

- ① 特徴：広島県でこれまで運用されてきた「こまっ TEL」というシステムとスマートフォンを活用した病院検索システムを融合させたものである。「こまっ TEL」では、救急隊員の傷病者に関するボイスメッセージを事前登録した救急医療機関の情報端末（フレッツフォン）に一斉に配信する。医療機関側では救急隊の音声メッセージに対して受入の可否を情報端末に入力するだけでよく、受入可との返信のあった医療機関と救急隊が収容交渉を開始するという仕組みである。
- ② データ入力：救急搬送支援情報システムでは救急隊が受け入れ交渉成立或いは不成立の結果を病院交渉が終了しだい、その結果を速やかに入力する。また、医療機関側からもその内容を閲覧、更新することができる。
- ③ データ参照：病院検索システムではスマートフォンのメニュー画面から救急医療機関の受け入れ状況が確認できる。スマートフォンのメニュー画面にて、地域、診療科、輪番の有無から医療機関検索ができる。また、受け入れ実施基準として傷病者の症候からも医療機関検索ができる。検索表示された医療機関は輪番中の医療機関がまず表示され、受け入れ可能は青、受け入れ不可を赤で背景色を分けている。「こまっ TEL」では、受け入れ可能な場合には、○、△そして×を入力し、救急隊員が確認。
- ④ 導入の効果：「こまっ TEL」の使用状況は、導入した平成 19 年は 97 件であったが、その後急激に利用件数は増加し、平成 23 年には 500 件を超えた（図 9）。しかしながら、「こまっ TEL」により受け入れ交渉が成立した割合は導入されて以後およそ 20%とほぼ横ばい状態であり、受け入れ交渉成功率の改善を図る必要がある。

## 5) 北海道

システム構成と機能は、愛知県とほぼ同様であり、診療応需情報の更新頻度は 1 日 2 回程度で、「リアルタイムな情報更新は、常に正確な情報入力が必要とされ、医療機関にとっては入力要員の確保が難しく、現状では実現できていない。

運営方法は愛知県と共通点が多く、救急車を要請せずに医療機関の受診を希望する市民を対象に、専任の事務職員 13 名で問合せや医療機関のデータベース管理等の業務をおこなっている。

## D. 考察

今回調査した地域における救急医療情報システムでは、最終的には医療機関による受け入れの効率化においてそれぞれに効果を確認していた。特にデータ参照によって医療機関の繁忙状況が共有でき、救急隊による病院選択における有用性のみでなく、医療機関側からも情報共有のメリットが示唆されていた。

従来の救急医療情報システムでは、医療機関の応需情報は精度に欠くため、日常の救急搬送において利用されていないことが指摘されてきた。医療機関の応需能力は多くの要因に影響を受ける。医療機関としては、仮に空床があったとしても、傷病者の年齢、性別、疾患、重症度や診療内容（処置、手術、検査）などによって応需能力に影響を受ける。また、応需能力に関する情報の精度はこれらのデータの入力を行う人材（医師、看護師、事務職員）にも依存する。更にその応需能力は変化しやすく、必要な情報が更新されない状況が発生する。こうした背景からデータの信頼性が失われ、結果として救急搬送支援システムとしての利用頻度が減っていったものと推測する。

今回調査した救急医療情報システムにおける共通点として、救急隊が交渉成立後或いは医療機関搬送後に入力した受け入れ状況、搬送歴情報などから医療機関の応需能力を間接的に把握していることである。医療機関の繁忙状況から類推するという手法は、医療機関側からの情報提供では応需

能力を必ずしも反映しないという事実を物語っていると言えよう。

ただし、救急隊により入力された応需状況のみでは実際の応需能力を反映していない場合もある。例えば、当直医が独歩外来診療や院内対応など行っている場合は救急隊情報による繁忙状況からは把握できない。一方、仮に搬送受け入れが立て続いて当該医療機関が繁忙であると思われる状況でも医療機関によっては救急搬送の受け入れを承諾する場合もある。データの精度を上げるにはやはり医療機関側からの入力情報が不可欠となる。このため、今回の調査では行政側が日に2回ほど直接に医療機関に電話連絡し、応需情報をアップデートするといった努力を行っている地域も見られた。

課題としては救急隊によるデータ入力に関わる作業がある。医療機関の応需状況については帰署後に実施することも可能であるが、傷病者の観察データ入力は業務活動中に行う必要があり、隊員への業務過多も懸念される。また、医療機関、消防庁提出データ等との重複入力が回避されておらず、業務の簡素化・効率化に寄与していない可能性もある。

また、これらの救急医療情報システムは県単位で導入されており、県境近辺の救急事案などでは県域を越えた救急医療データや情報の共有が必要となる場合がある。また、中山間地など通信状態が悪い場合、効果的な情報伝達ができないことも予測される。

一方、受け入れ要請の一斉発信システムを導入している地域では年々、その利用頻度が増加しているが、本システムによる受け入れ交渉成功率は2割程度と低迷している。救急医療情報システムが既存の救急医療体制の構造に依存しており、制約された医療リソースの効率的利用にとどまらざるを得ないという現実によるものであろう。

以上の調査結果を踏まえて、救急搬送支援情報システムに求められる要件をまとめた。

救急搬送支援情報システムの最大の目的は患者予後の改善に資することである。そのためには病院前救護及び病院で行われる医療、そしてその連携に

において患者予後に与える影響因子を同定し、解決する必要がある。今回の検討を踏まえて、救急搬送支援情報システムに求められる要件として、まずは病院選定、そして地域救急医療体制の質の向上に益することが上げられる。次に優先されるのは行政区域を越えた活用であり、更には災害時にも有用であること、そして適正なコストと効率的なデータ運用ができることが要件とされる。

## 1. 病院選定への活用

現場活動する救急隊員が視覚的に応需情報を把握し易いようにスクリーン上で受け入れ可否情報、交渉状況、搬送実績など必要な情報を一画面で表示できる機能が必要である。特に Map 上に応需情報や医療機関基本情報が参照できるシステムでは地域の搬送状況が一目瞭然に把握できる。また、応需情報データ結果がグラフや表などに簡単に編集できるシステムも病院選定において迅速に活用できる。これらの情報は医療機関においても参照できるシステムが必要である。

都市部など多数の救急医療機関が病院群輪番制病院を構成している地域では、傷病者受け入れに際して多数交渉事例など受け入れ困難な状況においては電話交渉にかかわる業務の省力化と迅速化を目的とした医療機関への傷病者情報の一斉配信ができるシステムが必要である。この一斉配信システムは多数傷病者発生事案においても活用できる。

平成 25 年 4 月現在において全国府県に 41 機のドクターヘリが配備されている。平成 23 年度報告では年間 1 万 6 千件のドクターヘリ出動が行われているが、このうちドクターヘリ基地病院以外の医療機関へ搬送する事案が 34%を占めている。ドクターヘリ出動事案においても搬送先選定時には医療機関の応需情報が活用できるようにしておくべきであり、救急搬送支援システムに包括する必要がある。

救急隊が用いる情報端末装置としては操作性と視認性からタッチパネル式情報端末（タブレット

またはノート型パーソナルコンピュータ)が適していると言えよう。

## 2, データ入力

データ入力救急隊員の現場業務の遂行に支障を来さないような入力インターフェイスが大前提である。残念ながら現在のタブレット型情報端末は一刻を争う救急現場でのデータ入力には適していない。現時点では電子ペン(デジタルペン)が現場活動中での入力インターフェイスとして最有力であろう。ただし、どのような入力インターフェイスであれ、傷病者情報や搬送記録など同一データの重複入力は避けるべきである。そのためには各消防本部、総務省提出データフォーマットを統一し、自動データ移行システムの導入が必要である。

医療機関による応需情報のアップデートは情報システムそのものというよりは、むしろデータ管理を行う体制に依存していると言えよう。補助金や診療保険上の優遇措置など財政的なインセンティブによって誘導し、救急医療情報管理のコーディネータ的役割を担う人材を確保するなど同時並行で行う必要がある。

## 3, 地域救急医療体制の質の向上への活用

応需データの活用が地域救急医療体制の整備に資することが期待できる。特に搬送基準で採用されている症状別の応需状況や時刻別応需データは地域救急医療体制における課題を明らかにし、整備を行うべく医療リソースを明確にすることができる。また、医療機関への搬送後の診断、処置、転帰などの患者情報とのリンクによって、疾病や外傷の予後改善に寄与する重要な情報源となることが期待される。

画像伝送システムでは現場情報を視覚的にメディカルコントロール医師へ伝えることができるのみでなく、12誘導心電図など救急隊員による評価が困難な傷病情報を医師が評価し、迅速な対応や医療機関選定に有効である。日本版救急蘇生ガイドライン2010では病院前救護における12誘導心電図検査が

推奨されており、救急車内に搭載した12誘導心電図装置で記録した心電図を医療機関へ伝送することにより急性冠症候群などに対する迅速な治療提供が可能となる。

## 4, 行政区域を越えた利用

救急事案はしばしば行政区域を越えて搬送される。県内において同一システムを採用するという県単位で円滑に活用できるシステムにとどまらず、隣県などにおいても受け入れ可否情報、交渉状況、搬送実績などの情報が共有できる広域なシステム運用が望まれている。同一システムを採用し、Web上でデータ閲覧ができる等異なる行政区域で活用できるシステムが必要である。

## 5, 災害時における有用性

従来の救急医療情報システムは災害時の医療情報を共有できるものは開発されてこなかった。一方、国レベルで整備されている広域災害・救急医療情報システム(EMIS)の情報と地域の救急搬送支援システムとのリンクされていない。これから求められる機能として、局地災害などでの多数傷病者発生時に活用できる、局所災害における多数傷病者発生事例においてEMIS上で受け入れ可否情報、交渉状況、搬送実績などが情報共有できることが上げられよう。更に、日常の救急搬送支援システムと表裏一体で運用することにより双方の稼働率が向上すると考える。

## 6, 適正なコストと効率的なデータ運用

毎年救急医療情報システムの運用には多額のコストがかけられている。一方でICTの発達によって安価なシステム提供も可能となっている。99歳がネットでは従来システムと比較して60%のコストカットが可能となっている。従って新たに導入される情報システム運用にかかわるトータルなコストが適正な範囲とすべきである。

効率的なデータ運用には重複入力の回避が必須である。傷病者の個人情報、観察データ、消防庁提

出データ、そして搬送先医療機関での患者データなど救急業務にかかわるシステムとの重複入力を行う必要のない互換性のあるシステムが必要である。また、カードなど小型記憶媒体に保存されたデータを利用するシステムとのデータ互換性も確保すべきである。

#### E. 新たな提案

本研究における検討結果を踏まえて新たな救急搬送支援システムが試作された。名古屋市消防局で実証検証中の E-AXS (Emergency Information Access System の略) は、救急隊の入力業務負担を軽減するため、地域によって必要な入力項目にカスタマイズ可能なインターフェイス、傷病名や予後登録を行うことで救急搬送された患者の概算費用 (DPC 換算) を算出することができる。

E-AXS (Emergency Information Access System) (名古屋市消防局で実証検証中) では、救急隊員はスマートフォンを使用する。応需情報 (条件検索、直近 3 時間の搬送実績表示)、傷病者情報 (重症度・観察内容・複数傷病者対応)、処置内容、救急車両位置情報、一斉通報、傷病者に紐付いた写真やメモなどの情報を共有可能。受け入れ医療機関はこれらの情報を PC 画面上で閲覧する。また主病名、重症度、転機など患者予後情報を登録することで患者の概算費用 (DPC 換算) を算出し、また CPA、外傷などの転機調査票も PC の画面から入力可能。入力項目のカスタマイズを簡便にし、異なる地域のニーズに対応することで、システムを新たに構築する必要が少なくなりコスト削減を可能とした。ウェブアプリケーションを使用。(図 1、2)

一方、遠隔画像伝送システムでは国際標準フォーマットを取り入れたシステムが導入される予定となっている (宮崎県日向市・大分県全域平成 26 年度運用開始予定)。従来の動画圧縮規格に比べ約 6 倍の圧縮効率のエンコーダーを使用することで、低帯域下でも鮮明で色再現性の高い高画質映像の伝送が可能であり、生体モニターの波形映像等も精細に表現できるとともに映像が乱れるブロックノイ

ズ現象を軽減させることができる。

通信回線は MVNO (仮想移動体通信サービス、実際に移動体通信網を実際に保有している事業者から再販を受けて自社ブランドで通信サービスを行う事業者のこと) を利用することで通常のキャリア回線契約よりも低価格での運用が可能となる。

近未来の救急搬送支援情報システムは、病院前救護情報と医療機関情報との共通のサーバ (クラウド) 上で情報を共有できる仕組みが必要である。今までのように自治体によって異なる仕様では、開発・保守費も必然的に高額となると同時にベンダーロックインになりやすい。これに関しては、基幹となるサーバに対し、各ベンダーがモジュールを開発し、自治体は必要なものを選択することで全体のコストを圧縮することも検討すべきである。そうすることで行政区域を超えた利用を可能とし、災害時医療システムともリンクできる。

そして専従のスタッフ (コーディネータ) により運用調整やデータ管理が行われる必要がある。ただし、これらの救急搬送支援情報システムが既存の救急医療体制の構造に依存しており、制約された医療リソースに依存しているという現実を押さえておく必要がある。医師・看護師不足や医療機関の偏在など救急搬送支援情報システムのみでは解決できないものであり、これらの根本的な課題解決と同時並行しながら、システム整備を進める必要がある。

#### F. 参考文献

- 1, <http://news.mynavi.jp/series/iphoneipadkatsuyo/014/index.html>
- 2, 総務省消防庁 平成 25 年度版救急救助の現状
- 3, 経済産業省 平成 21 年度救急・周産期医療情報ネットワーク構築実証事業
- 4, 厚生労働省 平成 22 年度救急・周産期医療情報ネットワーク構築実証事業
- 5, 清水 茂、野口 宏、小澤 和弘、中川 隆、近藤 久禎. 救急医療情報システムの充実への取り組み 救急搬送情報共有システム



(Emergency Transportation Information Sharing System=ETIS)の導入とその評価. 日本臨床救急医学会雑誌 2012;15:645-651.

- 6, 平成 23 年度版総務省 地域 ICT 利活用広域連携事業 事業テーマ:救命救急支援「救急医療管制支援システム (e-MATCH) 事業」(奈良県)
- 7, 谷川攻一. 広島市の救急医療体制: ICT を取り入れた新たな試み アスカ 2 1 2012;81: 6-7.

## G. 研究発表

### 1. 論文

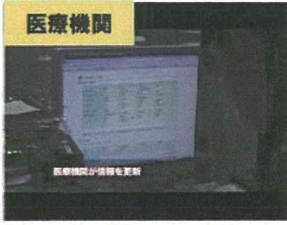
1. 谷川攻一. 広島市の救急医療体制: ICT を取り入れた新たな試み アスカ 2 1 2012;81: 6-7.
2. 楠真二、谷川攻一. ビデオ喉頭鏡-病院前気管挿管の安全性と確実性の向上への期待-救急救命 2012;14(2):20-23

### 2. 学会発表

1. 谷川攻一. 病院前救護における ICT の利活用と将来. 第 21 回全国救急隊員シンポジウム (2013 年 1 月 24 日、岡山)

## 搬送先医療機関の検索



**医療機関**



医療機関が更新

医療機関が入力した受入可否情報を救命救急士がiPadで確認！

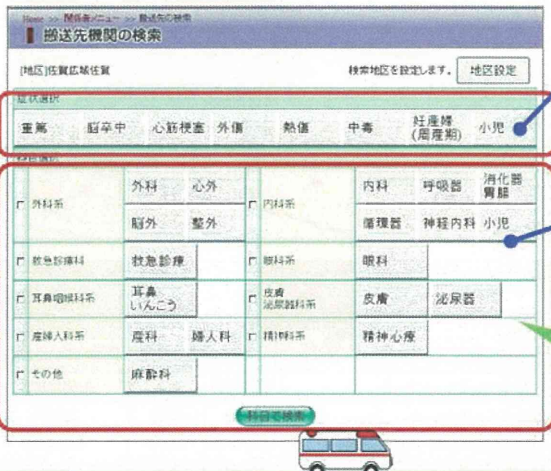
**救急隊**

新たに策定した搬送基準に基づき8つの症状から医療機関を検索

応需科目から対応する医療機関を検索

iPadでタッチするだけで検索！




SAGA PREFECTURAL GOVERNMENT

図 1


## 救急隊による搬送実績の入力

**医療機関**



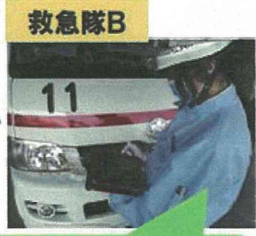
搬送終了後

**救急隊A**




→

**救急隊B**



いつ、どこで、どんな患者を、どの医療機関に搬送したかをiPadでデータ入力

現在の各医療機関の搬送受入状況を参考に、搬送先を選定



SAGA PREFECTURAL GOVERNMENT

図 2  
127



佐賀県医療機関情報・救急医療情報システム

99さがネット

操作説明書はこちら ログアウト

[1395103460] ○○病院 2011/2/10 9:51

Home > 関係者メニュー > 搬送実績モニター

10分ごとに自動で情報を再表示します。 搬送実績モニター表示時刻: 2011/02/15 15:00

更新

中部 東部 北部 西部 南部 福岡県 長崎県 全域

<<前ページ 次ページ>> 20件中1~10件を表示

医療機関	地区	受入れ		受入れ不可	
		件数*	最新時刻	件数*	最新時刻
○○病院	佐賀	15	23:30	0	19:30
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40
○○病院	佐賀	20	22:25	0	19:40

○○病院の24時間以内の搬送実績詳細

<<前ページ 次ページ>> 10件中1~5件を表示

時刻	出場先住所	種別	受入可否	現場傷病判断理由
10:00	佐賀市水ヶ江1-12-9	運動競技	受入	前駆症状無
07:20	佐賀市大川筋1-1-16	急病	不可	専門外
22:10(前日)	佐賀市長瀬町大字利1903番地1	交通事故	受入	交通事故
21:38(前日)	佐賀市巨勢町牛島244-7	処置中	不可	一般負傷
10:50(前日)	佐賀市嘉瀬町中原1922-2	軽院送付	受入	前駆症状有

\*24時間以内

図 3

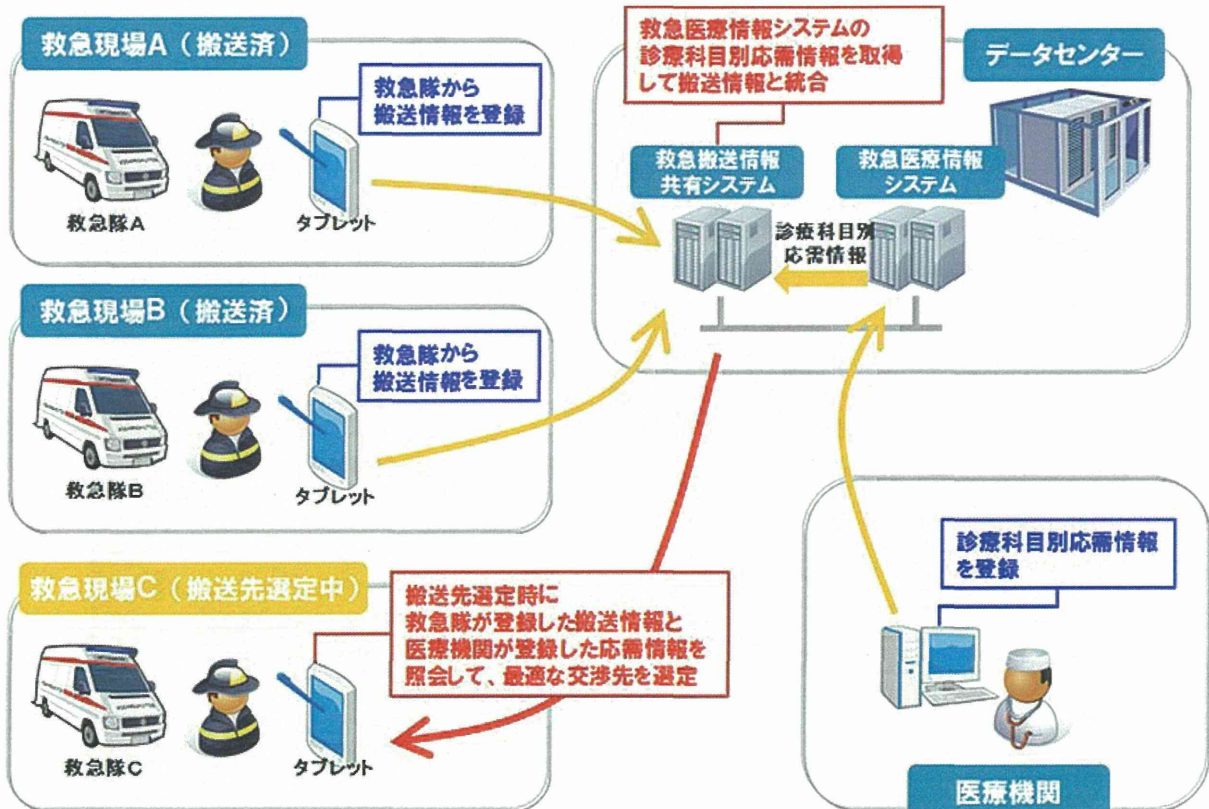


図 4



<前提>  
患者の容態と救急隊員の経験から、A病院、B病院、C病院が搬送先候補に挙がり、ETISにて状況を確認。

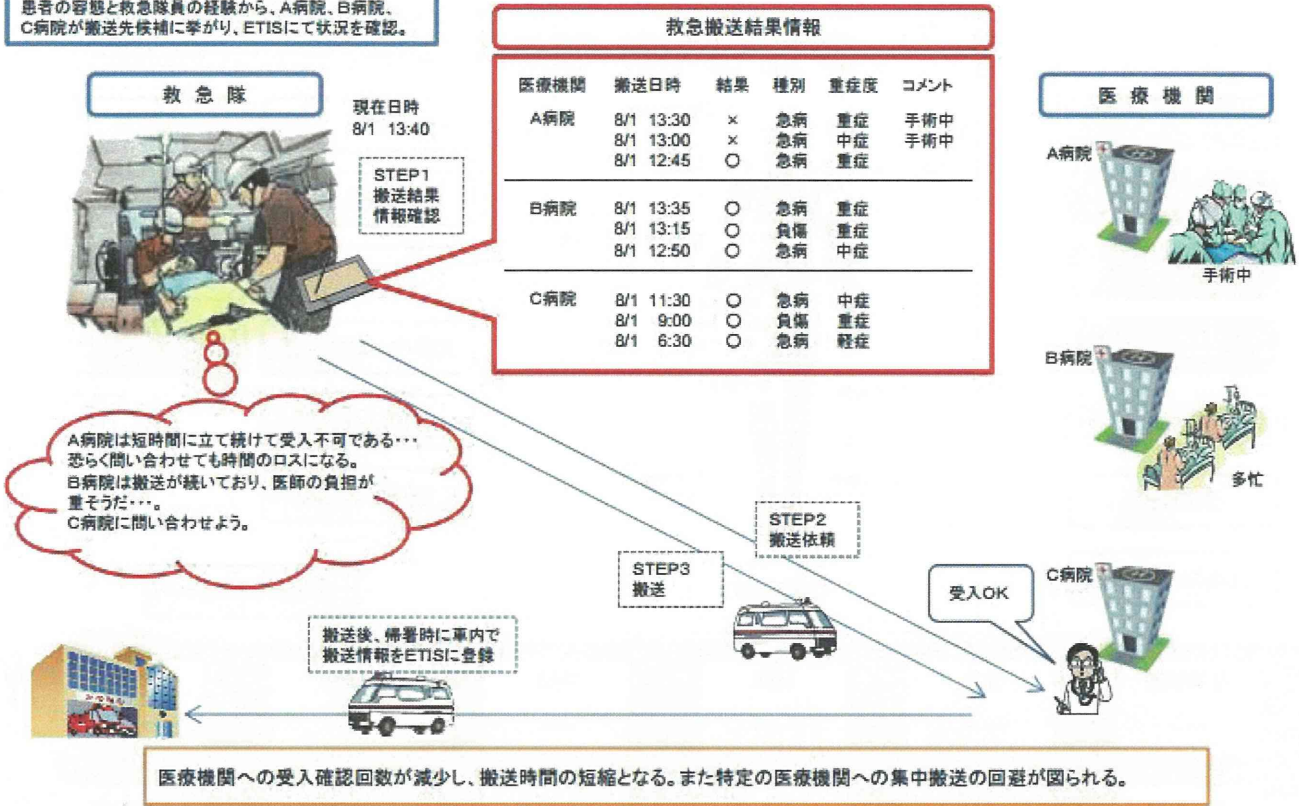


図 5

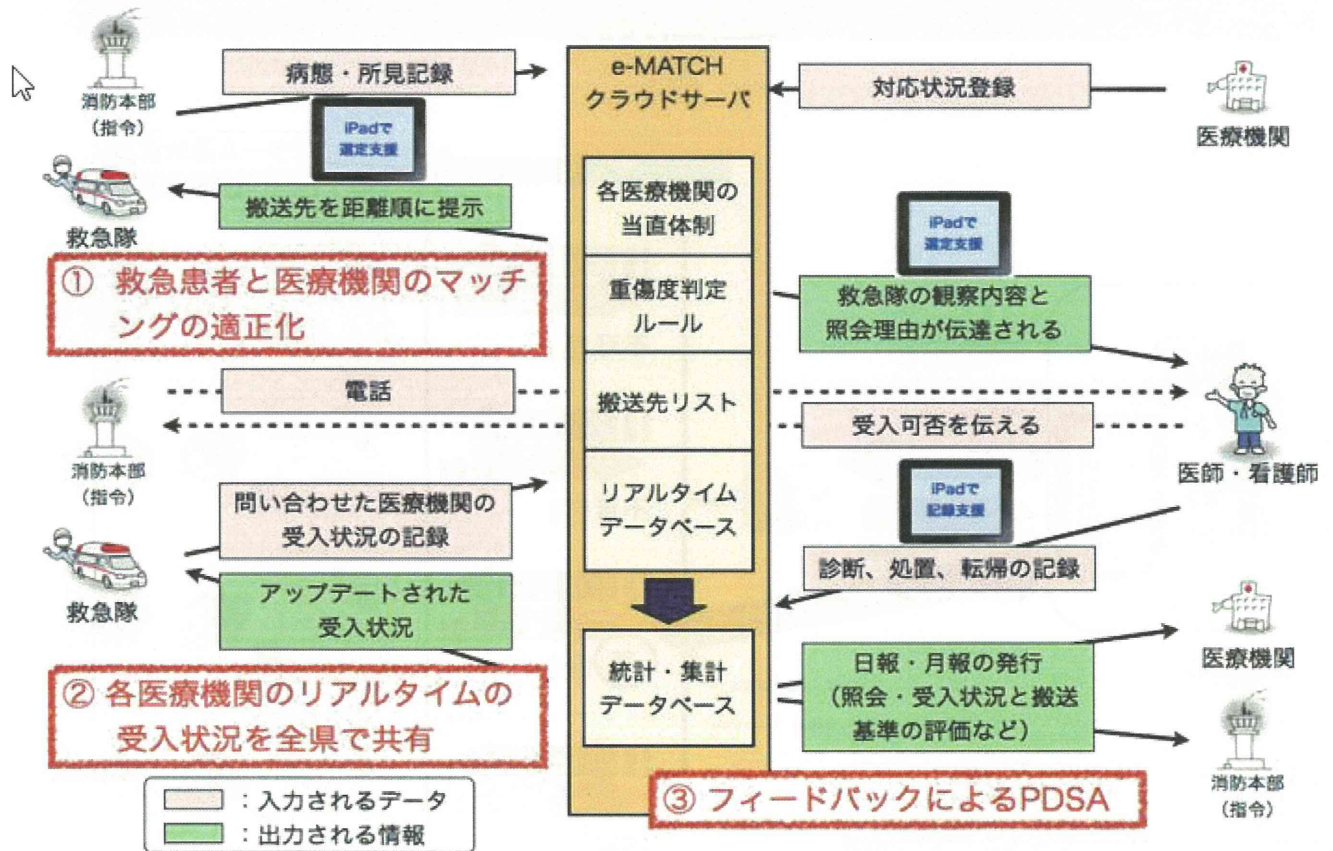


図 6





図 7

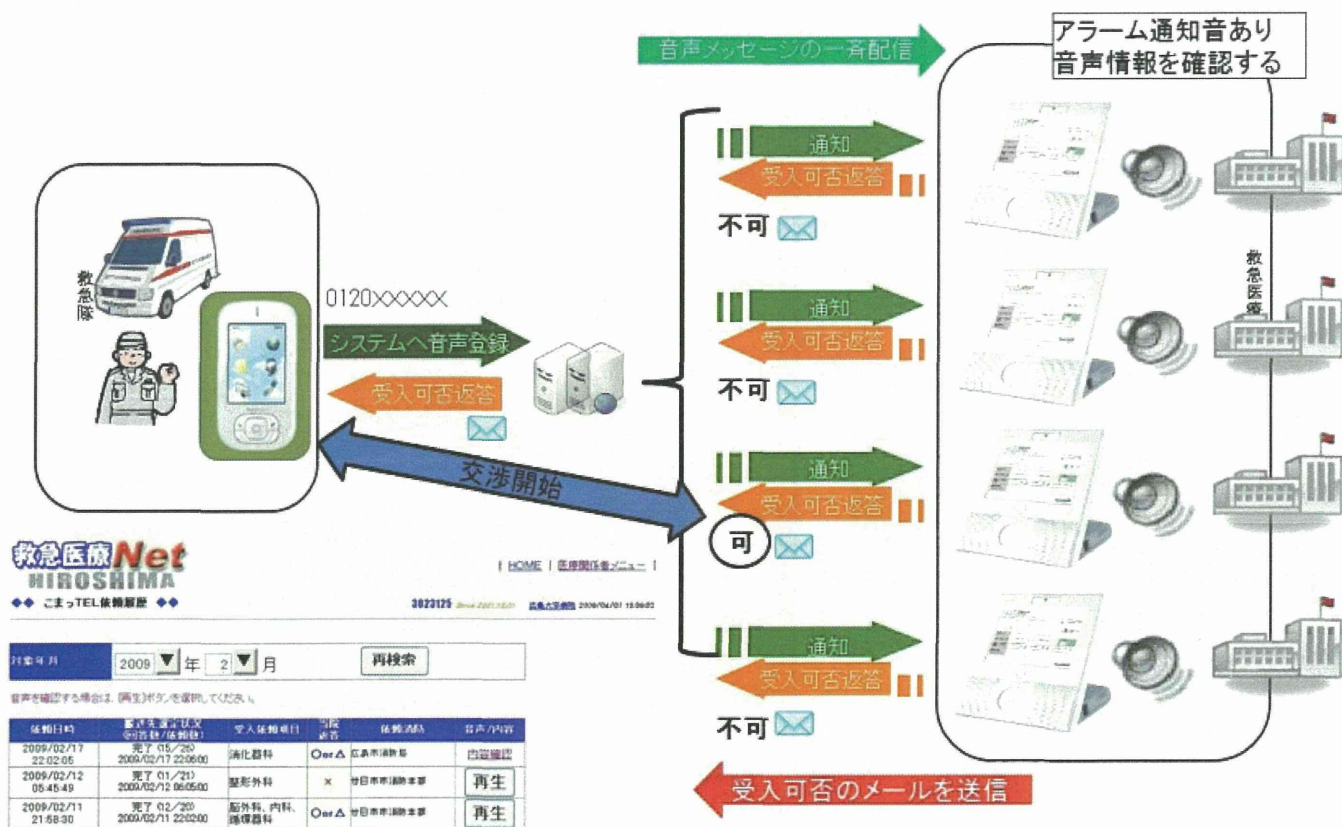


図 8

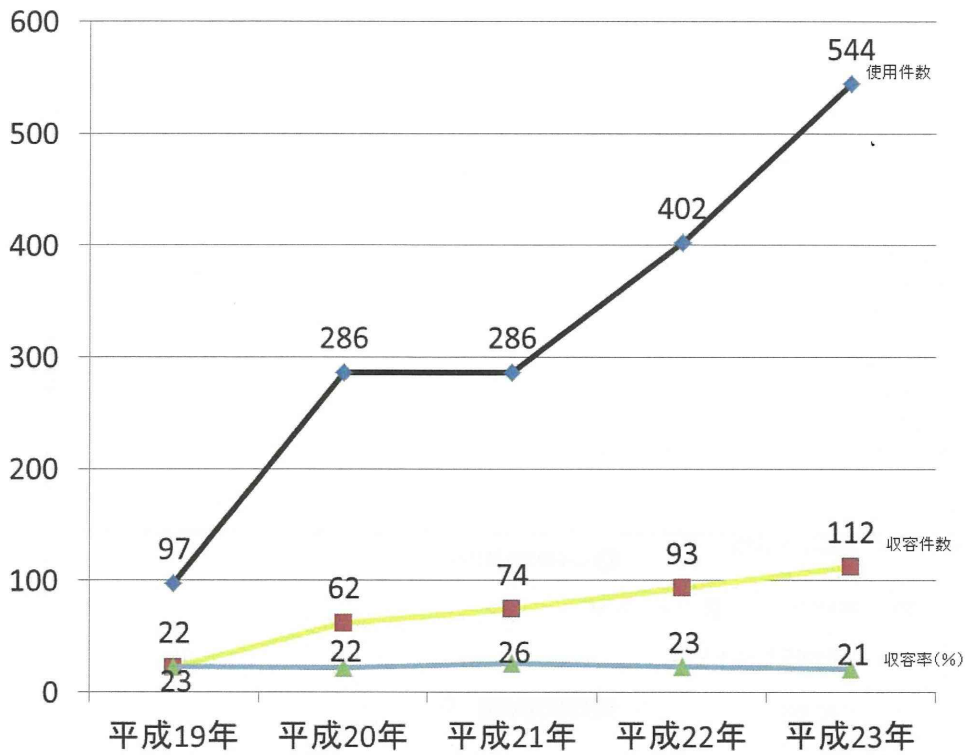


図9 救急搬送支援システム「こまっTEL」の使用状況



図10 救急車の現在位置表示や複数傷病者対応 E-AXS



名称: テスト 🔍 検索

検索結果 45 件が該当します << < 1 2 3 4 5 > >>

	機関名称	所在地	電話番号
<input checked="" type="radio"/>	テスト病院 004 アエ	1-2-3	
<input type="radio"/>	テスト病院 005 アオ 変更です	1-1-1	
<input type="radio"/>	テスト大病院 008 イウ 変更	1-1-1	
<input type="radio"/>	テスト大病院 009 イエ 変更	1-1-1	
<input type="radio"/>	正式テスト病院 10	1-1-1	
<input type="radio"/>	テスト大病院 011 ウア	1-1-1	
<input type="radio"/>	基礎項目登録テスト	1-1	
<input type="radio"/>	テスト安藤	123	
<input type="radio"/>	金川テスト 01	0-0-0	
<input type="radio"/>	野村テスト病院	1-1	

<< < 1 2 3 4 5 > >>

---

主傷病 🔍 ✖ この画面を閉じる

日時 2013/11/28 📅 19 : 51

転帰

区分

外未帰宅  入院中  死亡

後方病院へ 🔍 \_\_\_\_\_

高次・専門病院へ 🔍 \_\_\_\_\_

登録
戻る

🏠 ページの先頭へ戻る

救命救急管理システム

図 1 1 予後登録画面 E-AXS

平成24、25年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

「救急医療体制の推進に関する研究」（主任研究者 山本 保博）

### 分担研究報告書

分担研究「救急患者搬送受入れの実態と実施基準の効果に関する研究」

分担研究者：中尾 博之（東京大学医学部附属病院災害医療マネジメント部）

#### 研究要旨

背景と目的：平成21年の消防法の改正により、搬送先医療機関の選定にあたって地域ごとに重症以上症例、産科領域、小児科領域、救命救急センター収容症例について搬送・受入れのルールが策定なされた。改正後3年が経ち、平成24年度は救急患者搬送受入れの実態と実施基準の効果について検証した。平成25年度では、平成24年度の結果から、地域差の原因を明らかにするために報告した。

方法：平成24年度は、平成20、22、23年中における「救急搬送における医療機関の受入状況等実態調査の結果」から、都道府県ごとに各症例分野（①重症以上症例、②小児、③産科・周産期、④救命救急センター収容症例）に関して、消防機関による搬送件数と医療機関照会回数の関係から作成した指数近似曲線の指数係数によって、Ⅰ救急患者搬送受入れの実態、Ⅱ実施基準の効果について評価を行った。平成25年度は、平成24年度の結果から、グループ①：患者搬送照会回数が多くかつ搬送件数が少ない都道府県として千葉県、大阪府、兵庫県、グループ②：患者搬送照会回数が少なくかつ搬送件数が多い都道府県として秋田県、島根県、沖縄県を抽出した。政府統計e-Statから得た救急医療に係るデータについて検討した。

結果：重症以上症例に関しては大都市部の受け入れ交渉回数が多く、一部の非大都市部では搬送件数割合が高いにもかかわらず交渉回数は少なかった。小児症例では都市部での搬送が多く、産科・周産期症例では大きな特徴はなかった。救命救急センター収容症例では大都市部では人口比搬送件数は低いが交渉回数が多かった。また、非大都市部では人口比搬送件数が高く交渉回数が少なかった。



また、平成25年度ではいくつかのデータに関して2グループに差がある因子があったが、2グループの受け入れ状況を裏付ける原因として説明できるものではなかった。さらに時間外緊急入院患者延数、時間外外来患者延数、救急告示病院数について、二次医療圏ごとの分布をみると、グループ①では、半径20kmにいくつかの入院可能な病院が存在する。グループ②では、二次医療圏の秋田圏域、沖縄南部圏域を除いてほとんど入院可能な病院がないことが判明した。

考察：搬送受入れ実施基準の効果ははっきりとしなかった。この理由は、全体的な搬送件数が年々増加していることによって、搬送先選定実施基準の効果がマスクされてしまっている可能性がある。搬送件数の増加が救命救急センターの医療従事者の疲弊、モチベーションの低下につながりはしないかと危惧する。MC協議会の体制について、受け入れ態勢について順調である地域と、そうでない地域の理由を今後調査する必要がある。

また、搬送受入れ問題では、初期救急医療機関や2次救急医療機関で敬遠される症例が、搬送適応外重症度であっても3次救急医療機関で受け入れざるを得ないため、3次救急医療機関の負荷増大になっている可能性がある。また、3次救急医療機関では、回復の望みが極めて低い症例、重症慢性疾患の急性増悪症例などの受け入れ増加により、本来の3次救急医療による救命の社会的使命を果たすことができてない可能性もある。

医療機関の地理的配置と搬送を考えると、受け入れ状況の悪い地域では、多くの病院があるため、地域性よりも重症度を重視した搬送先選定が行われていると考えられる。受け入れ状況の良好な地域では、搬送受入れ先の選択肢が非常に少なく、重症度よりも地域性を加味した搬送先選定を行わざるを得ない。

#### 結論

搬送件数が少なく交渉回数が多い府県では、近隣に多くの病院があるために搬送距離に由来する地域性よりも重症度を重視して受け入れ病院が決定されるようである。搬送件数が多くても交渉回数が少ない府県では、近隣に病院が少ないために重症度よりも地域性を優先して受け入れ病院が決定されると考えられる。

#### A. 研究目的

救急搬送に関する問題点として、①消防機

関による適切な医療機関選定が困難であること、②病院収容のための交渉が何度も行われるなど病院収容されるまでの時間がかかることが挙げられる。このような問題点

を解決すべく、平成21年の消防法の改正では、搬送先医療機関の選定にあたって地域ごとに搬送・受入れの基準が策定され、消防機関による医療機関選定のためのルール厳守と医療機関の収容受入れルールの尊重が求められている。特に、救急搬送時に病院収容に時間がかかりやすい重症以上症例、産科領域、小児科領域、救命救急センター収容症例については別途基準作りが必要となった結果、各地域のMC協議会では、搬送判定のルール作りと受け入れ先医療機関候補のリスト作りが行われた。

改正後3年がたったが、その基準の適正と課題について確認されていない。また、今後は世情の変化に応じた基準の微調整が必要となることも考えられる。

平成24年度は、3年間分のデータの集計から、重症以上症例、産科領域、小児科領域、救命救急センター収容症例についての救急患者搬送受入れの実態と実施基準の効果について、その有効性を確認し、救急搬送に関する現状の課題を浮き彫りにするために検証することとした。

平成25年度は、患者収容の状況について地域によって差があることが判明した。患者収容状況の差の原因を明らかにするために報告する。

## B. 研究方法

(1) 総務省消防庁による「平成20年中救急搬送における医療機関の受入状況等実態

調査の結果」、「平成22年中救急搬送における医療機関の受入状況等実態調査の結果」および「平成23年中救急搬送における医療機関の受入状況等実態調査の結果」を基にして、都道府県ごとに各症例分野（①重症以上症例、②小児、③産科・周産期、④救命救急センター）に関して搬送・受入れ状況を分析した。

4領域について消防機関による医療機関照会回数をX軸に、人口に対する搬送件数をY軸に作図して、指数近似曲線を求めた（図1）。全都道府県、3年間分について指数近似曲線の相関係数を求めたところ、相関性( $R>0.9$ )が高いことが分かったため、指数近似曲線を用いて、本研究を行うこととした。

指数近似曲線の指数係数は、放射線物質では崩壊定数として用いられており、半減期に反比例すること知られている。救急搬送件数の減衰を本研究で同様に当てはめて考えることにした。

(2) 指数係数が低値の場合（救急隊による交渉回数が多い場合）に、人口比搬送件数が多いことに由来する場合と搬送件数が多くない場合に分けられる。特に後者では照会回数が低いにもかかわらず受け入れができていないのは、体制に課題がある可能性がある。

また、指数係数が高値の場合（救急隊による交渉回数が少ない場合）で人口比搬送件数が高い場合では、効率の良い医療機関

受け入れ体制が整っているか、地域の受け入れ医療機関が極めて少ない場合が考えられる（図2）。

この指数係数を都道府県の症例分野ごとにX軸に指数係数、Y軸に人口比搬送件数で作図した。

### I 救急患者搬送受入れの実態：

指数係数を用いて4領域（①から④）ごとの搬送について地域間の比較を行い、地域の特徴を考察した。

また、重症以上症例の中には救命救急センターの症例が含まれていると考えられる。同一年中において、X軸に重症以上症例と救命救急センターの指数係数の差、Y軸に重症以上症例と救命救急センターの人口比搬送件数の差を考えると図3のようになった。X軸上左へシフトすれば救命救急センターの受け入れ交渉回数が少なく、右へシフトすれば2次救急医療機関の受け入れが交渉回数が少ないことを示す。左にシフトしてY軸が高い位置にあれば、2次救急医療機関への搬送件数が多く、救命救急センターへの交渉回数が少ないことを示す。しかし、Y軸が低値であれば、相当数の搬送を2次救急医療機関と救命救急センターが受け入れていることであるため、救命救急センターの負担が増大していると判断した。一方、右にシフトしてY軸が高い位置にあれば、救命救急センターの搬送件数が少なく、2次救急医療機関の負担が増大していると判断した。

### II 実施基準の効果：

4領域ごとに平成20年中、平成22年中及び23年中について、全体の傾向と地域の推移を考察した。

なお、平成21年中は移行期でもあるため評価に入れなかった。

### III 重症患者搬送受入れに係る因子の検索：

指数係数（X軸成分）と人口千人当たりの搬送件数（Y軸成分）の積を計算し、下位3府県（グループ①）と上位3府県（グループ②）を抽出した。

グループ①：患者搬送照会回数が多くかつ搬送件数が少ない都道府県として千葉県、大阪府、兵庫県、グループ②：患者搬送照会回数が少なくかつ搬送件数が多い都道府県として秋田県、島根県、沖縄県を抽出し、これらの都道府県に関する救急医療に関するデータから、患者搬送照会回数と搬送件数に係る要因を探る。政府統計e-Stat (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>)から得た下記データについて検討した。

「第21表 1日平均外来患者数，病床規模・都道府県別」、「下巻 第4表 外来患者延数，病院の種類・都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別」、「第5表 病院の患者数，二次医療圏・救急告示—救急医療体制別」、「病院数（重複計上），救急医療体制—救急告示・二次医療圏別」、「一般診療所数（重複計上），救急医療体制・二次医療圏別」、「第48表

初期（初期救急医療体制）の一般病院数（重複計上）、診療科目・都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別」、「第49表 二次（入院を要する救急医療体制）の一般病院数（重複計上）、診療科目・都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別」、「第51表 二次（入院を要する救急医療体制）の一般病院数；病床数；台数，特殊診療設備—診療機器・都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別」、「推計外来患者数（患者住所地），施設の種類・外来の種類×性・年齢階級×都道府県別」、「推計外来患者数（患者住所地），都道府県・外来（初診—再来）×性・年齢階級×病院—一般診療所別」、「第19表 病院数，救急告示—救急医療体制・都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別」、「第20表 病院数，精神科救急医療体制—夜間救急対応の可否・都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別」、「平成22年第43表 医療施設従事医師数，病院—診療所・診療科名（複数回答）・従業地による都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別」、「第10表 都道府県別にみた病床数及び人口10万対病床数」、「第9表 都道府県別にみた施設数及び人口10万対施設数」、「第31表 都道府県別にみた病院の常勤換算従事者数及び100床当たり常勤換算従事者数」、「第30表 都道府県別にみた病床利用率及び平均在院日数」、「第9表 都道府県別にみた施設数及び人口10万対施設数」、「第10表 都道府県別に

みた病床数及び人口10万対病床数」、「第29表 都道府県別にみた1日平均患者数及び人口10万対1日平均患者数」（ただし、平成22年第43表 医療施設従事医師数，病院—診療所・診療科名（複数回答）・従業地による都道府県—指定都市・特別区・中核市（再掲）別以外は平成23年分）。なお、それぞれの府県には人口差が大きいため、人口10万人あたりに換算して比較した。

## C. 研究結果

### I 救急患者搬送受入れの実態（地域性）：

- ① 重症以上症例では、関東、関西などの大都市部を含む都道府県は人口比搬送数が高くないにもかかわらず指数係数は低かった。反対に東北地方、九州・沖縄地方は人口比搬送件数は高いが指数係数は高かった（図4, 5, 6）。
- ② 小児の症例では、大都市部は人口比搬送件数が高く、指数係数は低かった（図7, 8, 9）。
- ③ 産科・周産期症例では、人口比搬送件数が他の分野に比べて少なく、グラフでは全体的に散在せずに集中している（図10, 11, 12）。大きな地域性は認められなかった。
- ④ 救命救急センターでの症例は、全体的に人口比1救命救急センターあたりの搬送件数が高いほど指数係数が高い。大都市部では①と同様の傾向にあり人口比1救命救急センターあたりの搬送件数が



低い指数係数も低い。しかし、各都道府県内の救命救急センター数と人口比1救命救急センターあたりの搬送件数や指数係数との関連は認められなかった(図13, 14, 15)。秋田県、福井県、島根県、熊本県、沖縄県では指数係数が高く、搬送件数も高かった。また、調査を行った3年間のデータ(図16, 17, 18)より富山県、島根県、福井県、京都府に救命救急センターでは、重症以上症例と救命救急センターの指数係数差が比較的大きく、かつ重症以上症例と救命救急センターの搬送件数差が小さかった。また、熊本県では重症以上症例と救命救急センターの指数係数差が大きくマイナスに転じ、かつ重症以上症例と救命救急センターの搬送件数差が小さかった。

## II 実施基準の効果：

全搬送件数は、H20年からH22年へは7.2%増加、H22年からH23年へは4.5%の増加があった。

人口比搬送件数、照会回数の平均値に関して、重症以上症例では人口比搬送件数、照会回数ともに消防法改訂後に上昇した。他の3領域では平均値に変化はほとんどなかった。

各領域に関して地域ごとの傾向では、それぞれの搬送件数と指数係数の関係に一定の傾向は認められなかった。

## III 重症患者搬送受入れに係る因子の検索

第21表「1日平均外来患者数、病床規模・都道府県別」から病床数50~99床および300~499病床の病院規模、病院病床数、一般診療所病床数、保健師数、救急自動車数、救急告示の有る医療機関における診療時間外受信者延数、診療時間外緊急入院患者延数、救急告示があつて入院設備を有する医療機関における診療時間外受信者延数、診療時間外緊急入院患者延数において、グループ①と②の間に格差がある傾向にある(表1)。

人口10万人当たりの1日平均外来患者数は、50から99病床クラスの医療機関においてグループ①の方が多く、300から499病床クラスでは少なかった。人口10万人当たりの医療機関数は、グループ①が病院、一般診療所ともに少なかった。人口10万人当たりに換算して告示のある救急医療機関での時間外診療受診者延数及びさらに入院を有する医療機関の時間外診療受診者数とそれぞれの緊急入院になった延数はグループ①の方が少なかった。人口10万人当たりの病院数はグループ①の方がすくなく、救急医療他姓に参加している医療機関数には大きな差がなかった。その他、救急医療に携わる機関数においては両者に差はなかった。人口10万人当たりの保健師数はグループ①の方が少なかった。人口10万人当たりの救急自動車数もグループ①が少なかった。しかし、それ以外のデータからは2つのグループに違いはなかった。

上記データを基に、時間外緊急入院患者

延数、時間外外来患者延数、救急告示病院数について、二次医療圏ごとの分布をみるために地図に記載した(図19)。グループ①では、半径20kmにいくつかの入院可能な病院が存在し、グループ②では、二次医療圏である秋田圏域、沖縄南部圏域を除いてほとんど入院可能な病院がなかった。

#### D. 考 察

従来、搬送困難事例については、交渉回数11回数以上であった症例件数で評価されてきた。しかし、本研究では都道府県ごとの照会回数に対する搬送件数の減少率変化を指数近似曲線の指数係数で比較したものである。この方法による比較の特徴は、地域ごとに搬送件数の違いによる照会回数への影響を比較することができる。また、図2に示すように照会回数と人口比搬送件数について分析すると、指数係数が低く（照会回数が多い）かつ人口比搬送件数が多い地域では搬送件数が多すぎることが原因である可能性がある。しかし、指数係数が低くかつ人口比搬送件数が少ない地域では、搬送件数が原因だけではなく医療機関受け入れ体制に課題がある可能性もある。最も理想的であるのは指数係数が高く（照会回数が少ない）人口比搬送件数が多い地域であるが、受け入れ先数が少ないために選択ができない地域であることも含まれる。今回の研究によって、照会回数が多い原因が搬送件数の増加によるものなのか、医療機関

の受け入れ体制などの理由によるものか厳密に判定することはできなかったが、それらの傾向をとらえることは可能であった。

I ①では、大都市部と 東北地方、九州・沖縄地方に大きな差があった。大都市部においては、人口比搬送件数が比較的少ないにもかかわらず照会回数が多くなった理由としては、「救急搬送における医療機関の受入状況等実態調査の結果」に記載されている「理由と件数 表4-1」によると対応中、処置困難、ベッド満床によるところが大きいが、理由不明も同割合を占めている。また他には、日本救急医療財団・日本救急医学会救急医学領域教育研修委員会主催の「MCに係わる医師研修セミナー」（大阪会場、神戸会場）の最終日にワークショップ「メディカルディレクターのあり方」（平成20年度厚生労働科学研究費補助金（医療安全・医療技術評価総合研究事業）分担研究課題「今後のMCの展開について」）によると、救急搬送にかかわる諸問題には地域格差があることが原因のひとつとして指摘されている。大都市部では複数の搬送先への選択が可能となり搬送を分散化できる。東北地方、九州・沖縄地方では搬送先が限定されているため、搬送が特定の医療機関に集中しているかもしれない。今後地域MCによるプロトコルの違いを調査する必要がある。

②小児症例では、大都市部での搬送割合が高く、照会回数も多い。この理由は搬送件数が多いだけの問題点なのか、重症度が

高いなどの理由により医療機関での受け入れができていないためなのか、今後さらに症例の重症度と搬送受入れ状況を調査する必要があると考える。

③産科・周産期症例では、他3領域と比べると搬送件数は多くないが、特殊領域であるために受け入れができる施設が限られている可能性が考えられる。都道府県別に受け入れ医療機関数当たりの搬送件数を今後は考慮する必要がある。

④救命救急センターの症例では、1救命救急センターあたりの搬送件数が大都市部では低いにもかかわらず照会回数は高く、逆に照会回数が低い非大都市部では搬送件数が高い。大都市部では救命救急センター適応の症例について受け入れ側が厳密に選ばざるを得ないのではないかと考えるが、その理由は本研究では明確にできなかった。満床、専門外、処置中などの理由だけなのか調査を追加する必要があると考えている。一方、搬送件数割合が高く照会回数が低い地域（沖縄県、熊本県、島根県、福井県、秋田県、山形県）では各県内の救命救急センター数の平均は2.2であった。同一県内で近隣にある救命救急センター数は少なく、県内で他の救命救急センターを収容の選択肢に入れることが困難なのかもしれない。つまり、大都市部では、いくつかの救命救急センターがオーバーラップして地域救急医療を担っている。非大都市部では、人口比では大都市部の救命救急センターの数は変わらなくとも、救命救急センターが担う

エリアが広く、周辺救命救急センターとオーバーラップしている割合が低いと考えられる。このような地域では受け入れ交渉での選択の余地がないのかもしれない。救命救急センター数が少なくても同様の結果となっていない地域は、2次救急医療機関の受け入れが良好なためかもしれない。

このように救命救急センターの数と2次救急医療機関の受け入れ状況によっては、一口に救命救急センターといっても、地域で本当に命の最後の砦となるのか、いくつかの選択肢の一つであるのか、意味するところが変わる。これらの地域に関する救命救急センターの存在意義によっては、MCプロトコルや受け入れ実施基準も大きく変えなければならないかもしれない。

II 今回の調査では、全体の搬送件数の増加が高いために、実施基準の効果の判定には至っていない。

小児症例、産科・周産期症例では、専門性が高いために収容医療機関が地域において限定されているために変動がなかったのかもしれない。

図16, 17, 18より、重症以上症例と救命救急センター収容症例の指数係数差が大きいということは、重症以上症例を受け入れる2次救急医療機関での交渉回数が少なく、救命救急センター収容症例の交渉回数が多いことになる。また、重症以上症例と救命救急センター収容症例当たりの搬送件数差が小さいということは、重症以上症例を受け入れる2次救急医療機関だけでなく、救命救



急センター当たりの搬送件数の差がないことを示す。これは、救命救急センターの医療従事者の疲弊、モチベーションの低下につながりはしないかと危惧する。

しかし、今回の結果から熊本県では、2次救急医療機関の交渉回数が多いが、救命救急センターの交渉回数が少なく、かつ両者の搬送件数の差が少ないことは救命救急センターもともに健闘している捉えることができる地域であったことが推察される。今後精査・追加調査してその原因を探る必要がある。地域の2次救急医療機関、救命救急センターの役割分担が機能していると判断できる地域はなかった。

以上、データに基づき重症以上症例、小児症例、産科・周産期症例、救命救急センター収容症例についての傾向を都道府県別に考察した。

受け入れ実施基準の設定は、患者搬送の整理と効率化に一定の効果が上がることが予測される。MC協議会の体制も含め、受け入れ態勢が順調である地域とそうでない地域においてそれぞれの理由を今後調査する必要がある。

Ⅲの救急医療体制(医療機関数)については、2グループ間に違いはおおよそ認められなかった。時間外受診者数や時間外緊急入院数は、むしろグループ①の方が低かった。しかし、グループ①での受け入れ状況が悪いのは、各症例に何らかの特殊な原因があるためであることが推測される。たとえば、以下の事例が考えられる。二次救急病院や

初期救急医療機関では、高齢者に代表される長期入院が予測される症例は保険請求の日数制限から敬遠される。また、腹痛の症例では診察後手術の可能性がある場合、転院先を探さなくてはならないために敬遠されることも考えられる。そのほか泥酔者などによる問題行動が予想される症例も敬遠される。これらの症例がドミノ倒しの様に3次病院に結果的に集約され、負荷増大になっているのではないかと考える。軽症もしくは中等症は、グループ①に代表される地域では収容適応外として3次救急医療機関に収容されることなく消防機関が医療機関の選定に苦心しているのではないかと想像する。また、3次救急医療機関では、高齢者や複雑な家庭環境をもつ症例が増え、付添人への病状説明に時間がかかる。これらにより、本来の3次救急による救命の社会的使命を果たすことができない。

今回の調査から、2つのグループ間において、人口10万人当たりの救急医療体制(医療機関数)には大きな差は見られなかった。また、人口10万人当たりの救急専門医数にも差がなく、受け入れ地域の救急専門医の存在で解決できる課題ではないが、これらの県内での救急専門医の偏在があるかもしれない。

このようなことから搬送受け入れを円滑に行うためには、初期医療や2次救急医療機関で医学的に難渋する症例の受け入れ先を担保する医療体制の構築を提案したい。つまり、急性期後に長期入院が必要となること