令和６年度 姫路市大学発まちづくり研究助成事業

「HEARTS データ等を用いた
播磨姫路圏域における救急医療の実態把握」

神戸大学大学院　医学研究科　AI・デジタルヘルス科学分野

令和７年３月

目次

1.研究背景 2

2.研究目的 2

3.対象データ 2

4.分析方法 2

5.結果 3

6.考察 9

7.政策提言への示唆および今後の課題 9

1.研究背景

播磨姫路圏域（姫路市を含む）では、救急搬送が困難な事例が頻発しており、地域住民が迅速な救急医療を受けられないことが医療提供の質低下につながっている。この背景には、地域間での医療資源の偏在、特定疾患（例：小児、循環器疾患）への対応、また休日や夜間など特定時間帯の影響が存在すると考えられる。これらの問題を解決するためには、救急搬送の現状把握と搬送困難に寄与する要因の定量的解明が必要である。本研究は、兵庫県播磨姫路地域の消防本部と病院がリアルタイムに傷病者の受け入れ可能状況を共有するシステム「播磨姫路救急搬送システム（HEARTS)」のデータを用い、救急搬送の実態を多角的に分析するものである。

2.研究目的

本研究の目的は、播磨姫路圏域における救急搬送事例の実態と、特に搬送困難に寄与する要因を定量的に明らかにすることである。

3.対象データ

本研究は、兵庫県播磨姫路地域の消防本部と病院が連携して運用する HEARTS システムのデータを用いた。分析対象期間は 2021 年 9 月 29 日から 2024 年 6 月 6 日までであり、この期間中に記録された搬送記録を対象とする。搬送実績として登録されたデータのうち、搬送困難事例の定義が不可能なケース（8,620 例）および、搬送時間の上位 1%にあたる 1,620 例を除外した 105,739 例を解析対象とした。

4.分析方法

搬送実態を明らかにするため、基礎集計として各種の基本的な指標について記述統計を実施した。具体的には、全要請件数、性別および年齢分布、現場滞在時間、病院照会件数、事故内容、事故発生場所、消防本部ごとの搬送困難および拒否事例の割合などについて、平均値、標準偏差、割合等を算出した。これにより、搬送実績全体の概要と、各群（通常搬送、搬送困難、不搬送）における特徴を明らかにした。

さらに、搬送困難に寄与する要因を明らかにするため、Multilevel mixed-effects logistic regression（多層混合効果ロジスティック回帰）を行った。被説明変数は病院照会時の「拒否」とし、性別、年齢、トリアージ（重症度）評価、現場滞在時間、照会時点までの病院照会件数などを説明変数とした。また、同一個人の複数回搬送記録が存在するため、個人効果をランダム効果として調整した。

5.結果

1）救急搬送の全体状況

救急要請件数は年々増加しており、重症度が徐々に高く傾向が確認された（表１、図１）。男女比および年齢層の分布は、全体として高齢者が最も多く、成人層が次いで占める傾向である（表 2)。また、現場滞在時間および病院照会件数に関しては、通常搬送と搬送困難群で大きな差が認められ、特に搬送困難群では平均滞在時間が 48～54 分、照会件数が約 5 件前後となり、搬送先の確保が非常に困難であることが如実に示された（図２、図３）。

表１　対象者の推移

	週数	要請件数	搬送件数	週当たり搬送件数
2021 年	13	8,913	8,713	649
2022 年	52	38,159	36,763	705
2023 年	52	41,018	39,809	763
2024 年	23	17,648	17,168	761
全体	140	105,738	102,453	730

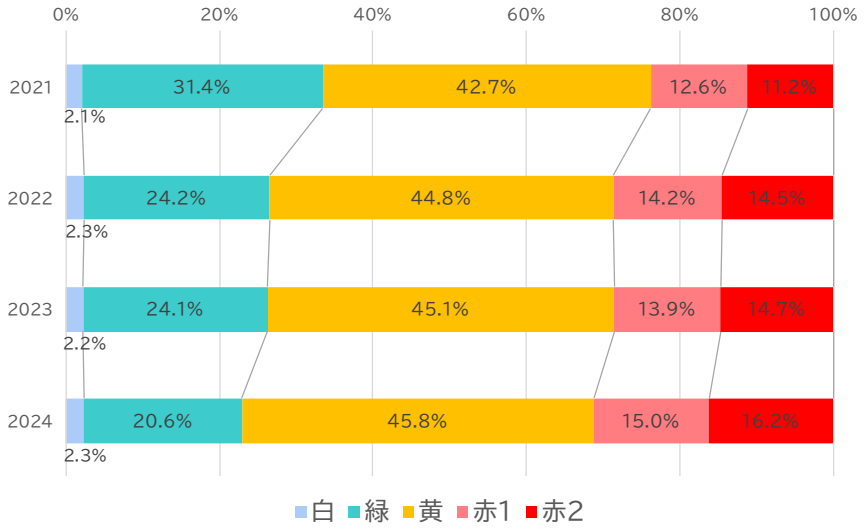

図１　重症度の推移

表２　性・年齢区分別

	2021 年		2022 年		2023 年		2024 年	
	n=	8,913	n=	38,159	n=	41,018	n=	17,648
性別								
男性	4,547	52.2%	19,043	51.8%	20,862	52.4%	8,871	51.7%

女性	4,166	47.8%	17,720	48.2%	18,947	47.6%	8,297	48.3%
年齢区分								
新生児	24	0.3%	154	0.4%	168	0.4%	78	0.5%
乳幼児	314	3.6%	1,478	4.0%	1,802	4.5%	704	4.1%
少年	287	3.3%	1,370	3.7%	1,463	3.7%	607	3.5%
成人	2,475	28.4%	10,074	27.4%	10,871	27.3%	4,601	26.8%
高齢者	5,607	64.4%	23,661	64.4%	25,456	64.0%	11,160	65.1%

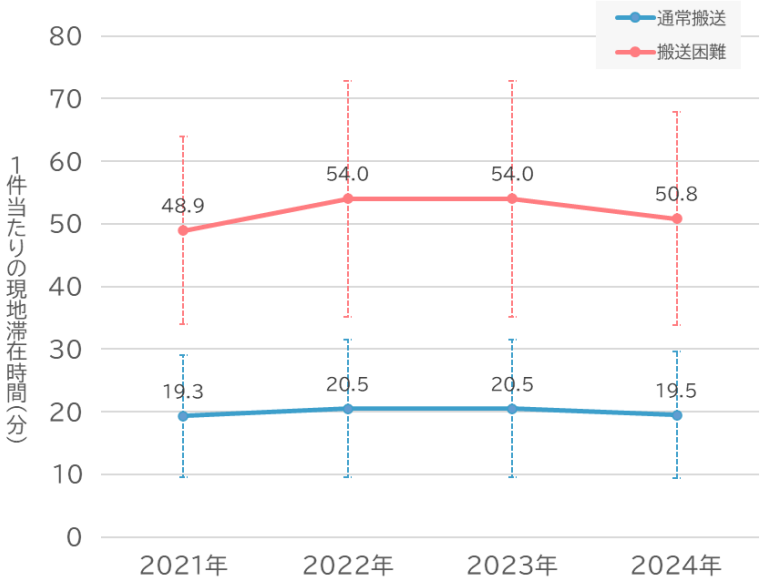

図２　現場滞在時間

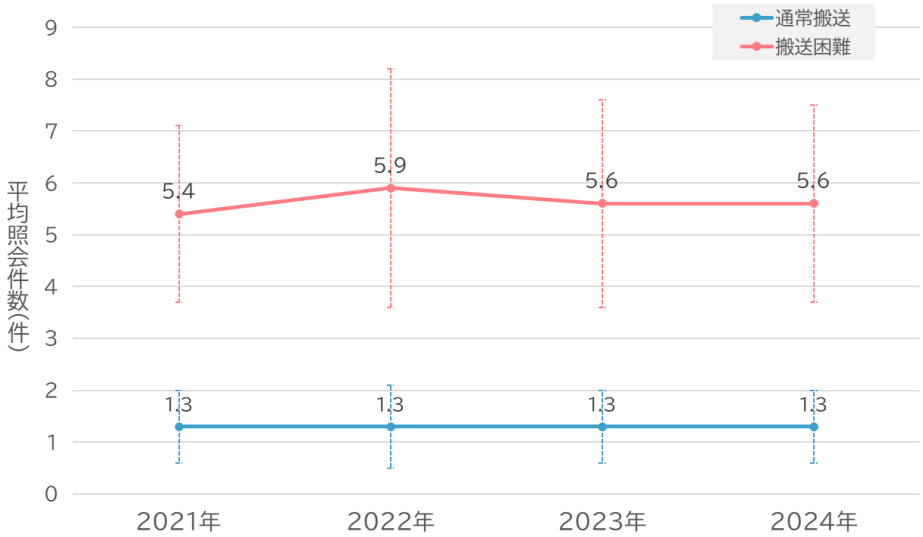

図３　照会件数

2）事故内容および発生場所

事故内容は「急病」が全体の 60～64%を占め、その他「一般事案」「転院」「交通事故」などが続いている（表３）。また、事故発生場所は住宅内が最も多く、次いで公衆出入口、道路、仕事場の順であることが確認された（表４）。

表３　事故内容

	通常搬送		搬送困難		
	n=	95,283	n=	7,170	オッズ比†
急病	58,997	61.9%	5,197	72.5%	0.94
一般事案	15,254	16.0%	1,264	17.6%	1
転院	12,206	12.8%	19	0.3%	0.03**
交通事故	6,457	6.8%	465	6.5%	1.02
労災	1,014	1.1%	76	1.1%	0.85
運動	518	0.5%	23	0.3%	0.77*
自損	438	0.5%	87	1.2%	1.10
加害	246	0.3%	27	0.4%	0.81
火災	82	0.1%	9	0.1%	0.58
その他	25	0.0%	2	0.0%	0.73
水難	22	0.0%	0	0.0%	0.33
自然	13	0.0%	1	0.0%	1.45
医師搬送	8	0.0%	0	0.0%	ー
不詳	3	0.0%	0	0.0%	ー

不詳、医師搬送は、すべて拒否なしのため、除外

†照会時拒否を目的変数とした多変量解析による拒否リスクに対するオッズ比

* p<0.05 **<0.01

表４　発生場所

	通常搬送		搬送困難		
	n=	95,283	n=	7,170	オッズ比†
住宅	54,674	57.4%	4,849	67.6%	1
公衆出入場所	27,201	28.5%	1,321	18.4%	0.97
道路	9,615	10.1%	754	10.5%	0.98
仕事場	2,467	2.6%	155	2.2%	0.78**
その他	1,323	1.4%	91	1.3%	0.82*
不詳	3	0.0%	0	0.0%	ー

†照会時拒否を目的変数とした多変量解析による拒否リスクに対するオッズ比　* p<0.05 **<0.01

3）多変量解析による要因分析

Multilevel mixed-effects logistic regression の結果、性別、年齢、重症度評価、現場滞在時間、病院照会件数などが、病院照会時の拒否（搬送困難）の発生に有意に関連していることが示唆された（表５、表６）。さらに、要請時刻ごとの受入拒否リスクオッズ比の解析結果からは、要請時刻が搬送拒否に与える影響が明確である。具体的には、深夜帯（例：０時～５時）においては拒否リスクオッズ比が有意に高く、午前中から夕方にかけては比較的低い値を示す傾向が平日・休日ともに認められた（図４）。

表５　搬送困難事例の検討（性・年齢区分別）

	通常搬送		搬送困難		オッズ比†
	n=	95,283	n=	7,170	
性別					
男性	45,563	47.8%	3,567	49.7%	1.04
女性	49,720	52.2%	3,603	50.3%	1
年齢					
新生児	415	0.4%	9	0.1%	0.55**
乳幼児	4,218	4.4%	80	1.1%	0.53**
少年	3,531	3.7%	196	2.7%	0.89*
成人	25,685	27.0%	2,336	32.6%	1
高齢者	61,340	64.4%	4,544	63.4%	1.12**

†照会時拒否を目的変数とした多変量解析による拒否リスクに対するオッズ比　* p<0.05 **<0.01

表６　搬送困難事例の検討（重症度別）

	通常搬送		搬送困難		オッズ比†
	n=	95,205	n=	7,167	
白	2,159	2.3%	157	2.2%	1
緑	23,201	24.4%	1,569	21.9%	0.81**
黄	42,703	44.9%	3,303	46.1%	0.95
赤１	13,342	14.0%	1,037	14.5%	1.02
赤２	13,800	14.5%	1,101	15.4%	0.90

†照会時拒否を目的変数とした多変量解析による拒否リスクに対するオッズ比　* p<0.05 **<0.01

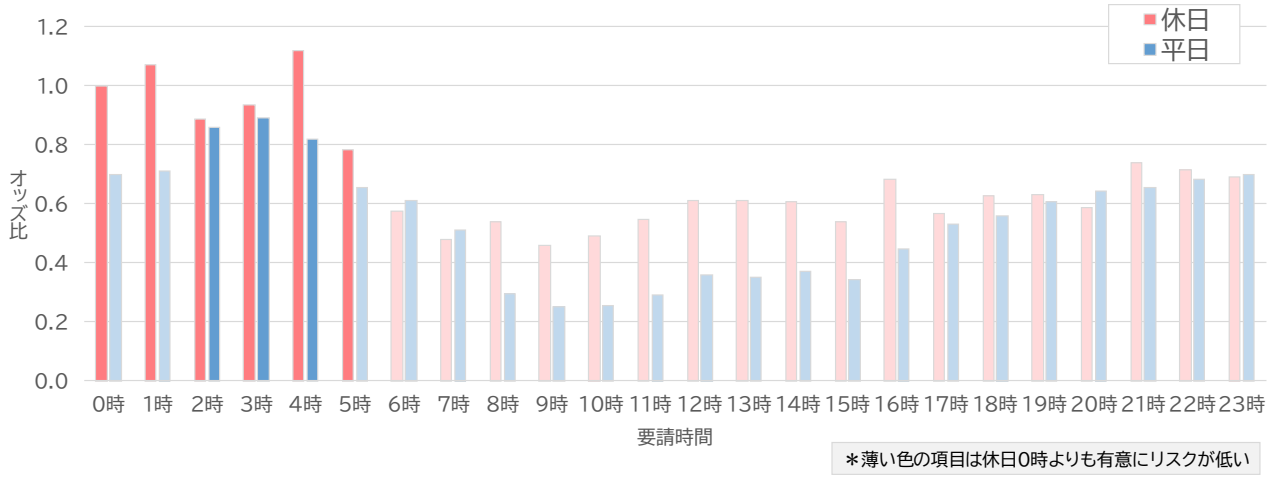

図４　搬送困難事例の検討（要請時間別）

4）消防本部別の結果

表７の結果からは、姫路市消防局において搬送困難時の受入拒否件数の頻度が、他の消防本部（西はりま消防組合、赤穂市消防本部）に比べて高く、受入拒否リスクが有意に高いことが示された。

表７　搬送困難事例の検討（消防本部、選定理由別）

	通常搬送		搬送困難		オッズ比†
	n=	95,283	n=	7,170	
本部					
姫路市消防局	64,577	67.8%	5,675	79.1%	1
西はりま消防組合	23,010	24.1%	1,386	19.3%	0.80**
赤穂市消防本部	7,696	8.1%	109	1.5%	0.51**
選定理由					
適合医療	36,973	38.8%	5,843	81.5%	5.39**
掛かり付け	19,612	20.6%	250	3.5%	0.27**
医師等連絡済	14,050	14.7%	55	0.8%	0.35**
関係者等連絡済	5,773	6.1%	16	0.2%	0.04**
輪番病院	7,177	7.5%	616	8.6%	2.48**
直近	7,553	7.9%	169	2.4%	1
本人希望	2,421	2.5%	58	0.8%	0.80**
一次	263	0.3%	7	0.1%	1.34
二次	199	0.2%	27	0.4%	6.07**
三次	911	1.0%	55	0.8%	1.77**
不詳	141	0.1%	13	0.2%	2.24**
その他	210	0.2%	61	0.9%	8.93**

†照会時拒否を目的変数とした多変量解析による拒否リスクに対するオッズ比　* p<0.05 **<0.01

5）トリアージ（重症度評価）に関する解析

多変量解析において、重症度の評価は受入拒否リスクに有意な影響を及ぼすことが確認された。基準となる白と比較して、緑の分類は受入拒否リスクが有意に低下している（OR=0.81, p<0.01）。一方、黄色（OR=0.95）と赤１（OR=1.02）は白とほぼ同等、赤２はやや低い傾向を示す（OR=0.90）が、統計学的有意差は認められなかった（表８）。

表８　搬送困難事例の検討（重症度別）

	通常搬送		搬送困難		オッズ比†
	n=	95,205	n=	7,167	
白	2,159	2.3%	157	2.2%	1
緑	23,201	24.4%	1,569	21.9%	0.81**
黄	42,703	44.9%	3,303	46.1%	0.95
赤１	13,342	14.0%	1,037	14.5%	1.02
赤２	13,800	14.5%	1,101	15.4%	0.90

†照会時拒否を目的変数とした多変量解析による拒否リスクに対するオッズ比　* p<0.05 **<0.01

６）傷病者背景に関する解析

傷病者背景の要因については、外国人（OR=1.36)、無保険者（OR=1.50)、独居（OR=1.20)、高齢者施設入居者（OR=1.33）は受入拒否リスクを有意に増加させる結果となった。また、住所不定（OR=3.64）は非常に高いリスクを示し、酩酊者（OR=1.24)、精神疾患既往（OR=1.73)、透析既往（OR=1.53)、発熱（OR=1.55)、DNAR（OR=1.87）も受入拒否リスクの増加に寄与していることが明らかとなった。一方、付き添いがない場合（OR=0.89）は、受入拒否リスクが低下する傾向が認められた（表９）。

表９　搬送困難事例の検討（傷病者背景別）

	通常搬送		搬送困難		オッズ比†
	n=	95,283	n=	7,170	
妊婦	500	0.5%	31	0.4%	3.64**
外国人	489	0.5%	59	0.8%	1.87**
無保険者	1,151	1.2%	167	2.3%	1.73**
独居	6,969	7.3%	700	9.8%	1.55**
高齢者施設入居者	5,861	6.2%	579	8.1%	1.53**
住所不定	25	0.0%	8	0.1%	1.50**
酩酊者	783	0.8%	124	1.7%	1.42
精神疾患既往	1,860	2.0%	284	4.0%	1.36**
透析既往	979	1.0%	58	0.8%	1.33**
発熱	18,654	19.6%	2,063	28.8%	1.24*
DNAR	192	0.2%	27	0.4%	1.20**
付き添いなし	15,212	16.0%	1,007	14.0%	0.89**

†照会時拒否を目的変数とした多変量解析による拒否リスクに対するオッズ比　* p<0.05 **<0.01

6.考察

本研究の結果から、播磨姫路圏域における救急搬送現場では以下の点が示唆される。

1）搬送困難の実態と要因

搬送困難群では、現場滞在時間の延長および病院照会件数の増加が顕著であり、これは搬送先の確保が非常に困難であることを反映している。性別、年齢、トリアージ評価など複数の因子が搬送先での受入拒否に影響していることが明らかとなった。さらに、要請時刻に関する解析結果からは、深夜・早朝帯において受入拒否リスクが高くなる一方、日中においては受入拒否リスクが低い傾向が認められ、搬送要請のタイミングが搬送困難に影響を及ぼす可能性が示唆される。

2）トリアージ評価の影響

重症度の評価において、「緑」の分類は軽症例として判断され、病院が受け入れやすい状況となるため、受入拒否リスクが有意に低下していると考えられる（OR=0.81, $p<0.01$）。これに対して、黄色、赤 1、赤 2 の各分類では、重症度に応じた適切な対応が求められる症例となるが、受入拒否リスクに顕著な差が見られなかった。病院側が重症例に対しても一定の受け入れ体制を整えているために、重症例での受入拒否リスクの顕著な増加につながらなかったものと考えられる。

3）傷病者背景の影響

傷病者背景に関しては、社会的脆弱性を有する要因（外国人、無保険、独居、高齢者施設入居、住所不定）が受入拒否リスクの増加と強く関連していることが明らかとなった。特に、住所不定は非常に高いオッズ比（OR=3.64）を示しており、社会的支援や医療連携の不足が原因である可能性がある。さらに、酩酊、精神疾患既往、透析既往、発熱、DNAR といった医療的要因も受入拒否リスク上昇に寄与しており、これらの患者に対する受け入れ態勢の強化が求められる。

一方、付き添いがない場合に拒否リスクが低下している結果は、付き添いの有無が受け入れ判断に影響を与える要因のひとつであることを示唆している。

4）消防本部別の特徴と連携の必要性

姫路市消防局において拒否の頻度が他の消防本部に比べて高いことが確認された。これは、姫路市消防局管轄内の医療機関において受け入れ体制やキャパシティーに何らかの制約があることを示しており、地域内における医療資源の再配置や、各消防本部・医療機関間の連携強化が急務であると考えられる。

7.政策提言への示唆および今後の課題

分析結果に基づき、以下の対策が考えられる。

- 地域ごとの医療資源の再配置および補完的な体制の構築
- 搬送プロセスの見直しによる病院紹介件数の低減策
- 要請時刻に応じた柔軟な対応体制の整備
- 特に姫路市消防局における医療機関との連携強化およびキャパシティー向上の施策の検討

なお、本解析は搬送記録に基づくものであり、病院病床状況、連携体制、搬送後のアウトカムについては情報が限定的である。今後、KDB や DPC 等の医療データと HEARTS との連結データを活用することにより、医療機関と救急搬送との連携を強化することが課題である。これらの点については、今後の研究課題として詳細なデータ収集と解析が必要である。