

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：15201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26460834

研究課題名(和文) 地理情報システムを活用した救急医療評価システムの開発

研究課題名(英文) Reserch on Evaluation System of Emergency Medical Care Using a Geographic Information Systems

研究代表者

塩飽 邦憲 (Shiwaku, Kuninori)

島根大学・医学部・特任教授

研究者番号：10108384

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究においては、中山間地域の自治体を対象として地理情報システム(GIS: Geographic Information Systems)、および実搬送データを活用し救急搬送シミュレーションに基づく検討を行った。そして、分析対象地域における現着時間の推定値を算出し、消防体制のあり方について示唆を提示した。今後は、現着時間を要する地域における施策の提案が望まれた。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study was to examine validity of emergency medical care in terms of arrival time in a rural area using Geographic Information Systems and medical records. Our results showed estimated arrival time from fire stations in this area, and suggested that future actions are needed to deal with lack of accessibility to emergency medical care, especially mountainous places in this area.

研究分野：衛生学

キーワード：救急医療 地理情報システム

## 1. 研究開始当初の背景

### < 研究の背景：学術的な背景 >

救急医療でのアウトカム（例えば、救命率や社会復帰率等）には、搬送時間が大きく影響する。そうした中で、特に中山間地域での搬送時間は、医療資源が限られているうえ、狭い道幅や険しい傾斜等の厳しい道路条件であることから、都市部に比べて長い傾向がある。

こうした地理的な条件を克服するために、島根県では、2011年よりドクターヘリの運航を開始した。したがって、今後は、ドクターヘリの導入によりどの程度、搬送時間の短縮や治療アウトカムが向上したかについての検討が求められる。合わせて、現状における救急搬送が「最短ルート」を選択しているのか否かについて検討することが地域全体の救急医療における搬送時間の検討において必要と考えられた。

こうした議論に関連して、既に米国では、地理情報システム（GIS: geographic information systems）を活用し、消防、警察、医療施設の配置をシステム上で検討・管理する仕組みが整備されている。これにより、例えば交通事故が発生した場合、覚知場所の位置情報や現場到着時間、さらに搬送先病院への搬送シミュレーションを実施し、ドクターヘリを出勤させるべきか、救急車を出勤させるべきかといった判断が可能となっている（Alka, et al. 2007）。また、治療アウトカムに関する情報を蓄積して、シミュレーションの向上も図られている。

### < 本研究の背景：研究の準備状況 >

本研究に先立ち、地理情報システム（GIS）を活用した情報プラットフォームの構築に関する研究を進めてきた。具体的には、国勢調査データ、医療機関所在地データ、および道路ネットワークデータを格納し、対象地域における「救急搬送のシミュレーション」を実施してきた。

その過程では、島根県に位置する医療機関の救急告示指定取り下げを事例として、地理情報システム（GIS）を用いた影響評価（対象医療機関が救急患者を受け入れないことにより生じる住民の救急医療へのアクセス時間の変化）を行った。

図1は、対象医療機関が救急告示の指定を取り下げ前の住民の医療機関までのアクセス時間を示したものである。赤色の部分が、医療機関到達までに30分以上を要する地域である。そして、図2は、対象医療機関が救急告示指定を取り下げた後のアクセス時間を示したものである。図1に比べて、30分以上の時間を要する赤色の部分が増加していることが理解できる。

なお、この変化を対象地域の住民数に基づき検討した場合、30分以上の搬送時間が必要な住民の割合が14.9%から72.7%へ増加したことになる。

この通り、既存データを活用して、住民の医療機関へのアクセス時間の検討が可能となる情報プラットフォームの構築を行ってきた。

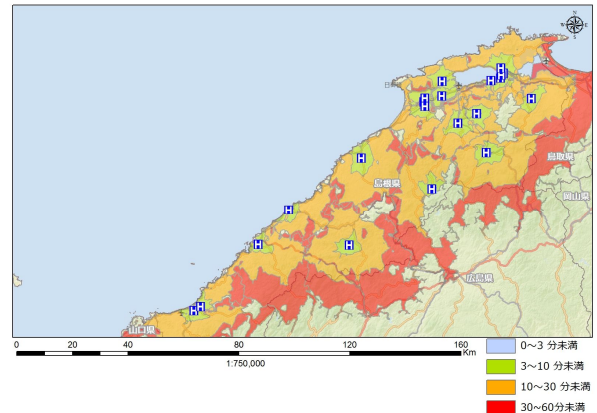


図1 救急告示指定取り下げ前

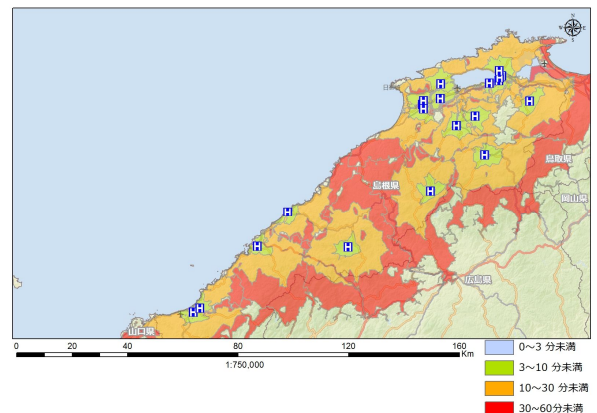


図2 救急告示指定取り下げ後

## 2. 研究の目的

以上の学術的な背景と整備した情報プラットフォームを活用して、本研究においては、A 消防本部の実搬送データを活用し、対象地域における到着時間の推定傾向面を作成する。

さらには、国勢調査の基本単位区別で到着時間の地域差を明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

A 消防本部より提供を受けた2011年～2013年のデータの中で、本研究での解析に用いる情報に不備の無い19,674件の搬送データを活用した。そして、対象地域における到着時間の推定傾向面の作成では、地理情報システム（GIS）を活用してKriging法に基づき実施した。

Kriging法とは、離散的に分布する観測値から連続的な傾向面を数学的に算出する方法であり、従来は地質学の分野で考案された手法である（図1）。

なお、本研究は、島根大学医学部医の倫理委員会で承認を得た。

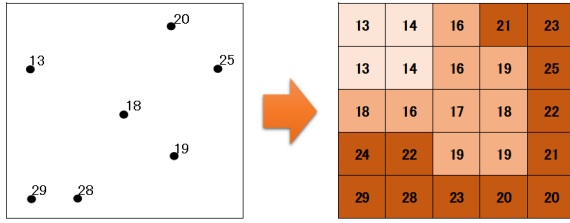


図3 Kriging法のイメージ

また、基本単位区別での到着時間の地域差の検討においては、国勢調査 2010 の基本単位区統計の位置情報を活用した（図 4）。



図4 対象地域の基本単位区

#### 4. 研究成果

図 5 に示す通り、地理情報システム (GIS) を活用した到着時間の推定傾向面を作成することで、対象地域における到着時間の地域差が明らかになった。対象地域においては、消防本部・消防署より 5 分以内で到達できる地域がある一方で、30 分以上の時間を要する地域が存在することが浮き彫りとなった。

なお、青色の範囲が 5 分以内で到達できる範囲であり、赤色は 20 分以上を要する範囲である（図 5）。

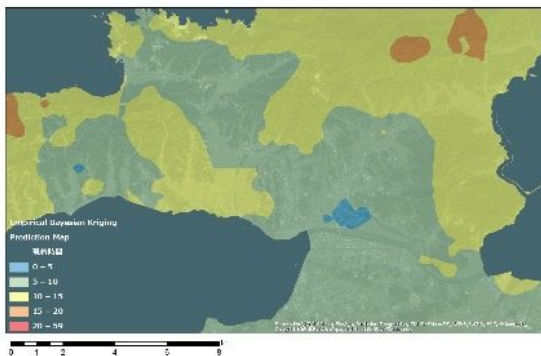


図5 到着時間の推定傾向面

図 5 で作成した推定傾向面を活用し、かつ、国勢調査の基本単位区に含まれる人口数に基づく解析より到着時間別の人口割合を算出した。その結果、到着時間が 5 分以内の場

所に居住する住民（= 5 分以内の場所に居住する住民数 / 対象地域の全住民数 × 100）は 2.6%（5,606 名）、5 分～10 分以内の場所に居住する住民は 78.4%（165,315 名）であることが明らかとなった。なお、15 分以内で到達できる範囲に居住する住民割合（= 15 分以内の場所に居住する住民数 / 対象地域の全住民数 × 100）は、98.8%（208,568 名）であった（図 6）。

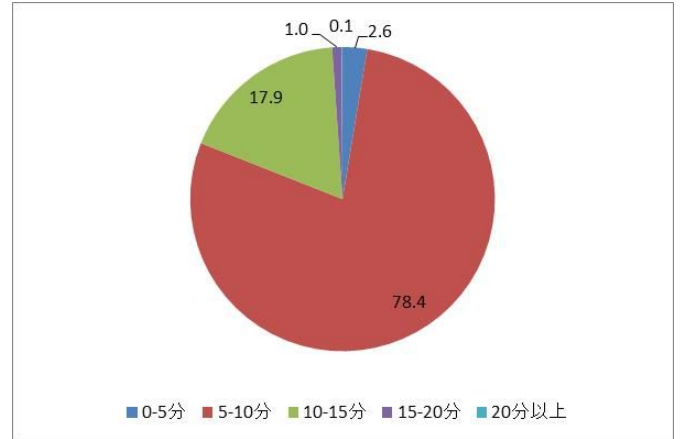


図6 基本単位区別での到着時間

本解析より、分析対象地域における救急隊の到着推定時間の地理的な範囲が明らかとなった。その結果、既存の救急隊の立地・及び到着ルートを選択は、対象地域の人口分布に十分対応可能であることが明らかとなった（図 6 に示した通り、15 分以内で到達できる住民割合が 98.8%）。

したがって、今後は、到着に時間を要する地域への個別対応のあり方（AED の設置、地域における学習機会の場の提供、ドクターヘリの活用可能性など）について検討するとともに、データを蓄積してより精度の高い推定の実施とそれに基づく施策の検討が有益であると考えられた。

本研究の限界としては、今回の分析（推定傾向面の作成）において地形や道路網などの影響は考慮されておらず、覚知地点のデータの分布からポイント間の距離とその値を利用して未知の場所の値の推測を行ったものである（図 3 参照）。したがって、山間部の地域のようにポイントデータが限られた場所については、推定値の誤差が大きくなることが考えられた。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 1 件)

並河徹、濱野強、島根発のユニークな予知予防研究をめざして - 島根大学疾病予知予防プロジェクトセンターの試み - . 島根医学 . 36 (1) . pp1-8 . 2016.

〔学会発表〕(計 3件)

濱野強、木村義成、塩飽邦憲．地理情報システムを活用した救急搬送データに基づく現着時間の推定に関する研究．第27回日本疫学会学術総会．ベルクラシック甲府．2017年1月27日．  
塩飽邦憲、濱野強、山崎雅之．地理情報システムを用いた救急搬送シミュレーションモデルの開発．第64回日本農村医学会学術集会．秋田市にぎわい交流館．2015年10月23日．  
Hamano Tsuyoshi． Neighbourhood environment and health. International Round Table. Wakayama University. 2014年10月22日．

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等：  
島根大学地域包括ケア教育研究センター  
<http://www.cohre.jp/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

塩飽 邦憲 (SHIWAKU, Kuninori)  
島根大学・医学部・特任教授  
研究者番号：10108384

(2)研究分担者

濱野 強 (HAMANO, Tsuyoshi)  
京都産業大学・共通教育推進機構・准教授  
研究者番号：80410257

(3)連携研究者

該当なし

(4)研究協力者

木村 義成 (KIMURA, Yoshinari)  
大阪市立大学大学院・文学研究科

武田 美輪子 (TAKEDA, Miwako)  
島根大学・医学部