

救命救急センターへの搬送データを用いた 重篤疾患の救命曲線推定

備後 友貴¹・藤生 慎²・松原 全宏³・高山 純一⁴・中山 晶一朗⁵
・辰野 肇⁶

¹学生会員 金沢大学大学院 自然科学研究科環境デザイン学専攻 (〒921-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: bongo@stu.kanazawa-u.ac.jp

²正会員 金沢大学助教 理工学域環境デザイン学系 (〒921-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: fujii@se.kanazawa-u.ac.jp

³非会員 東京大学医学部付属病院助教 (〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1)

E-mail: s.osawa.ku.sed@gmail.com

⁴フェロー会員 金沢大学教授 理工学域環境デザイン学系 (〒921-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: takayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

⁵正会員 金沢大学教授 理工学域環境デザイン学系 (〒921-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: nakayama@staff.kanazawa-u.ac.jp

⁶正会員 (株) 国土開発センター (〒924-0838 石川県白山市八束穂3丁目7番地)

E-mail: tatsuno_hajime@kokudonet.co.jp

近年、少子高齢化が進み、石川県の奥能登地域などの地方部でも、若者の地方離れなどにより人口の高齢化が深刻になっている。石川県では高齢化により、年々救急出動件数が増えており、救急医療体制の高度化が求められている。特に救急搬送に時間のかかる地方部では、プレホスピタルケアの充実を図る必要がある。その解決策として効果的であるのがドクターヘリであり、医師を現場に運ぶことでより早く患者の初期治療を行うことができる。しかし、その導入効果については重篤疾患の発症率、救命率などを精緻に算出することが課題となっていた。そこで本研究では、救命救急データを用いて救命率曲線を推定することを試みた。

Key Words : survival curve, emergency hospital care, ambulance data

1. はじめに

近年、高齢人口の増加が進み、石川県の奥能登地域などの地方部などでも問題となっている。さらに、高齢化に伴い救急車を必要とするような重篤疾患発症率も高くなるため、奥能登地域などの地方部では救急医療体制の強化が求められている。救急医療体制の強化といっても、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様々な課題があるが、石川県においても三次救急医療機関は施設数が少ないうえに、立地場所も金沢市内に3施設、能登に1施設と集中しており、郊外地域からの搬送にはかなりの時間を要しているというのが現状である。

また最近では、地方での救急要請には、ドクターヘリ対応するという動きもみられており、日本で初めてドクターヘリが導入された2001年当初から比べ、今やドク

ターヘリ未導入県は石川、東京、福井、香川の4都県となった。2015年には富山県が北陸で初めてドクターヘリ制度を導入する。ドクターヘリは医師を救急現場に運ぶことで初期治療開始時刻を早め、重篤患者の救命率を上げることを目的としている。特に奥能登地域や加賀南部地域など三次救急医療施設から離れた地域において、医師を派遣し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と言える。そこで、石川県にドクターヘリ制度を導入すると仮定し、救急医療データを用いて救急患者の救命率向上にどれだけ効果を与えるのか検討を行うことは十分意義のあることだといえ、これまで著者らはドクターヘリの導入効果に関する分析を行ってきた^{1)・2)・3)・4)}。しかし、ドクターヘリが効果を発揮する重篤疾患の発症率や救命率、救命後の社会復帰状況などが明確でなかったため、正確な導入効果を算出することが難しかった。筆者らはこれらの課題を解決すべく国民健康保険データベース (KDB) を用いて疾患別の発症率を算

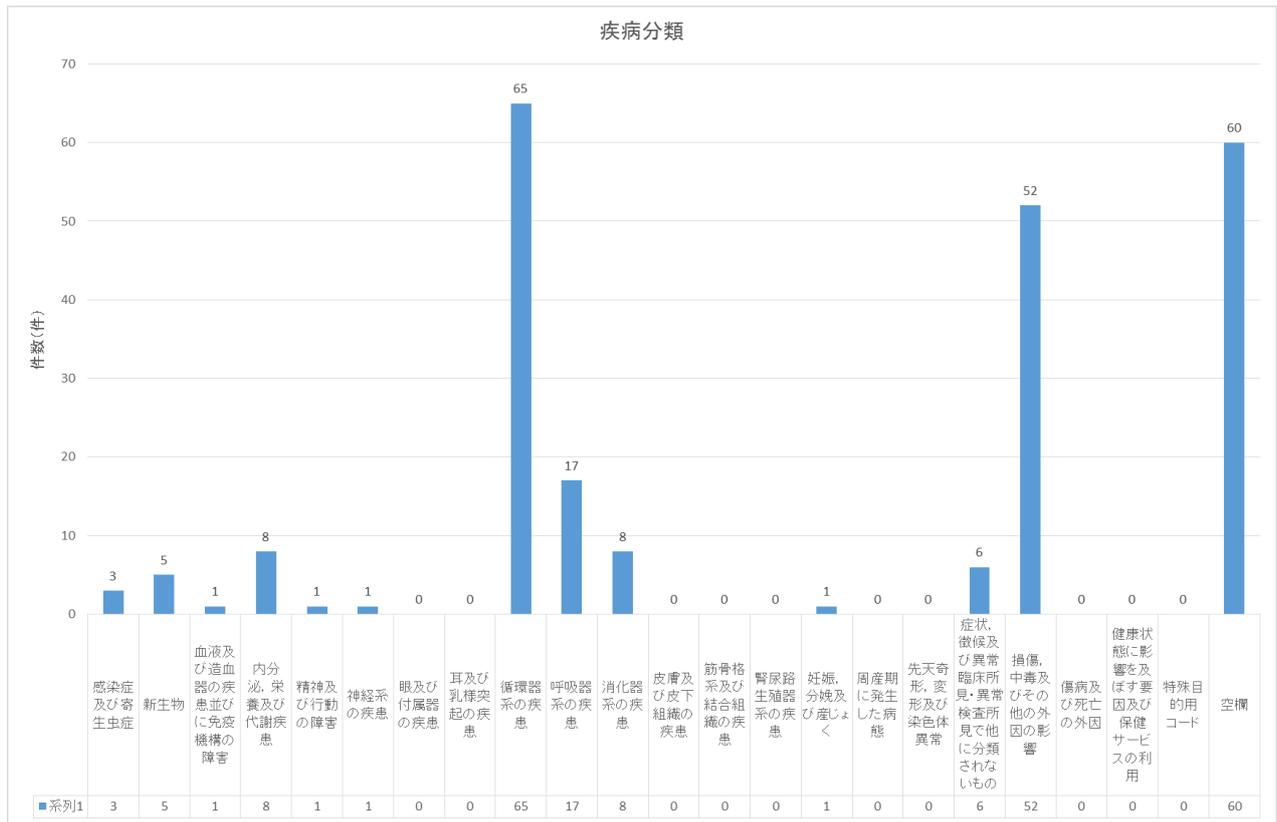


図-1 各疾病分類件数

出している¹⁾。また、救命率は藤本ら²⁾の研究成果を用いている。しかし、発症・救命・社会復帰(予後)といった一連の救命救急の流れを網羅できていなかった。そこで本研究では、救命救急センターに救急車で搬送された患者のデータを用いて、救命率を算出することを目的とする。さらにカルテデータを用いて、疾患別の救命後の社会復帰状況(予後)について明らかにし、ドクターヘリの導入効果を算出するための基礎データを構築することを目指す。

2. 分析データ

(1) 救命救急データ

救急データは2015年7月～2015年12月までの6か月の間に救急搬送された患者データ228件である。この救急データは東京大学医学部付属病院の救急科がまとめたデータであり、患者の個人属性、主訴と転帰、現場到着時と病着時のバイタル(血圧、心拍、意識レベル、呼吸数、体温、SpO₂、瞳孔左右)、入電時間と受付時間、転帰は患者の救急科からの移動先(救急科入院、他科入院、転院、自宅経過観察、死亡)、救急治療を施した後の患者の容態、救急隊の覚知時間、到着時間、現発時間、病着時間などを把握することができる。

(2) 救命救急データ上のバイタルサイン

生存者と死亡者で分類し、病着前後のバイタル測定値

(表-2)¹⁾、²⁾の範囲外である。正常値の範囲は年齢等にもよるが、死亡者は、各バイタルで比較的正常値から外れている。

表-1 生存者と死亡者のバイタルサイン測定値

	生存者		死亡者		正常値
	病着前	病着時	病着前	病着時	
収縮期血圧(mmHg)	127.2	129.0	124.9	134.8	130以下
拡張期血圧(mmHg)	70.0	75.0	68.3	76.4	80以下
心拍(回/分)	99.0	99.8	53.6	43.2	60～85
意識レベル(GCS)		12.7		7.2	15:正常
呼吸数(回/分)	23.1	19.4	12.2	7.4	12～18
体温(°C)	36.7	36.8	36.5	36.3	36.5±0.5
SpO ₂ (%)	90.2	95.7	79.5	90.1	92以上
瞳孔右(mm)	3.3	3.2	4.2	4.5	2～4
瞳孔左(mm)	3.3	3.2	4.2	4.5	2～4
JTAS		1.5		1.1	5:非緊急

表-2 バイタルサインの基準値¹⁾

項目	基準値	種類
体温	36.5 ± 0.5°C	低体温: 35.0°C未満 高熱: 38.5°C以上 超高熱: 41.5°C以上
	130/80 mmHg以下(収縮血圧)	高血圧: 140/90 mmHg以上
心拍数	60～85回/分(規則正しいか否かの記載も必要)	頻脈: 60回/分未満 頻脈: 100回/分以上 比較的徐脈 ^{*)} : 計算値 ^{*)} よりも実測値が大きく、徐脈傾向を認める場合 比較的頻脈 ^{*)} : 計算値 ^{*)} よりも実測値が大きく、頻脈傾向を認める場合
	呼吸回数	12～18回/分(基準: 15～20秒の測定、1分間に複数)
呼吸パターン ^{*)}	規則正しい呼吸	浅速呼吸: 新呼吸時に主に認められる 大呼吸: 驚かされている場合に呼吸していると思われる
不規則な呼吸	その他の	基本的には中枢神経の障害、大きなリズムが変化する場合(詳細はここでは割愛) 口すばめ呼吸や嘔吐、努力呼吸や喘鳴呼吸など、さまざまな呼吸パターンがある。その詳細を知ることは先決ではなく、まず、回数とパターン(リズムと大きさ)をすべての感測で見分けることが重要である SpO ₂ : 92%以上が正常(年齢により、正常値の一覧もある) 意識状態: 覚醒しており、見当識 ^{*)} もしっかりしている状態。ただし、これを満たしていても、不安そうであったり、攻撃的である場合は意識障害と捉える ^{*)}

^{*)}:主に発熱状態に用いる。
^{**)}: 予後よりも0.5°C上昇すると心拍数は10回/分上昇する。
^{***)}: 規則正しいか否かの記載も必要(リズムと大きさ)。
^{****)}: "心拍数"欄中の「規則正しい」欄は、本人のバイタルは見当識の評価ではない。
^{*****)}: バイタルサインの評価として、意識障害は興奮系か抑制系かで分けて考えるようになっている。GCSやJCSも有用であるが、そのいずれかで1点でも意識レベルが異常を認めれば、生命危険としては「危険」と判断する。

(2) 救命救急データ上の疾患の分類

疾患ごとに救命率の時間変化は様々であり、疾患ごと

に分類して分析を行う必要がある。そこで、すべての症例を、国際疾病分類（ICD）をもとに各症例を分類した。ICDとは異なる国や地域から、異なる時点で集計された死亡や疾病のデータの体系的な記録、分析、解釈及び比較を行うため、世界保健機関（WHO）が作成した分類である。ICDはアルファベットと数字を用いたコードで表され、約10年ごとに改訂されている。現在使用されている分類は第10回改訂のICD-10（2003年版）であり、ICD-11は2019年に公表される予定である。このICD-10に準拠したICDコード検索サイト1)で病名を検索し、ICDコードを振り分けた。振り分けたICDから、22群の大分類ごとに分析を行う。分類結果を図-1に示す。

3. 救命曲線の推定

ICDで分類したので、疾患ごとの救命率曲線を算出してみる。データ数がある程度揃っている「循環器系の疾患」、「損傷、中毒及びその他の外因の影響」、「呼吸器系の疾患」で分析を行った。結果を図-3～5に示す。循環器系、呼吸器系の疾患の近似式は右肩下がりでありそれらしくなったが、外因の影響の救命率曲線は右肩上がりであり、搬送時間が長いほど救命率が上がるという矛盾した結果となった。データ数を増やすか、外傷の救命率は症状の程度による影響が大きいいため、ISSで程度ごとに分類する必要がある。

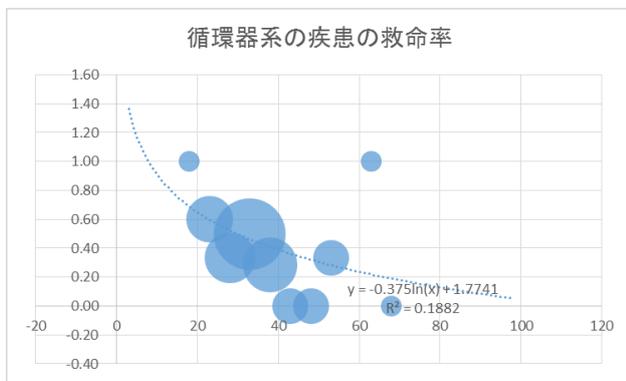


図-3 循環器系の疾患の救命率

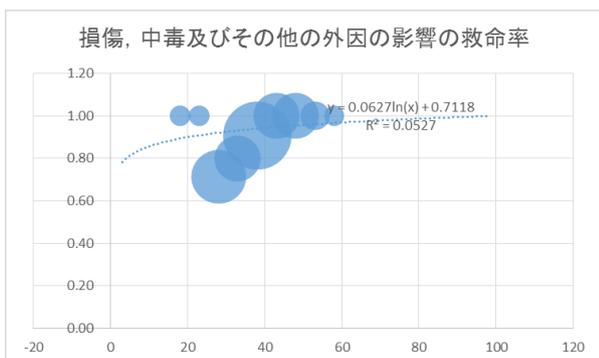


図-4 損傷、中毒及びその他の外因の影響の救命率

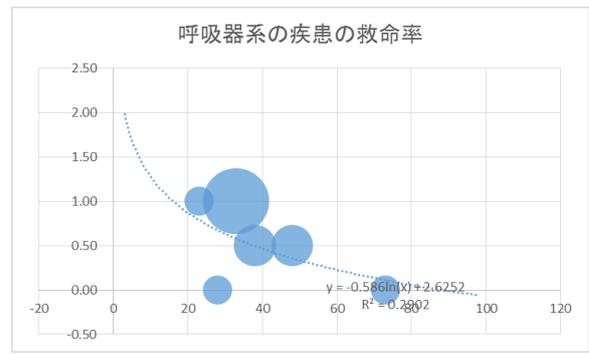


図-5 呼吸器系の疾患の救命率

4. 搬送時間とバイタルサインの関係

搬送時間による各バイタルの変化をみるため、データ数の多い循環器系の疾患で、バイタルの時間変化のグラフを作成した。搬送時間0～60分のサンプルを用い、呼吸数と心拍数は0（回/分）のデータを除外した。今回、病院前の測定データと病着後の測定データ両方用いて時間変化を示した。

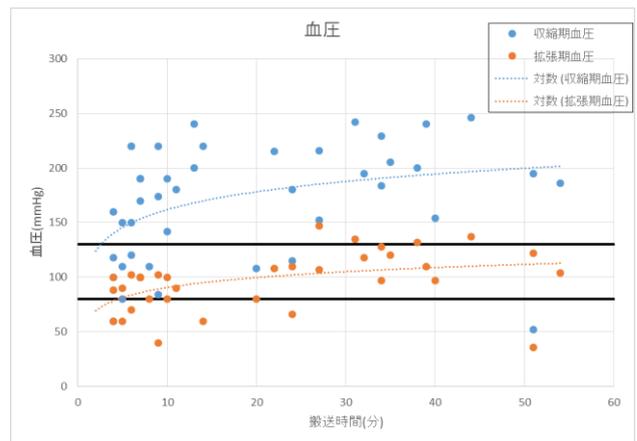


図-6 血圧のバイタル変化

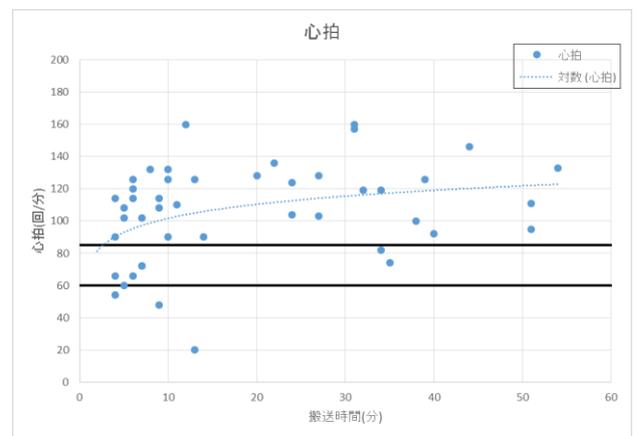


図-7 心拍のバイタル変化

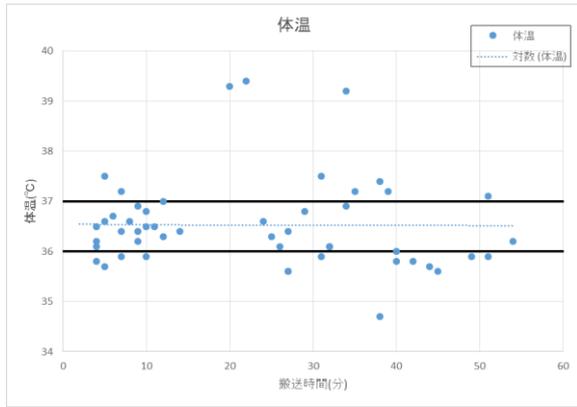


図-8 体温のバイタル変化

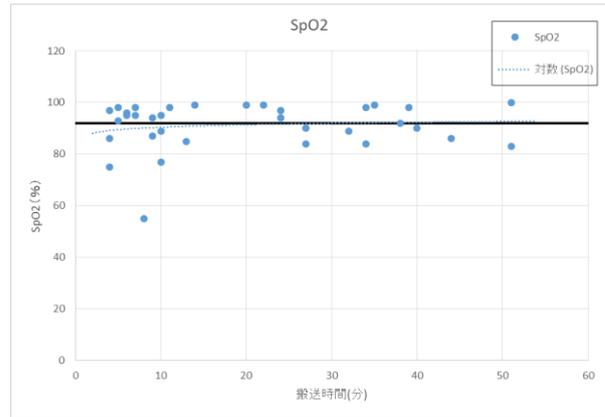


図-11 SpO2のバイタル変化

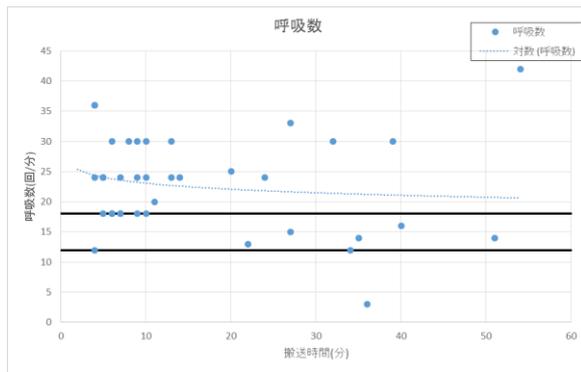


図-9 呼吸数のバイタル変化

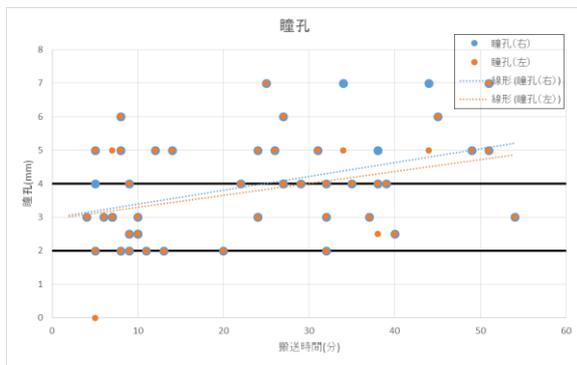


図-10 瞳孔のバイタル変化

5. まとめと今後の課題

本研究では、入手可能な救命救急センターに搬送された救命救急データを用いて救命曲線を推定した。その結果、循環器系疾患・呼吸器系疾患と外因性の疾患では傾向が異なり矛盾が生じる結果となった。今後はサンプル数を増やすなどして、より精緻な救命曲線の推定を行いたい。

参考文献

- 1) ICD-10 コード&DPC 検索 標準病名集 ver.3.13 準拠 (H22 年版 DPC 用) : <http://web.hosp.kanazawa-u.ac.jp/dpcchk/dpcchk2010/icd/>
- 2) ICDのABC(平成26年度版):厚生労働省大臣官房 統計情報部 : http://www.mhlw.go.jp/toukei/sippei/dl/icdabc_h26.pdf
- 3) 入江聡五郎:総論 バイタルサインの生理学的解釈法〜ヤバイタルの考え方〜, バイタルサインを読み解く 臨床で役立つ解釈と診断法 : http://www.igaku.co.jp/pdf/1404_resident-01.pdf
- 4) 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.
- 5) 小池則満: ヘリコプター救急を支える離着陸場整備のあり方, 土木計画学研究・講演集 vol.43, 2011
- 6) 現在価値(逸失利益)の計算式, <http://www.asahi-net.or.jp/~Z13H-KWRZ/law2traffic2.html>
- 7) 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
- 8) 益子邦洋: 救急医の覚悟が問われる時代, アスカ 21 第70号, 2009年

ESTIMATION OF LIFESAVING EMERGENCY CURVE USING AMBULANCE DATA

Yuki BINGO, Makoto FUJII, Takehiro MATSUBARA, Jyunichi TAKAYAMA, Shoichiro NAKAYAMA and Hajime TATSUNO