

.分担研究報告

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

ドクターヘリ数理モデルの作成に関する研究
1) ドクターヘリの搬送距離の有効性に関する研究

分担研究者 辻 友篤 東海大学医学部外科学系救命救急医学 講師
猪口 貞樹 東海大学医学部外科学系救命救急医学 教授

研究要旨

【目的】重症外傷に対するドクターヘリの有効性と搬送時間の関係を明らかにする。
【方法】1) 2010年1月から2013年3月までに日本外傷データベース(JTDB)に登録された重症外傷(ISS 15)のうち、日中に救急車搬送された9,885例とドクターヘリ介入2,220例の12,105例を対象とした。多変量ロジスティック回帰を用いてヘリ介入の効果と搬送時間10分ごとにデータを分割して、各サブグループについて解析した。2) ドクターヘリレジストリ(JHEMS)に登録された救急車搬送5,555例を対象に、搬送距離を目的変数、搬送時間を説明変数とした線型回帰モデルを作成した。
【研究結果】生存退院に対するドクターヘリのオッズ比は1.50(95%信頼区間:1.216~1.850; $p < 0.01$)であったが、ドクターヘリと搬送時間に交互作用を認めず、サブグループ解析では、搬送時間10~40分では生存退院に対するドクターヘリのオッズ比は1.6~3.0でいずれも有意であった。一方、搬送時間10分以内では有意な影響は見られなかった。また搬送時間10分は救急車搬送距離約7kmに相当した。
【考察】成人重症外傷患者をドクターヘリ搬送すると、傷病発生現場から収容先医療機関までの搬送時間10~40分で、救急車搬送より生存退院率が有意に改善することが明らかになった。搬送距離とドクターヘリの効果の関係については、今後さらに精緻な検討を行う必要がある。

A. 研究目的

平成13年より整備が始まった救急医療用ヘリコプター(以下ドクターヘリ)事業は、早期の救急医療の開始を目的とした救急現場への医師派遣システムである。外傷におけるヘリコプターを用いた救急医療システム(HEMS)の有効性については、これまで数多く報告がなされている1)~5)が、有効な搬送時間や搬送距離についての検討はこれまでほとんど行われていない。

本研究では、重症外傷に対するドクターヘリに時間的、距離的な有効性について、日本外傷データベース(JTDB)およびドクターヘリレジストリ(JHEMS)を用いて後ろ向き観察研究を行った。

B. 研究方法

以下の2点について検討を行った。

1) 2010年1月から2013年3月までにJTDBに登録された113,590例のうちドクターヘリ又はドクターヘリ活動時間帯に搬送された成人鈍的外傷患者を後ろ向きに検討し、生存退院に対するドクターヘリの有効性と搬送時間との関係を検討する。

(研究対象)

全症例から、年齢、性別、転帰、Injury Severity Score(ISS)、受傷起点、救急隊接触時バイタルサイン(血圧、呼吸数、心拍数、意識レベル)に欠損があるデータを除き、さらに15歳以下の症例、鈍的損傷でない症例、現場直送以外の症例、救急車・ヘリコプター搬送以外の症例、救急隊接触時心肺停止症例、日中(8:00~18:00)以外の救急

車搬送例、ISS15以下の症例、救急隊現場発から患者病院着までが1分未満の症例を除外し、残った12,105例を対象に検討を行った。(図1)

表1. に対象症例の概要を示す。全12,105例のうち救急車搬送9,885例、ドクターヘリ搬送2,220例であった。全症例の平均年齢は60.6歳、救急車搬送60.8歳、ドクターヘリ搬送60.1歳であった。年齢は2つ(16~64、65) 受傷機転は3つ(交通事故、転落・墜落、その他) 救急隊接触時収縮期血圧は2つ(<100、100) 脈拍数は2つ(60~100、<60又は100) 呼吸数は2つ(10~24、<10又は20) 意識レベルは4つ(0、1、2、3)のカテゴリーに分類した。ISSは全症例で平均25.1、救急車搬送が14.3、ドクターヘリ搬送27.8であった。救急隊現場発から患者病院着までの平均時間は全症例で16.8分、救急車搬送14.3分、ドクターヘリ搬送27.7分であった。また生存数(率)は全症例で9,929例(82.0%) 救急車搬送8,150例(82.4%)、ドクターヘリ搬送1,779例(80.1%)であった。

(方法)

生存退院を目的変数、年齢、性別、発生年、受傷機転、救急隊接触時バイタルサイン(血圧、呼吸数、心拍数、意識レベル) ISS、救急隊現場発から患者病院着時間を説明変数としたロジスティック回帰モデルを用いて解析し、ヘリ搬送の効果を推定した。搬送時間10分ごとにデータを分割し、各サブグループについて、生存退院に対するドクターヘリ介入の効果を多変量ロジスティック回帰モデルを用いて解析した。

2) JHEMS に登録された外傷患者 2,3814 例のうち救急車搬送の搬送時間と距離の関係について検討する。

(研究対象)

全症例から搬送距離、搬送時間に欠損があるデータを除き、さらに救急隊接触時心停止症例、施設間搬送例、搬送時間 180 分以上の症例を除去した。対象症例 11,638 例のうち救急車搬送が 5,555 例、であった。

(方法)

救急車のデータについて、搬送距離を目的変数、搬送時間を説明変数とした線型回帰モデルを作成した。

(倫理面への配慮)

救急搬送の実態については、非連結・匿名化されたものを用いる。また、それ以外に必要となるデータは集計されたものを利用する。本研究では、患者の治療について介入は行わないため、患者にとって不利益は生じない。

C. 研究結果

1) ドクターヘリの生存退院に対するオッズ比は 1.50 (95% 信頼区間 : 1.216 ~ 1.850 : $p < 0.01$) であった (表 1) が、ドクターヘリと搬送時間に交互作用が認められた。搬送時間のサブグループ解析では、搬送時間 10 ~ 20 分のオッズ比 1.645 (1.098 ~ 2.465)、20 ~ 30 分 2.155 (1.070 ~ 4.339)、30 ~ 40 分 2.983 (1.354 ~ 6.571)、40 分以上は 1.315 (0.689 ~ 2.51) であった (表 3)。

2) 各搬送距離と搬送時間の線型回帰モデルを表 4 に示す。
救急車搬送時間 10 分は救急車搬送距離 6.58 ~ 6.73km (約 7km) に相当した。

D. 考察

重症成人外傷患者をドクターヘリ搬送すると、搬送時間 10 ~ 40 分では、救急車搬送より有意に生存退院しやすいことが明らかになった。一方、搬送時間 10 分以内ではやや生存退院しにくく、搬送時間 40 分以上ではやややすかったが、いずれも有意ではなかった。

傷病発生現場から短距離の救急医療機関に搬送する場合、多くはドクターヘリで介入するより早く病院収容できるために、搬送時間 10 分以内での介入効果が見られなかったものと考えられる。

JTDB のデータには搬送距離が記録されていないため、JHEMS のデータを用いて外挿したところ、救急車搬送時間 10 分は約 7km に相当することから、ドクターヘリによって生存退院が有意に増加する搬送時間 10 分以上は、救急車搬送距離 7km 以上に相当すると推察され、搬送距離 7km 以内では、ドクターヘリは必要ないと考えられる。

以上は、あくまでも異なる 2 つのデータからの外挿による推定であり、またドクターヘリ搬送では搬送時間と距離の関係にばらつきが多かったため、有効上限を推定するのは困難と考えられた。今後さらに搬送距離とドクターヘリの効果の関係について精緻な検討を行う必要があると考えている。

(参考文献)

- 1) Broun JB et al. Helicopters and the civilian trauma system: national utilization patterns demonstrate improved outcomes after traumatic injury. *J Trauma*. 2010;69(5):1030-34
- 2) Sulivient EE et al. Reduced mortality in injured adults transported by helicopter emergency medical service. *Prehosp Emerg Care*. 2011;15(3):2956-302
- 3) Galvango SM et al. Association between helicopter vs ground emergency medical services and survival for adults with major trauma. *JAMA*. 2012, Apr 18;307(15):1602-10
- 4) Abe T et al. Association between helicopter with physician versus ground emergency medical services and survival of adults with major trauma in Japan. *Critical Care* 2014;18:R146 (1-8).
- 5) Asuka T et al. Outcomes after helicopter versus ground emergency medical services for major trauma—propensity score and instrumental variable analyses: a retrospective nationwide cohort study *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:140

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

図 1 .

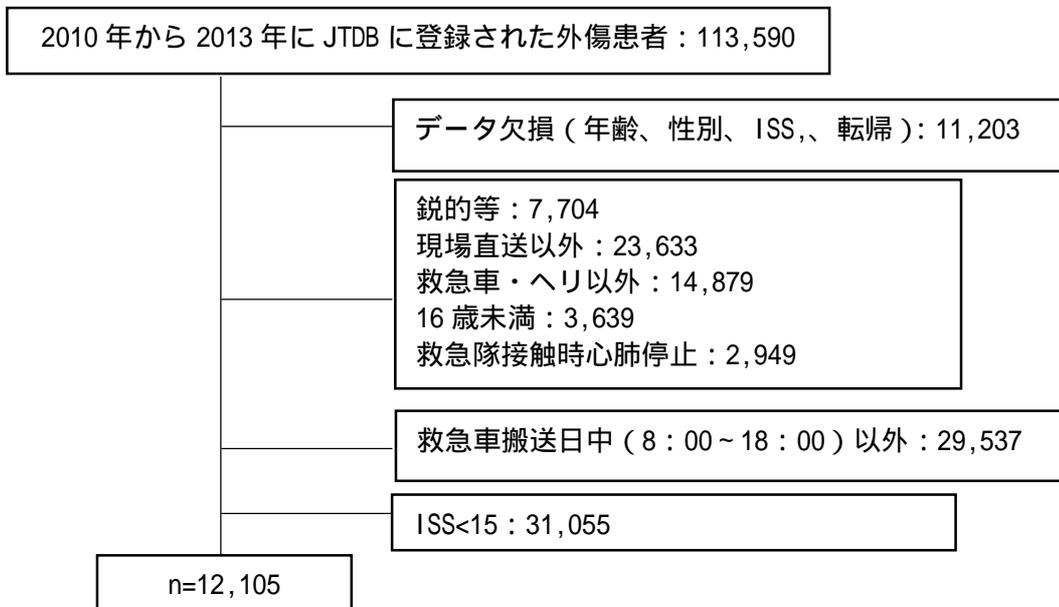


表 1 . 対象症例の概要

		全症例 (12,105)	救急車搬送例 (9,885)	ドクターヘリ搬送例 (2,220)
年齢		60.6±19.8	60.8±20.0	60.1±18.8
	16~64	5,970(49.3%)	4,824(48.8%)	1,146(51.6%)
	65	6,135(50.7%)	5,061(51.2%)	1,074(48.4%)
性別	男性	8,423(69.6%)	6,757(68.4%)	1,666(75.0%)
発生前	2010	2,113(17.5%)	1,775(17.8%)	358(16.1%)
	2011	2,812(23.2%)	2,335(23.6%)	477(21.5%)
	2012	3,494(28.9%)	2,848(28.8%)	646(29.1%)
	2013	3,686(30.5%)	2,947(29.8%)	739(33.3%)
受傷機転	交通事故	5,521(45.6%)	4,434(44.9%)	1,087(49.0%)
	転落・墜落	5,707(47.1%)	4,827(48.8%)	880(39.6%)
	その他	877(7.2%)	624(6.3%)	253(11.4%)
救急隊接触時 収縮期血圧	< 100	1,213(13.6%)	1,186(13.5%)	251(15.7%)
	100	7,699(86.4)	7,593(86.5%)	1,350(84.3%)
救急隊接触時 脈拍数	60~100	7,628(69.5%)	6,491(70.2%)	1,137(66.1%)
	<60、100	3,344(30.5%)	2,762(29.8%)	582(33.9%)
救急隊接触時 呼吸数	10~24	7,504(74.8%)	6,596(76.8%)	908(62.7%)
	<10、25	2,532(25.2%)	1,991(23.2%)	541(37.3%)
救急隊接触時 JCS	0	3,422(31.0%)	2,909(31.1%)	513(30.3%)
		4,030(36.5%)	3,521(37.7%)	509(30.1%)
		1,280(11.6%)	1040(11.1%)	240(14.2%)
		2,304(20.9%)	1,874(20.1%)	430(25.4%)
ISS		25.1±10.5	24.5±10.0	27.8±11.8
救急隊現場発 ~患者病院着 までの時間	< 10	16.8±17.9	14.3±16.3	27.7±20.4
	10~20	4,134(34.2%)	3,672(37.1%)	426(20.8%)
	20~30	4,651(38.4%)	4,185(42.3%)	466(21.0%)
	30~40	1,689(14.0%)	1,360(13.8%)	329(14.8%)
	40	789(6.5%)	402(4.1%)	387(17.4%)
	842 (6.9%)	266 (2.7%)	576 (25.9%)	
生存		9,929(82.0%)	8,150(82.4%)	1,779(80.1%)

表 2 ドクターヘリの生存退院に対するオッズ比

		オッズ比	95%		p 値
年齢	16~64(ref) 65	0.241	0.208	0.278	<0.01
性別	男性	0.799	0.699	0.913	<0.01
発生年	2010(ref)				
	2011	1.160	0.955	1.408	0.135
	2012	1.190	0.990	1.432	0.064
	2013	1.519	1.260	1.831	<0.01
受傷機転	交通事故(ref)				
	転落・墜落	0.677	0.592	0.775	<0.01
	その他	0.994	0.726	1.360	0.970
救急隊接触時 収縮期血圧	< 100	0.751	0.629	0.896	<0.01
救急隊接触時 脈拍数	<60、100	0.715	0.626	0.818	<0.01
救急隊接触時 呼吸数	<10、25	0.707	0.610	0.819	<0.01
救急隊接触時 JCS	0(ref)	0.397	0.327	0.480	<0.01
		0.161	0.128	0.201	<0.01
		0.048	0.039	0.058	<0.01
ドクターヘリ		1.51	1.216	1.850	<0.01
ISS		0.931	0.926	0.936	<0.01
救急隊現場発 ～患者病院着 までの時間		0.998	0.926	0.936	<0.01

表 3 . 搬送時間のごとの生存退院に対するオッズ比

搬送時間 (m)	オッズ比	95%CI		p 値
< 10	0.889	0.592	1.334	0.569
10 ~ 20	1.645	1.098	2.465	0.016
20 ~ 30	2.155	1.070	4.339	0.032
30 ~ 40	2.983	1.354	6.571	0.007
40	1.315	0.689	2.51	0.406

表 4 . 搬送距離と搬送時間の線型回帰モデル

救急車搬送距離 = 0.665 (95%CI:0.658 ~ 0.673) × 救急車による実搬送時間

ドクターヘリ数理モデルの作成に関する研究
2) ドクターヘリ数理モデルの作成

分担研究者 鷓飼 孝盛 防衛大学校電気情報学群情報工学科 講師
田中 健一 慶應義塾大学理工学部管理工学科 准教授
中川 雄公 大阪大学医学部附属病院 高度救命救急センター 助教

研究要旨

本研究課題では、ドクターヘリの効率的かつ効果的な配備について提言するために、地理的要因、人口密度、居住者の年齢構成、医療機関の配置ならびに基地病院の医療資源などを加味し、オペレーションズ・リサーチ・数理最適化の手法を用いて、ドクターヘリの適正な配置案の作成を行い、これに基づいて適正な配置を検討する基礎を提供する。

Japan Trauma Data Bank(JTDB)と Japanese registry of Helicopter Emergency Medical Service(JHEMS)のデータおよび先行研究の結果に基づき、ドクターヘリ配備病院を中心に半径7~50 kmおよび50~75 kmに所在する人口に、それぞれ1および0.5の重みを乗じて合計したものを評価指標とし、これが最大となる基地病院の配置を求めた。配備するドクターヘリの機数を2017年12月現在のものと同数とした上で、この指標を最大にするような配備病院の配置を求める数理最適化問題として定式化し、最適化ソルバーを用いて解くことで適正な配置案を作成した。その結果、各県に現行の配備機数を配備するという制約の下で配備病院と同一県内の人口のみを評価指標の合計の対象とする場合、現行配置は評価指標最大となる配置とそれほど異ならず、現行配置にの評価指標(78.4%)も最大化時の評価指標(81.3%)に近い(最大化/現行配備は96.4%)ことから、各県において自県内を対象とする場合、現行配置は目的に沿うものであると判断される。一方で、このような配置は都道府県境界付近がカバー対象となりにくく、空白地帯を埋める方策立案の必要性が示された。

A. 研究目的

本分担研究は救急医療用ヘリコプター（以下、ドクターヘリ）基地病院の効率的な配置場所について提言することを目的としている。平成29年度は2カ年にて実施する研究計画の2年目にあたる。

平成13年より整備が始まったドクターヘリ事業は、救急現場へ医師を派遣することで、早期の救急医療の開始し、その治療効果を高めることを目的としている。これまで全国的な配備が進められてきた結果、平成28年度末時点で全国51機が運航されるに至っている。その一方、導入には（都）道府県の意向が反映されており、基地病院の配置が、我が国全体として適正な社会投資といえるようなものとなっているかどうかの検討は十分にはなされていなかった。

このような状況に対して、平成27年度厚生労働科学特別研究「ドクターヘリの適正な配置及び安全基準のあり方に係る研究」（主任研究者猪口貞樹）では、外傷に対するドクターヘリの救命効果とコスト効率性、基地病院の適正配置および安全管理上の課題について研究を行っている。そして、研究時点における適正配置案も提示しているが、定量的な分析は未だ不十分であった。

本研究では、ドクターヘリ基地病院の配置を定量的に評価する指標を作成した上で、オペレーションズ・リサーチ分野における数理最適化の手法を用いてこの指標が最適となるようなドクターヘリ基地病院の配置を求めた。評価指標を複数設定

し、それぞれの評価指標において最適となる基地病院の配置と現行のそれとを比較し、基地病院の適正配置を検討する基礎を提供する。

B. 研究方法

オペレーションズ・リサーチ分野における数理最適化の手法を用いて、適正な基地病院の配置についての検討のためのモデル分析を行った。

候補となる医療機関が基地病院となるものと仮定したときに、その便益を享受できる範囲を定め、人口に最寄りの基地病院からの距離に応じたドクターヘリの便益を表現する重みを乗じたものを合計したものを指標とする。その上で、この指標が最良（最大）となる配置を数学的に求める。

配置案に対する評価指標を、ドクターヘリが配備される病院からの距離、その病院の所在する都道府県を勘案して、2通り設定した。また、配備するヘリコプターの機数についても、日本全国で所与の機数を配備する場合と、都道府県ごとに所与の機数を定めて各都道府県の中で配備病院を決定する場合との2通りを設定した。

評価指標は、ある配置が実現した際にどの程度の人口がその便益を享受できるかにより構成した。ドクターヘリを必要とするような救急患者の発生は確率的であるため、その見積もりとして各地の人口を用いる。また、傷病者の発生現場によってはドクターヘリによる航空搬送よりも、救急車に

よる地上搬送が有利になる。そこで、一定規模以上の救急医療機関（以下、地上搬送対象病院）に近い範囲については対象から除外した。また、配備病院からあまりに遠方にある場合、ドクターヘリの効果が減少する。このような状況に鑑み、最寄りの配備病院までの距離に応じて、2段階の係数を設定した。その上で、重み付けされた人口の総和を評価指標とした。

加えて、ドクターヘリが配備された病院の所在する都道府県と異なる都道府県への出勤にあたっては、要請の手順が異なるなどの障害が存在することがある。そこで、

- (1) 都道府県の境界を考慮せず配備病院から一定距離以内を合計の対象とする（以下「境界なし」と表記）
- (2) ドクターヘリが配備された病院の所在する都道府県と同一の都道府県内、かつ配備病院から一定距離以内を合計の対象とする（以下「同一県内」と表記）

という2種類の評価指標を設定した。

合計の対象となる各地の人口は、平成22年国勢調査に関する地域メッシュ統計を用いた。これは、日本全国を緯度・経度に基づき地域を約1km四方に分割し、統計データを編成したものである。メッシュの幾何重心を代表点とし、代表点の病院からの距離に基づき合計の対象となるかどうかを判定した。

着陸場所の有無や医療資源等を考慮し、三次救急医療機関すなわち、救命救急センター（高度や地域を含む）を基地病院の候補（以下、配備候補病院）とした。また、搬送対象の傷病者はドクターヘリによる搬送が相当であると判断される程度の、比較的重篤な状態であり、一定以上の水準の医療機関でなければ対応することが難しい。このような救急患者に対応可能な病院は受け入れ経験が豊富である必要がある。そこで、病床数250床以上、年間救急車受入件数2,500件以上の二次救急医療機関、及び三次救急医療機関を地上搬送対象病院と設定した。その周辺においては合計の対象から除外した。

ドクターヘリレジストリ（Japanese registry of Helicopter Emergency Medical Service）及び外傷データベース（Japan Trauma Data Base）のデータによれば、救急車による地上搬送とドクターヘリによる航空搬送とを比較した場合、搬送時間10分（救急車搬送距離が約7km）以上の範囲においてドクターヘリによる転帰の改善が見られ、それ以内では明らかでなかった（本報告書の分担研究「ドクターヘリの搬送距離と有効性に関する研究」参照）。一方、先行研究（参考文献1）において、スイスでは基地病院より50km・現場到着まで15分以内が、ドイツでは同70km・20分以内がドクターヘリの活動範囲であり、また本邦専門家の意見として、

ドクターヘリの運用上限は半径50～75kmとされている（参考文献1）。

以上から、すべての地上搬送対象病院を中心とする半径7km以内の範囲は、評価指標を計算する際の合計対象から除外した。また、ドクターヘリ配備病院から半径50km以内の領域に対して1、50～75kmに対して0.5の重み付けをしたうえで、半径75km以内の重み付けされた人口の総和を評価指標に設定した。

（倫理面への配慮）

救急搬送の実態については、非連結・匿名化されたものを用いる。また、それ以外に必要となるデータは集計されたものを利用する。本研究では、患者の治療について介入は行わないため、患者にとって不利益は生じない。なお、研究者らがそれぞれ所属する研究機関において、研究倫理審査を受けている。

C. 研究結果

上記の設定で、評価指標を最大にする配備病院の配置を求め、同時に現行の配備状況に対する評価指標値を計算した。地上搬送対象病院から7km以内の領域の全国の人口は93.73百万人であり、評価指標算出にあたり合計対象となる人口は33.36百万人であった。（表1：-(A)～(K)）

現行の配備状況について評価指標を求めると、境界なしでは28.70百万人、同一県内は26.16百万人、評価指標が理論的な最大値（合計対象が全て配備病院から半径50km以内となるときの評価指標値）に対する比率（以下、充足率）は境界なしでは86.0%、同一県内では78.4%であった。（表1：-(D)～(G)）

平成29年11月末時点での配備機数である51機を、都道府県に関わりなく、境界なしの評価指標を最大にする配備では、境界なしの評価指標は30.90百万人（92.6%；充足率・以下カッコ内は同様）この配置での同一県内の評価指標は25.04百万人（75.0%）となった（表1：-(D)～(G)）。一方、同一県内の評価指標を最大にする配備においては、境界なしの評価指標が29.79百万人（89.3%）、同一県内の評価指標が28.64百万人（85.8%）となった（表1：-(D)～(G)）。

配備機数を各都道府県に配備されている機数に固定し、同様の計算を行った。境界なしの評価指標を最大にする配備において、境界なしの評価指標は30.08百万人（90.2%）、同一県内では25.42百万人（75.6%）となった（表1：-(D)～(G)）。また、同一県内の評価指標を最大にする配備において、評価指標は境界なしで29.28百万人（87.8%）、同一県内で27.13百万人（81.3%）となった（表1：-(D)～(G)）。

さらに配備候補病院を地上搬送対象病院全てに

広げると、51 機を都道府県に関わりなく配備する場合、境界なしの評価指標を最大にする配備では評価指標の境界なしは 31.04 百万人(93.0%)、同一県内は 24.77 百万人(74.2%)(表 1: -(D)~(G))となり、同一県内の評価指標を最大にする配備では境界なしで 29.95 百万人(89.8%)、同一県内で 28.93 百万人(86.7%)となった(表 1: -(D)~(G))。一方で、各都道府県の配備機数を固定した場合、境界なしの評価指標を最大にする配備では、評価指標の境界なしは 30.24 百万人(90.6%)、同一県内は 24.67 百万人(73.9%)であり(表 1: -(D)~(G))、同一県内の評価指標を最大にする配備では境界なしが 29.43 百万人(88.2%)、同一県内が 27.31 百万人(81.9%)となった(表 1: -(D)~(G))。

現状配備および上記8つの条件で最適化した場合の評価指標、ドクターヘリカバー人口およびドクターヘリ対象人口に対するカバー人口の比率を表1に、ドクターヘリによるカバー状況をそれぞれ全国地図に1kmメッシュで表示したものを図1~9に示す。

D. 考察

現行配備においても、地上搬送が有利と判断される範囲を除いた人口に対する評価指標の割合は、境界なしの評価指標で 86.0%、同一県内のみを対象とした場合で 78.4%となり、比較的高い値である。境界なしの評価指標を最大にする場合には 4~6 ポイント向上するが、同一県内の評価指標は現行配置より悪化する。一方で同一県内のみでの評価指標を最大にする配備では、境界なし・同一県内の評価指標はともに向上する。特に、県別の配備機数を固定した上で、同一県内についての評価指標を最大にする配置は、現行配置とそれほど異ならず、評価指標も 81.3%と現行配置の評価指標 78.4%に近い値である(現行配置/最大化配置は 96.4%)。これらより、現状の配置はそれぞれの都道府県内における対象を増やすことを第一義として配置が決定されていることが読み取れ、またその目的に合う配置となっている。

同一県内の評価指標を最大にする配置と現行配置との違いを地図上で県別に眺めると、配置に大きな違いが認められる県では、現行配置の病院の周辺に地上搬送対象病院が密に存在しているところが多い。人口に比例するような形で医療機関が存在し、また人口の密集地域ほど高次の医療機関が多くなる傾向にある。こうした県では、相互に近距離にある高次医療機関の一つにドクターヘリが配備されているが、その周辺は地上搬送により十分対処される。そのような地域から少し離れた医療機関へ配備することで、航空搬送の対象となる領域を広げることが可能であると思われる。

また、ドクターヘリ配備の候補病院として、一定規模以上の二次救急医療機関を想定した場合で

は、それぞれの配置での評価指標の値は大きく向上しない。ドクターヘリを運用するにあたっては、その基地病院に相応の規模が要請されるが、その基準の緩和と候補の拡大は、全体としては大きくは貢献しないものと思われる。

参考文献

- 1) 平成27年度厚生労働科学研究事業「ドクターヘリの適正な配置および安全基準のあり方に関する研究」(主任研究者:猪口貞樹)において。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
 - ・ 鷓飼孝盛、田中健一、高嶋隆太、教育講演「ドクターヘリの適正配置」オペレーションズ・リサーチによる医療資源の有効活用、第12回日本病院前救急診療医学会総会・学術集会、品川シーズンテラスカンファレンス(2017年12月8日)第12巻第1号21頁
 - ・ 鷓飼孝盛、田中健一、辻友篤、猪口貞樹、「ドクターヘリ基地病院の適正配置に関する数値モデル」、日本オペレーションズ・リサーチ学会2018年度春季研究発表会、東海大学 高輪校舎(2018年3月16日)

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

表1．シミュレーションの条件とカバー率

最適化番号	配備候補病院 配備機数 計画時想定対象	現行配備	救命救急C		県別現行		含二次救急全		県別現行	
			全国51機 境界なし	同一県内	境界なし	同一県内	国51機 境界なし	同一県内	境界なし	同一県内
(A) 総人口	共 (B)+(C)	127.09								
(B) 地上搬送対象人口	共	93.73								
(C) DH対象人口	共	33.36								
(D) 加重人口	(H)+(I)×0.5	28.70	30.90	29.79	30.08	29.28	31.04	29.95	30.24	29.43
(E) 同一県内加重人口	(N)+(O)×0.5	26.16	25.04	28.64	25.21	27.13	24.77	28.93	24.67	27.31
(F) 加重人口カバー率	(D)/(C)×100	86.0	92.6	89.3	90.2	87.8	93.0	89.8	90.6	88.2
(G) 同一県内加重人口カバー率	(E)/(C)×100	78.4	75.0	85.8	75.6	81.3	74.2	86.7	73.9	81.9
(H) 全カバー人口	強	26.05	29.31	27.70	27.98	26.98	29.52	27.99	28.26	27.13
(I)	弱	5.31	3.17	4.18	4.21	4.60	3.04	3.92	3.97	4.61
(J)	非	2.01	0.88	1.48	1.18	1.78	0.80	1.45	1.14	1.62
(K) 全カバー率	強 (H)/(C)×100	78.1	87.9	83.0	83.9	80.9	88.5	83.9	84.7	81.3
(L)	弱 (I)/(C)×100	15.9	9.5	12.5	12.6	13.8	9.1	11.8	11.9	13.8
(M)	非 (J)/(C)×100	6.0	2.6	4.4	3.5	5.3	2.4	4.3	3.4	4.9
(N) 基地病院と同一県内のカバー人口	強	23.55	22.40	26.27	22.39	24.79	21.99	26.78	21.75	25.14
(O)	弱	5.22	5.28	4.75	5.63	4.68	5.56	4.30	5.84	4.35
(P)	非	4.59	5.68	2.35	5.34	3.89	5.81	2.28	5.78	3.87
(Q) 同カバー率	強 (N)/(C)×100	70.6	67.1	78.7	67.1	74.3	65.9	80.3	65.2	75.3
(R)	弱 (O)/(C)×100	15.7	15.8	14.2	16.9	14.0	16.7	12.9	17.5	13.1
(S)	非 (P)/(C)×100	13.8	17.0	7.0	16.0	11.7	17.4	6.8	17.3	11.6

地上搬送対象：最寄りの3次救急医療機関および2次救急医療機関（病床数250床以上、年間救急車受入2,500件以上）まで7km

強カバー：DH対象のうち最寄りDH配備病院まで7～50km

弱カバー：DH対象のうち最寄りDH配備病院まで50～75km

非カバー：DH対象のうち、最寄りDH配備病院まで75km以上人口・加重人口の単位は百万 カバー率の単位は%

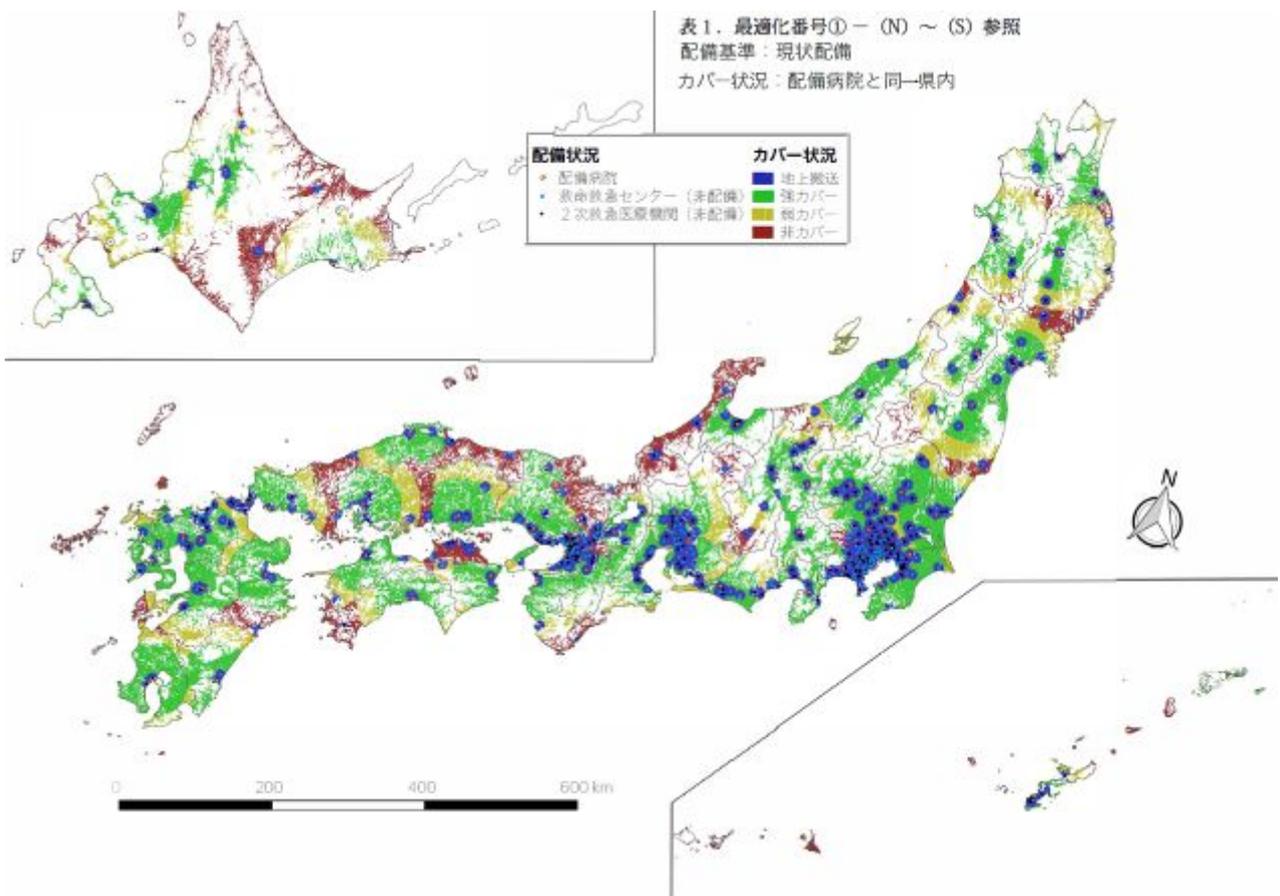
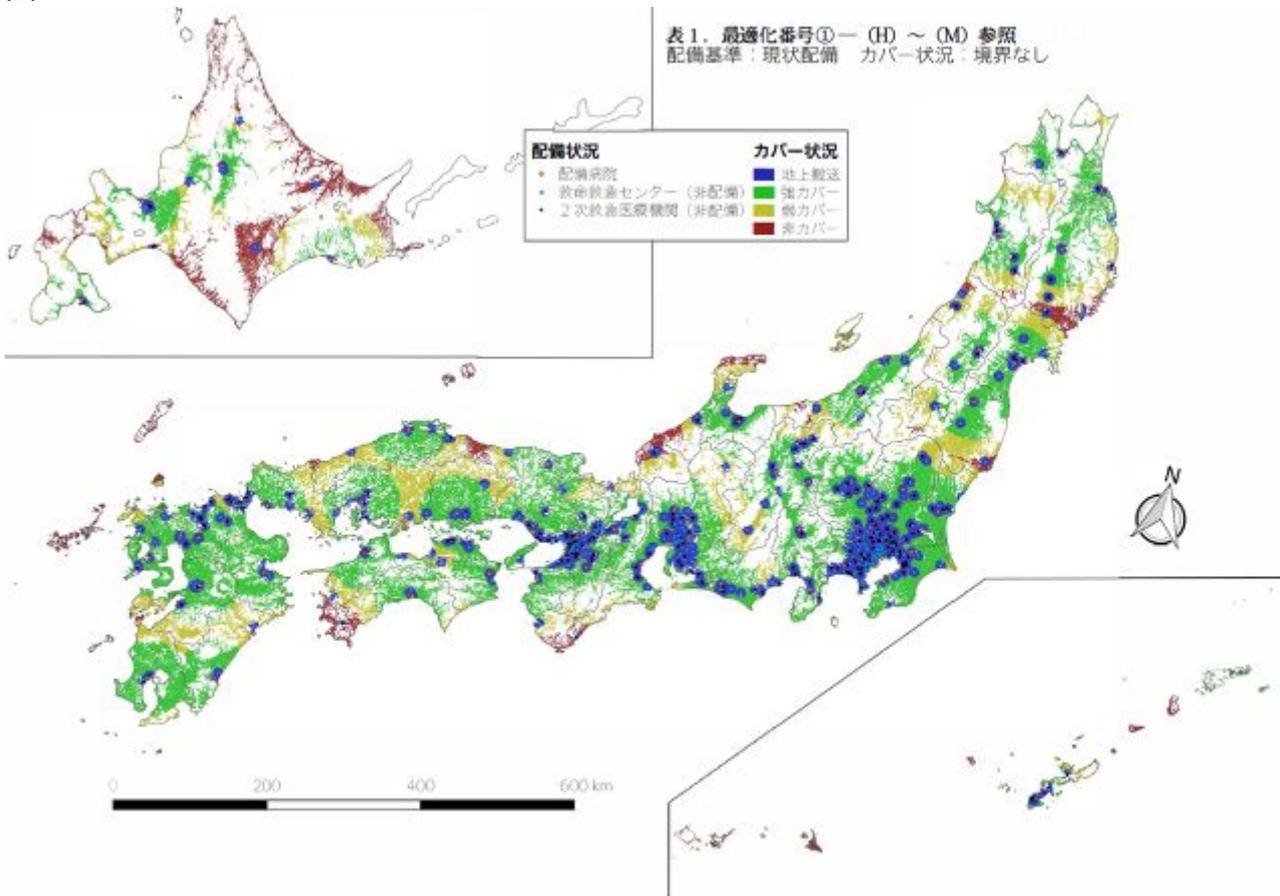


図 2 .

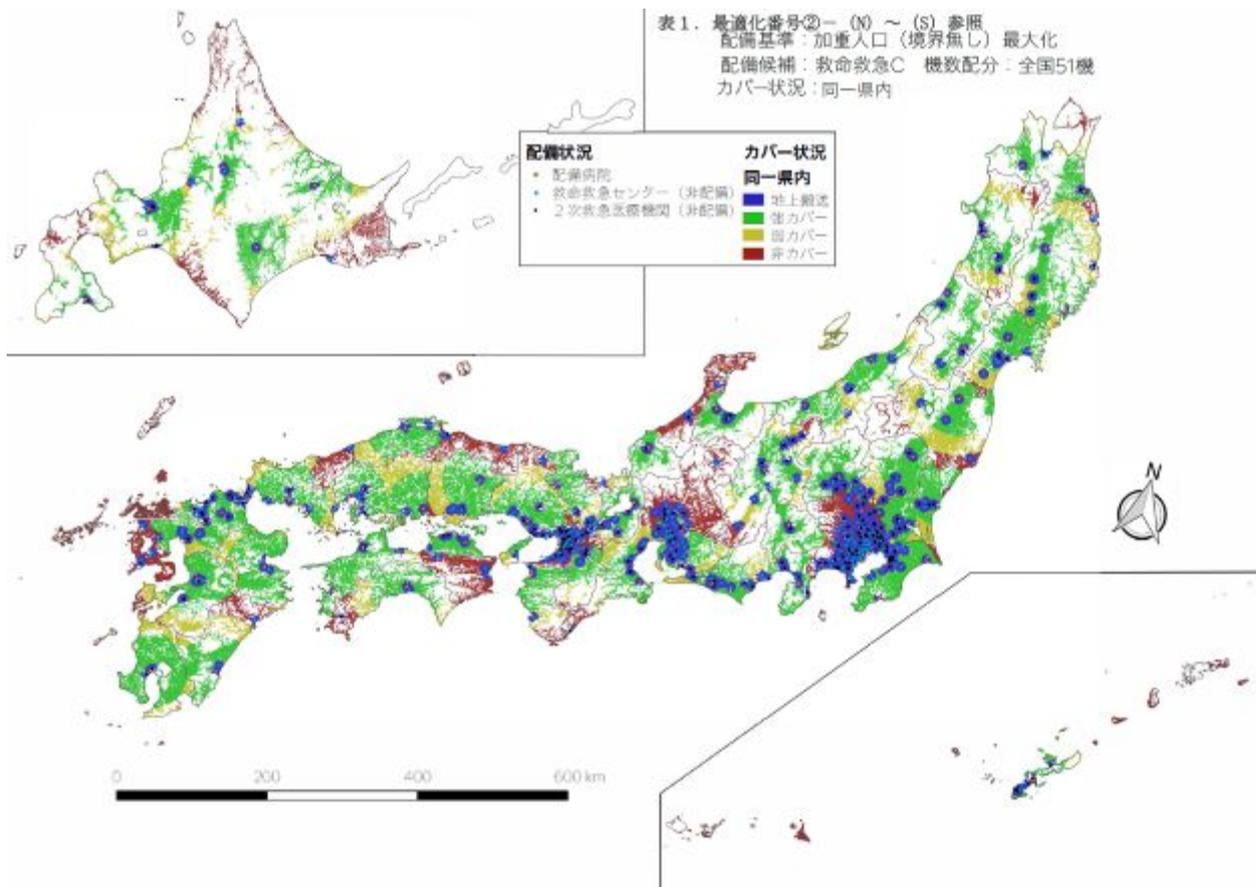
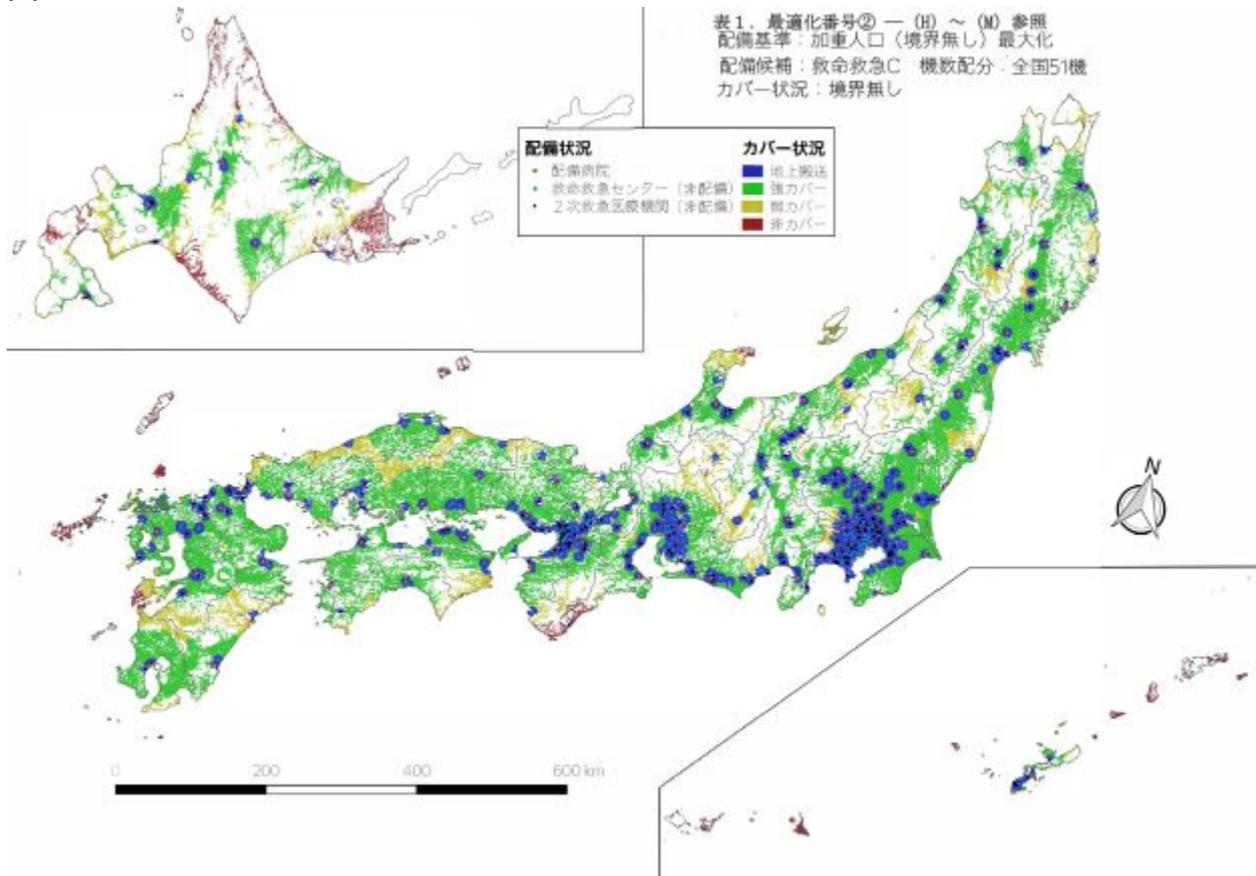


図 3

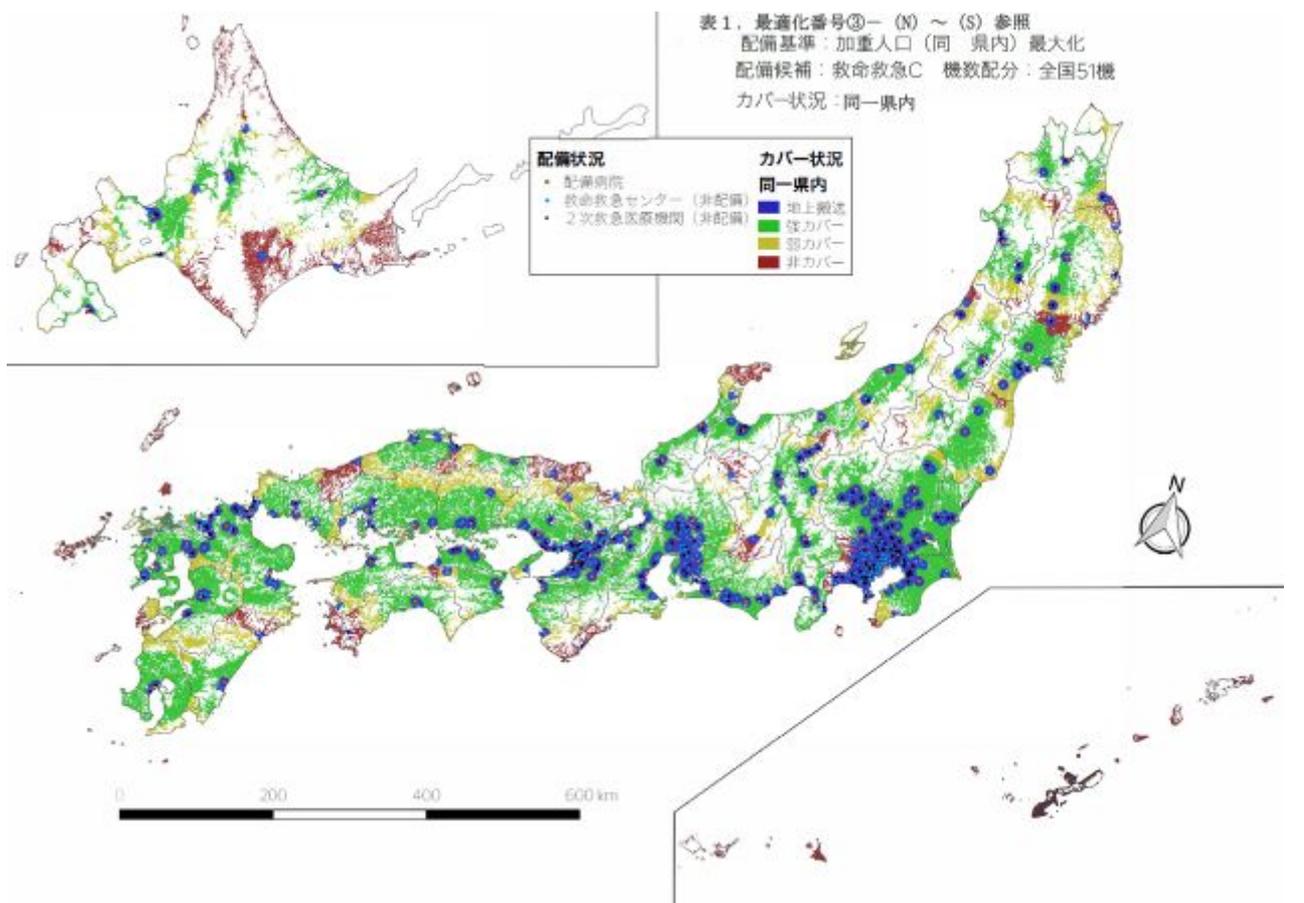
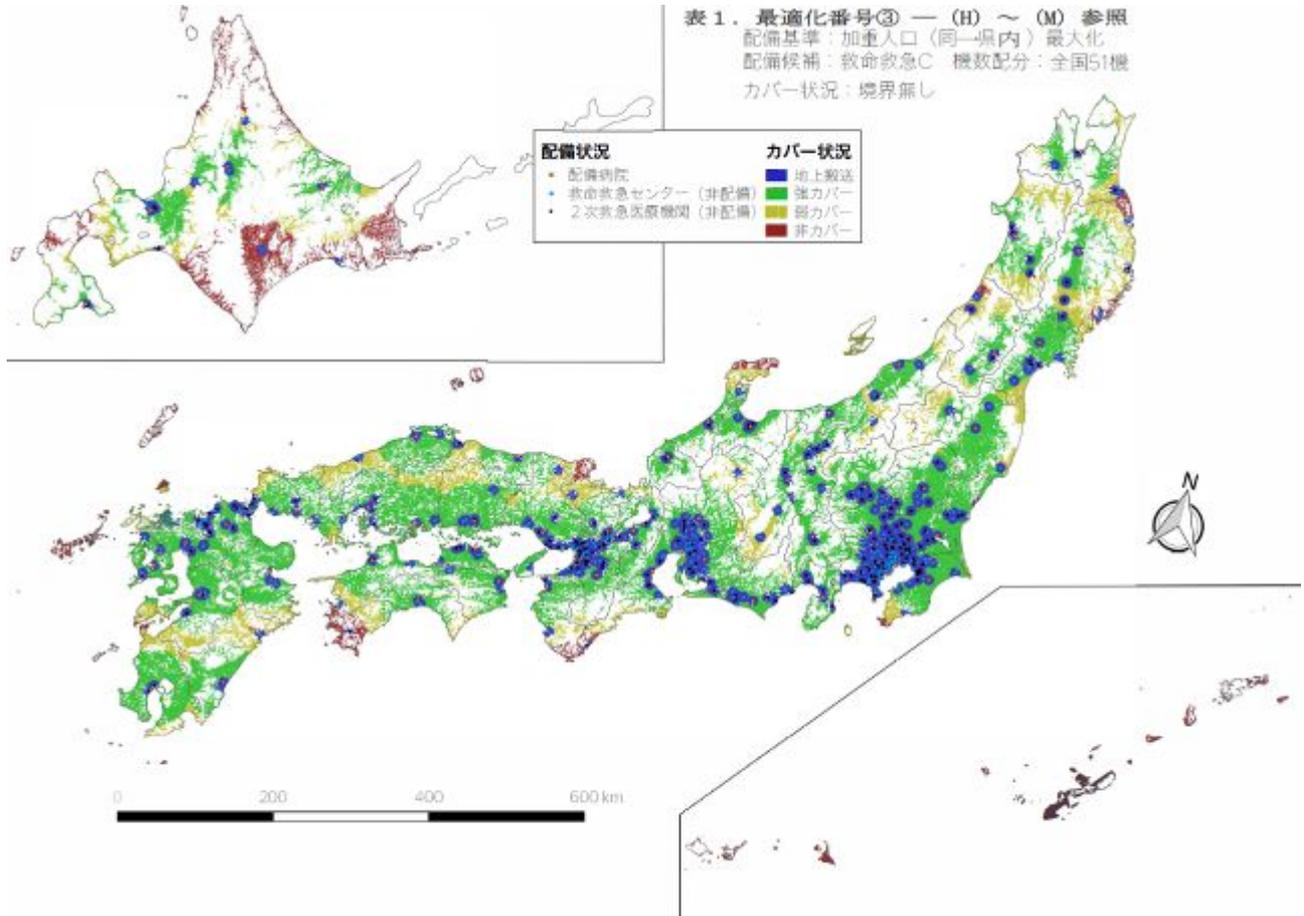


図4 .

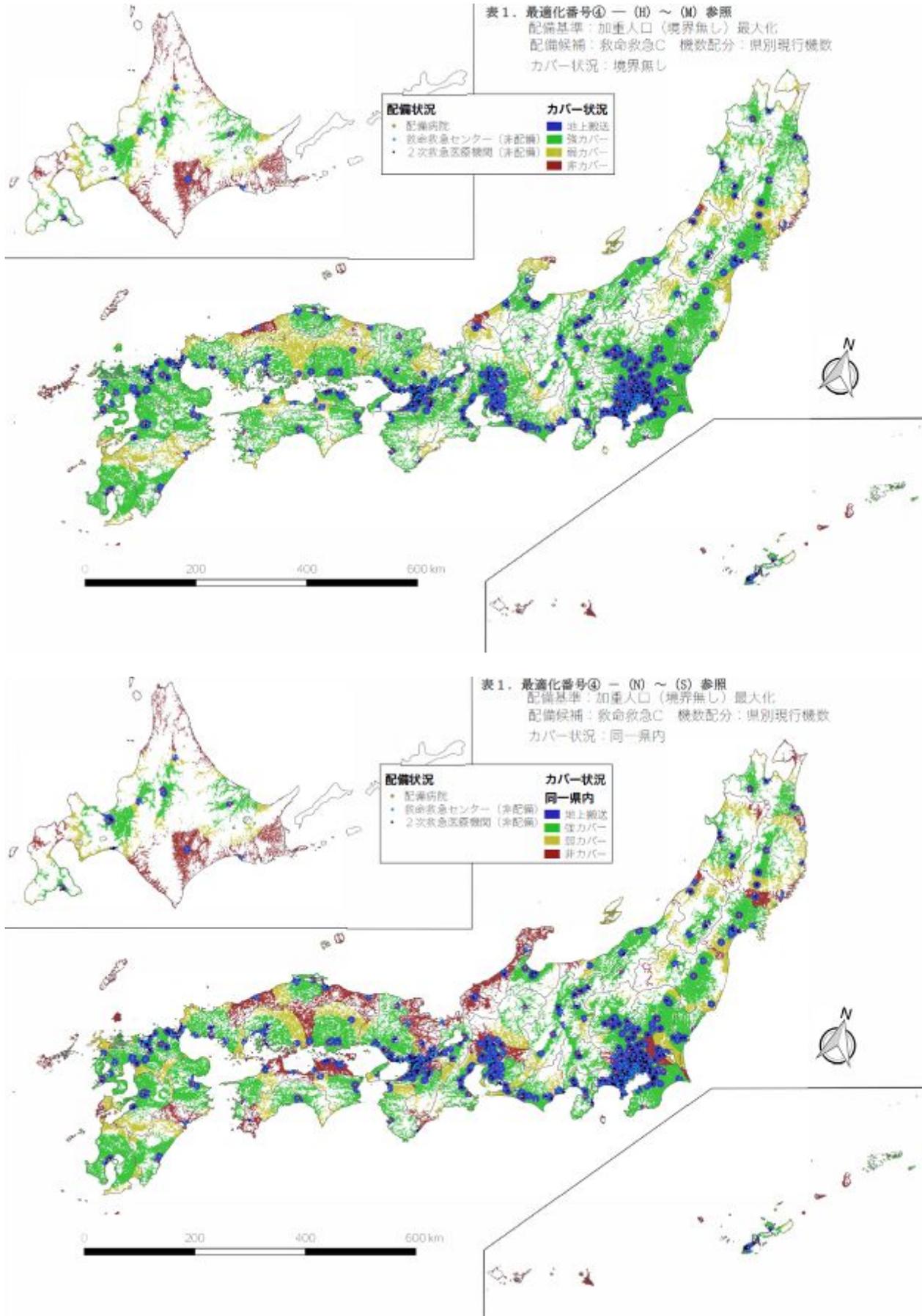


図5 .

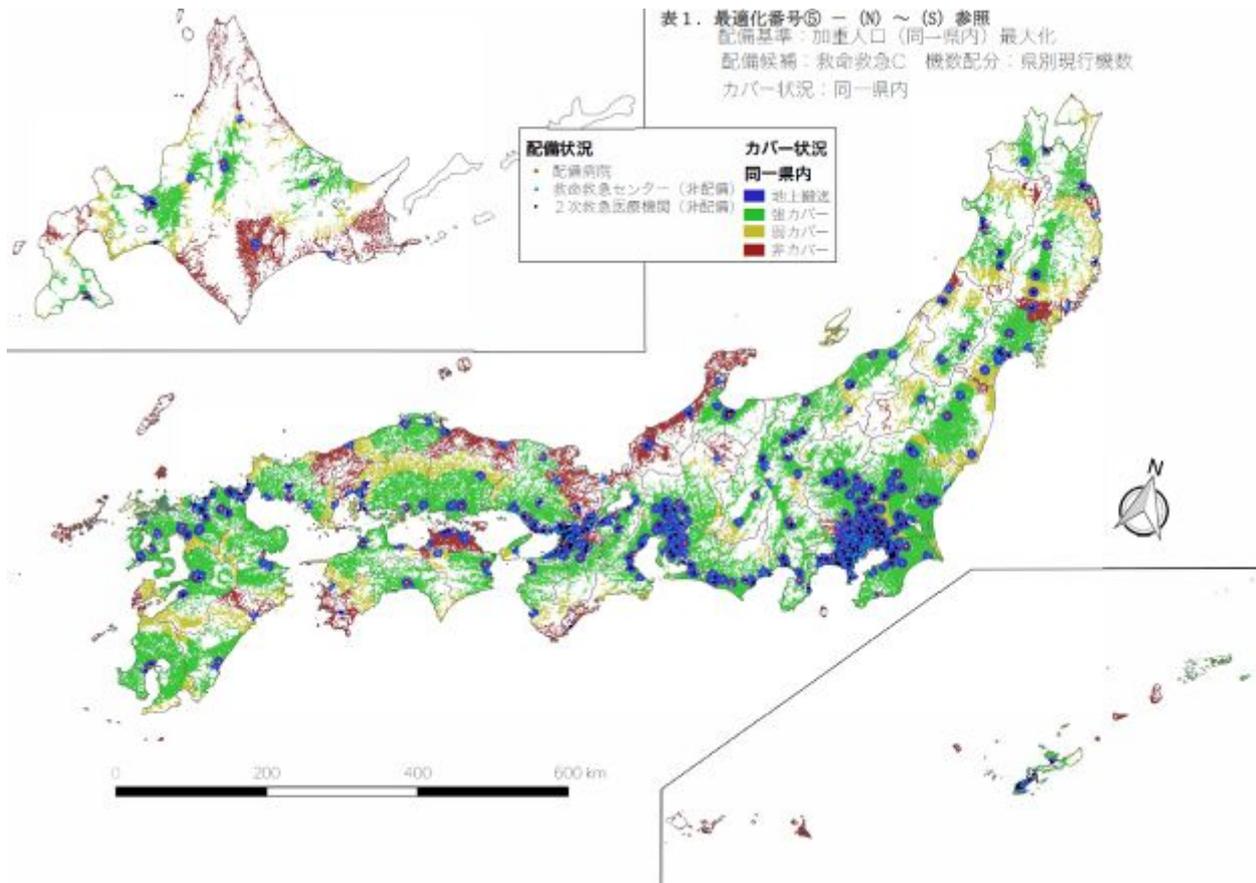
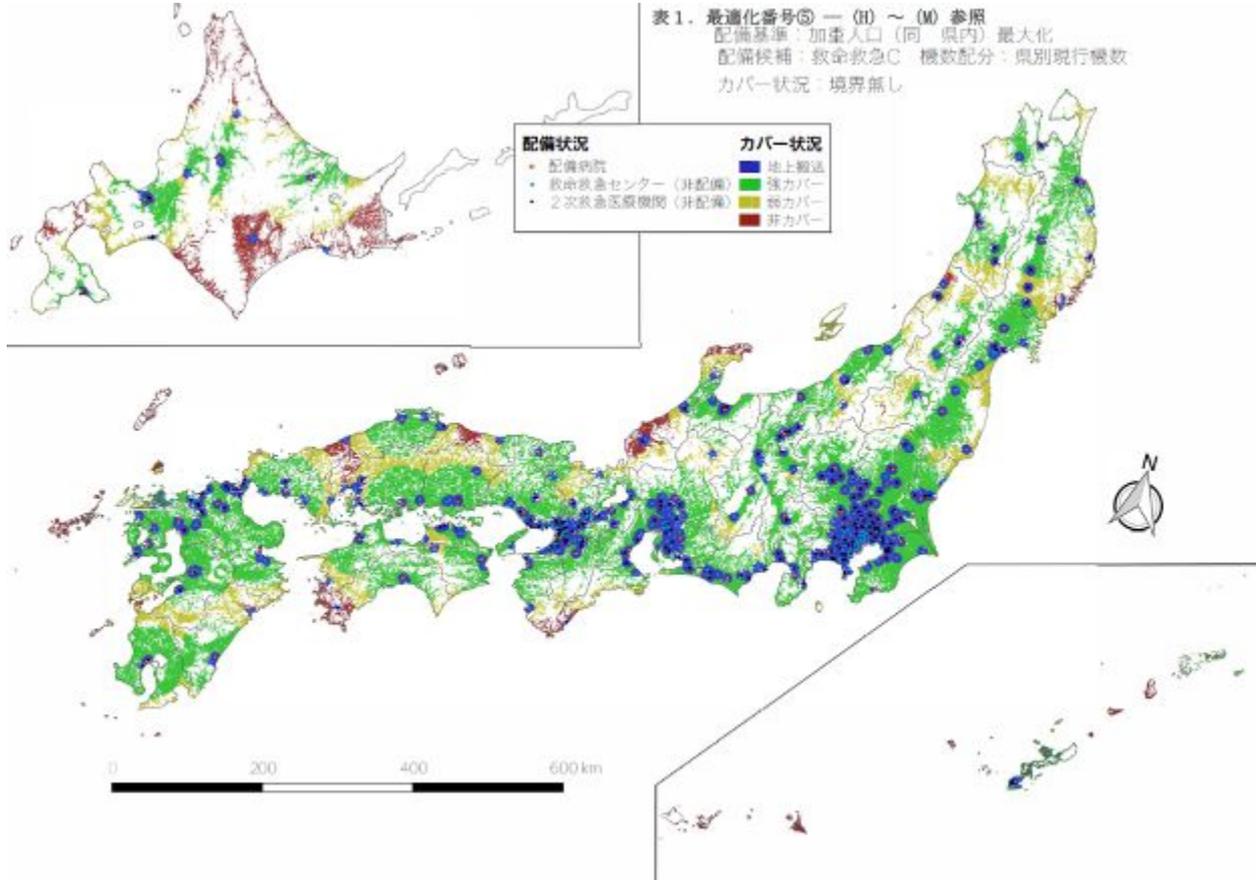


図6 .

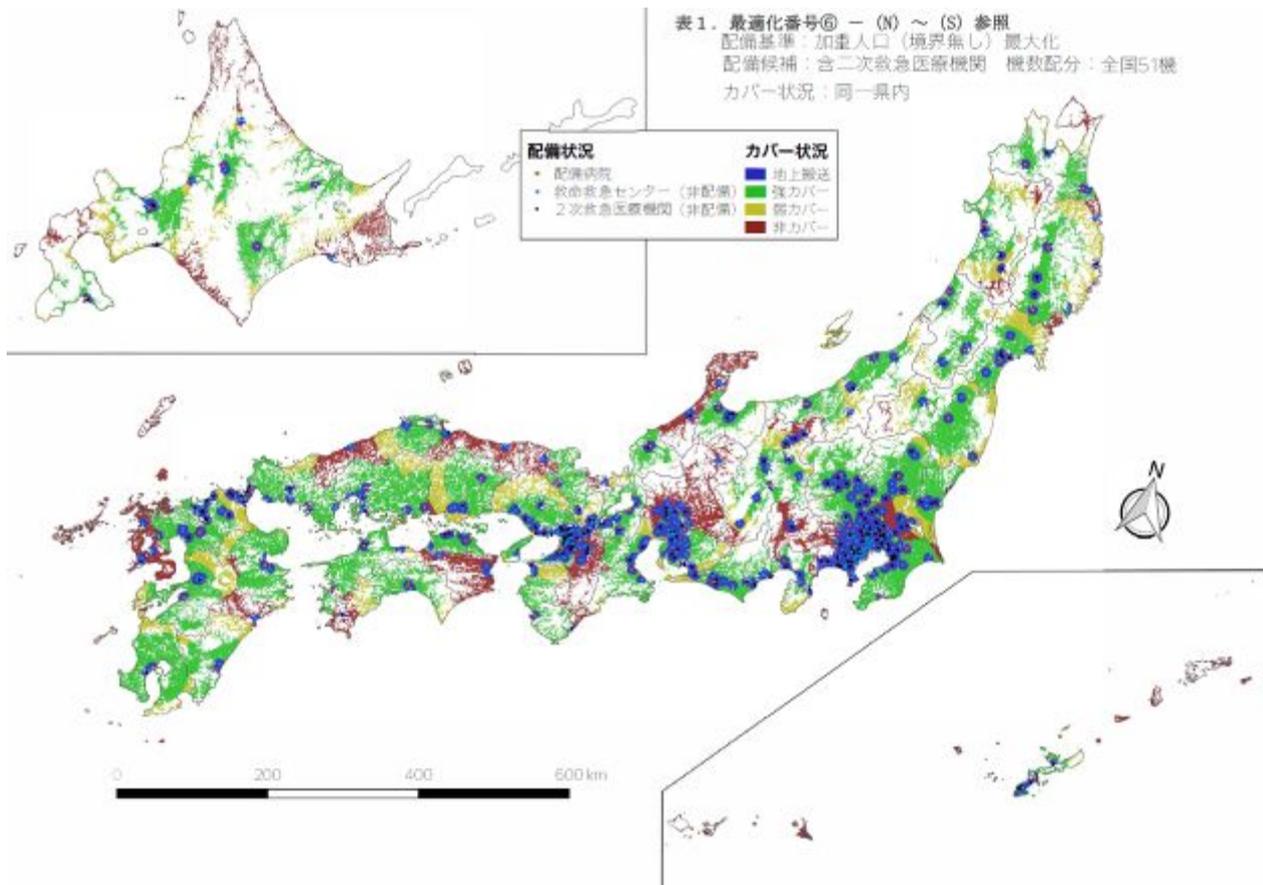
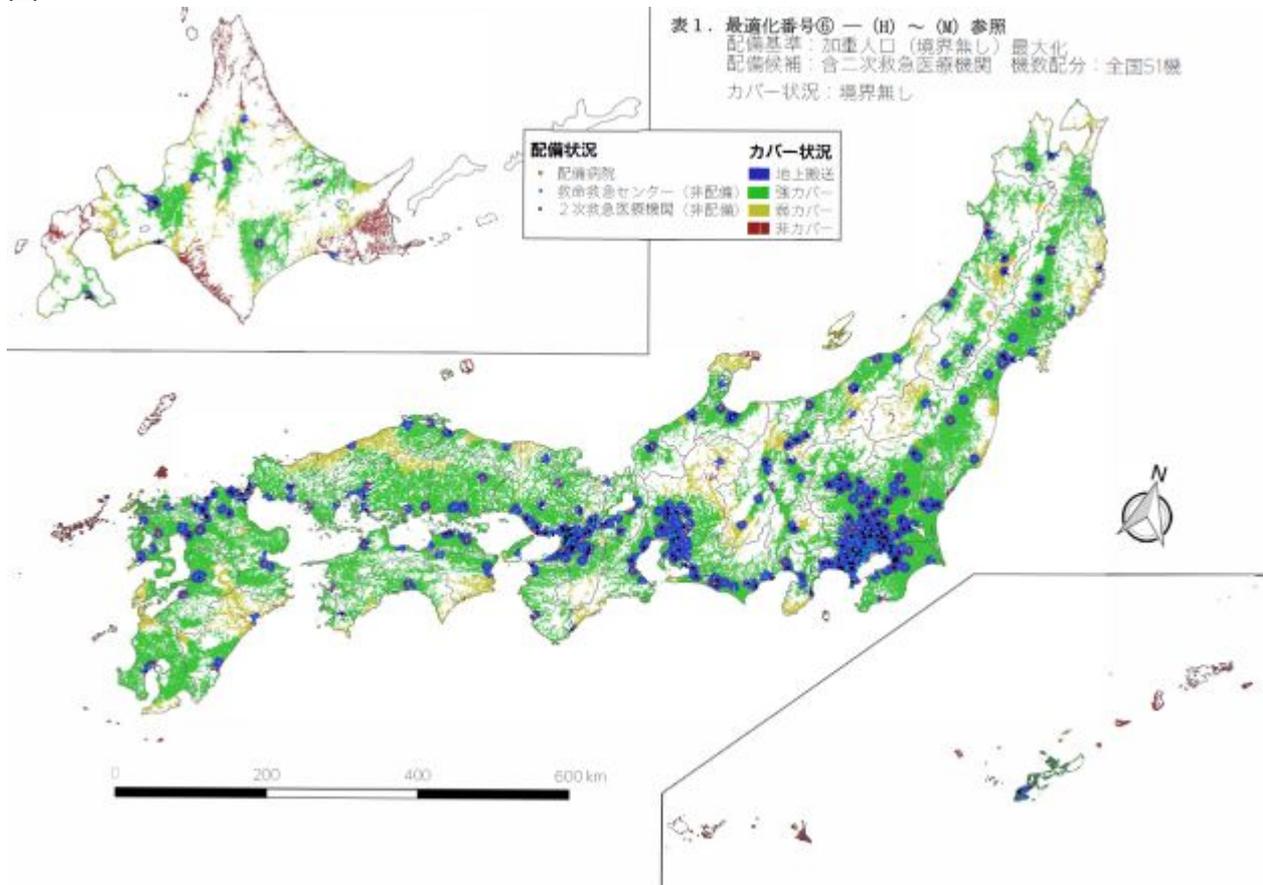


図7.

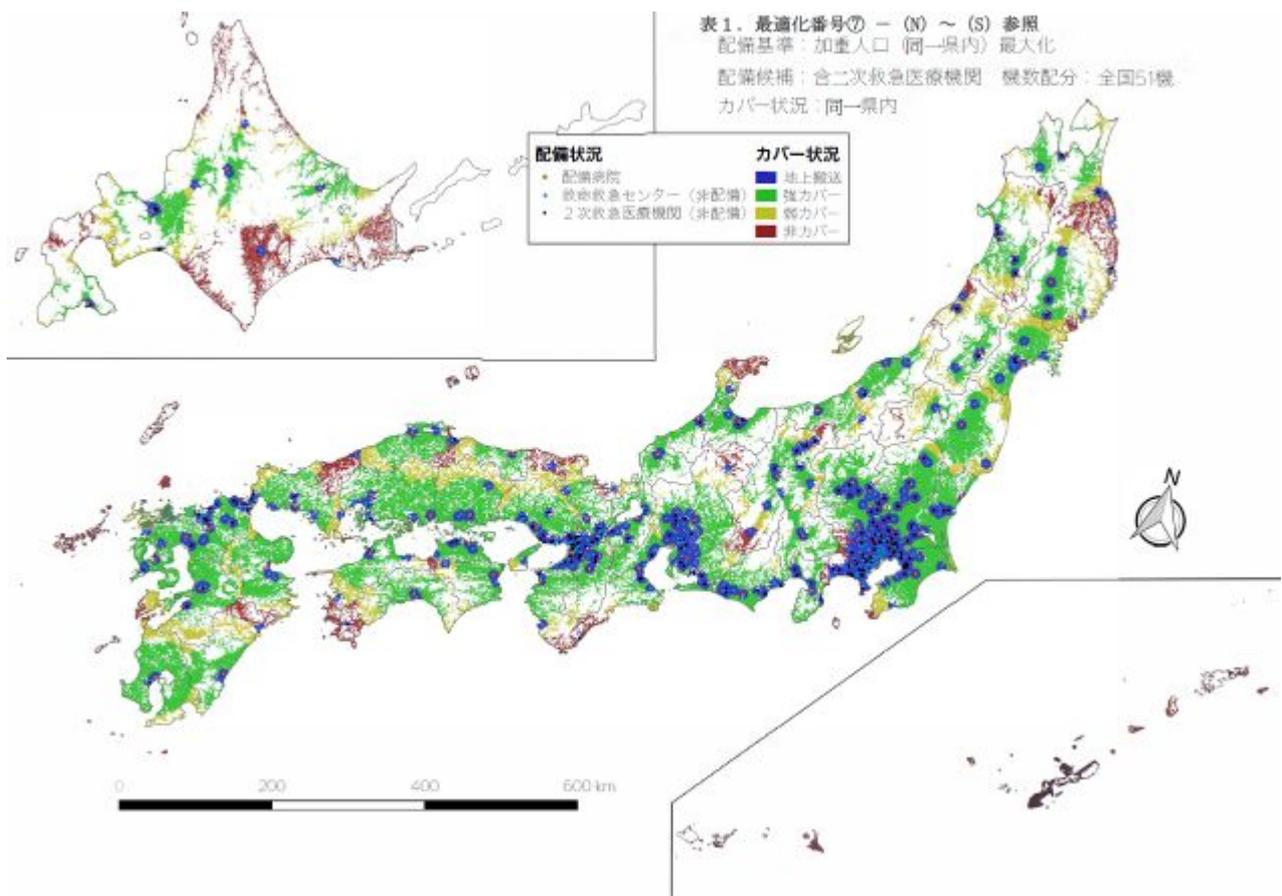
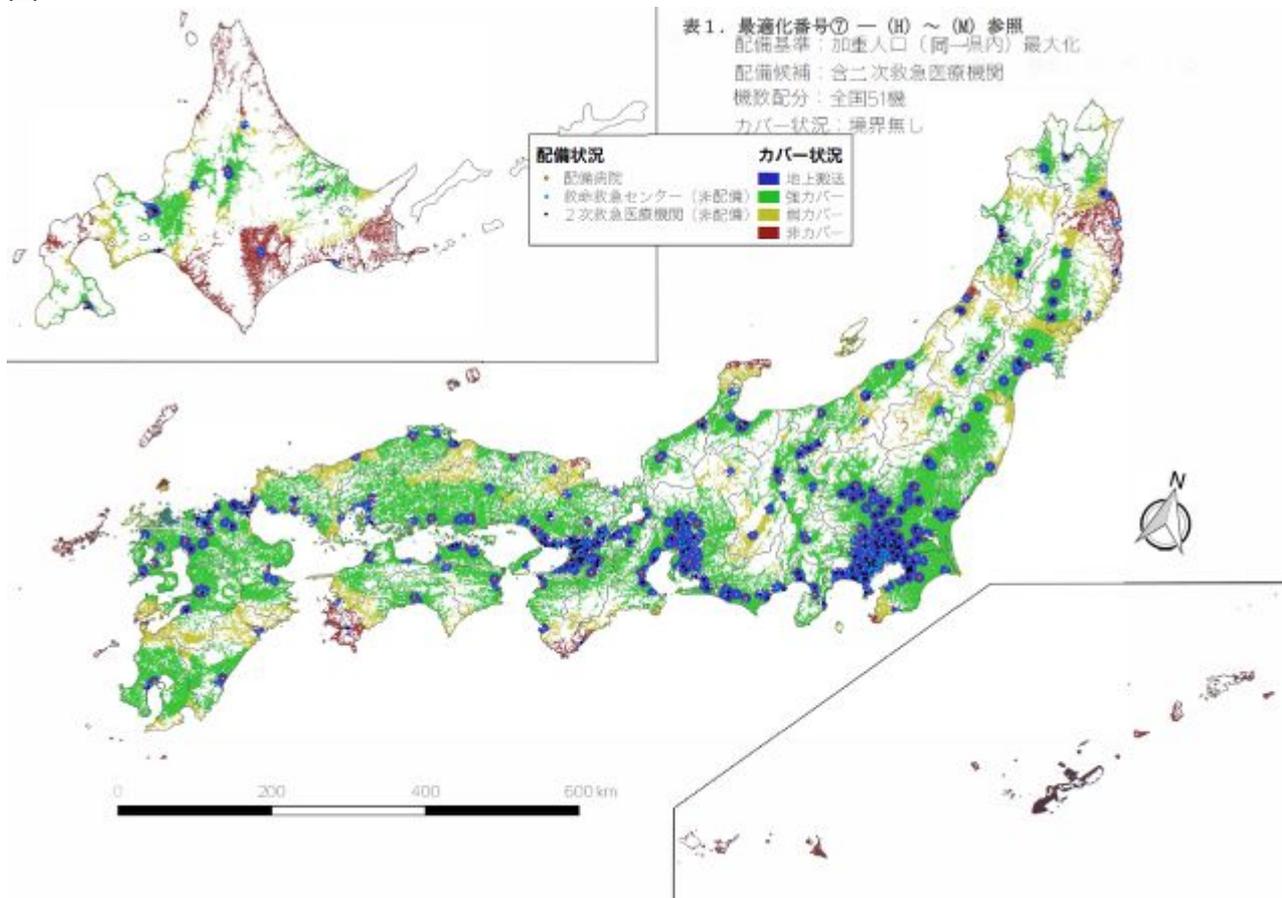


図 8 .

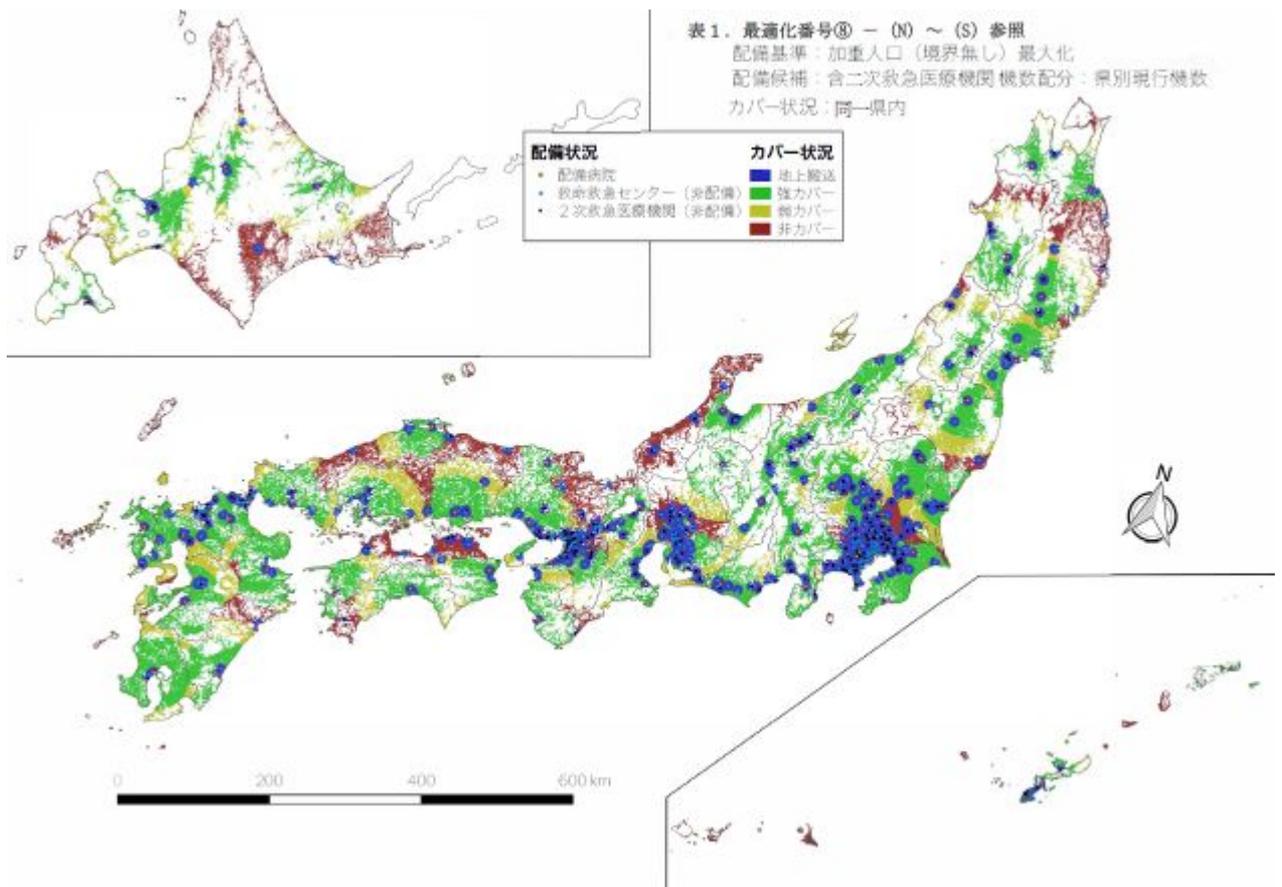
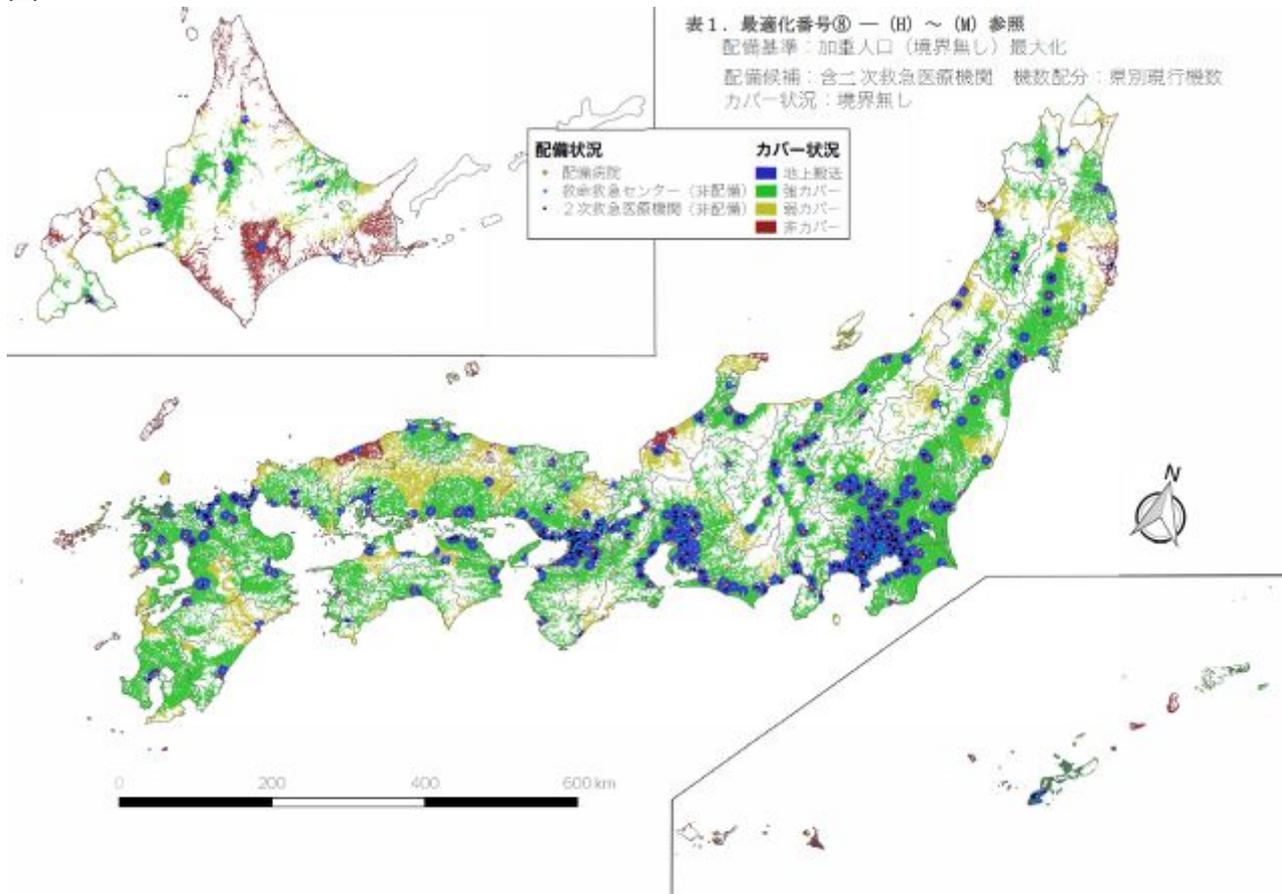
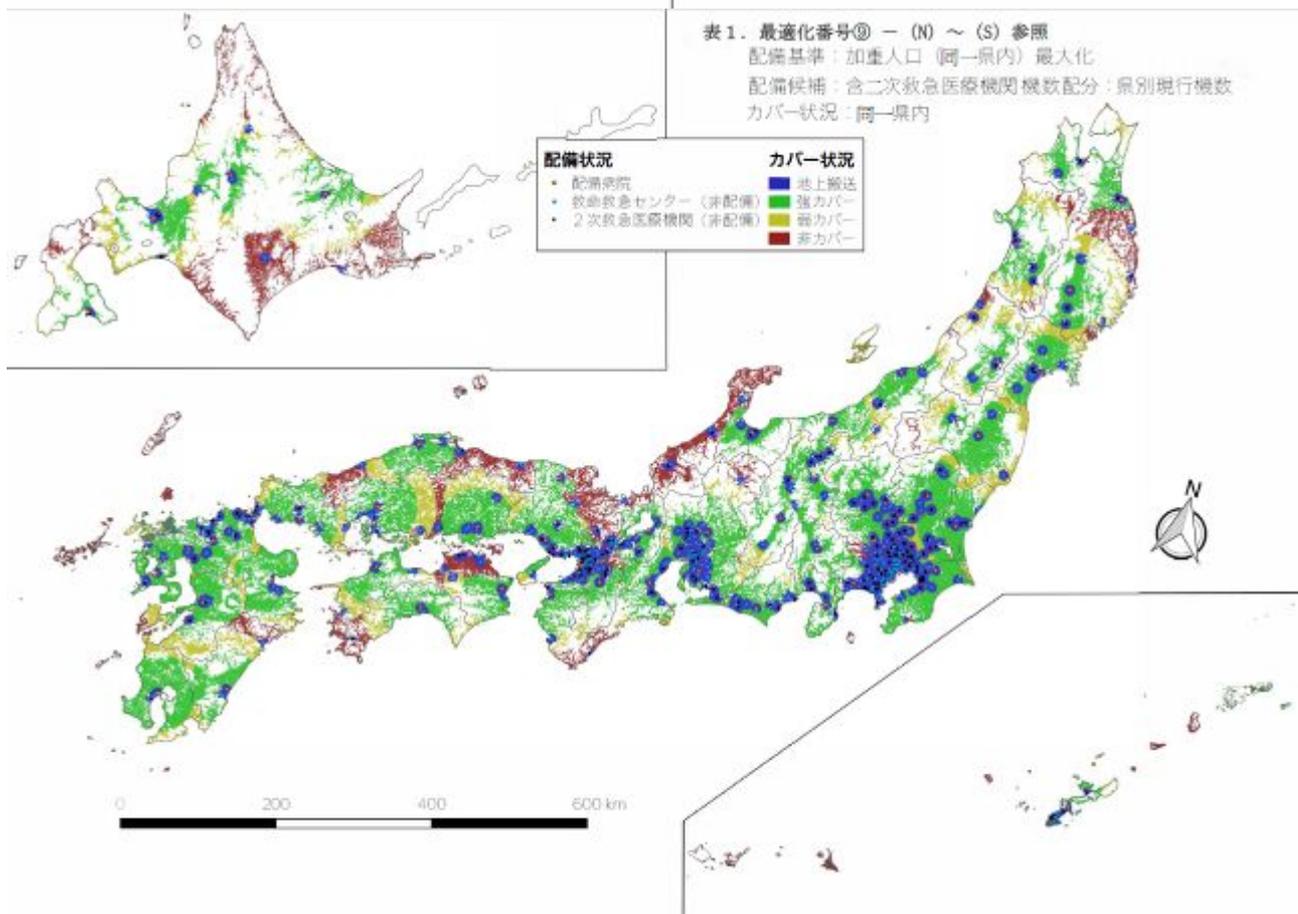
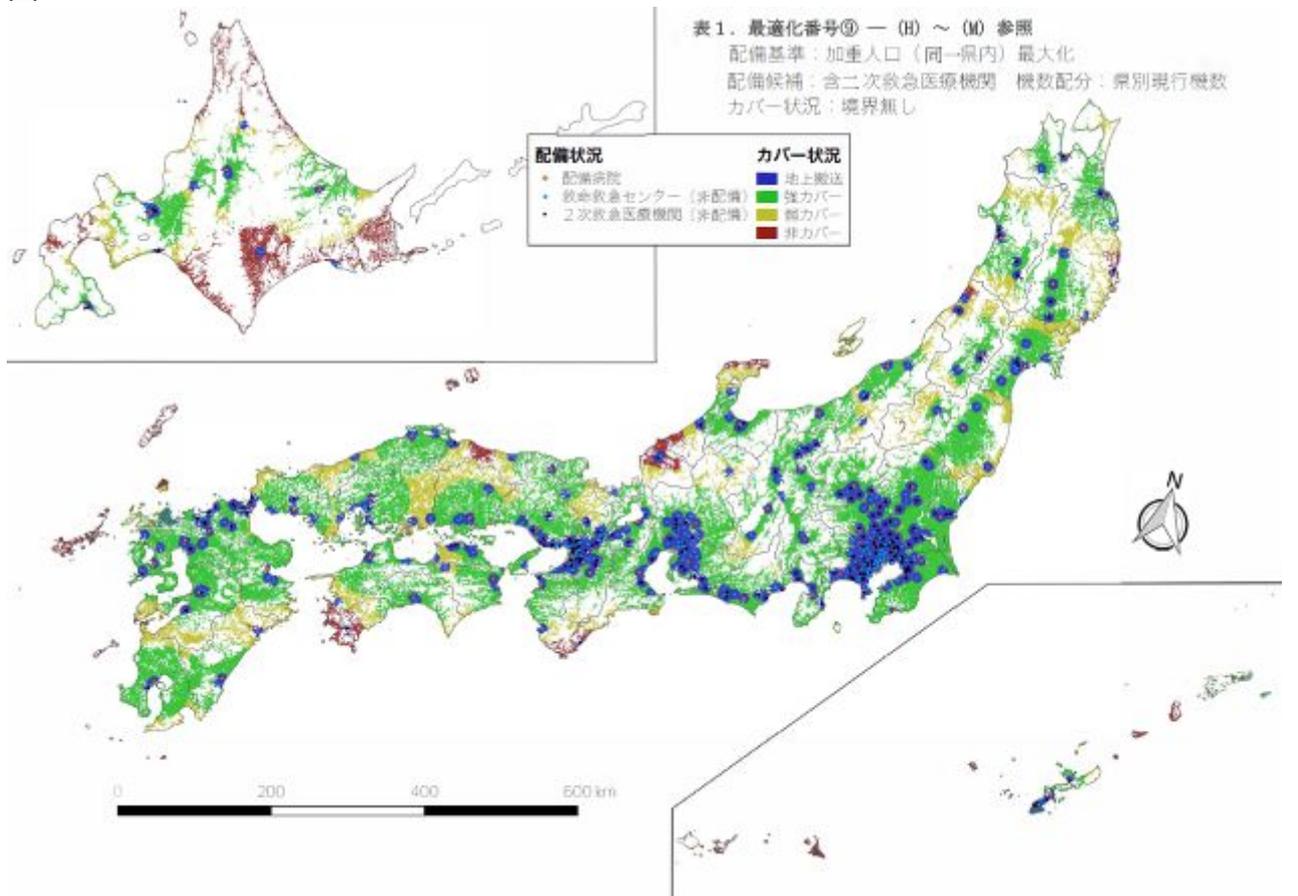


図9 .



ドクターヘリの費用便益分析に関する研究

分担研究者 高嶋 隆太 東京理科大学理工学部経営工学科 准教授
 鷗飼 孝盛 防衛大学校電気情報学群情報工学科 講師
研究協力者 伊藤 真理 東京理科大学理工学部経営工学科 助教

研究要旨

本研究では、ドクターヘリの便益を算出するため、アンケート調査を行い、ロジット分析により支払意思額（Willingness to Pay: WTP）を推定した。特に、本研究では、愛知県と岐阜県に注目し、人口の多い地域と少ない地域に分割し、それぞれのWTPを算出した。その結果、愛知県、岐阜県いずれにおいても、人口の少ない地域のWTPが比較的高い値になることが明らかとなった。さらに、それぞれの地域別にWTPに対する要因分析を行った結果、人口の多い地域では、年収や家族構成、ドクターヘリの将来使用可能性がWTPに影響を及ぼしている一方で、人口の少ない地域では、将来使用可能性のみに依存している傾向にあることが明らかとなった。

A. 研究目的

ドクターヘリの費用便益分析を行う場合、その導入の効用を表す便益の値を算出するため、支払意思額（Willingness to Pay: WTP）を推定する必要がある。これまでの先行研究において、ドクターヘリのWTPは推定されているが、人口別のWTPの算出や、そのWTPの要因について分析されたものはない。そこで本研究では、愛知県と岐阜県に注目し、人口の多い地域と少ない地域に分割し、それぞれの地域においてWTPを推定することで、人口の影響について明らかにすることを目的とする。また、算出されたWTPの要因について分析することで、その要因の地域依存性を明らかにする。

B. 研究方法

B - 1 アンケート調査

本研究では、調査会社に依頼し、ドクターヘリのWTP等に関し調査を行った。アンケート調査は、2018年1月23日～2018年1月27日に実施し、対象は愛知県、岐阜県在住の20歳から59歳までの男女とした。本研究では、有効なサンプル数を得るため各地域の人口分布は考慮せず、愛知1136、岐阜1136の合計2272のサンプル数とした。上記で得られたアンケート結果からロジットモデルを用いて、ドクターヘリ、リスク削減それぞれのWTPを推定する。

B - 2 ロジット分析

本研究におけるドクターヘリのWTPに関するアンケート形式は、二肢選択形式（YES/No）であり、二回金額を提示するダブルバウンドモデルであるため、ランダム効用モデルに基づいた対数線形ロジット分析による推定を行う。

また、WTPには、年齢や所得などの個人属性や評価対象に対する知識などの要因が影響する可能性がある。本研究では、支払意思額の要因を分析するためフルモデルを用いる。

C. 研究結果

C - 1 人口の影響

人口の多い都市部と低人口地域それぞれのWTPの比較を行う。愛知県においては、名古屋市とその他の地域に分け、その地域の市町村を人口7万人を境に2グループに分割した。名古屋市は522、名古屋市を除く多人口地域は480、低人口地域は134のサンプル数である。岐阜県においても同様に、岐阜市とその他の地域に分け、その地域の市町村を人口5万人を境に2グループに分割した。岐阜市は427、名古屋市を除く多人口地域は573、低人口地域は136のサンプル数である。表1、表2は愛知県、岐阜県のそれぞれの地域のWTPを示している。

表1 愛知県におけるドクターヘリのWTP

	中央値	平均値
【愛知県】	2052.5	2490.5
【名古屋市】	1986.9	2452.7
【多人口】	2054.1	2489.6
【低人口】	2646.2	2859.5

表2 岐阜県におけるドクターヘリのWTP

	中央値	平均値
【岐阜県】	2260.5	2623.9
【岐阜市】	2261.0	2626.9
【多人口】	2170.6	2562.6
【低人口】	2669.5	2874.1

C - 2 WTPの要因分析

ドクターヘリのWTPに影響を及ぼすアンケート項目を用いて要因分析をそれぞれの地域別に行った。その結果、人口が多い都市部においては、家族構成(1%有意)、年収(1～5%有意)、将来のドクターヘリの利用可能性(1%有意)がWTPに影響を及ぼすことがわかった。一方、人口の少ない地域においては、将来のドクターヘリの利用可能性(1%有意)

のみに効いていることがわかった。

D. 考察

D - 1 人口の影響

前年度の研究結果において、中部地区のドクターヘリの WTP は、1965 円であることを示した。本研究においても、愛知県、岐阜県いずれもこの値に近いことから、中部地区の WTP は、2000 円に近く全国平均であることがわかる。

また、上記で示しように、愛知県、岐阜県いずれも低人口地域が比較的大きな WTP の値を示している。これは、救命救急センターがあるような比較的大きな病院が少ない地域では、ドクターヘリの必要性が高く、その影響が WTP に現れたものと考えられる。

D - 2 WTP の要因分析

一般的に、WTP は年収と相関が高いといえる。本研究においても、都市部では、一般的な結果となり、年収の影響が強い結果となった。しかしながら、人口の少ない地域においては、年収によらず、将来のドクターヘリの利用可能性のみ影響を及ぼしていることが明らかとなった。これは、ドクターヘリによる将来のリスク回避を表しており、ドクターヘリの必要性がより高いことを表している。

E. 結論

本研究では、WTPの地域依存性を明らかにするため、愛知県と岐阜県に注目し、人口の多い地域と少ない地域に分割し、それぞれの地域における WTP の推定を行った。その結果、人口の少ない地域の方がより高い WTP であることがわかった。また、WTP の要因分析においては、都市部は年収に影響する一方、人口の少ない地域では、ドクターヘリの将来利用可能性が影響することが明らかとなった。これは、便益が人口のみに影響しないことを示しており、地域それぞれの WTP を算出することで、より精度の高いドクターヘリの適正な配置が可能となることを示唆している。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- ・ 鷓飼孝盛、田中健一、高嶋隆太、教育講演「ドクターヘリの適正配置」オペレーションズ・リサーチによる医療資源の有効活用、第12回日本病院前救急診療医学会総会・学術集会、品川シーズンテラスカンファレンス(2017年12月8日)第12巻第1号21頁
渡辺武志、高嶋隆太、鷓飼孝盛、伊藤真理、辻友篤、猪口貞樹、ドクターヘリ導入への支払意志額の測定と費用便益分析、日本オペレーションズ・リサーチ学会2018年春季研究発表大会、東海大学高輪キャンパス(2018年3月16日)。

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

ドクターヘリレジストリのデータ分析に関する研究

分担研究者	高山 隼人	長崎大学病院地域医療支援センター 副センター長
	野田 龍也	奈良県立医科大学公衆衛生学講座 講師
研究協力者	小林 誠人	公立豊岡病院組合立豊岡病院 救命救急センター長
	土谷 飛鳥	独立行政法人国立病院機構水戸医療センター 副救命救急センター長

研究要旨

本研究の目的は、ドクターヘリ・救急車による患者搬送を記録したドクターヘリレジストリ(JHEMS)の全データを用いて、ドクターヘリ搬送と救急車搬送の実態を記述し、ドクターヘリによる転帰改善効果を検証する事である。

JHEMS 全体・内因性疾患・外傷疾患の登録症例数とその内訳を記述した。外傷疾患においては、2015/10/01～2017/09/30の8:00～18:00までに基地病院に搬送され、STEP 2(症例詳細登録用フォーマット)まで入力されている15歳以上の成人患者を対象として、1ヶ月死亡や1ヶ月脳機能カテゴリー(CPC)とドクターヘリ搬送との関連を、多変量ロジスティック回帰を用いて解析した。JHEMSの登録症例数は、外傷疾患が最も多く、内因性疾患では脳梗塞が多く登録されていた。解析対象症例において、ドクターヘリ搬送と救急車搬送で患者背景の大きな偏りは存在しなかった。外傷疾患における転帰との関連では、ドクターヘリ搬送と1ヶ月死亡割合低下に有意な関連は見られなかったが、ドクターヘリ搬送と良好な1ヶ月CPCには有意な関連を認めた。ドクターヘリ搬送にはCPC改善効果がある可能性があり、今後さらなる研究が必要である。

A.研究目的

本分担研究の目的は、ドクターヘリ・救急車による患者搬送を全国的に記録した「ドクターヘリレジストリ」(JHEMS)のデータを用いて、分析用のデータを作成し、ドクターヘリ搬送と救急車搬送の実態を記述し、ドクターヘリによる転帰の改善効果を検証する事である。

具体的には、1) JHEMS 全体の登録症例数とその内訳、2) JHEMS 内因性疾患の登録症例数とその内訳、3) JHEMS 外傷疾患の記述統計と生命予後・機能予後(CPC; cerebral performance category)に対するドクターヘリ搬送の転帰改善効果との関連、を検証した。

B.研究方法

(1) JHEMS全体の登録症例数とその内訳

・対象患者

JHEMSに登録された全ての患者を対象とし、その内訳を、外傷、急性冠症候群(ACS)、脳梗塞、脳内出血(ICH)、くも膜下出血(SAH)、その他の内因性疾患、その他の外因性疾患、不明・非該当の8カテゴリーに分類。各症例数と全体に占める割合を算出した。

ただし、その他の内因性疾患、その他の外因性疾患、不明・非該当については、ドクターヘリ搬送症例のみが収集されている。

(2) JHEMS内因性疾患(ACS、脳梗塞、ICH、SAH)の登録症例数とその内訳

・対象患者

JHEMSに登録されたACS、脳梗塞、ICH、SAHの全患者を対象として、救急車搬送群は全症例を、ドクターヘリ搬送群は、「現場・ヘリポート出動」「患者ヘリ搬送あり」「別の医師による事前診療なし」の3条件を全て満たし、かつ救急車搬送群と比較可能な症例を抽出し、各症例数と全体に占める割合を算出した。

(3) JHEMS外傷疾患の記述統計と生命予後・機能予後に対するドクターヘリ搬送の転帰改善効果との関連

・対象患者

JHEMSに登録された全外傷患者のうち、以下の適格基準にしたがって患者抽出を行なった。

● 選択基準

1. 年齢15歳以上
2. 2015/10/01～2017/09/30の8:00～18:00までに基地病院に搬送された外傷症例
3. STEP 2(症例詳細登録用フォーマット)まで入力されている症例

● 除外基準

1. 救急隊接触時現場心肺停止であった症例(外傷では非常に予後不良であるため)
2. 熱傷患者(病態が他の外傷と異なるため)
3. 救急車搬送の可能性がない症例(ドクターヘリと救急車を比較する上で比較妥当性がないため)

- ・主たるアウトカム
1ヶ月以内の死亡（外来死亡を含む）

- ・副次的アウトカム
1ヶ月脳機能カテゴリー（CPC）

- ・解析方法

記述統計としてカテゴリカル変数は数とパーセントを、連続変数は平均と標準偏差もしくは中央値と四分位範囲を記載した。年齢、性別、受傷機転、外傷区分、現場 Vital Signs（心拍数；<60, 60-110, ≥110・収縮期血圧；<90, ≥90・呼吸数；<10 or >29, 10-29・意識レベル）、解剖学的重症度（ISS；<9, 9-16, 16-25, ≥25）、救急隊現場処置、基地病院から現場までの距離（10km 毎）、により調整した多変量ロジスティック回帰分析を行った。CPC は CPC1 と 2（脳機能良好または中等度脳機能障害）を転帰良好、3~5（重度脳機能障害、遷延性植物状態または死亡）を転帰不良として 2 カテゴリーで解析を行った。

- ・倫理面への配慮

本研究は、個人情報や動物愛護に関わる調査及び実験を行わず、個人を特定できない情報を使用している。研究の遂行にあたっては、「人を対象とする医学的研究に関する倫理指針」（平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示）を遵守しつつ行った。

C. 研究結果

(1) JHEMS 全体の登録症例数とその内訳

登録症例数、内訳は表 1 の通りであった。最も多い登録数は外傷疾患で、続いてその他内因性疾患であった。不明・非該当はほぼ離陸前もしくは離陸後キャンセルの症例であった。登録症例数はドクターヘリ搬送群で多く登録されていた。

(2) JHEMS 内因性疾患の登録症例数とその内訳

各内因性疾患の登録症例数、内訳は表 2 の通りであった。脳梗塞が最も多く、くも膜下出血が最も少ない症例数であった。脳梗塞においてやや症例数の偏りが存在するが、概ねドクターヘリ搬送と救急車搬送の症例数の偏りは認めなかった。

(3) JHEMS 外傷疾患の記述統計と生命予後・機能予後に対するドクターヘリ搬送の転帰改善効果との関連

適格基準を満たした症例は 9,762 症例（ドクターヘリ搬送群 5,030、救急車搬送群 4,732）であった。患者背景は表 3 に示す通りであり、ドクターヘリ搬送群は、年齢が若く、基地病院から現場までの距離が長く、解剖学的重症度がやや高かった。

交絡因子を調整後、ドクターヘリ搬送と 1ヶ月死亡割合低下との関連において有意な関連を認めなかった（オッズ比 1.11、95% 信頼区間 0.65-1.91、 $P=0.70$ ）。

ドクターヘリ搬送と 1ヶ月 CPC 良好との関連においては、ドクターヘリ搬送群が有効である有意な関連を認めた（オッズ比 1.88、95% 信頼区間 1.35-2.61、 $P<0.001$ ）。

D. 考察

JHEMS の登録症例数は、外傷が最も多く、内因性疾患では脳梗塞が多く登録されていた。また、外傷における転帰との関連では、ドクターヘリ搬送が 1ヶ月死亡改善と関連があるかどうかは不明であった（関連があるとも無いとも言えない）が、ドクターヘリ搬送は良好な 1ヶ月 CPC と有意な関連を認めた。

JHEMS に登録された疾患は、実際のドクターヘリの搬送疾患とほぼ比例しており、登録傷病に顕著な偏りはないものと思われた。搬送手段別の疾患分布でも、日中に基地病院に搬送された症例を選択基準としているため、解析対象症例においてドクターヘリと救急車搬送とほぼ同数の登録であった。

外傷における、ヘリコプター搬送と救急車搬送を比較したこれまでの報告では、ヘリコプター搬送が有意に死亡割合低下と関連すると報告されている^{1,2}。これらの研究では研究対象期間が 8~11 年と比較的長く、外傷重症度も $ISS \geq 16$ の重症患者に限られている。近年外傷においても疾病構造の変化、患者の高齢化、治療法の変化などが指摘されており、それらが今回の結果にも影響した可能性がある。また、今回の研究では、ヘリコプター搬送の 1 か月以降の死亡に対する影響は検討していない。ヘリコプター搬送と死亡割合低下との関連に関しては、さらなる分析が必要であり、次年度以降の課題である。

CPC はもともと心肺停止患者の蘇生後脳機能予後評価のために作成された尺度であり、外傷患者の場合は直接的脳損傷の影響、低血圧・低酸素血症による二次的脳損傷の影響を受けると考えられる。今回損傷部位、特に頭部外傷の詳細は、データ処理が膨大になる事もあり記述しておらず、頭部外傷の分布が両群で異なる可能性がある。分布の違いが予後に影響した可能性は否定できないが、この詳細な検討も次年度以降の課題である。

E. 結論

JHEMS の登録症例は、外傷・脳梗塞が多く、ドクターヘリ搬送と救急車搬送で顕著な偏りは存在しなかった。ドクターヘリ搬送は、外傷疾患において、1ヶ月死亡改善と関連があるか不明であったが、良好な 1ヶ月 CPC と有意な関連を認めた。

F. 参考文献

1. Asuka Tsuchiya, Tsutsumi Y, Yasunaga H. Outcomes after helicopter versus ground emergency medical services for major trauma--propensity score and instrumental variable analyses: a retrospective

nationwide cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24(1):140. doi:10.1186/s13049-016-0335-z

2. Abe T, Takahashi O, Saitoh D, Tokuda Y. Association between helicopter with physician versus ground emergency medical services and survival of adults with major trauma in Japan. *Crit Care.* 2014;18(4):R146.

G.研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H.知的財産権の出願・登録状況

- なし
1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

表1. JHEMS全体の登録症例数とその内訳

疾患	全体 (n = 55,257)	ドクターヘリ搬送 (n = 43,396)	救急車搬送 (n = 11,861)
外傷	23,814 (43.1)	16,944 (39.0)	6,870 (57.9)
急性冠症候群	3,115 (5.6)	2,205 (5.1)	910 (7.7)
脳梗塞	4,756 (8.6)	2,382 (5.5)	2,374 (20.0)
脳内出血	2,931 (5.3)	1,634 (3.8)	1,297 (10.9)
くも膜下出血	1,192 (2.2)	782 (1.8)	410 (3.5)
その他内因性疾患	12,088 (21.9)	12,088 (27.9)	登録対象外
その他外因性疾患	2,585 (4.7)	2,585 (6.0)	登録対象外
不明・非該当	4,776 (8.6)	4,776 (11.0)	登録対象外

JHEMS; ドクターヘリレジストリ
 パーセンテージの合計は四捨五入をしているため必ずしも 100%にならない

表2. JHEMS内因性疾患 (ACS、脳梗塞、ICH、SAH) の登録症例数とその内訳

疾患	全体 (n = 9,410)	ドクターヘリ搬送 (n = 4,419)	救急車搬送 (n = 4,991)
急性冠症候群	2,022 (21.5)	1,112 (25.2)	910 (18.2)
脳梗塞	4,046 (43.0)	1,672 (37.8)	2,374 (47.6)
脳内出血	2,495 (26.5)	1,198 (27.1)	1297 (26.0)
くも膜下出血	847 (9.0)	437 (9.9)	410 (8.2)

JHEMS; ドクターヘリレジストリ、ACS; 急性冠症候群、ICH; 脳内出血、SAH; くも膜下出血
 パーセンテージの合計は四捨五入をしているため必ずしも 100%にならない

表3.JHEMS外傷患者背景

変数	カテゴリ	全体	ドクターヘリ搬送	救急車搬送
		N=9,762 (%)	N=5,030 (%)	N=4,732 (%)
年齢	平均(標準偏差)	59.9 (21.1)	56.7 (20.3)	63.0 (21.5)
性別	男性	6141 (62.9)	3365 (66.9)	2776 (58.7)
基地病院-現場距離	中央値(四分位範囲)	18.2 (7.7-35.5)	33.1 (21.0-48.0)	7.8 (4.0-14.0)
受傷機転	交通外傷	3796 (38.9)	2134 (42.4)	1662 (35.1)
	転倒・墜落・転落	4016 (41.1)	1589 (31.6)	2427 (51.3)
	その他の外傷	1441 (14.8)	840 (16.7)	601 (12.7)
	不明	509 (5.2)	467 (9.3)	42 (0.9)
外傷区分	鈍的	8568 (87.8)	4167 (82.8)	4401 (93.0)
	鋭的	575 (5.9)	323 (6.4)	252 (5.3)
	その他	141 (1.4)	84 (1.7)	57 (1.2)
	不明	478 (4.9)	456 (9.1)	22 (0.5)
解剖学的重症度	中央値(四分位範囲)	12.2 (11.0)	13.4 (12.3)	11.0 (9.1)
JCS	0	4588 (47.0)	1701 (33.8)	2887 (61.0)
	1桁	2325 (23.8)	1088 (21.6)	1237 (26.1)
	2桁	564 (5.8)	383 (7.6)	181 (3.8)
	3桁	564 (5.8)	367 (7.3)	197 (4.2)
	不明	1721 (17.6)	1491 (29.6)	230 (4.9)
呼吸数	平均(標準偏差)	20 (18-24)	22 (18-25)	20 (18-24)
心拍数	平均(標準偏差)	83 (72-96)	83 (71-98)	82 (72-95)
収縮期血圧	平均(標準偏差)	140 (120-162)	137 (116-159)	142 (123-164)
外来転帰	病棟への入院	8658 (88.7)	4018 (79.9)	4640 (98.1)
	外来で死亡	121 (1.2)	77 (1.5)	44 (0.9)
	帰宅	523 (5.4)	517 (10.3)	6 (0.1)
	転医	96 (1.0)	82 (1.6)	14 (0.3)
	不明	364 (3.7)	336 (6.7)	28 (0.6)
1ヶ月転帰	死亡	313 (3.2)	205 (4.1)	108 (2.3)
	自院入院中	1758 (18.0)	852 (16.9)	906 (19.1)
	転院(介護施設等含)	2501 (25.6)	1100 (21.9)	1401 (29.6)
	自宅退院	3835 (39.3)	1695 (33.7)	2140 (45.2)
	入院せず	1104 (11.3)	1012 (20.1)	92 (1.9)
1ヶ月CPC	不明	251 (2.6)	166 (3.3)	85 (1.8)
	1	7182 (73.6)	3681 (73.2)	3501 (74.0)
	2	616 (6.3)	263 (5.2)	353 (7.5)
	3	548 (5.6)	238 (4.7)	310 (6.6)
	4	64 (0.7)	40 (0.8)	24 (0.5)
	5	431 (4.4)	273 (5.4)	158 (3.3)
	不明	921 (9.4)	535 (10.7)	386 (8.2)

JHEMS; ドクターヘリレジストリ、JCS; 意識レベル、CPC; 脳機能予後(cerebral performance category)
パーセンテージの合計は四捨五入をしているため必ずしも100%にならない

ドクターヘリ安全管理基準の作成に関する研究
1) 医師・看護師の教育体制

分担研究者	荻野 隆光	川崎医科大学救急医学 教授
研究協力者	北村 伸哉	君津中央病院 救命救急センター長
	中川 儀英	東海大学医学部外科学系救命救急医学 准教授
	坂田 久美子	愛知医科大学附属病院 看護師長
	藤尾 政子	川崎医科大学附属病院 看護師長
	峯山 幸子	東海大学医学部附属病院 看護部

研究要旨：ドクターヘリの安全な運用・運航には、運航クルーと医療クルーの相互理解と協力のもと、いわゆる CRM（Crew Resource Management）の実践が重要である。そのためには、医療クルー側のスタッフ教育が不可欠である。そこで今回、ドクターヘリ医療クルーとしての経験豊富な医師・看護師を分担研究員として選任し、医療クルーとして必要な要件や医療クルーに求められる教育（知識や技術等の習得）について検討した。そして、今後、ドクターヘリの安全な運用・運航につなげるために望まれる医療クルー教育方針を指針としてまとめた。

A. 研究目的

ドクターヘリの安全な運用・運航のために必要な要素として、医療クルーであるフライトドクターおよびフライトナースの教育が重要である。そこで、医療クルーに必要な要件およびその教育内容について検討する。

B. 研究方法

フライトドクターあるいはフライトナースの経験豊富な医師および看護師を分担研究員として選任し、医療クルーに必要な要件および医療クルーの教育内容を分担研究員の施設において実践されている教育内容および国内外からの資料を参考に検討した。

（倫理面への配慮）

本分担研究では、特に倫理面で配慮する必要のある、患者の個人情報等は扱っていない。

C. 研究結果

医療クルーをフライトドクターとフライトナースに分けて検討した。

さらに、フライトドクターは、医療統括責任者（メディカル・ディレクター）と独立したフライトドクターにわけて検討した。

医療クルーの業務と資格要件、すなわち全国のドクターヘリ基地病院が医療クルーを選定するための要件、を明確化した。

医療クルーに必要なとされる教育訓練内容をそれぞれの医療クルーごとに整理した。

その詳細は、別添「ドクターヘリの安全な運用・運航のための基準」に記載する。

D. 考察

現状、ドクターヘリ医療スタッフの教育は、それぞれのドクターヘリの基地病院に委ねられている。そのため、各基地病院の教育内容については明らかにされていない。今後、全国に普及したドクターヘリの安全運航を維持するためには、医療スタッフの安全運航に対する理解と協力が重要であり、そのために必要な教育を標準化して全国のドクターヘリ基地病院に普及することが望まれる。

そこで、今回、ドクターヘリにおける医療クルーとして経験の豊富な医師・看護師を分担研究員に選任して、医療クルーに必要な要件およびその教育内容について検討した。

E. 結論

1. ドクターヘリの安全運航のためには、標準化した医療クルーの教育が必要である。
2. ドクターヘリの安全運航のために必要な、各医療クルーの要件を提示した。さらに、標準化した教育内容の試案を提示した。
3. 標準化した教育を全国の基地病院に普及するためには、日本航空医療学会が主導的に働き、海外にあるような教育プログラムあるいは教育施設の構築が望まれる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表

- ・ 第12回日本病院前救急診療医学会
(2017/12/8開催)のシンポジウム1 ドクターヘリの安全管理 およびシンポジウム3 病院前で活動する看護師に求められる能力と教育について で発表した

H.知的財産権の出願・登録状況

なし

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

ドクターヘリ安全管理基準の作成に関する研究
2) インシデント・アクシデント情報の収集・情報共有

研究協力者	北村 伸哉	君津中央病院	救命救急センター長
	篠崎 正博	岸和田徳洲会病院	救命救急センター顧問
	中川 儀英	東海大学医学部外科学系救命救急医学	准教授
	辻 友篤	東海大学医学部外科学系救命救急医学	講師
	坂田 久美子	愛知医科大学病院	看護師長
	岩崎 弘子	JA 長野厚生連佐久医療センター	看護部
	山崎 早苗	東海大学医学部付属病院	看護師長
	西川 涉	特定非営利活動法人 救急ヘリ病院ネットワーク (HEM-Net)	理事
	辻 康二	全日本航空事業連合会ドクターヘリ分科会	委員長
	加藤 幸洋	中日本航空株式会社	東京支社 支社長
	横田 昌彦	セントラルヘリコプターサービス株式会社	取締役

研究要旨

各基地病院で収集されたインシデント/アクシデントとそれに対する予防策を全国の基地病院で共有するシステムを構築するためには、1.全基地・業種間で共通のインシデント/アクシデント分類表及び報告フォーマットの作成。2.それに基づいた情報と報告を集積。3.全基地病院相互で共有することが必要である。今回、まず、1の共通のインシデント/アクシデント分類表及び報告フォーマットを作成し、その運用方法を検討した。

A.研究目的

全国の基地病院で収集されたインシデント/アクシデントとそれに対する予防策を全国の基地病院で共有するシステムを構築するために、

- 1.全基地・業種間で共通のインシデント/アクシデント分類表及び報告フォーマットの作成。
- 2.それに基づいた情報と報告を集積。
- 3.全国の基地病院相互で共有。

が必要である。今回、まず、1の共通のインシデント/アクシデント分類表及び報告フォーマットを作成し、実際の運用面の課題について検討する。

B.研究方法

インシデント・アクシデントの分類基準は関連機関を医療機関/医療クルー、運航会社/運航クルー、消防機関/消防職員及びその他の4つに分類し、最終的な患者の影響レベルに着目、独立行政法人国立大学附属病院医療安全管理協議会(以下、国立大学医療安全管理協議会)が定めたインシデント影響度分類に準じて損害のレベルを分類した。運行会社に関しては国土交通省、運輸安全委員会への届け出や都道府県への届け出と整合性が取れるようにした。

C.研究結果

作成したドクターヘリのインシデント/アクシデント分類表(表1)とインシデント/アクシデント報

告フォーマット(図1)を示す。運用方法は以下の方法を提案する。

1. インシデント/アクシデント発生にかかった機関が、医療機関の場合はA欄、運航会社の場合はB欄、消防機関の場合はC欄、その他の機関の場合はD欄を用いることとする。
2. 発生した事象によって起こった損害の程度によってレベルを分類しているため、損害をうけた対象ごとにレベルを分類する。
3. 全データの収集分析および管理は各基地病院の運航調整委員会/安全管理部会が行う。
4. レベル3b以上に該当するものや3a未満のものであっても緊急に注意喚起を必要とするものであれば速やかに公的もしくは第三者機関(インシデント/アクシデント収集分析機関:詳細未定)へ報告する。下線部分は航空法に則り、運輸安全委員会、国土交通省への届け出が必要な事象であり、二重下線部分は都道府県への届け出が必要な事象である。
5. インシデント/アクシデント情報収集機関(詳細未定)への報告は、概要(図1)のみとし、レベル4、5は各機関での調査終了後に別途詳細な報告を行う。
6. 個人情報漏洩に関しては、別途各地域の運航調整委員会に報告を行う。

なお、運航調整委員会とは県をはじめとするドク

ターヘリの運航に関わる関係諸機関で構成される委員会にあたり、安全管理部会はそのもとにドクターヘリ事業実施主体（基地病院）、ドクターヘリ運行会社、消防機関およびその他の必要な機関で構成された会議体である。

D. 考察

2001年に国立大学医療安全管理協議会の前身である医療事故防止方策の策定に関わる作業部会により「医療事故防止のための安全管理体制の確立に向けて」という提言がとりまとめられて以来、各医療施設における事故対策が進められるようになった。その一環として始められたインシデントレポートは医療施設内では今や一般的なリスクマネジメントの方策となっている。一方、病院外診療においては主として消防機関との連携が必要となり、その過程で起きた有害事象については各消防機関が所属するメディカルコントロール協議会により事後検証という形で報告され、情報が共有されてきた。また、ドクターヘリ活動は運航会社から見れば、航空運送事業の旅客輸送に該当するため、極めて厳格な運航及び整備基準が適用されている。これら航空運送に関わる情報は国土交通省が整理し、公表されているが、これらの情報はあくまでも運航に関わるものであり、地上で待つ患者への有害事象とは別個のものである。しかし、実際のドクターヘリ活動はヘリコプター運航クルーに加え、医療クルー・消防職員も加わり活動が複雑化し、これらが絡みあったインシデント・アクシデントが発生している。したがって、安全なドクターヘリ活動を継続的に実施するためにはこれら複数の機関が同じテーブルで議論し、情報を共有する必要がある。このため、今回、インシデント・アクシデントの分類基準を医療機関/医療クルー、運航会社/運航クルー、消防機関/消防職員及びその他の4つに分類し、医療安全で用いる患者への影響レベルと「航空法第111条の4の規定による報告分類」と整合性が取れるようにした。

インシデント・アクシデントは発生した時点で即応する必要があるため、速やかに原因分析と対応策を講じるべきである。98%の基地病院では医療職、運航会社が参加し、デブリーフィングが行われているため、発生した事象を作成したドクターヘリのインシデント/アクシデント分類表で分類し、報告フォーマットに記入、蓄積することが可能ではなくはない。しかし、全基地病院に対して行ったアンケート調査では発生した事象について原因分析が行われていたのは80%であり、今までインシデント/アクシデントレポートまで作成されていたのは69%であった。また、毎日のデブリーフィングに消防職員が参加することは困難と思われ、その日のうちに担当MCを通して当該消防機関にフィ

ードバックをするシステムの構築も検討しなくてはならない。これら全データの収集分析および管理は各基地病院の運航調整委員会もしくは安全管理部が行えば、その地域の諸機関内で情報を共有することができると考えられる。また、これらの中でレベル3b以上の重要事項や3a未満のものであっても緊急に注意喚起を必要とする事象が発生した場合には全基地病院でその情報、対応結果を共有する必要がある。

E. 結論

各基地病院で収集されたインシデント/アクシデントとそれに対する予防策を全国の基地病院で共有するシステムを構築するために、全基地・業種間で共通のインシデント/アクシデント分類表及び報告フォーマットを作成した。今後はこれらの情報を全基地病院で共有するシステム、そのためのインシデント/アクシデント収集分析機関のあり方を検討しなくてはならない。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- ・ 北村伸哉、シンポジウム1「ドクターヘリの安全管理」全国の基地病院におけるインシデント・アクシデントの情報収集と速やかな共有に向けて、第12回日本病院前救急診療医学会総会・学術集会、品川シーズンテラスカンファレンス（2017年12月8日）

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

図1：インシデント/アクシデント報告書

		施設番号						
インシデント/アクシデント報告書								
報告書番号	No.							
発生日時	年 月							
報告者	<input type="checkbox"/> 医師 <input type="checkbox"/> 看護師 <input type="checkbox"/> 操縦士 <input type="checkbox"/> 整備士 <input type="checkbox"/> CS <input type="checkbox"/> 消防機関 <input type="checkbox"/> その他							
当事者	<input type="checkbox"/> 医師 <input type="checkbox"/> 看護師 <input type="checkbox"/> 操縦士 <input type="checkbox"/> 整備士 <input type="checkbox"/> CS <input type="checkbox"/> 消防機関 <input type="checkbox"/> その他							
発生のタイミング	<input type="checkbox"/> ヘリ待機中 <input type="checkbox"/> ヘリ離陸時 <input type="checkbox"/> 医療クルー搭乗時 <input type="checkbox"/> 飛行中 <input type="checkbox"/> ヘリ着陸時 <input type="checkbox"/> クルー降機時 <input type="checkbox"/> 患者搬入時 <input type="checkbox"/> 救急車からヘリへ患者移動時 <input type="checkbox"/> ヘリから救急車へ患者移動時 <input type="checkbox"/> 現場活動時 <input type="checkbox"/> 救急車内 <input type="checkbox"/> その他							
具体的内容 ：分類	<input type="checkbox"/> 医療に関わること（医療機器、器具、薬品、治療・処置、その他） <input type="checkbox"/> 運航に関わること（機体の整備・破損・故障、操縦、気候・天候、その他） <input type="checkbox"/> 複数の機関に関わること等（消防、医療機関、無線、運航クルー、医療クルー、見物人、規則・運用手順書、その他）							
具体的内容								
対応内容								
背景・要因								
改善・防止策								
レベル	A：医療クルー	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 3b	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
	B：運航クルー	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 3b	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
	C：消防機関	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 3b	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
	D：複数機関他	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 3b	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

表1

ドクターヘリのインシデント/アゲンシデント分類表		A 医療機関・医療ワーカー		B 運航会社・運航ワーカー		C 消防機関		D 搭客の機関	
関連機関	患者	乗務員・患者・患者家族・見物人・消防隊員等	患者搬送	機体	運航・患者・見物人等	患者以外の人(運航ワーカー・医療ワーカー・消防隊員・見物人等)	患者	乗務員・患者・患者家族・見物人・消防隊員等	患者
レベル0	安全上の事象が発生する前に気が付いた。	安全上の事象が発生する前に気が付いた。	安全上の事象について、整備を要したが患者搬送に影響はなかった。	安全上の事象が生じたが、運航・人的影響はなかった。	安全上の事象が生じたが、運航・人的影響はなかった。	安全上の事象が生じたが、患者以外の人には影響はなかった。	Aと同じ	安全上の事象が生じたが、治療の必要はなかった。	Aと同じ
レベル1	事象により、患者に一時的な観察、または検査が必要となったが、治療の必要はなかった。	安全上の事象が生じたが、人的・物的な影響はなかった。	安全上の事象について、整備を要したが患者搬送に影響はなかった。	安全上の事象に対して、点検・確認・簡単な修理等を行い、短時間の運航停止を要した。	安全上の事象が生じたが、運航・人的影響はなかった。	安全上の事象が生じたが、患者以外の人には影響はなかった。	Aと同じ	事象により、患者に一時的な観察、または検査が必要となったが、治療の必要はなかった。	Aと同じ
レベル2	a	事象の影響により、患者が簡単な治療(創傷処置、投薬など)を要した。	運航に影響のある事象に対して、点検・確認・修理を行ったが、24時間以内(他所属へリ等)で患者搬送を継続した。(代替機、防災ヘリ、隣県ドクターヘリなど)	運航に影響のある事象(安全上のトラブルを含む)により、点検・簡単な修理等を行い、短時間の運航停止を要した。	安全上の事象が生じたが、患者への軽微な障害が生じた。	安全上の事象が生じたが、患者以外の人には影響はなかった。	Aと同じ	事象の影響により、患者が簡単な治療を要した。	Aと同じ
	b	事象の影響により、患者が継続的な治療を要した。	運航に影響のある事象により、24時間を超えない範囲内で患者搬送できなかった。あるいは3日間を超えない範囲内で他所属へリ等で継続的に患者搬送を行ったが、患者搬送に影響を及ぼした。(防災ヘリ、隣県ドクターヘリなど)	航空事故または重大インシデントに該当する事象(死・重傷)による人の死亡に該当する事象(死・重傷)による人の死亡・行方不明。	安全上の事象が生じ、患者への軽微な障害が生じた。	安全上の事象が生じたが、患者以外の人には影響はなかった。	Aと同じ	事象の影響により、患者が継続的な治療を要した。	Aと同じ
レベル3	事象の影響により、患者が長期療養を要した。または永続的な障害が残った。	事象の影響により、長期療養を要した。または永続的な障害が残った。	航空事故または重大インシデントに該当する事象(死・重傷)による人の死亡に該当する事象(死・重傷)による人の死亡・行方不明。	航空事故または重大インシデントに該当する事象(死・重傷)による人の死亡・行方不明。	安全上の事象が生じ、患者への軽微な障害が生じた。	安全上の事象が生じたが、患者以外の人には影響はなかった。	Aと同じ	事象の影響により、患者が長期療養を要した。または永続的な障害が残った。	Aと同じ
レベル4	事象の影響により、患者が死亡した。	事象の影響により、患者が死亡した。	航空事故または重大インシデントに該当する事象(死・重傷)による人の死亡に該当する事象(死・重傷)による人の死亡・行方不明。	航空事故または重大インシデントに該当する事象(死・重傷)による人の死亡・行方不明。	安全上の事象が生じ、患者への軽微な障害が生じた。	安全上の事象が生じたが、患者以外の人には影響はなかった。	Aと同じ	事象の影響により、患者が死亡した。	Aと同じ
レベル5	事象の影響により、患者が死亡した。	事象の影響により、患者が死亡した。	航空事故または重大インシデントに該当する事象(死・重傷)による人の死亡に該当する事象(死・重傷)による人の死亡・行方不明。	航空事故または重大インシデントに該当する事象(死・重傷)による人の死亡・行方不明。	安全上の事象が生じ、患者への軽微な障害が生じた。	安全上の事象が生じたが、患者以外の人には影響はなかった。	Aと同じ	事象の影響により、患者が死亡した。	Aと同じ

1. インシデント/アゲンシデント発生にかかわった機関が、医療機関のみはA欄、運航会社のみはB欄、複数であればそれに合わせてC欄を用いる。
2. 本表的には、発生した事象によって起こった損害の程度によってレベルを分類している。レベル3以上は対象ごとにレベルを分類する。
3. 全ての収集分析および管理は各地域の運輸調整委員会(安全管理部)が行う。レベル3以上は該当するものは、公的もしくは非公的(詳細未定)へ報告する。
4. 運輸安全委員会、国土交通省への届け出は下欄部分(別紙)を参照。都道府県への届け出は二重下欄部分を参照。
5. インシデント/アゲンシデント情報収集機関(詳細未定)への届け出は、概要(別紙参照)のみ、レベル4、5は各機関での調査終了後に別途詳細な報告を行う。
6. 個人情報の運用に関しては、別途各地域の運輸調整委員会/安全管理部等に報告を行う。
7. 緊急には速報を必要とするものであれば36時間以内で報告する。

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

ドクターヘリ安全管理基準の作成に関する研究
3) 運航要領、運航手順書の作成

分担研究者	早川 達也	聖隷三方原病院高度救命救急センター センター長
	高山 隼人	長崎大学病院地域医療支援センター センター長
研究協力者	辻 康二	朝日航空株式会社航空事業本部 顧問
	加藤 幸洋	中日本航空株式会社東京支社 支社長
	平井 克弥	中日本航空株式会社東京支社 航空営業部長
	平田 光弘	学校法人ヒラタ学園 航空事業本部 本部長

研究要旨

過去の出勤結果を踏まえ、専門家の意見を集約して、「ドクターヘリの安全な運用・運航のため基準試案」を作成、さらに、標準運航要領・標準運用手順書について、検討を行ったうえで、「ドクターヘリ安全管理基準」を作成した。

A. 研究目的

平成13年より整備が始まった救急医療用ヘリコプター（ドクターヘリ事業）は近年全国展開が急速に進み、平成29年度末にまでに42道府県、52機が配備され、平成28年度には25,000件を超える出勤実績となっている。ドクターヘリ事業において、これまでのところ人命にかかわる事故は発生していないが、平成27年8月に神奈川県ドクターヘリが着陸する事故が発生した。また国土交通省航空局への届け出が必要なインシデントは全国の基地病院でしばしば起こっているにもかかわらずドクターヘリ基地病間で情報共有がなされていない。さらに、平成27年度厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）“ドクターヘリの適正な配置及び安全管理基準のあり方に関する研究”（主任研究者猪口貞樹）において、半数以上の施設で継続した安全教育が行われていない現状などから、安全管理の標準化の必要性が提言された。ドクターヘリ事業が開始されてから16年以上が経過し、ドクターヘリが他県との連携によりその活動が広域化し、さらには災害現場での活用も期待されている状況を鑑み、ドクターヘリの安全な運航・運用を継続していくためにドクターヘリのドクターヘリ安全管理基準を作成した。

B. 研究方法

ドクターヘリ安全管理基準を作成するにあたり、基地病院のドクターヘリ責任者及びドクターヘリ運航事業者の代表者を研究協力に任命した。各道府県の運航調整委員会で作成する運航要領を参考にし、平成13年以降に交付されたドクターヘリに関する関連法規をもとに、専門家の意見を集約した「ドクターヘリの安全な運航・運用のための基準」（以下基準）を作成した。研究協力者は、一部項目を分担し、平成29年1月より班会議を開催するほか、Eメールを用いて意見交換を行った。

（倫理面への配慮）

本研究は、個人情報や動物愛護に関わる調査及び実験を行っていない。しかし研究の遂行にあたっては、「人象とする医学的研究に関する倫理指針」（平成26年文部科学省・厚生労働省告示）を遵守しつつ行った。

C. 研究結果

基準については、

I. 総則及びドクターヘリ安全管理体制の概要
II. ドクターヘリにかかわる施設・設備、要員等の基準

III. ドクターヘリの運用・運航の詳細
の3項目について作成した。

近年ドクターヘリのみならず民間によるヘリコプターを用いた患者搬送等を行っているところがあるが、今回の基準のドクターヘリは「救急医療用ヘリコプターを用いた救急医療の確保に関する特別措置法」に規定される救急医療用ヘリコプターとした。

“総則及びドクターヘリ安全管理体制の概要”では、事業主体・事業実施主体及び受託運航事業者ごとにそれぞれの安全管理における役割を定義した。またドクターヘリの安全な運用・運航のためには単なる顧客輸送業務を超えた、他職種・他機関の連携と情報共有化に基づく包括的な安全管理が必要であるとした。さらにドクターヘリの管理体制の維持を目的とし運航手順書の作成及び安全管理部門を運航調整委員会のもとに設置することを盛り込んだ。

“ドクターヘリにかかわる施設・設備、要員等の基準”において、ドクターヘリの機体については安全性と救命行為を行う上での機体の狭小性から、現行通り双発機による運用を行うべきであるとした。医療クルー・運航クルーに対する継続的な教育体制の必要性についても示した。

“ドクターヘリの運用・運航の詳細”については、他職種ミーティングの実施及びインシデント/アクシ

デント情報の共有化及び運用・運航のデータの登録の必要性について盛り込んだ。

D. 考察

安全管理基準案を作成するにあたり、事業主体、事業実施主体、受託運航事業者および運航調整委員会の役割を明確にすることに努めた。ドクターヘリ事業は都道府県の事業として行われている一方、その運用にあっては都道府県ごとに異なっており、さまざまである。すでに各地域で運用されている実態を鑑み、今回の基準では現行の運航要領等から大きな変更は伴わず、安全管理に関する事項について追加して取り組むことができるように努める一方で、ドクターヘリの日常からの広域連携、あるいは災害時の広域応援を想定する中で、ドクターヘリの運用および手順について、ある程度の統一を意図した。

運航要領、運用手順書については、本文には概要を記載のうえ、各基地病院が活用しやすいよう、具体例を添付した。

E. 結論

ドクターヘリが今後とも出動件数が増加し、広域

化さらには災害現場での活用が求められる中で、継続して安全な運用・運航を実現するために、標準運航要領・標準運用手順書について検討を行い、ドクターヘリ安全管理基準を作成した。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
 - ・ 早川達也、シンポジウム1「ドクターヘリの安全管理」ドクターヘリの運用・手順の統一化、第12回日本病院前救急診療医学会総会・学術集会、品川シーズンテラスカンファレンス(2017年12月8日)

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし