

# 3 次救急医療・救急搬送における 病院収容時間と患者の 1 か月予後の関係

小島 雅貴<sup>1</sup>・高山 純一<sup>2</sup>・藤生 慎<sup>3</sup>・稲葉 英夫<sup>4</sup>

<sup>1</sup>学生会員 金沢大学 自然科学研究科環境デザイン学専攻 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

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

<sup>2</sup>フェロー 金沢大学教授 理工研究域地球社会基盤学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

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

<sup>3</sup>正会員 金沢大学助教 理工研究域地球社会基盤学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

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

<sup>4</sup>非会員 金沢大学教授 医薬保健研究域医学系 (〒920-1192 石川県金沢市角間町)

E-mail: hidinaba@med.kanazawa-u.ac.jp

我が国における 3 次救急医療・救急搬送の問題が山積するなか、本研究では、3 次救急医療・救急搬送の高度化を考えるにあたり、病院収容時間と患者の予後の関係について影響を分析し、定量的な評価を行う。病院収容時間と退院率の関係をグラフ化したところ、相関はみられなかったが、データを搬送先医療機関でグルーピングしたところ、退院率は 3 次救急で低下傾向、2 次救急で上昇傾向にあり、明らかな傾向の違いを確認することができた。条件の近い患者でグルーピングすることで、これまで見えなかった病院収容時間と退院率の関係を見ることができた。また、2 項ロジスティック回帰分析の結果、3 次救急医療機関搬送の脳梗塞患者においては、病院収容時間の長短が患者の予後に影響を与えることを確認できた。

**Key Words:** emergency transportation, transportation time, discharge rate, emergency medical care

## 1. はじめに

我が国における 3 次救急医療・救急搬送の高度化が急務となっている。というのは、近年我が国では、急激な高齢化に伴い救急出動件数や搬送人員数等の救急需要が増加傾向にあるうえ、救急搬送は遅延化傾向にあるからである。一方で、医師不足や高齢患者の入院長期化によるベッド満床といった供給側の問題もある。また、救急入院患者のうちの大多数は、治療を受けた後にリハビリや療養を要するため、救急医療からリハビリテーション医療を経て、療養型の病院へ、最後は在宅や施設での療養へ、といった継続的かつ包括的な医療環境の整備が必要となる場合が多いからである。

以上のような 3 次救急医療・救急搬送の状況を踏まえ、本研究では、石川県の救急搬送データを使用し、現状把握と課題発見を行う。具体的には、患者の予後を表す指標として入院 1 か月後の退院率を用い、救急搬送の遅れが患者の予後に与える影響を分析する。そして、2 項ロジスティック回帰分析により、退院率を目的変数とした

モデルを構築する。救急搬送の遅れと患者の予後の関係を定量的に評価しておくことは、3 次救急医療・救急搬送の高度化に向けた効果的な施策を考える上でも重要である。

また、搬送先医療機関でデータをグルーピングし、病院収容時間と退院率に関する分析を行う。石川県の医療計画によると、脳卒中の外科的治療が 24 時間可能な医療機関は県内に 15 施設あり、うち 4 施設が比較的高度な診療機能を有する 3 次救急医療機関である。図-1 にそれら 15 施設を石川県の地図にプロットしたものを示す。青丸は 3 次救急医療機関を表し、赤丸はその他の医療機関を表す。3 次救急医療機関 4 施設や、15 施設全体の地理的配置の偏りから、石川県内の救急医療には地域格差が生じているという課題がある。搬送先医療機関の選定には、各医療機関への距離と患者の重症度が主な因子となり影響するため、搬送先医療機関でデータをグルーピングすることで、比較的条件の近い患者群で分析を行うこととする。

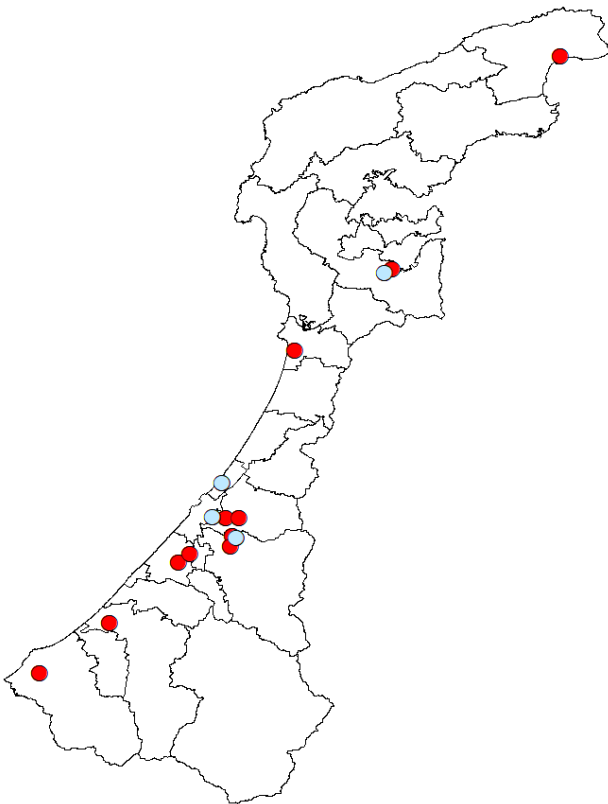


図-1 脳卒中の外科的治療が24時間可能な医療機関の配置

## 2. 既存研究の整理と本研究の位置づけ

病院収容時間と患者の退院率に関する既存研究としては鮎川ら<sup>1)</sup>の研究がある。鮎川らは、病院収容時間が短ければ、患者の予後が改善するという作業仮説に基づき、九州の6病院に救急車で収容された患者データを分析した。6病院に救急搬送された急性心筋梗塞及び不安定狭心症、くも膜下出血、脳梗塞、脳出血、消化管出血、大動脈解離の7疾患について集計し、病院収容時間と予後との関連を統計解析した。これらの疾患 5,247 症例の

うち、入院後 30 日目の生存、自宅退院が確認でき、現場から直接搬送された患者で重症度を分類できたものは 1,057 例（急性心筋梗塞 201 例、不安定狭心症 49 例、くも膜下出血 217 例、脳梗塞 405 例、脳出血 114 例、消化管出血 45 例、大動脈解離 26 例）であった。結果として、急性心筋梗塞重症例（Forrester 分類 IV 群）においては、搬送時間と入院後 30 日目の自宅退院率との比率の検定で、搬送時間が短ければ自宅退院率が高いことを示した。急性心筋梗塞軽症及び中等症、その他の疾患では、搬送時間との間に明らかな関係はみられず、覚知時間の遅れなどが影響した可能性を示唆した。

本研究でもまずは、既存研究と同様に病院収容時間と患者の退院率の関係を確認する。次に、搬送先でグルーピングしたデータを用い、病院収容時間と退院率の関係を確認し、差異の有無を検証する。そして、2 項ロジスティック回帰分析により、退院率を目的変数としたモデルを構築し、救急搬送の遅れと患者の予後の関係を定量的に評価する。

## 3. 分析データ

本研究で用いるデータは、2014 年 10 月～2016 年 9 月の 2 年間の石川県における救急搬送データである。金沢市のみ 2015 年 10 月～2016 年 9 月の 1 年間分となっている。表-1 に概要を示した。

なお分析にあたっては、データ項目の搬送形態（直接搬送・転院搬送・転送・ヘリ搬送）、傷病名、各時刻（入電・出場・現場到着・接触・現場出発・病院到着）、程度（死亡・重症・中等症・軽症）、1 か月予後（死亡・入院中・生存退院）が漏れなく判明しており、かつ、搬送形態が直接搬送のデータ、程度が重症のデータ、患者が搬送中に心肺停止状態に陥っていないデータを有効データとした。

表-1 消防本部毎のデータ期間・データ数

消防本部	データ期間	年数	データ数
金沢市消防局	2015/10～2016/9	1	15,138
白山野々市広域事務組合消防本部	2014/10～2016/9	2	9,945
小松市消防本部	2014/10～2016/9	2	7,143
加賀市消防本部	2014/10～2016/9	2	5,898
七尾鹿島消防本部	2014/10～2016/9	2	5,587
奥能登広域圏事務組合消防本部	2014/10～2016/9	2	5,084
羽咋郡市広域事務組合消防本部	2014/10～2016/9	2	3,914
能美市消防本部	2014/10～2016/9	2	3,357
かほく市消防本部	2014/10～2016/9	2	1,948
津幡町消防本部	2014/10～2016/9	2	1,902
内灘町消防本部	2014/10～2016/9	2	1,191
計			61,107

## 4. 病院収容時間と退院率の関係

### (1) 対象疾患の概要

対象疾患は、既存研究にもあるように、急性心筋梗塞、くも膜下出血、脳梗塞、脳出血の4疾患とした。

虚血性心疾患に分類される急性心筋梗塞、脳血管疾患に分類されるくも膜下出血、脳梗塞、脳出血（この3疾患はまとめて脳卒中という）はいずれも、発症後迅速な救急搬送、医師による処置が必要な疾患である。死亡率をみてもこれらの疾患は高く、助かって後も後遺症を残して患者が寝たきりとなることが多い。そのため、効率的な3次救急医療・救急搬送が求められる。

表-2 に疾患毎の有効データ数、平均年齢、平均病院、

収容時間、生存率、退院率を示した。集計には、有効データを用いている。

### (2) 分析方法

入電から病院到着までの救急搬送の総所要時間である病院収容時間を算出し、退院率との関係をバブルチャートで示す。病院収容時間を5分区切りでグループ化し、そのグループごとに、入院1か月後の退院率を算出した。

### (3) 分析結果

病院収容時間と退院率の関係を示すバブルチャートを図-1~図-4 に示す。結果として4疾患とも、病院収容時間と退院率の間には相関が見られなかった。

表-2 疾患毎の有効データ数等

疾患	有効データ数	平均年齢	平均病院収容時間(分)	生存率	退院率
急性心筋梗塞	116	70.4	30.9	85.34%	44.83%
くも膜下出血	211	65.7	35.0	85.31%	27.01%
脳梗塞	629	77.1	33.4	95.71%	34.34%
脳出血	497	71.7	32.8	89.74%	19.92%

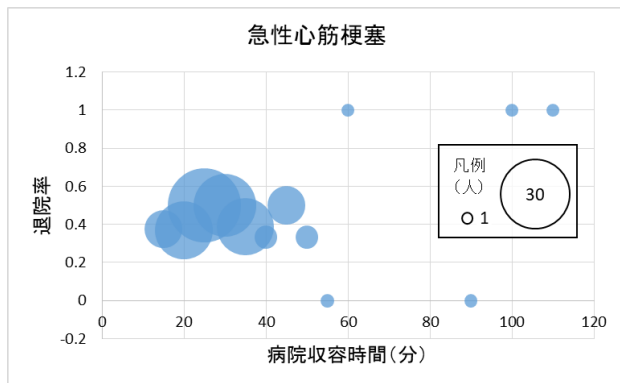


図-2 急性心筋梗塞における病院収容時間と退院率の関係

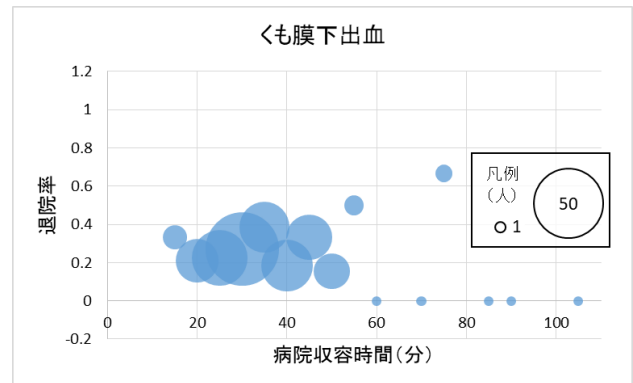


図-3 くも膜下出血における病院収容時間と退院率の関係

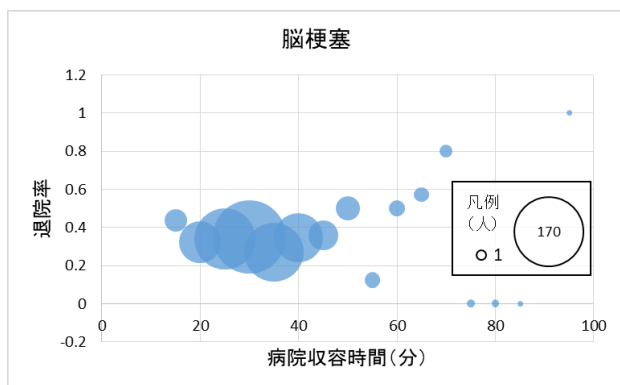


図-4 脳梗塞における病院収容時間と退院率の関係

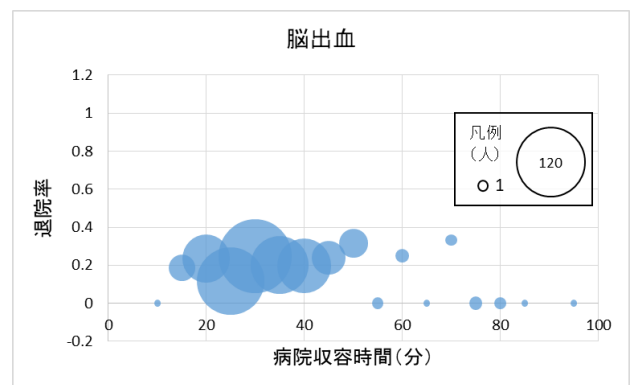


図-5 脳出血における病院収容時間と退院率の関係

## 5. 搬送先別に見る病院収容時間と退院率の関係

### (1) グルーピング

各疾患における搬送先医療機関別のデータ数を表-3に示す。グルーピングは、搬送先医療機関が対象疾患の専門的治療が可能な医療機関か否か、さらに3次救急医療機関か2次救急医療機関か、で行った。その他の医療機関へ搬送された患者群については、データ数が少なく特徴も見られないため、比較は、専門的治療が可能な3次救急医療機関（以下、3次救急）と2次救急医療機関（以下、2次救急）に搬送された2群について行う。

### (2) 2群間の比較

各疾患について、3次救急、2次救急の2群間の比較を行うにあたり、両群のグラフの対数近似曲線を描く。なお、バブルチャートの近似曲線を描く際、各点に重み付けをしてあるため、大きな円ほど近似曲線に影響を与える。

### (3) 分析結果

2群の病院収容時間と退院率の関係を示すバブルチャートを図-6~図-13に示す。そして、搬送先医療機関別の病院収容時間と退院率の比較を図-14~図-17に示す。

3次救急、2次救急の2群間の比較を行ったところ、脳出血以外の3疾患では同様の傾向の違いが見られた。3次救急搬送群は病院収容時間が長くなるほど退院率が低下しているに対し、2次救急搬送群は病院収容時間が長くなるほど退院率が上昇しており、2曲線はクロスする。

## 6. 2項ロジスティック回帰分析

救急搬送の遅れが患者の予後に与える影響を定量的に評価するため、2項ロジスティック回帰分析を行った。目的変数は1か月予後が退院であったものを1、入院中あるいは死亡であったものを0とした。また、変数選択は増減法、P値の基準は0.2である。投入変数を年齢、病院収容時間とし、比較を行った2群をそれぞれ分析した結果を表-4に示す。なお、P値が0.2を超えるものに

ついては「—」と記してある。

結果として変数に選択されたのは、急性心筋梗塞における2次救急の年齢、脳梗塞における3次救急の病院収容時間および2次救急の年齢の、3つであった。よって、3次救急医療機関搬送の脳梗塞患者においては、病院収容時間の長短が患者の予後に影響を与えることが確認できた。

## 7. おわりに

病院収容時間と退院率の関係について見てきたが、データを搬送先医療機関でグルーピングしたところ、明らかな傾向の違いを確認することができた。グルーピングをせずに全データで行った分析では見られなかった傾向が見られたことから、やはり条件に近い患者でグルーピングすることは、病院収容時間と退院率の関係を見るうえで重要であると言える。

退院率が、3次救急で低下傾向、2次救急で上昇傾向にあったことについて考察すると、長時間をかけて、2次救急医療機関へ搬送される患者は比較的軽度の低い患者であったことが考えられる。また、短時間で2次救急医療機関へ搬送されるデータは、3次救急医療機関への距離が遠いために2次救急医療機関へ搬送されたものが含まれるのではないかと考えられる。一方、長時間をかけて3次救急医療機関へ搬送されるデータは、3次救急医療機関への距離が遠く、かつ比較的軽度の高いものが含まれるのではないかと考えられる。今後の課題としては、病院収容時間が長いグループと短いグループの違いに焦点を当てデータを分析することで、3次救急、2次救急の2群間の傾向の違いについて、明らかにしたい。

また、2項ロジスティック回帰分析の結果、3次救急医療機関搬送の脳梗塞患者においては、病院収容時間の長短が患者の予後に影響を与えることが確認できた。これにより、病院収容時間の短縮による入院1か月後の退院率改善を数値化できる。他の疾患についても、さらに詳細なデータのグルーピングを行うことで、同様の結果を得られるかもしれない。

表-3 各疾患における搬送先医療機関別のデータ数

グルーピング		急性心筋梗塞	くも膜下出血	脳梗塞	脳出血
専門的治療が可能な医療機関	3次救急	42	61	97	104
	2次救急	61	134	468	354
その他の医療機関		13	15	63	39

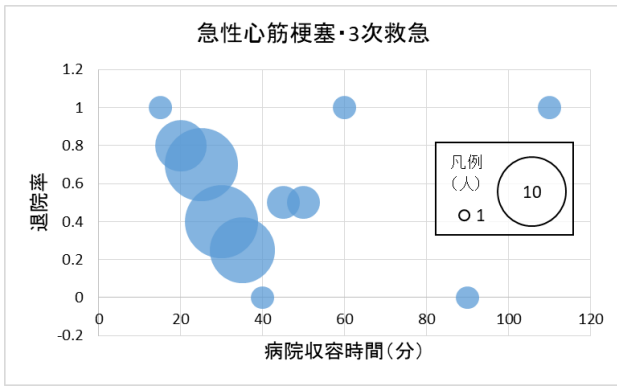


図-6 急性心筋梗塞・3次救急における病院収容時間と退院率の関係

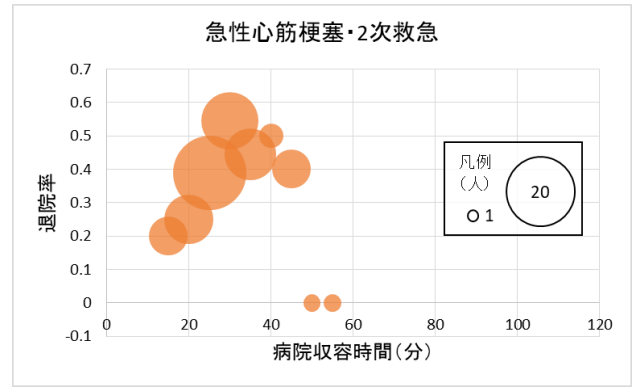


図-7 急性心筋梗塞・2次救急における病院収容時間と退院率の関係

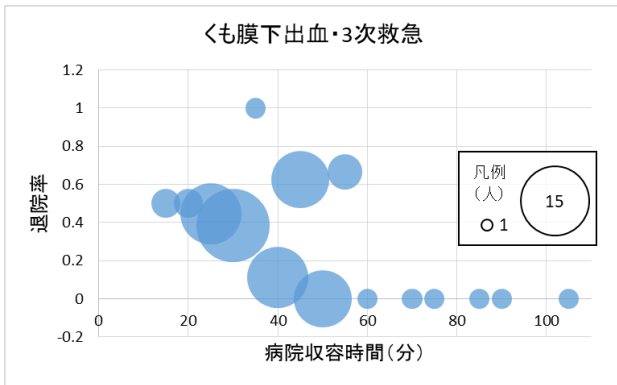


図-8 くも膜下出血・3次救急における病院収容時間と退院率の関係

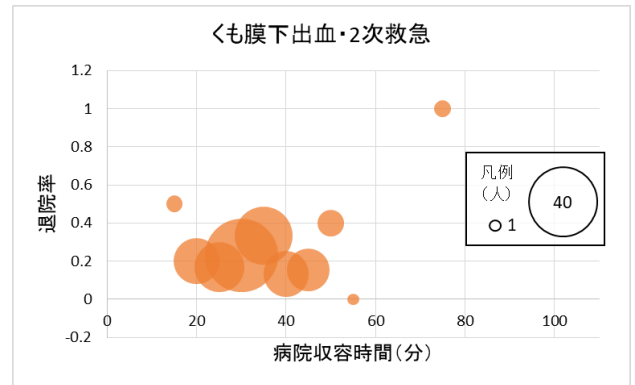


図-9 くも膜下出血・2次救急における病院収容時間と退院率の関係

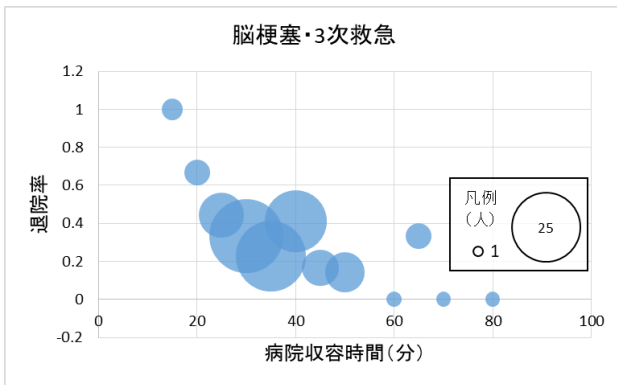


図-10 脳梗塞・3次救急における病院収容時間と退院率の関係

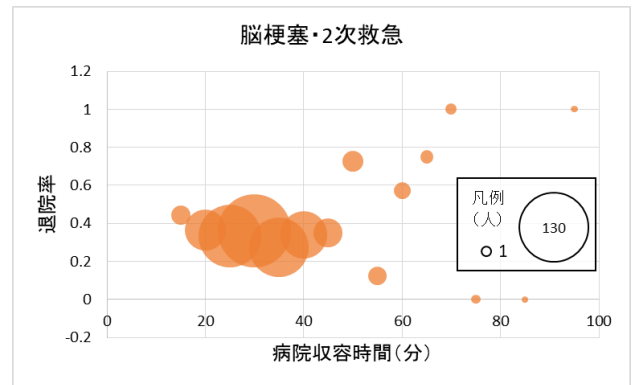


図-11 脳梗塞・2次救急における病院収容時間と退院率の関係

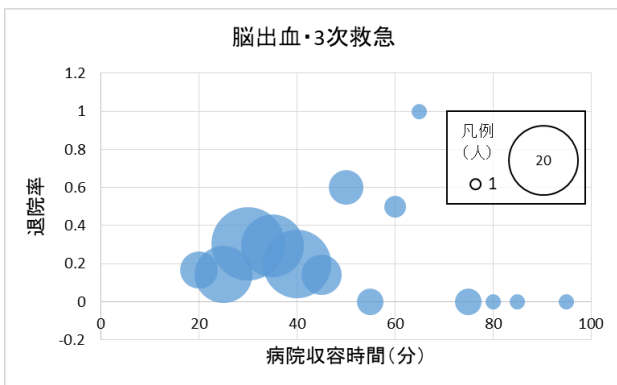


図-12 脳出血・3次救急における病院収容時間と退院率の関係

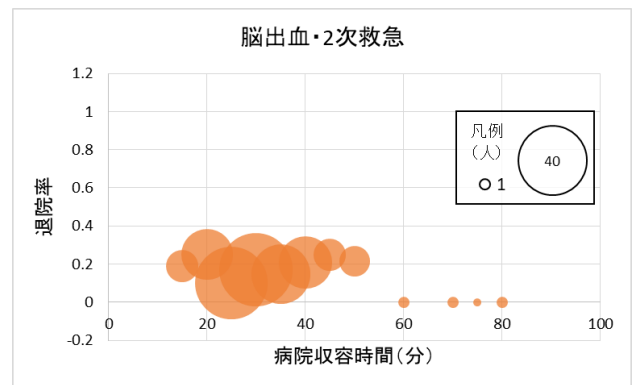


図-13 脳出血・2次救急における病院収容時間と退院率の関係



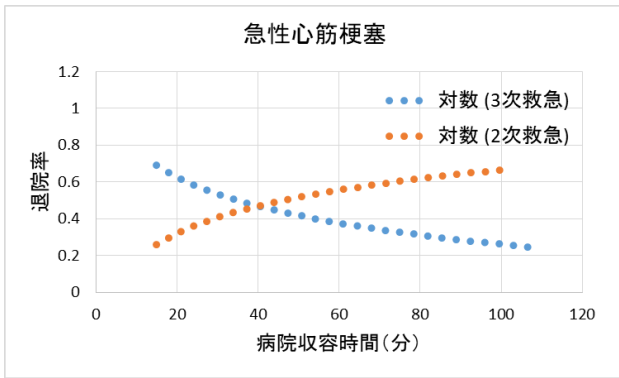


図-14 急性心筋梗塞における搬送先別の病院収容時間と退院率の関係の比較

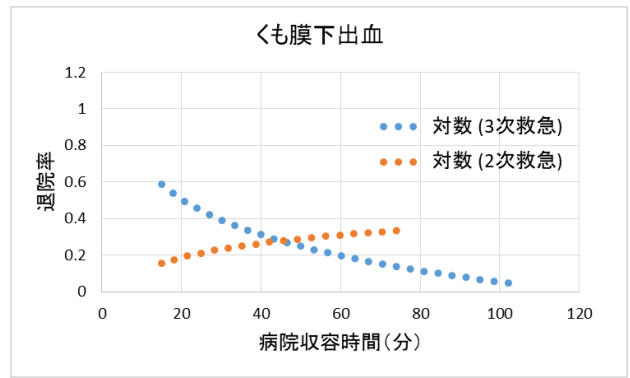


図-15 くも膜下出血における搬送先別の病院収容時間と退院率の関係の比較

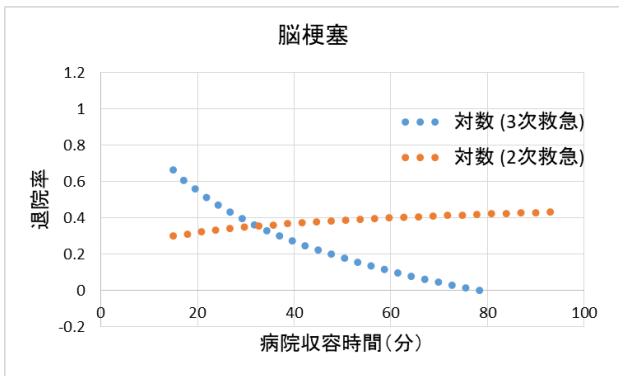


図-16 脳梗塞における搬送先別の病院収容時間と退院率の関係の比較

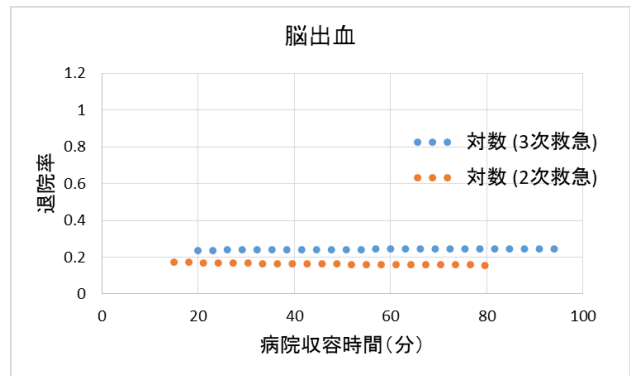


図-17 脳出血における搬送先別の病院収容時間と退院率の関係の比較

表-4 2項ロジスティック回帰分析結果

疾患	グループ	変数	偏回帰係数	P値	*: P<0.05 **: P<0.01
急性心筋梗塞	3次救急	年齢	-0.0432	0.1153	
		病院収容時間	—	—	
	2次救急	年齢	-0.0406	0.0470 *	
		病院収容時間	0.0336	0.1366	
くも膜下出血	3次救急	年齢	—	—	
		病院収容時間	-0.0339	0.0916	
	2次救急	年齢	-0.0243	0.0541	
		病院収容時間	—	—	
脳梗塞	3次救急	年齢	—	—	
		病院収容時間	-0.0529	0.0346 *	
	2次救急	年齢	-0.0291	P < 0.001 **	
		病院収容時間	—	—	
脳出血	3次救急	年齢	—	—	
		病院収容時間	—	—	
	2次救急	年齢	—	—	
		病院収容時間	—	—	

謝辞：本研究は、ISICO（石川県産業創出支援機構）からの「いしかわ創出大学連携研究プロジェクト支援事業」ならびに科学研究費補助金基盤研究(B)(代表：高山純一，課題番号：17H03322)の一環として行った研究成果の一部である。ここに記して感謝したい。

#### 参考文献

- 1) 鮎川勝彦，前原潤一，上津原甲一，島弘志，有村敏明，高山隼人，藤本昭：『救急車搬送患者の搬送時間と自宅退院率の関係』，日本臨床救急医学会誌，17（3），pp92-98，2006
- 2) 鮎川勝彦，高山隼人，前原潤一，井清司，藤田尚宏，有村敏明，中村夏樹，島弘志，宮城良充，藤本昭：『致命的内因性疾患および多発外傷における救急車搬送時間と入院 30 日目の生存率との関係』，日本臨床救急医学会誌，Vol.12，No.6, pp535-542，2009
- 3) 大枝良直，藤本昭，角知憲：『致命的内因性疾患と多発外傷における救急車搬送時間と入院 30 日目生存率のモデルの作成』
- 4) 小島雅貴，高山純一，藤生慎，稲葉英夫：『3 次救急医療・救急搬送における病院収容時間と生存率の関係』，土木学会中部支部研究発表会，（2018/03/02 発表）

(?受付)

## THE RELATIONSHIP BETWEEN TRANSPORTATION TIME AND 30-DAY DISCHARGE RATES IN TERTIARY EMERGENCY MEDICAL CARE AND EMERGENCY TRANSPORTATION

Masaki KOJIMA, Junichi TAKAYAMA, Makoto HUJIU and Hideo INABA