

厚生労働行政推進調査事業費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）  
（総合）分担研究報告書

研究課題：増加する救急患者に対する地域での取組（特に地域包括ケアシステムの構築にむけたメディカルコントロールの活用）に関する研究

研究項目：地域の救急医療体制評価手法の開発に係る研究  
分担研究：地域ごとの救急搬送における医療機関の受入状況について

研究分担者 藤澤 由和 宮城大学 事業構想学部 教授  
水野 信也 静岡理工科大学 総合情報学部 コンピュータシステム学科 准教授  
田邊 晴山 一般財団法人救急振興財団 救急救命東京研修所 教授

研究要旨

- 【背景】 地域における救急搬送の受入状況の改善には、医療機関からの協力や相互の連携が必要とされる。そのためには、地域での救急搬送の受入れ状況の結果が、地域内の個々の医療機関の評価に反映される仕組みが必要とされている。
- 【目的】 地域における救急搬送における医療機関の受入状況を、二次医療圏ごとに明らかにする。
- 【方法】 複数のデータを元に、統合された形でのデータベースを構築し、それらにより解析を実施。
- 【結果】 二次医療圏毎における救急搬送の実態は、一定のばらつきが見られた。またその搬送先の医療機関は DPC 病院などの一定の医療機関に集中している二次医療圏が多く見られた。圏内の三次、二次救急医療機関の数の増加と、4 回以上連絡回数の相関が低いことが確認できた。
- 【考察】 これまで地域毎の救急搬送の実態は明確とされていなかったが、本研究により、二次医療圏毎の実態に関する基礎的な知見が見出された。今後、こうした分析を可能とする基盤構築が必要となると考えられる。

A. 研究目的

地域における救急搬送の受入状況の改善には、救急医療機関の救急医療体制への協力や、施設間での相互の連携が不可欠である。しかしながら、地域によっては、救急医療機関間での競合などにより、医療機関からの協力や相互の連携が必ずしも十分に得られない状況がある。

このような状況への対処には、地域での救急搬送の受入れ状況の結果が、地域内の個々の医療機関の評価（補助金や診療報酬上の評価などが考えられる）に反映される仕組みが効果的であると考えられる。つまり、地域全体での救急搬送の受入れ状況が改善すると地域内の個々の医療機関が高く評価される仕組みがあれば、各医療機関は地域の救急医療体制への協力や施設間での連携により積極的になるであろう。

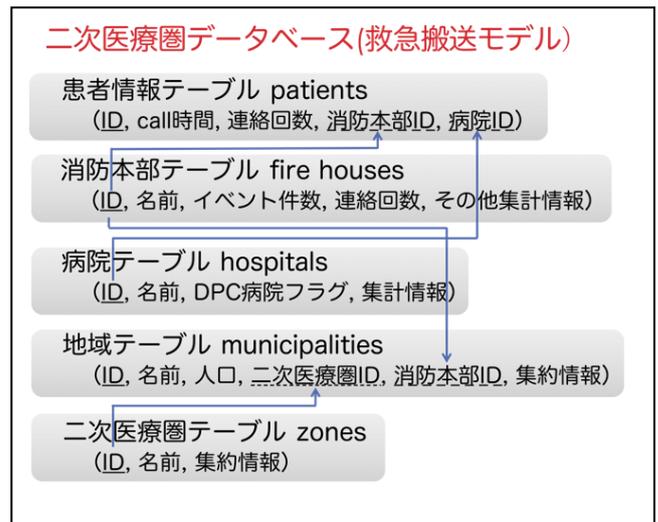
本研究は、このような仕組みを検討するにあたり、まずは地域における救急搬送における医療機関の受入状況を、二次医療圏ごとに明らかにすることを目的とする。

B. 研究方法

分析に用いたデータとしては、総務省消防庁によって、平成25年1月1日より運用が開始された「救急調査オンライン処理システム」によって収集された救急搬送ごとの受入状況に関するデータを用いた。また最新の二次医療圏を構成する基礎自治体等に関するデータに関しては、厚生労働省におけるデータを用いた。その他、基礎自治体の所轄消防本部とMC協議会の一覧（非整備も含む）（2014年版は、平

成26年度行岡班で整備済み）、各二次医療圏を構成する三次、二次救急医療機関のリストに関しても合わせて分析の際に基礎的な資料として用いた。

分析に際しては、まず二次医療圏を解析するために、最初にデータベースを構築した。具体的には患者情報テーブル、消防本部テーブル、病院テーブル、地域テーブル、二次医療圏テーブルの5個の基本テーブルを用意した（図表1）。

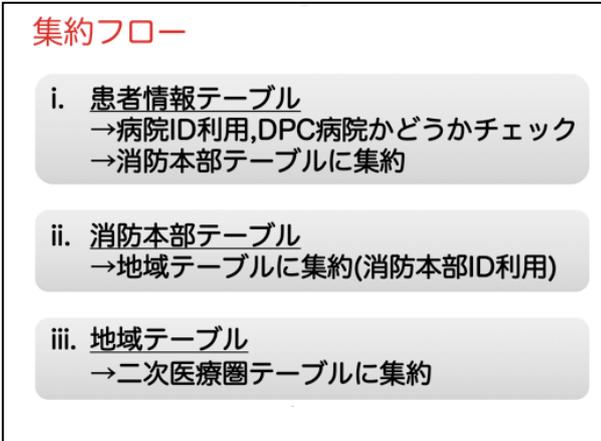


図表1： 二次医療圏データベース（救急搬送モデル）

これら5つの基本テーブルからなるデータベースに情報を格納した後、二次医療圏毎に集約作業

を行った。

その際、三段階の集約フローを実施した(図表2)。また、iiiの地域テーブルに関する集約過程に関しては、二次医療圏と消防本部の関係から4つの類型を想定し(図表3)、それに基づいた集約を実施した。



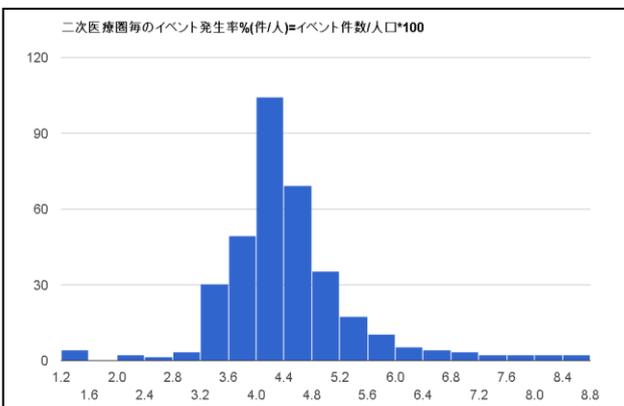
図表2: 二次医療圏毎の集約フロー

型	特徴	所管の重なり	二次医療圏 消防本部	計算方法、備考、課題	例
1	二次医療圏と消防本部の管轄が一致		a b	二次医療圏の救急搬送件数 (a) = 消防本部の救急搬送件数 (b)	徳島二次医療圏 一徳島地区広域消防組合消防本部 (100圏程度)
2	1つの二次医療圏に複数の消防本部が含まれる		b' b''	二次医療圏の救急搬送件数 = 複数の消防本部の搬送件数の和 $a = b' + b''$	岩手中部二次医療圏 一遠野市消防本部 花巻市消防本部 北上地区消防組合消防本部 (200圏程度)
3	1つの消防本部が複数の二次医療圏に含まれる		a' a''	二次医療圏の救急搬送件数 = 消防本部の救急搬送件数の当該二次医療圏の人口(A)割合相当 $a = b \times A / (A + A')$	東京消防庁管轄圏 練馬市消防局管轄圏 川崎市消防局管轄圏 (15圏程度)
4	1つの消防本部の所管が、複数の二次医療圏にまたがる		b' b'' b'''	二次医療圏の救急搬送件数 $a = b \times (b \text{消防本部の所管人口のうち} a \text{医療圏に属する人口割合}) + b' + b''$ $a' = b \times (b \text{消防本部の所管人口のうち} a' \text{医療圏に属する人口割合}) + b'''$	北海道全二次医療圏など (300圏程度)

図表3: 二次医療圏の救急搬送件数等の算出方法

C. 研究結果

二次医療圏毎の救急搬送に関する数量的な特徴には、様々な論点が見られた。まず、二次医療圏ごとの救急搬送事象(以下、イベント)発生率は、4.4~4.8%である二次医療圏が104と最も多く、ほぼその前後の発生率に二次医療圏の数も集中している(図表4)。

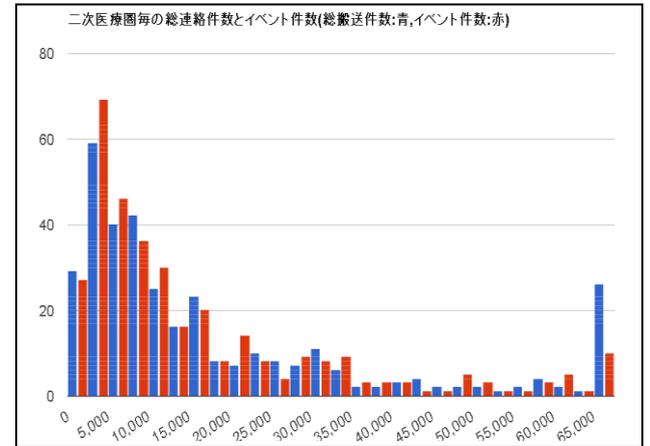


図表4: 二次医療圏毎のイベント発生率

また、総連絡件数、総イベント発生件数に関して

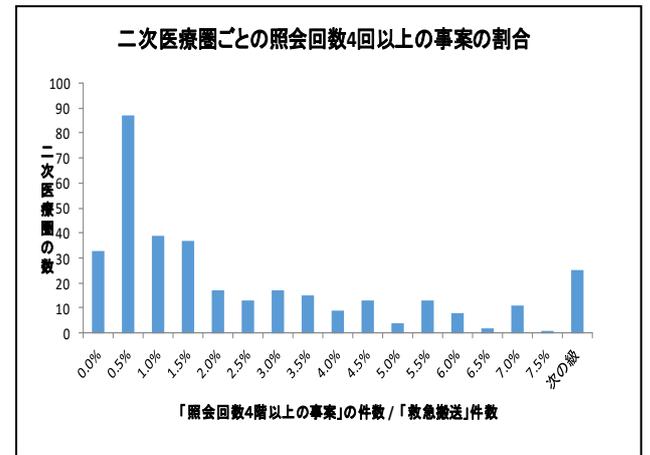
は、両事象とも5,000以下の二次医療圏が最も多いと言えるが、約35,000事象までは、一定数の二次医療圏において発生しており、ばらつきがみられる。

また総連絡件数が突出して数の多い、二次医療圏も存在し、救急搬送体制における何らかの課題を抱えている可能性が高い(図表5)。



図表5: 二次医療圏毎の総連絡件数とイベント件数

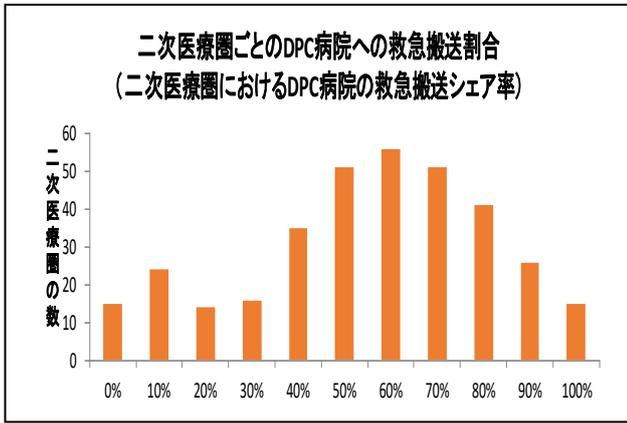
二次医療圏毎の照会回数4回以上の割合に関しては、0.5%の二次医療圏が最も多いが、その一方で、3%を超える割合を示している二次医療圏も一定程度存在しており、救急搬送に際して、多くの照会が行われている二次医療圏も一定程度存在していることが見て取れる(図表6)。



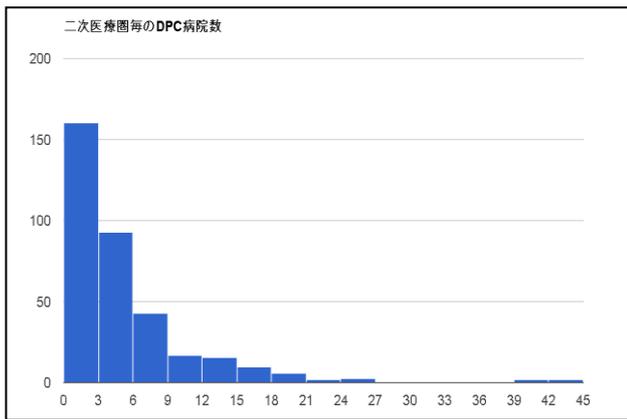
図表6: 二次医療圏毎の照会回数4回以上事案割合

二次医療圏毎の、DPC病院への救急搬送割合に関しては、受け入れ割合に関してはばらつきが見られるが、半数以上の搬送はDPC対象病院が受け入れていることが見て取れた(図表7)。

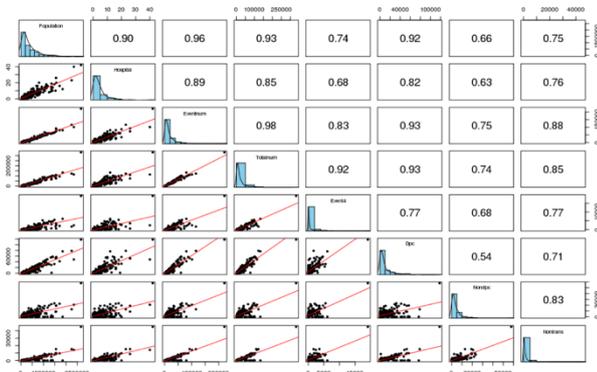
ちなみに、二次医療圏毎のDPC病院数は、10以下の二次医療圏が約84%であり、地理的な状況を勘案する必要があるが、比較的少数の医療機関が救急搬送を受け入れている状況が見て取れた(図表8)。



図表7：二次医療圏毎のDPC病院搬送割合



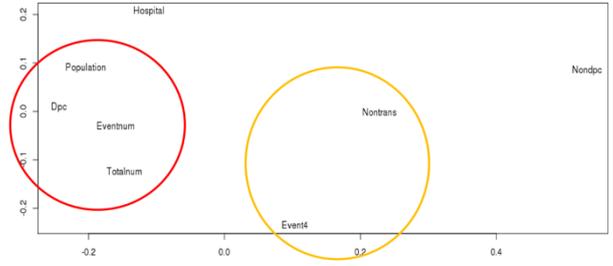
図表8：二次医療圏毎のDPC病院数



図表9：二次医療圏に対する散布図行列

図表9は二次医療圏の人口、病院数、イベント数、総連絡回数、4回以上連絡回数、DPC病院搬送数、DPC病院以外への搬送数、搬送しなかった件数の散布図行列である。ここで人口と4回以上連絡回数の相関係数は0.74となっており他の相関と比べると比較的低くなっている。また病院数に対する4回以上連絡回数の相関係数も0.68となっている。人口や病院数が増えても4回以上連絡回数に強い影響となっていない。人口とDPC病院搬送数の相関係数は0.92となっており、人口が増えるとDPC病院搬送数も増えることがわかる。

図表10は二次医療圏の各要素に対する主座標分析である。これから人口、イベント数、総連絡回数、DPC搬送数をグループにし、4回以上連絡回数と搬送しなかった回数をグループにし解析の軸と考えられる。



図表10：二次医療圏における主座標分析

二次医療圏を次の項目において分類を行う。

- $\text{コンタクト率} = \text{総連絡回数} \div \text{イベント発生件数}$
- $\text{イベント発生率}(\%) = \text{イベント件数} \div \text{人口} * 100$
- $\text{DPC利用率}(\%) = \text{DPC搬送件数} \div \text{イベント発生件数} * 100$
- $\text{病院カバー率}(\text{万人/病院}) = \text{人口} \div \text{病院数} / 10000$

これらの項目値をk-means法で分類する。今回は10個のクラスタに分類した。図表11は344個の二次医療圏を10個のクラスタに分類した時の各クラスタの要素である。ID項目のカッコ内の数字は形成する二次医療圏の個数を表している。

ID	コンタクト率	イベント発生率	DPC利用率	病院カバー率
1 (63)	1.17	4.58	56.44	9.43
2 (22)	1.04	4.28	11.69	6.46
3 (64)	1.18	4.27	44.51	8.51
4 (38)	1.18	4.75	30.15	9.01
5 (61)	1.1	4.45	68.3	8.76
6 (28)	1.01	4.63	1.96	6.6
7 (39)	1.02	4.42	79.36	7.2
8 (5)	1.25	3.38	9.16	21.27
9 (25)	1.32	4.38	91.82	8.53
10 (6)	1.25	4.38	38.62	36.27

図表11：k-means法による各クラスタの要素

#### D. 考察

全国の基礎自治体の所管消防本部と所管MC協議会、さらには二次医療圏に関する基礎的なデータおよびそれに関連する各地域ごとの救急搬送の実態を明らかにした。

われわれの調査では、二次医療圏毎の照会回数4回以上の割合に関しては、0.5%の二次医療圏が最も多いものの、3%を超える割合を示している二次医療圏も存在していることがわかった。このようなデータは、各都道府県ごとについて消防庁より公表されてはいるものの、医療行政の基本的な地域単位となる二次医療圏ごとのデータはこれまで存在しなかった。

また、今回のわれわれの二次医療圏の調査では、圏内の三次、二次救急医療機関の数の増加と、4回以上連絡回数の相関が低いことが確認できた。一般的に、病院数が多くなると、搬送先医療機関の選択肢が増えるため、連絡回数も増えるといわれている。しかし結果からみると、圏内の救急医療機関数と搬送困難事例の発生は関連がないのかもしれない。

なお、今回、算出した元となるデータの質や正確性についても留意していく必要がある。具体的には、DPC病院に関わる病院識別に関わるデータに関して

は、その精度にかなり課題があると言え、こうした点も今後の検討課題であると言える。

#### E. 結論

二次医療圏毎の救急搬送の実態には、ばらつきがある。このばらつき、特に二次医療圏毎の照会回数4回以上の割合が3%を超える地域の改善が求められる。救急搬送の受入れ状況の改善のためには、地域全体での救急搬送の受入れ状況の良し悪しが、地域内の個々の医療機関の評価と関連する仕組みの検討が必要である。つまり、各医療機関が地域の救急医療体制に協力することで地域全体の受入れ体制が改善されれば、それが各施設の評価に繋がる仕組みである。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

・水野信也：医療データ解析基盤構築とその応用．数学協働プログラムによる「計算数学に基づく看護暗黙知特徴抽出の数理」についての研究集会．2015年9月8日

・篠原美樹，水野信也，藤澤由和，田邊晴山，行岡哲男：二次医療圏解析プラットフォーム構築と応用例．平成27年度日本経営工学会中部支部研究発表・講演会．2016年2月23日

#### G. 知的所有権の取得状況

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし