

フィンランド赤十字の取り組みから考察する日本の冬期対策

根本昌宏、尾山とし子

日本赤十字北海道看護大学災害対策教育センター教授、IHS研究員

粉川直樹、加島康平

日本赤十字社事業局国際部国際救援課

はじめに

北海道・東北地域は、真冬の被災経験が少なく、冬の災害の想定・対策は脆弱である。一九九五年一月一七日の真冬に発生した阪神淡路大震災ならびに二〇一一年三月一日の晩冬に発生した東日本大震災は、ともに最低気温が氷点下一℃前後で推移し、寒さとの戦いも強いとされた。北日本だけでなく日本のほぼすべての地域で冬対策が求められている。我々は二〇一〇年秋から継続して冬期災害を想定した実践検証型の取り組みを進めているが、冬期災害経験

の少ない日本国内で有効的な対策を導くことは困難を極め、現在も多くの課題を抱えたままである¹⁾⁵⁾。冬期の災害は避難生活を送る避難者だけでなく、救援側にも数多くの問題を生じる。日本赤十字社が災害時に展開する救護所の暖房設備や救護班の保温装備なども改善する余地が多く残されている。自己完結型で安全に展開できる冬期装備の整備が急務である。

これらの課題を解決する糸口を探るべく、二〇一七年二月に日本赤十字社国際部職員とともにフィンランド赤十字を訪問する機会を得た。フィンランドの冬期対策について学び、ERUの資機材にオプションとして含まれる温熱装

備について、その対策の日本への応用について考察する。

本視察で訪問した場所は、ヘルシンキのフィンランド赤十字本社、タンペレのフィンランド赤十字ロジスティックセンター、ロヴァニエミのフィンランド赤十字事業所ならびにレスキューセンターである。本報告ではまず訪問先での内容を記述し、最後にそれらを統合して日本の冬期対策について考察する。

1 フィンランド赤十字ロジスティックセンター・タンペレ

フィンランド第二の都市であるタンペレは首都ヘルシンキから一六〇kmの距離にある。年間の日平均気温は四・四℃、最低気温記録はマイナス三七℃で北海道北見市とほぼ同程度の温度推移を示す。フィンランド赤十字はこのタンペレにロジスティックセンターを構えている(写真1)。

ロジスティックセンターにはERUをはじめとする医療資機材のほか(後述)、途上国支援として古着等の収集・配送事業(カザフスタン等)、フィンランド赤十字オリジナルグッズの販売(<http://www.punaisensinikauppa.fi/>)など多岐にわたる事業が集結している。活動する赤十字職員や医療スタッフのための装備もタンペレに集積されている。フィンラン



写真1 フィンランド赤十字ロジスティックセンター

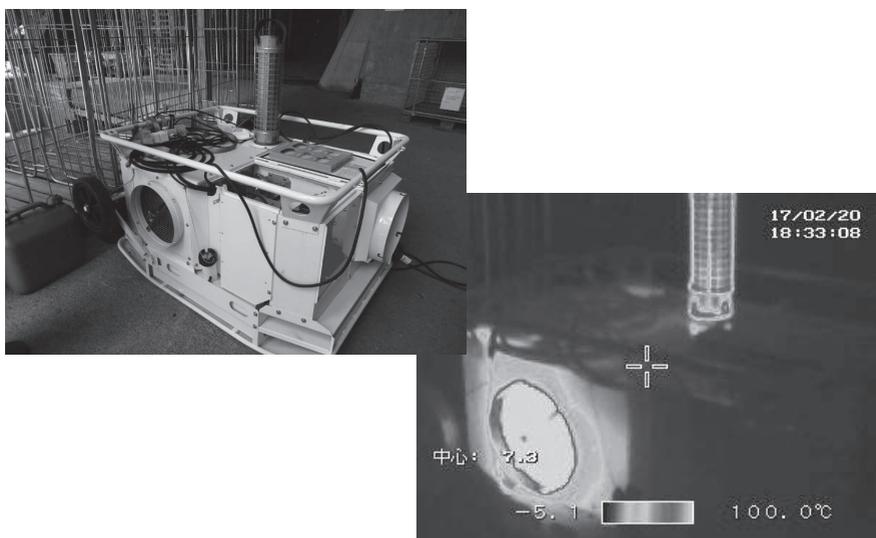


写真3 稼働中の熱交換式ジェットヒーター（右は熱画像）



写真2 ERUのデモ展示（画像奥には手術ユニットがある）

ド赤十字は病院を持たないため、医療班はヘルシンキ大学病院等のスタッフで構成される。

ロジスティックセンターの医療資機材のうちERUについては常設型の展示を行っている(写真2)。六メートル×一二メートルのテント二基が一つのユニットであり、内部には手術ユニットをはじめ様々な医療行為が行えるよう整備されている。

フィンランド赤十字が想定している冬の災害想定は、発電所の事故や送電線への着雪に伴う冬期の停電である。これは積雪寒冷地の北海道と全く同じである。しかしながら、日本と同じようにフィンランドの国内でもこの事案はまだ発生したことがない。フィンランド赤十字の冬対策として転機となったのはアフガニスタンのキャンプとされる。フィンランド赤十字がERUを展開した際に厳しい寒さに直面し、主要装備等の見直しが行われた。その中で核をなすものが、先のテントユニット内部を加熱するための熱交換式ジェットヒーターである(写真3)。フィンランド製(Rauhama社)の機材であるこの熱交換式ジェットヒーターは、電源に1kW、自重二二五kgで発生熱量は三八kWであるが熱交換率が八七%と極めて高い。石油もしくは軽油を燃料として一八時間の連続燃焼を可能とし、タンクは装置内

にあるため外部タンクを必要としない。許容温度がマイナス四〇℃からとされていることも特徴である。主に軍隊用として製造されており、米軍では数百台導入している。日本への導入実績はない。

このジェットヒーターの特徴は、熱交換であるために室内に二酸化炭素を一切放出しない。我々がこれまで検証してきた冬の暖房対策では、大量に発生する二酸化炭素に悩まされており、その解決には至っていない^{3,4}。さらに本装置には有毒ガス対策として一酸化炭素モニターを備えており、サーモスタットによる温度の自動制御も可能としている。実際に実動させると排気筒からの熱放出に比べて、室内に排出される温風の温度が極めて高く、熱交換率が良いことが熱画像から分かる。ERUのラボに設置する場合、吸気口ならびに排出口ともにこのジェットヒーターにながため、内部の空気が効率良く循環して温度の維持に貢献する。本ヒーターと同等の機能を有する機材で日本に導入実績があるものとしては米国HDT社製のジェットヒーターがある。消費電力がフィンランドよりも少なく、ある程度の熱交換能力がある。これは日本赤十字社北海道支部に一台整備されている。



写真5 冬期用上下セパレートタイプ防寒着

ロヴァニエミ消防署には北極圏独特の装備がある。まずは大型トレーラーの中に装備された緊急用ユニットである(写真6)。トレーラーの中には五〇人分のベッドをはじめ、テント、照明、救護資機材だけでなく、タンペレのフィンランド赤十字が備えていたものと同程度の内気循環式ジェットヒーター、発電機等が積載されており、冬の大規模事故にも即時に対応できる体制が整えられていた。このトレーラーは大型トラックで牽引されて現場に動員される。

2 ラップランド消防署における 冬期災害対策…ロヴァニエミ

首都ヘルシンキから約九〇〇km、北極圏(北緯六六度)のラップランドに位置するロヴァニエミはフィンランド北部のラップ州の県庁所在地であり、スウェーデン、ノルウェーそしてロシアの三国に囲まれた地域である。冬の最低気温はマイナス四〇℃近くまで低下、年間の平均気温は約一℃と日本でこの気候帯に該当する市町村はない。フィンランド赤十字のロヴァニエミ支部では、難民の受け入れプログラムを実施しており、施設から生活支援として語学等の教育支援が行われている。

暖めることで寒さ対策がなされている。



写真4 サウナユニットに使用する電熱ヒーター (7kW)

フィンランド赤十字の装備として特徴的なものがサウナである。最小限の Basic health center においても必ずサウナを設置する。サウナストーンを電熱線(7kW)で加熱し、それに水をかけることでサウナ浴を可能とする(写真4)。ロウリュと呼ばれるこのサウナ方式はフィンランドの文化として欠かせないものであるが、サウナ浴の後は冷水シャワーでも良いため、結果的に風呂ユニットを展開するよりも節水、節電そして活動する人員の衛生の保持につながる。大型の発電機を回さなければならぬが、八〇℃以上の空間を氷点下の世界に展開することができるため、低体温症の予防にも大きく貢献する。

救護員等の冬期装備品としては、ダブルレイヤーの防寒着が三〇〇着常備されていた(写真5)。山岳登山に用いられる防寒着に近いが重量と厚みがあり、耐寒性能は高い。逆にこの防寒着以外のものは赤十字としては備蓄しておらず、基本的に個人で準備することとしている。首都ヘルシンキが北海道札幌市とほぼ同程度の温度であり、国民全員が寒さに馴化していることが寄与していると考えられる。それを裏付けるように、使用する寝袋は寒冷地用ではなくスリーシーズン用の薄い寝袋であり、基本的にテント全体を



写真7 スノーモービルとソリ (右は可搬型ポータブルジェットストーブ)

真冬の停電は自宅だけでなく避難所においても無暖房となる可能性がある。フィンランドの一般市民住宅は、アパート(フラット)を含めほとんどの住宅が煙突を有しており、停電時でも暖を取ることが可能となっている。北海道は気候がほぼ同じであるにもかかわらず、昔はあった煙突付の住宅が姿を消し、残っているのはわずかである。また自治体が整備している暖房設備はポータブル式石油ストーブがほとんどであり、温められる範囲は周囲一メートル以内と限局的で暖を取る手段とは言い難い。ジェツ

3 フィンランドの冬期装備を踏まえた日本への適用

フィンランドと日本の大きな違いは気候風土である。首都東京を中心として南北に分布する日本の国土は、海流や偏西風の影響を受けて気候の変動が大きい。さらに、活断層や火山がいたるところに散在する日本と異なり、フィンランドではそれらがなく、地震がほとんど発生しない。このような環境の違いはあるが、赤十字として進めている災害対策、紛争対策は共通事項であり、首都をヘルシンキとする冷涼なフィンランド赤十字は冬期災害対策のエキスパートである。



写真6 緊急用トレーラーユニット

さらに特徴的なものとして、スノーモービルによる寝台ソリが挙げられる。一人用のベッドをキャタピラー式のスノーモービルでけん引できるもので、ソリの内部はバッテリー内蔵型の超小型可搬式ジェットヒーターで加温することができるようになっている(写真7)。もちろん、本製品も二酸化炭素は排気口から排出されるように設計されており、温風には二酸化炭素が一切含まれない。このジェットヒーターから出る温風は二〇℃前後と控えめであるが、全く電源を使わずに、充電されたバッテリーによって温風を出すこの装置は低体温症対策に有効である。残念ながら日本では販売されていない。

冬の大規模災害時に傷病者を地面に直接寝かせることは低体温症を発生させる危険性がある。テントや暖房だけでなく、簡易ベッドを即時に展開できる装備は、冷気を遮断して命を守ることに直結する。また同時に、酢酸ナトリウムと金属板で構成される通称エコカイロも常備されている。このカイロは電源等がない環境下でも比較的大きな面積を加温することができる。煮沸すると元に戻すことが可能で、空気と反応させる使い捨てカイロよりも緊急時の有用性が高い。

トヒーターもしくは上部ファン付ストーブを装備している避難所もあるが、最低でも1kWの発電機を継続して稼働させる必要があるだけでなく、開放式のストーブのため大量の二酸化炭素が施設の中に充満する。生活の維持に暖房を欠かすことのできない地域は、大停電を想定した準備が必要であり、これは救援側においても同様である。ロヴァニエミの消防署が装備しているように、即座に大量のベッドを提供することは、医療救援としても重要と考える。我々が二〇一六年に検証した段ボールベッドは床からの冷気を遮断するだけでなく、段ボールの特性によって体温を保持することや、三五cmの高さによって床の空気の流れを避けることで温かさを与え、冬期の避難所に有用であることが見出された^{5,6}。この資材をフィンランド赤十字のスタッフに見せたところ大きな関心が寄せられた。空間を暖めるだけでなく、人を地面や床の冷気から守る資機材の展開が冬の方が一には重要である。

二〇一六年四月に発生した熊本地震では直接死五〇名に加え、関連死が二〇〇名を超えている⁷。これは災害発生後の避難所等における生活の質の低下が起因しており、現状の災害対策に改善の余地があることを示している。冬期の災害発生時には暖を取るために大量の車中泊が出来ること

は容易に想像できる。冬の「防ぎ得る死 (preventable death)」を最小限に食い止めるためには、暖房はもちろんのこと、エコノミークラス症候群や肺炎など災害関連疾患と位置づけられる疾病の予防を積極的に行わねばならない。それを実現すべく、災害医療関係者が健康・保健指導や食事指導などいわゆる予防医療に介入することが必要であると考える。平時にこれらの業務を主としている保健師や介護職者と協働した災害対策が求められる。

おわりに

冬期の災害対策を探るべくフィンランド赤十字の取り組みを知る貴重な機会を得た。今回の訪問で印象深かったことに、フィンランドにおける災害や難民対応における官民の協力的体制がある。日本とほぼ同じ国土に五五〇万人しか住まないフィンランドでは、人口密度の希薄な広大な地域が広がっており、国・地方自治体の力では十分なサビスを提供することが困難である。そこで赤十字をはじめとする多くのNGOが活躍している。ウィンタースポーツの盛んなフィンランドでは、遠隔地で発生した事故に対応するため、地域のNGOと消防、病院が連携する。また、

二〇一五年から流入した人口の1%に当たる約五万人の難民に対する支援は、資金は政府が出し、民間が種々の厚い支援活動を担っている。そこに、民の力の役割が明確に共有された官の姿勢が見られた。限られた専門職の人材を最大限活用するための仕組みは災害発生時に極めて重要であり、日本においてもより有効な手段を構築する上で参考にできる。

自然災害は少ないフィンランドであるが、過去の救援時の困難さから寒冷対策に積極的に取り組む、日本にはないシステムを構築していた。多くの先進事例の中から、日本に有益な事案を取り入れ、災害大国日本の取り組みを進める必要がある。日本では被災者側だけでなく救援者側(DMAT等)の冬期対策についても途上である。救援者自らも命を護り、健康を維持することで被災者の命を救うことができる。救援者の冬装備品等も含め、日本にマッチングする冬期対策について今後も検証を進める。

参考文献

- 1 根本昌宏、尾山とし子、高橋修平：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、北海道の雪水、三二、七四―七七、二〇一二
- 2 根本昌宏、尾山とし子：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、三〇、二二―二七、二〇一四

- 3 根本昌宏、尾山とし子：暴風雪の停電下に暖房避難所を展開するための実践的検証、寒地技術論文・報告集、三一、一七―二二、二〇一五

- 4 根本昌宏：厳冬期の避難所における既設型シェルターシステムの有用性、北海道の雪水、三六、二五―二八、二〇一七

- 5 根本昌宏、尾山とし子、水谷嘉浩：厳冬期に無暖房で展開した体育館型避難所の安全性、寒地技術論文・報告集、三三、七九―八四、二〇一七

- 6 水谷嘉浩、根本昌宏：冬期の避難所における段ボールベッドの防寒・保温効果の評価、北海道の雪水、三六、一〇―一四、二〇一七

- 7 熊本県危機管理防災課：平成二八(二〇一六)年熊本地震等に係る被害状況について、二〇一七