

救急救命搬送要請頻度に関する分析

片岡 源宗¹・吉井 稔雄²・二神 透³・大口 敬⁴

¹正会員 高知工科大学助手 地域連携機構 (〒782-0003 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185)

E-mail:kataoka.motomune@kochi-tech.ac.jp

²正会員 愛媛大学大学院教授 理工学研究科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番)

³正会員 愛媛大学准教授 防災情報研究センター (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番)

⁴フェロー 東京大学教授 生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

救急救命搬送サービスは、傷病者を速やかに医療機関へ搬送する行政サービスの一つであるが、今後行政の予算全体が減少することが考えられる一方で需要の増加が予測されており、中長期的に取り組むべき大きな課題を抱えている。また日本の課題の一つとして、都市部への一極集中と地方の衰退が挙げられる。

本研究は、将来直面する大きな社会変化に対応し、各地域の実情に応じた救急救命搬送サービスを実現することを目的としたものである。本稿では、将来の救急救命搬送要請件数を予測手法の確立を目的とし、救急救命搬送要請実績の分析結果について報告する。

Key Words : 地域計画, 救急救命搬送需要予測

1. はじめに

傷病者を医療機関に搬送する救急業務は、消防法に定められている行政サービスの一つであるが、今後大きな社会変化が生じ、20年30年といった中長期的な計画の立案と実行が極めて重要になると考えられる。国立社会保障・人口問題研究所¹⁾によれば、日本では、今後総人口が減少する中で高齢者の人口は増加し、2042年にピークを迎え、その後徐々に減少すると予測されている。さらに2042年のピーク後も、総人口の内高齢者人口が占める割合は増加し続けると予測されている。この予測から、経済や税収を支える生産年齢層が減少し、減少分以上の経済成長がなければ、救急救命サービスを提供する行政の予算全体が現在より縮小することが考えられる。一方、総務省消防庁²⁾によれば、救急出動件数と搬送人員数は近年増加しており、今後も増加し、2025年頃をピークにその後は徐々に減少していくものと予測されている。これらの予測から将来救急救命搬送サービスが直面する課題として、予算や社会規模縮小の中で増加する需要に対応し、限られた予算で一定以上のサービス水準を提供することが極めて重要な課題と考えられる。

総務省消防庁では救急業務のあり方に関する検討会³⁾が行われ、東北地方太平洋沖地震の経験も踏まえ、ICTの活用、大規模災害を考慮した救急搬送体制の強化やメディカルコントロールのあり方、消防防災ヘリとドクタ

ーヘリの連携等の検討が行われているが、中長期的な取り組みや検討は報告されていない。救急搬送に関する既往研究では、近年ドクターカー⁴⁾やドクターヘリ⁵⁾に関する研究報告が行われているが、現状の課題や導入効果評価に着目したものである。救急救命と道路整備に関する研究では、折田ら⁶⁾は、救急医療活動の観点から高速道路整備効果について、一般住民を対象とした調査を行い、救急医療活動支援のための道路整備への支払い意思は高く、人口集積の乏しい地域での道路整備の重要性について報告している。鈴木ら⁷⁾は、救急搬送中の揺れの軽減効果に着目し、道路整備効果と必要性を示す指標を提案している。救急車の走行に着目した研究では、河口ら⁸⁾は救急車にGPSやWebカメラを搭載し、走行阻害要因の分析を行い、赤信号に伴う非譲行動不足が最多と報告している。秋月ら⁹⁾は走行動態再現システムにGPSとWebカメラデータを取込み、分析を行い、交差点のみならず、単路部での速度低下を抽出し、その要因は非常行動不足と報告している。高山ら¹⁰⁾は、救急車の走行時間信頼性を用いた救急搬送サービス力の定量的評価手法を提案し、金沢市をモデルケースに三次救急搬送サービス力の評価を行っている。救急車の配置に関する研究では、佐伯ら¹¹⁾は、救急サービスの広域化による効率性の向上と公平性の確保について、MCLP (Maximal Covering Location Problem) モデルを用いて適正配置の求め方を検討している。稲川¹²⁾は、シミュレーション実験を行い、適切

な救急車の配置個所や台数の検討を行っている。二神ら¹⁵⁾は、実際の救急出動記録から地域別の救急病院搬送時間マップを作成し、現状の問題点の整理とともに、告示病院の計画案とそれらの代替え案によるサービス水準の評価並びに課題について報告している。救急搬送需要に関する研究では、高梨¹⁶⁾は、救急需要の発生要因を的確に整理し、的確な施策を講じていくための救急需要発生要因を解明し、救急需要の発生マクロモデルを提案し、救急需要の将来予測手法を検討している。安川¹⁸⁾は、確信犯ではない一般の人々の救急搬送需要における客観的背景の把握を目的に、アンケート調査から救急搬送を選択する背景要因や希望する救急対応制度、機会費用とその要因について報告をしている。救急搬送時間に関する研究では、福田ら¹⁷⁾は全国の政令市・中核市を対象に救急搬送業務の実態について調査分析し、出動件数や搬送時間、収容所要時間が増加していること、高齢患者を中心に搬送人員が増加していること、傷病程度別では軽症と中等症の患者を中心に増加していること、収容所要時間の増加は市町村合併による都市面積の増加が一因であると報告している。救急救命搬送全般に関する研究では、藤本ら¹⁹⁾は急性心筋梗塞やくも膜下出血等の6つの疾患別に、平均年齢や生存率や搬送時間を整理し、道路整備による搬送時間短縮に伴う生存者の増加数を算出し、逸失利益と死亡損益による道路整備効果の定量化方法を提案している。また藤本ら²⁰⁾は、道路整備評価を目的とし、過去の救急患者発生数と人口と高齢化率の関係式を導き出し、この式と将来の高齢化率や人口から将来の救急患者発生数を予測する方法を提案している。さらに藤本ら²¹⁾はロジット回帰式を用いて救命患者数を推計する方法を提案している。

本研究は、将来訪れる人口減と、2026年に30%を超え、その後も増加すると予測されている高齢社会化を見据え、救急救命搬送サービスのあり方、同サービスの観点から見た地方都市のあり方について提言することを目的としたものである。本稿では、救急救命搬送データの現状分析について報告する。具体的には、現状分析の結果、季

節や時間帯によって、患者の年齢層、疾病分類、傷病程度が異なることを確認した。

2. 現状分析

(1) データ概要

本研究で用いたデータは、平成19～24年6年間の松山市消防局の救急救命出動データ127,553件である。このデータには、センターに救急救命要請の電話があった覚知年月日や時刻のほか、現場位置コード、搬送者情報（年齢、疾病分類、傷病程度）、搬送機関コード等が記録されている。

近年救急車をタクシー感覚で利用し逮捕されたとの報道²²⁾があるように、救急車の適正利用が社会問題となっている。表-1は、松山市消防局の救急出動データの概要であるが、本稿では、救急搬送が行われた実績のうち、データ欠損がない117,009件を対象に分析を行う。

なお救急搬送が行われたかった10,347件の出動は、救急搬送でないため、搬送者の情報が記載されていないが、記録があった案件では、死亡が確認され、病院に救急搬送ではなく搬送された場合と、救急搬送の必要性がない軽症の場合の2つのケースが確認された。

(2) 分析結果

救急救命搬送要請は、常に一定の割合で発生するものではない。また発生する傷病や程度も、年齢や性別によって異なる。既往の研究として、藤本ら²⁰⁾によって疾病

表-1 出動データの概要

		件数[件]	割合[%]
全出動データ		127,553	100.0
救急搬送	無し	10,347	8.1
	有り	117,206	91.9
	データ欠損		
	有り	107	0.1
	無し	117,099	91.8

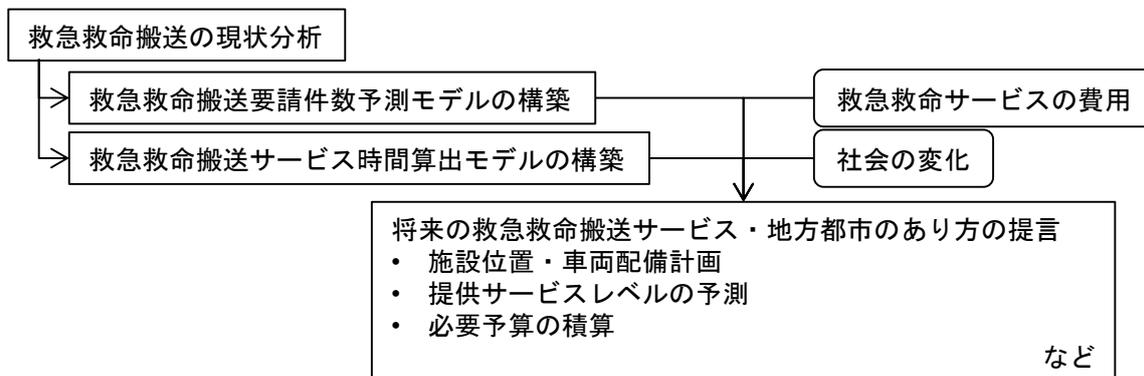


図-1 研究の全体像

分類、高齢化率と人口によって異なることが報告されているが、人口と高齢化率に着目されてはいるが、高齢層以外の人口、季節や時間帯と言った観点での分析は行われていない。そこで本稿では、季節、時間帯、年齢層、発生した疾病分類とその傷病程度の各頻度の関係を分析した。

(a) 月別

季節変動の可能性を考え、救急救命搬送要請の電話があった月に着目し、分析を行った。月別の、年齢層と疾病分類、傷病程度の集計結果を図2～4に記す。また χ^2 検定を行った結果、いずれも1%有意差が得られた。この結果より、月によって、救急救命搬送要請件数だけではなく、患者の年齢層、疾病分類、傷病程度に違いがあると言える。

(b) 時間帯

時間帯による変動の可能性を考え、救急救命搬送要請の電話があった時刻である覚知時間帯に着目し、分析を行った。時間別の年齢層と疾病分類、傷病程度の集計結果を図5～7に記す。また χ^2 検定を行った結果、いずれも1%有意差が得られた。この結果より、時間帯によって、救急救命搬送要請件数だけではなく、患者の年齢層、疾病分類、傷病程度に違いがあると言える。

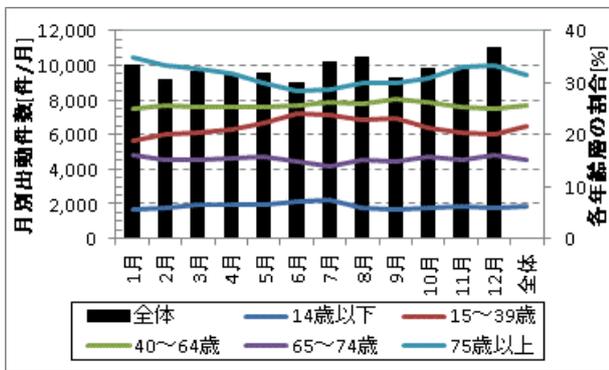


図-2 月別年齢層の割合

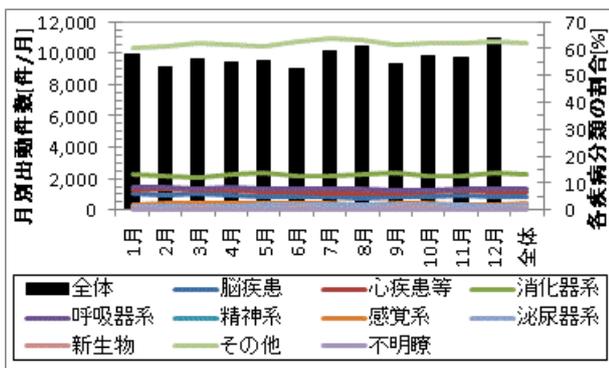


図-3 月別疾病分類の割合

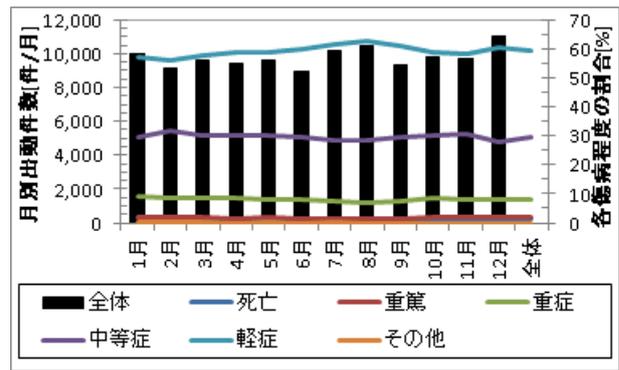


図-4 月別傷病程度の割合

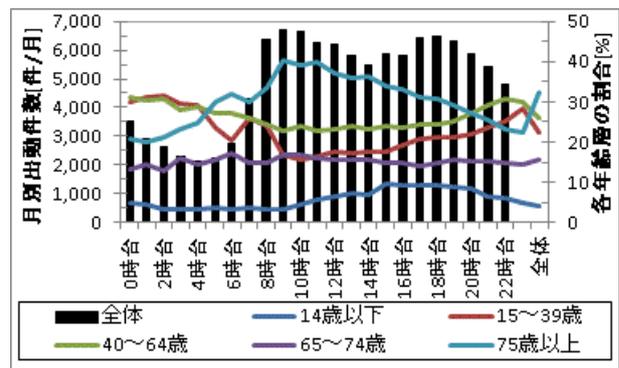


図-5 時間別年齢層の割合

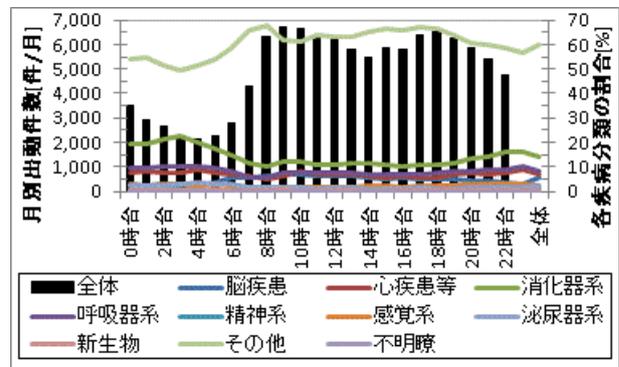


図-6 時間別疾病分類の割合

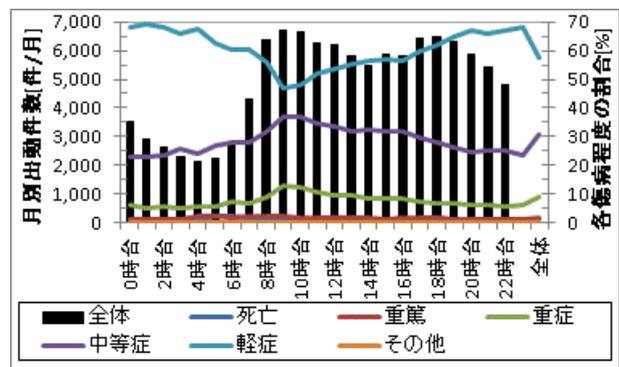


図-7 時間別傷病程度の割合

3. おわりに

本稿では、実際の救急出動データを分析し、季節や時間帯によって、救急救命搬送要請を行った患者の年齢層や疾病分類、傷病程度が異なることを確認した。

今後は各地域の年齢層別人口も含め、救急救命搬送要請の定式化を行い、将来の予測人口を用いた救急救命搬送の需要予測を行い、救急救命搬送時間との関係をシミュレーションし、救急救命搬送サービスの容量を算出するためのシミュレーションを構築する予定である。

謝辞：本研究の実施にあたっては、松山市消防局より貴重なデータの提供やヒアリング調査に御協力頂きました。記してここに感謝の意を表します。

本研究は、科学研究費補助金若手研究(B)「地方部における救急搬送から見た道路整備評価手法の構築」(研究代表者：片岡源宗, 2012~2013)の研究成果の一部である。

参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口(平成24年1月推計), 2012.
- 2) 総務省消防庁：第26次消防審議会(第12回)資料 救急出動件数等の将来予測について, 2013.
- 3) 総務省消防庁：平成23年度救急業務のあり方に関する検討会報告書, 2012.
- 4) 高山純一, 中山晶一郎ほか：ドクターカー導入のためのドッキングポイントとその効果分析：土木計画学研究・講演集 Vol.43, 2011.
- 5) 辰野肇, 高山純一ほか：全国の救命救急センターを対象としたドクターカー導入の現状と課題に関する一考察：土木計画学研究・講演集 Vol.47, 2013.
- 6) 栗木麻衣, 寺下貴美ほか：北海道におけるドクターヘリの費用効果分析の試み - 外傷患者における救急車搬送された場合に仮定される死亡者定数を用いたシミュレーション - : 日本医療・病院管理学会誌-(241)27, 2009.
- 7) 長田哲平, 田中絵里子ほか：ドクターヘリによる救急搬送を円滑にするための地上活動の現状分析に関する研究：土木計画学研究・講演集 Vol.47, 2013.
- 8) 折田仁典, 藤田浩成ほか：救急医療活動からみた高速道路整備効果に関する基礎的研究：土木計画学研究・講演集 Vol.26, 2002.
- 9) 鈴木天, 國分恒彰ほか：救急搬送活動からみた道路整備効果に関する研究：土木計画学研究・講演集 Vol.47, 2013.
- 10) 河口尚紀, 二神透ほか：救急車両の交差点通行時における走行規定要因分析に関する研究：土木計画学研究・講演集 Vol.40, 2009.
- 11) 秋月恵一, 二神透：松山市を対象とした救急車両の走行速度の現状分析：土木計画学研究・講演集 Vol.47, 2013.
- 12) 高山純一, 田中悠祐ほか：救急車の走行時間信頼性からみた救急力評価に関する研究：土木計画学研究・論文集 Vol.19 No.2, 2002.
- 13) 佐伯有三, 柏谷増男ほか：愛媛県中部地域の広域救急施設配置に関する研究：土木計画学研究・講演集 Vol.22, 1999.
- 14) 稲川敬介：配置問題からみる救急車システムの効率化：a journal of Japan Industrial Management Association 21(2), 78-82, 2011.
- 15) 二神透, 柏谷増男ほか：松山市の救急搬送時間マップを用いた救急医療機関の戦略的指定計画に関する研究：安全問題研究論文集 Vol.4, 2009.
- 16) 高梨敬子：救急需要予測に関する研究：日本建築学会学術講演梗概集, 1990.
- 17) 福田正輝, 高山純一ほか：政令市・中核市を対象とした救急搬送業務の実態調査に関する研究：土木計画学研究・講演集 Vol.40, 2009.
- 18) 安川文朗：救急搬送需要の背景に関する医療経済分析：経済論叢(京都大学) 第182巻第1号, 2008.
- 19) 藤本昭, 鮎川勝彦ほか：道路整備による救急医療改善効果 ~経済性を偏重しない道路整備効果説明方法の提案~：交通工学 45(5), 2010.
- 20) 藤本昭：将来の高齢化率上昇と人口減少を考慮した道路計画に資する救急患者発生数予測：第30回交通工学研究発表会論文集, 2010.
- 21) 藤本昭, 角知憲：ロジット回帰を適用した道路整備の救急医療改善効果推計：交通工学 47(2), 2012.
- 22) 四国新聞社 HP, 増える救急車出動 / 有料化は必要か : <http://www.shikoku-np.co.jp/feature/tuiseki/306/>, 2013年7月回覧.

(2013.8.2 受付)