

するために暗視ゴーグルによる夜間の視認性の向上や GPS, GIS を用いた計器飛行などが整備されていくことが必要である。

3. ヘリポート整備について

現在、総合周産期母子医療センター75 施設中 28 施設 (37.3%)、地域周産期母子医療センター236 施設中 51 施設 (21.6%) にヘリポートが整備されている。救命救急センターの併設状況は総合周産期母子医療センター75 施設中 51 施設 (68.0%)、地域周産期母子医療センター236 施設中 76 施設 (32.2%) であり、総合周産期母子医療センターと救命救急センターが併設されていない 24 病院について調べてみると、近隣の他施設が救命救急センターの認可を受けているために併設されていない可能性のある病院は 14 施設、小児医療センター、こども病院、周産期専門病院である病院が 7 施設であった。一方、災害拠点病院ではヘリポートを整備することが指定要件に含まれている。今回調査はしていないが、救命救急センターの多くは災害拠点病院に指定されている可能性が高く、これらの施設においてヘリポートの整備が行われると多くの周産期センターにおいてヘリ搬送が可能となることが予想される。

4. 経済的基盤について

救急医療用ヘリコプターを用いた救急医療の確保に関する特別措置法（いわゆるドクターヘリ法案）が平成 19 年 6 月に施行されたことにより、ドクターヘリの導入が促進されることが予想された。事実平成 19 年度には埼玉県、大阪府、福島県に導入され、平成 20 年度には 13.5 億円

の予算（基準補助金額 1.7 億円/施設 16 施設 国補助 1/2）が投じられ、青森県、群馬県、沖縄県、千葉県が新たな基地病院となった。災害拠点病院ではヘリポート整備が義務付けられており、自治体ごとの整備が行われている。

救命救急に関するドクターヘリ運用病院の調査では、ドクターヘリを運用している救命救急センターの調査では、夜間照明施設を有していない救命救急センターが 11 施設の内 4 施設存在していることが明らかになっている。その他、対象地域のヘリポートを有する医療機関についての調査において、3 地域は基地病院以外には全く設置されていないことが明らかになっている。消防防災ヘリコプターについては、高知県の防災ヘリコプターのように夜間運用を行っているところもある。この場合は航空法上の適応が事業用機として運航しているドクターヘリより規制が緩やかであるために、臨時の照明のみで公園等での離発着が可能であるために実施できていると考えられる。また、運航を委託されている運航会社の多くがインフラ未整備等などの理由で夜間運航について否定的であった。その理由は、1) 現行の運航クルーに夜間運航の経験が乏しいこと、2) 機体の装備が夜間運航に適さないものが多いこと、3) 計器飛行方式を行うための地上の航法支援システムがほとんど存在していないこと、4) 赤外線暗視ゴーグルを使用した航法補助システムに対する基準が航空局から示されていないことなどである。

またドクターヘリ運用救命救急センター

における小児搬送や母胎搬送がほとんどの施設で実施されていない現状が明らかになった。欧米の救急ヘリコプターの多くは小児症例や母胎搬送がかなりのパーセントを占めているのとは大きく異なっていることが判明した。これの大きな要因は地域における重症小児医療システムの未整備や、周産期医療施設のベッド不足などが原因として考えられているが、平成19年度の「救急医療体制の推進に関する研究」の分担研究「ドクターヘリの病院間の連携、患者と医療資源の集約化への効果についての研究」の報告「周産期医療におけるヘリコプターの搬送の実態に関するアンケート調査」において搬送システムとしてのヘリコプターの認識が低いことと、24時間運用でないことが指摘されている。

フライトナースの業務の実態、フライトナースの教育・研修について、ドクターヘリ基地病院に調査を実施した結果、管理者の所属部署は、救命救急センター6名、ICUなど3名、その他2名であり、役職は、師長・課長9名、副師長・主任2名であった。フライトナース人選に関しては、日本航空医療学会フライトナース委員会において決定した選考基準を設けている基地病院が8病院あった。また、「実践能力の優れているものとコミュニケーション能力の優れているもの」や「本人がフライトナースを希望している」を優先して選出している病院もあった。さらに具体的には、救急看護経験として特にER・ICUの経験があること、救急外来やERでのリーダー経験、スタッフの実践

モデルになれること、ICLSの指導的立場にあること、JATECの知識を有すること、様々な職種の人との調整能力・人間関係能力が高いこと、も挙げられていた。病院でのフライトナースの組織上の位置づけについては、「救急外来・ドクターヘリ」として外来の中の一看護単位であると答えた基地病院は1病院であり、他の10病院は、組織上の明示はなく、救命救急センターまたはICU・HCU・ERに所属する看護師としていた。11病院全てでドクターヘリのフライトナース業務のみを専任で行っている看護師はなく、救命救急センター看護師またはICU・HCU・ER看護師とフライトナースを兼任していた。実務者の看護師経験は7年から25年、平均13年5ヶ月であり、ICUの経験年数は、経験あり25名、経験なし1名、無回答7名、ICU経験の最短は3ヶ月、最長は14年、平均約6年8ヶ月であった。また、実務者の初療室経験は、経験あり26名、経験なし1名、無回答6名、経験の最短は3ヶ月、最長は14年、平均6年であった。1年間の個人の平均出勤回数は60件、内訳は現場救急44件、病院間搬送が16件であり、現場救急のうちランデブー方式38件、現場直近6件であった。

D. 考察

ヘリコプターを活用した救急医療は欧米先進諸国では日常的に行われており、その臨床的意義について報告した論文は数多い。しかしながら、救急医療システムは国や地方により大きく異なる事は良く知られており、欧米での経験をそのま

ま我が国に当てはめることは出来ない。従って、我が国におけるヘリコプター救急医療の将来像を検討する場合には、我が国で実施されてきたドクターヘリ事業を詳細に検討する必要がある。

これまで分担研究者らは、厚生労働科学研究費補助金平成 15～17 年度研究によりドクターヘリ事業の意義を報告してきたが、へき地医療、小児救急医療、周産期救急医療についてドクターヘリ事業を研究したものはないことから本研究の意義は大きい。

へき地・離島への出動件数(平均)および搬送全体に占める割合(平均)は、ドクターヘリ実施病院では 75.0 件、20.6%、消防防災航空隊では 25.7 件、47.9%と、消防防災航空隊の方がへき地に出動している割合が高かった。これについては、へき地診療所等からの要請件数に対するへき地・離島への出動件数の割合が消防防災ヘリでは 217.8%であり、ドクターヘリでは 539.8%となっているように、消防防災ヘリ・ドクターヘリともへき地・離島からは医療機関を経由せずに直接依頼されることが多いこと、へき地・離島からの依頼方法、へき地・離島への出動の制限には特別な差異が認められないことから、へき地・離島からはドクターヘリが利用しにくいことを意味するものではないと考えられる。消防防災航空隊にくらべてドクターヘリのへき地・離島への出動割合が低い理由としては、消防防災航空隊の方が機材の航続距離が長いこと、着陸できない場合でも吊り下げで収容できること、傷病者の状態が安定

していればドクターヘリではなく消防防災航空隊による搬送が行なわれること、人口が密集している関係で都市部のほうが傷病者数の発生が多いことなどが考えられた。依頼に対応できなかった事例の割合は、ドクターヘリ事業実施病院全体で 722 件(平均 72.2 件)、15.6%であり、消防防災航空隊全体では 92 件(平均 5.4 件)、3.4%であった。ドクターヘリの方が、運行の条件がきびしいことや、搬送だけでなく搬送中の治療も目的としているため、ある程度安定した飛行状況が確保できないと出動することができないなどの事情が考えられた。対応できなかった理由については、ドクターヘリ、消防防災ヘリとも「天候不良」がもっとも多く、天候と運行時間がヘリ搬送の重要な条件であることが確認された。ドクターヘリ事業実施病院における搬送不能理由の 2 番目となった「他に出動中」は解決すべき障害と考えられ、ドクターヘリ事業実施病院相互あるいは消防防災航空隊との連携で、依頼が重なっても対応できる体制を整えるべきであると考えられた。管轄範囲が広い都道府県航空隊と消防機関航空隊との間で、搬送した医療機関の数に大きな違いが認められなかったことは、消防機関航空隊は政令市などの人口の多い自治体に設置されており、当然管内の医療機関の数も多いためと考えられた。不搬送や医師の搬送などを除いた実搬送件数と、受け入れる医療機関の数には弱いながら正の相関があり、各医療機関の対応能力にはおのずから限度があることを考えると、さらにヘリコプター搬

送を増加させるためには、ヘリポート(搬送元医療機関、収容医療機関に加えて現場収容時に使用する)の整備や夜間離発着を可能とするヘリポート周辺の環境整備に加えて、搬送元医療機関の医師が同乗する必要があるように同乗する医師の確保を行う必要がある。また、119番通報を受けた職員が消防防災ヘリの要請を判断することなどを含め搬送依頼を受けるシステムを整備するなどにより、依頼する医療機関および受け入れ可能な医療機関を増やす必要があると考えられる。搬送先医療機関が明らかになった369施設についての分析から、救命救急センターが設置されている医療機関が必ずしも消防防災ヘリによる搬送に対応していなかった理由として、1)専門診療に特化しているために救命救急センターとなっていない、循環器疾患や小児医療、脊髄損傷などの専門施設への搬送が多かったこと、2)比較的小規模と思われる医療機関への搬送が少なからず存在することがあげられる。2)に関しては、消防防災ヘリによる搬送例は必ずしも重症例とは限らないことに起因すると考えられる。一方、ドクターヘリを運用している施設における消防防災ヘリによる搬送への対応は低調であった。これは前述したとおり、循環器疾患や小児医療については他の専門施設へ搬送されることが多いこと、重症例以外は適応とならないことに加えて、ドクターヘリ運用施設の姿勢が、ドクターヘリの特長である搬送中に治療が必要な症例の搬送に特化しているためと考えられる。

3 隊以上の航空隊から搬送を受け入れている医療機関が26あり、都道府県の枠を越えた運用についても制度を整備していく必要があると考えられた。消防防災ヘリによる僻地の救急搬送については、限られた地域ではあるがいくつかの検討が行われている。へき地からの搬送では、搬送中に積極的な治療を必要としない症例や状態の安定している症例の救急搬送も重要である。ドクターヘリの運用基準に含まれないこうした症例については消防防災ヘリが対応することが望ましいと考えられる。へき地からの搬送をさらに円滑に運用するために、現状ではごくわずかの消防防災航空隊のみで行われている夜間搬送を、他の航空隊でも実施できるようにすることや、悪天候時にも運航可能な機器等の開発を行って搬送可能な時間帯を拡大すること、医師の同乗システムの整備などの改善などにより、消防防災ヘリのさらに活用していく必要があると考えられる。消防防災ヘリ、ドクターヘリとは別に、運用基準を緩和した救急搬送に特化した新しい搬送手段を開発することも含め、運用基準の厳しいドクターヘリとの協調を図っていくべきであると考えられる。

欧米では、小児重症患者をPICUに集約し、PICUで管理を行うことで治療成績の向上が得られることが証明されている。本邦におけるPICUの歴史は1980年代に始まり、PICUを中心に小児集中治療が発展してきたが、その後のPICU病床数の拡充は遅々としており、全国でも未だ97床に過ぎない。また、わが国のPICUは、小

児専門医療施設内において重症化した患者や、開心術を中心とする術後患者を主な対象としており、決して院外へ開かれた存在ではなかった。従って、PICUのない一般総合病院で小児患者が重症化した場合も、PICU側の積極的な受け入れ体制が整っていないために、PICUのある施設への搬送が行われない場合も多かったと思われる。また、送る側である一般総合病院の小児科医にとっても、重症化した患者はその病院の一般病棟で自ら重症管理を行うことが通例になっており、PICUへ集約しようという発想には乏しかった。一方わが国では、市中発生の重症救急患者、特に重症外傷や多発外傷の場合は、小児であっても発生現場から直接救命救急センターに搬送されている。そして救命救急センターでの初期治療後に人工呼吸管理をはじめとする集中治療が必要な場合も、そのまま救命救急センターのICUで治療が継続され、やはりPICUに小児重症患者が集約されることはなかった。千葉県では、2001年10月からドクターヘリ事業が開始され、2004年からは欧米での種々の報告を根拠に、自施設救命救急センターに搬送された重症外傷、多発外傷患者で、初期治療後に集中治療が必要となった小児患者を、国立成育医療センターと緊密に連携することにより、積極的にPICUに集約する方針をとった。その結果、ICU群では、PIM2による予測死亡率24.5%に対して実死亡率27.3%と、ほぼ同等の成績が得られていた。一方、PICU群の死亡率は10.0%であり、予測死亡率25.0%を大きく下回っていた。さらに対象

を外傷症例に絞った検討では、ICU群の外傷症例では、TRISS法による予測死亡率21.8%に対し実死亡率25.0%と、PIM2同様ほぼ同等の結果であったのに対し、PICU群の外傷症例8例では予測死亡率25.0%に対して死亡例はなく、全例が生存退院できていた。ICU群における小児重症患者管理の治療成績はPIM2、TRISS法、いずれの予測死亡率ともほぼ同等の結果が得られており、水準レベルに到達していると考えてよい。しかし、PICU群での治療成績は、予測死亡率をはるかに下回る実死亡率であり、極めて良好な結果が達成されていた。今回の研究結果からは、現在全国のICUで散発的に管理されている小児重症患者を、積極的にPICUに集約することで、今後さらなる救命率向上が期待できる可能性が示唆された。

総合周産期母子医療センターを中心とした3次施設での受け入れが困難な理由は、2次施設、場合によっては1次施設の閉鎖により、医師、看護師などの医療スタッフの集中、集約のないままに、患者のみが3次施設に集中していることに起因している。このような状況のなかでは母体搬送の受け入れ施設は常に満床状態にあり、搬送先決定に時間を要し、受入先が決定しても、ときとして遠方であるという医療者、患者双方に極めて困難な状態が発生している。そのような状態の中でコーディネータを採用した母体搬送受入先決定のシステムが模索されているが、医師不足が根底にあり、解決には至っていない。搬送先は見つかったが遠隔地であった場合に迅速に収容する搬送

システムの構築は喫緊の課題である。現状の救急車搬送では搬送中に十分な周産期医療を提供できる状況ではなく、万が一搬送中に分娩となると、母体、新生児双方の予後を悪化させる可能性がある。また、受入先が近隣であったとしても、妊婦の脳出血や交通外傷など救命のために一刻を争う状況も生じる。このような危機的状況下においても、本邦では救急車搬送が第1選択であった。しかし、小原らは母体ヘリコプター搬送 26 例の分析において、安全性と搬送時間を 1/5 に短縮できることを示し、ヘリコプター救急搬送の有用性が注目を浴びている。一方、母体搬送を受け入れる側である周産期母子医療センターの受け入れ体制としては、社会的問題となっているように受入不能状態が散見されている。この原因は医師不足によるものであり、急速に解消することは考えられない。そのような状況において受け入れ先を円滑に決定するシステムとして、現時点では大阪府、神奈川県、千葉県、札幌市のみで行われている「母体搬送コーディネータ」の採用が全国で推進されている。これに搬送方法としての救急車と医療用ヘリコプターを組み合わせることによりさらに円滑な搬送が可能となると考えられる。また、周産期母子医療センターは、胎児、新生児の診療を中心として構築されてきたが、母体救命疾患の受け入れ、治療について議論され、救命救急センターをはじめ他診療科との連携の重要性が指摘されている。周産期母子医療センターにおける救命救急センターの併設状況は総合周産期

母子医療センター75 施設中 51 施設 (68.0%)、地域周産期母子医療センター236 施設中 76 施設 (32.2%)であり、とくに総合周産期母子医療センターの多くは救命救急センターを併設している。総合周産期母子医療センターで救命救急センターが併設されている施設に於いては母体(maternal:M)、新生児(neonatal:N)の双方を優先的に治療する母体・新生児診療型として医師、看護師、助産師の人員配置や設備の拡充を図ることが必要である。他方、救命救急センターが併設していない施設に於いては新生児診療中心型としてその機能を特化させていくことが現実的であると考えられる。しかし、近隣に母体・新生児診療型周産期母子医療センターがない地域においては、新生児診療型周産期母子医療センターと近隣の救命救急センターが共同して母体救命疾患を受け入れるシステムの構築することが必要となる。そこで総合周産期母子医療センターと救命救急センターが併設されていない(新生児診療型)24 病院について調べてみると、近隣の他施設が救命救急センターの認可を受けているために併設されていない可能性のある病院は14 施設、小児医療センター、こども病院、周産期専門病院である病院が7 施設であり、多くは近隣施設との連携することで母児を受け入れるシステムの構築が可能であると考えられた。

日本の医療は国民の要望に応じて、これまでにはひとつの医療機関で初診から退院までひとつの施設で行う自己完結型医療を実践してきた。しかしながら、医療

が高度化し、より専門性の高いレベルの治療を実施することを要望され、他方リハビリや在宅医療など様々な医療サービスが求められるようになってきた。これをひとつの施設で実施することは現実的には不可能となってきた。それぞれの施設の役割を明確化し、それらの多くの施設がサービスのネットワークを組むことによって国民のニーズに応えるネットワーク型医療へと変化しつつある。

救急医療においても、ER での初療と ICU での集中治療を実践していれば評価された時代から、消防覚知からの口頭指導、救急現場での救命処置、搬送機関の選定、搬送中の処置、ER での標準的な初療、多くの科が参加する集中治療、リハビリ治療、在宅治療などに救急に携わる医師の関与が求められるようになってきている。救急救命士の特定行為についてもメディカルコントロール体制として、医師が積極的に関わりその責任の一端を担うようになってきている。更には病院機能評価機能による評価や、トラウマレジストリー、厚労省による救命救急センターの評価などアウトカムの実績も考慮しなくてはならない。このような医療サービスは一医療機関の努力だけでは実現できるものではなく、行政の関与や医師会等の関係機関との連携が重要となってくる。とくに広域医療システムを考慮しなくてはならない、重症外傷・外科的処置を求められる脳血管疾患と循環器疾患・重症小児医療・周産期医療などでは搬送システムの整備も含めた緊急の課題である。今回の研究において、搬送システムとい

う視点から救命救急センター等への調査を実際したが、重症外傷・脳卒中・急性冠症候群への対応は多くの施設で実施されている。しかし救急現場からの直接搬送の多い地域と、いったん近隣の施設へ搬入されてからの施設間搬送が多い地域がみられた。外傷における Load&Go や急性冠症候群でのインターベンション早期開始のためには、現場からの直接搬送が有効であることは論を待たない。そのためには、まず消防指令課員が入電した内容からそのような病態を想定し、高次医療機関への早期搬送を実施するためのスイッチを押さなくてはならない。このためには指令課員にたいする教育システムが不可欠である。または指令を受けた救急隊員の判断で指令課員に対してそのスイッチを入れさせることも重要と思われる。不十分な情報でスイッチが押されているので、現場に到着した場合にそのような適応でないことが数十パーセントの割合で発生することが既に知られている。しかしこのオーバートリアージは Preventable Death を防ぐためには容認されなければならない。そして重要なことは現場に駆けつける広域搬送チームは、通常地域で行われている医療施設への搬入時間より以前に、傷病者に接触する必要がある。早期接触のためには、ランデブー方式だけではなく救急現場直近への着陸なども考慮しなくてはならない。ただし適切な収容機関が遠方な場合は、救急車による搬送時間が長くなるために救急隊が救急現場を出発してから接触でも有効である場合があり、ランデブー地

点での医療開始を考慮しなくてはならない。これも実現出来ない時には、とりあえず地域の医療機関への搬入を優先すべきである。平成21年3月に報告される予定の消防・防災ヘリコプターの活用ガイドライン改定案の中間報告において、既に消防・防災ヘリコプターの覚知段階での要請と、救急救命士搭乗が推奨されている。ドクターヘリにおいてもこのことに積極的に取り組む必要があるものと思われる。

緊急度が高く重症な患者に対応するには、豊富な知識と高度な技術が必要である。そのような患者の看護を行うには、多くの経験や教育が必要である。緊急度が高く重症な患者への対応は誰もができることではないため、フライトナースが担うことによって、医療資源の集約化に貢献しうる。米国では、1943年に空軍病院での特別課程を修了したフライトナース第一期生が卒業し、軍の病院や戦争時に看護を実践した。1972年に病院を基地とするヘリコプター救急医療が正式に開始されたとき、ナースは最初からチームの一員として役割を果たしている。フライトナースは、各基地において資格要件を満たしたものが選考され実務を行い、さらにスキルアップを行っている。米国のフライトナースの実践に必要なスキルには、日本では医師のみが行う医療行為も含まれている。米国のフライトナースは、処置、診断、手順、初期治療、搬送を実施している。これらは医師が同行していない場合や、直接指示を受けられない場合を想定したうえで実施されており、

プロトコル化されている。米国のフライトチームは、①フライトナース2名のチーム ②フライトナース1名とパラメディック1名 ③フライトナース1名と呼吸療法士1名などの職種で構成されており、医師が搭乗するチームは少ない。米国のフライトナースの実践に必要なスキルと日本におけるフライトナースの看護実践項目を比べてみても大きな違いはない。違いがあるのは、気管挿管や胸腔チューブの挿入などの医療処置を実施しているかいないかである。日本のフライトナースは、自身が行うフィジカルアセスメントから患者の状態をすばやく把握し、医師の方針を理解し、予測しながら処置の準備を行い、指示と同時にスムーズに医療処置の介助を行う。また医療処置中・処置後の患者の評価や継続的な観察を行う。現在、日本のフライトナースは、直接行っていない医療処置が多くある。今後、医療処置に関するプロトコル化・定期的な訓練・医師の評価を受けることなどによって、主体的な役割を担い、医療資源の集約化に寄与できるのではないかと考える。

E. 結論

僻地医療、小児救急医療、周産期救急医療、救命救急医療、フライトナースの現状を明らかにし、課題を抽出するための手法を開発し、これに従って調査表を作成し、ドクターヘリ運用病院、消防防災航空隊、周産期母子医療センターに対してアンケート調査を実施した。

その結果、へき地・離島における医療

に関し、欧米に比べればまだ不十分とは言え、ドクターヘリおよび消防防災ヘリによる傷病者の搬送がかなり行なわれていることが明らかになった。今後、へき地・離島の医療においてヘリコプターあるいは航空機搬送をさらに充実させるためには、消防本部と航空隊の連携の強化や機材の複数配置、へき地・離島における夜間離発着可能なヘリポートの整備などが必要と思われる。

小児救急患者のヘリコプターによる搬送に関しては、普及しているとはいえない状況であり、かつ地域差が大きい。小児専門医が多いはずの大学病院や小児病院が、搬送先としての役割を果たしておらず、1-4歳の小児の死亡率が先進国中最悪の水準にあることは大きな課題である。今後は、小児科医にヘリコプターによる迅速な搬送の重要性を認識させ、小児医療者を集約させて搬送患者の受け入れ先を作り、小児の重症患者を迅速に搬送できるドクターヘリを普及させることが必要である。

周産期医療の崩壊が社会的問題となっていることから、ハイリスク妊婦、胎児症例発生に伴う高度医療機関への母体搬送の受け入れと、迅速な搬送を確保するために、ヘリコプターの活用は必須である。今後、分娩施設の減少により病院間距離がさらに拡大し、遠距離搬送が常態化することが危惧され、これに対応するためには、搬送先施設を円滑に決定する周産期コーディネーターによる母体搬送コントロールセンターの設置と救急車搬送およびヘリコプター搬送を有機的に組

み合わせた母体搬送システムの確立が必要となる。

救命救急の現場へも医療崩壊の波は押し寄せており、医療機関の統合・再編成は避けて通れない。地域における適切な救急医療体制を確保するためには、メディカルコントロール協議会を中心として、消防も含めた横断的な組織により、24時間、365日体制のシステム設計がなされなければならない。ヘリコプターの活用に関しては、現状では夜間や天候不良時などは危険が伴う一方、インフラが整備されれば、一定程度の対応が可能となることも明らかになった。ドクターヘリの運航時間延長を着実に実施するために、地域の関係者が協議会等を活用して、早急に課題を整理し、解決への道筋を示す必要がある。

ドクターヘリに搭乗するフライトナースに関しては、管理者や実務者の業務実態、教育・研修実態が明らかになった。現状のフライトナースの質は相当高いレベルにあるが、今後、ドクターヘリ事業の普及が進むにつれ、フライトナースの数の増加と共に質の低下を来す事は避けなければならない。そのためには、日本航空医療学会フライトナース委員会が中心となって、フライトナース選定基準のみならず、標準的な業務基準や教育・研修基準を策定することが大切である。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 益子邦洋：交通事故・傷害の実態と救急医療体制、インパクトバイオメカ

- ニクス部門委員会編、インパクトバイオメカニクス、自動車技術会、東京、2006、pp26-29
- 2) 益子邦洋：外傷センター設立構想、インパクトバイオメカニクス部門委員会編、インパクトバイオメカニクス、自動車技術会、東京、2006、pp190-193
 - 3) 益子邦洋：わが国の外傷診療体制は今のままでよいのか？、アスカ 21、15(4)：10-11、2006
 - 4) 益子邦洋：特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク (HEM-Net) の活動、益子邦洋編、エアレスキュー・ドクターカー、永井書店、大阪、2007、pp103-113
 - 5) 益子邦洋：救急ヘリ導入促進法案、通常国会で審議大詰め、アスカ 21、16(1)、10-11、2007
 - 6) 金丸勝弘、益子邦洋：病院前救護医療における搬送システムの現状と将来(ドクターカーならびにドクターヘリについて)、医器学、77：119-127、2007
 - 7) 益子邦洋：日本医科大学千葉北総病院ドクターヘリ導入までの道程、千葉県ドクターヘリ運営協議会編、千葉県ドクターヘリ事業報告書～5年間の軌跡～、日本医科大学企画部企画課、東京、2007、pp1-4
 - 8) 益子邦洋：ドクターヘリによる救急医療の展望、宮城県救急医療研究会雑誌、8：5-8、2007
 - 9) 益子邦洋：ドクターヘリの役割とその有効性、日病会誌、53：66-75、2006
 - 10) 益子邦洋：プレホスピタル MOOK シリーズ 3 エアレスキュー・ドクターカー、永井書店、大阪、2007
 - 11) 益子邦洋：ドクターヘリによる逸失所得の回避効果に関する研究、ドクターヘリ 導入と運用のガイドブック、(小濱啓次、杉山 貢、西川 渉編) メディカルサイエンス社、東京、172-178、2007
 - 12) 益子邦洋、金丸勝弘：ドクターヘリの現状、ドクターヘリ 導入と運用のガイドブック、(小濱啓次、杉山 貢、西川 渉編) メディカルサイエンス社、東京、24-31、2007
 - 13) 益子邦洋：救急医療システム、最新整形外科学大系 5 運動器の外傷学、(糸満盛憲編) 中山書店、東京、20-26、2007
 - 14) 益子邦洋：特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク (HEM-Net) の活動、プレホスピタル MOOK シリーズ 3 エアレスキュー・ドクターカー (監修／石原 晋・益子邦洋)、永井書店、大阪、103-113、2007
 - 15) 益子邦洋：日本版 ADAMS と CAN を整備し、交通事故死者数の更なる削減を、アスカ 21、第 65 号、P10-11、2008
 - 16) 益子邦洋：小児救急・周産期救急にもヘリコプターの活用を図れ、日刊航空通信、第 13757 号、P8-9、2008. 2. 25
 - 17) 阪井裕一：国立成育医療センターにおける救急医療への取り組み、日本小児科学会雑誌 2003;107(5):800-802.
 - 18) 宮坂勝之、武井健吉、清水直樹、他：ヘリコプターによる小児重症患者搬送、小児医療施設での運用開始 4 年間の経

- 験. 日本小児麻酔学会雑誌 2007; 13: 89-99.
- 19) Ohara M, Shimizu Y, Satoh H, Kasai T, Takano S, Fujiwara R, Furusawa Y, Kameda S, Matsumura T, Narimatsu H, Kusumi E, Kodama Y, Kami M, Murashige N, Suzuki M. Safety and usefulness of emergency maternal transport using helicopter. J Obstet Gynaecol Res. 2008 Apr; 34(2):189-94
- 20) 岡田真人:「ドクターヘリ事業の分析と24時間運航に向けての課題」、平成19年度厚生労働科学研究「救急医療体制の推進に関する研究」分担研究「ドクターヘリの病院間の連携、患者と医療資源の集約化への効果についての研究」報告書、P37-38, 2008.3
- 21) 岡田真人:「ドクターヘリ事業の分析と24時間運航に向けての課題」、平成19年度厚生労働科学研究「救急医療体制の推進に関する研究」分担研究「ドクターヘリの病院間の連携、患者と医療資源の集約化への効果についての研究」報告書、P39-40, 2008.3
- 22) 岡田真人:「ドクターヘリ事業の分析と24時間運航に向けての課題」、平成19年度厚生労働科学研究「救急医療体制の推進に関する研究」分担研究「ドクターヘリの病院間の連携、患者と医療資源の集約化への効果についての研究」報告書、P33, 2008.3
- 23) 岡田真人、植田育也: 広域小児救急ネットワーク構築に向けて、日本小児救急医学会雑誌、Vol16, Nov. 2, 2007
- 24) 坂田久美子, 川谷陽子, 山崎早苗, 他: 日本におけるフライトナースの選考基準と看護実践項目, 日本航空医療学会雑誌 2007; 8(2): 22-28.
- 25) 小濱啓次, 杉山貢, 坂田久美子編集, 日本航空医療学会監修: フライトナース実践ガイド, へるす出版, 東京, 2008.
- 26) 坂田久美子, 井上保介, 中川隆, 他: 愛知県ドクターヘリにおけるフライトナースの2年間の活動と今後の教育について, 日本航空医療学会雑誌 2004; 5(1): 28-32.
- 27) 坂田久美子: フライトナースになるには—必要な知識・技術, 教育研修体制—, 看護技術 2006; 52(4): 322-324.
2. 学会発表
- 1) 外傷診療体制の現状と課題, 第2回和歌山集中治療医学セミナー, 2006.6.30
- 2) 救急医療におけるドクターヘリの役割と有効性, 平成18年救急医療週間大阪集会, 2006.9.7
- 3) 救急災害医療とトリアージ, 習志野市医師会救急講演会, 2006.11.21
- 4) 交通事故死者数の削減を目的とした重点的交通事故ミクロ調査の意義に関する研究, 第3回インパクトパイオメカニクス部門委員会, 2006.11.29
- 5) DMATとトリアージ, 広島県四医師会DMAT研修会, 2006.12.9
- 6) ドクターヘリの効果, 八戸地域三圏域連携懇談会「緊急提言! 地域医療を考える〜ドクターヘリで防ぎ得た死を救う〜」2007.1.22
- 7) 日本で最も安心、安全な印旛地域の

- 救急医療システム-メディカルコントロールとドクターヘリ-、「日本の医療、地域の医療、生活者の医療」講演会、2007.2.12
- 8) 空飛ぶ救命救急センターを導入せよ、宮城県ドクターヘリフォーラム、2007.2.18
- 9) Mashiko K: Trauma care system in Japan, Annual Meeting of Korean Society of Traumatology, (Seoul Korea), June, 2007.
- 10) Mashiko K, et al.: Evolving physician- staffed helicopter emergency medical service system (Doctor-Heli) in Japan. 15th World Congress on Disaster and Emergency Medicine, (Amsterdam The Netherlands), May 2007.
- 11) Yamaguchi T, Mashiko K, et al.: Comparison between helicopter emergency medical services and ambulance transportation to rescue people injured by traffic crashes in Japan, 15th World Congress on Disaster and Emergency Medicine, (Amsterdam The Netherlands), May 2007.
- 12) 益子邦洋：わが国外傷診療体制の現状と課題、第11回日本救急医学会九州地方会、2007.5.
- 13) 益子邦洋：ドクターヘリのこれまでとこれから、大橋救急フォーラム2007、2007.4.
- 14) 益子邦洋：本邦におけるドクターヘリの現状 - 特に医学的効果について - 、秋田ドクターヘリフォーラム 2007、2007.10.
- 15) 福島亮介、植田育也他：小児3次医療施設として当院小児集中治療センターの役割と患者搬送システム、第22回日本小児救急医学会総会、2008.6
- 16) 早川達也、岡田真人：静岡県におけるドクターヘリ24時間運用に向けての取り組み、第15回日本航空医療学会総会、2008.11
- G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）
なし

I. 総合研究報告書

6. ドクターカーの病院間の連携、患者と医療資源の 集約化への効果についての研究

研究分担者 甲斐 達朗

(大阪府済生会千里病院 副院長)

総合研究報告書

ドクターカーの病院間の連携、患者と医療資源の集約化への効果についての研究

研究分担者 甲斐 達朗 済生会千里病院副院長

研究趣旨

平成 18 年度は、全国的なドクターカー（DC）の運用状況のアンケート調査を行い、効果的なドクターカーの運用法と地域に即した病院前救急診療のあり方を研究し、DC の効果的な運用を明らかにした。ドクターカーを利用したメディカル・コントロールのオフライン・コントロールのあり方を研究調査し、ドクターカーの有用性を明らかにした。

平成 19 年度は、DC 運用の費用の調査を行い、ワークステーション方式、ピックアップ方式、病院車運用方式の DC 運用を費用面より検討するとともに、DC の運用効果を示すため、大阪豊能地区において、DC システムの急性心筋梗塞に対する治療効果を明らかにした。

平成 20 年度は、1) 昨今、問題となっている都市部で救急搬送において重症傷病者の受入医療機関の選定が困難であった事案（選定困難事案）の増加に対して、ドクターカーの運用がその効果を発揮するかの検討を、大阪府北部の豊能医療圏で検討した。また、2) DC 運用の妨げの要因である、運用費用を少なくする方策として、平成 20 年 4 月 25 日公布の道路交通法施行令改正で患者搬送機能のない普通乗用車を使用した新型ドクターカーが認可されたことで、医師が自ら運転するこの新しいドクターカーシステムの対費用効果および有用性を検証した。

A. 研究目的

平成 18 年度は、病院前救急診療の手段の一つとしてドクターカーの利用があり、その運用方法として①ワークステーション方式②いわゆるピックアップ方式③病院車運用型の 3 方法が一般的であるが、全国的な運用状況を調べた調査研究はなかった。そこで、1) 全国の救命救急セン

ターを対象としてドクターカーの運用状況と問題点をアンケート調査した。また、2) ドクターカー運用が、地域のメディカル・コントロールに有用であるといわれているが、その効果の有無を検討した。

平成 19 年度は、18 年度で指摘された、搭乗医師の確保の困難性、対費用効果が運用の問題点として指摘された結果をう

け、1)3方式の中で経済性および運用の効果からどの方式が最も運用効果が高いかを調査した。また、2)DCの有用性を検討するため、心筋梗塞患者に対し、DCによる病院前救急診療を行うことで予後を改善するかを調査した。

平成20年度は、1)ドクターカーは、都市部で救急搬送において重症傷病者の受入医療機関の選定が困難であった事案(選定困難事案)を減らすことが出来るかを、大阪府北部の豊能医療圏で検討した。また、2)DC運用の妨げの要因である、運用費用を少なくする方策として、平成20年4月25日公布の道路交通法施行令改正で患者搬送機能のない普通乗用車を使用した新型ドクターカーが認可されたことで、医師が自ら運転するこの新しいドクターカーシステムの対費用効果および有用性を検証した。

B. 研究方法

平成18年度は、救命救急センター188施設を対象としてドクターカーの運用状況のアンケート調査を行った。また、大阪府豊能医療圏で実施されているオンラインおよびオフラインメディカルコントロールを対象として、このなかでドクターカーシステムがどのように関わっているかを検討した。2001年から3年間に大阪府で発生した目撃のある心原性病院外心停止症例3,958例を対象として当地域と大阪府他地域との間で背景因子、生存率等を比較した。

平成19年度は、1)前年度のDC運用アンケート調査で月間出勤数が上位のそれ

ぞれ3方式の医療機関または自治体にDC運用に係る費用に関して電話および訪問による面接調査を行った。2)病院車運用方式を行っている大阪北部の救命救急センターに搬入された心筋梗塞患者126症例をDCによる搬入90症例(DC群)、救急車による搬入36症例(EMT群)に分け、生存退院率、時間因子の検証、患者生存に対する諸因子の影響等を後ろ向きに調査検討した。

平成20年度は、1)大阪府2次医療圏8地区において、救急搬送において受入医療機関の選定が困難であった選定困難事例と、常時24時間ドクターカーを運用している大阪北部の豊能2次医療圏の選定困難事案を比較し、ドクターカーの効果を検討した。2)24時間体制での実務運用を開始した岐阜県立多治見病院救命救急センターの医師が自ら運転する乗用車型ドクターカーについて、その導入費用と運用にかかっている経費を後方視的に調査し、地方病院の救命救急センターにとって経済的にドクターカーを維持し得るのかを分析した。

論理面への配慮

すべての調査研究は、基本的には、アンケート調査、面談調査、または施設の統計データの数字を中心とした研究および大阪府の搬送調査データおよびウツシュタイン調査データを基本としたものであり、個々の症例の個人情報には外に出ず、倫理的に問題はない。

C. 研究結果

平成 18 年度の研究結果では、1) アンケート調査に回答のあった救命救急センター 102 施設のうち 48 施設 (48%) がドクターカーの運用を行っていた。その運用形態は、ワークステーション方式が 13 施設、ピックアップ方式が 8 施設、自施設が病院車を所有し医療スタッフが同乗して出動する病院車運用方式が 32 施設であった。ワークステーション方式の 13 施設のうち月間出動件数が 20 回以上の施設が 6 施設あり、2 施設を除き政令指定都市を含む人口 36 万人以上の都市にある救命救急センターであった。ピックアップ方式は 8 施設であった。8 施設のうち、ピックアップ方式のみの運用は、3 施設であり月間出動件数は、4-5 件と低値であり、稼働日・稼働時間も制限を加えていた。他の 3 施設は、平日は病院車運用方式を行い、マンパワーの少ない夜間・土曜日はピックアップ方式を採用していた。病院車運用方式 32 施設のうち月間現場出動数が 20 回を超える施設は、6 施設に留まった。

ドクターカー運用の阻害因子としては、医師、看護師、運転手などのドクターカー搭乗者の不足と、ドクターカーの非採算性が挙げられた。

2) ドクターカーを運用している大阪豊能医療圏と他の大阪府医療圏の両地域の背景因子について、平均年齢、性差、バイスタンダー CPR 実施率、初期調律が VF である比率を比較したが、いずれも有意差は認めなかった。なおドクターカーに関わる因子である、ドクターカー出動率

および医師接触までの時間については、いずれも有意差を認めた。1 ヶ月生存率では、豊能医療圏は 14.5%、他地域は 7.2% と有意差を認めた。また 1 年生存率でも豊能医療圏 11.1%、他地域 4.1% と同様に有意差を認めた。

平成 19 年度の研究結果では、1) DC の運用費用に関しては、ワークステーション方式では、患者の搬送に係る費用はすべて自治体消防が負担するので医療機関側の経済的負担は、病院車運用方式に比較が少ない。運営は、多くの場合は消防を運営する自治体が行うが、千葉県 F 市のように医師の確保を依頼する医療機関や医師会等に委託する場合もある。原則は、自治体が医師に対し救急車の同乗に対する対価を支払うが、大阪府 T 市のように救急車同乗医師が救急車同乗の時間以外は所属する病院の業務を行う場合は、医療機関が負担する場合もある。ただし、M 市は、この医療機関に救命救急センターの運営費として 4 億 3 千万円の補充金を支出している。新規に救急ステーションを医療機関内に設置する費用として、北海道 S 市は、約 2 億円、また大阪府 M 市は、救急ステーション整備に 2,400 万円、通信機能整備に 1,282 万円を必要とした。ドクターカーとして高規格救急車を改装費と医療機器搭載費としては、多くの自治体で 3,500 万円程度必要としていた。

病院車運用方式のドクターカーは、運営母体が医療機関であるため、ドクターカーの購入費および維持費、ドクターカー運転手、医師、看護師の経費をすべて

医療機関が負う。大阪府 S 病院では、消防が使用している高規格救急車の購入として、約 1,000 万円を要し、DC 搭載医療機器費や救急車の改造を含め、約 1,200 万円が必要であった。また、24 時間運用を行うためには、ドクターカーの保守点検、車検、車両保険等を含み運転手を外部委託すると年間約 2,200 万円の経費が必要となっていた。経費削減のため、小型のバンタイプの病院車を購入し、バンタイプの病院車では医療従事者・医薬品・医療資機材の搬送のみ（緊急車両の認可を得るためには、ストレッチャーの搭載は必要）を行い、消防の救急車で治療を行う工夫をしていた。また、ドクターカーの運転手の経費削減のため、救命救急センターで就業後研修を行っている救急救命士や救急隊員に運転を依頼している施設もある。ドクターカーに同乗する医師・看護師の経費もドクターカー運用病院が負担する必要がある。

ドクターカーで医療行為を行うことで、初診料 2,700 円・救急搬送診療料 6,500 円、往診料 6,500 円・薬剤使用料（出来高）を患者に請求できるが、病院車運用方式では、高額の運用経費が必要となるため、診療報酬のみでは運用経費を賄うことは出来ない。

ピックアップ方式では、自治体が医師同乗費用、携行医療資機材・医薬品の負担を負う。N 市の場合は、約 1,200 万円の予算を計上し、年間 90-120 名の救急患者に対し現場から治療を行っていた。

2) 心筋梗塞患者に対する DC の有用性では、DC 群 90 症例と EMT 群 36 症例の病院

前での医療行為を比較した場合、EMT 群では行っていない医療行為として、DC 群では 73% にニトログリセリン投与、57% にアスピリン投与、35% に鎮痛剤投与、21% に心エコー・昇圧剤投与、12% に体外式ペースティングが実施されていた。両群の生存退院率は、DC 群 93%、EMT 群 80% で有意差があった。患者生存に対する因子として、ドクターカーが急性心筋梗塞症例の予後改善における独立した因子であることが示された。

平成 20 年度の研究結果では、1) 大阪府の 8 箇所の 2 次医療圏では、救命救急センターに搬送を必要とする重症負傷者数は、人口に比較して大きく変化は無いが、常時 24 時間ドクターカーを運用している大阪北部の豊能 2 次医療圏は、救急車による重症傷病者の搬送数および搬送選定困難事案数は、他の医療圏と比較し、少ないことが示された。2) 今般許可された患者搬送機能のない乗用車型のドクターカーの導入コストと運用コストは、特に既に災害時などの院外救急医療に使用する資機材を整備済みの救命救急センターにとっては導入にかかる費用も少なく、また人的資源が少なく出場件数の多くない地方型の救命救急センターであっても 24 時間運用の維持が経済的にも労働負担面からも十分可能と思われ、乗用車型ドクターカーは今後様々な地域に普及することが可能であることが示された。

D. 考察

平成 18 年度の考察として、1) 効率よくドクターカーを運用している施設を分

析した結果、政令指定都市などの人口密度の高い都市部が効率のいいドクターカー運用が可能と考えた。ドクターカー運用の阻害因子となっている医師の不足に関しては、地域の医師会所属の医師と連携することや、若手救急医の中には積極的にドクターカー同乗希望者が多いこともあり、救急医療の集約化を考え特定の医療機関がドクターカーを運用し、地域の若手救急医を積極的に同乗させる方法もある。また、初期研修医制度の2年間にACLS、JATEC、JPTECなどの標準化された救急医療プログラムを受講させ、ドクターカーに同乗させ、病院前救護の必要性を認識させる必要があると思われる。

2) オンラインメディカルコントロールでは、ドクターカーが現場に出動すること自体がオンラインメディカルコントロールであり、医師が現場に赴くことによる救急救命士へのメリットは計り知れないと考えられた。またオフラインメディカルコントロールについては、第一の利点として、ドクターカーが稼働することにより、現場を熟知した医師がセンターに多数存在することが挙げられる。これにより、救急救命士に対して迅速かつ的確な事後検証が可能となる。第二の利点としては、ドクターカーが稼働することで、救急救命士が病院研修に参加できるという研修体制が当地域内で構築できていることが挙げられる。これらの結果が、大阪府豊能医療圏の病院外心停止の生存率が、大阪府他地域の生存率と比較して高かったと考えられる。

平成19年度の考察として、1)DCの運

用費用に関しては、ワークステーション方式では、患者の搬送に係る費用はすべて自治体消防が負担するので医療機関側の経済的負担は、病院車運用方式に比較し少ないが、運用母体である自治体は、新規に救急ステーションを医療機関内に設置する費用および維持費の負担、同時に医師の同乗に対する対価の負担が発生するため、住民の理解が必要である。自治体の費用で運用する関係上、運営自治体の以外の地区への出動が困難である。そのため人口が少ない自治体では、出動件数が少なく対費用効果が少なく、運営は困難である。

ピックアップ方式は、自治体が通常の救急業務以外に救急車同乗医師の人件費等を負担する以外に新しい救急ステーションを設置する必要がなく、ワークステーション方式に比較し金銭負担が少なく済む。ただ、1名からの救急車の搬送要請に対し、同時に2台の救急車を使用することで、救急車の不足をきたす場合がある。ワークステーション方式と異なり、医師のピックアップに要する時間がかかり、医師による病院前救急医療開始までに時間を必要とする。また、自治体が運用することで他の市町村への出動が困難である。

病院車運用方式のドクターカーは、運営母体が医療機関であるため、ドクターカーの購入費および維持費、ドクターカー運転手、医師、看護師等の経費をすべて医療機関が負う。初期投資として車両の購入費・改造費、車両の維持費・運転手の費用、さらに医師・看護師の搭乗費

を含むと年間 6,000 万円もの巨額を必要とする。単独の医療機関で DC を運用するのは費用的に困難である。人口の少ない複数の自治体を医療圏としている救命救急センターでは、病院車運用方式が自治体の境界を越えて活動でき効果を発揮する。

心筋梗塞患者に対する DC の有用性としては、AMI の急性期合併症として、致死性不整脈、急性左心不全、心原性ショックなどが挙げられるが、これらが発症すると早期に対応しない限り生命予後は極めて不良である。急性心筋梗塞の予後を改善させるためには、プレホスピタルではドクターカーの積極運用とインホスピタルでは早期再灌流療法が重要であると考えられる。DC 同乗医師は心電図解析やエコー検査も施行でき、ショック症例に対する気管挿管やカテコラミン投与、不整脈に対する除細動、薬剤投与やペーシングも可能であり、診断を直ちに病院へ冠動脈造影検査を依頼することもできる。これが CAG までの時間短縮に繋がっていると思われる。すなわち、プレホスピタルの段階から医師が積極的に治療に関与することにより、患者の病院到着後の治療が円滑に行え、こうした取り組みが、急性心筋梗塞患者の予後改善に寄与していることが示唆された。

平成 20 年度の考察では、1) 大阪府の平成 19 年度の「救急搬送における医療機関の受入状況等実態調査」の結果より、医療機関が数多く存在し、道路網も整備され、1 次から 3 次救急医療体制が十分に機能していると思われていた都市部で

も、救急車による重症患者の医療機関への搬送選択困難事案が多く発生しており、医療機関（医師）へのアクセスに時間が掛かっていることが示された。また過疎地では、従来から重症患者の医療機関へのアクセスは、救急車搬送では時間を要するため、ヘリコプターを運用することでアクセス時間の短縮が図られているが、都市部でも同様のことが発生していると認識すべきである。その対策の一つとして、重症患者に対し、24 時間ドクターカーを派遣できる体制を構築することが、非常に有用であることが示された。2) 平成 20 年 4 月 25 日公布の道路交通法施行令改正で可能となった患者搬送機能のない普通乗用車を医師が自ら運転する新型ドクターカーとして運用し、ドクターカーとしての効用、対費用効果が高いことが実証された。特に、この新しいドクターカーシステムが検証されたのは、人口約 11.7 万人の岐阜県多治見市とその北側に隣接する岐阜県可児市の南部地域（人口約 1.6 万人）の人口が少ない地域であり、人口の少ない地方の都市部で運用が可能であることが示された意義は大きい。

E. 結論

3 年間の研究の結論として、ドクターカーの運用の効果としては、地域のメディカル・コントロールに有用であることが示されると同時に、地域の病院外心停止の生存率の向上に有用であることが示された。また、人口の多い都市部での救急車に重症傷病者の搬送選定困難事案数は、ドクターカーを 24 時間運用すること

で減少させることが出来ることが示された。

ドクターカーを 24 時間効率よく運用するには、救命救急センターの医療圏と自治体消防の搬送エリアが一致する政令指定都市や大都市の場合は、ワークステーション方式の DC 運用が望ましい。一方、救命救急センターが複数の自治体消防の搬送エリアを管轄する場合、病院車運用方式の DC 運用が望ましい。ドクターカー運用の阻害因子としては、医師、看護師、運転手などの人的資源の不足、およびドクターカーの非採算性がある。医療機関の費用負担が多いので、病院前から重症患者に対し高度な治療を行うドクターカー出動に対する保険点数の新設など経済面での整備が必要である。過疎地における重症傷病者の医療機関へのアクセスの確保を行う目的で、医師搭乗ヘリコプター運用（ドクターヘリ）には、国や都道府県から年間約一億円もの補助金が出ている。都市部でドクターカーを 24 時間の運用をするには、同様の補助金が必要と思われる。平成 20 年 4 月から許可された患者搬送機能のない乗用車型のドクターカーは、既に災害時などの院外救急医療に使用する資機材を整備済みの救命救急センターにとっては導入にかかる費用も少なく、また人的資源が少なく出場件数の多くない地方型の救命救急センターであっても 24 時間運用の維持が経済的にも労働負担面からも十分可能と思われ、乗用車型ドクターカーは今後様々な地域に普及することが期待された。