

C 研究結果

C.1 都道府県別カバー状況

日中、夜間別に、B.4で示した6通りの運用パターンにつき、現状、救急車、ドクターカー、ドクターヘリでカバーされている患者数とカバー割合、いずれにもカバーされていない患者数、ヘリ寄与割合、ヘリ効果割合を示した。(表1~6)

さらに、地図上に、各搬送手段でカバーされる患者、いずれにもカバーされない患者を視覚化した。(救急車カバー患者：グレー、ドクターカーカバー患者：緑、ドクターヘリまたは防災ヘリカバー患者：青、非カバー患者：赤で示した) (参考資料：重症外傷地図1-1~6-6)

C.1.1 日中の運用パターン1 (ドクターヘリが県内のみをカバーする場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は2,755.4人と推定された。ドクターヘリによってカバーされる重症外傷患者の人口は1,456.0人、全て搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は1,299.5人であった。ヘリ寄与割合は全県で10.7%、中央値は12.0%、ヘリ効果割合は全県で52.8%、中央値は50.7%であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中91.3%、中央値は87.5%(最小値：岩手県57.7%~最大値：神奈川県、大阪府100%)、夜間は全県で81.5%、中央値は73.2%(最小値：秋田県27.4%~最大値：大阪府99.8%)であった。

C.1.2 日中の運用パターン2 (ドクターヘリと防災ヘリが県内運用される場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は2,755.4人と推定された。ドクターヘリあるいは防災ヘリによってカバーされる重症外傷患者の人口はそれぞれ1,456.0人、531.8人、合計1,987.7人であった。全搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は767.7人であった。ヘリ寄与割合は全県で14.1%、中央値は20.7%、ヘリ効果割合は全県で72.1%、中央値は76.9%であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中94.8%、中央値は94.1%(最小値：秋田県69.9%~最大値：神奈川県、静岡県、大阪府、香川県、福岡県100%)で

あった。(夜間は運用パターン1と同様となる)

C.1.3 日中の運用パターン3 (ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は2,626.8人と推定された。ドクターヘリによってカバーされる重症外傷患者の人口は1,622.3人、全て搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は1,004.5人であった。ヘリ寄与割合は全県で11.7%、中央値は14.5%、ヘリ効果割合は全県で61.8%、中央値は68.6%であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中93.3%、中央値は92.2%(最小値：福井県61.0%~最大値：埼玉県、神奈川県、山梨県、大阪府100%)、夜間は全県で82.4%、中央値は74.4%(最小値：秋田県27.4%~最大値：大阪府99.8%)であった。

C.1.4 日中の運用パターン4 (ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は2,626.8人と推定された。ドクターヘリあるいは防災ヘリによってカバーされる重症外傷患者の人口はそれぞれ1,622.3人、403.0人であり、合計2,025.3人であった。全搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は601.5人であった。ヘリ寄与割合は全県で14.2%、中央値は21.2%、ヘリ効果割合は全県で77.1%、中央値は82.4%であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中96.0%、中央値は96.5%(最小値：秋田県71.8%~最大値：埼玉県、神奈川県、山梨県、静岡県、大阪府、香川県、福岡県100%)であった。(夜間は運用パターン3と同様となる)

C.2 各運用パターンによるカバー数の比較

B.4で示した4通りの分類のうち、1)ドクターヘリが県内のみをカバーする場合を基準とし、県境を越えたカバー、防災ヘリを活用した場合と比較した搬送増加数を算出した。(表7)日中の運用パターン3(ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合)294.9人、日中の運用パターン2(ドクターヘリと防災ヘリが県内運用される場合)、531.8人、日中の運用パターン4(ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合)、

697.9人の搬送数の増加が見込めた。

C.3 覚知から到着までの時間に関する仮定の妥当性検証

C.3.1 直近の消防署から各メッシュへの時間距離

各メッシュから直近の消防署（札幌二次医療圏内の71カ所の消防署のうち、当該メッシュへの時間距離が最も短い消防署）への時間距離を地図上に視覚化した（図2）。方法1（直近の消防署から各メッシュへの時間距離を測定した場合）では、札幌二次医療圏において、直近消防署から各メッシュまでの時間距離の中央値は7分であった。

C.3.2 覚知から到着までの時間の比較

方法1（覚知から到着までを直近の消防署から各メッシュへの時間距離で測定）と、方法2（覚知から到着まで全国平均値の一律8分）、各手法で算出した覚知～到着までの時間を地図上に示した。（図3）さらに、方法1）、方法2）、各手法における救急車カバー患者数、ドクターカーカバー患者数を比較した。（表8）方法2）で、救急車カバー数を推定した場合の感度は96.8%（437.8/452.2）、特異度は99.8%（9.81/9.83）、救急車カバー数の的中率は99.99%（437.8/437.82）、ドクターカーカバー数の的中率は40.4%（14.4/24.3）であった。

D 考察

本研究では、GISを用いて、第三次メッシュレベルで、現状の救急車、ドクターカー、ドクターヘリによる供給体制でカバーできない患者数を定量化し、視覚化した。

運用パターンごとに都道府県のカバー状況をみると、ドクターヘリにカバーされる範囲が狭いあるいは基地が存在しない都道府県において、特に全搬送手段によるカバー割合が低く、一方人口が多い地域に救命センターが集中する都道府県では、カバー割合が高くなっていった。特に、日中の運用パターン1（ドクターヘリが県内のみをカバーする場合）では、全搬送手段でカバーされる患者の割合（以下カバー割合）は、日中の中央値が87.5%に対し、最小値：岩手県57.7%～最大値：神奈川県、大

阪府100%と最大40%程度のばらつきが生じていた。日中の運用パターン3（ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合）でも、最小値の福井県（61.0%）に対し、最大値の埼玉県、神奈川県、山梨県、大阪府（100%）と40%程度の差があった。

一方、防災ヘリの活用を検討した場合、日中の運用パターン2（ドクターヘリと防災ヘリが県内運用される場合）では、日中のカバー割合は、最小値の秋田県でも69.9%で、最大値の神奈川県、静岡県、大阪府、香川県、福岡県（100%）と、30%程度の格差となる。日中の運用パターン4（ドクターヘリと防災ヘリが県境を越えて運用される場合）は、最小値の秋田県でも71.8%がカバーされ、防災ヘリの活用はカバー割合の増加に有用と考えられた。また、ドクターヘリ、防災ヘリの県境を越えた運用を考慮した場合、ヘリ寄与割合、ヘリ効果割合の中央値はそれぞれ、日中の運用パターン1（ドクターヘリが県内のみをカバーする場合）で12.0%、50.7%、日中の運用パターン3（ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合）で14.5%、68.6%、日中の運用パターン4（ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合）で21.2%、82.4%と、ヘリ寄与割合で最大9.2%、ヘリ効果割合で最大31.7%増加し、県境を越えた運用により搬送数の増加が大きく見込めると考えられた。

実際の搬送数増加数について、日中の運用パターン1（ドクターヘリが県内のみをカバーする場合）を基準とし、他の運用パターンと比較して定量化した結果、最も搬送数の増加が見込めるのは日中の運用パターン4（ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合）で、697.9人の増加が見込めた。重症外傷患者をヘリコプターで搬送する臨床的意義としては、搬送時間を短縮し、早期に治療を行うことによる死亡率の減少が報告されており（6；7）、ドクターヘリ、防災ヘリの最適配置により、予後の向上が期待される。

今回、各搬送手段におけるカバー数を推定する際、覚知から到着までの時間を一律8分と仮定した。札幌二次医療圏のメッシュを対象に、実際に直近の消防署から各メッシュへの時間距離を計測した場合と、一律8分とした場合を比較した結果、覚知から到着を全国平均の8分とすると、1)8分未満で到着可能なメッシュのドクタ

ドクターカー需要の過大評価、2)8分以上のメッシュのドクターカー需要の過小評価、何れも生じていた。札幌医療圏は、直近の消防署から各メッシュへの時間の中央値が7分と、覚知から到着までの全国平均値の8分2より短く、ドクターカー需要の過大評価数が過小評価数を上回っていたが、地域によって結果は異なると想定される。今回は全国レベルで分析を行ったため、全国の平均値を利用したが、地域毎のカバー状況をより詳細に検証する際には、この限界をふまえ、必要に応じて実際の時間距離を測定する必要がある。また、今回、現場活動時間、救急車の到着から医師接触までの時間を考慮していないが、奈良県における平成24年5月1日から25年3月31日までの搬送例、46,805例の現場滞在時間の中央値は17.0分、到着から医師接触までの時間の中央値は1.0分であり、これを考慮した場合、覚知から医師接触までの推定値が長くなり、救急車によるカバー数を過大評価している可能性が否定できない。

また今回、防災ヘリのカバー範囲をドクターヘリと同等と仮定しているが、防災ヘリは多用途機のため、救急医療機器を常時搭載していない場合が多く、ドクターヘリに比べて稼働までの時間が長いことを考慮していない。さらに拠点病院から医師をピックアップする時間を要するため、迅速性の点ではドクターヘリに劣る面があり(8)、カバー範囲をドクターヘリ同等と仮定することで、防災ヘリのカバー数を過大評価している可能性がある。

今後、以上の限界をふまえて、本研究におけるカバー数と、実際の救急搬送実績値、ドクターヘリ、防災ヘリの運航実績値等とも照合することで、今回の推定の妥当性について、更に検討を進める必要がある。

E 結論

本研究では、現状の搬送手段では十分にカバーできない重症外傷患者数を全国レベルで定量化、視覚化した。本分析による推定の限界をふまえ、今後、本研究の推定値と、実際の救急搬送実績値、ドクターヘリ、防災ヘリ運航実績等と照合することで、更なる検証を要する。また、全搬送手段によるカバー割合が低い地域については、

現状のヘリ寄与割合、ヘリ効果割合の指標などに基づき、ヘリポートの最適配置について検討する必要がある。

F 研究発表

特になし

G 知的所有権

特になし

H その他

特になし

I 参考文献

1. 日本救急医学会. 全国救命救急センター設置状況 2013
2. 厚生労働省医政局, 救急医療用ヘリコプターの導入促進に係る諸課題に関する検討会報告書,2008
3. 荒田慎寿, ドクターカーによる病院前医療の有用性に関する検討, 日救急医学会誌 2007, 18: 69-77
4. 南部繁樹. プローブデータの分析に基づく救急車への緊急走行支援方策の検討. 国際交通安全学会誌 2009;34(3):55-62.
5. 総務省消防庁. 救急救助の現況 2012.
6. Thomas SH, Harrison TH, Buras WR, Ahmed W, Cheema F, and Wedel SK. Helicopter transport and blunt trauma mortality: a multicenter trial. J Trauma. 2002, Jan;52(1):136-45.
7. Frankema SP, Ringburg AN, Steyerberg EW, Edwards MJ, Schipper IB, and van Vugt AB. Beneficial effect of helicopter emergency medical services on survival of severely injured patients. Br J Surg. 2004, Nov;91(11):1520-6.
8. 益子邦洋. ドクターヘリの現状と課題. 予防時報 2008;233:14-21.

表1. 夜間1：ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが同一県内のみをカバーする場合

	年間発生数	カバー数			非カバー数	カバー割合		
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ドクターヘリ
北海道	651.9	393.8	8.7		249.4	61.7%	1.3%	
青森	163.7	100.6	4.8		58.3	64.4%	2.9%	
岩手	164.2	56.8	4.7		102.7	37.5%	2.9%	
宮城	274.5	203.0	1.1		70.4	74.4%	0.4%	
秋田	137.6	37.7	0.0		99.9	27.4%	0.0%	
山形	147.9	98.4	0.0		49.5	66.5%	0.0%	
福島	247.2	157.3	12.2		77.7	68.6%	4.9%	
茨城	348.0	190.2	45.2		112.6	67.7%	13.0%	
栃木	234.1	188.4	19.1		26.6	88.7%	8.2%	
群馬	237.5	196.6	3.7		37.2	84.4%	1.6%	
埼玉	801.1	723.0	22.4		55.8	93.0%	2.8%	
千葉	693.8	575.4	31.8		86.6	87.5%	4.6%	
東京	1,464.5	1,459.6	0.3		4.6	99.7%	0.0%	
神奈川	1,005.4	998.9	1.8		4.7	99.5%	0.2%	
新潟	294.8	173.4	12.8		108.5	63.2%	4.4%	
富山	133.4	106.4	0.0		27.0	79.8%	0.0%	
石川	139.1	89.5	9.3		40.3	71.0%	6.7%	
福井	98.0	59.7	0.0		38.2	61.0%	0.0%	
山梨	104.6	67.2	6.6		30.7	70.6%	6.3%	
長野	266.6	191.1	7.8		67.7	74.6%	2.9%	
岐阜	246.0	204.1	5.4		36.4	85.2%	2.2%	
静岡	443.9	316.4	28.0		99.5	77.6%	6.3%	
愛知	829.4	807.6	2.8		19.0	97.7%	0.3%	
三重	219.1	149.8	0.0		69.3	68.4%	0.0%	
滋賀	161.2	136.6	0.0		24.6	84.7%	0.0%	
京都	305.4	250.2	7.9		47.3	84.5%	2.6%	
大阪	990.7	988.0	1.1		1.6	99.8%	0.1%	
兵庫	643.9	496.4	37.1		110.5	82.8%	5.8%	
奈良	162.9	150.6	0.0		12.2	92.5%	0.0%	
和歌山	121.7	73.7	4.2		43.9	63.9%	3.4%	
鳥取	72.9	49.2	2.9		20.9	71.4%	4.0%	
島根	93.8	55.7	0.0		38.1	59.4%	0.0%	
岡山	235.0	160.5	18.0		56.4	76.0%	7.7%	
広島	337.9	235.9	8.2		93.8	72.2%	2.4%	
山口	181.5	136.0	0.0		45.6	74.9%	0.0%	
徳島	97.1	74.2	1.7		21.3	78.1%	1.7%	
香川	120.6	79.0	11.2		30.4	74.8%	9.3%	
愛媛	175.5	107.2	1.5		66.9	61.9%	0.8%	
高知	97.0	57.4	2.4		37.1	61.7%	2.5%	
福岡	588.9	499.8	44.6		44.5	92.4%	7.6%	
佐賀	103.8	75.9	0.0		27.8	73.2%	0.0%	
長崎	174.8	113.0	0.0		61.8	64.7%	0.0%	
熊本	224.3	117.7	17.0		89.6	60.1%	7.6%	
大分	147.8	74.3	9.9		63.5	57.0%	6.7%	
宮崎	139.5	67.3	0.0		72.1	48.3%	0.0%	
鹿児島	213.8	70.1	0.0		143.7	32.8%	0.0%	
沖縄	156.4	127.2	0.0		29.2	81.3%	0.0%	
全国	14,892.7	11,741.1	396.2		2,755.4	81.5%	2.7%	
中央値						73.2%	2.2%	

表2. 夜間2：ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが県境を越えてカバーする場合

	年間発生数	カバー数			非カバー数	カバー割合		
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ドクターヘリ
北海道	651.9	393.8	8.7		249.4	61.7%	1.3%	
青森	163.7	100.6	4.8		58.3	64.4%	2.9%	
岩手	164.2	57.0	6.1		101.2	38.4%	3.7%	
宮城	274.5	203.0	1.1		70.4	74.4%	0.4%	
秋田	137.6	37.7	0.0		99.9	27.4%	0.0%	
山形	147.9	98.4	0.0		49.5	66.5%	0.0%	
福島	247.2	157.3	12.2		77.7	68.6%	4.9%	
茨城	348.0	232.5	23.1		92.4	73.4%	6.6%	
栃木	234.1	192.5	15.9		25.7	89.0%	6.8%	
群馬	237.5	200.1	8.6		28.8	87.9%	3.6%	
埼玉	801.1	754.5	10.4		36.2	95.5%	1.3%	
千葉	693.8	582.1	31.8		79.9	88.5%	4.6%	
東京	1,464.5	1,459.9	0.0		4.6	99.7%	0.0%	
神奈川	1,005.4	1,001.4	0.0		4.0	99.6%	0.0%	
新潟	294.8	173.4	12.8		108.5	63.2%	4.4%	
富山	133.4	106.5	0.2		26.6	80.0%	0.2%	
石川	139.1	89.5	9.3		40.3	71.0%	6.7%	
福井	98.0	59.7	0.0		38.2	61.0%	0.0%	
山梨	104.6	67.2	6.7		30.7	70.6%	6.4%	
長野	266.6	191.1	7.8		67.7	74.6%	2.9%	
岐阜	246.0	204.1	4.9		36.9	85.0%	2.0%	
静岡	443.9	319.1	26.3		98.5	77.8%	5.9%	
愛知	829.4	807.8	3.7		17.9	97.8%	0.4%	
三重	219.1	150.9	0.0		68.2	68.9%	0.0%	
滋賀	161.2	136.6	0.0		24.6	84.7%	0.0%	
京都	305.4	259.1	9.1		37.1	87.8%	3.0%	
大阪	990.7	988.9	0.2		1.6	99.8%	0.0%	
兵庫	643.9	504.6	41.3		98.0	84.8%	6.4%	
奈良	162.9	150.6	0.0		12.2	92.5%	0.0%	
和歌山	121.7	75.3	9.6		36.8	69.8%	7.9%	
鳥取	72.9	49.2	2.9		20.9	71.4%	4.0%	
島根	93.8	59.8	0.0		34.0	63.7%	0.0%	
岡山	235.0	173.5	17.0		44.4	81.1%	7.2%	
広島	337.9	237.1	8.2		92.6	72.6%	2.4%	
山口	181.5	136.0	0.1		45.5	75.0%	0.1%	
徳島	97.1	74.2	1.7		21.3	78.1%	1.7%	
香川	120.6	79.1	11.2		30.3	74.9%	9.3%	
愛媛	175.5	114.8	1.5		59.3	66.2%	0.8%	
高知	97.0	57.4	2.4		37.1	61.7%	2.5%	
福岡	588.9	507.0	35.3		46.6	92.1%	6.0%	
佐賀	103.8	87.6	0.1		16.1	84.5%	0.1%	
長崎	174.8	116.1	0.0		58.8	66.4%	0.0%	
熊本	224.3	117.7	17.0		89.6	60.1%	7.6%	
大分	147.8	74.3	9.9		63.5	57.0%	6.7%	
宮崎	139.5	67.3	0.0		72.1	48.3%	0.0%	
鹿児島	213.8	70.1	0.0		143.7	32.8%	0.0%	
沖縄	156.4	127.2	0.0		29.2	81.3%	0.0%	
全国	14,892.7	11,903.8	362.1		2,626.8	82.4%	2.4%	
中央値						74.4%	2.0%	

表3. 日中1：ドクターヘリが同一県内のみカバーする場合

	年間発生数	カバー数			非カバー数	カバー割合			ヘリ寄与率	ヘリ効果割合
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ドクターヘリ		
北海道	651.9	393.8	8.7	191.7	57.7	91.1%	1.3%	29.4%	32.3%	76.9%
青森	163.7	100.6	4.8	46.0	12.3	92.5%	2.9%	28.1%	30.4%	79.0%
岩手	164.2	56.8	4.7	33.2	69.5	57.7%	2.9%	20.2%	35.0%	32.3%
宮城	274.5	203.0	1.1	0.0	70.4	74.4%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%
秋田	137.6	37.7	0.0	47.9	52.0	62.2%	0.0%	34.8%	56.0%	48.0%
山形	147.9	98.4	0.0	21.7	27.8	81.2%	0.0%	14.7%	18.1%	43.8%
福島	247.2	157.3	12.2	33.4	44.3	82.1%	4.9%	13.5%	16.5%	43.0%
茨城	348.0	190.2	45.2	83.9	28.7	91.8%	13.0%	24.1%	26.3%	74.5%
栃木	234.1	188.4	19.1	25.2	1.4	99.4%	8.2%	10.8%	10.8%	94.8%
群馬	237.5	196.6	3.7	34.0	3.2	98.7%	1.6%	14.3%	14.5%	91.5%
埼玉	801.1	723.0	22.4	54.5	1.2	99.8%	2.8%	6.8%	6.8%	97.8%
千葉	693.8	575.4	31.8	82.5	4.1	99.4%	4.6%	11.9%	12.0%	95.2%
東京	1,464.5	1,459.6	0.3	0.0	4.6	99.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
神奈川	1,005.4	998.9	1.8	4.7	0.0	100.0%	0.2%	0.5%	0.5%	99.3%
新潟	294.8	173.4	12.8	41.6	66.9	77.3%	4.4%	14.1%	18.2%	38.3%
富山	133.4	106.4	0.0	0.0	27.0	79.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
石川	139.1	89.5	9.3	0.0	40.3	71.0%	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%
福井	98.0	59.7	0.0	0.0	38.2	61.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
山梨	104.6	67.2	6.6	28.7	2.0	98.1%	6.3%	27.5%	28.0%	93.5%
長野	266.6	191.1	7.8	45.9	21.7	91.8%	2.9%	17.2%	18.8%	67.9%
岐阜	246.0	204.1	5.4	10.3	26.1	89.4%	2.2%	4.2%	4.7%	28.3%
静岡	443.9	316.4	28.0	93.6	5.9	98.7%	6.3%	21.1%	21.4%	94.1%
愛知	829.4	807.6	2.8	5.5	13.5	98.4%	0.3%	0.7%	0.7%	28.8%
三重	219.1	149.8	0.0	49.6	19.7	91.0%	0.0%	22.6%	24.9%	71.6%
滋賀	161.2	136.6	0.0	0.0	24.6	84.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
京都	305.4	250.2	7.9	0.0	47.3	84.5%	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%
大阪	990.7	988.0	1.1	1.6	0.0	100.0%	0.1%	0.2%	0.2%	98.9%
兵庫	643.9	496.4	37.1	20.5	89.9	86.0%	5.8%	3.2%	3.7%	18.6%
奈良	162.9	150.6	0.0	0.0	12.2	92.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
和歌山	121.7	73.7	4.2	32.5	11.4	90.6%	3.4%	26.7%	29.4%	74.0%
鳥取	72.9	49.2	2.9	0.0	20.9	71.4%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%
島根	93.8	55.7	0.0	19.3	18.8	80.0%	0.0%	20.6%	25.7%	50.7%
岡山	235.0	160.5	18.0	46.7	9.8	95.8%	7.7%	19.9%	20.7%	82.7%
広島	337.9	235.9	8.2	0.0	93.8	72.2%	2.4%	0.0%	0.0%	0.0%
山口	181.5	136.0	0.0	18.5	27.0	85.1%	0.0%	10.2%	12.0%	40.7%
徳島	97.1	74.2	1.7	18.8	2.5	97.4%	1.7%	19.3%	19.9%	88.3%
香川	120.6	79.0	11.2	0.0	30.4	74.8%	9.3%	0.0%	0.0%	0.0%
愛媛	175.5	107.2	1.5	0.0	66.9	61.9%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%
高知	97.0	57.4	2.4	18.9	18.2	81.2%	2.5%	19.5%	24.0%	50.9%
福岡	588.9	499.8	44.6	29.2	15.3	97.4%	7.6%	5.0%	5.1%	65.7%
佐賀	103.8	75.9	0.0	0.0	27.8	73.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
長崎	174.8	113.0	0.0	35.0	26.8	84.7%	0.0%	20.0%	23.6%	56.6%
熊本	224.3	117.7	17.0	55.8	33.7	85.0%	7.6%	24.9%	29.3%	62.3%
大分	147.8	74.3	9.9	45.0	18.5	87.5%	6.7%	30.4%	34.8%	70.8%
宮崎	139.5	67.3	0.0	68.6	3.5	97.5%	0.0%	49.2%	50.5%	95.1%
鹿児島	213.8	70.1	0.0	101.7	42.0	80.4%	0.0%	47.6%	59.2%	70.8%
沖縄	156.4	127.2	0.0	9.9	19.3	87.6%	0.0%	6.3%	7.2%	33.9%
全国	14,892.7	11,741.1	396.2	1,456.0	1,299.5	91.3%	2.7%	9.8%	10.7%	52.8%
中央値						87.5%	2.2%	11.9%	12.0%	50.7%

表4. 日中2：ドクターヘリおよび防災ヘリが同一県内のみカバーする場合

	年間 発生数	カバー数				非カバー数	カバー割合			ヘリ寄与率	ヘリ効果割合
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ	防災ヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ヘリ		
北海道	651.9	393.8	8.7	191.7	0.2	57.5	91.2%	1.3%	29.4%	32.3%	76.9%
青森	163.7	100.6	4.8	46.0	0.8	11.5	93.0%	2.9%	28.6%	30.7%	80.3%
岩手	164.2	56.8	4.7	33.2	25.1	44.4	73.0%	2.9%	35.5%	48.7%	56.8%
宮城	274.5	203.0	1.1	0.0	35.4	35.0	87.3%	0.4%	12.9%	14.8%	50.3%
秋田	137.6	37.7	0.0	47.9	10.6	41.4	69.9%	0.0%	42.5%	60.8%	58.5%
山形	147.9	98.4	0.0	21.7	6.7	21.1	85.7%	0.0%	19.2%	22.4%	57.4%
福島	247.2	157.3	12.2	33.4	32.0	12.4	95.0%	4.9%	26.4%	27.8%	84.1%
茨城	348.0	190.2	45.2	83.9	8.1	20.6	94.1%	13.0%	26.4%	28.1%	81.7%
栃木	234.1	188.4	19.1	25.2	0.6	0.8	99.7%	8.2%	11.0%	11.0%	97.0%
群馬	237.5	196.6	3.7	34.0	1.0	2.2	99.1%	1.6%	14.7%	14.9%	94.2%
埼玉	801.1	723.0	22.4	54.5	0.6	0.6	99.9%	2.8%	6.9%	6.9%	98.9%
千葉	693.8	575.4	31.8	82.5	0.0	4.1	99.4%	4.6%	11.9%	12.0%	95.3%
東京	1,464.5	1,459.6	0.3	0.0	1.0	3.6	99.8%	0.0%	0.1%	0.1%	21.5%
神奈川	1,005.4	998.9	1.8	4.7	0.0	0.0	100.0%	0.2%	0.5%	0.5%	99.3%
新潟	294.8	173.4	12.8	41.6	3.4	63.5	78.5%	4.4%	15.3%	19.4%	41.5%
富山	133.4	106.4	0.0	0.0	26.8	0.2	99.9%	0.0%	20.1%	20.1%	99.4%
石川	139.1	89.5	9.3	0.0	22.2	18.2	86.9%	6.7%	15.9%	18.3%	55.0%
福井	98.0	59.7	0.0	0.0	26.3	11.9	87.9%	0.0%	26.9%	30.6%	68.9%
山梨	104.6	67.2	6.6	28.7	0.0	2.0	98.1%	6.3%	27.5%	28.0%	93.5%
長野	266.6	191.1	7.8	45.9	1.8	20.0	92.5%	2.9%	17.9%	19.3%	70.5%
岐阜	246.0	204.1	5.4	10.3	6.7	19.5	92.1%	2.2%	6.9%	7.5%	46.6%
静岡	443.9	316.4	28.0	93.6	5.9	0.0	100.0%	6.3%	22.4%	22.4%	100.0%
愛知	829.4	807.6	2.8	5.5	0.0	13.5	98.4%	0.3%	0.7%	0.7%	28.8%
三重	219.1	149.8	0.0	49.6	5.3	14.4	93.4%	0.0%	25.1%	26.8%	79.3%
滋賀	161.2	136.6	0.0	0.0	23.3	1.3	99.2%	0.0%	14.4%	14.6%	94.7%
京都	305.4	250.2	7.9	0.0	20.0	27.3	91.1%	2.6%	6.5%	7.2%	42.3%
大阪	990.7	988.0	1.1	1.6	0.0	0.0	100.0%	0.1%	0.2%	0.2%	98.9%
兵庫	643.9	496.4	37.1	20.5	52.6	37.4	94.2%	5.8%	11.4%	12.1%	66.2%
奈良	162.9	150.6	0.0	0.0	11.2	1.0	99.4%	0.0%	6.9%	6.9%	91.4%
和歌山	121.7	73.7	4.2	32.5	5.1	6.4	94.8%	3.4%	30.8%	32.5%	85.5%
鳥取	72.9	49.2	2.9	0.0	16.8	4.0	94.5%	4.0%	23.1%	24.4%	80.6%
島根	93.8	55.7	0.0	19.3	0.3	18.5	80.3%	0.0%	20.9%	26.1%	51.5%
岡山	235.0	160.5	18.0	46.7	0.1	9.7	95.9%	7.7%	19.9%	20.7%	82.8%
広島	337.9	235.9	8.2	0.0	89.4	4.4	98.7%	2.4%	26.5%	26.8%	95.3%
山口	181.5	136.0	0.0	18.5	0.0	27.0	85.1%	0.0%	10.2%	12.0%	40.8%
徳島	97.1	74.2	1.7	18.8	0.0	2.5	97.4%	1.7%	19.3%	19.9%	88.3%
香川	120.6	79.0	11.2	0.0	30.4	0.0	100.0%	9.3%	25.2%	25.2%	100.0%
愛媛	175.5	107.2	1.5	0.0	42.7	24.2	86.2%	0.8%	24.3%	28.2%	63.8%
高知	97.0	57.4	2.4	18.9	0.4	17.8	81.6%	2.5%	19.9%	24.4%	52.0%
福岡	588.9	499.8	44.6	29.2	15.3	0.0	100.0%	7.6%	7.6%	7.6%	100.0%
佐賀	103.8	75.9	0.0	0.0	0.0	27.8	73.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
長崎	174.8	113.0	0.0	35.0	1.2	25.6	85.3%	0.0%	20.7%	24.2%	58.5%
熊本	224.3	117.7	17.0	55.8	0.1	33.7	85.0%	7.6%	24.9%	29.3%	62.4%
大分	147.8	74.3	9.9	45.0	1.5	17.0	88.5%	6.7%	31.5%	35.6%	73.2%
宮崎	139.5	67.3	0.0	68.6	0.0	3.5	97.5%	0.0%	49.2%	50.5%	95.1%
鹿児島	213.8	70.1	0.0	101.7	0.9	41.0	80.8%	0.0%	48.0%	59.4%	71.4%
沖縄	156.4	127.2	0.0	9.9	0.0	19.3	87.6%	0.0%	6.3%	7.2%	33.9%
全国	14,892.7	11,741.1	396.2	1,456.0	531.8	767.7	94.8%	2.7%	13.3%	14.1%	72.1%
中央値							94.1%	2.2%	19.9%	20.7%	76.9%

表5. 日中3：ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合

	年間発生数	カバー数			非カバー数	カバー割合			ヘリ寄与率	ヘリ効果割合
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ドクターヘリ		
北海道	651.9	393.8	8.7	191.7	57.7	91.1%	1.3%	29.4%	32.3%	76.9%
青森	163.7	100.6	4.8	46.0	12.3	92.5%	2.9%	28.1%	30.4%	79.0%
岩手	164.2	57.0	6.1	41.2	60.0	63.5%	3.7%	25.1%	39.5%	40.7%
宮城	274.5	203.0	1.1	27.2	43.2	84.3%	0.4%	9.9%	11.8%	38.7%
秋田	137.6	37.7	0.0	48.1	51.8	62.4%	0.0%	35.0%	56.1%	48.2%
山形	147.9	98.4	0.0	23.1	26.4	82.2%	0.0%	15.6%	19.0%	46.7%
福島	247.2	157.3	12.2	33.4	44.3	82.1%	4.9%	13.5%	16.5%	43.0%
茨城	348.0	232.5	23.1	80.0	12.4	96.4%	6.6%	23.0%	23.9%	86.6%
栃木	234.1	192.5	15.9	24.4	1.2	99.5%	6.8%	10.4%	10.5%	95.1%
群馬	237.5	200.1	8.6	28.7	0.1	99.9%	3.6%	12.1%	12.1%	99.5%
埼玉	801.1	754.5	10.4	36.2	0.0	100.0%	1.3%	4.5%	4.5%	100.0%
千葉	693.8	582.1	31.8	76.1	3.8	99.5%	4.6%	11.0%	11.0%	95.3%
東京	1,464.5	1,459.9	0.0	1.6	3.0	99.8%	0.0%	0.1%	0.1%	35.1%
神奈川	1,005.4	1,001.4	0.0	4.0	0.0	100.0%	0.0%	0.4%	0.4%	100.0%
新潟	294.8	173.4	12.8	41.6	66.9	77.3%	4.4%	14.1%	18.2%	38.3%
富山	133.4	106.5	0.2	0.0	26.6	80.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%
石川	139.1	89.5	9.3	0.0	40.3	71.0%	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%
福井	98.0	59.7	0.0	0.0	38.2	61.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
山梨	104.6	67.2	6.7	30.7	0.0	100.0%	6.4%	29.4%	29.4%	100.0%
長野	266.6	191.1	7.8	46.4	21.2	92.0%	2.9%	17.4%	18.9%	68.6%
岐阜	246.0	204.1	4.9	20.3	16.6	93.3%	2.0%	8.3%	8.9%	55.1%
静岡	443.9	319.1	26.3	92.8	5.7	98.7%	5.9%	20.9%	21.2%	94.2%
愛知	829.4	807.8	3.7	15.2	2.7	99.7%	0.4%	1.8%	1.8%	84.9%
三重	219.1	150.9	0.0	49.0	19.2	91.3%	0.0%	22.4%	24.5%	71.9%
滋賀	161.2	136.6	0.0	12.0	12.6	92.2%	0.0%	7.5%	8.1%	48.9%
京都	305.4	259.1	9.1	28.4	8.7	97.2%	3.0%	9.3%	9.6%	76.6%
大阪	990.7	988.9	0.2	1.6	0.0	100.0%	0.0%	0.2%	0.2%	100.0%
兵庫	643.9	504.6	41.3	61.3	36.7	94.3%	6.4%	9.5%	10.1%	62.5%
奈良	162.9	150.6	0.0	5.0	7.2	95.6%	0.0%	3.1%	3.2%	40.8%
和歌山	121.7	75.3	9.6	25.4	11.4	90.6%	7.9%	20.8%	23.0%	69.0%
鳥取	72.9	49.2	2.9	1.1	19.8	72.9%	4.0%	1.5%	2.1%	5.2%
島根	93.8	59.8	0.0	15.7	18.4	80.4%	0.0%	16.7%	20.8%	46.0%
岡山	235.0	173.5	17.0	34.6	9.8	95.8%	7.2%	14.7%	15.4%	78.0%
広島	337.9	237.1	8.2	1.5	91.0	73.1%	2.4%	0.5%	0.6%	1.6%
山口	181.5	136.0	0.1	18.4	27.0	85.1%	0.1%	10.2%	11.9%	40.6%
徳島	97.1	74.2	1.7	19.5	1.8	98.1%	1.7%	20.0%	20.4%	91.5%
香川	120.6	79.1	11.2	28.7	1.6	98.7%	9.3%	23.8%	24.1%	94.8%
愛媛	175.5	114.8	1.5	1.3	58.0	67.0%	0.8%	0.7%	1.1%	2.2%
高知	97.0	57.4	2.4	18.9	18.2	81.2%	2.5%	19.5%	24.0%	50.9%
福岡	588.9	507.0	35.3	39.6	7.0	98.8%	6.0%	6.7%	6.8%	84.9%
佐賀	103.8	87.6	0.1	14.9	1.2	98.9%	0.1%	14.4%	14.5%	92.6%
長崎	174.8	116.1	0.0	31.9	26.8	84.7%	0.0%	18.3%	21.6%	54.3%
熊本	224.3	117.7	17.0	59.1	30.5	86.4%	7.6%	26.4%	30.5%	66.0%
大分	147.8	74.3	9.9	63.1	0.4	99.7%	6.7%	42.7%	42.8%	99.4%
宮崎	139.5	67.3	0.0	68.7	3.4	97.6%	0.0%	49.3%	50.5%	95.3%
鹿児島	213.8	70.1	0.0	103.7	40.0	81.3%	0.0%	48.5%	59.6%	72.1%
沖縄	156.4	127.2	0.0	9.9	19.3	87.6%	0.0%	6.3%	7.2%	33.9%
全国	14,892.7	11,903.8	362.1	1,622.3	1,004.5	93.3%	2.4%	10.9%	11.7%	61.8%
中央値						92.2%	2.0%	13.5%	14.5%	68.6%

表6. 日中4：ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合

	年間発生数	カバー数				非カバー数	カバー割合			ヘリ寄与率	ヘリ効果割合
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ	防災ヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ヘリ		
北海道	651.9	393.8	8.7	191.7	0.2	57.5	91.2%	1.3%	29.4%	32.3%	76.9%
青森	163.7	100.6	4.8	46.0	0.8	11.5	93.0%	2.9%	28.6%	30.7%	80.3%
岩手	164.2	57.0	6.1	41.2	25.1	34.8	78.8%	3.7%	40.4%	51.3%	65.6%
宮城	274.5	203.0	1.1	27.2	10.1	33.0	88.0%	0.4%	13.6%	15.5%	53.1%
秋田	137.6	37.7	0.0	48.1	13.0	38.8	71.8%	0.0%	44.4%	61.8%	61.2%
山形	147.9	98.4	0.0	23.1	6.7	19.7	86.7%	0.0%	20.2%	23.3%	60.3%
福島	247.2	157.3	12.2	33.4	32.0	12.4	95.0%	4.9%	26.4%	27.8%	84.1%
茨城	348.0	232.5	23.1	80.0	3.2	9.2	97.4%	6.6%	23.9%	24.6%	90.0%
栃木	234.1	192.5	15.9	24.4	0.9	0.4	99.8%	6.8%	10.8%	10.8%	98.5%
群馬	237.5	200.1	8.6	28.7	0.0	0.1	99.9%	3.6%	12.1%	12.1%	99.5%
埼玉	801.1	754.5	10.4	36.2	0.0	0.0	100.0%	1.3%	4.5%	4.5%	100.0%
千葉	693.8	582.1	31.8	76.1	0.0	3.8	99.5%	4.6%	11.0%	11.0%	95.3%
東京	1,464.5	1,459.9	0.0	1.6	0.0	3.0	99.8%	0.0%	0.1%	0.1%	35.1%
神奈川	1,005.4	1,001.4	0.0	4.0	0.0	0.0	100.0%	0.0%	0.4%	0.4%	100.0%
新潟	294.8	173.4	12.8	41.6	3.4	63.5	78.5%	4.4%	15.3%	19.4%	41.5%
富山	133.4	106.5	0.2	0.0	26.5	0.2	99.9%	0.2%	19.9%	19.9%	99.4%
石川	139.1	89.5	9.3	0.0	26.6	13.7	90.1%	6.7%	19.1%	21.2%	65.9%
福井	98.0	59.7	0.0	0.0	26.3	11.9	87.9%	0.0%	26.9%	30.6%	68.9%
山梨	104.6	67.2	6.7	30.7	0.0	0.0	100.0%	6.4%	29.4%	29.4%	100.0%
長野	266.6	191.1	7.8	46.4	2.8	18.5	93.1%	2.9%	18.4%	19.8%	72.7%
岐阜	246.0	204.1	4.9	20.3	2.8	13.8	94.4%	2.0%	9.4%	9.9%	62.6%
静岡	443.9	319.1	26.3	92.8	5.7	0.0	100.0%	5.9%	22.2%	22.2%	100.0%
愛知	829.4	807.8	3.7	15.2	1.0	1.7	99.8%	0.4%	1.9%	2.0%	90.3%
三重	219.1	150.9	0.0	49.0	5.3	13.8	93.7%	0.0%	24.8%	26.5%	79.7%
滋賀	161.2	136.6	0.0	12.0	11.6	1.0	99.4%	0.0%	14.6%	14.7%	95.9%
京都	305.4	259.1	9.1	28.4	0.7	8.0	97.4%	3.0%	9.5%	9.8%	78.5%
大阪	990.7	988.9	0.2	1.6	0.0	0.0	100.0%	0.0%	0.2%	0.2%	100.0%
兵庫	643.9	504.6	41.3	61.3	14.3	22.4	96.5%	6.4%	11.7%	12.2%	77.2%
奈良	162.9	150.6	0.0	5.0	6.6	0.7	99.6%	0.0%	7.1%	7.1%	94.6%
和歌山	121.7	75.3	9.6	25.4	5.1	6.4	94.8%	7.9%	25.0%	26.4%	82.7%
鳥取	72.9	49.2	2.9	1.1	16.5	3.3	95.5%	4.0%	24.1%	25.2%	84.1%
島根	93.8	59.8	0.0	15.7	1.2	17.1	81.7%	0.0%	18.0%	22.0%	49.6%
岡山	235.0	173.5	17.0	34.6	2.0	7.8	96.7%	7.2%	15.6%	16.1%	82.4%
広島	337.9	237.1	8.2	1.5	87.7	3.3	99.0%	2.4%	26.4%	26.7%	96.4%
山口	181.5	136.0	0.1	18.4	6.1	20.9	88.5%	0.1%	13.5%	15.3%	54.0%
徳島	97.1	74.2	1.7	19.5	0.4	1.4	98.5%	1.7%	20.5%	20.8%	93.4%
香川	120.6	79.1	11.2	28.7	1.6	0.0	100.0%	9.3%	25.1%	25.1%	100.0%
愛媛	175.5	114.8	1.5	1.3	46.1	11.9	93.2%	0.8%	27.0%	29.0%	80.0%
高知	97.0	57.4	2.4	18.9	0.6	17.6	81.9%	2.5%	20.1%	24.6%	52.6%
福岡	588.9	507.0	35.3	39.6	7.0	0.0	100.0%	6.0%	7.9%	7.9%	100.0%
佐賀	103.8	87.6	0.1	14.9	0.6	0.6	99.4%	0.1%	14.9%	15.0%	96.4%
長崎	174.8	116.1	0.0	31.9	1.2	25.6	85.3%	0.0%	19.0%	22.2%	56.4%
熊本	224.3	117.7	17.0	59.1	0.0	30.5	86.4%	7.6%	26.4%	30.5%	66.0%
大分	147.8	74.3	9.9	63.1	0.3	0.1	99.9%	6.7%	42.9%	42.9%	99.9%
宮崎	139.5	67.3	0.0	68.7	0.0	3.4	97.6%	0.0%	49.3%	50.5%	95.3%
鹿児島	213.8	70.1	0.0	103.7	0.9	39.1	81.7%	0.0%	48.9%	59.9%	72.8%
沖縄	156.4	127.2	0.0	9.9	0.0	19.3	87.6%	0.0%	6.3%	7.2%	33.9%
全国	14,892.7	11,903.8	362.1	1,622.3	403.0	601.5	96.0%	2.4%	13.6%	14.2%	77.1%
中央値							96.5%	2.0%	19.1%	21.2%	82.4%

表7. 日中の運用パターン1との重症外傷搬送数の比較

		救急車 カバー数	ドクターカー カバー数	ヘリカバー数	非カバー数	合計利得	年間発生数
運用1	ドクヘリ・県内	11,741.1	396.2	1,456.0	1,299.5		14,892.7
運用2	ドクヘリ+防災ヘリ・県内	11,741.1	396.2	1,987.7	767.7		14,892.7
	運用1に対する差分	0.0	0.0	531.8		531.8	
運用3	ドクヘリ・県境越え	11,903.8	362.1	1,622.3	1,004.5		14,892.7
	運用1に対する差分	162.8	-34.2	166.3		294.9	
運用4	ドクヘリ+防災ヘリ・県境越え	11,903.8	362.1	2,025.3	601.5		14,892.7
	運用1に対する差分	162.8	-34.2	569.3		697.9	

表8. 覚知から現着までの時間の算出方法による違い

	方法1 直近消防署から各メッシュへの時間距離			的中率	
		救急車カバー数	ドクターカー カバー数		重症外傷数合計
方法 2 一 律 8 分	救急車カバー数	437.8	0.02	437.8	99.99%
	ドクターカーカバー数	14.4	9.81	24.3	40.4%
	重症外傷数合計	452.2	9.83	462.1	
	感度・特異度	96.8%	99.8%		

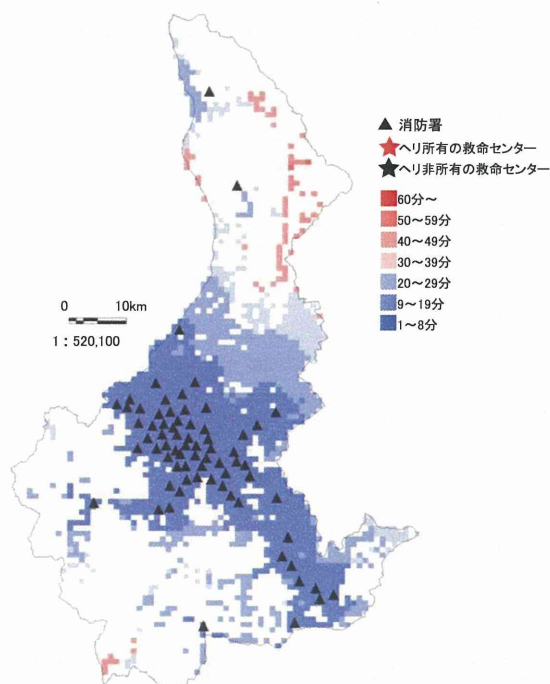
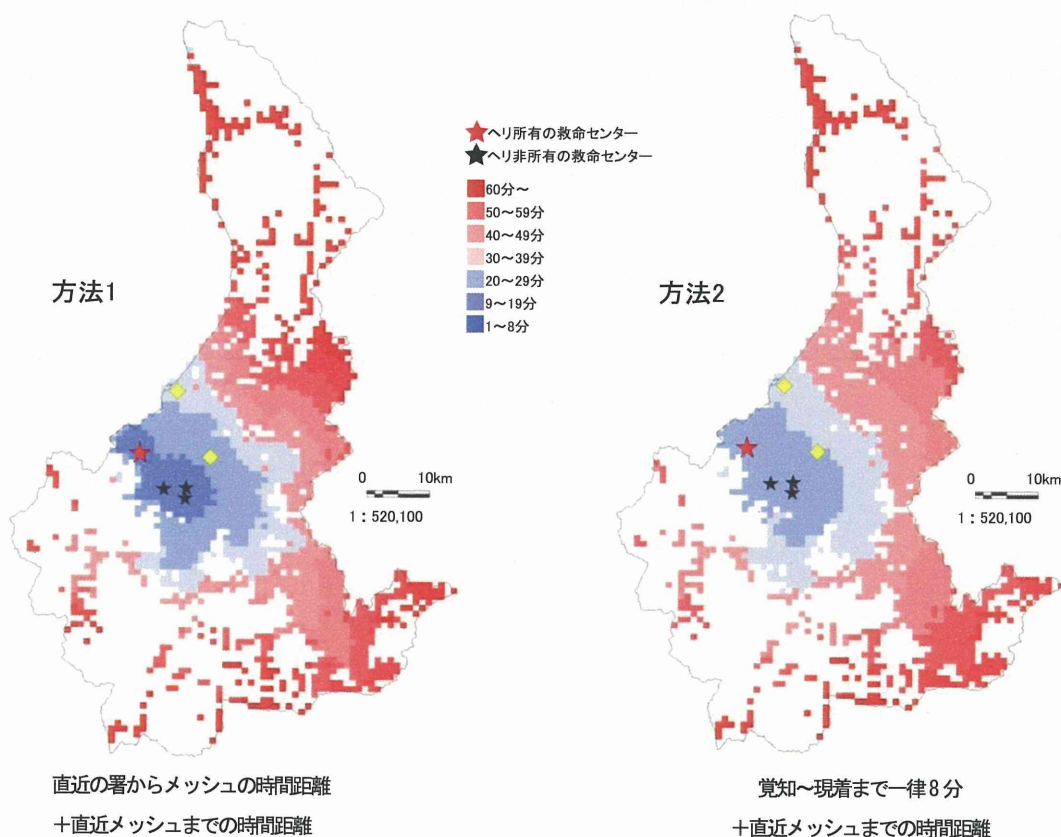


図2. 札幌二次医療圏における直近の消防署から各メッシュへの時間距離



方法1
直近の署からメッシュの時間距離
+直近メッシュまでの時間距離

方法2
覚知～到着まで一律8分
+直近メッシュまでの時間距離

図3. 札幌二次医療圏における覚知から到着までの時間の比較

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・ドクターカーによる超急性期からの
医療提供体制ニーズの把握に係る研究」

分担研究報告書

「脳卒中における都道府県別カバー状況」

研究分担者： 酒井未知 NPO 法人ヘルスサービス R&D センター（CHORD-J） 研究部 副部長

研究代表者： 青木則明 テキサス大学健康情報科学大学院 准教授

NPO 法人ヘルスサービス R&D センター（CHORD-J） 理事長

研究分担者： 大田祥子 一般社団法人 HIMAP 代表理事

研究分担者： 奥地一夫 奈良県立医科大学救急医学講座 教授

研究要旨

【背景・目的】これまで、ドクターカー・ドクターヘリによる搬送を要する患者の医療需給バランスの定量化は殆どされていない。本研究は、脳卒中の年間発生予測数（需要）に対し、現時点の救急医療体制におけるカバー状況（需給バランス）の検討を行うことを目的とした。

【方法】地理情報システム（GIS）を用いて、各第三次メッシュから直近の救命救急センターへの時間距離、各第三次メッシュから直近のヘリ拠点への直線距離を算出し、各メッシュの現状の搬送手段（救急車、ドクターカー、ドクターヘリ）を分類した。さらに、各都道府県別に各搬送手段によるカバー患者数を日中と夜間（ヘリコプターが飛行できない時間帯）別に算出し、GIS上で視覚化した。カバーの状況は、（夜間1）ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが同一県内のみをカバーする場合、（夜間2）ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが県境を越えてカバーする場合、（日中1）ドクターヘリが同一県内のみカバーする場合、（日中2）ドクターヘリおよび防災ヘリが同一県内のみカバーする場合、（日中3）ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合、（日中4）ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合の6パターンで検討した。さらに、都道府県ごとのヘリコプター搬送の役割を評価するため「ヘリ寄与割合」、「ヘリ効果割合」を算出した。

【結果】日中1（ドクターヘリが県内のみをカバーする場合）では、全搬送手段でカバーされる患者の割合（以下カバー割合）は全都道府県の中央値が89.7%、最小値：秋田県60.1%～最大値：神奈川県100%と最大40%程度のばらつきが生じていた。一方日中4（ドクターヘリと防災ヘリが県境を越えて運用される場合）は、全都道府県のカバー割合の中央値は97.7%（最小値：秋田県70.1%～最大値：埼玉県、神奈川県、山梨県、静岡県、愛知県、大阪府、香川県、福岡県100%）であり、日中1に比べ、5,337.8人の搬送数増加が見込めた

【結論】本研究では、現状の搬送手段では十分にカバーできない脳卒中患者数を全県レベルで定量化、視覚化した。今回の分析における推定の限界をふまえて、今後、本研究の推定値と、実際の救急搬送実績値、ドクターヘリ、防災ヘリ運航実績等と照合することで、更なる検証を行っていく。また、救急医療のアウトカム改善を目指して、カバー患者数、ヘリ寄与割合、ヘリ効果割合の指標などに基づいた検証も有用であると考えられた。

A 背景・目的

A.1 背景

平成 25 年 3 月 31 日時点で、救命救急センターに指定されている全国 256 施設のうち、平成 22 年度救命救急センター現況調べによると、107 施設がドクターカー拠点、41 施設がドクターヘリ拠点となっている (1) が、現状の配置におけるドクターヘリやドクターカーによるカバー状況を含めた医療需給のバランスの検討は殆どされていない。これまでドクターヘリに関しては、人口レベルの需要に基づく最適配置の検討や費用対効果の報告がある (2)。またドクターカーによる早期介入の有用性に関する報告 (3) はあるが、需給バランスの検討が殆どされていない。

A.2 目的

本研究では、前章（重症外傷・脳卒中の性・年齢別年間発生数の推定手法）で推定した第三次メッシュ単位の脳卒中発生数（各メッシュの医療需要）をもとに、現状のカバー数、非カバー数を推定し、需給バランスを検証した。

B 研究方法

B.1 分析の単位

分析の単位は第三次メッシュ（1km 四方：以下メッシュと略す）とした。

B.2 脳卒中对応病院の定義

1) 脳卒中ケアユニット入院医療管理料、2) 超急性期脳卒中加算のいずれかに該当する全国 778 施設（内救命センターは 248 施設）を脳卒中对応病院と定義した。そのうち、平成 22 年度救命救急センター現況調べの時点でドクターカーを導入している 101 施設をドクターカー拠点、ドクターカーを導入している 41 施設をドクターヘリ拠点とした。ドクターヘリについては、平成 25 年 3 月 31 日現在、ドクターヘリを保有する救命救急センターは 43 医療施設存在するが、茨城県は、水戸済生会総合病

院と独立行政法人国立病院機構水戸医療センターの 2 施設で 1 機共有しているため、ドクターヘリカバー範囲を検討する際には、後者のみを拠点として扱った。また、三重県は、三重大学医学部附属病院と伊勢赤十字病院の 2 施設で 1 機共有しているため、ドクターヘリカバー範囲を検討する際には、前者のみを拠点として扱った。

B.3 現状のカバー状況の定量化、視覚化

地理情報システム（以下 GIS）では、各メッシュから各救命救急センターへ、救急車で搬送した場合の所要時間（分）（時間距離）の計算が可能である。時間距離とは、発生現場のメッシュの中心点に直近の道路点（交差点や道路の属性内容が変化する場所に設定される点）から、直近の救命救急センターに直近の道路点までの区間距離（km）を、救急車の時速で除した数（分）である。今回救急車の時速は、南部らの報告 (4) にならって 50km とした。

本研究では、覚知から医師接触まで 30 分以内のメッシュを、現状の救急医療体制におけるカバー範囲とした。覚知から医師接触までの時間の推定においては、覚知から到着までの時間は総務省消防庁の平成 24 年度の報告 (5) に基づき全国平均値の一律 8 分と仮定し、現場活動時間、到着から医師接触までの時間は考慮しなかった。

各メッシュは、以下のように救命救急センター（256 施設）からの時間距離、あるいはヘリコプター設置拠点からの直線距離に基づいて分類し、各分類のメッシュ内で発生する患者数を、カバー数（下記 1 から 3）、非カバー数（下記 4）として定量化した。さらに GIS で地図上に視覚化した。（図 1）

1. 救急車でカバーされるメッシュ：対応医療機関から時速 50km での時間距離が 22 分以内のメッシュ
2. ドクターカーでカバーされるメッシュ：救急車でカバーされないメッシュの中で、ドクターカー設置救命センターからの時間距離が 30 分以内のメッシュ
3. 救急車でもドクターカーでもカバーされないメッシュの中で、ドクターヘリあるいは防災へ

リ：ヘリコプター設置拠点から半径 50km 以内のメッシュ（北海道のみ 100km 以内）

- カバー範囲外のメッシュ：上記のいずれかの手段によってもカバーされないメッシュ

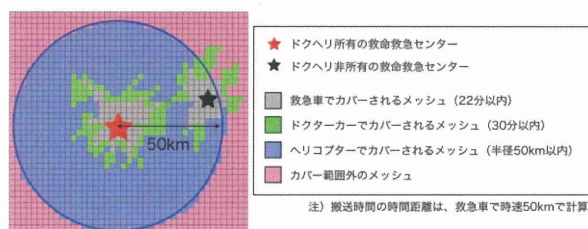


図1. メッシュの種類

B.4 都道府県別カバー数の定量化、視覚化

各メッシュを分類した上で、各都道府県別に（1）救急車、（2）ドクターカー、（3）ドクターヘリ、（4）防災ヘリによるカバー患者数を日中と夜間（ヘリコプターが飛行できない時間帯）別に算出し、GIS 上で視覚化した。カバーの状況は、下記の6つの運用パターンで算出した。

夜間1：ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが同一県内のみをカバーする場合

夜間2：ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが県境を越えてカバーする場合

日中1：ドクターヘリが同一県内のみカバーする場合

日中2：ドクターヘリおよび防災ヘリが同一県内のみカバーする場合

日中3：ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合

日中4：ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合

尚、北海道に関してはいずれのヘリコプター設置拠点も、北海道内のみをカバー可能であったため、夜間1、日中1、日中2のみ算出した。

B.5 ヘリコプター搬送の効果に関する指標算出

都道府県ごとのヘリコプター搬送の役割を評価する

2つの指標を算出した。1つは「ヘリ寄与割合」で2つ目は「ヘリ効果割合」である。ヘリ寄与割合とは、全搬送手段によってカバーされる患者に対するヘリコプター搬送患者数の割合である。また、ヘリ効果割合は救急車あるいはドクターカーでカバーされない患者に対するヘリコプター搬送患者数である。

ヘリコプター導入の効果を検討する上では、救急車やドクターカーでカバーされていない患者数の絶対数と、ヘリ寄与割合、そしてヘリ効果割合を総合的に判断する必要があると考えられる。

B.6 時間帯ごとの需給の違い

B.6.1 カバー数（供給体制）の違い

ドクターヘリの運航時間に合わせて、日中を8時30分～16時59分、夜間を17時00分～8時29分と定義した。全てのドクターヘリ、防災ヘリは夜間（17時00分～8時29分）の運航は行わないものと仮定した。

B.6.2 患者発生数（需要）の違い

平成23年2～7月（観察期間6ヶ月間）の奈良県全消防の脳卒中救急搬送例924例のうち、日中（8時30分～16時59分）の搬送数470例、夜間（17時00分～8時29分）の搬送数454例、日中：夜間の発生比 = 0.51 : 0.49であったため、日中：夜間の発生比 = 1 : 1と仮定した。

C 研究結果

C.1 都道府県別カバー状況

日中、夜間別に、B.4で示した6通りの運用パターンにつき、現状、救急車、ドクターカー、ドクターヘリでカバーされている患者数とカバー割合、いずれにもカバーされていない患者数、ヘリ寄与割合、ヘリ効果割合を示した。（表1～6）

さらに、地図上に、各搬送手段でカバーされる患者、いずれにもカバーされない患者を視覚化した。（救急車カバー患者：グレー、ドクターカーカバー患者：緑、ドクターヘリまたは防災ヘリカバー患者：青、非カバー患者：

赤で示した) (参考資料: 脳卒中地図 1-1~6-6)

C.1.1 日中の運用パターン 1 (ドクターヘリが県内のみをカバーする場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は 24,953.9 人と推定された。ドクターヘリによってカバーされる脳卒中患者の人口は 12,858.1 人、全て搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は 12,095.8 人であった。ヘリ寄与割合は全県で 8.1%、中央値は 8.3%、ヘリ効果割合は全県で 51.5%、中央値は 49.7%であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中 92.9%、中央値は 89.7% (最小値: 秋田県 60.1%~最大値: 神奈川県 100%)、夜間は全県で 85.5%、中央値は 81.0% (最小値: 秋田県 25.1%~最大値: 大阪府 99.7%) であった。

C.1.2 日中の運用パターン 2 (ドクターヘリと防災ヘリが県内運用される場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は 24,953.9 人と推定された。ドクターヘリあるいは防災ヘリによってカバーされる脳卒中患者の人口はそれぞれ 12,858.1 人、3,321.6 人、合計 16,179.7 人であった。全搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は 8,774.2 人であった。ヘリ寄与割合は全県で 9.9%、中央値は 10.8%、ヘリ効果割合は全県で 64.8%、中央値は 72.6%であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中 94.9%、中央値は 95.7% (最小値: 秋田県 68.0%~最大値: 神奈川県、静岡県、香川県、福岡県 100%) であった。(夜間は運用パターン 1 と同様となる)

C.1.3 日中の運用パターン 3 (ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は 23,710.8 人と推定された。ドクターヘリによってカバーされる脳卒中患者の人口は 13,920.0 人、全て搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は 9,790.8 人であった。ヘリ寄与割合は全県で 8.6%、中央値は 9.2%、ヘリ効果割合は全県で 58.7%、中央値は 66.8%であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中 94.3%、中央値は 96.2% (最小値: 秋田県 60.3%~最大値: 埼玉県、神奈川県、山梨県、大阪府 100%)、夜間は全県で 86.2%、

中央値は 82.1% (最小値: 秋田県 25.1%~最大値: 大阪府 99.8%) であった。

C.1.4 日中の運用パターン 4 (ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合)

救急車あるいはドクターカーの範囲外にいる患者数は 23,710.8 人と推定された。ドクターヘリあるいは防災ヘリによってカバーされる脳卒中患者の人口はそれぞれ 13,920.0 人、3,032.8 人であり、合計 16,952.8 人であった。ヘリ寄与割合は全県で 10.3%、中央値は 10.7%、ヘリ効果割合は全県で 71.5%、中央値は 80.7%であった。全搬送手段のカバー範囲外にいる推定患者数は 6,758 人であった。全搬送手段でカバーされる患者の割合は、全県で日中 96.1%、中央値は 97.7% (最小値: 秋田県 70.1%~最大値: 埼玉県、神奈川県、山梨県、静岡県、愛知県、大阪府、香川県、福岡県 100%) であった。(夜間は運用パターン 3 と同様となる)

C.2 各運用パターンによるカバー数の比較

B.4 で示した 4 通りの分類のうち、1) ドクターヘリが県内のみをカバーする場合を基準とし、県境を越えたカバー、防災ヘリを活用した場合と比較した搬送増加数を算出した。(表 7) 日中の運用パターン 3 (ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合) 2,305.0 人、日中の運用パターン 2 (ドクターヘリと防災ヘリが県内運用される場合)、3,321.6 人、日中の運用パターン 4 (ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合)、5,337.8 人の搬送数の増加が見込めた。

D 考察

本研究では、地理情報システム (GIS) を用いて、第三次メッシュレベルで、現状の救急車、ドクターカー、ドクターヘリによる供給体制でカバーできない患者数を定量化し、視覚化した。

運用パターンごとに都道府県のカバー状況をみると、ドクターヘリにカバーされる範囲が狭いあるいは基地が存在しない都道府県において、特に全搬送手段によるカバー割合が低く、一方人口が多い地域に救命センターが集中する都道府県では、カバー割合が高くなっていた。

特に、日中の運用パターン1（ドクターヘリが県内のみをカバーする場合）では、全搬送手段でカバーされる患者の割合（以下カバー割合）は、日中の中央値が89.7%に対し、最小値の秋田県が60.1%、最大値の神奈川県が100%と、最大40%程度の差が生じていた。日中の運用パターン3（ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合）でも、最小値の秋田県が60.3%、最大値の埼玉県、神奈川県、山梨県、大阪府が100%と40%程度の差があった。

一方、防災ヘリの活用を検討した場合、日中の運用パターン2（ドクターヘリと防災ヘリが県内運用される場合）では、日中のカバー割合は、最小値の秋田県でも68.0%で、最大値の神奈川県、静岡県、香川県、福岡県の100%と、30%程度の差となる。日中の運用パターン4（ドクターヘリと防災ヘリが県境を越えて運用される場合）においても、最小値の秋田県で70.1%がカバーされ、防災ヘリの活用はカバー割合の増加に有用と考えられた。

また、ドクターヘリ、防災ヘリの県境を越えた運用を考慮した場合、ヘリ寄与割合、ヘリ効果割合の中央値はそれぞれ、日中の運用パターン1（ドクターヘリが県内のみをカバーする場合）で8.3%、49.7%、日中の運用パターン3（ドクターヘリが県境を越えてカバーする場合）で9.2%、66.8%、日中の運用パターン4（ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合）で10.7%、80.7%と、ヘリ効果割合で最大31.0%増加していた。前章の外傷に比べて、救急車対応可能な脳卒中対応医療機関数が多くそのカバー範囲が広いこと、ヘリ寄与割合に大きな差はないが、ヘリ効果割合をみると、県境を越えた運用により搬送数の増加が大きく見込めると考えられた。

実際の搬送数増加数について、日中の運用パターン1（ドクターヘリが県内のみをカバーする場合）を基準とし、他の運用パターンと比較して定量化した結果、最も搬送数の増加が見込めるのは日中の運用パターン4（ドクターヘリおよび防災ヘリが県境を越えてカバーする場合）で、5,337.8人の増加が見込めた。脳卒中患者をヘリコプター搬送で搬送する臨床的意義として、搬送時間を短縮し、脳卒中の約75%を占める脳梗塞患者に対して、適応時間内にtPAによる治療を行うことによる神経学的

なアウトカムの改善が報告されており(6)、ドクターヘリ、防災ヘリの最適配置により、予後の向上が期待される。

今回、脳卒中对応病院を、脳卒中ケアユニット入院医療管理科、超急性期脳卒中加算のいずれかに該当するものと定義したが、これらは各県で運用されている搬送実施基準に基づく脳卒中对応病院と若干異なる。

また今回メッシュのカバー状況を考慮する際、覚知から医師接触までの時間に基づいてカバー、非カバーを定義しているが、アウトカム改善を念頭におくと、脳卒中の場合、本来、ドクターカーまたはヘリで医師接触後、脳卒中の検査、治療が可能な医療機関における治療開始までの時間（救急車では病着から医師接触までの時間）までを検証する方が適切であると考えられる。

また今回メッシュのカバー状況を考慮する際、覚知から医師接触までの時間に基づいてカバー、非カバーを定義しているが、脳卒中の場合、本来、ドクターカーまたはヘリで医師接触後、脳卒中の検査、治療が可能な医療機関における治療開始までの時間（救急車では病着から医師接触までの時間）まで考慮する方がより正確な推定が可能である。

さらに、現場活動時間、救急車の病着から医師接触までの時間を考慮していないが、奈良県における平成24年5月1日から25年3月31日までの搬送例、46,805例の現場滞在時間の中央値は17.0分、病着から医師接触までの時間の中央値は1.0分であり、これを考慮した場合、覚知から医師接触までの推定値が長くなり、救急車によるカバー数を過大評価している可能性が否定できない。

また今回、防災ヘリのカバー範囲をドクターヘリと同等と仮定しているが、防災ヘリは多用途機のため、救急医療機器を常時搭載していない場合が多く、ドクターヘリに比べて稼働までの時間が長いことを考慮していない。さらに拠点病院から医師をピックアップする時間を要するため、迅速性の点ではドクターヘリに劣る面があり(7)、カバー範囲をドクターヘリ同等と仮定することで、防災ヘリのカバー数を過大評価している可能性がある。

今後、以上の限界をふまえて、本研究におけるカ

パー数と、実際の救急搬送実績値、ドクターヘリ、防災ヘリの運航実績値等とも照合することで、今回の推定の妥当性について、更に検討を進める必要がある。

E 結論

本研究では、現状の搬送手段では十分にカバーできない脳卒中患者数を全国レベルで定量化、視覚化した。今回の分析における推定の限界をふまえつつ、今後、本研究の推定値と、実際の救急搬送実績値、ドクターヘリ、防災ヘリ運航実績等と照合することで、更なる検証を要するまた、全搬送手段によるカバー割合が低い地域については、現状のヘリ寄与割合、ヘリ効果割合の指標などに基づき、ヘリポートの最適配置について検討する必要がある。

F 研究発表

特になし

G 知的所有権

特になし

H その他

特になし

I 参考文献

1. 日本救急医学会. 全国救命救急センター設置状況 2013
2. 厚生労働省医政局, 救急医療用ヘリコプターの導入促進に係る諸課題に関する検討会報告書,2008
3. 荒田慎寿, ドクターカーによる病院前医療の有用性に関する検討, 日救急医学会誌 2007, 18: 69-77
4. 南部繁樹. プローブデータの分析に基づく救急車への緊急走行支援方策の検討. 国際交通安全学会誌 2009;34(3):55-62.
5. 総務省消防庁. 救急救助の現況. 2012.
6. Silbergleit R, Scott PA, Lowell MJ, and Silbergleit R. Cost-effectiveness of helicopter transport of stroke patients for thrombolysis. Acad Emerg Med. 2003, Sep;10(9):966-72.
7. 益子邦洋. ドクターヘリの現状と課題. 予防時報 2008;233:14-21.

表1. 夜間1：ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが同一県内のみをカバーする場合

	年間 発生数	カバー数			非カバー数	カバー割合		
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ヘリ
北海道	8,001.0	5,765.1	16.5		2,219.4	72.3%	0.2%	
青森	2,051.4	1,451.7	1.2		598.4	70.8%	0.1%	
岩手	2,134.6	1,329.0	2.2		803.4	62.4%	0.1%	
宮城	3,149.4	2,515.7	0.0		633.7	79.9%	0.0%	
秋田	1,899.6	477.3	0.0		1,422.3	25.1%	0.0%	
山形	1,969.0	1,497.3	0.0		471.7	76.0%	0.0%	
福島	3,088.7	1,890.8	0.0		1,197.9	61.2%	0.0%	
茨城	3,966.8	3,205.0	158.1		603.7	84.8%	4.0%	
栃木	2,668.4	2,306.0	60.5		301.9	88.7%	2.3%	
群馬	2,826.2	2,564.9	0.0		261.3	90.8%	0.0%	
埼玉	8,236.3	8,011.8	8.6		215.9	97.4%	0.1%	
千葉	7,459.3	6,723.0	66.8		669.5	91.0%	0.9%	
東京	15,367.0	15,299.9	0.0		67.0	99.6%	0.0%	
神奈川	10,466.3	10,402.2	0.0		64.1	99.4%	0.0%	
新潟	3,781.6	2,687.1	7.7		1,086.9	71.3%	0.2%	
富山	1,700.3	1,669.0	0.0		31.3	98.2%	0.0%	
石川	1,661.9	1,342.3	4.4		315.2	81.0%	0.3%	
福井	1,225.0	971.8	0.0		253.2	79.3%	0.0%	
山梨	1,289.6	972.8	82.1		234.6	81.8%	6.4%	
長野	3,463.8	3,172.9	14.2		276.7	92.0%	0.4%	
岐阜	2,934.1	2,587.7	36.2		310.2	89.4%	1.2%	
静岡	5,240.2	4,640.8	23.8		575.5	89.0%	0.5%	
愛知	8,559.9	8,418.0	2.9		139.0	98.4%	0.0%	
三重	2,619.7	1,942.9	0.0		676.8	74.2%	0.0%	
滋賀	1,739.3	1,490.1	0.0		249.2	85.7%	0.0%	
京都	3,503.0	2,961.3	0.7		540.9	84.6%	0.0%	
大阪	10,784.3	10,750.4	0.0		34.0	99.7%	0.0%	
兵庫	7,403.6	6,887.4	15.3		500.9	93.2%	0.2%	
奈良	1,912.4	1,803.2	0.0		109.3	94.3%	0.0%	
和歌山	1,581.7	1,232.3	14.3		335.1	78.8%	0.9%	
鳥取	940.6	801.0	14.4		125.2	86.7%	1.5%	
島根	1,287.9	904.0	0.0		383.9	70.2%	0.0%	
岡山	2,881.9	2,088.4	1.0		792.6	72.5%	0.0%	
広島	4,017.6	3,450.3	26.4		541.0	86.5%	0.7%	
山口	2,386.3	1,779.0	0.0		607.3	74.6%	0.0%	
徳島	1,274.3	1,070.0	0.3		204.1	84.0%	0.0%	
香川	1,541.2	1,426.9	0.0		114.3	92.6%	0.0%	
愛媛	2,272.5	1,624.3	9.7		638.5	71.9%	0.4%	
高知	1,320.9	793.8	35.9		491.3	62.8%	2.7%	
福岡	6,667.3	6,452.8	13.7		200.9	97.0%	0.2%	
佐賀	1,277.0	1,026.9	0.0		250.1	80.4%	0.0%	
長崎	2,233.4	1,684.1	0.0		549.3	75.4%	0.0%	
熊本	2,836.1	1,576.8	163.7		1,095.6	61.4%	5.8%	
大分	1,901.0	860.6	96.4		944.0	50.3%	5.1%	
宮崎	1,764.0	832.4	0.0		931.6	47.2%	0.0%	
鹿児島	2,765.1	1,214.8	0.0		1,550.2	43.9%	0.0%	
沖縄	1,516.1	1,180.9	0.0		335.2	77.9%	0.0%	
全国	171,567.7	145,736.8	877.0		24,953.9	85.5%	0.5%	
中央値						81.0%	0.0%	

表2. 夜間2：ヘリコプターによるカバーがなく、救急車とドクターカーが県境を越えてカバーする場合

	年間 発生数	カバー数			非カバー数	カバー割合		
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ドクターヘリ
北海道	8,001.0	5,765.1	16.5		2,219.4	72.3%	0.2%	
青森	2,051.4	1,480.5	1.2		569.7	72.2%	0.1%	
岩手	2,134.6	1,331.2	15.7		787.8	63.1%	0.7%	
宮城	3,149.4	2,524.2	0.0		625.2	80.1%	0.0%	
秋田	1,899.6	477.3	0.0		1,422.3	25.1%	0.0%	
山形	1,969.0	1,497.3	0.0		471.7	76.0%	0.0%	
福島	3,088.7	1,890.8	0.0		1,197.9	61.2%	0.0%	
茨城	3,966.8	3,455.4	77.7		433.6	89.1%	2.0%	
栃木	2,668.4	2,323.0	58.8		286.6	89.3%	2.2%	
群馬	2,826.2	2,564.9	0.0		261.3	90.8%	0.0%	
埼玉	8,236.3	8,040.9	4.1		191.3	97.7%	0.1%	
千葉	7,459.3	6,726.7	66.8		665.8	91.1%	0.9%	
東京	15,367.0	15,299.9	0.0		67.0	99.6%	0.0%	
神奈川	10,466.3	10,422.1	0.0		44.2	99.6%	0.0%	
新潟	3,781.6	2,687.9	7.7		1,086.1	71.3%	0.2%	
富山	1,700.3	1,670.7	0.0		29.6	98.3%	0.0%	
石川	1,661.9	1,342.7	4.4		314.7	81.1%	0.3%	
福井	1,225.0	987.2	0.0		237.8	80.6%	0.0%	
山梨	1,289.6	976.7	82.1		230.8	82.1%	6.4%	
長野	3,463.8	3,173.7	14.2		275.9	92.0%	0.4%	
岐阜	2,934.1	2,610.1	17.4		306.7	89.5%	0.6%	
静岡	5,240.2	4,686.7	12.7		540.8	89.7%	0.2%	
愛知	8,559.9	8,423.8	9.6		126.5	98.5%	0.1%	
三重	2,619.7	1,942.9	0.0		676.8	74.2%	0.0%	
滋賀	1,739.3	1,491.7	0.0		247.6	85.8%	0.0%	
京都	3,503.0	3,037.2	17.6		448.2	87.2%	0.5%	
大阪	10,784.3	10,766.8	0.0		17.5	99.8%	0.0%	
兵庫	7,403.6	6,888.9	17.1		497.6	93.3%	0.2%	
奈良	1,912.4	1,809.1	0.0		103.3	94.6%	0.0%	
和歌山	1,581.7	1,232.3	14.3		335.1	78.8%	0.9%	
鳥取	940.6	801.0	14.4		125.2	86.7%	1.5%	
島根	1,287.9	949.0	0.0		338.8	73.7%	0.0%	
岡山	2,881.9	2,311.8	1.0		569.1	80.3%	0.0%	
広島	4,017.6	3,466.6	26.4		524.6	86.9%	0.7%	
山口	2,386.3	1,779.6	0.0		606.7	74.6%	0.0%	
徳島	1,274.3	1,071.3	0.3		202.8	84.1%	0.0%	
香川	1,541.2	1,428.2	0.0		112.9	92.7%	0.0%	
愛媛	2,272.5	1,718.6	9.7		544.2	76.1%	0.4%	
高知	1,320.9	793.8	35.9		491.3	62.8%	2.7%	
福岡	6,667.3	6,458.4	13.7		195.2	97.1%	0.2%	
佐賀	1,277.0	1,176.6	1.8		98.6	92.3%	0.1%	
長崎	2,233.4	1,686.4	0.0		547.0	75.5%	0.0%	
熊本	2,836.1	1,829.3	132.1		874.7	69.2%	4.7%	
大分	1,901.0	860.6	96.4		944.0	50.3%	5.1%	
宮崎	1,764.0	832.5	0.0		931.5	47.2%	0.0%	
鹿児島	2,765.1	1,214.8	0.0		1,550.2	43.9%	0.0%	
沖縄	1,516.1	1,180.9	0.0		335.2	77.9%	0.0%	
全国	171,567.7	147,087.3	769.6		23,710.8	86.2%	0.4%	
中央値						82.1%	0.1%	

表3. 日中1：ドクターヘリが同一県内のみカバーする場合

	年間発生数	カバー数			非カバー数	カバー割合			ヘリ寄与割合	ヘリ効果割合
		救急車	ドクターカー	ドクターヘリ		全搬送手段	ドクターカー	ドクターヘリ		
北海道	8,001.0	5,765.1	16.5	1,562.3	657.2	91.8%	0.2%	19.5%	21.3%	70.4%
青森	2,051.4	1,451.7	1.2	439.0	159.4	92.2%	0.1%	21.4%	23.2%	73.4%
岩手	2,134.6	1,329.0	2.2	203.5	600.0	71.9%	0.1%	9.5%	13.3%	25.3%
宮城	3,149.4	2,515.7	0.0	0.0	633.7	79.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
秋田	1,899.6	477.3	0.0	664.0	758.2	60.1%	0.0%	35.0%	58.2%	46.7%
山形	1,969.0	1,497.3	0.0	269.6	202.1	89.7%	0.0%	13.7%	15.3%	57.2%
福島	3,088.7	1,890.8	0.0	523.3	674.6	78.2%	0.0%	16.9%	21.7%	43.7%
茨城	3,966.8	3,205.0	158.1	456.1	147.6	96.3%	4.0%	11.5%	11.9%	75.6%
栃木	2,668.4	2,306.0	60.5	280.7	21.1	99.2%	2.3%	10.5%	10.6%	93.0%
群馬	2,826.2	2,564.9	0.0	232.3	29.0	99.0%	0.0%	8.2%	8.3%	88.9%
埼玉	8,236.3	8,011.8	8.6	196.7	19.2	99.8%	0.1%	2.4%	2.4%	91.1%
千葉	7,459.3	6,723.0	66.8	613.8	55.7	99.3%	0.9%	8.2%	8.3%	91.7%
東京	15,367.0	15,299.9	0.0	0.0	67.0	99.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
神奈川	10,466.3	10,402.2	0.0	63.7	0.4	100.0%	0.0%	0.6%	0.6%	99.4%
新潟	3,781.6	2,687.1	7.7	141.2	945.7	75.0%	0.2%	3.7%	5.0%	13.0%
富山	1,700.3	1,669.0	0.0	0.0	31.3	98.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
石川	1,661.9	1,342.3	4.4	0.0	315.2	81.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%
福井	1,225.0	971.8	0.0	0.0	253.2	79.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
山梨	1,289.6	972.8	82.1	210.2	24.4	98.1%	6.4%	16.3%	16.6%	89.6%
長野	3,463.8	3,172.9	14.2	176.3	100.4	97.1%	0.4%	5.1%	5.2%	63.7%
岐阜	2,934.1	2,587.7	36.2	157.8	152.4	94.8%	1.2%	5.4%	5.7%	50.9%
静岡	5,240.2	4,640.8	23.8	537.6	37.9	99.3%	0.5%	10.3%	10.3%	93.4%
愛知	8,559.9	8,418.0	2.9	63.2	75.8	99.1%	0.0%	0.7%	0.7%	45.5%
三重	2,619.7	1,942.9	0.0	387.6	289.1	89.0%	0.0%	14.8%	16.6%	57.3%
滋賀	1,739.3	1,490.1	0.0	0.0	249.2	85.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
京都	3,503.0	2,961.3	0.7	0.0	540.9	84.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
大阪	10,784.3	10,750.4	0.0	20.6	13.4	99.9%	0.0%	0.2%	0.2%	60.5%
兵庫	7,403.6	6,887.4	15.3	228.3	272.7	96.3%	0.2%	3.1%	3.2%	45.6%
奈良	1,912.4	1,803.2	0.0	0.0	109.3	94.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
和歌山	1,581.7	1,232.3	14.3	158.2	176.9	88.8%	0.9%	10.0%	11.3%	47.2%
鳥取	940.6	801.0	14.4	0.0	125.2	86.7%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%
島根	1,287.9	904.0	0.0	190.9	193.0	85.0%	0.0%	14.8%	17.4%	49.7%
岡山	2,881.9	2,088.4	1.0	666.2	126.4	95.6%	0.0%	23.1%	24.2%	84.1%
広島	4,017.6	3,450.3	26.4	0.0	541.0	86.5%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%
山口	2,386.3	1,779.0	0.0	181.6	425.7	82.2%	0.0%	7.6%	9.3%	29.9%
徳島	1,274.3	1,070.0	0.3	162.9	41.2	96.8%	0.0%	12.8%	13.2%	79.8%
香川	1,541.2	1,426.9	0.0	0.0	114.3	92.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
愛媛	2,272.5	1,624.3	9.7	0.0	638.5	71.9%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%
高知	1,320.9	793.8	35.9	301.5	189.7	85.6%	2.7%	22.8%	26.7%	61.4%
福岡	6,667.3	6,452.8	13.7	167.5	33.4	99.5%	0.2%	2.5%	2.5%	83.4%
佐賀	1,277.0	1,026.9	0.0	0.1	250.0	80.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
長崎	2,233.4	1,684.1	0.0	191.2	358.1	84.0%	0.0%	8.6%	10.2%	34.8%
熊本	2,836.1	1,576.8	163.7	596.0	499.5	82.4%	5.8%	21.0%	25.5%	54.4%
大分	1,901.0	860.6	96.4	697.8	246.2	87.1%	5.1%	36.7%	42.2%	73.9%
宮崎	1,764.0	832.4	0.0	877.2	54.4	96.9%	0.0%	49.7%	51.3%	94.2%
鹿児島	2,765.1	1,214.8	0.0	1,137.5	412.7	85.1%	0.0%	41.1%	48.4%	73.4%
沖縄	1,516.1	1,180.9	0.0	101.5	233.7	84.6%	0.0%	6.7%	7.9%	30.3%
全国	171,567.7	145,736.8	877.0	12,858.1	12,095.8	92.9%	0.5%	7.5%	8.1%	51.5%
中央値						89.7%	0.0%	7.6%	8.3%	49.7%