茨城県常総市鬼怒川水害ならびに 熊本地震における避難所DVT検診の経験

相川 志都¹, 榛沢 和彦², 平松 祐司¹

●要 約：周辺住民に甚大な被害をもたらした平成27年9月関東・東北豪雨による茨城県常総市鬼怒川決壊による水害ならびに、最大18万名にのぼる被災者が避難生活を余儀なくされた平成28年熊本地震においては、ともに指定避難所が発災後速やかに開設されている。平成16年新潟県中越地震の際に避難生活と震災関連死としての静脈血栓塞栓症の関係が指摘されて以降、さまざまな災害の避難所で深部静脈血栓症の検診が行われており、今回両災害の避難所でも血管エコーを用いた検診が行われた。各避難所を巡回し、希望者を集い生活スペースもしくは場所を借り、問診・血圧などの測定・血管エコー検査・弾性ストッキング配布を行った。災害大国と呼ばれる日本において避難所生活を必要とする大災害発生リスクは大変高く、減災の視点に立てば災害関連死の原因となる肺塞栓症を予防するための避難所検診は非常に意義深いと考えられた。

●索引用語：災害、避難所DVT検診、深部静脈血栓症、肺血栓塞栓症

静脈学2017; 28(1): 49-53

はじめに

平成27年9月関東・東北豪雨

平成27年9月10日、茨城県常総市鬼怒川水害は同年9月9日からの鬼怒川上流域となる茨城・栃木両県での局所集中豪雨により増水した鬼怒川が、常総市内で堤防の決壊を引き起こしたことで発災した。この集中豪雨は線状降水帯と呼ばれる帯状の積乱雲群が長く同じ地域に停留したことにより生じ、線状降水帯は台風・熱帯低気圧本体によるものを除く集中豪雨の64%がこれを原因とするといわれ¹⁾、地球温暖化の影響で増加が危惧されるものである。

堤防の決壊した鬼怒川左岸に沿って常総市の約1/3の面積にあたる大規模な家屋の浸水、田畑・道路の冠水が起こり、最大6,000名が避難生活を余儀なくされた²⁾。

冠水した地域を避難したため、下肢を負傷した避難者が多くいたことが特徴の一つである。

平成28年熊本地震

平成28年4月14日ならびに16日、熊本県を中心として相次いで最大震度7の地震が発生した。この地震群は内陸型地震で津波被害は認められなかったが、14日前震のマグニチュード6.5に引き続き、16日本震でさらにマグニチュード7.3の地震が起こったことにより、被害が拡大した。最大18万名が避難し避難所が大変混雑したこと、さらに、震度5弱以上の余震が頻発したことで建物倒壊の心配も多かったことなどから、平成16年中越地震と同様に車中泊が多く、非常に残念なことに肺塞栓症による死亡者が出ている³⁾。

指定避難所

指定避難所とは災害の危険性から避難した住民等を災害の危険性がなくなるまで必要な期間滞在させ、または災害により家に戻れなくなった住民等を一時的に滞在させることを目的とした施設をさし^{4,5)}、関東・東北豪雨ならびに熊本地震はともに速やかに指定避難所が開設されている。両災害は、水害と地震で災害の形態が異なり、それぞれ下肢負傷者の多さ、車中泊者の多さなど避

¹ 筑波大学附属病院心臓血管外科

² 新潟大学大学院呼吸循環外科

受付：2016年12月27日 受理：2017年2月9日

doi: 10.7134/phlebol.16-38

Fig. 1 Living space of the shelter in Joso.

Fig. 2 Cot bed made of cardboard.

難者の特徴に違いはあるが、開設された指定避難所の環境は酷似している。災害対策基本法施行令による指定避難所の基準⁶⁾から、指定避難所には学校・公民館などが多く使用され、校舎・体育館・ホールなどの仕切りのない広いスペースに毛布などを敷いて過ごすことが非常に多い。両災害の避難所においても、その姿は最も一般的であった (Fig. 1)。土足の避難所もあり、床での生活となることから衛生面の懸念が大きいとともに、寝起きの不自由さも相まって避難所生活の質を落とす一つの要因となる。段ボールを組み立てることで作る段ボールベッドの導入が進む避難所も見受けられたが (Fig. 2)、普及はいまだ十分ではない現状である。

避難所と静脈血栓塞栓症 (VTE; venous thromboembolism)

平成16年 (2004年) 新潟県中越地震の際に震災関連死、つまり震災による直接死亡ではなく、避難所生活などにおける間接死亡としての肺血栓塞栓症 (PTE; pulmonary thromboembolism) が初めて報告された。同地震での避難所検診にて深部静脈血栓症 (DVT; deep

vein thrombosis) が多く発見されて以降、2007年能登半島地震、新潟県中越沖地震、2008年岩手・宮城内陸地震、2011年東日本大震災などにおいても同様に検診が行われ、避難所・仮設住宅でのDVTが多く、とくに環境の厳しい避難所において頻度が高い傾向が示されている⁷⁾。

対 象

避難所DVT検診

常総市鬼怒川水害の避難所においては、新潟大学のチームが避難所巡回時にDVTを発見したことから検診が行われることとなった。当院は初回検診時には緊急を要するDVT患者が発見された際の後方支援病院として働いた。前述の通り下肢負傷者が多く、弾性ストッキング着用が困難である避難者のために弾性包帯の需要も高く、静脈学会経由などで関係業者よりご寄付いただいた弾性包帯・弾性ストッキングを検診会場に届ける形で10月4日の第二回検診に参加し、以降12月13日の二次避難所での第五回検診まで検診に同行した。また、熊本地震においても、5月3日から5日に行われたDVTフォローアップ検診の一部に参加する機会をいただいた。

結 果

検診の実際

常総水害での第二回検診も熊本地震のフォローアップ検診も発災から3週間程度経過していたため、日中は避難所外で仕事や復旧作業を行う活動性の高い避難者も多く、検診時に避難所内に残る人数はあまり多くはないものの、避難所の統合はどちらの被災地もすすんではおらず常総では10カ所、熊本ではいくつかの検診グループに分かれた上でそれぞれが場合により数カ所の避難所を巡回する形となった。検診グループは医師、臨床検査技師、看護師で構成され、避難所に到着し生活スペースを回り検査の呼びかけを行い希望の方へ検査を行うが、大きな体育館などではその一面を借りて検査スペースを設けることで、検査の様子を見て希望される場面もみられた。

問診は発災から検査までの避難状況、既往などを中心に確認し、既にハイリスクと言われている車中泊の有無、下肢外傷、トイレの我慢、睡眠薬の使用など⁸⁾も確認した。

病院内で行う通常のDVT評価エコーとは異なり、避難所での検診はそれぞれの生活スペースや大きく場所のとれるオープンスペースで行われること、PTEの剖検例

Fig. 3 Vascular ultrasound examinations in a sitting position.

において塞栓源としてのひらめ筋静脈DVTの重要性が示されていること⁹⁾などから、中越地震以降の震災時検診と同様、ポータブル血管エコーを用いて下腿静脈・とくにひらめ筋静脈を中心として坐位での検査を行った(Fig. 3)。ガイドライン⁸⁾に準じ、血栓が認められた場合はDダイマーを測定し、 $2\mu\text{g/mL}$ 以上であれば、再開している近医もしくは後方支援病院への紹介とした。血栓が認められない場合もひらめ筋静脈径が9 mm以上で拡張所見を取り、適切な予防措置が行えるよう配慮した。

検査後希望者に弾性ストッキングの配布を行った。サイズ測定の後、履き方を説明し実際に履いてみる中で、着用・継続の必要性も併せて説明した。大きな避難所ではボランティアの保健師もしくは看護師が日中避難所内にいるところもあり、ストッキングの着脱に介助の必要な場合などは申し送って目を配れるようにした。

希望者の検査が一通り終わると、エコー・ストッキング他すべてを移動し次の避難所へ巡回した。常総水害においては局所集中災害であったため、避難所は災害地外にありライフラインの乱れはなく、熊本地震も、フォローアップ検診時点においては少なくとも熊本市内の避難所はライフライン復旧後であったため、検査の電源などに困ることはなかった。

常総水害の第三回検診以降は、徐々に避難所の集約化も進み第五回では二次避難所へ集約となり、12月中に借り上げ住宅への移動が終了した。

考 察

日本は山地の多い国土、温暖湿潤気候、急勾配な河川、数多くの活断層、日本周囲の多くのプレート境界などから風水害・地震・火山災害などの自然災害リスクが非常に高い国である¹⁰⁾。発生・被害の確率がすでに

数値で示されている首都直下地震(30年発生確率70%)の被害想定では最大死者数は23,000人、全壊及び焼失棟数は最大610,000棟に¹¹⁾、南海トラフ地震(南海地震30年発生確率60%、東南海地震 同70~80%)の被害想定では最大死者数323,000人、全壊及び焼失棟数は最大2,386,000棟にのぼると推定されている¹²⁾。この災害大国日本で被害を最小に抑えるべく減災の視点に立って考えた場合、災害関連死の予防は極めて重要な課題の一つであり、災害関連死の原因となるVTE、中でもDVTを早期診断しPTEへの重症化を予防するための避難所DVT検診は大変意義深いと考える。

検診は中越地震以降さまざまな震災・大規模災害時に繰り返し行われ、検査の手順なども標準化されており、避難所検診に不慣れな場合でも困惑することはないものの、定点型でない検診の場合は移動に伴う煩雑さなどがあり、注意が必要である。

弾性ストッキングについては、検診時に配布することで装着の合併症を予防するための正しい履き方、継続の必要性なども説明できるという利点があるものの、検診時のみではストッキングを必要とするハイリスク避難者すべてには配れないこと、必要数と配布可能数の間の隔たりや、各メーカーからの善意の無償提供に頼る現状からの脱却の必要性など課題も多い。

被災地で認められるDVTは避難所環境の影響が大きいと報告されている¹³⁾。床に寝る雑魚寝方式は生活スペースと多数の人が歩く、場合により土足の場合もある床からの距離が近接しており衛生面で問題が多いこと、つかまるところのない生活スペースでの床からの立ち上がりがとくに高齢者では困難となり生活不活発病の一因となることが問題となる。検診時にも、検査を勧めた際に立ち上がり困難で周囲の手を借り起き上がる姿が何人もみられた。段ボールベッドは組み立てた段ボールの分、生活スペースが高くなるため床からの距離が離せること、その高さの分は下肢を下せることから立ち上がる・座るといった起居動作が楽に行えるという利点を持つ。段ボールベッド導入などを含めた環境改善も今後進んでいくことが期待される。

避難所検診は現在のところ指定避難所を対象とすることが多く、やむなく指定外避難所や在宅避難などを選択している避難者への検診は困難である。VTE予防活動の徹底のためには、そういった場所も検診・注意喚起が行われる必要があると考えられる。

結 語

二つの災害の避難所においてDVT検診を経験した。検診は重症VTE予防には大変意義深く、さらに避難所環境の改善、注意喚起が適切になされることで、予防効果が大きくなると考えられる。

謝 辞

常総水害の避難所検診においては、石巻赤十字病院呼吸器外科 植田信策先生、福井大学地域連携神経内科 山村 修先生、水戸済生会総合病院・新潟大学医歯学総合病院・日立製作所日立総合病院・沼田脳神経外科循環器病院・昭和大学病院・石巻赤十字病院・盛岡市立病院・新潟県立新発田病院（順不同）の臨床検査技師の皆様への献身的な検査活動、本多電子(株)・志成データム(株)・東芝メディカルシステムズ(株)などからの超音波機器貸出、アルケア(株)・テルモ(株)などからの弾性ストッキング・弾性包帯の提供など、各方面からさまざまなご協力をいただいた。ここに深謝申し上げます。

利益相反

榛沢和彦は第一三共(株)より講演料を受け取った。相川志都、平松祐司については開示すべき利益相反はない。

付 記

学会発表：第36回日本静脈学会総会（2016年6月，弘前）。特別企画：災害とVTE。

文 献

- 1) 津口裕茂，加藤輝之：集中豪雨事例の客観的抽出とその特性・特徴に関する統計解析。天気2014; **61**: 455-469
- 2) 常総市水害対策検証委員会：平成27年常総市鬼怒川水害対応に関する検証報告書—わがこととして災害に備えるために—。2016
- 3) 毎日新聞：熊本地震 車中泊1人死亡 エコノミークラス症候群23人搬送（2016年4月19日）
- 4) 災害対策基本法 第四章第二節第四十九条の七
- 5) 内閣府：平成27年版防災白書第1部第1章第2節2-2(2)。2015
- 6) 災害対策基本法 施行令第五章の二第二十条の六
- 7) 榛沢和彦：災害後エコノミークラス症候群等循環器疾患発生分析。厚生労働科学研究費補助金 健康安全・機器管理対策総合研究事業「災害・重大健康危機の発生時・発生後の対応体制および健康被害防止策に関する研究」平成20-22年度 総括・分担研究報告書。2010
- 8) 災害時循環器疾患の予防・管理に関するガイドライン。2014
- 9) 景山則正，呂 彩子，谷藤隆信，他：致死性肺血栓塞栓症28例の両側下肢深部静脈の病理形態学的検討。静脈学2004; **15**: 225-231
- 10) 山本洋一：住民1人1人の災害リスクへの理解向上に向けた取り組み—重ねるハザードマップ—。国土交通省国土地理院ウェブサイト
- 11) 内閣府中央防災会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ：首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）～人的・物的被害（定量的な被害）。2013
- 12) 内閣府中央防災会議 防災対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第一次報告）。2012
- 13) 植田信策：東日本大震災被災地でのエコノミークラス症候群。静脈学2012; **23**: 327-333

Abstract

**Vascular Ultrasound Examinations for Deep Vein Thrombosis after
Joso Flood Disaster in 2015 and the 2016 Kumamoto Earthquake**

Shizu Aikawa¹, Kazuhiko Hanzawa², and Yuji Hiramatsu¹

¹Department of Cardiovascular Surgery, University of Tsukuba Hospital

²Division of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Niigata University Graduate School of Medicine and Dental Sciences

Key words: disaster, vascular ultrasound examination in the shelters, deep vein thrombosis, pulmonary thromboembolism

The emergency shelters for Joso flood disaster in 2015 and the 2016 Kumamoto earthquake were set up immediately after both disasters occurred. After Niigata Chuetsu earthquake in 2004, significant rates of the evacuees with deep vein thrombosis (DVT) were reported. Since then, many vascular ultrasound examinations for DVT have been performed in the shelters for each disaster and therefore, the examinations for evacuees of both disasters were also performed. After medical interviews, blood pressure and oxygen saturation measurements, vascular ultrasound examinations for calf were conducted in a sitting position. Elastic compression stockings were handed out to the evacuees at the end of examination. To reduce disaster related death, it is important to prevent the occurrence of critical pulmonary thromboembolism and so, examinations for early detection of DVT in the shelters are quite meaningful.

Jpn J Phlebol 2017; 28(1): 49–53