

#### 4：結語

- (1)：ドクターヘリ導入後、救命センターにおける死亡率が減少した。
- (2)：ドクターヘリ導入後、生存例における救命センター在院日数が短縮された。
- (3)：ドクターヘリは心血管系疾患患者の予後を改善し、在院日数を減らしたと言える。

## 心大血管疾患例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価

聖隷三方原病院  
救命救急センター  
岡田真人

### 1) はじめに

ドクターヘリシステムの効果を判定する方法としてヘリコプター運航時間帯とそうでない時間帯との救急搬送実態を比較してみるのも一つの方法ではないかと考えられる。厳密には夜間と昼間とでは交通状況も異なり、また発症する疾患の頻度も同一と見ることは無理があるため完全な科学的検証とはならないのであるが、少なくともある程度の違いは示せるのではないかと考え検証を試みた。

### 2) 静岡県西部地区ドクターヘリにおける心大血管系疾患例の現状

2003年度における静岡県西部ドクターヘリの実績のうち、最終的な診断として心大血管系疾患であると判明した重症例48例を検討した。その内訳を下記に示す。

急性心筋梗塞	31例
うっ血性心不全	10例
大動脈解離	4例
腹部大動脈瘤破裂	1例
心原性ショック	1例
完全房室ブロック	1例

また、この内の16例が病院間搬送で残りの32例が救急現場への出動であった。

急性心筋梗塞31例のなかでも出動要請時CPAの可能性のあるものが12例でそのうち11例は外来死亡している。1名は蘇生したが退院死亡となっている。これらも含めて救急現場への出動例は覚知から医師の治療開始までの平均時間は23分であった。要請から現場までの飛行時間の平均が9分であることを考えると、覚知段階の要請であればACLSが効果的に実施でき更なる救命率の向上に寄与するものと考えられた。先ほどの蘇生後の入院患者を除くと入院加療を行ったものは19名のうち2名は死亡退院となっている。この入院加療を行った群では13例が病院間搬送を実施されており、この場合ドクターヘリの要請を受けてから受け入れ病院収容までの平均時間は37分であった。この病院間搬送を救急車で行った場合には救急車要請から受け入れ病院到着まで90分近くかかることを考えるとドクターヘリは有効に機能していると考えられた。

### 3) 静岡県北遠地区の夜間と昼間の比較

静岡県西部の北遠地区といわれる天竜市・周智郡春野町・磐田郡佐久間町・磐田郡水窪町は救命救急センターまでの搬送時間が60分を超える地域が含まれている。そこで、この地区で2003年4月から2004年9月までの18ヶ月間に発生した心大血管系疾患で救命救急センターに搬送された重症例30例について検討を行った。なお今回の検討症例は夜間の一例の死亡例を除きそれ以外は軽快退院している。そのなかで夜間（原則17:00から翌日の8:30まで）に搬送されたものを表1に示す。

夜間重症心大血管系患者リスト(表1)

搬送手段	発症時間	覚知時間	病院到着時間	医師治療開始時間	発症から治療開始	覚知から治療開始	診断確定時間	心カテ開始	覚知からカテまで	診断名	転帰
救急車		17:02	18:35	18:35		1:33	18:36			うっ血性心不全	軽快退院
救急車		16:52	17:30	17:30		0:38	17:32			うっ血性心不全	軽快退院
救急車		17:45	19:40	19:40		1:55	19:45			うっ血性心不全	死亡
救急車	1:00	1:26	2:23	2:25	1:25	0:59	2:35			うっ血性心不全	軽快退院
救急車	22:30	23:13	0:41	0:45	2:15	1:32	0:55			うっ血性心不全	軽快退院
救急車	23:00	1:49	2:26	2:28	3:28	0:39	2:45			うっ血性心不全	軽快退院

救急車	5:00	6:00	6:40	6:42	1:42	0:42	7:00				うっ血性心不全	軽快退院
救急車	不明	21:40	22:11	22:15		0:35	22:30				うっ血性心不全	軽快退院
救急車	22:30	0:11	0:58	1:00	2:30	0:49	1:10				うっ血性心不全	軽快退院
救急車		2:50	3:45	3:45		0:55	4:00				うっ血性心不全、	軽快退院
救急車		17:56	18:37	18:37		0:41	18:45				心タンポナーデ	軽快退院
救急車		4:35	5:25	5:25		0:50	5:35				頻拍型心房細動	軽快退院
救急車	18:30	18:40	19:53	19:55	1:25	1:15	20:10				大動脈解離Ⅲ型	軽快退院
救急車	1:30	3:12	3:53	3:55	2:25	0:43	8:40				大動脈解離	軽快退院
救急車	22:00	0:00	2:30	2:30	4:30	2:30	2:45	3:20	3:20		急性心筋梗塞	軽快退院
救急車	0:00	0:50	1:24	1:24	1:24	0:34	1:35	2:00	1:10		急性心筋梗塞	軽快退院

症例数は16例で内10例がうっ血性心不全、急性心筋梗塞が2例、大動脈解離が2例、心タンポナーデ1例、頻拍型の心房細動が1例であった。全例が救急車による搬送で発症から医師の治療開始時間までの最短で1時間25分最長は4時間00分であった。覚知から医師の治療開始までの平均時間は1時間03分であった。心筋梗塞の発症から心カテーテル開始までの時間は2時間と5時間20分であった。

昼間の時間帯（原則8:30から17:00まで）に搬送された症例を表2に示す。

搬送手段	発症時刻	覚知時刻	病院到着時間	医師治療開始時間	発症から治療開始	覚知から治療開始	診断確定	心カテ開始時間	覚知からカテまで	診断名	転帰
救急車		12:18	13:06	13:06		0:48	13:15			不安定狭心症、うっ血性心不全	軽快退院
救急車		11:42	12:16	12:16		0:34	12:20			うっ血性心不全、陳旧性心筋梗塞	軽快退院
救急車		16:52	17:30	17:30		0:38	17:32			うっ血性心不全	軽快退院
救急車	7:00	9:16	9:51	9:51	2:51	0:35	9:55			心房細動	軽快退院
救急車		15:26	16:31	16:31		1:05	17:00			アダムス・ストークス発作、洞不全症候群	軽快退院
ヘリ	10:00	10:36	12:17	11:35	1:35	0:59	12:20			完全AVブロック、アダムス・ストークス発作	軽快退院
ヘリ	8:00	9:10	10:25	9:37	1:37	0:27	10:30			心原性ショック	軽快退院
ヘリ	13:00	13:46	14:29	14:00	1:00	0:14	14:35	14:40	0:54	下壁心筋梗塞、梗塞後狭心症	軽快退院
ヘリ	11:30	12:20	13:08	12:47	1:17	0:27	13:09	13:20	1:00	急性下壁心筋梗塞	軽快退院
救急車	0:00	11:04	12:01	12:01		0:57	12:10	12:10	1:06	急性下壁心筋梗塞	軽快退院
ヘリ	不明	17:25	18:17	17:50		0:25	18:09	18:30	1:05	心筋梗塞	軽快退院
ヘリ	15:00	16:07	16:49	16:17	1:17	0:10	16:58	17:08	1:01	心筋梗塞	軽快退院
ヘリ	前日	9:23	10:19	9:37		0:14	10:20	10:30	1:07	心筋梗塞	軽快退院
ヘリ	前日	10:05	10:57	10:24		0:19	10:59	11:25	1:20	心筋梗塞	軽快退院

症例数は14例で救急車搬送6例、ドクターヘリでの搬送は8例であった。心筋梗塞等の緊急性の高いものはドクターヘリで搬送されている。急性心筋梗塞は7例、うっ血性心不全3例、AVブロック2例、心原性ショック1例、心房細動1例であった。これらすべてが軽快退院しているが心原性ショックの症例はドクターヘリでなければ確実に死亡していたと考えられた。発症から医師による治療開始までの最短1時間から最長12時間となっており、早期の医療機関受診が望まれるところである。覚知から医師による治療開始時間は平均33分で迅速な治療開始が実現できていた。心筋梗塞例における発症から心カテーテル開始までの時間は通報の遅れなどで遅れが目立つ例も存在するが、覚知から心カテーテル開始までの平均時間は1時間06分であった。

#### 4) 考察

今回の北遠地区の検討ではドクターヘリが運用されている時間帯の重症心大血管系患者のうち緊急処置が必要な患者のほとんどはドクターヘリで救命救急センターに搬送されていた。夜間等にはうっ血性心不全の重症例やその他の重症心大血管系患者は救命救急センターへの搬送が必要とされ、長時間搬送が行われている実態が明らかになった。この場合には覚知から医療機関収容までの平均時間が全国平均の2倍近い1時間06分を要していた。今回のデータには搬送中にC P Aにいたった症例は含まれていない。実際には2) で述べたようにC P A患者の中にそれらは含まれており、早期除細動や早期なA C L Sが暴飲到着前に実施できることが必要であると思われる。

ドクターヘリが運用されている時間帯では覚知から医師による治療開始が合流まで時間がかかる場所の症例も含めて33分であることを考えると、夜間より半分の時間で医師による治療が開始されていることを考えるとドクターヘリによる救命効果は十分発揮できるものである。今回の調査の対象の中の心原性ショックのケースではドクターヘリがなければ救命は不可能であつと思われ、それを実証しているものとする。

今回の調査地域は高齢化率が全国平均より上昇しており、将来の日本の姿を現している場所とも言える。このような地域においても緊急治療が有効な重症心血管系患者が存在し、覚知から心カテーテル開始まで1時間をドクターヘリを使用すれば達成できることは今後の地域医療システム構築の重要なポイントであるとする。今後は夜間のドクターヘリ運用も十分考慮されなければならないと思われ。

## ドクターヘリにおける外傷症例の検討

愛知医科大学附属病院 高度救命救急センター  
野口 宏

<はじめに>

外傷症例におけるドクターヘリコプターの効果について現場治療がその後の治療・転帰に影響したかどうかを検討した。

<対象>

症例は愛知医科大学附属病院・高度救命救急センターに搬送された症例とした。

2002年1月1日から2004年8月31までのドクターヘリコプターにて搬送され、ICU管理が必要とされた23症例とした。(以下、B群とした)比較対象症例として1999年～2001年までに当院高度救命救急センターに救急車搬送され、ICU管理が必要となった30症例とした。(以下、A群とした)病院に搬送された時間はドクターヘリコプターが運用できる8:30～17:00までとし、A群においても同時間内に搬送された症例とした。

<症例の内訳>

A群：30症例

交通事故；27症例 転落外傷；3症例

男性；18症例 女性；12症例

B群：23症例

交通事故；23症例

男性；17症例 女性；6症例

<方法>

検討すべき項目として年齢、ISS、RTS、在院日数、入院費用、転帰とした。RTSにおいてB群はドクターヘリスタッフが患者に接触した時点と病院搬入時とした。また、A群は救急隊到着時と病院搬入時とした。転帰については死亡症例・社会復帰症例・社会復帰出来なかった症例に分類した。検討方法はF-test、t-testを用いた。

<結果>

1) B群において平均年齢は $42.4 \pm 21.9$ 歳、ISSの平均は $20.2 \pm 10.5$ であった。A群における平均年齢は $38.5 \pm 23.9$ 歳、ISSは $18.0 \pm 7.75$ であった。A・B群において年齢・ISSについてF-testにて検討した。その結果、年齢・ISSにおいて両群ともに有意差は認められなかった。(図1, 2)

図1 A群・B群間のISSの検定

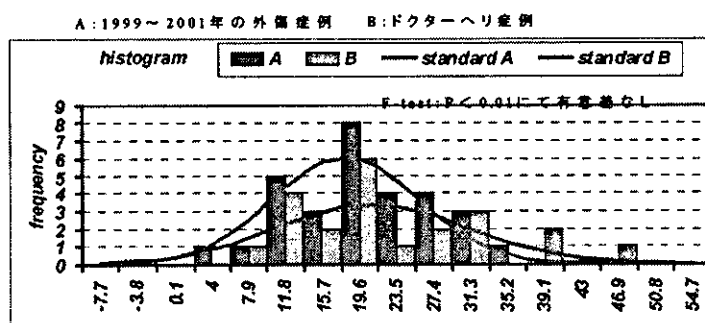
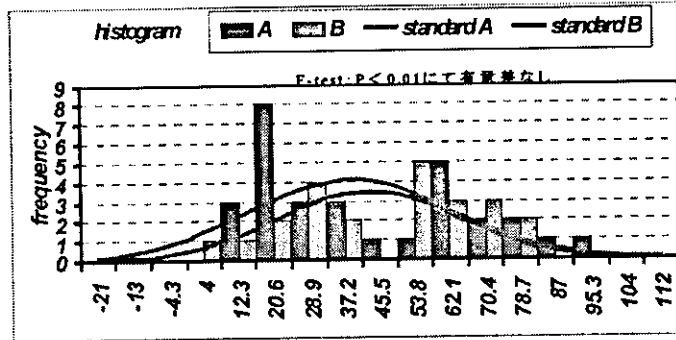


図2

A・B群間の年齢の検定

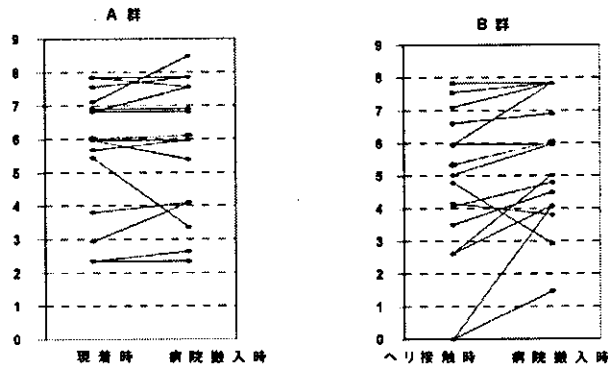
A:1999~2001年の外傷症例 B:ドクターヘリ症例



2) RTS においては A 群では救急隊現着時の  $6.02 \pm 0.43$ 、病院到着時は  $6.11 \pm 0.44$  であった。B 群ではドクターヘリスタッフ接触時は  $5.34 \pm 0.51$ 、病院搬入時は  $6.03 \pm 0.41$  であった。A・B 群における RTS のそれぞれの変化を Paired t-test ( $p < 0.05$ ) にて検討したところ、A 群では改善が見られないが、B 群では改善がみられる傾向にある。(図3)

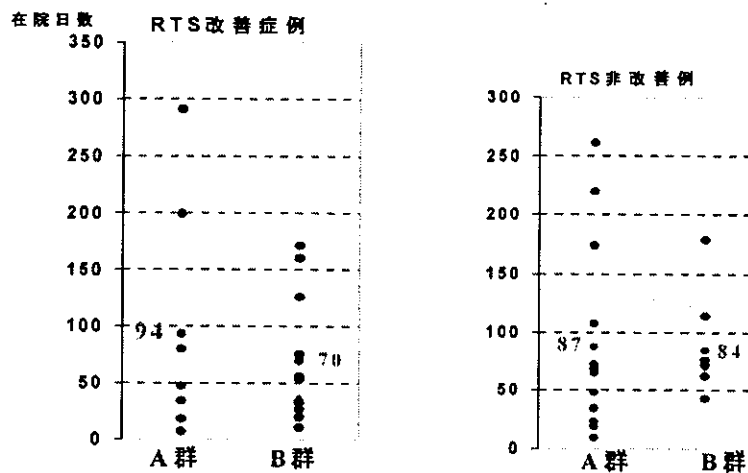
図3

A・B群のRTSの変化



3) RTS において A 群、B 群の RTS の病院搬入時にそれぞれ上昇した症例を取り出したところ、B 群では 14 症例 (全 23 症例)、A 群では 11 症例 (全 30 症例) であった。これら症例のそれぞれの在院日数を比較検討した。B 群では平均在院日数は  $70.3 \pm 57.9$  日、A 群では  $94.6 \pm 100$  日であった。(A・B 群において ICU にて死亡した症例は除いた。) Unpaired t-test ( $P < 0.05$ ) にて検討した結果、平均在院日数では A・B 群間に有意な差は認められなかった。(図4)

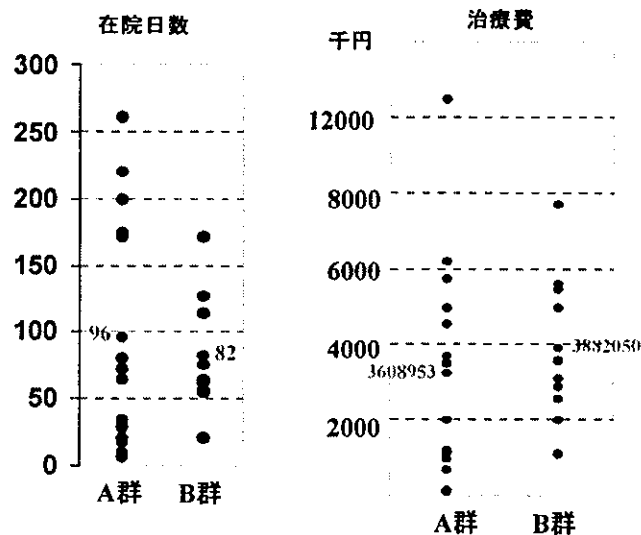
図4 RTS改善・非改善症例における在院日数の比較



4) 在院日数が長い頭部外傷症例についてA・B群から取り出し在院日数、治療費について比較検討した。この場合にもICUで死亡した症例は除いた。A群の平均治療費は3,680,953±3,396,963円、B群では3,882,050±2,002,220円であり、Unpaired t-test (P<0.05)にて検討した結果、A・B群間には有意な差は認められなかった。

また、A群の平均在院日数96±85.7日、B群では82.1±43.7日であり、Unpaired t-test (P<0.05)にて検討した結果、A・B群間には有意な差は認められなかった。(図5)

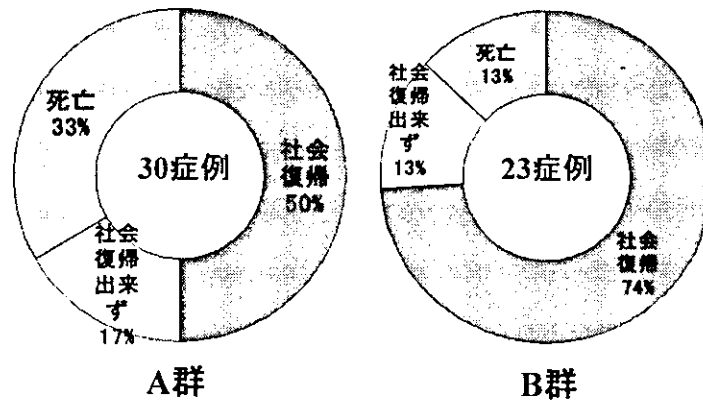
図5 頭部外傷症例における在院日数と治療費の比較



5) 転帰においてはA群では30症例中、死亡は10症例、社会復帰出来なかった症例は5症例、社会復帰出来た症例は15症例であった。B群においては23症例中、死亡は3症例、社会復帰出来なかった症例は3症例、社会復帰出来た症例は17症例であった。(図6)

図6

## A・B群の転帰



### まとめ

愛知医科大学附属病院 高度救命救急センターに搬送された症例について検討した。ドクターヘリ搬送症例は運航開始から2004年8月31日までに搬送された外傷症例のうちICU管理が必要とした症例である。比較として1999～2001年（ドクターヘリ運航開始前年）までに救急車搬送された症例のうち、ドクターヘリ運航時間と同時間に救急車搬送された症例でICU管理を必要とした症例とした。ISSと年齢については症例間には有意差はないことから、両症例では背景因子は同じと考えてもよい。

RTSの病院到着時までの変化をみた場合、ドクターヘリ症例においても検定の結果、有意な改善は認められなかった。しかし、傾向としては救急隊による搬送に比較し、改善傾向がみられるといえる。また、RTSの改善がみられた症例について、在院日数をみた場合に検定の結果、有意な差は認められなかったが、平均在院日数は約20日間程、ドクターヘリ症例が短期間だったことは治療効果に影響を及ぼしていると考えられる。また、在院日数が長期に及んだ症例は頭部外傷を中心に受傷した症例であることから、頭部外傷症例の治療費について検討したところ、平均治療費でドクターヘリ症例が多くかかっていた。治療費については在院日数だけでなく、他の因子も影響を及ぼしているために医療費については検討してゆかなければならない。頭部外傷症例の在院日数の比較では検討の結果有意差は認められなかった。しかし、平均在院日数では約10日間の短縮がドクターヘリ症例に認められることから有効と考えてもよいと思われた。転帰においてはドクターヘリ症例について社会復帰率は著名にみられている。この要因は現在の医療の進歩によるものが影響していると考えられるが、ドクターヘリにより現場治療が早期に行われたことが1つの要因であることは間違いないと考えられる。今回のドクターヘリ症例のうち死亡に至った症例は3症例であるが、これらは受傷後1日で死亡に至っている。いいかえれば、外傷の程度がひどいため循環を維持することしかできなかった症例である。おそらくは現場で死亡に至る可能性がある事例と考える。したがって、これら以外の症例では予後不良の症例があるが、失うことは無かったことから、ドクターヘリによる早期治療は有効であると考ええる。



## 外傷システム構築におけるドクターヘリの意義 - Unexpected death と Unexpected survival の検討から -

日本医科大学付属千葉北総病院 救命救急センター  
益子邦洋、松本 尚、工廣紀斗司、原 義明、森田良平  
上川雄士、阪本雄一郎、武井健吉、上野幸廣、富田祥輝、阿部幸喜

【緒言】重篤な外傷患者の尊い生命を死の淵から救い、後遺症の軽減を図る為には、外傷システムを整備しなければならない<sup>1)</sup>。2002年5月の第16回日本外傷学会総会で、救命救急センターに搬送されて死亡した症例の約4割は防ぎえた外傷死 (Preventable trauma death; PTD) であった可能性が明らかにされた<sup>2)</sup>のを受けて、我が国にも外傷システムを整備する機運が高まった。その結果、標準的な外傷病院前救護プログラムである Japan Prehospital Trauma Evaluation and Care (JPTECT<sup>TM</sup>) が開発され<sup>3)</sup>、厚生労働省事業としてのドクターヘリ事業が千葉県、神奈川県、静岡県、愛知県、和歌山県、岡山県、福岡県内の医療機関を基地病院として推進され<sup>4)</sup>、医師に対する標準的な外傷初療ガイドラインである Japan Advanced Trauma Evaluation and Care (JATEC<sup>TM</sup>) が開発され<sup>5)</sup>、医療機関における外傷診療機能の向上を目的として外傷登録制度が発足した<sup>6)</sup>。今回、千葉県ドクターヘリで搬送された外傷例を対象として、修正予測外死亡 (Modified Unexpected Death; MUD) と予測外生存 (Unexpected survival; US) を検討し、外傷システム構築におけるドクターヘリの意義につき検討したので報告する。

【対象・方法】千葉県ドクターヘリ事業が開始された平成13年10月から、平成15年9月までの2年間に、ドクターヘリで日本医科大学付属千葉北総病院に搬送された外傷例の内、現場または搬送中の心肺停止症例を除いた症例を対象として、Injury Severity Score (ISS)、現場と病院到着時の Revised Trauma Score (RTS)、現場と病院到着時の予測生存率 (Probability of Survival; Ps) を retrospective に検討した。今回の検討では、現場での  $Ps \geq 0.5$  即ち生存する確率が50%以上であったにも拘らず死亡に至った予測外死亡症例の内、Glasgow Coma Scale (GCS) 5以下の急性硬膜下血腫症例と、年齢80歳以上の高齢者を除いた症例を MUD と定義した。また、 $Ps < 0.5$  即ち生存する確率が50%未満であったにも拘らず、結果的に生存した症例を US と定義した。尚、統計学的検討は、Wilcoxon の符号順位検定を用い、5%未満を有意差ありと判定した。

### 【結果】

千葉県ドクターヘリは本検討期間内に、848件の出動で854例の診療を実施した。症例の内訳は、現場からの直接搬送760件(90%)に対し病院間搬送81件(10%)、Uターン(北総病院への搬送)611例(72%)に対しJターン(他の救命救急センターへの搬送)216例(25%)、病態別では重度外傷459例、脳血管障害130例、心大血管疾患80例、その他185例であった。

この内、今回の検討対象となったのは295例であり、現場での  $Ps \geq 0.5$  は275例(93%)、 $Ps < 0.5$  は20例(7%)、転帰は生存271例(92%)、死亡24例(8%)であった。 $Ps \geq 0.5$  で死亡した12例中、GCS5以下の急性硬膜下血腫症例は5例、年齢80歳以上の高齢者は2例であった。この結果、MUDは5例でCPAを除く外傷死亡の21%、USは8例で  $Ps < 0.5$  の症例の40%であった(表1)。

表1 ドクターヘリ搬送外傷例の予測生存率と転帰

	生存	死亡	合計
Ps $\geq$ 0.5	263	12(5)	275
Ps<0.5	8	12	20
合計	271	24	295

( ):Glasgow Coma Scale (GCS) 5以下の急性硬膜下血腫症例と、年齢80歳以上の高齢者を除いた症例

MUD と判定した 5 例の詳細を Table 2 に示した。

表2 MUD症例の概要

症例	年齢	性	診断	ISS	現場			病院到着時		
					SBP	RTS	Ps	SBP	RTS	Ps
1	48	M	肝、胆嚢、結腸、腸間膜刺創	16	50	6.375	0.986	50	3.630	0.754
2	57	M	殿部高度軟部組織損傷(大殿筋挫滅)	9	128	7.841	0.974	140	7.841	0.974
3	10	F	外傷性SAH、SDH 脳挫傷、肝損傷	13	114	5.967	0.969	124	5.967	0.969
4	77	M	外傷性大動脈解離	17	180	7.841	0.954	172	7.550	0.940
5	13	M	DAI、外傷性SAH、 骨盤骨折	29	149	5.676	0.875	110	4.740	0.741

MUD: modified unexpected death, ISS: injury severity score, SBP: systolic blood pressure  
RTS: revised trauma score, Ps: probability of survival, SAH: subarachnoid hemorrhage  
SDH: subdural hematoma, DAI: diffuse axonal injury

症例1は柳葉包丁による腹部多発刺創例で、救急隊現着時ショック状態のためドクターヘリ要請。現場での収縮期血圧(SBP)は50mmHgであり、ドクターヘリ搬送中もパンピング輸液を施行したがER入室時にはGCS7、SBP50mmHgであり、救急室開胸開腹下に下行大動脈を遮断し、肝切除、上行結腸部分切除、胆摘の上ガーゼパッキング施行し閉腹。ICUへ収容したがアシドーシスと出血傾向が改善せず、再開腹して止血を試みたが止血に難渋し、血圧低下が進行して心停止となり救命できなかった。Psは現場で0.986、来院時で0.754であった。症例2は耕運機による殿部の高度な軟部組織挫滅例であり、来院時には意識は清明でvital signも安定しており、殿筋の高度な挫滅と汚染を認めたため、十分な創洗浄とデブリードマンを施行した。しかしながら翌日には局所の重篤な感染症を合併して敗血症性ショックに陥り、循環管理と共に再度デブリードマンを施行したが、難治性のショックと多臓器不全(MOF)から改善することなく、第4病日に死亡した。血液培養ではグラム陰性桿菌が検出された。Psは現場で0.974、来院時も0.974で

あった。症例3は歩行中に車に跳ねられ、意識障害を認めたためドクターヘリ要請。来院時意識は JCS30、GCS 7 (E1, V2, M4) で頭部 CT にて脳挫傷、外傷性クモ膜下出血、急性硬膜下血腫、脳室内出血を認め、当初は保存的に治療していたが、第6病日に意識障害が高度となって瞳孔不同も出現し、脳室ドレナージを行ったが意識障害は改善せず、脳死状態から心停止に至った。Ps は現場で 0.969、来院時も 0.969 であった。症例4は軽トラック運転中の単独事故による外傷性大動脈解離症例であり、来院時の意識は清明で、血圧 172/82mmHg、脈拍 90/分、呼吸数 59/分であり、両側大腿動脈の拍動を触知しなかったため CT 検査を施行したところ、下行大動脈から両側外腸骨動脈に至る大動脈解離を認め、両下肢の血流は途絶していた。直ちに手術室に搬入し、まず axillo-bifemoral bypass を置いた後開腹したところ、腹部大動脈から急激かつ大量の出血を来し、一旦止血に成功して ICU へ入室したが、カテコラミン不応性のショックが遷延して同日死亡した。Ps は現場では 0.954、来院時は 0.940 であった。症例5は軽自動車乗車中にトラックと正面衝突して受傷した重症頭部外傷例で、GCS は現場では 6、来院時は 4 であり、びまん性軸索損傷 (Diffuse axonal injury; DAI)、外傷性クモ膜下出血、骨盤骨折の診断で ICU へ収容し、集中治療を行ったが、第9病日、脳死から心停止となった。Ps は現場では 0.875、来院時は 0.741 であった。

また、US と判定した 8 例の詳細を Table 3 に示した。

表3 US症例の概要

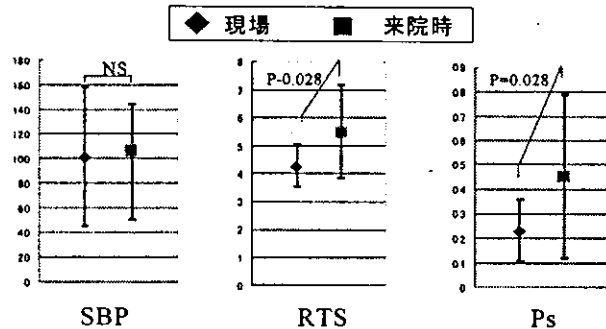
年齢	性	診断	ISS	現場			病院到着時			
				SBP	RTS	Ps	SBP	RTS	Ps	
1	69	M	頭蓋骨開放陥没骨折 外傷性SAH、脳挫傷	25	90	5.030	0.433	138	5.676	0.586
2	67	M	頭蓋骨骨折、脳挫傷 外傷性SAH、SDH	16	192	4.094	0.384	120	7.841	0.957
3	79	F	頭蓋骨骨折、脳挫傷 外傷性SAH、フレイルチェスト	34	80	5.235	0.317	126	7.841	0.848
4	57	M	外傷性SAH、SDH 頸髄損傷、膝蓋骨骨折	29	186	4.094	0.187	162	5.967	0.578
5	67	M	多発肋骨骨折、flail chest、両側大腿骨骨折、 肺挫傷、肝損傷、右脛腓骨開放骨折	41	84	4.944	0.170	70	5.148	0.199
6	25	M	外傷性SAH、SDH、脳挫傷、flail chest 多発肋骨骨折、血気胸、肺挫傷、	45	80	3.070	0.145	110	3.803	0.255
7	58	F	外傷性SAH、脳挫傷、左血胸、 骨盤骨折、腸間膜損傷、腹壁損傷	27	50	3.565	0.139	60	3.565	0.139
8	57	M	胸骨々折、心破裂(RV,LA)、心膜破裂 肝破裂、十二指腸・横行結腸漿膜損傷	42	50	4.211	0.086	68	4.211	0.086

US: unexpected survival, ISS: injury severity score, SBP: systolic blood pressure  
RTS: revised trauma score, Ps: probability of survival, SAH: subarachnoid hemorrhage  
SDH: subdural hematoma, RV: right ventricle, LA: left atrium

ISS は 16 から 45、平均 32.4 であり、Ps 値の分布は 0.25 以上 0.5 未満が 3 例、0.5 未満が 5 例であった。病態別には多発外傷 5 例、重症頭部外傷 3 例であり、出血性ショックを 4 例で認めた。これら 8 例の収縮期血圧の平均は現場では 101.5mmHg、来院時は 106.8mmHg、RTS の平均は現場では 4.280、来院時は 5.507、Ps 値の平均は現場では 0.233、来院時は 0.456 であり、収縮期血圧は現場と来院時で有意差が認められなかったものの、来院時の RTS と Ps 値は現場と比べて有意な改善を認めた (図 1)。退院または転院時の Glasgow-Pittsburgh Overall Performance Categories による全身機能評価は、機能良好 3 例、中等度障害 2 例、高度障害 2 例、昏睡・植物状態 1 例であった。

図1

US症例の現場及び来院時SBP, RTS, Ps



2001.10~2003.9 日本医科大学付属千葉北総病院

【考察】

近年、さまざまな視点から外傷診療の質を評価する取り組みが始められ、その結果、外傷診療の質を向上させるためには外傷システムを整備する必要があることが明らかになった。外傷システムとは、「適切に選別された負傷者を、適切な時間内に、適切な外傷診療機関へ搬送すること」(The Right Patient in the Right Time to the Right Place<sup>7)</sup>)と言われる通り、病院前救護(プレホスピタルケア)、搬送、病院における診療(ホスピタルケア)を3つの大きな柱として成立している。即ち、重度外傷患者が救命され、後遺症なく社会復帰するためには、前述した病院前から病院内までの医療が、遅滞なく、かつ適切に行われることが肝要である。外傷システムを評価する方法としては、プレホスピタルケア、搬送、ホスピタルケアを個別に評価する方法と、population base または地域全体の外傷死亡率や後遺症発生率、さらには投下された医療費の観点から分析する方法がある<sup>8) 9)</sup>。また、外傷診療の質を向上させる目的で何らかの施策を実施した場合には、費用対効果の観点から分析がなされる。しかしながら、これらの評価手法では、ある地域と他の地域の外傷システムを比較したり、1つの地域でのある時期と他の時期の外傷システムを比較してその優劣を論じることは困難である。この目的に合致した評価手法として注目されるのがPTDやUSの割合である<sup>10)</sup>。PTDとは、外傷患者の解剖学的重症度(ISS)と生理学的重症度(RTS)を基に一人一人のPsを算出し、 $Ps \geq 0.5$  即ち生存する確率が50%以上であったにも拘らず、結果的に死亡に至った症例を予測外死亡症例(unexpected death; UD)と定義し、これを同僚審査(Peer Review)にかけ、個々の症例の臨床経過、血液・尿検査結果、画像検査結果、手術所見等を詳細に検討し、適切な診療が行われていれば死亡の結果を回避できたと考えられる症例のことを言う<sup>11)</sup>。PTDと判定された症例については、引き続き、その原因が搬送先病院の選定を含む病院前救護、搬送、医療機関のどの部分に問題があったかを明らかにした上で、PTDを回避するための方策を検討する必要がある。また、USとは、 $Ps < 0.5$  即ち生存する確率が50%未満であったにも拘らず、結果的に生存した症例と定義される。

我が国では、1990年頃からPTDの存在に関心が向けられるようになったが、その発生頻度について分析した報告は少ない<sup>12)13)</sup>。平成13~14年度厚生科学特別研究「救命救急センターにおける重傷外傷患者への対応の充実に向けた研究」の結果、予測外死亡症例は2000年には52.1%、2001年には50.2%であったことを明らかになった<sup>14)</sup>。これらの内、実際には救命する事が極めて困難な、GCS5以下の急性硬膜下血腫症例と、年齢80歳以上の高齢者を除いた症例を検討したところ、病院到着時に生命徴候を有していた外傷死亡例の約4割はPTDの可能性があるという結果が得られた<sup>2)</sup>。我が国では、外傷診療水準に関して大きな地域間格差及び病院間格差のある事が初めて明らかにされた。

さて、厚生労働省は平成13年度からドクターヘリ事業を開始し、平成16年4月現在、千葉県、神奈川県、静岡県、愛知県、和歌山県、岡山県、福岡県の7県8箇所ですべて事業を展開し、平成15年度では年間2,888件の出動実績であった<sup>15)</sup>。ドクターヘリの効果については、小濱らのドクターヘリ調査検討委員会報告書<sup>16)</sup>や猪口らの報告<sup>16)</sup>に詳しく述べられており、これらの研究結果がドクターヘリ事業の推進に大きな力を

発揮した事は疑いのない事実である。しかしながらこれらの中で、ドクターヘリ搬送例の実転帰を、救急車で搬送したと仮定した場合の推定転帰と比較する手法は、ドクターヘリ当事者による主観的評価の側面がある事から、より客観的、科学的な評価検討が求められていた。

本研究の結果、ドクターヘリ搬送された重度外傷例のMUDは5例でCPAを除く外傷死亡の21%、USは8例でPs<0.5の症例の40%という結果が得られた。今回の検討では、第三者によるPeer Reviewのプロセスを経ていない事から、厳密な意味でのPTDの判定ではなく、前述の厚生労働科学研究の手法に従い、MUDの値をもってしてPTDの可能性とした。PTDの可能性が21%というデータは、外傷システムの整備が進んだ米国のデータと比較した場合には決して満足できるものではないが<sup>18)~20)</sup>、平成13~14年度厚生科学特別研究の約4割がPTDの可能性が指摘されたことを考えると、大幅な改善とみる事が出来よう。また、予測生存率が50%に満たないUSの8例の収縮期血圧が現場の102mmHgから来院時の107mmHgへ、RTSが現場の4.28から来院時の5.51へ、Ps値が現場の0.23から来院時の0.46へとそれぞれ改善し、退院または転院時の全身機能評価で、機能良好3例、中等度障害2例であったことは、最重症外傷例であっても救命して社会復帰する可能性があることを示唆するものである。ドクターヘリ搬送中における予測生存率の有意な改善はRTSの有意な改善によるが、現場と来院時で収縮期血圧に有意の差はなく、RTSの改善は主として意識レベルの改善に由来した。すなわち、フライトドクターとフライトナースによる、現場からの迅速な呼吸循環管理の開始は、極めて重篤な外傷患者の意識状態を改善する事によりRTSを改善させ、生存の可能性を高くして病院へ搬送したことが明らかになった。言い換えるならば、ドクターヘリはプレホスピタルケアの質を向上させ、結果的に重度外傷例の転帰を改善した。

総務省消防庁の統計<sup>21)</sup>によれば、平成14年の救急搬送4,329,935人の内、119番通報から傷病者が病院へ到着するまでの時間が30~60分であったのは1,417,404人(32.7%)、60分以上であったものは157,942人(3.6%)であった。はたして重症例の何%が医療機関到着までに30分以上を要していたか明らかでないが、緊急手術やカテーテル治療が必要な重症傷病者では、発症ないしは受傷から1時間以内の治療開始が1つの目標であることから、陸路搬送に時間を要するのであれば、ヘリコプターの活用も当然考慮すべきであろう。しかしながら平成14年に全国で68機ある消防・防災ヘリコプターにより救急搬送された傷病者数は2,068例であり、消防・防災ヘリが救急目的に十分活用されているとは言えない。今後の搬送体制の確保については、ドクターヘリや消防・防災ヘリばかりでなく、自衛隊ヘリ、警察ヘリ、海上保安庁ヘリ、民間ヘリなども参加した全国的なヘリ救急医療体制を整備し、ドイツのように、全国何処にいても、受傷から15分以内に適切な医療を受けられるシステムを構築する必要がある<sup>22)</sup>。また、事業に関わる財源確保の観点からも、然るべき受け皿組織を立ち上げる事や、ヘリコプター搬送費用を健康保険給付対象とする事についても検討すべきである。

#### 【結語】

MUDとUSの検討から、外傷システム構築におけるドクターヘリの意義につき検討した。その結果、ドクターヘリは、医師による早期の治療開始と、迅速な外傷診療施設への搬送により、PTDを減少させ、USを増加させることが明らかになった。

交通事故死亡者数の半減は国家的目標であることから、ドクターヘリを中心に、全国を網羅するヘリコプター救急システムを構築することが、今後の最優先課題である。

#### 【文献】

- 1) 益子邦洋、松本 尚：本邦における外傷診療システムの現状と課題、救急医療ジャーナル、11(2)：8-13、2003
- 2) 大友康裕、辺見 弘、本間正人、他：重症外傷搬送先医療施設選定には、受け入れ病院の診療の質評価が必須である—厚生科学研究「救命救急センターにおける重症外傷患者への対応の充実に向けた研究」の結果報告—、日外傷会誌、16：319-323、2002
- 3) 益子邦洋、松本 尚：JPTECと心肺蘇生—防ぎ得る外傷死亡の撲滅を目指して—、エマージェンシーナースング2004年新春増刊(太田宗夫監修)、メディカ出版、大阪、2004、pp219~230
- 4) 益子邦洋、松本 尚：千葉県ドクターヘリ活用の実績と展望、病院、62：321-325、2003
- 5) 日本外傷学会外傷研修コース開発委員会編：外傷初期診療ガイドライン、日本外傷学会・日本救急医学会、へるす出版、東京、2002。
- 6) 小関一英、益子邦洋、横田順一朗、他：Trauma Registry 準備状況報告、日外傷会誌、16：115-116、2002。
- 7) ACSCOT：PHTLS, 4th Ed., Chapter16 Trauma Systems: The Right Patient in the Right Time to the Right Place, Mosby, Inc., St. Louis, 1999.
- 8) 益子邦洋、有賀 徹、上嶋 権兵衛、他：三次救急医療機関の機能を評価する指標の開発と今後の課題、日救急会誌、13：769

-778,2002

- 9) (財) 道路経済研究所: 交通事故による非金銭的な人身被害の金額評価、2004.6.
- 10) Cales RH, Trunkey DD: Preventable trauma deaths: A review of trauma care systems development, JAMA, 254: 1059-1063, 1985.
- 11) 小関一英: 外傷治療の質の評価-Preventable Trauma Death と TRISS method-, 日外傷会誌, 13: 88-98, 1999.
- 12) 小関一英、益子邦洋、横田裕行、ほか: 外傷死亡例における"preventable death": 腹部外傷治療の pitfall, 日救急医学会誌, 1993, 4: 503.
- 13) Takayanagi K, Koseki K, Aruga T: Preventable trauma death: Evaluation by peer review and a guide for quality improvement, Clinical Performance and Quality Health Care, 1998, 6: 163-167.
- 14) 島崎修次: 平成 14 年度厚生労働科学研究費補助金「救命救急センターにおける重症外傷患者対応の充実のための診療実態調査 (トラウマレジストリ) の研究」報告書、2003.4.
- 15) 益子邦洋: 平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金、ドクターヘリの実態と評価に関する研究報告書、2004.3.
- 16) 厚生省、ドクターヘリ調査検討委員会: ドクターヘリ調査検討委員会報告書、2000.6.8.
- 17) 猪口貞樹、山本五十年、鶴見豊彦、他: 厚生省ドクターヘリ試行的事業について、救急医療ジャーナル、No.44: 13-18, 2001.
- 18) Shackford SR, Hollingsworth-Fridlund P, McArdle M et al: Assuring quality in a trauma system--the Medical Audit Committee: composition, cost, and results, J Trauma, 1987;27:866-875.
- 19) Peitzman AB, Courcoulas AP, Stinson C, et al: Trauma center maturation: quantification of process and outcome. Ann Surg 1999; 230: 87-94.
- 20) Jurkovich GJ, Mock C.: Systematic review of trauma system effectiveness based on registry comparisons., J Trauma. 1999, 47(3 Suppl):S46-55.
- 21) 総務省消防庁: 平成 15 年版 救急・救助の現況、2004.
- 22) 益子邦洋: 救急医療用ヘリコプター搬送システムの構築と将来の展望、日臨救医誌、3: 309-314, 2000.

(日本航空医療学会雑誌投稿論文: Vol.5 No.2:12-17,2004)

## ドクターヘリ 病院間搬送の効果検討

川崎医科大学 救急医学 荻野隆光

【方法】平成 10 年度と平成 15 年度におけるドクターヘリ運航可能時間帯（午前 8 時から午後 6 時）における岡山県北部の主な救急医療機関(9 医療機関)からの患者搬送例につき比較検討し、ドクターヘリによる病院間搬送が有効かどうかを検討する。

【結果】平成 10 年度は救急車搬送された患者が 41 名で、そのうちドクターヘリが利用されていたとしたら予後改善効果が期待できると考えられた症例は 2 名であった。同期間は、ドクターヘリの運用が開始される前の時期で、この間岡山消防ヘリでヘリ搬送された症例が 2 例あった。いずれも、肩関節付近での上腕断裂症例で再接着はできなかったがいずれも循環動態が不安定で早期に救命救急センターに搬送することにより機能障害は残したが救命効果はあったと思われた。

一方、平成 15 年度は同医療機関からの救急患者搬送症例は 152 名で、そのうちドクターヘリ搬送が 110 名、救急車搬送が 42 名であった。救急車搬送患者のうちドクターヘリ搬送していれば予後改善したと考えられた症例は 3 名であった。(図 1)

ドクターヘリ搬送症例 110 名のうち重症が 81 名、中等症が 25 名、軽症が 4 名であった。重症 81 名において実際ヘリ搬送した結果は 10 名が死亡、6 名が重篤な後遺症を残し、65 名が軽快退院した。以上の重症 81 名についてドクターヘリ搬送しなかったと仮定した場合の予後は、死亡が 20 名、重篤な後遺症を残したのが 27 名、軽快が 34 名と想定された。(図 2)

考察：平成 10 年度においては比較的バイタルサインが安定した患者のみが搬送されていたと考えられる。すなわち、岡山県の場合、県北部の救急医療機関から県南部の救急医療機関に救急車で搬送するとなると多くの場合 1 時間以上を要する。長時間を呼吸循環の不安定な患者を搬送する危険性を考えると搬送ができなかったことが考えられる。ドクターヘリ運用開始されたのが平成 11 年の 10 月からであることから、平成 15 年度には重症で搬送の危険が高い患者を呼吸循環管理のできる救急専属医がドクターヘリで搬送することが可能となってからは重症患者の搬送が積極的に行われるようになったと考えられる。

以上の結果は、ドクターヘリが地域の救急医療体制に多大な効果を及ぼしていることをうかがわせる。

また、最近になってドクターヘリが恒常的に運用されることを期待して県北地域の中核となる 2 救急医療機関が病院敷地内にヘリポートを設置したことは、地域におけるドクターヘリの有用性が認識されるようになったことと強く関係していると思われる。

まとめ：以上の結果より、ドクターヘリが病院間搬送においても地域の患者の予後向上に貢献していることを示唆していると考えられた。

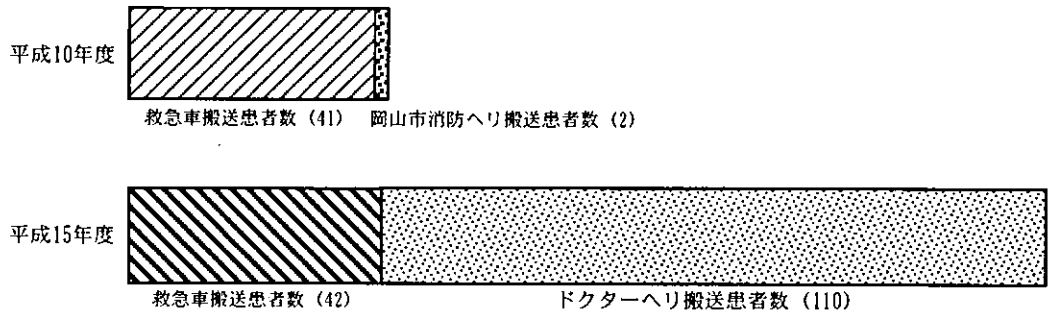


図1. 岡山県北9主要救急医療機関から川崎医科大学附属病院への病院間搬送患者のドクターヘリ事業開始前後での変化

なお、患者搬送時間帯をドクターヘリ運用可能な8時から18時に限定した。  
また、括弧内は搬送患者数である。

実際にドクターヘリ搬送された患者の予後	10	6	65	29
	死亡	障害あり	軽快	中等症・軽症
救急車で搬送されたと仮定した場合の予後	20	27	34	29

図2. 平成15年度にドクターヘリで県北主要9救急医療機関から病院間搬送された患者の予後



## 病院間搬送からみたドクターヘリの効果評価

和歌山県立医科大学救急集中治療部

篠崎正博

### はじめに

ドクターヘリは病院あるいは消防機関からの要請により出動する。救急ヘリによる病院間搬送と現場救急に対する搬送比率はすでに救急ヘリが導入されている各国でも異なる。米国での救急ヘリでの病院間搬送はヘリコプター基地病院によって多少差はあるが、3分の2が病院間搬送であり<sup>2)</sup>、スイスでは3分の1が病院間搬送である<sup>3)</sup>。わが国で平成11年10月より開始された厚生省の川崎医科大学および東海大学のドクターヘリ試行的運航では、川崎医科大学でのドクターヘリ試験的事業では病院間搬送は279件中265件95%であったが、東海大学では搬送件数485件の24%では病院間搬送であり<sup>3)</sup>、地域の救急医療体制によっても病院間搬送と現場から病院への搬送は大きな影響があることが推測される。

和歌山県は南北長く、北は紀泉山脈で大阪と境し、東は紀伊山脈で三重県および奈良県と境し、西および南は太平洋であり、紀泉山脈沿いを流れる紀ノ川沿いと海岸線以外は山地である。救命救急センターは県の北西端の和歌山市に2施設あり、二次救急医療施設も紀ノ川沿いおよび海岸沿にしかない(図1)。さらに新宮市、串本町は和歌山県の南端にあり、和歌山市から直線距離で100kmであり(図1)、救命救急センターへの救急車による搬送は困難である。和歌山県では平成15年1月1日よりドクターヘリが導入され、昼間のみであるが和歌山県全域、三重県南部および三重県南部を広範囲に運航している。今回、ドクターヘリの病院間搬送の視点から、半径100kmの広範囲を運航している和歌山県でのドクターヘリの有効性と問題について検討する。

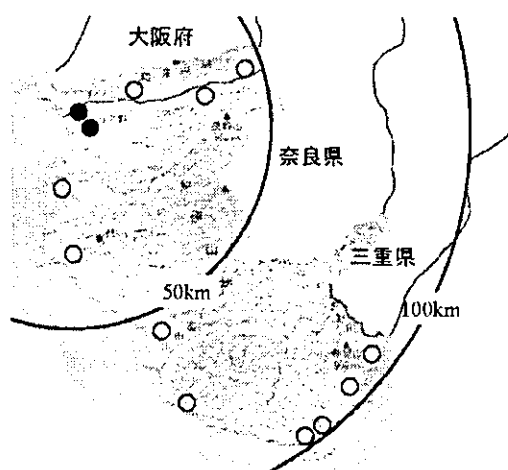


図1 和歌山県の地形と救命救急センターおよび二次医療圏の基幹病院の位置

●救命救急センター、○二次医療圏における基幹病院  
50km および 100km は救命救急センターからの距離

### 目的

和歌山県におけるドクターヘリ導入前および導入後の病院間搬送および救命救急センターへの搬送

総症例数および昼夜搬送症例数を比較検討し、ドクターヘリの有効性について後ろ向きの研究をおこなう。

## 研究方法

研究デザインは後ろ向き研究である。

対象は和歌山県（人口 1,055,000）における平成 14 年 1 月 1 日から平成 15 年 12 月 31 日の救急搬送症例であった。

研究項目は救急搬送の総症例数・昼間の症例数・夜間の症例数、病院間救急搬送の総症例数・昼間の症例数・夜間の症例数、防災ヘリ搬送症例数およびドクターヘリ搬送症例数であった。昼間はドクターヘリの年間平均的な運航時間である 9:00 から 15:59 とし、夜間は 16:00 から 8:59 とした。それぞれの項目について、ドクターヘリ導入前の平成 14 年とドクターヘリ導入後の平成 15 年を比較検討した。

統計学的処理は、Mantel-Haenszel 法で行い、 $P < 0.05$  を有意の差があるとした。

## 研究結果

### 1. 救急搬送症例数

救急搬送総症例数、昼間および夜間の救急搬送症例数は平成 15 年では平成 14 年よりもわずかに増加したが、昼間と夜間との症例数比率には有意の差は認められなかった（表 1）。

### 2. 病院間搬送症例数

病院間搬送症例数、昼間および夜間の病院間搬送症例数は平成 15 年では平成 14 年よりもわずかに増加したが、昼間と夜間の搬送症例数の比率には有意の差は認められなかった（表 1）。

表 1 和歌山県における昼間および夜間の救急搬送症例

救急搬送症例数	時間帯	平成 14 年	平成 15 年
救急搬送症例数	総件数	37,614	39,725
	昼間	15,202	16,029
	夜間	22,412	23,696
病院間救急搬送症例数	総件数	3,572	3,726
	昼間	2,186	2,300
	夜間	1,386	1,426
救命救急センターへの救急搬送症例数	総件数	2,300	2,610
	昼間	843	1,017
	夜間	1,457	1,593

### 3. 救命救急センターへの搬送症例数

救命救急センターへの救急搬送総症例数、昼間および夜間の救急搬送件数は平成 15 年では平成 14 年より増加したが、昼間と夜間の救急搬送症例数の比率には有意の差は認められなかった（表 2）。

### 4. 救命センターからの搬送距離による比較

救命救急センターから半径 50km 以内の救急搬送総搬送症例数、昼間および夜間の救急搬送症例数は平成 15 年では平成 14 年に比べ増加したが、昼間と夜間の救急搬送症例数の比率には有意の差は認められなかった。一方、半径 50km 以遠の救急搬送症例数および昼間の救急搬送数は平成 15 年では平成 14

年に比べ著明に増加した(P<0.001) (表 2)。

表 2 和歌山県における救命救急センターからの距離が半径 50km 以内および半径 50km 以遠の救命救急センターへの昼間・夜間の救急搬送症例

救急搬送症例数	時間帯	平成 14 年	平成 15 年
半径 50km 以内からの救命救急センターへの搬送症例数	総搬送症例数	2,271	2,535
	昼間	832	960
	夜間	1,439	1,575
半径 50km 以遠からの救命救急センターへの搬送症例数	総搬送症例数	29	75
	昼間	11	57
	夜間	18	18

#### 5. 防災ヘリおよびドクターヘリ搬送症例

防災ヘリによる救急搬送症例数は平成 15 年では平成 14 年より減少し、とくに病院間搬送症例は減少した (表 3)。

ドクターヘリによる搬送は平成 15 年では 221 症例であり、病院間搬送は 98 症例でドクターヘリ搬送症例の 44.3%であった (表 3)。ドクターヘリの運航を救命救急センターから半径 50km 以内と 50km 以遠に分けると半径 50km 以内では 148 症例であり、うち病院間搬送は 43 症例 31.2%であり、50km 以遠では 73 症例でありうち病院間搬送は 55 症例 75.3%であり、病院間搬送と現場からの搬送の比率は 50km 以遠で有意に高かった (p<0.01) (表 4)。また、人口 10 万人あたりのドクターヘリの搬送症例数は半径 50km 以遠では半径 50km 以内と比較し、2 倍であり、また病院間搬送症例数は 6 倍であった (表 4)

表 3 和歌山県における防災ヘリおよびドクターヘリによる病院間・現場からの救急搬送症例

ヘリ搬送	搬送現場別	平成 14 年	平成 15 年
防災ヘリ搬送法症例数	総搬送症例数	58	23
	病院間	40	9
	現場	18	14
ドクターヘリ搬送症例数	総搬送症例数	0	221
	病院間	0	98
	現場	0	123

表 4 救命救急センターからの半径 50km 以内および 50km 以遠のドクターヘリによる病院間・現場からの救急搬送症例

距離	搬送現場別	搬送症例数	人口 10 万人に対する症例数
半径 50km 以内 (人口 872,000)	総搬送症例数	148	17.0
	病院間	43	4.9
	現場	105	12.0

半径 50km 以遠 (人口 183,000)	総搬送症例数	73	39.9
	病院間	55	30.1
	現場	18	9.8

### 考案

わが国でのドクターヘリ事業は平成 13 年 4 月から開始され、和歌山県では平成 15 年 1 月からわが国で 7 番目に導入された。平成 15 年での和歌山県内のドクターヘリによる救急患者搬送は 221 症例であり、うち病院間搬送症例数は 98 症例 44.3%であった（表 3）。平成 15 年度のわが国における 7 施設でのドクターヘリ運航では、病院間搬送は 23.8%（1.3%～57.5%）であり、和歌山県での病院間搬送が占める割合は他のドクターヘリ運行施設の中でも多い方であった（表 5）。和歌山県における病院間搬送のうち救命救急センターから半径 50km 以遠では 55 症例と半径 50km 以内の 43 症例よりも多く（表 4）、和歌山県でのドクターヘリによる病院間搬送が比較的に多いのは、ドクターヘリ基地から半径 100km の広域をカバーしているのが大きな要因であると考えられる。

表 5 わが国における平成 15 年度ドクターヘリの施設別運航状況

	岡山県	静岡県	千葉県	愛知県	福岡県	神奈川県	和歌山県
病院間搬送 (%)	238 (53.4%)	50 (11.0%)	69 (12.2%)	59 (12.8%)	154 (57.5%)	5 (1.3%)	120 (45.3)
現場からの搬送	208	405	502	325	114	384	186
総搬送症例	446	455	567	462	268	389	265

和歌山県におけるドクターヘリ導入後の平成 15 年では導入前の平成 14 年と比較し、救急搬送総症例、病院間搬送症例には変化はなかったが、和歌山県防災ヘリの病院間搬送は 40 症例から 9 症例へと減少した（表 3）。一方、救命救急センターへの搬送は平成 14 年の病院間搬送に比率とは変化がないが（表 1）、半径 50km 以遠からの昼間の救命救急センターへの救急搬送の総症例は平成 14 年では 11 名であるが、平成 15 年では 57 名へと増加した。実際ドクターヘリによる救命救急センターから 50km 以遠の病院間搬送は 55 症例であり（表 4）、ほとんどの昼間の救命救急センターへの救急症例がドクターヘリによる搬送されたことになる。ドクターヘリによる救命救急センターから 50km 以遠からの病院間搬送の比率は 75.3%(55/73)であり、半径 50km 以内の 29.1%(43/148)と比較し有意に高かった( $P<0.01$ )（表 4）。救命救急センターからの半径 50km 以遠からの現場からの救急症例の直接搬送は 18 症例と少なかったことも合わせて考えると、現場からの直接搬送の適応症例は一旦地域の基幹病院へ収容後、救命救急センターへの病院間搬送へと変わったものと考えられる。また、和歌山県においては救命救急センターから半径 50 km 以遠においてはドクターヘリによる人口 10 万人に対する搬送症例数は半径 50km 以内の症例数の 2 倍であり、また病院間搬送数では 6 倍であることから（表 4）、和歌山県におけるドクターヘリは救命救急センターから 50km 以遠の医療過疎地では有用であることを意味している。

米国およびスイスでは夜間の救急ヘリ運航が行われているが、わが国では昼間のみの運航である。和歌山県では病院間搬送は昼間が 60%と多いが、救命救急センターへの搬送は夜間が 60%と多い（表 1）。しかし、救命救急センターまでの距離が半径 50km 以遠では夜間の救命救急センターへの搬送症例はドクターヘリ導入前、導入後でも年間 18 症例と少ない（表 2）。和歌山県での救命救急センターから半径 50km 以遠では救命救急センターまでの救急患者の搬送は 2 時間から 6 時間を要するためにドクターヘ