

大規模災害時における遺体管理に関する文献調査

研究分担者 鈴木規道 千葉大学予防医学センター 准教授

研究要旨

日本は、諸外国と比較しても地震・台風・大雨土砂・津波・火山噴火などの自然災害が発生しやすい国土と言われている。本研究チームでは大規模災害時の臨時遺体安置管理に関する文献調査を行い、遺体安置施設の室内環境基準策定の基礎情報を収集する事を目的とした。

レビューの結果、臨時遺体安置では遺体の扱いに関するガイドラインが主であり、遺体の保管方法の中で室内環境に関連する記載は、冷蔵とドライアイスのみであった。安置所においての人への健康リスクは主にドライアイスによる CO2 濃度上昇が注意事項として示唆された。

<研究協力者>

武藤剛 北里大学医学部衛生学

A. 研究背景および目的

日本は地震、火山活動が活発な環太平洋変動帯に位置し、地震の発生回数や活火山の分布数の割合は極めて高いものとなっている。また、地理的、地形的、気象的な諸条件から、台風、豪雨、豪雪等の自然災害が発生しやすい国土である¹⁾。発生の切迫性が指摘されている大規模地震には、南海トラフ地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震、首都直下地震、中部圏・近畿圏直下地震がある。中でも、関東から九州の広い範囲で強い揺れと高い津波が発生するとされる南海トラフ地震と、首都中枢機能への影響が懸念される首都直下地震は、今後 30 年以内に発生する確率が 70%と高い数字で予想されている²⁾。本研究チームでは、有事の際を想定し、臨時遺体安置管理に関する文献調査を行う事で遺体安置施設の室内環境基準策定の基礎情報を収集する事を目的とした。

（倫理面への配慮）

本研究は、倫理指針には該当しない。

B. 研究方法

文献レビューは web of science および一般的な WEB 検索を下記のキーワードで実施した。

検索キーワード：Temporary morgue, Temporary mortuary, Dead body management.

C. 研究結果

検索の結果、安置所の環境に関する文献は下記の通りであった。

Web of science：24 件（その内、関連性が認められるものは 3^{3,4,5)}件）

WEB 検索：臨時遺体安置管理の遺体の扱いに関するガイドラインが主であった。WHO が示している「Management of dead bodies after disasters⁶⁾」を基にオーストラリア、インド、ニュージーランド（検死）、日本などが災害後の遺体管理、一時対応者の為の現場マニュアルとして、ガイドラインの作成を行っていた。遺体の保管方法の中で、室内環境に関連する記載は、冷蔵とドライアイスのみであった。

冷蔵：摂氏 2-4 度での冷蔵

ドライアイス（摂氏零下 78.5 度で凍った二酸化炭素）：短期の遺体保管に適する場合がある。

・ 外気温にもよるが、1 遺体 1 日あたり約 10 キロのドライアイスを要する。

D. 考察

レビューの結果、臨時遺体安置管理では遺体の扱いに関するガイドラインが主であり、人への健康影響を文脈とした室内環境に関する文献は限られていた。

一方、ドライアイスから二酸化炭素を吸い込んで死亡したとされる事件が過去5年間に4件あったことが報告されている。消費者庁によると、2018年に青森県の住宅で1件、2020年に沖縄県の住宅で1件、2021年に宮城県の葬儀施設で1件、宮崎県の葬儀施設で1件発生している⁷⁾。ウォークイン冷凍庫内のドライアイスによる窒息⁸⁾。ドライアイスによる二酸化炭素死亡事故⁹⁾。二酸化炭素中毒：救急部門で忘れられがちな中毒原因に関する文献レビューではドライアイスを扱うとき、または狭い空間で作業するときは注意が必要であることが示唆されている¹⁰⁾。これらの、文献より安置所においての人への健康リスクは主にドライアイスによるCO₂濃度上昇が注意事項としてあげられる。加えて、遺体の管理という視点で温度管理が求められる事が示された。

大規模災害時の遺体安置は、体育館などの大型の施設が転用されるケースが想定される。現状では夏場での温度管理や、換気能力が十分でない可能性がある。近年、熱中症対策などで、学校の屋内体育施設への空調設置支援事業補助金などがみられる。常時と非常時の活用検討は直近の課題である。また、有事の際に電源確保が困難なケースにおいては自然換気に頼らざるを得ない。その際の主にCO₂濃度上昇を検知するアラート機能を有し、かつ独立電源を有したセンサ導入が求められる。

E. 結論

今回、得られたデータは遺体安置室の環境基準策定の有効な基礎情報であり、今後は実際の安置室での環境測定を行い、安全なガイドラインの作成を目指していく必要がある。衛生基準の

確立に向けた重要な一助をもたらすものと期待される。今後は、適切な環境設定値の整理と、実装に向けた上述のセンサの開発を行う。

F. 研究発表

1. 論文発表
2. 学会発表

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
2. 実用新案登録
3. その他
 1. 内閣府 HP 日本の災害対策 | DISASTER MANAGEMENT IN JAPAN <https://www.cao.go.jp/en/doc/saigaipanf.pdf>
 2. 内閣府 防災情報 HP <https://www.bousai.go.jp/kyoiku/hokenkyousai/jishin.html>
 3. Anderson, Madelyn, et al. "Mortuary operations following mass fatality natural disasters: a review." *Forensic Science, Medicine, and Pathology* 13 (2017): 67-77.
 4. Eitzen, David, and Alex Zimmermann. *Setting up an off-site emergency mortuary facility (EMF) to deal with a DVI incident: disaster victim management (DVM)*. Vol. 8. Springer US, 2012.
 5. Petrone, Patrizio, et al. "Management of mass casualties due to COVID-19: Handling the dead." *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* 47.5 (2021): 1343-1349.
 6. Management of dead bodies after disasters <https://www.who.int/publications/i/item/management-of-dead-bodies-after-disasters>
 7. https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12888602/www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/release/pdf/consumer_safety_release_170727_0003.pdf
 8. Srisont, Smith, Thamrong Chirachariyavej, and AVM Vichan Peonim. "A carbon dioxide fatality from dry ice." *Journal of forensic sciences* 54.4 (2009): 961-962.
 9. Permentier, Kris, et al. "Carbon dioxide poisoning: a literature review of an often

forgotten cause of intoxication in the emergency department." *International journal of emergency medicine* 10.1 (2017): 14.

10. Dunford, James V., et al. "Asphyxiation due to dry ice in a walk-in freezer." *The Journal of emergency medicine* 36.4 (2009): 353-356.
-