

ドクターヘリの迅速性向上を目指した地上活動状況の基礎的研究 —千葉県ドクターヘリを事例として—

宇都宮大学大学院 正会員 ○長田 哲平

日本大学 正会員 小早川 悟

ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社 正会員 梅澤 淳志

1. 背景と目的

救急搬送では、緊急を要する傷病者を医療機関まで救急自動車（以下、救急車）で搬送する。しかし近年では、より重度で緊急性の高い傷病者を、ヘリコプターで高度な医療機関まで搬送する救急医療用ヘリコプター（ドクターヘリコプター）も利用されている。

ドクターヘリコプター（以下、ドクターヘリ）は、医療資機材を搭載したヘリコプターで、医師・看護師を傷病者のもとに届け、治療開始までの時間短縮を図るとともに、医師・看護師が処置を行いながら高度な医療機関に迅速に搬送することができる。

ドクターヘリによる救急搬送は、ヘリコプターが離着陸できる場所まで傷病者を救急車で搬送し、ヘリコプターに移し替えて行われる。そのため、救急車が利用する経路上における渋滞などの道路環境や、ヘリコプターの離着陸場所として指定された場所の用途がドクターヘリの運用に影響を与える。

そこで本研究では、ドクターヘリが出動した時刻・離着陸場所（ランデブーポイント：RP）・傷病者が発生した救急現場について、救急車とドクターヘリの出動データから地上活動の現状分析を行った。

2. 分析対象地域の選定

2011年時点でドクターヘリが導入されている道府県は、33道府県である¹⁾。このうち、本研究では、年間搬送件数が1,390件と全国で最も多く、ヘリ機体を2機（日本医科大学千葉北総病院・君津中央病院）保有している千葉県ドクターヘリのうち、君津中央病院を基地病院とするドクターヘリ（君津ドクターヘリ）を対象とした。

また本研究では、過去3年（平成21～23年度）の千葉県ドクターヘリの出動要請の中で、君津ドクターヘリへの出動要請が258件と最も多い夷隅都市広

域市町村圏事務組合消防本部（以下、夷隅）の救急出動を分析対象とした。なお、分析においては、救急車の出動データとドクターヘリの出動データとマッチングできた平成23年度の121件を分析対象とした。

3. ドクターヘリ搬送に伴う地上活動時間

（1）治療開始時間の比較

表1に、ドクターヘリで搬送した場合と救急車で搬送した場合の治療開始時間を比較した。なお、ドクターヘリ搬送による治療開始時間は、救急要請からドクターヘリが傷病者を乗せた救急車と合流してきた時点とし、救急車搬送による治療開始時間は病院に到着した時点とする。

その結果、ドクターヘリは、平均時間で2分救急車に比べて迅速性がある。また、最小を見ると救急要請から17分後に治療が開始されていることから、ドクターヘリの目的である早期治療開始が達成されていることがわかる。

表1 治療開始までの時間

	ドクターヘリ	救急車 ²⁾
平均時間	0:32	0:34
最大	1:12	
最小	0:17	
標準偏差	0:09	

（2）地上搬送時間の比較

表2は、ドクターヘリ搬送に伴う救急車が消防署を出動し救急現場に到着するまでと、救急現場からRPまでの距離、所要時間、全搬送時間に占める割合を示したものである。

表より、消防署から救急現場までと救急現場からRPまでの距離は多少短くなっているが所要時間が長くなっている。この原因として、利用するRPの選定や、RPでのドクターヘリの受入準備に時間を要していることや、経路上の渋滞などが考えられる。

キーワード ドクターヘリ、救急医療、ランデブーポイント

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学大学院工学研究科 TEL 028-689-6224

表－2 救急車の地上活動データ

	出動から救急現場着			救急現場発からR P 着		
	距離 (km)	所用時間 (分)	構成比	距離 (km)	所用時間 (分)	構成比
平均	4.8	0:07	11%	4.3	0:14	18%
最大	18.7	0:22	36%	13.9	2:24	79%
最小	0.0	0:01	2%	1.1	0:00	3%
標準偏差	3.9	0:03	-	2.6	0:14	-

(3) ヘリ搬送と地上搬送切り替えの比較

表－3は、ドクターヘリに搭乗する医師の指示により救急車による地上搬送に切り替え傷病者を医療機関まで搬送した場合と、ドクターヘリで医療機関へ搬送した場合の搬送時間を示したものである。表より、陸上搬送に切り替えた場合は所要時間が長くなるとともに、旅行速度も低くなっている。

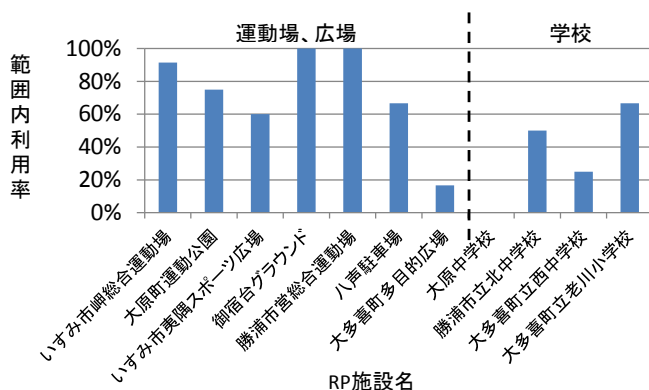
表－3 地上搬送切り替えとヘリ搬送の比較

	地上搬送切り替え			ドクターヘリ		
	所要時間 (分)	旅行速度 (km/h)	距離 (km)	所要時間 (分)	旅行速度 (km/h)	距離 (km)
平均	0:45	21.4	16.5	0:11	29.3	4.0
最大	1:10	34.7	37.0	1:28	150.0	19.1
最小	0:17	9.4	6.7	0:12	2.8	0.5
標準偏差	0:15	6.5	9.0	0:12	23.3	2.9

4. RPに関する分析

(1) カバー範囲内での利用率

図－1は、救急隊が、現場から最も近いRPを利用すると仮定しRP別の利用率を分析した。分析は、RP間でボロノイ領域をもとめRP毎の圏域を設定し、圏域内の現場のRPの利用率を算定した。RPが運動場や広場の場合は、利用率が高いのに対し、RPが小中学校の場合は、利用率が低くなる傾向にある。これは、小中学校をRPとして利用する場合には、ヘリを着陸させるために生徒の退避などの準備が必要となるためだと考えられる。



図－1 RP カバー範囲内での利用率

(2) GIS で定めたカバー範囲と出動データ比較

表－4は、圏域内の現場がRPを使用した場合には範囲内使用、圏域外の別のRPを使用した場合を範囲外使用とし、所要時間、距離、旅行速度の平均、最大、最小、標準偏差を示したものである。

その結果、平均所要時間にほとんど差が見られないが、範囲外使用では、距離が長くなるとともに旅行速度が速くなっている。これは、範囲内使用をすると渋滞や交差点などが原因となり時間を要すると判断し、範囲外で距離は遠くなるが渋滞や交差点が少ない範囲外使用をしているためだと考えられる。

表－4 範囲内・外RPの出動時間と移動距離の比較

	範囲内			範囲外		
	所要時間 (分)	距離 (km)	旅行速度 (km/h)	所要時間 (分)	距離 (km)	旅行速度 (km/h)
平均	0:14	2.8	23.8	0:15	5.8	32.4
最大	1:10	8.7	150.0	2:24	19.1	98.0
最小	0:01	0.5	0.6	0:00	1.7	2.8
標準偏差	0:15	1.7	24.4	0:21	3.5	20.6

5. まとめ

ドクターヘリ出動データと、救急車出動データのマッチングデータの分析から、次の知見が得られた。今後は、このようなデータをもとにRP設置位置の見直し等を行っていく必要がある。

- 1) 出動から現場までより、現場からRPまで向かう方に時間を要している。このことからRPの選択、RPにおける受入準備に時間を要していると考えられる。
- 2) 夷隅では救急車搬送とドクターヘリ搬送を比較した場合、ドクターヘリ搬送の方が搬送時間が短い。このことから、ドクターヘリが地域の救急医療に貢献している。
- 3) 指定されているRPであっても、現場からの位置だけではなく用途によって使用するRPが判断され利用率にばらつきがある。

謝辞

貴重な救急医療活動に関するデータをご提供頂きました千葉県ならびに夷隅都市広域市町村圏事務組合消防本部にここに記して謝意を示します。

参考文献

- 1) 救急ヘリ病院ネットワーク ホームネット
HEM-Net : <http://www.hemnet.jp>
- 2) 総務省消防庁、2006年「救急・救助の現況」
http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/statistics/pdf/h18_kyukyu_kyujou.pdf