

# 東日本大震災後における 深部静脈血栓症 (DVT) と問題点

## —新潟県中越地震の教訓を生かすには—

新潟大学大学院呼吸循環外科  
新潟大学災害・復興科学研究所

榛沢 和彦 HANZAWA, Kazuhiko

### DVT の発症は避難生活の環境が 深く関係する

東日本大震災後の肺塞栓症が次第に明らかになってきている。自治医大から 60 代女性の車中泊後に肺塞栓症を発症した例が報告され、朝日新聞では仙台の 40 代女性が車中泊後に心停止になり、治療で蘇生した肺塞栓症が紹介されている。また個人的な情報では仙台市内で震災直後に車中泊した翌日の 3 月 12 日に肺塞栓症を発症した例（詳細不明）、さらに自主避難所で 70 代女性が肺塞栓症を発症した例などがある。さらに石巻赤十字病院から震災後に肺塞栓症が 11 例搬送されたと報告されている（詳細不明）。

このように、東日本大震災では肺塞栓症を含む静脈血栓塞栓症が多数発症している可能性が高い。その原因として津波による外傷、予期せぬ大規模津波による被害で多数の環境の厳しい避難所ができたことが大きいと考えられる。

震災後の肺塞栓症及び深部静脈血栓症 (DVT) との関連は、2004 年の新潟県中越地震<sup>1)</sup>において車中泊者が肺塞栓症で死亡したことから表面化した（阪神・淡路大震災でもあったとされる）。新潟県中越地震後の車中泊後の肺塞栓症例はすべて女性で、死亡者は 40 ～ 50 代と比較的若い世代であった。運転席など座席に座ったままの車中泊で、多くは眠剤や安定剤を使用しており、夜間にトイレに行っ

ていなかった。このことから震災後の車中泊では中年女性、座席で座ったままの車中泊、眠剤・安定剤使用などが関連しているものと考えられ注意喚起を行ってきた。

また我々は、新潟県中越地震直後から被災者のエコー検診を開始し、毎年行っている。その結果、中越地震 1 週間後の車中泊者の DVT 頻度は 30% と高値であり、1 カ月後には 13% まで低下したが、5 カ月後に 21% と再上昇を認めている。この現象は中越沖地震<sup>2)</sup> 4 カ月後にも起きており、震災後 4 ～ 5 カ月後は静脈血栓塞栓症に注意が必要である。また、新潟県中越地震被災地では昨年でも DVT 頻度が 5.8% と未だに高い状態が続いており、中越沖地震後被災地でも昨年の DVT 頻度は 6.5% と高い。したがって、震災後の DVT は遷延しやすいと考えられ、震災直後の予防が重要と考えられる。

新潟県中越地震における車中泊と DVT との関連については、震災後 2 カ月までは有意な関連を認めたが、1 年後の検診では避難所で見つかった DVT も少なくなく、車中泊と有意な関連を認めなかった。

一方、1 年後の新潟県中越地震被災地で見つかった DVT 頻度 (7.8%) は、2006 年に新潟県と共同で行った震災対照地の一般住民（新潟県阿賀町）における DVT 頻度 (1.8%) よりも有意に高く、震災と有意な関連が示唆された。さらに 1 年後に見つかった DVT の頻度は避難所避難者でワゴン車による車中泊避難者よりも高い傾向があり、自宅避難

(編集部注) 1) 新潟県中越地震：2004 年、新潟県中越地方に発生した地震。マグニチュード 6.8、最高震度 7 を観測し、死者 68 人、負傷者 4,805 人。 2) 中越沖地震：2007 年、新潟県中越地方沖を震源とする地震。マグニチュード 6.8、最高震度 6 強を観測し、死者 15 人、負傷者 2,346 人を出した。東京電力柏崎刈羽原子力発電所では火災が発生している。

者よりも有意に高いことが判明した。

これらのことから、震災後では避難所においても DVT 発症の危険性があることが示唆された。

2007 年に起きた能登半島地震<sup>3)</sup>と中越沖地震においても、避難所でエコー検査を行ったところ、5～8%の頻度で DVT が見つかり、地震対照地検査よりも有意に高かったことから、避難所でも DVT 発症の危険があることが実証された。さらに 2009 年に起きた岩手・宮城内陸地震<sup>4)</sup>では、避難所において初回検査で DVT が認められなかった数人の被災者が 2 度目の検査で DVT を認め、避難所で DVT が認められなかった被災者数人が仮設住宅入居後に DVT を認めたことなどから、避難生活全般において DVT の危険性があることが判明した。これらのことから、我々は震災後においては避難形式に関係なく DVT の危険性があることに注意喚起を行ってきた。

また中越沖地震と岩手・宮城内陸地震では避難所による DVT 頻度が異なることが判明し、100 人以上の避難所で DVT が多いこと、仮設住宅でも活動性が低い高齢者で DVT が多いこと、逆に仮設住宅の側に畑を作るなどして環境改善することで DVT 頻度が減ることなどが判明し、DVT 頻度が避難環境の指標になることが示唆された。

### 震災後の DVT 予防には 早期の弾性ストッキング着用が有効

新潟県中越地震では、エコー検査を受けた人を中心に弾性ストッキングの着用指導をしたが、中越地震 5 年後にアンケート調査したところ、弾性ストッキングを着用した被災者で下肢腫脹・疼痛が軽減したという回答が 6 割近くで得られた。さらに岩手・宮城内陸地震では、経過観察のエコー検査において、弾性ストッキング着用のみで DVT が消失した被災者が数人認められ、震災後の DVT に弾性ストッキングは有用であることが判明していた。

新潟県中越地震以降、東日本大震災前では車中泊がほとんど見られず、食料・水、トイレなどが比較的早期に準備され、避難所で運動指導もされていた。しかし、中越沖地震の避難所における 1～2 週間後の DVT 頻度は 5.8～8.2%、能登半島地震 1 週間後の避難所 DVT 頻度は 6.3%、岩手・宮城内陸地震における栗原市の避難所 1 週間後では 4.8～15% などであり、総じて震災対照地検査よりも有意に高い。中越地震以降の震災避難所において共通すること

は雑魚寝の避難所であり、このような避難所では 5% 以上の DVT 発生が予想された。

さらに中越地震被災者の 5 年後検診で聞き取り調査したところ、DVT 保有者で有意に地震後に脳梗塞発症が多かった（オッズ比 6.0）。したがって、震災後の DVT 予防は地震直後の肺塞栓症予防のためだけでなく、慢性期の脳梗塞発症予防にも重要であることが示唆された。

こうしたことから、東日本大震災においても避難所における DVT 発症の危険性が示唆され、予防と治療のため避難所において早期の弾性ストッキング着用が必要と考えられた。さらに後述するが避難所では雑魚寝ではなく欧米と同様な簡易ベッドの使用が早期に必要と考えられた。

### 避難所と被災地の距離、復旧の程度、 被災時の状況が影響する

前述したことを踏まえた上で、東日本大震災の被災地で DVT 検診および弾性ストッキング着用指導を行った。なお DVT 検診は被災地にある宮城県立循環器・呼吸器病センター、栗原市中央病院、石巻赤十字病院、東北大学、広南病院、国立病院機構仙台医療センター、福島県立医科大学、弘前大学、盛岡市立病院、岩手医科大学などの医師、検査技師、看護師などの方々に協力していただき行った。また宮城県、栗原市、石巻市、新潟県などにも協力していただき検診を行った。さらに弾性ストッキングは日本血栓止血学会、肺塞栓症研究会、日本静脈学会などを通じてメーカーより無償提供していただいたものを配布した。

前述したように、震災後は避難場所に関係なく DVT が発生する危険性が高くなることから、できれば全員に弾性ストッキング着用を勧めたかったが、避難者全員分は用意できないことから下肢打撲などの外傷、下肢腫脹、不活発などの DVT リスクが高い被災者（ハイリスク被災者）にエコー検診と弾性ストッキング着用を勧めることにした。（中越地震、中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震などのすべての地震後被災者における DVT の特徴として、避難時に打撲などの外傷を受けた人が少なくなかったことから下肢外傷もハイリスクとした）。

まず、南三陸町で宮城県立循環器・呼吸器病センターの先生方と一緒に 3 月 19 日と 24 日に検査を行ったところ、19 人中 8 人（42.1%）に無症候性の下腿静脈 DVT を認め、このうち 3 人が打撲していた。またエコー検査をしないで

（編集部注）3）能登半島地震：2007 年、石川県輪島市沖で発生した。マグニチュード 6.9、最大震度 6 強を観測し、死者 1 名、負傷者 358 人を記録。4）岩手・宮城内陸地震：2008 年、岩手県内陸部で発生した。マグニチュード 7.2、最大震度 6 強を観測し、死者 17 名、負傷者 448 名を出した。

弾性ストッキングの着用指導をしようとしたが拒否されることが多く、検査してからのほうが弾性ストッキング着用の受け入れがよかった。また最初なるべくエコノミークラス症候群という呼び方を使わないように心がけたが、肺塞栓症と言っても被災者にほとんど理解されず、説明に時間がかかり、検査や弾性ストッキング着用を受け入れてもらえないことから、緊急避難的にエコノミークラス症候群という言い方を東日本大震災では使用することにした。

宮城県登米市では南三陸町から集団避難しており、3月20日と25日にDVT検診を行ったところ、ハイリスク被災者に声をかけ18人中3人(16.7%)に下腿静脈DVTを認め1人は津波避難時に打撲していた。このように津波被災者では下肢打撲が多くみられ、下肢打撲にDVTを合併していることが多く、被災地の真っ直中にある避難所に比べて、ライフラインが復旧していなくても被災地から離れた場所のほうでDVT頻度が低かった。

石巻市では、宮城県立循環器・呼吸器病センター及び石巻赤十字病院の医師、検査技師、看護師に協力していただき3月20日、27日に被災の激しい地域にある避難所で検診を行ったところ、ハイリスク被災者の40人中14人(35%)にDVTを認めた。この中には40代女性で、ペット同伴のため避難所を遠慮して4日間車中泊を行い、下肢腫脹・疼痛と胸痛があり肺塞栓症合併が疑われた人、両側下腿に広範なDVTを認めたことから石巻赤十字病院に搬送したところ、肺塞栓症をすでに合併していた人なども含まれていた。また宮城県からの連絡を通して3月26日に山元町、亘理町、名取市の避難所で検診したところハイリスク被災者の67人中9人(13.4%)にDVTを認めた。なお、これらの地域では、被災のほとんどない場所に避難所があった。

3月31日、4月2日には福島県立医大のDVT検診巡回チームに入れていただき検診した。福島市内に避難している南相馬市及び浪江町の多くの人が津波被害を受けており、ハイリスク被災者95人中18人(18.5%)にDVTを認めた。4月3日から10日に再び石巻市の避難所で検診を行ったところ、ハイリスク被災者75人中20人(26.7%)にDVTを認めた。

さらに、新潟県に避難している南相馬市及び浪江町からの人のほとんどが福島第一原発事故による被災者であり、この人たちに4月8日から10日にかけて新潟県から連絡してもらい新潟市、長岡市、小千谷市、柏崎市、見附市の避難所で検診した。この検診では、ハイリスク以外の希望者も含まれていたが、320人中29人(9.1%)にDVTを認めた。この中の両側のDVTを認め抗凝固療法を開始した被災者は、放射能被害のため南相馬市から郡山市に車で避難したところ、避難所が一杯だったことから福島市へ移動したが、

福島市の避難所も一杯だったので1泊車中泊した。翌日、車を福島市に置いてバスで山形県天童市に移動したが、ここでも避難所が一杯だったことから、そこからさらにバスで新潟県まで10時間以上かけて来たという。おそらく車中泊と長時間のバス移動によるDVTと考えられたが、今回の震災の複雑さを示すものであった。

4月11日は栗原市で南三陸町から集団避難している被災者に市を通じて検診を行ったところ、ハイリスク以外の希望者も含まれていたが、61人中9人にDVT(14.8%)を認めた。DVT保有者の中には津波で沖まで流され足をがれきに挟まれるなど下肢外傷を被災直後に受けた人が3人含まれていた。4月12日には盛岡市立病院の先生方と一緒に盛岡市に釜石市から避難していた被災者に検診し、32人中4人(12.5%)にDVTを認めた。4月24日には新潟県聖籠町と新発田市で検診したが、すでに避難所は解散し、旅館などに二次避難していた。特に新発田市では、温泉旅館の個室に家族ごとに宿泊していた。検診は各旅館で個別に行ったが、聖籠町で87人中8人(9.2%)、新発田市で71人中11人(15.5%)にDVTを認め、温泉旅館に宿泊している被災者のほうが高い結果であった。また新発田市の避難所で見つかったDVT患者の一人は、両側下腿に広範なDVTを認めたことから抗凝固療法を必要としたが、その家族は津波で家を流され、たどり着いた避難所環境が厳しく、そこで体調を崩したため新潟に来たとのことであった。またその避難所では体調を崩す人が少なくなく、急死した人もいたということであった。この厳しい避難所経験者が新発田市の避難所にいたことで、DVT頻度が高くなっていったと考えられた。そこで同じ避難所を経験した被災者の多い三条市で検診を行うことにし、5月5日に行ったところ、52人中6人(11.5%)にDVTを認め、このうち2人は両側下腿に広範な血栓を認めたことから、抗凝固療法が必要と判断した。

以上のことから、以下のことが判明した。

①震災直後のDVTは被災地の中心付近で被災の激しい場所にある避難所で多く、同じ頃に被災地から離れて集団避難した被災者ではそれに比べて低い。

②一方、地震からの時間経過で被災地のDVT頻度は低下するが、復旧が遅れている地域ではDVT頻度が高いままである。

③また、集団避難し、たとえ二次避難として旅館に移動しても、震災直後の環境が厳しい場合はその被災者のDVT頻度が高い。

したがって、DVT発生からみた場合において、被害の激しい地域ではできるだけ避難所を作らず、他の地域に集団避難したほうがよいと考えられた。しかし、たとえ被災

地外の旅館などに二次避難したとしても、震災直後に厳しい環境にあった被災者では DVT の危険性が高いと考えられた。さらに、震災直後の車中泊や避難所を移動する際の乗り物乗車時間なども、DVT の危険性を高めると考えられた。

## 簡易ベッドの導入が 被災後の疾病予防に有効

前述したように、中越地震 5 年後の検診とアンケート調査から、DVT 保有者では脳梗塞の危険性が有意に高くなっている。同じ結果がイギリスからも報告されており、DVT が動脈の心血管系疾患と関連ある可能性も指摘されている。したがって、震災後の DVT は術後の DVT と同じように予防すべきであると考えられる。そのためにはどうすればよいのか。その答えは中越地震と中越沖地震における DVT 頻度の経時的比較にあると考えている。

中越沖地震では、中越地震の教訓を生かすべく様々な DVT 予防の試みがなされた。たとえば、水分補給や運動が奨励され、体育館内で定期的に体操が行われ、ペットボトルの水が配られた。さらに、トイレを我慢するために水分補給しないことを予防するため、トイレも多数設置された。幸いなことに、以前に中越地震があったことで中越沖地震では比較的早く多数の簡易トイレが用意された。それにもかかわらず、中越沖地震 7～14 日後の DVT 頻度は、柏崎市街地で 5.8%、震源地付近で 8.5% と高値であった。

これはおそらく、現在日本で作られている避難所自体の問題であると考えられた。それを明らかにするためには、欧米での避難所について考察する必要がある。欧米人では、日本人よりも DVT 及び肺塞栓症が多いことが知られている。そのため、術後の DVT 予防、ひいては入院患者全体の DVT 予防が日本よりも徹底して行われている。そして、災害後の DVT や肺塞栓症が問題になることはほとんどない。

唯一報告があるのは、1940 年のロンドン地下鉄避難所における肺塞栓症による死亡の報告である。これは 1940 年にロンドン大空襲を受けた際に地下鉄のホームや構内に最大 17 万 7000 人が避難したが、雑魚寝や座ったまま寝た人々に肺塞栓症が多発し、前年の 6 倍になったというものである。このとき 24 人が剖検で肺塞栓症と診断されており、この中の数人は座ったまま寝ていたが、他は記載無く、おそらく雑魚寝で寝ていたと推測される。このことが論文で発表され、ロンドン市及びイギリス政府は戦争の真っ最中にもかかわらず、1941 年までに 20 万個の簡易ベッドを地下鉄構内の避難所に用意し、1942 年までにさらに

20 万個の簡易ベッドを準備している。簡易ベッドが設置された後の 1941 年以降では地下鉄避難所の肺塞栓症による死亡はなく、循環器疾患や呼吸器疾患も減少したと報告されている。この地下鉄避難所での苦労は大変なものであり、現在でもインターネットで当時の様子が忘れられないように多数公開されている。

現在、欧米では簡易ベッドを用いた避難所設営が常識であり、アメリカ緊急事態省 (FEMA) では、災害時に即座に数万個の簡易ベッドを被災地に送っている。日本では布団で寝るという習慣 (?) などから、床に雑魚寝する形式の避難所が受け入れられているようにみえる。これは安価で簡便な方法であるが、健康的に問題があるので長期的 (72 時間以上) な避難形式としては欧米では考えられない。もともと欧米では、多人数の避難所は 72 時間以内に解消すべきと考えられており、その後は家族ごとに大きなテントやホテルに移動するのが一般的である。こうしたことが避難所における DVT などが問題にならない原因であると考えられる。

日本でも欧米にならって、避難所に簡易ベッドを導入すべきではないかと考える。特に雑魚寝状態の避難所を続ける限り、避難所における DVT 頻度は 5% 以下には低下しないと考えられ、今後起きると想定される首都直下地震や東海・南海地震など人口密集地帯で起きる震災では 5% といえども大変な数になる。

東日本大震災では、段ボールメーカーが段ボール箱を使った簡易ベッドを考案し、最大 1 万個の無償提供を申し出ていただいた。我々はこれを栗原市の避難所、南三陸町の避難所、東松島市の避難所などに、石巻日赤のチームと共同で設置活動している。こうした簡易ベッドは DVT の予防のみならず、高齢者の寝たきり予防になるものと期待している。高齢者の多くは膝関節や股関節などを痛めており、長期間硬い床に座り続けると立ち上がれなくなり、寝たきりになる可能性がある。一度座ると立てないため、一日中座るか寝ていることになりがちなのである。こうしたことで足腰が弱くなり、長期間入院したのと同じ状態になってしまう。しかし簡易ベッドを導入すると、立って動きやすくなるので、活動性もあがり、様々な病気の予防につながるのである。

おわりに：車中泊の肺塞栓予防から始まった DVT 予防検診の結果から、避難所の DVT 発症の危険性が判明し、さらにその原因として日本特有の雑魚寝の避難所に問題があることに帰着した。DVT や肺塞栓症など静脈血栓塞栓症予防のためのみならず、様々な疾患や寝たきり予防のためにも雑魚寝の避難所を一刻も早く解消し、簡易ベッド使用を基本とした避難所作りを行うべきである。