

奥能登地域を対象とした

ドクターヘリの導入効果に関する研究

金沢大学 理工研究域環境デザイン学類 学生会員 竹原 良祐
金沢大学 理工研究域環境デザイン学系 フェロー 高山 純一
金沢大学 理工研究域環境デザイン学系 正会員 中山 晶一朗

1. 研究の背景

3次救急とは「複数の診療科にわたる特に高度な処置が必要、または重篤な患者へ対応するもの」で、心筋梗塞、脳卒中などがその例であるが、高齢者人口の増加によりその要請が増加している。これは救急搬送・救急医療体制の高度化の必要性の増大、救急搬送・救急医療体制の地域格差の増大という状況を作り出している。一方で救急医療は、医師・医療スタッフの絶対数不足や救急医療情報システムのリアルタイム更新の不備、高度救急医療機関の地域的偏在等といった課題を抱えている。

また最近では、地方の、救急医療施設から離れている地域での救急要請には、ドクターヘリで対応するという動きもみられている。ドクターヘリは2001年、岡山県に日本で初めて配備されてから、2012年12月現在では、全国で30カ所35機まで広まっている。また、ドクターヘリの出動件数は2001年～2011年の10年間で約20倍も増加している。しかし、ドクターヘリや医師を配置する場所も問題となっている。また、実際にドクターヘリシステムを導入する事が、救急患者の救命率向上にどれだけ効果を与えるのか、また導入すると仮定したシミュレーションを行い、検討を行うことは、地域毎に行われる必要があるといえる。

2. 現在の救急搬送

救急要請があつてから医師による救急処置が行われるまでには、以下のような段階が踏まれる。まず救急要請があり、救急車両が現場にかけつける。現場では応急処置と搬送先病院の手配が行われる。その後救急

病院へ搬送され、病院側の救急患者の受け入れ準備・態勢が整って初めて医師による救急処置が行われるのである。それぞれの段階で所要時間を少しでも短縮することが、救命率の向上に繋がることは明確である。

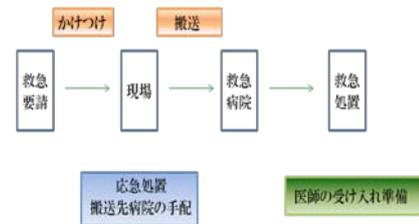


図-1 救急搬送フロー

この時間を短縮する方法として、現場までのかけつけの段階では、情報を正確に早く伝達すること、救急車両のかけつけ時間を短縮すること、(道路路面整備の向上、道路ネットワークの多様化、信号操作によるロス短縮、高規格道路の有効活用等)広域消防・救急システムの最適化等が挙げられる。救急現場での作業においては、応急手当の迅速化(救命士の技術向上、医療機器の高度化等)や受け入れ先病院のスムーズな決定等が挙げられる。また、救急病院への搬送に関しては、先に同じく救急車両の搬送時間を短縮すること、救急病院の最適な配置等が挙げられ、病院に搬送されてから医師による救急処置が行われるまでの時間短縮には、搬送中の救急車両と救急病院の情報伝達や医師のスムーズな受け入れ準備・態勢が重要である。

3. ドクターヘリとは

ドクターヘリとは、救急医療用の医療機器が装備され、救急医療の専門医および、看護師が同乗し、救急

現場に向かい、現場から医療機関に搬送するまでの間、患者に救急医療を行うことのできる専用のヘリコプターを言う。運航に関する財政負担は、国と県が折半している。ドクターヘリの魅力は、その機動性と迅速性にある。時速 200km で飛行するため、地上を走行する約 1/3～1/5 の時間で救急現場に到着することができる。また、道路の渋滞や、災害時などの通行止めも影響しない。さらに救急車と異なって、急発進、急停車、右折や左折に伴う不快感を与えることがなく、振動が少ないことも利点として挙げられる。

4. 研究の目的

本研究では、広域消防・救急システムの最適化問題に目を向ける。具体的には、ドクターヘリシステムを図-2 の石川県奥能登地域で導入した場合、得られる効果と、それにかかる費用を算出する。

5. 既存研究の整理

藤本らの研究¹⁾では、覚知から医療施設までの収容所要時間と救命率の関係から、救急医療施設へのアクセス性向上の便益を算出している。1) では、長崎救急医療協議会が運営する救急事務引継書約 4 万件のデータをもとに、6 疾患（脳内出血、くも膜下出血、急性心筋梗塞、急性心不全、肺炎、CPA）ごとの覚知から医療施設までの収容所要時間と救命率の分析を行っている。これによって得られた救命曲線から当該地域における現道拡幅計画による収容所要時間短縮を救命人数の増加として便益の算出を試みている。

6. 費用対効果の分析

石川県奥能登地域においてドクターヘリシステムを導入した場合の、簡単な費用対効果の分析を行う。効果を考える際、時間経過による生存率の変化が評価指標として重要である。時間経過と死亡率の関係を表した評価指標としてよく用いられるのがカーラーの救命曲線である。この救命曲線は、日本で行われている応急手当の講習会でよく用いられているものであり、フランスの救急専門医 M.CARA が 1981 年に報告した「傷

病してから応急手当を施すまでの経過時間と死亡率」を表したものである。これによると、心臓停止までは 3 分、呼吸停止では 10 分、多量出血では 30 分放置すると死亡率が約 50% に達するとされている。

上記の、カーラーの救命曲線を用いて算出した救命人数からドクターヘリシステムの導入効果の算定を行う。ドクターヘリシステム導入による救命 1 人当たりが生み出す利益を死亡一人当たりの逸失利益として算出する。逸失利益の算定には、交通事故の裁判などで用いられているライブニッツ式計算法を用いることとする。

$$T = Aqs$$

T : 損害の現在価値

A : 年収

q : (1 - 生活費控除)

s : ライブニッツ係数

(6.1)

7. ドッキングについて

ドクターヘリシステムでのドッキングとは、ドクターヘリと救急車が離着陸場で合流するということなので、どちらかが待たなければならない。本研究では、離着陸場に到着するのに時間のかかる方をドッキング時間とする。



図-2 対象地域図

参考文献

- 1) 藤本昭, 橋本孝来: 救急患者の収容所要時間・救命率曲線を使った道路整備の救命向上効果計測, 九州技報第 31 号, pp15-21, 2002 年 7 月
- 2) 吉村仁, 過疎地域を対象とした地域医療の高度化と三次救急搬送に関する研究, 2011 年