

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6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 4 年度ドクターヘリ運用状況概要	3 - 16 頁
II. 令和 4 年度全国ドクターヘリの活動状況 (JSAS-R の分析)	17 - 45 頁
III. 道府県単位でのドクターヘリ運用効率性の分析 (第 3 報)	46 - 58 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 3 報)	59 - 69 頁
V. インシデント・アクシデントの発生状況	70 - 75 頁
VI. 分析結果等の公表	76 - 79 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)	長崎大学病院・地域医療支援センター 特定教授
北村 伸哉 (理事)	国保直営総合病院君津中央病院 救命救急センター長
土谷 飛鳥	東海大学医学部救命救急医学 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	東海大学医学部救命救急医学 講師
鶴飼 隆盛	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4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)	長崎大学病院地域医療支援センター 特定教授
北村 伸哉 (理事)	国保直営総合病院君津中央病院 救命救急センター長
土谷 飛鳥	東海大学医学部救命救急医学 准教授
辻 友篤	東海大学医学部救命救急医学 講師

研究要旨

【目的】本研究の目的は、令和4年度の全国および各地域ドクターヘリの運用状況概要を調査することである。**【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」に集計された令和4年度および過去10年間のデータを用い、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と疾病構成、について検討した。**【結果と考案】**1)令和4年度の全国ドクターヘリ要請件数は36,434件(対前度+6.3%)、受諾件数29,245件(同+8.6%)、診療人数22,892名(同+6.4%)で、前年度より増加した。総務省消防庁の令和4年全国救急車搬送数も令和3年より13.2%増加しており、COVID-19からの回復過程と思われた。過去10年間で任務中止率および天候要因による不応需率に増加傾向が見られており、精査を要する。2)全国診療例の疾病構成では、過去10年間継続的に交通外傷の比率が減少、脳梗塞、大血管疾患、その他の内因性疾患の比率が増加傾向であった。この変化は本邦の少子高齢化に伴うものと思われ、対象疾患の変化への対応は今後の重点的課題と考えられる。3)地域別運用状況では、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。これらにはばらつきが大きく、運用方法などの地域差によると考えられ、さらに詳細な分析と個別調査が必要と考えている。各地域の疾病構成では、交通外傷と脳血管疾患の構成比率に負の相関が見られ、地域特性を示していると思われた。

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4年度の運用状況を調査することである。

我が国では令和2年度より新型コロナウイルス感染症(以下COVID-19)が蔓延し、昨年度の本委託事業においても、令和2年度および3年度各地域ドクターヘリ(以下DH)の運航・運用に、大きく影響が及んだことが確認されている(令和3年度報告書参照)。一方、DHの機体配備は順調に進んでおり、令和4年度末には全国47都道府県(京都府は関西広域連合)に56機のDHが配置されている。これらの影響を確認するため、本調査では過去10年間におけるDHの運用および診療例の疾病構成の変化についても併せて検討する。

(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)

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25年度から令和4年度に記載されたデータを研究対象に用いた。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）の運用を開始しているため、登録施設のデータはJSAS-Rより抽出し、未登録施設のデータは日本航空医療学会が各施設から直接収集した。

本研究で各地域との状況を調査する際には、全国56の運用地域（各地域に1機のDHが常時運用されている）を単位として分析した。本研究で用いた各地域のNoと地域名を下記別表に示す。複数の地域が存在する都道府県や、1地域に複数の基地病院が存在する場合がある。また地域連携運用事案は、機体の帰属する地域の実績として集計されている。

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

(方法)

1) 全国ドクターヘリの運用状況と経年推移

平成 25 年度から令和 4 年度の全 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 25 年度から令和 4 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。

- ・ 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
- ・ 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
- ・ 疾病不明（記載なし）

3) 各地域ドクターヘリの運用状況と疾病構成

全国の DH 運用地域 56 か所（1 機体の運用単位を 1 地域とする）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 4 年度の状況を比較検討した。また、各地域における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（表1、図1～4）

- ・ 令和4年度における全国DHの各指標を表1に示す。令和4年度の全国DH要請件数は36,434件（対前年度+6.3%）、受諾件数29,245件（同+8.6%）、診療人数22,892名（同+6.4%）と前年度より増加した。総務省消防庁の全国救急車搬送数も令和4年は令和3年より13.2%増加しており、COVID-19の影響から回復過程にあると思われた。

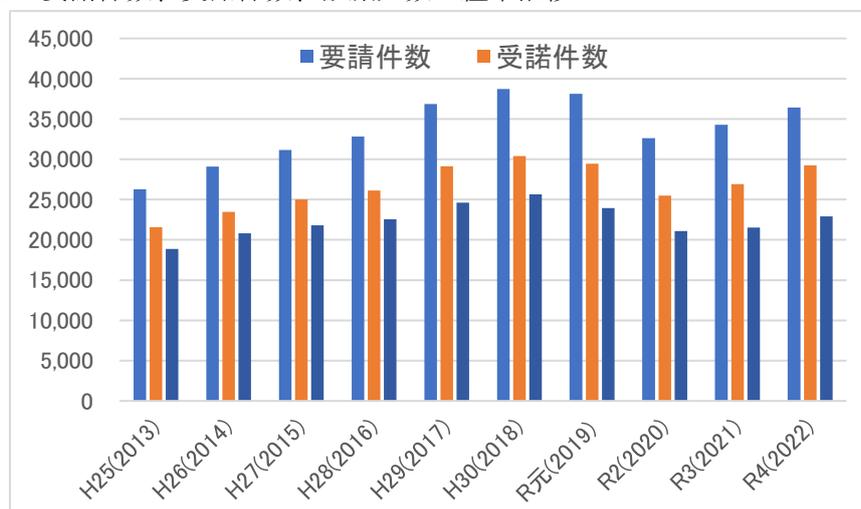
表1：令和3～4年度の全国DH運用状況概要

項目	略称	R3年度	R4年度	増加率
要請件数		34,268	36,434	6.3%
受諾件数		26,921	29,245	8.6%
受諾件数/要請件数	(受諾率)	78.6%	80.3%	
現場受諾件数*		17,339	18,524	6.8%
施設間受諾件数*		3,933	4,022	2.3%
現場受諾件数*/全受諾件数*	(現場受諾割合)	81.5%	82.2%	
不応需件数		7,347	7,189	-2.2%
重複要請による不応需件数	(重複不応需)	2,191	2,337	6.7%
重複不応需/要請件数	(重複不応需率)	6.4%	6.4%	
天候不良による不応需件数	(天候不良不応需)	3,449	3,454	0.1%
悪天候不応需/要請件数	(天候不良不応需率)	10.1%	9.5%	
任務中止件数	(任務中止)	5,649	6,699	18.6%
任務中止/受諾件数	(任務中止率)	21.0%	22.9%	9.0%
診療人数		21,511	22,892	6.4%
診療人数/受諾件数		79.9%	78.3%	
【参考】総務省消防庁 令和3年、4年の全搬送人員数		5,491,469	6,216,909	13.2%

*任務中止を除いた受諾件数

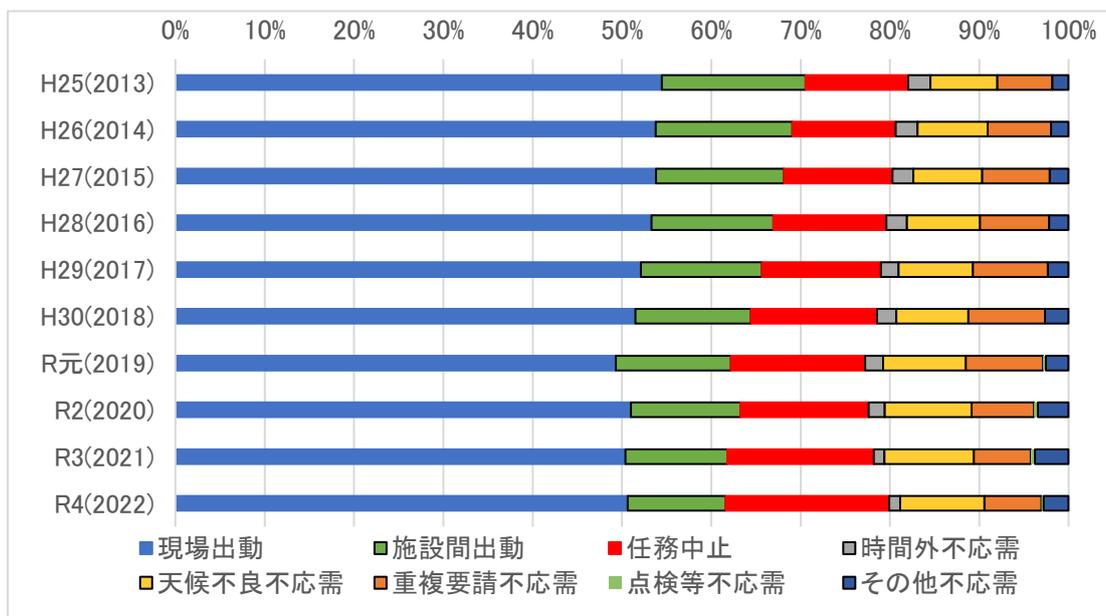
- ・ 全国DHの各年度における要請件数、受諾件数、診療人数の推移を図1に示す。いずれもCOVID-19の蔓延とともに令和元～2年度に一旦減少し、その後は回復し傾向であるが、未だ平成30年度の水準には戻っていない。

図1：要請件数、受諾件数、診療人数の経年推移



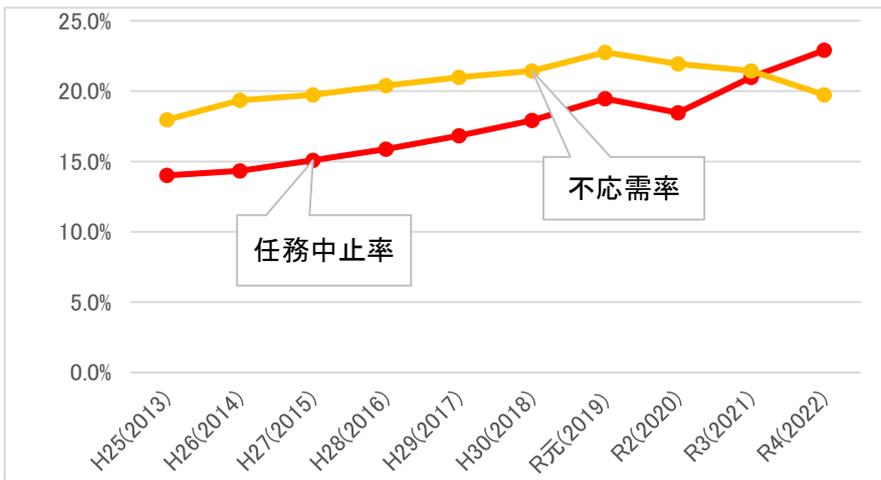
- ・ 各年度出動要請件数に対する各対応の構成比率を図2に示す。現場出動（青）と施設間出動（緑）は減少しており、任務中止（赤）が増加していることがわかる。

図2：出動要請への対応（構成比率）



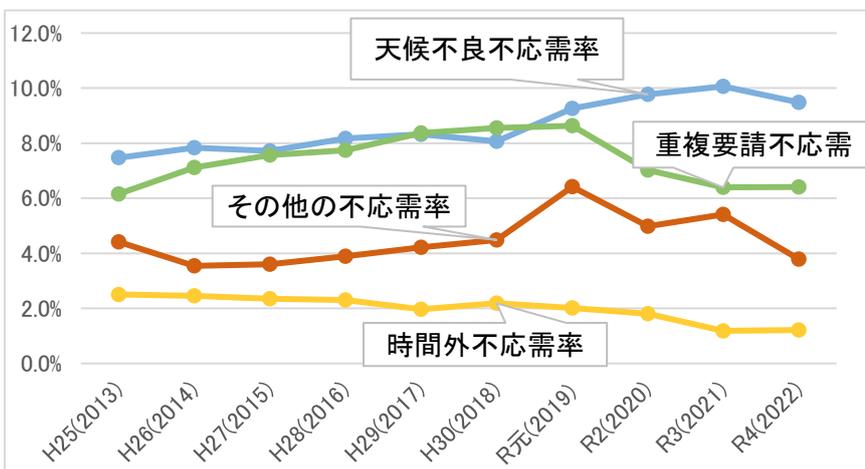
- ・ 不応需率と任務中止率の経年変化を図3に示す。不応需率は、令和元年の22.1%まで増加傾向であったが、その後減少している。不応需率は要請件数と正の相関があるためCOVID-19の蔓延に伴う要請件数の減少によって減少したものと考えられる。一方、任務中止率は平成25年度の14.0%から令和4年度の22.9%まで概ね一貫して増加している。任務中止率の増加はオーバートリアージの増加による可能性があるため、精査を要する。

図3：不応需率と任務中止率の推移



- ・ 原因別不応需率の推移を、図4に示す。天候要因による不応需率に増加傾向が見られ、令和4年度は不応需率9.5%と不応需の最大要因になっている。近年の天候不良が原因と思われる、地球温暖化の影響も否定できないため、注意を要する。
- ・ 令和元年度より「その他の不応需」が増加しており、COVID-19疑い例を不搬送とした影響によるものと思われる。また、令和2年度から重複要請による不応需が減少している。重複要請率は要請件数と相関するため、これもCOVID-19による要請件数減少に伴う減少と考えられる。
- ・ 時間外要請による不応需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で診療した症例の疾病構成比率の年度推移（平成25～令和4年度）を図5に示す。交通外傷（赤）が継続的に減少し、その他の内因性疾患（水色）が増加している。
- ・ 上記のうち外因のものと内因性疾患の比率の推移を図6に示す。外因のものの比率は平成25年度の52.3%から令和4年度の42.6%までほぼ継続的に減少し、内因性疾患の比率は増加している。

図5：DH診療患者の疾病構成比率の推移

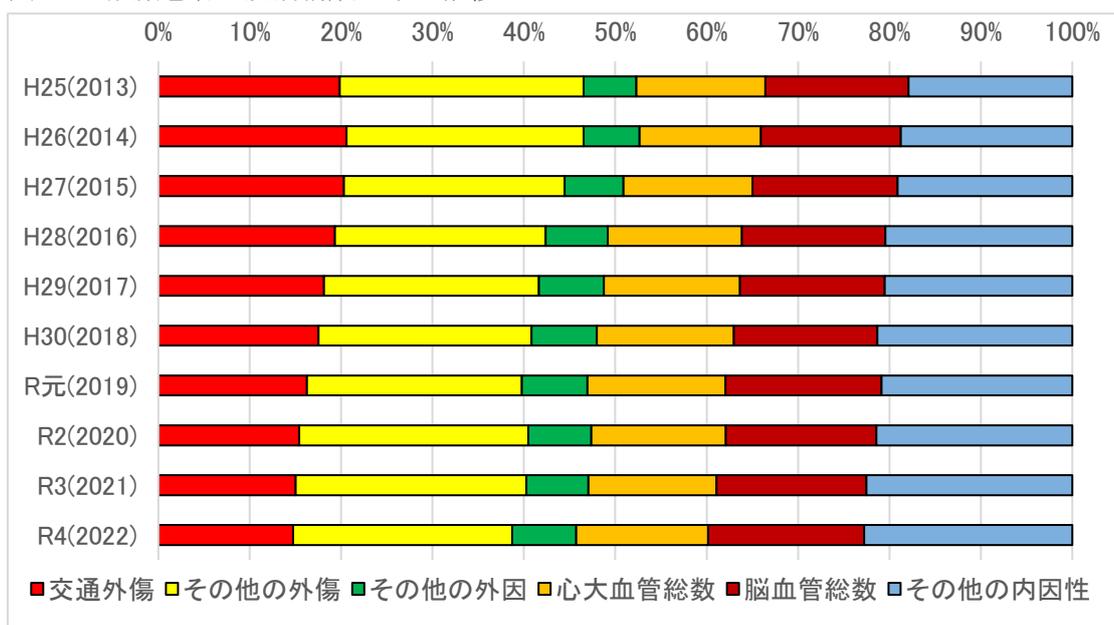
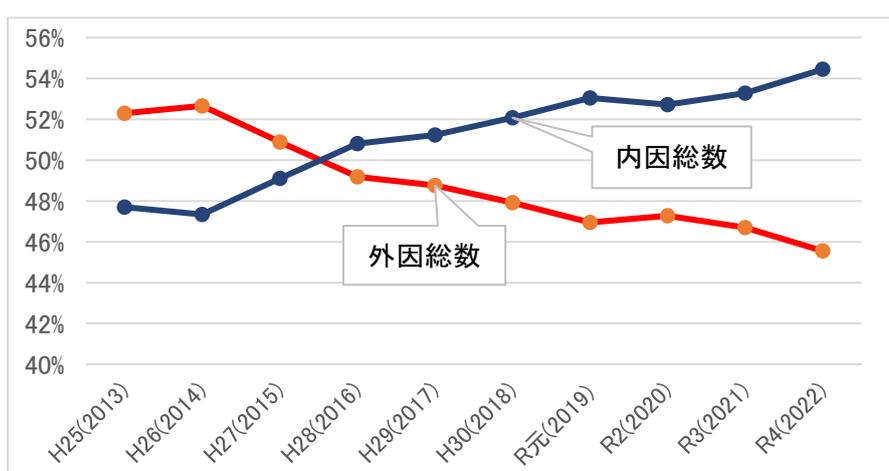
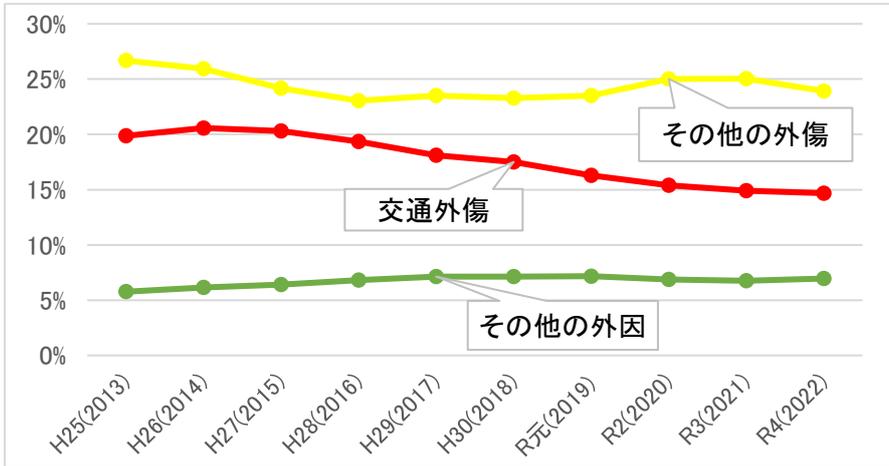


図6：内因性疾患と外因によるものの比率



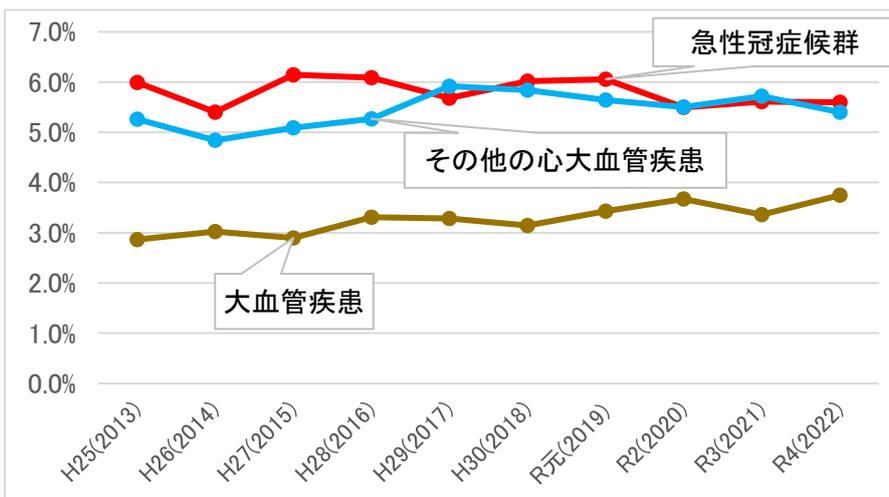
- ・ 外因によるものの内訳の推移を図7に示す。交通外傷（赤）の比率は、平成25年度の19.9%から令和4年度の14.7%までほぼ継続的に減少している。その他の外傷はほぼ横ばい、その他の外因のものは微増に留まっており、外因によるものの比率の減少は、主に交通外傷の減少によると考えられる。

図7：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）



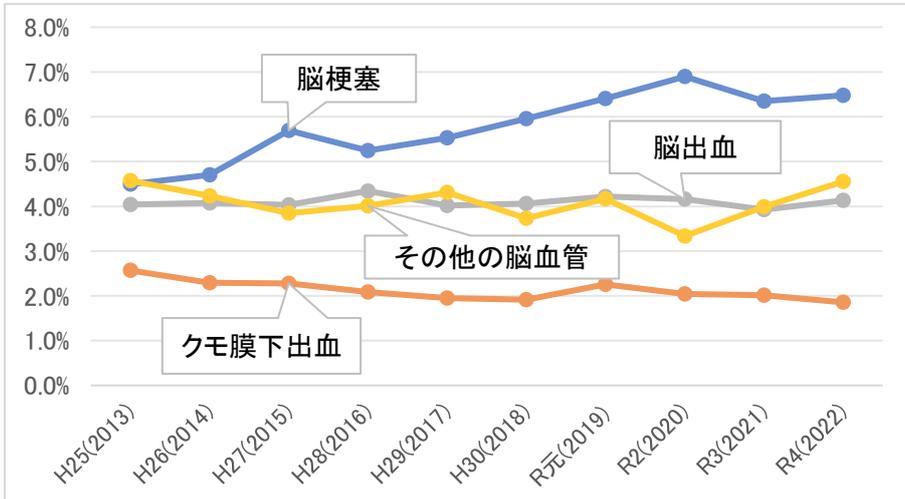
- ・ 心・大血管疾患の内訳を図8に示す。急性冠症候群およびその他の心大血管疾患の比率に明らかな変化はないが、大血管疾患は平成25年度の2.9%から令和4年度の3.7%に増加傾向が見られる。

図8：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）



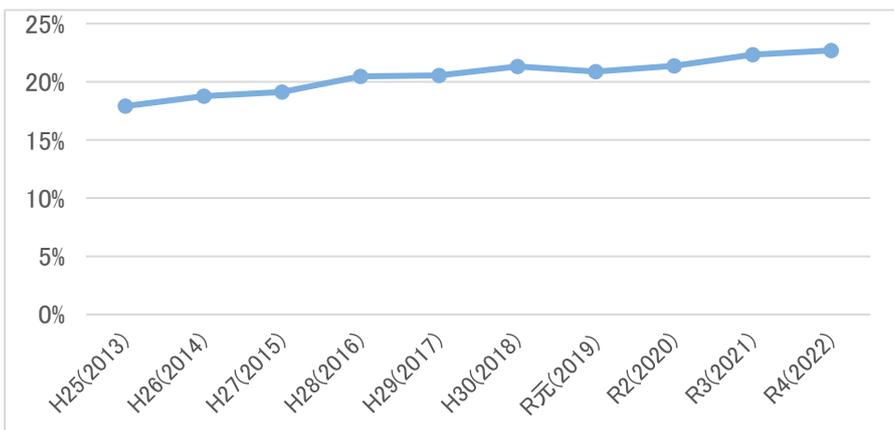
- ・ 脳血管障害の内訳の推移を図9に示す。クモ膜出血と脳内出血の比率は10年間ほぼ横ばいであるが、脳梗塞は平成25年度の4.5%から令和4年度の6.5%に継続的な増加が見られる。その他の脳血管障害は微減傾向である。

図9：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（図10）は、平成25年度の17.9%から令和4年度の22.7%に継続的な増加が見られている。これには呼吸器疾患、消化器疾患、感染症などが含まれており、高齢化に伴って増加している可能性があるため、さらに精査を要する。

図10：その他の内因性疾患



- ・ 小児搬送例を図11、周産期搬送例を図12に示す。小児搬送は現場搬送が多いが、令和2年度より急減しており、COVID-19の影響と考えられる。
- ・ 一方、周産期搬送は病院間搬送が多いが、10年間継続して減少しており、出生率低下の影響などが考えられる。

図11：小児搬送例（全診療人数に対する構成比率の推移）

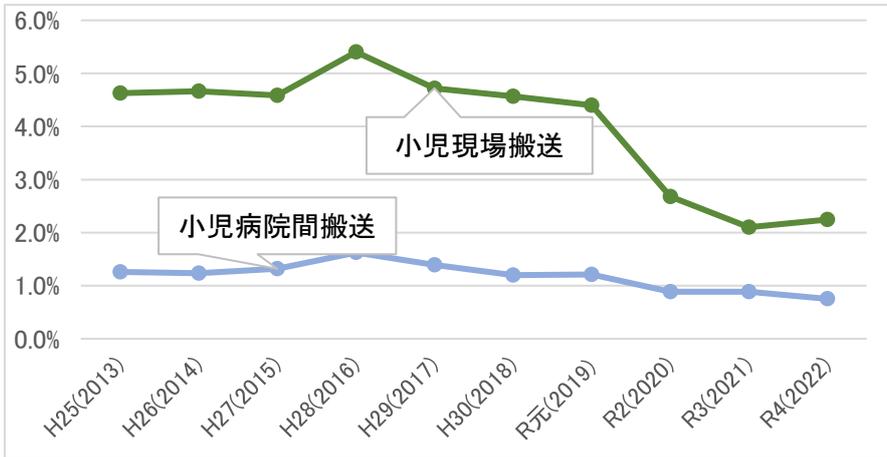
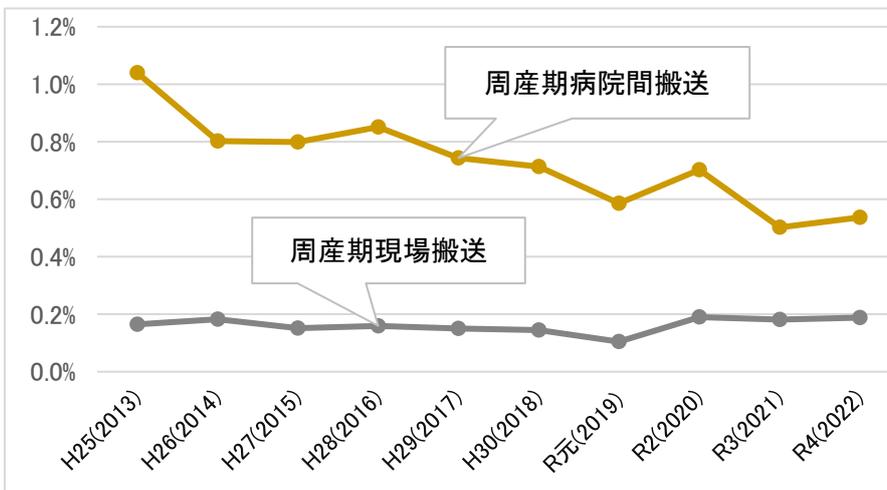


図12：周産期搬送例（全診療人数に対する構成比率の推移）

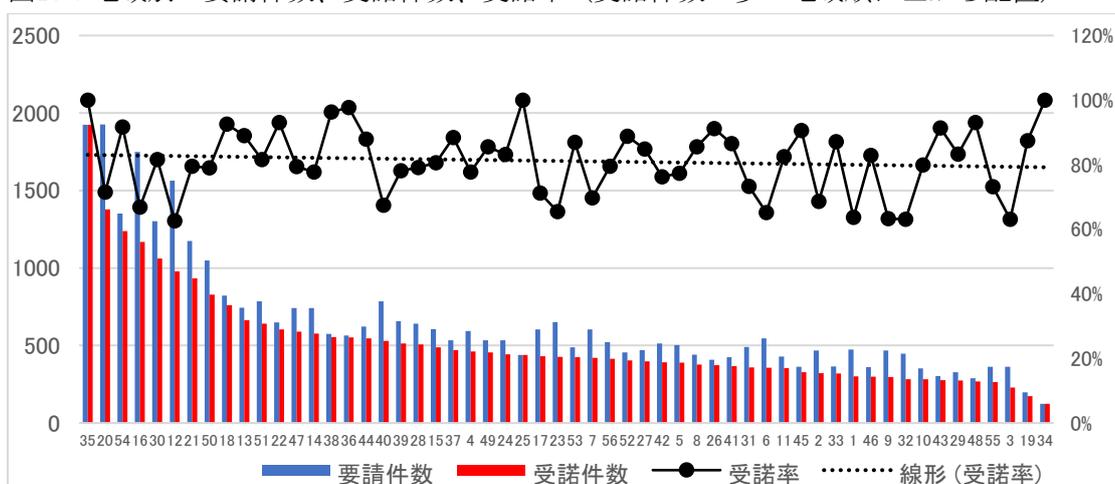


- ・ 以上のように、DH診療例の疾病構成に見られる10年間の変化は、主に本邦の少子高齢化に伴うものであり、今後も続くと想定される。
- ・ 変化するDH対象疾患への対応は、今後の重点的課題である。

3) 各地域ドクターへの運用状況と疾病構成

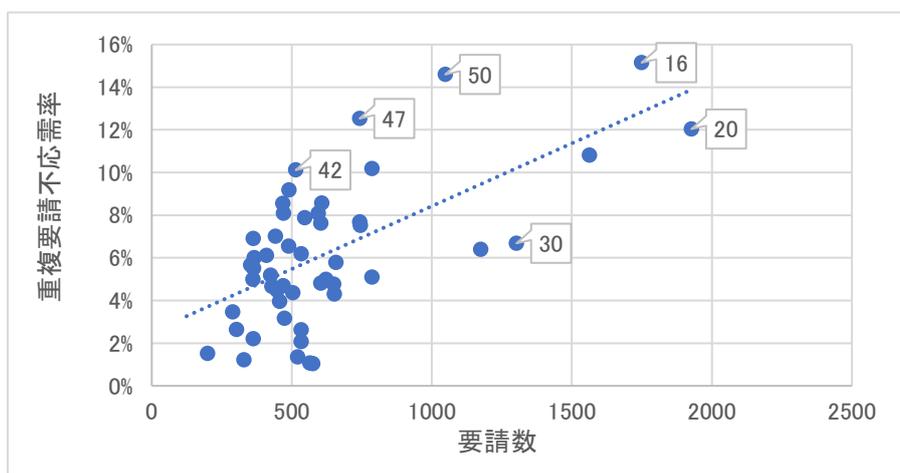
- ・ 地域別の要請件数、受諾件数、受諾率を図13に示す。受諾件数（棒グラフ赤）の多い基地病院順に、左から配置してあり、折れ線グラフは受諾率を示す。
- ・ 要請件数は平均651（SD398）件、受諾件数（棒グラフ赤）は平均522（SD324）件といずれも地域差が大きく、受諾件数が1,000件/年を越えている地域が5か所存在した。
- ・ 図13の受諾率（折れ線グラフ）は、平均81.1（SD10.5）%で一定のばらつきが見られるが、要請件数との関連は明らかではなかった。なお、受諾率100%（不応需0%）の地域が3か所あり（34：大阪、35；兵庫北、54：鹿児島1）、運用・登録システムの状況につき確認を要する。

図13：地域別の要請件数、受諾件数、受諾率（受諾件数の多い地域順に左から配置）



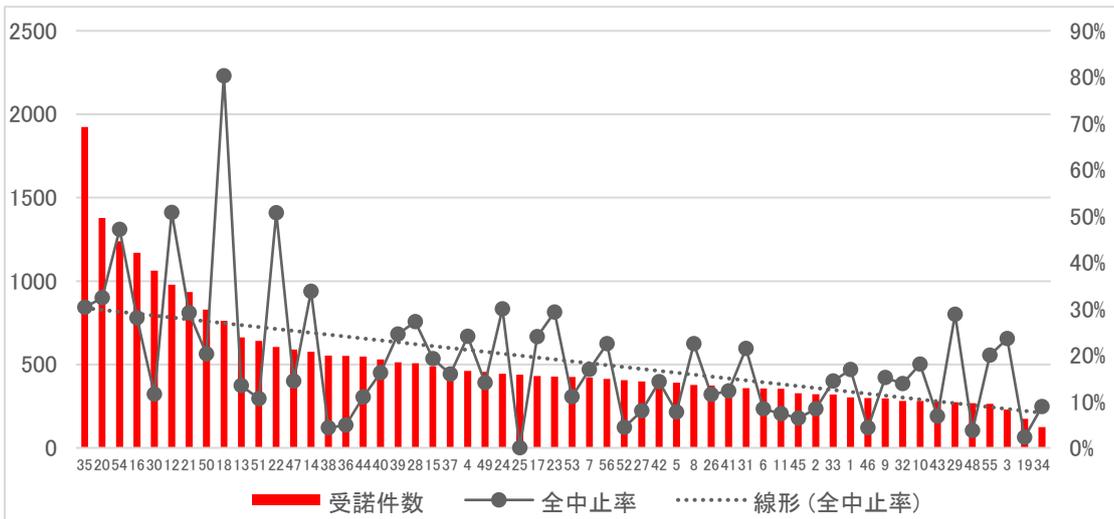
- ・ 図14に、地域別の要請件数と重複要請不応需率の散布図を示す。要請件数の増加に伴って、重複要請不応需率が増加する傾向が確認された（相関係数0.620）。
- ・ なお、重複要請不応需率が0.1%以下であった地域が5か所（前述の34：大阪、35；兵庫北、54：鹿児島1に加え18：東京、25：山梨）あり、外れ値として除外して分析した。これらの地域については、運用・登録状況の確認を行う予定。

図14：地域別の要請件数と重複要請不応需率の散布図（外れ値を除く）



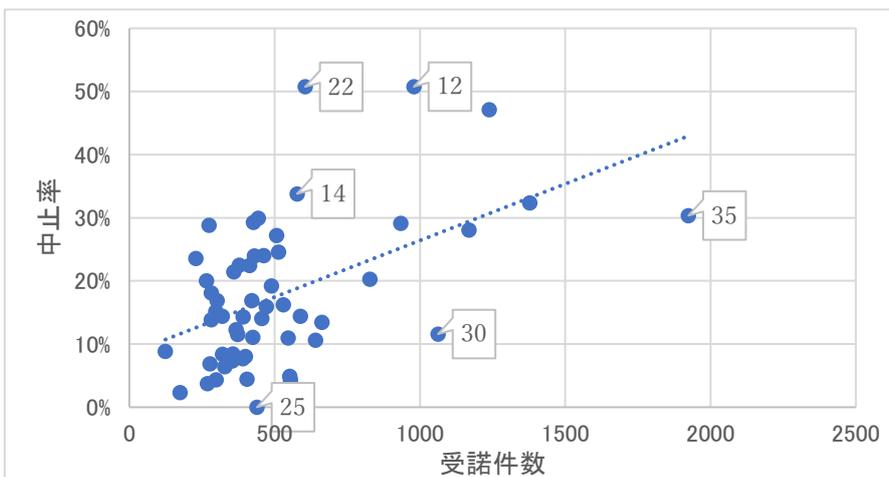
- ・ 図15に、地域別の受諾件数、全中止率（全ての任務中止/受諾件数）を示す。受諾件数（棒グラフ）の多い地域順に左から配置してあり、折れ線グラフは全中止率である。
- ・ 受諾件数が増加すると全中止率にも増加傾向がみられるが、ばらつきのある大きな地域も散見される。

図15：地域別の受諾件数と全中止率（受諾件数の多い地域順に左から配置）



- ・ 図16に、地域別の受諾件数と全中止率の散布図を示す。受諾件数は平均517.9 (SD327.8) 件、中止率は平均17.8 (SD11.6) %で、受諾件数が増加すると全中止率も増加することが確認された（相関係数0.504）。
- ・ なお、地域18：東京は、全中止率が80%と異常に高く（図15参照）、外れ値として除外して分析した。DH導入直後のためと考えている。
- ・ 全中止率にもかなりの地域差が見られるため、さらに運用状況等の詳細な調査を行う。

図16：地域別の受諾件数と全中止率の散布図（外れ値除く）



- ・ 図17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：緑、その他の外傷：水色、その他外因のもの等；紺、心血管疾患：黄、脳血管疾患：赤、その他の内因性疾患；薄茶、不明の内因および分類不明：黒）。左から外因のもの構成比率の高い地域から順に配置してある。
- ・ 外因のもの（交通外傷、その他外傷、その他外因）の比率は平均45.1（SD11.1）%で、かなりの地域差が見られる。
- ・ 図18に、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14.7（1SD6.3）%、脳血管疾患/総数は16.1（SD6.0）%で、両者には負の相関があり（相関係数-0.517）、地域特性を表している可能性がある。

図 17：各地域の疾病構成比率（外因のもの構成比率の高い地域から順に左から配置）

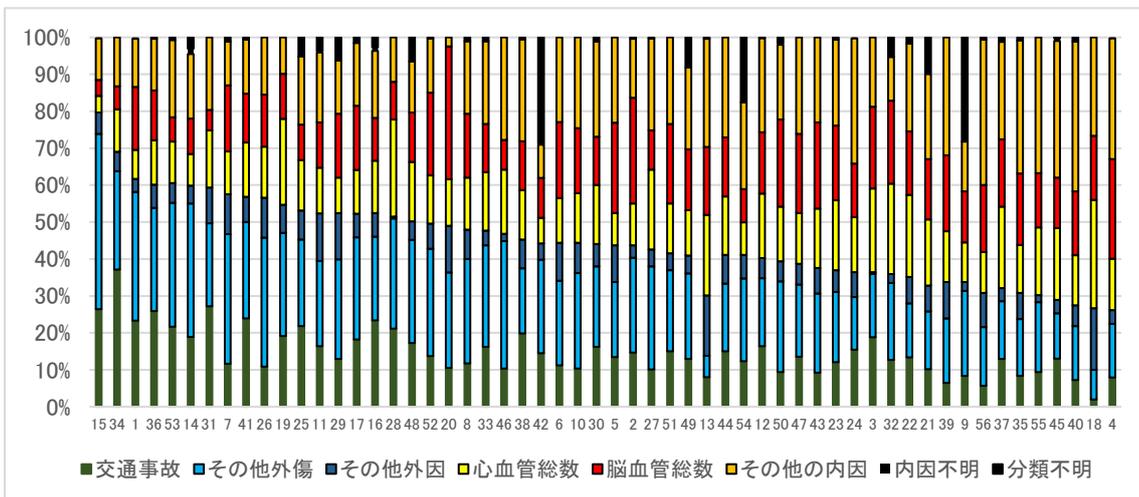
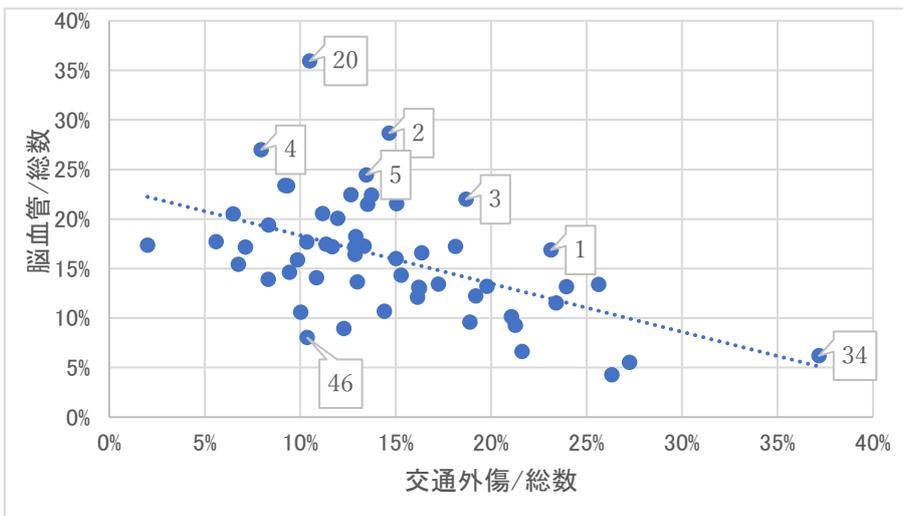


図 18：交通外傷と脳血管疾患の構成比率の散布図



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4年度の全国ドクターヘリ要請件数は36,434件(対前度+6.3%)、受諾件数29,245件(同+8.6%)、診療人数22,892名(同+6.4%)と前年より増加した。総務省消防庁の全国救急車搬送数も令和4年は令和3年より13.2%増加しており、COVID-19の影響からの回復傾向を反映しているものと思われる。
- ・ 過去10年間で、任務中止率および天候要因による不応需率に増加傾向が見られており、運用効率への影響に注意する必要がある。

2) 全国ドクターヘリ診療例の疾病構成

- ・ 過去10年間、交通外傷の比率が継続的に減少し、脳梗塞、大血管疾患、その他の内因性疾患の比率は増加傾向であった。
- ・ この傾向は本邦の少子高齢化に伴うものと思われ、今後も続くと想定される。本邦DH対象疾患の変化への対応は、今後の重点課題と考えられる。

3) 各地域におけるドクターヘリの運用状況と疾病構成

- ・ 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。
- ・ 上記には、外れ値やばらつきが見られ、要請のタイミング、要請閾値、医療機関の密度、症例登録の方法など様々な地域差が影響していると考えられた。正確に状況を把握するため、JSAS-Rの詳細な分析を行うとともに、いくつかの地域について個別調査する必要があると考えている。
- ・ 診療患者の疾病構成比率には大きな地域差があり、交通外傷/総数と脳血管疾患/総数に負の相関がみられた。疾病構成は、地域特性の分類に応用できる可能性がある。

II. 令和4年度全国ドクターヘリの活動状況 (JSAS-Rの分析)

土谷 飛鳥 (研究協力者)	東海大学医学部救命救急医学 准教授
麻生 将太郎	東京大学大学院医学系研究科リアルワールドエビデンス講座 特任講師
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 Queen Mary University of London, Centre for Trauma Sciences
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	救急振興財団救急救命東京研修所 教授

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 DH レジストリ ; JSAS-R」のデータを用いて以下の分析を行い、DH の運用実態を詳細に把握することである。(1)DH 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。(2) 要請方法の違い (覚知要請 vs. 現着後要請) による時間経緯・転帰に相違があるか否かを分析的に検証する。**【方法】**(1)2022/04/01~2023/03/31 に DH 要請された全症例を対象として以下の分析を記述的に行った。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、iii) DH 介入 (病院前検査・処置・薬剤投与)、iv) 診断名、v) 重症度・緊急度・転帰。なお全運航記録の記述以外は患者接触した単数傷病者症例に限定し、転帰は自施設症例を対象とした。(2)2020/04/01~2023/03/31 (3年間) の DH 現場出動症例を対象として、要請方式による距離と時間・死亡割合の交互作用を、交絡因子を調整して分析した。感度分析として、基地病院の違いも調整した。**【結果】**(1)期間内に 34,578 症例が抽出され、要請応需 27,663 例、要請不応需 6,915 例、ミッション中止 5,949 例、患者接触症 21,714 例であった。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 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) が実施された。疾患分類では外傷 (中毒含む)、循環器系・脳疾患が多く、症状や徴候を表す ICD10 コードも多く登録されていた。DH 対応例の 9 割以上は緊急度・重症度が中等度以上であり、5 割が基地病院搬送され、全死亡率は約 10%であった (心肺停止症例含む)。(2) 覚知要請では、DH 搬送される症例がやや少なく、要請時重複要請が多く、2 フライトドクターと、現場直近・現場進出症例が多かった。119 番覚知から患者接触・受け入れ病院着陸までの時間は、覚知要請が各々約 5 分早く、総飛行距離 100km (片道 50km) 以上では両者の時間差がやや拡大した。また全死亡割合は、総飛行距離 60・80km (片道 30・40km) のカテゴリで覚知要請例の方が低かったが、より短い範囲と長い範囲では差を認めなかった。基地病院による違いを勘案しても同様の結果であった。**【考案】**登録症例は年々増加している。COVID-19 の影響が緩和され、全国の基地病院が JSAS-R 登録を積極的に行うようになったためと考えられる。DH は緊急度・重症度が高い疾患に対して出動しており、現場から治療を開始・継続していることが明らかになった。初期治療開始・根本的治療開始までの所要時間は覚知要請の方が現着後要請より短く、全死亡割合は総飛行距離 60・80km のカテゴリで覚知要請例の方が低かった。要請方式と転帰との関連については、さらに分析を継続する予定である。

A. 研究目的

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「日本航空医療学会新規ドクターヘリレジストリ；JSAS-R」のデータを用いて、ドクターヘリ事業全体の実態を把握し、運用手法等に関する提案を行うことである。

分析用のデータセットを作成し、1) DHの全運航状況・運用実態・時系列分析、2) DH介入に伴う各症例の状態分析、3) DH介入（病院前検査・処置・薬剤投与）分析、4) 診断名分析、5) 重症度・緊急度・転帰分析を行う。今年度はJSAS-R開始後2年目に当たるため、前年との精度比較も行う。

（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】2022/04/01～2023/03/31にDH要請となった全症例

【2】2020/04/01～2023/03/31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】2022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】所要時間・転帰に対する要請方法の違い（覚知要請vs. 現着後要請）と飛行距離の交互作用分析

i) 覚知要請vs. 現着後要請の記述分析

ii) 所要時間に対する要請方法と飛行距離の交互作用、及び死亡割合に対する要請方法と飛行距離の交互作用の分析

【解析方法】

【1】2022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】所要時間・転帰に対する要請方法の違い（覚知要請vs. 現着後要請）と飛行距離の交互作用分析

JSAS-R（3年間）のデータセットを作成し、組入基準を現場搬送かつ患者接触した症例とした。実飛行距離（往復）は、20km毎のカテゴリ（0～20kmは0km、20～40kmは10km、以下同様のカテゴリ呼称）にまとめ、0kmのカテゴリを参照とするカテゴリ変数として回帰分析に用いた。総飛行距離（往復）は外れ値を考慮して分布の95%以内を採用し、153km以上は欠測とした。なお、各分析における欠測データは除外して分析を行った。

所要時間および死亡割合に対する要請方式と距離の交互作用を分析した。交絡調整した因子は次の通り；年齢・性別・搭乗医師人数・搬送先（基地病院へ搬送したか否か）・救急隊接触時のVital Signs（心拍数・収縮期血圧・呼吸回数・GCS・重症度（PCTAS）・緊急度（NACA Score））。

結果はSTATAのMarginal Plotにより図としてプロットした。感度分析として、上記モデルに基地病院の違いを加えて同様に解析した。

C. 研究結果

【1】2022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34,578症例（昨年比10%増/以降数値後の括弧は2021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27,663例（12.7%増）、要請不応需6,915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5,949例（18.9%増）、患者接触症例は21,714例（11.1%増）であった。要請内容では、現場搬送要請が多く86.9%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、今年度も看護師は全国的に1名であったが、医師は2DH体制が33.5%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0.7%に留まった。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3:2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、90%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）、半数程度の搬送にのみ医師と看護師が同乗していた（医師>看護師）。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DHで搬送されているが、少数DH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102Km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36分・58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（14.3%）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（6.1%）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53%も施設間搬送で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

昨年度と比較して16%の増加であった。最も多い疾患分類は（表12, 12-2）その順位に変化なく、S00-T98損傷・中毒であり、続いてI00-I99循環器系疾患であった。R00-R99症状・徴候・異常検査所見のコードも多く、次いで消化器疾患が多かった。

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。昨年度より緊急・準緊急症例が増加した。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10%であった。

【2】所要時間・転帰に対する要請方法の違い（覚知要請vs. 現着後要請）と飛行距離の交互作用分析

i) 覚知要請vs. 現着後要請の記述分析

要請方式により、ミッションが途中で中止になる割合が異なっており、覚知要請例では中止割合30.8%、現着後要請例18.3%と、覚知要請で有意に多い（表16）。

その他、要請方式の違いによるミッション特性・患者背景・アウトカムを表17に示す。

覚知要請例は、現着後要請例よりDHで搬送されることが少なく、要請時に重複要請になることが多かった。また、覚知要請例では2フライトドクター制度を多く採用しており、現場直近・現場進出症例がやや多く、診療後の搬送での医師・看護師の付き添いが共に少なく、非基地病院への搬送がやや多かった。

覚知要請例では、119番覚知～DH要請/ 119番覚知～患者接触/ 119番覚知～受け入れ病院着陸の時間が現着後要請例より短かったが、DH要請～基地病院着陸/基地離陸～基地病院着陸の時間は延長していた。

救急隊接触時・DHスタッフ接触時のバイタルサインは、覚知要請例でDHスタッフ接触時のGCS14-15がやや多かったが、両群で大きな違いを認めなかった。DH医療スタッフによる医療介入にも大きな違いは見られなかった。

緊急度（PCTAS）・重症度（NACAスコア）に関しては、覚知要請例では蘇生（青）と準緊急（黄）・低緊急（緑）の比率、NACA2、3およびNACA6の比率が高く、現着後要請例では緊急（赤）とNACA4、5の比率が高かった。つまり、覚知要請例は、現着後要請例より緊急度・重症度共に広い範囲に分布していた。

疾患に関しては、欠測値が多く正確性が担保できないが、覚知要請例で、その他内因性・外因性が多かった。覚知要請例と現着後要請例のISSは同等であった。

転帰に関しても欠測が多いが、覚知要請例では帰宅・一般病棟入院がやや多く、入院日数・全死亡に大きな違いを認めなかった。

ii) 所要時間および転帰に対する要請方法と飛行距離の交互作用の分析

119番覚知から患者接触までの時間、受け入れ病院着陸までの時間の図を(図1,2)示す。往復80km(片道40km)のカテゴリまでは、両者の時間差は概ねDH要請までの時間に依存して平行であったが、100km(片道50km)以上のカテゴリでは、両者の差が拡大していた。外来死亡に関しては(図3,5)両要請方式で差を認めなかったが、全死亡割合は、往復60km(片道30km)および往復80km(片道40km)のカテゴリで、覚知要請の方が低かった(図4*印)。それより短いカテゴリと長いカテゴリでは明らかな死亡割合の違いを認めなかった。基地病院(搬送先)による違いをモデルに加えて分析しても同様の結果であった(図6)。

D. 考案

【1】2022年度の記述分析

i) DHの運航状況・運用実態分析

昨年度と比較して、全体の症例数が増加している。DHは要請全体の8割に応需し、内8割の患者に接触していた。別の表現をすると、全要請中の6割強で患者接触をしていることとなる。要請時に前ミッションが存在している場合、前ミッションが患者接触前であると要請を不応需とし、帰投中(患者を受け入れ病院へ搬送後)であると要請を受諾する傾向があるが、基本的には先の要請を優先(先着順対応)していることが示唆される。要請が重複した場合、応需判断をする際に重症度を加味しているか否かは更なる検討が必要であるが、要請段階(特に覚知要請)では患者情報が不足・不確実であり、正確な判断は困難であり、結果として先着順対応になっていると考えられる。

DH 搭乗医療スタッフは貴重な医療資源であるが、4割の症例で、3名体制（医師2名、看護師1名）で病院前救急に対応していることが判明した。医療資源投入が多い方が効果的な介入が可能であるが、アウトカムと関連するか否かは今後の検討課題である。

要請不応需の理由として天候不良と前事案対応中が多いのは従来と同様である。昨年度、COVID-19の影響（疑わしきは不応需対応）は、航空医療にも大きな影響を与えていたが、本年度はCOVID-19による不応需が激減した。ワクチン摂取等による感染リスクや致死率の低下などの原因が考えられる。

現場搬送では、時間経過や自施設受け入れ割合はこれまでの学会統計と概ね同等の結果であった。DH搬送以外で搬送（＝救急車搬送）する場合、医療スタッフは半数の症例でのみ付き添っている。これは現場感覚と一致しており、症例が軽症であるという理由が大多数を占めると推察される。このような症例は基地病院以外の施設へ搬送されることが多く、転帰が記録されていないため、転帰への影響は調査困難であった。

施設間搬送では要請を受諾した場合、ほぼ全例がDH搬送に至っているが、少数ながら搬送していない症例、DH以外の搬送手段を選択した症例が存在した。これは患者状態が悪化・急変したことに伴う搬送不能症例や重複要請に伴う搬送手段の変更が考えられるが、更なる検討が必要である。緊急外来搬送（出勤要請後、DH到着まで一時的に直近の医療機関に搬送された傷病者を、他の医療機関へ搬送するための出勤）は昨年と大きく変わらず約13%で実施されていた。

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

病院前検査としてエコー検査が多いのは、診断名に外傷と虚血性心疾患が多いためと考えられる。外傷では腹腔内出血の鑑別に、虚血性心疾患では心臓の動きを把握するためにエコーを使用する。また血糖測定に関しても、症候名として意識障害、脳疾患が多く、意識障害の簡単な鑑別に使用された結果と推察される。

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いる。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のは、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、人工呼吸等を機内でも継続しているためと考えられた。循環介入としては、現場搬送では心停止時の処置が多く、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ためと考えられた。中心静脈ルート確保が多いのは末梢が確保できないため、現場滞在時間の増加と引き換えに使用されているものと考えられた。

薬剤投与は、救急隊では不可能な処置の1つであり、取扱患者の約半数に何らかの介入がなされている。特に、除痛は患者安定化のためには重要な治療であり現場でも施設間搬送でも頻繁に使用されていた。特に施設間搬送では人工呼吸器下の搬送も多く、鎮痛薬・鎮静薬は集中治療として積極的に使用されている。外傷でも内因性でも頭蓋内出血を疑う場合は制吐薬を予防的に使用することは妥当であり、今年度も多く使用されていた。外傷患者の出血に対して、トラネキサム酸の投与は今年度も全国的に継続している傾向があると思われる。輸血(RBC)は、何らかの薬剤を使用した患者のうち、0.2%の患者に投与されている。外傷性出血性ショックの患者数を考えると、非常に少ない割合であり、これは全国施設の内、輸血用血液製剤を持ち出せる施設が多くないことを示している。積極的に持ち出しができるのは3施設のみであった。

iv) 診断名分析

昨年に引き続き、多い病名としては外傷・虚血性心疾患・脳卒中病名が最頻であり、これまで学会でも集計している病名の傾向と一致している。その他の診断群も概ね現場で経験する症例に近く、妥当性があるものと考えられた。

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・緊急が50%以上を占め、残り40%が準緊急である。緊急度の面からは概ね適切なDH使用が伺える。欠損値は4.8%と昨年より著減（昨年7.8%）したため信頼性は高いと考えるが、今後さらに全症例の入力を促していく。重症度の面からも生命に関わる状態が40%を占めており、同じく欠損値は4.8%と著減（昨年は9.2%）した。

転帰として、多くの症例は入院となり高次機能病棟に入院にしている。欠損値は減少（16%から2.4%）したものの、値は修飾されている可能性がある。最終死亡率は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。これらについては今後の検討課題である。

【2】所要時間・転帰に対する要請方法の違い（覚知要請vs. 現着後要請）と飛行距離の交互作用分析

i) 覚知要請vs. 現着後要請の記述分析

覚知要請の場合、任務時間が長くなるため、必然的に重複要請が増加する。また軽症患者も多く含まれるので、ドクターヘリで搬送される症例が少なくなったものと考えられた。また、覚知要請例には、救助案件が多いため、現場直近・現場進出症例が多くなり、人員を強化したため、2フライトドクターが多かったものと推察された。さらに軽症患者は、診療後に救急隊のみで、非基地病院(2次施設)へ搬送されていた。つまり、覚知要請と現着後要請では患者の重症度分布が異なるため、上記の相違が生じたものと考えられた。

ii) 所要時間および転帰に対する要請方法と飛行距離の交互作用の分析

覚知要請では、119番覚知後、現着後要請より平均約5分早く患者に接触し、同様に平均約5分早く搬送先病院に到着していた。総飛行距離が100kmを超えると、要請方式による時間差はやや大きくなるため覚知要請のメリットもやや大きくなる。一方ごく近距離では、早期要請しても結局上空待機する時間が長くなり、早期要請の恩恵が受けられない可能性がある。

死亡割合の検討では、総飛行距離60・80kmのカテゴリ（60～100kmの範囲）で、覚知要請例の方が現着後要請例より全死亡率が低かった。この点はさらに検証が必要と考えている。

E. まとめ

今年度は、DH要請件数が昨年度より大きく増加した。COVID-19の影響が緩和されてきたことが主な原因と考えられ、それ以外の全体的な傾向は大きくは変化していない。

要請方法の違い（覚知要請 vs. 現着後要請）による距離と時間および距離と転帰の交互作用分析では、覚知要請では、119番覚知～患者接触時間および119番覚知～受け入れ病院着陸時間ともに約5分短縮すること、また総飛行距離100km以上の事例ではこの時間差がやや大きくなることが判明した。また総飛行距離60・80kmのカテゴリで、覚知要請例の全死亡割合が現着後要請例より低かったため、今後さらに検証を行う予定である。

表1.ドクターヘリミッション内訳

		全体 N=34,578 (%)	継続(傷病者接 N=21,714 (%)	中止 N=5,949 (%)	不応需 N=6,915 (%)	
要請	応需	27,663 (80.0%)	21,714 (100.0%)	5,949 (100.0%)	0 (0.0%)	
	不応需	6,915 (20.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6,915 (100.0%)	
ミッション	継続(傷病者接触)	21,714 (62.8%)	21,714 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	中止	5,949 (17.2%)	0 (0.0%)	5,949 (100.0%)	0 (0.0%)	
	不応需	6,915 (20.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	6,915 (100.0%)	
搬送	現場搬送	30,053 (86.9%)	17,853 (82.2%)	5,855 (98.4%)	6,345 (91.8%)	
	施設間搬送	4,525 (13.1%)	3,861 (17.8%)	94 (1.6%)	570 (8.2%)	
要請時：前任務の 継続 or 帰投中	なし	30,827 (89.2%)	20,341 (93.7%)	5,430 (91.3%)	5,056 (73.1%)	
要請時：前任務の 進捗状況	あり	3,751 (10.8%)	1,373 (6.3%)	519 (8.7%)	1,859 (26.9%)	
	要請受諾～ランデブー ポイント(現場)着陸前	1,282 (3.7%)	318 (1.5%)	122 (2.1%)	842 (12.2%)	
	ランデブーポイント (現場)着陸後	890 (2.6%)	254 (1.2%)	90 (1.5%)	546 (7.9%)	
	傷病者搬送中(自施設 搬送)	280 (0.8%)	125 (0.6%)	43 (0.7%)	112 (1.6%)	
	傷病者搬送中(他施設 搬送)	477 (1.4%)	160 (0.7%)	78 (1.3%)	239 (3.5%)	
	帰投中	729 (2.1%)	453 (2.1%)	174 (2.9%)	102 (1.5%)	
	その他	93 (0.3%)	63 (0.3%)	12 (0.2%)	18 (0.3%)	
	Missing	30,827 (89.2%)	20,341 (93.7%)	5,430 (91.3%)	5,056 (73.1%)	
	搭乗医師人数	1	22,955 (66.4%)	14,358 (66.1%)	3,679 (61.8%)	4,918 (71.1%)
		2	11,573 (33.5%)	7,324 (33.7%)	2,259 (38.0%)	1,990 (28.8%)
3		50 (0.1%)	32 (0.1%)	11 (0.2%)	7 (0.1%)	
搭乗看護師人数	1	32,287 (93.4%)	20,180 (92.9%)	5,580 (93.8%)	6,527 (94.4%)	
	2	2,291 (6.6%)	1,534 (7.1%)	369 (6.2%)	388 (5.6%)	
傷病者数	0	12,931 (37.4%)	67 (0.3%)	5,949 (100.0%)	6,915 (100.0%)	
	1	21,351 (61.7%)	21,351 (98.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	2	223 (0.6%)	223 (1.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	3	55 (0.2%)	55 (0.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	4	10 (0.0%)	10 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	5	7 (0.0%)	7 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
	13	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	

注：2024/1/2時点での2022年度のデータ（すべての表に共通）

表2. 不応需理由とその後の対応

		不応需 N=6,915 (%)
不応需理由		
	天候不良	3,331 (48.2%)
	前事案任務中	2,265 (32.8%)
	運航時間外	388 (5.6%)
	日没制限	295 (4.3%)
	ヘリ準備中	22 (0.3%)
	機体点検中	21 (0.3%)
	機体不具合	55 (0.8%)
	フライトドクター判断	292 (4.2%)
	基地病院対応不可	6 (0.1%)
	その他	381 (5.5%)
	COVID-19関連	51 (0.7%)
	欠損	87 (1.3%)
不応需後の対応		
	救急車	3,888 (56.2%)
	ドクターヘリ（自施設以外）	706 (10.2%)
	ドクターヘリ以外の医療用ヘリコプター	14 (0.2%)
	消防防災ヘリコプター	190 (2.7%)
	その他のヘリコプター	33 (0.5%)
	自施設緊急車両	80 (1.2%)
	他施設緊急車両	57 (0.8%)
	その他	105 (1.5%)
	不明	1,842 (26.6%)

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=5,949 (%)
中止理由		
	天候不良	141 (2.4%)
	重複要請(途中別事案対応)	460 (7.7%)
	消防・救急隊判断(キャンセル)	4,691 (78.9%)
	日没制限	14 (0.2%)
	フライトドクター判断	268 (4.5%)
	機体理由	28 (0.5%)
	要請元病院 / 受け入れ病院判断(転院搬送キャンセル)	50 (0.8%)
	その他	366 (6.2%)
	COVID-19関連	26 (0.4%)
中止後の対応		
	救急車	4,337 (72.9%)
	ドクターヘリ (自施設以外)	65 (1.1%)
	ドクターヘリ以外の医療用ヘリコプター	4 (0.1%)
	消防防災ヘリコプター	13 (0.2%)
	その他のヘリコプター	9 (0.2%)
	自施設緊急車両	10 (0.2%)
	他施設緊急車両	31 (0.5%)
	その他	211 (3.5%)
	不明	1,269 (21.3%)

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=18,192 (%)	ドクターヘリ搬 送 N=12,910 (%)	ドクターヘリ 搬送以外 N=5,119 (%)	不搬送 N=163 (%)
搬送状況	ドクターヘリ	12,910 (71.0%)	12,910 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	ドクターヘリ 搬送以外	5,119 (28.1%)	0 (0.0%)	5,119 (100.0%)	0 (0.0%)
	不搬送	163 (0.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	163 (100.0%)
年齢		69 (51-80)	69 (52-80)	71 (50-82)	70 (50-81)
月齢		8 (4-10)	6.5 (3-8)	8 (6-10)	
性別	男	12,291 (67.6%)	8,884 (68.8%)	3,299 (64.4%)	108 (66.3%)
	女	5,706 (31.4%)	3,890 (30.1%)	1,763 (34.4%)	53 (32.5%)
	欠測	195 (1.1%)	136 (1.1%)	57 (1.1%)	2 (1.2%)
傷病者接触形態	ランデブーポ イント	17,184 (94.5%)	12,341 (95.6%)	4,724 (92.3%)	119 (73.0%)
	現場直近	275 (1.5%)	165 (1.3%)	102 (2.0%)	8 (4.9%)
	現場進出	726 (4.0%)	401 (3.1%)	293 (5.7%)	32 (19.6%)
	医療施設	7 (0.0%)	3 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (2.5%)
医師の付き添い	なし	2,946 (16.2%)	349 (2.7%)	2,597 (50.7%)	0 (0.0%)
	あり	15,083 (82.9%)	12,561 (97.3%)	2,522 (49.3%)	0 (0.0%)
	欠測	163 (0.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	163 (100.0%)
看護師の付き添い	なし	3,226 (17.7%)	360 (2.8%)	2,866 (56.0%)	0 (0.0%)
	あり	14,803 (81.4%)	12,550 (97.2%)	2,253 (44.0%)	0 (0.0%)
	欠測	163 (0.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	163 (100.0%)
自施設搬送	なし	9,312 (51.2%)	5,296 (41.0%)	3,945 (77.1%)	71 (43.6%)
	あり	8,235 (45.3%)	7,358 (57.0%)	872 (17.0%)	5 (3.1%)
	欠測	645 (3.5%)	256 (2.0%)	302 (5.9%)	87 (53.4%)
活動中重複要請	なし	14,615 (80.3%)	10,608 (82.2%)	4,007 (78.3%)	0 (0.0%)
	あり	2,594 (14.3%)	1,705 (13.2%)	889 (17.4%)	0 (0.0%)
	欠測	983 (5.4%)	597 (4.6%)	223 (4.4%)	163 (100.0%)
活動中重複要請 一対応可否	なし	1,447 (8.0%)	1,012 (7.8%)	435 (8.5%)	0 (0.0%)
	あり	1,147 (6.3%)	693 (5.4%)	454 (8.9%)	0 (0.0%)
	欠測	15,598 (85.7%)	11,205 (86.8%)	4,230 (82.6%)	163 (100.0%)
活動中重複要請 一対応方法	傷病者搬送後 に対応搬送	1,837 (10.1%)	1,290 (10.0%)	547 (10.7%)	0 (0.0%)
	医療スタッフ 分離対応	106 (0.6%)	27 (0.2%)	79 (1.5%)	0 (0.0%)
	他	651 (3.6%)	388 (3.0%)	263 (5.1%)	0 (0.0%)
	欠測	15,598 (85.7%)	11,205 (86.8%)	4,230 (82.6%)	163 (100.0%)
他施設のDHによ る搬送	なし	12,836 (70.6%)	12,836 (99.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	あり	74 (0.4%)	74 (0.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	欠測	5,282 (29.0%)	0 (0.0%)	5,119 (100.0%)	163 (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	6 (4-10)	8 (4-10)	6 (4-10)	6 (4-10)
救急隊現着～救急隊患者接触	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-2)
救急隊患者接触～救急隊現発	10 (8-15)	10 (8-15)	10 (8-15)	13 (8-17)
救急隊現発～合流地点到着	6 (4-10)	6 (4-10)	6 (4-8)	6 (4-10)
消防覚知～合流地点到着	30 (24-39)	30 (26-41)	30 (24-39)	30 (24-39)
消防覚知～傷病者接触	34 (27-43)	35 (28-44)	32 (26-40)	38 (29-47.5)
消防覚知～受け入れ病院到着	63 (52-77)	63 (53-76)	63 (51-79)	42 (31.5-62)
ミッション受諾～受け入れ病院	50 (41-62)	50 (41-61)	53 (42-67)	35 (23-50)
実飛行距離(km)	59 (36-90)	63 (39-94)	52 (30-78)	83.5 (42.5-121)
実飛行時間	24 (18-34)	25 (18-35)	22 (16-30)	30 (17-39)
現場とランデブーポイントの	229 (105-539)	230 (106-531)	225 (102-563)	287 (121-786)

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5. ドクターヘリ搬送以外の場合の搬送手段(現場搬送)

	全体 N=5,119 (%)
救急車	5,053 (98.7%)
ドクターヘリ以外の医療用ヘリコプター医療施設	7 (0.1%)
消防防災ヘリコプター	17 (0.3%)
その他のヘリコプター	1 (0.0%)
自施設緊急車両	6 (0.1%)
他施設緊急車両	4 (0.1%)
他	30 (0.6%)
不明	1 (0.0%)

表6. 傷病者不搬送理由(現場搬送)

	全体
	N=163 (%)
軽傷現場終了	51 (31.3%)
現場死亡確認	31 (19.0%)
傷病者拒否	7 (4.3%)
フライトドクター判断	42 (25.8%)
要請元病院/受け入れ病院判断	3 (1.8%)
その他	29 (17.8%)

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=3,858 (%)	ドクターヘリ搬送 N=3,769 (%)	ドクターヘリ搬送以外 N=30 (%)	不搬送 N=59 (%)
搬送状況	ドクターヘリ搬送	3,769 (97.7%)	3,769 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	ドクターヘリ搬送以外	30 (0.8%)	0 (0.0%)	30 (100.0%)	0 (0.0%)
	不搬送	59 (1.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	59 (100.0%)
年齢		70 (54-80)	70 (54-80)	73 (63-80)	70 (48-80)
月齢		0 (0-3.5)	0 (0-3.5)		
性別	男	2,367 (61.4%)	2,301 (61.1%)	21 (70.0%)	45 (76.3%)
	女	1,472 (38.2%)	1,449 (38.4%)	9 (30.0%)	14 (23.7%)
	欠測	19 (0.5%)	19 (0.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
傷病者接触形態	ランデブーポイント	2,835 (73.5%)	2,808 (74.5%)	18 (60.0%)	9 (15.3%)
	現場直近	7 (0.2%)	7 (0.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	現場進出	9 (0.2%)	7 (0.2%)	1 (3.3%)	1 (1.7%)
	医療施設	1,007 (26.1%)	947 (25.1%)	11 (36.7%)	49 (83.1%)
ドクターデリバリー	なし	3,553 (92.1%)	3,509 (93.1%)	22 (73.3%)	22 (37.3%)
	あり	298 (7.7%)	253 (6.7%)	8 (26.7%)	37 (62.7%)
	欠測	7 (0.2%)	7 (0.2%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
医師の付き添い	なし	29 (0.8%)	19 (0.5%)	10 (33.3%)	0 (0.0%)
	あり	3,770 (97.7%)	3,750 (99.5%)	20 (66.7%)	0 (0.0%)
	欠測	59 (1.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	59 (100.0%)
看護師の付き添い	なし	41 (1.1%)	26 (0.7%)	15 (50.0%)	0 (0.0%)
	あり	3,758 (97.4%)	3,743 (99.3%)	15 (50.0%)	0 (0.0%)
	欠測	59 (1.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	59 (100.0%)
自施設搬送	なし	2,020 (52.4%)	1,961 (52.0%)	19 (63.3%)	40 (67.8%)
	あり	1,760 (45.6%)	1,750 (46.4%)	10 (33.3%)	0 (0.0%)
	欠測	78 (2.0%)	58 (1.5%)	1 (3.3%)	19 (32.2%)
活動中重複要請	なし	3,154 (81.8%)	3,127 (83.0%)	27 (90.0%)	0 (0.0%)
	あり	503 (13.0%)	500 (13.3%)	3 (10.0%)	0 (0.0%)
	欠測	201 (5.2%)	142 (3.8%)	0 (0.0%)	59 (100.0%)
活動中重複要請一 対応可否	なし	358 (9.3%)	357 (9.5%)	1 (3.3%)	0 (0.0%)
	あり	145 (3.8%)	143 (3.8%)	2 (6.7%)	0 (0.0%)
	欠測	3,355 (87.0%)	3,269 (86.7%)	27 (90.0%)	59 (100.0%)
活動中重複要請一 対応方法	傷病者搬送後 に対応搬送	360 (9.3%)	358 (9.5%)	2 (6.7%)	0 (0.0%)
	他	143 (3.7%)	142 (3.8%)	1 (3.3%)	0 (0.0%)
	欠測	3,355 (87.0%)	3,269 (86.7%)	27 (90.0%)	59 (100.0%)
他施設のDHによる 搬送	なし	3,755 (97.3%)	3,755 (99.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	あり	14 (0.4%)	14 (0.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	欠測	89 (2.3%)	0 (0.0%)	30 (100.0%)	59 (100.0%)
消防覚知～救急隊 出動		2 (2-4)	2 (2-4)	4 (2-4)	2 (2-4)

救急隊出動～救急隊現着	4 (2-6)	4 (2-6)	4 (2-8)	4 (4-8)
救急隊現着～救急隊患者接触	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-2)
救急隊患者接触～救急隊現発	8 (6-13)	8 (6-13)	10 (8-15)	13 (10-17)
救急隊現発～合流地点到着	6 (2-8)	6 (2-8)	6 (4-28)	7 (4-14)
消防覚知～合流地点到着	28 (21-37)	28 (21-37)	30 (25-56)	34 (24-41)
消防覚知～傷病者接触	32 (24-43)	32 (24-42)	35 (32-48.5)	49 (42-58)
消防覚知～受け入れ病院到着	63 (50-83)	63 (50-83)	84 (67-132)	40 (32-61)
ミッション受諾～受け入れ病院到着	58 (44-77)	58 (45-77)	73 (51-123)	35 (21-50)
実飛行距離(km)	102 (67-169)	102 (67-168)	59.5 (46-107)	154 (98-184)
実飛行時間	36 (25-53)	36 (25-53)	23 (17-36)	49 (29-57)
現場とランデブーポイントの距離(m)	167 (79-427)	163.5 (79-414.5)	192.5 (95.5-478.5)	303 (135-2785)

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. ドクターヘリ搬送以外の場合の搬送手段(転院搬送)

全体	
N=30	
救急車	30 (100%)

表9. 傷病者不搬送理由(施設間搬送)

全体	
N=59	
軽傷現場終了	9 (15%)
フライトドクター判断	33 (56%)
要請元病院/受け入れ病院判断	16 (27%)
その他	1 (2%)

表10. バイタルサイン時系列

	現場搬送			施設間搬送		
	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
	N=12,768 (%)			N=3,706 (%)		
収縮期血圧	138 (113-164)	138 (116-162)	135 (116-156)	130 (110-152)	127.5 (108-148)	125 (108-145)
拡張期血圧	83 (69-99)	82 (69-97)	80 (69-93.5)	75 (63-89)	75 (62-87)	74 (63-86)
心拍数	83 (70-100)	82 (70-99)	82 (70-98)	86 (71-102)	87 (73-103)	86 (73-104)
呼吸回数	20 (18-24)	20 (18-24)	20 (17-24)	20 (18-24)	20 (16-24)	20 (16-23)
血中酸素飽和濃度(SpO2)	98 (95-99)	98 (96-100)	98 (96-100)	98 (96-99)	98 (96-99)	97 (95-99)
酸素投与有無	あり 5,237 (40.6%)	6,988 (54.1%)	6,527 (50.6%)	671 (17.8%)	1,714 (45.5%)	1,699 (45.1%)
	なし 5,027 (38.9%)	4,773 (37.0%)	4,623 (35.8%)	670 (17.8%)	1,693 (44.9%)	1,572 (41.7%)
	不明/未記載 1,301 (10.1%)	633 (4.9%)	943 (7.3%)	836 (22.2%)	222 (5.9%)	286 (7.6%)
	欠測 1,345 (10.4%)	516 (4.0%)	817 (6.3%)	1,592 (42.2%)	140 (3.7%)	212 (5.6%)
JCS	0 4,298 (33.3%)	3,853 (29.8%)	3,439 (26.6%)	891 (23.6%)	1,569 (41.6%)	1,387 (36.8%)
	1桁 3,239 (25.1%)	2,794 (21.6%)	2,180 (16.9%)	284 (7.5%)	553 (14.7%)	442 (11.7%)
	2桁 1,307 (10.1%)	1,324 (10.3%)	1,094 (8.5%)	118 (3.1%)	256 (6.8%)	248 (6.6%)
	3桁 2,034 (15.8%)	1,751 (13.6%)	1,544 (12.0%)	157 (4.2%)	347 (9.2%)	326 (8.6%)
	欠測 2,032 (15.7%)	3,188 (24.7%)	4,653 (36.0%)	2,319 (61.5%)	1,044 (27.7%)	1,366 (36.2%)
意識レベル	15 (11-15)	14 (11-15)	14 (11-15)	15 (14-15)	15 (13-15)	15 (13-15)
体温	36.4 (36-36.8)	36.4 (36-36.8)	36.5 (36-36.9)	36.6 (36.2-37.1)	36.6 (36.2-37.1)	36.7 (36.2-37.2)
共同偏視(眼球運動障害)	なし 4,103 (31.8%)	5,925 (45.9%)	4,851 (37.6%)	492 (13.1%)	1,728 (45.8%)	1,453 (38.6%)
	右 352 (2.7%)	401 (3.1%)	301 (2.3%)	18 (0.5%)	41 (1.1%)	36 (1.0%)
	左 263 (2.0%)	340 (2.6%)	246 (1.9%)	13 (0.3%)	43 (1.1%)	35 (0.9%)
	下(内下方) 18 (0.1%)	22 (0.2%)	18 (0.1%)	2 (0.1%)	4 (0.1%)	2 (0.1%)
	上 59 (0.5%)	30 (0.2%)	18 (0.1%)	7 (0.2%)	2 (0.1%)	3 (0.1%)
	他の異常 50 (0.4%)	26 (0.2%)	37 (0.3%)	11 (0.3%)	4 (0.1%)	3 (0.1%)
	欠測 8,065 (62.5%)	6,166 (47.8%)	7,439 (57.6%)	3,226 (85.6%)	1,947 (51.7%)	2,237 (59.4%)
瞳孔所見	正常 5,385 (41.7%)	7,251 (56.2%)	5,361 (41.5%)	530 (14.1%)	1,708 (45.3%)	1,324 (35.1%)
	瞳孔不同 393 (3.0%)	491 (3.8%)	351 (2.7%)	26 (0.7%)	56 (1.5%)	43 (1.1%)
	両側散大/縮瞳 642 (5.0%)	865 (6.7%)	608 (4.7%)	31 (0.8%)	110 (2.9%)	68 (1.8%)
	欠測 6,490 (50.3%)	4,303 (33.3%)	6,590 (51.0%)	3,182 (84.4%)	1,895 (50.3%)	2,334 (61.9%)
対光反射	迅速 4,270 (33.1%)	6,275 (48.6%)	4,557 (35.3%)	384 (10.2%)	1,498 (39.7%)	1,150 (30.5%)
	鈍い 746 (5.8%)	591 (4.6%)	416 (3.2%)	34 (0.9%)	80 (2.1%)	60 (1.6%)
	固定 493 (3.8%)	645 (5.0%)	501 (3.9%)	24 (0.6%)	67 (1.8%)	57 (1.5%)
	不明/未記載 5,686 (44.0%)	4,583 (35.5%)	6,175 (47.8%)	1,568 (41.6%)	1,833 (48.6%)	2,144 (56.9%)
	欠測 1,715 (13.3%)	816 (6.3%)	1,261 (9.8%)	1,759 (46.7%)	291 (7.7%)	358 (9.5%)
運動麻痺	なし 4,377 (33.9%)	6,984 (54.1%)	5,914 (45.8%)	567 (15.0%)	1,837 (48.7%)	1,596 (42.3%)
	あり 1,470 (11.4%)	1,967 (15.2%)	1,625 (12.6%)	82 (2.2%)	351 (9.3%)	295 (7.8%)
	欠測 7,063 (54.7%)	3,959 (30.7%)	5,371 (41.6%)	3,120 (82.8%)	1,581 (41.9%)	1,878 (49.8%)

注：%のついていないものは中央値(四分位範囲)で表記

表 11

	全体 N=16,679 (%)	現場搬送 N=12,910 (%)	施設間搬送 N=3,769 (%)
検査			
エコー	8,251 (50.6%)	7,754 (61.3%)	497 (13.5%)
12誘導心電図	1,317 (8.1%)	1,136 (9.0%)	181 (4.9%)
乳酸値測定	446 (2.7%)	441 (3.5%)	5 (0.1%)
その他検査	648 (4.0%)	595 (4.7%)	53 (1.4%)
血糖値(mg/dL)	136 (112-170)	136 (112-170)	139 (109-170)
乳酸値	3.1 (2.2-4.7)	3.1 (2.2-4.7)	3.5 (2-7.5)
呼吸介入有無	2,264 (13.9%)	1,820 (14.4%)	444 (12.1%)
補助呼吸(BVM・ジャクソンリース)	1,120 (6.9%)	878 (6.9%)	242 (6.6%)
経口気管挿管	1,320 (8.1%)	1,182 (9.3%)	138 (3.8%)
脱気(ドレナージ or 針 or 開胸)	133 (0.8%)	123 (1.0%)	10 (0.3%)
人工呼吸器	327 (2.0%)	218 (1.7%)	109 (3.0%)
外科的気道確保(輪状甲状靭帯穿刺または切開)	17 (0.1%)	16 (0.1%)	1 (0.0%)
経鼻気管挿管	14 (0.1%)	13 (0.1%)	1 (0.0%)
声門上デバイス	20 (0.1%)	19 (0.2%)	1 (0.0%)
その他	391 (2.4%)	296 (2.3%)	95 (2.6%)
静脈路確保	14,036 (86.0%)	11,887 (93.9%)	2,149 (58.5%)
循環介入有無	995 (6.1%)	902 (7.1%)	93 (2.5%)
骨髄輸液	85 (0.5%)	84 (0.7%)	1 (0.0%)
中心静脈ルート確保	199 (1.2%)	170 (1.3%)	29 (0.8%)
閉胸心マッサージ	229 (1.4%)	225 (1.8%)	4 (0.1%)
機械的胸部圧迫装置(LUCAS, Auto Pulseなど)	269 (1.6%)	264 (2.1%)	5 (0.1%)
開胸心マッサージ	52 (0.3%)	52 (0.4%)	0 (0.0%)
開胸大動脈遮断	38 (0.2%)	38 (0.3%)	0 (0.0%)
REBOA-IABO	3 (0.0%)	2 (0.0%)	1 (0.0%)
心嚢穿刺	9 (0.1%)	9 (0.1%)	0 (0.0%)
心膜開窓	13 (0.1%)	13 (0.1%)	0 (0.0%)
ターニケット装着	47 (0.3%)	46 (0.4%)	1 (0.0%)
-ツラッピング、サムスリング、Tポットなど	56 (0.3%)	49 (0.4%)	7 (0.2%)
経皮ペーシング	15 (0.1%)	12 (0.1%)	3 (0.1%)
除細動	58 (0.4%)	55 (0.4%)	3 (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	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
VV-ECMO	1 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.0%)
その他	116 (0.7%)	87 (0.7%)	29 (0.8%)
薬剤投与	8,234 (50.4%)	6,708 (53.0%)	1,526 (41.5%)
鎮痛薬(含む麻薬)	2,142 (13.1%)	1,807 (14.3%)	335 (9.1%)
鎮静剤	979 (6.0%)	750 (5.9%)	229 (6.2%)
筋弛緩薬	491 (3.0%)	438 (3.5%)	53 (1.4%)
昇圧薬	974 (6.0%)	809 (6.4%)	165 (4.5%)
降圧薬	1,008 (6.2%)	659 (5.2%)	349 (9.5%)
制吐薬	3,604 (22.1%)	3,007 (23.8%)	597 (16.2%)
TXA(トラネキサム酸)	1,223 (7.5%)	1,176 (9.3%)	47 (1.3%)
抗痙攣薬	190 (1.2%)	174 (1.4%)	16 (0.4%)
ブドウ糖	148 (0.9%)	137 (1.1%)	11 (0.3%)
抗不整脈薬	102 (0.6%)	85 (0.7%)	17 (0.5%)
硝酸薬	192 (1.2%)	155 (1.2%)	37 (1.0%)
抗アレルギー薬(含むステロイド)	118 (0.7%)	115 (0.9%)	3 (0.1%)
Ca製剤	30 (0.2%)	21 (0.2%)	9 (0.2%)

Mg製剤	5 (0.0%)	2 (0.0%)	3 (0.1%)
脳圧降下薬	39 (0.2%)	34 (0.3%)	5 (0.1%)
血栓溶解薬	29 (0.2%)	14 (0.1%)	15 (0.4%)
輸血RBC	56 (0.3%)	24 (0.2%)	32 (0.9%)
輸血FFP	6 (0.0%)	0 (0.0%)	6 (0.2%)
輸血血小板	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
その他	794 (4.9%)	639 (5.1%)	155 (4.2%)
総輸液量(mL)	100 (50-300)	102 (80-300)	65 (40-100)

注：%のついていないものは中央値（四分位範囲）で表記

表12. 疾患一覧(ICD10分類)

		全体 N=33,203 (%)
A00-B99	感染症・寄生虫症	324 (1.0%)
C00-D48	新生物<腫瘍>	261 (0.8%)
D50-D89	血液・免疫機構障害	107 (0.3%)
E00-E99	内分泌・栄養・代謝疾患	641 (1.9%)
F00-F99	精神・行動の障害	253 (0.8%)
G00-G99	神経系疾患	1,047 (3.2%)
H00-H59	眼疾患	18 (0.1%)
H60-H95	耳疾患	32 (0.1%)
I00-I99	循環器系疾患	7,821 (23.6%)
J00-J99	呼吸器系疾患	864 (2.6%)
K00-K93	消化器系疾患	830 (2.5%)
L00-L99	皮膚疾患	54 (0.2%)
M00-M99	筋骨格系疾患	200 (0.6%)
N00-N99	尿路性器系疾患	362 (1.1%)
O00-O99	妊娠・分娩・産褥	100 (0.3%)
P00-P96	周産期に発生した病態	68 (0.2%)
Q00-Q99	先天奇形・染色体異常	64 (0.2%)
R00-R99	症状・徴候・異常検査所見	2,182 (6.6%)
S00-T98	損傷・中毒	17,787 (53.6%)
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	24 (0.1%)
その他Xコー	自殺など	18 (0.1%)
COVID-19	COVID-19	143 (0.4%)
欠測		3 (0.0%)

表13. 外傷患者重症度(手動入力)

		全体 N=3,658	現場搬送 N=3,326	施設間搬送 N=332
AIS(手動)－頭部および頸部 MAX-AIS	1	374 (10.2%)	358 (10.8%)	16 (4.8%)
	2	384 (10.5%)	348 (10.5%)	36 (10.8%)
	3	377 (10.3%)	336 (10.1%)	41 (12.3%)
	4	268 (7.3%)	231 (6.9%)	37 (11.1%)
	5	189 (5.2%)	171 (5.1%)	18 (5.4%)
	6	31 (0.8%)	27 (0.8%)	4 (1.2%)
	欠測	2,035 (55.6%)	1,855 (55.8%)	180 (54.2%)
AIS(手動)－顔面 MAX-AIS	1	276 (7.5%)	247 (7.4%)	29 (8.7%)
	2	194 (5.3%)	175 (5.3%)	19 (5.7%)
	3	32 (0.9%)	26 (0.8%)	6 (1.8%)
	4	9 (0.2%)	8 (0.2%)	1 (0.3%)
	5	4 (0.1%)	4 (0.1%)	0 (0.0%)
	6	1 (0.0%)	1 (0.0%)	0 (0.0%)
	欠測	3,142 (85.9%)	2,865 (86.1%)	277 (83.4%)
AIS(手動)－胸部 MAX-AIS	1	226 (6.2%)	212 (6.4%)	14 (4.2%)
	2	345 (9.4%)	314 (9.4%)	31 (9.3%)
	3	562 (15.4%)	506 (15.2%)	56 (16.9%)
	4	136 (3.7%)	118 (3.5%)	18 (5.4%)
	5	76 (2.1%)	72 (2.2%)	4 (1.2%)
	6	23 (0.6%)	22 (0.7%)	1 (0.3%)
	欠測	2,290 (62.6%)	2,082 (62.6%)	208 (62.7%)
AIS(手動)－腹部および骨盤内臓器 MAX-AIS	1	150 (4.1%)	133 (4.0%)	17 (5.1%)
	2	362 (9.9%)	330 (9.9%)	32 (9.6%)
	3	167 (4.6%)	140 (4.2%)	27 (8.1%)
	4	61 (1.7%)	43 (1.3%)	18 (5.4%)
	5	19 (0.5%)	16 (0.5%)	3 (0.9%)
	6	3 (0.1%)	3 (0.1%)	0 (0.0%)
	欠測	2,896 (79.2%)	2,661 (80.0%)	235 (70.8%)
AIS(手動)－四肢および骨盤 MAX-AIS	1	362 (9.9%)	346 (10.4%)	16 (4.8%)
	2	807 (22.1%)	735 (22.1%)	72 (21.7%)
	3	445 (12.2%)	388 (11.7%)	57 (17.2%)
	4	122 (3.3%)	102 (3.1%)	20 (6.0%)
	5	36 (1.0%)	34 (1.0%)	2 (0.6%)
	6	6 (0.2%)	5 (0.2%)	1 (0.3%)
	欠測	1,880 (51.4%)	1,716 (51.6%)	164 (49.4%)
AIS(手動)－体表 MAX-AIS	1	874 (23.9%)	809 (24.3%)	65 (19.6%)
	2	95 (2.6%)	86 (2.6%)	9 (2.7%)
	3	28 (0.8%)	25 (0.8%)	3 (0.9%)
	4	11 (0.3%)	11 (0.3%)	0 (0.0%)
	5	20 (0.5%)	16 (0.5%)	4 (1.2%)
	6	2 (0.1%)	2 (0.1%)	0 (0.0%)
	欠測	2,628 (71.8%)	2,377 (71.5%)	251 (75.6%)
ISS		9.00 (4.00-17.00)	9.00 (4.00-17.00)	13.00 (9.00-20.50)
RTS救急隊		7.84 (7.55-7.84)	7.84 (7.55-7.84)	7.84 (7.01-7.84)
RTSドクターヘリ		7.84 (7.55-7.84)	7.84 (7.55-7.84)	7.84 (6.90-7.84)
PS救急隊		0.98 (0.95-0.99)	0.98 (0.96-0.99)	0.97 (0.89-0.99)

PS ドクターヘリ 0.98 (0.95-0.99) 0.98 (0.96-1.00) 0.97 (0.91-0.99)

注：%のついていないものは中央値（四分位範囲）で表記

表14. 緊急度・重症度一覧

		全体 N=22,117 (%)	現場搬送 N=18,253 (%)	施設間搬送 N=3,864 (%)
緊急度	蘇生(青)	2,220 (10.0%)	1,993 (10.9%)	227 (5.9%)
	緊急(赤)	8,631 (39.0%)	6,688 (36.6%)	1,943 (50.3%)
	準緊急(黄)	8,045 (36.4%)	6,888 (37.7%)	1,157 (29.9%)
	低緊急(緑)	1,817 (8.2%)	1,606 (8.8%)	211 (5.5%)
	非緊急(白)	349 (1.6%)	276 (1.5%)	73 (1.9%)
	欠測	1,055 (4.8%)	802 (4.4%)	253 (6.5%)
重症度 (NACA Score)	損傷/疾病がない。非常に軽い	275 (1.2%)	245 (1.3%)	30 (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	252 (1.1%)	242 (1.3%)	10 (0.3%)
	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	2,576 (11.6%)	2,486 (13.6%)	90 (2.3%)
	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	7,476 (33.8%)	6,390 (35.0%)	1,086 (28.1%)
	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	6,041 (27.3%)	4,503 (24.7%)	1,538 (39.8%)
	損傷/疾病が緊急で生命に関わる危険な状態	2,981 (13.5%)	2,185 (12.0%)	796 (20.6%)
	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	985 (4.5%)	937 (5.1%)	48 (1.2%)
	致命的な損傷/疾病。蘇生行為を行ったとしても致命的	476 (2.2%)	463 (2.5%)	13 (0.3%)
	欠測	1,055 (4.8%)	802 (4.4%)	253 (6.5%)

表15. 転帰（自施設搬送）

		全体 N=9,995 (%)	現場搬送 N=8,235 (%)	施設間搬送 N=1,760 (%)
外来転帰				
入院		7,288 (72.9%)	5,726 (69.5%)	1,562 (88.8%)
転院		224 (2.2%)	201 (2.4%)	23 (1.3%)
帰宅		1,127 (11.3%)	1,099 (13.3%)	28 (1.6%)
死亡		437 (4.4%)	419 (5.1%)	18 (1.0%)
他		3 (0.0%)	3 (0.0%)	0 (0.0%)
欠測		916 (9.2%)	787 (9.6%)	129 (7.3%)
入院病棟*				
救命救急セン ター・ICU・HCU等		5,626 (77.2%)	4,437 (77.5%)	1,189 (76.1%)
一般病棟入院		1,440 (19.8%)	1,138 (19.9%)	302 (19.3%)
救急室または手術 室にて死亡		12 (0.2%)	11 (0.2%)	1 (0.1%)
他（上記以外）		36 (0.5%)	29 (0.5%)	7 (0.4%)
不明		174 (2.4%)	111 (1.9%)	63 (4.0%)
最終(退院時)転帰*				
生存		6,355 (87.2%)	4,978 (86.9%)	1,377 (88.2%)
死亡		693 (9.5%)	549 (9.6%)	144 (9.2%)
欠測		240 (3.3%)	199 (3.5%)	41 (2.6%)
在院日数, 中央値 (四分位範囲)				
全死亡		14 (5-29)	14 (4-28)	18 (9-32)
生存		7,948 (79.5%)	6,479 (78.7%)	1,469 (83.5%)
死亡		1,131 (11.3%)	969 (11.8%)	162 (9.2%)
欠測		916 (9.2%)	787 (9.6%)	129 (7.3%)
退院先**				
自宅		3,409 (53.6%)	2,740 (55.0%)	669 (48.6%)
他医療機関		2,701 (42.5%)	2,049 (41.2%)	652 (47.3%)
介護老人保健施設		29 (0.5%)	23 (0.5%)	6 (0.4%)
特別養護老人ホー ム		39 (0.6%)	37 (0.7%)	2 (0.1%)
有料老人ホーム		12 (0.2%)	10 (0.2%)	2 (0.1%)
その他		111 (1.7%)	70 (1.4%)	41 (3.0%)
欠測		54 (0.8%)	49 (1.0%)	5 (0.4%)

* 分母は入院患者 (N=7,288)

** 分母は生存患者 (N=6,355)

表 16 要請方式の違いによるミッション中止割合

要請方式	ミッション		Total
	継続 (傷)	中止	
現着後	45,140 81.75	10,078 18.25	55,218 100.00
覚知要請 (現着前)	20,897 69.20	9,302 30.80	30,199 100.00
Total	66,037 77.31	19,380 22.69	85,417 100.00

Pearson chi2(1) = **1.8e+03** Pr = **0.000**

表 17：現着後要請と覚知要請の比較

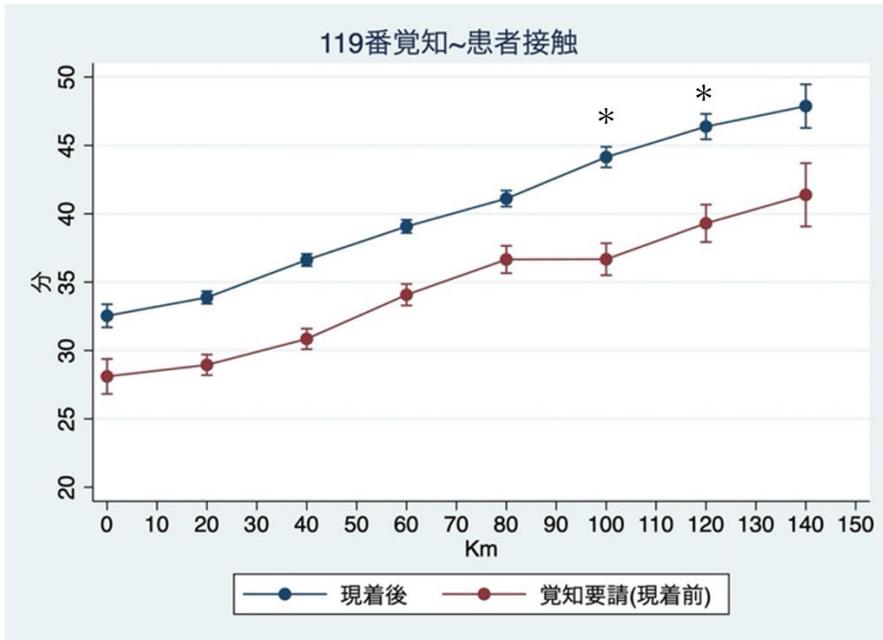
		現着後	覚知要請(現着前)	p-value
		N=35,668	N=12,423	
搬送状況	ドクターヘリ搬送	27,024 (75.8%)	8,672 (69.8%)	<0.00
	ドクターヘリ搬送以外	8,357 (23.4%)	3,622 (29.2%)	
	不搬送	287 (0.8%)	129 (1.0%)	
要請時：前任務の継続 or 掃投中（重複要請）		1,915 (5.4%)	1,092 (8.8%)	<0.00 1
搭乗医師人数	1	22,321 (62.6%)	7,264 (58.5%)	<0.00
	2	13,305 (37.3%)	5,119 (41.2%)	
	3	42 (0.1%)	40 (0.3%)	
搭乗看護師人数	1	33,171 (93.0%)	11,670 (93.9%)	<0.00
	2	2,497 (7.0%)	753 (6.1%)	
傷病者数	1名	34,362 (96.3%)	11,923 (96.0%)	0.067
	2名以上	1,306 (3.7%)	500 (4.0%)	
年齢		68 (51-79)	70 (52-81)	<0.00
性別	男	24,698 (69.2%)	8,497 (68.4%)	0.069
	女	10,728 (30.1%)	3,855 (31.0%)	
	Missing	242 (0.7%)	71 (0.6%)	
傷病者接触形態	ランデブーポイント	34,074 (95.5%)	11,264 (90.7%)	<0.00
	現場直近	607 (1.7%)	287 (2.3%)	
	現場進出	980 (2.7%)	872 (7.0%)	
	医療施設	7 (0.0%)	0 (0.0%)	
医師の付き添い		31,053 (87.8%)	10,369 (84.3%)	<0.00
看護師の付き添い		30,578 (86.4%)	10,095 (82.1%)	<0.00
基地病院搬送有無(U-tum)		17,521 (51.2%)	5,612 (45.6%)	<0.00
119番覚知~DH要請		12 (6-20)	5 (4-8)	<0.00
DH要請~基地離陸		5 (4-7)	5 (4-7)	0.55
基地離陸~現場着陸		12 (9-16)	13 (10-18)	<0.00
現場着陸~患者接触		2 (1-5)	4 (2-8)	<0.00
現場滞在時間(現場着陸~離陸)		19 (14-25)	20 (14-27)	0.022
現場離陸~受入病院着陸		10 (7-14)	10 (7-15)	0.006
基地離陸~基地病院着陸		54 (39-72)	57 (41-76)	<0.00
119番覚知~患者接触		35 (28-44)	30 (25-38)	<0.00
患者接触~離陸時間(患者接触~離陸)		16 (12-21)	15 (10-20)	<0.00 1
DH要請~基地病院着陸		59 (45-78)	63 (47-83)	<0.00
DH要請~受け入れ病院着陸		49 (41-60)	51 (42-63)	<0.00
119番覚知~受け入れ病院着陸		63 (53-77)	58 (48-71)	<0.00
119番覚知~現場離脱(救急隊)		24 (19-31)	23 (18-29)	<0.00
現場離脱(救急隊)-合流地点到着		7 (4-10)	6 (3-9)	<0.00
救急隊-心拍数(HR)		84 (70-100)	82 (68-100)	<0.00
救急隊-収縮期血圧(SBP)		137 (111-162)	138 (112-162)	0.39
救急隊-呼吸回数(RR)		20 (18-24)	20 (18-24)	<0.00
救急隊-血中酸素飽和濃度(SpO2)		98 (95-99)	98 (95-99)	0.38
救急隊_JCSカテゴリー	clear	11,027 (30.9%)	3,889 (31.3%)	<0.00
	1桁	8,438 (23.7%)	2,960 (23.8%)	
	2桁	3,570 (10.0%)	1,101 (8.9%)	
	3桁	6,138 (17.2%)	2,076 (16.7%)	

	Missing	6,495 (18.2%)	2,397 (19.3%)	
救急隊_GCSカテゴリー	clear-mild(15-14)	12,215 (34.2%)	4,880 (39.3%)	<0.00
	moderate(13-9)	2,588 (7.3%)	984 (7.9%)	
	severe(<8)	4,360 (12.2%)	1,563 (12.6%)	
	Missing	16,505 (46.3%)	4,996 (40.2%)	
ドクターヘリ-心拍数(HR)		83 (70-100)	82 (68-98)	<0.00
ドクターヘリ-収縮期血圧(SBP)		136 (114-160)	138 (115-161)	0.028
ドクターヘリ-呼吸回数(RR)		20 (18-24)	20 (16-24)	<0.00
ドクターヘリ-血中酸素飽和濃度(SpO2)		98 (96-100)	98 (96-100)	<0.00 1
ドクターヘリ-酸素投与有無	あり	18,286 (51.3%)	5,940 (47.8%)	<0.00
	なし	11,138 (31.2%)	5,181 (41.7%)	
	不明	2,994 (8.4%)	631 (5.1%)	
	Missing	3,250 (9.1%)	671 (5.4%)	
DH_JCSカテゴリー	clear	10,861 (30.5%)	3,822 (30.8%)	<0.00
	1桁	7,265 (20.4%)	2,504 (20.2%)	
	2桁	3,701 (10.4%)	1,095 (8.8%)	
	3桁	5,310 (14.9%)	1,729 (13.9%)	
	Missing	8,531 (23.9%)	3,273 (26.3%)	
DH_GCSカテゴリー	clear-mild(15-14)	19,950 (55.9%)	7,497 (60.3%)	<0.00
	moderate(13-9)	5,831 (16.3%)	1,980 (15.9%)	
	severe(<8)	6,418 (18.0%)	2,177 (17.5%)	
	Missing	3,469 (9.7%)	769 (6.2%)	
検査-検査種別-エコー		19,425 (57.1%)	6,993 (57.4%)	0.60
検査-検査種別-12誘導心電図		2,640 (7.8%)	980 (8.0%)	0.32
検査-検査種別-血糖測定		11,859 (34.9%)	3,964 (32.5%)	<0.00
検査-検査種別-乳酸値測定		1,054 (3.1%)	352 (2.9%)	0.25
検査-検査種別-その他検査		1,642 (4.8%)	672 (5.5%)	0.003
処置-呼吸介入		4,952 (14.5%)	1,759 (14.4%)	0.75
処置-循環介入		2,679 (7.9%)	1,107 (9.1%)	<0.00
薬剤投与		16,488 (48.4%)	5,387 (44.2%)	<0.00
総輸液量		150 (100-300)	100 (52-300)	<0.00
緊急度	蘇生(青)	3,991 (11.2%)	1,483 (11.9%)	<0.00
	緊急(赤)	13,469 (37.8%)	4,117 (33.1%)	
	準緊急(黄)	12,081 (33.9%)	5,044 (40.6%)	
	低緊急(緑)	2,751 (7.7%)	1,333 (10.7%)	
	非緊急(白)	435 (1.2%)	121 (1.0%)	
	Missing	2,941 (8.2%)	325 (2.6%)	
重症度(NACA Score)				
	損傷/疾病がない。非常に軽い	636 (1.8%)	136 (1.1%)	<0.00
	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	516 (1.4%)	213 (1.7%)	
	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	3,904 (10.9%)	2,054 (16.5%)	
	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	12,313 (34.5%)	4,657 (37.5%)	

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		8,375 (23.5%)	2,669 (21.5%)	
損傷/疾病が緊急で生命に関わる危険な状態		4,452 (12.5%)	1,182 (9.5%)	
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		1,722 (4.8%)	810 (6.5%)	
致命的な損傷/疾病。蘇生行為を行ったとしても致命的		809 (2.3%)	377 (3.0%)	
Missing		2,941 (8.2%)	325 (2.6%)	
CPA情報－救急隊接触時		2,088 (6.4%)	1,032 (8.4%)	<0.00
CPA情報－医師接触時		2,071 (6.4%)	1,030 (8.4%)	<0.00
CPA情報－搬送中CPA		1,977 (6.1%)	992 (8.1%)	<0.00
CPA情報－受け入れ病院収容時CPA		1,874 (5.8%)	925 (7.5%)	<0.00
疾病分類－大	外因性	17,333 (48.6%)	6,104 (49.1%)	<0.00
	内因性	14,980 (42.0%)	6,024 (48.5%)	
	Missing	3,355 (9.4%)	295 (2.4%)	
疾病分類－中（外因性）	外傷	14,937 (41.9%)	5,251 (42.3%)	0.60
	その他の外因性疾患	2,367 (6.6%)	840 (6.8%)	
	Missing	18,364 (51.5%)	6,332 (51.0%)	
疾病分類－中（内因性）	心大血管疾患	3,244 (9.1%)	1,296 (10.4%)	<0.00
	脳血管障害	5,449 (15.3%)	1,909 (15.4%)	
	その他の内科疾患	6,202 (17.4%)	2,798 (22.5%)	
	Missing	20,773 (58.2%)	6,420 (51.7%)	
疾病分類－小（外傷）	交通事故	5,959 (16.7%)	1,889 (15.2%)	<0.00
	その他の外傷	8,614 (24.2%)	3,266 (26.3%)	
	Missing	21,095 (59.1%)	7,268 (58.5%)	
疾病分類－小（心大血管疾患）	急性冠症候群	1,434 (4.0%)	483 (3.9%)	<0.00
	大動脈瘤・解離	542 (1.5%)	219 (1.8%)	
	心大血管疾患その他	1,088 (3.1%)	543 (4.4%)	
	Missing	32,604 (91.4%)	11,178 (90.0%)	
疾病分類－小（脳血管障害）	脳梗塞	2,184 (6.1%)	831 (6.7%)	<0.00
	くも膜下出血	520 (1.5%)	117 (0.9%)	
	脳出血	1,541 (4.3%)	458 (3.7%)	
	脳血管障害その他	885 (2.5%)	381 (3.1%)	
	Missing	30,538 (85.6%)	10,636 (85.6%)	
ISS		9 (2-17)	9 (2-17)	0.41
転帰情報－外来転帰	入院	19,145 (53.7%)	6,742 (54.3%)	<0.00
	転院	950 (2.7%)	243 (2.0%)	
	帰宅	3,679 (10.3%)	1,934 (15.6%)	
	死亡	1,526 (4.3%)	793 (6.4%)	
	他	540 (1.5%)	349 (2.8%)	
	Missing	9,828 (27.6%)	2,362 (19.0%)	
転帰情報－入院病棟	救命救急センター・ICU・HCU等	13,093 (36.7%)	4,150 (33.4%)	<0.00
	一般病棟入院	4,499 (12.6%)	2,056 (16.5%)	1
	救急室または手術室にて死亡	43 (0.1%)	14 (0.1%)	
	他（上記以外）	216 (0.6%)	14 (0.1%)	
	不明	1,831 (5.1%)	855 (6.9%)	
	Missing	15,986 (44.8%)	5,334 (42.9%)	

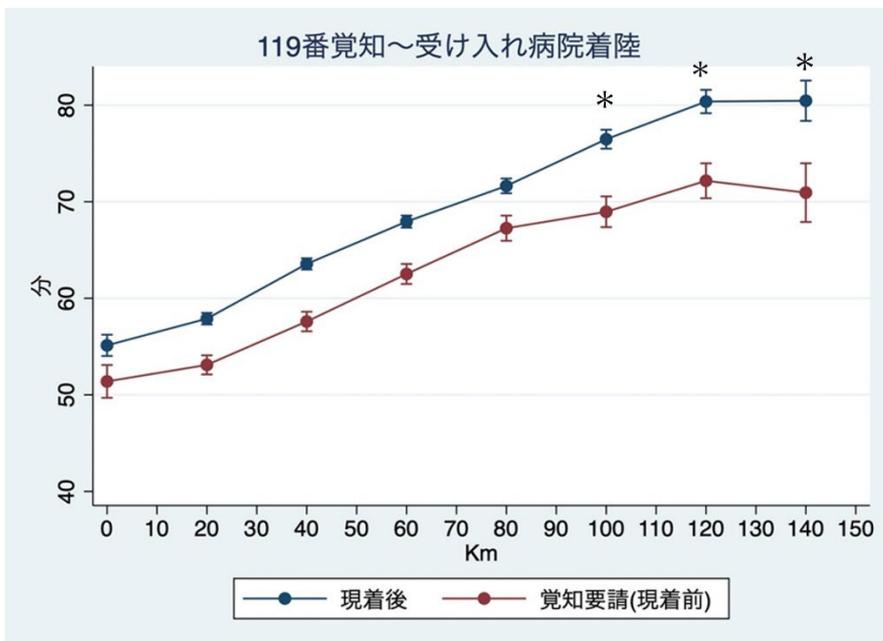
転帰情報－在院日数		14 (4-28)	14 (5-27)	0.78
転帰情報－最終(退院時)転帰	生存	15,575 (43.7%)	5,753 (46.3%)	<0.00
	死亡	1,756 (4.9%)	587 (4.7%)	
	Missing	18,337 (51.4%)	6,083 (49.0%)	
全死亡	なし	20,694 (58.0%)	8,275 (66.6%)	<0.00
	あり	3,280 (9.2%)	1,380 (11.1%)	
	Missing	11,694 (32.8%)	2,768 (22.3%)	
転帰情報－退院先	自宅	8,606 (24.1%)	3,372 (27.1%)	<0.00
	他医療機関	6,451 (18.1%)	2,191 (17.6%)	
	介護老人保健施設	113 (0.3%)	32 (0.3%)	
	特別養護老人ホーム	60 (0.2%)	59 (0.5%)	
	有料老人ホーム	24 (0.1%)	11 (0.1%)	
	その他	261 (0.7%)	96 (0.8%)	
	Missing	20,153 (56.5%)	6,662 (53.6%)	

図 1 : 119番覚知から患者接触までの所要時間に対する要請方式と距離の交互作用



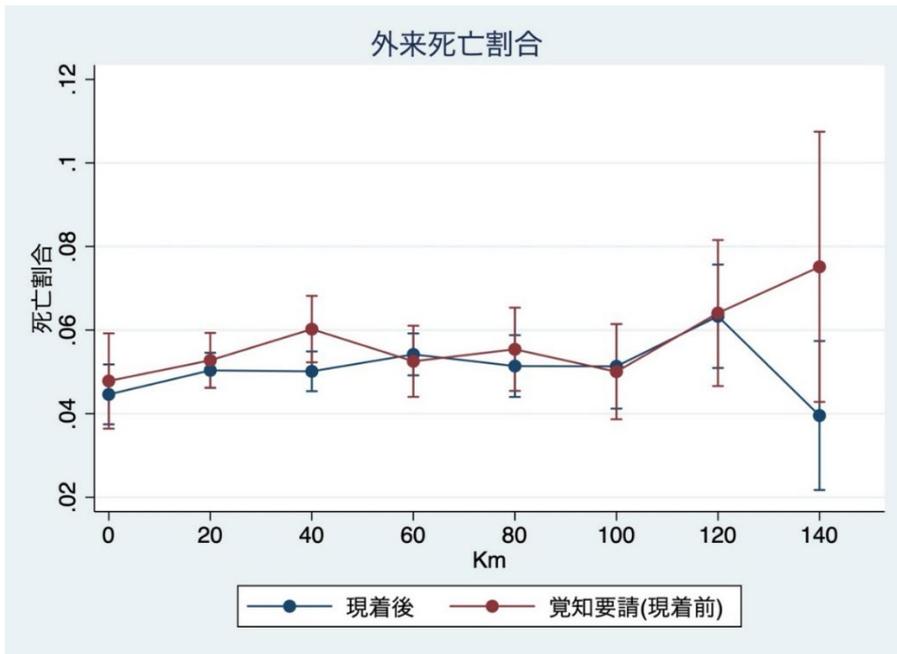
症例数(22,910)。グラフ横軸は総飛行距離のカテゴリ (0は0~20Km)、点はカテゴリ内の平均所要時間を示す。全飛行距離0kmのカテゴリを参照とした場合、80Km(片道40km)までは、各要請方式における所要時間に対する距離の影響は同じである(線がほぼ並行)が、総飛行距離100・120kmのカテゴリ(*)では所要時間に対する距離の影響が要請方式によって異なっており、所要時間差は拡大している。

図 2 : 119番覚知から病院着陸までの所要時間に対する要請方式と距離の交互作用



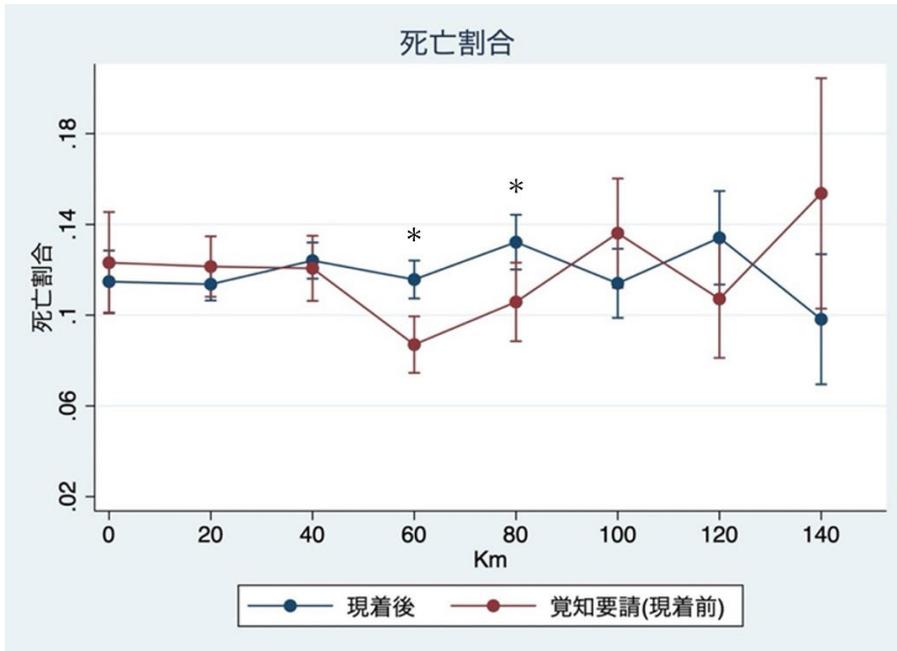
症例数(22,917)。図 1 と同様に、総飛行距離0kmカテゴリを参照とした場合、100km以上(*)では、所要時間に対する距離の影響が要請方式によって異なっており、要請方式による所要時間差が拡大している。

図3：外来転帰(死亡割合) に対する要請方式と距離の交互作用



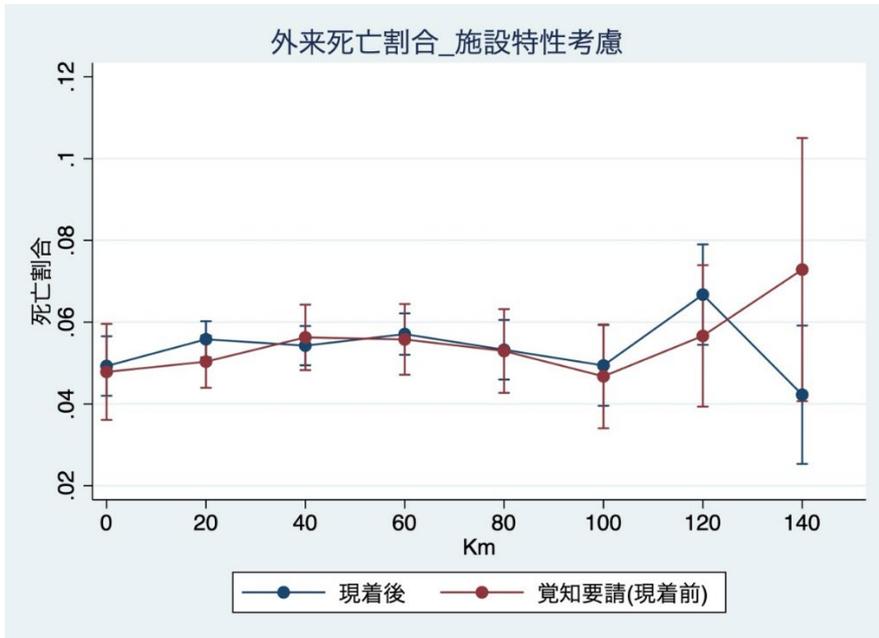
症例数(19,799)。以下、自施設搬送例を分析対象としているため、搬送先は基地病院である。外来転帰に対する要請方式と総飛行距離の交互作用は認められない。

図4：外来及び入院転帰(全死亡割合) に対する要請方式と距離の交互作用



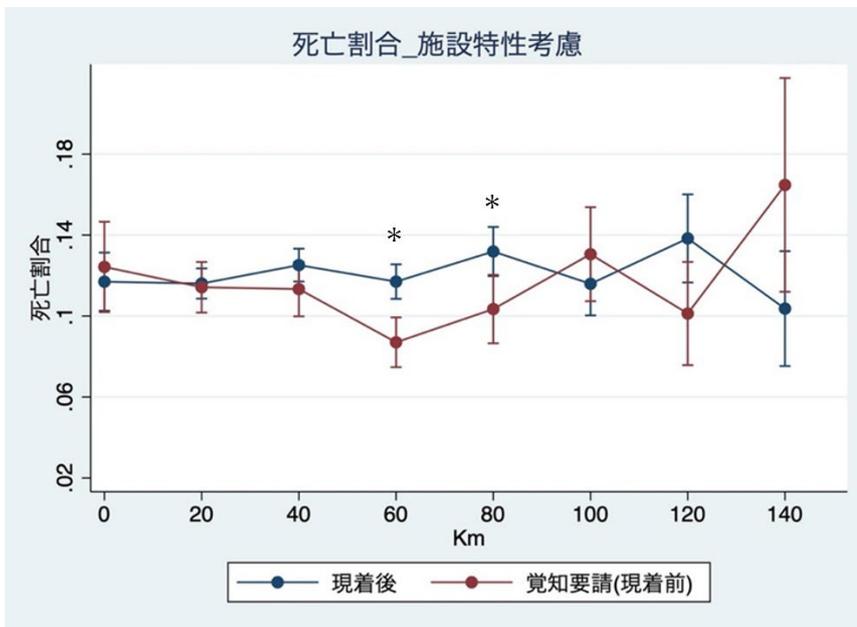
症例数(18,812)。総飛行距離0kmカテゴリを参照とした場合、60・80Km(片道30・40km)のカテゴリ (*) で、全死亡割合に対する要請方式と総飛行距離の影響に交互作用が見られ、覚知要請例の平均死亡割合が現着後要請例より少ない。

図5：基地病院（搬送先施設）の違いを考慮した外来転帰(死亡割合) に対する要請方式と距離の交互作用



症例数(19,048)。外来転帰に対する要請方式と搬送距離の交互作用は認められない。

図6：基地病院の違い（搬送先施設の違い）を考慮した外来及び入院転帰(全死亡割合)の交互作用分析



症例数(18,791)。搬送先施設をモデルに組み入れた分析。図4と同様に、総飛行距離0kmのカテゴリを参照とした場合、60・80Km(片道30・40km)のカテゴリ（*）で、全死亡割合に対する要請方式と総飛行距離の影響に交互作用が見られ、覚知要請例の死亡割合が現着後要請例より少ない。

Ⅲ. 道府県単位でのドクターヘリ運用効率性の分析（第3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

【目的】 ドクターヘリの運航において、必要な要請に対してどの程度対応しているかはその効果を測る上で重要となる。本研究では、千葉県・神奈川県消防本部より提供を受けた空間的解像度の高い救急搬送人員データと日本航空医療学会のドクターヘリ事業集計を組み合わせ、ドクターヘリが適用となり得る事例に対してどの程度対応しているかを推計する。**【方法】** ①：2021, 2022年の救急搬送人員データより、昼間帯に生じ、重症度評価が高く、現場到着または搬送に時間を要するものを抽出する（DH 搬送適格事例数）。②：両年の日本航空医療学会ドクターヘリ事業集計から実際の搬送事例数を集計（DH 搬送事例数）。③：①と②より DH 搬送事例数の DH 搬送適格事例数に対する比を消防本部単位で計算した。**【結果】** 町・字等を単位とする地区ごとの救急搬送件数と人口の間には相関があり（ R^2 値・千葉県：0.75, 神奈川県：0.76）、重症以上に限定した搬送件数との間でも相関が認められた（ R^2 値・千葉県：0.62, 神奈川県：0.67）。DH 搬送適格事例は消防署・医療機関に依存してその疎な地区において大きな値となった。一方、DH 搬送事例数は多くの消防本部で DH 搬送適格事例数を下回った。**【考案】** DH 搬送適格となるような重症度の高い症例の発生数は、主に人口により見積もることに妥当性が認められる。また、DH 搬送適格事例数が DH 搬送事例数を下回ることも既存研究と整合する。推計は各地区において消防署・医療機関の位置に関して理想的な状況を想定しており、推計された値は現実の下限となる。DH 搬送事例数/DH 適格事例数に地域特性が見られたので、さらに調査を継続する。

A. 研究目的

緊急度・重症度の高い傷病者に対して、他の手段と比べ迅速な医療の提供を実現するドクターヘリ（以下 DH）であるが、その運用・運航には多くの資源を必要とし、DH の効率的な運用が求められる。あ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・出動を行なったものの結果的に不要であるというオーバー・トリアージが生じ得る。DH 要請時においては、傷病者の状態に関する情報が限定的であり、アンダー・トリアージやオーバー・トリアージを完全に無くすることはできない。しかし、DH を効率的に運用・運航するためには、これらの発生率を適正な範囲に抑える必要がある。

しかし、適正ではないトリアージの発生を厳密に把握することは難しい。特にアンダー・トリアージは DH 提供側からは、その要請が顕在化しないため把握することが困難である。そこで、要請側となる傷病者の発生として救急搬送人員データ（総務省消防庁）を用いることが考えられる。当該データは個々の救急搬送に関して重症度や時間経過が記録されているものの、地理的・空間的な情報の記録は含まれていないか、非常に粗い。

そこで、本研究では上記データの入力源である消防本部より地理的・空間的な詳細度の高いデータを取得し、高い空間的な詳細度で潜在的な DH 要請の発生状況を把握することを目的とする。

（倫理面への配慮）

消防本部より提供を受ける救急搬送人員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の提供するデータと突合ができない範囲において提供を受けた。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）

千葉県・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。両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、千葉県¹ 16消防本部・405,736例、神奈川県² 9消防本部・672,438例を対象とする。

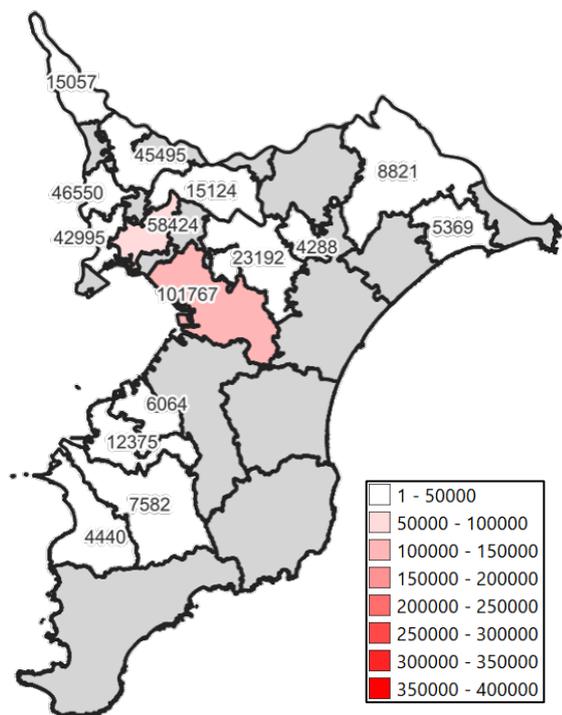


図 2 消防本部別搬送件数（千葉県）
（灰色の市町村は未調査）

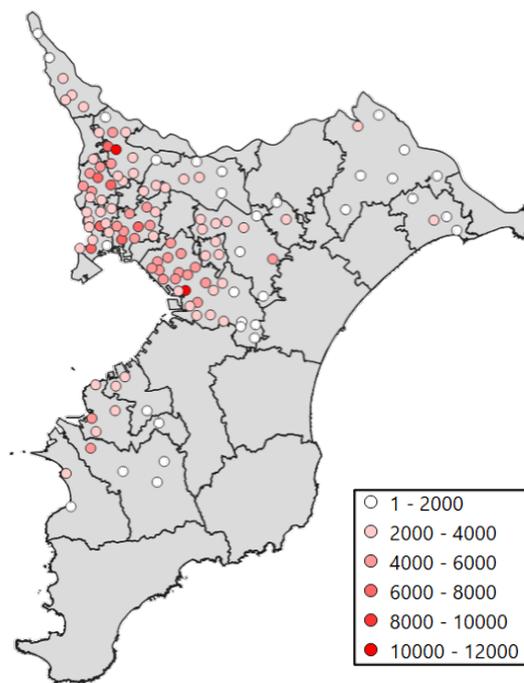


図 1 出動署別搬送件数（千葉県）

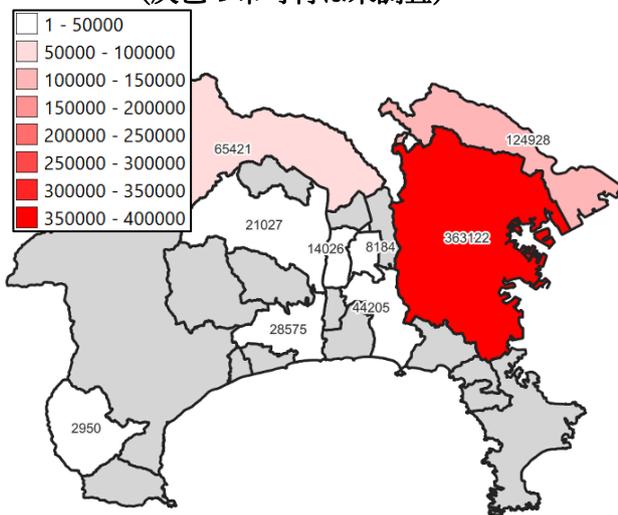


図 3 消防本部別搬送件数（神奈川県）
（灰色の市町村は未調査）

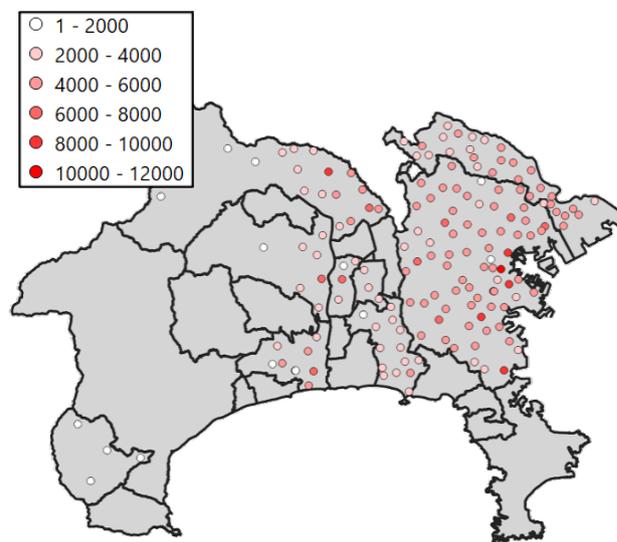


図 4 出動署別搬送件数（神奈川県）

¹ 千葉市消防局、市川市消防局、船橋市消防局、木更津市消防本部、松戸市消防局、野田市消防本部、佐倉市八街市酒々井町消防組合消防本部、旭市消防本部、柏市消防本部、君津市消防本部、富津市消防本部、四街道市消防本部、袖ヶ浦市消防本部、印西地区消防組合消防本部、富里市消防本部、香取広域市町村圏事務組合消防本部

² 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

千葉県、神奈川県消防本部別および出動署別の搬送件数をそれぞれ図 1 から図 4 に示す。なお、図 1、図 3 中で、灰色で塗られた消防本部は未調査である。

また、対象となる消防本部の管轄区域（構成市町村）の人口である管轄人口をまとめたものを表 1 に示す。

表 1 消防本部管轄人口

県	消防本部	管轄人口	県	消防本部	管轄人口
千葉県	千葉市消防局	974,951	神奈川県	横浜市消防局	3,777,491
	市川市消防局	496,676		川崎市消防局	1,538,262
	船橋市消防局	642,907		相模原市消防局	725,493
	木更津市消防本部	136,166		平塚市消防本部	258,422
	松戸市消防局	498,232		藤沢市消防局	436,905
	野田市消防本部	152,638		厚木市消防本部	226,743
	佐倉市八街市酒々井町消防組合消防本部	256,943		海老名市消防本部	136,516
	君津市消防本部	63,745		綾瀬市消防本部	83,913
	富津市消防本部	426,468		箱根町消防本部	11,293
	四街道市消防本部	82,206			
	袖ヶ浦市消防本部	42,465			
	印西地区消防組合消防本部	93,576			
	富里市消防本部	63,883			
	香取広域市町村圏事務組合消防本部	165,050			

(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（世界測地系平面直角座標系）を利用する。本データは、町丁目単位³の境界が記録されている。これをもとに、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）を地理情報システムにおける融合処理により一つの領域に纏める。また、住所表記の揺れ等の理由により、消防本部から提供されたデータにおける出動地区と一致しない場合は、地区名を変換した上で、両者をマッチングさせる。地区を一端とする距離の計測にあたっては、地区の図形重心を代表点として利用する。

【DH搬送適格事例の抽出条件】

本研究では、救急搬送された事例のうち、以下の条件を満たすものをDH搬送適格事例とする。

1. 初診医による重症度評価が以下のいずれか
 - 重症
 - 重篤
 - 死亡
2. 指令時刻が8時00分から17時59分の間
3. 要請理由が転院搬送以外
4. 地区代表点が地上搬送地域外

地上搬送地域の定義は、以下のいずれかの条件を満たす地域とする。

³ 住居表示制度が導入されている地域においては、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、これを「地区」と呼称する。

- 出動署から現場までの距離が5km以内かつ、現場から最寄り救急医療機関までの距離が10km以内
 - 出動署から現場までの距離が10km以内かつ、現場から最寄り救急医療機関までの距離が5km以内
- ただし、搬送先の候補となる救急医療機関は、三次救急医療機関と年間救急車受入件数が2,500件以上の二次救急医療機関とする。

C. 研究結果

(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、地区別の出動件数を図 5、図 6に示す（灰色で塗られ

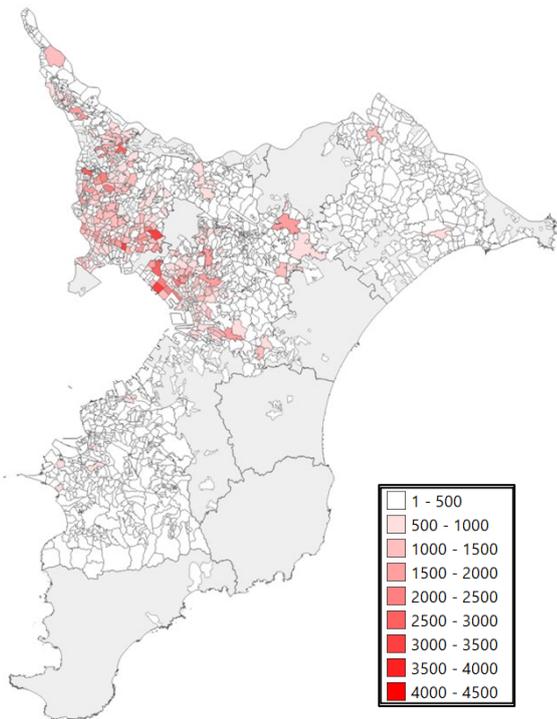


図 5 地区別搬送件数（千葉県）

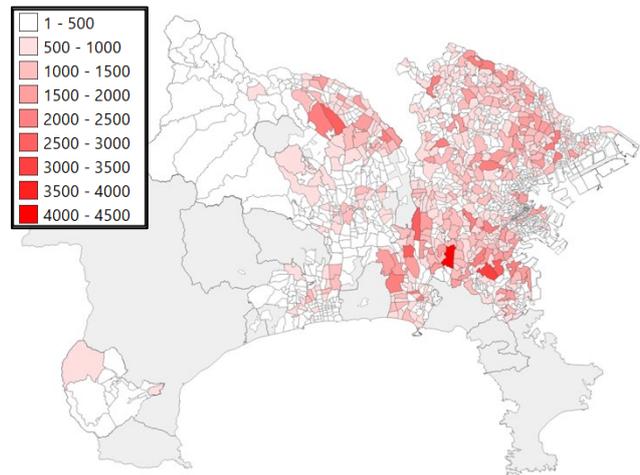


図 6 地区別搬送件数（神奈川県）

た地区は未調査消防本部の管区内）。神奈川県では、161の消防署及び出張所から1,481地区に出動しており、千葉県では124の消防署及び出張所から1,846地区に出動している。出動先には消防本部の管轄外の地区も含まれている。

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 8及び図 7に示す。人口に対して、搬送件数が0件（グラフの横軸）に近い地区は出動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。

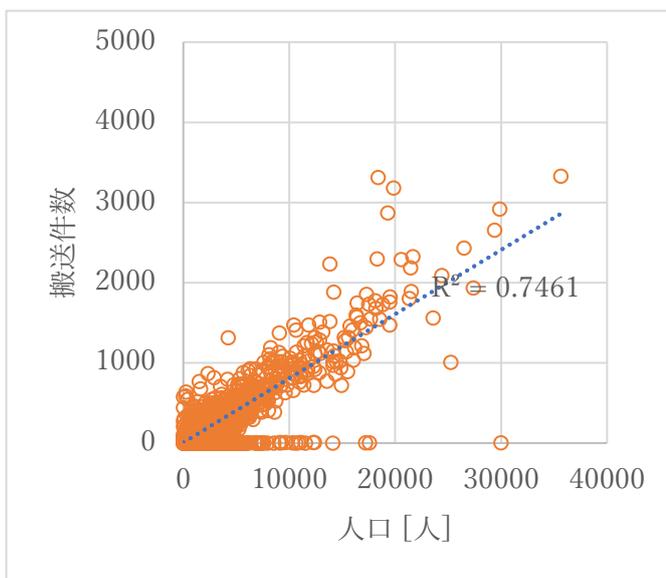


図 7 地区別の人口と搬送件数（千葉県）

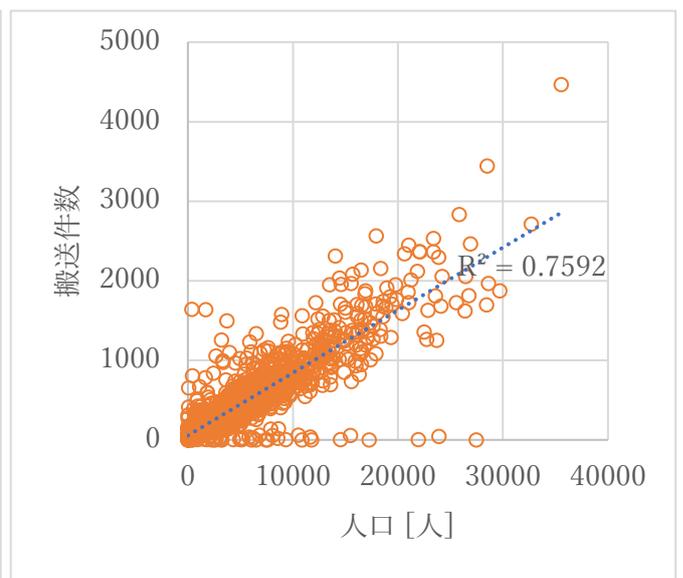


図 8 地区別の人口と搬送件数（神奈川県）

上述の搬送のうち、DHによる搬送適用となり得るものとして、初診医による重症度評価が重症以上（重症・重篤・死亡のいずれか）のものを抽出する。千葉県県の16消防本部の合計は23,207件（全搬送件数の約5.7%）、神奈川県県の9消防本部の合計は51,458件（全搬送件数の約7.7%）であった。地区別の人口と重症以上の搬送件数の散布図を図9および図10に示す。また、図11および図12に地区別の人口千人あたりの重症以上の搬送件数をヒートマップとして示す（人口100人以下の地区は除く）。

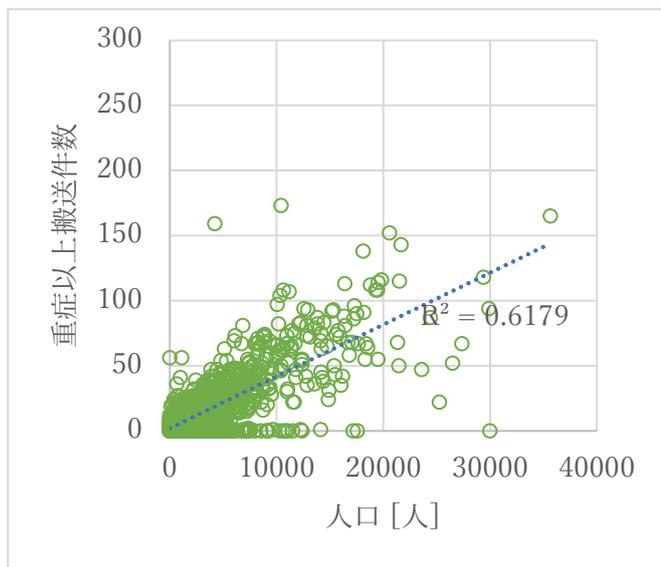


図9 人口と重症以上搬送件数（千葉県）

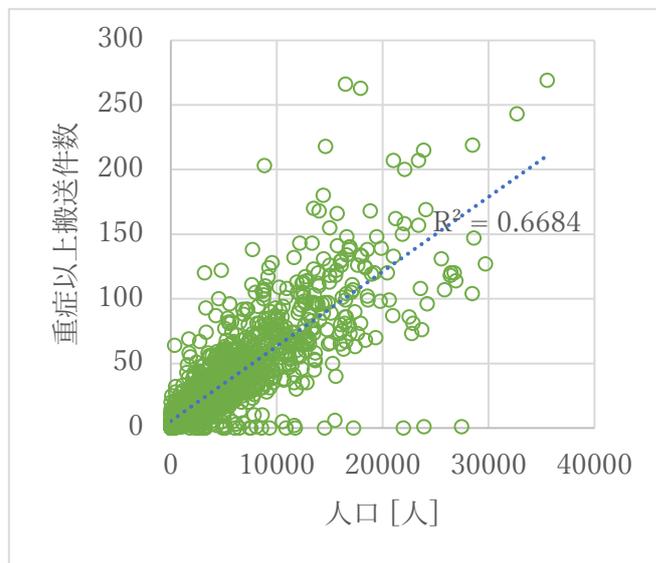


図10 人口と重症以上搬送件数（神奈川県）

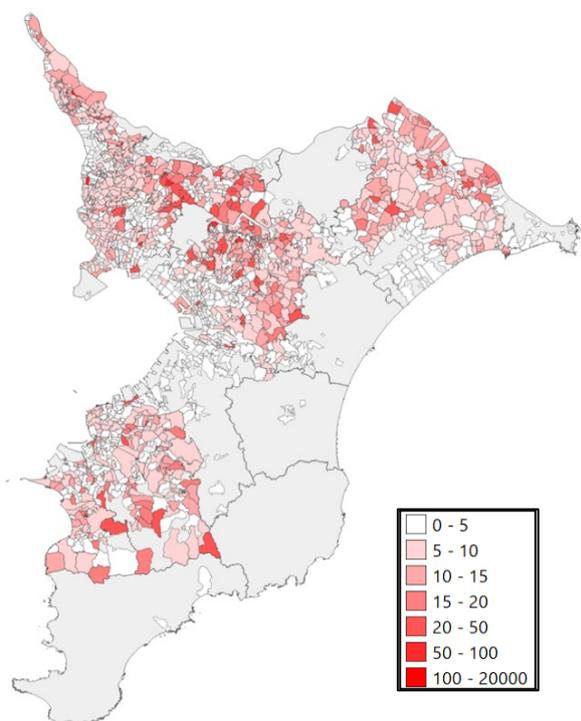


図11 地区別人口千人あたり重症以上搬送件数（千葉県）

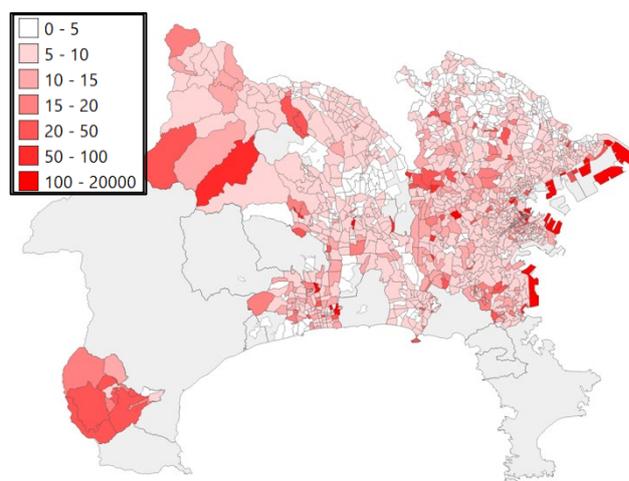


図12 地区別人口千人あたり重症以上搬送件数（神奈川県）

重症度による制限を行っていない図 7, 図 8に比べると, 重症以上に限定した図 9, 図 10では分散が大きく, R^2 値も小さい. 人口に対する出動件数が多かった地区を調べてみると, いずれも地区内に特別養護老人ホームが立地していることが確認できた.

さらに, 本研究が対象とするDHが運行される日中帯 (8時00分から17時59分) の重症以上の事例を抽出すると, 千葉県では23,493例, 神奈川県で27,965例であった. 図 13および図 14に地区別の日中帯における重症以上の搬送件数を示す.

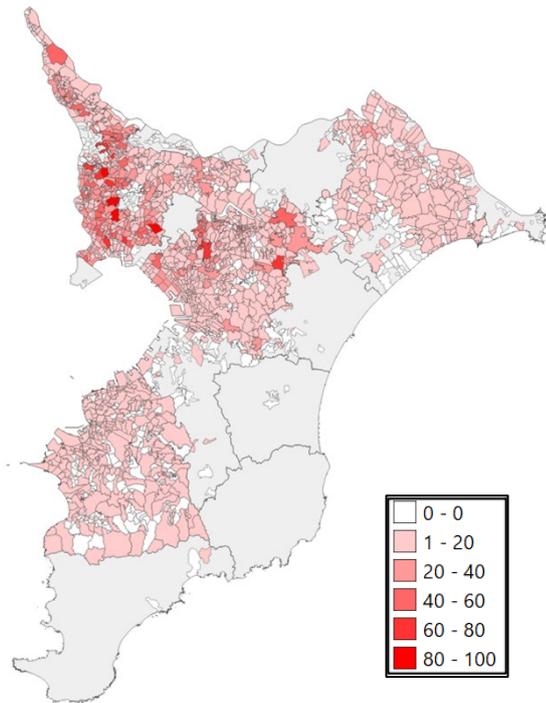


図 14 地区別日中帯重症以上搬送件数
(千葉県)

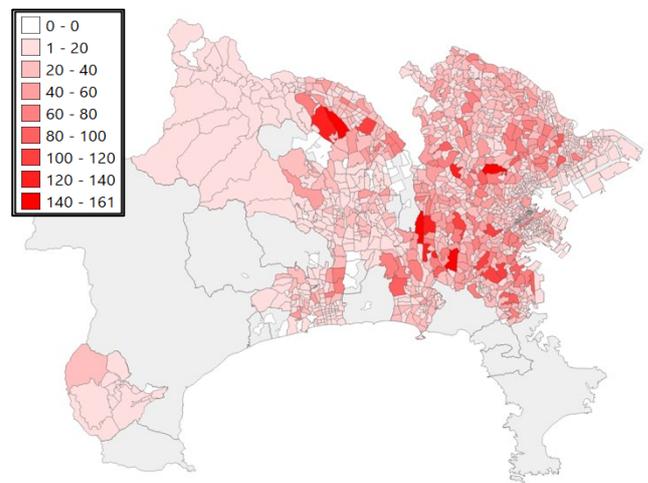


図 13 地区別日中帯重症以上搬送件数
(神奈川県)

(DH搬送適格事例数)

DH搬送の適格性を判別するために、現場から最寄り病院までの距離を用いる。搬送先の候補を、三次救急医療機関および年間救急搬送受入件数2,500件以上の二次救急医療機関とし、各県内および県境より10km以内の候補医療機関を図15と図16に示す。

救急医療機関は、千葉県では県の西北部、神奈川県では東北部の、いずれも東京都に近く人口密度の高い都市部に集中しており、千葉県では県の南部から外房にかけて、神奈川県では北西部の山岳地帯に救急医療機関はほとんど存在しない。

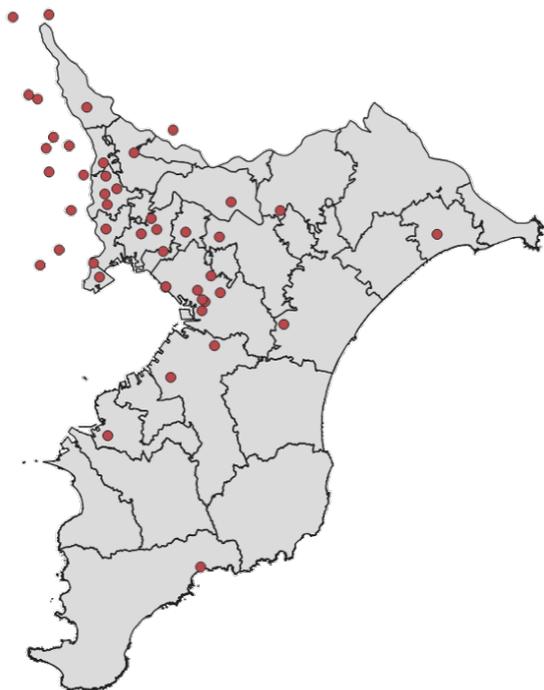


図16 搬送先候補医療機関（千葉県）
地図外の点は県外に位置する医療機関

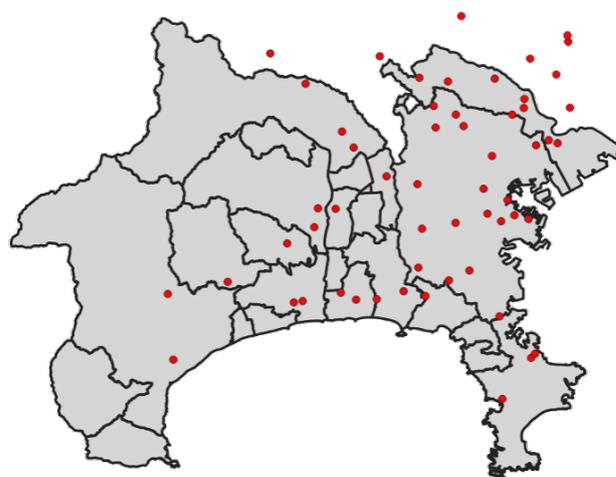


図15 搬送先候補医療機関（神奈川県）
地図外の点は県外に位置する医療機関

続いて、救急隊の出動から搬送先医療機関までの所要時間に関する状況として、消防署から出動現場（地区）までの平均距離（図17、図19）と出動現場から最寄り医療機関（図18、図20）までの平均距離を示す。

消防署から現場に至る距離（出動距離）は、千葉県（図17）、神奈川県（図19）ともに平均8kmを超えるところはなく、消防署は比較的短時間で到達可能な場所に、適切に配置されていることがわかる。

一方、現場から医療機関への距離は均一ではない。千葉県（図18）では、医療機関の集中している千葉市、船橋市などでは搬送距離長い署はほとんど存在しないが、東北部の香取広域、南部の君津市、富津市など医療機関の少ない地域では、平均搬送距離が15~20km程度の署が多い。神奈川県での、東部の横浜市、川崎市に長時間搬送の署はなく、西部の箱根町や相模原市や厚木市西部の山岳部地帯（丹沢山塊）などが同じ状態になっている。

以上から、医療機関の不均一な分布が、救急車長時間搬送の主因であることがわかる。重症救急疾患に対応できる救急医療機関の数は限られており、消防署のように分署を適宜分散配置することができないため、広くて人口密度がやや低い地域をカバーできないことが、これらの主な原因と推察される。

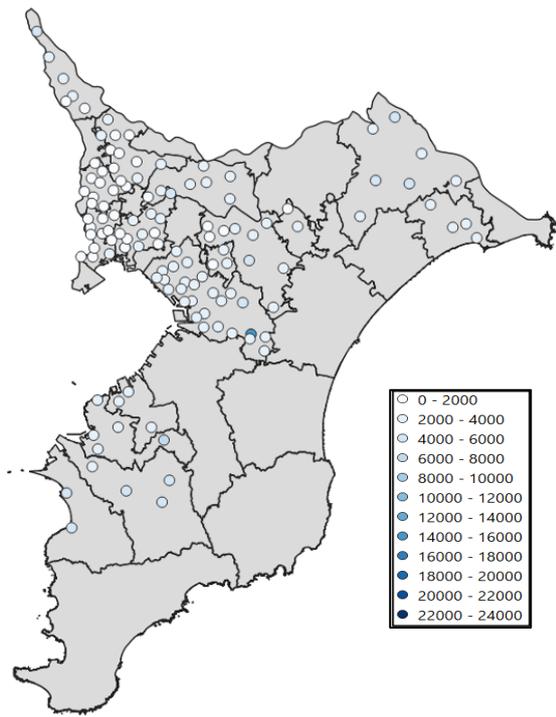


図 17 消防署別・平均出動距離（千葉県）

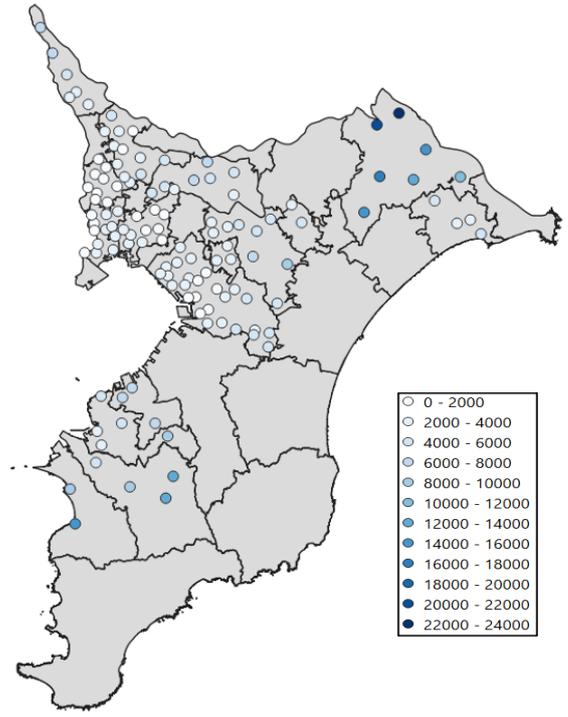


図 18 消防署別・平均搬送距離（千葉県）

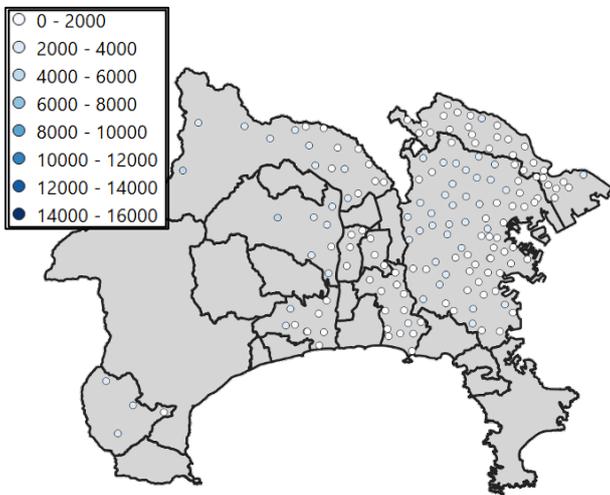


図 20 消防署別・平均出動距離（神奈川県）

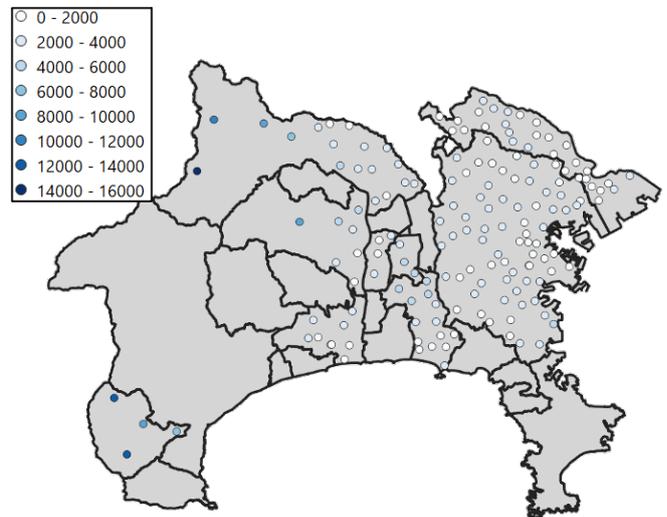


図 19 消防署別・平均搬送距離（神奈川県）

これらに基づいて、DH搬送適格事例数を集計する。図 21および図 22は出動署別の、図 23および図 24は地区別のDH搬送適格事例数を示す。DH適格性は救急車搬送時間等によって規定されるため、これらは、図 18、図 20とほぼ類似した分布になっている。

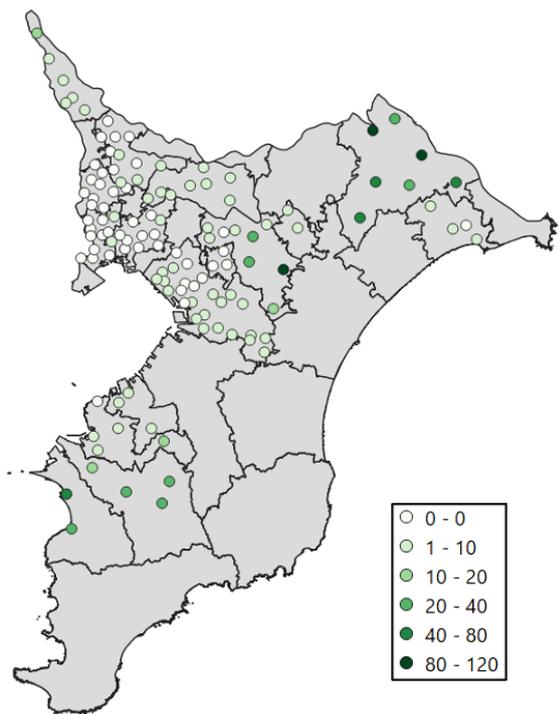


図 24 出動署別 DH 搬送適格事例数
(千葉県)

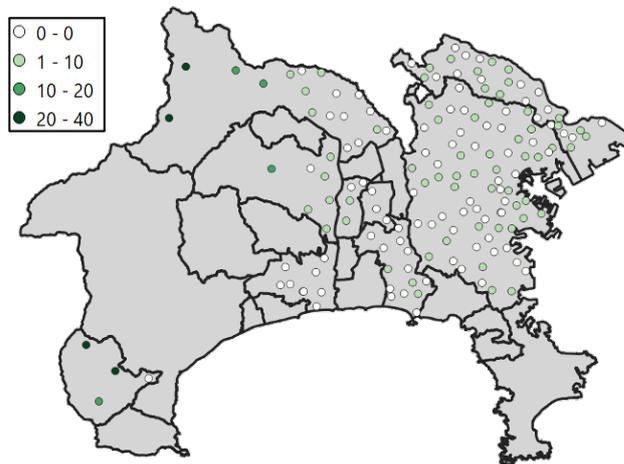


図 21 出動署別 DH 搬送適格事例数 (神奈川県)

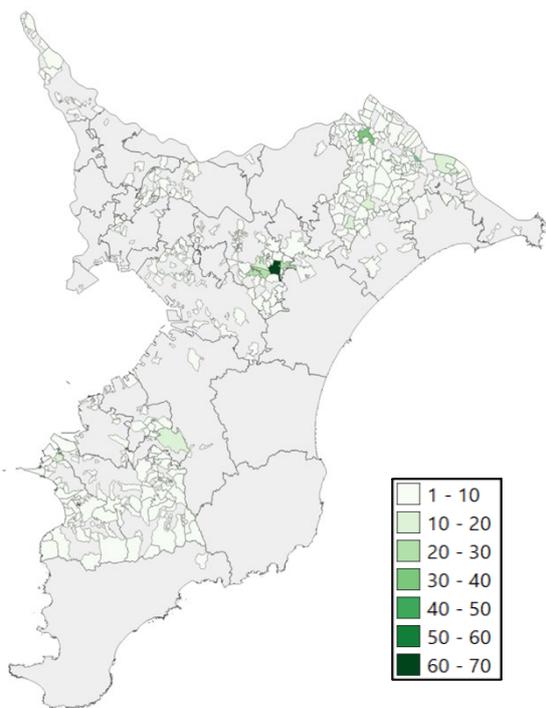


図 22 地区別 DH 搬送適格事例数 (千葉県)

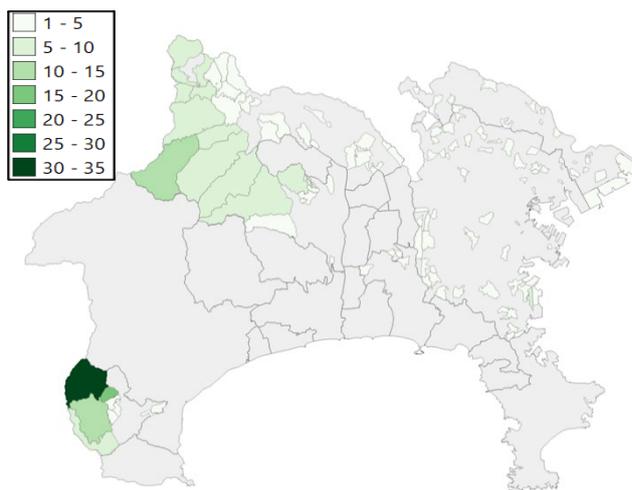


図 23 地区別 DH 搬送適格事例数 (神奈川県)

日本航空医療学会 ドクターヘリレジストリに登録された2021年1月1日から2022年12月31日までのドクターヘリ要請のうち、出動先が現場かつ傷病者接触へ至った事例を要請元消防本部単位で集計した。図 25、図 26に消防本部別のDH搬送適格事例数、図 27、図 28に消防本部別のDH実搬送数を示す。

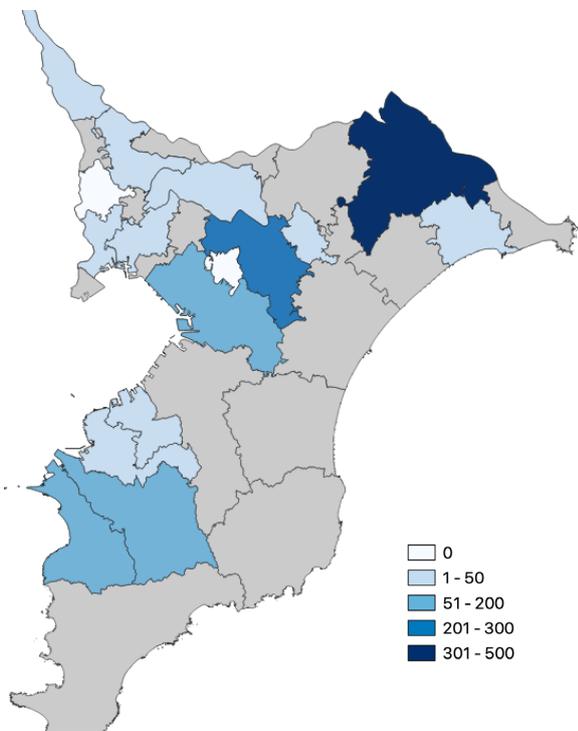


図 27 消防本部別 DH 搬送適格事例数
(千葉県) グレーは未調査地域

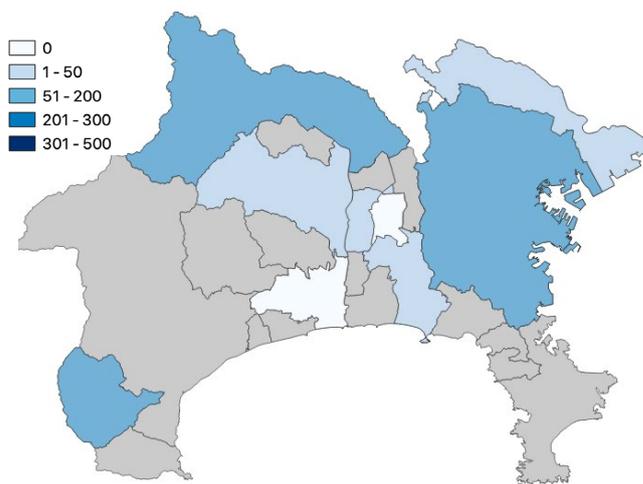


図 28 消防本部別 DH 搬送適格事例数
(神奈川県) グレーは未調査地域

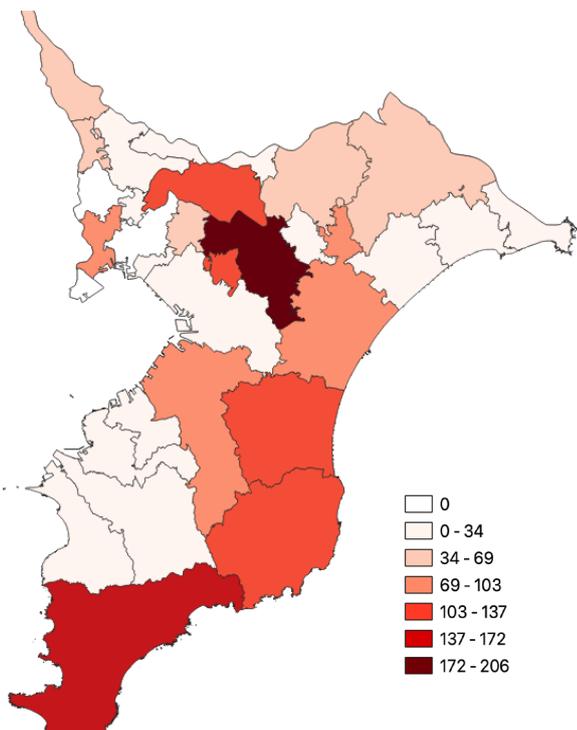


図 26 DH 搬送事例数 (千葉県)

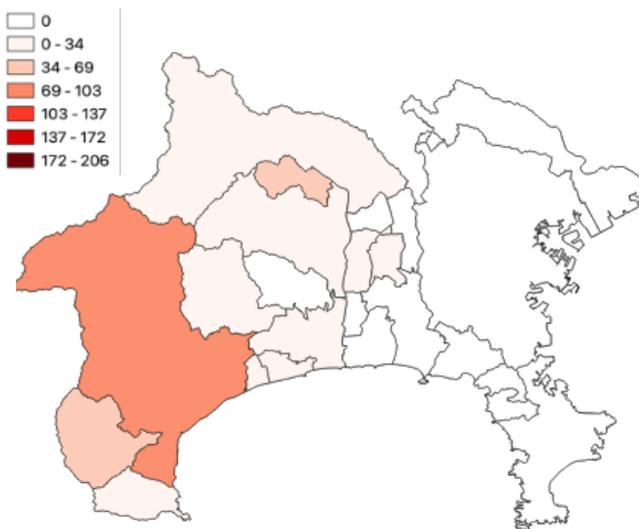


図 25 DH 搬送事例数 (神奈川県)

上記DH搬送事例数に対するDH搬送適格事例数の比（搬送事例数/適格事例数）を図 29・図 30に示す。

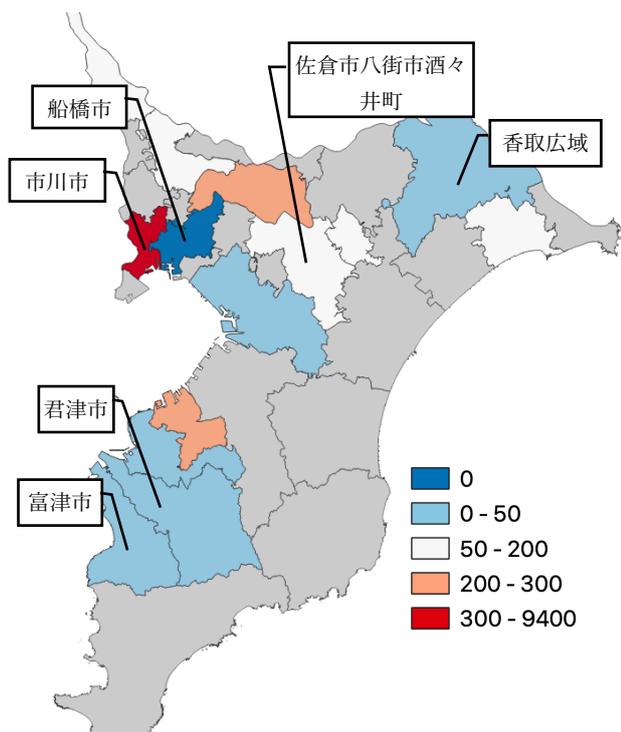


図 29：DH 搬送事例数/DH 搬送適格事例数
（百分率・千葉県）

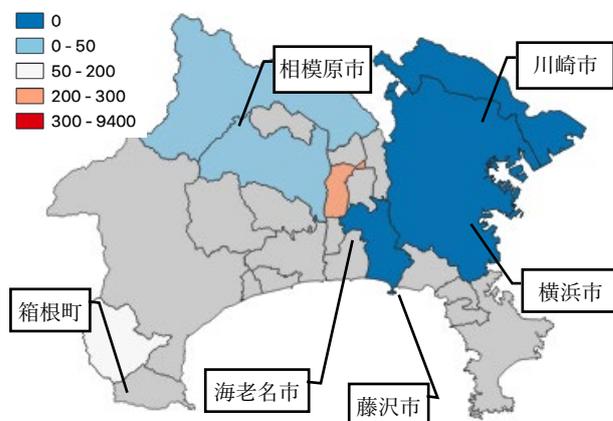


図 30 DH 搬送事例数/DH 搬送適格事例数
（百分率・神奈川県）

D. 考察

（救急搬送の地区別件数）

救急搬送の対象である傷病者の地理的な分布は、そこに滞留する人口に依存する。本研究では各地区の人口として2020年国勢調査人口を利用している。これはいわゆる夜間人口であるが図 7, 図 8のように搬送研究との間で相関がある。さらに、重症度が重症以上のものに限定すると図 9, 図 10のように R^2 値は低下するものの相関が認められる。

重症以上の搬送事例の人口に対する発生割合が空間的にどのように分布するかを示したものが図 11, 図 12である。これを見ると濃淡が混在しており、搬送事例発生比率に特定の地域的な影響は見られない。時間帯を日中に限定した場合においても、特徴的な分布とはならない。

（DH搬送適格事例数）

次いで、DH搬送適格事例を抽出するための、搬送先候補となる医療機関の分布に注目した。前述のように、搬送先候補医療機関は千葉県であれば北西部（図 15）、神奈川県であれば県東部（図 16）の人口密度の高い地域に数多く分布しており、これらの地域ではDH搬送が適応とはなりにくいことが伺える。さらに、消防署別の平均出動距離（出動消防署から現場までの距離の平均値；図 17, 図 19）には大きな地域差はないが、平均搬送距離（現場から最寄り医療機関までの距離の平均値；図 18, 図 20）が医療機関の分布に大きく影響されていることがわかる。

上述の地理的な状況から、DH搬送適格事例数の分布は次のようになった。千葉県では人口・医療機関が多い北西部の市川市、船橋市の葛南地域には適格事例数がほとんどなく、県中央部の佐倉市などの印旛地域や県北東部の香取地域、富津市などの県南地域で多くなっているほか、千葉市でも市東部で適格事例が散見される（図 21, 図 23）。

また、神奈川県では県西部の箱根町、県中央部の相模原市の北部に適格事例数が多く分布している。県東部の人口・医療機関の多い横浜市・川崎市・藤沢市にも適格事例は存在するが、広い地域に少数の需要が散在しているのが特徴である（図 22, 図 24）。

本研究で推計したDH搬送適格事例数に対し、実際にDHでの搬送（傷病者接触）を行なった搬送事例数の割合を示す（図 29, 図 30）。一概に断じることはできないものの、この比が100%を大きく下回る場

合には、DH搬送事例数がDH搬送適格事例数よりも少なく、いわゆるアンダートリアージの発生が見込まれる。一方、この比が100%を大きく上回る場合には、DH要請の観点ではオーバートリアージとなる。

千葉県においては市川市がまず目に付く。市川市におけるDH搬送適格事例数は1と極めて少ないが搬送事例は多いため、比率は大きな値となった。また、印西地区および袖ヶ浦市において比が200%を超えている一方で、多くの地域において100%未満の値となった。神奈川県では海老名市が100%を超える以外は全ての消防本部で比が100%を下回った。

千葉県においては船橋市、神奈川県においては横浜市、川崎市、藤沢市の消防本部による搬送実績は0であった。これらの地域には救命救急センターを含む救急医療機関が多数存在し（図 15, 図 16）、若干の時間増で容易に高度医療機関へ搬送できること、都市部ではDHの離着陸適地が少ないことが搬送実績のない原因と考えられた。

実際の救急現場においては、全ての救急要請に対して最寄り・最短時間で到達可能な消防署・救急隊が対応するわけではなく、またその搬送先も必ずしも最寄りの医療機関というわけではない。各地区の最寄り消防署・医療機関を対応消防署・搬送先医療機関と見なすことは、現場到着及び搬送がこれ以上短くなることはないという下限を想定することになる。これに基づいた推計値は、実際の出動・搬送での値を常に下回り、DH搬送適格事例数は下限値を見積もっていることになる。

今回の調査では、DH搬送事例の多い地域（千葉県では県南部から外房、九十九里、神奈川県では小田原市北部の箱根・丹沢山塊）の消防データが取得できなかったが、いくつかの貴重な知見が得られた。これを参考に、さらに広範囲の状況を調査することで、DHの潜在適応事例をより正確に推測できると考えている。

E. まとめ

- ・ 本研究では救急自動車による搬送事例のうち、DH による搬送に適格であると考えられる事例数の推計を消防本部より提供を受けた空間的解像度の高い搬送人員データに基づき、町・字等の地区単位で行なった。
- ・ 各地区の搬送人員数は夜間人口と相関があり、重症度を重症以上に絞った場合には弱くなるものの相関が認められた。
- ・ 推計された DH 搬送適格事例数は、実際の DH 搬送件数に比べ少ない傾向にあり、消防本部単位では DH 適格事例のうち粗く見積もって適格例の 50%未満しか DH 要請はなされていない。
- ・ 上記の傾向は、消防庁集計の救急搬送人員データに基づき推計した都道府県単位での DH 搬送適格事例数の傾向とも一致する。
- ・ 本研究の手法で見積もられる DH 搬送適格事例数は、現場と消防署・医療機関の位置関係が理想的な状況であり、現実における下限を与える。
- ・ DH 搬送事例数/DH 適格事例数には、地域特性が見られるので、さらに調査を継続する。

IV. 各地域ドクターヘリのオーバー・トリージ率の推定（第3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。今回、一昨年および昨年に引き続き、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、そ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】2022/04/01~2023/03/31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、機械学習アルゴリズムであるXGBoost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。

【結果】昨年度と比較し、対象となる地域が4県増加し、45道府県を悉皆的検証した結果となった。6,050症例が対象となり、内訳は、外傷3,852症例、心大血管疾患869症例、脳血管障害1,329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、38.6% (閾値0.5%未満)、56.3% (閾値1%未満)、67.2% (閾値2%未満)、55.7% (閾値NACA4未満)だった。閾値2%未満でオーバートリージ率は50%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。

【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、NACAスコア4未満が適切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・施設はほとんど認めないが、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。そこで一昨年度・昨年度に引き続きドクターヘリ(DH)による患者搬送を悉皆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) 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ージ率の地域間比較、を検証し、本邦のDH事業における最新のオーバートリージ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】

- 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
- 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統計を行った。連続変数は中央値（四分位範囲）、カテゴリ変数は実数（%）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、機械学習アルゴリズムである XGBoost 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：

$$\text{オーバートリアーゼ率} = \frac{\text{各閾値未満の軽症の症例数}}{\text{全症例数}}$$

4) 極端オーバートリアーゼ率が高い・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、オーバートリアーゼ率を縦軸とした Funnel plot を用いて、極端にオーバートリアーゼ率が高い・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) 外傷患者の要請様式とオーバートリアーゼとの関連

まず、外傷患者について要請様式（覚知要請もしくは到着後要請）による背景因子を比較した。次に、オーバートリアーゼであるか否か（NACA スコア 4 未満を閾値）を従属変数、要請様式を独立変数とし、要請道府県をクラスター（ランダム効果：ランダム切片）とした一般化線形混合モデルにて、要請様式とオーバートリアーゼとの関連を検証した。モデルの分布は二項分布、リンク関数はロジットとした。なお今回のモデルでは傾きにはランダム効果を仮定していない。

C. 研究結果

1) 患者背景の記述（値は中央値）

45 道府県から登録された 5,583 症例が適格基準を満たし研究対象となった。内訳は、外傷 3,852 症例、心大血管疾患 869 症例、脳血管障害 1,329 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（61.0 歳）、脳血管障害では女性の割合が多かった（41.2%）。外傷症例では緊急度：蘇生も 10%弱いる一方で、低緊急以下も 8%程度存在。重症度も致命的・心停止レベルの症例も含む一方中等度未満も 10%強存在していた。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以下が 5%程度で大半が中等度以上であるが、心停止・致命的な症例は他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（20.4%）、次いで脳血管障害（14.1%）で、外傷で最も低かった（8.2%）。

2) 外傷患者における予測死亡率の推定

3,852 症例の外傷症例において次のデータ欠測を認めた：年齢 36 症例、性別 31 症例、収縮期血圧 339 症例、心拍数 198 症例、呼吸数 572 症例、SpO₂ 342 症例、酸素投与の有無 302 症例、Glasgow Coma Scale 213 症例、体温 1,856 症例、ISS 1624 症例、NACA スコア 65 症例、全死亡 447 症例。欠測値を KNN Imputer で補完後、XGBoost 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 0.97（95%信頼区間 0.96 to 0.98）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

上記外傷例の4つの閾値に基づく地域別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、38.6%（閾値0.5%未満）、56.3%（閾値1%未満）、67.2%（閾値2%未満）、55.7%（閾値NACA4未満）だった。症例数10以上の道府県に限った場合、閾値2%未満とするとオーバートリアージ率は50%から80%台に分布していた。奈良県（85.7%）、大阪府（82.4%）でオーバートリアージ率が80%を超えて高い一方、愛知県（50.0%）、京都府（53.3%）、岡山県（53.7%）などでオーバートリアージ率が低かった。

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トリアージ率が高い・低い地域は認めなかった。閾値NACAスコア4未満の場合、愛知県、神奈川県で極端にオーバートリアージ率が低いという結果だった。95% Control limitを超えてオーバート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2県、低い県が4県、閾値1%の場合、低い県が3県、閾値2%の場合、高い県が1県、低い県が1県、閾値NACAスコア4未満の場合に、低い県が4県という結果だった。

5) 外傷患者の要請様式とオーバートリアージとの関連

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トリアージとの関連を検証した結果、有意な関連は認めなかった（オッズ比, 1.07; 95%信頼区間 0.93-1.24）。

D. 考察

1) 患者背景の記述

本年度のデータは2都県を除き、全国からほぼ悉皆的にデータ集積されており、適格症例数は昨年度と比較し約500症例程度増加した。データ欠測割合は昨年度とほぼ同等で概ね10%未満でレジストリデータであることを考慮すると、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、実際に致命的損傷を受けている症例もいる一方、受傷機転なども要請基準に含まれることが多いため、オーバートリアージも行われやすいことを示唆していると考えられた。一方、心大血管疾患では現場情報からある程度事前確率が高い症例をピックアップしやすいため軽症患者は少なくなるのではないかと考えられた。脳血管障害についても特徴的な神経学的所見で的確に現場診断しやすいものの、直接致命的になる場合が少ないことを反映し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

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、機械学習モデル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ト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) オーバートリアージ率の検証

本研究では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ト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トリアージ率は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トリアージ率と考えると、予測死亡割合1%もしくはNACAスコア4未満が最も適切な指標だと考えられる。

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・施設は比較的少ないという結果だった。一方で地域ごとのオーバートリアージ率の差自体が大きいため、今後は標準化を進める必要性について検討を要すると考えられた。

5) 外傷患者の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。覚知要請の場合、救急隊到着後に明らかな軽症例は要請がキャンセルされて務中止となる。このため要請が継続して診療に至った覚知要請例と救急隊到着後の要請例の重症度分布が類似したものになり、オーバートリアージ率の差を認めなかった可能性が考えられた。一方で今回は単変量解析による分析であるため、今後オーバートリアージ率に関連する他の因子についても検討を要する。

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、どれも典型的な重症となりうる疾患ではあるが、患者背景因子は異なっていることが明らかになった。また外傷について、複数のオーバー・トリージ指標を検討し、予測死亡割合 1%未満、NACA スコア 4 未満が最も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・施設はほとんど認めないものの、オーバートリージ率の地域差が大きいいため、さらに調査・検討を要すると考えられた。

図1. 予測生存率のROC曲線

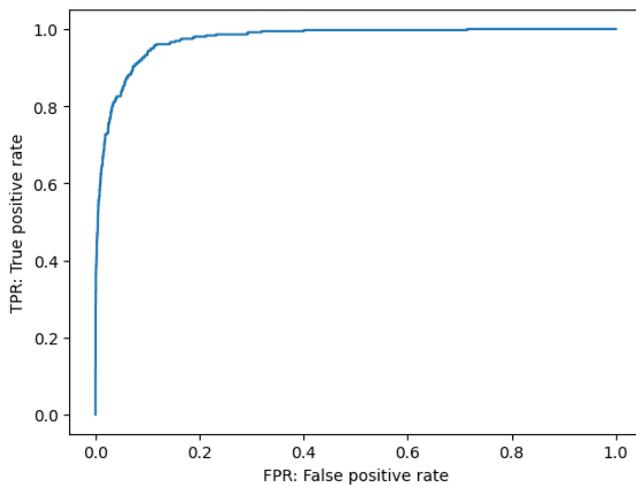


図2. 予測生存率のCalibration Plot

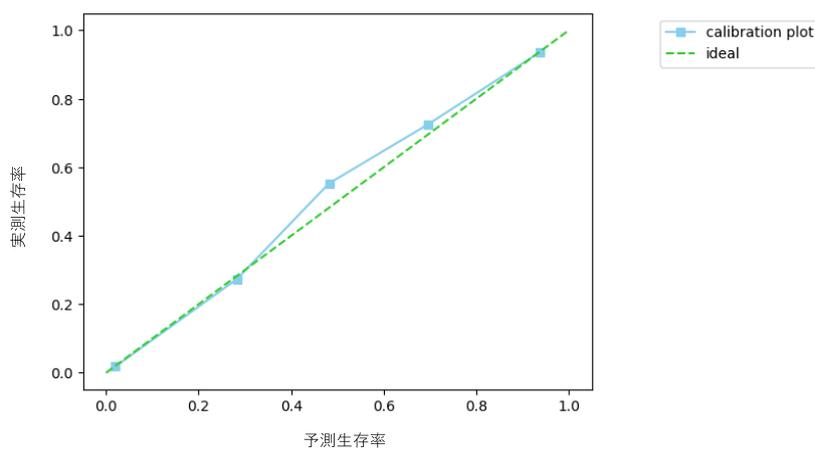


図3. 予測死亡率0.5%に基づく各県のオーバートリアージ率

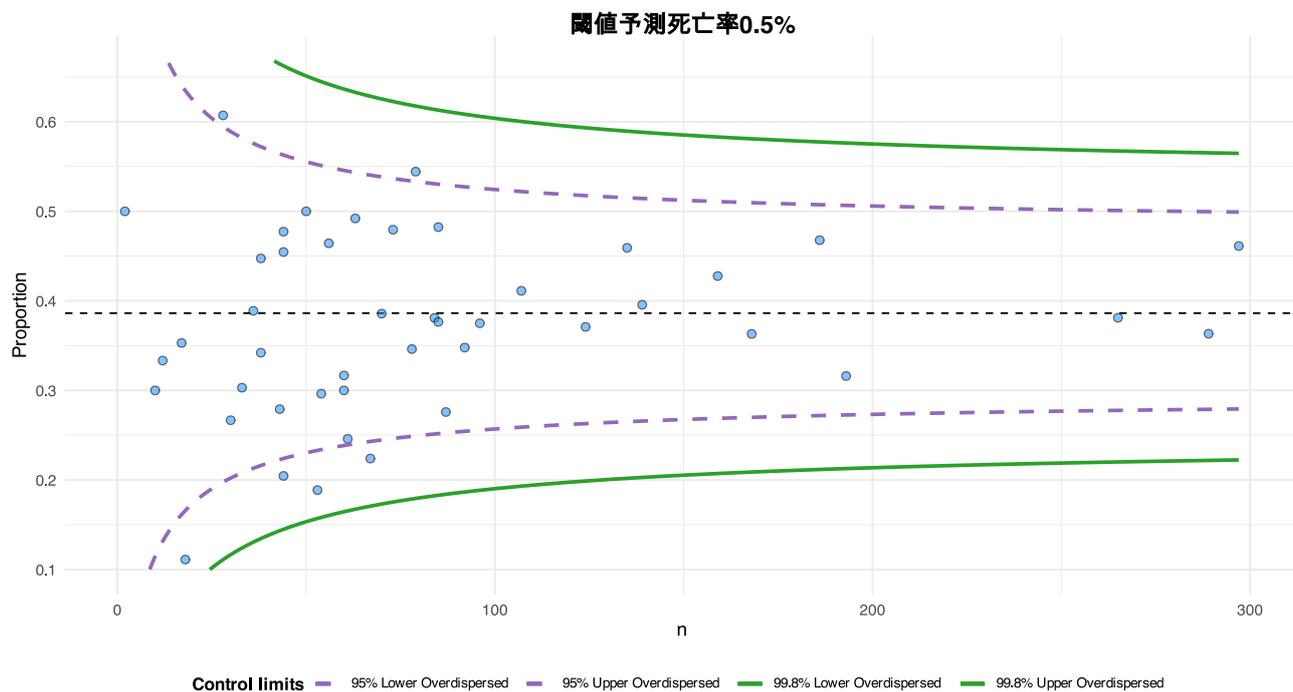


図4. 予測死亡率1%に基づく各県のオーバートリアージ率

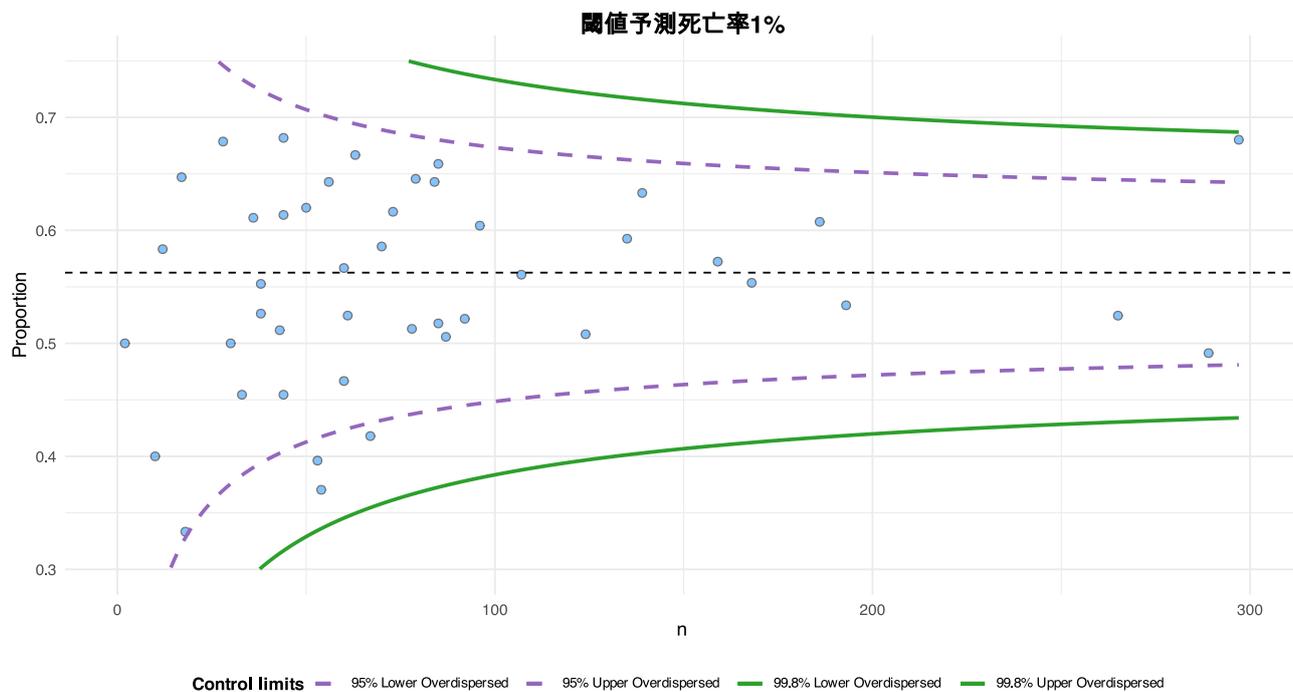


図5. 予測死亡率2%に基づく各県のオーバートリアージ率

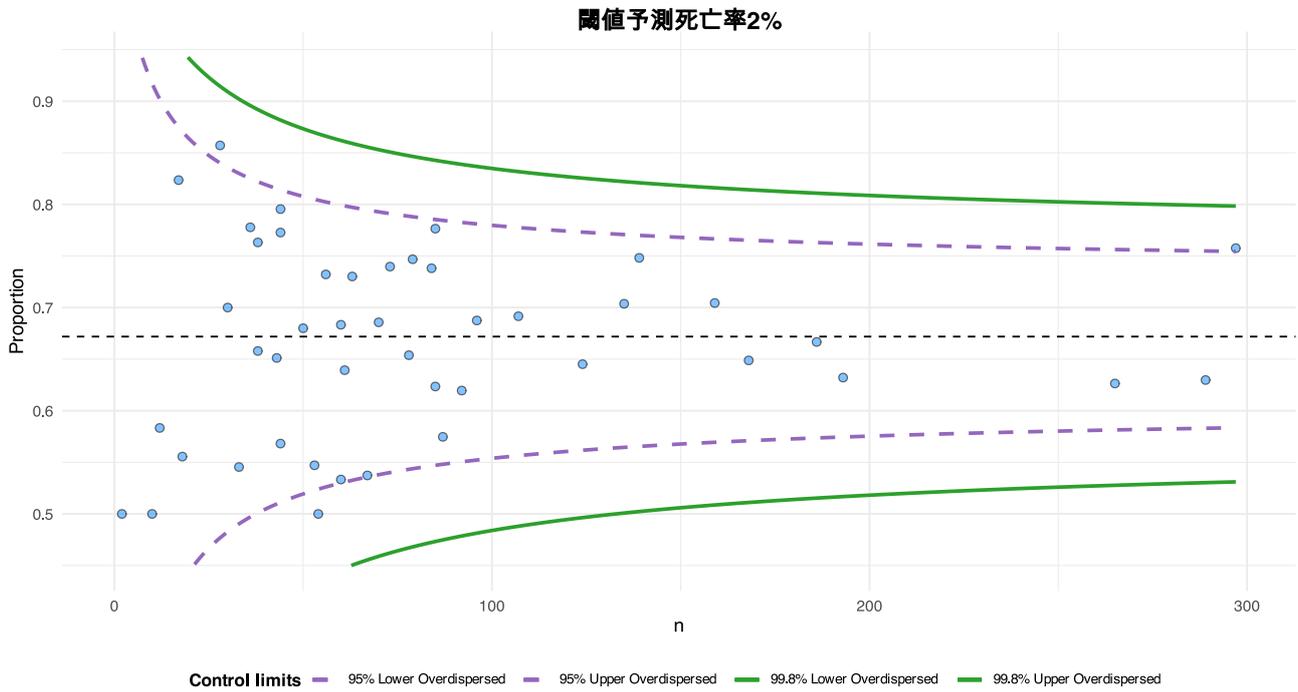


図6. NACAスコア4未満に基づく各県のオーバートリアージ率

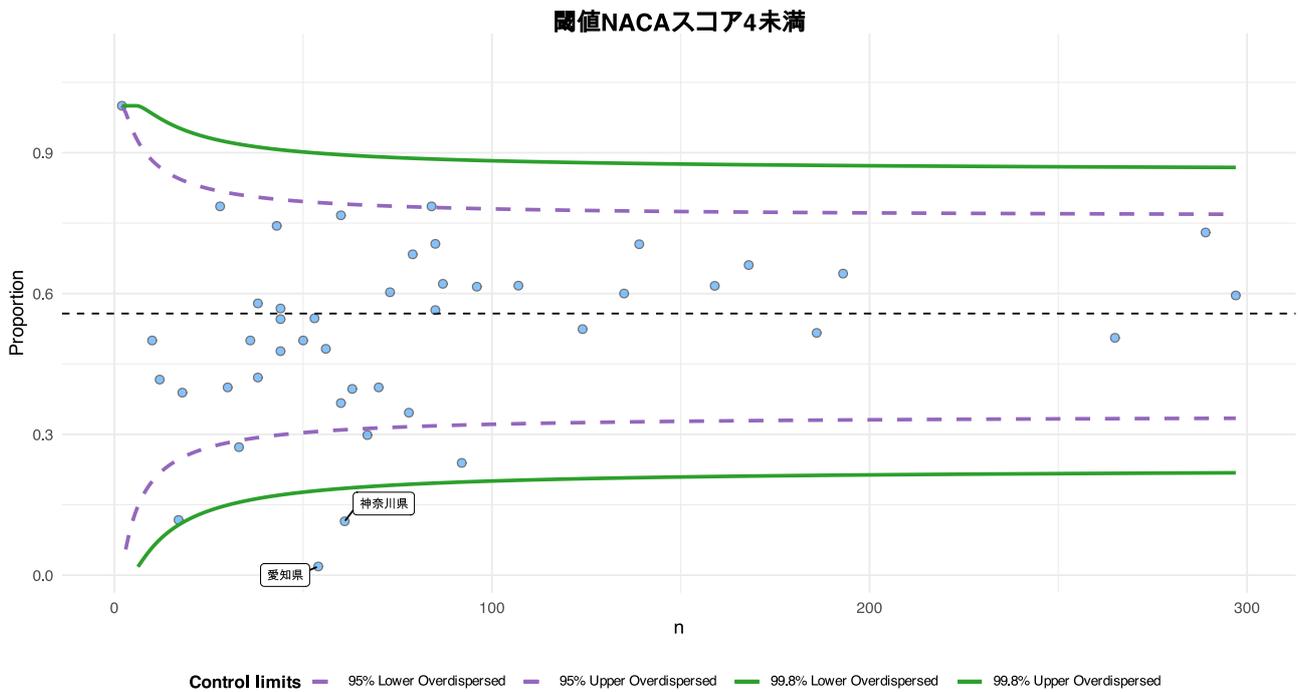


表 1. 患者背景(現場出動・自施設搬送・3傷病)

表 1.患者背景(現場出動・自施設(基地病院)搬送・3傷病(外傷・心大血管疾患・脳血管疾患)の症例)

	外傷 n = 3852	心大血管疾患 n = 869	脳血管障害 n = 1329
年齢, 中央値(四分位範囲)	61.0 [42.0, 74.0]	72.0 [61.0, 81.0]	75.0 [64.0, 85.0]
性別, n(%)			
男	2881 (74.8)	618 (71.1)	764 (57.5)
女	940 (24.4)	242 (27.8)	548 (41.2)
欠測	31 (0.8)	9 (1.0)	17 (1.3)
覚知要請, n(%)	1705 (44.3)	375 (43.2)	505 (38.0)
収縮期血圧, 中央値(四分位範囲)	135.0 [116.0, 156.0]	131.0 [104.0, 159.5]	159.0 [136.0, 181.0]
心拍数, 中央値(四分位範囲)	83.0 [71.0, 98.0]	77.0 [60.0, 95.0]	80.0 [70.0, 96.0]
呼吸数, 中央値(四分位範囲)	20.0 [18.0, 24.0]	20.0 [18.0, 25.0]	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, n(%)			
あり	2364 (61.4)	555 (63.9)	448 (33.7)
なし	1186 (30.8)	223 (25.7)	755 (56.8)
不明.未記載	195 (5.1)	71 (8.2)	89 (6.7)
欠測	107 (2.8)	20 (2.3)	37 (2.8)
GCS, 中央値(四分位範囲)	15.0 [13.0, 15.0]	14.0 [11.0, 15.0]	12.0 [7.0, 14.0]
体温, 中央値(四分位範囲)	36.5 [36.1, 36.8]	36.1 [35.7, 36.5]	36.5 [36.1, 36.8]
緊急度, n(%)			
Resuscitation(蘇生:青)	296 (7.7)	176 (20.3)	85 (6.4)
Emergent(緊急:赤)	1677 (43.5)	480 (55.2)	718 (54.0)
Urgent(準緊急:黄色)	1502 (39.0)	157 (18.1)	442 (33.3)
Less-Urgent(低緊急:緑)	252 (6.5)	33 (3.8)	56 (4.2)
Non-Urgent(非緊急:白)	60 (1.6)	2 (0.2)	9 (0.7)
欠測	65 (1.7)	21 (2.4)	19 (1.4)
重症度(NACA.Score), n(%)			
損傷.疾病がない.非常に軽い	33 (0.9)	6 (0.7)	6 (0.5)
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	33 (0.9)	3 (0.3)	4 (0.3)
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	406 (10.5)	60 (6.9)	53 (4.0)
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	1630 (42.3)	130 (15.0)	520 (39.1)
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	1070 (27.8)	278 (32.0)	466 (35.1)
損傷.疾病が緊急で生命に関わる危険な状態	422 (11.0)	219 (25.2)	232 (17.5)
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	125 (3.2)	127 (14.6)	24 (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	68 (1.8)	25 (2.9)	5 (0.4)
欠測	65 (1.7)	21 (2.4)	19 (1.4)
外来転帰, n(%)			
入院	2838 (73.7)	577 (66.4)	1148 (86.4)
転院	87 (2.3)	33 (3.8)	19 (1.4)
帰宅	428 (11.1)	88 (10.1)	58 (4.4)
死亡	152 (3.9)	104 (12.0)	17 (1.3)
他	2 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)

全死亡, n(%)	欠測	345 (9.0)	67 (7.7)	87 (6.5)
	生存	3088 (80.2)	607 (69.9)	1020 (76.7)
	死亡	317 (8.2)	177 (20.4)	187 (14.1)
	欠測	447 (11.6)	85 (9.8)	122 (9.2)

表 2. 道府県別の予測死亡率および NACA スコアに基づくオーバートリアージ率（外傷例のみ）

	オーバートリアージ, n (%)				
	病院収容患者の予測死亡率または NACA スコア				
	患者数	0.5%未満	1%未満	2%未満	NACA4 未満
全国	3852	1488 (38.6)	2167 (56.3)	2588 (67.2)	2147 (55.7)
北海道	186	87 (46.8)	113 (60.8)	124 (66.7)	96 (51.6)
青森県	139	55 (39.6)	88 (63.3)	104 (74.8)	98 (70.5)
岩手県	85	41 (48.2)	56 (65.9)	66 (77.6)	60 (70.6)
宮城県	44	21 (47.7)	27 (61.4)	34 (77.3)	21 (47.7)
秋田県	36	14 (38.9)	22 (61.1)	28 (77.8)	18 (50.0)
山形県	30	8 (26.7)	15 (50.0)	21 (70.0)	12 (40.0)
福島県	56	26 (46.4)	36 (64.3)	41 (73.2)	27 (48.2)
茨城県	124	46 (37.1)	63 (50.8)	80 (64.5)	65 (52.4)
栃木県	60	19 (31.7)	34 (56.7)	41 (68.3)	22 (36.7)
群馬県	96	36 (37.5)	58 (60.4)	66 (68.8)	59 (61.5)
埼玉県	193	61 (31.6)	103 (53.4)	122 (63.2)	124 (64.2)
千葉県	265	101 (38.1)	139 (52.5)	166 (62.6)	134 (50.6)
神奈川県	61	15 (24.6)	32 (52.5)	39 (63.9)	7 (11.5)
新潟県	84	32 (38.1)	54 (64.3)	62 (73.8)	66 (78.6)
富山県	18	2 (11.1)	6 (33.3)	10 (55.6)	7 (38.9)
石川県	50	25 (50.0)	31 (62.0)	34 (68.0)	25 (50.0)
福井県	70	27 (38.6)	41 (58.6)	48 (68.6)	28 (40.0)
山梨県	168	61 (36.3)	93 (55.4)	109 (64.9)	111 (66.1)
長野県	135	62 (45.9)	80 (59.3)	95 (70.4)	81 (60.0)
岐阜県	107	44 (41.1)	60 (56.1)	74 (69.2)	66 (61.7)
静岡県	297	137 (46.1)	202 (68.0)	225 (75.8)	177 (59.6)
愛知県	54	16 (29.6)	20 (37.0)	27 (50.0)	1 (1.9)
三重県	38	13 (34.2)	21 (55.3)	25 (65.8)	16 (42.1)
滋賀県	44	20 (45.5)	30 (68.2)	35 (79.5)	25 (56.8)
京都府	60	18 (30.0)	28 (46.7)	32 (53.3)	46 (76.7)
大阪府	17	6 (35.3)	11 (64.7)	14 (82.4)	2 (11.8)
兵庫県	289	105 (36.3)	142 (49.1)	182 (63.0)	211 (73.0)
奈良県	28	17 (60.7)	19 (67.9)	24 (85.7)	22 (78.6)
和歌山県	159	68 (42.8)	91 (57.2)	112 (70.4)	98 (61.6)
鳥取県	2	1 (50.0)	1 (50.0)	1 (50.0)	2 (100.0)

島根県	43	12 (27.9)	22 (51.2)	28 (65.1)	32 (74.4)
岡山県	67	15 (22.4)	28 (41.8)	36 (53.7)	20 (29.9)
広島県	38	17 (44.7)	20 (52.6)	29 (76.3)	22 (57.9)
山口県	12	4 (33.3)	7 (58.3)	7 (58.3)	5 (41.7)
徳島県	63	31 (49.2)	42 (66.7)	46 (73.0)	25 (39.7)
香川県	44	9 (20.5)	20 (45.5)	25 (56.8)	24 (54.5)
高知県	73	35 (47.9)	45 (61.6)	54 (74.0)	44 (60.3)
福岡県	53	10 (18.9)	21 (39.6)	29 (54.7)	29 (54.7)
佐賀県	33	10 (30.3)	15 (45.5)	18 (54.5)	9 (27.3)
長崎県	79	43 (54.4)	51 (64.6)	59 (74.7)	54 (68.4)
熊本県	87	24 (27.6)	44 (50.6)	50 (57.5)	54 (62.1)
大分県	92	32 (34.8)	48 (52.2)	57 (62.0)	22 (23.9)
宮崎県	78	27 (34.6)	40 (51.3)	51 (65.4)	27 (34.6)
鹿児島県	85	32 (37.6)	44 (51.8)	53 (62.4)	48 (56.5)
沖縄県	10	3 (30.0)	4 (40.0)	5 (50.0)	5 (50.0)

表 3. 要請様式と患者背景(外傷例のみ、要請様式:覚知要請または現着後要請)

	要請様式	
	覚知 n = 1705	現着後 n = 2147
年齢, 中央値(四分位範囲)	60.0 [41.0, 73.0]	62.0 [43.0, 75.0]
性別		
	男	1328 (77.9)
	女	360 (21.1)
	欠測	17 (1.0)
収縮期血圧, 中央値(四分位範囲)	135.0 [117.0, 157.0]	135.0 [116.0, 155.0]
心拍数, 中央値(四分位範囲)	84.0 [72.0, 97.0]	82.0 [71.0, 99.0]
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	1024 (60.1)
	なし	535 (31.4)
	不明.未記載	0 (0.0)
	欠測	146 (8.6)
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 [36.1, 36.8]	36.5 [36.1, 36.9]
ISS		
	ISS15 以下	669 (39.2)
	ISS16 以上	318 (18.7)
	欠測	718 (42.1)
緊急度		
	Resuscitation(蘇生:青)	177 (10.4)
	Emergent(緊急:赤)	688 (40.4)
	Urgent(準緊急:黄色)	674 (39.5)
	Less-Urgent(低緊急:緑)	117 (6.9)
	Non-Urgent(非緊急:白)	13 (0.8)
	欠測	36 (2.1)
重症度(NACA.Score)		
	損傷.疾病がない.非常に軽い	9 (0.5)
	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	16 (0.9)
	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	197 (11.6)
	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	741 (43.5)
	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	402 (23.6)
	損傷.疾病が緊急で生命に関わる危険な状態	183 (10.7)
	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	74 (4.3)
	致命的な損傷.疾病.蘇生行為を行ったとしても致命的	47 (2.8)
	欠測	36 (2.1)
外来転帰		
	入院	1215 (71.3)
	転院	36 (2.1)
	帰宅	209 (12.3)
	死亡	98 (5.7)
	他	1 (0.1)
	欠測	146 (8.6)
全死亡		
	生存	1352 (79.3)
	死亡	174 (10.2)
	欠測	179 (10.5)
		1736 (80.9)
		143 (6.7)
		268 (12.5)

V. インシデント・アクシデントの発生状況

北村 伸哉（理事） 国保直営総合病院君津中央病院 救命救急センター長

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 JSAS-I/A-R)のデータを集計して現状および問題点を検討する、**【方法】** 令和2(2020)年4月から令和5(2023)年9月までの3年6か月間のI/A-Rデータ概要を集計し、記述統計により分析した。**【結果と考案】** ①登録事例は合計1023件。全国で半年に150件前後が継続的に登録されていた。しかし、未だ登録されていない施設が12施設あり、登録のない施設を除いた登録数の中央値は12件と少なく、引き続き登録を促す必要がある。②医師・看護師以外が当事者であるインシデントが全体の36%存在し、多職種・多機関間の情報共有化が重要と思われる。③インシデントの原因は確認不十分や思い込みなどのヒューマン・ファクターが最も多かった。レベル3a以上は78/1023件報告された。医療従事者ではヒューマン・ファクターによるインシデントが多く、運航クルーでは予期せぬ故障による運航停止が多かった。今年度は相次いで報告された施設間搬送の際のトラブルや胸腔ドレーンの迷入例についてアラートを発信した。これらデータの分析とフィードバックは各基地病院の安全管理に有用と考えられた。**【まとめ】** 継続して各基地病院にデータ登録を促すとともに、学会でのデータ分析体制を拡充し、必要に応じてアラートを出せる体制を確立していく。

A. 研究目的

ドクターヘリは、医療クルー、運航クルー、消防機関等の多職種・他機関が連携して運用されている。このため、各機関内での安全管理に加えて、インシデント・アクシデントを統合的に把握して安全管理に反映できるシステムが必要である。このため、日本航空医療学会では、インシデント・アクシデント登録システム(以下I/A-R)を構築し、運用している。今回、ここに登録されたデータを集計して現状概要を明らかにするとともに、問題点を検討した。

(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および個人情報を含まないデータを用いた。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

(対象と方法)

日本航空医療学会が運用している「インシデント・アクシデント登録システム(以下I/A-R)」の2020年4月から2023年9月までの3年6か月の登録データを対象とした。

C. 研究結果

① 登録数の推移

対象期間内の登録数は合計1023件であった。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な差異がみられ、1件も登録していない病院が12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13件であった(図2)。

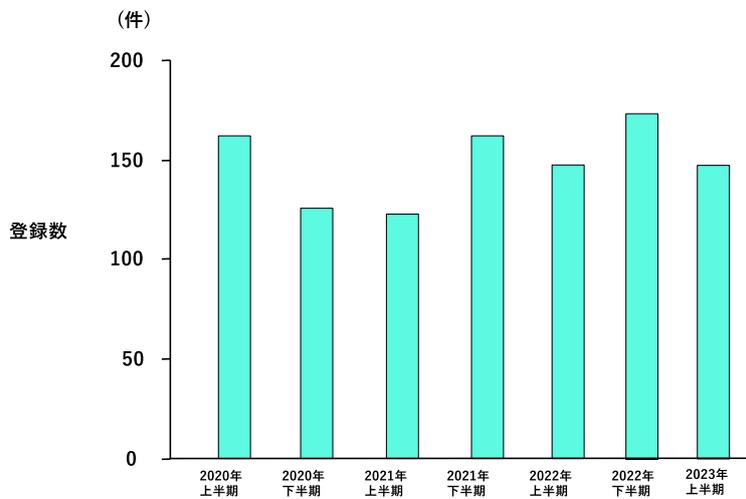


図1：半期ごとのインシデント・アクシデント登録数

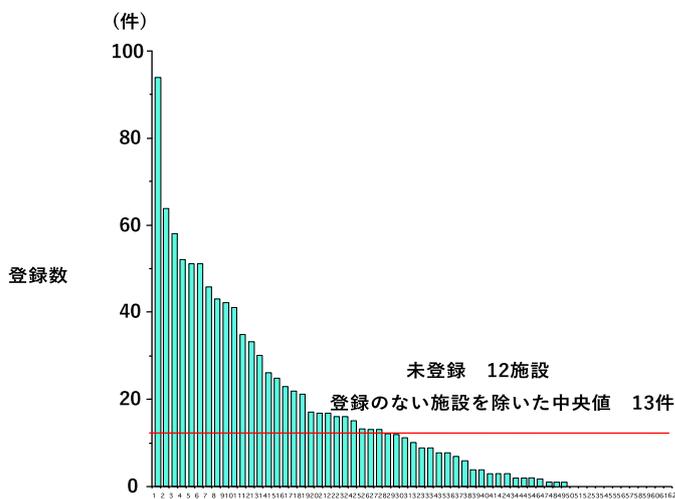


図2：基地病院別のインシデント・アクシデント登録数（左から多い順）

② 当事者・登録者の構成比率 (図3)

インシデント当事者の職種は、看護師32.7%、医師31.0%と医療クルーが多かったが、整備士、操縦士、消防機関も各10%程度見られた。データベースへの登録も看護師、医師が多く、看護師の96%は当事者が登録していた。医師・看護師以外の事象は基地病院職員が代行登録することが多かったものと思われる。

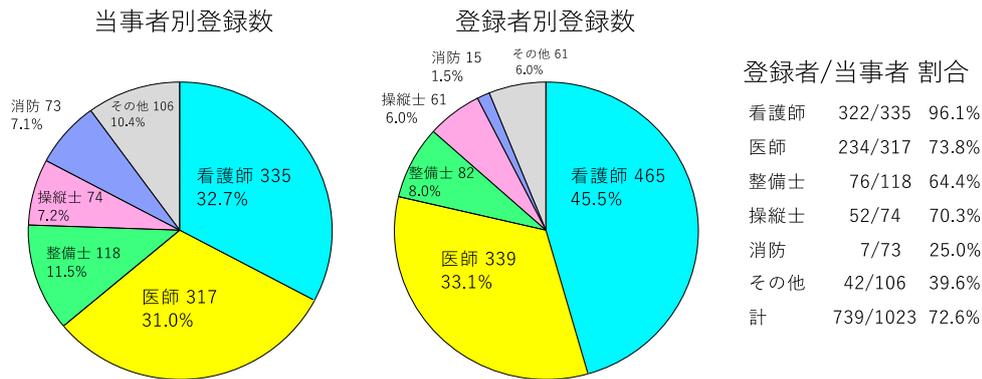


図3：インシデント・アクシデントの当事者・登録者の構成比率

③ インシデント・アクシデントの内容 (図4)

医療クルーでは医療機器、器具、診療に関するものが多く、運航クルーでは、機体の故障、患者搬送関連、着陸時の破損・飛散物などが多かった。

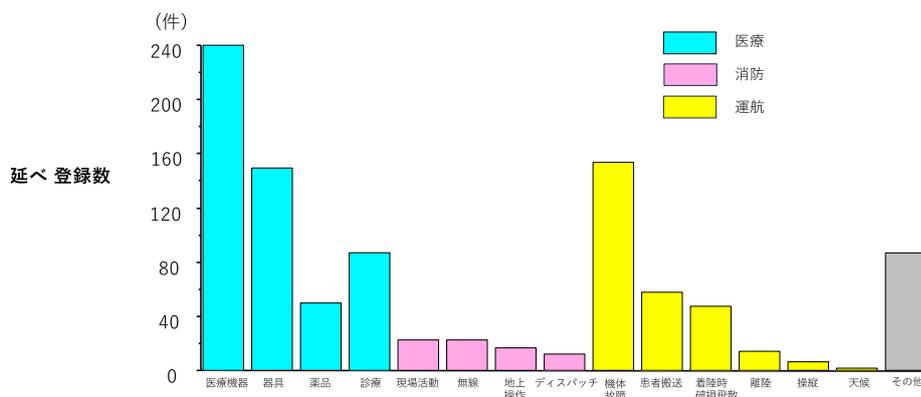


図4：職種ごとのインシデント・アクシデントの内容

1) インシデント・アクシデント発生タイミング (図5)

インシデント・アクシデントのうちヘリ待機中に多いのは、点検整備中に機体の異常を発見したためと考えられる。この他、飛行中、現場活動中、患者移送時にそれぞれ一定の頻度で発生していた。

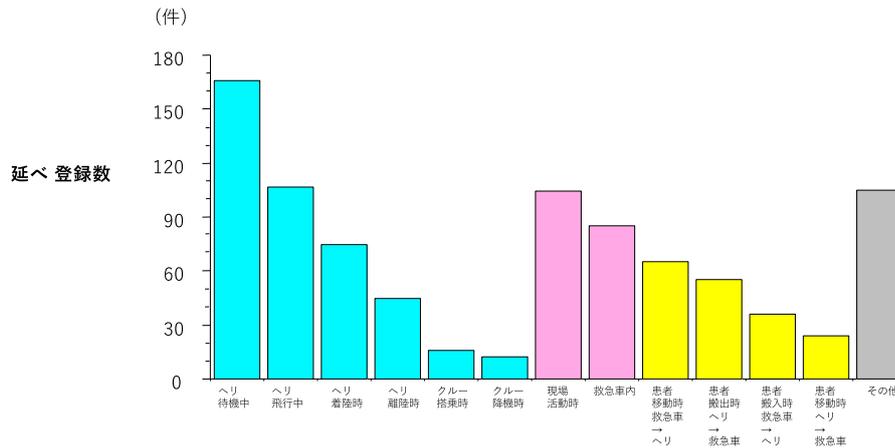


図5：インシデント・アクシデント発生タイミング

2) インシデント・アクシデントの原因、背景 (図6)

「確認不足や不注意」によるものが最も多かったが、「予期せぬ故障」、「知識の不足・技術の未熟・教育の不足」、「コミュニケーション不足」など多様な要素が原因になっていた。

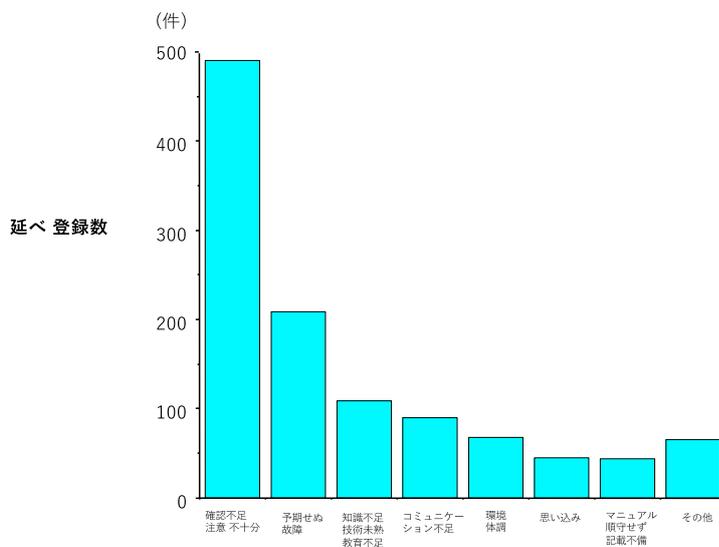


図6：インシデント・アクシデントの原因、背景

3) レベル分類 (図7)

インシデントレベルはレベル2以下が92%を占め、3a が65例 7.1%、3bが5件 0.5%、5が2例 0.2%であった。

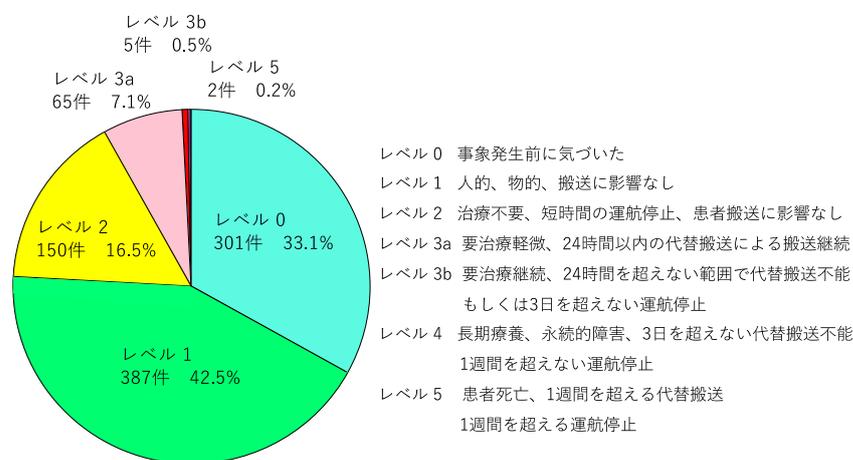


図7：レベル分類の構成 比率

4) レベル3a以上のインシデント・アクシデント

表1：レベル3 a 以上のインシデント・アクシデント

当事者	レベルと件数	報告された具体例と件数
医療従事者 28 件	3a 23 件	10件 静脈路のトラブル、抜針
		4 件 活動中の患者損傷
		3 件 コロナ疑い患者の搬送による運航停止
		3 件 気管挿管チューブ片肺挿管, 事故抜管、胸腔ドレーンの迷入
		2 件 施設間搬送時のトラブル
		1 件 モニターコードの断線
	3b 3 件	1 件 静脈路のトラブル、抜針
5 2 件	1 件 コロナ陽性患者、疑い患者の搬送による運航停止	
	1 件 胸腔ドレーン挿入時の肝損傷	
運航クルー 42 件	3a 40 件	37 件 故障による運航停止
		1 件 天候による引き返し
		1 件 ストレッチャー操作の際に補助の消防職員の指を挟圧してしまう
		1 件 降下率が大きくなったため、機体降下を止めようとしたところ、エンジントルク限界値を超過
	3b 2 件	2 件 故障による運航停止
消防機関 2 件	3a 2 件	1 件 現場での破損部品による損傷
		1 件 指令センターがドクターヘリを要請したことを認知せず

D. 考察

全国で半年に150件前後が継続的に登録されていた。しかし、未だ登録されていない施設が12施設あり、登録のない施設を除いた登録数の中央値は12件と少なく、引き続き登録を促す必要がある。医師・看護師以外が当事者であるインシデントが全体の36%存在することから、多職種・多機関間の情報共有は極めて重要と考えられる。

インシデントはレベル2以下が92%を占めており、3bが5件 0.5%、5が2例 0.2%が報告された。当事者が医療従事者であったレベル3a以上のインシデント・アクシデントは28件で、静脈路のトラブルが最多であった。原因・背景としては確認・注意不足が最も多いが、原因は多様である。これらのインシデントを分析してフィードバックをかけることで、各基地病院の安全管理に資することができると考えている。2023年上半期では施設間搬送時のトラブルと胸腔ドレーンの迷入事象が相次ぎ、レジストリホームページにアラートを発信した。

全国のインシデントを時系列的に計測することで、異常の早期検知が可能になると考えられる。今後はデータベースの登録率をさらに改善するとともに、学会レベルでの分析体制を拡充することが重要と思われる。

E. まとめ

1. 全国で半年に150件前後が継続的に登録されているが、地域差が大きく未入力基地病院もあるので、さらに登録を促していく必要がある。
2. 医師・看護師以外が当事者であるインシデントが、全体の36%程度存在することから、多職種・多機関間の情報共有が重要と考えられる。
3. インシデントの原因は多様であり、登録データの分析とフィードバックにより、各基地病院の安全管理に資することができると思われる。
4. 今後は、データベースの登録率をさらに改善するとともに、学会での分析体制を拡充し、必要に応じてアラートを出す体制を確立することが望ましい。

IV. 分析結果等の公表

辻 友篤	東海大学医学部救命救急医学 講師
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)
北村 伸哉 (理事)	国保直営総合病院君津中央病院 救命救急センター長
土谷 飛鳥	東海大学医学部救命救急医学 准教授

研究要旨

【目的】 本調査結果について、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て報告のうえ、質疑応答を行う。

【方法】 2024年2月1日に開催されたドクターヘリ連絡調整協議会において、ZOOMによるWeb会議システムを用いて実施した。

【結果】 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。2022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】 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、2022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3施設に対しては継続して入力を促すこと、今後開始されるQuality Indicator(医療の質)の評価を活用し、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。研究結果では任務中止事案が増加しており、今後各地域における任務中止の状況、疾病構造の特性と経年的な変化について検討を行うことを報告した。

A. 研究目的

ドクターヘリ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のうえ、質疑を行った。

(倫理面への配慮)

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)

基地病院の責任者、都道府県担当者に対して、本事業での成果である2022年度のドクターヘリの運航状況、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)を介した解析結果等について説明を行った。

2024年2月1日15:00よりZOOMを用いたWeb会議により実施した(別添資料参照)。

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および質疑応答を行った。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

- ドクターヘリの要請件数、受諾件数、診療人数はいずれも過去3年間増加しており、COVID-19の影響から回復傾向と思われる。
- 過去10年間の傾向は、現場・施設間出動がやや減少し、任務中止の比率が増加傾向であるため、今後任務中止例の原因精査が必要と考えられる。
- 22年度の各地域の要請件数は、平均651(S D398)件、受諾件数は平均522(S D324)件で地域差が大きく、要請受諾率は平均81.1(S D10.5)%である。
- 要請件数が増加すると、重複要請による不応需率は増加するが、全受諾率への影響は少ない。

- ・ 要請受諾後の中止率は平均18.9(S D14.2)%、最小～最大(0～80)%である。受諾件数が増える
と中止率は優位に増加する(相関係数0.464)。
- ・ 過去10年間、外因によるもの(特に交通外傷)が減少し、内因性疾患(特に脳血管疾患、その
他の内因性疾患)が増加している。本邦の高齢化を反映するものと思われる。
- ・ 地域によって、外因によるものの構成比率は25～80%と大きなばらつきを認める。外因の少な
い地域では交通事故が少なく、脳血管疾患とその他の内因疾患が多い。
- ・ 交通外傷/総数は平均14.7(1SD6.3)%、脳血管疾患/総数は16.1(S D6.0)%で、両者に負の相
関(相関係数-0.517)があり、地域特性を表している可能性がある。
- ・ 今後各地域における任務中止の状況、疾病構造の特性と経年的な変化について、さらに詳細な
検討が必要と思われる。

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34,578件であり前年より10%増加しており、入力率が改善していると思われ
る。
- ・ JSAS-R未登録施設は減少しているものの、2022年度分の未登録施設が3施設(東京、鳥取、愛
媛)、先を含めた従来型集計表使用施設が4施設(新潟、東京、鳥取、愛媛)存在する。

B) データ内容詳細

- ・ 重複要請は全体の10%程度、重複要請応需割合は50.4%、応需できないもののうち患者接触前
の重複は75%、患者搬送中が13%である。
- ・ 出動例の1/3が医師2名体制であり、ほぼ全例が看護師1名体制。
- ・ 98%が1フライト1名の患者対応である。
- ・ 不応需の理由のうち80%が天候不良と重複要請である。また、10%が他県ドクターヘリの連携
運用でカバーされている。
- ・ ミッション(任務)中止の理由は、消防からのキャンセルと重複要請が86%、中止後は70%以
上が救急車で搬送されている。
- ・ 接触後ドクターヘリ搬送となったものは71%。接触場所の94.5%はランデブーポイントであ
る。
- ・ 施設間搬送では、接触後97.7%がドクターヘリ搬送、接触場所の73.5%がランデブーポイン
ト。
- ・ 現場での処置としては、エコー60%、心電図/簡易採血10%、気管挿管9.3%、静脈路確保95%
以上等である。
- ・ 投与された薬剤としては、吐き気止め、止血剤、鎮痛薬・昇圧・降圧剤が多い。
- ・ 疾病は、多い順に、外傷・中毒、循環器疾患、脳神経疾患である。
- ・ 緊急度は、緊急50%、準緊急40%、非緊急10%で、重症度は重症45%、中等度35%、非重症
15%。
- ・ 入院80%、帰宅10%、最終転帰は生存80%、死亡10%

C) データ欠損

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

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

- ・ 現在27個のQI指標についてレーダーチャートで全国平均と比較できるように、システムを構築
中。
- ・ 本年4月に運用開始予定である。

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、2022年ドクターヘリの運用状況及び今後の課題について説明のうえ、質疑応答を行った。

JSAS-Rの入力が未だできていない3施設に対して入力を促すこと、今後開始されるQuality Indicator（医療の質）の評価を活用して各施設のドクターヘリ運用の適正化に尽力いただきたい旨をお願いした。

本事業の調査結果から、任務中止事案が増加しており、各地域における任務中止の状況、疾病構造の特性やその経年的変化等について今後検討を行うことを報告した。

以 上

別添資料



ドクターヘリ連絡調整協議会

日時：令和6年2月1日（木）15:00～17:00

会場：ウェブ開催

【議事】

1. 厚生労働省 医政局地域医療計画課
2. NPO 法人救急ヘリ病院ネットワーク (HEM-Net) 鷺坂理事長
3. 2022年度のドクターヘリ運用状況報告
 - ①概要 猪口貞樹
 - ②JSAS-R 土谷飛鳥
 - ③インシデント・アクシデント 北村伸哉
4. その他
5. 質疑応答

以上