

季刊

消防防災の科学

冬
2022

特集

災害と災害廃棄物（その2）

■ 連載講座

連載（第53回）

デジタル社会は風土で勝負

—歴史にみる風土の例（1）—……………作家 童門冬二

気象情報を生かそう（第4回）

大幅に改善された台風予報……………気象予報士（元気象庁）饒村 曜

■ 防災・減災への取り組み事例

気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館が果たす意義

宮城県気仙沼市総務部危機管理課

147

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。





宝くじ桜



一輪車



ドリームジャンボ
絵本



宝くじは、



図書館や動物園、学校や公園の整備をはじめ、少子高齢化対策や災害に強い街づくりまで、さまざまなかたちでみなさまの豊かな暮らしに役立っています。



救急普及啓発
広報車



遊具



移動採血車



青色回転灯
パトロール車



下水道啓発
パンフレット



自然公園案内
映像展示設備



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/>

災害廃棄物の処理



熊本県球磨村：令和2年7月豪雨により発生した災害廃棄物
(2020年7月 撮影)

集積場に搬入された災害廃棄物



福岡県朝倉市：平成29年7月九州北部豪雨災害により発生した災害廃棄物
(2018年7月 撮影)

災害発生後の給水支援



熊本県球磨村：令和2年7月豪雨災害発生後における自衛隊による給水支援
(2020年7月撮影)

ボランティアの受付



館山市社会福祉協議会：令和元年台風15号災害後のボランティアの受付
(2019年9月撮影)

消防防災の科学

No.147 2022. 冬

巻頭随想

被災地責任と災害伝承

兵庫県立大学教授 室崎 益輝 4

特集 災害と災害廃棄物(その2)

- 1 オールジャパンで取り組む災害廃棄物管理
京都大学大学院地球環境学堂 准教授 浅利 美鈴 6
- 2 研究・専門機関による D.Waste-Net としての被災地支援活動について
国立環境研究所 多島 良
福岡大学 鈴木 慎也 10
- 3 平成30年7月豪雨災害による災害廃棄物の処理について
広島県環境県民局循環型社会課 15
- 4 平成29年7月九州北部豪雨災害廃棄物の処理
～災害廃棄物処理マニュアルの実効性と有用性の検証～
福岡県朝倉市役所 こども未来課 課長 上村 一成 23
- 5 民間支援による災害廃棄物の現場での取り組み
ピースボート災害支援センター 理事/プログラムオフィサー 小林 深吾 33

■コラム

防災・危機管理と10年

政策研究大学院大学防災・危機管理コースディレクター 福島学院大学副学長 武田 文男 37

■地域防災実践ノウハウ(110)

一図上シミュレーション訓練をパワーアップする(その2)ー

Blog 防災・危機管理トレーニング 日野 宗門 40

火災原因調査シリーズ(104)

エアコン室外機におけるディーゼル爆発による火災

大阪市消防局 44

■連載講座

連載(第53回)

デジタル社会は風度で勝負 ー歴史にみる風度の例(1)ー …………… 作家 童門 冬二 52

気象情報を生かそう(第4回)

大幅に改善された台風予報 …………… 気象予報士(元気象庁) 饒村 曜 54

■防災・減災への取り組み事例

気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館が果たす意義

宮城県気仙沼市総務部危機管理課 58

編集後記

カラーグラビア

災害廃棄物の処理

熊本県球磨村

集積場に搬入された災害廃棄物

福岡県朝倉市

災害発生後の給水支援

熊本県球磨村

ボランティアの受付

館山市社会福祉協議会

被災地責任と災害伝承

兵庫県立大学教授

室 崎 益 輝

大規模な災害の被災地は、世界中の人々から多大な支援を受ける。阪神・淡路大震災や東日本大震災においては、その支援に後押しされて復興を遂げることができた。それだけに、この多くの皆さんの支援に報いることが、被災地には道義的な責任として課せられる。

この被災地責任は、次の3つの形で果たすことができる。第1は、次の被災地に対して支援のバトントッチをすることである。第2は、期待に応え復興を成し遂げ未来社会のモデルを示すことである。第3は、災害経験の伝承をはかり減災への指針を示すことである。

このうちの、支援の数珠つなぎと未来社会の創造については、別の機会に論じることとし、今回は災害経験伝承のあり方について論じることしたい。体験や教訓を正しく伝えることができず、同じ過ちを繰り返している現実が存在しているからである。

被災者への慰霊と災害伝承

災害伝承は、被災地の責任であるといった。その責任は、次の災害での被害軽減の責任と、亡くなられた方々への鎮魂慰霊の責任の2つに分けられる。何のために伝承をはかるのかというと、その2つの責任を果たすためである。ここで、留意しなければならないのは、次の災害に目を向けるだけでなく、犠牲になった人々に向き合うことを忘れてならない、ということである。

被災者への慰霊は、墓碑に名を刻むことだけではない。慰霊では、その墓碑に手を合わせ、被災

者の生きていた姿を追憶することが欠かせない。さらには、尊い命がなぜ失われたのかを反芻することも欠かせない。なぜ命が失われたかを問うのは、責任を追及するためではなく再発防止を誓うためである。追憶と誓約とが慰霊の基本的な要素である。

それゆえ、ひとり一人の犠牲者の記録を大切にし、生前の姿も含めて記憶を残し伝えることが、求められる。犠牲者の個別性を大切にしなければならないのだ。大震災の後、「阪神大震災を記録し続ける会」や「震災犠牲者聞き語り調査会」がひとり一人を大切にしたい記録を残してきたのは、伝承の原点に慰霊があるからだ。伝承のために、記録をつくるにも遺構を残すにも、犠牲者や遺族の気持ちに寄り添うこと、ひとり一人を大切にすることが持たなければならない。

再発防止と災害伝承

2度と同じ苦しみや悲しみを味合わせではならないし、2度と同じ過ちを繰り返してもならない。再発防止のために語り継ぐことが求められる。そのためには、被災の事実だけでなく被災の原因をも伝えなければならない。なぜ、被害や犠牲がもたらされたのかを自省的に振り返り、自然的要因はともかく社会的要因や技術的要因を明らかにしなければならない。それゆえにこそ、被災の背景にある人間としての弱さや社会としての過ちを伝えることを、忘れてならない。

ところで、その原因や背景の提示だけでは不十分である。それを克服する道筋を示さなければなら

らない。災害の後、その原因解消に被災地がいかに挑んだかも伝えなければならない。教訓の伝承では、再発防止の可能性を示すことが求められるからだ。どうすれば原因を取り除けるかを、教訓あるいは指針として提起しなければならない。「生かして伝える、学んで生かす」という伝承のサイクルは、教訓を生かす姿を伝えることを、求めている。

阪神・淡路大震災では、互いに助け合うことと事前に準備することの大切さを学んだ。その学びから被災地では、義援金の前払いとしての住宅再建共済や減災文化につながる意識啓発教育などが提起されたが、それが思うように進んでいない。となると、範を示すことができなくなり、教訓の発信力は小さくなる。ともに減災を目指すという姿勢があってこそ、伝承の協働作業が成り立つ。

なお、再発防止の可能性を示すことも大切だが、必要性を示すことはもっと大切である。この必要性を示すには、災害の苦しみや悲しみを伝えなければならない。広島原爆資料館は、戦争や原爆の残虐性をしっかり伝えて、平和への努力の必要性を教えている。悲惨さを伝えてこそ、その悲惨さを回避しようとする思い、災害に立ち向かおうとする思いが生まれる。

さて、誤りを伝えることについては、責任追及を恐れて為政者が消極的になる。悲しみを伝えることについては、フラッシュバックを恐れて被災者が消極的になる。それゆえに、被災時の助け合いや復興時の努力などの美談を中心に教訓を伝えがちになる。成功体験は伝えても失敗体験は伝えない傾向にある。阪神・淡路大震災後につくられた伝承施設の「人と防災未来センター」の展示においても、誤りと悲しみは伝えきれていない。それだけに、光とともに蔭を伝える心と技を磨かねばと思っている。

語り部と災害伝承

災害の伝承では、何をどのように伝えるかが問われる。「何を」という伝承の内容については先に触れた。ここでは「どのように」という手段に

ついて触れておきたい。伝承の手段として、人、もの、スペースが欠かせない。スペースというのは、祈念公園や伝承館などの伝えるための施設や場所をいう。そこでは、人々に鎮魂や学習の気持ちを抱かせる空間的な演出が求められる。涙を流す場も欲しいし、静かに考えるスペースも欲しい。

ところで、災害の破壊力や被災の残酷さを伝えるうえで、破壊されたリアルな姿に触れることが欠かせない。破壊を受けた地物や建物の姿をそのまま残して、そのメッセージを伝えることが求められる。広島原爆ドーム、淡路島の断層保存館、気仙沼の津波伝承館などは、破壊力の凄まじさをリアルに伝えてくれる。

しかし、そうした遺構だけでは、災害の悲しみの全体像はつかめない。形では見えない傷跡が無数に存在し、その傷跡からしかわからない悲惨さを伝えなければならない。そのために、ひとり一人の悲しみを含めて、心の中の傷を聞き語りによって可視化しなければならない。手記や体験談はその心の中を伝えるうえで欠かせない。演劇や文学にして伝えることもできる。

この形に現れない傷を伝えるうえでは、それを伝える人が果たす役割が大きい。私は、遺構などの「もの」以上に語り継ぐ「人」が大切だと思っている。「語り部」と称される伝承者が欠かせない。語り部は、事実には追悼の思いや自省の思いを乗せて、語り継ぐ。事実をそのまま語るだけでなく、事実の持つ意味を上乗せして伝えるのである。その伝えるべき意味は、時代とともに変化してゆく。10年前の意味付けと20年後の意味付けは違ってくる。この意味づけをいかにはかるか、伝承者のあり方が問われる。

昨年末に、神戸で「震災語り部フォーラム」が開催された。そこで、若い未経験者でも経験を正しく伝えることができると、確信した。何を伝えるべきか、いかに伝えるべきかを文化として、世代を超えて伝えてゆく。それは「被災地責任」ではなく「被災者責任」で、当事者である第1世代は、第2世代に受け渡す責務があると思っている。後継者を育むことこそ、伝承の神髄かもしれない。

□ オールジャパンで取り組む災害廃棄物管理

京都大学大学院地球環境学堂准教授 浅 利 美 鈴

子供のころから、季節ごとのスポーツが楽しみでした。夏の水泳や海水浴、冬のスキーやスケート、春秋の山歩き・山登りやジョギング……今考えると、いずれも自然との対話が醍醐味であったように思います。自然の中で、無になりながら、自身の限界に挑む（というところまで、常に追い詰めていた訳ではありませんが！）。楽しみが多い四季の移ろいですが、約10年前の東日本大震災以降、私にとっても別の視点が加わりました。災害です。東日本大震災は、季節というより、もっと大きな大地の営みによる地震とそれに伴う津波、そして不幸にも様々な人的要因が加わり、甚大かつ多様な被害をもたらすこととなりました。災害廃棄物についても、量的にも、質的にも、今までに経験がないような発生状況となり、様々な混乱をきたしました。その後も、地震や噴火等に加えて、季節ごとに、急激な天候の変化等による自然災害が毎年のように続き、多くの災害廃棄物を生み出しています。冬の今も、雪害が気になる日々です。

災害が重なることは、喜ばしいことではありませんが、自然災害を避けられない私たち日本人は、災害と賢く付き合っていくしか道はないのだとも思います。災害廃棄物の分野においても、日進月歩で検討や対策が進んでいますので、本稿では、その先端をご紹介しますと同時に、今後の課題や可能性について考えてみたいと思います。

◆ 認知と取組が高まる「災害廃棄物」

最近の災害では、必ずと言ってよいほど、災害廃棄物についても報道されるようになりました。発災直後は、仮置場を巡る混乱や、路上に積み置かれた災害廃棄物等、批判的な報道が多くなります。一側面しか取り上げられないことが多いのですが、実は災害廃棄物の管理は、多くの関係者による一大協働事業、まさにオールジャパンで取り組むものとなっています。

災害廃棄物の処理責任は、原則として市町村にあります。発生量は、平時に処理する一般廃棄物の数十年分に及ぶことがあります。東日本大震災の石巻市の場合は、100年分近くになりました。質も、家財や構造物等を含むこともあり、平時とは全く違います。例えば、津波や土砂災害では、それらが渾然一体となり、分別は困難を極めます。

それでも最近の災害では、軒並みリサイクル率7割以上を達成しています。鍵となるのは、初期からの分別です。被災者に分別を求めるなど殺生な…と思われるかもしれませんが、しかし、ご近所の助け合いやボランティアにより、家電や家具、畳等を分けて出すことで、結果的に復旧・復興がスムーズに進むことが実証され始め、支援の仕組みと共に理解も広がってきました。その後の処理においても、様々な中間処理システムが開発され、威力を発揮しています。¹⁻²⁾

◆災害廃棄物管理の基本的な流れとポイント

改めて、災害廃棄物の発生から処理に至る管理フローを確認しておきたいと思います。図1に示すのが、東日本大震災などを例にした災害廃棄物処理フローの例です³⁾。災害の種類や規模、被災自治体の状況によって、フローは変わりますが、被災地域・家屋にて発生した災害廃棄物は、いわゆる（一次）仮置場に運びこまれ、そこから、リユースやリサイクル、中間処理、最終処分に回されるのが一般的です。東日本大震災のように、発生量が多く、多数の自治体に被害が広がるような場合は、二次仮置場として、さらに集約化したり、処理そのものまで行ったりするような大規模な仮置場を開設することもあります。

ここで注目しておきたいのは、被災家屋から排出するときから、分別が始まっている点です。前述の通り、被災されて大変な状況の中ですが、ここで可能な限り分別を始めることで、ごみ出しや、一次仮置場の管理がスムーズになります。一次仮置場は、住民の方がアクセスしやすい場所に立地されますので、ここが早期に進むことで、結果的に、地域の復旧も早まると考えられます。また、災害廃棄物には、普段の家庭ごみとは異なるものが混在している可能性があります。例えば、有害危険物が分別されずに排出されると、排出時や、仮置場保管時に事故を招く可能性も考えられます。自身や地域の安全性確保のためにも、図2に示すような災害廃棄物については、分別を心掛けるようにして頂ければと思います。

仮置場を開設する場所の選定も、非常に重要で

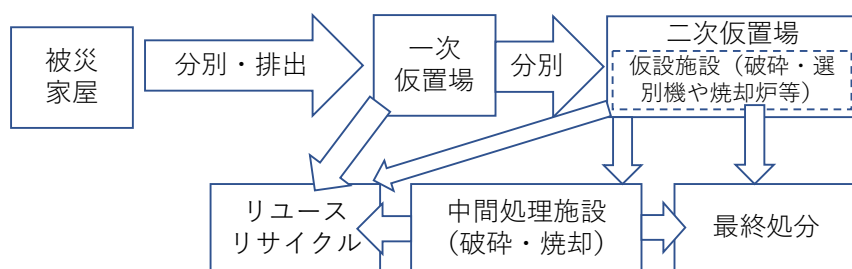


図1 災害廃棄物管理の流れ（東日本大震災等を例に）

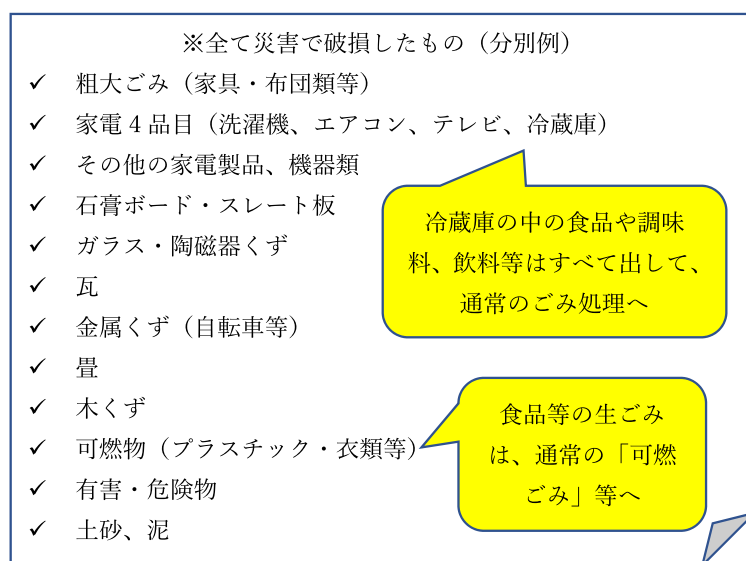


図2 初期からの災害廃棄物の分別例

す。最近では、災害発生前から、事前に災害廃棄物処理計画を立案している自治体が増えており、その際に、具体的な場所まで想定しているところもあります。一般公開しないまでも、地域ごとに、住民の方（特に自治会長さんなどのリーダー）と情報共有できていると、大混乱や、住民が想定しない場所に排出や積み置きしてしまうリスクなどを軽減できます。また、少なくとも、自治体内の防災部局等とは事前に合意しておいた上で、発災後の状況も見ながら、適宜調整できるようにして頂くことが望ましいと思います。

また、先述の通り、災害廃棄物には、消火器やガスボンベ、カセットボンベ、リチウムイオン電池、灯油缶等の有害危険物が混在してきます。これらが、収集・運搬時や、仮置場で爆発・火災等の事故を起こした例も多数記録されています。平時からも管理に注意が必要な製品群ですが、特に災害時にも配慮が求められることを、特筆しておきたいと思います。

◆求められる連携体制

先述の通り、災害廃棄物の処理責任は、原則として市町村にあり、市町村の中でも、通常の家庭ごみの管理を担当している部局（自治体によって異なりますが、環境局や生活局等）が主な役割を担うことになります。しかし、通常扱っているのは、食品や紙、プラスチックからなる「燃やすごみ」や、「プラスチック製容器包装」、「缶・びん・PET ボトル」などで、図2に示すようなものは、日常的に自治体が扱っていないものとなります。まして、その量も、普段より桁違いに多くなりますので、平常時の体制や施設能力では間に合わず、まさに非常事態となる訳です。そこでまずは、庁内で連携・協力体制をとりながら進めることが必須となります。具体的には、防災部局、消防部局、土木部局などと連携し、道路啓開により発生した災害廃棄物の取り扱いや仮置場の開設、倒壊家屋

の取り扱い、これらの住民周知等、密に情報共有しながら、連携・協力して対応を図ることが求められます。

一定規模以上の災害になると、自治体内の連携・協力では不十分です。また、小規模自治体では、そもそも担当者が少ないこともあり、外部からの支援が必須となります。図3には、災害廃棄物管理における他の自治体や民間団体、ボランティアの支援・連携のイメージを示しています。特に初動時には、ボランティアによる泥だしや災害廃棄物排出支援も重要です。しかし、コロナ禍等で、ボランティアの受け入れが困難になる時期もありました。また、自治体職員もすぐさま完璧に対応を進められる訳ではありません。そのような事態も考えると、住民同士の助け合いは非常に重要であり、平時から、地域コミュニティ力を培っておくことの大切さを改め実感しています。

さらに、国の複数省庁や都道府県も連携した災害廃棄物管理の好事例も生まれています。例えば、令和2年7月豪雨では、コロナ禍におけるボランティア不足で、片付けごみへの対応に苦慮する中、市街地の排出困難者に対して、自衛隊員が集積所等の大型災害ごみ（畳・家具・家電・金属）に限って、トラックに積込み、専用仮置場で積下ろしするという取り組みが行われました。自治体職員の誘導・指導のもとで進め、トラック協会関係者が運搬に協力しました。当初、人吉市、熊本県、内閣府、防衛省・自衛隊、環境省、トラック協会・産資協会が連携して調整を進め、実現したのですが、その後、他自治体においても展開されました。重く、扱いに苦慮する大型災害ごみの片付けが進み、また、支援されているという心理的な側面もあり、被災者にとっては、心も体も救われる支援となったようです。これらの各種品目が確実に分別されて集積されることにもつながる結果となりました⁴⁾。

なお、図3に記載のあるD. Waste-Netというのは、Disaster Waste Networkの略称で、災害廃

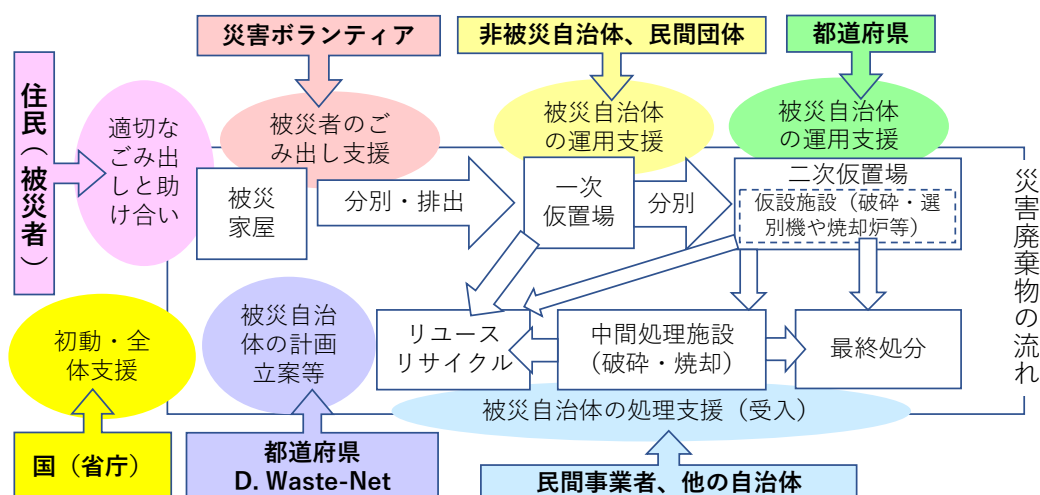


図3 災害廃棄物管理における多様なステークホルダーの関与

棄物や廃棄物処理に関する知見を持つ専門家が、環境省とも連携し、被災自治体等の支援を行う有志の集まりです。私自身も廃棄物資源循環学会メンバーとして、ここに入っており、発災後も、状況に応じて現地に入り支援させて頂いております。

◆今後の課題

自治体による事前からの備えや関係者の連携・努力などもあり、災害廃棄物管理はこの10年で劇的な進展を遂げてきたと思います。

他方、処理には巨額の費用がかかることも見逃せません。東日本大震災では、津波堆積物を含む約3,100万トンに約1兆1千5百億円（約3.7万円／トン）かかったとされます。その後の災害では処理単価の上昇も見られます。東日本大震災より桁違いの災害廃棄物が発生すると予測される南海トラフや首都直下地震を想像すると身震いします。

これに対して、平時から備えられることも多くあります。災害リスク全般を下げるためにも、ハザード（危険性）の高い居住地の回避や耐震補強等を行うことは基本です。また、仮置場における家財等の山を見ると、物を持ちすぎではないかと問うてくるようです。物の所有について改めて考えることは重要です。平時からの有害危険物の管

理の在り方も積み残し課題と言えるでしょう。さらに、高度経済成長期から作り込んできた土木インフラの劣化も心配です。社会ストックが負の遺産とならないための対策に、真剣に取り組むことが求められます。

平時からも、オールジャパンで災害や廃棄物問題に向き合い、災害廃棄物が、持続可能な地域社会の構築に向けてレジリエンスを高めるための一つの試金石となることを願うと同時に、私自身も、そのための活動を続けたいと考えています。

【参考文献】

- 1) 浅利美鈴, 多島良, 吉岡敏明, 千葉実, 千葉幸太郎, 遠藤守也: 東日本大震災における災害廃棄物処理のアーカイブ化および律速要因の検討、廃棄物資源循環学会誌, 第26巻第5号、p.382-396 (2015)
- 2) Asari, M., Sakai, S., Yoshioka, T., Tojo, Y., Tasaki, T., Takigami, H., Watanabe, K.: Strategy for separation and treatment of disaster waste: a manual for earthquake and tsunami disaster waste management in Japan, Journal of Material Cycles and Waste Management, 15 (3) 290-299 (2013)
- 3) 廃棄物資源循環学会 (編): 『災害廃棄物管理ガイドブックー平時からみんなで学び、備えるー』、朝倉書店 (2021)
- 4) 浅利美鈴: 災害廃棄物処理最前線: 近年の事例から学ぶ災害廃棄物対応の最新動向、月刊廃棄物4月号 (2021)

□研究・専門機関による D.Waste-Net としての被災地支援活動について

国立環境研究所 多 島 良
福岡大学 鈴 木 慎 也

1. はじめに

災害廃棄物処理は、災害廃棄物の撤去・収集、保管・分別、処理処分・再資源化、というプロセスが行ったり来たりしながら、事業全体を管理するプロジェクトマネジメントの下で進められる。また、各プロセスを進めるためには事案処理、指揮調整、情報作戦、資源管理、庶務財務という組織機能が必要となる¹⁾。例えば、撤去・収集における事案処理は排出された災害廃棄物を実際に収集する仕事であり、その実施にあたっては収集車両や収集員の手配・差配を行う資源管理、収集運搬事業者との契約に係る事務を行う庶務財務、収集先や搬入先に関する情報を整理して収集計画を立てる情報作戦、判断・意思決定、広報、関係機関との調整等を行う指揮調整が付随する。

しかし、災害廃棄物の処理責任を有する市町村において、これらの組織機能を質的・量的に十分に備えていることは少ない。全国市町村で災害廃棄物処理を所管する廃棄物担当部局では、その約7割が5名以下で業務を担当している²⁾。その中で、平時から災害廃棄物処理計画の策定を進めるなどの事前準備が進められているが、特に中小規模自治体においては他の平常業務を実施するだけでも職員不足を感じており、十分に対応しきれていない実態もある³⁾。そこで、国では災害廃棄物処理に係る平時の事前準備と災害時の対応を支

援する専門機関や関連団体のネットワークである「災害廃棄物処理支援ネットワーク (D.Waste-Net)」を発足させ、市町村等を支援している。本稿では、その概要を紹介するとともに、D.Waste-Net の中でも研究・専門機関による支援について、令和2年7月豪雨における実施例を基に論点を提示する。

2. D.Waste-Net の現状

D.Waste-Net のメンバーは表1に示すとおりである⁴⁾。大きくは、技術的助言や公衆衛生の確保に係る専門スキルを提供する研究・専門機関と、作業員・資機材・施設などを提供する一般廃棄物関係団体・その他の廃棄物処理関係団体・建設業関係団体・輸送等関係団体に分けられる。前者は、廃棄物処理や再生資材の利活用に関する調査研究機関・学会に加え、災害廃棄物処理における典型的な技術的課題である廃自動車のリサイクル、悪臭・害虫対策に係る専門性を有する団体が登録されている。後者は、実際に災害廃棄物を扱う仕事(収集運搬、選別、処理処分、再資源化等)を行う業界団体が登録されている。具体的には、一般廃棄物に関する自治体等の団体、一般廃棄物の収集運搬・処理事業者が加盟する団体に加え、災害廃棄物の性状が産業廃棄物に近いことから、産業廃棄物に係る業界団体、セメント等の資源化先の

業界団体、廃棄物コンサルタントの団体等も含まれる。被災建物の解体・撤去も災害廃棄物処理事業の一環として実施されることや、地域の建設事業者が収集・分別等の作業に従事することもあることから、建設業関係団体も登録されている。さらに、被災地域で処理しきれない量の災害廃棄物が発生した場合には、広域輸送が必要となるため、輸送等関係団体も含まれている。

D.Waste-Net による支援の枠組みは図 1 の通り

である。被災市町村は、県や環境省の出先機関である地方環境事務所を通じて、D.Waste-Net の事務局である環境省に対して支援を要請する。但し、2016年の熊本地震以降では、初動対応において、被災市町村の要請を待たずに国や都道府県が人員等を投入する「プッシュ型支援」を積極的に行っており⁵⁾、必ずしも協力要請が支援のきっかけとなっているわけではない。環境省では、被災市町村の要請や、地方環境事務所から先遣隊として派

表 1 D.Waste-Net の登録団体一覧（令和 3 年 3 月時点）

研 究 ・ 専 門 機 関	(国研) 国立環境研究所、(公社) 地盤工学会、(一社) 廃棄物資源循環学会、(公財) 廃棄物・3R 研究財団、(公財) 自動車リサイクル促進センター、(公社) におい・かおり環境協会、(一財) 日本環境衛生センター、(公社) 日本ペストコントロール協会
一般廃棄物関係団体	(公社) 全国都市清掃会議、全国一般廃棄物環境整備協同組合連合会、全国環境整備事業協同組合連合会、(一社) 全国清掃事業連合会、(一社) 日本環境保全協会
廃棄物処理関係団体	(一社) 環境衛生施設維持管理業協会、(一社) セメント協会、(公社) 全国産業資源循環連合会、(一社) 泥土リサイクル協会、(一社) 日本環境衛生施設工業会、(一社) 日本災害対応システムズ、(一社) 持続可能社会推進コンサルタント協会
建 設 業 関 係 団 体	(公社) 全国解体工事業団体連合会、(一社) 日本建設業連合会
輸 送 等 関 係 団 体	日本貨物鉄道株式会社、日本内航海運組合総連合会、リサイクルポート推進協議会

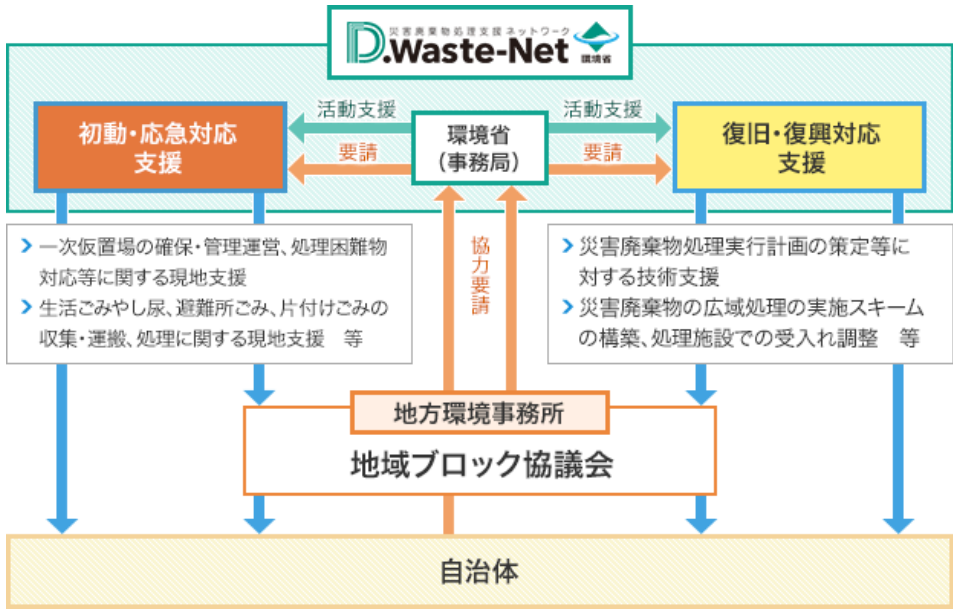


図 1 災害時における D.Waste-Net を活用した支援の枠組み

（出典：環境省災害廃棄物対策情報サイト⁶⁾）

遣される職員の状況分析を受け、現地派遣要請を D.Waste-Net の構成メンバーに対して個別に行う。要請を受けた団体は、職員や構成企業から派遣可能な人員・資機材と派遣の期間を調整し、被災現地においては環境省の指示の下で支援活動を行う。令和3年3月末までに、平成27年関東・東北豪雨から令和3年8月豪雨までの14件の災害において派遣実績がある⁴⁾。

なお、平時においては、D.Waste-Net の意見交換会やセミナーが環境省により開催され、構成員と環境省を含むネットワークの醸成が図られている。

3. D.Waste-Net を活用した研究・専門機関による支援

3.1 令和2年7月豪雨における廃棄物資源循環学会の支援

令和2年7月に九州地方で発生した大雨に伴い、複数の地域で大きな被害が発生した。D.Waste-Net からは、延べ372名が4県に派遣された⁷⁾。ここでは、研究・専門機関による支援の一例として、筆者らが所属する廃棄物資源循環学会が実施した支援について紹介する。なお、他の廃棄物処理関係団体による支援は別稿⁸⁾で詳述されているため、参照されたい。

廃棄物資源循環学会による支援の体制を図2に示す。新型コロナウイルスの感染拡大が懸念されていた時期であったことなどから、被災地域に比較的近い学会員2名を現地派遣しつつ、他の学会員

はオンラインで情報・助言を提供することとした。具体的には、web 会議システムを活用して後方支援員が常駐する常設の web 会議室を用意し、現地派遣員が必要に応じて入室して支援の方針・内容について協議できる環境を整えた。同時に、関連する学会員に対しても web 会議室の入室方法を周知することで、技術的課題に対して幅広い知見を提供できる体制とした。また、災害廃棄物の仮置場に関する技術的課題を検討する際には、現地派遣員が仮置場の状況を web 会議室で中継しつつ学会員と議論することができた。実際に提供した支援は、初動期における発生量推計、災害廃棄物の処理状況に係る広報の支援と、その他の技術的課題（腐敗した廃棄物の臭気・害虫対策等）への助言であった。以下、特に発生量推計の支援について詳述する。

環境省の要請により、災害廃棄物量の規模感を得るための発生量推計支援を実施した。発災初動期においては、被害情報（建物の浸水棟数や、全壊・半壊等の被害区分ごとの被災棟数等）が確定しておらず、発災直後から活用できる発生量推計手法も確立していない⁹⁾。このため、利用可能な情報に基づいて発生量推計値を算出し、過去の災害事例と対比しながら結果の妥当性を考察するアプローチをとった。具体的には、まず、内閣府や防災科学研究所が運営している、災害対応機関限定の情報共有 web サイト（ISUT サイト）¹⁰⁾ で示されていた推定浸水家屋棟数から、被害棟数を把握した。同時に、国土地理院の浸水推定図をもとに、過去の災害事例の浸水深と浸水家屋棟数の関



図2 廃棄物資源循環学会による現地派遣・後方支援の体制

係を参照しつつ、過去の災害と当該災害の浸水深を目視にて比較、被害規模の想定に役立てた。家の中の片付けに伴い排出される「片付けごみ」は全浸水家屋から排出されると想定し、被災状況が類似していると考えられた複数の水害事例における単位浸水家屋あたりの平均的な片付けごみ量（片付けごみ原単位）をかけ合わせ、片付けごみの量を推計した。一次仮置場（災害廃棄物を集積するために市町村が一時的に設置し、運営・管理する場所）に搬入される災害廃棄物のほとんどは片付けごみであることから、この推計値に基づき、災害廃棄物対策指針で示されている手法により一次仮置場として必要な面積も試算した。また、被害が大きい家屋の解体に伴う災害廃棄物（解体ごみ）の量を把握するため、本災害における浸水状況と類似している過去の水害事例における被災家屋の解体率等から解体棟数を推計し、1棟解体することで発生する災害廃棄物量（解体ごみ原単位）をかけ合わせて解体ごみ量を推計した。これらの作業から得られた片付けごみと解体ごみの推計値の合計を算出し、災害廃棄物発生量の目安として、環境省に提供した。この際、現地派遣員は視察による被災状況の把握、推計作業の取りまとめを行い、後方支援員は他の学会員と連携しつつ、過去の災害事例に係る情報を提供することで、2日程度の短期間で推計値を取りまとめた。

3.2 研究・専門機関による支援の論点

上述の支援事例から、D.Waste-Net を活用した研究・専門機関による被災地支援の論点として、①被災市町村との効果的な連携、②支援に向けた学術ネットワーク側の準備、が挙げられる。

①については、発災直後に行われた環境省職員による仮置場状況調査と被災市町村担当者との協議に同行した際に、研究・専門機関の専門家が被災市町村に直接的に技術的支援が提供しにくい状況が認識された。まず、専門家の責任・権限・役割や提供できる支援の内容が明確ではなかったこ

とと、災害時になって初めて会う関係性であったことから、忌憚のない意見交換がしにかったことが一因と考えられる。また、発災直後で被災市町村における初動対応体制が整っていない状況では、技術的課題への対処まで手が回りにくいことも一因と考えられる。例えば、現地視察により仮置場のぬかるみ対策が必要になるという課題が予見されたものの、庁内の体制整備と廃棄物処理事業者との連携を進める等のマネジメントの課題への対応が優先されるべき状況であったため、こうした課題は環境省に共有するにとどめた。これらのことから、現地支援の核となる環境省職員に対して知見を提供し、状況に応じて被災市町村にインプットしていただくなど支援のコーディネート機能を充実させることや、被災市町村の体制が整い技術的課題が顕在化した際に支援を要請できるよう、平時を含め、関係づくりや顔つなぎをしておくことが重要と考えられる。

②については、今回のようなオンラインでの後方支援を活用するにあたり、情報共有の範囲に関する整理と、実務的に活用するデータ・知見の蓄積が必要であることが認識された。1点目については、現地派遣員が被災地で得た情報が断片的に拡散することで、被災地での災害廃棄物対応に支障をきたすような混乱を生むことが懸念される。また、このような懸念を被災自治体や他の支援者が抱くことで、現地派遣員に対する情報共有に制約がかかることも想定される。他方、幅広く学術的知見を集約して技術的課題に対して助言を提供するには、多様な専門性を持つ学術ネットワークを活用することが望ましい。現地と学術ネットワークをつなぐ後方支援員による情報整理、共有すべき情報の内容・範囲や情報の取り扱いに関するルール作りを進める必要がある。2点目は、科学的に正確な知見の提供にとどまらず、技術的な妥当性を担保しつつ、実務的なニーズに応えるような助言やデータの提供を行う際の課題に関係する。例えば、令和2年7月豪雨において実施した

発生量推計支援については、現時点では科学的な妥当性が担保された（一般化可能な範囲や推定誤差、予測誤差について十分検討された）片付けごみ原単位は存在しない⁹⁾ 中で、類似していると経験的に想定された事例値を活用している。学術的に一般化する努力を続けることは必要であるが、一定の知見が得られる前に災害が発生した状況では、手持ちの情報・データから助言を提供することが求められるため、容易に活用できる形で関連データを整備するとともに、平時であれば科学的に十分とは言えない検討であっても、前提条件等の解釈上の留意点を明確にして意思決定者に技術的助言を行うスキルを醸成することが求められる。

5. おわりに

本稿では、D.Waste-Net の全体枠組みと、その中での研究・専門機関による支援について現状と論点の一端を紹介した。特に、支援の枠組みが整備されているものの、各機関において、災害時に果たす役割の整理や、役割を果たすための体制・ルール・知見の準備は、今後一層取り組む必要があると言えよう。国では自治体における災害廃棄物処理を支援する仕組みとして、災害廃棄物処理支援員制度（人材バンク）や地域ブロックごとの行動計画（発災時の相互支援を含む）も導入しており⁴⁾、毎年発生する災害廃棄物への対応を通じた環境省職員における経験知の蓄積もある。こうした周辺状況を加味しつつ、D.Waste-Net の役割や効果的に支援を提供するための受援方法・体制を整理していくことも重要である。

【参考文献】

- 1) Tajima R. (2020) Comprehensive structure of a disaster waste management project based on the Japanese experience. 3RINCS2020 abstracts, pp 4.
- 2) 鈴木慎也・村上和・立藤綾子・多島良・森朋子・浅利美鈴 (2019) 災害廃棄物処理の観点から整理した全国廃棄物担当部局の実態, 第40回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集, 374-376.
- 3) 鈴木慎也・多島良・森朋子・浅利美鈴・立藤綾子 (2020) 災害廃棄物処理の観点から整理した平常時の廃棄物関連業務の実態. 第31回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, 125-126.
- 4) 環境省環境再生・資源循環局災害廃棄物対策室 (2021) 災害廃棄物対策に関するこれまでの主な取り組み, 令和3年度災害廃棄物対策推進検討会(第1回)資料5-1, https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/earthquake/committee2/r3-01/r3_1_saigai_kento_shiryo05-1R2.pdf
- 5) 浅利美鈴・名倉良雄・酒井伸一 (2019) 災害廃棄物処理における地域間協調のあり方について. 廃棄物資源循環学会誌, 30 (5)、310-319.
- 6) 環境省災害廃棄物対策情報サイト, http://koukishori.env.go.jp/action/d_waste_net/
- 7) 環境省環境再生・資源循環局災害廃棄物対策室 (2020) 令和2年7月豪雨に係る災害廃棄物対応について, 中央環境審議会循環型社会部会(第35回)資料5, <https://www.env.go.jp/council/03recycle/ref05-35.pdf>
- 8) 大田実果・佐伯敬 (2020) 令和2年7月豪雨で被災した球磨村の片付けごみ収集運搬, 第42回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集, 323-325.
- 9) 多島良・平山修久・高田光康・宗清生・大迫政浩 (2018) 災害対応マネジメントの観点からみた災害廃棄物発生量推計方法の現状と展望, 廃棄物資源循環学会論文誌, 29, 104-118.
- 10) 竹順哉・佐藤良太・後藤啓人・荻野太一・風見東明・西山直人 (2020) 災害時における地図情報の活用と課題等についてー令和2年7月豪雨におけるISUTとしての活動を通じてー, 日本災害情報学会第22回学会大会予稿集, 4-5.

□平成30年7月豪雨災害による 災害廃棄物の処理について

広島県環境県民局循環型社会課

第1節 はじめに

広島県では、平成30年7月3日から8日にかけて大雨が発生し、特に6日から7日にかけては、県の北西部を除く広い範囲で24時間降水量が200mm以上となった。また、1町を除く県内22市町に本県で初めてとなる大雨特別警報が発令されるなど、これまでに経験したことのない記録的な大雨に襲われた¹⁾。

この豪雨により、土石流等の土砂災害や、河川の氾濫による浸水が多発し、県内の広範囲で、多様かつ膨大な量の災害廃棄物が発生した。

本稿では、災害からの復旧・復興に向けて、本

県で実施した災害廃棄物処理の概要について紹介する。

第2節 被害の状況

2.1 発災時の気象状況

7月6日から7日にかけて、広島県上空では、激しい雨を降らせる積乱雲が一系列に連なる「線状降水帯」が多数発生した。これにより、7月6日12:00～7月7日12:00の24時間雨量は、県北東部の特に多いところでは250mm以上、県南西部の特に多いところでは350mm以上を観測し、さらに7月3日から8日にかけての累積雨量は、多いところ

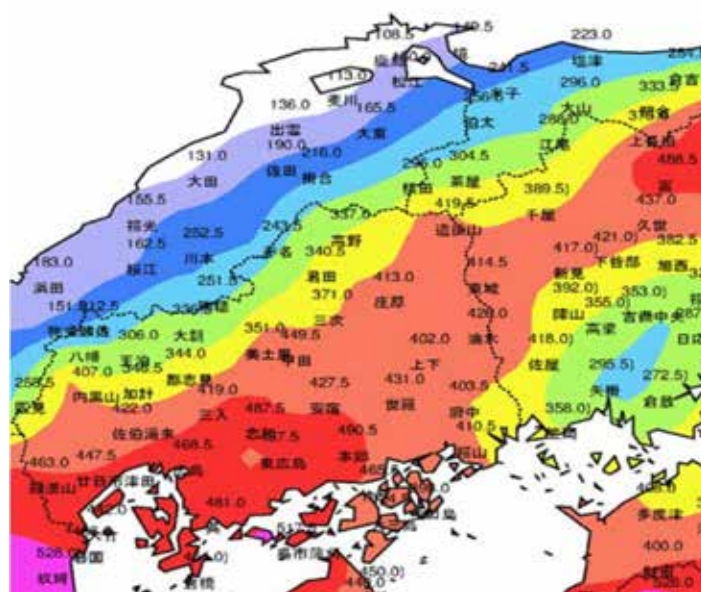


図2-1 アメダス期間降水量（7月3日0時～8日12時）（広島地方気象台 気象速報）

ろで676mmに達するなど、7月の過去の最大月間降水量を超える雨量をわずか6日間で記録し、記録的な大雨となった¹⁾。

2.2 被災の状況〈土砂災害〉

県内の広範囲で、斜面の土砂崩れや土石流による被害が発生した。県内の土砂災害発生箇所は1,242箇所となった¹⁾。広島県は、花崗岩が風化してできた真砂土と呼ばれる土壌が広範に広がっている。この真砂土は水に対する安定性が低いことが知られており、本県の地質特性が、土砂災害の一因となった可能性が指摘されている。

2.3 被災の状況〈河川災害〉

県管理の499河川のうち、46河川において避難勧告等の発令の目安である氾濫危険水位を超過し

た。また、12河川で破堤し、82河川で越水・溢水するなど、河川周辺の広範囲に甚大な浸水被害をもたらした¹⁾。

2.4 被災の状況〈住家被害〉

県内各市町の住家被害は表2-1のとおりである²⁾。県全体では、全壊1,176棟、半壊3,632棟、一部損壊2,183棟、床上浸水3,180棟、床下浸水5,579棟、合計15,750棟の住家被害が発生した（令和3年6月30日現在）。

第3節 災害廃棄物の発生状況

県内各市町の災害廃棄物発生量（令和3年3月末時点）は表3-1のとおり。県内全体では約120万tの災害廃棄物が発生し、廃棄物混入土砂及び流

表2-1 住家被害

市町名	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	計
広島市	111	358	130	894	978	2,471
呉市	324	898	1,266		741	3,230
竹原市	24	314		20	248	606
三原市	297	695	122		752	1,866
尾道市	31	45	139	155	281	651
福山市	14	77		1,250	896	2,237
府中市	7	35	14	6	91	153
三次市	1	3	6	167	311	488
庄原市	2	23	34	56	194	309
大竹市			1	7	31	39
東広島市	44	110	51	432	403	1,040
廿日市市		3	7			10
安芸高田市	1	1	1	19	88	110
江田島市	8	25	59	23	56	171
府中町	2	17	95		22	136
海田町	16	83	17	115	195	426
熊野町	21	19	25	19	45	129
坂町	269	904	180	3	114	1,470
安芸太田町					1	1
大崎上島町	1	16	10	8	76	111
北広島町			1		5	6
世羅町	3	1	10	6	51	71
神石高原町		4	15			19
合計	1,176	3,632	2,183	3,180	5,579	15,750

木が総量の約 9 割（約105万 t）を占めた。市町
毎の発生量では、特に被害の大きかった呉市、広

島市及び坂町の 3 市町で、県全体の 7 割以上と
なった。

表3-1 災害廃棄物発生量（令和 3 年 3 月末時点）[単位：t]

市町	廃棄物 混入土砂及び流木	廃家財等・ 建設解体廃棄物	合計
呉 市	407,714	35,138	442,852
広 島 市	311,297	14,040	325,337
坂 町	94,831	34,323	129,154
三 原 市	54,546	21,967	76,513
東 広 島 市	54,765	8,272	63,037
尾 道 市	38,689	7,835	46,524
江 田 島 市	24,992	5,604	30,596
海 田 町	19,537	2,912	22,449
府 中 町	15,426	572	15,999
福 山 市	10,580	4,685	15,265
竹 原 市	10,248	4,158	14,406
熊 野 町	7,948	1,845	9,793
三 次 市	114	7,566	7,680
府 中 市	2,726	1,803	4,529
庄 原 市	239	1,505	1,744
世 羅 町	274	567	841
安芸高田市	137	147	284
県 合 計	1,054,063	152,939	1,207,002



廃棄物混入土砂



流木



廃家財等



建設解体廃棄物

図3-1 各廃棄物のイメージ

第4節 広島県災害廃棄物処理実行計画

4.1 基本方針

発生した災害廃棄物を迅速かつ適切に処理するため、県災害廃棄物処理計画で定めたフローに沿って、災害廃棄物の処理方針を定めることとした。住家の被災棟数等を基に廃棄物発生量の推計を行い、発災後約1カ月の平成30年8月8日に災害廃棄物処理に係る基本方針を定め、県内市町に通知した。

【基本的な考え方】

- 「安全」…県民の衛生環境や安全の確保を最優先とする。
- 「スピード」…被災地の早期の復興を目指し、迅速な廃棄物処理を行う。
- 「経済性」…適正な分別により処理コスト削減を図るとともに、地元企業の活用等により地域の経済的復興を促進する。

【処理期間（目標）】

- ・災害廃棄物の処理：令和元年12月までに処理完了
- ・仮置場からの搬出：平成30年12月までに一次

仮置場から搬出完了

4.2 処理実行計画

基本方針に基づき、県と市町が一体となって計画的に処理を進めていくため、平成30年8月31日に、災害廃棄物の広域的な処理の流れや県と市町の役割分担、処理スケジュール等を取りまとめた「平成30年7月豪雨災害に係る広島県災害廃棄物処理実行計画」を策定した³⁾。

第5節 処理の概要

5.1 処理フロー

処理実行計画に基づく災害廃棄物の処理フローは図5-1のとおり。県内処理を基本とし、一次仮置場及び二次仮置場で選別した後に、再資源化・焼却処理・最終処分等、廃棄物の種類に応じて処分を行った。

5.2 市町一般廃棄物処理施設での処理

災害廃棄物は一般廃棄物であり、市町の一般廃棄物処理施設での処理が基本となる。市町処理施設は、施設被害がない場合には、発災後すぐに処

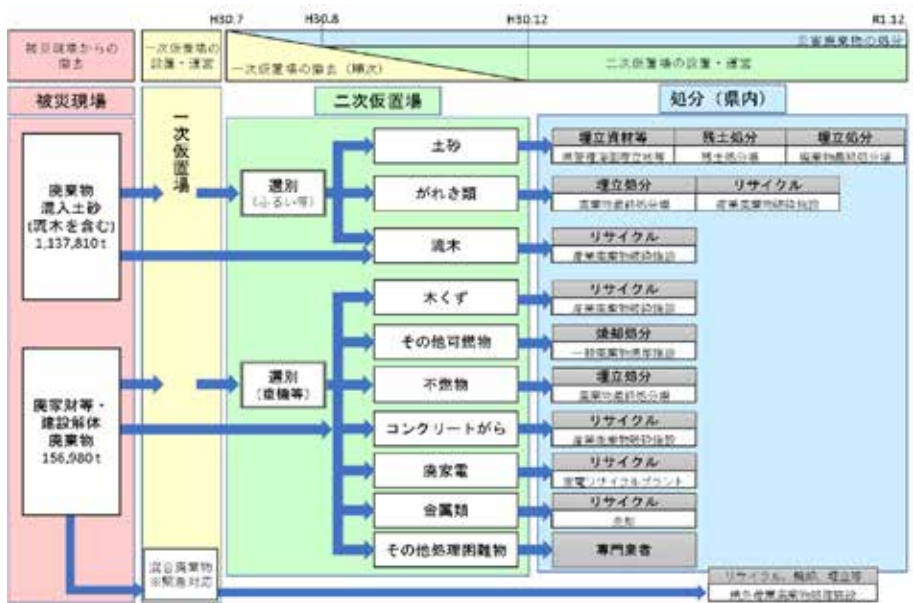


図5-1 災害廃棄物の処理フロー

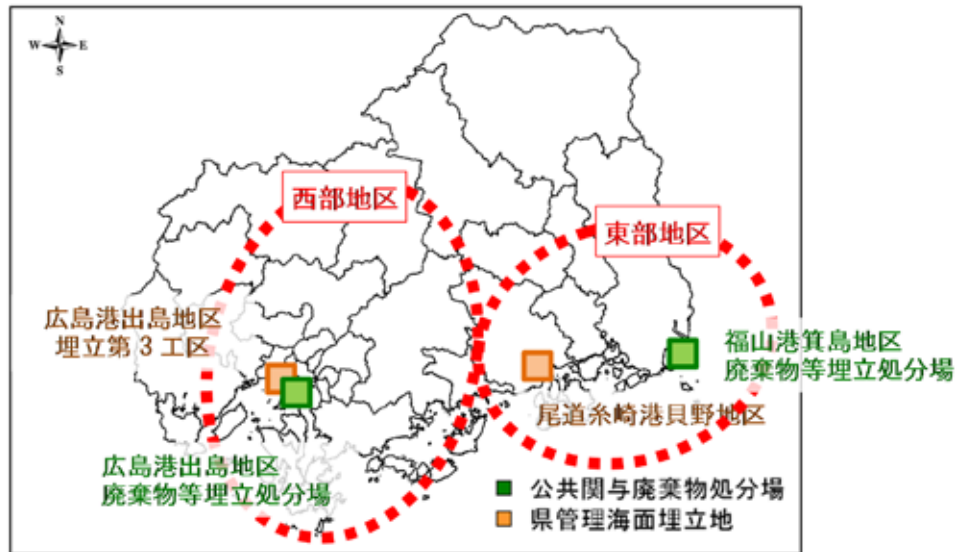


図5-2 土砂及びがれき類の広域処理のイメージ

理を開始できるという利点はあるが、一般に災害廃棄物の処理を想定していないため、廃棄物の性状や大きさによっては、そのままの状態で処理することができず、市町の施設で全量を処理することは困難な場合が多かった。

5.3 県管理埋立地等の活用

土砂およびがれき類の処理に当たっては、県管理埋立地及び公共関与廃棄物最終処分場の活用により、広域的な処理を行った。発生量の多い呉市等からは、海上搬入ルートも活用して、速やかな受け入れを行った。

5.4 民間廃棄物処理施設での処理

市町処理施設での全量処理が困難な場合には、民間廃棄物処理施設を活用した。民間で一般廃棄物処理の許可を有する施設は少ないため、廃棄物処理法の特例を活用し、産業廃棄物処理施設を利用して処理を進めた。

また、通常一般廃棄物の処理においては再委託が禁止されているが、災害時には、一定の要件を満たせば再委託が可能とされており、災害時の民間処理施設での処理に係る契約事務の負担を低減することができた。

5.5 民間廃棄物処理施設での処理：緊急対応

浸水被害の大きかった市町では、発災直後から多量の片付けごみが発生し、周辺的生活環境に支障を与えるおそれがあったことから、大規模な処理施設を有する民間事業者に一括処理を委託して、混合状態のままで緊急搬出を行った。

第6節 処理の進捗

早期の処理完了を目指し、各市町における仮置場の管理状況、災害廃棄物の処理状況など、処理の進捗状況を定期的に確認するとともに、処理上の課題が生じた場合には、専門家を派遣して助言を行うなど技術的な支援を実施した。

被災現場から災害廃棄物を速やかに撤去するために設置された一次仮置場は、処理実行計画のとおり、平成30年12月ですべて解消した。一次仮置場から災害廃棄物を集積した二次仮置場も令和2年3月末にすべて解消した。

また、所有者の意向により一部残っていた解体物等も令和3年3月末までに処理が完了し、災害廃棄物処理はすべて完了した。



図6-1 二次仮置場（坂町北新地運動公園）

第7節 関係機関からの支援

今回の災害に係る災害廃棄物の処理では、国及び多数の自治体等から支援をいただいた。

発災直後から、環境省及び災害廃棄物処理支援ネットワーク（D.Waste-Net）によるプッシュ型の派遣や災害廃棄物処理経験を有する自治体からの応援等により、処理実行計画策定や廃棄物量推計、仮置場整備、公費解体等について助言いただいた。

また、全国都市清掃会議を通じた県外自治体による収集運搬や、全国知事会等を通じた他県からの職員派遣、県との応援協定等に基づく関係団体による収集運搬や仮置場の運営等、様々な支援をいただいた。

発災直後の初動対応期は、経験豊富な方が短期の即戦力として、復旧復興期には、中長期で派遣元の人材育成もかねて応援していただくケースが多かったが、どのような形であれ、本県にとっては、大きな戦力となった。災害時には、受け入れ側の体制が十分整わない中でも、躊躇なく、受け入れていくことが重要である。

第8節 事務委託

8.1 事務委託の対象となる市町の検討

比較的人口の少ない市町において、大量に災害廃棄物が発生した場合などは、処理に必要な事務の管理及び執行が困難な状況となる。今回の災害においては、人口一人当たりの災害廃棄物量が、他市町と比べて突出して多かった坂町を事務委託の対象として、二次仮置場以降の処理を県が受託することとなった。

8.2 二次仮置場の管理・運営

二次仮置場の整備を行うにあたり、廃棄物の搬入や解体工事のペースを落とすことは困難であったため、廃棄物の受入及び保管廃棄物の搬出を行いながら、整備を進めた。搬入・搬出通路の周囲

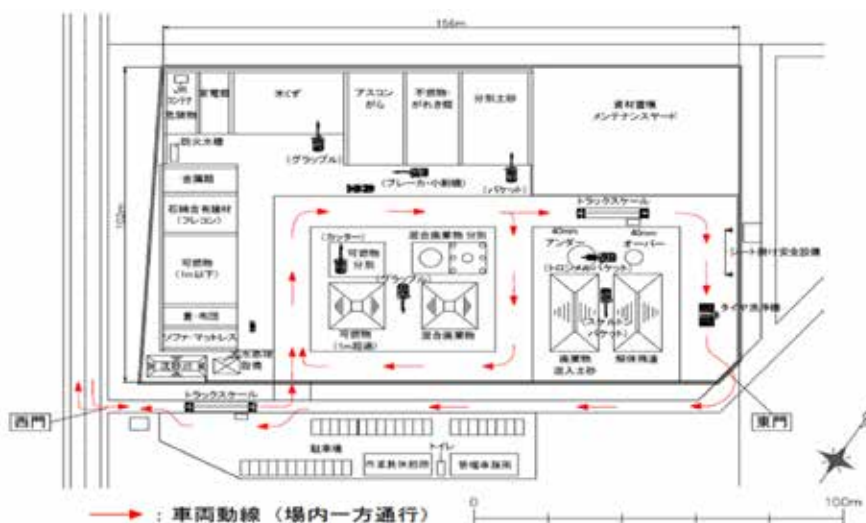


図8-1 二次仮置場（坂町北新地運動公園）の配置図

に廃棄物の種類ごとの保管ヤードを設け、通路の内側には混合廃棄物や廃棄物混入土砂の選別ヤードを設置した。

処理開始後には、県・町・委託業者で定期的に施工調整会議を実施し、災害廃棄物の発生見込み、処理の進捗状況等の情報共有を図るとともに、仮置場運営上の課題に対する対策について協議・検討し、適宜変更契約等を行いながら、処理を進めた。

県が受託した廃棄物の処理は、計画通り、令和元年12月末に完了した。仮置場の原状復旧のための廃棄物混入土砂の掘削・処理を含め、合計約3.3万tの廃棄物を処理した。

順が整理されておらず、適切に対応できない例もあった。

このため、災害廃棄物処理計画を補完するものとして、この度の災害における対応を振り返り、発災直後から機能する体制やルールづくりを行うなど、発災初期における市町の対応の標準的なモデルとして、令和元年5月に「災害廃棄物処理に係る市町等初動マニュアル」を策定した⁴⁾。マニュアルでは、発災後2週間以内に市町が対応すべき、初動に関する事項について、役割ごとのタイムラインとして整理した。

表9-1 初動対応タイムライン



第9節 平成30年7月豪雨を踏まえた災害廃棄物対策

9.1 災害廃棄物処理に係る市町等初動マニュアルの策定

平成30年7月豪雨災害における災害廃棄物の処理に当たっては、災害廃棄物処理計画に基づき、廃棄物を生活圏域から可能な限り速やかに撤去することを目指して、取り組んできた。

しかしながら、災害廃棄物処理計画では、支援の受入や要請に関する具体的な対応方法や手順が定められていないため、処理体制を構築するまでに時間を要したこと、あらかじめ具体的な仮置場を想定できていなかったため、人家に近い場所に廃棄物が積み上がったことなどの課題が明らかになった。また、災害廃棄物の処理は市町が主体となり地域の民間業者等の力を活用しながら対応に当たる必要があるが、具体的な業務内容と手

9.2 災害廃棄物処理に係る訓練の実施

災害廃棄物処理に係る対応力の向上を図るため、令和元年6月に、市町及び関係業界団体と連携して、図上訓練を開催し、仮想の災害を想定した様々な付与条件に応じ、初動マニュアルに沿った災害廃棄物処理を実践した。また、令和2年11月には、市の廃棄物処理施設の敷地の一角を仮置場と見立て、レイアウトの検討、看板の設置等、仮置場で必要となる一連の業務を疑似体験する模擬訓練を実施した。

これらの訓練により、災害廃棄物処理の初動で必要な役割と対応について理解を深めるとともに、災害時に想定される様々な状況に対して、マ



図9-1 図上訓練



図9-2 一次仮置場の模擬訓練

ニュアルをどのように活用するかを確認することができた。また、県と市町、業界団体で顔の見える関係となり、今後の災害時における支援要請等がスムーズに行える関係の構築に繋がったと考えている。

第10節 おわりに

災害時には、様々な種類の廃棄物が一度に大量に発生し、これらを迅速に処理するためには、適切な初動対応が必要となる。そのためには、平時から災害時の役割分担や必要な手続き等について、確認しておくとともに、災害廃棄物処理に係るノウハウの継承や対応能力の向上を図るなど、事前の準備が極めて重要である。

本県においても、定期的に研修・訓練を実施するなど、今後とも、市町等と連携しながら、処理体制の強化を継続的に図っていきたい。

【参考文献】

- 1) 平成30年7月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会：平成30年7月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂災害対策のあり方について【提言】<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/99/arikata-teigen.html>
- 2) 広島県危機管理課：平成30年7月豪雨災害による人的被害について（令和3年6月30日現在）https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/life/765585_7554964_misc.pdf
- 3) 広島県：平成30年7月豪雨災害に係る広島県災害廃棄物処理実行計画 <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/eco/h3007gouu-haikibutsu.html>
- 4) 広島県：災害廃棄物処理に係る市町等初動マニュアル <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/eco/saigai-haikibutsu.html>

□平成29年7月九州北部豪雨災害廃棄物の処理 ～災害廃棄物処理マニュアルの実効性と有用性の検証～

福岡県朝倉市役所 こども未来課
課長 上 村 一 成

1. はじめに

(1) 朝倉市の沿革

本市は、2006年3月20日に1つの市(甘木市)と2つの町(朝倉町と杷木町)の合併により誕生し、福岡県の中南部、筑後地域に位置し、面積は246.71km²、R3.1.1時点での人口は52,160人、21,567世帯である。

(2) 通常時における廃棄物処理

廃棄物処理は、合併前の形態を引き継ぐ形をとっている。家庭系一般廃棄物の内、可燃ごみは直営(旧甘木市)と委託業者(旧朝倉町と旧杷木町)、事業系一般廃棄物(可燃物)は地域を指定された許可業者が収集運搬しており、近隣5市町村から構成される甘木・朝倉・三井環境施設組合の清掃工場(以下、「サン・ポート」という)へ持ち込まれる。また、不燃ごみ・資源物も直営と委託業者によってサン・ポートへ持ち込まれ、市内から発生するほとんどの一般廃棄物が処理されている。地域住民と事業者の直接搬入も可である。稼働率は、約96%(24時間稼働)前後と高い水準で推移しており、受け入れに余裕のない状況で、構成市町村における減量化が課題となっていた。

2. 災害の概要

(1) 災害規模と被災状況

平成29年7月4日昼前頃から夜半にかけて、対馬海峡付近に停滞した梅雨前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響により、朝倉市、東峰村、日田市にかけて線状降水帯を形成、短時間で猛烈な雨を継続して降らせた。この豪雨は、九州で初めて大雨特別警報が発令されるなど、記録的な大雨となり大災害をもたらし、本市では、5日から6日までの総雨量が894mm、24時間最大雨量545.5mm、1時間に106mmを観測した。

この影響で、本市では大規模な土砂崩れ(約450か所)、河川の氾濫などによって、人的被害は死者33人、負傷者16人、行方不明者2人、住家被害1,469戸、道路被害483件、橋りょう被害83件、河川被害310件、農林水産被害13,728件、断水世帯1,645戸となり、被害総額は約1,941億円(平成29年8月20日時点)の見込みとなった。

(2) 災害の特徴

本災害の特徴は、中山間部における土砂災害と平野部の水害という2種類の災害を併せ持つことにある。膨大な量の流木交じりの土砂が地域一帯を巻き込み、生活道路のほとんどが寸断されたことで、災害廃棄物の搬出に時間がかかる状況も生じた。特に流木に関しては、これまでの災害にお

いて類を見ないほどの発生量となった。

発生量は、約21万5千トン（ごみ混じり土砂184,559 t、コンクリートがら11,311 t、木くず7,764 t、混合廃棄物2,284 t、金属くず751 t、その他8,605 t）

2. 朝倉市の災害廃棄物処理マニュアル

先ず、本市の災害廃棄物処理マニュアルを紹介

する。災害当時は、災害廃棄物処理計画は策定しておらず、平成24年7・8月豪雨災害の教訓をもとに策定された本マニュアルがあった。なお、本マニュアル（平成29年6月策定）は大きく4つのシーン（平常時、災害が予測される時、災害発生後、災害廃棄物処理の実施要領）別に構成されている。

なお、本マニュアルにおいて、「集積場」と表記されているのは「仮置場」のことである。

災害廃棄物処理マニュアルについて（抜粋）

朝倉市環境課

災害時においてはライフライン確保が最優先とされ、通常では「産廃 ※1 扱い」のものも含めて排出される被災物等は、災害廃棄物として処理しなければならない状況となる。

そのため、災害の規模や種類によっては、朝倉市単独での処理等が困難な場合が想定されることから、行政の広域処理とともに福岡県産業廃棄物協会や市外の民間業者との連携を考慮し、本市における災害廃棄物処理に関するマニュアル（平成 29 年度版）を作成する。

平 常 時

1 集積場確保及び機材の備蓄等

① 集積場（ストックヤード）予定地・搬送計画（別紙 ①）

- ・市有地の確保（事前協議）・・・ 非常時使用の所管部署等事前承認
環境センター南側ゲートボール場（文化・生涯学習課）
頓田ひょうたん池跡地（農林課、立石コミュニティ、頓田グランドゴルフ代表、
柿添老人会会長、柿添区会長、立石小学校）
シルバー人材センター朝倉出張所北側（総務財政課、朝倉支所長）
杷木体育センター駐車場（文化・生涯学習課）
杷木小学校南側ゲートボール場（教育課、ゲートボール協会代表者）

② 集積場配置及び運搬体制の構築

- ・環境課職員（集積場）課長・係長・リサイクル推進係・環境係職員の配置
（運 搬）リサイクル推進係長、収集嘱託職員（14 名）

③ 機材等の常備

- ・伝染病予防服・粉じん防止マスク・防水コート等
- ・各集積場分別用看板等の作成・用品の準備（別紙 ②）

④ 市内関係業者の協力体制

- ・一般廃棄物処理許可業者及びシルバー人材センター・警備会社等の確認

⑤ 広域応援体制（県と産廃協会の協定に基づく協力要請）

- ・福岡県廃棄物対策課
- ・福岡県産業廃棄物協会の協力体制

災害が予測される時

2 災害の危険が予測される場合の準備等

- ① 災害対策本部（防災交通課）との相互連絡を強化する。（情報収集等）
- ② 台風接近情報や降雨予測等により災害の危険性が増大した場合、集積場等の現場点検及び開設準備を行う。
- ③ 車両・機材等の点検準備及び配備人員の点検・確認を行う。

災害発生後

3 職員等の現場配置体制

現場責任者等の配置（※ 集積場の搬入状況に応じた人員配置）

（総括責任者） 市民環境部長 ○○ ○○

（総括現場責任者） 環境課長 ○○ ○○

地 域	現 場 責 任 者		職 員		備 考
	職 名	氏 名	職 名	氏 名	
全 域	リサイクル 推進係長	○○ ○○	嘱託職員	(14名)	
甘 木 (ハブ)	環境係長	○○ ○○	主任主査	○○ ○○	第一次 集積場 ※防疫
			〃	○○ ○○	
			〃	○○ ○○	
			〃	○○ ○○	
			主査	○○ ○○	
朝 倉	リサイクル 推進係長	○○ ○○	主任主査	○○ ○○	第一次 集積場
			〃	○○ ○○	
			主事	○○ ○○	
杷 木	リサイクル 推進係長	○○ ○○	主任主査	○○ ○○	第一次 集積場
			〃	○○ ○○	
			主査	○○ ○○	

① 各集積場への配置

- ・搬出入口の交通整理及び夜間警戒警備等の人員確保

② 環境課車両の配置

- ・パッカー車（最大4台）、軽トラック車、広報用車両

③ 集積場等の市民向け広報活動

- ・広報車2台により周知を行う。

④ 分別看板等の配布・設置

- ・分別物の表示（第1集積場3ヶ所及びハブ集積場 ※2）

4 情報収集・伝達

- ① サン・ポート及び環境センターの被害状況及び避難所開設等状況収集

- ・市災害対策本部情報及び各地区コミュニティ等からの情報収集
 - ② 道路交通情報（道路寸断などの状況）
 - ・搬送通路の協議（建設課・県土整備事務所）
 - ③ 集積場（ストックヤード）の決定
 - ・ハブ集積場（環境センター南）及び各地域の集積場の設定・確認
 - ・搬送方法等の具体的な決定（業者等連絡協議）
 - ④ 災害規模及び廃棄物の種類及び処理量の予測
 - ・台風や水害など、災害別に排出される廃棄物の量を予測する。
 - ⑤ 防災無線、有線放送等による住民等への周知（別紙 ③）
- 5 関係機関との調整
- ① 災害対策本部（防災交通課）及び関係部署との連絡調整
 - ・環境第2班 ※3 …… 市民への広報活動及び防疫体制、支援要請（1班）
 - ・建設課（県土整備事務所） …… 道路復旧の優先順位等の要請
 - ② サン・ポートとの連絡調整
 - ・非常時における災害廃棄物の優先的な受入要請 …… 緊急課長会の招集
 - ③ 広域応援体制の整備
 - ・県廃棄物対策課・他都市・ボランティアセンターへの協力要請
 - ④ 福岡県産業廃棄物協会との連絡調整
 - ・県内処理業者の選定及び支援要請
- 6 留意事項
- ① 可能な限り被災者への負担を軽減する。
 - （公社）福岡県産業廃棄物協会の加盟 460 社の処理業者選定に反映
 - ② （随意）契約・日報・写真等の書類（国庫補助等） …… 標準様式（県）
 - ③ 産廃処理可能な物の対応検討
 - ④ 災害廃棄物の処理と並行した防疫対策
 - ⑤ 広域処理を必要とする場合の支援（県廃棄物対策課への要請）
 - ⑥ 集積所の土壌については必要に応じて水質検査等を行う。

- ※1 「産廃」：産業廃棄物の略。一般廃棄物の収集・運搬および処分は市町村に処理責任があるが、産業廃棄物は排出事業者に処理責任がある。
- ※2 「ハブ集積場」：拠点となる集積場を示す。第一次集積場から分別収集を行った災害廃棄物を集積するための集積場（ストックヤード）。
- ※3 「朝倉市災害対策マニュアル」の朝倉市災害対策本部に位置づけされた市民環境部内で2班のうちの環境課以外で編成された班。

災害廃棄物処理 実施要領

準 備

1 集積場の位置

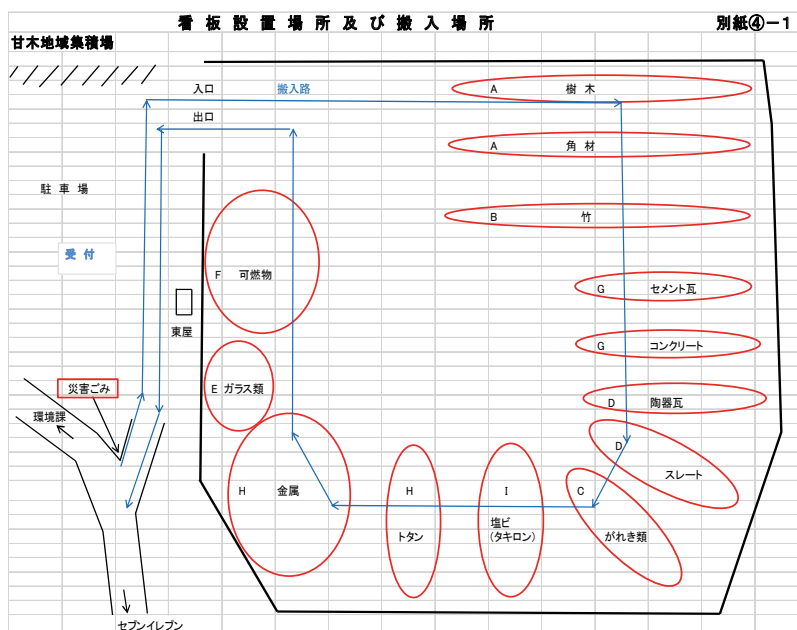
甘木地域（ハブ集積場併設）・・・環境センター南側ゲートボール場
 （予備）頓田ひょうたん池跡地

朝倉地域（1次集積場）・・・入地中町リサイクルセンター
 （予備）シルバー人材センター朝倉出張所北側

杷木地域（1次集積場）・・・杷木体育センター駐車場
 （予備）杷木小学校南側ゲートボール場

2 集積場の看板設置

- （1）設 置 者 ・・・ 各集積場の現場責任者
- （2）看板保管場所
 甘 木 地 域 ・・・ 環境センター車庫
 朝倉・杷木地域 ・・・ 入地中町リサイクルセンター
- （3）看板の種類 ・・・ （別紙 ②）
- （4）設置場所及び搬入経路 ・・・ 甘木地域（別紙 ④-1）
 朝倉地域（別紙 ④-2）
 杷木地域（別紙 ④-3）
 ・ 廃棄物ごと
 ・ 各集積場とも災害廃棄物の種類ごとに配置
 ・ 混雑を避けるため、「災害ごみ」の看板は場外に置く



（以下、省略）

3. 検証(マニュアルの効果・課題と対応)

この内容がマニュアルのほとんどであるが、具体的な記述はなく、やるべきことのメモ程度で少ない情報量が少ない。それでも当時は、初動の集積場の設置に役立ったが、あまりもの被害の甚大さと住民対応等で混乱してしまい、やるべきことが抜けたこともあった。

以下、このマニュアルの項目に沿って具体的な検証を行うこととする。

平常時の対応

(1) 仮置き場の確保と機材の備蓄(仮置き場の看板等)

① 集積場予定地・搬送計画(市有地の確保とフロー)

集積場の予定地をあらかじめ確保していたことにより、場所の決定が不要であり、突然の発災にもかかわらず、初期の準備対応はスムーズにできた。

しかし、この計画策定時の想定が、平成24年度の豪雨災害(災害廃棄物発生量229トン)をベースとしていたため、規模感が合わず、受け入れ量に対するそれぞれのスペースが狭く、マニュアル上で想定していた動線が確保できなかった。このため、当時は、新たな集



写真 甘木集積場

積場の確保と一時避難的な集積場(横持ち専用)の確保とレイアウトの変更、処分先のさらなる確保と早急な搬出を余儀なくされた。

② 集積場配置(各集積場に職員2～5名程度)と運搬体制の構築(収集嘱託職員14名)

前もって各職員の配置をしておくことで、集積場の管理に必要なものの準備や看板等の設置を手分けして行うことができた。また、災害廃棄物の受け入れの際の担当職員(廃棄物担当係員)以外の各職員の分別意識が高まった。

③ 機材等の常備

看板、準備品の一覧を作成し事前に準備していたため、とりあえず職員が対応できる最低限必要なものは間に合ったものの、重機、鉄板敷きの配置等業者が準備するものを想定していなかった。このため、発災後は、集積場の管理委託先の産廃協会(現在の産業資源循環協会)と協議し早急に手配を行った。

④ 市内関係業者の協力体制

一般廃棄物許可業者及びシルバー人材センター・警備会社等の確認・事前打ち合わせについては、マニュアルに記載されていたにもかかわらず全く対応していなかった。結果的には、許可業者の一部には協力していただいたが、シルバー人材センターは、諸般の事情により対応ができなかった。

⑤ 広域応援体制の構築(県と産廃協会の協定に基づく協力要請)

マニュアルでは、「県と産廃協会の協定に基づく協力要請」と記載していたが、発災直前に参加した大規模災害廃棄物処理に関する研修会で各自治体との個別の協定の案内があったため、本市とも協定を締結していたことから、協力要請はスムーズだった。しかしながら、締結したばかりで詳細な打合せまではできていなかった。

災害が予測される時

（２）災害の発生が予測される場合の準備等

この項は台風災害を想定しているため、今回の検証では除かせていただく。

災害発生後

（３）職員等の現場配置体制

① 現場責任者等の配置

発災直後の人員配置は、１週間程度の処理期間を想定したもので、初動時には有効であったが、この度の大規模災害のように処理期間が長期に亘ることを想定したものではなかった。そのため、通常業務との兼ね合いや真夏日の現場対応においては体力を消耗し、事務所に残った職員も電話対応に追われ疲弊した。筆者も当初は朝倉集積場の配置となった。

マニュアルでは当課職員による対応を想定しており、実際には、受付、誘導、積み下ろし補助の人員不足が発生したことから、急きょ他課職員、各自治体職員への応援要請や産廃協会へ集積場の管理業務の委託等により、重機と人員の確保を図った。

また、住民からの問い合わせやマネジメント等の対応のため、現地の職員配置も見直し、課内担当職員を現地での責任者として各１名を配置し、庁内他課の職員や他の自治体からの応援職員を配置するよう対応した。現地責任者については、後にOB職員を配置（現場でのトラブル対応、業者の搬入搬出のチェック）し、正規職員を引き上げた。

集積場からの搬出や地域集積場からの収集運搬についても、当初は土日も職員を配置していたが、長期化を考慮して通常業務主体の配置とし、他の自治体からの応援車両を軸として対応した。応援車両の引き上げ後は、業

務委託により対応した。

② 各集積場への配置（交通整理及び夜間警戒警備等の人員確保）

交通整理に関しては、朝倉集積場には近隣に市営住宅や私立保育園があったが、発災当初、人員確保の手配までの手が回らず、特に保育所を利用される保護者には大変ご迷惑をおかけしてしまった。

しかし、搬入待ちの長い行列の解消のため、受付（住所・氏名・積み荷の確認）方法を見直し、担当職員が搬入口で待つのではなく、長くなった行列の方へ移動して行うように改善したほか、受付簿の改善や何度も持ち込みされる方への対策として番号札を発行するなどの改善を行ったことにより、効率化と住民へのストレス軽減が図られた。

③ 環境課車両の配置（パッカー車、軽トラック）

集積場開設当初は、市のパッカー車で急ぎ搬出し集積スペースを確保できたが、水害が起きた朝倉集積場では、予想を上回る搬入量で長期化が見込まれたため、通常業務への支障を考慮し、当初計画を変更、予備車両（１台）のみの対応とし、業者委託で対応した。

④ 集積場の市民向け広報活動（広報車２台により周知を行う）

集積場の対応に追われたため、車両による広報を行う人的余裕はなかったが、オフトーク放送、有線放送、市報（臨時特別号）等によって周知した。

⑤ 分別看板等の配布・設置（分別物の表示）

事前に看板と配置図を用意しておいたため、慌てることなく対応することができた。最初は指示した場所に置くことができたが、搬入量が多く場内整理が追い付かない集積場では、看板が廃棄物で隠れてしまうなど、予定していた場所に荷下ろしすることが困難になってしまった。看板の設置位置（高さ等）につい

ては検討する必要がある。搬入における時間帯、注意事項の看板は発災後設置した。

(4) 情報収集・伝達

① サン・ポート及び環境センターの被害状況、避難所開設等状況収集

サン・ポート及び環境課所管の杷木・朝倉地域の施設の被害状況については、電話連絡が可能であったため直ちに確認ができた。これらの施設には被害はなかったが、発災当日、環境センターへの進入路の途中で土砂が流れ込み車両の通行が困難となったため、急遽、他の部署が協定を結んでいた土木業者に依頼し、翌日には片側通行ができるようになった。

当初、避難所開設所管等の把握ができていなかったが、この開設情報は部課長会の課長からの報告及び庁内イントラの共通ホルダーで知ることができた。

② 道路交通情報（道路寸断などの状況）

誰がどのようにして情報を集めるのか決めていなかったが、これについても課長の報告等で知ることができた。

搬送道路の協議に関しては、道路啓開物の状況や周囲の施設・住宅の状況を踏まえ業者と協議を行い決定した。

水害地域では、マニュアルに記載の建設課や県土整備事務所との協議を行わずに済んだが、土砂災害による被害が大きい集落については、道路の復旧（仮設道路含む）に関する情報の収集を所管の部署や県に行った。

③ 集積場の決定（集積場の決定・確認、搬送方法の決定）

集積場については、毎年マニュアル策定時に、関係所管課及びグラウンド等を日頃から利用している団体に事前に了解を得ていたため概ね順調にいった。しかし、一部で自衛隊や消防関連の駐留所になりそうになったが、調整を行い何とか確保することができた。ま

た、一部の予定地では、住宅が近接している事情を考慮し、水害関連の廃棄物の集積場として使用せずに仮設住宅として提供した。

水害が集中した地域では、初期の段階に持ち込まれる大量の廃棄物の予測ができていなかったため、特に朝倉集積場はすぐに満杯になった。このため、地域内の予備の集積場へ横持ちをし、受け入れ容量を確保した。杷木集積場は、隣接するグラウンドを関係部署と協議し確保することで、後期の家屋の公費解体等の受け入れに備えることができた。

今回の災害規模と種類ともなると、マニュアルのような動線、配置、スペースが確保できなかったため、災害の種類規模に応じた集積場の確保とレイアウトが必要であると感じた。

④ 災害規模及び廃棄物の種類及び処理量（発生量）の予測

マニュアルには「台風や水害など、災害別に排出される廃棄物の量を予測する」とあるのみで、廃棄物の発生量を算出したうえでの集積場の確保や処理体系とはなっていなかった。そのため、初動では何とか対応できたものの、その後は、その場その場での判断や対応に追われる結果となった。やはり、災害の種類や規模に応じた廃棄物の種類や発生量の事前の推計や想定が必要あれば余裕ができると思われることから、具体的な予測を前もってすべきである。

⑤ 防災無線、有線放送等による住民等への周知

住民等への周知は、事前に用意していた原稿で有線放送、HP等を用いて行った。

ボランティアの方々への周知は想定されていなかったが、分別に関する協力をお願いのチラシを作成しボランティアセンターを通じ配布した。

（５）関係機関との調整

① 災害対策本部（防災交通課）及び関係部署との連絡調整

マニュアルでは、環境課以外で編成された「環境第２班」において、市民への広報活動及び防疫体制、支援要請を行うようになっていたが、調整がうまくいかず、結局、環境課が防疫体制を担うこととなり、課内の人員体制が厳しくなってしまった。

「建設課（県土整備事務所）に対する道路復旧の優先順位等の要請」については、廃棄物の処理の観点のみで要請するのは現実的には厳しいものであったため、仮設道路や復旧工事の見込み情報を収集しながら、孤立した集落内の家屋の公費解体を含む災害廃棄物の撤去を進めた。

② サン・ポートとの連絡調整

サン・ポートには、この度の災害廃棄物の優先的な受入要請を行ったが、組合構成自治体５つのうち被災自治体が２自治体ということもあったためか、緊急課長会の招集までは行われることなく、個別対応となった。

受け入れ容量に余裕がない（地元との約束でサン・ポート敷地内での野積みができない事情もある）ため、逐次協議（建築・改修工事の見直しを含む）しながら搬入量を調整した。

③ 広域応援体制の整備

県には、県をまたぐ災害廃棄物の受け入れに関して調整をしていただいた。また、環境省からの支援チームが引き上げた後の支援体制として、関係法令、査定準備等のアドバイスを受けることを主の業務とし、職員の派遣を要請、週に１度、２名の職員派遣をしていただいた。

他都市に対する協力要請に関しては、発災当時、全国都市清掃会議の事務局である福岡市に連絡調整をしていただいた。京都府、岡

山市、鹿児島市、熊本市、長崎市からパッカー車及び職員の派遣をいただき、福岡市、北九州市の委託業者、許可業者によるボランティア収集の協力もいただいた。また、福岡市や北九州市の清掃工場（焼却）の受け入れ調整をしていただいたが、これらは、マニュアルに記載がなく想定もしていなかったため、大変ありがたかった。さらに熊本市からは、地域の災害ごみの片づけ全般に関するコーディネーターの派遣、的確なアドバイスをいただき、何とか計画的、迅速な撤去ができた。

④ 福岡県産業廃棄物協会との連絡調整

県内処理業者の選定及び支援要請については、協定に基づき産廃協会の事務局を窓口としてほとんどの業務に対応していただいた。

協会のネットワークを使うことで、スムーズに分別した廃棄物の処理・処分搬出先を選定、確保することができたが、協定を結んだばかりで具体的には何も決まっていなかったことから、集積場開設にあたり、休息や受付用の仮設事務所の設置、重機等敷地内誘導、粉塵対策、侵入路案内看板、清掃、作業範囲等の課題が生じ、混乱してしまった。

５．災害廃棄物処理計画について

振り返ってみると、皆様方の協力により何とか処理はできたものの、本マニュアルでは不足している事項がたくさんあった。特に災害対策本部との位置づけや災害別の災害廃棄物の発生量の推計等についての明確な様式がなく災害廃棄物処理計画の必要性を感じた。逆に処理計画の中で仮置き場の具体的な表記は避けた方が良いケース等も考えられるため、マニュアルとの併用が望ましいと感じる。ただし、処理計画の策定にあっては、県がひな型を用意されているケースもあるかと思うが、今回の市の事例のように、マニュアルでさえ、いざとなると事前の打ち合わせの不足や表現

のあいまいさ、具体的な内容があった方がよいものなど様々な課題が浮かんできた。

読者の皆様は、特に担当者の方は必ずじっくりと処理計画に目を通され、イメージを膨らませながら、果たしてこの記載内容で発災した場合に対応ができるものなのかを確認されたい。

6. 終わりに

近年、毎年のように大規模災害が発生している。あの日からすでに4年が経過した。この間、全国では、何かしらの大規模災害に見舞われている。朝倉市も50年に一度の災害とか言われているが、今後再び、どのような災害に見舞われるか誰にも分からない。考えたくはないが、もしかしたら、明日にでも大規模な地震が発生するかもしれないのである。本市職員はもちろん、各自治体の職員に置かれては、大規模災害は必ず起きるものといった心構えのもと、災害廃棄物処理計画の策定はもちろん、読み込みや見直し、さらに踏み込んだ初動マニュアルの作成、研修への参加、図上

演習等の実施等をお勧めする。

本市の災害対応は、後手に回った感はあるが、臨機応変に対応することができたとも言え、その要因の最たるものは、素晴らしいスタッフ、課内外の職員との連携、ボランティアの皆さん、各自治体、様々な関係機関や団体との繋がりといった「人に恵まれたこと」いっても過言ではないと思っている。

また、発災直後から、前述の皆さんのご支援のみならず、全国からの義援金、寄付、ふるさと納税を含む財政的なご支援を含む様々なご支援とご協力を頂いた。改めて、ここに感謝の意を表する。

最後に、災害廃棄物の処理については、計画やマニュアルを策定してもこの度の事例のように、その内容通りには必ずしもいかないものと思っている。しかし、策定しなければ、もっと混乱することは目に見えている。今回、寄稿させていただいた内容はあくまで個人的な見解であるので、様々なご意見はあるかと思うが、ご承知おきのうえ、課題を共有することで、少しでも読者の参考になれば幸いである。

□ 民間支援による災害廃棄物の現場での取り組み

ピースボート災害支援センター

理事／プログラムオフィサー 小 林 深 吾

◆はじめに

近年、毎年のように発生している気象災害は、今後気候変動の影響を受けてその頻度や規模も増悪していくと考えられています。特に大規模な河川の氾濫や浸水被害をもたらす台風被害や豪雨災害では、大量の「災害廃棄物」が発生し、その処理は被災者の生活再建の歩みに多大な影響を与えています。記憶の新しいところでは、2019年の台風19号（令和元年東日本台風）は、阿武隈川や千曲川など各地で河川の決壊を引き起こし、全国で9万6千棟以上の家屋被害がありました。2018年には、中国・四国地方で甚大な被害をもたらした西日本豪雨（平成30年7月豪雨）が発生しました。ひとたび大規模な水害が発生すると、地域全体が水没し、各家庭や店舗などから大量の災害廃棄物が出されます。数多くの被災地に携わってきた民間の災害支援団体として、住民の目線から「災害廃棄物」の課題について考えます。

◆被災者にとっての「災害廃棄物」

当たり前のことかもしれませんが、普段、私たちは自分自身の判断で、不要になったものを「廃棄物」つまりゴミとして、集積所に持っていき捨てています。しかし、災害が発生し被災すると愛着を持っていたものが、突然、壊され、汚されてしまいます。大切なものであったとしても、自分

の意思とは別に、気持ちの整理がつかないまま捨てざるを得ない状況になります。結婚祝いでもらったタンスや家族で長年愛用してきたテーブルと椅子、子どもたちの姿が写ったアルバムなど、さまざまな思い出の品が、無残な形で出てきます。残しておきたいもの、もう使えそうにないものを仕分けしていく作業は、被災者の心身にとって大きな負担になります。手続き上の「災害廃棄物」というゴミは、つい先日まで、もしくは捨てることになったその時でも、大切な「家財」なのです。



写真1 思い出の品

◆生活再建の要となる被災家屋の復旧

被災した自宅を再建する際、行政からは被災者生活再建支援法に基づいて、いくばくかの支援金は支給されますが、基本的には持ち主が家の片付をする必要があります。地域が水没するような水

害が発生した場合、家族だけでは濡れてしまった「家財」の運び出しは難しく、業者に頼もうにも長期にわたり順番待ちであったり、高額になってしまいます。高齢者や独居など、元々脆弱性の高い世帯は、さらに厳しい状況におかれます。そこで、特に人手が必要となる被災家屋の清掃活動で、多くの災害ボランティアや民間支援団体が活躍することになります。これらの支援は無償で行われるため、被災者にとって経済的に大きな負担軽減になります。身体的にも、家族のみで何日も重労働をせずに済みます。災害ボランティアはただ清掃を行う人員としてだけではなく、被災された方の喪失感に寄り添い元気を取り戻すプロセスを共に歩む存在でもあります。早く自宅での生活が再開できると、避難生活も終わることが出来ます。被災された方達が、元気を取り戻していくことが、長期的にみて、地域や町に活気を取り戻していくことになります。

床上以上の浸水被害を受けた家屋の清掃活動は、大まかに分けると3段階の工程があります。まずは、濡れてしまった家財を屋外に運びだし、残すものと破棄するものを選別していきます。家財は、敷地や家の前の道路に出されていきます。家財を運び出さないことには、家の中に入り清掃することも難しいため、被害が収まったすぐ後から、作業がはじまります。初期段階では廃棄物の置き場所や分別方法などが周知されていないことが多く、敷地や道路、公園などに混合状態で積まれている光景をよく目にします。置き場が埋まってしまうと、回収されるまでは家財の搬出ができなくなるため、作業自体が滞ってしまいます。破棄するものが回収されて、ようやくまた家の中にあるものを出すことができます。じきに仮置き場が指定され、仮置き場にも不用品を搬出できるようになります。しかし、仮置き場の数が少なかったり、地理的に遠い場合、大渋滞が発生し数時間かけて捨てに行くことになります。さまざまな背景がありますが、遅々として搬出作業が進まないと、早

く次の段階に進みたい住民にとっては、多大なストレスとなっていきます。

一通り家財を運び出した後に、家の中に流入した土砂やヘドロの撤去を行います。家の中に重機を入れることは難しいため、人力で大人数での作業となる重労働です。土砂等をスコップで土のう袋や一輪車に入れ、回収場所に搬出していきます。その後、ようやく畳を運び出すことができます。畳は水を吸ってしまうと、80kgから100kgもの重さになり、運び出すのも一苦勞です。

水害の場合、日常生活ではあまり目にしない床の下や壁の中まで被害が発生します。床の下には土砂やどろ水が堆積し、壁の内側では断熱材が水分をたっぷり吸っている状態になります。2018年の西日本豪雨に見舞われた岡山県倉敷市では、2階まで浸水したため、1階の天井部分の断熱材まで水を含んでいました。この状態を放置すると、悪臭を放ち、カビなどが大量に発生し、家がますます傷んでいきます。健康にも悪影響です。一般のボランティアではこの作業の一部は難しいため、大作業などの専門性を持つボランティアや団体が、床板や壁材を剥がし、泥と断熱材の撤去を行っていきます。その後、雑巾や高圧洗浄機などで丁寧に汚れを落とし、消毒します。風通しをよくして、十分に乾燥させていきます。これらの工程を経て、ようやくリフォームを実施できる段階となります。このように、水害の後には、段階的に何



写真2 床下の清掃活動

度も災害廃棄物が搬出されます。そのため、行政は、地域での搬出状況をみながら定期的に廃棄物を回収していく必要があります。この廃棄物の搬出と回収のスピードが、その後の自宅再建に大きく影響していきます。

◆復旧のスピードを左右する災害廃棄物の課題

災害直後、多くの被災地で、災害廃棄物の置き場と分別の周知が難しい状況を目にしてきました。早く家を片づけ始めたい住民は、とにかく浸水してしまった家財を外に出さないことには、どうにもならない状況におかれます。そのため、分別は二の次になってしまったり、そもそも通常とは異なる災害廃棄物の分別方法を知らされていない場合もあります。家の前や道路、公園などには五月雨式に出された混合状態の廃棄物が山積みになっていきます。この状態が続くと、行政として分別のために多大なコストが発生します。分別のための労働力を確保し、それが難しい場合には、本来業務でない行政職員が分別に駆り出されるなど悪循環を生んでいきます。

災害廃棄物の仮置き場の場所も、平時から行政と自治会で協議し決めておく必要があります。災害発生後に、役所から区長に自治会で仮置き場を決めて欲しいと急に投げられる例もあります。住民にとって、どこに何を置いてよいのか分からない場合、空き地や公園などが自然発生的に混合状態の集積場所となってしまうこともよくあります。また、仕方がないことかもしれませんが、仮置き場の変更や搬入ルールの変更が頻繁にある場合も、住民にとって負担となっています。他には、大きな仮置き場に廃棄物を持ち込み、分別しながら廃棄する作業はかなり時間がかかります。そのため、仮置き場周辺では、必ず渋滞が発生しています。一回、廃棄物を捨てに行くだけで、3時間も4時間もかかってしまい、その日はほとんど作業がで

きないということもあります。これはどの被災地でも発生する大きな課題のひとつです。家の前や歩道に置かれた災害廃棄物を、行政が回収車をまわし回収する方法をとっている自治体もありました。この方法は、効率的で素早く災害廃棄物を仮置き場に搬入できる利点があります。2019年に佐賀県を襲った九州北部豪雨では、役所が自衛隊と連携し、自衛隊の車両でスピード感をもって災害廃棄物を回収していました。

被災した災害廃棄物は無料で破棄することができますが、平時では粗大ごみなどは有料のゴミとして廃棄する必要があります。それをどのタイミングで切り替えていくのかは、行政にとって悩ましい課題でもあります。ある一定の期間を過ぎると、特にリフォームが行われるような時期になると、一見すると災害廃棄物なのかリフォーム等が出された粗大ごみなのか、判別が難しい時期がやってきます。この時期には、災害廃棄物の量自体は減少していきませんが、自宅の再建か解体かを悩んでいる住民や避難所からようやく自宅に戻り片づけに手を付け始めた住民なども存在します。そのため、一律に仮置き場を閉鎖することができません。しかし、粗大ごみの持ち込みが多くなると、困る被災者がいると分かっているにもかかわらず仮置き場を閉めるという判断に追い込まれる自治体もありました。例えば、リフォーム業者が、無料で廃棄するために産業廃棄物を仮置き場に持ち込むケースも出てきます。

このため、災害廃棄物から一般ごみへの切り替え時期には最低1カ月から2カ月ぐらいの猶予期間が必要だと考えています。ある自治体の対応事例としては、仮置き場への住民等の持ち込みを終了させ、行政が災害廃棄物の回収曜日を設定しました。家の前に災害廃棄物を出し、住民が役所の担当課に回収の予約を入れます。その後、定期的に業者が災害廃棄物を回収していきます。また、担当課と災害ボランティアセンター運営者と協議し、民間支援団体や災害ボランティアには仮置き

場へ入場できる証明書を発行し、その証明がある場合に仮置き場を利用できる仕組みをとっていました。猶予期間があると、住民にとっても片付けの目途を立てることができます。



写真3 道路に搬出された混合廃棄物



写真4 公園に積まれた混合廃棄物

◆災害廃棄物対応の理解を深めるために

災害が発生してからの周知には時間がかかるため、平時から事前に防災訓練などの機会を利用して、災害時の仮置き場や災害廃棄物の分別方法を

地域住民に周知しておく必要があります。日常から頻繁に目にするゴミステーションやゴミ収集カレンダーなどにも通常の分別方法と合わせて災害時の分別方法を記載しておくのも一つの方法です。また、行政では災害発生直後から配布できる災害廃棄物分別チラシのひな形なども事前に準備しておくとい良いでしょう。その分別チラシに、水没してしまった木材や食器、衣服、写真などを再利用するための処理方法やリサイクル方法が記載されていると、住民の経済的な負担を軽減することができます。ゴミの分別はかなり地域差があるため、ボランティアへの説明も重要です。行政はいち早く社会福祉協議会が運営する災害ボランティアセンターに、情報提供する必要があります。行政の廃棄物担当者は災害ボランティアセンター運営者と定期的に打合せを行い状況の共有や、変更事項の確認、周知の方法などを協議していきます。また、近年の被災地支援では、社会福祉協議会やNPO 中間支援組織、民間支援団体などが集まる情報共有会議の実施が定着しています。行政担当者が情報共有会議に出向き、周知を依頼するのも有効です。災害ボランティアセンターでは、オリエンテーション等で、活動するボランティアに知らせていきます。被災者ニーズを聞き、直接一緒に活動するボランティアが、分別方法を理解していると、住民への情報伝達も円滑に進んでいきます。災害廃棄物への対応は、可能な限り平時からの住民への周知と災害時には多様なアクターとの連携が重要です。



防災・危機管理と10年

政策研究大学院大学防災・危機管理コースディレクター

福島学院大学副学長 武田 文男

防災・危機管理の新たな教育研究に携わって10年が経過する。

2012年、前年（2011年）の東日本大震災を契機として政策研究大学院大学に防災・危機管理を専門に学ぶコースが創設され、筆者がその運営に携わって早や10年。この間、100人を超える学生が研鑽に励み、修士（防災政策）の学位を取得し、全国各地で活躍している。

この10年間、我が国では、東日本大震災以降も、毎年、全国各地で自然災害が頻発し、甚大な被害が発生している。2011年8・9月紀伊半島豪雨（台風第12号）、2012年7月九州北部豪雨、2013年10月伊豆大島土砂災害（台風第26号）、2014年8月豪雨（広島土砂災害）、9月御嶽山噴火災害、2015年9月関東・東北豪雨（鬼怒川における浸水被害）、2016年4月熊本地震、8月台風第10号（岩泉町福祉施設被害）、2017年7月九州北部豪雨、2018年7月豪雨（西日本豪雨）、9月台風第21号（関空等における浸水被害）、9月北海道胆振東部地震（厚真町の大規模土砂災害）、2019年9月房総半島台風（台風第15号）、10月東日本台風（台風第19号）、2020年7月豪雨（熊本豪雨）、2021年7月熱海における土砂災害など、枚挙にいとまがない。災害は忘れないうちにやってくるというのが筆者の実感である。

東日本大震災をはじめ、このような災害状況の下で、筆者は、災害対策法制の分野を中心に教育

研究に取り組んできた。この10年間、防災・危機管理の基幹をなす災害対策基本法などの法整備が大きく動いており、振り返って整理しておきたい。

(1) 災害対策基本法の大幅改正

① 東日本大震災後の見直し

筆者は、東日本大震災の教訓等を踏まえ、今後の災害に備える法整備を図る観点から、2011年9月、内閣府に設置された「災害対策法制のあり方に関する研究会」に特別委員として参画し、災害対策法制の見直しの議論に加わった。研究会においては、筆者が全国の自治体の災害対応実務者のキーパーソンからお聞きした率直な声や東日本大震災等を踏まえ今後の災害に備える法制度の整備に関する考え方を述べた。その際、特に強く意識したのは、○災害による機能喪失自治体の出現を踏まえ、自治体が基本とされる災害対策の限界に対して、大規模災害における国の役割を拡充し、広域調整等の制度整備が必要。○災害対策の基本である避難のあり方について見直しが必要。個人情報との関係でなかなか進まない災害時要援護者の避難支援を促進する法整備が必要。○自助・共助の法的位置づけや、自主防災組織を充実強化し、役割を具体化するための制度整備に取り組むこと、また、BCP等企業防災の法的位置づけが必要。○

復興の法的位置づけ、復興体制や復興施策の事前準備の制度整備が必要。○法整備は迅速に行い、見直しを継続、段階的实施も必要。解釈・運用での対応で済ませず、法整備による明確化が重要、等の点であった。

その後、防災対策推進検討会議、中央防災会議における検討を経て、「災害対策基本法の一部を改正する法律」の第1弾が2012年6月20日に、第2弾が2013年6月17日に可決・成立した。この2012年・2013年改正は、1961年の制定から半世紀を経過した災害対策基本法にとって制定以来の大改正であり、重要な法整備が大幅に進められた。

例えば、災害対策に関する基本理念、地区防災計画、指定緊急避難場所及び指定避難所、避難行動要支援者名簿、避難準備情報、屋内待避等の安全確保措置、市町村長の避難指示等に関する指定行政機関等の助言、災害応急対策に係る国・自治体の応援、避難生活における環境整備、被災者への配慮、広域一時滞在等に関する規定など現在取り組まれている基本的な防災政策の根拠となる法整備の多くが規定された。

② 最近の災害対策基本法改正

①で述べた大幅改正の後も、災害対策基本法は毎年のように見直しが継続され、所要の法改正がなされている。特に2021年には、避難指示への一本化、個別避難計画作成の義務化など、2013年以来の大きな改正がなされている。すなわち、2019年の東日本台風（台風第19号）等の課題に対応するため、防災対策実行会議のWGにおける検討を踏まえ、「災害対策基本法等の一部を改正する法律」が2021年4月28日に可決・成立した。

本法律では、災害時における円滑かつ迅速な避難の確保を更に促進するため、避難勧告・避難指示の避難指示への一本化や、自ら避難することが困難な高齢者・障害者等の避

難行動要支援者ごとの避難支援等を実施するための計画である「個別避難計画」の作成の市町村への努力義務化等の措置を講ずることとされた。

(2) 災害対策基本法以外の法整備

東日本大震災以降、(1)で述べた災害対策基本法改正以外の災害対策に関連する主な法整備として、大規模災害からの復興に関する法律、強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法、南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法、首都直下地震対策特別措置法、消防団を中核とした地域防災力の充実強化に関する法律、東日本大震災復興基本法、復興庁設置法、津波対策の推進に関する法律、津波防災地域づくりに関する法律、東日本大震災復興特別区域法、福島復興再生特別措置法のほか、災害復旧事業やまちづくり、被災に係る臨時特例、原子力災害関係や財源確保に関する法律など多数の法律が制定された。

東日本大震災の復興については、この10年間、関係の方々が、大変な努力を傾けてきた。その成果は着実に現れてきているものの、道半ばであり、特に、福島復興に向けての課題は山積している。復興庁設置法の改正（10年延長）も、福島復興をさらに促進することが主眼であると考ええる。福島にとって東日本大震災は継続しており、今後も、福島復興に必要な法整備に取り組んでいかなければならないと考える。

(3) 危機管理に関する法整備

これまでの防災対策では対応しきれない国難災害・危機に対し危機管理法制の抜本的強化が求められている。今回の新型コロナウイルス感染症を通じ、多くの危機管理に関する課題が顕在化してきた。このような中で、オールハザードを念頭に置き、今後の国難災害・危機に対応

するため、危機管理政策の課題について考察したい。

① 危機管理政策の現状

危機管理政策を担う体制として、縦割りの「各分野危機管理部門」と、それらを総合調整する「共通危機管理部門」があると認識しており、それぞれの強化と連携が必要と考える。

(ア) 共通危機管理部門

わが国の共通危機管理部門としては、内閣官房が、危機管理政策を統理する職として置かれる内閣危機管理監を中心に、内閣の重要政策に関する基本的な方針に関する企画及び立案並びに総合調整に関する事務等を担っている（内閣法等）。なお、防災に関しては、内閣府が、内閣官房を助け、各省庁の総合調整を行っている（内閣府設置法等）。

これら共通危機管理部門において、基本方針の策定、各分野危機管理部門の対応の総合調整、専門分野や関連分野の優先順位・バランスの判断、最終決定責任者のサポートを行っており、今後の強化が課題である。

(イ) 各分野危機管理部門

各関係機関においては、所管する各分野の危機管理政策を担当しており、内閣官房の総合調整や重要方針に従い、また防災に関しては内閣府の総合調整のもと、所管の法令等に基づき、それぞれの政策を実施している。各分野危機管理部門においては、分野ごとの専門の対策の強化が求められている。

② 危機管理政策の今後の方向性

今後、共通危機管理部門と各分野危機管理部門の強化の方向性を次のように考えている。

(ア) 共通危機管理部門の対策・法制の見直し
共通危機管理体制を強化し、役割の明確化等を図るため、その根拠となる法制を整備することが必要であり、例えば、危機管理基本法（仮称）の制定など、新たな共通危機管理法制・対策に向けての議論を進めることを提案したい。その際、内閣法、内閣府設置法、災害対策基本法、国民保護法、新型インフルエンザ等対策特別措置法等を参考に、現行法では位置づけが不透明であったり、権限・責任が必ずしも明確でない共通危機管理部門を見直すことができれば、危機管理政策の進展に大きく寄与するものとする。

(イ) 各分野危機管理部門の対策・法制の強化
専門分野が明確な部門については、これまでの教訓、これからの想定を念頭に置いた対策・法制の一層の充実強化を図り、また、「重複、狭間、空白」がある等により専門分野が明確でない部門や全く想定していない未知の分野については、その解消に向けて、共通危機管理部門が関係部門と協議、調整し、担当部局・役割の明確化を図ることが必要である。

(4) 防災・危機管理法制の今後の課題

以上、災害対策法整備の歩みと危機管理政策の課題について述べた。この10年間、災害対策法制は着実に進んでいると考える。なお、現状において困難が続く被災者・被災地を支え、切迫する巨大災害・国難危機を想定するとき、まだまだ不十分であることも指摘せざるを得ない。今後、これまでの10年以上に、「福島復興」「国難災害・危機への対応」をはじめ、多くの課題の解決に向けて、防災・危機管理法制の一層の進展を望みたい。

地域防災実戦ノウハウ (110)

— 図上シミュレーション訓練をパワーアップする (その2) —

Blog 防災・危機管理トレーニング
(<http://bousai-navi.air-nifty.com/training/>)

主 宰 日 野 宗 門

(消防大学校 客員教授)

(連載第108回からの続き)

問題7：先読みの対応が欠落しやすい

事案が発生した後に対応するパターン（「事案発生⇒対応」パターン、以下「事後対応」という）は災害時の対応パターンの相当数を占めます。

一方で私たちは、発生した事案を観察することにより、「この先、〇〇のような事態が生じると予想される。そこで先手を取って△△の対応を行おう」といった対応（以下「先読みの対応」という）も行います。この対応は事態をコントロールする上で極めて重要なものです（残念ながら災害時にはしばしば欠落するという現実がありますが）。

図上シミュレーション訓練は「状況付与⇒対応」の流れで進行するため、災害時の「事案発生⇒対応」パターンと親和性が高いという特徴があり、それがこの訓練にリアリティ感、ダイナミック性をもたらしています。

しかし、一方で意識しないでいると事後対応に終始し、先読みの対応が欠落しがちになるのも事実です。

この問題を解決するには、「状況付与」

に、「これまで知りえたことを踏まえ、今後数時間内にいかなる事態が生じるか予想し、それへの対応を考えよ」といった類いの内容を加えると良いでしょう。この場合、災害対策本部長、本部事務局長、本部員（部課長）等を発信元とし、それに対応したプレイヤーを付与先とします。これにより、さらに実戦的な訓練となるでしょう。

問題8：「状況付与」のトリアージが考慮されていない

あまり多くはないと思いたいのですが、状況付与の中には深く考えることもなく作成されたと思われる重箱の隅をつつくような内容のものが 있습니다。

おそらく、訓練に臨場感をもたらすために「枯れ木も山の賑わい」とばかりに作成されたものでしょう。

図上シミュレーション訓練が効果を上げるためには、付与内容が被害想定、地域特性、活動体制等を踏まえていることのほか、地域防災計画、BCP、対応マニュアル等の運用への習熟と検証を狙ったものであることが必要です。つまり、災害特性を前提として災害対応の原則とその応用を問う内容になっているかどうか重要です。

この考え方からすれば、枝葉末節的な内容の状況付与は避けるべきです。しかし、狙いが状況付与のトリアージにあれば話は別です。

実際の災害では、重要度の高い事案と低い事案が混在しています。人的・物的資源が限られている状況では、それらに優先順位をつけて対応するのが鉄則です。このことを踏まえれば、訓練において与えられた状況付与の重要度をプレイヤーに判断させ、重要度の低いものへの対応を「保留」し、他の重要度の高い状況付与への対応を優先させるといったルールを設定することも考えられます。

現在の図上シミュレーション訓練のルールでは「状況付与」の全てに対応することが求められていますが、そろそろ「トリアージ」ルールの導入を考えるべき時期かも知れません。

問題9：正しい災害イメージの乏しいプレイヤーが多い

図上シミュレーション訓練に限らず、どのような図上訓練でもプレイヤーが正しい災害イメージを有しているか否かで効果は大きく異なります。それは、「正しくイメージできなければ、正しく対応できない」からです。

しかし、現実においては私たちは自分の限られた経験の範囲内でものごとをイメージしがちです。災害についていえば、同じ個人が何度も大きな災害を経験するということは、滅多にありません。このことが、個人の災害イメージに偏りをもたらします。

たとえば、「震度6強～震度7」の地震の体験者と、せいぜい震度5程度の地震し

か体験したことがない人とでは、地震災害のイメージは大きく異なる可能性があります。「可能性があります」としたのは、大きな地震体験のない人でも、「震度6強～震度7」クラスの地震災害の映像や記録を「我がこと」として学べば、その世界をリアリティをもってイメージできるようになるからです。

しかし、「大きな地震体験」も「学び」もない人の場合、「震度6強～震度7」クラスの世界をイメージすることは極めて困難です。その結果、震度5クラスのイメージしか持たない人は、図上シミュレーション訓練の多くが想定する「震度6強～震度7」クラスの状況付与に混乱し、適切に対応できない状況に陥ります。これでは、訓練効果は限られたものになります。

現在では、少なくない被災自治体が災害の検証記録をインターネット上に公開しています。また、スマートフォンの普及により多数の災害映像がYouTube等に投稿されています。プレイヤーにこれらを事前に学ばせておけば、訓練効果を大いに高めることができます。

問題10：災害対策本部事務局運営訓練の場合、プレイヤーが状況付与された個々の事案への対応に手いっぱい、災害（被害）の全体像がいつまでも明らかにならない

図上シミュレーション訓練で災害対策本部事務局運営訓練を行う場合、個々の事案への対応も大切ですが、付与された事案情報を整理し災害（被害）の全体像を把握することはより重要です。それは、有限の人的・物的資源を「どこに」、「どの位」、「どのタイミングで」投入するかを判断するた

めの必須資料となるからです。しかし、訓練の現場では標題のような問題状況がしばしば観察されます。

このような状況に陥る原因は、プレイヤーが災害対策本部事務局の本来機能（全体像把握、参謀機能、各課調整等）を失念しているか、事案情報の整理方針を有していないか、あるいは全体像把握を意識的に追求するプレイヤーがいないといったことが考えられます。その結果、幹部への報告が遅れ、意思決定も滞ります。実際の災害でしばしば生じる「コールセンター・シンドローム」^(※)と類似の現象に陥っているのです。

(※) 災害の初動期においては、災害対策本部事務局に殺到する「問い合わせ」電話により本部事務局が機能不全に近い状態に陥る事態が過去にたびたび発生しています。本部事務局室で次から次に鳴る電話を本部事務局員が取り上げ対応するさまは、まるで「コールセンター」のようです。個々の「コール」への対応に追われ本部事務局機能が果たせなくなる現象を「コールセンター・シンドローム」と呼んでいます。

おそらく、このような問題状況に遭遇した災害対策本部事務局長はイライラしながら事務局員からの報告が上がってくるのを待っているでしょう。事務局長からすれば「早く管内の全体状況を報告しろ」と言いたいところでしょうが、それを言わずに「報告を待ち続ける」場面をときどき見かけます。なぜなのでしょう？

図上シミュレーション訓練には『状況付与』はコントローラーにのみ許される」とのルールがあります。おそらくプレイヤーである事務局長は、部下へ「早く報告を上げろ」と指示することを「状況付与」に当たると誤解し「訓練ルールを破るわけ

にはいかない」と自らにブレーキをかけてしまっているのでしょう。

しかし、前回（第108回）で見たように、「早く報告を上げろ」との指示は「連絡」に類することで「状況付与」ではありません^(※)。このような誤解は訓練説明時に解いておかねばなりません。

(※) 「連絡」には、「指示」、「要請」、「問合せ」、「回答・報告」、「情報」が含まれます。

もう一つ別の理由も考えられます。他のプレイヤーは何らかの連絡手段を介して対応しているのに「口頭」で指示することは許されないのでは？というものです。しかし、この種の「口頭」はむしろ推奨されるべきことです。図上シミュレーション訓練は可能な限り災害時の状況を模して行うのが理想です。一刻を争う災害時に災害対策本部事務局運営に際し事務局長が口頭で指示するのは当然のことです。

問題11：防災主管課職員がプレイヤーになれない

防災主管課が図上シミュレーション訓練を自前で行っているところでは、当該課職員がコントローラー役となるため訓練にプレイヤーとして参加できないといった嘆きをしばしば耳にします。

図上シミュレーション訓練の仕組みでは「連絡票」を用いてプレイヤーがコントローラーに報告・要請・問合せ等を行うこともできます（前回参照）。その報告・要請・問合せ等を受けてコントローラーから回答・指示を返します。この対応には、（訓練を企画して）訓練の全体像を把握している防災主管課職員がもっとも適しているのです。そのため、しばしば、前述のような嘆き節が聞かれるわけです。

これを解決するには、プレイヤーからコントローラーへの報告・要請・問合せ等を禁じることです。そのようなルールにすれば、コントローラーは状況付与を機械的に行うだけとなりますので、誰でも行えることになります。

コントローラーとのやりとりが無くなる分、ダイナミック性が少々失われますが、防災主管課職員がプレイヤーとして加わることで災害対策本部事務局運営が本来の姿になるという大きなメリットが生まれます。

なお、この場合の状況付与の作成は以下のように行います。

- 防災主管課以外のプレイヤーへの状況付与は防災主管課等で作成する
- プレイヤーとして参加する防災主管課職員への状況付与は、防災主管課のベテラン職員や元防災主管課職員などの限定された職員で作成する。あるいは、事前に防災主管課内で「多数」の状況付与を出し合い、当日はそれらの中からランダムに選択して付与する方法も考えられます。

問題12：プレイヤーに予定されている幹部職員から状況付与の内容を事前に教えるように言われ拒否しづらかった

図上シミュレーション訓練はブラインド方式（本番まで状況付与の内容をプレイヤーには知らせない）が原則とされています。しかし、本番で恥をかきたくない幹部から事前にその内容を教えろとの要求があることは良く耳にします。

この「困った」要求は、実は「ブラインド方式の功罪」に係る問題提起にもなっています。すなわち、ブラインド方式はプレ

イヤーの実力向上のためのベストのやり方かという問題です。

ブラインド方式で行う目的は、プレイヤーに臨場感・緊迫感を持たせるだけでなく、プレイヤーのその時点での実力（対応能力のレベル）と課題を把握するためです。そして、この訓練に参加するプレイヤーには、事前に地域防災計画、BCP、所属部課の災害時分掌事務、対応マニュアル等の関連資料に目を通しておくなどの準備が必要とされます。

しかし、これらの資料の記述は概して包括的（対応マニュアルはマシですが）なため、具体的な事案への適用をイメージしにくいという問題を有しています。そのため、訓練で具体的事案が付与されて初めて適用方法を考え四苦八苦する状況にしばしば陥ります。これでは、図上シミュレーション訓練のスピードについていけず、苦し紛れの対応（場当たりの対応）など消化不良感を残すことになります。

このような事態を避けたいのであれば、事前に「状況付与」の内容を知らせ準備させておくことを一概に否定することはできません。ただし、訓練に緊張感を持たせるため、全ての状況付与の内容を知らせてはいけません。

ここの議論は、プレイヤーの能力向上のためには、「ぶっつけ本番（完全ブラインド方式）」が良いのか、「手の内を少し見せてでも力を付けさせてから」が良いのかといったものです。それぞれ一長一短があります。

なお、類似の議論を前回（連載第108回）の問題1で行っていますので、そちらも参考にしてください。

エアコン室外機におけるディーゼル爆発による火災

大阪市消防局

1 はじめに

今回紹介する事案は、エアコン室外機の取り外し作業をする際に作業員が作業手順を誤ったことにより、室外機のコンプレッサ内部に圧縮空気が溜まり内圧が上がったため、コンプレッサ内の潤滑油が発火温度に達し、ディーゼル爆発と呼ばれる爆発現象が起こった事案である。

本事案は爆発現象のみで焼損物件は無く、当初は非火災とする流れがあったものの、1件の類似火災をもとに火災判定ができたものであり、その判定に苦慮した事案であったため紹介する。

2 エアコンの仕組みと冷媒ガスの流れ

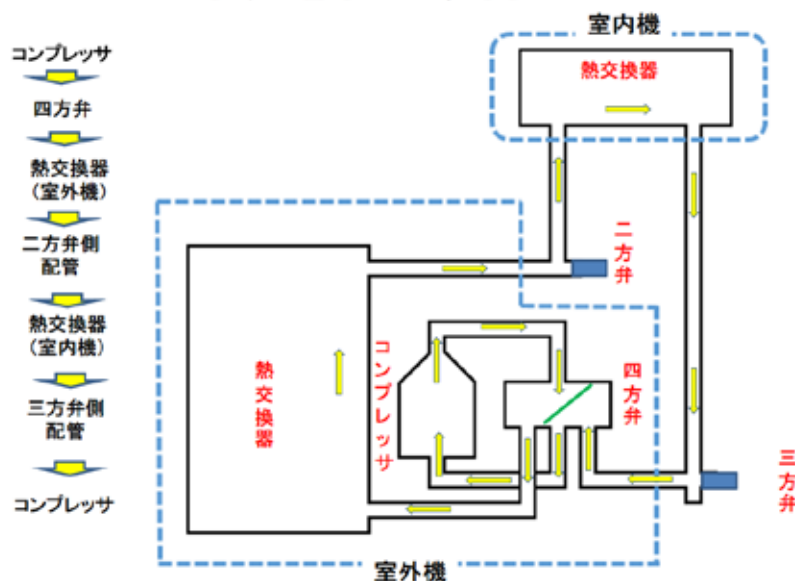
本題に取り掛かる前にエアコンの仕組みについて説明する。

気体の性質として、加圧すると温度が上がり、減圧すると温度が下がる。

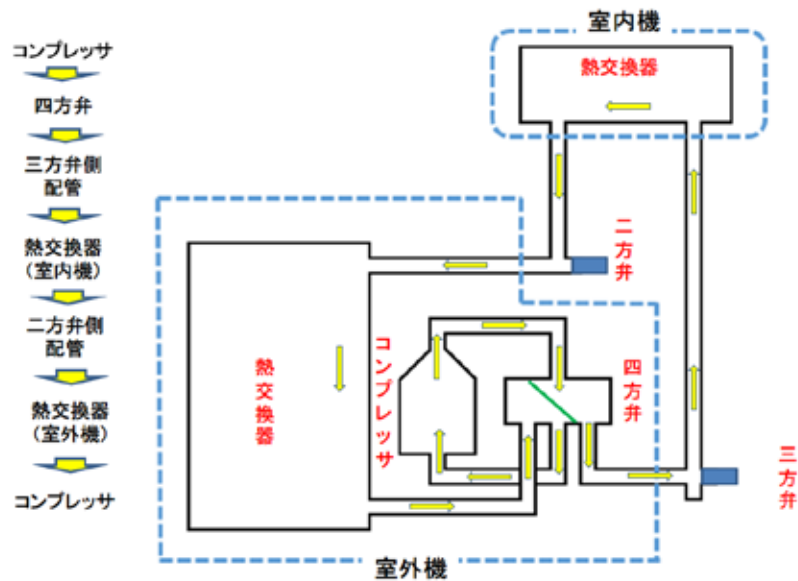
また、液体から気体になる際に周囲から熱を奪って冷やし、気体から液体になる際に熱を放出するため周囲が熱くなる。

この性質を利用し、配管の中に冷媒ガスを通し、加圧・減圧を繰り返すことにより、温風や冷風を排出しているのがエアコンである。冷房運転時と暖房運転時では、四方弁及び冷媒ガスの流れは下図のとおり逆方向になる。(別図1)

冷房運転の場合・・・



暖房運転の場合・・・



別図 1

3 火災の概要

- (1) 出火年月 令和3年10月
- (2) 出火場所 大阪市某所 共同住宅ベランダ
- (3) 火災状況 室外機1台及びフェンス並びに天井各破損

4 火災発生時の状況

発災時、鉄筋コンクリート造6階建共同住宅の1階ベランダにおいて、リフォームのために作業員により室外機の撤去作業が行われていた。室外機を取り外すためには、ポンプダウンという作業が必要であるが、このポンプダウン作業中に爆発したものである(写真1、2)。作業員は、これまで100台以上今回と同様の方法でポンプダウンを行っていたが、爆発したのは今回が初めてのことであった。

室外機は、向かって右側のコンプレッサ側を中心として、原形を留めていないほど破損しており、コンプレッサと底板を固定していたボルトは引きちぎられたような痕跡が確認された(写真3、4)。

【現場写真】



写真 1

フェンスに向かって右側は、下部が外れて外側に膨らんでいる。



写真 2

ベランダの天井に破損が確認できる。

【メーカーとの合同製品鑑識】



写真 3

向かって左側面の鉄板は残存しているのに対し、向かって右側面の鉄板は破損していることから左側のファン側より右側のコンプレッサ側の破損が強いのがわかる。

また、コンプレッサは破裂しており原形を留めていない。



写真 4

室外機とコンプレッサを固定していたビスは、向かって右方向に強く引っ張られた様相が認められる。

5 ポンプダウンについて

ポンプダウンとは、エアコンの移設や取り外しの際に、コンプレッサと弁の操作により、配管や室内機などに残っている冷媒ガスを室外機に全て移して一時的に保管し、持ち運びできるようにする作業のことである。

ポンプダウンを行う理由は、ポンプダウンをしないと冷媒ガスが大気中に排出されてしまい、移設先でエアコンが能力を発揮できなくなることがあること、及び冷媒ガスに多く使用されているフロンガスが大気中に排出されると地球のオゾン層にダメージを与え、環境破壊に繋がるためである。

6 ポンプダウンの手順

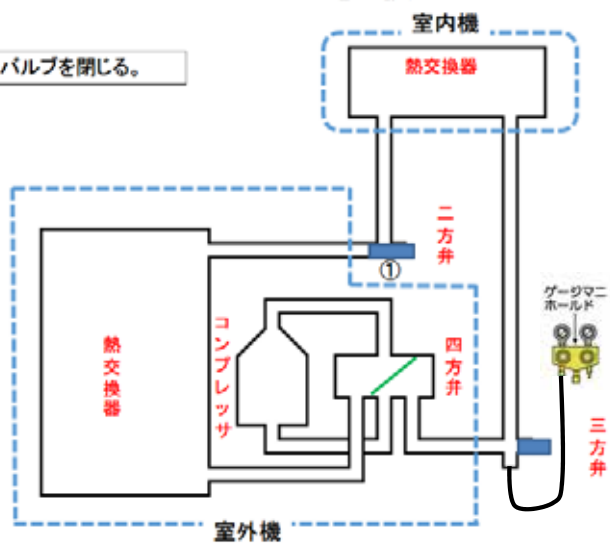
(1) 一般的なポンプダウンの手順（別図2）

日本冷凍空調工業会のホームページによると、一般的なポンプダウンの手順は、次のとおりである。

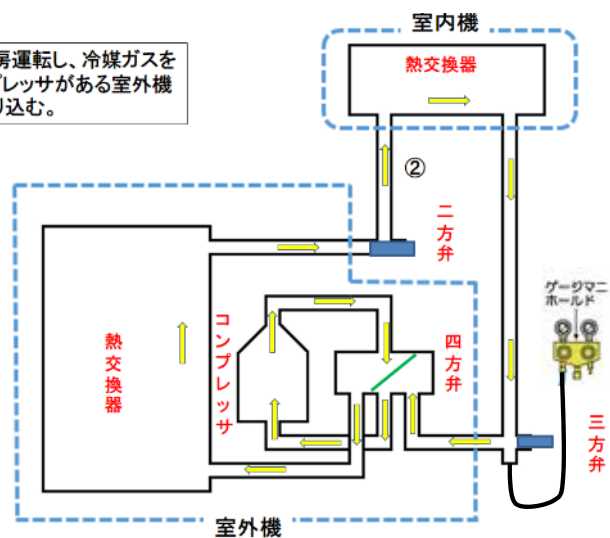
- ① 三方弁のチャージポートに圧力計（ゲージマニホールド）を取り付け、二方弁を全閉にする。
- ② 冷房運転または強制冷房運転させる。圧力計がほぼ0 mPaになるまで運転する。
- ③ 三方弁を全閉し、運転を停止させ、圧力計を外す。

ポンプダウンの手順

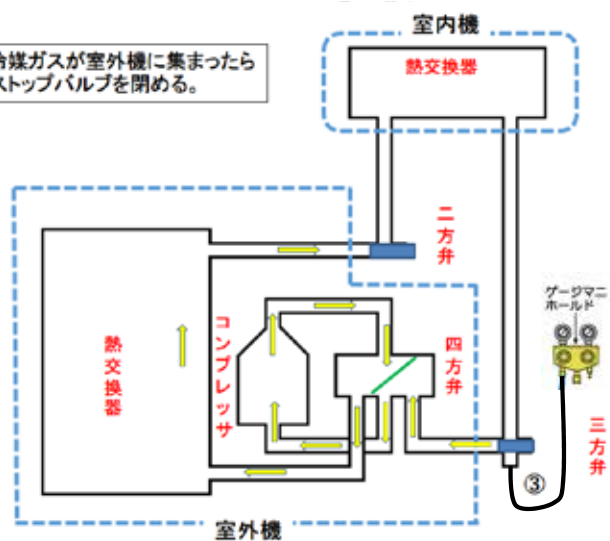
①二方弁のバルブを閉じる。



②冷房運転し、冷媒ガスをコンプレッサがある室外機に送り込む。



③全ての冷媒ガスが室外機に集まったら三方弁のストップバルブを閉める。



別図 2

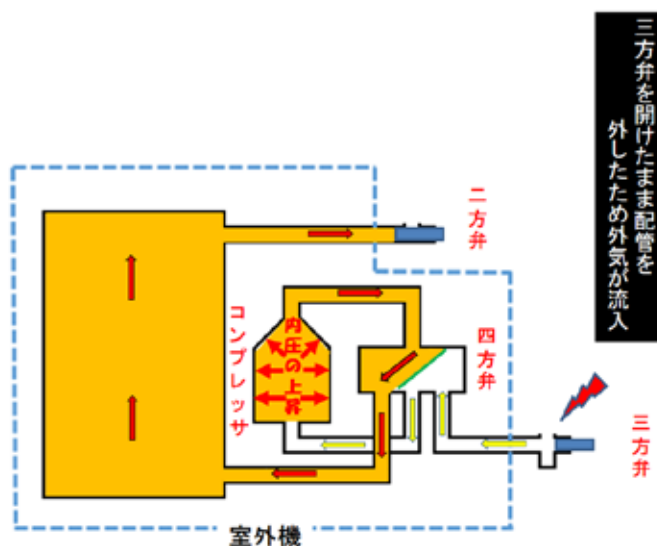
(2) リ災物件のポンプダウン手順（別図3）

作業員の供述及びメーカーとの合同製品鑑識結果によると、①、②は、ほぼ同じであったが、③において、三方弁を閉鎖することも運転を停

止することなく配管を取り外していた。

そのため、外気がとめどなく流入しコンプレッサの内圧が上昇し、爆発したものと思われる。

リ災物件のポンプダウン手順



別図3



写真5

破損して本体から離脱した二方弁及び三方弁。
二方弁の開閉は①、三方弁の開閉は④に六角レンチを入れて行う。
本来は、③のサービスポート（チャージポート）に圧力計を取り付けて残圧を確認しながら行うものである。



写真6

三方弁を側面から見たところ。全閉しているのであればネジ山が見えるが、ネジ山は確認できず、その奥のサービスポート（チャージポート）の弁が確認できる。



写真7

三方弁を確認したところ時計回りに回らなかった（全閉していた。）が、三方弁を確認したところ、反時計回りに回らず、時計回りに7周と270°回った。（全開していた。）



写真8

三方弁を時計回りに止まるまで回転し、側面から確認したところ、ネジ山が確認できた。（これが全閉している状態。）



写真9

作業員が残圧確認で使用していたサービスポート（チャージポート）。

7 火災、非火災の判定

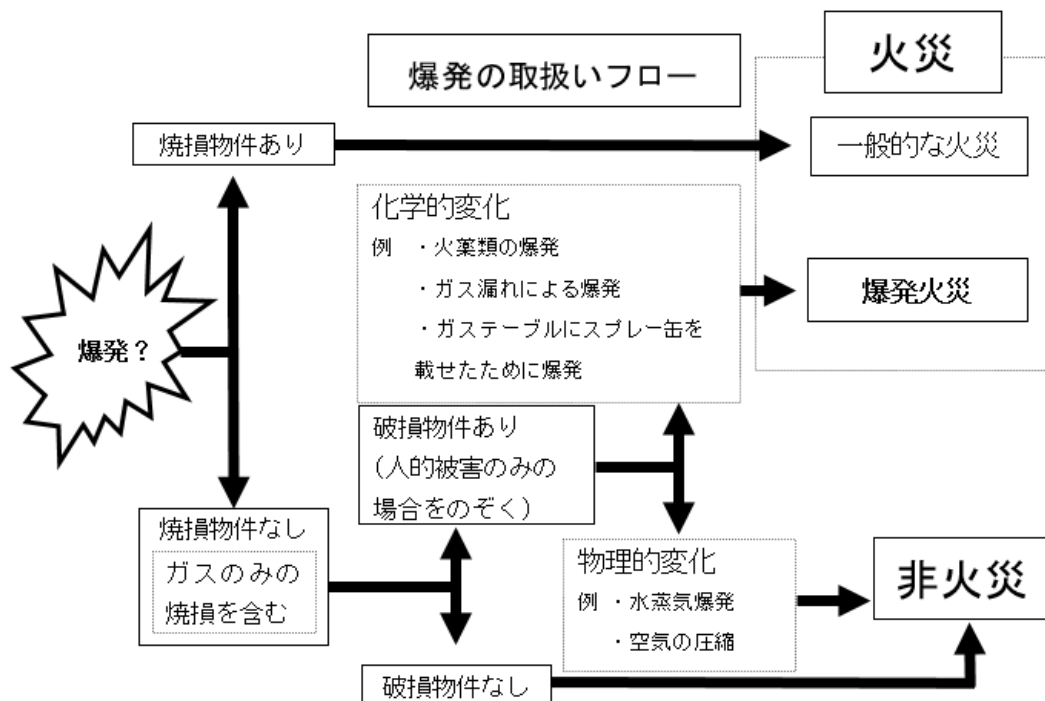
メーカーとの合同製品鑑識及び関係者からの供述等により、本事案が三方弁を閉鎖し、三方弁を開放したまま配管を取り外したため、外気が流入しコンプレッサの内圧が上昇して爆発したことは理解できたが、これが火災か非火災かの判定に苦慮した。なお、当局では、爆発現象が起こった際に、火災か非火災かを別図4のフローチャートを用いて判定している。

本事案でいうと、焼損物件は、なし、破損物件は、あり（室外機、ベランダなど）となりその爆発が物理的变化による爆発であれば非火災、化学的变化による爆発であれば爆発火災と判定することになる。

物理的变化による爆発とは、「燃焼現象によらないもの」のことである。具体的には「電気ストーブの前にカセットボンベを置いていて、電気ストーブの輻射熱によって、カセットボンベの内圧が上昇し破裂したが、この時、近くに裸火等は無かったため、可燃性ガスに引火することなく、収まった。」などが該当する。

これは空気の圧縮による爆発であり、燃焼現象によるものではないので、物理的变化による爆発であり非火災となる。

一方、化学的变化による爆発とは「急速に進行する化学的变化によって、多量のガスと熱とを発生し、爆鳴・火炎及び破壊を伴う現象」のことである。具体的には「電気ストーブの前にカセットボンベを置いていて、電気ストーブの輻射熱によって、カセットボンベの内圧が上昇し破裂した。この時、近くでガステーブルを使っていたため、その火がカセットボンベから出た可燃性ガスに引火した。」などが該当する。これは、始まりは物理的变化による爆発と同様に空気の圧縮による爆発であるが、その後ガステーブルの火に引火したことにより、瞬間的ではあるが、火炎等を伴う燃焼現象が起きているので、化学的变化による爆発



(注)破損とは、ガラスの破損、合成樹脂製品の溶融などが該当する。

別図 4

であり火災ということになる。

今回の事案を物理的变化による爆発か化学的变化による爆発かで検討したところ、発災当初は、コンプレッサの内圧が上昇したことによる爆発と考え、物理的变化による爆発であり非火災と判定していた。しかし、メーカーの関係者からも、コンプレッサの外装ケースは非常に強固にできており、圧縮空気によって内圧が上がった程度では破裂することは無いとの供述もあることから、化学的变化による爆発であると考え、本事案をディーゼル爆発による火災と判定した。

8 ディーゼル爆発について

エアコン室外機におけるディーゼル爆発とは、室外機のポンプダウン手順の不手際により、大量の空気を吸い込み、そのままコンプレッサの運転を続けることにより加圧され、コンプレッサ内部の温度が上昇し、コンプレッサ内部にある潤滑油が発火温度以上となり、コンプレッサが爆発する

ことをいう。

同じ原理である車のディーゼルエンジンで説明すると、まずピストンが下がることによって、シリンダー内に空気を取り入れる。続いて、ピストンが上がることによって、シリンダー内の空気が圧縮され、シリンダー内の温度が上昇する。そして、高温となったシリンダー内に燃料（軽油）を噴射すると、燃料が発火し、爆発に至る。これと同様である。

室外機によるディーゼル爆発もディーゼルエンジンでの爆発も発火源が潤滑油か軽油かの違いだけで原理は同じである。しかし、火災の三要素の一つである「人の意図に反し」という点で、ディーゼル爆発は「火災」、ディーゼルエンジンによる爆発は「非火災」ということになる。

9 出火に至った要因

本事案は、室外機のコンプレッサからの出火であり、出火原因を電気製品と判定したが、出火に

至った要因については、次のとおりであった。

(1) 作業員の作業中の姿勢の不備

作業員の供述によると、ベランダが狭く作業が困難であったため、室内の腰高窓から身を乗り出して弁の閉鎖作業を実施したとのことである。このような作業中の姿勢の不備が弁の閉鎖確認に支障をきたした可能性は否定できない。

(2) 三方弁への圧力計の未設置

「6 ポンプダウンの手順」でも述べたとおり、三方弁に圧力計を取り付け、二方弁を全閉し、冷房運転をして圧力が0 mpになるのを確認する、というのが一般的なポンプダウンの手順であるが、今回の作業では圧力計を取り付けておらず三方弁のサービスポートというボタンを押し、「プシュー」という圧抜き音がしないことで圧力確認をしている。メーカーの関係者によると、この方法はイレギュラーな方法であり、この行為を行った後に、サービスポートに小さなごみなどが噛んでしまうとそこから空気が流入する可能性が考えられるとのことであった。今回は、この件に関しては、空気の流入は確認できず、火災との直接の関連は無いものの作業員の作業工程について、安全性よりも迅速性を求めている様子がうかがえる。

(3) 慣れと安全意識の欠如

作業員は、これまでポンプダウン作業を100台以上行っており、作業に対し、一定の慣れがあったものと思われる。

また、ディーゼル爆発が発生した翌日も出火原因がまだ解明されていないにも関わらず、消防が認知できない場面で同様の方法でポンプダウンを

行い室外機を撤去している。

このように、作業員については、安全意識が欠如していると言わざるを得ず、また、ディーゼル爆発についても認識がなかったとのことであり、当該作業員に対し安全に配慮し基本に忠実に作業をすること及びディーゼル爆発の危険性について説明し、理解を求めた。

10 おわりに

エアコン室外機におけるディーゼル爆発は、原理はそれほど難しくもないものの、類似事案が少ないため対応に苦慮した事案であった。

合同製品鑑識に参加いただいたメーカーの関係者によると、他都市においても、ディーゼル爆発が火災という認識がなく、破損事故として取り扱い、非火災になっているケースがあるとのことであった。非火災にすると再発防止のための対応が困難になり、再度事故が起こってしまう可能性がある。また、インターネットにはポンプダウンの方法なども掲載されており、素人工事によるディーゼル爆発の危険性も存在する。

さらに、当局で1件目に起こった事案では、市民が鼓膜を損傷する怪我を負っている。本来、強固なコンプレッサが破裂するほどの爆発であるので、その音や衝撃がすさまじいのは容易に想像できる。

このようにディーゼル爆発については、発生経過を理解していないことによる火災と判定することの難しさや爆発が発生した場合の物的・人的被害の大きさなどの問題点を含んでいる。本稿により、エアコン室外機におけるディーゼル爆発の発生メカニズム及びその危険性を理解していただき、類似火災防止のための一助となれば幸いである。

デジタル社会は風度で勝負 ー歴史にみる風度の例(1)ー

作家 童 門 冬 二

蒲生氏郷の風呂の活用

前号に書いた「風度（ふうど）」についてもう少し触れる。

現在（いま）の世は人間の個性が重んじられ、世の風潮も“個”に向って流れている。そのため物事を一つにまとめたり、組織の意志を統一する役割を負うリーダーの職務は、ひじょうにむずかしくなっている。

そのため組織内広報は欠くことのできない課題だと思っている。なぜなら次次に進むデジタル社会で、“個”をまとめるのは“社会の風潮”に、あきらかにさからういとなみだからだ。

この難事に武器はないのか、私はあると思っている。それが「風度」なのだ。

風度というのは、相手をその気にさせるこちら側の“オーラ（気）”だ。俗な言葉を使えば「この人のいうことなら信頼できる」とか、「この人の指示なら協力してもまちがいはない」という“なら”と思わせる“気”のことだ。

これは個人の発する個性のほとばしりであって、それこそ、

「個に対する個」

として、今日的な武器でもある。

「風度とは、人間一人ひとりが発する“らしさ”のことだ」ともいえる。それも相手をその気にさせるオーラのこと、流行語を使えば、“胸キュン（胸をキュンとさせる）”とよばれる感動を与えるモチベーション（動気づけ）のことだ。

したがって理屈ではない。情感が主体になる。

歴史に例をとってみる。

戦国時代に蒲生氏郷（がもう・うじさと）という武将がいた。近江日野（滋賀県日野市）城の城主で織田信長に仕えていた。若いころから“人使いの名人”といわれた。その手法の多くは“胸キュン”だった。

蒲生家の特性は合戦の時に“一番槍”が多いことだった。一番槍だから結果は一人なのだが、その一人になろうと部下たちが争った。戦意が高いのだ。

しかし氏郷の知行は6万石ほどで小禄だ。戦功を立てた部下に十分な褒賞をおこなうことができない。そのため氏郷は該当する部下を休日に自宅（城の一隅）に呼んだ。

「このたびの合戦ではみごとな一番槍だった。おかげでオレの名まで高まった。しかし小禄なので十分に報いることができない。埋め合わせに有り合わせの肴（さかな）と一緒に飯を食いたい。その前に風呂を立てておいたから入ってこい」と告げる。

招かれた部下は恐縮して風呂場に行く。湯槽（ゆぶね）に浸かっていい気分になっていると、突然窓の外から声がした。

「おい、湯かげんはどうだ？」

ビックリしてのぞくと、氏郷だ。粗衣をまとして手に薪と火吹竹を持っている。部下は驚き哑然とする。

「け、けっこうな湯かげんでございます」

と応じたまま、あとの言葉が出ない。胸は完全にキュンとなっている。

翌日、部下は城に行ってこの話をする。皆うらやましがる。「オレもその風呂に入りたい」という者が次々出る。これが軍団のモラル（やる気）をさらに高める。

氏郷の風度がそうさせたのだ。ただしこの場合氏郷はいくつかの条件を充（み）たしていた。それは、

- ・本気で部下に済まないと思っていた
- ・ありあわせの肴でのごちそうも、その時かれのできる精一杯のサービスである
- ・満足のいくもてなしではないので、補ないに風呂を立てた
- ・この時は本気で風呂番をつとめた

一言でいえばこの日のかれはすべて本気で誠心（まごころ）を提供した。芝居ではない。それが部下に通じたのだ。

だから風度には誠心（まごころ）が必ず必要だということになる。古代中国の思想家孟子（もうし）が云っている。

「誠心でなし得ないことはない」。

給与を自己申告させる

氏郷には続きがある。

信長が死んであとは羽柴秀吉が継いだ。氏郷は有力な後継者の一人だった。秀吉には邪魔者だ。そこで秀吉は東北の会津で100万石近い給与を与えて氏郷を移封した。

「高い給与を与えて、本社から遠ざける」

という、胆（きも）の小さい権力者がおこなう人事だ。氏郷は涙を流してくやしがったという。しかし力の差でどうしようもない。

会津へ行くと家老を呼んだ。

「いままでは小禄で部下に十分なむくいができなかった。この際清算をしたい。いままで立てた手柄と、それに見合う給与額を自己申告させる。できるだけ希望をかなえたい」

いつも変わらぬ氏郷の恩情だ。家老はこのことを触れた。喜んだ部下は申告書を提出した。家老が計算すると申告額の合計が200万石になり、新しい石高の倍になる。

氏郷に報告すると、

「申告通りに出してやれ」と云う。家老はあわてた。

「とんでもありません。源資が足りません。第一殿（氏郷）の分も出なくなります」

「わしの分はいいよ。お前たちに食わせてもらよう」

「ご冗談を。この処理は私にお任せ下さい」

家老は大広間に部下を集め会議を開いた。それぞれの申告の真偽を確かめるためだ。結果

- ・本人のカンちがい
- ・虚偽の申告
- ・他人の手柄を自分の手柄にしている

等のことがわかった。調整額は30万石位に収まった。この方法が予算査定のはじまりだという。

この話から感ずるのは、

「風度には私欲を捨てる」

という要素があるということだ。

「私欲（自利）を捨てて利他を優先する」

ということになる。なかなかできないことだ。なかなかできないことをやらなければ、風度は育たないことにもなる。そして誠意を示す場合も自利を捨てる場合も、

「見ろ、オレはこういう自己犠牲をおこなっているのだ」

というように、これみよがしにヤラセの本性をみせたり、行動を誇大視するような芝居を打ったりすれば、相手にすぐ見抜かれる、ということである。

そうすると、

「くさい、くさい、芝居がかっていて本心ではない」

と見抜かれて、逆効果になる。

風度の欠除を指摘されるだけでなく、

「性格が卑（いや）しい」

と人格を疑われる。とどの詰り、

「あいつは信用できない」

ということになってしまう。マイナスの風度になるのだ。ということは、“徳”を積む日頃の自己努力が必要だ。ということになってくる。

連載
講座

大幅に改善された台風予報

気象予報士（元気象庁） 饒 村 曜

気象庁の発表する台風情報は、台風及び発達する熱帯低気圧の実況と予報からなります。ここでいう発達する熱帯低気圧とは、「24時間以内に台風に発達すると予想される熱帯低気圧」のことです。令和2年（2020年）9月9日からは、台風及び発達する熱帯低気圧について、台風接近時の防災行動計画（タイムライン）に沿った対応を効果的に支援するため、5日先までの予想進路や強度を台風情報として発表しています。それまでは、台風については5日先まででしたが、発達する熱帯低気圧の予想進路は1日先、それも日本付近のものだけでした。

1 台風の進路予報と強度予報

気象庁では、台風の実況を3時間ごとに発表し

ています。台風の実況の内容は、台風の中心位置、進行方向と速度、中心気圧、最大風速（10分間平均）、最大瞬間風速、暴風域、強風域です。

現在の台風の中心位置を示す×印を中心とした赤色の太実線の円は暴風域で、風速（10分間平均）が25m/s以上の暴風が吹いているか、地形の影響などがない場合に吹く可能性のある範囲を示しています。暴風域の外側にある黄色の実線の円は強風域で、風速（10分間平均）が15m/s以上の強風が吹いているか、地形の影響などがない場合に吹く可能性のある範囲を示しています。

図1は、令和元年（2019）の台風9号と10号の台風情報です。台風9号は、日本への直接的な影響はなくなりましたが、動きの遅かった台風10号が太平洋高気圧の周りをまわるように、日本の南海上を北西に進み、その後は進路を北よりに変え

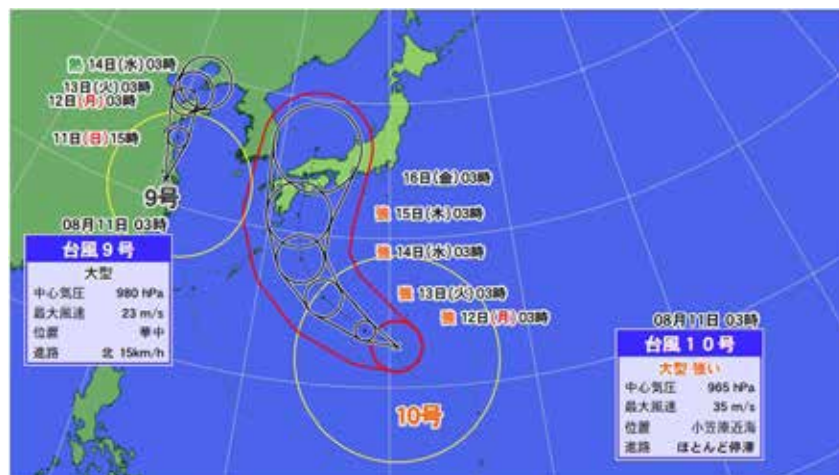


図1 令和元年（2019）の台風9号と台風10号の進路予報（8月11日3時の予報）

出典：ウェザーマップ提供

表 令和元年（2019）の台風10号の中心気圧と最大風速の予報（8月11日3時の予報）

	日時	中心気圧	最大風速	最大瞬間風速
実況	8月11日3時	965 hPa	35 m/s	50 m/s
1日先の予報	8月12日3時	965	35	50
2日先の予報	8月13日3時	950	40	55
3日先の予報	8月14日3時	950	40	55
4日先の予報	8月15日3時	955	35	50
5日先の予報	8月16日3時	975	30	40

出典：ウェザーマップ提供

ながら多くの人が移動するお盆の時期に西日本に接近・上陸するという予報です。

気象庁では、台風の1日（24時間）先までの12時間刻みの予報を3時間ごとに発表し、さらに5日（120時間）先までの24時間刻みの予報を6時間ごとに発表します。予報の内容は、各予報時刻の台風の中心位置（予報円の中心と半径）、進行方向と速度、中心気圧、最大風速、最大瞬間風速、暴風警戒域です。また、台風が日本に接近し、影響するおそれがある場合には、台風の位置や強さなどの実況と1時間後の推定値を1時間ごとに発表するとともに、24時間先までの3時間刻みの予報を3時間ごとに発表します。

予報位置を取り巻く円は予報円で、台風の中心が到達すると予想される範囲を示しています。台風の大きさの変化を表すものではありません。予報した時刻に、この円内に台風の中心が入る確率は70%です。予報円の外側を囲む赤色の実線は暴風警戒域で、台風の中心が予報円内に進んだ場合に5日（120時間）先までに暴風域に入るおそれのある範囲全体を示しています。

また、台風情報で発表する台風の最大風速、最大瞬間風速は台風により吹く可能性のある風速の最大値を示します（表）。このため、地形や竜巻のような局所的な気象現象などの台風以外の影響により、一部の観測所で観測値がこれらの値を超える場合があります。

なお、台風の動きが遅い場合には、12時間先の予報を省略することがあります。暴風域、強風域、

暴風警戒域は、実況や予想される最大風速が小さい場合は表示されません。

2 台風進路予報の年平均誤差

台風の進路予報は、予報円表示が開始された昭和57年（1982）当時は、24時間（1日先）予報でした。その後、予想精度の向上とともに予報期間は延長され、平成元年（1989）には2日先、平成9年（1997）には3日先、平成21年（2009）には4・5日先予報が開始となっています。

そして、各々の予報期間における予報円の中心位置の予報誤差は年々小さくなっています（図2）。予報円表示がはじまった頃の1日先までの進路予報誤差は200km以上ありましたが、現在は半分以下の80km程度です。3日先の予報誤差でも200kmを切っていますし、4日先の予報誤差も約200kmです。予報円の大きさは、進路予報誤差

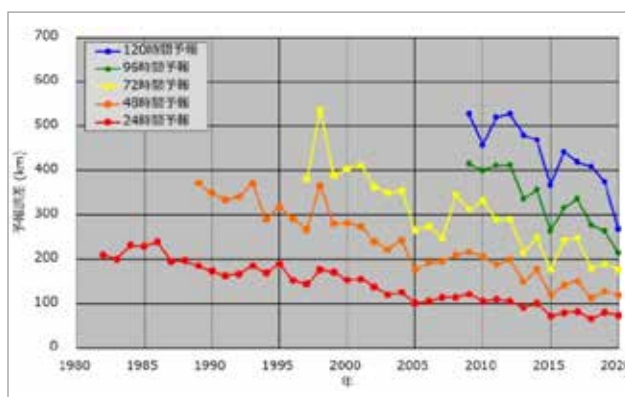


図2 台風進路予報（中心位置の予報）の年平均誤差
出典：気象庁ホームページ

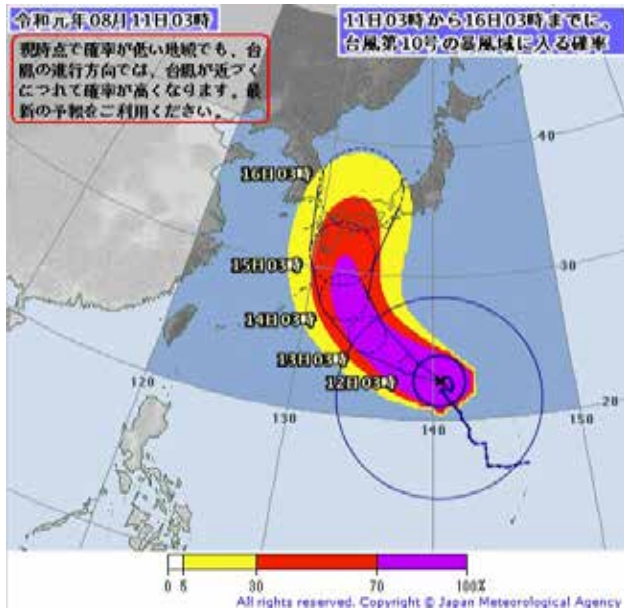


図3 令和元年（2019）の台風10号により暴風域に入る確率の分布表示（8月11日3時の予報）

出典：気象庁ホームページ

に対応していますので、それだけ予報円の半径は小さくなっています。

3 暴風域に入る確率

気象庁では、市町村等をまとめた地域ごとに

「暴風域に入る確率」を、1日4回発表しています。5日（120時間）以内に台風の暴風域に入る確率が0.5%以上である地域に対し、5日（120時間）先までの3時間ごとの値を示しています。

また、24、48、72、96、120時間先までの暴風域に入る確率を積算値で示しています。

図3は、令和元年（2019）の台風10号の宮崎県宮崎地区の例です。早ければ値が出始める時間帯（14日0時から）、暴風域に入る可能性があります。また、値がピークの時間帯（15日3～6時）は、最も暴風域に入っている可能性が高い時間帯です。台風の最接近の可能性が高い時間帯とも考えられます。

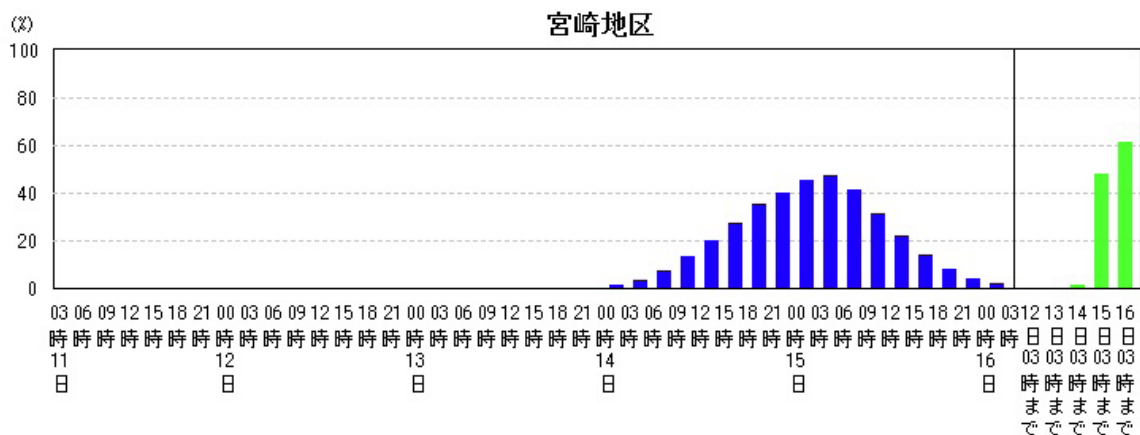
暴風域に入る確率は、台風の予報円の大きさを考慮して計算されています。一般的に情報の発表時刻から先の時間になるほど予報円が大きくなり、広い地域に低く確率が予報されます。このため台風が離れているときに確率が低い地域でも、台風が接近することで確率が高くなることがあります。

また、地域ごとの確率に加えて、確率の分布図も発表されます（図4）。

分布図では、北緯20～50度、東経120～150度で

令和元年08月11日03時

16日03時までの3時間ごとの確率時系列
12日03時までの24時間以内に入る確率
13日03時までの48時間以内に入る確率
14日03時までの72時間以内に入る確率
15日03時までの96時間以内に入る確率
16日03時までの120時間以内に入る確率



All rights reserved. Copyright © Japan Meteorological Agency

図4 宮崎県宮崎地区が令和元年（2019）の台風10号により暴風域に入る確率（8月11日3時の予報）

出典：気象庁ホームページ

囲まれる領域を対象として、緯度方向0.4度、経度方向0.5度毎に5日（120時間）先までに暴風域に入る確率を示します。

台風の進行方向では、台風が近づくにつれて確率が高くなってきますので注意が必要です。確率が低くても、その後発表される予報でどう変わるかに気をつけてご覧ください。

台風の進路予報は2009年から5日先までの予報に延長となっていました、技術的に難しい強度予報が5日先までとなったのは、令和元年（2019年）5月からです。つまり、「5日先までに西日本で暴風域に入る確率が30～70パーセント」という情報は、平成までの時代は発表されませんでした。

4 早期注意情報

気象庁では、5日先までに暴風警報を発表する可能性について「高」「中」の2段階で予報する、早期注意情報を発表しています。図5は、令和3年（2019）の台風10号に対して、8月10日夕方に発表した早期注意情報です。4日後、5日後（8月14日と15日）は、西日本を中心として、大雨警報や暴風警報などの警報を発表する可能性が「高」となっています。

台風情報は、近年、精度が向上するとともに、内容も大幅に改善されていますので、それを生かした防災活動をどうとるかということが新たな課題となっています。

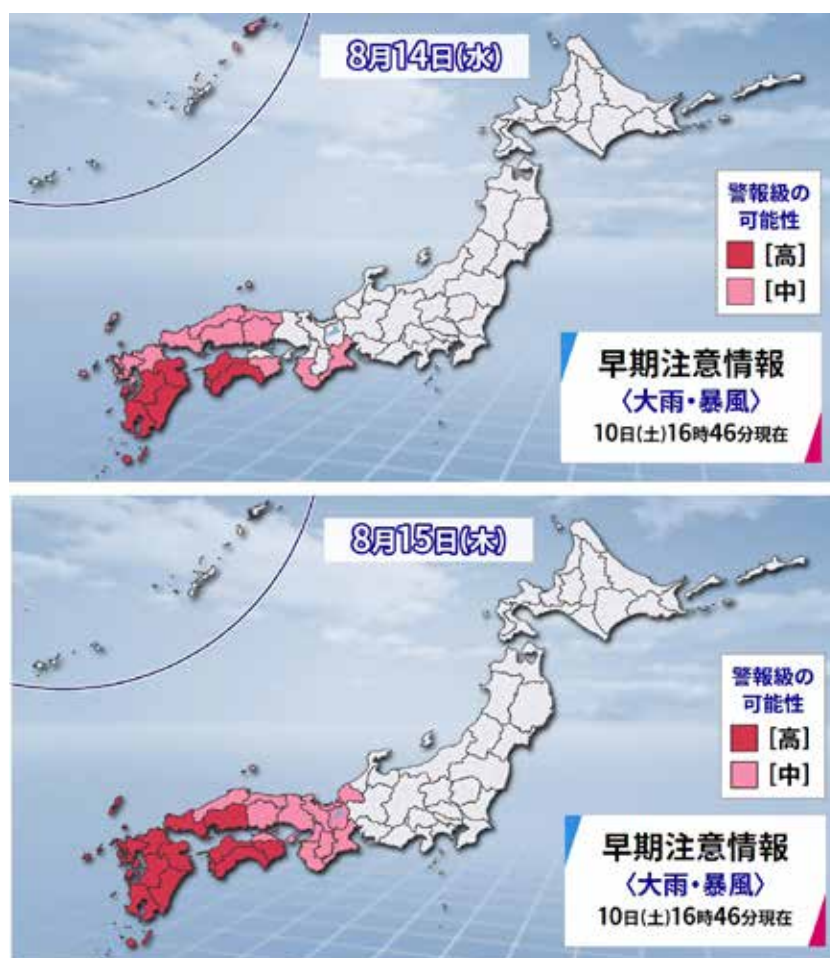


図5 早期注意情報（令和元年（2019）8月10日に発表した8月14日と15日の大雨・暴風の警報級の可能性）

出典：ウェザーマップ提供

気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館が果たす意義

宮城県気仙沼市総務部危機管理課

はじめに

気仙沼市（以下「市」という。）は、宮城県の北東端に位置し、沿岸部にはリアス海岸の景観が広がる風光明媚なエリアが多く、また、世界4大漁場である三陸沖が眼前に広がり、基幹産業として水産業が発展するとともに、海の幸など観光で訪れる人も多く、賑やかな交流がまちの彩りでした。

2011年3月11日、午後2時46分頃、三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の地震（東北地方太平洋沖地震）が発生し、この地震に伴う大津波と津波で破壊された重油タンクなどから流出した油による大規模火災も発生するなど甚大な被害を生じており、2021年12月現在で死者1,142人（震災関連死を含む。）、行方不明者212人に上る最大級の悲劇を市にもたらしました。

市は、東日本大震災から9年を迎える2019年3月10日に将来にわたり震災の記憶と教訓を伝え、警鐘を鳴らし続ける「目に見える証」として活用し、市が目指す「津波死ゼロのまちづくり」に寄与することを目的に「気仙沼市東日本大震災遺構・伝承館（以下「震災遺構・伝承館」という。）」をオープンしました。

気仙沼市東日本大震災伝承検討会議

市における震災伝承のあり方に関する検討は、

平成25年11月から平成26年3月まで3回にわたり気仙沼市東日本大震災伝承検討会議を開催し、「伝えるとは何か」「保存とは何か」といった本質的な問題を、震災伝承に関する活動を行っている各委員とともに意見を交わし、市として、震災の記憶と教訓をいかに後世へまた全国・全世界へ伝えていくかの考え方を取りまとめていきました。

【震災伝承の意義について】

- 1 本市震災復興の基本理念（抜粋）
 - ・二度と繰り返さないこの悲劇
 - ・自然に対する畏怖、畏敬の念
 - 2 本市震災復興の目標（抜粋）
 - ・津波死ゼロのまちづくり
 - 3 震災伝承の意義
 - ・追悼と鎮魂・犠牲を繰り返さない誓い
 - ・災害に強いまちづくり・将来世代への伝承
 - ・沿岸部に暮らす全国・全世界の人々への伝え
- その後、震災遺構の候補施設を旧気仙沼向洋高校として、主に保存整備の意義を検討する「気仙沼市東日本大震災遺構検討会議」。震災遺構に隣接する資料館機能とともに、防災・減災教育の拠点としての在り方等に関し具体的に検討を行った「気仙沼市岩井崎プロムナードセンター整備検討会議」と多様な観点で検討を重ねていきました。

このような検討を経て、伝承館の展示理念は「将来にわたり東日本大震災の記憶と教訓を伝え、

警鐘を鳴らし続けるとともに、訪れる人に防災・減災の大切さを訴える。一方で、度々津波に襲われ多くの被害を被ってきた歴史事実がありつつ、海からの大いなる恵みを得てきた気仙沼の海との関わりを表現し、自然と共に生きること、そして命の大切さを考えるきっかけを育むものとする。」とまとめられました。

気仙沼市東日本大震災遺構保存活用計画

市は、平成29年9月に気仙沼市東日本大震災遺構保存活用の方針を決定しました。

震災遺構検討会議では南校舎のみの保存としていましたが、平成28年12月の一般公開（全国から135人参加）時のアンケートで、「そのまま保存するのが一番良い」という意見が最も多く、印象に残った場所について「北校舎と実習棟の間の車が折り重なっているところ」が多く寄せられました。この結果を踏まえ、平成29年1月に保存範囲を北校舎等含む校舎全体とする方針を市議会や関係会議で説明し理解を得たことから、南校舎、北校舎、総合実習棟、生徒会館、屋内運動場の5棟を震災遺構として保存し、一部公開し、東日本大震災発災の記憶と教訓を未来へ、そして今後同様の災害の恐れのある全国・全世界の人々へ伝えるための防災・減災教育の拠点として整備することとしました。



震災遺構・伝承館管理運営

管理運営方式は、地方自治法に基づく指定管理制度を導入しています。

開館から5年程度は、「業務分割方式」を採用し、入館料及び研修室等使用料は市の収入とする「収受代行制」としています。

震災遺構・伝承館見学のみどころ

当館は、平成23年3月11日に本市で何が起きたかを映像シアターで映像を13分間視聴し、その後に震災遺構である向洋高校旧校舎に入ると光景が一変します。津波によって破壊された校舎が当時のまま残され見渡す限りがれきが散乱しており、3階には津波で流されてきた車や500メートル先にあった松の木、4階の教室には津波の到達地点と言われるレターケースの錆びた部分、そして屋上には生徒約170人が避難した階上中学校までの経路図、すぐ足元まで津波が迫った写真、学校に残った教職員等45人が最終的に避難した場所、西側の外には津波で5台ほどが折り重なった車が映像では感じられない津波の凄まじさを伝え、そして伝承館に戻り講話室で被災者の想いのビデオを3本（10日遅れの階上中学校の卒業式の答辞、津波で奥さんを亡くした男性、夫と子どもをなくした女性）を見ていただくことで、当たり前の生活がいかに大切かを私たちに教えてくれています。

見学後、来館者自身が「感じたこと 伝えたいこと」を付箋に自由に書くスペースを設けています。ただ「すごい」「怖い」で終わらせるメッセージは一つもなく、自分自身の震災や私生活に対する思いが残され、付箋には「津波の非情さがとても伝わり、この震災は絶対に忘れてはならないと思った」「この震災を世界中の人々に知ってほしい」「3.11を改めて実感できる場所」「自分の悩みがちっぽけなことだと思った」など震災の教訓や生きていることへの感謝のメッセージが多

く見受けられます。



語り部ガイド

震災遺構・伝承館の語り部ガイドは、伝承ネットワークと連携をしながら、震災遺構・伝承館を案内し語り部自身の体験や教訓を語りかけ、見聞きした人の心に残り、防災意識の向上に繋がるよう努めています。語り部一人当たり20人まで対応

しています。

また、伝承ネットワークでは、地元中高生の語り部の育成に力を入れ現在約80人の生徒が語り部ガイドを行い国際協力機構（JICA）の研修生や修学旅行生など国内外からのお客様に対して、震災の教訓を自分の言葉で分かりやすく丁寧に説明を行っています。



震災遺構・伝承館の来館状況

年間の推定入館者は重回帰分析により1年目75,000人、2年目58,000人とししました。当初目標75,000人に達成することは難しいだろうと当初の入り込み数を不安視する声もありましたが、甚大な被害を受け、多くの支援をいただいた当市が震災遺構・伝承館を持つことは義務であり、被災リスクの高い地域の方や将来世代に津波の恐ろしさを伝え、防災教育を提供する場として価値ある施設と認められ、1年目は国内外問わず家族連れや

企業研修等の団体の多くのお客様が来館した結果、87,328人が来館しました。

オープン当初の主な来館者は県外からの観光客で個人や家族連れで来館される方が多く、最寄り駅からの交通アクセスが不便なこともあり、ほとんどが自家用車またはレンタカーを利用して来館しています。団体のお客様も多く教育関連の修学旅行や震災学習、県内外の各企業の各種研修視察、公民館事業等で来館するケースもあります。

令和2年度は、コロナ禍の状況で4月6日から5月31日まで休館、6月以降の団体は移動する際の密を避けるためにバス利用を中止したため、キャンセルが相次ぎました。しかし、9月以降は、修学旅行の行き先を関東、関西方面から東北方面に変更する学校が多く、当館は各学校及び旅行代理店が下見をされ、コロナウイルス感染症予防対策を徹底している施設と評価いただいたおかげか、

震災・防災学習の拠点として修学旅行の行き先に選んでいただけることが多くなり、来館された方々に語り部の話や旧校舎内の破壊された教室を間近でご覧いただくことで、津波の脅威を肌で感じていただいています。

そして令和3年11月には、来館者累計15万人の達成に至りました。

おわりに

震災から間もなく11年を迎えるにあたり震災遺構・伝承館の経緯と意義について紹介させていただきました。震災遺構・伝承館は、東日本大震災の記憶と教訓を伝え、将来にわたり警鐘を鳴らし続ける「目に見える証」となり、防災・減災教育の拠点として社会に貢献していく所存です。ぜひ、みなさんのお越しをお待ちしております。

編集後記

- 本号では、前号に続き「災害と災害廃棄物」をテーマに特集を組みました。

自然災害の大規模化、激甚化が続いている今日、災害廃棄物の増大とその対策については、消防・防災関係者にとって大きな課題であり、国、県、市町村、ボランティア団体等が連携して取り組みを進めているとのことです。

今回は、国や地方自治体のみならず、様々な団体、人々が災害廃棄物の処理に連携して取り組んでいることを、特集のテーマとして編集しました。

災害の種類や規模等によって、排出される災害廃棄物も違ってくるため、その対応も自ずと異なるものになってしまいますが、それでも、やはり事前の備えが必要なことは言うまでもありません。今回の特集が、災害廃棄物の処理に関して事前に対応を考える上で、少しでも参考となれば幸いです。

- この原稿を書いていた、1月15日（土）に、南太平洋のトンガ諸島で海底火山（フンガトン

ガ・フンガハアパイ）の大規模な噴火が発生しました。約2000km以上離れたニュージーランドでも爆発音が聞こえたと言うほどの大噴火で、トンガから約8000km離れた日本では、最大1.2mの津波が観測され、漁船の転覆などの被害が生じたほか、気象庁から津波警報が発表されるなど、多くの人々が避難を余儀なくされました。今後、この海底火山の噴火活動がどうなるか予測はできませんが、その影響がどうなるのか気になるところです。

近年でこれほどの大規模な火山噴火として思い出されるのは、1991年のフィリピン、ピナツボ火山の噴火です。この噴火の影響で、日本でも1993年に記録的な冷夏となり、コメを緊急輸入したことは記憶に新しいと思います。

日本にもたくさんの活火山があり、海域付近に存在する火山も少なくないため、今後、日本においても大規模な火山噴火が発生する可能性は十分あると思われますので、火山噴火災害に備える必要性がこれまで以上に高まってきていると考えるところです。

〔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.147 2022. 冬季号

発行 令和4年1月31日

発行人 荒川 敦

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>

