

感染症ならびに低体温症対策を施した寒冷期災害の避難施設に関する検討 Evaluation of evacuation facility considering infection and hypothermia for winter disaster

根本 昌宏¹, 尾山 とし子¹, 水谷 嘉浩²

Masahiro Nemoto¹, Toshiko Oyama¹, Yoshihiro Mizutani²

Corresponding author: nemoto@rchokkaido-cn.ac.jp (M. Nemoto)

予期せず発生する大規模災害は命を奪い健康を悪化させる。2010 年から断続的に検証してきた冬期の大規模避難所対策では、「保温」「加温」「換気」のバランスが重要であることを明らかにした。2020 年からは新型コロナウイルス感染症対策が必須となったが、この対策は我々が進めてきた低体温症対策と相通ずる部分が多い。本報告ではこれらを総括して積雪寒冷地域の災害対策を考察する。

1. 背景と目的

地震・津波、大雨・洪水。日本は地理的特性から毎年様々な災害に見舞われる。大規模災害は一瞬で我々の命を奪い、生活に多大なダメージを与える。防災の取り組みとして多いのは「難を避ける」ための避難行動である。リードタイムのある大雨災害には、事前にアラートを発信し、個々人の安全を守る行動を促すことは、令和3年度の災害対策基本法の改正にも盛り込まれた¹。さらに高齢者等要配慮者の個別避難計画の作成に関する明文化は、令和元年東日本台風ならびに令和2年九州豪雨災害等の教訓を踏まえたものである。

大規模災害の被災後は、長期にわたる避難生活が待ち受けている。この中で、阪神淡路大震災から問題視されているものが災害関連死である。災害で助かったはずの命が、その後の避難生活で健康を害して命を亡くすというこの事案は、避難生活の厳しさを表すものである。発生要因は複雑で一つの施策だけで解決するものではなく、未だ方策が見いだせていない。

北海道・東北などの積雪寒冷地域はさらに厳しい問題を抱える。2018年9月6日に発生した北海道胆振東部地震により生じた全域停電(ブラックアウト)は、冬期に発生すると甚大な被害を生じる恐れがある。なぜなら避難所として指定されている小中学校などの大規模公共施設は、電気・灯油や重油を燃料とした暖房設備を使用しているからである。暖房は電気がなければ稼働しない。避難所だけでなく、個人の住宅、マンション等においても、停電と暖房停止はセットである。暖房

の停止によって、避難者の低体温症リスクを高めることは明らかであり、津波により衣服の濡れを生じた際にはさらに顕著となる。

さらに、2020年初頭から蔓延し始めた新型コロナウイルス感染症は、我々のこれまでの生活を一変させた。残念ながら感染症蔓延下でも自然災害は待ってくれない。国ならびに地方自治体は地域防災計画や避難所運営マニュアルの改訂を鋭意進め、これまでのところ避難所でのクラスター発生を許していない。

我々は2010年から冬期災害を想定した大規模避難所の設営・運営対策を断続的に検証し、問題・課題の抽出を行ってきた²⁾⁴⁾。数多くの失敗を繰り返す中で、避難生活に必要な最低限の質の確保方策が見えてきた。新型コロナウイルス感染症対策は我々が進めてきた低体温症対策と相通ずる部分が多い。本報告ではこれらを総括して積雪寒冷地域の災害対策を考察する。

2. 感染症ならびに低体温症を考慮した施設計画

2.1 避難生活の基本となるトイレ対策

人が生きるために、生理現象としての排泄は欠かすことができない。平時であれば、人は我慢せずにトイレに向かうが、災害時はその普段ができなくなる。市町村が定める地域防災計画の中で、トイレ対策は工事現場で使用されているような仮設トイレを基本としているところが多い。しかし仮設トイレは明かりがなく、ステップも3段あり、女性や足の不自由な方、小さな子どもたちが安全に行けるトイレとは言い難い。トイレに行き

¹ 日本赤十字北海道看護大学 災害対策教育センター

Center for disaster management and education,
Japanese red cross hokkaido college of nursing
J-Packs Co. Ltd.,

² J パックス株式会社

たくなために水の摂取を控え食事を控え、これらが災害関連疾患の要因の一つとして寄与している可能性がある。

我々の検証の中で有用性が見出されているコンテナ型トイレは、胆振東部地震や令和元年東日本台風においても展開された（写真1）。



写真1 令和元年東日本台風で展開されたコンテナ型トイレ

このトイレは男性と女性が分かれているとともに多目的トイレを完備し、完全水洗式で明かりが煌々と灯り、暖房も稼働する。掃除も容易であり、感染症蔓延下では衛生に配慮したトイレ展開を実現できる。タラップ式のため足の不自由な方の使用が厳しいが、これを解決するには写真2で示すようなホーム式の設営が考えられる。



写真2 北見市の河川敷公園に設営されている移動式トイレ

北見市の常呂川河川敷に約20年前に設置されたこのトイレは、洪水発生時に移動ができるよう牽引部と車輪が付いている。このような仕組みで

平時運用ができれば、万が一の災害時に移動展開が可能となろう。防災用途のみでなく、普段使いの中に災害対策を盛り込むことで、災害時においても安心してほっとできるトイレ空間を創り出すことにつながる。

2. 2 低体温症にも寄与する食対策

感染症ならびに低体温症の両方に有効な対策が食事である。旧来の災害時の食と言え、おにぎり、菓子パンならびにカップラーメンである。栄養素は偏り、便秘がちになり、必要とするカロリーも摂れない。嚥下の難しい高齢者や、アレルギー対策も軽視される。災害時においても、可能な限り炊き出し設備を稼働させ、野菜の入った温かいスープを提供することは、体温を上げ、免疫を活性化することにつながる。我々は厳冬期災害演習においてバス型キッチンカーの有用性を検討したり、真冬の環境においても400人分の食事を約3時間で炊きだすことが分かった。寒冷期の屋外の炊き出しは運営スタッフに過大な労力を強いる。さらに保健所の許認可が得られた衛生設備であることも重要である。平時には観光地におけるグランピングのような用途に、有事には被災者の命を護る用途に活躍することが望まれる。

2. 3 生活ならびに就寝空間の対策

ブルーシートに毛布一枚の避難所から、最近は段ボールベッドや紙管パーティションが展開される避難所に変わりつつある。2020年からはこれに感染対策が必須となった。

段ボールベッドは床面から35cm距離を置くことで、床からの接触感染を防ぐとともに、ほこりの吸引や床面の風の流れから逃れることができる。国のコロナ対策補助金もあり、感染症の蔓延に伴い市町村自治体においては数多くの簡易ベッドの備蓄が進められている⁹⁾。ベッドとともに不可欠の資材となったものがパーティションである。ベッドに座った状態では、高さ140cm以上のパーティションが有効であるが、逆に160cm以上になると保健師を始めとする健康と安全を守る職員の目が届きにくくなる。適度な高さのパーティションであることと、家族構成に合わせて専有面積を可変できるものであることがパーティションには求められる。

就寝時にはさらに注意を要する。人は仰臥位で寝ることで咳が出やすくなる。就寝状態で咳を



写真3 段ボールベッドと段ボールパーティション

するとパーティションを容易に超えて周囲への拡散が危惧される。写真4に示したのは、顔を覆う段ボールのカバーである。これを設置することで就寝時にマスクをする必要がなくなる。さらに、周りからの音が聞こえにくくなるとともに、明かりも遮断されることから、避難所の集団生活下でも寝やすくなる。感染症下に限らず、顔を覆う段ボールの有用性が期待される。



写真4 段ボール顔カバー（はこマスク）

加えて、写真4には令和元年東日本台風でも使用された電気毛布とマットレスが展開されている。段ボールベッド単体では硬さにより背中中の痛みを感じることもあるが、マットレスによって軽減され、さらに電気毛布は気温が低くても一人ひとりを加温してくれる。電気毛布に必要な電力は25~70Wと暖房機器に比べてかなり低いため、貴重な電力を効率良く使用することにもつなが

る。写真5は、2021年1月に北海道庁が実施した避難所検証において展開した水素燃料電池車（MIRAI）である。この車はマフラーから水蒸気しか発しないため、一酸化炭素中毒になる心配がない。左下に見えるユニットにより6kWの電力を一晩中供給することができる。すなわちこの車一台のみで100人分の電気毛布を提供することが可能となる。

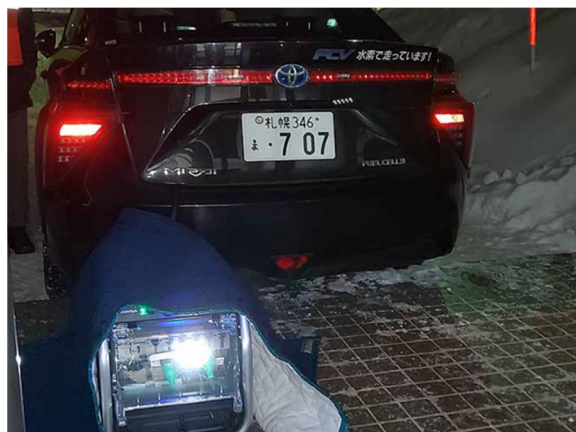


写真5 水素燃料電池車と電力供給ユニット

停電した際、避難所用の電源は、ガソリンを使用した小型自家発電機が一般的であるが、ガソリンタンクの容量が小さく、施設管理者が絶えず見回りをしてガソリンの供給を続けなければならない。供給時にはすべての電源をオフにする必要性もある。水素燃料電池車をはじめ、プラグインハイブリッド自動車や電気自動車などは、持続的に長時間の運用ができる電源ユニットであり、平時に移動手段で使用している車両を有事には避難所の電源対策として計画されることを希望する。

2. 4 換気と暖房対策

感染症対策において換気は欠かせない。しかし、換気をすることは暖気を外に逃がすこととなり施設内は寒冷化してしまう。従来から使用されている開放型のストーブは室内の酸素を使用して暖気を放出することから、室内には副産物として二酸化炭素が充満することとなる³⁾。冬期の暖房対策と換気は相反する事案であり、解決策を導くことが難しい。

我々は開放型ストーブの課題を解決するために熱交換式ジェットヒーターの展開について検証を続けてきた（写真6）⁷⁾。



写真6 熱交換式ジェットヒーター

このヒーターは外気をバーナーで温め、バーナーから生じる二酸化炭素は屋外に放出し、室内には新鮮な温められた空気のみが送り込まれる。すなわち、暖房からの二酸化炭素問題を解決するだけでなく、室内の避難者が生じる呼気を新鮮な空気へと置換する換気扇の役目も果たしてくれる。実際に避難所で導入された事案はないが、感染症蔓延下の冬期避難所において有用な資機材となる。

3. 感染症蔓延下の冬期避難を実現するために

感染症の蔓延により、避難所対策の向上が求められている。令和2年九州豪雨では、密を避けるため多くの避難所が満員となった。一人ひとりの専有面積に対して避難者数を制限することは、生活の質の向上に寄与し、避難所が一定数で満員となることは当然のことであろう。

避難生活は避難所には限らない。安全な場所に存立する家であれば自宅での避難すなわち在宅避難が考えられる。普段から自分の愛用しているベッドや枕で就寝できること、家族のプライバシーが守られることは避難生活をより良いものとする。しかし、在宅避難においても2.1で記述したように断水時のトイレ対策がなければ避難所に行かざるを得なくなる。飲料水や食事についても同様である。行政のみに依存せず、在宅避難を可能にする自宅対策を進めることが感染症蔓延下にこそ必要である。

避難所に避難する際、一人ひとりの感染対策も欠かせない。マスクや消毒用エタノールをはじめ、

下靴からの汚染（特にトイレ）を防ぐための上履き、持病のための常用薬、さらにはワクチンの接種済書も避難時には必要となる。万が一自分が自宅療養や濃厚接触者となっている場合には、保健所からの指示を受ける必要がある。避難所においてクラスターを発生させないためには、避難所のルールを順守することも大切で、運営と避難者とのより良い関係性が求められるであろう。

自然災害は防げない。北海道庁危機対策課が啓発するように、「まさかは必ずやってくる」。さらに、大規模災害は必ず想定を超えてくる。津波発生予想時など、数秒単位の速やかな判断を求められる事案は、訓練なしでは体が動かない。新型コロナウイルス蔓延下であるからこそ、万が一を想定し、一人ひとりに生じるリスクを想像し、何か一つでも対策を施しておくことが大切であろう。柔軟性のある避難生活の質の向上によって、発災後の健康を守る仕組みづくりが進むことを願う。

【参考文献】

- 1) 内閣府, 2021: 災害対策基本法等の一部を改正する法律（令和3年法律第30号）
- 2) 根本昌宏, 尾山とし子, 高橋修平, 2013: 寒冷地の冬期被災を想定した実証的災害対策への取り組み, 北海道の雪氷, **32**, 74-77.
- 3) 根本昌宏, 尾山とし子, 2014: 冬期被災を想定した体育館型避難所演習の実践内容に関する考察, 寒地技術論文・報告集, **30**, 122-127.
- 4) 根本昌宏, 尾山とし子, 山本美紀, 水谷嘉浩, 2018: 無暖房の冬期大規模収容避難所において睡眠に影響する因子, 寒地技術論文・報告集, **34**, 51-56.
- 5) 根本昌宏, 尾山とし子, 水谷嘉浩, 2020: 厳冬期災害に対応した防寒型避難所の展開・支援策の検討, 寒地技術論文・報告集, **36**, 71-76.
- 6) 内閣府, 2021: 避難所における新型コロナウイルス感染症への対応に関するQ&A（第3版）について
- 7) 根本昌宏, 水谷嘉浩, 2019: 冬期の避難所におけるダクトヒーターを用いた暖房方法の有効性と安全性, 寒地技術論文・報告集, **35**, 102-107.