

静岡県における大規模災害時の輸血療法に関するアンケート調査の結果から 分かった今後の課題

小池 道明¹⁾ 岩尾 憲明¹⁾ 今田 春子²⁾ 酒井 寛美²⁾ 菊地 麻里²⁾
土屋 明美³⁾

【目的】順天堂大学医学部附属静岡病院では2015年より文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」による助成を受けて、血液内科では、「大規模災害時における輸血療法」という研究課題でプロジェクトを立ち上げた。そのプロジェクトの一つとして、今回、静岡県における大規模災害時の輸血療法に関するアンケートを施行して、現在の大規模災害に対する準備状況の把握とアンケートの結果を踏まえて今後の課題を明確にすることを目的にした。

【対象と方法】阪神淡路大震災、東日本大震災、熊本地震などにおける輸血療法の報告を参考にして今回のアンケートを作成した。2017年4月に静岡県内の輸血を行っている100施設に大規模災害時に関するアンケートを配布して、49施設（49%の回収率）より回答を得ることができた。また、アンケートの結果を見て、特に大規模災害に対する対策がとれている施設を訪問して、当院における大規模災害に対する輸血療法のマニュアルの作成の参考にした。

【結果】大規模災害時の輸血療法のための準備状況としては、自家発電切り替えテストを行っている施設が22施設（45%）と一番多く、次いで、対応マニュアルがある施設は16施設（33%）であった。用手法の試薬を準備しているのは10施設（20%）と少なく、用手法検査手技の技術の向上をしている施設は8施設（16%）であった。さらに、実際に大規模災害時の輸血療法の訓練をしている施設は6施設（12%）であった。アンケート後に視察した施設は非常事態にたいするマニュアルが十分に練られており、停電時の用手法の血液型、交差適合試験についての訓練を定期的に施行していた。今回のアンケートを基に、当院でのマニュアル作成と静岡県における大規模災害対策を再確認した。

【考察】今回、アンケートと病院訪問により自施設のマニュアルを作成し、血液センターと行政との連携について確認することができた。今後は、定期的に実地訓練を行う事が重要と思われた。

キーワード：大規模災害時、輸血療法、アンケート調査、静岡県

はじめに

順天堂大学医学部附属静岡病院では2015年より文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」による助成を受けて、静岡災害医療センターが設置され、様々な分野で、大規模災害（主に地震災害、大規模な風水害）における組織体制構築および災害時の傷病に対する予防・治療開発に関する研究が始まった。血液内科では、「大規模災害時における輸血療法」という研究課題でプロジェクトを立ち上げた。そのプロジェクトの一つとして、今回、静岡県における大規模災害時の輸血療法に関するアンケートを行った。

施設としての、大規模災害時の準備はできつつあったが、輸血療法については、施設間に差があり、一部

の施設では大規模災害時に備えて輸血療法についての実地訓練をしている施設が見られた。

アンケートの結果を踏まえて、当院における大規模災害時の対応を作成し、さらに静岡県における、血液センターおよび行政の対応について確認を行った。

方 法

2017年4月に静岡県内の輸血を行っている100施設を対象に、アンケートを郵送した。アンケート用紙は紙媒体を郵送し、回答を回収した。内容は、1)大規模災害時の輸血製剤発注で使用する通信方法。2)大規模災害時の輸血療法のための準備状況。3)自家発電装置の保有台数と設置場所。4)自家発電装置の最大稼働時

1) 順天堂大学医学部附属静岡病院血液内科

2) 順天堂大学医学部附属静岡病院看護部

3) 順天堂大学医学部附属静岡病院検査室

〔受付日：2020年1月19日、受理日：2020年4月4日〕

衛星無線 (21施設)

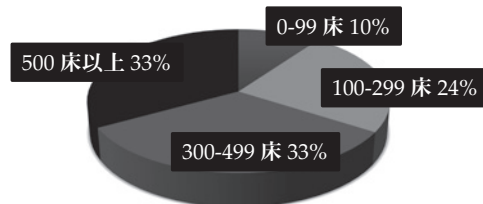


図. 1a

行政無線 (11施設)

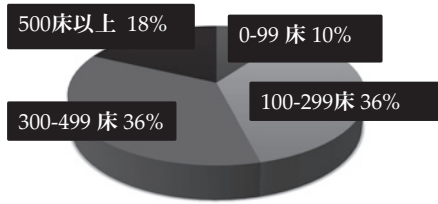


図. 1b

非常時優先電話 (11施設)

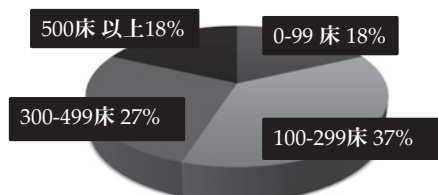


図. 1c

図1 大規模災害時の輸血製剤発注で使用する通信方法
 1a: 衛星電話を配備している施設.
 1b: 行政電話を配備している施設.
 1c: 非常時優先電話を配備している施設.

間. 5) 非常用電源 (自家発電装置) に接続されている機器. 6) 大規模災害用の備蓄について. 7) 大規模災害時用に輸血室に用意してあるもの. 8) 大規模災害時の人員確保について. 9) 大規模災害時の輸血検査をどうするか. 10) 大規模災害時の輸血療法に関する点検項目. 11) 血液センターに望むこと. [その他]として自由記載欄を作った.

アンケート, 施設訪問を参考に当院における大規模災害に対する輸血療法のマニュアルを作成した. また, 血液センターとの話し合いの場を設けて, 静岡県における大規模災害時の対応策について確認した.

結 果

1. アンケート結果

アンケートは静岡県内の100カ所の医療機関に配布して, 回答率は49%であった. 予想より多くの施設よりご返事をいただく事ができた. 比較的病床数の多い施設からは, 80%に近い回答を得る事ができ, 全体としては病床数が中規模から大規模の施設からの回答が多いという結果になった. 回答医療機関の病床数は, 0~99床: 7施設, 100~299床: 20施設, 300~499床: 11施設, 500床以上: 11施設であった. アンケートの提出部門としては, 検査部 (66%), 輸血部 (12%)が多く, 病床数の多い施設ほど輸血部の割合が多く, 病床数の少ない施設では, 薬剤部, 事務部, 看護部からの回答が多い傾向があった. また, アンケートの回

答者は圧倒的に検査技師 (74%)が多く, 次に薬剤師 (8%), 事務員 (8%), 医師 (6%), 看護師 (4%)の順であった. 1) 大災害時の輸血製剤発注で使用する通信方法. 大災害時の通信方法としては, 通常電話, FAXについて, 衛星電話 (43%), 行政電話 (22%), 災害時有線電話 (22%)の順で多く準備され, 施設によってはいくつか重複して準備していた (図1). 2) 大規模災害時における輸血療法のための準備状況については, 自家発電切り替えテストを行っている施設が22施設 (45%)と一番多く, 病床数の少ない施設でも行われていた. 次いで, 対応マニュアルがある施設は16施設 (33%)であった. 手法の試薬を準備しているのは10施設 (20%)と少なく, 手法検査手技の技術の向上をしている施設は8施設 (16%)であった. さらに, 実際に大規模災害時の輸血療法の訓練をしている施設は6施設 (12%)であった. また, 職員の血液型をリストアップしている施設が1施設 (2%)と, その準備をしている施設が1施設 (2%)あった. これは, 大規模災害時の院内採血を想定しているのだと思われる (図2). 3) 自家発電装置の保有台数と設置場所については, 自家発電装置はすべての施設に設置されており, 病床数が多くなるにつれて, 台数が増加していた. また, 設置場所は屋上が51%と一番多く, 地下は27%であった (図3, 4). 4) 自家発電装置の最大稼働時間については, 自家発電装置の最大稼働時間は3日間が37%と一番多く, 1~2日間は17%で, 4日間以上は22%であった. 病床数別

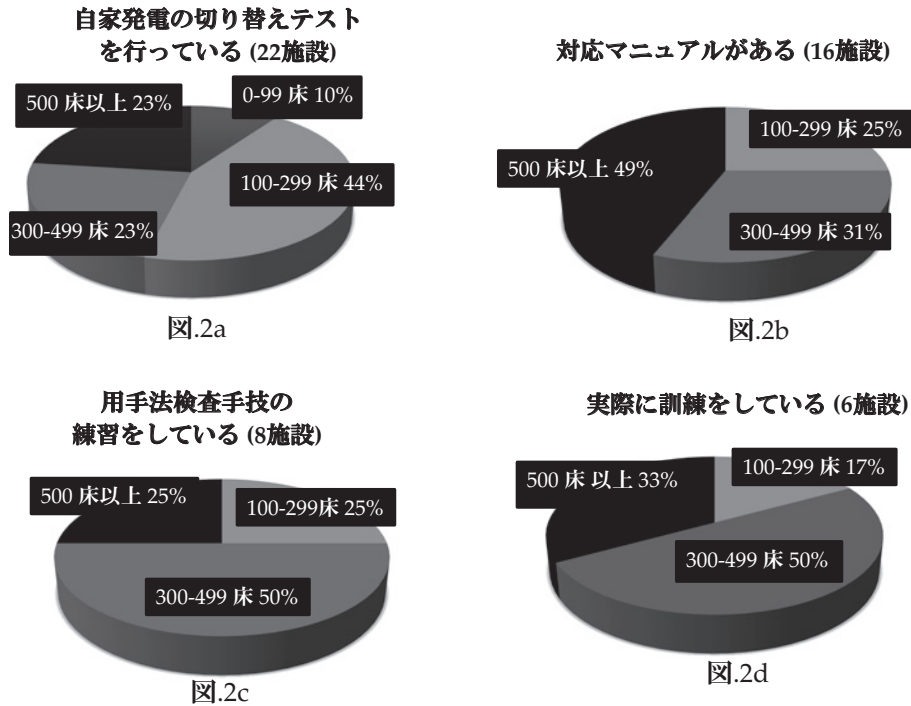


図2 大規模災害時の輸血療法のための準備状況

- 2a: 自家発電の切り替えテストを行なっている施設.
- 2b: 対応マニュアルがある施設.
- 2c: 用手法検査手技の練習をしている施設.
- 2d: 実際に大規模災害時の輸血療法の訓練をしている施設.

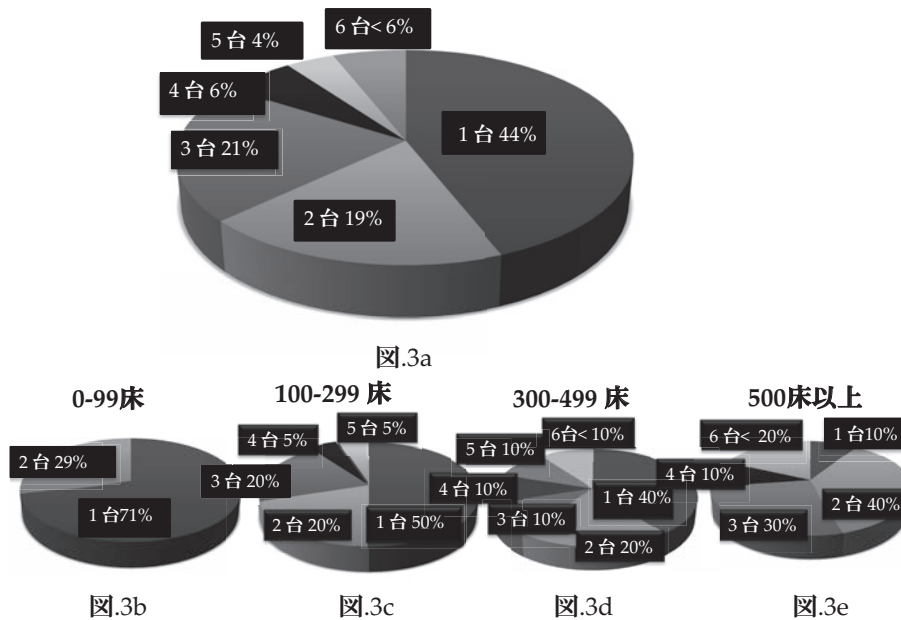


図3 自家発電装置の保有台数

- 3a: 自家発電装置の保有台数 (すべての施設)
- 3b: 自家発電装置の保有台数 (0 ~ 99床の施設)
- 3c: 自家発電装置の保有台数 (100 ~ 299床の施設)
- 3d: 自家発電装置の保有台数 (300 ~ 499床の施設)
- 3e: 自家発電装置の保有台数 (500床以上の施設)

では、病床数が少ない施設ほど最大稼働時間が短く、100床未満の施設では、57%の施設で、1日未満の最大稼働時間であり、500床以上の施設では、50%の施設で4日以上最大稼働時間であった(図5)。

5)自家発電装置を接続している機器については、輸血用保冷庫41施設(84%)、輸血用冷凍庫37施設(76%)、遠心分離機などの輸血検査用機器31施設(63%)、ディープフリーザー22施設(44%)、室温調節のためのエアコン2施設(4.1%)、造血幹細胞保管用ディープフリーザー7施設(14%)、なし3施設(6%)であった。本来ならば自家発電装置に輸血用保冷庫が接続しているはずであるが、8施設(16%)で接続されていないという回答であった(表1)。6)大規模災害時の備蓄について、食

料の備蓄はすべての病院でなされており、病床数と同じかもしくはその2倍の備蓄をしていた。特に、500床以上の施設では大規模災害時に患者が増える事を見越して多めに備蓄している傾向があった。食料備蓄の日数は3日間がほとんどであった。飲用水の備蓄は病床数とは関係なくまちまちで、1,000から5,000リットルの備蓄が多かった。ガスの備蓄は11施設(22%)で行っており、3日分が多かった。7)大災害時のために輸血室に用意してあるものはどれかについては、ヘルメット25施設(51%)、用手法の物品24施設(49%)、懐中電灯23施設(47%)、大災害時のためのマニュアル15施設(31%)、保冷剤、氷を多めに用意してある11施設(22%)、大規模災害時用の試薬の確保8施設(16%)であった。その他、テント、簡易ベッド、トイレ、水槽タンクなどの回答もあった。輸血室はないという回答もあった(表2)。8)大規模災害時の人員確保につい

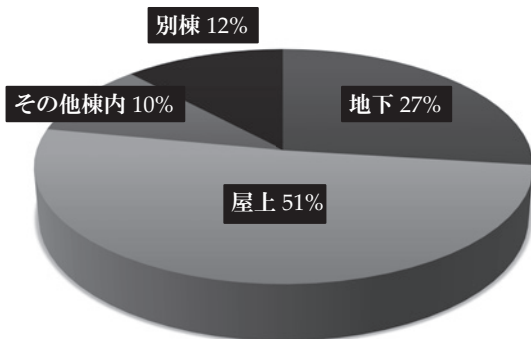


図4 自家発電装置の設置場所

表1 非常用電源を接続している機器をお答え下さい。

輸血用保冷庫	41 施設
輸血用冷凍庫	37 施設
遠心分離機等の輸血検査用機器	31 施設
ディープフリーザー	22 施設
室温調節のためのエアコン	2 施設
造血幹細胞保管用ディープフリーザー	7 施設
なし	3 施設

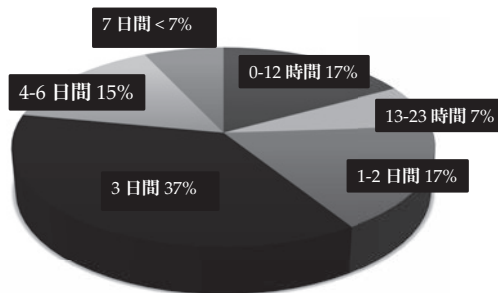


図.5a

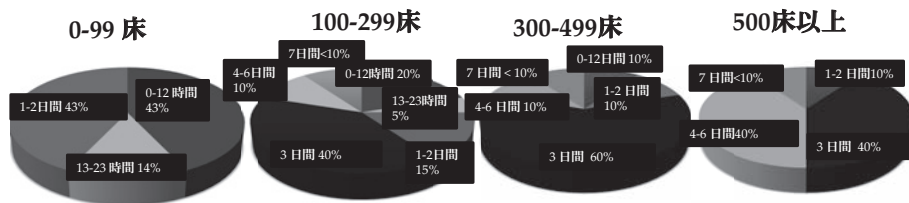


図.5b

図.5c

図.5d

図.5e

図5 自家発電装置の最大稼働時間

- 5a: 自家発電装置の最大稼働時間 (すべての施設)
- 5b: 自家発電装置の最大稼働時間 (0~99床の施設)
- 5c: 自家発電装置の最大稼働時間 (100~299床の施設)
- 5d: 自家発電装置の最大稼働時間 (300~499床の施設)
- 5e: 自家発電装置の最大稼働時間 (500床以上の施設)

表2 大災害時のために輸血室に用意してあるものはどれか。

ヘルメット	25 施設
用手法の物品	24 施設
懐中電灯	23 施設
大規模災害時のためのマニュアル	15 施設
保冷剤・氷を多めに用意してある。	11 施設
大規模災害時用の試薬の確保	8 施設

では、地震の震度で病院に集合 38 施設(78%)、緊急時の通勤方法が明確 29 施設(59%)、緊急時の連絡方法が明確 29 施設(59%)、決まっていない 1 施設(2%)であった。9)大規模災害時の輸血検査はどうするかについては、血液型、抗体スクリーニング、クロスマッチ 13 施設(27%)、輸血は行わない 7 施設(14%)、血液型のみ 24 施設(49%)、O 型赤血球を使用するは 5 施設(10%)であった。その他に、O 型赤血球のみ使用するか災害の状況によって変わるので、前もって決められないなどの回答があった。10) 大災害時の輸血療法に関する点検項目で 5 つ選択する問いについては、①自家発電装置の作動の確認 36 施設(73%)、②輸血検査が出来るかの確認 35 施設(71%)、③保冷庫の温度確認 28 施設(57%)、④対策本部に輸血室の状況の報告 26 施設(53%)、⑤電気/水/ガスを確認 19 施設(39%)であった。11) 血液センターに対して望むことは、大規模災害時の対応計画、災害時の在庫状態の広報と、輸血製剤が必要かどうかの巡回を希望されていた。12) 最後に、各施設からのご意見の中で多かったのが、大規模災害に対する準備ができていない施設の、準備内容を知りたいということと、施設間、行政などとの連携の構築が必要であるという意見であった。また、災害時は災害場所で輸血を施行するのではなく、広域搬送をすべきという意見もあった。

2. 視察(静岡市立清水病院 輸血室) 2017 年 12 月 13 日

年に何回か病院全体の災害訓練の施行や、毎月検査室内で行う用手法の血液型検査、クロス検査のスキルアップ、災害時のやるべき事(血液型検査、不規則抗体検査、クロス検査が施行できるかどうかのチェック表や在庫数の確認表、緊急連絡先の一覧)のカードが作成され、大規模災害時の輸血療法のモデルを作成する上で大変参考になった。

3. 当院における災害時の対応策(輸血室に張り出しておく)

1)安全確認:係員の負傷の有・無の確認。室内の破壊の確認。機器の破損状態の確認。電気、水、ガスの確認。

2) 自家発電装置の作動確認。

3)血液型、不規則抗体、交差試験の測定機およびシステムの確認。

4) 保冷庫の温度確認(製剤の使用可否判断)。

5)在庫確認:RBC, FFP の血液型別の単位数の確認。

6) 院内対策本部に輸血室の状況報告。

7)血液センターへの状況報告:院内の災害時無線電話と衛星携帯電話の設置場所を確認しておくことと、血液センターへの連絡方法の確認。

8)行政機関との連携:伊豆の国市、静岡県庁地域医療課、静岡県庁危機管理本部情報グループの衛星携帯電話の番号の明記。

4. 静岡県における災害時の対応策

1)輸血用血液製剤が不足した場合、医療救護施設の管理者は、管轄の血液センターに供給を要請する。これにより確保できない場合は、市町災害対策本部に調達・斡旋する。その後は、県方面本部、県災害対策本部、静岡県赤十字血液センター、東海北陸ブロック血液センターへと順次要請を行っていく。

2)医療救護施設への輸送手段が確保できない場合は、県災害対策本部へ輸送手段の確保を要請する。

3)医療機関との通信手段が途絶した場合など状況によって巡回供給を近隣の血液センターが行う。

考 察

阪神淡路大震災、東日本大震災、パキスタンでの大地震、ニューヨークでの多発テロにおける輸血療法の報告を参考にして今回のアンケートを作成した^{1)~7)}。全国的に大地震が頻発しており、静岡県内でもいつ大地震や大規模な風水害が起きてもおかしくない現在、各施設でも大規模災害に備える関心は高まっている印象はあった。そのため、アンケートの回収率は高く、回答の内容も大規模災害時にどうしたらいいのか、模索している様子うかがわれた。1)大規模災害時の通信方法については、各施設とも様々な通信手段を用意しているようであるが、それを施設内で熟知して、普段通信の練習などを施行しておく必要があると思われた。病床数別では、特に差はなかったが、病床数が多い施設ほど、重複していろいろな通信方法を準備している傾向があった。通信が出来ないときには、血液製剤を血液センターに取りにいく場合もあると思われる。2)大規模災害時の輸血療法に対する準備状況は、施設によりばらつきがあり、大部分の施設は、自家発電装置の切り替えテストにとどまり、それ以上の準備はあまり出来ていないようであった。少なくとも、マニュアル作成や輸血検査の用手法の練習はしたいものである。最終的には実戦訓練を行えば最高である。どのようなマニュアルが準備されているのかであるとか、訓練がどのようにされているのかは、今後詳細に調査しよ

うと考えている。3), 4), 5)大規模災害時の前に, 自分の施設の自家発電装置の場所と最大稼働時間を熟知しておく必要があると思った。静岡県では, 2019年7月より, 災害拠点病院では, 自家発電装置稼働時間を3日間確保するように指定用件が見直されたが, 今回のアンケートでは, 3日間以上自家発電装置の稼働が確保できる施設は59%で, 比較的大規模な施設では80%以上で, 条件をクリアしていた。さらに, 耐震の施設は屋上が激しく揺れるので, 自家発電装置が破壊されないか注意しておくべきであるが, 最近多く見られる, 台風などによる増水で, 地下の自家発電装置が破壊される可能性が高いため, 屋上と地下に分散して設置すべきかもしれない。輸血用冷凍庫や遠心分離器などについても, 再度各病院で本当に自家発電装置と接続しているか確認すべきだと思う。特に注意しないといけないのは, 末梢血幹細胞が保存されているデープフリーザーは停電ですべて使用不可能になるので, 忘れないように自家発電装置に接続しているか確認すべき事項であり, できれば輸血用冷蔵庫は院内で優先的に電力を確保すべきだと思う。さらに, 停電時は節電が重要である事が報告されている⁸⁾。6) 食料, 飲料水, ガスについても, 事前に量と備蓄日数について熟知しておくべきだと考えた。7), 8)大災害時のための備品や大規模災害時の人員確保については, 具体的に準備して, いざ災害時に混乱することのないよう, 普段周知すべき事項だと思われる。9)大規模災害時の輸血検査は, 災害の状況によって違いはあるものの, もう少し具体的に決めておく必要がある。10) 大規模災害時に施行すべき事項の中で, 上位5つの項目はまさしく重要なポイントであり, 大事な項目より点検を行う目安になると思われた。対応マニュアルの中にこの5項目を盛り込むとともに, まず大規模災害時に行う事として, 輸血部の壁にこの上位5つの項目を書いて, 貼っておくのも役立つ災害対策のひとつになると思われた。11) 血液センターに対しては, 災害時の対応計画, 災害時の在庫状態の広報と, 輸血製剤が必要かどうかの巡回を希望されていたが, 血液センターが大規模災害時にどのような対応をするかは後日確認した。12) 最後に, 各施設からのご意見の中で多かったのが, 災害に対する準備ができていない施設の, 準備内容を知りたいということであったので, アンケートの結果を見て, 特に準備がよくできている施設を訪問した。

大規模災害時の輸血療法に関しては, 一部の施設で, マニュアルを作り, 災害時の輸血検査のスキルアップ, 実際に訓練を行っている施設があったが, ほとんどの施設では, あまり準備をしていないというのが実状であった。今後は, 今回のアンケート結果を参考にして, 自分の施設でマニュアルを作成して, 定期的に訓練を行う事が最も大事な事であると思われた。

さらに, 行政と医療機関, 血液センターとの連携について予め確認すべきであると思われ, 各県の合同血液療法委員会などで取り上げ, さらに, 定期的にシミュレーションを行う事が重要と思われた。

結 語

最後に今回アンケートにご協力いただいた皆様に深く感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

著者のCOI開示: 本論文発表内容に関連して特に申告なし

謝辞: この論文は, 文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(平成27年度採択事業)による助成を受けました。

文 献

- 1) 櫻村 誠, 高木勝宏, 渡辺範彦, 他: 福島県における2011年3.11震災後の輸血供給数. 日本輸血細胞治療学会誌, 61: 38—39, 2015.
- 2) 佐藤まゆみ, 宮崎真奈美, 関 恵美, 他: 当院における災害時の輸血体制. 日本輸血細胞治療学会誌, 61: 64, 2015.
- 3) 溝淵 樹, 山崎隆久, 北川晋士, 他: 高知県災害時医療救護計画における輸血用血液製剤の緊急供給体制. 日本輸血細胞治療学会誌, 61: 556—560, 2015.
- 4) 續 隆文, 井 清司: 平成28年 熊本地震における輸血用血液製剤の供給状況. 日血栓止血会誌, 28: 708—713, 2017.
- 5) Fujimori Y, Bouike Y, Nollet K, Miki H: Blood supply during Japan's 1995 Hanshin-Awaji Earthquake. *Transfus Apher Sci*, 55: 201—204, 2016.
- 6) Zaheer HA, Waheed U: Blood transfusion service in disasters. *Transfus Apher Sci*, 55: 189—190, 2016.
- 7) Junden JV, Davey RJ, Burch JW: The September 11, 2001 disaster and the New York blood supply. *Transfusion*, 42: 1385—1387, 2002.
- 8) 森田正則: 災害時ライフライン途絶下で多数患者を受け入れるための医療機器管理—課題と対策. 医機学, 89: 32, 2019.

**A SURVEY OF BLOOD TRANSFUSION THERAPY THAT CAN BE PROVIDED
IN THE EVENT OF A DISASTER BY SENDING A QUESTIONNAIRE TO
INSTITUTES IN SHIZUOKA PREFECTURE, JAPAN**

*Michiaki Koike*¹⁾, *Noriaki Iwao*¹⁾, *Haruko Imada*²⁾, *Hiromi Sakai*²⁾, *Mari Kikuchi*²⁾ and *Akemi Tuchiya*³⁾

¹⁾Department of Hematology, Juntendo University Shizuoka Hospital

²⁾Division of Nursing, Juntendo University Shizuoka Hospital

³⁾Division of Clinical Laboratory, Juntendo University Shizuoka Hospital

Keywords:

events of disaster, blood transfusion therapy, questionnaire, Shizuoka Prefecture

©2020 The Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy

Journal Web Site: <http://yuketsu.jstmct.or.jp/>