

7.	へき地に勤務する医療関係職種(看護師等)の研修	a b c d e f
8.	初期臨床研修医(卒後1～2年目)の「地域保健・医療」研修の受入れ	a b c d e f
9.	総合的な臨床医を養成するための研修プログラム(卒後3～5年目)	a b c d e f
10.	へき地からの紹介患者の受入れ(診療時間内)	a b c d e f
11.	へき地からの紹介患者の受入れ(休日時間外)	a b c d e f
12.	定期的な症例検討会(テレビ会議システムを含む)	a b c d e f
13.	情報通信技術(IT)を利用した遠隔診断および治療	a b c d e f
14.	医学生の実習の受入れ(正課授業および自発的研修)	a b c d e f
15.	その他()	a b c d e f
	その他()	a b c d e f
	その他()	a b c d e f

11. 研修医教育や救急搬送におけるへき地医療機関との連携について

1. 貴病院の初期臨床研修における立場を教えてください。

- 1) 管理型臨床研修病院
- 2) 協力型臨床研修病院
- 3) 管理型および協力型臨床研修病院(複数の管理型施設が連携してお互いに協力型としても活動)
- 4) 研修協力施設(臨床研修病院が実施するプログラムの一部を担う医療機関や施設など)
- 5) その他
(自由記載)

6) 初期臨床研修には関与していない

前問で、1)～5)のいずれかを回答された施設にお聞きします。6)とされた施設は3へお進みください。

2. 貴病院で初期臨床研修をおこなう場合、その研修プログラムの内容についてお聞きします。
 - 1) へき地・離島医療を経験できる内容になっている
 - 2) へき地・離島医療は経験できない
 - 3) 研修医を受け入れる機会がない(研修医を募集していない、研修医の応募がない等)

「へき地・離島医療を経験できる内容になっている」と回答された施設にお聞きします。
具体的にどのような研修内容かお書きください。(自由記載)

3. 後期臨床研修プログラムについてお聞きします。

- 1) へき地・離島医療を経験できる内容の後期研修プログラムがある
- 2) 後期研修プログラムはあるが、へき地・離島医療は経験できない
- 3) 後期研修プログラムは持っていない

「へき地・離島医療を経験できるプログラムがある」と回答された施設にお聞きします。
具体的にどのような研修内容かお書きください。(自由記載)

※2または3で、へき地・離島医療を経験できるプログラムがあると回答されたへき地医療拠点病院にお聞きします。そのプログラム策定には、へき地医療支援機構や都道府県が関与していますか？

- 1) 関与している
- 2) 関与していない

4. 研修医教育にへき地・離島医療を組み込むことについてお考えをお聞かせください。

- 1) へき地・離島医療の研修は必要だと思う
- 2) へき地・離島医療の研修は必要ない
- 3) その他
(自由記載)

そう考えられるのは何故ですか(自由記載)。

5. へき地医療機関(へき地診療所やへき地にある中小自治体病院等)からの重症例の救急搬送についてお持ちになっている印象をお聞きします。

- 1) 基幹となる救命救急センター(特定施設のみでも可・自施設で行っている場合を含む)との連携がうまくできていると思う(へき地医療機関から、直接救命救急センターへ搬送するなどの事例がある)
- 2) ほとんど連携はない(へき地医療機関から、直接救命救急センターへ搬送するなどの事例はほとんどなく、重症であってもまずは近隣の後方病院へ搬送する)
- 3) その他
(自由記載)

III. へき地・離島からのヘリコプターを使った広域救急搬送について

1. ヘリコプターをへき地・離島からの救急患者搬送に利用または活用(搬送されてくるものも含む)されていますか

- 1) よく利用している(数件/月)
- 2) 時々利用している(数件/年)
- 3) 利用したことがない

2. ヘリポートの設置場所についてお聞きします。救急患者搬送に利用されるヘリポートはどこにありますか。

- 1) 病院の屋上
 - 2) 病院の敷地内(駐車場など近隣)
 - 3) 病院の近隣(救急車にて数分の所)
 - 4) 当病院に常設のヘリポートは設置されていない
 - 5) その他(知らないなど)
- (自由記載)

3. 先般、法案ドクターヘリ特別措置法(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)が制定されましたが、その後、行政を含めた動きに変化を認めましたか。

- 1) 行政(都道府県)からの問い合わせがあった(具体的な進展あり)
- 2) 行政(都道府県)からの問い合わせはあったが、具体的な進展はなかった
- 3) 問い合わせ並びに動きが全くない
- 4) あったかもしれないが把握していない
- 5) その他

※ 1) で具体的な進展ありと回答されたへき地医療拠点病院にお聞きします。具体的な内容についてご説明ください。資料等がありましたら添付いただいても結構です。

(自由記載)

4. 消防防災ヘリとドクターヘリの違いについてご存じですか。

- 1) 違いについて説明が可能である
 - 2) ある程度の認識は持っている
 - 3) どちらも同じであると認識している
 - 4) その他
- (自由記載)

5. ドクターヘリが導入された場合、現行の救急医療体制に変化が生じるとお考えになりますか。

- 1) 大きく変化する
- 2) 多少変化する
- 3) あまり変化しない
- 4) その他
(自由記載)

そう思われるのは何故ですか(自由記載)。

6. ドクターヘリが導入された場合、基幹病院(ドクターヘリ基地)はどこがふさわしいとお考えになりますか。

- 1) 当病院
- 2) 現在、消防防災ヘリ等がよく搬送を行っている救命救急センター(当病院以外)
- 3) 上記以外の救命救急センター(当病院以外)
- 4) その他
(自由記載)

7. 各都道府県に、消防防災ヘリ、ドクターヘリの2種類の機体が存在する体制となった場合、どちらが主となって活動するとお考えになりますか。

- 1) ドクターヘリ
- 2) 消防防災ヘリ
- 3) 両者を並列して利用する
- 4) その他
(自由記載)

そう思われるのは何故ですか(自由記載)。

8. 両者が活動するに当たって、どのような機能分担が考えられますか(複数回答可)。

- 1) 地理的な要因(近隣はドクターヘリ、遠方は消防防災ヘリなど)
- 2) 疾患別(外傷、脳血管障害、心疾患など)
- 3) 搬送種別(ドクターヘリは現場搬送、消防防災ヘリは転院搬送など)

- 4) その他
(自由記載)

9. 貴病院が消防防災ヘリで後方病院に患者を搬送する際、大きな支障となっている点を上げてください(複数回答可)

- 1) 要請手続き
- 2) 要請から搬送開始までの時間の長さ
- 3) 運休期間など一定しない運用体制
- 4) 基幹病院からの医師(または医療者)同乗体制が不安定
- 5) 現行の状況で問題なし
- 6) その他
(自由記載)

10. ドクターヘリはへき地医療支援になるとお考えになりますか。

- 1) かなり有効である
- 2) 使用方法によっては有効な手段
- 3) 有効な手段とは思えない
- 4) わからない(その他)
(自由記載)

11. ヘリコプター搬送となった患者さんについて

- 1) 傷病者の発生地域、その疾患内容、搬送時間など詳細に分析している
- 2) 件数程度なら把握している
- 3) 分析はしていない

12. ドクターヘリが導入された場合、基幹病院となる救命救急センターに期待することについて
(複数回答可)

- 1) 救急患者の確実な対応(円滑な収容)
- 2) 紹介患者情報の確実なフィードバック
- 3) 人的支援を含めた医療連携(ドクターデリバリー)
- 4) その他
(自由記載)

IV. 医師確保について

1. 貴病院は現在、医師が確保されているといえますか？

- 1) 医師は確保されている
- 2) 医師が不足している

※2)不足していると回答されたへき地医療拠点病院にお聞きします。不足している診療科と定員からみた不足人数をお教えてください。

()名	()名
()名	()名
()名	()名
()名	()名
()名	()名

2. 現在の国が行っている医師確保に向けての施策(医学部定員増や一部地域への緊急医師派遣等)は貴都道府県の医師確保のために根本的な解決につながる手立てだと思いますか？

- 1) 医師確保について根本的な解決につながる施策である
- 2) 医師確保にはつながらない
- 3) その他
(自由記載)

そう思われるのは何故ですか(自由記載)。

3. へき地・離島医療に従事する医師確保について、主体となるべき活動単位として理想的だとお考えになるものを一つ選んでください。

- 1) 国が主導して、かつ国策として行うべきものである
- 2) 国が主導するよりは、都道府県単位で行うべきものである。
- 3) 市町村や各医療機関単位で行うべきものである
- 4) その他
(自由記載)

4. へき地・離島医療に従事する医師を支援する目的で、政策的にどこかにへき地支援医師をプールさせるとした場合に、最も有効だと考えられる場所を一つ選んでください。

- 1) 大学
- 2) へき地医療拠点病院

- 3) 基幹となる救命救急センター
- 4) へき地医療支援機構(都道府県を含む)
- 5) その他
(自由記載)

5. 医師や医療機関の偏在が、現在のへき地・離島医療に従事する医師不足の大きな原因となっていますが、これを根本的に解決するための方策として考えられるものを一つ選んでください。

- 1) 一定期間のへき地・離島勤務の義務化(開業のための必要条件にする等)
- 2) へき地医療機関の集約化をより推進し、患者輸送や遠隔診療にて補填していく
- 3) 一定期間のへき地・離島勤務を義務とする医学部定員の確保
- 4) その他
(自由記載)

6. へき地・離島医療に関わる医師確保について、へき地医療拠点病院の立場からお考えになっていること、ご提言などがあればご自由にお書きください。

アンケート調査は以上です。ご協力ありがとうございました。

厚生労働科学研究費補助金
医療安全・医療技術評価総合研究事業

救急医療体制の推進に関する研究

(主任研究者 小濱 啓次)

分 担 研 究

- ドクターヘリの病院間の連携、患者と医療資源の集約化
への効果についての研究

分担研究者 益子 邦洋

(日本医科大学千葉北総病院救命救急センター長・教授)

平成20(2008)年3月

ドクターヘリの病院間の連携、患者と医療資源の集約化への効果についての研究

分担研究者 益子 邦洋 日本医科大学千葉北総病院救命救急センター教授

研究要旨：へき地医療、小児救急医療、周産期救急医療におけるドクターヘリの意義を明らかにすると共に、救命救急医療における更なる事業拡大に際しての課題を抽出して解決への糸口を探り、フライトナース業務の現状と共にそのあるべき姿について明らかにする事を目的に本研究を行った。今年度は3年計画の2年目であり、前年度に作成した調査表を各関係機関に送付し、これに対する回答を集積して分析し、僻地医療、小児救急医療、周産期救急医療、救命救急医療、フライトナースの現状を明らかにすると共に、今後に向けた課題を抽出した。

A. 研究目的

ドクターヘリ事業は平成13年度から開始され、平成19年度末においては13道府県14地区において運営されている。ドクターヘリは従来のドクターカーや救急車に比べ、医師の治療開始時間と病院への搬送時間を大幅に短縮するという利点を有することから、脳卒中、心臓発作、重度外傷等の治療成績を改善し、プレホスピタルケアを含めた救急医療の質の向上に大きく寄与する事が既に明らかになっている。本研究の目的は、へき地医療、小児救急医療、周産期救急医療におけるドクターヘリの意義を明らかにすると共に、ドクターヘリの病院間の連携、患者と医療資源の集約化への効果について研究し、救命救急医療分野における更なる事業拡大に際しての課題を抽出して解決への糸口を探り、フライトナース業務の現状と共にそのあるべき姿について明らかにする事である。

B. 研究方法

平成19年度では、平成18年度研究で作成した調査票をもとに、関係各機関へのアンケート調査を実施し、回収されたデータを詳細に分析した。即ち、僻地医療、小児救急医療、周産期救急医療、救命救急医療、フライトナースの5つの視点から研究協力者を中心に詳細な分析を行い、その結果を班研究のメンバー全員で議論した上で結果を整理し、報告書を作成した。

その際、個人情報に関するデータについては、全て連結不可能な形で匿名性を担保して調査研究を実施した事から、倫理面での問題は無い。

C. 研究結果

僻地医療では、ドクターヘリ事業実施病院11施設（回答率100%）、49消防防災航空隊（回答率94.2%）から回答を得た。出動回数の平均はドクターヘリ389.3件、消防防災ヘリ53.7件であり、出動全体に占めるへき地・離島への出動の割合の平均はドクターヘリ20.6%、消防防災ヘリ47.9%であった。依頼件数（出動件数+対応不能件数）に対する対応不能件数の割合（対応不能率）はドクターヘリ15.6%、消防防災ヘリ3.4%であった。対応不能の理由は、ドクターヘリでは「天候不良」「他に出勤中」が多く、消防防災ヘリでは「天候不良」が多かった。ドクターヘリにより搬送された症例は、「外傷」がほぼ半数を占め、つづいて「その他の内因性疾患」「脳血管障害」「心疾患」となっていた。ドクターヘリの対応不能率が消防防災ヘリの約5倍であること、対応不能の理由において「他に出勤中」が3分の1に

認められることは改善する余地があると考えられ、運行条件の緩和やドクターヘリ相互、ドクターヘリ・消防防災ヘリ間の連携を向上させる必要があると考えられた。

小児救急医療では、15歳以下の小児患者の搬送件数は、ドクターヘリ及び防災ヘリによる全搬送件数のそれぞれ6.3%及び6.8%に過ぎなかった。ドクターヘリ搬送270例中、1-4歳が最も多く（35%）、ついで5-9歳、10-15歳で、0歳は最も少なかった（11%）が、防災ヘリ搬送193例中、0歳児が83例（43%）と最も多くを占めた。小児患者の病態は、ドクターヘリでは外因系が約70%を占め、防災ヘリでは内因系が約70%であった。搬送先病院の内、小児専門病院への搬送はドクターヘリで22例（8.1%）、消防防災ヘリで28例（14.5%）に過ぎなかった。小児患者の搬送の問題点について、各施設及び各隊からは、小児患者を受け入れてくれる「最後の砦」が必要である、重症患者を集約すべきという意識が不足している、ヘリの騒音、高度、気圧が小児の身体に与える影響が心配、保護者が現場にいないときには困ることが多い、保育器などの小児用資器材をヘリコプターに積載するには、機内スペースや電源の制約が問題となり、固定方法も難しい、などの意見が聞かれた。

周産期救急医療のアンケート調査については、周産期母子医療センター（総合・地域）および大学病院全295施設中139施設から回答が得られ、回収率は47.2%であった。ヘリポートが設置されているのは、総合周産期母子医療センター40施設中21施設（52.5%）、地域周産期母子医療センター85施設中28施設（32.9%）であり、総合周産期医療センターのヘリポート設置率は半数以上であったが、全体としては39.6%に止まった。平成18年に母体搬送を受け入れた施設は126施設、そのうちヘリコプターによる母体搬送受入施設は20施設（15.9%、15道府県）であり、搬送回数の内訳は1回 7件、2回 7件、3回 3件、5回 2件、20回 1件であった。一方、過去も含めてヘリコプター母体搬送（搬送もしくは受入れのいずれか）を行ったことのある施設は54施設（38.8%、27都道府県）であった。平成18年のドクターヘリの総出動数は3,972件、施設間搬送は912件、母体搬送は43件で総出動数の1%、施設間搬送の5%であり、消防防災ヘリによる母体搬送出動件数は、1回 8件、2回 8件、4回 2件、5回 3件、6回 1件、9回 3件で、搬送なしが23件であった。過去も含めてヘリコプターによる母体搬送を経験した消防防災航空隊は48施設中、35施設（73%）であった。母体ヘリコプター搬送についての周産期母子医療センターへの意識調査では

「時間が短縮でき救命率上昇」、「母体負担の軽減」、「長距離搬送が可能」、「集約化に対応可能」、「広域搬送が可能になる」といった導入に肯定的な意見が約2/3を占める一方で、「安全性に不安」、「運航上の制限」、「ヘリポート未整備」、「経済的、人的負担の大きさ」などの否定的な意見も多く見られた。

救命救急に関するドクターヘリ運用病院の調査では、年間の総出動件数は292件から633件と大きく異なっており、その理由は地形的な要因と地域の医療状況に左右されていると思われた。また、人口の多い地域において人口比率からみた出動件数が少ない地域があり、都市部からの要請が少ないことが明らかになった。総出動件数に対する施設間搬送の比率は7.9%から43.4%であった。更に、運航事業会社へのアンケートで24時間運用に向けての調査を実施した結果、82% (9/11) の会社が「使用している機体は現状で計器飛行可能」と回答した。計器飛行の有資格者割合については、0が1社、50%以上が5社、その他は10-40%であった。計器飛行に必要な一機あたりのパイロット数に関しては、シングルパイロットが4社、ダブルパイロットが7社であった。ドクターヘリにおける計器飛行の経験については全社が経験なしと回答した。

フライトナースの業務の実態、フライトナースの教育・研修について、ドクターヘリ基地病院に調査を実施した結果、管理者の所属部署は、救命救急センター6名、ICUなど3名、その他2名であり、役職は、師長・課長9名、副師長・主任2名であった。フライトナース人選に関しては、日本航空医療学会フライトナース委員会において決定した選考基準を設けている基地病院が8病院あった。また、「実践能力の優れているものとコミュニケーション能力の優れているもの」や「本人がフライトナースを希望している」を優先して選出している病院もあった。さらに具体的には、救急看護経験として特にER・ICUの経験があること、救急外来やERでのリーダー経験、スタッフの実践モデルになれること、ICLSの指導的立場にあること、JATECの知識を有すること、様々な職種の人との調整能力・人間関係能力が高いこと、も挙げられていた。病院でのフライトナースの組織上の位置づけについては、「救急外来・ドクターヘリ」として外来の中の一看護単位であると答えた基地病院は1病院であり、他の10病院は、組織上の明示はなく、救命救急センターまたはICU・ICU・ERに所属する看護師としていた。11病院全てでドクターヘリのフライトナース業務のみを専任で行っている看護師はなく、救命救急センター看護師またはICU・HCU・ER看護師とフライトナースを兼任していた。実務者の看護師経験は7年から25年、平均13年5ヶ月であり、ICUの経験年数は、経験あり25名、経験なし1名、無回答7名、ICU経験の最短は3ヶ月、最長は14年、平均約6年8ヶ月であった。また、実務者の初療室経験は、経験あり26名、経験なし1名、無回答6名、経験の最短は3ヶ月、最長は14年、平均6年であった。1年間の個人の平均出動回数は60件、内訳は現場救急44件、病院間搬送が16件であり、現場救急のうちランデブー方式38件、現場直近6件であった。

D. 考察

ヘリコプターを活用した救急医療は欧米先進諸国では日常的に行われており、その臨床的意義につ

いて報告した論文は数多い。しかしながら、救急医療システムは国や地方により大きく異なる事は良く知られており、欧米での経験をそのまま我が国に当てはめることは出来ない。従って、我が国におけるヘリコプター救急医療の将来像を検討する場合には、我が国で実施されてきたドクターヘリ事業を詳細に検討する必要がある。

これまで分担研究者らは、厚生労働科学研究費補助金平成15～17年度研究によりドクターヘリ事業の意義を報告してきたが、へき地医療、小児救急医療、周産期救急医療についてドクターヘリ事業を研究したものはないことから本研究の意義は大きい。

へき地・離島への出動件数(平均)および搬送全体に占める割合(平均)は、ドクターヘリ実施病院では75.0件、20.6%、消防防災航空隊では25.7件、47.9%と、消防防災航空隊の方がへき地に出動している割合が高かった。これについては、へき地診療所等からの要請件数に対するへき地・離島への出動件数の割合が消防防災ヘリでは217.8%であり、ドクターヘリでは539.8%となっているように、消防防災ヘリ・ドクターヘリともへき地・離島からは医療機関を経由せずに直接依頼されることが多いこと、へき地・離島からの依頼方法、へき地・離島への出動の制限には特別な差異が認められないことから、へき地・離島からはドクターヘリが利用しにくいことを意味するものではないと考えられる。消防防災航空隊にくらべてドクターヘリのへき地・離島への出動割合が低い理由としては、消防防災航空隊の方が機材の航続距離が長いこと、着陸できない場合でも吊り下げで収容できること、傷病者の状態が安定していればドクターヘリではなく消防防災航空隊による搬送が行なわれること、人口が密集している関係で都市部のほうが傷病者数の発生が多いことなどが考えられた。依頼に対応できなかった事例の割合は、ドクターヘリ事業実施病院全体で722件(平均72.2件)、15.6%であり、消防防災航空隊全体では92件(平均5.4件)、3.4%であった。ドクターヘリの方が、運行の条件がきびしいことや、搬送だけでなく搬送中の治療も目的としているため、ある程度安定した飛行状況が確保できないと出動することができないなどの事情が考えられた。対応できなかった理由については、ドクターヘリ、消防防災ヘリとも「天候不良」がもっとも多く、天候と運行時間がヘリ搬送の重要な条件であることが確認された。ドクターヘリ事業実施病院における搬送不能理由の2番目となった「他に出動中」は解決すべき障害と考えられ、ドクターヘリ事業実施病院相互あるいは消防防災航空隊との連携で、依頼が重なっても対応できる体制を整えるべきであると考えられた。

予備力が少なく、急変しやすい小児患者は、本来ヘリコプター搬送の良い適応である。にもかかわらず15歳以下の小児患者の搬送件数は、ドクターヘリ及び防災ヘリによる全搬送件数のそれぞれ6.3%及び6.8%に過ぎなかった原因として、小児科医自身に重症患者を集約すべきという意識が不足していることと、病院間搬送としてのドクターヘリの認知が不足しているわが国の現状が挙げられる。わが国は、世界で最も良い(低い)新生児死亡率を誇る一方、1-4歳児の死亡率は先進国中で最も高い(悪い)水準にある。わが国における小児医療の問題点の一つである1-4歳の死亡率を改善するためには、ドクターヘリのように迅速な対応のできる小児重症患者の搬送体制を普及、充実させていくことが必要であ

る。また、小児病院への搬送が極めて少ないことは、従来わが国の小児医療をリードしてきたはずの大学病院や小児病院が、小児重症患者の搬送先としてふさわしい役割を演じていないことを示している。従って今後、小児救急医療体制を整備するためには、小児科医にヘリコプターによる迅速な搬送の重要性を認識させ、小児医療者を集約させて搬送患者の受け入れ先を確保し、小児の重症患者を迅速に搬送できるドクターヘリを普及させることが必要である。

日本における周産期医療の中心であるMFICU連絡協議会の調査では、母体搬送を都道府県内では受け入れられず、都道府県外に搬送している自治体が半数に及んでおり、とくに首都圏、京阪神圏などの人口過密地域では隣接自治体間の搬送が頻繁に行われているのが現状である。周産期母子医療に関しては、平成18年に実際母体搬送を受け入れていた施設は126施設あり、そのうちヘリコプター母体搬送を施行したのは20施設、15都府県あり、このうちヘリポートを持つ施設は16施設（80%）と多く、ヘリポートを持つことが利用の促進になっている可能性があり、さらなる整備が必要と考えられた。しかしながら、妊婦の重篤な合併症として脳出血、重症心疾患などの救命疾患などの対応を可能な救急救命センター認可施設は総合周産期母子医療センター40施設中7施設（17.5%）、地域周産期母子医療センター85施設中15例（17.6%）であり、全体では20%にも満たない状況であることから、脳出血や心疾患などの重篤な妊婦合併症への対応が不十分である可能性が示唆された。わが国で救急搬送に使用可能なヘリコプターは、ドクターヘリ、消防防災ヘリ、海上保安庁ヘリ、自衛隊ヘリなどであり、症例によっては固定翼機により搬送することもある。平成19年4月時点のヘリコプター配備数は、ドクターヘリ11機、消防防災ヘリは都道府県所有42機、政令指定都市保有28機、総配備数71機であり、佐賀県と沖縄県を除いた自治体では、救急搬送に使用できるヘリコプターが配備されていた。即ち、必要性が認識され、状況が許せば、消防防災ヘリであっても十分母体搬送に対応できることが示され、ドクターヘリ未整備の自治体においては、ヘリ救急について消防本部と十分に協議し、緊急に際して円滑に利用できる体制を確保する必要がある。

救命救急に関する調査の結果、施設間搬送が多い地域とそうでない地域とに二分化された。その原因として、人口あたりの重症患者発生率は大きく異なることはないの、消防機関を含む地域のメディカルコントロール体制の中で、重症患者は救急現場で医師と共に初療を開始し、搬送先を選定する共通認識が存在するか否かが関与していると考えられる。これは、外傷患者のゴールデンアワー内での本格的な治療開始に欠かせない点であり、小児医療においても重要なポイントになる。換言すれば、地元の医療機関が、重症救急患者については地元の医療機関をバイパスして、基幹病院へヘリコプター搬送することを容認しているかと言う点が重要であり、これなくしては、医療機関の選択と集約化は進まない。ドクターヘリ運用時間内と時間外においても救急車による施設間搬送の件数には大きな違いはなく、夜間にもドクターヘリ運用のニーズはあるものと予測された。24時間365日体制の運用を目指して、ドクターヘリ運航事業会社にアンケート調査を実施した結果、計器飛行方式については、数社を除い

て現状でも可能であり、有資格者のパイロットも一部の会社では50%近く存在していた。しかしながら、日本においてはヘリコプターが使用できる低高度の計器飛行ルートはほとんど未整備であり、病院ヘリポートへの計器飛行誘導の基盤整備がまだ着かずの状態、現状では計器飛行の可能性は低いことが明らかになった。病院ヘリポートの夜間照明は多くの病院で設置されていて使用実績もあるが、一方で未整備の病院もあり、早期の整備が望まれる。

日本航空医療学会フライトナース委員会では、フライトナースの業務の質を確保するためにフライトナース選考基準（平成18年11月、日本航空医療学会理事会承認）を決定しているが、ほとんどの病院がその選考基準に基き搭乗ナースの人選を行っている。病院組織上、フライトナースを明確に位置付けている病院は少なく、多くは日常の救急・集中治療領域の看護を行っている看護師がフライトナースの役割を担っていた。実務者の看護師経験は平均13年5ヶ月、ICU経験は平均6年8ヶ月、初療室経験は平均6年であり、現在フライトナースとして中心的な役割を担っている看護師は、フライトナース選考基準を上回る十分な経験年数であることが明らかになった。フライトナースの教育・研修については、各病院が個別の基準で実施しており、その方法や内容は異なっていた。ほとんどの病院でフライトナースの就業時教育は行われていたが、就業前・就業時・就業後継続教育を一貫して行っているのは1病院のみであった。自施設の教育だけでは不十分な点があり、医療機関同士が相互に補完し合えるような教育体制の構築と、施設間の情報共有の必要性が、それぞれ明らかにされた。

欧米先進諸国では日常的となっているヘリコプター救急システムが未整備の本邦に於いて、本研究は極めて重要な役割を担っている。これまでドクターヘリ事業を実施してきた個々の医療機関からは、本事業の意義を強調する報告が次々と発表されているが、ドクターヘリ事業全体としての将来展望が明らかにされれば、我が国の救急医療体制は飛躍的に改善することが予想される。本研究は独創的かつ先駆的なものであり、厚生労働行政に対する政策提言を踏まえた極めて重要な研究である。即ち、本研究の成果には国民の多くが大きな期待を寄せている。

E. 結論

僻地医療、小児救急医療、周産期救急医療、僻地医療、小児救急医療、周産期救急医療、救命救急医療、フライトナースの現状を明らかにし、課題を抽出するための手法を開発し、これに従って調査表を作成し、ドクターヘリ運用病院、消防防災航空隊、周産期母子医療センターに対してアンケート調査を実施した。

その結果、へき地・離島における医療に関し、欧米にくらべればまだ不十分とは言え、ドクターヘリおよび消防防災ヘリによる傷病者の搬送がかなり行なわれていることが明らかになった。今後、へき地・離島の医療においてヘリコプターあるいは航空機搬送をさらに充実させるためには、消防本部と航空隊の連携の強化や機材の複数配置、へき地・離島における夜間離発着可能なヘリポートの整備などが必要と思われた。

小児救急患者のヘリコプターによる搬送に関しては、普及しているとは言いがたい状況であり、か

つ地域差が大きい。小児専門医が多いはずの大学病院や小児病院が、搬送先としての役割を果たしておらず、1-4歳の小児の死亡率が先進国中最悪の水準にあることは大きな課題である。今後は、小児科医にヘリコプターによる迅速な搬送の重要性を認識させ、小児医療者を集約させて搬送患者の受け入れ先を作り、小児の重症患者を迅速に搬送できるドクターヘリを普及させることが必要である。

周産期医療の崩壊が社会的問題となっていることから、ハイリスク妊婦、胎児症例発生に伴う高度医療機関への母体搬送の受け入れと、迅速な搬送を確保するために、ヘリコプターの活用は必須である。今後、分娩施設の減少により病院間距離がさらに拡大し、遠距離搬送が常態化することが危惧され、これに対応するためには、搬送先施設を円滑に決定する周産期コーディネーターによる母体搬送コントロールセンターの設置と救急車搬送およびヘリコプター搬送を有機的に組み合わせた母体搬送システムの確立が必要となる。

救命救急の現場へも医療崩壊の波は押し寄せており、医療機関の統合・再編成は避けて通れない。地域における適切な救急医療体制を確保するためには、メディカルコントロール協議会を中心として、消防も含めた横断的な組織により、24時間、365日体制のシステム設計がなされなければならない。ヘリコプターの活用に関しては、現状では夜間や天候不良時などは危険が伴う一方、インフラが整備されれば、一定程度の対応が可能となることも明らかになった。ドクターヘリの運航時間延長を着実に実施するために、地域の関係者が協議会等を活用して、早急に課題を整理し、解決への道筋を示す必要がある。

ドクターヘリに搭乗するフライトナースに関しては、管理者や実務者の業務実態、教育・研修実態が明らかになった。現状のフライトナースの質は相当高いレベルにあるが、今後、ドクターヘリ事業の普及が進むにつれ、フライトナースの数の増加と共に質の低下を来す事は絶対に避けなければならない。そのためには、日本航空医療学会フライトナース委員会が中心となって、フライトナース選定基準のみならず、標準的な業務基準や教育・研修基準を策定することが大切である。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 益子邦洋：ドクターヘリによる救急医療の展望、宮城県救急医療研究会雑誌、8：5-8、2007
- 2) 益子邦洋：ドクターヘリの役割とその有効性、日病会誌、53：66-75、2006
- 3) 益子邦洋：プレホスピタルMOOK シリーズ3 エアレスキュー・ドクターカー、永井書店、大阪、2007
- 4) 益子邦洋：ドクターヘリによる逸失所得の回避効果に関する研究、ドクターヘリ 導入と運用のガイドブック、(小濱啓次、杉山 貢、西川 渉編)メディカルサイエンス社、東京、172-178、2007
- 5) 益子邦洋、金丸勝弘：ドクターヘリの現状、ドクターヘリ 導入と運用のガイドブック、(小濱啓次、杉山 貢、西川 渉編)メディカルサイエンス社、東京、24-31、2007
- 6) 益子邦洋：救急医療システム、最新整形外科学大系5 運動器の外傷学、(糸満盛憲編)中山

書店、東京、20-26、2007

- 7) 益子邦洋：特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク (HEM-Net) の活動、プレホスピタルMOOK シリーズ3 エアレスキュー・ドクターカー (監修/石原 晋・益子邦洋)、永井書店、大阪、103-113、2007
 - 8) 益子邦洋：日本版ADAMSとCANを整備し、交通事故死者数の更なる削減を、アスカ21、第65号、P10~11、2008
 - 9) 益子邦洋：小児救急・周産期救急にもヘリコプターの活用を図れ、日刊航空通信、第13757号、P8-9、2008. 2. 25
- ## 2. 学会発表
- 1) Mashiko K: Trauma care system in Japan, Annual Meeting of Korean Society of Traumatology, (Seoul Korea), June, 2007.
 - 2) Mashiko K, et al.: Evolving physician- staffed helicopter emergency medical service system (D octor-Heli) in Japan. 15th World Congress on Disaster and Emergency Medicine, (Amsterdam The Netherlands), May 2007.
 - 3) Yamaguchi T, Mashiko K, et al.: Comparison between helicopter emergency medical services and ambulance transportation to rescue people injured by traffic crashes in Japan, 15th World Congress on Disaster and Emergency Medicine, (Amsterdam The Netherlands), May 2007.
 - 4) 益子邦洋：わが国傷診療体制の現状と課題、第11回日本救急医学会九州地方会、2007.5.
 - 5) 益子邦洋：ドクターヘリのこれまでとこれから、大橋救急フォーラム2007、2007.4.
 - 6) 益子邦洋：本邦におけるドクターヘリの現状 - 特に医学的効果について -、秋田ドクターヘリフォーラム2007、2007.10.
- ## H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)
- なし

厚生労働科学研究費補助金
医療安全・医療技術評価総合研究事業

救急医療体制の推進に関する研究

(主任研究者 小濱 啓次)

分担研究

ドクターカーの病院間の連携、患者と医療資源の
集約化への効果についての研究

分担研究者 甲斐 達朗

(大阪府済生会千里病院副院長)

平成20(2008)年3月

研究要旨：前年度は、全国的なドクターカー（DC）の運用状況のアンケート調査を行い、効果的なドクターカーの運用法と地域に即した病院前救急診療のあり方を研究し、DCの効果的な運用を明らかにしたが、運用状況には地域差、病院差が見られた。その原因のひとつとして、DC運用の対費用効果の悪さが指摘された。そこで、今年度は、DC運用の費用の調査を行い、ワークステーション方式、ピックアップ方式、病院車運用方式のDC運用を費用面より検討するとともに、DCの運用効果を示すため、大阪豊能地区において、DCシステムの急性心筋梗塞に対する治療効果を明らかにした。

A. 研究目的

救急救命士の処置拡大が行われる等、救急医療体制・患者搬送体制の高度化が進んでいるが、救急医療体制やメディカル・コントロールに地域差があること、救急救命士の手技に制約があり処置拡大に限界があることで、医師による病院前救急診療の必要性が言われている。また、昨今、救急医療体制の脆弱化が指摘されており、重症傷病者が医療機関へのアクセス時間が増加している今、ドクターカー運用による病院前救急診療が傷病者へのアクセスを短縮し治療効果が高くなると言われている。

前年度の研究で①ワークステーション方式②いわゆるピックアップ方式③病院車運用方式の全国的な運用状況を調べたが、搭乗医師の確保の困難性、対費用効果が運用の問題点として指摘された。そこで、1. 3方式の中で経済性および運用の効果からどの方式が最も運用効果が高いかを調査した。また、2. DCの有用性を検討するため、心筋梗塞患者に対し、

DCによる病院前救急診療を行うことで予後を改善するかを調査した。

B. 研究方法

1. 前年度のDC運用アンケート調査で月間出動数が上位のそれぞれ3方式の医療機関または自治体にDC運用に係る費用に関して電話および訪問による面接調査を行った。

2. 病院車運用方式を行っている大阪北部の救急救命センターに搬入された心筋梗塞患者126症例をDCによる搬入90症例（DC群）、救急車による搬入36症例（EMT群）に分け、生存退院率、時間因子の検証、患者生存に対する諸因子の影響等を後ろ向きに調査検討した。

倫理面への配慮：ドクターカー運用に係る費用に対する調査に対する倫理的問題点はない。また、心筋梗塞患者に対するDCの運用効果の調査に関しては、搬入方法による分類比較を行い、個々の症例の個人情報には外に出ず、倫理的に問題は

ない。

C. 研究結果

1. DC の運用費用

1) ワークステーション方式

ワークステーション方式とは、自治体消防が救命士および救急隊員を配属した救急ステーション（救急隊の分署）を医療機関内に設置し、医療機関が救急車に同乗する医師を確保する方式である。患者の搬送に係る費用はすべて自治体消防が負担するので医療機関側の経済的負担は、病院車運用方式に比較し少ない。運営は、多くの場合は消防を運営する自治体が行うが、千葉県 F 市のように医師の確保を依頼する医療機関や医師会等に委託する場合もある。原則は、自治体が医師に対し救急車の同乗に対する対価を支払うが、大阪府 T 市のように救急車同乗医師が救急車同乗の時間以外は所属する病院の業務を行う場合は、医療機関が負担する場合もある。ただし、M 市は、この医療機関に救命救急センターの運営費として4億3千万円の補充金を支出している。新規に救急ステーションを医療機関内に設置する費用として、北海道 S 市は、約2億円、また大阪府 M 市は、救急ステーション整備に2400万円、通信機能整備に1282万円を必要とした。多くのワークステーション方式の DC は、自治体立の医療機関にワークステーション設置を依頼するので、土地収得の費用は発生しない。ドクターカーとして高規格救急車を改装するし、医療機器を搭載する費用としては、多くの自治体で3500万円程度必要としている。

2) 病院車運用方式

病院車運用方式のドクターカーは、運営母体が医療機関であるため、ドクターカーの購入費および維持費、ドクターカー運転手、医師、看護師の経費をすべて医療機関が負う。大阪府 S 病院では、消防が使用している高規格救急車の購入として、約1000万円を要し、ドクターカーとして運用するには、除細動器・超音波診断装置・人工呼吸器・吸引器・バックボード・胸腔ドレナージセットなどの医療資機材、輸液や薬品等を搭載するために救急車の改造を含め、約1200万円が必要であった。24時間運用を行うために3人の運転手が必要となり、ドクターカーの保守点検、車検、車両保険等を含み運転手を外部委託すると年間約2200万円の経費が必要となっている。経費削減のため、東京都 T 病院では、ドクターカー内での治療を断念し、小型のバンタイプの病院車を購入し、バンタイプの病院車では医療従事者・医薬品・医療資機材の搬送のみ（緊急車両の認可を得るためには、ストレッチャーの搭載は必要）を行い、消防の救急車内で治療を行う工夫をしている。また、ドクターカーの運転手の経費削減のため、救命救急センターで就業後研修を行っている救急救命士や救急隊員に運転を依頼している施設もある。ドクターカーに同乗する医師・看護師の経費もドクターカー運用病院が負担する必要がある。ドクターカーの要請がない時間帯は、自院の通常業務を行うが、出勤依頼があれば、ドクターカー同乗を優先するため、医師・看護師

の増員が必要となる。人件費の節約あるいは同乗医療従事者の確保が困難なため、平日・日勤帯のみの運用、あるいは看護師は同乗せず、医師のみの同乗を行っている施設もある。

ドクターカーで医療行為を行うことで、初診料2700円・救急搬送診療料6500円、往診料6500円・薬剤使用料（出来高）を患者に請求できるが、病院車運用方式では、高額の運用経費が必要となるため、診療報酬のみでは運用経費を賄うことは出来ない。患者をドクターカー運用病院へ搬送する場合には、診療報酬の収金は容易だが、他病院へ搬送した場合や現場で患者が死亡した場合、未収金となる場合がある。大阪S病院のドクターカーによる診療報酬の約35%は、未収金となっている。

3) ピックアップ方式

ピックアップ方式とは、自治体消防がある出動基準に基づき患者の119番要請に対し、一台の救急車は直接に救急車派遣要請現場に出動し、他の一台は医療機関（あるいは医師の待機場所）に出動し、医師をピックアップし救急現場に向かい、現場から医師による医療を開始するシステムである。この場合、自治体が医師同乗費用、携行医療資機材・医薬品の負担を負う。市民病院の救命センターなど一定の医療機関の医師が同乗を行う場合もあるが、多くの医療機関、開業している医師会会員医師など様々な医師が同乗することもある。兵庫県N市の場合、医師の通常勤務帯は、同市内にある大学の救命救急センター、県立病院救急部の医師がそれぞれの病院で待機するこ

とで対応し、夜間・休日は西宮市医師会所属の医師が、診療所や自宅で待機しその対応に当たっている。携帯薬品等は、事前に救急車同乗医師に配られており、同乗医師は携帯医療資機材・医薬品と救急車に搭載している医療資機材・医薬品を使用し治療に当たる。N市の場合は、ピックアップ方式でドクターカーを運用するために、約1200万円の予算を計上し、年間90-120名の救急患者に対し現場から治療を行っている。

2. 心筋梗塞患者に対するDCの有用性

DC群90症例とEMT群36症例の病院前での医療行為を比較した場合、EMT群では行っていない医療行為として、DC群では73%にニトログリセリン投与、57%にアスピリン投与、35%に鎮痛剤投与、21%に心エコー・昇圧剤投与、12%に体外式ペースティングが実施されていた。両群の生存退院率は、DC群93%、EMT群80%で有意差があった。患者生存に対する因子として年齢・性別・ドクターカー・Killip4（重症度）の因子のロジスティック回帰分析でより、Odd Ratio4.232・95%CI1.097-16.330・p値0.036で、ドクターカーが急性心筋梗塞症例の予後改善における独立した因子であることが示された。

D: 考察

1. DCの運用費用

ワークステーション方式では、患者の搬送に係る費用はすべて自治体消防が負担するので医療機関側の経済的負担は、病院車運用方式に比較し少ない。しかし、運用母体である自治体は、新規に救急ス

ステーションを医療機関内に設置する費用および維持費の負担、同時に医師の同乗に対する対価の負担が発生するため、住民の理解が必要である。自治体の費用で運用する関係上、運営自治体の以外の地区への出動が困難である。そのため人口が少ない自治体では、出動件数が少なく対費用効果が少なく、運営は困難である。救命救急センターは、人口100万に対し一施設が認可されており、複数の市町村の重症患者をカバーしている。そのため、自治体の中には救命救急センターが存在しない地域も多い。たとえ自治体内に救命救急センターが存在していても、自治体消防が医療機関内に救急ステーションを設置する場合、公益性を考慮する必要があり、公的医療機関に限定され、公的病院以外では救急ステーションの設置が困難である。複数の自治体が協力してワークステーション方式を運用している例はなく、小さな自治体でのワークステーション方式の実施を困難にしている。

ピックアップ方式は、自治体が通常の救急業務以外に救急車同乗医師の人件費等を負担する以外に新しい救急ステーションを設置する必要がなく、ワークステーション方式に比較し金銭負担が少なく済む。ただ、1名からの救急車の搬送要請に対し、同時に2台の救急車を使用することで、救急車の不足をきたす場合がある。ワークステーション方式と異なり、医師のピックアップに要する時間がかかり、医師による病院前救急医療開始までに時間を必要とする。また、自治体が運用することで他の市町村への出動が困難である。

医療機関側は、ワークステーション方式同様に医師の確保のみで金銭的負担が生じない。

病院車運用方式のドクターカーは、運営母体が医療機関であるため、ドクターカーの購入費および維持費、ドクターカー運転手、医師、看護師等の経費をすべて医療機関が負う。初期投資として車両の購入費・改造費として約2200万円、24時間運用を行うためには、車両の維持費・運転手の費用としても年間約2200万円程度の経費を必要とする。さらに医師・看護師の搭乗費を含むと年間6000万円もの巨額を必要とする。単独の医療機関でDCを運用するのは費用的に困難である。しかし、自治体主導型のワークステーション方式、ピックアップ方式では、自治体域外へのDC出動は困難であるため、人口の少ない複数の自治体を医療圏としている救命救急センターでは、病院車運用方式が自治体の境界を越えて活動でき効果を発揮する。

2. 心筋梗塞患者に対するDCの有用性

AMIの急性期合併症として、致死性不整脈、急性左心不全、心原性ショックなどが挙げられるが、これらが発症すると早期に対応しない限り生命予後は極めて不良である。病院搬送前でもこれらの合併症は起こりうるわけで、その場合、院外心停止に陥ることもある。急性心筋梗塞の予後を改善させるためには、プレホスピタルではドクターカーの積極運用とインホスピタルでは早期再灌流療法が重要であると考えられる。医師は心電図解析やエコー検査も施行でき、ショック症例に対する気管挿管やカテコラミン投与、

不整脈に対する除細動、薬剤投与やペーシングも可能である。また、病院へ冠動脈造影検査を依頼することもできるわけで、これが CAG までの時間短縮に繋がっていると思われる。すなわち、プレホスピタルの段階から医師が積極的に治療に関与することにより、患者の病院到着後の治療が円滑に行え、こうした取り組みが、急性心筋梗塞患者の予後改善に寄与していることが示唆された。

ショック症例に対する気管挿管やカテコラミン投与、不整脈に対する除細動、薬剤投与やペーシングも可能なことで、ドクターカーが急性心筋梗塞症例の予後を改善することが示された。

E: 結論

1. 医療機関の費用負担から見た DC の運用

DC を 24 時間効率よく運用するには、救命救急センターの医療圏と自治体消防の搬送エリアが一致する場合、ワークステーション方式の DC 運用が望ましい。しかし、救命救急センターが複数の自治体消防の搬送エリアを管轄する場合、病院車運用方式の DC 運用が望ましい。ただし、医療機関の費用負担が多いので、病院前から重症患者に対し高度な治療を行うドクターカー出動に対する保険点数の新設など経済面での整備が必要である。過疎地における重症傷病者の医療機関へのアクセスの確保を行う目的で、医師搭乗ヘリコプター運用（ドクターヘリ）には、国や都道府県から年間約一億円もの補助金が出ている。都市部でドクターカーを 24 時間の運用をするには、同様の補助金が必要と思われる。

2. 心筋梗塞患者に対する DC の有用性

心筋梗塞患者に対し、DC が出動することで早期より心電図解析やエコー検査、