

# アウトドア寒冷地防災学から 「巨大地震等による冬季大規模災害時の避難生活を想定した 防災冬キャンプにおける火気使用時の安全性を明らかにする」

## Safety of fire use in winter camp during large-scale disasters regarding on the cold-regional disaster prevention

藤澤 誠

Makoto Fujisawa

Corresponding author: akahanajuku@yahoo.co.jp

大規模災害時の避難先の選択肢として、キャンプ（テントやシェルター）が考えられる。しかし、寒冷地における冬季キャンプでは、暖を採るため暖房器具を持ち込み、火気を使用するところが夏季とは異なる。そのため、一酸化炭素中毒などの危険を伴うことが予想される。そこで本稿はシェルター内における火気使用時の安全性および課題について明らかにしたので報告する。

### 1. 背景

はじめに、本稿で述べる「アウトドア寒冷地防災学」とは、アウトドアの技術（知識・経験・装備）を応用して寒冷地（特に冬季の北海道）の防災に生かすことである。

大規模災害時の避難先の選択肢として、また防災訓練の一つの方法としてキャンプ（テントやシェルター）がある。阪神淡路大震災、東日本大震災では避難所の定員オーバーにより入り切れなかった避難者達の簡易避難所として、熊本地震では益城村において民間主導による大規模なテント村が展開された。「防災キャンプ」として主に青少年を対象としたテント等による宿泊型の防災訓練が実施されている。

キャンプを北海道に置き換えるならば夏季に関しては本州とそれほどの違いはない。しかし、冬季の場合は日中でも気温は氷点下となり、厳寒降雪という環境下で行う冬季キャンプは特有のものとなる。すなわち、必要とする知識、技術、装備の面で夏季キャンプとは違いが生じる。なかでもシェルター内で暖を採るための方法として暖房器具を持ち込み、火気を使用するところが大きな相違点となる。

そこで、本稿では平成大寒波と言われた平成31年2月上旬に「防災冬キャンプ」の演習を行い、シェルター内の一酸化炭素濃度を測定し、火気使用時の人体に及ぼす影響を検証する。さらに、

3月には同様の演習を、消防署員を対象とした「防災冬キャンプ」の演習を実施することで、シェルター内における火気使用時の安全性と課題を明らかにするものである。ここで「防災冬キャンプ」とは、寒冷地における大規模災害時を想定した冬季キャンプとする。

### 2. 目的

「防災冬キャンプ」を行うときに危惧されるものとして以下が想定される。

1. アウトドアメーカーではシェルター内での火気使用は厳禁とされることから、自己責任のもとに実施する。そのため、暖房器具の特性や使用するリスクを十分に理解すること、ルールを徹底する。
2. シェルター内で暖房器具を使用することにより、器具の転倒による火災や暖房器具へ人体の接触による火傷などを想定する。
3. 演習ではポータブル式灯油ストーブを使用する。そのため、一酸化炭素中毒や酸欠が考えられる。取り扱いを間違えるとすぐに死に直結するような重大な事故となる可能性があることを理解する。

### 3. 演習 (その1)

平成大寒波と言われた平成 31 年 2 月上旬に、北海道十勝清水町の「コニファーオートキャンプ場」において「防災冬キャンプ」を行った。参加者は 2 名で、50 代女性 (看護師) と、筆者である。演習場所は「遊び小屋コニファーオートキャンプ場」、演習期間は平成 31 年 2 月 9、10 日の二日間である。冬キャンプの経験は 3 度あるものの、暖房器具を使用する冬キャンプは初めてである。したがって暖房器具の取り扱いや換気の方法と、非常時の対処法などを説明した後に「防災冬キャンプ」を実施した。

「防災冬キャンプ」のフローと結果を示す。

#### 3-1. シェルター等

シェルターとは、メーカーによりスクリーンタープとも言う。大きさは、底辺は  $4\text{m} \times 2.5\text{m} = 10\text{m}^2$  以上の面積があり、高さは 2m 程の大型、壁幕があり、床面の生地が無い。シェルターは、昨年度の演習<sup>1)</sup>ではフルクローズできるカンタンタープを 2 台連結して床面積  $12.5\text{m}^2$  ( $5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ) を確保した。しかし、風に弱い一面もあることから本演習ではロゴス製シェルターを使用した。ロゴス製シェルターの外形は台形型で風に強く、壁は全面フルクローズでき、広さも十分であることから本演習で使用した。床面積は  $11.25\text{m}^2$  ( $4.5 \times$



図1 ログス製シェルター外景 (奥側)

2.5) である (図1)。

#### 3-2. シェルター内部

シェルター内部の半分は寝室としてのインナーテント (床の大きさは  $2\text{m} \times 2\text{m}$ ) を置き、半分をリビングスペースとした。暖房器具 2 台、ストーブガードとしてテーブル、椅子 2 脚、消火器 2 台等を装備した。就眠時に使用するシュラフは冬のダウン仕様である。

#### 3-3. 暖房器具

電源を使用しない灯油ポータブルストーブで、外形は円柱型の家庭でもよく使用されるもので

ある (図2)。このストーブの特徴は信頼性のある耐震消火装置と、薪ストーブ等と違い瞬時に消火できる場所にある。しかし、煙突等がないため燃焼時には空気を汚してしまうことから換気は必須である。

#### 3-4. リスクマネジメント



図2 暖房器具 (ポータブルストーブ)

火気使用時の安全性を確認するための手段として、一酸化炭素濃度測定チェッカーと一酸化炭素警報機を用いた。演習であるため、それぞれ新品の電池を使用した。火災時を想定した消火器は対角線上に 2 台常備した。シェルターには天井に換気口が 2ヶ所、地面と壁幕の下部は接地させずに 10 cm ほどの隙間を確保し、空気の通り道とした。さらにポータブルストーブを使用することで想定される危険性として、一酸化炭素中毒や火災、それらを回避する際の換気の方法等、心構えとして決して過信や油断をしてはいけないことを確認した。



図3 一酸化炭素濃度チェッカー (左) と、一酸化炭素警報機 (右)

#### 3-5. 一酸化炭素濃度の測定方法

一酸化炭素濃度を測定するために、DOD 製「一酸化炭素測定濃度チェッカー」を使用した。この製品はテント内で火気使用厳禁を謳っているア

ウトドアメーカーから発売されている。以前からワカサギ釣り愛好者や本州では近年冬キャンプ愛好者が増加するにつれテント（シェルター）内で火気を使用する人が増えたためである。メーカーとしては、事故を未然に防ぐ意味では必須アイテムと言える（図3参照）。なお、一酸化炭素濃度で危険な数値は200ppmからとされる。

### 3-6. 演習の結果

1日目の17時から灯油のポータブルストーブを2台焚き続け、就眠時の24時までの間30分ごとに一酸化炭素濃度の数値を確認した。最大値は27ppmであった。この間、特に換気はせず人の出入りのみであった。また、演習期間中に200ppmを超える状況は一度も無かった（図4）。

| 時刻    | 外気温 (°C) | 屋内気温 (°C) | 一酸化炭素濃度 (ppm) |
|-------|----------|-----------|---------------|
| 17:00 | -9.7     | -3.1      | 0             |
| 18:00 | -9.7     | +0.5      | 0             |
| 30    | -9.9     | +24.0     | 9             |
| 19:00 | -9.8     | +25.5     | 27            |
| 30    | -10.5    | +7.9      | 27            |
| 20:00 | -11.0    | +17.6     | 15            |
| 30    | -12.5    | +19.2     | 13            |
| 21:00 | -13.0    | +18.3     | 27            |
| 22:00 | -14.2    | +18.4     | 20            |
| 23:00 | -15.1    | +10.4     | 27            |
| 30    | -15.8    | +7.9      | 27            |
| 24:00 | -15.8    | -0.2      | 27            |
| 深夜    | -20.5    |           |               |
| MAX   |          |           |               |
| 5:00  | -16.9    | -14.5     | 0             |
| 6:00  | -16.1    | -7.3      | 0             |
| 7:00  | -15.5    | +9.1      | 0             |
| 8:00  | -11.5    | +2.8      | 9             |
| 9:00  | -7.7     | +22.4     | 9             |

図4 一酸化炭素濃度測定結果表

### 3-7. 演習参加者の感想

防災冬キャンプの参加者（女性）への質問と回答を以下に示す。

質問：シェルター内でストーブを使用することに関して意見・感想は？

回答：「条件が整っていて注意点も理解されている場合にはよいと思う。暖かい場所（空間）と時間の拡大はそこで出来るが増える。避難で数日に渡る場合には、ストレスが軽減されると思う」

## 4. 演習（その2）

平成31年3月2,3日の二日間に豪雪地帯である空知の三笠市で消防署員を対象とした防災冬キャンプを行った。消防署員は火気類の取り扱いや危険についての専門家であり防災のプロであることから、防災冬キャンプの火気使用についての率直な意見・感想を得られるものと期待した。

場所は三笠市役所に隣接する中央公園で行った。積雪は十分にあった。参加者は三笠市消防署員4名、会社員1名（道新記者）、女性1名（看

護師）の宿泊6名と日帰りの消防署員1名、警察官1名の合計8名である（図5）。

### 4-1. シェルター等

演習（その1）と同じロゴス製シェルターを使用した。食堂機能をもつ本部のみ火気を使用した。その他のシェルターは4台設置し就眠用のインナーテントを設置して1名から最大2名の宿泊とした。

### 4-2. 本部シェルター内部

食堂及びミーティングスペースとして本部のみに演習（その1）と同じ灯油ポータブルストーブを2台設置した。ストーブの使用は活動している時間のみで、就眠時は消火した。



図5 演習その2の参加者

暖房器具については演習（その1）と同じように2台を対角に配置した。リスクマネジメントにおいて、本演習は最大9名がシェルターを利用したことから、壁幕の一部を全面開放した（図6）。一酸化炭素濃度測定方法についても演習（その1）と同じ方法である。本演習は壁幕の一部を全面開放していたことから数値は0ppmであった。



図6 本部シェルター

### 4-3. 演習の結果

本研究の焦点であるストーブの使用に関して、質問・回答形式で以下に記す。

質問内容：「シェルター内で灯油ポータブルストーブ使用について」

回答：

- ✓ 消防署員 A・30代「正しい使用方法, CO (一酸化炭素) についての知識があれば問題ない」.
- ✓ 消防署員 B・40代「安全対策を徹底すれば問題ないと思います」.
- ✓ 消防署員 C・40代「安全対策は必須. ストーブが無いと寒いので気持ちが沈むと思う」.
- ✓ 消防署員 D・20代「一酸化炭素に注意すれば, 暖かいので不可の理由がない」.
- ✓ 会社員 E・20代「寒さをしのぐ手段として考えるのならば, 安全を配慮した上での使用は良いと思う (CO 濃度を測る, 換気する)」.
- ✓ 看護師 F・50代 (参加者中唯一の女性)「数日に渡る避難生活で子どもやお年寄りがいる場合, 会った方が良い. 使用方法が周知できれば OK だと思う」.

条件付きであるが, 参加者一同ストーブ使用に関して肯定的であった.

## 5. 結論

シェルター内での暖房器具 (ポータブル灯油ストーブに限る) の使用に関しては, 一酸化炭素についての知識と安全対策を理解し実践できることが必須条件となる.

安全対策として以下が該当する.

- ・シェルター内でのポータブルストーブ使用に関してはすべて自己責任とした上で使用.
- ・火災時の対策として, 消火器を対角線上に各 1 台配備.
- ・一酸化炭素中毒を未然に防ぐために換気は 15 分おきに行うことを原則とする. 過信や油断をしない.
- ・シェルターの壁幕の下部は密閉せずに風通しを良くしておく.
- ・一酸化炭素濃度測定器の他に, メーカーの違う一酸化炭素警報機の 2 台を配置する. その際, 電池は新品を使用する.
- ・一酸化炭素中毒の知識を持つ. 一酸化炭素は無味無臭であり, 空気と同じ重さであることから中毒の初期段階では自覚症状がないため発覚が遅くなることを理解する. その人個人の体調面や子どもや高齢者によって症状が重くなることもある. 僅かでも頭痛や眠気があるときは中

毒の前兆であり危険な状態であることを理解する.

## 6. 課題

- ・演習から導き出した防災冬キャンプの方法をどのようにして周知していくか. 依頼があれば指導は可能であるが, 信用度の観点から三笠市のように自治体が興味を持ち, 市民に伝播していくことが一番の近道と考える.
  - ・防災冬キャンプの情報を得たい人はどこに訪ねればよいのか. 問い合わせただければ情報公開は可能. 防災冬キャンプのマニュアル本があるとよいのではないか.
  - ・今演習で使用したシェルターやテントその他のキャンプ機材は夏用である. 冬用の開発が待たれる. 冬キャンプはレジャーとして徐々に流行の兆しもあり, アウトドアメーカーだけではなく, 防災マーケットとして大手ゼネコンも開発に着手しているようである.
  - ・冬にキャンプを行うレジャーが浸透することで避難時に応用できることを知ることができる社会の実現が待たれる. このように普段から使用していることやものがいざというときに役立つ考え方をフェーズフリーという. フェーズフリーという考え方を広く周知して行く必要があるのである. なお, フェーズフリーという言葉は新しいものではあるが, 概念としては以前からあるものなので時間はかからないであろう.
  - ・本稿のテーマから外れるが, ストーブを使用することが前提であるが燃料が無くなった場合や, ストーブが使用できない場合に, どのような手段があるか, 私たちは工夫することも学んでいく必要がある. 防寒着や室温を上げるなら発電できるソーラー発電機やポータブル発電機などのような機材を使用することや, 化石燃料や電気に頼らない先人の知恵やイヌイット, アイヌ等から寒冷地で暮らす民族から寒さをしのぐ術を学ぶ必要があると思われる.
- 以上, 今回の防災冬キャンプで考え得る課題を列挙したが, 北海道という寒冷地で暮らすということは, 大規模災害時の対策を十分に準備する必要があるものと思う. 自治体や人任せにせず, まず自分たちで出来ることは何かを考え, 特に冬はリスクがあることを理解する必要がある.

文献 1) 藤澤, 北海道の雪氷, No.37, 2018, 11-14.