

救命率曲線を用いた石川県におけるドクターヘリの導入効果に関する研究

金沢大学大学院 自然科学研究科環境デザイン学専攻	学生会員	○備後 友貴
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
金沢大学 理工研究域環境デザイン学系	正会員	藤生 慎
金沢大学大学院 自然科学研究科環境科学専攻	正会員	辰野 肇
東京大学医学部附属病院	非会員	松原 全宏

1. はじめに

石川県奥能登地域などの地方部では高齢化が進み、救急出動件数も増加傾向にある¹⁾。しかし、石川県は救命救急センターが少ないうえに、立地場所も都市部に集中しており、能登半島・加賀地域からの搬送にはかなりの時間を要するため、救急医療体制の強化が必要である。そこで全国では、医師が救急現場に赴き初期治療を行うドクターヘリシステムを導入することで、中山間地域においても重篤患者の救命率向上が図られている。2015年8月に富山県が北陸地方初のドクターヘリを導入し、2016年度には宮城県、鳥取県や愛媛県も導入検討を開始、今や未導入県は石川県を含めた5都県となった。特に三次救急医療施設から離れた地域において、早急に治療が行えるドクターヘリは非常に効果的である。そこで、ドクターヘリのメリットを踏まえ、石川県でのドクターヘリ導入に向けて効果検証を予め行うことが本研究の目的である。

2. 研究方法

本研究では対象地域である石川県を国勢統計区249地区に分け、各地区からの救急車・ドクターヘリの搬送時間、初期治療を開始するまでの時間を比較する。基地病院は、2017年完成を目標に建て替えられる石川県立中央病院とする。また、国民健康保険データベース（以下、KDB）や救急搬送データを活用し、各疾患の発症率や救命率曲線を求め、ドクターヘリ対応による初期治療開始までの短縮時間から、増加救命人数を算出する。さらに得られた増加救命人数から逸失利益を求め、石川県立中央病院にドクターヘリを導入した場合に、得られる効果と費用を算出し考察する。

3. 既存研究の整理

藤本らの研究²⁾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。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、脳内出血、くも膜下出血、急性心筋梗塞、急性心不全、肺炎、CPAの6疾患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関係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。

4. 短縮時間の算出

ドクターヘリが導入されていない場合、救急車が重篤患者をピックアップし、基本的には現場から直近の三次救急医療機関へ搬送したのちに、医師による初期治療が施される。しかし、ドクターヘリを導入した場合には、救急車と指定されたポイントでドッキングすることで、医師が現場に赴き、初期治療を早急に行うことができる。本研究では、三次救急医療施設に到着してから行う初期治療と、ドクターヘリがドッキングして行う初期治療の医療効果を同等であるとした。今回、ドクターヘリ要請のタイミングに関して、覚知時の要請と、救急車が救急現場に到着し、患者の容態を確認した時点の2パターンを考慮した。救急車で搬送は、出動準備時間2分、現場滞在時間10分と想定している。走行速度は表-1に示す。ドクターヘリ出動準備時

間は 5 分，飛行平均速度は 200km/時とした．

5. 増加救命人数の算出

本研究では，富山県南砺市の KDB をもとに，効果の計測に影響が大きいと見込まれる脳内出血，虚血性心疾患，脳内出血，肺炎の 4 疾患を対象として発症率を求める．データは平成 24 年 6 月から 27 年 2 月までの医療費 30 万円以上利用した 0～74 歳の患者データを用いる．また，小松市 KDB や病院の救急データを用いて，治療開始時間の変動による救命率曲線やより精緻な疾患別の年齢別発症率を算出する．

6. 導入効果の算出

増加救命人数の算出結果を利用し，ドクターヘリの導入効果の算定を行う．本研究では，ドクターヘリ導入による救命 1 人当たりが生み出す利益を死亡 1 人当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複利計算法の式(1)に示したライブニッツ式を用いる．逸失利益を現時点の価値で算定する場合には，その利益が生ずる時までの利息を控除しなければならない．

$$T=Aqs$$

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

本研究では，症状別の増加救命人数と年齢別の発症率をもとに，年齢別の増加救命人数を求め，年齢ごとの就労可能年数に対応したライブニッツ係数を用いている．ここでは 0～100 歳以上まで 10 歳ごとの階級に分け，発症者の平均年齢を 5 歳から 100 歳までの 10 歳階級で計算した．また，1 人当たりの平均年間所得は，国税庁の平成 24 年民間給与実態統計調査³⁾から年齢階層別の平均給与を使用した．ドクターヘリの年間維持費用は，ヘリ変動費，医師等人件費，運航調節費，ヘリ固定費等を含め，年間 2 億 1000 万円⁴⁾とされている．石川県におけるドクターヘリの導入効果を，ドクターヘリ導入による救命率向上の利益の算定結果から，ドクターヘリの年間維持費用を差し引いた金額とする．

参考文献

1) 石川県消防防災年報 平成 25 年版（平成 26 年度刊行）

2) 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

3) 国税庁：平成 24 年民間給与実態統計調査，年齢階層別の平均給与

4) 小泉雄也：ドクターヘリの役割と課題，早稲田社会科学総合研究 別冊「2010 年度 学生論文集」，2010 年

表-1 救急車の走行速度

	奥能登地域		その他
	現着前	現着後	
一般道	60	40	40
主要道	70	60	60
高速道	90	80	80

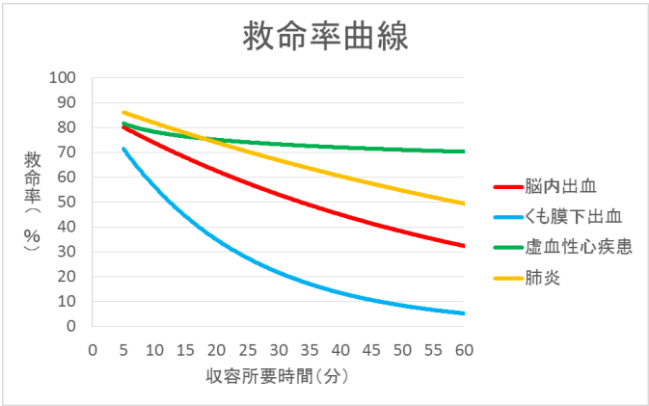


図-1 藤本の救命曲線²⁾

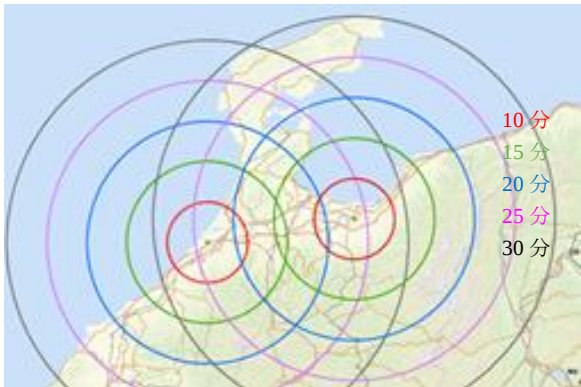


図-2 石川県立中央病院と富山県立中央病院からのドクターヘリ到達時間