

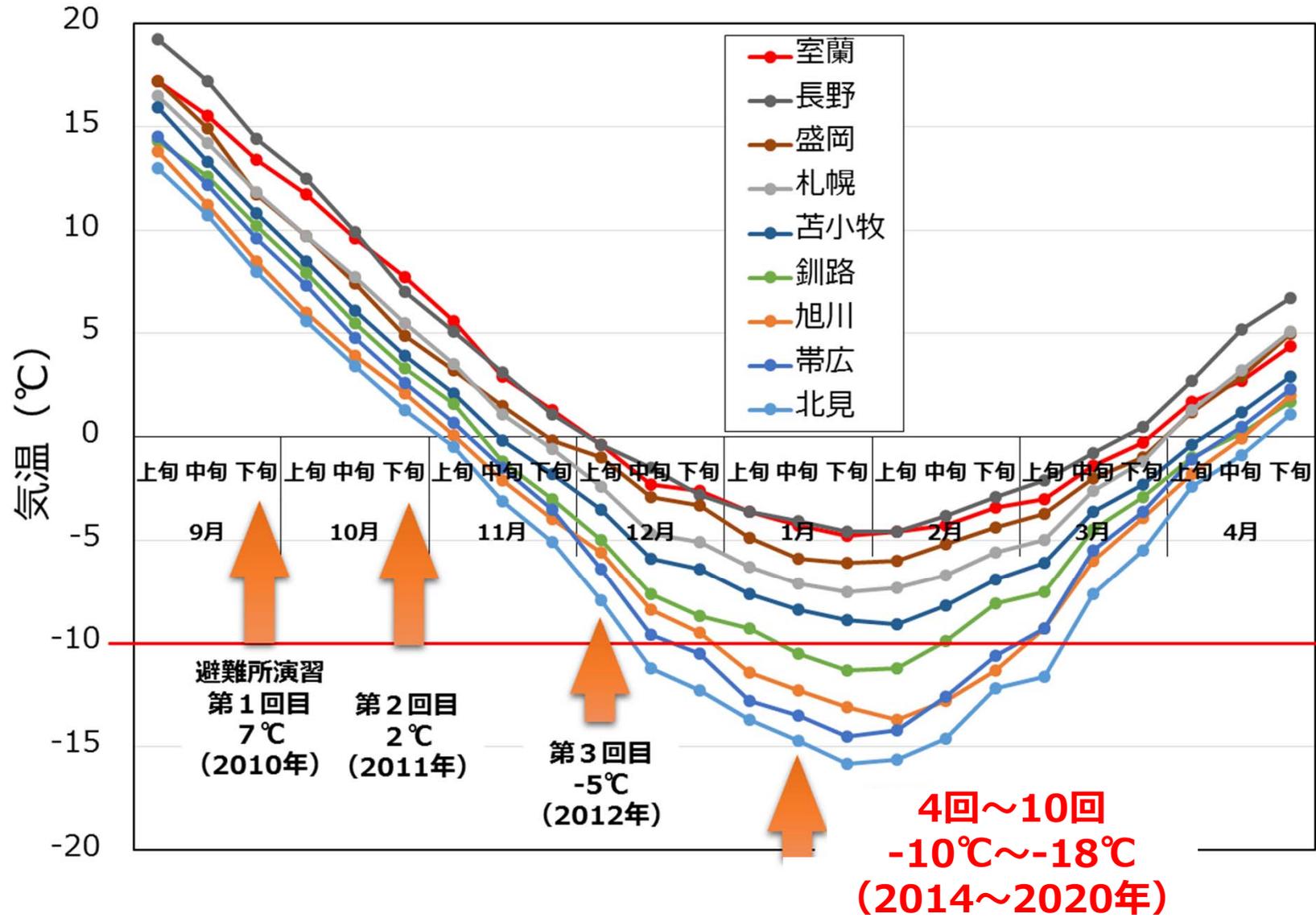
# 寒冷期の津波災害を 想定した課題

根本 昌宏



日本赤十字北海道看護大学 災害対策教育センター

各地の平均最低気温（過去30年）



# 日本における**寒冷期**地震

1586年 1月18日：天正地震（津波）

1605年 2月 3日：慶長地震（津波）

1703年 12月31日：元禄地震（津波）

**1834年 2月 9日：石狩地震（液状化痕） 185年前**

1854年 12月23日：安政東海地震（津波）

1854年 12月24日：安政南海地震（津波）

1933年 3月 3日：昭和三陸地震（津波）

1944年 12月 7日：昭和東南海地震（津波）

1946年 12月21日：昭和南海地震（津波）

**1952年 3月 4日：十勝沖地震（流氷津波）**

**1993年 1月15日：釧路沖地震**

1995年 1月17日：阪神・淡路大震災

2011年 3月11日：東日本大震災（津波）

## **課題1：災害史**

過去の歴史から紐解くことができない。

北方地域において冬期に災害が起きた際の想定が必要



# 「積雪寒冷期災害の課題」

## 課題2. 逃げる（避難行動）困難

凍結路面（歩く、走る）、暴風雪（視界不良）  
停電・情報不足（隣近所）、火災発生（暖房）

- 1) 徒歩、自転車、バイク、車両のいずれもが、凍結路面では移動を拒まれる。
- 2) 除雪をしていない道路は車を使えない。
- 3) 水平移動距離が長くなる。＝避難時間を要する

## 課題2. 逃げる（避難行動）困難 つづき

- 4) 暴風雪は、太平洋側においても発生する。  
これは外に出ることによって命を落とす。
- 5) 高気密住宅のため、防災無線（ラッパ）、  
広報車は聞こえない。
- 6) すべての家が暖房を使用しているため、火災の  
発生が危惧される。
- 7) 安否確認がより困難になる。

避難行動要支援者が孤立するリスクが高まる。

# 2015年度車両宿泊演習（網走：暴風雪警報）



# 「積雪寒冷期災害の課題」

## 課題3. 被災後の生活（避難所・避難生活）の困難

寒さ対策と避難所（命のリスク）、水道凍結  
無暖房の在宅避難、寒冷下の車中泊、凍結する食

- 1) 停電による暖房の喪失：気温マイナス10℃
- 2) 逃げた後、低体温症・凍死により命を失うリスク。
- 3) 津波の濡れによる低体温症の誘発。
- 4) 担当者の到着困難による避難所開設のリスク。

## 課題3. 被災後の生活（避難所・避難生活）の困難 つづき

- 5) 外気温の低下による水道管の凍結。長期化。  
在宅避難の妨げ：トイレ、食事、衛生維持が困難
- 6) 給水車の凍結。水の絶対的な不足。
- 7) 避難所仮設トイレの設置・開設困難
- 8) 医療機関の継続不可能のリスク。
- 9) 車中泊による一酸化中毒死のリスク。

# 札幌市総合防災計画における被害想定

平成20年9月

## 伏在活断層による直下型 震度7

(冬期の午前5時に発災想定)

死者 **8,234**名

そのうち**厳寒期凍死者 6,184**名

夏期は1,789名

# 従来型の体育館避難所は展開不可能 気温3℃（ブルーシートに毛布1枚）

2020年1月

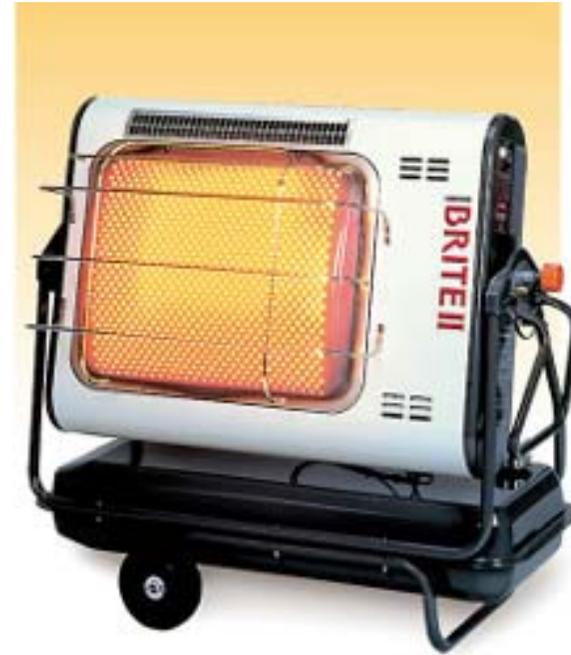


# 冬期に大規模施設を避難所とした時の防災対策の問題

1. 床下からの強烈な冷気による冷え
2. 天井高のある容積の大きい施設を暖房することは困難
3. 床面付近に生じる空気の流れによる寒さ
4. ブルーシートによる寒さ、ノイズの発生
5. 暗時間の長い冬における照明不足
6. 体育館の高い天井下で落下物等の不安感
7. フローリング床の歩行音による睡眠障害

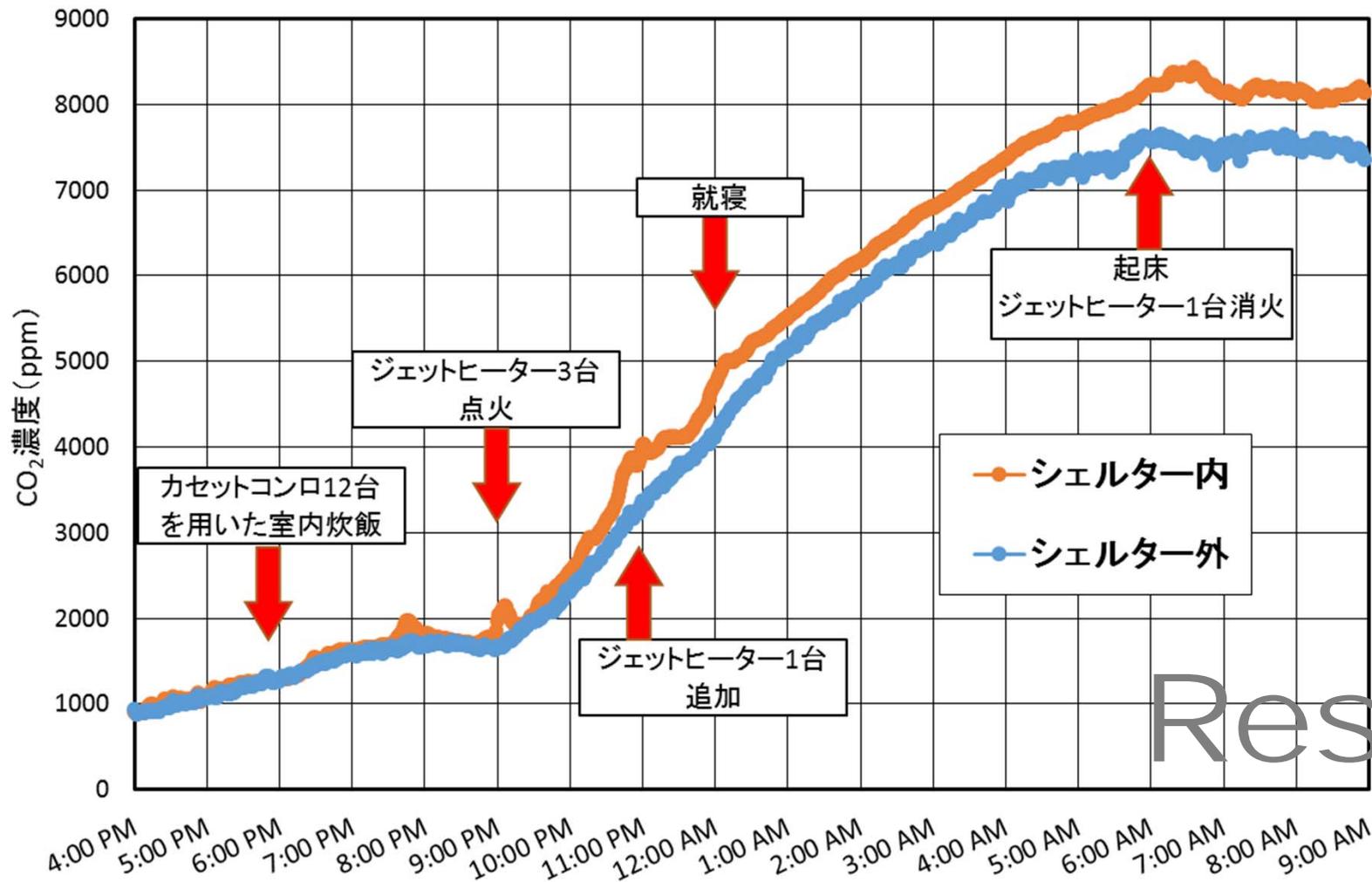
# 暖房機器の課題

国内自治体が整備している暖房機器  
開放型ストーブの一例



すべてのストーブがCO<sub>2</sub>を大量に発生し、避難所内に滞留する。  
電気を使用しないポータブル式ストーブは温風が循環しない  
(周囲1メートルしか温まらない)。

# 許容を超える二酸化炭素濃度 避難所においても環境衛生管理が必須



Results

# 冬期の仮設トイレの課題

氷点下14度 命に関わる



**冬期**  
**仮設トイレ**  
**設営検証**  
**(屋外・和式)**

ステップ凍結  
安全性×  
ヒートショック  
高齢者  
子どもたち▲



# 冬期避難生活で想定される 災害関連疾患

現状のままでは避難生活から疾患、死亡が多発する恐れ

- **低体温症** → 津波による濡れ, 停電で暖房停止, 床面の低温
- **循環器系疾患** → 低温暴露による高血圧, 心不全
- **エコノミークラス症候群** → 低温暴露, トイレ, 水を控えるため
- **感染症** → 特にインフルエンザ, 肺炎
- **呼吸器系疾患** → 低温や換気不足による喘息の悪化
- **一酸化炭素中毒** → 車中泊・マフラーの閉塞, 発電機

課題解決に導くための視点  
～過去の災害から紐解く

# 令和元年東日本台風における長野市内の避難所

**雑魚寝の危険性：低温の床による低体温症・風邪症状  
エコノミークラス症候群，ほこり**



# 段ボールベッドのプッシュ型支援の重要性・有効性 床面から人の背中を離すことで寒さを大幅に軽減



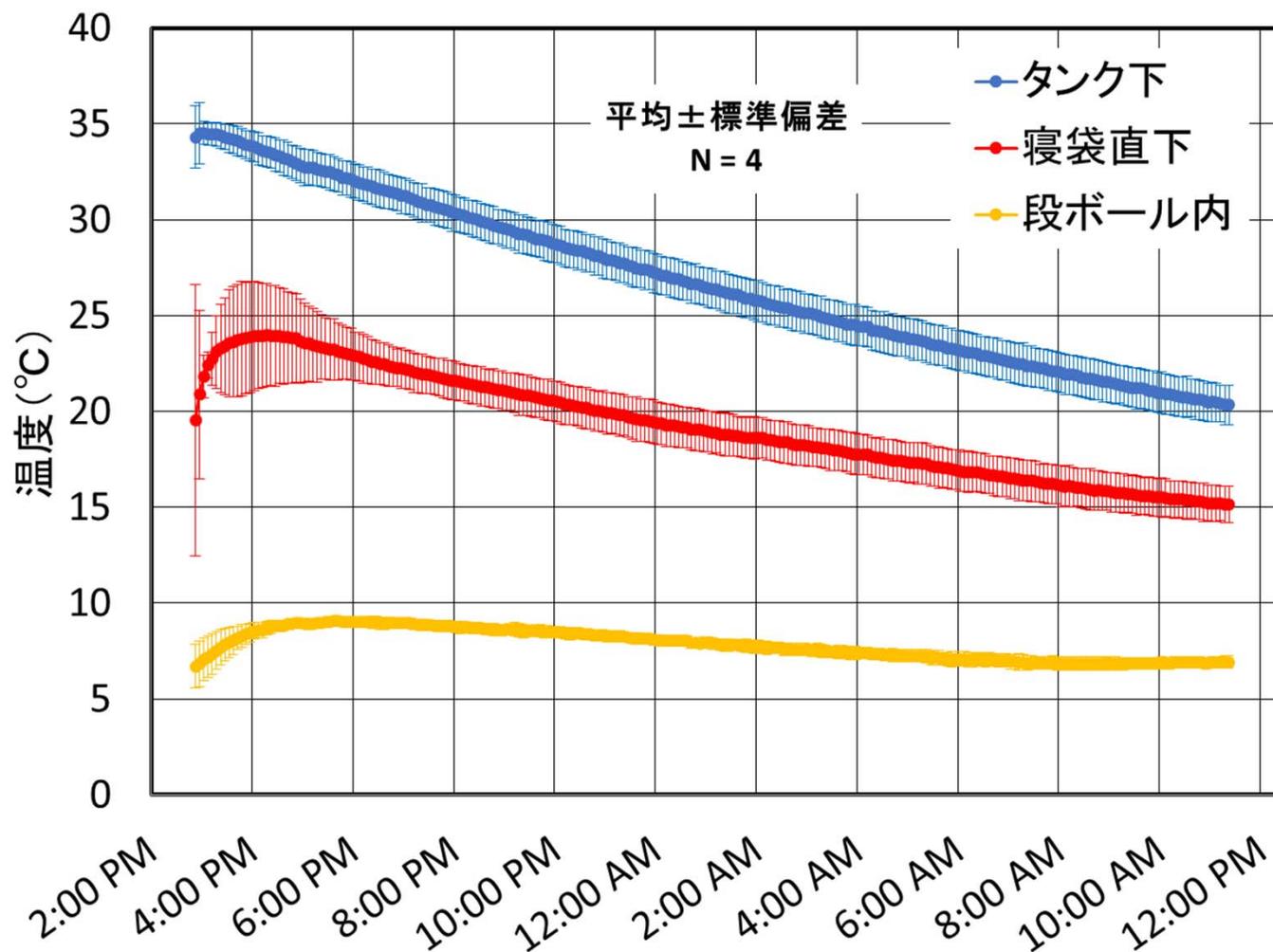
# 段ボールベッドのプッシュ型支援の重要性・有効性 床面から人の背中を離すことで寒さを軽減



# 室温5°Cで段ボールベッド上に40°Cのダミーを載せた際の 温度推移

床面よりも背中部分が10  
~15°C高く推移する。  
ブルーシートではこの温  
度差が生じない（床面と  
背中との温度が同じにな  
る）。

（水谷嘉浩，根本昌宏：北海道の雪氷  
（36）2017）



# 令和元年度東日本台風 長野市北部レクリエーションセンター 床はテニスコートのため砂地 200名



# 台風19号被害において 長野市北部レクリエーションセンター 10月19日夜 長野市による緊急全戸配電工事



# 長野市北部レクリエーションセンター 段ボールベッド+マットレス+電気毛布セット 電源さえ確保すれば低体温症を防げる



## 安全な暖房. 熱交換式ジェットヒーターによる暖房 (海外の常識)



フィンランド赤十字の暖房機材  
ThermPolar社製 (Finland)

上部の煙突よりCO<sub>2</sub>を排気  
避難エリアには新鮮な暖気のみ  
を供給

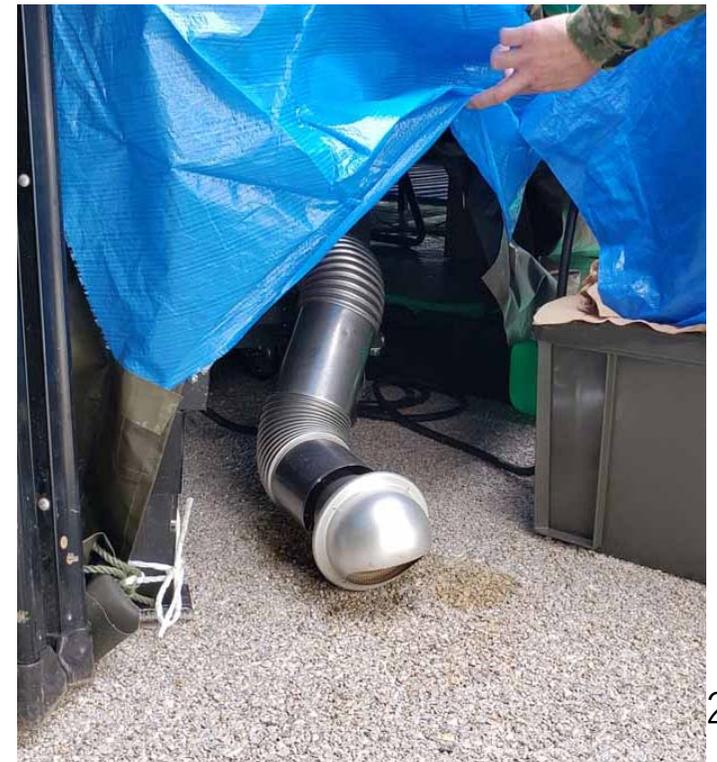


イタリア市民保護局の暖房機材  
Master社製 (Italia)

2機種とも熱交換式を採用  
徹底してCO<sub>2</sub>を低減している.

欠点：最低500Wの電源が必要

# 自衛隊が避難所のお風呂で使用しているFFストーブ CO<sub>2</sub>は内部に排出させない



# 日本における 熱交換式 ジェットヒーターの実証

2020年1月27日

CO<sub>2</sub>を排出する煙突

新鮮な暖気のみを  
室内へ



# 新鮮な暖気のみを室内に導入 工事現場では常識、避難所では・・・



**ビニルダクトで  
新鮮な暖気を  
30M誘導**

**ダクト表面の  
穴から暖気導出**



# 冬期のトイレ対策

ヒートショック対策が必要



## 簡易暖房便座の設置

和式仮設トイレに対して  
介護用簡易暖房便座を設置。

ただし仮設トイレではステップ  
があり車いすでは不可能。  
不凍液がないと便槽が凍結する。



## 既存トイレの簡易トイレ化

ビニール袋に吸収剤もしくは  
凝固剤が入った袋により使用。  
既存トイレのまま使えるため  
温度ギャップが生じにくい。  
女性にはこちらのほうが抵抗感が  
ないと報告。

# 胆振東部地震で初出動した コンテナ型トイレ 丸森町でも稼働



# 女性専用3 多目的1 男性用(大2、小1) 換気・水洗・照明



# 避難所生活はトイレにはじまりトイレに終わる いのちを護る生活



この開放型ストーブ1台で  
外気温マイナス12℃の中  
コンテナ内は13℃をキープ



男女を区分けした暖房型トイレの必要性

# いのちを護ることができる冬期災害対策

- 夏と冬では全く異なる想定が必要となる。
- 冬期は避難行動を妨げる要因が多数存在する。
- 避難生活に関連する疾患を踏まえて、要配慮者の観点から介入が必要。いのちを護る空間を創らなければならない。
- 専門職能による実践的な展開・演習・訓練が不可欠。  
最低でもマニュアルの整備