

2021 年 5 月 17 日

報道機関 各位

東北大学大学院医学系研究科
東北大学病院

東日本大震災後の避難所アセスメントデータから見た避難者の健康状況と物資・インフラの関連性
－ 浄水・トイレ環境復旧の重要性と難しさ －

【研究のポイント】

- 東日本大震災^{注1}の発生 1 か月以内における石巻医療圏の全避難所の物資・インフラの充足状況と避難者の健康状況を評価したアセスメントデータを集計し、充足状況の推移と健康への影響について検証した。
- 浄水とトイレ環境の充足状況は発災から 1 か月近く経過しても約半数の避難所で人的および衛生学的な観点から許容しうるレベル^{注2}まで回復しておらず、これらの充足が回復した避難所では、感染性疾患の有症状率も有意に低下していた。
- 大災害の発生直後からの、避難所の設立状況や概要、物資・インフラの充足に関する網羅的なアセスメント、避難者の健康状況の把握などを画一的に継続して行う有用性が示唆された。

【研究概要】

災害後の避難所における物資・インフラの充足は重要な課題です。東北大学病院の総合地域医療教育支援部の石井正教授、赤石哲也助教らのグループは、2011 年の東日本大震災の発災直後から石巻医療圏内に設置された中規模～大規模避難所の定期的アセスメントによって得た記録を解析し、物資・インフラの充足状況が避難者の健康状況におよぼす影響を検証しました。その結果、浄水やトイレ環境へのダメージは特に復旧に長い時間を要し、発災から 1 か月近く経過しても約半数の避難所で衛生学的な観点から許容されうるレベルにまで回復していませんでした。浄水やトイレ環境が観察期間中に改善した避難所では、避難者の感染性疾患の有症状率が有意に低下していました。本研究は、調査員の目視による各避難所の効率的なアセスメントの有用性と、浄水やトイレ環境などの復旧が遅れている避難所への早期の衛生学的介入の重要性を示唆する報告です。

本研究成果は、2021 年 5 月 14 日、米国科学雑誌 Heliyon（オンライン版）に掲載されました。

【研究内容】

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、震源地に近い石巻医療圏では大津波により特に甚大な被害が広範囲に生じ、多くの住民が避難所での長期的な避難生活を余儀なくされました。22 万人の医療人口を抱える石巻医療圏には当時、災害拠点病院は石巻赤十字病院だけでした。同院では本報告の著者らが中心になり発災 10 日目に石巻圏合同救護チーム^{注3}を発足させ、それまで全体像がつかめていなかった同医療圏における各避難所を実際に継続的に訪問して、各避難所の所在地や規模、運営状況、物資・インフラの充足（飲料水／浄水／食料／電気／毛布／暖房／トイレ環境）、避難者の健康状態（発熱／呼吸器症状／嘔吐・下痢症）などを評価・記録しました（図 1）。

これまで、大災害後に複数の避難所における物資・インフラの充足状況と避難者の健康状態を網羅的に解析した研究は十分に行われてきませんでした。今回、東北大学病院の総合地域医療教育支援部の石井正（いしい ただし）教授と赤石哲也（あかいし てつや）助教らの研究グループは、石巻圏合同救護チームが集計・構築したデータベースを解析し、大災害後の避難所における浄水とトイレ環境の整備の重要性を明らかにしました。評価された物資・インフラのうち食料、飲料水、電気、毛布などが発災 1 か月以内に人道上および衛生的観点から許容できるレベルにまで改善していたのに比べ、浄水とトイレ環境は発災から 1 か月近くたっても約半数の避難所では衛生上許容されるレベルまで改善していませんでした（図 2）。また、浄水やトイレ環境が観察期間中に改善した避難所では、避難者における嘔吐・下痢症状の有症状率も低下していました（図 3）。

結論：本研究によって大災害後に避難所における物資・インフラの充足を調査員の目視により迅速かつ画一的に評価することの有効性が示唆されました。また、浄水やトイレ環境に衛生学上の問題がある避難所では、それらを改善することにより避難者の嘔吐・下痢症の蔓延を抑えることができることも示唆されました。今後発生する大災害に際し、復旧に時間を要しやすいこれらの物資やインフラをどのように迅速かつ継続的に評価、充足させればよいか、行政や医療者をまじえた多職種間での更なる検討と実用的なシステムの準備が望まれます。

支援：本研究は、文部科学省科学研究費補助金の支援を受けて行われました。

【用語説明】

- 注1. 東日本大震災：2011年3月11日に牡鹿半島沖を震源として発生した、マグニチュード9.0の巨大地震で、最大遡上高30メートル以上の大津波が太平洋沿岸に襲来しました。戦後の歴史では数少ない先進国を直撃した未曾有の大災害で、特に石巻圏や気仙沼圏などの三陸沿岸部は震源地から近いこともあり激甚な被害を受け、発災から1週間は被害の全容をつかめないほど通信網やインフラが壊滅的な状態になりました。石巻市における死者・行方不明者は関連死も含めて約4,000人にのぼり、石巻市民の約40人に1人が震災で命を落としたことになります。多くの被災者が避難所や仮設住宅での長期避難生活を余儀なくされ、宮城県内の最後の仮設住宅が解体されたのは震災から10年後の2021年3月でした。
- 注2. 石巻圏合同救護チーム：発災10日目に発足したこの合同救護チームには、石巻赤十字病院のスタッフだけでなく、北海道から沖縄まで全国の病院から集まった多くの医療関係者が参加して数か月にわたり長期的にその運営を支えました。発災から2週目には全国の多くの医療機関から医師・コメディカルが被災地に応援に駆けつけましたが、県の指示で動いているチームもあれば各病院や各機構の指示で動いているチーム、個人で駆けつけたスタッフなど様々であり、また支援を継続できる日数（各チーム平均4～5日）にもばらつきがあったため、すべての避難所を満遍なくバランスよく継続的に支援することが困難な状況が予想されました。そこでそれらの多くの支援グループの配置や業務を一元的に統制するシステムとして、県知事から委嘱された災害医療コーディネーターを統括役として配置し、自治体や地元医師会の合意のもとで、すべての支援チームが協働して長期的に被災者への支援を継続するために発災10日目に編成されたのが石巻圏合同救護チームでした。参加チームは発災3週目に最大59チームにのぼり、同年9月31日に解散となるまで半年以上にわたり石巻圏における医療支援を継続しました。
- 注3. 人道上および衛生学的観点から許容できるレベル：本研究では物資・インフラの充足状況を、現地を訪れた調査員の目視により「被害なし(3)」「許容できるレベル(2)」「環境医学のリスク上、許容できないレベル(1)」「まったく補給されていない／非常に劣悪(0)」の4段階に評価しました。厳密に言えば避難所における給水・し尿処理の状況の評価基準として、2018年に改訂されたスフィアハンドブック（Sphere Association スフィアハンドブック：人道憲章と人道支援に関する最低基準、2018年発行 第4版、スイス、ジュネーブ）などのガイドラインがいくつか存在しますが、評価基準が複雑で多岐にわたるため、大災害直後の混乱と人員が不足している状況において全避難所に対して網羅的かつ画一的にあてはめることは容易ではありません。また、それらのガイドラインで言及されている指

標についても経験的に記載されているものが少なくなく、具体的に過去の疫学研究の結果に基づいて設定された指標はまだ多くありません。そのため、今後さらなる人道支援基準の科学的根拠に基づいたエビデンスの確立と、大災害直後の混乱のなかで多職種からなる調査チームが安心して運用できる簡易で実用的な評価基準の構築が求められます。



図1. 東日本大震災後の石巻圏合同救護チームの活動概要と評価事項
本研究では、石巻圏合同救護チームが発災3週目と4週目に継続して訪問した避難所のうち、50名以上の避難者からなる中規模以上の避難所で、かつ欠損データがなかった28か所の避難所のデータが検証されました。物資やインフラの評価は、訪問した調査員が実際に目視においてその人道的かつ衛生的なレベルを評価しました。

物資・インフラのうち、特に 浄水 と トイレ環境 の復旧が遅かった

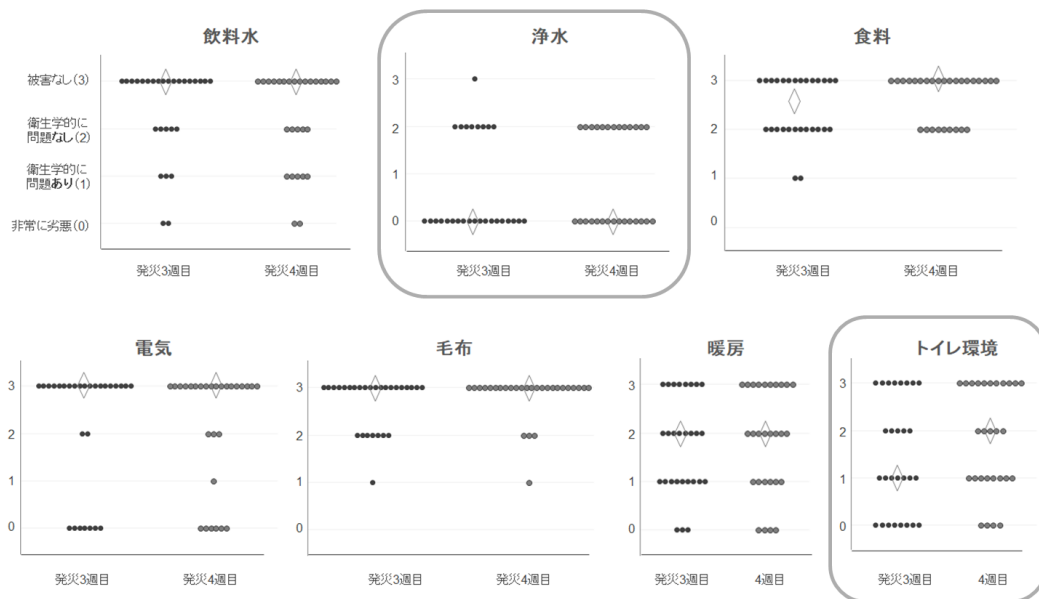
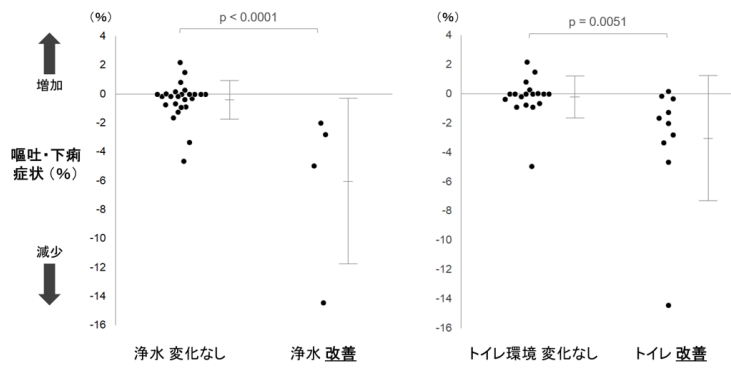


図 2. 発災 3 週目から 4 週目にかけての物資・インフラの改善状況
評価された 7 項目の物資・インフラのうち、とくに浄水とトイレ環境の改善に時間を要しており、発災から 1 か月近く経っても約半数の避難所において、人道的かつ衛生学的に許容されるレベルにまで回復していなかったことが分かりました。

浄水とトイレ環境の充足が改善した避難所では、
避難者における嘔吐・下痢の有症状率が低下した。



(上) 浄水設備の改善



(上) トイレ環境の改善

図 3. 浄水・トイレ環境の改善と、嘔吐・下痢症の減少率との連動性
目視による評価で発災 3 週目から 4 週目にかけて浄水およびトイレ環境が改善
したと評価された避難所では、嘔吐・下痢症の有症状率も有意に低下している
ことが示されました。

【論文題目】

Title: Restoration of clean water supply and toilet hygiene reduces infectious diseases in post-disaster evacuation shelters: A multicenter observational study

Authors: Akaishi T, Morino K, Maruyama Y, Ishibashi S, Takayama S, Abe M, Kanno T, Tadano Y, Ishii T

タイトル：大災害後の避難所における浄水とトイレ環境の復旧と改善が避難者の感染性疾患におよぼす影響に関する多施設観察研究

著者名：赤石 哲也、森野 一真、丸山 嘉一、石橋 悟、高山 真、阿部 倫明、菅野 武、只野 恭教、石井 正

掲載誌名： Heliyon

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07044>

【お問い合わせ先】

（研究に関すること）

東北大学病院 総合地域医療教育支援部

教授 石井 正

電話番号： 022-717-7587

E メール： t-ishi23@med.tohoku.ac.jp

（取材に関すること）

東北大学大学院医学系研究科・医学部広報室

東北大学病院広報室

電話番号： 022-717-8032

FAX 番号： 022-717-8931

E メール： press@pr.med.tohoku.ac.jp