

東日本大震災発生時 における救急搬送活動の実態と課題

秦 奕¹・高山 純一²・中山 晶一朗³

¹学生員 金沢大学大学院自然科学研究科（〒920-1192石川県金沢市角間町）

E-mail: qinyi@stu.kanazawa-u.ac.jp

²フェロー会員 金沢大学教授 理工研究域環境デザイン学系（〒920-1192石川県金沢市角間町）

E-mail: takayama@t.kanazawa-u.ac.jp

³正会員 金沢大学准教授 理工研究域環境デザイン学系（〒920-1192石川県金沢市角間町）

E-mail: snakayama@t.kanazawa-u.ac.jp

大規模な地震災害が発生した場合、被災した地域の複数の地点から同時多発的に地震によるけが人が発生する。このような状況では、同時多発的に救急自動車が要請されることとなりますが、ある地域における救急自動車の台数には限りがあり、スムーズにけが人の搬送を行うことは困難であると考えられる。また、患者の救命率向上には、搬送時間の短縮と救急搬送活動の質の向上が必要不可欠である。したがって、安全かつ効率な搬送を行うための高速道路の整備が必要である。今後の救急搬送業務の向上を目指す。

Key Words : emergency transport, emergency actual situation and questionnaire

1. 研究の背景と目的

大規模な地震災害が発生した場合、被災した地域の複数の地点から同時多発的に地震によるけが人が発生する。被災者をいかに早く病院へ搬送して治療を行うかが重要であるが、このとき医療機関の患者受け入れ体制が十分であっても、道路の渋滞や寸断によってスムーズな搬送ができなければ適切な治療を行うことは不可能となる。このような状況では、ある地域における救急自動車の台数には限りがあり、スムーズにけが人の搬送を行うことは困難であると考えられる。

平成21年中の救急出動件数¹⁾は512万5,936件(2万5,566件増)となり、救急搬送人員は468万6,045人(4,568人増)と前年より増加しており、救急車の現場到着平均時間についても遅延傾向にあり、平成21年においては7.9分となり、この傾向が続いた場合、救命率の低下等が懸念されるところである。救急搬送については、現状の医療資源を前提に、傷病者の状況に応じたより適切で円滑な救急搬送及び受入体制の構築を図る。患者の救命率向上には、搬送時間の短縮と救急搬送活動の質の向上が必要不可欠です。

また、現在、救急医療は多くの問題を抱えており、救急医療体制の整備・充実が重要な課題である。したがって、安全かつ効率な搬送を行うための高速道路の整備²⁾

が必要である。地震災害の発生においては、「幹線道路が被害を受けて、医療機関までの搬送に支障が出ること」、「救急車両や救急隊員の数に限りがあるため、同時多発的な救急要請に対応できないこと」、「医療機関の受け入れ可能患者数を超えて、集中して多数の患者が搬送されること」、「病院や消防署自体も被災の可能性があること」などさまざまな問題が挙げられる。地震発生直後の救急搬送業務・救急医療活動の実態を明らかにするとともに、救急車退出路の整備などの調査することにより、時々刻々変わる状況に的確に対応できる救急搬送・救急医療体制、けが人の搬送計画・退出路の設置を検討する。

本研究では、大震災における救急搬送件数の増加、救急医療機関までの収容所要時間の延滞化を踏まえ、被災地の救急搬送業務報告書を分析し、被災時と通常時の比較により、救急搬送件数の増加および収容所要時間の増加の原因および影響を検討し、今後の改善策のための基礎研究としたいと考えている。

2. 東日本大震災の実態調査

本研究では、東日本大震災発生時における救急搬送・救急医療、救急搬送活動の実態調査を行った。

まず、東日本大震災発生直後の救急医療活動の実態を明らかにするために、消防機関へアンケート調査を行った。調査内容の詳細を表-1に示す。消防機関へ送付したアンケートは、救急車の出動時刻や搬送時間、搬送先の病院などの搬送活動状況と、地震による各地域の損壊状況、救急搬送に影響があるかどうかについて調査している。

表-1 消防機関への調査内容の詳細

調査対象	項目	調査項目
消防機関	搬送活動状況	出動日
		出動要請時刻
		救急要請の増減
		出動時刻
		出動→現場到着時
		現場出発→病院到着時間（増減）
		救急医療活動の影響
		救急搬送道路の利用
		搬送手段
	搬送患者情報	性別
		年齢
		症状
	建物被災状況	消防署の被害
		道路の被害

東北地方は、都市間距離が離れていることに加え、都市部に大きな総合病院が集中しており、今回のような災害時には、様々な課題（例えば、病院が被災して救急医療に対応できない状況や受け入れ可能人数を超えて一度に多数の患者が搬送される状況、あるいは道路が寸断して病院までの搬送に支障をきたした状況、また消防署等が被害を受けて救急要請に対応できない状況、消防署の救急車の台数に限りがあり出動中で救急要請に直ちに対応できない状況等）があったのではないかと思う。今回の消防機関の浸水被害状況³⁾からみると岩手県においては、おおむね山田町から南側の消防署所の被害が多く、宮城県においては、石巻市から北側の消防署所の被害が多い。福島県は福島第一原子力発電所より20km圏の立ち入り規制中から、アンケートの回収は6件だけであり、3県中回収率が一番低くて、消防本部と消防署の医療活動を行うことが少ない。アンケート調査の回答ができなかった原因として考えられる。高齢者が多い地域だけに、災害時の救急医療・救急搬送業務体制の確立は非常に重要であると考えている。今回、消防機関を対象に行った救急搬送の調査結果を示す。送付した消防機関は47名、回収したデータサンプル数は25名であって、回収率は53%になった。救急搬送時間は通常時により、現場到着最大時間は一時間以上に伸ばした。また、津波の発生があったから、被災した岩手県、宮城県、福島県の通信が困難であり、現場処置と病院の医師連絡が難しくなった。

被災する前の通常時のデータと比較して、合計搬送時間は5~10分ぐらい増加した。また、患者の所在地により、個別な搬送時間は最大が110分、120分のこともある。各県の現場到着時間、現場処置時間、病院到着時間は通常時により大幅増加の現象が見られた。救急車の出場件数や搬送件数の増加を背景に、現場到着時間や収容所要時間も増加傾向にある。

3. 建物・搬送活動の影響

今回発生した地震は東北地方太平洋沖地震とそれによって発生した津波、及びその後の余震により引き起こされた大規模地震災害であって、日本における観測史上最大の規模⁴⁾、波高10m以上、最大遡上高40.5mにも上る大津波が発生し、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。建物の損壊とか、道路の損壊とかが以前より範囲が広がった。

今回の地震が津波あるから、広域の通信連絡は切断になった。患者は救急要請の呼ぶこと、搬送人員が病院に連絡ことが全部困難の状況に陥った。図-1は消防署への直接的な被害である。地震による医療活動の影響は予測の通りに増加する件数が多くなって、搬送時間の増加、患者の救急救命率が減少する可能性があると考えられる。

今回の地震による建物の損壊により、消防施設内での業務が困難となったこと、通信回線の途絶により、情報の伝達と救急要請の受信が困難となったこと、救急車の破損により、出動時間が増大したことなどが発生した。道路断絶により平常時に比べ現場到着時間や病院到着時間である状況、普通の被災時の搬送時間と比べて、被災したとき現場到着時間と病院到着時間は増加した件数が分かれた。岩手県の救急搬送道路の普及化が三つの県の中で一番十分である。これにより、搬送時はこの道路をよく利用したら患者の救命率が高くなる可能性があると考えられる。しかし、岩手県の管轄内に救急搬送道路が設置してなかった。これらに対して、救急車専用道路の整備に関する課題を検討することが必要である。救急要請が直ちに対応できないことがある原因を分析して、通信方面の困難になったことがあると考えられる。一方、被災した患者の人数が多いから、一部時点で救急車がすべて出動した可能性があるから、第一時間で要請の反応ができなかったと考えられる。

また、図-2は道路における影響である。道路は断絶しているから救急車が交通できない箇所数が多くなったから、それも救急搬送活動の効果が低減の一つ原因として、これに関する救急専用道路の課題が検討する必要がある。地震による建物の損壊により、消防施設内での業務が困

難となったこと、通信回線の途絶により、情報の伝達と救急要請の受信が困難となったこと、救急車の破損により、出動時間が増大したことが発生した。地震以外のげんいんそしてに図-3の救急医療活動に影響もある。通信の状態が悪くなって、救急要請の受信が困難であり、救命率に影響もあると思う。通信状況が悪い原因は、エリアによる基地局倒壊、ケーブル切断、管路の破壊、NTT局舎のとうかい、通信設備水没などがある。したがって、通信が困難であり、医師が救急隊員に対して適切な治療方法を指示が難しくなって、患者の状態変化を把握できなかった、それに対して、緊急連絡手段の確保が検討すべきだ。

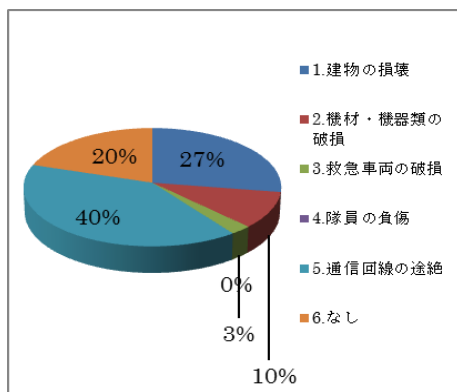


図-1 消防署への直接の影響

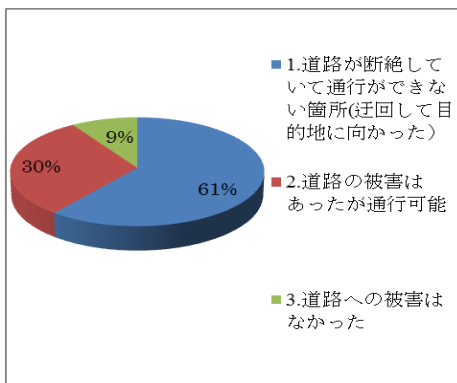


図-2 道路への影響

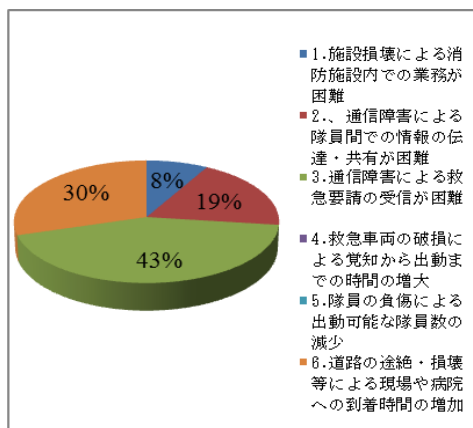


図-3 救急医療活動への影響

全体の構成比をみると、宮城県の被災状況が大きくなった、救急搬送医療活動の活用が岩手県と福島県により低下である。搬送時間の短縮の割合があんまりなくて、救急道路の利用の割合も少なかった。地震時のような同時多発的な救急要請の割合が高くなったと考えられるが、緊急連絡手段の方法と救急搬送体制の確立が必要不可欠であるといえる。

4. 医療情報の緊急連絡手段の検討

(1) 通信被害状況⁹⁾

甚大な被害をもたらした東日本大震災の発生直後においては、社員や家族の安否確認を行うとする通話（固定・携帯電話）や携帯メールの利用が集中し、東日本全域で長時間に渡り極めてつながりにくい状態が発生した。災害等の緊急時の通信では、利用者の通信需要の急増に伴って回線が「輻輳」現象が発生しやすくなった。加えて、被害が広範囲に及んだ今回の震災では、携帯電話の基地局等において、設備の損壊や長時間に渡る停電により予備電源が切れ、機能を停止する「停波」が多数発生したため、一層つながりにくい状況に陥った。

今回の東日本大震災では通信状況は大きな被害を受け、局舎、携帯基地局、ケーブル等が被災し、最大時の不通固定回線約190万、停波携帯基地局約1万4千に達した。携帯電話（音声）はほとんどつながらず、また固定電話（音声）の方がわずかながらつながったこと、メールは到着まで時間が遅くなったことは多かった。

地震や津波による、固定通信被害の状況は通信ビル（通信設備を設置するビル）自体・ビル内の設備の損壊・水没、中継伝送路（中距離伝送路）の切断、電柱の倒壊、架空ケーブルの切断等の被害に加え、商用電源の途絶等が重なり、通信各社合計で190万回線のサービスが影響を受けた。移動通信状況の被害は携帯電話基地局の倒壊・流失や、光ファイバ等のエントランス回線（基地局と交換局を結ぶ回線）の故障・切断、商用電源の途絶の長期化による非常用電源の枯渇により、通信各社合計で約2万9千の基地局が停波した。

(2) 消防救急無線の被害

消防機関で利用されている消防救急無線は、消防機関の活動上、最も重要な無線の一つである。消防救急無線は、119番通報を受信する指令台から発出される指令を中継局や基地局を通じて消防本部管内の車載無線機や携帯無線機などの移動局に伝達するほか、それらの移動局からの報告、さらに移動局相互の通信に利用される⁹⁾。しかし、今回の東日本大震災では消防救急無線にも一部

に被害が発生した。消防救急無線を利用できない原因は指令設備が1階に設置されていたことにより、津波の浸水被害を受け、指令台による指令業務ができなくなった事例が発生している。また、消防救急無線の中継局についても、バッテリーや非常用発電設備用燃料の枯渇、非常用発電設備の動作不良による機能停止が報告されているほか、消防署所間に用いられていた専用線の被災などが起きている。また、消防車両や救急車両も津波による被害を受けており、それらの車両に積載されていた車載無線機、車両に搭乗していた消防職員の持っていた携帯無線機等も損害を被っている。

(3) 緊急連絡方法の検討⁷⁾

以上の通信被害情報からみると地震発生時に基地局で被害が大きくなった。それにより、患者の救急要請が困難となって、または救急人員と病院のつながりが難しくなった。これに対して、緊急連絡手段を検討した。緊急時の連絡方法として利用可能なサービスは、固定電話、携帯電話・メール以外の例を表-2と表-3に示す。

表-2 緊急時に使用可能なサービス・ツール等

サービス名称等	提供事業者等	備考
災害用伝言ダイヤル	NTTグループ	・音声によるメッセージの登録・確認 ・加入電話、公衆電話、携帯電話・PHS等から利用可能
iモード災害用伝言版	NTTグループ その他、KDDI (au) 等 各社より同様のサービス	・iモード対応機種、スマートフォン、spモード対応機種で利用可能 ・登録されたメッセージ確認は、PC、NTTドコモ以外の携帯電話、PHSからも可能
災害用ブロードバンド伝言版	NTTグループ	・パソコンや携帯電話などからテキスト・音声・画像で登録・確認可能
Webメール	各社 (Yahoo!メール, Gmailなど)	・インターネット接続のため、携帯メールよりつながりやすい傾向
IP電話	各社 (Skype など)	・インターネット接続のため、固定電話、携帯電話よりつながりやすい傾向
コミュニケーションサービス, SNS	各社 (Twitter, Facebook など)	・インターネット接続のため、つながりやすい傾向 ・Twitterでは匿名情報も多く、情報内容の信頼性に注意が必要

表-3 緊急時に使用可能なサービス・ツール等（主として企業、自治体等における利用）

サービス名称等	提供事業者等	備考
一斉通報通信	各社 (対象範囲, 方法等により多様)	・音声・メール・FAX等を、複数の受信者へ一斉に送信。企業から社員、自治体から住民等への連絡に有効
安否確認システム	各社 (対象範囲, 方法等により多様)	・一斉に創出される安否確認メールに対し、各社員より安否情報の返信、結果集計等
衛星携帯電話	NTTドコモ, KDDI等	・企業拠点間の通信等に有効
無線システム	無線サービス事業者等	・企業拠点間の通信等に有効
専用線ネットワーク	NTTコミュニケーションズ, KDDI等	・企業拠点間の通信等に有効

今回の震災では、災害情報の伝搬や安否確認のための連絡手段等にとって、情報通信基盤が果たす役割の重要性が再認識される一方で、特に津波被害や停電に対する情報通信基盤の脆弱性等、多くの課題が浮き彫りとなった。例えば、NTTドコモでは、24時間対応の非常用電源を備えた基地局を現在の7倍以上に増やすなどの対策を発表した。しかし、災害はいつ起こるか分からない。今回の大震災に匹敵するほどの規模の大地震が日本付近で今後発生することも予測されている。慎重な検討を行いつつも、できるだけ早く対策を講じていくことが求められる。

5. 医療機関の被害

今回の被災により、岩手、宮城、福島3県の病院380施設中、全壊11施設、一部損壊289施設あわせて300施設78.9%が被災した⁸⁾。沿岸部に限ると、ほぼ全ての医療機関が機能の全部ないし一部を失ってしまった。しかも、情報手段が失われ、各医療機関の現状がリアルタイムに把握できなかった。災害拠点病院が自らも被災しながらできる限り救急患者を受けていれている現状を理解し、その機能を維持するために、後方病院としての役割を担う医療機関がオーバーベッドを覚悟で意識的に患者転院を受け入れた。このことにより、災害時の一部医療機能が維持された。実際の状況から見ると医療需給が地震より津波の影響が大きく、阪神・淡路大震災と比較して、死亡者の割合が高く、負傷者の割合が低い。避難所生活

の長期化に伴い、慢性疾患患者への医療ニーズが多数発生した。JMATというの新システムの導入が必要である。また、医師不足である地域が被災したことにより、医療需給の一層の逼迫が見られた。

能登地域を事例として、平成 19 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集、CD-ROM(IV-8)、pp.281-282, 2008 年 3 月

8) 第 18 回社会保障審議会医療部会資料

6. 本研究のまとめ

本研究では、東日本大震災における救急搬送業務の実態調査を行うことにより、救急搬送件数、出発時刻、現場到着時間と病院へ搬送時間の状況を把握するとともに、救急搬送出動件数と搬送時間の増加の原因分析を行った。救急搬送業務の実態調査については、搬送時間の増加の原因が広域で被災して、救急車とドクターヘリの移動時間が長くなって、主に、通信状況の悪化、大部分の地域の通信が断絶になって、患者の救急要請と病院への連絡が困難である。被災範囲が広いから、DMATなどの医療活動が搬送途中に滞在することが発生した。また、救急搬送途中で道路の損壊現象が出来から、平常時に利用できる道路が通行できなくなった。アンケート調査の結果からみると、岩手県の管轄内の救急車専用道路の設置がなくて、ある救急搬送チームが救急搬送道路の存在がご存じなかった。これも救急搬送時間の増加の原因と考えられる。回収したアンケートの中で、各消防署が緊急連絡手段の不備で、通信が困難であり、病院との連絡ができなかった、また、医師が救急隊員に対して適切な治療方法を指示が難しくなって、患者の状態変化を把握できなかった。これらは救命率が低下する可能性があると思う。それに対して、緊急連絡の手段が確保必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 「平成 22 年度版 救急・救助の現状」、総務省消防庁、平成 22 年 12 月 3 日
- 2) 鈴木敬仁、高山純一、中山晶一郎、「全国を対象とした救急搬送業務の実態と高速道路における救急車専用退出路の設置効果分析」、平成 20 年度学士学位論文、2008
- 3) 消防研究センター
- 4) 東日本大震災後における関連学会の活動に関する分析の活動報告、大原美保、近藤伸也、沼田宗純、目黒公郎
- 5) 福田正輝、高山純一、中山晶一郎、「三次救急搬送活動を対象とした医療情報デジタル伝送システム運用のためのアンテナ基地局配置方策に関する研究」、平成 21 年度修士学位論文
- 6) 総務省ホームページ
- 7) 福田正輝、高山純一、中山晶一郎：救急車を対象とした医療情報デジタル伝送システムの最適化方策に関する研究～