーボルト、ガスパイプ、水道管など）を等電位に保つため、等電位ボンディングを配置。これにより、落雷サージによる高い電位差を緩和し、火災リスクを低減する。

イ 基礎アースの最適化

基礎コンクリートに埋め込まれるアース電極（基礎アース）の導電性を向上させる設計を採用するなど、基礎アースを適切に接地し、雷電流が安全に地面へ逃げる流路を確保する。

ウ 絶縁対策の強化

ガスパイプや水道管と建物基礎部分を適切に絶縁する専用パーツ（絶縁継手など）を設置。絶縁材料を用いて、アンカーボルトが通電し

ないよう工夫する。

エ SPD(サージ防護デバイス)の設置

電気系統にサージ防護デバイスを設置し、雷サージ電流の建物内部への侵入を抑制。特に家庭内での電気機器やガス給湯器の制御装置を保護する。

(2) ②建物火災

事業所において多様な落雷対策が必要である。具体例は次のとおり。

ア 落雷エネルギーの直接雷の防止

- ・避雷設備の設置・強化
- ・遮雷装置の導入

イ 落雷エネルギーの間接雷の防止

- ・サージプロテクターの運用

高圧用サージ防護機器、低電圧二次系統(制御系、通信系)も含めて、多層的にサージ防護装置を配置する。また、雷サージに弱い変圧器の一次側にサージアブソーバーやアークホーンを設置する。

ウ 接地システムの強化

- ・接地抵抗の低減

エ 等電位ボンディングの強化

- ・高圧設備や構造物全体で強化

オ 保護範囲シミュレーションと建築設計

電磁場解析を基に変電施設全体の避雷保護範囲をシミュレーションし、構造設計を最適化する。

以上の再発防止策について、①、②の火災関係者等に周知し、再発防止及び類似火災防止対策の実施を指導した。

6 おわりに

調査では「分からないなら不明・調査中」という言葉をよく耳にする。火災という事象は原因となる物証までも灰にしてしまう現象であることから、仕方のないように思う。しかし、この「分からない」は、やるべき調査を実施した上での結果なのか、又はやるべき調査を実施せずに判断した結果なのかでは、大きな差がある。

落雷火災において誘導雷や間接雷を原因と断定することは、一過性で再現性のない誘導雷サージなどの特徴から再現実験を行う事が困難である。今回の2件の火災では、物的証拠と過去の事例から客観的な考察を行い、原因を「推定」という言葉を用いて関係者に伝え、再発防止策を提案して調査を終えた。

再発防止を図ることは、未来の災害を防ぐ重要な手段であり、断定に至らないまでも、可能な限り詳細にかつ丁寧に調査活動を行い、再発防止策を伝える必要がある。

「分からないなら不明・調査中」から「分かる」とする」調査員の育成が重要であると感じた火災事例であった。

【参考文献】

- 1) (公財)東京防災救急協会「新火災調査教本第3巻 電気火災編」, 令和4年8月4版 pp.52-pp.53、pp.392-pp.393.
- 2) 気象庁宇都宮地方气象台「レーダー画像(2025年7月10日13時00分~16時50分(10分毎))」, 令和7年7月15日提供.
- 3) 日経クロステック「住宅火災の原因、落雷でガス管から発火の疑い」, 2019年5月14日.
<http://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/18/00154/00498/>.

連載
講座

世界初の全身麻酔手術を支えた妻 華岡加恵

歴史家・作家 加来 耕三

“医聖”とその妻

中国古典の、「四書」に数えられる『孟子』に、
「良人は、仰ぎ望みて身を終わる所なり」
というのがあった。

夫は、妻からすれば、天とも仰ぐように見て、
わが身の終生を托すべき大切な存在である。それ
ゆえ、夫たるものは、一人の人間としても尊敬さ
れるように、常々、心がけていなければならない、

との意味となった。

中国のはるか昔、戦国時代（紀元前403～紀元
前221年）の孟子の言葉は、今日の現代人の中に
は、違和感を覚える人がいるかもしれない。

——今回はこうした古典を、ちぐはぐな感じを
持たず、そのままを口にできた、一組の夫婦を見
てみたい。

夫は江戸の中期、宝暦10年（1760）10月23日に、
紀伊国西野山村平山（現・和歌山県紀の川市西野



華岡青洲の妻

挿絵 中村 麻美

山)で、2代つづいた外科医・華岡直道の長男として、生まれていた。

諱を震、通称を随賢(3代目)、俗名を雲平とあったが、号の青洲がいちばん知られている。

なにしろ、後世に“医聖”とまで後進(後輩)に仰慕された人物であった。

世界で初めての全身麻酔薬の開発に成功し、それを使って、世界の何処にあっても、いまだいかなる医者も成し遂げ得なかった、乳癌の摘出手術を、みごと成功させた名医であった。

この時代、日本は全国的に藩政改革の真っ只中であつたといつてよい。庶民の生活は苦しく、幕府や諸藩の専制も苛烈を極めていた。

そんな世上にあつて、紀州の辺境から、青洲のような人物が出ようとは……。

ちなみに、アメリカの歯科医W・モートンがエーテルを麻酔臨床応用にもちい、成功して、そのことを声高らかに誓言したのは、西暦1846年＝青洲の成功した40年後のことであつた。

日本の医学界では、『解体新書』や『蘭学事始』で著名な杉田玄白に遅れること二十七年目に、青洲は生まれていた。西洋医学の基礎を築いた、緒方洪庵よりは50年早い生誕となる。

彼の偉業を支えた妻・加恵は、近村の名手 莊市場村(現・那賀郡那賀町)に宝暦12年に生まれていた。夫より2歳年下となる。

父より医師になることを望まれた青洲は、当時、日本の医学の最先端をいつていた京都に遊学して、漢方医・吉益南涯や、カスパル(オランダ)流外科医・大和見立に、医学を本格的に学んだ。

青洲の生まれる6年前に、京都・六角獄舎にて、山脇東洋らによる人体解剖が行なわれていた。

この体験と実証を重視する医学の流れは、安永3年(1774)に玄白や前野良沢らによる『解体新書』の研究、出版へとつづいていく。

——京都医学界は、何よりも実証主義的な精神が豊盛(ゆたかでさかん)であつたといえる。

その京都へ、『解体新書』が出版された八年後

＝天明2年(1782)に、学問をすべく訪れたのが青洲であつた。彼が他の医学書生と異なつたのは、その目標の高さにあつたかもしれない。

青洲が目指したのは、三国志時代の伝説の医聖・華陀であつた。彼はあらゆる奇病・難病を完治させたと伝えられ、外科的手術においても、曼陀羅草を使った秘薬「麻沸散」＝麻酔薬を、酒と一緒に飲ませて手術を行なつた、との記述があつた。

一方、青洲の修行時代、乳癌は不治の病ではなく、オランダの書物によれば、その毒部を切り取れば完治することができる、との症例が発表されていた(東洋の弟子・永富独嘯庵著『漫遊雑記』)。

もともと独嘯庵自身は、

「私はまだ試してみたことがないが、ともかくも書き記して後世のために残しておく」

と、同書で述べていた。

青洲の京都時代、上記の独嘯庵はすでにこの世の人ではなかつたが、青洲はあらゆる古典医学書を読破し、珍しい医療技術があると聞けば、どれほど遠方でも訪ねて教を乞うたという。

故郷に帰って、ほどなく他界した父に代わり、青洲は患者の治療にあたりつつ、麻酔秘薬「通仙散」の開発を始め、のちには医塾「春林軒」を開き、慕ってくる門人たちに医学を実地に教えた。

青洲はやがて、巢立っていく弟子たちに免状を出すおり、自ら漢詩を認めた。

ちくおくしやうぜん う じゃくかまびす ふうこうおのずからかんそんにがすにてきす
竹屋 蕭然鳥雀喧 風光自適臥寒村
ただにおもう き し かいせいじゆつ なんぞけいきゆうひばのものをぞまん
唯 思 起 死 回 生 術 何 望 輕 裘 肥 馬 門

漢詩の意味は、私は何の富貴榮達も望んではない。自然に恵まれた田舎に住んで、ひたすら思うことは瀕死の病人を救うことであり、そのために医術の奥儀を極めたいと念じている、となる。

この世には、金儲けにも贅沢な生活にも関心なく、崇高な使命感にだけ生きる人が、今も昔も存在したのである。

青洲は日々、訪れる患者の痛みや苦しみをどうすれば救えるのか、そのみを考えつづけた。

そして出した結論が、麻酔薬の開発であった。

眠っている間に、痛みを感じることなく手術ができたならば……この青洲に献身したのが、その母と妻であった。否、2人の妹も京都に学ぶ兄を助けるべく、機を織って学費をつくっていた。

家族が懸命になって、青洲の夢を支えた、といえなくもない。

我が身を犠牲にして

彼の麻酔薬は、動物実験（主として犬）を重ねることにより、完成に一歩一歩近づいたが、はたして人間に通用するのかどうか、最後の壁は人体実験の成否にかかっていた。

だが、失敗すればその人は死んでしまう。

そうした青洲の苦中を知る母・於継が、自ら進んで、我が身を使ってほしい、と申し出た。

「おい先もそう長くはない、それならば——」

息子の役に立ちたい、との言であった。

が、妻の加恵はその母の言葉を容認することはできない。

夫のためであるならば、それは自分こそがやるべきもの、と母を制止し、自らが願ひ出た。

青洲はこの母と妻の協力を得て、わが身も含め、数度にわたる人体実験を行なった。

おそらく、軽度、少量のものを母へ、いささか疑問の残るもの、思い切った量のものを、自らと妻に割り振ったのではあるまいか。

——ついに、麻酔秘薬「通仙散」は完成した。

だが、加恵はその実験の過程で、徐々に視力を失い、ついには失明してしまう。

作家・有吉佐和子の描く小説『華岡青洲の妻』は、このあたりの事情をとりわけ、姑と嫁の葛藤として描いたが、もとよりこれは創作。専門家によると、「通仙散」に使われた「鳥頭」（トリカブト）が、アコニチンによる加恵の、動眼神経を

損なったのではないか、との推察をかつて読んだことがある。

青洲はこの献身につとめてくれた妻のために、新居を造り、寸閑をおしんでは四方山話をして、あるいは自らが読み語りをし、ときには阿波（現・徳島県）から人形浄瑠璃の名手・小林六太夫を呼び、その慰めにつとめたと伝えられている。

記録に残る青洲の、乳癌手術の成功の第一例は、文化元年（1804）10月に行なわれた、大和国五條（現・奈良県五條市）の、藍屋の60歳の婦人であった。これは画期的であった、といえる。

なにしろ、それまでの日本の外科は、外傷の縫合や腫瘍の切開といった、単純な手術しかしてこなかったのに、青洲は関節離断・尿路結石摘出など、多数の難しい手術を敢行し、成果をあげている。

「眠っている間に、損なった足を切り取ってしまう、魔法のような術を使う医者がある」

青洲の評判は諸国を巡り、全国から患者が殺到した。なかには遠方からの貧しい患者もあり、彼はそういうときは無料で手術を施し、帰りの旅費まで持たせた。

ときの紀州藩主・徳川治宝が、自らの侍医に何度誘っても、青洲の答えは同じであった。

「私には、村での病人がいますので——」

三国志の一方の雄・魏王曹操の招きを断わった、華陀の姿勢に、あるいは学んでいたのかもしれない。藩主治宝はついに根負けし、「勝手勤奥医師」という身分をつくり、いざというときだけの和歌山城への診察を依頼した。

妻はそんな夫を心から誇らしく思いつつ、文政10年（1827）にこの世を去った。享年68。

青洲は天保6年（1835）10月2日にこの世を去っている。享年76。

近隣の春・夏・秋・冬にすっぽり包まれ、その境遇に何一つ疑問を抱かなかつた、一人の医師の満ち足りた生涯であった。（了）

連載
講座

異常天候早期警戒情報から早期天候情報へ

気象予報士（元気象庁） 饒 村 曜

1 異常天候早期警戒情報

気象庁は、21世紀に入ると、冷夏や寒気に伴う長期間（1週間以上）の豪雪といった社会経済活動に大きな影響を及ぼす天候について、農業関係者やエネルギー関係者などから情報提供の要請を受けています。このため、約1年間の試行を経て、2008年3月21日から全国を11の地方（北海道、東北、北陸、関東甲信、東海、近畿、中国、四国、九州北部、九州南部、沖縄）に分け、気温に関する異常天候早期警戒情報を発表しています。

その後、2013年11月から雪に関する異常天候早期警戒情報が追加されたのですが、その背景には、2006年の豪雪（平成18年豪雪）や2011年と2012年の大雪などの大雪に伴う防災機関からの要請があります。ただ、雪に関する異常天候早期警戒情報については、発表地域は全国ではなく、日本海側を中心とした地域のみです（図1）。

異常天候早期警戒情報は、できるだけ早い段階で予想情報を発表し、その天候によるリスクを軽減するため、「とにかく早めに知らせる」というプッシュ型の注意喚

起情報」という性格を持った情報です。日々の天気予報では、10日間程度先までが予報の限界といわれています。このため、日々ではなく、5日平均値から判断して、5～14日先に異常な高温（かなり高い）や低温（かなり低い）が30パーセント以上の確率で現れる地方や、冬季間（11月～3月）に冬型の気圧配置に伴う降雪が卓越する日本海側を中心に大雪（かなり多い）が30パーセント以上の確率で現れるときの発表としています（図2）。



図1 雪に関する異常天候早期警戒情報（現在の早期天候情報）の発表地域

出典：気象庁ホームページ

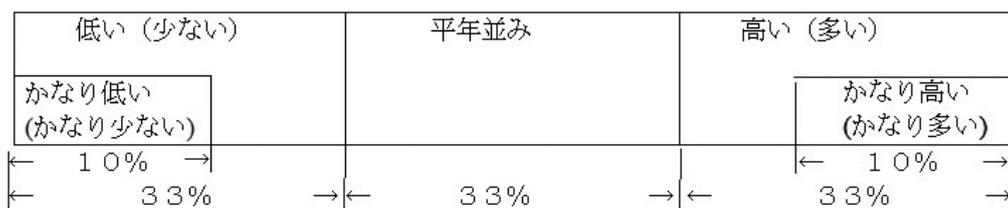


図2 気象庁の解説用の階級区分

出典：筆者作成

表1 異常天候早期警戒情報の発表例（左は早期警戒事項がない場合、右は早期警戒事項が必要な場合）

早期警戒事項なし	早期警戒事項あり
気温に関する異常天候早期警戒情報（四国地方） 2019年6月17日14時30分 <p style="text-align: right;">高松地方气象台発表</p> 対象地域 四国地方 早期警戒事項 早期警戒事項なし 警戒期間 6月22日から7月1日まで 警戒事項 なし（7日平均地域気温偏差+1.8℃以上、-1.6℃以下となる確率は共に30%未満です） 本文 (略)	低温に関する異常天候早期警戒情報（四国地方） 2019年6月13日14時30分 <p style="text-align: right;">高松地方气象台発表</p> 対象地域 四国地方 早期警戒事項 要早期警戒 警戒期間 6月18日頃からの約1週間 警戒事項 かなりの低温（7日平均地域気温偏差-1.5℃以下となる確率が30%以上です） 本文 (略)

出典：ウェザーマップ提供

発表は、毎週月曜と木曜の14時30分で、警戒事項ありの場合と警戒事項なしの場合がありました（表1）。

2 早期天候情報へ発展

異常天候早期警戒情報は利用しにくい等の利用者からの声もあり、気象庁では2019年6月19日から予報期間の一部を変え、名称も早期天候情報に変更しました。また、同時に、2週間先までの気温予報の提供を始めました。この2週間気温予報は、最高気温・最低気温を地点ごとに毎日予報するもので、過去1週間の推移と、今後1週目の予報を日別で7日間、2週目の予報を5日平均で発表するものです（図3）。

早期天候情報は、月曜日と木曜日の週2回の発表ですが、2週間気温予報は毎日の発表です（表2）。このため、気温に関する早期天候情報が発

表されたら、「かなり高い」「かなり低い」気温に関する見通しの変化を、2週間気温予報で毎日チェックすることができます。気温に関する早期天候情報や2週間気温予報は、例えば高温や低温が予想されるとき、農業では水田の深水管理や田植えの時期の目安、果樹の凍霜害対策、開花時期や収穫適期の予測、家畜の暑さ対策などに利用できます。また、アパレル産業や飲料販売業では、衣料品、自動販売機の飲料などの切り替え時期の判断、冷房・暖房機器の販売の計画への利用が考えられています。さらに、市民生活でも、旅行に向けた衣服の準備や衣替えの参考、冷房の準備、運動などで体を暑さに順応させる暑熱順化などの体調管理での利用が考えられます。

大雪に関する早期天候情報は、防寒具や除雪道具の準備、タイヤ交換、事前の屋根の雪下ろしなどの早めの対策、旅行の日程変更などに使えてしょう。大雪に関する早期天候情報が発表された

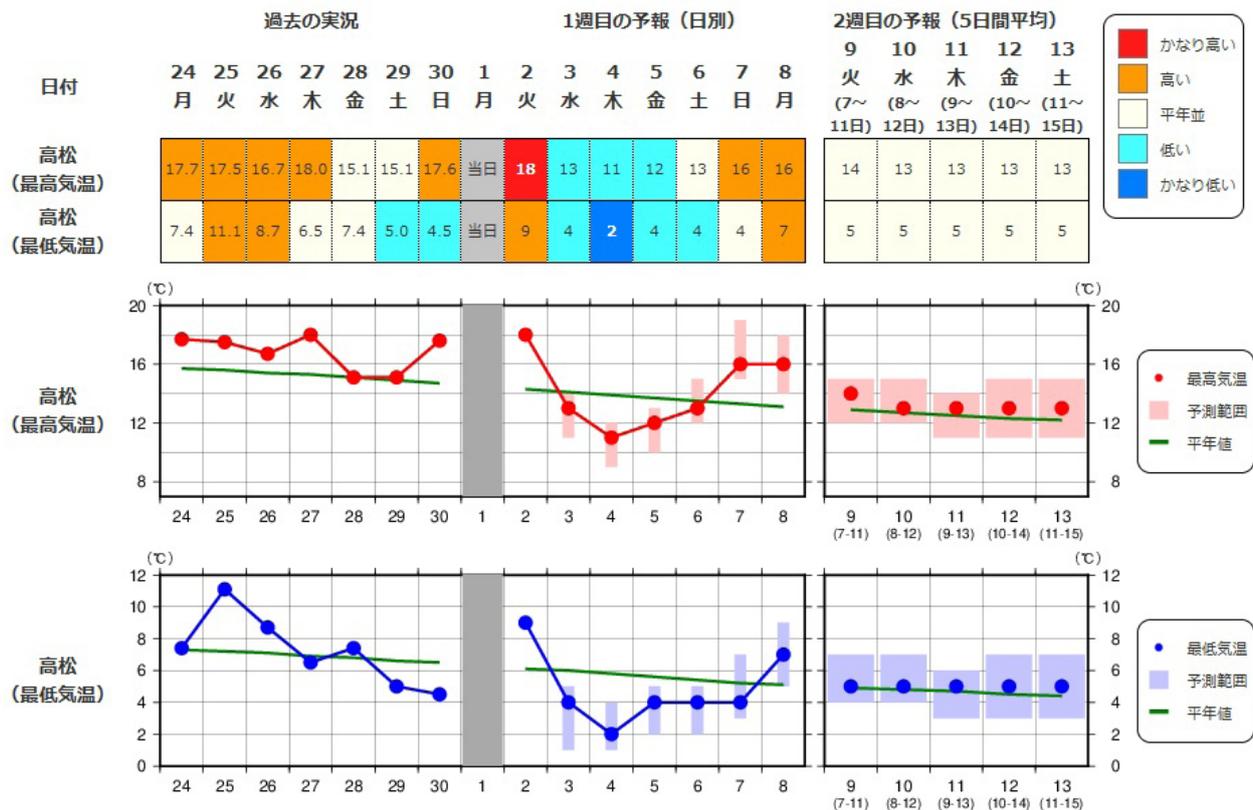


図3 2週間気温予報の例（令和7年12月1日の香川県・高松の場合）

出典：気象庁ホームページ

表2 早期天候情報の発表例（左は高温に関するもの、右は低温と大雪に関するもの）

高温に関するもの	低温と大雪に関するもの
<p>高温に関する早期天候情報（四国地方） 2025年10月27日14時30分 高松地方气象台 発表</p> <p>対象地域 四国地方 早期警戒事項 要早期警戒 警戒期間 11月5日頃からの約5日間 警戒事項 かなりの高温（5日平均地域気温平年差+2.5℃以上となる確率が30%以上です） 本文 （略）</p>	<p>低温と大雪に関する早期天候情報（東北地方） 2025年11月27日14時30分 仙台管区气象台 発表</p> <p>対象地域 東北地方 早期警戒事項 要早期警戒 警戒期間 12月4日頃からの約5日間 警戒事項 かなりの低温（5日平均地域気温平年差-2.1℃以下となる確率が30%以上です） 対象地域 東北日本海側 早期警戒事項 要早期警戒 警戒期間 12月4日頃からの約5日間 警戒事項 大雪（5日合計地域降雪量平年比224%以上となる確率が30%以上です） 本文 （略）</p>

出典：ウェザーマップ提供

あと、大雪の可能性が高まってくると早期注意情報（警報級の可能性）、気象情報、そして大雪注意情報や大雪警報と段階を踏んで発表となります。

早期天候情報は、2019年6月以降、2025年11月まで、11地方で3197回発表となっています。内訳は、高温（かなり高い）が全体の87.6パーセントを占め、低温（かなり低い）は、低温と大雪の場合を含めても11.8パーセントしかありません（図4）。

地方別にみても、高温の割合が一番高いのは東海地方の91パーセント、一番低いのは九州南部の84パーセントと地域により差は大きくありません。

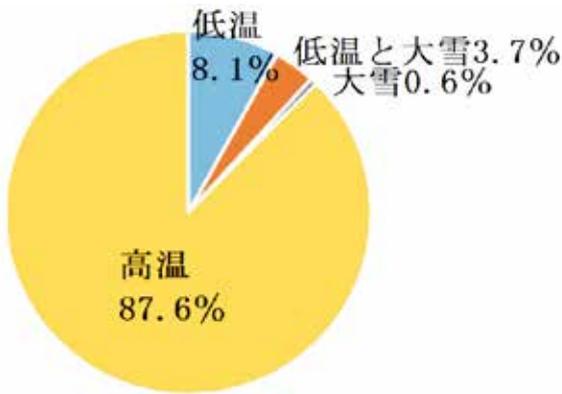


図4 早期天候情報の発表状況（2019年6月～2025年11月までの3197回の分析）

出典：ウェザーマップ提供資料をもとに筆者作成

早期天候情報は、週に2回の発表ですので、最大で月9回（多くは月8回）です。全国の11地域に毎回発表になったとして、理論上の月最大発表回数は99回（多くは88回）になります。しかし、2025年は6月が90回、9月が95回も発表となり、全てが高温によるものでした（図5）。

暑さに関する早期天候情報が発表されたとき、10年に1度の暑さが予想されると報じられることがあります。「かなり高い気温」の出現率は10パーセントですので、間違いはないのですが、発表のもととなっている平年値は、1991年～2020年の30年間の平均値です。そして、早期天候情報は、「30%以上の確率で現れると予想される場合」という条件での発表です。つまり、「かなり」の現象が発生するという早期天候情報が3回発表されても、実際に「かなり」の現象となるのは1回ということもありえます。

このことが、10年に1回にしては発表が多いと感じられる理由ですが、平年値の計算に入っていない2023年～2025年の3年連続で今までの観測値からは考えられないほどの記録的な暑さとなっていますので、暑さに関する早期天候情報が多くなっています。

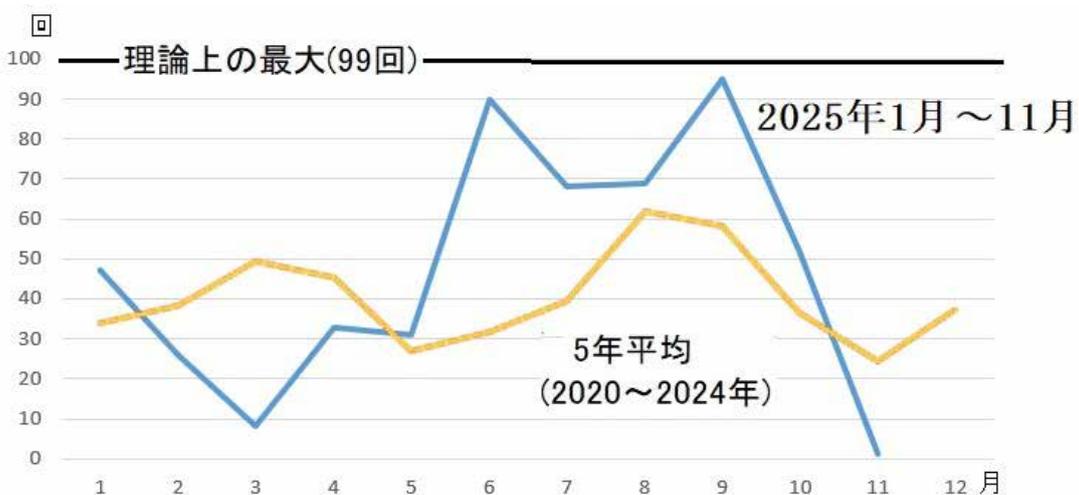


図5 早期天候情報の月別発表回数（5年平均（2020～2024年）と2025年1月～11月）

出典：ウェザーマップ提供資料をもとに筆者作成

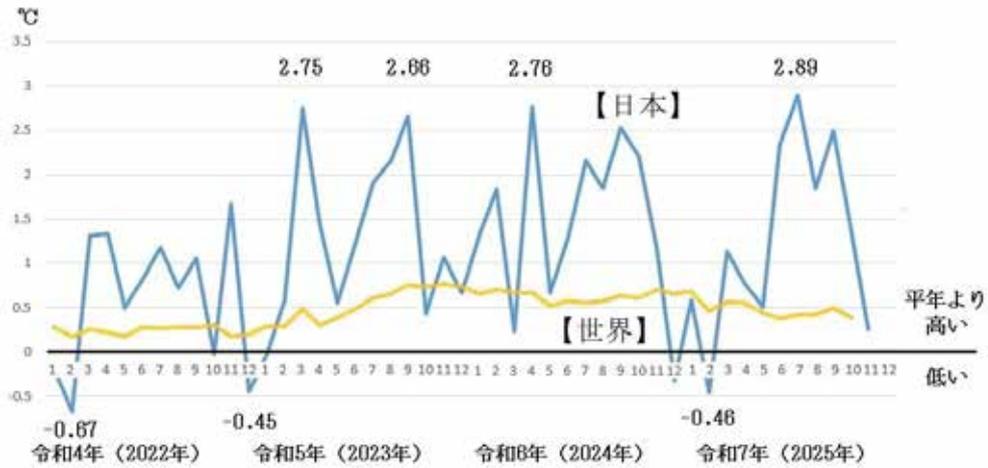


図6 日本と世界の月平均気温偏差の推移（2022年～2025年11月）

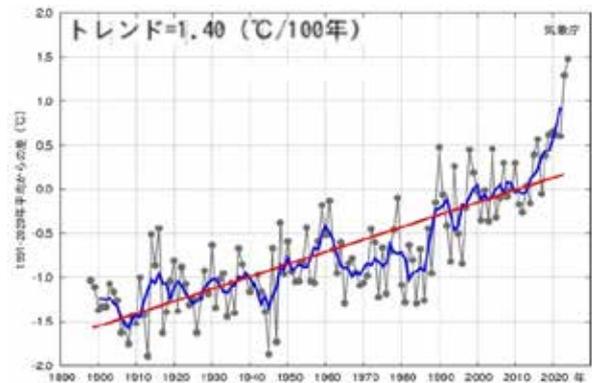
出典：気象庁ホームページをもとに筆者作成

3 地球温暖化の進行と増加した高温に関する早期天候情報

近年、地球全体で気温の高い状態が続いており、地球全体の月平均気温は2014年3月以降、平年より高い月が10年以上も続いています。日本でも、ほとんどの月で平年より高くなっており、平年より低い月が現れるのは冬の一時期だけで、春から秋は記録的な暑さが続いています（図6）。

このため、新しい平年値（2001年～2030年の30年平均値）が使われる2031年までは、高温に関する早期天候情報が数多く発表されると思われます。

以下参考



参考図 日本の年平均気温偏差（黒い細線は各年の年平均気温の基準値からの偏差、青い太線は偏差）