

# 委託事業報告書

「ドクターヘリ症例データ収集調査分析事業」

令和4年3月18日

日本航空医療学会

## 目次

I.	令和2年度全国および各地域ドクターヘリの運用状況	1	-	8 頁
II.	道府県単位でのドクターヘリ運用効率性の分析	9	-	20 頁
III.	ドクターヘリレジストリ(JSAS-R)を用いた各地域のオーバートリアージ率の推定	20	-	31 頁

### 日本航空医療学会事業実施体制

猪口 貞樹(理事長)	海老名総合病院・病院長補佐(東海大学・客員教授)
土谷 飛鳥	東海大学・医学部救命救急医学・准教授
鳥海 重喜	中央大学・理工学部情報工学科・准教授
鵜飼 孝盛	防衛大学校・電気情報学群情報工学科・講師
堤 悠介	独立行政法人国立病院機構水戸医療センター 医長
辻 友篤	東海大学・医学部救命救急医学・講師

# I. 令和2年度全国および各地域ドクターヘリの運用状況

猪口 貞樹(理事長) 海老名総合病院・病院長補佐(東海大学・客員教授)

## 研究要旨

**【目的】** 令和2年度の全国および各地域ドクターヘリの運用状況を調査するのが本研究の目的である。

**【方法】** 日本航空医療学会が毎年度調査している「ドクターヘリ全国集計」に記載された令和2年度および令和元年度のデータを対象とした。1)全国ドクターヘリの運用状況、2)全診療例の疾病構成、3)各地域におけるドクターヘリの運用状況についてそれぞれ令和2年度の状況を令和元年度と比較検討した。

**【結果と考案】** a)令和2年度の全国ドクターヘリ要請数は32,626件(対前年度-14.4%)、応需数25,469件(-13.5%)、診療人数21,077名(-11.9%)で、いずれも減少した。各地域の減少率が概ね同様であること、全国の救急車搬送数が同程度減少していることから、COVID-19による救急搬送需要の全般的減少がこの変化の主原因と推測された。b)要請数の減少に伴って重複要請による応需率が減少し、運用はやや改善した。任務中止率も若干減少したが地域差が大きかった。任務中止率は運用の効率性にかかわるため、さらに精査を要する。c)令和2年度の悪天候による応需率は9.8%で前年より0.5%増加し、特に積雪の多い地域で増加傾向が見られた。

## A. 研究目的

令和2年度におけるドクターヘリ全国集計を分析し、平成31/令和元年度(以下令和元年度)との経年比較を行ってその状況を調査するのが本研究の目的である。

我が国では、令和2年度に新型コロナウイルス感染症(以下COVID-19)が蔓延し、全国がその影響を受けた。各地域のドクターヘリの運航・運用にも、通常の経年推移に加えて、その影響が及んだ可能性が考えられる。

(倫理面への配慮)

データの分析は、日本航空医療学会が集計し連結不可能・匿名化されたデータを用いた。本研究は特定の個人や動物等を対象とした研究ではなく、倫理的問題を生じる可能性は少ないと考えられたが、情報管理等や人権擁護等には細心の注意を払った。

## B. 研究方法

(研究対象)

一般社団法人日本航空医療学会が毎年度調査している「ドクターヘリ全国集計」に記載された令和2年度および令和元年度のデータを研究対象とした。なお、令和2年度から日本航空医療学会が全国ドクターヘリ登録システム(以下JSAS-R)の運用を開始したため、登録を開始した施設のデータはJSAS-Rより抽出した。また令和元年度のデータ及び令和2年度にJSAS-R未登録施設のデータは、日本航空医療学会が直接各施設から収集したものである。

本研究では全国の運用地域を53に分けて分析した。各地域毎に1機のドクターヘリが常時運用されている。複数の地域が存在する道府県や、複数の基地病院が存在する地域が存在する。本研究で用いた各地域の地域Noと地域名を下記別表に示す。

別表：地域Noおよび地域名一覧

no	地域名	no	地域名	No	地域名
1	北海道道央	19	埼玉県	37	岡山県
2	北海道道北	20	千葉県北部	38	鳥取県
3	北海道道東	21	千葉県南部	39	島根県
4	北海道南部	22	神奈川県	40	広島県
5	青森県北部	23	山梨県	41	山口県
6	青森県東部	24	静岡県東部	42	徳島県
7	秋田県	25	静岡県西部	43	高知県
8	岩手県	26	長野県東部	44	愛媛県
9	山形県	27	長野県西部	45	福岡県
10	宮城県合計	28	岐阜県	46	大分県
11	福島県	29	愛知県	47	佐賀県(合計)
12	新潟県 1	30	三重県 (合計)	48	宮崎県
13	新潟県 2	31	滋賀県	49	長崎県
14	富山県	32	大阪府	50	熊本県
15	石川県	33	奈良県	51	鹿児島県 1
16	茨城県 (合計)	34	和歌山県	52	鹿児島県 2
17	群馬県	35	兵庫県北部	53	沖縄県
18	栃木県	36	兵庫県南部(合計)		

## (方法)

### 1) 全国ドクターヘリの運用状況

年度の全要請事例とそれに対する対応（要請数、応需数、重複要請による不応需数、天候不良による不応需数、応需後の任務中止数、到達数（要請後にヘリ搭乗医師が患者と接触した数）、診療人数）について、実数及び各種指標を用い、令和元年度と令和2年度の状況を比較検討した。

### 2) 全診療例の疾病構成

全診療例の疾病構成を集計し、令和元年度と令和2年度の状況を比較検討した。

### 3) 各地域におけるドクターヘリの運用状況

全国のドクターヘリ運用地域 53 か所について、要請事例とそれに対する対応及び各種指標を作成のうえ、地域ごとに令和2年度と令和元年度の状況を比較検討した。

## C. 研究結果と考案

### 1) 全国ドクターヘリの運用状況(表 1、図 1)

- ・ 令和2年度の全国ドクターヘリ要請数は32,626件(対前年度-14.4%)、応需数25,469件(同-13.5%)、診療人数21,077名(同-11.9%)で、いずれも令和元年度より減少した。
- ・ 2020年の全国救急車搬送数は5,295,727名(対前年比11.4%減)と報告されており(総務省消防庁)、ドクターヘリによる診療人数の減少率と概ね同程度であった。
- ・ 令和2年度のドクターヘリ出動要請に対する応需率は78.1%と、前年より0.8%改善した。
- ・ 「重複要請による不応需」は2,291件で令和元年度より30.4%減少した。「重複要請による不応需/要請」(重複要請率)も8.6%から7.0%に減少しており、運用状況の改善が見られる。
- ・ 「要請応需後の任務中止」(多くはオーバートリアージによる)は4,704件で前年度より17.9%減少、「任務中止/応需」(任務中止率)は前年より1.0%減少して18.5%であった。
- ・ 「応需後の到達数」(応需後にヘリが目的地に到達した数)は20,759件で、令和元年より-12.4%減少した。一方、「到達/応需(到達率)」は1.3%増加して81.5%に、「現場到達/到達(現場到達割合)」は1.5%増加して82.8%になっており、これらの点でも運用状況の改善傾向が認められる。
- ・ ドクターヘリ要請例に対して行った対応の構成比率年度比較を図1に示す。
- ・ 令和2年度は令和元年度より「現場到達」の構成比率が若干増加し、「重複要請による不応需」が減少、応需後の「任務中止」も微減しており、全体的として大きな変化はないものの、若干の運用改善が認められる。

## 2) 全診療例の疾病構成(図2)

- ・ 令和2年度的全診療人数は、21,077名で、前年度より11.9%減少した。
- ・ 疾病の構成比率(図2)に前年度と大きな変化はないが、交通事故による外傷と急性冠症候群の構成比率が若干減少している。これらは新型コロナウイルス感染症に伴う社会のアクティビティ低下の影響が推察される。
- ・ また、令和2年度に診断不明例が増加しているが、これはJSAS-Rの導入直後であるため登録に習熟していない地域で欠測値が多いのが原因である。次年度、欠測が少なくなるような入力システムの改善を行っている。

## 3) 各地域におけるドクターヘリの運用状況

### ① 要請数と応需数(図3・4:地域名は別表参照)

- ・ 要請数(図3)および応需数(図4)は、ほとんどの地域で一定の減少傾向が見られ、特異な変化を示した地域はほとんどなかった。
- ・ 従って、これらの減少は主に新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴う全国的な救急要請件数の減少に伴うものと考えられる。

### ② 不応需とその内訳(図5・6)

- ・ 要請不応需の主な原因は、重複要請と悪天候である。

- ・ このうち重複要請による不応需の比率は図5のように、減少の程度にはかなり地域差がみられるものの、ほぼ全国的に減少しており、運用は改善している。
- ・ 全国的に要請数が減少したことによる重複要請の減少に加えて、多くの地域でトリアージ基準を厳格化した可能性もある。新型コロナウイルス感染症の影響がなくなるまで、継続的に観察を続ける必要がある。
- ・ 悪天候による不応需率（図6）は多くの地域で増加している。特に北海道、東北、日本海側で高く、30%を越えている地域もみられる。令和2年度、積雪が多かった可能性が高い。
- ・ 悪天候のため要請を避けた場合には統計に載らないため、JSAS-Rを利用して悪天候で飛行不能な日数を別途に調査予定である。

### ③ 応需後の任務中止(図7)

- ・ 令和2年度は4,704件で、対前年比17.9%減少している。応需数に対する比率（任務中止率）も前年より若干減少しており、改善が見られる。
- ・ ただし、図7に見られるように地域によるばらつきが大きく、30%超の地域が散見され40%を越えているところもある。
- ・ 応需後の任務中止は、多くがオーバートリアージによること、また覚知要請（救急隊現場到着前要請）で増加することが判明しており、ドクターヘリ運用の効率性にかかわるため、さらなる調査・検討を要する。

### ④ 診療人数(図8)

- ・ ドクターヘリによる診療人数は、全国で対前年比11.9%減少しているが、全要請数の減少率14.4%よりやや少ない。
- ・ 地域別に見ると10%前後の減少が広く見られており、ばらつきは少なく、特に大きく変化した地域もない。
- ・ 以上から、この減少はCOVID-19蔓延に伴う全救急需要の減少によるものであらうと考えられる。

## D. まとめ

- 令和2年度の全国ドクターヘリ要請数は32,626件(対前年度-14.4%)、応需数25,469件(-13.5%)、診療人数21,077名(-11.9%)で、いずれも減少した。各地域での減少率が概ね同様であること、総務省消防庁による2020年の全国救急車搬送数が概ね同程度減少していることから、これらの減少はCOVID-19蔓延による全国的な救急搬送需要の減少が主な原因と推測される。
- 要請数の減少に伴って重複要請による不応需率が減少し、運用はやや改善した。任務中止率も1.0%減少して18.5%となったが、地域によるばらつきが大きかった。任務中止率はオーバートリアージや運用方式が主な原因であり、運用の効率性にかかわるため、さらなる精査・検討を要する。
- 令和2年度の悪天候による不応需は、積雪の多い地域を中心に増加傾向が見られた。全国的にも悪天候による不応需率は9.8%で前年より0.5%増加している。悪天候による運航不能期間の実態については現在不明な点が多く、検討を要する。

表 1: 令和 2 年度全国ドクターヘリ運用状況の概要 (令和元年度との比較)

項目	令和元年度	令和 2 年度	増減	増減率
要請件数	38,114	32,626	-5,488	-14.4%
応需件数	29,438	25,469	-3,969	-13.5%
応需数/要請数(応需率)	77.2%	78.1%	0.8%	-
重複要請による不応需(重複不応需)	3,290	2,291	-999	-30.4%
重複要請不応需/要請数	8.6%	7.0%	-1.6%	-
悪天候による不応需(天候不応需)	3528	3188	-340	-9.6%
悪天候不応需/要請数	9.3%	9.8%	0.5%	-
任務中止数(応需後の任務中止)	5,731	4,704	-1,027	-17.9%
任務中止数/応需数(任務中止率)	19.5%	18.5%	-1.0%	-
到達数*	23,702	20,759	-2,943	-12.4%
到達数/応需数(到達率)	80.5%	81.5%	1.0%	-
現場到達数**	18,790	16,725	-2,065	-11.0%
現場到達数/到達数(現場到達割合)	79.3%	80.6%	1.3%	-
診療人数	23,922	21,077	-2,845	-11.9%
診療人数/応需数	81.3%	82.8%	1.5%	-

\*「到達数」: 要請応需後にヘリと医療クルーが目的地に到達し、患者に接触した件数。1件で複数の患者を診療する場合がある。  
到達後に患者を医療機関まで陸上搬送したものも含まれる。

\*\*「現場到達数」: 到達数のうち傷病発生現場への出動であったもの。

図 1:ドクターヘリ要請に対する対応の構成比率(令和元年度・令和 2 年度)

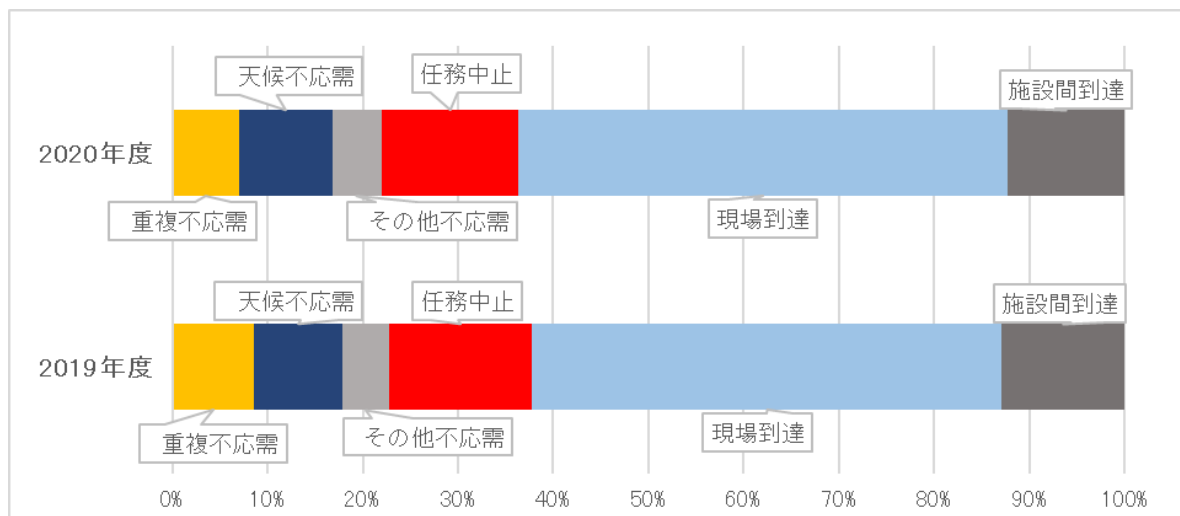


図 2:診療人数の主な疾病構成比率(令和元年度・令和 2 年度)

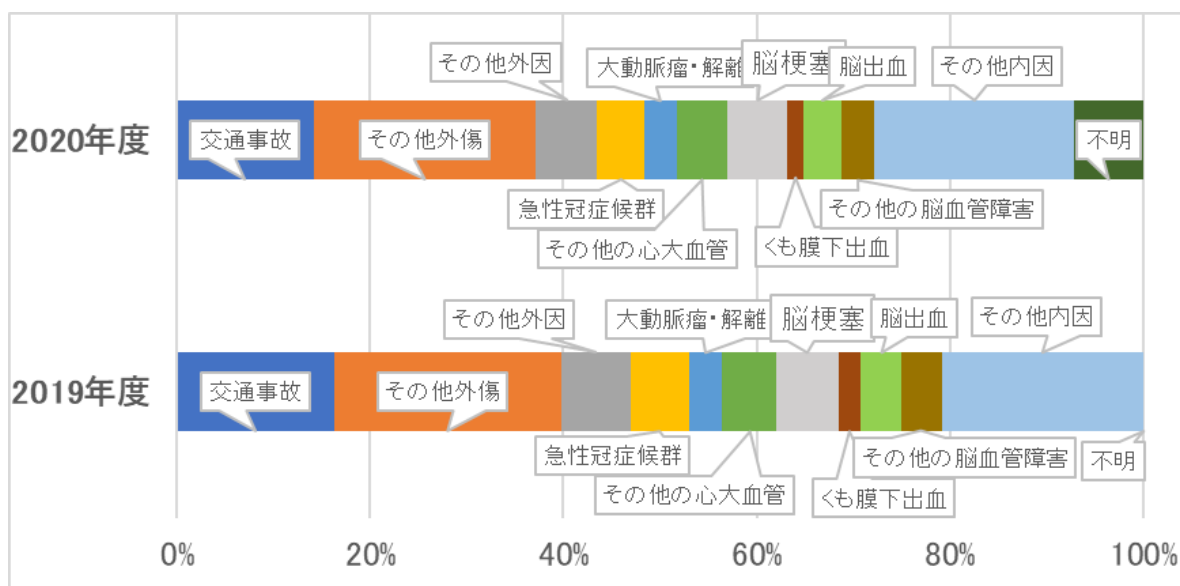




図 3:ドクターヘリ出動要請件数(運航地域別:令和元年度 vs 令和 2 年度)

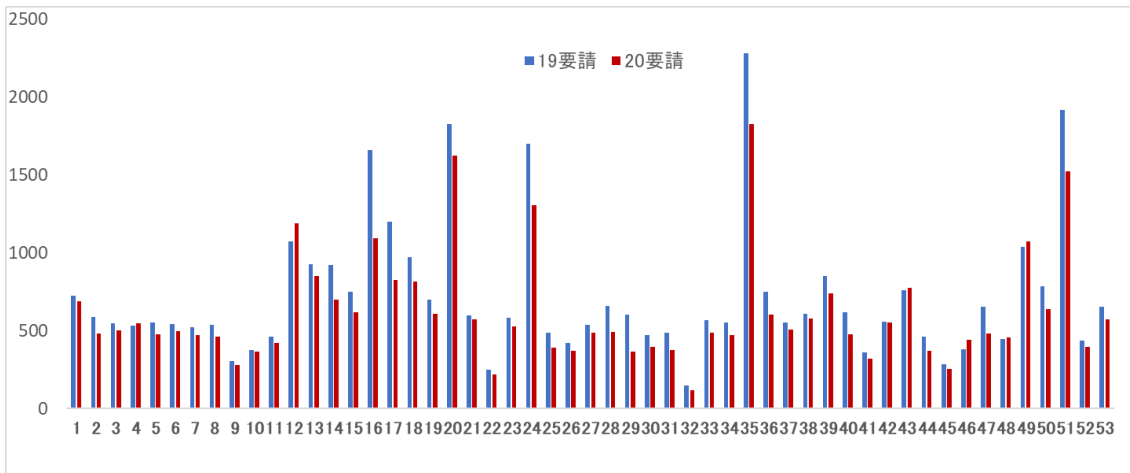


図 4:出動要請に対する応需件数(運航地域別:令和元年度 vs 令和 2 年度)

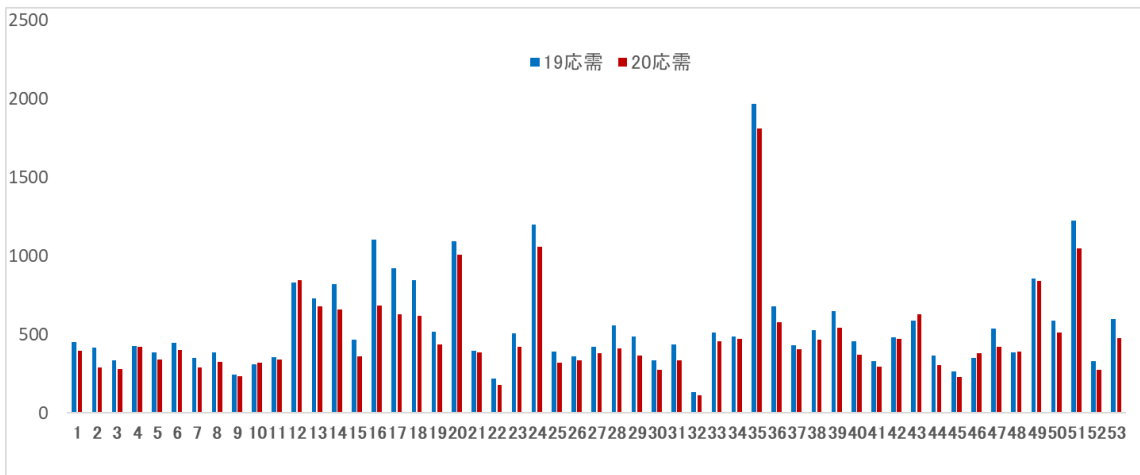


図 5:重複要請による不応需率(運航地域別:令和元年度 vs 令和 2 年度)

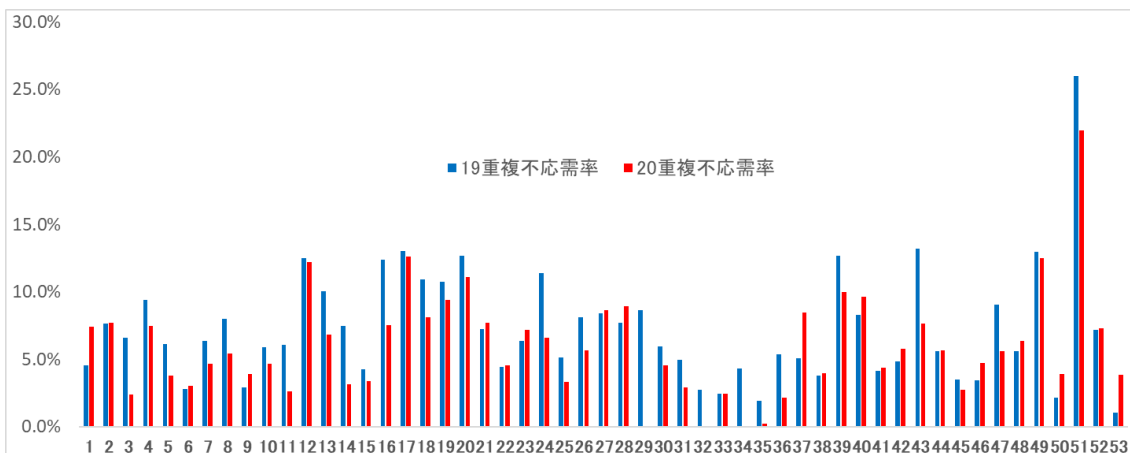


図 6: 悪天候による不応需率(運航地域別: 令和元年度 vs 令和 2 年度)

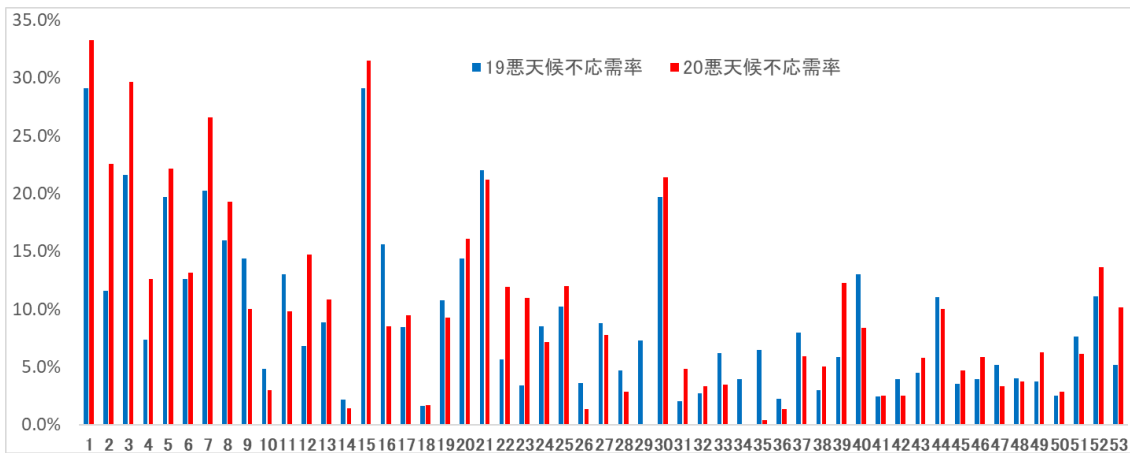


図 7: 要請応需後の任務中止率(運航地域別: 令和元年度 vs 令和 2 年度)

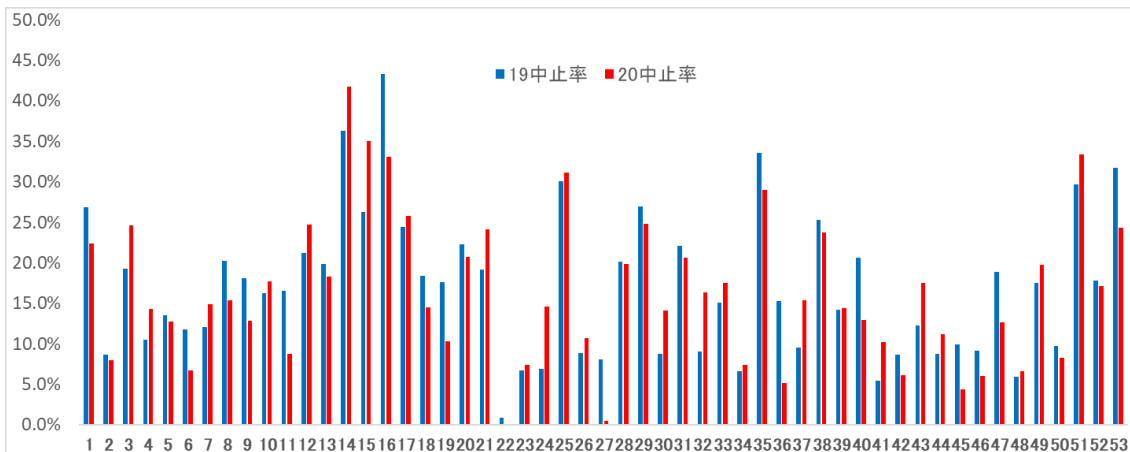
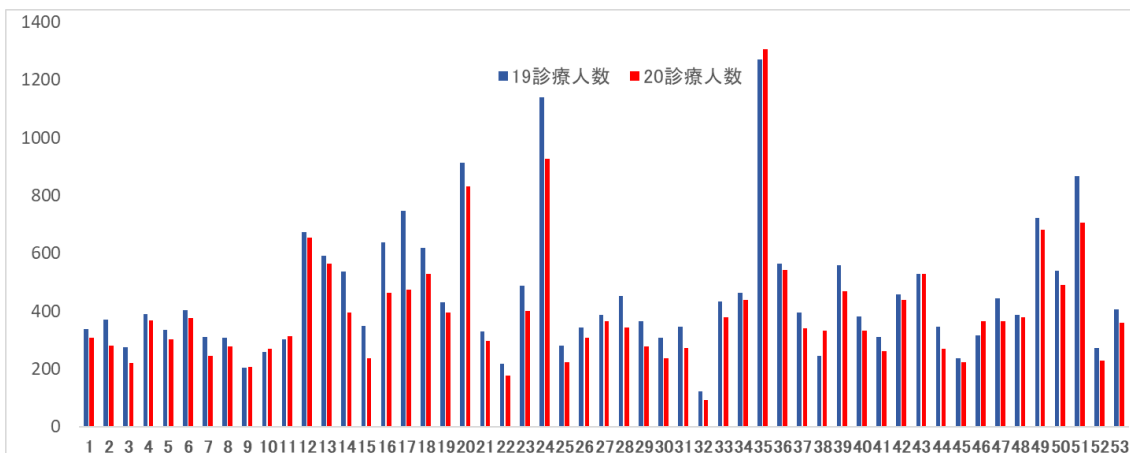


図 8: ドクターヘリによる診療人数(運航地域別: 令和元年度 vs 令和 2 年度)



## Ⅱ. 道府県単位でのドクターヘリ運用効率性の分析

鵜飼 孝盛 防衛大学校電気情報学群情報工学科 講師  
鳥海 重喜 中央大学理工学部情報工学科 准教授

### 研究要旨

【目的】ドクターヘリ(DH)運用時には、必要な要請がなされないことや不要な要請が生じることが避けられない。本研究の目的は、救急車搬送を全国集計した「救急搬送人員データ」と「DH の運航実績」を組み合わせることで、「必要な事例に対しどの程度対応できたか」、および「過剰な要請がどの程度発生したか」を推定し、これに基づいて運用の効率性を評価することである。【方法】令和元年度の救急搬送人員データから、昼間帯に生じた脳・心疾患系及び外傷系の症例のうち、重症度評価が高く、現場到着及び搬送に時間を要するもの(以下 DH 適格事例)を抽出した。また日本航空医療学会による令和元年度 DH 集計のデータを分析した。【結果】全国の対応率(「DH 適格事例件数+搬送件数」に対する搬送件数の比)は 36.2%と推定され、一般的に脳・心疾患系と比べると外傷系の対応率が高かった。全国の中止率(現場出動要請受諾件数に対する中止件数の比)は 18.9%であった。対応率と「1機当たりの「DH 適格事例件数+搬送件数」」、中止率と「1機当たりの受諾件数」に、それぞれ相関が認められた。【考察】「対応率と中止率の双方ともに自身より優位な道府県が存在しない道府県」を効率的と見ることができ、その運用は他の道府県への参照となり得ることが判明した。今後の課題として、悪天候など運用に依らない要請未実施等を調整することが必要と考えられた。

### A. 研究目的

緊急度・重症度の高い傷病者に対し他の手段と比べて迅速な医療の提供を実現するドクターヘリであるが、その運用には多くの資源を必要とするため、それを必要とする傷病者に対して効率的に提供することが求められる。このとき、必要であっても要請がなされないことや、不要な要請が生じる。こうした過剰な要請・不足は限られた情報で行われることから完全に無くすことはできないが、適正な範囲に抑える必要があるものと考えられるが、要請として顕在化しない事例の把握は困難である。本研究では救急搬送人員データとドクターヘリへの要請実績とを組み合わせることで、ドクターヘリでの対応が適切である事例に対して対応した比率と不要な要請の発生する比率の推定を行う。ドクターヘリを運用する道府県ごとにこれらの値を比べることで、各道府県の運用の効率性を論じる。

#### (倫理面への配慮)

救急搬送人員データの分析は、消防庁から提供され連結不可能・匿名化されたデータを用いた。本研究は特定の個人や動物等を対象とした研究ではなく、倫理的問題を生じる可能性は少ないと考えられたが、情報管理等や人権擁護等には細心の注意を払った。

### B. 研究方法

消防庁から提供された令和元年度の全国の救急搬送人員データから、救急要請から現場到着及び搬送時間、初診医による重症度評価に基づきDHでの対応が適当であると思われる事例を集計する。また、日本高級医療学会から提供された令和元年度のDH事業の集計データ(以下、搬送実績データ)から、DHで対応した事例数及び要請を受諾したものの中止となった事案数を抽出する。

上述の2つの集計データをもとに、DHでの対応が適当と思われる事例のうちどの程度に対応したかという**対応率**や、受諾した要請に対する中止の発生割合である**中止率**を求め、これらの指標に影響を及ぼす因子について検討する。さらに、これら2つの指標の意味で効率的な運用がなされている地域を抽出する。

### 【研究対象】

救急搬送人員データについては、提供されたデータ形式が他地域のものとは大きく異なり、またDHが導入されていない東京都・東京消防庁を除く、約524万6千件の搬送事例を対象とする。DH事業集計については、日本航空医療学会により集計されたDHの要請及びその受諾や中止に関する件数全てを対象とする。

救急搬送人員データで対象とする事例について詳述する。DHによる搬送事例では、脳疾患、心疾患、外傷が多く見られることから、救急搬送の理由に着目し、**脳・心疾患系**の搬送と、**外傷系**の搬送に分類する。具体的には、

#### 【脳・心疾患系】

A1. 「事故種別」が「急病 (010)」

A2. 「傷病名：急病」が以下のいずれか

- 循環器系脳疾患 (01)
- 循環器系脳疾患 - くも膜下出血 (0101)
- 循環器系脳疾患 - 脳内出血 (0102)
- 循環器系脳疾患 - 脳梗塞 (0103)
- 循環器系心疾患 (02)
- 循環器系心疾患 - (虚血性心疾患) 心筋梗塞 (0205)
- 循環器系心疾患 - 動脈、細動脈及び毛細血管の疾患 (0209)

#### 【外傷系】

B1. 事故種別が以下のいずれか

- 火災 (001)
- 水難事故 (003)
- 交通事故 (004)
- 労働災害 (005)
- 運動競技 (006)
- 一般負傷 (007)
- 加害 (008)
- 自損行為 (009)

という条件を満たす搬送事例に限定する。さらに、両者に共通の条件として、

#### 【共通】

C1. 指令時刻 (不明な場合は入電時刻) が「8時00分から17時59分」

C2. 初診医による重症度評価が以下のいずれか

- 死亡 (001)
- 重篤 (002)
- 重症 (003)

を加える。

さらに、現場到着時刻と指令時刻（不明な場合は入電時刻）の差を**現着時間**、病院到着時刻と現場出発時刻の差を**搬送時間**とし、(i)現着時間が20分以上、(ii)搬送時間が20分以上、(iii)現着時間が10分以上かつ搬送時間が10分以上、のいずれかに該当する搬送を抽出する。そして、脳・心疾患系の抽出条件（A1、A2）と共通条件（C1、C2）を満たす事例を**脳・心疾患系のDH搬送適格事例**とし、外傷系の抽出条件（B1）と共通条件（C1、C2）を満たす事例を**外傷系のDH搬送適格事例**とする。さらに両者を合わせた搬送事例を単に**DH搬送適格事例**（以下、DH適格事例）とする。

搬送実績データについては、基地病院・DH事業ごとに集計された全データを対象とする。診療人数より**脳・心疾患系搬送実績**と**外傷系搬送実績**、両者を合計した「**搬送実績**」を道府県ごとに集計する。また、搬送実績データの**現場出動・任務中止件数**を対象とする。

### （方法）

DH適格事例件数と搬送実績件数の和に対する**搬送実績件数の比**を「**対応率**」と定義し、道府県ごとにこれを求める。また、搬送実績データでの**現場出動件数**に対する**任務中止件数の割合**を「**中止率**」と定義し、道府県ごとに求める。

上述の対応率と中止率の2つの指標に注目し、ヘリ1機当たりの対象事例件数、ヘリ1機当たりの要請受諾件数との相関を調べる。さらに両者の散布図より効率的な運用を行っていると考えられる道府県を抽出する。

## C. 研究結果

### （対応率）

DH適格事例は、救急車搬送例のうちDH搬送の対象と推測される事例であり、これと実際のDH搬送事例を合算することで、DH搬送対象の総数を見積もることができる。このうち、実際に搬送した事例の数の比率により、全体のDH搬送需要のうちどの程度の割合に対応できたかを示すことができる。以下では、対応率を

$$\text{対応率} = \frac{\text{搬送事例数}}{\text{適格事例数} + \text{搬送事例数}}$$

と定義し、道府県別にこの値を求めた。全国の対応率は0.362（36.2%）であった。

図1は脳・心疾患系、図2は外傷系の対応率を表している。対応率の高い道府県は、脳・心疾患系では富山（0.654）、奈良（0.609）、兵庫（0.595）、静岡（0.588）、鳥取（0.549）であった。外傷系では滋賀（0.650）、静岡（0.644）、富山（0.618）、兵庫（0.587）、山梨（0.555）であった。脳・心疾患系と外傷系とでその対応率に相関があるが、大きな差が生じる道府県も存在した（図3）。具体的には、滋賀（脳・心疾患系：0.438、外傷系：0.650）、愛知（脳・心疾患系：0.162、外傷系：0.429）、千葉（脳・心疾患系：0.257、外傷系：0.513）は外傷系の対応率が顕著に高い。またほとんどの道府県において脳・心疾患系よりも外傷系の対応率が高かった（図3）。図4は脳・心疾患系と外傷系を合わせた全体の対応率である。

なお、ヘリコプターは天候によって運航できない事態が生じうる。天候の状況によってはドクターヘリの要請が行われないことも考えられる。図5に天候理由による不応需の発生率（施設間搬送を除くドクターヘリの要請数と天候を理由とする不応需の合計に占める不応需の割合）を示す。北海道や東北などで高

くなっているものの、瀬戸内においても高い部分が見受けられる。

### (中止率)

次に、搬送実績における任務中止の発生について見る。任務中止の発生は主に救急隊による要請取り消しによって生じる。任務中止が発生する頻度を現場出動要請（現場出動件数+任務中日件数）に対する割合として、次のように定める中止率を求める。全国の中止率は0.189（18.9%）であった。

$$\text{中止率} = \frac{\text{任務中止件数}}{\text{現場出動件数} + \text{任務中止件数}}$$

図6 は道府県別の中止率をヒートマップ表示したものである。値は低い順に神奈川(0.012)、山梨(0.074)、和歌山(0.080)、宮崎(0.095)、長野(0.104)となった。

### (対応率・中止率に影響を及ぼす要因)

対応率と中止率はそれぞれDHへの要請がどれほど適切になされているかを示す指標として用いることができる。次にこれらの指標にどのような要因が影響を及ぼすかを見る。図7 は横軸にヘリ1機当たりの対象事例数（DH適格事例とDH搬送事例の合計を配備されているDH機数で除したものを）、縦軸に対応率をとり道府県単位でプロットした散布図である。相関係数は  $-0.455$  であり負の相関の存在がうかがえる。図8 は横軸にヘリ1機当たりの全要請受諾件数を、縦軸に中止率をとり道府県単位でプロットした散布図である。相関係数は  $0.513$  で正の相関が存在することがわかる。図9 は中止率と対応率をそれぞれ横軸と縦軸にし、道府県別にプロットした散布図である。相関係数は  $0.242$  で相関はほとんど存在しない。

## D. 考察

DH搬送適格事例と搬送実績を合わせたものが、その地域においてDH対応が適切であると考えられる事例の合計とすると、対応率はその地域で生じるDHで対応すべき事例のうちどの程度が実際にDHによって対応されたかを表す指標となる。また、中止率はDHの要請を行い受諾されたものの、その後任務が中止となった割合を示しており、主にオーバートリアージ（過大評価）の生起を示す指標である。

本研究では、令和元年度に全国で救急車搬送された約524万6千件の搬送事例（東京消防庁を除外）のうち、**33,417例がDH搬送に適格であると推計された**。一方、年間のDH搬送事例数は**18,928例**であり、**DH搬送が適当な事例のうち36.2%程度が実際に搬送された**と推定される（図1～4）。

DH搬送適格事例にはDH要請を行ったものの、悪天候などの理由で不応需となったものや、応需されたものの何らかの要因でDHへの引き継ぎに時間を要したものが含まれていることを加味しても、かなりの事例でDHでの対応がなされていないこと（アンダートリアージ：過小評価）が窺える。DH要請が行われない要因としては、重症度や緊急度についての厳しすぎる基準や地上搬送での搬送時間を短めに見積もることなどが考えられる。

傷病の系統別の対応率は、脳・心疾患系に比べて外傷系において対応率が顕著に高かった。この傾向は道府県別においても同様であり（図3）、外傷系の場合、オーバートリアージがある程度容認されることに加え、その原因が外部からも明らかであることから、重症度の判断が容易になっているのではないかと

と考える。これに対して脳・心疾患系ではいかに教育・訓練を受けているとはいえ、検査などが制限される救急の発生現場における非医師によって判断することには困難を伴うことが示唆される。

対応率に影響を与える要因として、「ヘリ1機当たりのDH対象事例数」との間に負の相関の存在が確認された(図7)。どれほど効率的に運用しようとも、各DHが年間に対応可能な事例数には限界が存在する。仮に限界近くまで対応したとすると、対象事例数の増加に対して対応率は低下していくものの、その低下の仕方は直線的ではなく、0に向かって漸近していくものとなる。また、同程度の1機当たりのDH対象事例数に対して対応率にばらつきが存在することからも、DH側での対応可能な事例数にはまだ余裕が存在すると考えられ、DH搬送が適当であるにもかかわらず、要請が行われていないことが示唆される。また直線的な関係が見られることから、DH適格事例が増加するほど重症度・緊急度が低めに見積もられる(要請されにくい)傾向を伺わせる。ただし、適格事例であってもヘリコプターの飛行がほぼ不可能と予想される場合(例えば悪天候時)には要請は行われない。このような事例がどの程度存在していたかを推定することは困難であるが、天候理由による不応需率を見ると、道府県により大きく異なっているため、注意が必要である。

中止率は、「ヘリ1機当たりの(現場出動要請)受諾件数」との間で正の相関が見られた(図8)。1機当たり受諾件数はDH要請の行いやすさと関連するため、**要請の基準が緩くなるとその後の取り消し発生の可能性が高くなる**ことがわかる。中止率は1機当たり受諾件数の増加に伴い増大するが、その増加の仕方は一定ではなく、次第に緩やかとなっている。中止率はその定義から最大でも1であり、受諾件数の増加が基準の緩和によりもたらされる場合には、基準の緩和により追加で受諾された事例はそのほとんどが中止となり、中止率は1に漸近する。

要請の適正度合いを示す2つの指標である対応率と中止率の間には相関はほとんど認められなかった(図9)。**中止率は低いほど望ましく、対応率は高いほど望ましい**。これらはともに要請の基準と関連し、一般にはこれらの間には**トレードオフ**の関係が存在する。すなわち、中止率を低減させようとするとも要請基準が厳しいものとなり、結果として対応率も低下する。

ここで、ある道府県から見たときに、中止率と対応率のいずれか一方のみにしか優位である道府県が存在しない道府県に注目する。これは2つの指標の双方において優位な道府県が存在しないという意味で**最も効率的な道府県**を意味する。このような道府県は図9において、その道府県に対応する点を通る水平・垂直な線で区切った時に、左上に他の点が存在しないものである。このような点同士を線分で結んだときにできる多角形の内部に全ての点が含まれるようにすると、神奈川(中止率:0.012、対応率:0.139)、山梨(中止率:0.074、対応率:0.533)、静岡(中止率:0.143、対応率:0.619)、富山(中止率:0.382、対応率:0.636)といった道府県が効率的な道府県と言える。

上記とは反対に、中止率と対応率の双方ともが他のどの道府県に対しても優位とはならないものにも注目しよう。上記と同様の意味において、これらの道府県は最も非効率的となる。図9において、その道府県からみて右下に他の点が存在しないものであり、神奈川(中止率:0.012、対応率:0.139)、福島(中止率:0.18、対応率:0.176)、沖縄(中止率:0.538、対応率:0.363)である。

中止率と対応率のどちらを重視すべきかについては運用のポリシーや地域性を考慮して各道府県において決定すべき問題であるが、中止率または対応率が同程度である道府県において、より効率的な道府県の運用は参照となる。

なお、傷病者の状態がDH搬送に適当であっても、悪天候などのため対応ができない事態が生じること

があり、この影響を調整した上での対応率を求めるためには、各運航範囲での稼働率データが必要である。これを整備して悪天候等による不応需の調整を行なった対応率の推計を行うことが、今後の課題として挙げられる。

#### E. まとめ

本研究では救急自動車による搬送事例のうち、ドクターヘリによる搬送に適格であると考えられる事例数の推計と、ドクターヘリの要請・中止件数から、ドクターヘリの運用に関する2つの指標、すなわち対応率と中止率を求めた。これらの指標に影響を与える因子として、ヘリ1機当たりのDH対象事例数とヘリ1機当たりの受諾数との相関を示した。また、これらの2つの指標を用いて効率的な運用がなされている道府県を抽出することが可能であることを示した。

天候理由等による不応需の調整を行なった対応率の推計を行うことが今後の課題である。



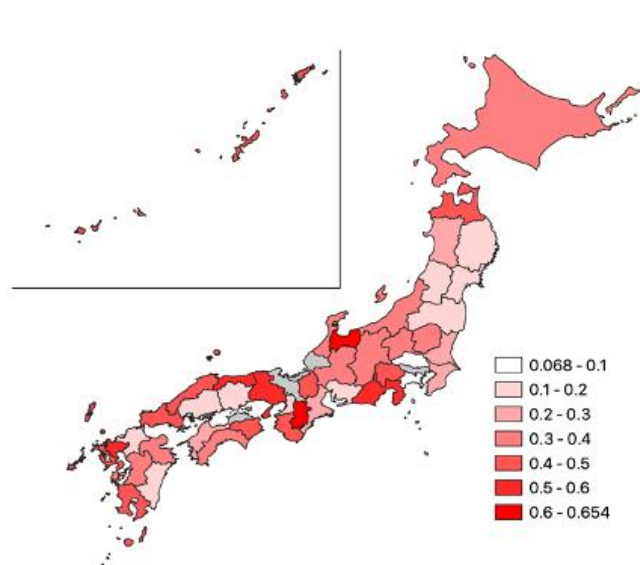


図1. 対応率（脳・心疾患系）

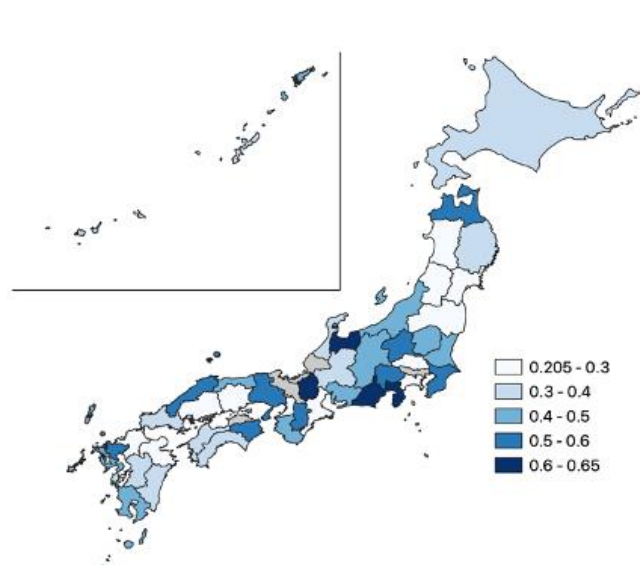


図2. 対応率（外傷系）

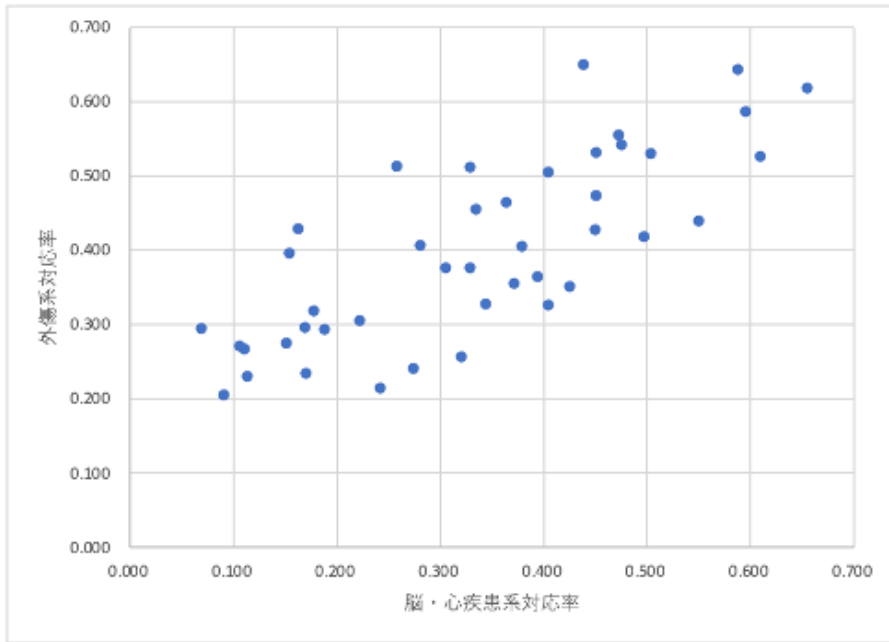


図3. 脳・心疾患系対応率と外傷系対応率

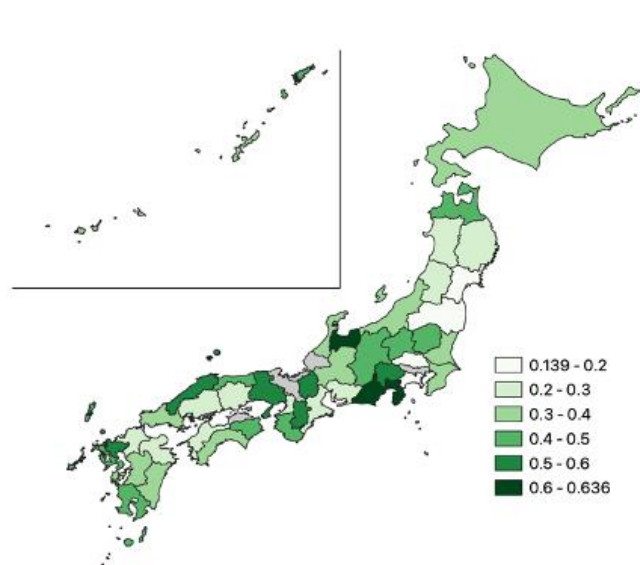


図4. 対応率（全体）

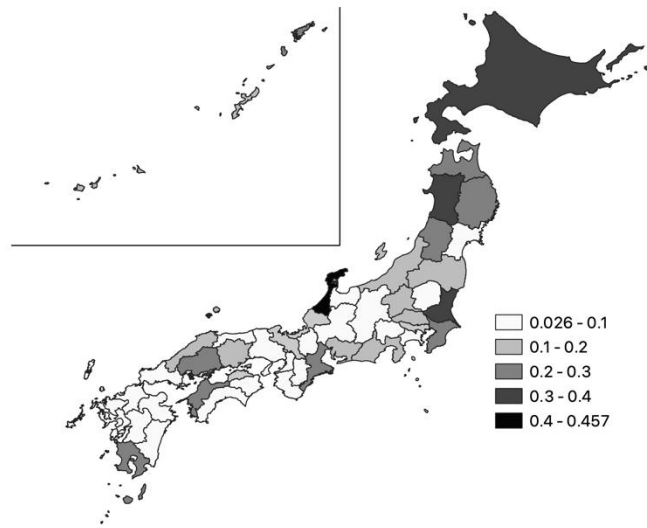


図5. 天候理由による不応需発生率

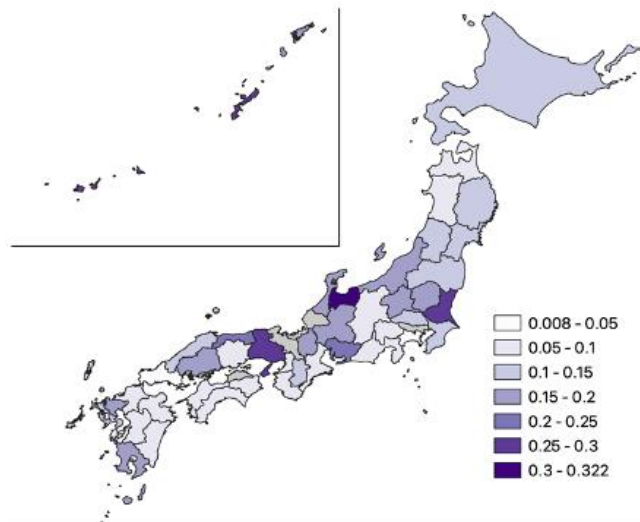


図6. 中止率

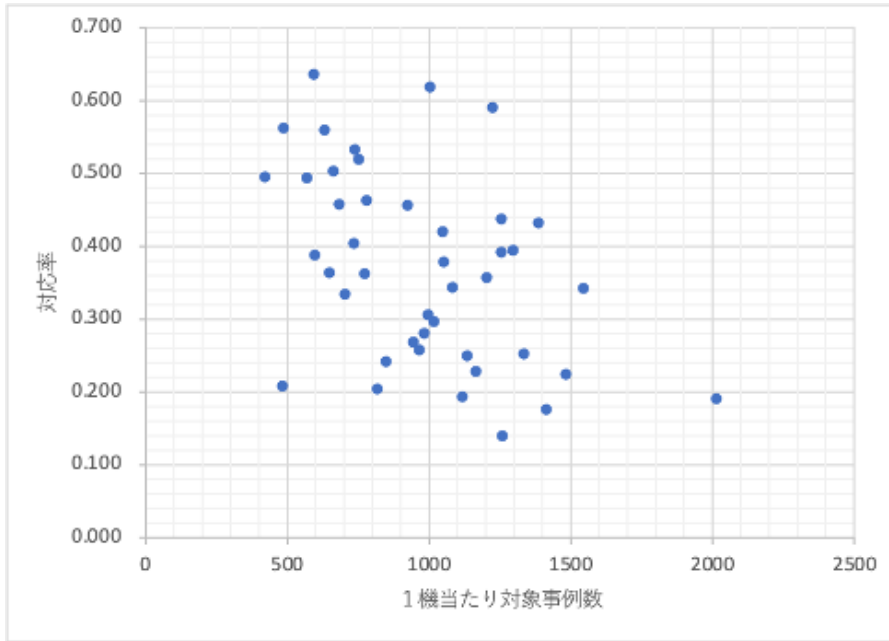


図7. へリ1機当たりの搬送対象事例数と対応率

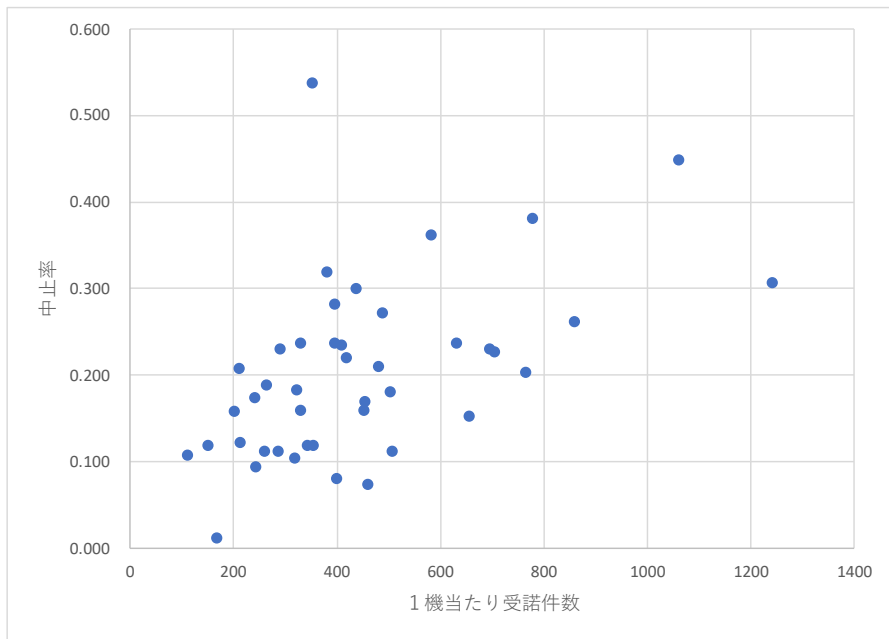


図8. へリ1機当たりの受諾件数と中止率

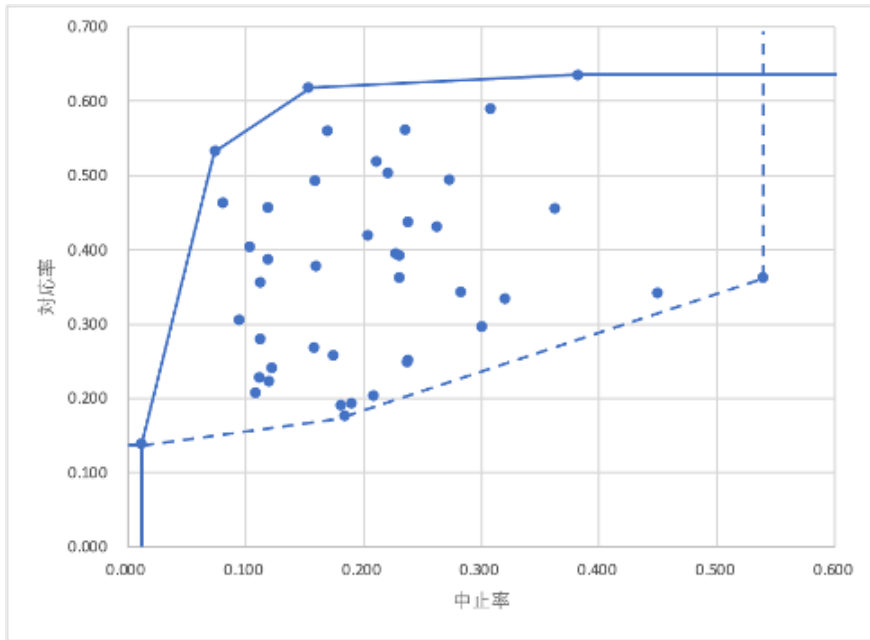


図9. 中止率と対応率

### Ⅲ.ドクターヘリレジストリ(JSAS-R)を用いた各地域のオーバートリアージ率の推定

堤 悠介 独立行政法人国立病院機構水戸医療センター 医長

#### 研究要旨

**【目的】**重症症例の見逃しを防止するため、救急現場においてはオーバートリアージが容認されている。本研究の目的は、ドクターヘリ(DH)による患者搬送を全国的に登録したドクターヘリレジストリ(JSAS-R)のデータを用いて、DH搬送におけるオーバートリアージ率を検証することで、DH事業に関するオーバートリアージの実態を明らかにすることである。**【方法】**2020/04/01~2021/03/31までにJSAS-Rに登録された施設間搬送を除いたDH対応し基地病院に搬送された症例の内、まず診断が外傷・心大血管疾患・脳卒中であり基地病院に搬送された症例を対象とし患者背景因子の検証を行った。次に診断が外傷である症例に限定し、ロジスティック回帰分析を用いて、年齢・性別・DH医療チーム接触時バイタルサイン・重症度に基づく予測死亡率を算出した。この予測死亡率2%、5%、10%未満を閾値としてオーバートリアージ率を推定し、比較した。**【結果】**3,903症例の内、外傷症例は2,499症例、心大血管疾患517症例、脳血管障害887症例)だった。外傷症例は比較的若く男性が多いなど、3つの傷病で背景因子は異なる傾向だった。外傷患者において予測死亡率と、それに基づくオーバートリアージ率を算出したところ、62.3% (閾値2%未満)、79.6% (閾値5%未満)、84.9% (閾値10%未満)だった。Funnel plotを用いて地域差を検証したが、極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域はほとんど認めなかった。**【考察】**現場での状態・重症度は疾患により傾向が異なることが明らかになり、実臨床に即していると考えられた。この中で外傷について、予測生存率に基づくオーバートリアージ率は比較的高かった。一方で、極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域はほとんど認めず、大きなpracticeの地域差は存在しないと考えられた。本研究には、データ欠測などの限界があり、今後より充足したデータでの検証や、より適切なオーバートリアージ指標の検討が必要だと考えられた。

#### A. 研究目的

重症症例の見逃しを防止するため、救急現場においては結果として軽症であること、すなわちオーバートリアージが容認されている。しかし、本邦のドクターヘリ(DH)対応症例におけるオーバートリアージの実態は未だ不明である。本研究の目的は、DHによる患者搬送を全国的に登録した「ドクターヘリレジストリ」(JSAS-R)のデータを用いて、1)重症化の可能性が高い外傷・心大血管疾患・脳血管障害症例の患者背景の記述、外傷症例において、2)予測死亡率の算出 3)予測死亡率に基づく地域ごとのオーバートリアージ率の算出 4)極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域の検証、を行うことで、DH事業におけるオーバートリアージの実態を明らかにすることである。

#### B. 研究方法

##### 【選択基準】

1. 2020/04/01~2021/03/31に発生したJSAS-R登録され基地病院に搬送された現場要請症例
2. 診断名が外傷・心大血管疾患・脳血管障害のいずれかであるもの

##### 【除外基準】

1. 施設間搬送症例
2. 基地病院以外に搬送された症例
3. JSAS-R に十分なデータが入力されていない施設の症例

#### 【主たるアウトカム】

1. 死亡割合
2. 年齢・性別・DH 医療チーム接触時バイタルサイン・重症度に基づく予測死亡率
3. 予測生存率の閾値を 2%未満、5%未満、10%未満に設定した場合のオーバートリアージ率

#### 【解析方法】

##### 患者背景因子の記述

まず、外傷・心大血管疾患・脳血管障害それぞれにおける、年齢・性別・DH 医療チーム接触時バイタルサイン・重症度・全死亡などについて記述を行った。

##### 外傷患者における予測死亡率の推定

全死亡を従属因子、年齢・性別・DH 医療チーム接触時バイタルサイン（収縮期血圧、心拍数、呼吸数、SpO<sub>2</sub>、Glasgow Coma Scale、体温）・酸素投与の有無・外傷重症度（Injury Severity Scale : ISS）を独立因子としたロジスティック回帰を用いて、予測死亡率の推定を行った。独立因子・従属因子ともに欠測データが散見されるため、K-nearest Neighbors 法（neighbors 数：20）を用いた欠測補完を行った。予測死亡率の精度は Area Under Curve (AUC) および Calibration plot で確認した。

##### オーバートリアージ率の推定

予測死亡率に基づき、オーバートリアージ率の推定を行った。オーバートリアージと判断する予測死亡率の閾値を 2%未満、5%未満、10%未満の 3 パターンに分け、それぞれの場合でのオーバートリアージ率を地域別に記述した。また、ISS15 以下と 16 以上に分け、各閾値未満の症例数を検討した。

##### Funnel plot による極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域の検証

各地域の症例数を横軸、オーバートリアージ率を縦軸とした Funnel plot を用いて、極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域の有無を検証した。Control limit は 99% および 95% Confidence Interval (CI) に設定し、overdispersion を調整した。

## C. 研究結果

### 1) 患者背景の記述（値は中央値）

適格基準を満たした症例は 3,903 症例（外傷 2,499 症例、心大血管疾患 517 症例、脳血管障害 887 症例）だった。外傷症例は他 2 傷病よりも、若く（年齢 61 歳）、男性（男性 77%）が多かった。一方、脳血管障害においては収縮期血圧 163mmHg であり、他の 2 傷病よりも高かった。緊急度については、心大血管疾患・脳血管障害において約 6-7 割が“緊急”であったのに対し、外傷においては約半数が“準緊急”以下であった。重症度については、心大血管疾患では、約 7 割が“重症で急速に生命に関わる状態に移行することを否定できない”だったのに対し、外傷・脳血管障害では約半数が“中等度から重症”以下だった。死亡割合は、心大血管疾患で最も高く、外傷で最も低かった。

### 2) 外傷患者における予測死亡率の推定

2,499 症例の外傷症例において、年齢：24 症例、性別：12 症例、収縮期血圧：304 症例、心拍数：164 症例、呼吸数 413 症例、SpO<sub>2</sub>：284 症例、酸素投与の有無：84 症例、Glasgow Coma Scale：146 症例、体温：

1, 448 症例、ISS:940 症例、全死亡 288 症例、のデータ欠測を認めた。これらの欠測を K-nearest neighbors 法で補完したのち、ロジスティック回帰を用いて、各症例の予測死亡率を算出した。予測値についての Area under curve (AUC)は 0.97 と良好な識別能を得られた (図 1)。また calibration plot においても良好な較正が確認された (図 2)。

### 3) オーバートリアージ率の推定

オーバートリアージと判断する閾値を予測死亡率 2%未満、5%未満、10%未満と設定した場合で、各地域のオーバートリアージ率を算出した (表 2)。全国でのオーバートリアージ率は、62.3% (閾値 2%未満)、79.6% (閾値 5%未満)、84.9% (閾値 10%未満) だった。症例数 10 以上の地域に限ると、北海道、秋田県、福島県、奈良県などでオーバートリアージ率が高く、神奈川県、愛知県、鳥取県などでオーバートリアージ率が低かった。ISS15 以下・16 以上別に各閾値未満の症例数を検証すると、ISS15 未満において閾値 2%未満の症例数は 79.0%だったのに対し、閾値を 5%未満、10%未満とすると、予測死亡率が閾値未満の症例は、それぞれ 93.9%、97.2%だった (表 3)。

### 4) 極端オーバートリアージ率が高い・低い地域の検証

閾値 2%未満に設定した場合の Funnel plot を図 3 に示す。99% Control limit を超える地域は認めず、95% Control limit を超えてオーバートリアージ率が高い施設を 1 地域、低い地域を 2 地域認めた。閾値を 5%未満に設定した場合も同様に 99% Control limit を超える地域は認めず、95% Control limit を超えてオーバートリアージ率が高い地域は 2 つ、低い地域を 1 つ認めた (図 4)。最後に閾値 10%未満に設定した場合 (図 5) では、鳥取県で 68.0%と 99% Control limit を超えて低いオーバートリアージ率を認めた。その他、95% Control limit を超えて高い地域を 2 地域、低い地域を 1 地域認めた。

## D. 考察

### 1) 患者背景の記述

同じ DH 対応症例でも、外傷では、緊急度・重症度・死亡率が他の疾患よりも低い症例が多く、外傷においてよりオーバートリアージが行われやすいことを示唆していると考えられた。一方特に心大血管疾患は緊急度・重症度・死亡割合も高く、より生命の危機にある重篤な症例の割合が高いといえる。脳血管障害においては病態を反映して、接触時の収縮期血圧が高い。また、緊急治療を要する症例が多いため緊急度は心大血管疾患と同程度に高いが、生命予後には直結しない場合もあるため、死亡割合は低くなっていると考えられた。

### 2) 外傷患者における予測死亡率の推定

今回の外傷患者における死亡率予測は高い識別能を有し、適切だと考えられた。これは外傷患者においては、従来から年齢、バイタルサインを中心とした生理学的異常と解剖学的重症度としての ISS によって的確に予後を予測できることが知られており、比較的死亡率を予測しやすいためだと考えられる。一方、心大血管疾患・脳血管障害については、各傷病内での疾患分類が複数存在することなどから、精度の高い死亡予測を行うことが難しい側面があり、今回の予測死亡率算出にはこれらの傷病を含まなかった。これらの疾患での的確な死亡予測については今後の課題である。また、データセット自体の問題として欠測を認めることが挙げられる。今回は機械学習を用いた欠測補完を行うことで、的確な死亡予測が可能になったが、よりデータを充足させることも今後の課題と考えられた。

### 3) オーバートリアージ率の検証



オーバートリアージ率を算出するためには、どれくらいの予測死亡率未満をオーバートリアージと定義するかという閾値を検証する必要がある。そのため、今回3つの閾値を設定し、オーバートリアージ率を算出した。最も低い2%未満に設定した場合でも、オーバートリアージ率は全国平均で約60%となっており、本邦においては比較的高いオーバートリアージ率が許容されている実情がうかがえる。従来よく用いられるオーバートリアージ基準の1つとしてISS15以下が挙げられるが、ISS15以下の集団において、予測死亡率2%未満の症例数は79.0%に過ぎず、予測死亡率でオーバートリアージを定義する場合との間に乖離を生じているといえる。こうしたことから、特に低い死亡率をターゲットとしてオーバートリアージを定義・検証する場合には、従来のISSに基づくオーバートリアージの定義は不正確な可能性があると考えられた。

#### 4) 極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域の検証

どの閾値に設定した場合でも、平均と比較して極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域はほとんど認めなかった。これは全国的にオーバートリアージに関する地域差が少ないことを示唆している。一方で、地域差が少ないため、質の評価を行うことが困難である。地域差に基づかないよりの確なオーバートリアージの実情評価指標を検討する必要があると考えられた。オーバートリアージ率には要請様式(覚知要請・救急隊現着後要請)による差も存在すると考えられるため、今後さらなる検討が必要である。また、本研究にはSAS-Rに十分なデータが入力されていない施設の症例は除外されている・データ欠測も少なからず認められる、という限界があるため、結果の解釈には十分注意が必要である。今後より充足したデータで同様の検証することが望まれる。

#### E. まとめ

本研究ではDHが対応した外傷・心大血管疾患・脳血管障害についての実情を記述した。どれも典型的な重症となりうる傷病であるが、現場での状態・重症度は疾患により傾向が異なることが明らかになった。この中で外傷について、予測生存率に基づくオーバートリアージ率は比較的高かった。一方で、極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域はほとんど認めず、大きなpracticeの地域差は存在しないと考えられた。これは地域に関わらず均質な診療が提供できていることを示唆するが、よりの確にオーバートリアージ評価・検証するために、要請様式などの因子も含めたより充足したデータでの検証や、地域差に基づかない指標の検討が必要であると考えられた。

図1. 予測死亡率のROC曲線

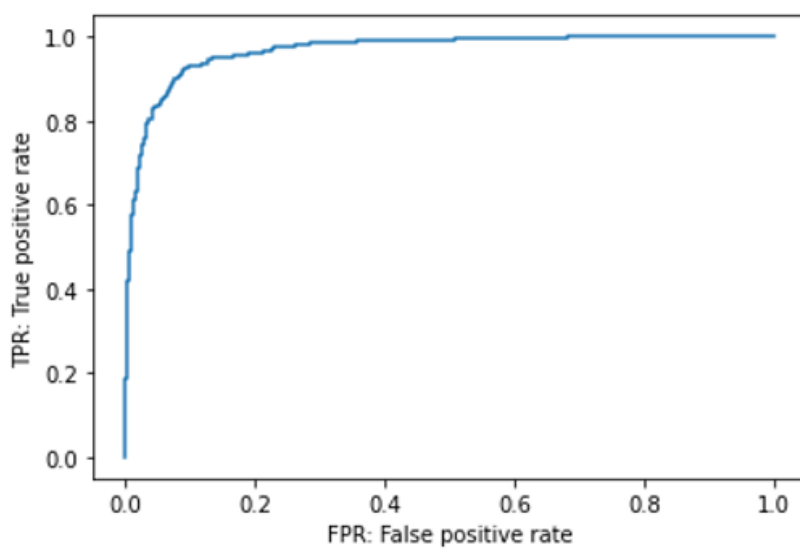


図2. 予測死亡率のCalibration

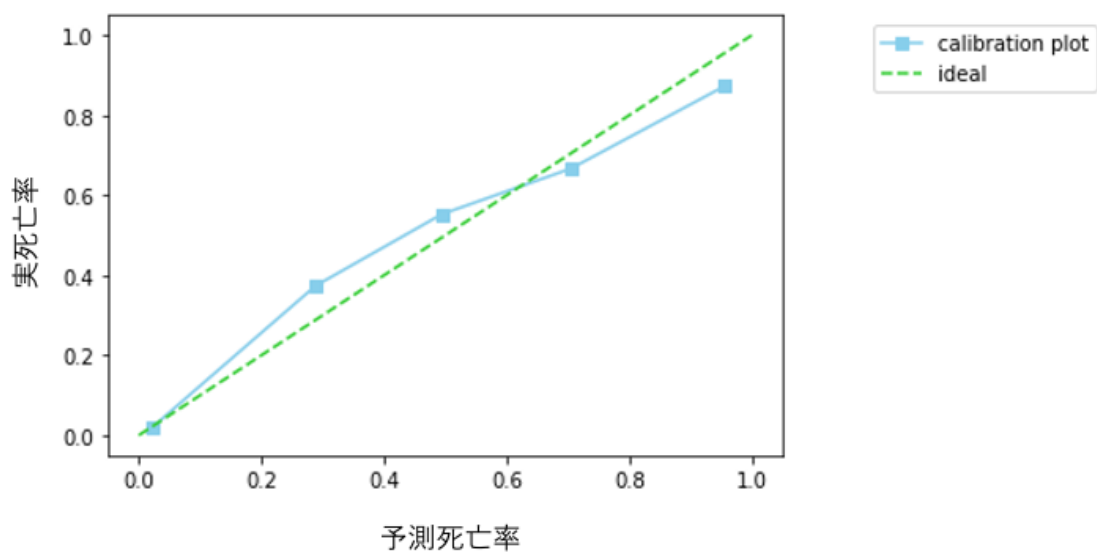


図3. 閾値2%に基づく各県のオーバートリアージ率

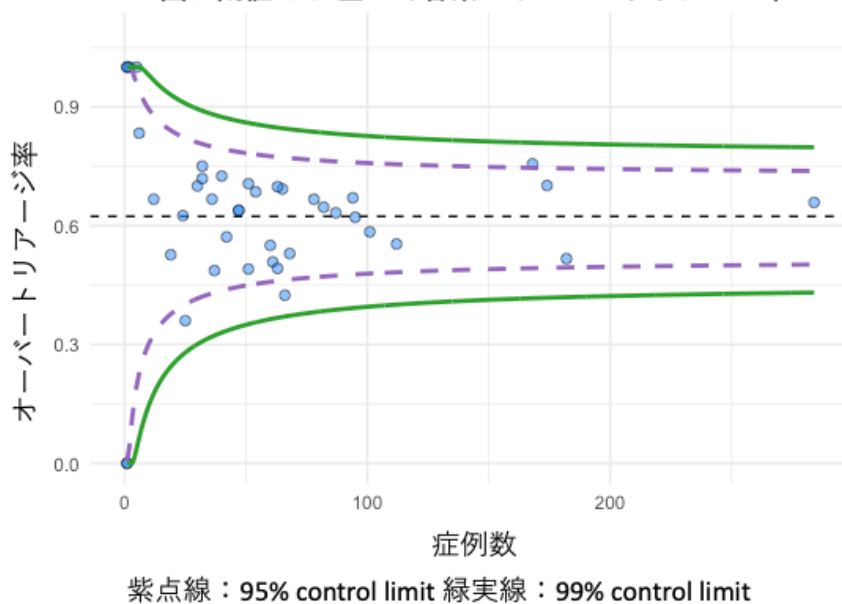


図4. 閾値5%に基づく各県のオーバートリアージ率

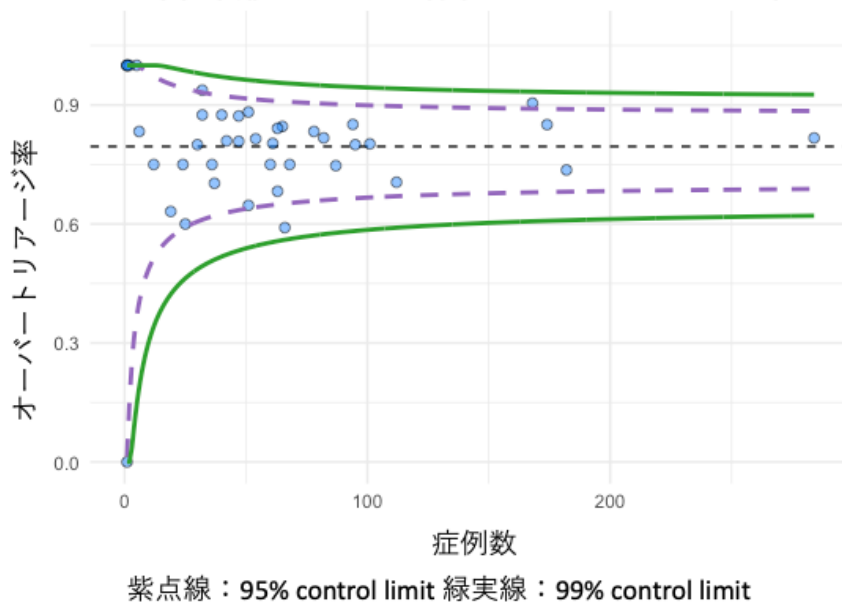
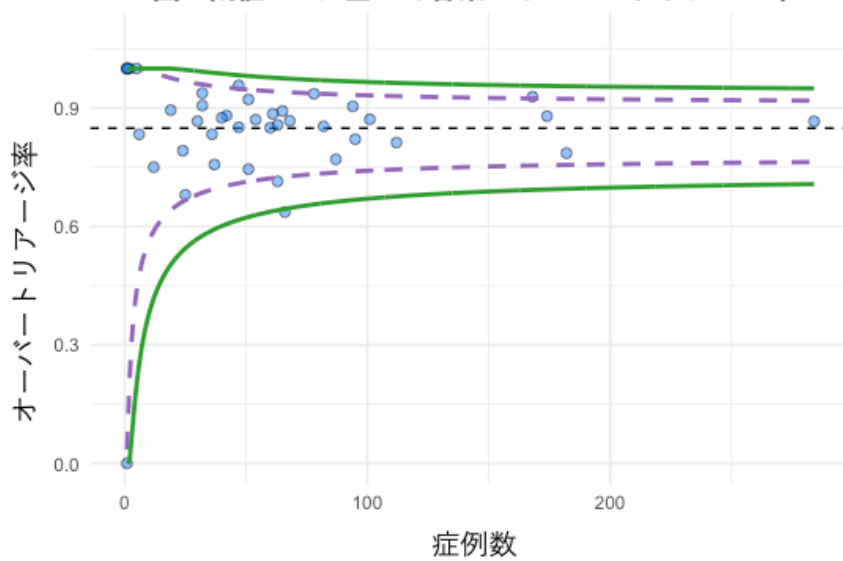


図5. 閾値10%に基づく各県のオーバートリアージ率



紫点線：95% control limit 緑実線：99% control limit

表 1. 患者背景(現場出動・自施設搬送・3傷病)

	外傷 n = 2499	心大血管疾患 n = 517	脳血管障害 n = 887
年齢, 中央値(四分位範囲)	61.0 [41.0, 73.0]	71.0 [61.0, 83.0]	76.0 [65.2, 85.0]
性別			
男	1925 (77.0)	351 (67.9)	515 (58.1)
女	562 (22.5)	165 (31.9)	368 (41.5)
欠測	12 ( 0.5)	1 ( 0.2)	4 ( 0.5)
収縮期血圧, 中央値(四分位範囲)	137.0 [116.0, 156.0]	131.0 [98.8, 155.0]	163.0 [141.0, 189.0]
心拍数, 中央値(四分位範囲)	84.0 [71.0, 99.0]	78.0 [60.0, 98.0]	80.0 [68.0, 93.0]
呼吸数, 中央値(四分位範囲)	20.0 [18.0, 24.0]	20.0 [17.0, 25.0]	20.0 [16.0, 21.0]
SpO2, 中央値(四分位範囲)	99.0 [97.0, 100.0]	99.0 [96.0, 100.0]	98.0 [96.0, 99.0]
酸素投与有無			
あり	1482 (59.3)	335 (64.8)	263 (29.7)
なし	727 (29.1)	119 (23.0)	502 (56.6)
不明.未記載	206 ( 8.2)	39 ( 7.5)	84 ( 9.5)
欠測	84 ( 3.4)	24 ( 4.6)	38 ( 4.3)
GCS, 中央値(四分位範囲)	15.0 [13.0, 15.0]	15.0 [12.0, 15.0]	13.0 [8.0, 15.0]
体温, 中央値(四分位範囲)	36.4 [36.0, 36.8]	36.1 [35.8, 36.5]	36.4 [36.0, 36.8]
ISS			
15 以下	966 (38.7)	-	-
16 以上	593 (23.7)	-	-
欠測	940 (37.6)	-	-
緊急度			
Resuscitation(蘇生:青)	258 (10.3)	107 (20.7)	50 ( 5.6)

	Emergent(緊急:赤)	950 (38.0)	288 (55.7)	520 (58.6)
	Urgent(準緊急:黄色)	1028 (41.1)	98 (19.0)	305 (34.4)
	Less-Urgent(低緊急:緑)	203 ( 8.1)	19 ( 3.7)	3 ( 0.3)
	Non-Urgent(非緊急:白)	16 ( 0.6)	0 ( 0.0)	2 ( 0.2)
	欠測	44 ( 1.8)	5 ( 1.0)	7 ( 0.8)
重症度(NACA.Score)				
	損傷.疾病がない.非常に軽い	28 ( 1.1)	7 ( 1.4)	7 ( 0.8)
	損傷.疾病に対して救急医のケアを必要としない.ごく軽微	31 ( 1.2)	3 ( 0.6)	0 ( 0.0)
	損傷.疾病に対して医師の検査.治療を必要とするが入院を必要としない.軽微から中等度未満	254 (10.2)	55 (10.6)	9 ( 1.0)
	損傷.疾病に対して生命に関わらないが入院を必要とする.中等度から重症	1100 (44.0)	78 (15.1)	387 (43.6)
	損傷.疾病がバイタルサインの悪化に繋がる可能性があり.重症で急速に生命に関わる状態に移行することを否定できない	587 (23.5)	139 (26.9)	311 (35.1)
	損傷.疾病が緊急で生命に関わる危険な状態	299 (12.0)	138 (26.7)	152 (17.1)
	損傷.疾病に対して蘇生を行った.呼吸停止.および.もしくは.心停止	95 ( 3.8)	79 (15.3)	12 ( 1.4)
	致命的な損傷.疾病.蘇生行為を行ったとしても致命的	61 ( 2.4)	13 ( 2.5)	2 ( 0.2)
	欠測	44 ( 1.8)	5 ( 1.0)	7 ( 0.8)
外来転帰				
	入院	1921 (76.9)	371 (71.8)	806 (90.9)
	転院	30 ( 1.2)	18 ( 3.5)	18 ( 2.0)
	帰宅	294 (11.8)	61 (11.8)	17 ( 1.9)
	死亡	118 ( 4.7)	47 ( 9.1)	10 ( 1.1)
	他	3 ( 0.1)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)
	欠測	133 ( 5.3)	20 ( 3.9)	36 ( 4.1)
全死亡				
	生存	1978 (79.2)	368 (71.2)	694 (78.2)
	死亡	233 ( 9.3)	93 (18.0)	114 (12.9)

---

欠測	288 (11.5)	56 (10.8)	79 ( 8.9)
----	------------	-----------	-----------

表 2. 予測死亡率に基づくオーバートリアージ

	患者数	オーバートリアージ, n (%)		
		閾値 2%未満	閾値 5%未満	閾値 10%未満
全体	2499	1558 (62.3)	1988 (79.6)	2122 (84.9)
北海道	168	127 (75.6)	152 (90.5)	156 (92.9)
青森県	174	122 (70.1)	148 (85.1)	153 (87.9)
岩手県	82	53 (64.6)	67 (81.7)	70 (85.4)
宮城県	60	33 (55.0)	45 (75.0)	51 (85.0)
秋田県	47	30 (63.8)	41 (87.2)	45 (95.7)
山形県	47	30 (63.8)	38 (80.9)	40 (85.1)
福島県	51	36 (70.6)	45 (88.2)	47 (92.2)
茨城県	95	59 (62.1)	76 (80.0)	78 (82.1)
栃木県	51	25 (49.0)	33 (64.7)	38 (74.5)
群馬県	1	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
千葉県	182	94 (51.6)	134 (73.6)	143 (78.6)
神奈川県	63	31 (49.2)	43 (68.3)	45 (71.4)
富山県	36	24 (66.7)	27 (75.0)	30 (83.3)
石川県	37	18 (48.6)	26 (70.3)	28 (75.7)
福井県	1	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
山梨県	2	2 (100.0)	2 (100.0)	2 (100.0)
長野県	78	52 (66.7)	65 (83.3)	73 (93.6)
岐阜県	94	63 (67.0)	80 (85.1)	85 (90.4)
静岡県	32	23 (71.9)	28 (87.5)	29 (90.6)
愛知県	66	28 (42.4)	39 (59.1)	42 (63.6)
三重県	30	21 (70.0)	24 (80.0)	26 (86.7)
京都府	65	45 (69.2)	55 (84.6)	58 (89.2)
大阪府	6	5 (83.3)	5 (83.3)	5 (83.3)
兵庫県	284	187 (65.8)	232 (81.7)	246 (86.6)
奈良県	32	24 (75.0)	30 (93.8)	30 (93.8)
和歌山県	101	59 (58.4)	81 (80.2)	88 (87.1)
鳥取県	25	9 (36.0)	15 (60.0)	17 (68.0)
島根県	40	29 (72.5)	35 (87.5)	35 (87.5)



岡山県	68	36 (52.9)	51 (75.0)	59 (86.8)
広島県	24	15 (62.5)	18 (75.0)	19 (79.2)
山口県	1	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
徳島県	19	10 (52.6)	12 (63.2)	17 (89.5)
愛媛県	1	0 (0.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
高知県	61	31 (50.8)	49 (80.3)	54 (88.5)
福岡県	54	37 (68.5)	44 (81.5)	47 (87.0)
佐賀県	42	24 (57.1)	34 (81.0)	37 (88.1)
長崎県	63	44 (69.8)	53 (84.1)	54 (85.7)
熊本県	87	55 (63.2)	65 (74.7)	67 (77.0)
大分県	112	62 (55.4)	79 (70.5)	91 (81.2)
鹿児島県	12	8 (66.7)	9 (75.0)	9 (75.0)
沖縄県	5	5 (100.0)	5 (100.0)	5 (100.0)

表 3. ISS 別、予測死亡率各閾値未満の数

	全体 n = 2499	ISS 15 以下 n = 1731	ISS 16 以上 n = 768
推定死亡数(欠測補完後)	238 (9.5)	29 (1.7)	209 (27.2)
予測死亡率 2%未満	1558 (62.3)	1368 (79.0)	190 (24.7)
予測死亡率 5%未満	1988 (79.6)	1626 (93.9)	362 (47.1)
予測死亡率 10%未満	2122 (84.9)	1683 (97.2)	439 (57.2)