

西ドイツにおける救急ヘリコプターの活用状況とわが国におけるその可能性について

川崎医科大学 救急医学教授
救急部・救命救急センター部長

小 濱 啓 次

昭和52年度から始まった厚生省による救急医療体制の整備によって、新聞紙上からいわゆる「たいまわし」の記事がなくなり、一見、わが国の救急医療体制が十分円滑に行われているように思われる。しかし、日常行われている救急医療体制をよくみてみると、まだまだ質的にも量的にも不足しているところが多々あることに気付く。その中の一つにプレホスピタルケア（病院前救護体制）の不足がある。すなわち、救急患者発生の現場から病院に到着するまでの救急医療体制が不十分であるということである。

救急医療で最も大切なこと、最もその中心とすべきことは、救急患者の命を救うにはど

うしたら良いかということである。このことをいい変えると、救急患者にいかにして早く適切な治療を施すかということになる。現在のわが国の救急医療体制においては、このことが最も大切なことであるにも拘らず、まだ体制上不十分な状態にあるといえる。すなわち、救急患者は病院に到着するまで、その患者にとって必要な処置を、基本的に何ら受けていない。このことから最近では、この不足を補うために、アメリカにおける Paramedic のように救急隊員に気管内挿管や除細動をさせたらという意見もある。また、医師の同乗した救急車、すなわちドクターズカーを走らせてはとの意見もある。

表1 救命救急センター等の医療施設において20km以内の地域から搬送された重症救急患者の比率 (昭和62年度)

国立東京第2病院	100 %	京都第2赤十字病院	93.8%	山梨県立病院 ※	67.5%
都立墨東病院	99.4%	八幡病院	93.2%	国立長崎中央病院	66.9%
駿河台日本大学病院	99.4%	浜松医療センター	92.6%	国立札幌病院	64.7%
関西医科大学	99.0%	静岡済生会総合病院	92.5%	旭川赤十字病院	56.1%
関西労災病院	99.0%	県立奈良病院	90.2%	岩手医科大学 ※	52.6%
県立西宮病院	98.9%	都立広尾病院	89.9%	川崎医科大学	51.5%
聖マリアンナ医科大学	98.9%	富山県立中央病院	88.8%	市立釧路病院 ※	51.5%
三島救命救急センター	98.5%	済生会福岡総合病院	88.3%	国立仙台病院	44.6%
千里救命救急センター	98.3%	愛媛県立中央病院	85.2%	久留米医科大学	40.8%
兵庫医科大学	97.9%	国立高崎病院	83.5%	鹿児島市立病院	35.1%
国立名古屋病院	97.9%	千葉県救急医療センター	81.3%		
鳥取大学 ※	97.6%	近畿大学	79.2%		
杏林大学	97.3%	大津赤十字病院	76.5%		
東京医科大学	97.0%	国立水戸病院	73.0%		
東京大学	96.0%				
東邦大学大森病院	95.9%				
成田赤十字病院	95.7%				
95%以上 (都市型)		95~70% (中間型)		70%以下 (地方型)	

※印：ICU収容症例数が100例以下の病院

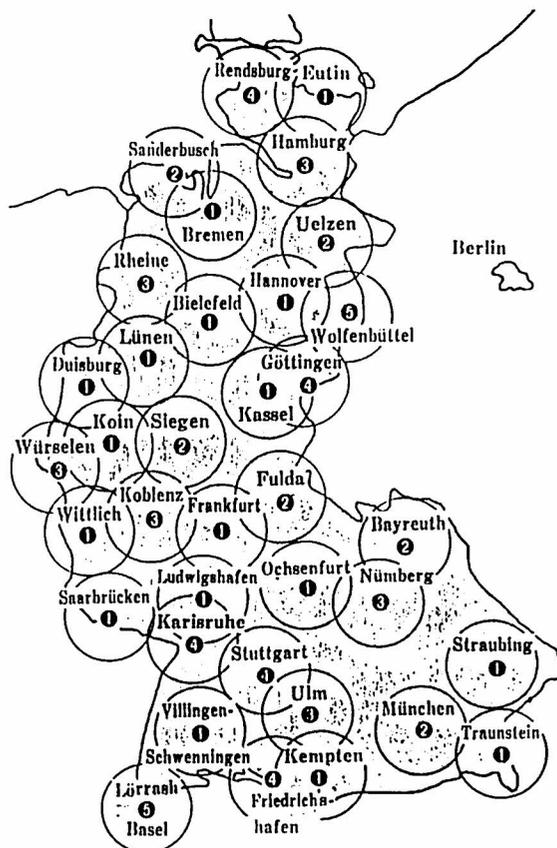
表1は、全国の主な救命救急センター等の医療機関にアンケートを出し、その医療機関に収容される重症救急患者が、どの程度の距離を搬送されて医療機関に搬入されるかを調査し、それらの重症患者の中で20km以内の距離から搬送された患者の比率を示したものである（搬送距離20kmということは、大体30分前後で医療機関に収容されているということの意味している）。この表から理解できることは、都市では、95%以上の重症患者がほぼ30分以内に医療機関で治療を受けているが、地方になればなるほど医療機関で治療を受ける時間が遅くなることである。鹿児島市立病院を中心とする地域においては、わずか35.1%しか30分以内に治療を開始されていない。すなわち、同じ重症救急患者でも、地方と都市では治療開始時間に大きな差があることである。この救急医療における地域差は、熱傷、中毒、切断指肢などの特殊救急疾患、また眼科、耳科、口腔外科、精神科などの、夜間・休日にあたり診療をしていない科の疾患についてもいえる。これら地方と都市における地域差をなくすためには、地方における搬送時間の短縮、すなわち、従来の救急車にかわる搬送手段が考えられなければならない。ここで、現在欧米諸国において日常の救急医療に活躍している救急ヘリコプターの必要性が生じてくる。以下に、現在最もその運営が円滑に適切に行われているとされる西ドイツにおける救急ヘリコプターの現況、またわが国における救急ヘリコプターの現況はどうか、必要なことは何かを述べてみたい。

◇ 西ドイツにおける救急ヘリコプターの活用状況

西ドイツにおける救急ヘリコプターの活用は、現在世界で最も完成された状態にあるといえる。

西ドイツにおける救急ヘリコプターの運用は、交通事故患者の救命を目的として1971年からADAC（全ドイツ自動車クラブ）によって開始された。開始当初は種々の問題を生じたが、現在では国、州、市、医療機関、市民等から全面的な賛同を得て、州の救護法によって位置づけられており、単にADACのみならず、政府または州、軍、民間団体などによって全国に36カ所（図1）のステーショ

図1 西ドイツにおけるヘリコプター基地の分布



ンが設置されている。西ドイツにおける救急ヘリコプターの特徴は、救急ヘリコプターが病院敷地内に常駐し、救急ヘリコプターには必ず医師が搭乗して出動することである。また、ヘリコプターが病院敷地内に常駐することによって、出動要請後少なくとも2分以内に出動可能なことである。西ドイツにおいて救急ヘリコプターがこれだけ一般化した背景には、救急ヘリコプターの活用によって治療開始時間が短縮され、これによって①救命率の向上、②治癒率の向上、③治療期間の短縮が具体的に実証されたことがある。そしてこのことによって、ヘリコプターを運用する経費以上の経済効果（治療費の節減、早期社会復帰による社会への貢献など）があることも判明した。これら救急医療にヘリコプターを導入する利点について、西ドイツ全自動車クラブ救急部長の Gerhard Kugler 氏は表2の様に示している。

表3は、西ドイツにある36各ステーションの1988年における出動件数を示したものである。1971年の発足当初は年間出動件数が893件であったものが、1988年には年間出動件数が37,488件となり、年々その出動件数が増加している。このことは、それだけ救急ヘリコプターの必要性が高いことを示している。またこれらの出動において特徴的なことは、その40%近くが交通事故患者の救助のために出動したことである。

西ドイツでは救急ヘリコプターの出動範囲を、当初半径70kmとしていたが、患者発生15分以内に治療を開始するということから、その半径を50kmとし、ステーションの数を増加させた。そして最近では、12分以内に治療を開始することが義務づけられてきたために、その行動半径を35kmにしようとしている。また近々治療開始時間が8分以内になるとのうわさも聞く。これらのことは、救急へ

表2 救急医療にヘリコプターを導入する利点 (kugler)

○ 救急ヘリコプターは、治療開始までの時間を短縮する。 このことにより救命率の向上、重症率の低下、治療期間の短縮が生じ、治療費の軽減、患者の早期社会復帰による経済活動による収益により、大きな経済効果が得られる。
○ 到着時間は、交通の不便さとか、道路の状況に影響されない。
○ 警察無線と援助サービスの無線システムが統合化されているならば、救急ヘリコプターは、柔軟で最適な運用ができる。
○ 救急ヘリコプターは、救急車より広い地域のカバーをする。
○ ヘリコプターと救急車のカバーできる距離/時間比は3倍である。 (救急車が1km走る間にヘリコプターは3km走る。)
○ 救急ヘリコプターは、患者を最も適切な治療のできる病院へ、最も短い時間で搬入することができる。
○ ヘリコプターは、個々の救急要請に対し救急車より短時間で応ずることができるので利用度が高い。
○ 救急ヘリコプターは、区域内における病院治療の配分、区域外については専門病院間の機能の調整機能を最適化する。
○ ヘリコプターは、大きな災害時の現場へも多くの救急医をすぐに運び込むことができる。

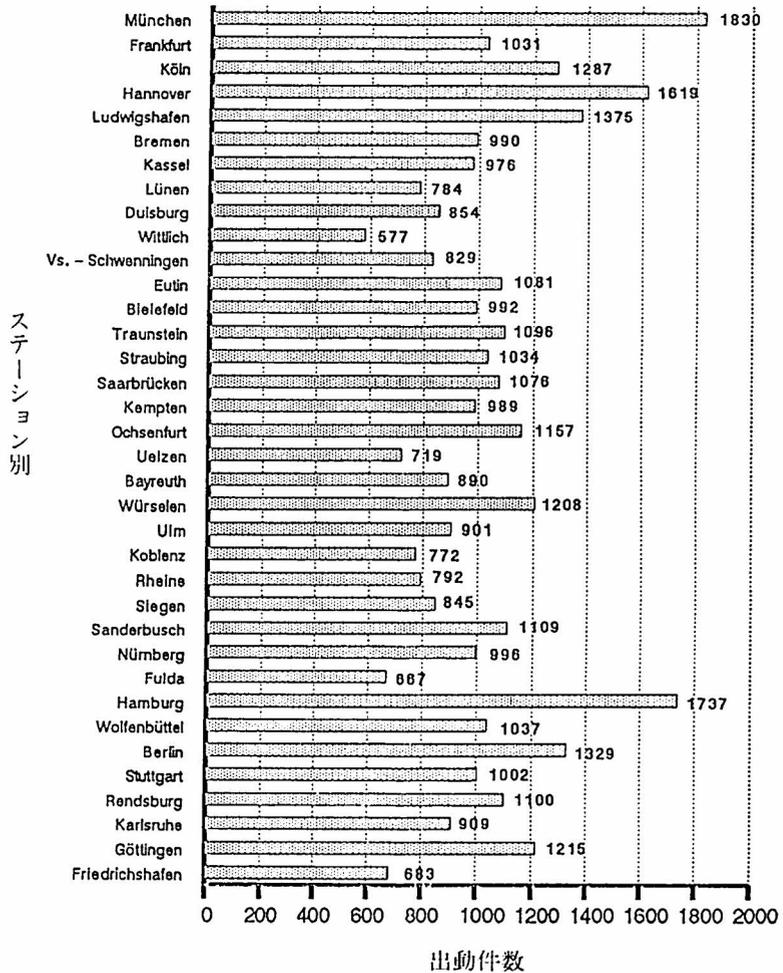
リコプターが遠距離搬送に有効なだけでなく、近距離搬送にも十分有用であることを示している。

◇ わが国における救急ヘリコプターの現状とその将来

わが国におけるヘリコプターを用いた救急患者の搬送は、1955年（昭和30年）頃より自衛隊機によって開始されている。そしてこれは、1963年（昭和38年）には臨時特別救難隊として関東地方を中心に患者搬送に

活躍している。1967年（昭和42年）には東京消防庁に航空隊が配備され、第1例が大島より空輸されている。その後北海道、長崎、鹿児島、沖縄などで自衛隊、海上保安庁、警察、消防等のヘリコプター、固定翼機を用いた救急患者の搬送が行われているが、これは西ドイツで行われている救急ヘリコプターのシステムと以下の点で異なるものである。①医療器具の装備された救急専用のヘリコプターでないこと、②ヘリコプターが病院内に常駐したシステムではないこと、③医師が常に搭乗しているわけではないこと、④出動要請から

表3 西ドイツにおける各ステーションの出動件数（1988年1月～12月）



ヘリコプターの出動までに長時間を要すること、⑤100km以上の遠隔地、離島からの搬送が主体であること。1986年（昭和61年）には、国土庁地方振興局が中心となって、山村地域救急輸送システム検討会が発足し、僻地医療対策としてのヘリコプターの利用を検討し、福島県でデモフライトを行ったが、これも円滑な運営が望めなかった。

西ドイツと同じ方式を用いたわが国での最初の検討は、1981年（昭和56年）、日本交通科学協会によって行われた。この実験は岡山県倉敷市にある川崎医科大学敷地内にヘリ

コプターを置き、緊急出動要請と同時に医師がこのヘリコプターに搭乗出動し、現地で交通事故患者に応急手当を施した後、川崎医大に患者を搬送するというものであった。そしてこの実験により、ヘリコプターを用いた方が、従来の救急車による場合よりも3倍も早く治療が開始されることが判明した。1984年（昭和59年）には、わが国で最初の救急医療専用ヘリコプターが日本救急医療ヘリコプター株式会社として浜松市の聖隷・三方原病院に発足し、西ドイツと全く同じ方式で運営が試みられたが、有料であること、私的企業によって行われていることなどから、救急現場からの出動要請が殆どなく、病院間患者搬送の業務がその中心となった。1987年（昭和62年）10月、日本交通科学協議会は、川崎医科大学敷地内に救急専用のヘリコプターを置き、西ドイツにおける場合と全く同じ方式で1ヵ月間にわたって救急ヘリコプターの運用研究を行った。この研究は、搬送に関しては全く無料で、しかも厚生省、消防庁などの後援で公的に行われたために、1ヵ月間で33件の出動依頼があった。これらの症例は表4に示す通りであるが、西ドイツと全く同じ方式で救急ヘリコプターを運用するならば、西ドイツと全く同じ例数がわが国においても得られることがわかった。また、これらの症例が救急車で搬送された場合の時間と比較すると、平均してヘリコ

プターの方が約5倍も早いことがわかった（表5）。

1987年（昭和61年）、日本救急医学会・航空機による緊急搬送検討委員会は、ヘリコプターによる救護システムの必要性をまとめ、それを表6のように述べている。そしてこの目的を達成するには、表7に示すような条件が必要であるとしている。またその出動基準としては、表8に示すような基準をあげて

表4 ヘリコプターによる搬送を行った33症例

No	歳	性	病名	ヘリポート	備考
• 1	85	F	大腿骨々折、脂肪塞栓症候群	三原	
2	72	M	敗血症、褥瘡	阿新	
3	27	M	出血性ショック、血管損傷、大腿骨々折	笠岡	
4	40	M	頭蓋底骨折、耳出血	井原	
5	59	M	急性硬膜外血腫、外傷性くも膜下出血	阿新	
• 6	27	M	肝破裂、脾破裂、下大静脈破裂	岡山	※1
7	39	F	脊髄性下半身麻痺（脊髄腫瘍）	井原	※2
8	60	F	左第2指不全切断	真庭	
• 9	36	M	脳内出血（外傷）	小豆島	※3
• 10	56	M	眼球破裂	玉野	
• 11	18	M	顔面外傷、下顎骨々折	井原	
• 12	87	M	脳挫傷、脳内出血	英田	
13	61	M	尺骨開放性骨折	真庭	
14	85	F	大腿骨々折、無気肺	三原	
15	78	M	脳梗塞	総社	
16	72	F	心停止蘇生後	東備	※4
17	3M	F	熱傷	東備	
18	85	M	出血性ショック、十二指腸潰瘍	阿新	
19	7	M	下顎挫創、腹部打撲	成羽	
20	37	F	妊娠中毒症	福山	
21	41	F	骨盤腹膜炎	阿新	※5
• 22	54	M	骨盤骨折、頭蓋骨々折	矢掛	
23	48	M	急性呼吸不全（バラコート中毒）	総社	
• 24	8	M	下顎骨々折	井原	
25	50	F	腸閉塞	笠岡	※5
26	16	M	左第2、3、4指不全切断	笠岡	
27	78	F	呼吸不全（肺炎）	児島	
28	58	M	脳梗塞	真庭	
29	63	M	肝腫瘍	邑久	※5
• 30	64	M	腹腔内出血（腸間膜損傷）	矢掛	
31	57	F	バラコート中毒	児島	
32	90	F	腸閉塞	玉野	
33	46	M	陥没骨折、水頭症	小豆島	

備考

- ※1 交通事故現場の救急隊より直接出動要請
- ※2 要請元（広島・神辺）の消防署管轄域にヘリポート無く、ヘリポート有する隣接消防署管轄域ヘリレー搬送
- ※3 香川医大救急部に収容
- ※4 要請元（兵庫・竜野）の消防署管轄域にヘリポート無く、ヘリポート有する隣接消防署管轄域ヘリレー搬送
- ※5 岡山日赤が出動、収容
- ※6 Noの前に・印があるのは交通事故

いる。1987年、消防庁は大規模特殊災害時における広域消防応援実施要綱を制定し、都道府県域を越えたヘリコプターによる応援体制を作った。また1989年（平成元年）には消防審議会が各都道府県へのヘリコプターの設置を答申し、ヘリコプターによる救急体制が全

国ネットとして完成されようとしている。これらのことを考えると、わが国においても、欧米諸国から相当遅れはしているが、救急医療ヘリコプターの発足が、そう遠くない将来に実現する可能性があるといえる。

表5 ヘリコプターと救急車の所要時間比較

症例No.	ヘリポート名	地図上の直線距離 (km)	ヘリコプター所要時間 (A) (分)	救急車所要時間 (B) (分)	A/B
1	三原	72	23	90	3.91
2	阿新	52	14	117	8.40
3	笠岡	32	10	45	4.50
4	井原	34	10	45	4.50
5	阿新	52	15	90	6.00
6	岡山	18	5	25	5.00
7	井原	34	11	40	3.64
8	真庭	45	14	80	5.71
9	小豆島	50	10	190	19.00
10	玉野	20	9	30	3.33
11	井原	34	12	40	3.33
12	英田	55	18	90	5.00
13	真庭	45	15	80	5.33
15	総社	8	4	15	3.75
18	阿新	52	15	80	5.33
19	成羽	30	11	45	4.09
20	福山	44	14	60	4.29
22	矢掛	21	7	40	5.71
23	総社	8	4	15	3.75
24	井原	34	11	40	3.64
26	笠岡	32	10	45	4.50
27	児島	15	7	35	5.00
28	真庭	45	16	90	5.63
30	矢掛	21	7	25	3.57
31	児島	15	7	35	5.00
32	玉野	20	8	30	3.75
33	小豆島	50	18	150	8.33
				平均 (小豆島を除く)	5.47 (4.79)

表6 ヘリコプターによる救護システムの利点

1) 治療開始時間の短縮（現場到着時間の短縮）
2) 搬送時間の短縮
3) 病院搬入までの継続治療
4) 救急車より安静な状態での患者搬送が可能
5) 適切な治療のできる病院（高度専門医療機関）に短時間で搬送可能
6) 広域の医療をカバー

表7 目的達成のために基本的に必要なこと

1) ヘリコプターに医師、介助者（看護婦（士）、救急隊など）が搭乗すること
2) ヘリポートを病院内（救急部、救命救急センターのある病院）に設置すること
3) 救護専用のヘリコプターであること
4) 10～15分以内に現場に到着できること
5) 搬送時間は30分以内（50～70km）を原則とすること
6) 公的機関が関与すること

表8 出動基準

1) 医師からの依頼がある場合
2) 救急車に同乗の複数の救急隊員が三次救急医療機関への搬送を必要と判断した場合
3) 救急車で搬送した場合、30分以上の搬送時間を必要とする地域からの搬送 （僻地（山村）、離島、海上、山岳、受け入れ病院から15～20km以上離れた地域）
4) 道路事情の悪い地域からの搬送 （高速道路上、災害地、山岳、市街地など）
5) 医師の現場への派遣が必要と考えられる場合
6) 医療を必要とする災害が発生した場合

◇ まとめ

救急医療に救急ヘリコプターを導入する必要性、また導入した場合の効果については、すでに欧米諸国で実証済みである。いまから

わが国で研究実証する必要はない。早急にわが国でも救急医療にヘリコプターが導入され、一人でも多くの人命が救助されることが望まれる。

— 参考文献 —

- 日本交通科学協議会：ヘリコプターによる交通事故負傷者の救護システムの調査研究，1982年
- 小濱啓次：航空機，特にヘリコプターによる救護搬送，救急医学，8：521～525，1984
- Gerhard Kugler：エアレスキューの効果と経済性について，1985年
- 国土庁地方振興局：ヘリコプター救急輸送システム活用手引，1985年
- 消防庁救急援助室：大規模特殊災害時における
- 広域航空消防応援実施要項，1986年
- 小濱啓次：ヘリコプターによる救護システム，救急医学，11：1771～1776，1987
- 有村 宏：救急ヘリの問題点を再考する，航空ジャーナル，November，46～55，1987
- 日本交通科学協議会：救急医療システムにヘリコプターを導入する実用研究，1988年
- 厚生行政科学研究：広域救急医療体制に関する研究，1989年