

地方都市における公的ドクターカーシステムの運用経験 I 収容患者統計についての検討

奥 寺 敬

信州大学医学部附属病院救急部
松本広域ドクターカー運営委員会委員長

Fifteen-Year Results of the Public "Doctor Car" System in a Midsized Local Emergency Medical Service System Part 1: Statistical Analysis of Evacuation Results

Hiroshi OKUDERA

*Division of Critical Care Medicine, Shinshu University Hospital
Chairman of Management Committee of Matsumoto Regional Doctor Car System*

The results of 15 years' experience with the so-called public "doctor car" system within the midsized local emergency medical service system in the Matsumoto are reported. The Matsumoto regional "doctor car" system was established to provide the ambulance with resuscitation equipment and a medical doctor to attend to the victims of accidents or sudden illness on the site and during transport to the hospital. The system was organized within the Management Committee of the Matsumoto Regional "Doctor Car" System, consisting of Shinshu University Hospital, Matsumoto Medical Doctors Association, Matsumoto Regional Fire Bureau and affiliated hospitals.

The 15-year results are analyzed and discussed with special reference to the characteristics of the public "doctor car" system based at the University Hospital. The current status of the system and evacuation results are discussed in detail. *Shinshu Med J 46: 265-271, 1998*

(Received for publication April 28, 1998)

Key words: doctor car system, mobile emergency care system, advanced cardiac life support
ドクターカーシステム, 移動式救急医療システム, 高度救命医療

I 緒 言

松本広域ドクターカーシステムは昭和57年(1982年)の運用開始より15年を経過したドクターカーシステムであり、我が国でも最も長期間の運用実績をもつ(図1)。当初は、松本市ドクターカーとして松本市内を対象として運用を行っていたが、平成5年(1993年)の消防広域化に伴い松本広域ドクターカーとして

松本市を含む広域圏19市町村を対象とした運用となり現在にいたっている。本稿では、医師の搭乗する救急車であるドクターカーのこれまでの運用実績と問題点を再評価し今後の運用についての基礎的検討を行った。

II 対象および方法

今回検討したドクターカーの統計は、昭和57年(1982年)6月10日の運用開始より平成9年(1997年)12月31日の間の16年間の出場件数をもとにした。この検討対象には、運用開始より平成4年(1992年)

別刷請求先: 奥寺 敬 〒390-8621
松本市旭3-1-1 信州大学医学部附属病院救急部



図1 現在の松本広域ドクターカー車（松本広域消防局提供）

までの松本市内を対象とした「松本市ドクターカー」としての運用期間と、平成5年（1993年）から今日までの松本広域19市町村を対象とした「松本広域ドクターカー」としての運用期間が含まれる。しかし、いずれの運用形態においても、出場する対象疾患など基本的な運用方法は一定であることより、この両期間の比較検討は行っていない。今回の対象とした期間内の統計より総出場件数、対象疾患、搬送目的、医療行為などについて検討を行った。また、松本広域ドクターカーの運用基準により定められた搬送中の医療行為（血圧測定、心電図測定、呼吸管理（人工呼吸器使用も含む）、気道確保（気管内挿管を含む）、除細動・心マッサージなどの救急蘇生法、点滴輸液など）の実施状況や、車内における薬剤の使用状況なども合わせて検討を行った。

III 結 果

検討期間（1982年6月10日～1997年12月31日）中の松本市消防局および松本広域消防局の救急搬送の総数は28,590件であった。このうちドクターカーによる搬送は1,122件であり全体の3.9%を占めた。なお、今回の検討は全出場例を対象としたが、状況により分類の困難なものは各項目別検討で除外した。

ドクターカー出場件数の内訳は、現場出場303件、病院間搬送などが819件であった（図2）。この現場出場の内訳は、交通事故119件、急病117件、一般負傷28件、労働災害26件、自損8件、水難4件、火災1件であった（図3）。病院間搬送は、高次の治療目的の緊急転院や治療後の前医療機関への転院などが多数を占めた。

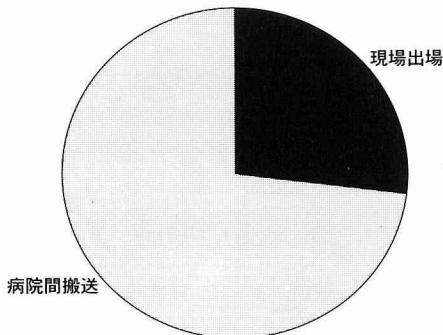


図2 松本広域ドクターカーによる運送件数の内訳（現場出場と病院間搬送の比率）

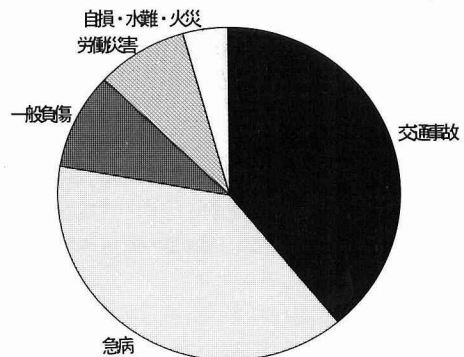


図3 松本広域ドクターカーによる現場出場の内訳

表1 ドクターカーの出場対象疾患

(人)

疾患別 出場別	合 計	外 傷						急 病							
		小 計	頭 部 外 傷	多 発 外 傷	熱 傷	内 臓 損 傷	そ の 他 の 疾 患	小 計	心 疾 患	脳 血 管 障 害	未 熟 児 等	悪 性 新 生 物	異 常 妊 婦	中 毒	そ の 他 の 疾 患
総 数	1,048	216	23	154	9	22	8	832	193	192	59	25	15	17	331
救急現場 出 場	258	137	18	100	1	11	7	121	27	56		2		9	27
病医院間 搬送出場	790	79	5	54	8	11	1	711	166	136	59	23	15	8	304

表2 ドクターカーの出場要請者

(件)

要請者 出場別	合 計	現 場 救急隊	医 師			受信時通 信員判断
			小計	往診時	病医院	
合計	1,027	84	857	65	792	86
現場出場	242	81	79	44	35	82
病医院間搬送出場	785	3	778	21	757	4

出場件数のうちで実際に搬送された件数は1,027件であった。1回の出場で複数名の患者を収容搬送する場合もあるため、搬送対象の患者数は1,056名で男性672名、女性384名であった。

出場の距離は、運用の多くが松本広域内で行われているため、出場から帰署までの1件平均が49.9km、内訳は、出場から現場が11.5km、現場から病院が22.1kmであった。出場時間は、1件平均で143.5分、うち出場から現場が21.8分、現場から病院が31.2分であった。出場区域は、松本市内よりの搬送820名の収容先が市内617名、応援町村（松本広域内の松本市以外の町村）11名、その他の県内102名、県外36名、不搬送54名であった。応援町村よりの搬送206名の収容先は、松本市163名、応援町村1名、県内10名、県外1名、不搬送31名であった。

対象疾患は、現場出場258例のうち、外傷137名、急病121例であった。病院間搬送は、外傷79名、急病711名で、ほとんどが急病の治療に関連するものであった。各分類の内訳は表1に示すが、外傷では多発外傷が216件中154件（71%）と多く、急病では832件中、心疾患が193件（23%）、脳血管障害が192件（23%）であった。

ドクターカーの出場要請は、検討可能であった1,027件のうち、現場救急隊の判断によるものが84件、

医師の往診現場よりが65件、病医院が792件であった（表2）。現場出場においては救急隊判断が242件中81件（34%）で、病院間搬送では病医院の要請が785件中757件（96%）であった。

ドクターカーにおいて施行された救急処置の内容は、総数2,057件で、呼吸管理が650件（32%）、循環モニタリングが278件（14%）、気道確保107件（5%）、救急蘇生85件（4%）、輸液192件（9%）、薬物療法44件（2%）、保育器管理78件（4%）、その他623件であった。

Ⅳ 考 察

松本広域ドクターカーシステムは、昭和57年5月に自治省消防庁により試験運行として松本市消防本部（当時）と宇都宮市消防本部が選定されたことに始まる。松本市では、同年6月10日より清野誠一前麻酔科教授（故人）を中心とした信州大学医学部附属病院の全面的な協力のもとに試験運用を開始し、現在に至っているシステムとなった¹⁾。運営の実際は、松本市医師会、信州大学医学部附属病院との協定によっており開始時に関係各機関の代表者からなるドクターカー運営委員会を設立し運用基準を作成し24時間体制として運用を行っている²⁾。このシステムの運営方法は公的ドクターカーシステムといえるもので、特徴として基

幹病院（信州大学医学部附属病院と相沢病院）をもつ。搭乗医は月平均28日～29日を信州大学医学部附属病院の医師チームが担当しており、ドクターカーそのものは信州大学医学部附属病院近隣の松本広域消防局本郷消防署に常駐し、出場にあたっては大学病院の救急口より医師が搭乗し出場を行っている。この公的ドクターカーシステムの試験運用は各地で試みがなされたが、その多くが搭乗医師の人員確保の困難さよりシステムとして発展することはなく、現状ではドクターカーシステムの多くが単一の病院により運営されている³⁾。松本広域ドクターカーシステムの場合は、医師数の多い大学附属病院が協力医療機関として運営に関わっていることが長期の運用につながったと考えられる。

日本におけるドクターカーシステム導入のモデルとなったヨーロッパでは、すでに1970年代より、高度蘇生機能を備えたドクターカーシステムと大学病院の組合せによる医療システムが確立されており、公的ドクターカーシステム運営における大学病院の重要性が示されている⁴⁾。ここで述べるドクターカーとは、通常の救急車に救命治療用の機器と医師が搭乗したもので、各国で名称が異なり、mobile emergency care delivery system⁴⁾やmobile intensive care ambulance (MICA：移動型集中治療救急車)⁵⁾などと表現される場合が多い。

今回検討したドクターカーシステムの運用期間において、救急医療体制はいくつかの大きな変革を受けている。平成3年度（1991年）より導入された救急救命

士制度は、救急隊員に医師の指示下という制約はあるものの特定行為として気道確保、静脈確保、除細動の3項目の救命処置実施への道を開いた。これらの特定行為による蘇生例、社会復帰例が報告され⁶⁾、救急救命士制度は急速に全国に普及することとなった。また、この救急救命士の搭乗する救急車である高規格救急車はそれまでの一般救急車と異なり救命処置に必要な機器を搭載し救命活動を展開している⁷⁾。現在、松本広域においては、従来の救急車に高規格救急車、ドクターカーの三層のシステムを運営し、傷病者の救急搬送を行っている。また、ドクターカーにおいては搭乗医が医療機関への搬送中の車内において医療行為を実施するという特殊性より、基幹病院・消防機関の医師および事務担当者からなるドクターカー管理運営委員会を設立し、必要に応じ個々の事例における調整作業にあたっている。

一方、災害医学的な側面において、平成6年（1994年）に当市において経験した未曾有の災害とも言える松本サリン事件⁸⁾に際し、松本広域ドクターカーが現地に出場し、搭乗医による現地でのトリアージが行われ、結果として混乱した現場における救出活動の効率化に貢献した²⁾⁹⁾。本事例は、公的ドクターカーシステムが災害現場で有用であることを示した重要な事例であると考えられる（図4）。さらに翌平成7年（1995年）の阪神・淡路大震災、東京地下鉄サリン事件など大規模な都市型災害の続発により我が国の災害時の救急医療体制は見直し・再構築を迫られ、ドクターカー



図4 平成6年6月28日松本サリン事件の現場で救急活動を行うドクターカー（文献9）より引用

の保有が義務づけられた災害拠点病院の全国整備などに発展しつつある。

このように、救急搬送の体制は、社会の歴史的構造や構成により大きな影響を受ける。欧米においても、救急医療体制における救急医の位置づけとして、ドクターカーによる現場出場と消防署や病院での待機とのどちらが効果的であるか検討が行われた。Sramekら¹⁰⁾は、1,386件の心臓救急疾患に関する救急医による電話対応を検討し、電話によるトリアージは期待されるほどの正確さを達成していないことを報告している。Cincinnati Heart Projectの初期報告の中で Keriaikesら¹¹⁾は、急性心筋梗塞患者の救急搬送から入院治療までを円滑に行うためには、携帯電話を利用した現地からの12誘導心電図電送が有効であることを示した。また、Herlitzら¹²⁾は院外心停止例の急性期および慢性期の生存率は、現場での到着時心電図所見により予測可能であるとし、やはり発症現場での早期の心電図モニタリングの重要性を示している。この場合、現地において心電図の所見を判定するか、電送を必要とするかは出場した救急隊員のレベルに依存することとなり、この点で医師の搭乗するドクターカーは有利であると考えられる。松本広域ドクターカー統計では、搭乗医の監視下に行われた循環系モニタリングは車内において施行された救急処置2,057件中278件(14%, 第2位)であった。一方で、救急隊員の教育レベルを向上させることで職種間の技能較差を少なくことによりドクターカーが不要となるとする意見もある。Gulyら¹³⁾は502例の成人院外心停止症例の救急搬送を検討し、一定の技能レベルを維持すれば救急隊員の資格差に関係なく同等の治療成績を得ることができるとしている。

このことは、我が国においては除細動同様に救急救命士の特定行為とされている血管確保においても同様である。血管確保の効果が血圧低下の所見を示す重症患者には明らかに有効である一方で、救急隊員間の熟練度により静脈確保の成功率が左右され、このことが救命率にも影響を与える危険性を Slovis と Herr¹⁴⁾ は指摘している。このように救急隊員における医学的トレーニングの重要性は、制度の高度化による処置範囲の拡大により増大しつつあり¹⁵⁾、救急隊員の就業前、就業後の生涯教育制度の確立は急務であると考えられる。

このように心肺停止患者の prehospital care における救急隊員の資格化による処置の拡大の効果が報告さ

れるにつれ、救急隊の現地到着までの間の患者の周囲に居合わせる一般住民(bystander:以下バイスタンダー)の蘇生手技のレベルが新たな課題となった。このバイスタンダーによる心肺蘇生の重要性は欧米では古くから指摘されていた¹⁶⁾。我が国においては、救急救命士制度の導入により救急隊員の蘇生に関する処置のレベルを向上させた結果、心肺停止の現場における救急隊の現地到着までのバイスタンダーによる蘇生の有無が予後に大きな影響を与えることが明らかとなり¹⁷⁾、バイスタンダーに対する救急蘇生法の普及の重要性が認識されるようになった。この普及・啓蒙活動は、医師個人が活動の必要性を自覚する上で、国立大学における卒前・卒後の救急医学教育とも密接な関係をもつ。本学附属病院では、卒後研修の一環として、新規採用の全医師に救急車の体験同乗を義務づけており蘇生の現場への参加を促している。また、研修終了後の医師のうち希望者をドクターカー待機搭乗医チームへ登録し実際の運営にあたっている。

今回検討した松本広域ドクターカーシステムは、東京都とはほぼ同大の面積と約40万人の人口を有する行政単位である松本広域圏における救急医療体制に組み込まれた救命医療システムである。救急医療体制の需要は、対象とする都市の規模(面積,人口)により異なる。Braunら¹⁸⁾は、米国内の1980年代後半に人口40万~90万人の25カ所の中規模都市を対象に救急医療体制の現状と実状を調査・検討し報告した。彼らによると、調査対象の中規模都市は、一層の救急医療体制をもつか二層の救急医療体制を持つ都市に大別された。調査対象の都市の60%が一層の救急医療体制をとっており、一つの高度救命(ALS: Advanced Life Support)に対応したチームが全ての救急要請(日本でいう119番通報)に対応していた。一方、二層の救急医療体制を持つ都市のタイプは①ALSチームが全ての救急要請に対応し、状況に応じて患者をより下位の基本的救命(BLS: Basic Life Support)チームと交代する、②ALSチームが全ての要請に対応するわけではなく重症でない症例にはBLSチームが出場する、③ALSチームは待機状態にあり、必要に応じてBLSチームに加わり出場する、の3種類に分類可能であった。各システムでの実績を調査検討した結果、中規模都市の救急医療システムとして②の2層構造、ALSチームとBLSチームの並列システムが最も効率良かったとしている。都市の面積や地形に関する詳細な比較検討も必要とされるものの、この検討結果は、現

在の松本広域における一般救急車、高規格救急車、ドクターカーの並列運用システムの有用性を支持するものと考えられる。また、救急医療体制の救命率の比較の際にも、各都市・地域間の較差を十分に考慮することが必要であろう。

救急医療が地域を反映するものである以上、高齢者社会の到来とともに高齢者の救急搬送のあり方も議論されている。高齢者の急病は、非高齢者と比べ重症であることが多いとされる一方で、高齢者の救命医療の適応や社会的限界も無視することはできない¹⁰⁾。近年の救急搬送件数の増大には、病院において積極的な蘇生治療の適応となりにくい在宅患者の急変が家族の要請により救急搬送が行われてしまう場合が含まれている可能性があり、松本広域ドクターカーシステムにおいても同様な事例が発生している。Grant²⁰⁾は、カナダにおいて本人が在宅での死を希望している患者が本人の意思に反し家族の要請により救急搬送される場合があり問題化していることを指摘し、医師の責任で在宅での死に対する対応などを家族や救急隊員などに説明することの重要性を指摘している。

この高齢者の救急搬送の問題をみても明らかなように、救急医療体制は対象としている地域の状況を反映する。従って、ドクターカーシステムのような試験的事業の要素が大きいシステムは、常に一定の期間ごとに地域の社会的状況との比較検討を行うことが必要であろう。

V おわりに

松本広域ドクターカーシステムの現況について、収容患者統計をもとに検討を行った。また、国内外の同様のシステムにおいて提起されてきた問題点についてまとめ、中規模都市の地域社会におけるドクターカーの存在意義について考察を加えた。本システムにおいては、ドクターカー搬送のほとんどの例がより高次の医療機関における治療目的の病院間搬送で医師の要請によるものであったが、松本サリン事件を例とする救急隊の判断による災害現場への出場例など医師の搭乗するドクターカーの有用な事例が存在するのも事実である。今後は、普及しつつある救急救命士制度や高規格救急車との併用を含めた運用形態について検討を行う予定である。

謝 辞

昭和57年の運用開始以降、現在に至るまで松本広域ドクターカーの運営にご協力いただいた関係者、特に松本広域消防局の職員とドクターカー搭乗医として待機・搭乗していただき運営に参加していただいた学内外の多くの協力医師スタッフに深謝いたします。

本論文の要旨の一部は、第21回日本救急医学会総会（平成5年11月18日）シンポジウム指定発言および第23回日本救急医学会総会（平成7年11月15日）において発表した。

文 献

- 1) 松本広域消防局：ドクターカー管理運営に関する調査資料，松本広域消防局資料，1998
- 2) 奥寺 敬：松本市における救急医療システム．アスカ21 4：4-5，1995
- 3) 森永俊彦，本間友基，最所純平，高須 修，恒吉俊美，坂本照夫，加来信雄：ドクターカー導入後のDOA症例の検討．救命救急医療研究会誌 6：79-83，1992
- 4) Delooy H, Verbruggen H, Mangelschots G, De Laat M, De Jonghe S, Meulemans A, Van de Walle J : Six years experience with an emergency department based mobile emergency care delivery system. Acta Anaesthesiol Belg 31 (Suppl) : 119-126, 1980
- 5) Sosnin M, Young D, Dunt DR : A study of emergency ambulance utilisation. Aust Fam Physician 18 : 233-238, 1989
- 6) 林 靖之，松阪正訓，宮澤とも子，寺田浩明，当麻美樹，塩野 茂，向仲真藏，甲斐達明，太田宗夫：救急救命士の特定行為により蘇生し，社会復帰できた院外心肺停止症例4例の検討．日本救命医療研究会誌 10：39-42，1996
- 7) 森 和久，伊藤 靖，斉藤文太，東海林哲郎，金子正光：近年の心肺停止患者の動向一救急隊による蘇生例の検討一．日本救命医療研究会誌 11：13-17，1997
- 8) Okudera H, Morita H, Iwashita T, Shibata T, Otagiri T, Kobayashi S, Yanagisawa N : Unexpected nerve

- gas exposure in the city of Matsumoto : report of rescue activity in the first sarin gas terrorism. *Am J Emerg Med* 15 : 527-528, 1997
- 9) 奥寺 敬, 柳沢信夫 : 松本サリン事件の救急医療活動. *救急医学* 19 : 1776-1780, 1995
 - 10) Sramek M, Post W, Koster RW : Telephone triage of cardiac emergency calls by dispatchers : a prospective study of 1386 emergency calls. *Br Heart J* 71 : 440-445, 1994
 - 11) Kereiakes DJ, Gibler WB, Martin LH, Pieper KS, Anderson LC : Relative importance of emergency medical system transport and the prehospital electrocardiogram on reducing hospital time delay to therapy for acute myocardial infarction : a preliminary report from the Cincinnati Heart Project. *Am Heart J* 123 : 835-840, 1992
 - 12) Herlitz J, Ekstrom L, Wennerblom B, Axelsson A, Bang A, Holmberg S : Predictors of early and late survival after out-of-hospital cardiac arrest in which asystole was the first recorded arrhythmia on scene. *Resuscitation* 28 : 27-36, 1994
 - 13) Guly UM, Mitchell RG, Cook R, Steedman DJ, Robertson CE : Paramedics and technicians are equally successful at managing cardiac arrest outside hospital. *I BMJ* 310 : 1091-1094, 1995
 - 14) Slovis CM, Herr EW : Success rates for initiation of intravenous therapy en route by prehospital care providers. *Am J Emerg Med* 8 : 305-307, 1990
 - 15) Griggs TR, Barringer M, Klauk B, Slome C : Impact of medical training on ambulance dispatching. *JACEP* 6 : 47-49, 1977
 - 16) Mogielnicki RP, Stevenson KA, Willemain TR : Patient and bystander response to medical emergencies. *Med Care* 13 : 753-762, 1975
 - 17) 円山啓司, 黒澤 伸, 稲葉英夫 : 秋田県内の院外心肺停止患者の現状. *日本救命医療研究会誌* 11 : 7-70, 1997
 - 18) Braun O, McCallion R, Fazackerley J : Characteristics of midsized urban EMS systems. *Ann Emerg Med* 19 : 536-546, 1990
 - 19) Ettinger WH, Casani JA, Coon PJ, Muller DC, Piazza-Appel K : Patterns of use of the emergency department by elderly patients. *J Gerontol* 42 : 638-642, 1987
 - 20) Grant D : MDs must help eliminate 911 calls after "expected" home deaths, medical examiner advises. *CMAJ* 156 : 1035-1037, 1997

(10. 4. 28 受稿)