

別添

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7年3月31日

日本航空医療学会

目 次

表紙	1 頁
目次	2 頁
I. 令和 5 年度ドクターヘリ運用状況概要	3 - 18 頁
II. 令和 5 年度全国ドクターヘリの活動状況 (JSAS-R の分析)	19 - 44 頁
III. 道府県単位でのドクターヘリ運用効率性の分析 (第 4 報)	45 - 53 頁
IV. 各地域ドクターヘリのオーバー・トリアージ率の推定 (第 4 報)	54 - 66 頁
V. インシデント・アクシデントの発生状況	67 - 70 頁
VI. 分析結果等の公表	71 - 74 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)
高山 隼人 (理事)	独立行政法人国立病院機構長崎医療センター 院長
北村 伸哉 (理事)	国保直営総合病院君津中央病院 副院長
土谷 飛鳥	東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 准教授
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	東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 講師
鶴飼 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
高嶋 隆太	東京理科大学理工学部経営工学科 教授

I. 令和5年度ドクターヘリ運用状況概要

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)
高山 隼人 (理事)	独立行政法人国立病院機構長崎医療センター 院長
北村 伸哉 (理事)	国保直営総合病院君津中央病院 副院長
土谷 飛鳥	東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 准教授
辻 友篤	東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 講師

研究要旨

【目的】 本研究の目的は、ドクターヘリの全国集計を分析し、令和5年度の運用状況を調査することである。

【方法】 日本航空医療学会「ドクターヘリ全国集計」に集計された令和5年度および過去10年間の同データを用い、1)全国ドクターヘリの運用状況、2)全国ドクターヘリ診療例の疾病構成、3)各地域ドクターヘリの運用状況および診療例の疾病構成、について検討した。

【結果と考案】 1)令和5年度の全国DH要請件数は37,800件(対前年度+3.7%)、受諾件数29,251件(+0.0%)、診療人数22,407名(-2.1%)で、要請件数は前年度より微増したが、受諾件数は不変、診療人数は微減した。不応需件数8,549件(+18.9%)、任務中止件数7,221件(+7.8%)と共に増加した。天候不良による不応需率および任務中止率は10年間にわたる増加傾向が見られ、注意を要する。2)交通外傷の構成比率が10年以上継続的に減少しており、脳梗塞、大血管疾患およびその他の内因性疾患の構成比率は増加傾向が続いている。この傾向は本邦の少子高齢化に伴う救急疾病の構造変化によるものであり、今後も継続すると思われる。3)要請件数の多い地域ほど重複要請による不応需率が高く、受諾件数が多い地域ほど任務中止率が高い傾向が確認された。またDH診療患者の疾病構成に大きな地域差が見られ、交通外傷/総数と脳血管疾患/総数の間に有意な負の相関が認められた。交通外傷の構成比率が高い地域は、大都市およびその周辺に多く、脳血管疾患の構成比率が高い地域は、過疎地、離島、積雪地帯を含む地域に多かった。

【結語】 本邦DHは、COVID-19の影響から脱却したが、高齢化に伴う疾病構造の変化が続いている。天候不良による不応需率および任務中止率の増加に注意を要する。

A. 研究目的

本研究の目的は、日本航空医療学会ドクターヘリ全国集計を分析し、令和5年度の運用状況を調査することである。

近年、新型コロナウイルス感染症(以下COVID-19)蔓延が、全国ドクターヘリの運用にも影響を及ぼしたため、本研究では、現時点のDH運用状況および診療例の疾病構成に加えて、過去10年間の経年変化を確認した。

(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)

日本航空医療学会が調査している「ドクターヘリ全国集計」のうち、平成26年度から令和5年度に登録されたデータを研究対象に用いた。

本研究で各地域の状況を調査する際には、全国57の運用地域について分析した（DH1機が常時運用されている地域をそれぞれ「1地域」としている）。このため複数の地域が存在する都道府県や、1つの地域に複数の基地病院が存在する場合がある。本研究で用いた各地域のNoと地域名を下記別表1に示す。また複数の地域連携運用で扱った事案（他地域の症例に対して出動したものは、機体の帰属する地域の実績として集計されている）。

令和2年度以降、日本航空医療学会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。このため、「ドクターヘリ全国集計」には、原則としてJSAS-Rの登録データを抽出して集計しているが、JSAS-R未登録施設があるため、当該地域のデータのみ日本航空医療学会が各施設から直接追加収集している。

令和5年度末の時点で、全国47都道府県（京都府は関西広域連合がカバー）に57機のDHが配置されている。本調査では、別表No32の愛知県2（藤田医科大学）の新規DH運用の開始は令和6年2月で、令和5年度内の活動実績は要請件数7件と少なかったため、本研究の全国統計には含めたが、地域別統計からは除外した。また、疾病データが登録されていなかった広島県は地域別疾病統計から除外した。

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	20	新潟県東部	39	和歌山県
2	北海道道北	21	新潟県	40	鳥取県
3	北海道道東	22	富山県	41	島根県
4	北海道南部	23	石川県	42	岡山県
5	青森県北部	24	福井県	43	広島県
6	青森県東部	25	山梨県	44	山口県
7	岩手県	26	長野県東部	45	徳島県
8	宮城県	27	長野県西部	46	香川県
9	秋田県	28	岐阜県	47	愛媛県
10	山形県	29	静岡県西部	48	高知県
11	福島県	30	静岡県東部	49	福岡県
12	茨城県	31	愛知県 1	50	佐賀県
13	栃木県	32	愛知県 2	51	長崎県
14	群馬県	33	三重県	52	熊本県
15	埼玉県	34	滋賀県	53	大分県
16	千葉県北部	35	大阪府	54	宮崎県
17	千葉県南部	36	兵庫県北部	55	鹿児島県 1
18	東京都	37	兵庫県南部	56	鹿児島県 2
19	神奈川県	38	奈良県	57	沖縄県

(方法)

1) 全国ドクターヘリの運用状況と経年推移

平成26年度から令和5年度までの全DH要請事例とそれに対する対応を集計した。集計項目は、要請件数、受諾件数、不応需件数（時間外、重複要請、天候不良、点検等、その他）、受諾後のミッション中止（任務中止）件数および診療人数である。

上記の実数および要請件数に対する比率を指標に用いて、平成25年度から令和4年度までの経年変化について検討した。

2) 全国ドクターヘリ診療例の疾病構成

平成26から令和5年度までのDH全診療例の疾病を集計し、各年度における疾病構成比率を指標に用いて、この期間の経年変化について検討した。また小児例と周産期搬送についても別に集計して経年変化を確認した。

疾病は以下のように分類した。

a) 外傷等外因のもの（以下外因のもの）

- ・交通外傷
- ・その他の外傷
- ・その他外因のもの

b) 内因性疾患

- ・心・大血管疾患
急性冠症候群、大血管疾患、その他の心大血管疾患
- ・脳血管障害
脳梗塞、クモ膜下出血、脳内出血、その他の脳血管障害
- ・その他の内因性疾患

c) 疾病不明（記載なし）

3) 各地域ドクターヘリの運用状況

全国のDH運用56地域（57地域のうち愛知県2（藤田医大）を除く）について、令和5年度のDH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、地域ごとの状況を比較検討した。

4) 各地域ドクターヘリ診療例の疾病構成

各地域（愛知県2、広島県を除く）におけるDH診療例の疾病構成について比較検討した。

C. 研究結果と考察

1) 全国ドクターヘリの運用状況と経年推移

- ・ 令和5年度における全国DHの運用状況・各指標及び対前年変化率を表1に示す
- ・ 令和5年度の全国DH要請件数は37,800件(対前年度+3.7%)、受諾件数29,251件(+0.0%)、診療人数22,407名(-2.1%)で、要請件数は前年度より微増したが、受諾件数は不変、診療人数はやや微減した。
- ・ 不応需件数8,549件(+18.9%)、任務中止件数7,221件(+7.8%)と共に増加しており、注意を要する。

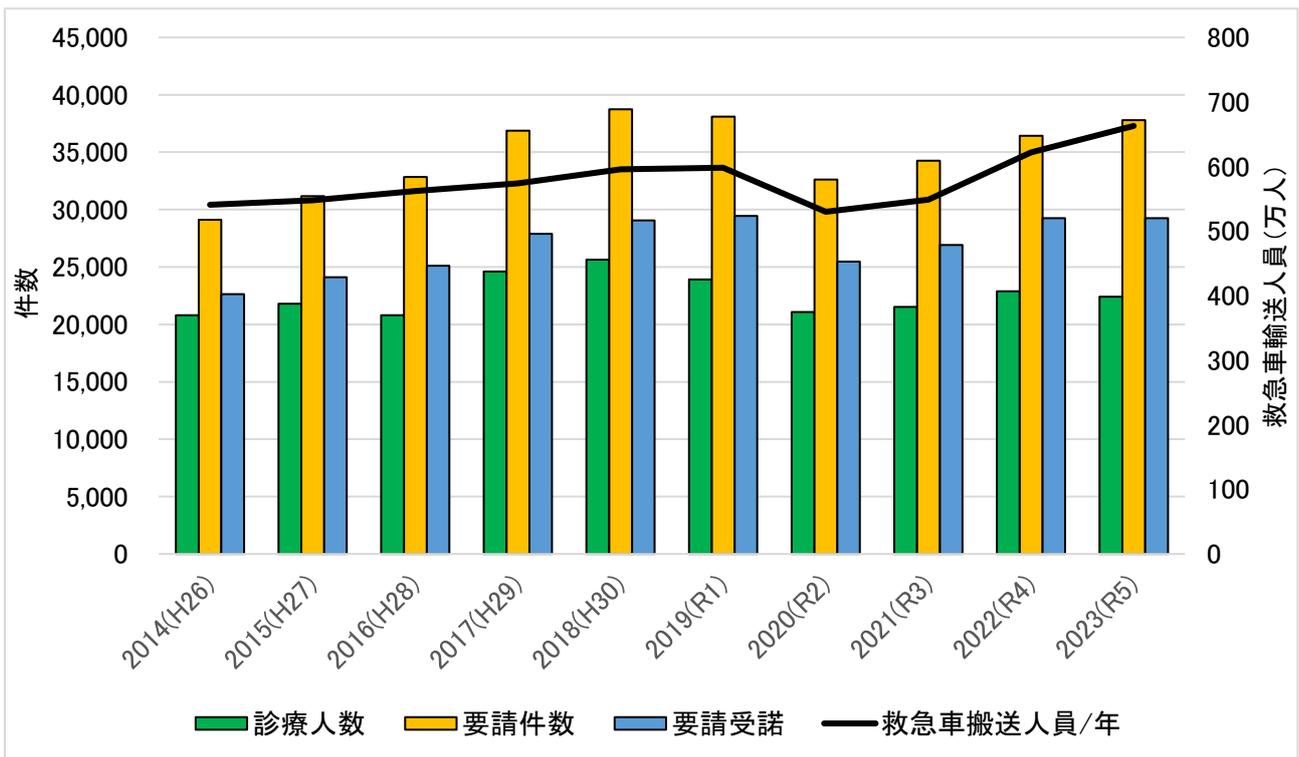
表1：令和4～5年度の全国DH運用状況概要

項目	略称	令和5年度	令和4年度	増加率
要請件数		37,800	36,434	3.7%
受諾件数		29,223	29,245	0.0%
受諾件数/要請件数	(受諾率)	77.4%	80.3%	
現場受諾件数*		17,841	18,524	-3.7%
施設間受諾件数*		4,189	4,022	4.2%
現場受諾件数*/全受諾件数*	(現場受諾割合)	61.0%	82.2%	
不応需件数		8,549	7,189	18.9%
重複要請による不応需件数	(重複不応需)	2,660	2,337	13.8%
重複不応需/要請件数	(重複不応需率)	7.0%	6.4%	
天候不良による不応需件数	(天候不良不応需)	4,115	3,454	19.1%
悪天候不応需/要請件数	(天候不良不応需率)	10.9%	9.5%	1.4%
任務中止件数	(任務中止)	7,188	6,699	7.2%
任務中止/受諾件数	(任務中止率)	24.7%	22.9%	
診療人数		22,407	22,892	-2.1%
診療人数/受諾件数	(診療率)	76.6%	78.3%	-2.1%

*任務中止を除いた受諾件数

- ・ 全国DHの各年度における診療人数、要請件数、受諾件数の推移を図1に示す。
- ・ **要請件数**はCOVID-19の蔓延とともに令和元～2年度に一旦減少した後に回復傾向となり、令和5年度には概ね令和元年の水準に戻っている。黒の実線で示す総務省消防庁の年間救急車搬送人員数も、令和4年まで同様の傾向が見られており、これらはCOVID-19の影響による全傷病者の発生頻度の変化に伴うものと考えられる。
- ・ **診療人数・要請受諾件数**にも同様の変化が見られていたが、令和5年度にはそれぞれ対前年比-2%、±0%と横ばい又は微減しており、要請件数の変化とは若干の乖離が見られている。

図1：要請件数、受諾件数、診療人数の経年推移



- ・ DH 出動要請件数に対する**対応の構成比率**とその経年変化を図2に示す。
- ・ 現場出動（緑棒）の減少傾向および任務中止（赤棒）の増加傾向が令和5年度も続いていることがわかる。
- ・ **不応需率と任務中止率**の経年変化を図3に示す。
- ・ 不応需率は、令和元年度より減少傾向であったが、令和5年度には増加した。COVID-19の蔓延に伴う要請件数の減少の影響により、令和4年度まで一時的に不応需率も減少した可能性が考えられる。
- ・ 一方、任務中止率はこれまで概ね増加傾向であり、令和5年度も同じ傾向が継続した。過去10年間で見るとほぼ直線的に増加している（図3）。任務中止率の経時変化は受諾件数の変化（図1）とは必ずしも一致しておらず、オーバートリアージの増加による可能性がある。

図2：出動要請への対応（構成比率）の経年推移

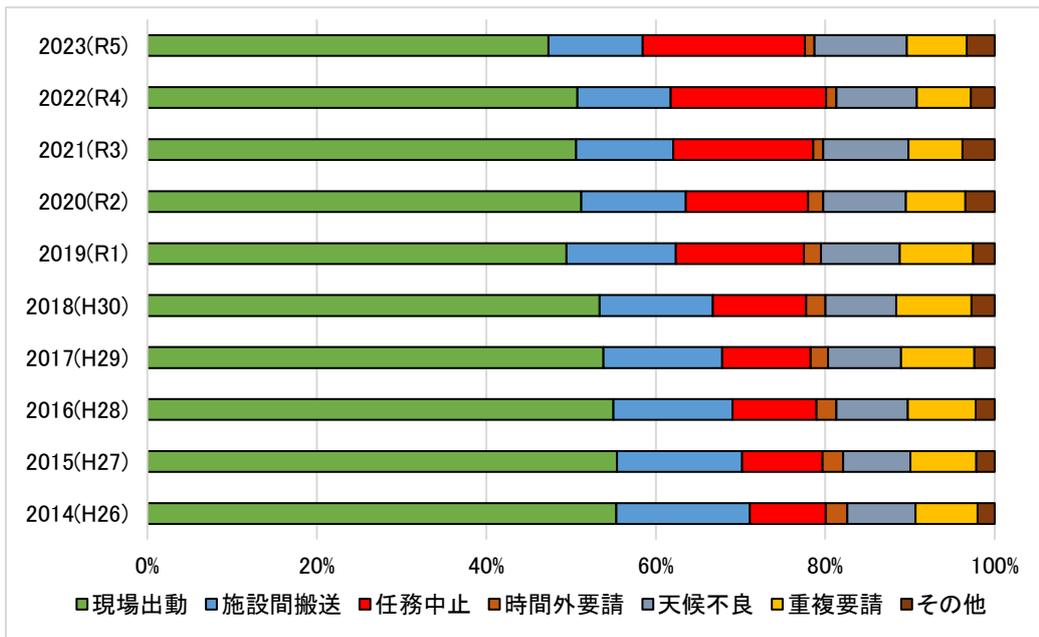
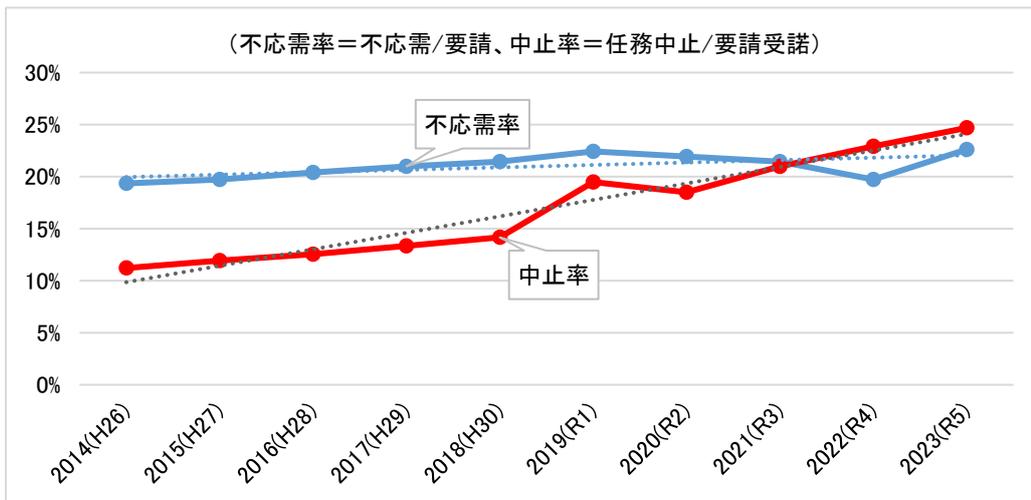


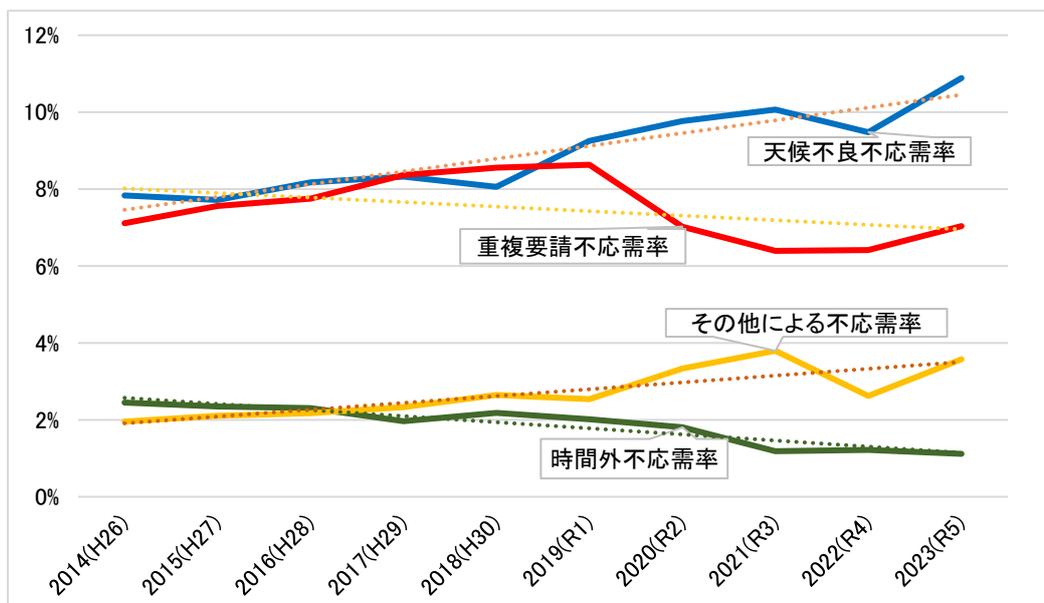
図3：不応需率と任務中止率の経年推移



- 原因別の不応需率経年推移を、図4に示す。令和5年度には、時間外要請による不応需率以外の不応需率は、いずれも前年度より増加している。
- 令和5年度の天候要因による不応需率は前年度より大きく増加し、過去10年間にわたって明瞭な増加傾向を示している。令和5年度には10%を越え、要請不応需の最大要因となっている。地球温暖化の影響であれば、今後さらに悪化する可能性がある。
- 重複要請による不応需率は、令和2～4年度にかけて一旦減少したが、令和5年度に再増加した。重複要請による不応需は要請件数と相関する（図11）ため、COVID-19による全要請件数減少に影響された可能性が高いが、令和5年度にも令和元年度のレベルまで戻っておらず、運用方法等の改善により減少している可能性もある。

- ・ 「その他の不応需率」は、令和元～3年度まで増加した後令和4年度に一旦減少しており、COVID-19による不応需の一過性増加が疑われたが、令和5年度に再び増加した。注意して経過を観察する。
- ・ 時間外要請による不応需率は、継続的に減少しており、各地域がDHの運用に習熟してきたためと思われる。

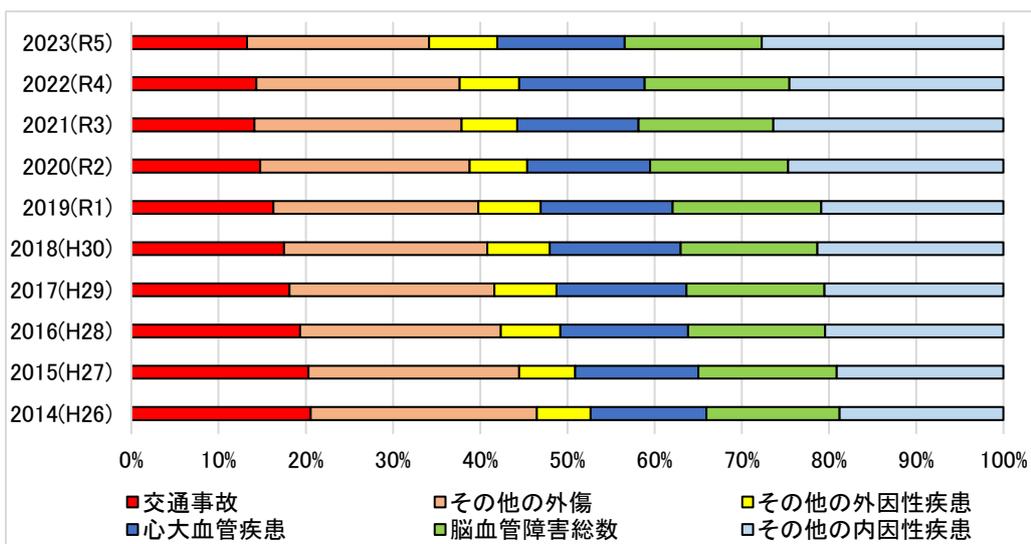
図4：原因別不応需率の経年推移



2) 全国ドクターヘリ診療例の疾病構成

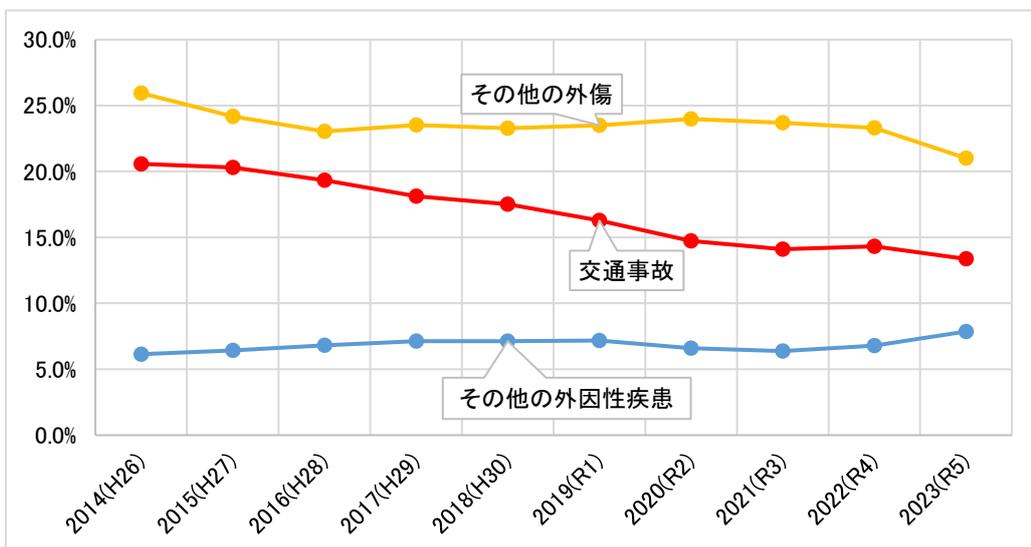
- ・ DHの疾病構成にも、DH運航施設の増加およびCOVID-19が影響するため、疾病構成比率を用いて経年変化を確認した。DHで診療した症例の疾病構成比率の年度推移を図5に示す。
- ・ **外因によるもの**（交通外傷、その他の外傷、その他の外因性疾患の合計）の構成比率は、過去10年間経年的に減少している。一方、**内因によるもの**（心大血管疾患、脳血管障害、その他の内因性疾患の合計）の構成比率は継続的に増加しており、令和5年度もこの傾向に大きな変化はなかった。
- ・ **交通事故**（赤）が10年間ほぼ継続的に減少し、**その他の内因性疾患**（水色）が継続的に増加していることはグラフからも明らかである（図5）。

図5：DH診療患者の疾病構成比率の経年推移



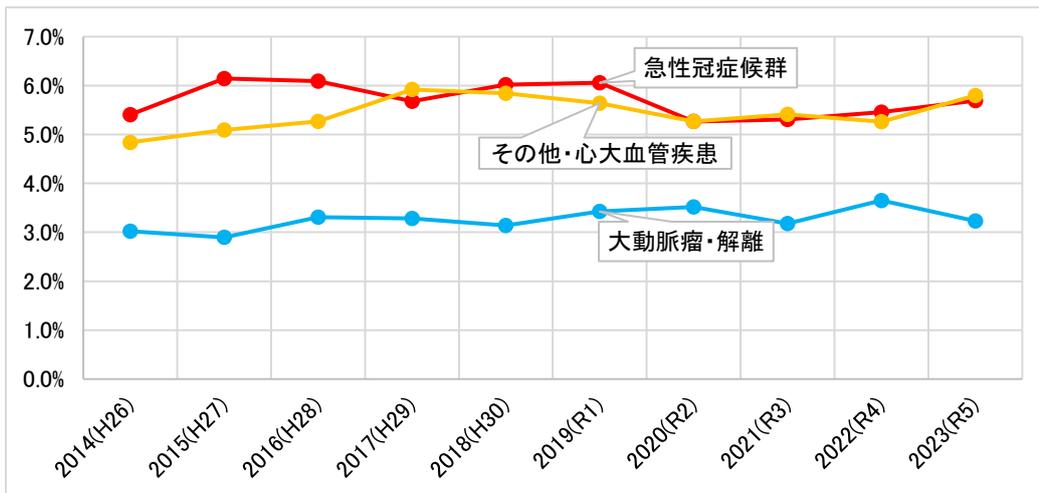
- ・ 「外因によるもの」の内訳（全診療人数に対する構成比率）の経年推移を図6に示す。
- ・ 交通事故（赤）の比率は、継続的に減少している。「その他の外傷」は減少傾向、「その他の外因性疾患」（環境障害、急性中毒など）は微増に留まっており、「外因によるもの」の構成比率の減少は、主に交通事故の減少によるものと考えられる。

図6：「外因によるもの」の内訳（全診療人数に対する構成比率の推移）



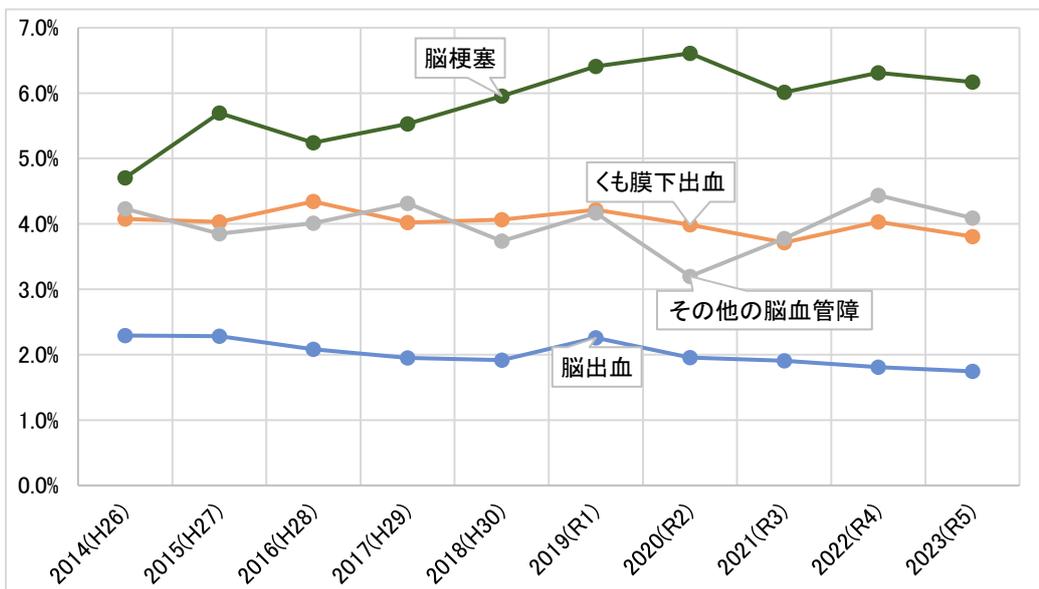
- ・ 心大血管疾患の内訳（全診療人数に対する構成比率）の推移を図7に示す。「急性冠症候群」は微減、「その他の心大血管疾患」は微増傾向が見られているが、ほぼ横ばいである。
- ・ 「大動脈瘤・解離」は、10年間のトレンドとしては若干の増加傾向が見られる。

図7：心・大血管疾患の内訳（全診療人数に対する構成比率の推移）



- ・ 脳血管障害の内訳（全診療人数に対する構成比率）の推移を図8に示す。「クモ膜出血」と「その他の脳血管障害」には若干ばらつきがあるが、過去10年間のトレンドは、共にほぼ横ばいである。
- ・ 「脳梗塞」は経年変化が大きいですが、過去10年間では、明らかな増加傾向が認められる。
- ・ 「脳出血」は、過去10年間で見ると、若干の減少傾向が見られる。

図8：脳血管障害の内訳（全診療人数に対する構成比率の推移）



- ・ その他の内因性疾患（全診療人数に対する構成比率）の推移を図9に示す。
- ・ 「その他の内因性疾患」は、過去10年間に増加トレンドを認め、全診療人数に対する構成比率は約19%から28%にまで増加している。このカテゴリーには、呼吸器疾患や消化器疾患、感染症等が含まれており、高齢化の影響で増加している可能性が高い。

図9：その他の内因性疾患（全診療人数に対する構成比率）の推移



3) 各地域ドクターヘリの運用状況

- 令和5年度の各地域における年間DH要請件数と対応の内訳を図10に示す。地域を診療人数（灰色折れ線グラフ）の多い順に左から配置してあり、棒グラフの高さは要請件数を、棒の各色は各対応を示している。
- 令和5年度の要請件数（棒グラフ全長）は平均675（SD465）件、受諾件数（棒グラフ黒を除いたもの）は平均522（SD331）件、診療人数（灰色折れ線グラフ）は平均400（SD196）人であった。また年間要請件数1,000以上の地域が全国に8か所あり、昨年より増加していた。
- 診療人数/要請件数は平均65.8（SD15.1）%、診療人数/受諾件数は平均82.4（SD13.7）%で、かなり地域差が見られた。
- 各地域の診療人数（図13灰色折れ線グラフ）は、要請件数および受諾件数と正の相関があり、相関係数はそれぞれ0.660、0.777である。
- 東京都は、診療人数に対する任務中止件数が非常に多く、他の地域とはDHの運用が根本的に異なっている可能性が高い。また、茨城県、兵庫県北部、新潟県東部、千葉県北部は、診療人数が多いが、要請不応需と任務中止が共に多い特徴がある。
- 地域別の要請件数と「重複要請による不応需率」の散布図を図11に示す。要請件数と「重複要請による不応需率」には正の相関が確認された（相関係数0.620）。
- 図11を見ると、茨城県、新潟県東部、千葉県北部に近い位置にある。兵庫県北部の要請件数はこれらの地域と同等であるが「重複要請による不応需率」が低く、DHの運用方法が若干異なるものと思われる。
- なお、東京都と鹿児島県1は「重複要請による不応需率」がゼロであるが、鹿児島県1では、重複要請時に同県内の代替ヘリが出動するため不応需扱いにならないことが確認されている。東京都は未調査であるが、要請不応需の扱いについて確認を要する。

図10：令和5年度の地域別要請件数と対応の内訳（診療人数の多い地域順に左から配置）

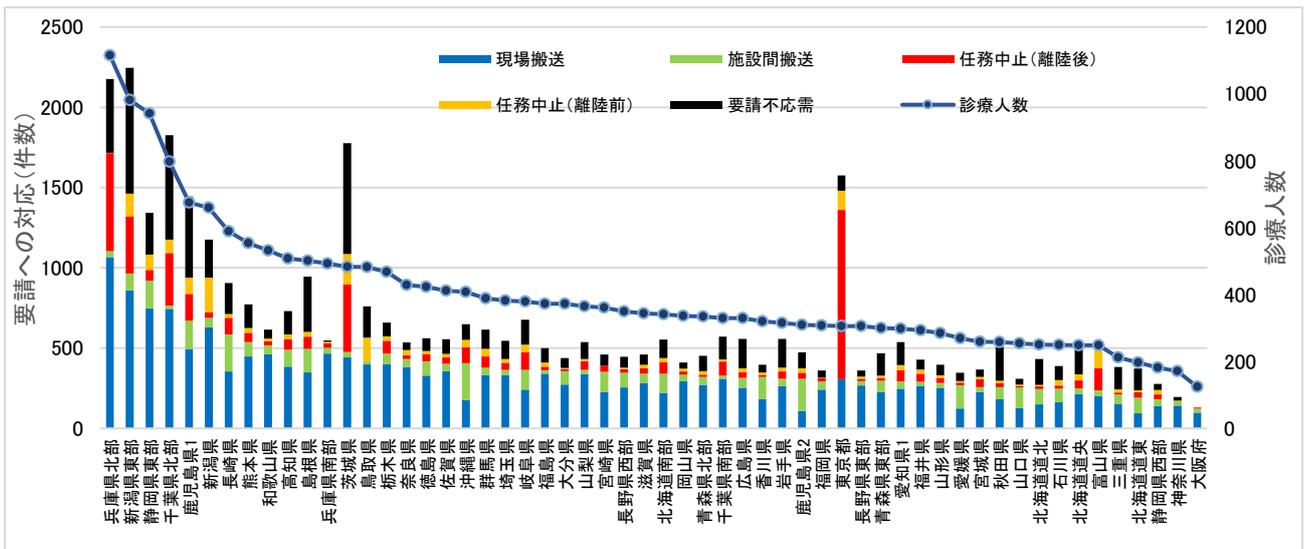
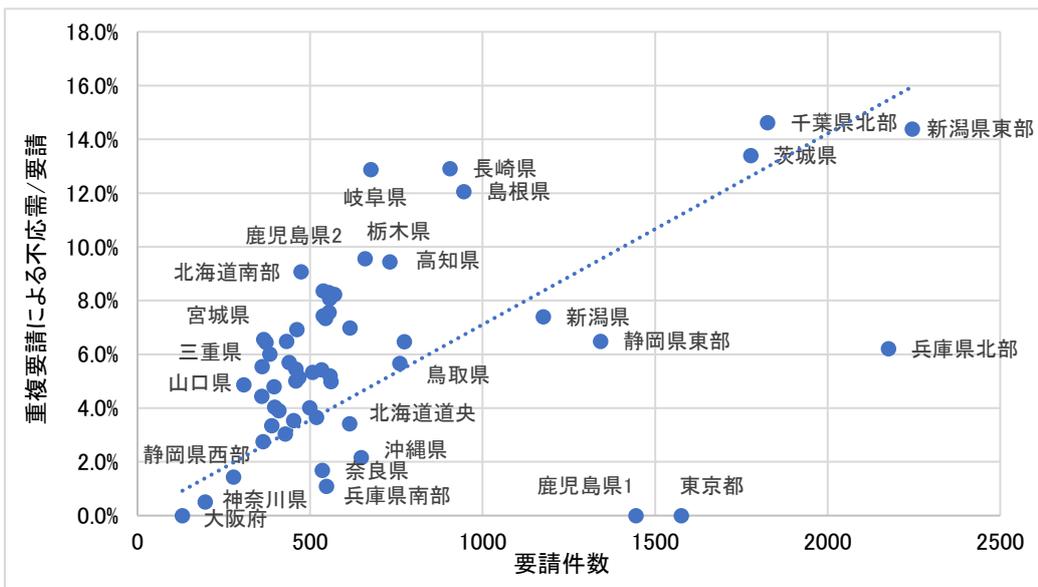
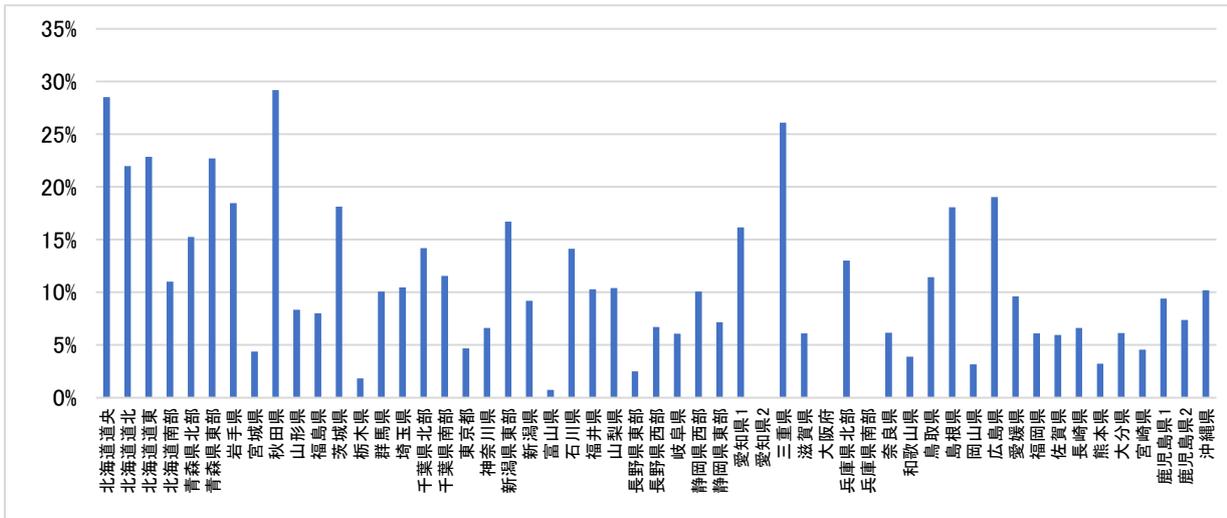


図11：地域別の要請件数と重複要請による不応需率の散布図（令和5年度）



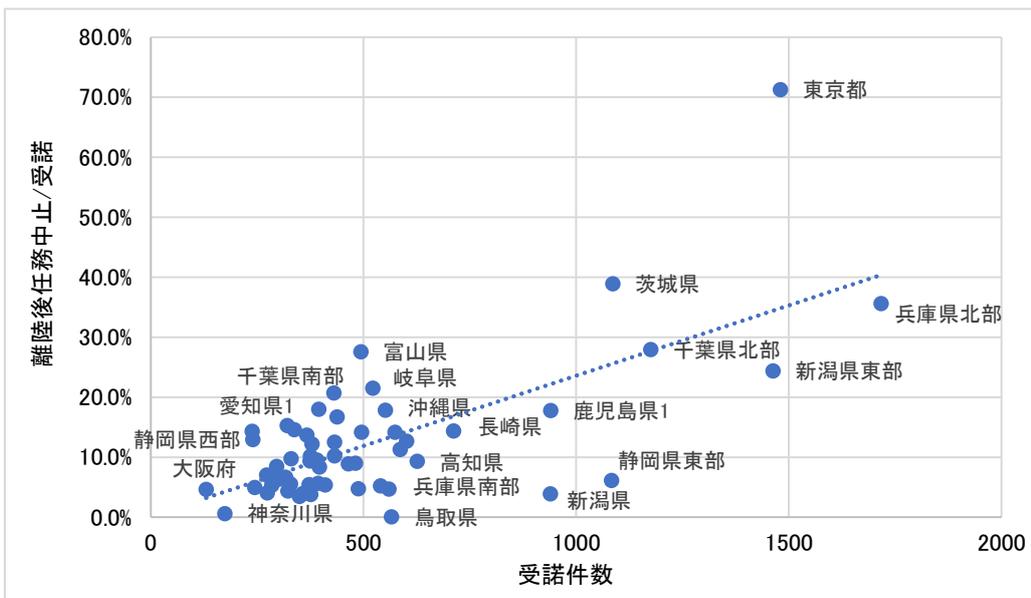
- ・ 続いて、過去10年間増加が続いている「天候不良による不応需」（図4）について、各地域の状況を確認した。
- ・ 令和5年度における「天候不良不応需率」の全国平均は10.3（SD7.1）%で、最高29.2%（秋田県）、最低0%（大阪府）とばらつきが大きかった。また、要請件数との相関係数は0.131で有意の相関はなかった。
- ・ 地域別に集計した「天候不良による不応需率」を（図12）に示す。北海道、東北および日本海沿いの積雪地域と太平洋岸の台風の多い地域などで、天候不良による不応需率が高く、全不応需率の地域差における重大な要因の一つになっていると考えられた。

図12：地域別の天候不良による不応需率（令和5年度）



- ・ オーバートリアージの指標となる地域別の**任務中止率（離陸後）**と**受諾件数**の散布図を図13に示す。各地域**任務中止率（離陸後）**の全国平均は12.7（SD11.4）%、最高71.2%（東京都）、最低0%（鳥取県）で、**受諾件数**と正の相関が見られた（相関係数0.683）。
- ・ 東京都の**任務中止率（離陸後）**は70%であり、受託件数を考慮しても飛びぬけて高い。昨年度の調査時と同じ状態であり、トライアージ閾値が低いためにオーバートリアージになっている可能性が高いが、JSAS-Rの登録を行っておらず、詳細は不明である。
- ・ なお、令和5年度の地域別**全任務中止率（離陸前を含む全任務中止/受諾件数）**は平均18.9（SD13.4）%で、こちらも**受諾件数**と正の相関が見られている（相関係数0.419）。

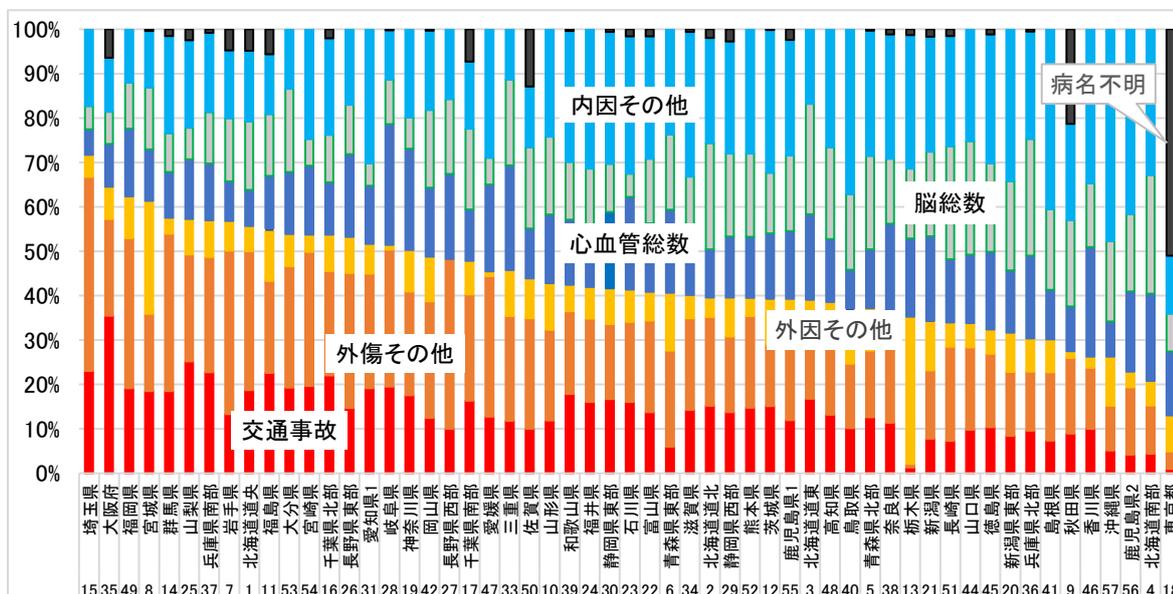
図13：地域別の受諾件数と任務中止率(離陸後)の散布図（令和5年度）



4) 各地域ドクターヘリの疾病構成

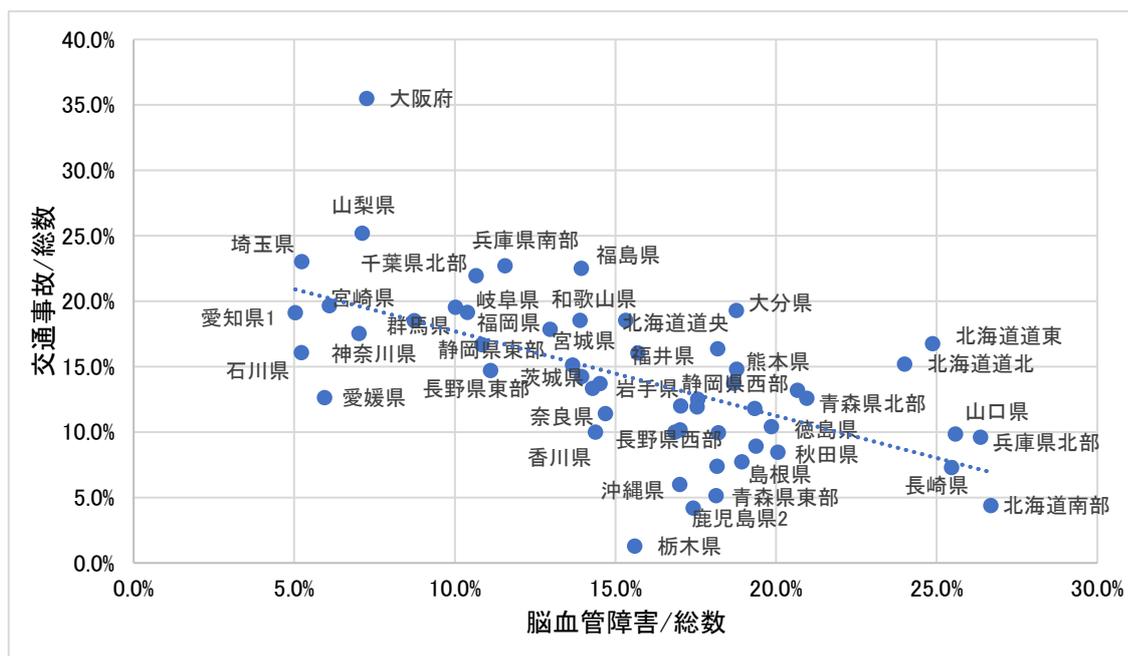
- ・ 図14に、各地域における診療例の**疾病構成比率**を示す（交通外傷：赤、その他の外傷：茶、その他外因のもの：薄茶、心血管疾患：濃い青、脳血管疾患：黄緑、その他の内因性疾患：空色、病名不明の内因および分類不明：黒）。「外因のもの」の構成比率が高い地域順に左から配置してある。なお、症例の少ない愛知県2、疾病内訳未登録の広島県は除外した。東京都は含めたが病名不明が多い。
- ・ 各地域の診療例における、「外因のもの（交通外傷、その他の外傷、その他の外因の合計）」の構成比率は平均43.2（SD11.3）%で、最大71.7%（埼玉県）、最小20.8%（北海道南部）と地域差が大きかった。

図14：令和5年度各地域診療例の疾病構成比率（「外因のもの」の構成比率が高い順に左から配置）



- ・ 図15に、令和5年度の**交通外傷**と**脳血管疾患**の各構成比率（交通外傷/総数および脳血管疾患/総数）の散布図を示す。
- ・ **交通外傷/総数**は平均13.9（1SD6.3）%、**脳血管疾患/総数**は15.4（SD5.7）%で、両者には負の相関が認められた（相関係数-0.528）。
- ・ 大都市を含む地域およびその周辺地域では交通外傷の構成比率が高く、一方、積雪の多い地域や過疎地・離島を含む地域では脳血管疾患の構成比率が高い傾向が見られる。

図 15：令和 5 年度交通外傷と脳血管疾患の診療人数に対する構成比率の散布図
(広島県、東京都は除外。また表示が密集するため一部の地域名は表示していない)



D. まとめ

1) 全国ドクターヘリの運用状況と経年変化

- 令和 5 年度の全国 DH 要請件数は 37,800 件 (対前年度+3.7%)、受諾件数 29,251 件 (+0.0%)、診療人数 22,407 名 (-2.1%) で、要請件数は前年度より微増したが、受諾件数は不変、診療人数はやや微減した。不応需件数 8,549 件 (+18.9%)、任務中止件数 7,221 件 (+7.8%) と共に増加しており、注意を要する。
- 過去 10 年間で、任務中止率に明白な増加傾向が見られており、各地域の状況を確認する必要がある。また、天候要因による不応需率も増加が続いており、地球温暖化に伴う気候変動の拡大が原因と思われる。

2) 全国ドクターヘリ診療例の疾病構成

- 過去10年間で、交通外傷の構成比率が継続的に減少しており、一方、脳梗塞、大血管疾患およびその他の内因性疾患の構成比率は増加傾向が続いている。
- この傾向は、COVID-19の影響がほぼ見られなくなった令和5年度も継続していることから、本邦の少子高齢化に伴う救急疾病構造の変化によるものであり、今後も継続することが想定される。

3) 各地域におけるドクターヘリの運用状況と疾病構成

- 令和 5 年度も、要請件数の多い地域ほど重複要請による不応需率が高く、受諾件数が多い地域ほど任務中止率が高い傾向が確認された。これには、ばらつきも見られており、要請のタイム

ング、要請閾値、医療機関の密度、症例登録の方法などの要素が地域差に影響していると思われる。要請タイミングと救命効果について、同年度までの JSAS-R の分析を実施予定である。

- ・ DH 診療患者の**疾病構成**には大きな地域差があり、前年度と同様に**交通外傷/総数**と**脳血管疾患/総数**に有意な負の相関が認められた。
- ・ **交通外傷**の構成比率が高い地域は、大都市およびその周辺に多く、**脳血管疾患**の構成比率が高い地域は、過疎地、離島、積雪地帯を含む地域に多かった。各地域の年齢分布や医療機関へのアクセスなどの影響が考えられ、DH の要請基準とも関連するため、今後も分析を継続する。

II. 令和5年度全国ドクターヘリの活動状況 (JSAS-Rの分析)

土谷 飛鳥	東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 准教授
研究協力者	
麻生 将太郎	東京大学大学院医学系研究科ヘルスサービスリサーチ講座 特任准教授
大邊 寛幸	東北大学病院高度救命救急センター
大森 一彦	順天堂大学医学部附属静岡病院救急診療科 准教授
川井 廉之	奈良県立医科大学高度救命救急センター
柴橋 慶多	東京都立墨東病院高度救命救急センター
中島 幹男	東京都立広尾病院 救命救急センター 部長・センター長

研究要旨

【目的】 本研究の目的は、ドクターヘリ (DH) による患者搬送を全国悉皆的に記録した「日本航空医療学会ドクターヘリレジストリ ; JSAS-R」のデータを用いて、(1) DH 搬送の全運航状況・運用実態・時系列分析を行い、各症例の状態を時点ごとに転帰を含めて記述的に検証すること、(2) 全年度 (2020-2023) を通じた分析用データセットを作成し、DH の運航実態 (運航時間・運航停止時間) の検証を行うことである。

【方法】 (1) 2023/04/01~2024/03/31 に DH 要請となった全症例を対象として、i) DH の全運航状況・運用実態・時系列分析、ii) DH 介入に伴う各症例の状態分析、iii) DH 介入 (病院前検査・処置・薬剤投与) 分析、iv) 診断名分析、v) 重症度・緊急度・転帰分析を記述的に行った。全運航記録の記述以外には患者接触した単数傷病者症例に限定した。転帰は自施設症例を記述した。(2) 2020/04/01~2024/03/31 に DH 要請となった全症例を対象として、i) 登録日数、待機時間、ii) 運航休止時間及び割合 (理由 ; 天候、機体整備、クルー、スタッフ、COVID-19、その他、合計休止時間) を記述した。

【結果】 (1) 期間内に 34,917 症例が抽出され、DH ミッション内訳は要請応需 26,711 例、要請不応需 8,206 例、ミッション中止 5,838 例、患者接触症 20,873 例であった。要請不応需とミッション中止が増加し、患者接触症例がやや減少した。現場搬送では、DH 搬送 : DH 搬送以外が約 8:2 の割合であり、施設間搬送はほぼ全てが DH 搬送であった。DH 任務中の 3 時点 (救急隊接触時・DH 接触時・搬送終了直前) で患者状態 (容態) は大きく変化していなかった。ほぼ全例に輸液投与が行われ、7 割の症例に何らかの介入 (検査・処置・薬剤投与) が行われていた。疾患分類では外傷 (中毒含む)、循環器系・呼吸器系、脳疾患系が多く、症状や徴候を表す ICD10 コードも多く登録されていた。DH 対応した 9 割以上の症例は緊急度・重症度が中等度以上であり、5 割が基地病院へ搬送され、全死亡率は約 10% であった (心肺停止症例含む)。(2) 期間内に、1 日でも運航時間を登録した施設は 44 施設 (44/63=70%)、2023 年度完全に正確に登録した県は 16 (34%)、360 日以上登録県は 30 都道府県 (62%) であった。今回は、うち 28 道府県 (32 地域) のデータを用いて運航実態を集計した。各地域の 1 日当たり平均 DH 待機時間は 519 分、同天候による平均運航休止時間は 73 分、天候休止時間/待機時間は平均 14.11% であった。また 1 日当たり平均 DH 全運航休止時間は 77 分、全運航休止時間/待機時間は 14.77% であった。

【考案】 (1) 登録症例は年々増加しているが、今年度は、要請不応需とミッション中止が増加していた。データベースへの転帰の未入力が増加しており、改善が必要である。(2) 天候による DH 運航休止時間は年間換算約 52 日間 (1 地域 1 日平均 73 分) で、DH の年間換算全運航休止時間 (約 54 日間) の

大半を占めていた。天候による運航休止時間は、積雪や降雨量の多い地域で多い傾向が見られた。なお、運航会社が主体となって登録している DH 運航時間登録は実施施設が 7 割程度、解析可能な登録は 6 割弱であり、特に近畿・山陰地方等にデータ未登録が多い。効果検証や安全管理に重要なデータベースの項目については、全日本航空事業連合会等とも調整の上、入力を促す必要がある。

【結語】2023 年度は、要請不応需とミッション中止が増加し、患者接触例が減少した。運航休止の多くは天候によることが判明し、DH 代替手段の確保に関する調査が必要と考えられた。また、安全管理等に重要なデータベース項目への登録状況を改善する必要がある。

A. 研究目的

本研究の目的は、ドクターヘリ（以下 DH）による患者搬送を全国悉皆的に記録した「日本航空医療学会ドクターヘリレジストリ」（JSAS-R）のデータを用いて、2023 年度の分析用のデータセットを作成し、【1】2023 年度の記述分析を行うことで、ドクターヘリ事業全体の実態を把握し、実施手法等に関する提案をすることである。具体的な内容は、i) DH の全運航状況・運用実態・時系列分析、ii) DH 介入に伴う各症例の状態分析、iii) DH 介入（病院前検査・処置・薬剤投与）分析、iv) 診断名分析、v) 重症度・緊急度・転帰分析である。また、2023 年度は JSAS-R 開始後 4 年目であるが、これまで DH が日々どの程度の時間待機して、どの程度の時間を運休しているかの実態は調査されいえない。そこで

【2】全年度（2020-2023）を通じた分析用データセットを作成し、DH の運航実態（運航時間・運航停止時間）の記述を行うこととした。

（倫理面への配慮）

DH レジストリの分析は、日本航空医療学会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

（対象）

【選択基準】

【1】2023/04/01～2024/03/31にDH要請となった全症例

【2】2020/04/01～2024/03/31にDH要請となった全症例

【除外基準】

なし（アウトカムにより異なる）

（方法）

【主たるアウトカム】

【1】2023年度の記述分析

i) DH の全運航状況・運用実態・時系列分析；全ミッション内訳（要請数、応需数、ミッション中止数、実際の診療・搬送に至った症例数、重複要請数など）。現場搬送・施設間搬送別搬送時間。

ii) DH 介入に伴う各症例の状態分析；バイタルサイン。

iii) DH 介入（病院前検査・処置・薬剤投与）分析；病院前で施行された検査種類・処置数と種類・薬剤投与数と種類。

- iv) 診断名分析；ICD10コード分類と分類中頻度の高い診断群。
- v) 重症度・緊急度・転帰分析；緊急度と重症度スコア、外来転帰、最終転帰。

【2】DHの運航実態（運航時間・運航停止時間）の記述分析

- i) 登録日数，待機時間
- ii) 運航休止時間及び割合（理由；天候，機体整備，クルー，スタッフ，COVID-19，その他，合計休止時間）

【解析方法】

【1】2023年度の記述分析

- i) DHの全運航状況・運用実態・時系列分析；

JSAS-Rのミッションテーブルの全変数に関して記述を行った。時系列分析においては、患者接触した症例に限定し、現場搬送・施設間搬送別に特徴と時間経過を算出した。記述に際しては搬送手段別に3群で比較を行なった。

- ii) DH介入に伴う各症例の状態分析；

DHによる介入には異なる3つの時点が存在するため、救急隊接触時、DH接触時、DH最終時（患者を受け入れ病院へ引き渡す直前）に分けて、現場搬送と施設間搬送のそれぞれ状態の記述を行った。処置に関してはDH接触後に介入したものを記述した。

- iii) DH介入（病院前検査・処置・薬剤投与）分析；

現場搬送と施設間搬送のそれぞれについて記述を行なった。

- iv) 診断名分析；

DH対応した全症例の疾患名をICD10コードに沿って分類し、分類中頻度の高い診断名を同様に記述した。分類中の頻度の低い診断名に関してはまとめて『その他』と記載した。

- v) 重症度・緊急度・転帰分析；

単数傷病者に限定して現場搬送と施設間搬送のそれぞれについて記述を行なった。転帰の分析に関しては、自施設搬送症例に限定して記述した。他施設搬送症例では搬送後の経過や転帰が不明であるためである。

カテゴリカル変数は数とパーセントを、連続変数は中央値と四分位範囲を記載した。

【2】DHの運航実態（運航時間・運航停止時間）の記述分析

2020～2023年度の4年間のJSAS-Rデータセットを作成し、登録日数，待機時間，運航休止時間及び割合（理由；天候，機体整備，クルー，スタッフ，COVID-19，その他，合計休止時間）を集計した。

また、データの揃っている28道府県（32地域）の2023年度データを用いて、重要なアウトカム（登録日数，天候，機体整備，合計休止時間）を道府県別に集計し、図示した。一つの県で複数機体（地域）を運航している県と、一つの県（2施設）で1機体（地域）を運航している施設が存在するため、今回は県単位での集計を行なった。

C. 研究結果

【1】2023年度の記述分析

i) DHの全運航状況・運用実態分析

適格基準を満たした症例は34,917症例（昨年比10%増/以降数値後の括弧は2022年度集計との比較を表す）であった。DHミッション内訳は表1に示す通りであり、要請受諾26,711例（12.7%増）、要請不応需8,206例（0.3%増）、要請を応需するも患者接触前にミッションが中止になった症例は5,838例（18.9%増）、患者接触症例は20,873例（11.1%増）であった。要請内容では、現場搬送要請が多く86.8%を占めていた。要請時に前ミッションに対応していた割合は約1割であり、前ミッション進捗状況が患者接触前（ランデブーポイント/現場着陸前）であると不応需になる割合が高かった。DH搭乗医療スタッフに関して、2023年度も看護師は全国的に1名であったが、医師は2ドクター体制が35.3%を占めた。要請不応需理由では（表2）、天候不良が約半数を占め、ついで前事案対応中が多かった。COVID-19を疑う要請でのミッション不応需0.1%（8例）に留まり、年々減少している。ミッション中止理由としては（表3）、消防・救急隊判断が約8割と多かった。

現場搬送においては（表4,5,6）、DH搬送とDH搬送以外が約3:1の割合であり、少数の不搬送症例が存在した。昨年度に引き続きDH搬送以外が増加していた。男性が多く、95%ランデブーポイントで患者に接触し、治療を開始していた。初期治療後DH搬送であれば医師看護師ともに付き添って搬送していたが、DH搬送以外の場合（ほぼ全例が救急車搬送）、40-45%の搬送にのみ医師と看護師が同乗していた（医師>看護師）。2022年よりさらに減少している。また自施設搬送割合は半数程度で、DH搬送以外の場合は75%程度他施設へ搬送していた。

施設間搬送においては（表7,8,9）、ほぼ全例がドクターヘリで搬送されているが、少数ドクターヘリ搬送以外・不搬送症例が存在した。患者接触は7割ランデブーポイントであったが、3割は施設に直接医療スタッフが赴き、搬出・搬送となっていた。ほぼ全例に医療スタッフが付き添って搬送していた。実飛行距離は現場搬送に比べて1.7倍程度長く、中央値110Kmであった。実飛行時間・ミッション受諾から受け入れ病院着陸の時間も中央値37分・60分と長かった。

ii) DH介入に伴う各症例の状態分析

現場搬送および施設間搬送患者でも、時間経過による群間の大きな違いを認めないが、現場搬送ではDH接触後に酸素投与が開始されている症例が多くなっている（表10）。

iii) DH介入（病院前検査・処置・薬剤投与）分析

病院前検査に関して（表11）、エコーが約半数の症例に、血糖測定が1/4の症例で施行されていた。処置に関して、静脈路確保が多く、ほぼ全例に施行されていた。現場搬送と施設間搬送を比較すると、呼吸介入（14.4%）において、前者では経口気管挿管が多く、後者では人工呼吸器使用の割合が高かった。循環介入（6.9%）としては、閉胸心マッサージ、機械的胸部圧迫装置が多かった。薬剤に関して、現場で54%・施設間搬送で42%の症例で使用されており、制吐薬、鎮痛薬（含む麻薬）、昇圧・降圧薬、トラネキサム酸の投与が多かった。

iv) 診断名分析

最も多い疾患分類は（表12,12-2）、S00-T98損傷・中毒であり、続いてI00-I99循環器系疾患であった。今年度は、J00-J99呼吸器疾患が増加していた（3.4%）。R00-R99症状・徴候・異常検査所見のコードも多く、次いで神経系疾患が多かった。

v) 重症度・緊急度・転帰分類

外傷重症度は表13参照。緊急度に関して（表14）、蘇生・緊急・準緊急症例は多く、9割を占めていた。また重症度に関しても、85%は中等症以上の症例であった。転帰に関して（表15）、自施設搬送された症例のうち、6割程度は入院となっていた。入院症例では多くは救命救急センターなどの高次機能病棟に入院となっていた。自施設搬送のうち全死亡症例は11%であった。今年度は転帰に関する欠測の割合が多くなっていた。

【2】DHの運航実態（運航時間・運航休止時間）の記述分析

i) 登録日数

2021～2023年度の運航状況（運航時間・運航休止時間）のデータを集計したところ、期間内に1日以上以上の運航時間を登録した施設は（44/63=70%）であった。2023年度に360日以上登録が行われていた運航地域は34/57地域で、これらの運航地域を含む都道府県は30/46（62%）であった（ただし北海道は4地域のうち2地域のみ包含）。この30道府県のうち数値に不明点のあった新潟県、岡山県を除いた28道府県（32地域）を対象に2023年度の道府県別運航実態（登録日数、運航時間および各種運航停止時間）を集計した。結果を表16および図1、2に示す。

ii) 待機時間

2023年度の上記28道府県の集計では、年間総待機日数11,694日、総待機時間6,070,208分で、一日あたりの平均地域待機時間は519分（8時間39分）であった。

iii) 天候による休止時間

同28道府県の天候による年間運航休止時間は856,798分、1日当たりの天候による平均運航休止時間は73分、天候休止時間/待機時間は14.11%であった（表16）。1年365日で換算すると14.11%は約52日であり、DHは1年のうち52日に該当する時間、天候が原因で運航を休止していることになる。

iv) 機体整備休止時間

同28道府県における集計では、機体整備のための年間運航休止時間は37,421分、1日当たりの機体整備のための平均運航休止時間は3分、機体整備休止時間/待機時間は0.62%であった（表16）。これは年間に換算すると約2日であり、ばらつきは見られるが天候要因による運航休止よりはるかに短い。

v) 合計休止時間

同28道府県における、年間総運航休止時間は896,636分、1日当たりの運航休止時間は77分、待機時間に占める割合は14.77%、年間で換算すると約54日であった（表16）。天候による運航休止時間割合の14.11%、年間換算52日は、これに極めて近い値であり（表16）、全年間運航休止時間の道府県分布も天候による運航休止の分布と極めて類似していた（図1、図2）。以上から、DHの運航休止時間の大半は天候によるものと考えられた。

D. 考案

【1】2023年度の記述分析

i) DHの運航状況・運用実態分析

2022年度と比較して、全体の症例数は軽度増加したが、それ以上に要請不応需とミッション中止が増加している。その影響により患者接触症例が昨年よりも減少した。需要が増加しても供給が追いついていない事と、軽症症例が増加した可能性が考えられる。前者は別研究で検討されているが、後者は患者接触していないため、理由は不明である。しかしながら、多くが消防・救急によるキャンセルに伴う中止であるため、やはりDH非対応症例であったのだと考えられる。実際、医療スタッフが患者接触後に、救急車で搬送する症例（非DH搬送）が減少している。救急車搬送になる症例は、基本的には軽症症例であるため、上記考察の根拠となり得る。

これまで複数年に渡り、COVID-19が航空医療界にも大きな影響を与えていたがCOVID-19による不応需がさらに減少した。世の中の的にもCOVID-19がほぼ普通の感冒に近い感覚となっており、発熱症例でも医療スタッフ・運航クルーともにCOVID-19を意識していないことが伺える。

搬送手段に関して、ドクターヘリ搬送以外（＝救急車搬送）である場合、医療スタッフは付き添わない場合が多いが、この割合が増加している看護師も含め、約6割の症例では付き添っておらず、現場で診察と軽微な介入の後に、施設選択後は救急隊のみで搬送している。症例が軽症であるという理由が大多数を占めると想像されるが、この傾向は年々進んでいる。

ii) DH介入に伴う各症例の状態分析

時間経過によりバイタルサインが大きく変動していないことは、DH介入により患者状態を維持したまま（悪化させずに）搬送できていることを表しているかもしれない。

iii) DH介入（病院前検査・処置・薬剤投与）分析

病院前検査に関しては、昨年度とほぼ同様の結果であった。DHの診療内容が大きく変化していないことが考えられる。

処置に関して、今年度も静脈路確保、呼吸介入、循環介入の順に多く、特に静脈路確保はほぼ全例に施行されており、現場から治療を開始するためのルート確保は必須手技と言える。呼吸介入で重要な気管挿管と人工呼吸器使用が現場と施設間搬送で割合が異なっていたことは、施設間搬送では気管挿管が必要な患者は既に要請元施設内で施行済みであり、人工呼吸器管理となっていることが多く、それを継続しつつ機内で人工呼吸器を使用しているためと考えられた。循環介入では、心停止時の処置が現場搬送では多く、現場心停止・心停止直前（重篤外傷等）の症例に対応していることを反映していると考えられた。

薬剤の使用に関してもこれまでと大きく変化はしていなかった。

iv) 診断名分析

2022年と異なり、呼吸器疾患病名が3位に入っている。これは、2022年と比較して、年齢中央値が1歳上昇しており、全体のDHのニーズがある疾患構造が変化してきている可能性がある。その他、多い病名としては外傷・虚血性心疾患・脳卒中病名であり、これまでと同様である。

v) 重症度・緊急度・転帰分析

緊急度・重症度ともに高いことはDHが有効に活用されていることの一つの根拠となる。特に緊急度は蘇生・緊急で50%以上を占め、残り40%が準緊急である。緊急度の面からは適切なDH使用が伺える。昨年比、欠損値はさらに減少したが、それでも入力していない施設が散見される。データの信頼性に

も影響を与えるため、今後さらに全症例の入力を促していく必要がある。重症度の面からも生命に関わる状態が40%を占めているのも適切な役割を果たしていると思われる。同じく欠損値は減少した。転帰に関して多くの症例は入院となり高次機能病棟に入院になっているが、欠損値が増加している。そのため値が修飾されている可能性がある。なお最終死亡率が10%であったが、心肺停止症例を除いていないため、高めに出ている可能性が否定できない。

【2】DHの運航実態（運航時間・運航停止時間）の記述分析

i) 登録日数

日本全国のDH運航実態調査を行ったことで、現在本項目について登録している施設は全体の7割程度であることが判明した。また、このうち解析可能な程度の登録が行われている地域は、全体の6割程度で、特に近畿地方・山陰地方・四国地方に未登録が多く、同地域の運航実態は不明である。また北海道のように、道内の地域により気候・運航実態が大きく異なると考えられる地方でも、4地域中2地域しか登録されていないことから、現状で本邦全体における天候の影響を正確に把握するのは困難と言わざるを得ない。本データベースへの登録作業は運航会社が主体となって実施していると推測されるため、全日本航空事業連合会DH分科会等を介して、全国基地病院へ入力を促す必要がある。

ii) 待機時間

DHの待機時間は、日没時間の変化（季節性変化）等に影響されるが、全国平均すると8～9時間/日程度であることが確認された。

iii) 天候休止時間

上記待機時間に対する天候によるDH休止時間を年間の日数に換算すると約52日であり、DHは1年の運航可能日数のうち2ヶ月弱に該当する期間を、天候不良により運航休止していることになる。特に天候理由による運航休止が多い地方は、北海道、北東北地方・中部地方などの降雪と関連している地域、また北関東、高知県、宮崎県など台風の多い地方であった。データ未登録地域における運航時間の登録を推進したうえで、さらに詳細な全国調査を実施する予定である。

iv) 機体整備休止時間

それほど多くはないが、機体整備のための運航休止時間が全国的に認められた。特定の傾向は見られていないが、欠測地域が多く、また登録の閾値設定などが統一されていない可能性もあるため、全地域での登録が実施されてから再検討を行う必要がある。また、機体整備による運航休止時間が正確に把握できると、DH安全管理体制の指標の一つとして用いることができる。

v) 合計休止時間

本研究で、DH待機時間に占める運航休止時間の大半は、天候による休止時間であることが判明した。従って、主に降雪量・降雨量によりDHの年間活動可能時間が決まることになる。今後は、現在登録をしておらず欠測となっている地域のデータを収集するとともに、降雪量・降雨量が多い地域において、遅滞なく病院前医療を提供するための陸上での代替手段等についても確認が必要と考えられた。

E. まとめ

例年と大きな変化はなかったが、要請不応需とミッション中止が増加していた。

DHの運航休止時間の分析により、DHは主に天候の理由で運航休止となっていることが判明した。各地域DHは、天候の影響で年間平均2ヶ月弱に該当する期間、運航を休止していると推定され、さらなる調査とともに、代替手段の確保に関する確認も必要と考えている。

転帰データの未入力が増えており、運航休止時間データに欠測が多いことが判明した。今後、このような安全管理等に重要な項目への登録状況を改善する必要がある。

表 1. ドクターヘリミッション内訳

		全体 N=34,917 (%)	傷病者接触 N=20,873 (%)	中止 N=5,838 (%)	不応需 N=8,206 (%)
要請	応需	26,711 (76.5%)	20,873 (100.0%)	5,838 (100.0%)	0 (0.0%)
	不応需	8,206 (23.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	8,206 (100.0%)
ミッション	継続(傷病者接触)	20,873 (59.8%)	20,873 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	中止	5,838 (16.7%)	0 (0.0%)	5,838 (100.0%)	0 (0.0%)
搬送	現場搬送	30,292 (86.8%)	16,887 (80.9%)	5,755 (98.6%)	7,650 (93.2%)
	施設間搬送	4,625 (13.2%)	3,986 (19.1%)	83 (1.4%)	556 (6.8%)
要請時:前任務 の継続・帰投中	なし	30,863 (88.4%)	19,498 (93.4%)	5,274 (90.3%)	6,091 (74.2%)
	あり	4,054 (11.6%)	1,375 (6.6%)	564 (9.7%)	2,115 (25.8%)
要請時:前任務 の進捗状況	要請受諾～RR(現場)着陸前	1,392 (4.0%)	336 (1.6%)	167 (2.9%)	889 (10.8%)
	RP(現場)着陸後	979 (2.8%)	252 (1.2%)	81 (1.4%)	646 (7.9%)
	傷病者搬送中(自施設搬送)	301 (0.9%)	114 (0.5%)	56 (1.0%)	131 (1.6%)
	傷病者搬送中(他施設搬送)	525 (1.5%)	160 (0.8%)	67 (1.1%)	298 (3.6%)
	帰投中	743 (2.1%)	450 (2.2%)	176 (3.0%)	117 (1.4%)
	その他	114 (0.3%)	63 (0.3%)	17 (0.3%)	34 (0.4%)
	欠測	30,863 (88.4%)	19,498 (93.4%)	5,274 (90.3%)	6,091 (74.2%)
搭乗医師数	1	22,549 (64.6%)	13,737 (65.8%)	3,358 (57.5%)	5,454 (66.5%)
	2	12,331 (35.3%)	7,110 (34.1%)	2,475 (42.4%)	2,746 (33.5%)
	3	37 (0.1%)	26 (0.1%)	5 (0.1%)	6 (0.1%)
搭乗看護師数	1	32,058 (91.8%)	19,105 (91.5%)	5,364 (91.9%)	7,589 (92.5%)
	2	2,857 (8.2%)	1,767 (8.5%)	473 (8.1%)	617 (7.5%)
	3	2 (0.0%)	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)
傷病者数	0	14,124 (40.5%)	80 (0.4%)	5,838 (100.0%)	8,206 (100.0%)
	1	20,523 (58.8%)	20,523 (98.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	2	200 (0.6%)	200 (1.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	3	48 (0.1%)	48 (0.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	4	16 (0.0%)	16 (0.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	5	2 (0.0%)	2 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	6	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	7	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	8	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
15	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	

表 2. 不応需理由とその後の対応

		不応需 (%) N=8,206
不応需理由	天候不良	3,920 (47.8%)
	重複要請(前事案任務中)	2,604 (31.7%)
	運航時間外	370 (4.5%)
	日没制限	335 (4.1%)
	ヘリ準備中	25 (0.3%)
	機体点検中	30 (0.4%)
	機体不具合	79 (1.0%)
	フライトドクター判断	318 (3.9%)
	基地病院対応不可	216 (2.6%)
	その他	528 (6.4%)
	COVID-19 関連	8 (0.1%)
	欠測	79 (1.0%)
	不応需後の対応	救急車
ドクターヘリ(自施設以外)		846 (10.3%)
ドクターヘリ以外の医療用ヘリコプター		11 (0.1%)
消防防災ヘリコプター		185 (2.3%)
その他のヘリコプター		219 (2.7%)
自施設緊急車両		91 (1.1%)
他施設緊急車両		80 (1.0%)
その他		140 (1.7%)
不明		2,116 (25.8%)

注: 不応需理由は複数選択可

表 3. 中止理由とその後の対応

		中止 (%) N=5,838	
中止理由	天候不良	177 (3.0%)	
	重複要請(途中別事案対応)	190 (3.3%)	
	消防・救急隊判断(キャンセル)	4,791 (82.1%)	
	日没制限	16 (0.3%)	
	フライトドクター判断	267 (4.6%)	
	機体理由	25 (0.4%)	
	要請元病院 / 受け入れ病院判断(転院搬送キャンセル)	44 (0.8%)	
	その他	410 (7.0%)	
	COVID-19 関連	5 (0.1%)	
	中止後の対応	救急車	4,197 (71.9%)
		ドクターヘリ(自施設以外)	77 (1.3%)
ドクターヘリ以外の医療用ヘリコプター		6 (0.1%)	
消防防災ヘリコプター		23 (0.4%)	
その他のヘリコプター		10 (0.2%)	
自施設緊急車両		8 (0.1%)	
他施設緊急車両		38 (0.7%)	
その他		214 (3.7%)	
不明	1,265 (21.7%)		

注: 中止理由は複数選択可

表 4. 現場搬送の特徴と時間経過

		全体 N=17,190 (%)	Dh 搬送 N=12,463 (%)	DH 搬送以外 N=4,585 (%)	不搬送 N=142 (%)
搬送状況	ドクターヘリ搬送	12,463 (72.5%)	12,463 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	ドクターヘリ搬送以外	4,585 (26.7%)	0 (0.0%)	4,585 (100.0%)	0 (0.0%)
	不搬送	142 (0.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	142 (100.0%)
年齢		70 (52-81)	69 (52-80)	71 (50-83)	72.5 (52-83)
月齢		6 (3-9)	6 (2-9)	6 (3-9)	9 (0-11)
性別	男	11,511 (67.0%)	8,494 (68.2%)	2,936 (64.0%)	81 (57.0%)
	女	5,539 (32.2%)	3,871 (31.1%)	1,608 (35.1%)	60 (42.3%)
	欠測	140 (0.8%)	98 (0.8%)	41 (0.9%)	1 (0.7%)
傷病者接触形態	ランデブーポイント	16,271 (94.7%)	11,950 (95.9%)	4,213 (91.9%)	108 (76.1%)
	現場直近	229 (1.3%)	117 (0.9%)	107 (2.3%)	5 (3.5%)
	現場進出	689 (4.0%)	395 (3.2%)	265 (5.8%)	29 (20.4%)
	医療施設	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
医師付き添い	なし	2,854 (16.6%)	298 (2.4%)	2,556 (55.7%)	0 (0.0%)
	あり	14,194 (82.6%)	12,165 (97.6%)	2,029 (44.3%)	0 (0.0%)
	欠測	142 (0.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	142 (100.0%)
看護師付き添い	なし	3,020 (17.6%)	310 (2.5%)	2,710 (59.1%)	0 (0.0%)
	あり	14,028 (81.6%)	12,153 (97.5%)	1,875 (40.9%)	0 (0.0%)
	欠測	142 (0.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	142 (100.0%)
自施設搬送	なし	8,622 (50.2%)	5,094 (40.9%)	3,462 (75.5%)	66 (46.5%)
	あり	7,655 (44.5%)	6,998 (56.2%)	657 (14.3%)	0 (0.0%)
	欠測	913 (5.3%)	371 (3.0%)	466 (10.2%)	76 (53.5%)
活動中重複要請	なし	13,860 (80.6%)	10,286 (82.5%)	3,574 (77.9%)	0 (0.0%)
	あり	2,578 (15.0%)	1,739 (14.0%)	839 (18.3%)	0 (0.0%)
	欠測	752 (4.4%)	438 (3.5%)	172 (3.8%)	142 (100.0%)
活動中重複要請 一対応の可否	なし	1,439 (8.4%)	1,046 (8.4%)	393 (8.6%)	0 (0.0%)
	あり	1,139 (6.6%)	693 (5.6%)	446 (9.7%)	0 (0.0%)
	欠測	14,612 (85.0%)	10,724 (86.0%)	3,746 (81.7%)	142 (100.0%)
活動中重複要請 一対応の方法	傷病者搬送後に対応	1,841 (10.7%)	1,286 (10.3%)	555 (12.1%)	0 (0.0%)
	医療スタッフ分離対応	60 (0.3%)	16 (0.1%)	44 (1.0%)	0 (0.0%)
	その他	677 (3.9%)	437 (3.5%)	240 (5.2%)	0 (0.0%)

表 5. ドクターヘリ以外の搬送手段（現場搬送）

	N=4,585 (%)
救急車	4,522 (98.6%)
ドクターヘリ以外の医療用ヘリコプター	1 (0.0%)
消防防災ヘリコプター	15 (0.3%)
その他のヘリコプター	2 (0.0%)
自施設緊急車両	4 (0.1%)
他施設緊急車両	9 (0.2%)
その他	30 (0.7%)
不明	2 (0.0%)

表 6. 傷病者不搬送理由（現場搬送）

	N=142 (%)
軽傷現場終了	37 (26.1%)
現場死亡確認	23 (16.2%)
傷病者拒否	9 (6.3%)
フライトドクター判断	51 (35.9%)
その他	22 (15.5%)

表 7. 施設間搬送の特徴と時間経過（救急隊経過は緊急外来搬送のみ集計）

		全体 N=3,987 (%)	DH 搬送 N=3,884 (%)	DH 搬送以外 N=25 (%)	不搬送 N=78 (%)
搬送状況(件数)	DH 搬送	3,884 (97.4%)	3,884 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	DH 搬送以外	25 (0.6%)	0 (0.0%)	25 (100.0%)	0 (0.0%)
	不搬送	78 (2.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	78 (100.0%)
年齢(歳)		70 (53-80)	70 (53-80)	72 (55-76)	73 (59-81)
月齢(月)		1 (0-5)	1 (0-5)		
性別(人)	男	2,401 (60.2%)	2,327 (59.9%)	17 (68.0%)	57 (73.1%)
	女	1,573 (39.5%)	1,545 (39.8%)	8 (32.0%)	20 (25.6%)
	欠測	13 (0.3%)	12 (0.3%)	0 (0.0%)	1 (1.3%)
傷病者接触形態	ランデブーポイント	2,850 (71.5%)	2,821 (72.6%)	19 (76.0%)	10 (12.8%)
	現場直近	16 (0.4%)	16 (0.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	現場進出	6 (0.2%)	6 (0.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	医療施設	1,115 (28.0%)	1,041 (26.8%)	6 (24.0%)	68 (87.2%)
医師派遣	なし	3,671 (92.1%)	3,624 (93.3%)	21 (84.0%)	26 (33.3%)
	あり	316 (7.9%)	260 (6.7%)	4 (16.0%)	52 (66.7%)
	欠測	22 (0.6%)	15 (0.4%)	7 (28.0%)	0 (0.0%)
医師付き添い	なし	22 (0.6%)	15 (0.4%)	7 (28.0%)	0 (0.0%)
	あり	3,887 (97.5%)	3,869 (99.6%)	18 (72.0%)	0 (0.0%)
	欠測	78 (2.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	78 (100.0%)
看護師付き添い	なし	27 (0.7%)	18 (0.5%)	9 (36.0%)	0 (0.0%)
	あり	3,882 (97.4%)	3,866 (99.5%)	16 (64.0%)	0 (0.0%)
	欠測	78 (2.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	78 (100.0%)
自施設搬送	なし	2,075 (52.0%)	2,026 (52.2%)	14 (56.0%)	35 (44.9%)
	あり	1,786 (44.8%)	1,778 (45.8%)	8 (32.0%)	0 (0.0%)
	欠測	126 (3.2%)	80 (2.1%)	3 (12.0%)	43 (55.1%)
活動中重複要請	なし	3,236 (81.2%)	3,219 (82.9%)	17 (68.0%)	0 (0.0%)
	あり	613 (15.4%)	606 (15.6%)	7 (28.0%)	0 (0.0%)
	欠測	138 (3.5%)	59 (1.5%)	1 (4.0%)	78 (100.0%)
活動中重複要請 一対応可否	なし	414 (10.4%)	412 (10.6%)	2 (8.0%)	0 (0.0%)
	あり	199 (5.0%)	194 (5.0%)	5 (20.0%)	0 (0.0%)
	欠測	3,374 (84.6%)	3,278 (84.4%)	18 (72.0%)	78 (100.0%)
活動中重複要請 一対応方法	傷病者搬送後対応	3 (0.1%)	1 (0.0%)	2 (8.0%)	0 (0.0%)
	医療スタッフ分離	3 (0.1%)	1 (0.0%)	2 (8.0%)	0 (0.0%)
	他	180 (4.5%)	176 (4.5%)	4 (16.0%)	0 (0.0%)
	欠測	3,374 (84.6%)	3,278 (84.4%)	18 (72.0%)	78 (100.0%)

		全体 N=3,987 (%)	DH 搬送 N=3,884 (%)	DH 搬送以外 N=25 (%)	不搬送 N=78 (%)
他施設の DH による搬送	なし	3,871 (97.1%)	3,871 (99.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	あり	13 (0.3%)	13 (0.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	欠測	103 (2.6%)	0 (0.0%)	25 (100.0%)	78 (100.0%)
消防覚知～救急隊出動		2 (2-4)	2 (2-4)	2 (2-4)	2 (2-4)
救急隊出動～救急隊現着		4 (2-6)	4 (2-6)	6 (2-10)	4 (2-6)
救急隊現着～救急隊患者接触		0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-0)	0 (0-2)
救急隊患者接触～救急隊現発		8 (6-13)	8 (6-13)	10 (6-15)	13 (8-15)
救急隊現発～合流地点到着		6 (2-8)	6 (2-8)	8 (3-14)	6 (4-15)
消防覚知～合流地点到着		26 (21-37)	26 (21-37)	30 (20-48.5)	31 (24-41)
消防覚知～傷病者接触		32 (24-43)	32 (24-42)	34 (25-51.5)	47 (40-56)
消防覚知～受け入れ病院到着		62 (48-81)	63 (49-81.5)	55 (48-76)	41 (26-50)
ミッション受諾～受け入れ病院到着		60 (46-79)	60 (46-79)	61.5 (46.5-92.5)	24 (17-41)
実飛行距離(km)		110 (67-181)	110 (67-181)	88.5 (44-123)	137.5 (89-186)
実飛行時間		37 (25-55)	37 (25-56)	32 (19-52)	44 (28-55)
現場とランデブーポイントの距離(m)		212 (85-591)	212 (85-530)	0 (0-211)	244.5 (115-4027)

注 1:時間経過で負の値になったものは欠測として集計

注 2:時間経過が 480 分以上のものは欠測として集計

注 3:時間経過の単位はすべて分

注 4:搬送形態には様々なバリエーションがあるが、時間経過はまとめて集計

注 5:%のついていないものは中央値(四分位範囲)で表記

表 8. ドクターヘリ以外の搬送手段（施設間搬送）

	N=25 (%)
救急車	20 (80%)
消防防災ヘリコプター	4 (16%)
他	1 (4%)

表 9. 傷病者不搬送理由（施設間搬送）

	N=78 (%)
軽傷現場終了	9 (12%)
現場死亡確認	7 (9%)
フライトドクター判断	47 (60%)
要請元病院/受け入れ病院判断	10 (13%)
その他	5 (6%)

表 10. バイタルサイン時系列

		現場搬送 N=12,768			施設間搬送 N=3,884		
		救急隊接触 時	DH 医師接触 時	DH 最終時	救急隊接触 時	DH 医師接触 時	DH 最終時
収縮期血圧		136 (112-162)	136 (114-160)	134 (115-154)	128 (108-150)	126 (107-146)	124 (107-143)
拡張期血圧		82 (68-98)	81 (68-96)	80 (68-94)	76 (63-89)	75 (63-87)	74 (63-86)
心拍数		85 (70-102)	84 (70-100)	84 (70-100)	85 (71-102)	88 (73-105)	88 (73-104)
呼吸回数		20 (18-24)	20 (18-24)	20 (17-24)	20 (18-24)	20 (17-24)	20 (17-24)
SpO2		97 (95-99)	98 (96-100)	98 (96-100)	97 (95-99)	98 (96-99)	97 (95-99)
酸素投与	あり	4,984 (40.0%)	6,795 (54.5%)	6,192 (49.7%)	669 (17.2%)	1,832 (47.2%)	1,782 (45.9%)
	なし	5,142 (41.3%)	4,632 (37.2%)	4,541 (36.4%)	728 (18.7%)	1,676 (43.2%)	1,543 (39.7%)
	不明/ 未記載	1,029 (8.3%)	504 (4.0%)	839 (6.7%)	793 (20.4%)	181 (4.7%)	298 (7.7%)
	欠測	1,308 (10.5%)	532 (4.3%)	891 (7.1%)	1,694 (43.6%)	195 (5.0%)	261 (6.7%)
JCS	0	3,945 (31.7%)	3,809 (30.6%)	3,391 (27.2%)	880 (22.7%)	1,661 (42.8%)	1,496 (38.5%)
	1 桁	3,085 (24.8%)	2,703 (21.7%)	2,144 (17.2%)	269 (6.9%)	599 (15.4%)	502 (12.9%)
	2 桁	1,327 (10.6%)	1,331 (10.7%)	1,164 (9.3%)	112 (2.9%)	283 (7.3%)	256 (6.6%)
	3 桁	2,097 (16.8%)	1,803 (14.5%)	1,576 (12.6%)	197 (5.1%)	415 (10.7%)	383 (9.9%)
	欠測	2,009 (16.1%)	2,817 (22.6%)	4,188 (33.6%)	2,426 (62.5%)	926 (23.8%)	1,247 (32.1%)
GCS		15 (10-15)	14 (11-15)	14 (11-15)	15 (14-15)	15 (13-15)	15 (13-15)
体温		36.5 (36- 36.9)	36.5 (36- 36.9)	36.5 (36- 36.9)	36.6(36.2- 37.05)	36.7(36.3- 37.2)	36.7(36.3- 37.2)

注:%は構成比率、%のついていないものは中央値(四分位範囲)

表 10. バイタルサイン時系列（続き）

		現場搬送 N=12,768			施設間搬送 N=3,884		
		救急隊接触 時	DH 医師接触 時	DH 最終時	救急隊接触 時	DH 医師接触 時	DH 最終時
共同偏視 (眼球運動 障害)	なし	4,006 (32.1%)	5,979 (48.0%)	4,745 (38.1%)	489 (12.6%)	1,845 (47.5%)	1,607 (41.4%)
	右	344 (2.8%)	443 (3.6%)	311 (2.5%)	14 (0.4%)	37 (1.0%)	24 (0.6%)
	左	284 (2.3%)	320 (2.6%)	220 (1.8%)	12 (0.3%)	35 (0.9%)	33 (0.8%)
	下(内下方)	14 (0.1%)	21 (0.2%)	24 (0.2%)	2 (0.1%)	3 (0.1%)	4 (0.1%)
	上	57 (0.5%)	21 (0.2%)	4 (0.0%)	6 (0.2%)	1 (0.0%)	1 (0.0%)
	他の異常	66 (0.5%)	45 (0.4%)	33 (0.3%)	6 (0.2%)	4 (0.1%)	4 (0.1%)
	欠測	7,692 (61.7%)	5,634 (45.2%)	7,126 (57.2%)	3,355 (86.4%)	1,959 (50.4%)	2,211 (56.9%)
瞳孔所見	正常	5,285 (42.4%)	7,060 (56.6%)	4,838 (38.8%)	488 (12.6%)	1,688 (43.5%)	1,309 (33.7%)
	瞳孔不同	359 (2.9%)	445 (3.6%)	293 (2.4%)	32 (0.8%)	66 (1.7%)	50 (1.3%)
	両側散大/縮 瞳	655 (5.3%)	832 (6.7%)	630 (5.1%)	19 (0.5%)	108 (2.8%)	86 (2.2%)
	欠測	6,164 (49.5%)	4,126 (33.1%)	6,702 (53.8%)	3,345 (86.1%)	2,022 (52.1%)	2,439 (62.8%)
対光反射	迅速	4,190 (33.6%)	6,084 (48.8%)	4,056 (32.5%)	349 (9.0%)	1,450 (37.3%)	1,121 (28.9%)
	鈍い	700 (5.6%)	586 (4.7%)	413 (3.3%)	31 (0.8%)	79 (2.0%)	66 (1.7%)
	固定	526 (4.2%)	664 (5.3%)	507 (4.1%)	31 (0.8%)	85 (2.2%)	66 (1.7%)
	不明/未記載	5,385 (43.2%)	4,249 (34.1%)	6,243 (50.1%)	1,663 (42.8%)	1,944 (50.1%)	2,225 (57.3%)
	欠測	1,662 (13.3%)	880 (7.1%)	1,244 (10.0%)	1,810 (46.6%)	326 (8.4%)	406 (10.5%)
運動麻痺	なし	4,321 (34.7%)	6,835 (54.8%)	5,440 (43.6%)	649 (16.7%)	1,990 (51.2%)	1,724 (44.4%)
	あり	1,410 (11.3%)	1,891 (15.2%)	1,549 (12.4%)	86 (2.2%)	350 (9.0%)	304 (7.8%)
	欠測	6,732 (54.0%)	3,737 (30.0%)	5,474 (43.9%)	3,149 (81.1%)	1,544 (39.8%)	1,856 (47.8%)

表 11. ドクターヘリ検査・処置・薬剤投与

		全体 N=16,347 (%)	現場搬送 N=12,463 (%)	施設間搬送 N=3,884 (%)
検査	エコー	7,672 (48.4%)	7,231 (59.8%)	441 (11.8%)
	12 誘導心電図	1,549 (9.8%)	1,305 (10.8%)	244 (6.5%)
	乳酸値測定	522 (3.3%)	521 (4.3%)	1 (0.0%)
	その他検査	622 (3.9%)	574 (4.7%)	48 (1.3%)
	血糖値(mg/dL)	136 (113-171)	136 (113-171)	132 (100-170)
	乳酸値	2.9 (2.1-4.9)	2.9 (2.1-4.9)	2.9 (2.9-2.9)
呼吸介入有	呼吸介入有	2,288 (14.4%)	1,761 (14.6%)	527 (14.0%)
	補助呼吸(BVM・ジャクソンリース)	1,128 (7.1%)	872 (7.2%)	256 (6.8%)
	経口気管挿管	1,332 (8.4%)	1,154 (9.5%)	178 (4.7%)
	脱気(ドレナージ or 針 or 開胸)	137 (0.9%)	129 (1.1%)	8 (0.2%)
	人工呼吸器	480 (3.0%)	306 (2.5%)	174 (4.6%)
	外科的気道確保 (輪状甲状靱帯穿刺または切開)	10 (0.1%)	8 (0.1%)	2 (0.1%)
	経鼻気管挿管	12 (0.1%)	10 (0.1%)	2 (0.1%)
	声門上デバイス	21 (0.1%)	21 (0.2%)	0 (0.0%)
	その他	360 (2.3%)	244 (2.0%)	116 (3.1%)
静脈路確保	静脈路確保あり	13,478 (85.0%)	11,303 (93.4%)	2,175 (58.0%)
循環介入	循環介入あり	939 (5.9%)	840 (6.9%)	99 (2.6%)
	骨髄輸液	62 (0.4%)	62 (0.5%)	0 (0.0%)
	中心静脈ルート確保	203 (1.3%)	170 (1.4%)	33 (0.9%)
	閉胸心マッサージ	231 (1.5%)	217 (1.8%)	14 (0.4%)
	機械的胸部圧迫装置 (LUCAS, Auto Pulse など)	259 (1.6%)	255 (2.1%)	4 (0.1%)
	開胸心マッサージ	61 (0.4%)	59 (0.5%)	2 (0.1%)
	開胸大動脈遮断	42 (0.3%)	41 (0.3%)	1 (0.0%)
	REBOA-IABO	6 (0.0%)	1 (0.0%)	5 (0.1%)
	心嚢穿刺	5 (0.0%)	5 (0.0%)	0 (0.0%)
	心膜開窓	16 (0.1%)	16 (0.1%)	0 (0.0%)
	ターニケット装着	39 (0.2%)	37 (0.3%)	2 (0.1%)

表 11. ドクターヘリ検査・処置・薬剤投与（続き）

		全体 N=16,347 (%)	現場搬送 N=12,463 (%)	施設間搬送 N=3,884 (%)
循環介入 (続き)	ペルビック・バインダー装着(シートラッピング、サムスリング、T-ポット)	51 (0.3%)	45 (0.4%)	6 (0.2%)
	経皮ペースング	12 (0.1%)	5 (0.0%)	7 (0.2%)
	除細動	97 (0.6%)	93 (0.8%)	4 (0.1%)
	処開腹(ガーゼパッキング)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	後腹膜パッキング	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	VA-ECMO	1 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.0%)
	VV-ECMO	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	その他	61 (0.4%)	48 (0.4%)	13 (0.3%)
薬剤投与	薬剤投与あり	8,056 (50.8%)	6,479 (53.6%)	1,577 (42.0%)
	鎮痛薬(含む麻薬)	2,109 (13.3%)	1,755 (14.5%)	354 (9.4%)
	鎮静剤	995 (6.3%)	709 (5.9%)	286 (7.6%)
	筋弛緩薬	532 (3.4%)	450 (3.7%)	82 (2.2%)
	昇圧薬	1,015 (6.4%)	803 (6.6%)	212 (5.6%)
	降圧薬	933 (5.9%)	605 (5.0%)	328 (8.7%)
	制吐薬	3,423 (21.6%)	2,876 (23.8%)	547 (14.6%)
	TXA(トラネキサム酸)	1,250 (7.9%)	1,182 (9.8%)	68 (1.8%)
	抗痙攣薬	191 (1.2%)	180 (1.5%)	11 (0.3%)
	ブドウ糖	153 (1.0%)	134 (1.1%)	19 (0.5%)
	抗不整脈薬	146 (0.9%)	114 (0.9%)	32 (0.9%)
	硝酸薬	207 (1.3%)	176 (1.5%)	31 (0.8%)
	抗アレルギー薬(含むステロイド)	122 (0.8%)	118 (1.0%)	4 (0.1%)
	Ca 製剤	32 (0.2%)	26 (0.2%)	6 (0.2%)
	Mg 製剤	10 (0.1%)	6 (0.0%)	4 (0.1%)
	脳圧降下薬	39 (0.2%)	29 (0.2%)	10 (0.3%)
	血栓溶解薬	31 (0.2%)	14 (0.1%)	17 (0.5%)
	輸血 RBC	70 (0.4%)	26 (0.2%)	44 (1.2%)
	輸血 FFP	16 (0.1%)	2 (0.0%)	14 (0.4%)
	輸血 血小板	2 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (0.1%)
その他	781 (4.9%)	605 (5.0%)	176 (4.7%)	
輸液	総輸液量 (mL)	100 (50-300)	100 (70-300)	50 (30-125)

表 12. 疾患一覧 (ICD10 分類)

ISD*10		全体 N=31,165 (%)
A00-B99	感染症・寄生虫症	394 (1.3%)
C00-D48	新生物<腫瘍>	295 (0.9%)
D50-D89	血液・免疫機構障害	96 (0.3%)
E00-E99	内分泌・栄養・代謝疾患	664 (2.1%)
F00-F99	精神・行動の障害	241 (0.8%)
G00-G99	神経系疾患	935 (3.0%)
H00-H59	眼疾患	14 (0.0%)
H60-H95	耳疾患	38 (0.1%)
I00-I99	循環器系疾患	7,491 (24.0%)
J00-J99	呼吸器系疾患	1,052 (3.4%)
K00-K93	消化器系疾患	882 (2.8%)
L00-L99	皮膚疾患	68 (0.2%)
M00-M99	筋骨格系疾患	208 (0.7%)
N00-N99	尿路性器系疾患	333 (1.1%)
O00-O99	妊娠・分娩・産褥	120 (0.4%)
P00-P96	周産期に発生した病態	31 (0.1%)
Q00-Q99	先天奇形・染色体異常	59 (0.2%)
R00-R99	症状・徴候・異常検査所見	1,993 (6.4%)
S00-T98	損傷・中毒	16,044 (51.5%)
Z00-Z99	健康状態に影響を及ぼす要因と 保健サービスの利用	22 (0.1%)
その他 Xコードなど	自殺など	15 (0.0%)
COVID-19	COVID-19	169 (0.5%)
欠測		1 (0.0%)

表 13. 外傷患者重症度(手動入力)

外傷重症度		全体 N=2,968 (%)	現場搬送 N=2,695 (%)	施設間搬送 N=273 (%)
AIS(手動) 一頭部および頸部 MAX-AIS	1	327 (11.0%)	310 (11.5%)	17 (6.2%)
	2	304 (10.2%)	287 (10.6%)	17 (6.2%)
	3	288 (9.7%)	261 (9.7%)	27 (9.9%)
	4	197 (6.6%)	177 (6.6%)	20 (7.3%)
	5	170 (5.7%)	148 (5.5%)	22 (8.1%)
	6	14 (0.5%)	13 (0.5%)	1 (0.4%)
	欠測	1,668 (56.2%)	1,499 (55.6%)	169 (61.9%)
AIS(手動) 一顔面 MAX-AIS	1	214 (7.2%)	199 (7.4%)	15 (5.5%)
	2	142 (4.8%)	132 (4.9%)	10 (3.7%)
	3	18 (0.6%)	17 (0.6%)	1 (0.4%)
	4	11 (0.4%)	8 (0.3%)	3 (1.1%)
	5	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	6	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)
	欠測	2,582 (87.0%)	2,338 (86.8%)	244 (89.4%)
AIS(手動) 一胸部 MAX-AIS	1	146 (4.9%)	139 (5.2%)	7 (2.6%)
	2	328 (11.1%)	306 (11.4%)	22 (8.1%)
	3	459 (15.5%)	416 (15.4%)	43 (15.8%)
	4	132 (4.4%)	107 (4.0%)	25 (9.2%)
	5	61 (2.1%)	53 (2.0%)	8 (2.9%)
	6	16 (0.5%)	15 (0.6%)	1 (0.4%)
	欠測	1,826 (61.5%)	1,659 (61.6%)	167 (61.2%)
AIS(手動) 一腹部および骨盤内臓器 MAX-AIS	1	84 (2.8%)	82 (3.0%)	2 (0.7%)
	2	272 (9.2%)	243 (9.0%)	29 (10.6%)
	3	193 (6.5%)	157 (5.8%)	36 (13.2%)
	4	50 (1.7%)	37 (1.4%)	13 (4.8%)
	5	19 (0.6%)	16 (0.6%)	3 (1.1%)
	6	7 (0.2%)	6 (0.2%)	1 (0.4%)
	欠測	2,343 (78.9%)	2,154 (79.9%)	189 (69.2%)
AIS(手動) 一四肢および骨盤 MAX-AIS	1	277 (9.3%)	265 (9.8%)	12 (4.4%)
	2	649 (21.9%)	605 (22.4%)	44 (16.1%)
	3	378 (12.7%)	325 (12.1%)	53 (19.4%)
	4	103 (3.5%)	84 (3.1%)	19 (7.0%)
	5	46 (1.5%)	41 (1.5%)	5 (1.8%)
	6	3 (0.1%)	3 (0.1%)	0 (0.0%)

外傷重症度		全体 N=2,968 (%)	現場搬送 N=2,695 (%)	施設間搬送 N=273 (%)
(全ページより続く)	欠測	1,512 (50.9%)	1,372 (50.9%)	140 (51.3%)
AIS(手動) — 体表 MAX-AIS	1	746 (25.1%)	699 (25.9%)	47 (17.2%)
	2	78 (2.6%)	73 (2.7%)	5 (1.8%)
	3	22 (0.7%)	19 (0.7%)	3 (1.1%)
	4	8 (0.3%)	7 (0.3%)	1 (0.4%)
	5	15 (0.5%)	15 (0.6%)	0 (0.0%)
	6	5 (0.2%)	5 (0.2%)	0 (0.0%)
	欠測	2,094 (70.6%)	1,877 (69.6%)	217 (79.5%)
ISS		9.00 (4.00-17.00)	9.00 (4.00-17.00)	14.00 (9.00-22.00)
RTS(救急隊)		7.84 (7.55-7.84)	7.84 (7.55-7.84)	7.84 (7.55-7.84)
RTS(ドクターヘリ)		7.84 (7.55-7.84)	7.84 (7.55-7.84)	7.84 (7.55-7.84)
PS(救急隊)		0.98 (0.95-0.99)	0.98 (0.95-0.99)	0.97 (0.93-0.99)
PS(ドクターヘリ)		0.98 (0.95-0.99)	0.98 (0.95-1.00)	0.97 (0.91-0.99)

表 14. 緊急度・重症度一覧

緊急度・重症度		全体 N=21,257 (%)	現場搬送 N=17,264 (%)	施設間搬送 N=3,993 (%)
緊急度	蘇生(青)	2,174 (10.2%)	1,893 (11.0%)	281 (7.0%)
	緊急(赤)	8,397 (39.5%)	6,402 (37.1%)	1,995 (50.0%)
	準緊急(黄)	7,882 (37.1%)	6,575 (38.1%)	1,307 (32.7%)
	低緊急(緑)	1,544 (7.3%)	1,341 (7.8%)	203 (5.1%)
	非緊急(白)	295 (1.4%)	253 (1.5%)	42 (1.1%)
	欠測	965 (4.5%)	800 (4.6%)	165 (4.1%)
重症度 (NACA Score)	0: 損傷/疾病がない。非常に軽い	224 (1.1%)	197 (1.1%)	27 (0.7%)
	1: 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	339 (1.6%)	327 (1.9%)	12 (0.3%)
	2: 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	2,306 (10.8%)	2,246 (13.0%)	60 (1.5%)
	3: 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	7,142 (33.6%)	5,961 (34.5%)	1,181 (29.6%)
	4: 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	5,886 (27.7%)	4,268 (24.7%)	1,618 (40.5%)
	5: 損傷/疾病が緊急で生命に関わる危険な状態	2,949 (13.9%)	2,113 (12.2%)	836 (20.9%)
	6: 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	1,032 (4.9%)	956 (5.5%)	76 (1.9%)
	7: 致命的な損傷/疾病。蘇生行為を行ったとしても致命的	414 (1.9%)	396 (2.3%)	18 (0.5%)
	欠測	965 (4.5%)	800 (4.6%)	165 (4.1%)

表 15. 転帰（自施設搬送例）

		全体 N=9,441 (%)	現場搬送 N=7,655 (%)	施設間搬送 N=1,786 (%)
外来転帰 (人数と構成比)	入院	6,714 (71.1%)	5,269 (68.8%)	1,445 (80.9%)
	転院	229 (2.4%)	196 (2.6%)	33 (1.8%)
	帰宅	1,044 (11.1%)	1,027 (13.4%)	17 (1.0%)
	死亡	403 (4.3%)	388 (5.1%)	15 (0.8%)
	他(上記以外)	4 (0.0%)	3 (0.0%)	1 (0.1%)
	欠測	1,047 (11.1%)	772 (10.1%)	275 (15.4%)
入院病棟 (人数と構成比) (N=6,714)	救命救急センター・ICU・HCU 等	5,136 (76.5%)	4,060 (77.1%)	1,076 (74.5%)
	一般病棟入院	1,441 (21.5%)	1,121 (21.3%)	320 (22.1%)
	救急室または手術室にて死亡	13 (0.2%)	13 (0.2%)	0 (0.0%)
	他(上記以外)	21 (0.3%)	11 (0.2%)	10 (0.7%)
	不明	103 (1.5%)	64 (1.2%)	39 (2.7%)
入院患者の退院 時転帰 (人数と比率)	生存	5,812 (61.6%)	4,550 (59.4%)	1,262 (70.7%)
	死亡	674 (7.1%)	532 (6.9%)	142 (8.0%)
	欠測	2,955 (31.3%)	2,573 (33.6%)	382 (21.4%)
入院患者の在院 日数	中央値(四分位範囲)	15 (5-29)	14 (4-29)	16 (8-31)
全転帰 (人数と構成比)	生存	7,317 (77.5%)	5,963 (77.9%)	1,354 (75.8%)
	死亡	1,077 (11.4%)	920 (12.0%)	157 (8.8%)
	欠測	1,047 (11.1%)	772 (10.1%)	275 (15.4%)
生存患者の 退院 (人数と構成比) (N=5,812)	自宅	3,131 (53.9%)	2,514 (55.3%)	617 (48.9%)
	他の医療機関	2,490 (42.8%)	1,888 (41.5%)	602 (47.7%)
	介護老人保健施設	25 (0.4%)	22 (0.5%)	3 (0.2%)
	特別養護老人ホーム	21 (0.4%)	16 (0.4%)	5 (0.4%)
	有料老人ホーム	16 (0.3%)	16 (0.4%)	0 (0.0%)
	その他	84 (1.4%)	55 (1.2%)	29 (2.3%)
	欠測	45 (0.8%)	39 (0.9%)	6 (0.5%)

表 16：都道府県別の運航実態（登録日数、運航時間および各種運航停止時間）

（2023 年度にほぼ全日登録されていた 28/46 道府県（32 地域）のデータを集計した。北海道は 2/4 地域のみ。）

都道府県	地区数	延べ登録日数	延べ待機時間(分):A	天候休止時間(分):B	天候休止割合:B/A	機体整備休止時間(分):D	機体整備休止割合:D/A	クルー休止時間(分):E	クルー休止割合:E/A	スタッフ休止時間(分):F	スタッフ休止割合:F/A	covid19 休止時間(分):G	covid19 休止割合:G/A	その他休止時間(分):H	その他休止割合:H/A	全休止時間(分):I	全休止割合:I/A
北海道	2	731	371,040	53,095	14.31%	69	0.02%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	53,164	14.33%
青森県	2	731	364,971	71,051	19.47%	4,160	1.12%	360	0.10%	0	0.00%	155	0.04%	64	0.02%	75,790	20.77%
岩手県	1	365	182,759	32,531	17.80%	471	0.13%	0	0.00%	30	0.01%	0	0.00%	0	0.00%	32,972	18.04%
宮城県	1	367	198,665	23,530	11.84%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	23,530	11.84%
秋田県	1	366	185,245	54,109	29.21%	20	0.01%	75	0.02%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	54,204	29.26%
山形県	1	365	191,480	0	0.00%	5,500	1.48%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	5,250	2.74%
茨城県	1	364	184,883	26,835	14.51%	653	0.18%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	27,488	14.87%
群馬県	1	366	185,783	27,384	14.74%	840	0.23%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	28,224	15.19%
千葉県	2	732	373,086	44,792	12.01%	1,790	0.48%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	46,582	12.49%
神奈川県	1	366	185,760	22,037	11.86%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	22,037	11.86%
富山県	1	366	193,004	58,328	30.22%	6,254	1.69%	180	0.05%	0	0.00%	0	0.00%	90	0.02%	64,852	33.60%
石川県	1	366	181,650	70,930	39.05%	225	0.06%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	20	0.01%	71,175	39.18%
長野県	2	732	369,932	67,903	18.36%	350	0.09%	270	0.07%	55	0.01%	0	0.00%	145	0.04%	68,723	18.58%
岐阜県	1	365	188,532	34,039	18.05%	135	0.04%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	34,174	18.13%
静岡県	1	365	185,430	21,496	11.59%	1,289	0.35%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	137	0.04%	22,922	12.36%
愛知県	1	366	185,797	31,201	16.79%	530	0.14%	0	0.00%	0	0.00%	30	0.01%	20	0.01%	31,781	17.11%
滋賀県	1	361	206,187	615	0.30%	869	0.23%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1,484	0.72%
広島県	1	365	186,090	25,460	13.68%	25	0.01%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	25,485	13.69%

都道府県	地区数	延べ登録日数	延べ待機時間(分):A	天候休止時間(分):B	天候休止割合:B/A	機体整備休止時間(分):D	機体整備休止割合:D/A	クルー休止時間(分):E	クルー休止割合:E/A	スタッフ休止時間(分):F	スタッフ休止割合:F/A	covid19休止時間(分):G	covid19休止割合:G/A	その他休止時間(分):H	その他休止割合:H/A	全休止時間(分):I	全休止割合:I/A
山口県	1	366	195,520	26,650	13.63%	820	0.22%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	51	0.01%	27,521	14.08%
香川県	1	366	178,005	24,653	13.85%	405	0.11%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	15	0.00%	25,073	14.09%
高知県	1	365	196,925	18,245	9.26%	586	0.16%	565	0.15%	0	0.00%	0	0.00%	45	0.01%	19,441	9.87%
福岡県	1	365	203,707	21,280	10.45%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	21,280	10.45%
佐賀県	1	365	192,075	22,676	11.81%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	22,676	11.81%
長崎県	1	366	197,197	120	0.06%	4,614	1.24%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4,734	2.40%
熊本県	1	366	202,605	19,888	9.82%	2,075	0.56%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	21,963	10.84%
大分県	1	364	185,550	23,798	12.83%	65	0.02%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	23,863	12.86%
宮崎県	1	366	203,360	29,652	14.58%	4,456	1.20%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	34,108	16.77%
沖縄県	1	366	194,970	4,500	2.31%	1,220	0.33%	420	0.11%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	6,140	3.15%
合計(分)			6,070,208	895,017	14.11%	37,421	0.62%	1,870	0.03%	85	0.00%	185	0.00%	587	0.01%	896,636	14.77%
1日平均(分)			519	73	-	3	-	1	-	<1	-	<1	-	<1	-	77	-

図 1 : 天候による運航休止割合 (2023 年度 : 都道府県別 : 灰色は分析対象外)

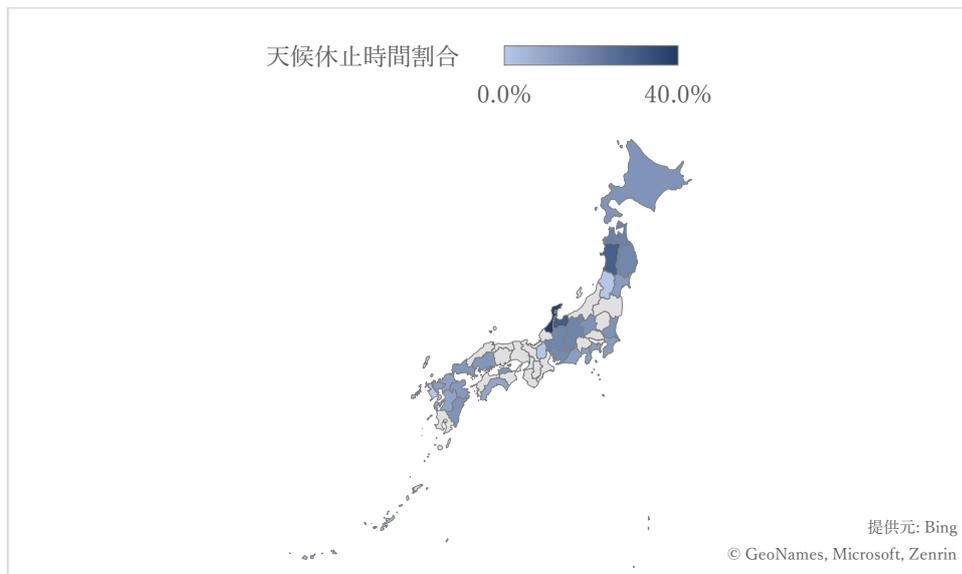
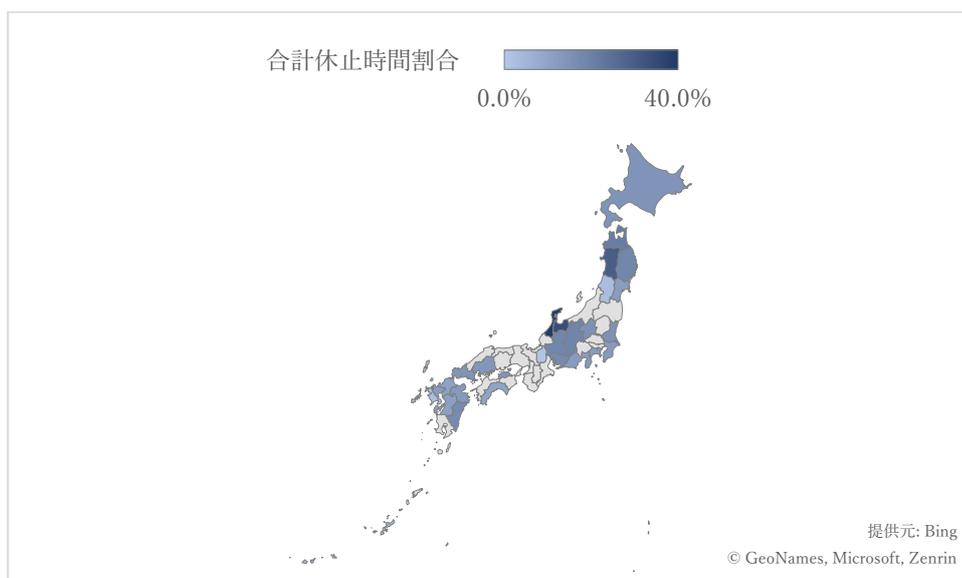


図 2 : 全運航休止割合 (2023 年度 : 都道府県別 : 灰色は分析対象外)



Ⅲ. 道府県単位でのドクターヘリ運用効率性の分析（第4報）

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
高嶋 隆太	東京理科大学理工学部経営工学科	教授

研究要旨

【背景】 ドクターヘリ（以下 DH）搬送に適格な事例の発生数を高い地理的精度で計測するには、救急搬送事例の詳細な個別データが必要である。全国データである総務省消防庁の「救急搬送人員データ」には、出動消防署、搬送先医療機関名の記載がなく、地理的に詳細な分析は困難である。全国 DH のアンダートリアージ率（DH 搬送に適格な事例のうち実際は DH 搬送されなかった事例の割合）を正確に推定するには、小地域ごとに出動消防署、搬送先医療機関、所要時間を推定する必要がある。

【目的】 傷病者へ対応する消防署及び搬送先となる医療機関の決定に関する確率的モデルの下で、町・字といった小地域レベルの空間的な詳細度の高い水準で DH 適応となる傷病者の発生状況の推定を行う。

【方法】 神奈川県内の消防本部を対象として、出動消防署並びに搬送先医療機関が、現場地域からの距離の近い順に一定確率で決定するものとして、最小二乗法によりパラメータ推定を行う。また、それぞれの地点間の移動の所要時間から、線形回帰に基づいて移動速度、切片（対応時の固定的な時間）を推定する。得られたパラメータに基づき、小地域単位で覚知-現場到着、現場-医療機関の間の所要時間の分布を推定し、これらの合計が閾値以上となる確率を DH 適応率として求める。

【結果】 救急搬送件数や重症以上の例数と人口の間には相関が認められた。地点間の距離や所要時間の分布は良好な近似となった。町・字単位での DH 適応率、DH 適応事例数の推定値を求めることができた。

【考察】 消防署から現場到着までの所要時間、現場から医療機関までの搬送時間の分布の近似の精度はよく、一定程度の説明力を有する。本推定は、地域でのリスクを表現するものであり、個々の症例についての推定を行うことはできないが、疾病の種類や時間帯、重症度により分けることで、更なる精緻化が可能と思われる。

A. 研究目的

緊急度・重症度の高い傷病者に対して、他の手段と比べて迅速な医療の提供を可能とするドクターヘリ（以下、DH）であるが、その運用・運航には多くの資源を必要とする。傷病者が発生した際に、DHが必要であっても要請がなされない、いわゆるアンダートリアージや、要請・出動を行ったものの結果的に DH は不要と判断されるオーバートリアージが生じ得る。DH 要請にあたっては、傷病者の状態に関する情報は限定的であり、これらのトリアージ・エラーを完全に排除することは難しい。一方で、DH の効率的な運用・運航には、これらの発生率を適当な範囲に抑える必要がある。

上記のトリアージ・エラーのうち、オーバートリアージについては、要請に対するキャンセルの発生割合として把握することが可能であるが、アンダートリアージについては DH 提供側からは、要請が顕在化しないため把握することが難しい。要請側となる傷病者の発生状況については、総務省消防庁がま

とめている救急搬送人員データを利用することが考えられる。しかしながら、当該データは個々の救急搬送に関して重症度や消防による覚知や現場到着などの時間経過は記録されているものの、地理的・空間的な情報の記録の粒度は非常に粗い。

本研究では、傷病者へ対応する消防署（救急隊）及び搬送先について数学（確率）モデルを作成し、これに基づいて町・字といった小地域における DH が必要となる傷病者の発生の推定を行う。

（倫理面への配慮）

モデルの適合性を確かめるために、救急搬送人員データの入力源である各消防本部より、救急搬送に関するデータの提供を受けた。消防本部より提供受けるデータについては、連結不可能匿名化されたものとし、その項目についても消防庁より提供されるデータと突合ができない範囲とした。これにより、個人の特特定・復元ができないよう配慮した。

B. 研究方法

（対象）

神奈川県内の消防本部における救急要請のうち、搬送に至った事例を対象とする。同県の全ての消防本部に対し令和3年1月1日から令和4年12月31日までの救急要請のうち、搬送に至った各例について「出動隊（配置されている署・分署・出張所等）」「出動先（町・字名）」「事故種別」「司令時刻」「初診医による重症度評価」の記録について提供を要請し、全ての項目が含まれる回答のあった事例のうち、出動先が高速道路上や詳細不明なものを除き、9消防本部・672,438例を対象とする。

消防本部別および出動書別の搬送件数をそれぞれ図 1、図 2に示す。

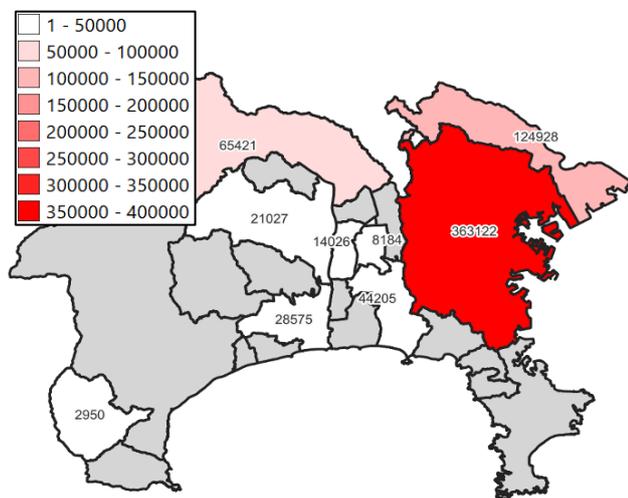


図 2 消防本部別搬送件数

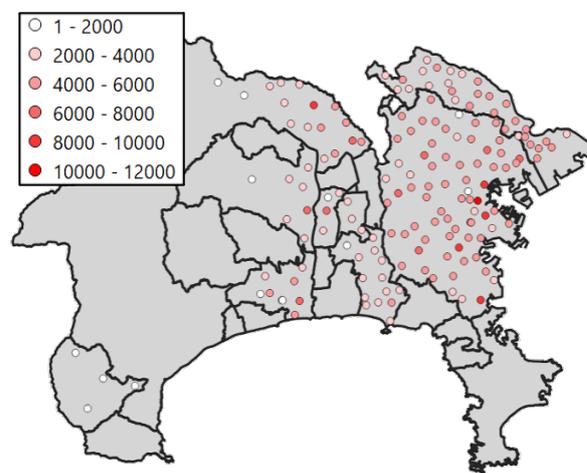


図 1 出動署別搬送件数

¹ 横浜市消防局、川崎市消防局、相模原市消防局、平塚市消防本部、藤沢市消防局、厚木市消防本部、海老名市消防本部、綾瀬市消防本部、箱根町消防本部

² 一つの町名が複数の丁目分割されている場合、〇〇町二丁目 11 番 6 号という住所の「〇〇町二丁目」までが町名であるが、一般的な認識に併せ「〇〇町」という単位で集計し、本研究ではこれを「地区」と呼称する。

(方法)

【地区データの準備】

出動先(町・字名)の地区単位での分析を行うために、各地区の境界データを準備する。本研究では、「政府統計の総合窓口(<https://www.e-stat.go.jp/>)」で提供されている2020年国勢調査の小地域(町丁・字等)集計結果に対応する境界データを利用する。本データは町丁目単位の協会が記録されている。これを元に同じ地区に属する町丁目(例・横浜市鶴見区生麦一丁目, 同二丁目, 等)を融合処理により一つの領域にまとめる。また、表記の揺れ等の理由により、消防本部から提供された出動地区と一致しない場合には、地区名を変換した上で両者を突合させる。また、以降の分析等で地区を一端とする距離の計測にあたっては、地区の幾何重心を代表点として用いる。

【出動署推定】

ある地区での救急要請に対して、その地区から近く、対応可能な救急隊が出動するとし、救急隊が対応可能である確率を隊によらず一定とする。これは、その地区から見て何番目に近い隊が出動するかが幾何分布に従うものと仮定することになる。すなわち、 p を救急隊が対応可能である確率(救急隊受諾率)として、 k 番目に近い隊が対応する確率が $(1-p)^{k-1} p$ で与えるということとなる。

救急隊受諾率 p は、 p をパラメータとして消防本部単位で地理情報から求めた出動署から要請発生地区までの、地区の人口で重み付けした距離の分布(推定出動距離分布)と消防本部から提供を受けた出動実績(実績出動距離分布)から最小二乗法により求める。

【出動署-要請発生地区所要時間の推定】

上記の推定出動距離分布と消防庁による当該消防本部の覚知-現場到着時間分布から線形回帰により速度(の逆数)と固定時間を求める。外れ値の影響を考慮するため、それぞれの四分位値(25パーセントイル, 中央値, 75パーセントイル)の3点に対して線形回帰を行う。

【要請発生地区-医療機関所要時間の推定】

出動消防署と同様に、搬送先医療機関についても、幾何分布に従うものとする。すなわち、 q を医療機関が傷病者を受け入れる確率(医療機関応需率)として、 k 番目に近い医療機関が傷病者を受け入れる確率を $(1-q)^{k-1} q$ で与える。

医療機関応需率 q をパラメータとし、要請発生地区からの距離と上で推定した移動速度から医療機関までの搬送時間を推定し、これに地区の人口の重み付けした搬送時間分布と、消防庁による搬送時間分布とを最小二乗法により求める。求めたパラメータ、医療機関応需率 q を用いて、搬送時間分布を求める。

【地区別のDH適応率とDH適応事例数の推定】

消防本部別に推定した救急隊受諾率、医療機関受入率、平均移動速度、固定時間に基づき、地区別に消防署-地区間所要時間、地区-医療機関間所要時間の分布を求めたのち、消防署-地区-医療機関の合計所要時間が閾値を超える割合をDH適応率として推定する。このDH適応率に人口及び重症以上発生率を乗じたものを、地区別のDH適応事例数とする。

C. 研究結果と考察

(救急搬送の地区別件数)

救急搬送の発生の空間的な分布を見るために、地区別の面積あたりの搬送件数を図 3に、面積あたりの重症以上の例数を図 4に示す。

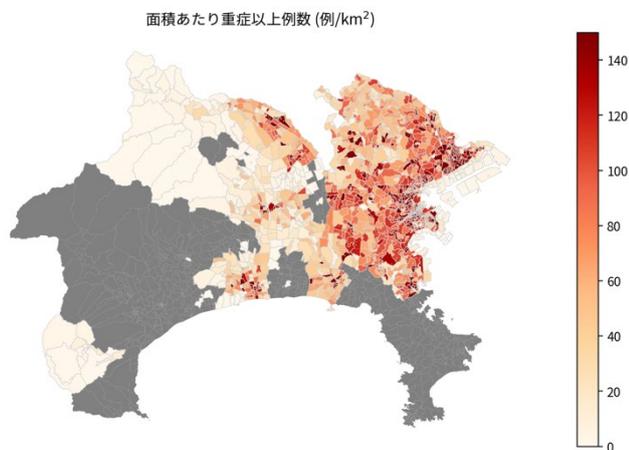


図 3 地区別面積あたり重症以上例数

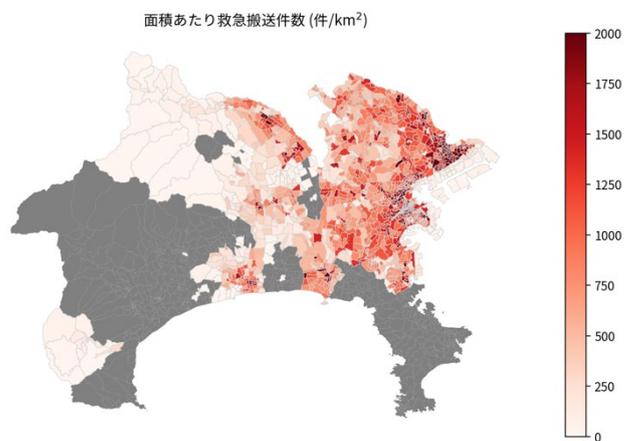


図 4 地区別面積あたり搬送件数

次に、地区別の（夜間）人口（2020年国勢調査）と搬送件数の散布図を図 5及び図 6に示す。人口に対して、搬送件数が0件（グラフの横軸）に近い地区は出勤署の所属する消防本部の管轄外の地区が多い。人口と搬送件数との間には比例関係があることが読み取れる。さらに、図 7に地区別の救急搬送件数と重症以上例数の散布図を示す。

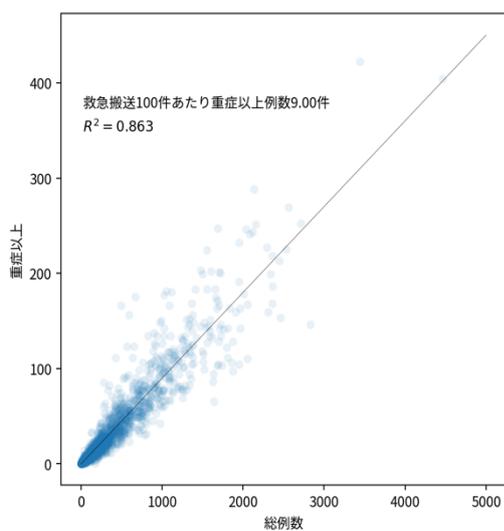


図 5 搬送件数と重症以上例数

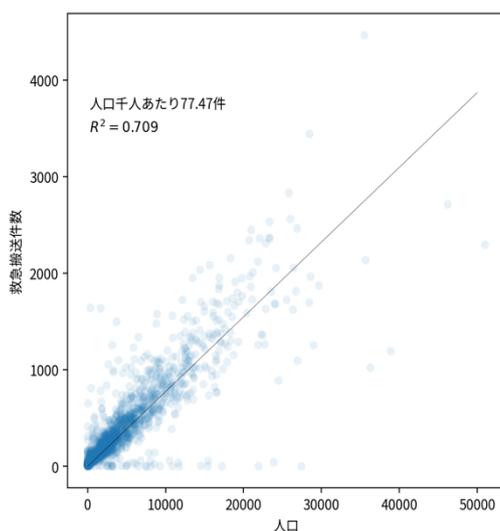


図 7 人口と救急搬送件数

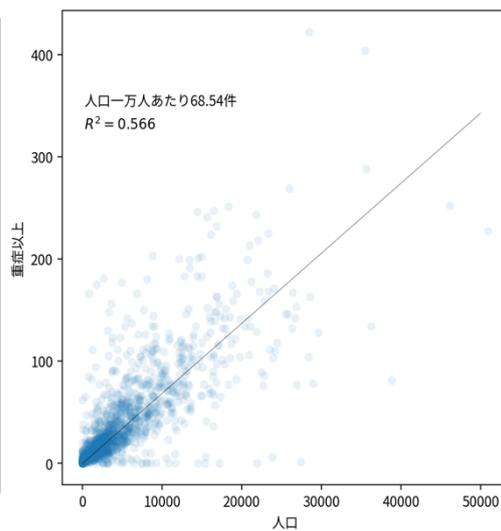


図 6 人口と重症以上例数

(消防署-地区間の距離分布)

図 8 に消防本部別の出動消防署-地区間の距離の累積分布を示す。この消防署-地区間の距離の分布に対して、対応する消防署が対象地区から近い順に幾何分布に従うものとして、消防本部ごとに最小 2 乗法により救急隊受諾率の推定を行なった。横浜市を例とすると、受諾率は 31.87%であり、この値に基づいて描いた各階級の構成比率の散布図を図 9 に、累積分布を図 10 に示す。

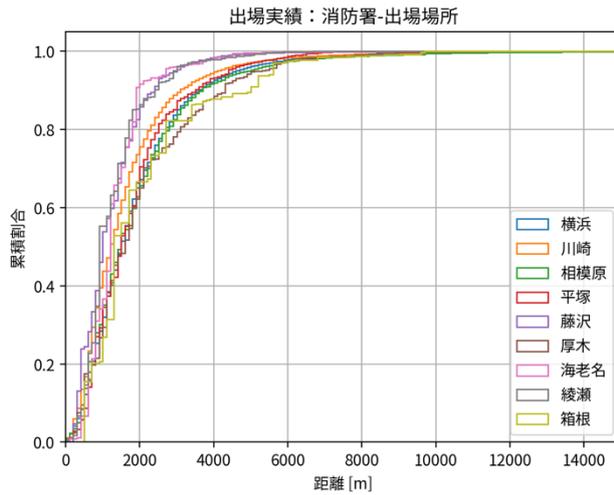


図 8 消防署-出場地区間距離の累積分布

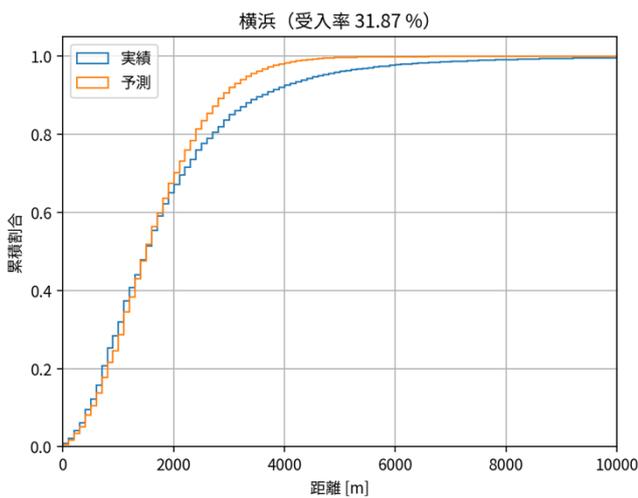


図 9 消防署-出場地区間距離の近似の累積分布

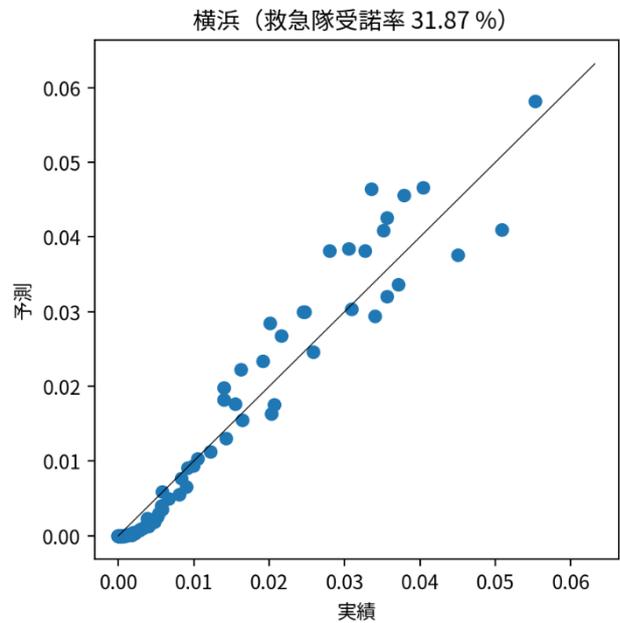


図 10 消防署-出場地区間距離の近似の散布図

(地区-医療機関間の所要時間分布)

搬送先となる医療機関が対象地区から近い順に幾何分布に従うものとして、消防本部ごとに最小2乗法により医療機関受入率の推定を行なった。横浜市の場合には、受入率は28.75%であり、これと平均移動速度に基づいて描いた各階級の構成比率の散布図を図12に、累積分布を図13に示す。

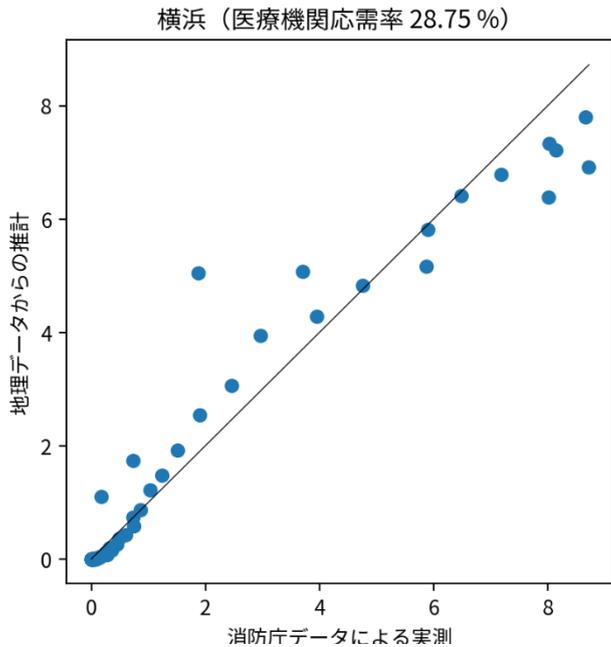


図12 現場地区-医療機関間所要時間近似の散布図

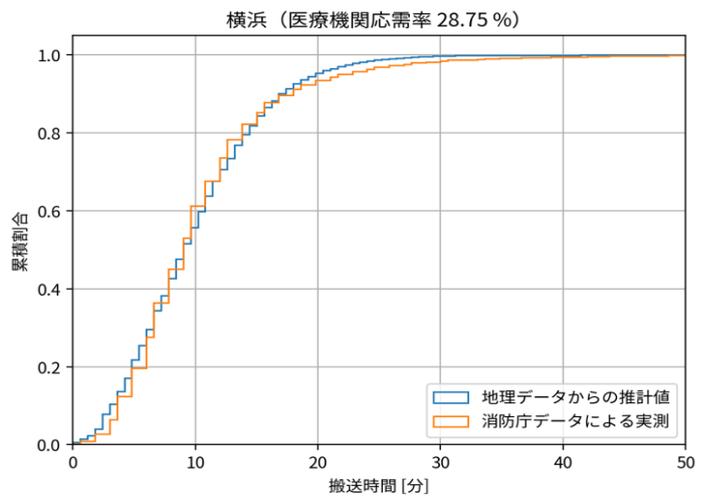


図11 現場地区-医療機関間所要時間の近似の累積分布

(地区別の DH 適応率と DH 適応事例数)

消防本部別に推定した救急隊受諾率，医療機関受入率，平均移動速度，固定時間に基づき，地区別に消防署-地区間所要時間，地区-医療機関間所要時間の分布を求めたのち，消防署-地区-医療機関の合計所要時間が閾値を超える割合を DH 適応率として推定した．閾値を 20 分として推定した結果をヒートマップに表したものを図 14 に示す．

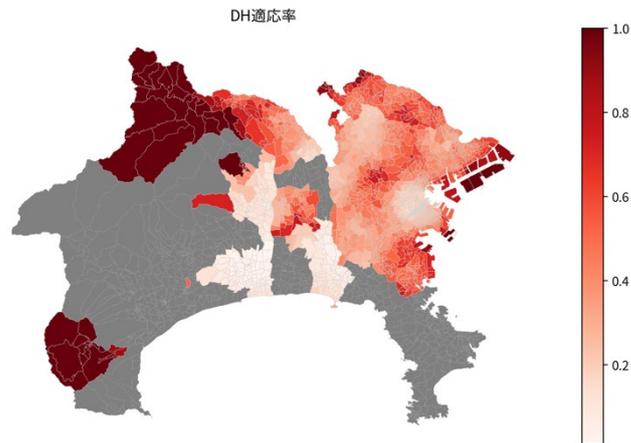


図 13 地区別 DH 適応率

この地区別 DH 適応率に，人口及び重症以上発生率を乗じることで，地区別の DH 適応事例数の推定を行なった．いか図 15 に地区別の適応事例数の推定値を，図 16 に面積あたりの密度の推定値を示す．

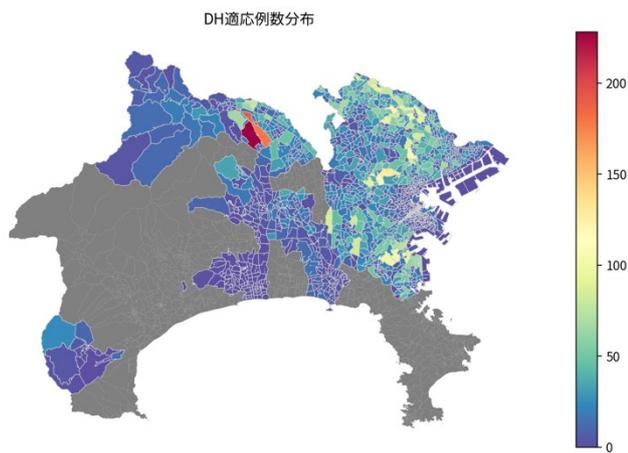


図 14 地区別 DH 適応事例数推定

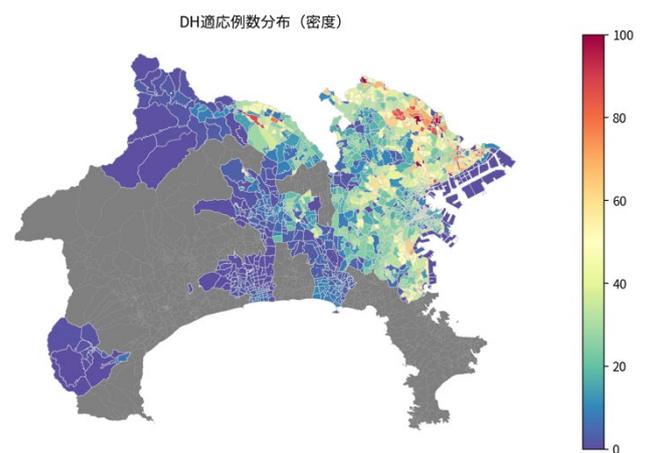


図 15 地区別 DH 適応事例面積密度推定

D. 考察

地区別の人口と救急搬送件数の散布図である図 5より、人口と救急搬送件数の間には相関が見られる。また、人口と重症以上例数の散布図である図 6からは救急搬送件数とのものよりは弱いものの、相関が見られる。一方、救急搬送件数と重症以上例数の散布図の図 7を見ると、その相関は比較的強い。救急要請の判断基準において、地区ごとの偏りや住民の年齢構成等による影響はあるものの、人口、搬送件数、重症以上例数の間には一定程度の比例関係が成り立つ。一方、全時間帯における搬送件数、重症以上件数を対象としているのに対し、いわゆる夜間人口だけでは説明しきれない。

消防本部ごとに消防署-地区間の距離の累積分布を描いた図 8からは、消防本部ごとに異なることがわかる。特に、箱根や厚木といった消防本部は、その管轄区域に対して消防署の数が他の消防本部と比較して少なく、遠距離となることが多い。これより、消防本部別にパラメータの推定を行うことの必要性が示唆される。

ある地区で発生する救急要請に対して対応する消防署が、幾何分布に従うものとして、消防署の受諾率を最小二乗法で求めた結果を示す図 9、図 10からは、近似が良好な結果を示している。消防署-地区間の距離の累積分布において、予測値（近似）が実績よりも近距離となるのは、遠距離帯において実際には同一消防本部の消防署が対応しているのに対して、近似においては管区に関係なく地区からの距離のみで行なったためであると考えられる。また、ここで推定される受諾率は、傷病者の発生地区に最寄りの消防署が対応できる割合と考えられる。横浜市の31.87%という値は、年間25万件以上の救急要請が生じることを鑑みれば、合理的な範囲内の値と考えられる。

消防署から発生地区までの、消防庁データの所要時間分布と消防本部データの距離分布とから、平均速度及び固定時間を回帰により、消防本部別に推定した。これに基づいて所要時間の推定を行なった結果である図 12、図 13を見ると分布の形状は程よく近似できている。平均速度、固定時間は消防本部ごとに違いが大きい、平均速度は20~40km/時と現実的な値となった。

発生地区から搬送先となる医療機関までの搬送時間については、構成比率の散布図を描いた図 12では大きく外れているところもあるが、累積分布を描いた図 13については精度よく近似されている。この近似を得るにあたり、医療機関が受け入れる確率を応需率として推定している。ここで得られた値は受入要請に対する応需率ではないことに注意されたい。すなわち、本モデルにおいては、現場の発生地区からの距離のみに注目し、近い順に受け入れるか否かを決定している。実際には、傷病者の重症度や疾病の分類により、受入要請を行う先が決定される。従って、本モデルで推定される応需率は、「疾病分類等がその医療機関に合致し」かつ「その医療機関が要請を受け入れる」確率を平準化したものと解釈すべきものである。

ここまで推定したパラメータに基づいて、地区別のDH適応率を描いた図 14を見ると、同一市町村（消防本部管区）であっても地域差が生じる。人口が集中し、消防署や医療機関が十分に存在する地域においては低い値を示す一方、十分な移動速度が確保できない地区や、消防署・医療機関の一方または両方が周囲に疎にしかない地区においては高い値となる。なお、ここで求められたDH適応率は、その地区において「重症度が重症以上である疾病により搬送される」という条件の下での「消防署から現場到着までの所要時間と現場から収容先の医療機関までの所要時間の合計が閾値を超える」確率を意味する。従って、このDH適応率はDH適応となるリスクを定量化したものと捉えることができる。

DH適応率に重症以上発生率と地区の人口を乗じた適応事例数の推定値（図 15）及びその面積あたりの密度（図 16）からは、DH適応率が高い地区が必ずしもDH適応事例が多くはならないことを表す。これはDH適応率が極めて高い値となる地区においては、そもそも人口が少なく、重症以上となる例数が少ないことによる。DH適応率が中程度で、人口がある程度存在する地区において、DH適応事例数の推定値は高い値となる。さらに、横浜や川崎といった消防本部管区においては、人口密度の高い地域が広く存在する上に、管区自体が広く、離れた消防署からの出動となることから、現場到着までに時間がかかる結果、DH適応となる事例が発生することが推定される。

E. まとめ

空間的な詳細度の高い、地区レベルでの DH 適応事例の推定を、消防本部単位で集計された消防庁提供の救急搬送人員データと各消防本部より提供を受けた出動実績データを組み合わせて行なった。詳細度の高い出動実績データに対して、出動元消防署、搬送先医療機関を出場地区からの距離の順に幾何分布でモデル化することで、出動距離、搬送距離の分布を良好に近似することができた。これに平均移動速度などの推定値を組み合わせることで、地区別の DH 適応率、DH 適応事例数の推定が行えることを示した。

救急要請の発生や重症度の高い症例の発生率を時間的、空間的に一律としているが、昼間帯と夜間帯では異なる値となることが予想される。また、時間帯により各地区の滞留人口も変動する。また、疾病分類や重症度によって搬送先の候補となる医療機関が異なる。こうした条件ごとに推計を行うことで、さらに精確な推定を行うことができるものと考えられる。

本研究では、推定の検証のために消防本部単位で集計された救急搬送人員データと消防本部別の出動実績データの双方を組み合わせた。本研究のモデルに従えば、救急搬送人員データのみから空間的な詳細度の高い DH 適応事例数の推計も可能となる。

IV. 各地域ドクターヘリのオーバー・トリージ率の推定（第4報）

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ージが容認されている。昨年度まで全国的ドクターヘリレジストリ(JSAS-R)のデータを用いて、ドクターヘリ(DH)による救急搬送におけるオーバートリージ率を検証してきたが、単年度データの分析では一部の地域の症例数が少数となり推定精度が低くなる課題があった。そこで今年度は過去3年度分のデータを用いて、オーバートリージ率の実態を明らかにすることを目的とし本研究を行った。

【方法】2021/04/01～2024/03/31までにJSAS-Rに登録され基地病院に搬送された症例で、診断が外傷・心大血管疾患・脳卒中である症例を抽出し、まず患者背景因子の検証を行った。施設間搬送患者は除外した。次に外傷症例に限定し、ロジスティック回帰を用いて、年齢・性別・DH医療チーム接触時バイタルサイン・酸素投与量・重症度に基づく予測死亡率を算出した。予測モデルの精度はArea Under Curve(AUC)値、およびCalibration plotで評価した。最後に予測死亡率0.5%、1%、2%未満、NACAスコア4未満を閾値としてオーバートリージ率を推定し、地域間比較した。さらに要請様式でオーバートリージ率に差を認めるかについて一般化線形混合モデルを用いて検証した。

【結果】45道府県から登録された17,233症例が対象となった。内訳は、外傷10,884症例、心大血管疾患2,541症例、脳血管障害3,808症例だった。外傷症例の平均年齢は他疾病と比較しより若く、心大血管疾患ではより緊急度・重症度の高い患者が多く、粗死亡割合も高かった。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ージ率を算出したところ、31.5%（閾値0.5%未満）、51.9%（閾値1%未満）、69.0%（閾値2%未満）、56.2%（閾値NACA4未満）だった。閾値1%未満でオーバートリージ率は40%台から80%台に比較的広く分布していた。Funnel plotを用いて地域間比較を行ったところ、極端にオーバートリージ率が高い・低い地域はほとんど認めなかった。また要請様式によるオーバートリージ率の差は認めなかった。

【考案】外傷・心大血管疾患・脳血管障害はいずれもDH適応となりうる疾病であるが、患者背景因子は異なっていることが明らかになった。外傷については、予測死亡割合1%未満が適格な指標と考えられた。極端にオーバートリージ率が高い・低い地域はほとんど認めないが、3年度分のデータを用いることにより推定精度が向上していてもオーバートリージ率の地域差自体が大きく、今後標準化を進めていく必要があるかもしれない。

A. 研究目的

救急現場においてはオーバートリージ、すなわち結果として軽症であることが容認されている一方、過度のオーバートリージは限られた医療資源の効率的活用にも悪影響がある。そのためドクターヘリ事業においてオーバートリージの実態を検証することは極めて重要である。そこで昨年度まで、年度ごとのオーバートリージ率の推定を行い、本邦におけるオーバートリージの実態を検証してきた。一方で単年度のデータを用いた場合、地域によっては組入症例数が少数となり、推定精度が低い可

能性があった。そこで今年度は、過去3年度（2021年度～2023年度）のドクターヘリレジストリ（JSAS-R）のデータを用いて、1）DH適応となる代表的疾病である外傷・心大血管疾患・脳血管障害症例に対する患者背景の記述、2）外傷症例における予測死亡率の算出とそれに基づくオーバートリアーゼ率の地域間比較、を検証し、本邦のDH事業における最新のオーバートリアーゼの実態を明らかにすることを目的として本研究を行った。

（倫理面への配慮）

本研究の分析は、日本航空医療学会ドクターヘリレジストリ（JSAS-R）登録された連結不可能・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

【選択基準】

1. 2021/04/01～2024/03/31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

【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・酸素投与量・重症度に基づく予測死亡率
3. 予測死亡率の閾値を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ゼ率

【解析方法】

1) 患者背景の記述

外傷・心大血管疾患・脳血管障害の3つの疾病カテゴリー別に、年齢・性別・DH医療チーム接触時バイタルサイン・緊急度・重症度・外来転帰・全死亡について記述を行った。連続変数は中央値（四分位範囲）、カテゴリー変数は実数（%）で記述した。

2) 外傷患者における予測死亡率の推定

全死亡を従属変数、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、SpO₂、Glasgow Coma Scale、体温）・酸素投与の有無・外傷重症度（Injury Severity Scale：ISS）を独立変数とし、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。欠測データは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識別能をArea Under Receiver Operating Curve（AUROC）で、較正能をCalibration plotで評価した。

3) オーバートリアーゼ率の推定

予測死亡率の0.5%未満、1%未満、2%未満およびNACAスコア4未満の4つをオーバートリアーゼと判断する閾値に設定し、閾値ごとに各道府県別のオーバートリアーゼ率を推定し記述した。オーバートリアーゼ率は道府県ごとに次の計算式にて算出した：オーバートリアーゼ率 = （各閾値未満の軽症の

症例数) / (全症例数)。また NACA スコアと各閾値の予測死亡率に基づくオーバートリアージ率との相関を、相関係数を用いて確認した。

4) 極端オーバートリアージ率が高い・低い地域の検証

上記3つの閾値別に、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、必要な場合に overdispersion を調整した。

5) 要請様式とオーバートリアージとの関連

まず、外傷患者について要請様式(覚知要請もしくは現着ご要請)による背景因子を比較した。次に覚知要請と予後との関連を、2)の予測死亡率算出に用いた因子を組み入れた一般化線形モデルにて検証した。

C. 研究結果

1) 患者背景の記述(値は中央値)

東京都と愛媛県を除く、45道府県から登録された17,233症例が適格基準を満たし研究対象となった。内訳は、外傷10,884症例、心大血管疾患2541症例、脳血管障害3808症例だった。背景因子には疾病ごとに特徴があり、外傷症例は他2疾病と比較し、より若く(中央値61.0歳)、脳血管障害では女性の割合が多かった(41.0%)。外傷症例では緊急度:蘇生が8.5%である一方で、低緊急以下も7.7%存在した。重症度についても致命的・心停止レベルの症例を5%含む一方、中等度未満も10%以上存在していた。心大血管疾患においては、ほとんどが準緊急以上で重症度も中等度以上だった。脳血管障害では低緊急・非緊急が3.7%で大半が中等度以上であるが、致命的・心停止に分類される症例は他2疾病と比較し少なかった。全死亡については、心大血管疾患で死亡の割合が最も割合が最も高く(20.0%)、次いで脳血管障害(13.2%)で、外傷で最も低かった(8.4%)。

2) 外傷患者における予測死亡率の推定

10,884症例の外傷症例において次のデータ欠測を認めた:年齢135症例、性別78症例、収縮期血圧948症例、心拍数627症例、呼吸数1758症例、SpO2 1040症例、酸素投与の有無853症例、Glasgow Coma Scale 555症例、体温5556症例、ISS 4459症例、NACAスコア213症例、全死亡1311症例。欠測値をKNN Imputerで補完後、ロジスティック回帰を用いた各症例の予測死亡率の算出を行った結果、予測値のAUROCは0.95(95%信頼区間0.94 to 0.96)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

各地域の4つの閾値に基づくオーバートリアージ率を表2に示す。全国でのオーバートリアージ率は、31.5%(閾値死亡率0.5%未満)、51.9%(閾値死亡率1%未満)、69.0%(閾値死亡率2%未満)、56.2%(閾値NACA4未満)だった。昨年度までの研究で適切と考えられた閾値1%未満とすると、最小のオーバートリアージ率は山口県の47.6%、最大のオーバートリアージ率は鳥取県の86.7%だった。その他、青森県(81.8%)、山形県(83.3%)、奈良県(84.6%)でオーバートリアージ率が80%以上と高い一方、富山県(49.1%)とオーバートリアージ率が50%未満と低かった。

4) 極端オーバートリアージ率が高い・低い地域の検証

各閾値の Funnel plot の結果を図 3-6 に示す。閾値 NACA スコア 4 未満の場合を除いて、99% control limit を超え極端にオーバーリアージ率が高い・低い地域は認めなかった。閾値 NACA スコア 4 未満の場合、鳥取県でオーバーリアージ率が高く、愛知県、神奈川県、大阪府で極端にオーバーリアージ率が低いという結果だった。95% Control limit を超えてオーバーリアージ率が異なる地域については、閾値 0.5%の場合、高い県が 3 県、低い県が 3 県、閾値 1%の場合、高い県が 3 県、低い県が 3 県、閾値 2%の場合、高い県が 3 県、低い県が 3 県、閾値 NACA スコア 4 未満の場合に、高い県が 2 県、低い県が 5 県という結果だった。

なお、NACA スコアによるオーバーリアージ率は主観評価であり、本研究の推定死亡率（0.5%、1%、2%）を用いたオーバーリアージ率との相関係数はそれぞれ、0.19、0.31、0.29 であり、強い相関は見られなかった。今後客観的な評価基準の設定により精度を改善する必要がある。

5) 要請様式とオーバーリアージとの関連

表 3 に要請様式ごとの背景因子の分布を示す。覚知要請では最緊急・最重症の割合が高く、全死亡割合も高かった。覚知要請とオーバーリアージとの関連を、予測死亡率推定に用いた因子を組み入れた一般化線形モデルにて検証した結果、有意な関連は認めなかった（オッズ比, 1.19; 95%信頼区間 0.98-1.44）。

D. 考察

1) 患者背景の記述

今回は 3 年度分のデータを用いて分析を行った。そのため各道府県の症例数はどの地域でも 10 以上となり、昨年度までの単年度での分析と比較し、より推定精度高く検証することができた。データは 2 都県を除く全国からはほぼ悉皆的に集積されており、外傷症例だけでも 10,000 症例を超えていた。データ欠測割合は昨年度までの分析とほぼ同等で概ね 10%未満であり、レジストリデータとしては信頼性の高いデータであると考えられた。背景因子の記述データの結果は疾患特性を反映しており、外傷では、約 90%が緊急度準緊急以上と判断されているものの、結果として重症度は中等度未満になっている症例が 10%以上存在した。一方で脳血管障害では同様の緊急度の分布でも重症度中等度未満となる割合は小さかった。このことは外傷ではオーバーリアージが行われやすいことを示唆しているかもしれない。

一方、心大血管疾患では緊急度・重症度ともに他の 2 つの傷病より高く、現場情報から事前確率が高い症例をピックアップしやすいことを示唆しているのではないかと考えられた。

2) 外傷患者における予測死亡率の推定

従来から外傷患者の予後予測因子と考えられている年齢・バイタルサインなどを基づき、ロジスティック回帰による予測を行っており、今回の死亡予測モデルは識別能・較正能ともに高かった。そのため本研究でオーバーリアージ率推定の基となる予測死亡割合は十分な精度を持つと考えられた。

3) オーバーリアージ率の検証

本研究では一昨年度・昨年と同様に予測死亡割合 0.5%、1%、2%、NACA スコア 4 未満の 4 つの閾値を用いてオーバーリアージ率を算出した。近年発表された病院前外傷患者トリアージ予測モデルである Dutch prediction model を用いた研究ではオーバーリアージ率は 50%程度と報告されており（van Rein EAJ 2019、Shanahan TAG 2021）、本邦で同等のオーバーリアージ率と考えると、昨年度までの

結果と同様に、予測死亡割合 1%が最も適切な指標だと考えられた。一方 NACA スコアと予測死亡率に基づくオーバートリアージ率に相関がないため、NACA スコアは精度が疑わしいと考えられた。

4) 極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域の検証

Funnel plot により、オーバートリアージ率の極端な地域差・施設差を検証したが、極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域・施設は比較的ほとんど存在しないという結果だった。一方で3年度分のデータを用いることで推定精度が向上しているにも関わらず、地域ごとのオーバートリアージ率の分布は約 40-80%と広く分布しており、オーバートリアージの地域差はやはり大きいと考えられた。今後混合モデルなどを用いて地域差を考慮した分析を行い、可能であれば標準化を進める必要があるかもしれない。

5) 要請様式とオーバートリアージとの関連

本結果では覚知要請とオーバートリアージとの有意な関連を認めなかったが、点推定値は OR 約 1.2 であり、予測死亡率には影響する因子である可能性もある。来年度以降、要請様式を調整した各地域オーバートリアージ率や要請様式別のオーバートリアージ率が計算し、さらに現場と医療機関の距離と要請様式との交互作用を組み入れ、地域性も考慮したより制度の高い予測死亡率に基づくオーバートリアージの検証を行う予定である。またその際、地域をランダム効果/ランダム切片として加えた一般化線形混合モデルを用いて転帰を分析することも予定している

E. まとめ

本研究の結果、DH 適応となりうる典型的疾病である外傷・心大血管疾患・脳血管障害について、患者背景因子は異なっていることが明らかになった。また外傷について、複数のオーバートリアージ指標を検討し、予測死亡割合 1%未満が最も適格な指標と考えられる一方、NACA スコアに基づくオーバートリアージ算出には問題があると考えられた。極端にオーバートリアージ率が高い・低い地域・施設はほとんど認めないものの、3年度分のデータをまとめて分析することで推定精度を高めているにも関わらずオーバートリアージ率の地域差が大きいため、今後地域差の影響を分析の上、可能ならば標準化を進めていく必要があるかもしれない。

図表

図 1. 予測生存率の ROC 曲線

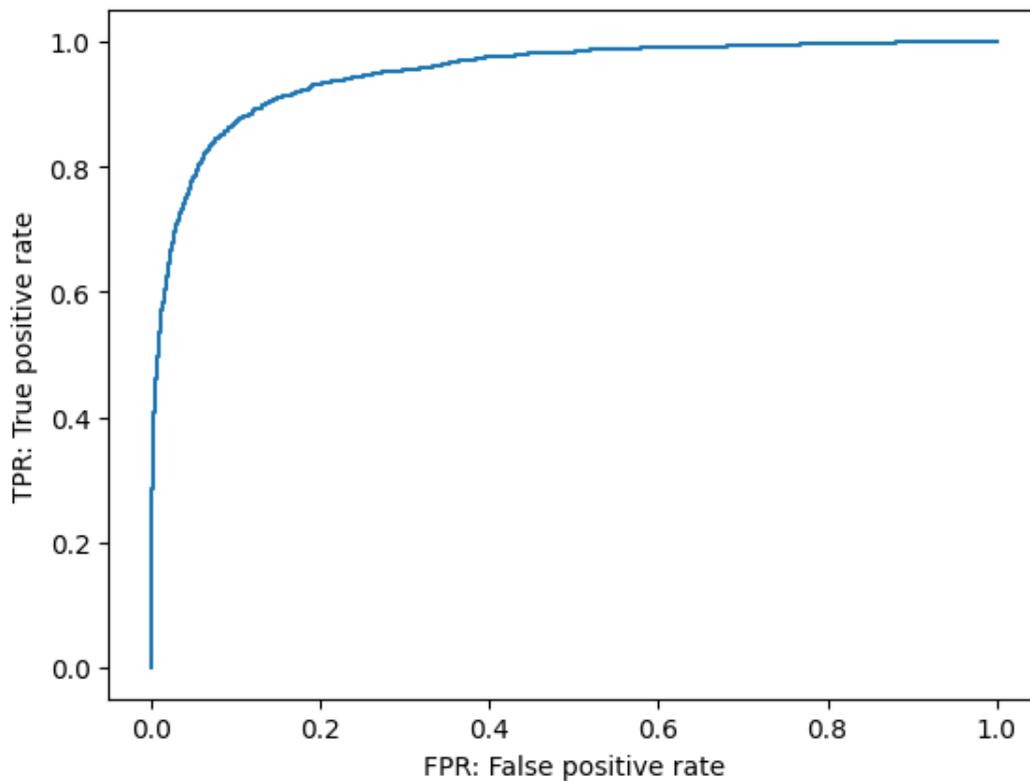


図 2. 予測生存率の Calibration Plot

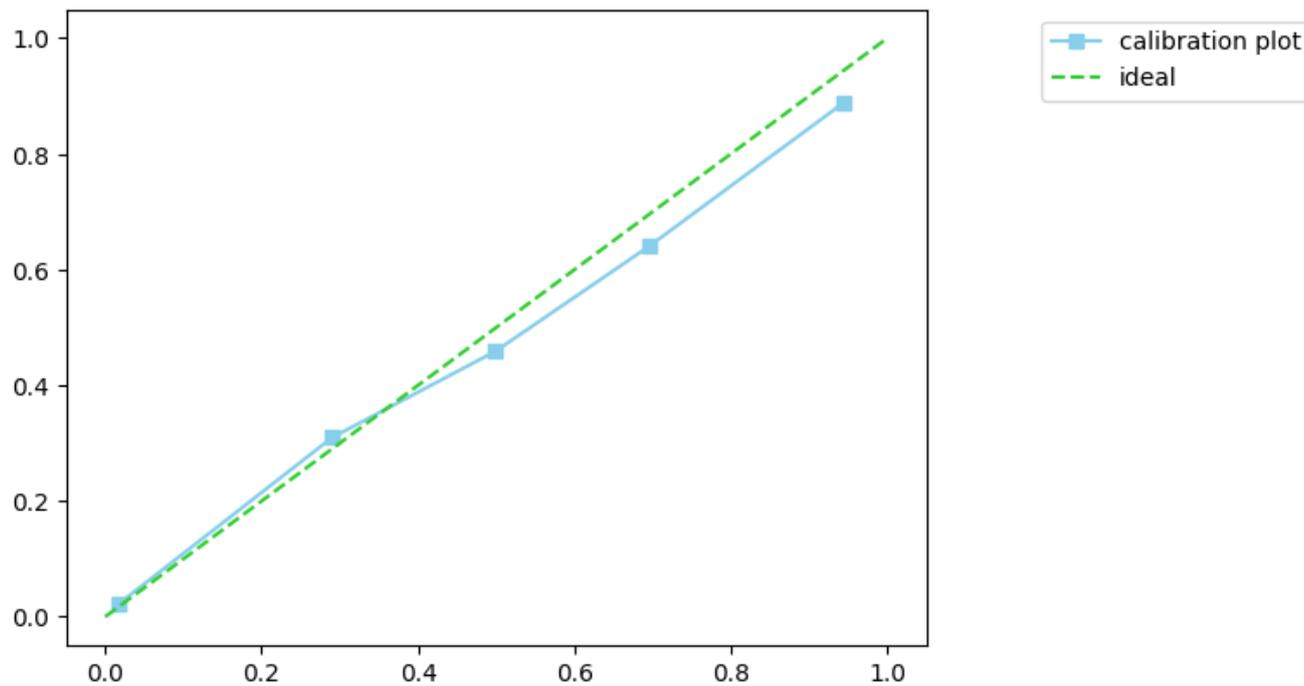


図 3. 予測死亡率 0.5%に基づく各県のオーバートリアージ率（外傷例のうち予測死亡率 0.5%未満の構成比率）

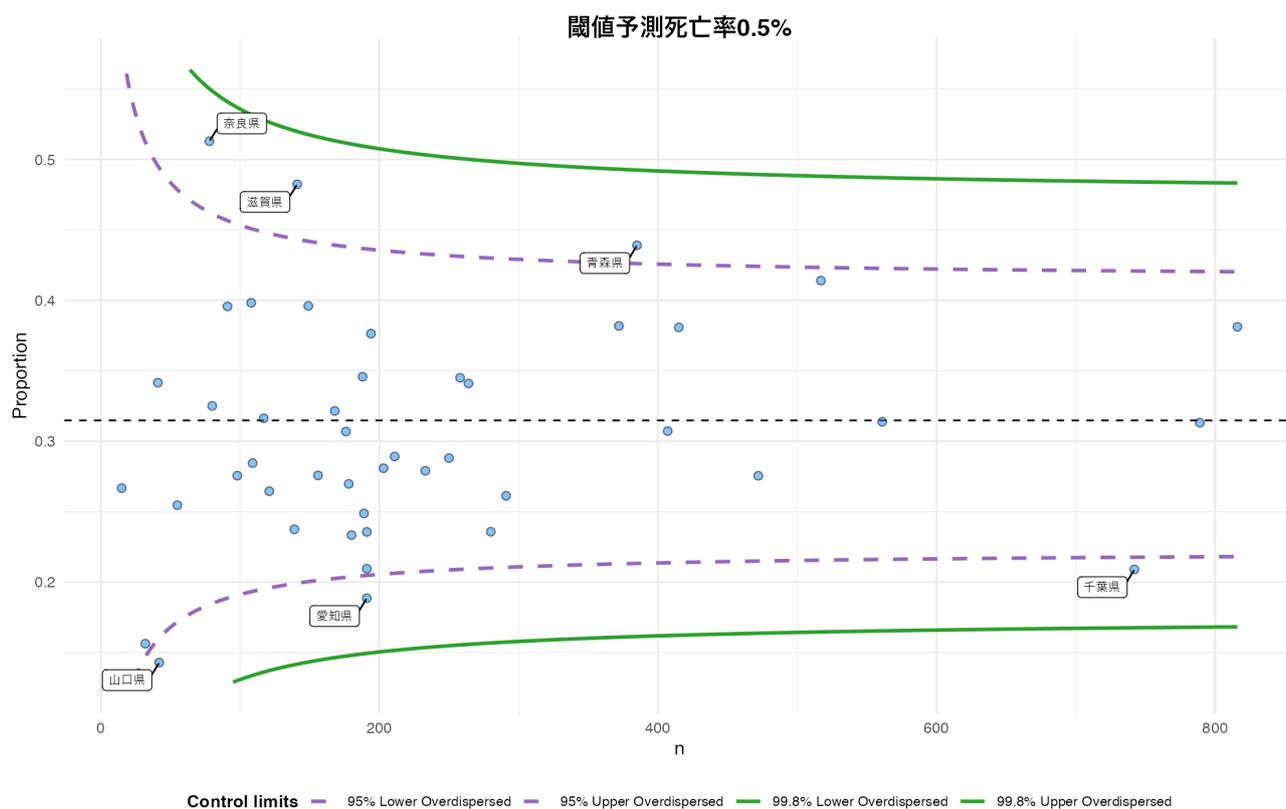


図 4. 予測死亡率 1%に基づく各県のオーバートリアージ率（外傷例のうち予測死亡率 1%未満の構成比率）

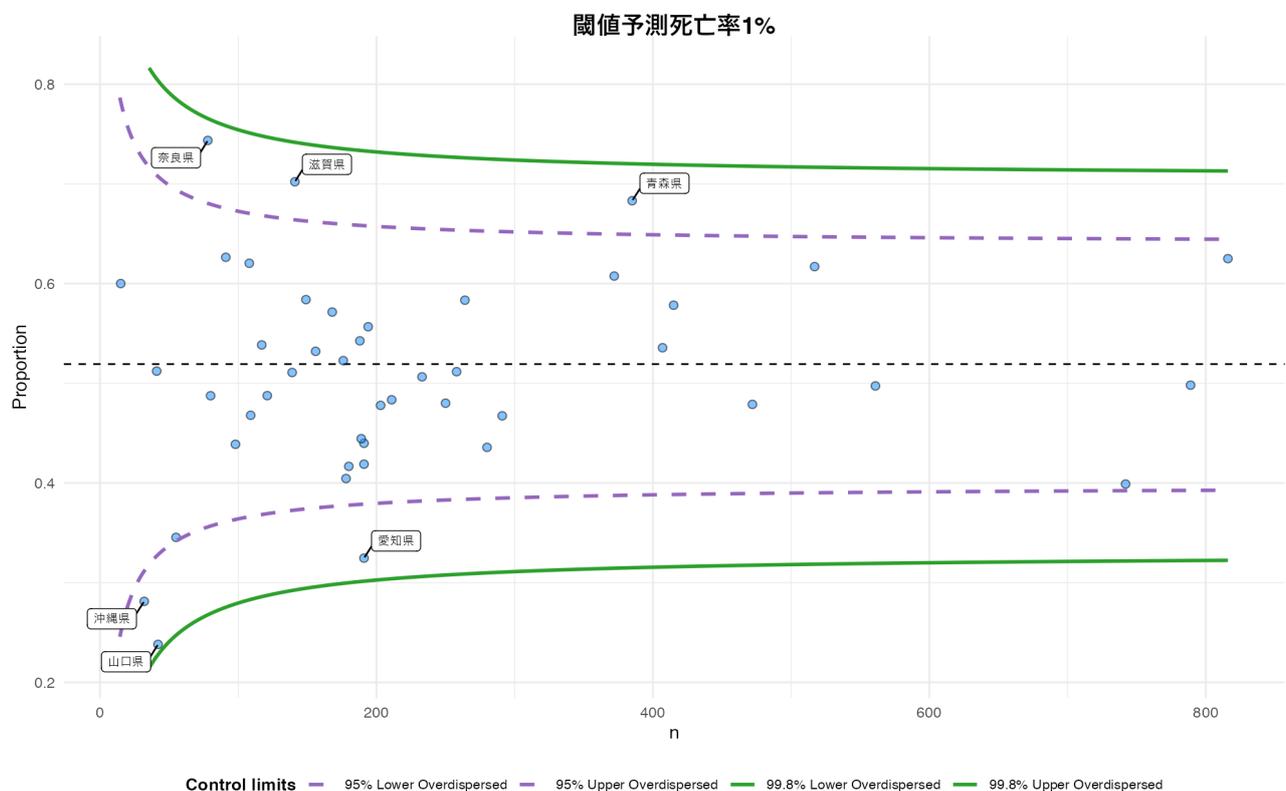


図 5. 予測死亡率 2%に基づく各県のオーバートリアージ率（外傷例のうち予測死亡率 2%未満の構成比率）
 閾値予測死亡率2%

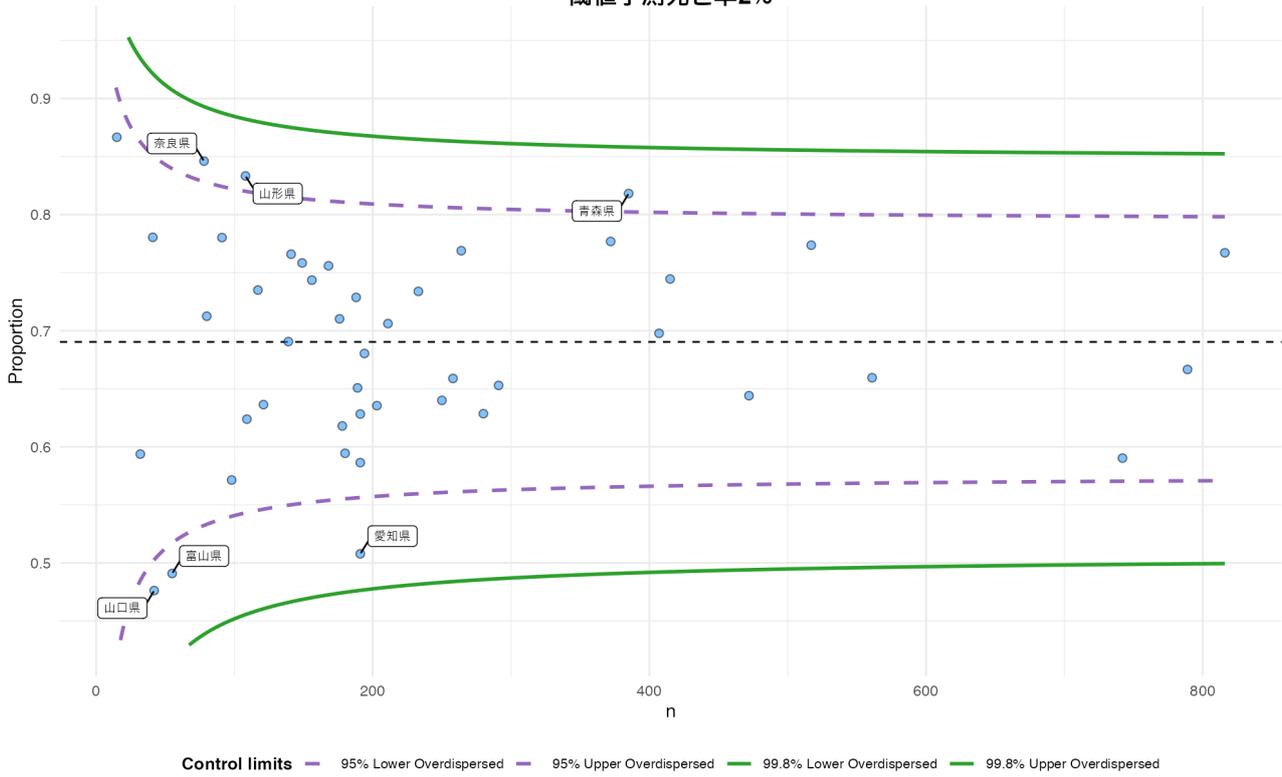


図 6. NACA スコア 4 未満に基づく各県のオーバートリアージ率（外傷例のうち NACA スコア 4 未満の構成比率）
 閾値NACAスコア4未満

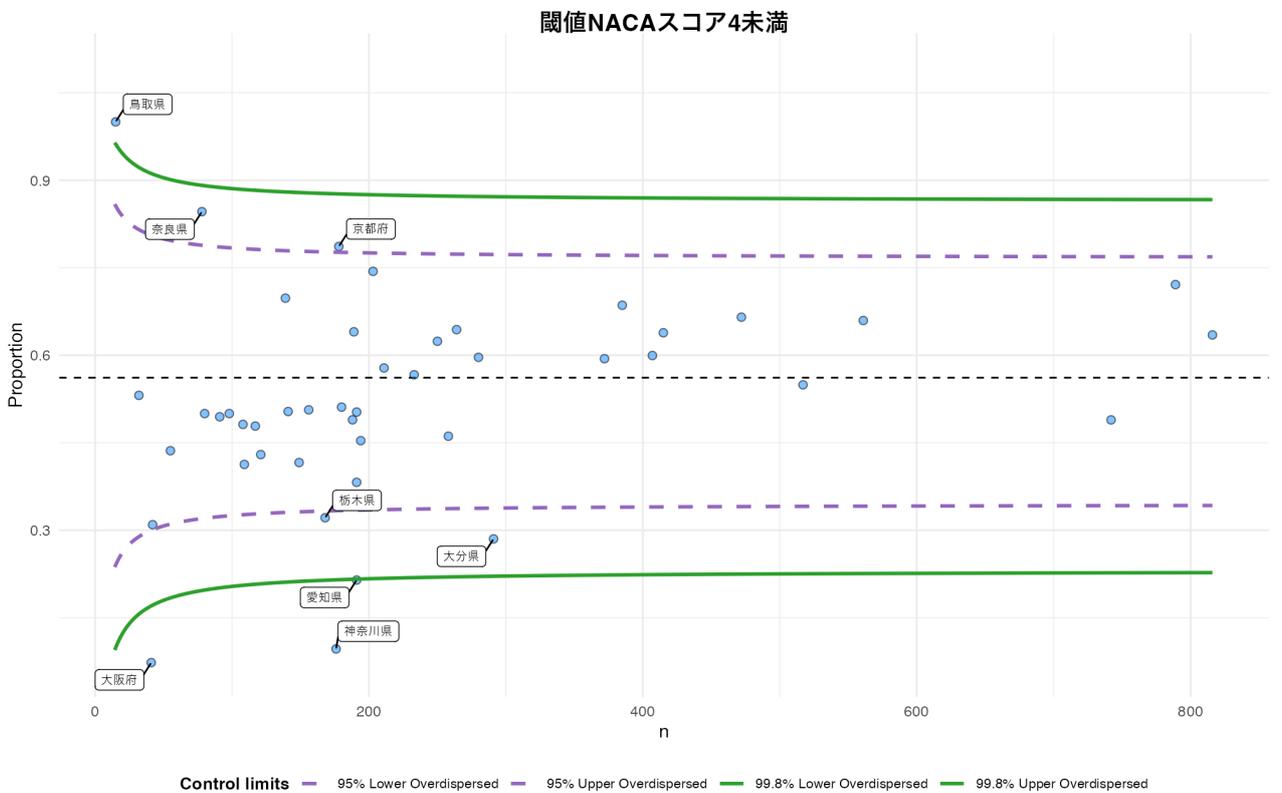


表 1. 患者背景 (現場出動・自施設搬送・3 傷病)

	外傷 n = 10,884	心大血管疾患 n = 2,541	脳血管障害 n = 3,808
年齢, 中央値 (四分位範囲)	61.0 [42.0, 74.0]	72.0 [61.0, 81.0]	74.0 [63.0, 84.0]
性別			
男	8169 (75.1)	1787 (70.3)	2216 (58.2)
女	2637 (24.2)	730 (28.7)	1561 (41.0)
欠測	78 (0.7)	24 (0.9)	31 (0.8)
収縮期血圧, 中央値 (四分位範囲)	134.0 [116.0, 155.0]	130.0 [103.0, 158.0]	159.0 [137.0, 183.0]
心拍数, 中央値 (四分位範囲)	84.0 [72.0, 98.0]	76.0 [58.0, 95.0]	82.0 [70.0, 96.0]
呼吸数, 中央値 (四分位範囲)	20.0 [18.0, 24.0]	20.0 [16.0, 24.0]	20.0 [17.0, 22.0]
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	6743 (62.0)	1610 (63.4)	1353 (35.5)
なし	3288 (30.2)	698 (27.5)	2141 (56.2)
不明. 未記載	509 (4.7)	161 (6.3)	210 (5.5)
欠測	344 (3.2)	72 (2.8)	104 (2.7)
GCS, 中央値 (四分位範囲)	15.0 [13.0, 15.0]	14.0 [11.0, 15.0]	12.0 [8.0, 14.0]
体温, 中央値 (四分位範囲)	36.4 [36.0, 36.8]	36.1 [35.7, 36.5]	36.5 [36.1, 36.8]
緊急度			
Resuscitation (蘇生: 青)	930 (8.5)	542 (21.3)	254 (6.7)
Emergent (緊急: 赤)	4656 (42.8)	1387 (54.6)	2045 (53.7)
Urgent (準緊急: 黄色)	4249 (39.0)	450 (17.7)	1310 (34.4)
Less-Urgent (低緊急: 緑)	725 (6.7)	113 (4.4)	127 (3.3)
Non-Urgent (非緊急: 白)	111 (1.0)	10 (0.4)	14 (0.4)
欠測	213 (2.0)	39 (1.5)	58 (1.5)
重症度 (NACA. Score)			
損傷. 疾病がない. 非常に軽い (0)	108 (1.0)	22 (0.9)	28 (0.7)
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 (1)	90 (0.8)	28 (1.1)	22 (0.6)
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 (2)	1131 (10.4)	204 (8.0)	136 (3.6)
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 (3)	4613 (42.4)	377 (14.8)	1442 (37.9)
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 (4)	2939 (27.0)	756 (29.8)	1359 (35.7)
損傷. 疾病が緊急で生命に関わる危険な状態 (5)	1237 (11.4)	664 (26.1)	687 (18.0)
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 (6)	342 (3.1)	377 (14.8)	67 (1.8)
致命的な損傷. 疾病. 蘇生行為を行ったとしても致命的 (7)	211 (1.9)	74 (2.9)	9 (0.2)
欠測	213 (2.0)	39 (1.5)	58 (1.5)
外来転帰			
入院	7981 (73.3)	1681 (66.2)	3255 (85.5)
転院	238 (2.2)	84 (3.3)	77 (2.0)
帰宅	1198 (11.0)	312 (12.3)	161 (4.2)
死亡	434 (4.0)	289 (11.4)	36 (0.9)
他	8 (0.1)	1 (0.0)	0 (0.0)
欠測	1025 (9.4)	174 (6.8)	279 (7.3)
全死亡			

生存	8662 (79.6)	1816 (71.5)	2941 (77.2)
死亡	911 (8.4)	508 (20.0)	504 (13.2)
欠測	1311 (12.0)	217 (8.5)	363 (9.5)

表 2. 予測死亡率およびNACA スコアに基づくオーバートリアージ率

	患者数	オーバートリアージ, n (%)			閾値 NACA4 未満
		死亡率 0.5%未満	死亡率 1%未満	死亡率 2%未満	
全国	10884	3425 (31.5)	5651 (51.9)	7514 (69.0)	6112 (56.2)
北海道	517	214 (41.4)	319 (61.7)	400 (77.4)	284 (54.9)
青森県	385	169 (43.9)	263 (68.3)	315 (81.8)	264 (68.6)
岩手県	264	90 (34.1)	154 (58.3)	203 (76.9)	170 (64.4)
宮城県	117	37 (31.6)	63 (53.8)	86 (73.5)	56 (47.9)
秋田県	91	36 (39.6)	57 (62.6)	71 (78.0)	45 (49.5)
山形県	108	43 (39.8)	67 (62.0)	90 (83.3)	52 (48.1)
福島県	188	65 (34.6)	102 (54.3)	137 (72.9)	92 (48.9)
茨城県	407	125 (30.7)	218 (53.6)	284 (69.8)	244 (60.0)
栃木県	168	54 (32.1)	96 (57.1)	127 (75.6)	54 (32.1)
群馬県	191	40 (20.9)	80 (41.9)	112 (58.6)	96 (50.3)
埼玉県	561	176 (31.4)	279 (49.7)	370 (66.0)	370 (66.0)
千葉県	742	155 (20.9)	296 (39.9)	438 (59.0)	363 (48.9)
神奈川県	176	54 (30.7)	92 (52.3)	125 (71.0)	17 (9.7)
新潟県	203	57 (28.1)	97 (47.8)	129 (63.5)	151 (74.4)
富山県	55	14 (25.5)	19 (34.5)	27 (49.1)	24 (43.6)
石川県	156	43 (27.6)	83 (53.2)	116 (74.4)	79 (50.6)
福井県	194	73 (37.6)	108 (55.7)	132 (68.0)	88 (45.4)
山梨県	472	130 (27.5)	226 (47.9)	304 (64.4)	314 (66.5)
長野県	372	142 (38.2)	226 (60.8)	289 (77.7)	221 (59.4)
岐阜県	280	66 (23.6)	122 (43.6)	176 (62.9)	167 (59.6)
静岡県	816	311 (38.1)	510 (62.5)	626 (76.7)	518 (63.5)
愛知県	191	36 (18.8)	62 (32.5)	97 (50.8)	41 (21.5)
三重県	109	31 (28.4)	51 (46.8)	68 (62.4)	45 (41.3)
滋賀県	141	68 (48.2)	99 (70.2)	108 (76.6)	71 (50.4)
京都府	178	48 (27.0)	72 (40.4)	110 (61.8)	140 (78.7)
大阪府	41	14 (34.1)	21 (51.2)	32 (78.0)	3 (7.3)
兵庫県	789	247 (31.3)	393 (49.8)	526 (66.7)	569 (72.1)
奈良県	78	40 (51.3)	58 (74.4)	66 (84.6)	66 (84.6)
和歌山県	415	158 (38.1)	240 (57.8)	309 (74.5)	265 (63.9)
鳥取県	15	4 (26.7)	9 (60.0)	13 (86.7)	15 (100.0)
島根県	139	33 (23.7)	71 (51.1)	96 (69.1)	97 (69.8)
岡山県	191	45 (23.6)	84 (44.0)	120 (62.8)	73 (38.2)

広島県	80	26 (32.5)	39 (48.8)	57 (71.2)	40 (50.0)
山口県	42	6 (14.3)	10 (23.8)	20 (47.6)	13 (31.0)
徳島県	149	59 (39.6)	87 (58.4)	113 (75.8)	62 (41.6)
香川県	98	27 (27.6)	43 (43.9)	56 (57.1)	49 (50.0)
高知県	233	65 (27.9)	118 (50.6)	171 (73.4)	132 (56.7)
福岡県	180	42 (23.3)	75 (41.7)	107 (59.4)	92 (51.1)
佐賀県	121	32 (26.4)	59 (48.8)	77 (63.6)	52 (43.0)
長崎県	189	47 (24.9)	84 (44.4)	123 (65.1)	121 (64.0)
熊本県	250	72 (28.8)	120 (48.0)	160 (64.0)	156 (62.4)
大分県	291	76 (26.1)	136 (46.7)	190 (65.3)	83 (28.5)
宮崎県	258	89 (34.5)	132 (51.2)	170 (65.9)	119 (46.1)
鹿児島県	211	61 (28.9)	102 (48.3)	149 (70.6)	122 (57.8)
沖縄県	32	5 (15.6)	9 (28.1)	19 (59.4)	17 (53.1)

表 3. 患者背景 (要請様式：覚知要請または現着後要請)

	要請様式	
	覚知 n = 4509	現着後 n = 6375
年齢, 中央値 (四分位範囲)	61.0 [41.0, 74.0]	62.0 [42.0, 75.0]
性別		
男	3486 (77.3)	4683 (73.5)
女	983 (21.8)	1654 (25.9)
欠測	40 (0.9)	38 (0.6)
収縮期血圧, 中央値 (四分位範囲)	134.0 [116.0, 156.0]	134.0 [116.0, 155.0]
心拍数, 中央値 (四分位範囲)	84.0 [72.0, 98.0]	83.0 [71.0, 98.0]
呼吸数, 中央値 (四分位範囲)	20.0 [18.0, 24.0]	20.0 [18.0, 24.0]
SpO2, 中央値 (四分位範囲)	99.0 [97.0, 100.0]	99.0 [97.0, 100.0]
酸素投与有無		
あり	2718 (60.3)	4025 (63.1)
なし	1428 (31.7)	1860 (29.2)
不明. 未記載	0 (0.0)	0 (0.0)
欠測	363 (8.1)	490 (7.7)
GCS, 中央値 (四分位範囲)	15.0 [13.0, 15.0]	15.0 [13.0, 15.0]
体温, 中央値 (四分位範囲)	36.4 [36.0, 36.8]	36.5 [36.0, 36.8]
ISS		
ISS15 以下	1813 (40.2)	2421 (38.0)
ISS16 以上	930 (20.6)	1261 (19.8)
欠測	1766 (39.2)	2693 (42.2)
緊急度		
Resuscitation (蘇生: 青)	446 (9.9)	484 (7.6)
Emergent (緊急: 赤)	1848 (41.0)	2808 (44.0)
Urgent (準緊急: 黄色)	1798 (39.9)	2451 (38.4)
Less-Urgent (低緊急: 緑)	304 (6.7)	421 (6.6)
Non-Urgent (非緊急: 白)	24 (0.5)	87 (1.4)
欠測	89 (2.0)	124 (1.9)
重症度 (NACA. Score)		
損傷. 疾病がない. 非常に軽い(0)	30 (0.7)	78 (1.2)
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(1)	46 (1.0)	44 (0.7)
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(2)	515 (11.4)	616 (9.7)
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(3)	1926 (42.7)	2687 (42.1)
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(4)	1094 (24.3)	1845 (28.9)
損傷. 疾病が緊急で生命に関わる危険な状態(5)	507 (11.2)	730 (11.5)
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(6)	171 (3.8)	171 (2.7)
致命的な損傷. 疾病. 蘇生行為を行ったとしても致命的(7)	131 (2.9)	80 (1.3)
欠測	89 (2.0)	124 (1.9)
外来転帰		
入院	3256 (72.2)	4725 (74.1)
転院	92 (2.0)	146 (2.3)
帰宅	526 (11.7)	672 (10.5)
死亡	244 (5.4)	190 (3.0)
他	2 (0.0)	6 (0.1)
欠測	389 (8.6)	636 (10.0)
全死亡		
生存	3560 (79.0)	5102 (80.0)
死亡	463 (10.3)	448 (7.0)
欠測	486 (10.8)	825 (12.9)

V. インシデント・アクシデントの発生状況

北村 伸哉 国保直営総合病院君津中央病院 副院長

研究要旨

【目的】 日本航空医療学会のインシデント・アクシデント登録システム(以下 I/A-R)に登録された I/A の発生状況、原因、レベルを分類し、安全運航に資することを目的とする。

【方法】 2020 年 4 月から 2024 年 9 月までに I/A-R に集積された I/A の原因、年次変化について分析した。

【結果と考案】 登録数は漸増しているが、基地病院によって大きくばらつきがあり、未だ登録がない基地病院も存在する。I/A の原因はヒューマンエラーに基づくものが最も多いが、2024 年度上半期は実数も割合も減少し、一方で予期せぬ故障（機体、医療機器）が増加した。特にインシデントレベル 3a 以上の機体の不具合の登録数が増加したが、これはこの半期に突然、機体の不具合が多発してわけではなく、昨年から今年にかけ、あいつで発覚した運航会社による航空の安全に係る不利益処分等が原因と考えられ、今まで、I/A として登録されていなかった事例が各運航会社内で重要視されるようになった結果と考えられる。

【まとめ】 機体の不具合による I/A の I/A-R への登録が一時的なものにならず、継続的に登録され、ドクターヘリの運航への影響が解明できればと考える。

A. 研究目的

日本航空医療学会では、インシデント・アクシデント(以下 I/A)を統合的に把握して安全管理に反映するために I/A 登録システム(日本航空医療学会ドクターヘリインシデント/アクシデントレジストリー、以下 I/A-R)を構築し、運用してきた。これらに集積されたデータから I/A の発生状況、原因、レベルを分類し、安全運航に資することを目的とする。

(倫理面への配慮)

本研究の分析は、日本航空医療学会ドクターヘリレジストリー(JSAS-R)登録された連結不可能・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

(対象) および (方法)

2020 年 4 月から 2024 年 9 月までの 4 年 6 か月に I/A-R に集積された登録データを対象とし、I/A の発生状況、原因、レベル分類の年次変化を検討した。

C. 研究結果

対象期間内の登録数は合計 1347 件であり、150 件/月前後が継続的に登録されていた(図 1)。登録数は病院によって大きく差異が認められ、1 件も登録していない病院がこれまで 10 箇所見られた。これら登

録のない基地病院を除いた登録数の中央値は18件であった(図2)。原因別の報告実数の年次変化をみると、年度にばらつきはあるものの、注意不足、思い込みなど、ヒューマンエラーが最も多く認められた。一方、予期せぬ機体の不具合は増加傾向にあり、24年度上半期の原因の割合はヒューマンエラーとほぼ同じ割合であった(図3)。

また、インシデントレベル3a以上の機体不具合による運休登録数は例年の2-4倍に倍増した(図4)。

D. 考察

I/Aの登録数は継続的に登録され、漸増している。しかし、登録数は基地病院に大きくばらつきがあり、登録に対する温度差は依然として存在してようである。I/Aの原因はヒューマンエラーに基づくものが最も多いが、2024年度上半期は実数も割合も減少し、一方で予期せぬ故障(機体、医療機器)が増加した。特にインシデントレベル3a以上の機体の不具合の登録数が増加した。これはこの半期に突然、機体の不具合が多発してわけではなく、昨年から今年にかけ、あいつで発覚した運航会社による航空の安全に係る不利益処分等が原因と考えられる。おそらく、今まで、I/Aとして登録されていなかった事例が各運航会社内で重要視されるようになった結果と考えられる。この傾向が一時的なものにならず、機体の不具体が継続的に登録され、ドクターヘリの運航への影響が解明できればと考える。

E. まとめ

I/Aの登録数は継続的に登録され、年次変化も漸増している。しかし、登録件数は基地病院に大きくばらつきがあり、さらなる登録を啓蒙する必要がある。特に機体不具体によるI/Aは継続的に登録し、それによるドクターヘリ運航への影響が解明できればと考える。

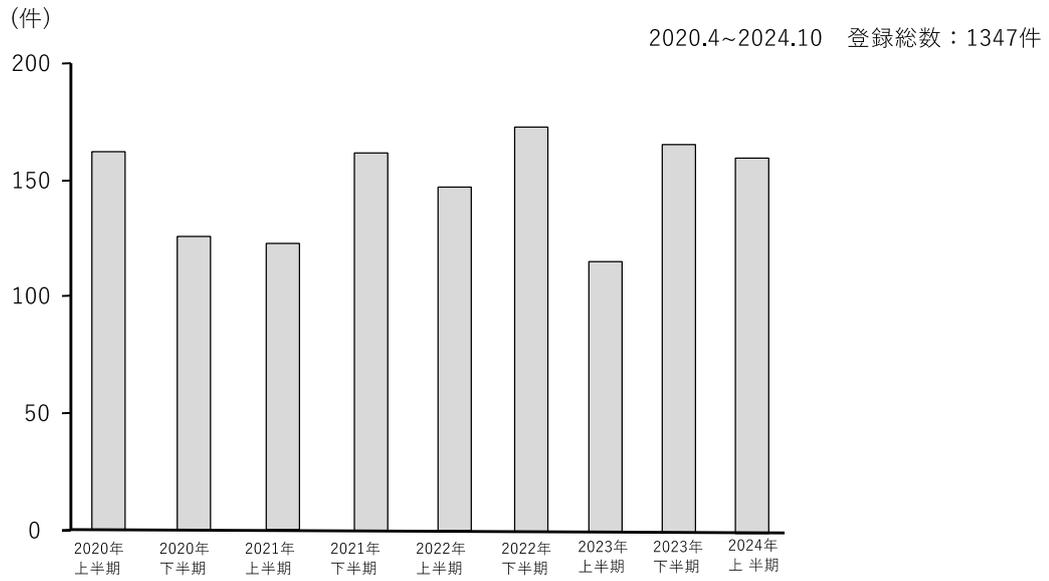


図1 年次登録数の推移

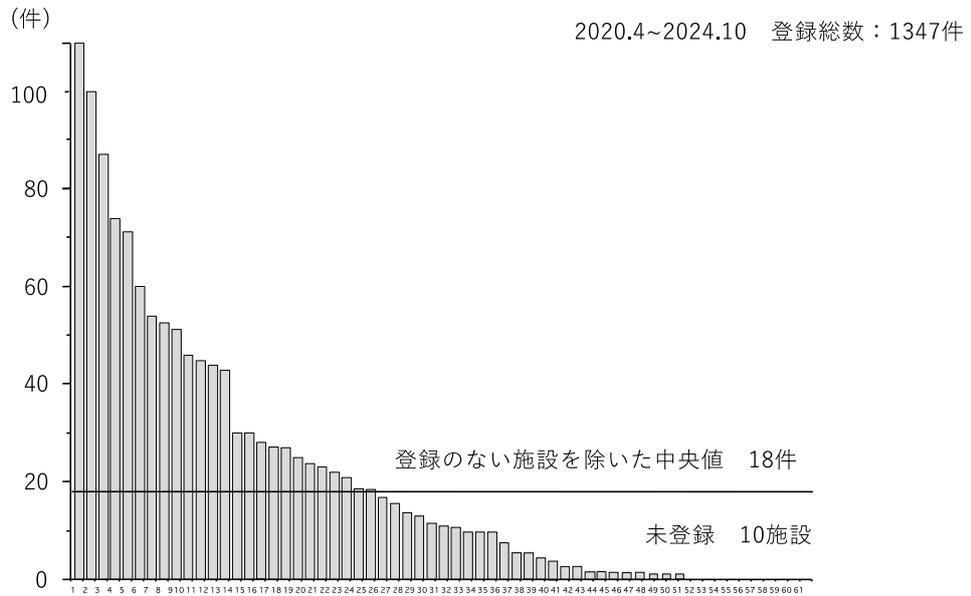


図2 基地病院別登録数

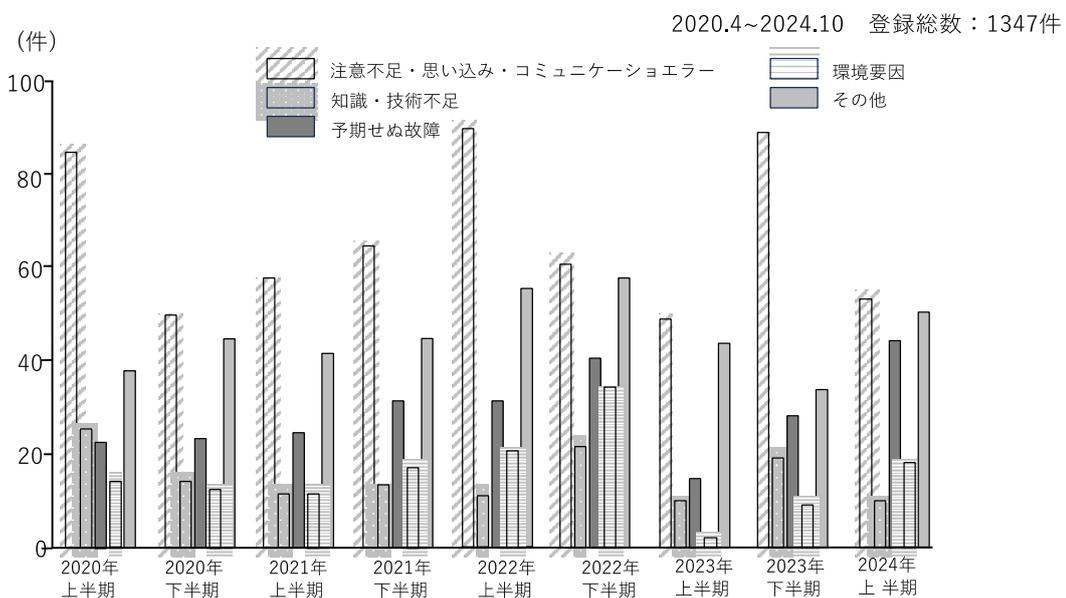
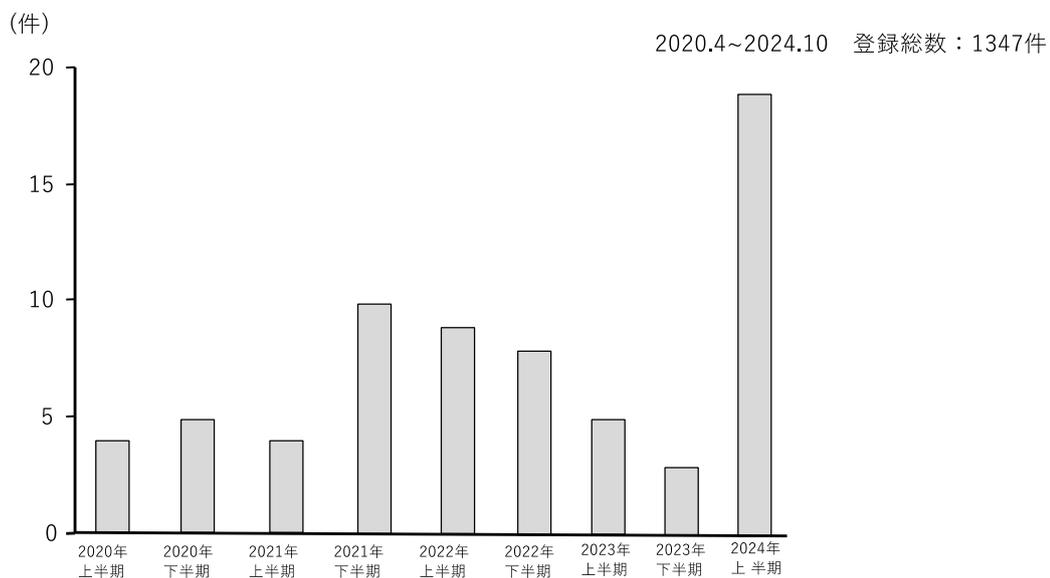


図3 原因別の報告実数の年次推移



、図4 インシデントレベル3a以上の機体不具合による運休登録の年次推移

VI. 分析結果等の公表

辻 友篤	東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 講師
北村 伸哉 (理事)	国保直営総合病院君津中央病院 副院長
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	東海大学医学部医学科総合診療学系救命救急医学 准教授

研究要旨

【目的】 本研究の成果についてドクターヘリ基地病院責任者及び都道府県担当者に対し報告する。

【方法】 2025年2月20日に開催されたドクターヘリ連絡調整協議会の場でZOOMによるWeb会議システムを用いて報告を実施した。

【結果】 基地病院から28名、都道府県担当者37名、厚生労働省から2名、HEM-Net2名、事務局等2名、総計69名が参加した。2023年度におけるドクターヘリの運航状況と過去10年間の疾病構造の変化、またその詳細について報告した。

【考案と結語】 ドクターヘリ基地病院責任者及び都道府県担当者らに対して、2023年ドクターヘリ運用状況及び、今後の課題について説明したいまだJSAS-Rの入力ができていない施設に対しては継続して入力を促すこと、Quality Indicator (医療の質) の評価や自動集計機能を活用し、自施設のドクターヘリ運用の適正化に活用いただくことをお願いした。またインシデント・アクシデント (JSAS- I/A) への登録も促し、安全運航に活用していくことを報告した。

A. 研究目的

ドクターヘリ (以下DH) の活動状況及び本研究にて得られた研究結果について、基地病院、都道府県担当者、一般社団法人日本航空医療学会、厚生労働省、認定NPO法人救急ヘリ病院ネットワークHEM-Netが一堂に会するドクターヘリ連絡調整協議会の場で報告した。

(倫理面への配慮)

本研究の分析は、日本航空医療学会ドクターヘリレジストリ (JSAS-R) 登録された連結不可能・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

(対象) 基地病院の責任者、都道府県担当者に対して2023年度のドクターヘリの運航状況や日本航空医療学会ドクターヘリ全国症例登録システム (JSAS-R) を介した解析結果について説明を実施した。

(方法) 2025年2月20日13:00よりZOOMを用いたWeb会議により実施した。

C. 研究結果

開催当日基地病院から46名（欠席5名）、都道府県担当者38名（欠席4名）、厚生労働省から1名、HEM-Net1名、事務局等3名、総計89名が参加した。議事次第に沿い、2022年ドクターヘリ運用状況の報告がなされた。欠席者に対しては、ZOOMの録画と資料の提供を行った。

報告の概要について下記に示す。

1. ドクターヘリの運用状況の概要について

- ・DH要請件数は、COVID-19の蔓延とともに令和元～2年度に一旦減少したが、その後回復傾向となり、令和5年度には概ね令和元年の水準に戻っている。
- ・令和5年度要請件数は平均675（SD465）件、受諾件数は平均522（SD331）件、診療人数は平均400（SD196）人であった。
- ・令和5年度までDH現場出動の減少傾向、任務中止の増加傾向が継続している。
- ・不応需率は、令和元年より減少傾向であったが、令和5年度に増加した。任務中止率は、過去10年間ほぼ直線的に増加しており、オーバートリージ増加の可能性がある。
- ・天候要因による不応需率は前年度より増加した。過去10年間明瞭な増加傾向を示しており、要請不応需の最大要因になっている。
- ・「天候不良による不応需率」の全国平均は10.3（SD7.1）%で、最高29.2%（秋田県）、最低0%（大阪府）でばらつきが大きい。要請件数との相関係数は0.131で有意の相関はない。北海道、東北および日本海沿いの積雪地域と太平洋岸の台風の多い地域などで高かったことから、地球温暖化の影響であれば、さらに悪化する可能性が高い。
- ・重複要請による不応需率は一旦減少したが、令和5年度に再増加した。
- ・令和5年度地域別の離陸後任務中止率（任務中止（離陸後）/受諾件数）は平均12.7（SD11.4）%で、受諾件数と正の相関（相関係数0.693）が見られた。
- ・「外因のもの」は10年間経年的に減少し、内因性疾患は増加している。特に交通事故が減少し、「その他の内因性疾患」が増加している。
- ・交通事故の比率は概ね継続的に減少している。「その他の外傷」は減少傾向、「その他の外因性疾患」（環境障害、急性中毒など）は微増した。
- ・「急性冠症候群」は微減、「その他の心大血管疾患」は微増傾向だが、ほぼ横ばい。「大動脈瘤・解離」は、10年間のトレンドとしては増加傾向である。
- ・「クモ膜下出血」と「その他の脳血管障害」はほぼ横ばい。「脳梗塞」は過去10年間増加傾向、「脳出血」は減少傾向である。
- ・「外因のもの（交通外傷、その他の外傷、その他の外因）」の構成比率は平均43.2（SD11.3）%、最大71.7%（埼玉県）、最小20.8%（北海道南部）と地域差が大きい。
- ・大都市・その周辺地域では交通外傷の構成比率が高く、積雪の多い地域や過疎地・離島を含む地域では脳血管疾患の構成比率が高い傾向で負の相関（相関係数-0.528）がある。

2. JSAS-Rの詳細な解析について

A) データ入力状況

- ・JSAS-Rの入力は34,917件であり前年より2%上昇している。
- ・23年度はJSAS-R未登録施設が4施設、従来型集計表使用が4施設であった。

B) データ内容詳細

- ・現場搬送が86%、重複要請は全体の10%程度あり、重複要請応需割合は50%、不応需のうち患者接触前が75%、患者搬送中が13%。
- ・搭乗医師の1/3が医師2名体制であり、9割が看護師1名体制。
- ・不応需の理由のうち天候不良と重複要請で80%、COVID-19 関連は減少して0.1%であった。
- ・ミッション中止の理由は消防からのキャンセルと重複要請で86%、中止後71%以上が救急車搬送された。
- ・接触後ドクターヘリ搬送となったものが72%、ランデブーポイント接触が94.7%であった。
- ・施設間搬送では接触後ドクターヘリ搬送は97.4%、ランデブーポイント接触が71.5%であった
- ・現場での処置、エコーは60%、心電図/簡易採血10%、気管挿管14.4%、静脈路確保は93%以上であった。
- ・循環介入による処置は6%程度行われており胸骨圧迫が最多であった。
- ・薬剤は吐き気止め、止血剤、鎮痛薬・昇圧・降圧剤が多く投与されていた。
- ・疾病構造は外傷・中毒、循環器、呼吸器、神経の順で呼吸器が増加した。
- ・緊急度は緊急50%、準緊急40%、非緊急10%、重症度は重症45%、中等度35%、非重症15%であった。
- ・入院70%、帰宅10%、最終転帰は生存80%、死亡10%であった。

C) データ欠損

- ・Vitalサインについては10%程度の欠測があり呼吸数が多い、現場で約半数は体温未測定。
- ・緊急度・重症度について7施設で入力数が少なく、うち4施設は恒常的に未入力。

D) 運航状況の入力

- ・現状は、1日でも登録している施設は44施設のみである。
- ・今後運航会社に改めて入力への協力を依頼する。

E) Quality Indicator (医療の質) の評価とFeed Backについて

- ・現在パイロット版を開放、パブリックコメントを受け修正中である。

F) 自動集計機能搭載

- ・現在施設管理者のみに開放しておりパブリックコメントを受け修正中である。
- ・今後権限の拡大について検討中。

G) その他

- ・D-Call Net のフラグを予定している。

3. インシデント・アクシデント (JSAS-I/A) の状況

- ・過去に一度も入力していない基地病院は減少しているが、いまだ10施設ある。
- ・2024年上半期のインシデントレベルは、レベル2以下が92%を占め、3aが6.9%、3bが1%。
- ・インシデントの原因別実数は注意不足などのヒューマンエラーが多く、年次比率に変化はない。
- ・インシデントの原因別の割合は、予期せぬ故障が年々増加している。

D. まとめ

- ドクターヘリ基地病院責任者及び都道府県担当者らに対して、2023年度ドクターヘリ運用状況及び、今後の課題について説明した。
- 未だJSAS-Rの入力を行っていない施設に対しては継続して入力を促すこと、Quality Indicator（医療の質）の評価や自動集計機能を活用し、自施設のドクターヘリ運用の適正化に活用いただくことをお願いした。
- インシデント・アクシデントの入力も促し、安全運航に活用していきたい。