

## 研究報告

# 埼玉県における病院前治療および搬送方法として使用した防災ヘリコプターのドクターヘリの運用に関する評価について

(研究助成事業結果報告)

埼玉医科大学 総合医療センター高度救命救急センター

ふくしま けんじ  
福島憲治  
すぎやま さとる  
杉山聡  
つつみ はるひこ  
堤 晴彦

センター長・教授

## 目次

はじめに	3. 実施結果
1. 今日までの埼玉県でのヘリコプターによる救急患者搬送の経緯について	4. 検証
2. 今回の事業の概要	5. 予後に対する影響
	6. 考察

### はじめに

平成13年4月より厚生労働省によるドクターヘリ運航が正式にスタートした。現在全国11カ所（平成19年8月現在）で運営されているが、日本全国をドクターヘリのネットワークでカバーしているとは言えないのが現状である。そこで既存の防災ヘリコプター（地方自治体または消防が管理運営）を活用し、防災ヘリコプターへの医師同乗システムを採用している地域も全国で18カ所ある（平成17年8月現在）。現場から医師による治療が開始できる点、搬送時間の短縮が可能な点、救助の専門家である防災航空隊と医療の連携が出来る点、などがこの形態の特長であり、多発外傷をはじめ様々な疾患で早期からの初期治療の開始により予後改善が期待される。例えば急性脊髄損傷患者に対する生命予後（mortality）、機能予後（morbidity）が、よく組織された処置と搬送方法（ヘリコプター搬送）により改善したとする報告がスイス・カナダでは見られる。しかし本邦においてはこういった病院前治療に関する研究はほとんどな

い。

本研究は平成17年8月より開始した埼玉県の防災ヘリコプターを使用した医師同乗システム（以後ドクターヘリの運用と略す）による病院前処置と搬送法の影響を明らかにする事が目的であり、今後の県内救急システム作りの基礎データとなる事を目指すものである。

### 1. 今日までの埼玉県でのヘリコプターによる救急患者搬送の経緯について

#### a. 防災ヘリコプター設置からドクターヘリの運用まで

昭和62年4月県内人口が600万人を突破、平野部の都市化／山岳部の開発が進み、それに伴い複雑大規模化する災害に対応する為、「埼玉県防災ヘリコプター調査研究委員会」設置。平成3年1月「埼玉防災航空隊」が発足、同年4月防災ヘリコプター「あらかわ」の運行を開始した。

平成8年9月阪神淡路大震災を教訓に大規模災害の発生に備え、2号機となる防災ヘリコプター「あらかわ2」を配備、365日24時間

即応体制が可能となった。

平成17年4月消防組織法の改正に伴い全国に先駆けて「県の航空消防隊」として県行政規則により「埼玉県防災航空センター」を位置づけ、その体制を改編した。注：これ以前は「消防行政は市町村の固有の事務」という消防組織法があったため、県防災航空隊による防災航空活動の運行上の障害（身分上、電波法上、航空法上）が存在していたが、これらが改正された。

出動累計を示した表1の通り、平成8年以前は30回／年以下であった活動が、防災ヘリコプター2機体制により、現在は100～120回／年へ増加している。その活動の中で、救助と救急活動の占める割合が、近年は6割程度を占めており、活動の主体となっていた。ただし各市町村消防組合からの派遣である防災航空隊員はその専門は救助であり、救急救命士の配置は平成17年8月現在全国で18機関であり、その中に埼玉県防災航空隊は含まれておらず、多様化する病院前医療体制に対応する体制作りが急務であった。

#### b. ドクターヘリの運用開始

平成13年4月より厚生労働省によるドクターヘリ運航が正式にスタートした。現在全国

11カ所で運営されているが、日本全国をドクターヘリのネットワークでカバーしているとは言えないのが現状である。そこで既存の防災ヘリコプター（地方自治体または消防が管理運営、平成17年4月現在45都道府県にて配備）を活用し、防災ヘリコプターへの医師同乗システムを採用する方法が提案され、平成17年7月現在全国17都道府県で運用されていた。このシステムは、地域の諸事情から各県ごとに様々な形態を取っており、埼玉県においても埼玉県に即した形態の準備が必要となった。また行政側としては数年内にはドクターヘリの配備を行う意向を持っており、システム作りにもこれらの事情を考慮することとなった。

協力医療機関が当センターに決定するに至った最大の因子は、埼玉県内の救急医療の過酷な現状にある。人口700万、面積は東京都の1.8倍、人口当たりの医師数は全国最低、救命救急センターは6カ所中5カ所が県南に集中している、といった県事情が存在した。そのため、県中央部に位置している点、県唯一の高度救命救急センターである点、県内救急医療体制の中心施設である点、県内災害医療の

表1 防災ヘリコプターの出動累計

年度	火災	救助	救急	調査	救援	県外	合計
H3	0	8	2	4	0	0	14
H4	1	8	1	4	0	0	14
H5	1	3	0	1	0	1	6
H6	4	4	0	0	0	116	124
H7	13	5	2	8	0	2	30
H8	20	22	2	11	0	15	70
H9	10	23	9	13	0	5	60
H10	17	24	18	9	0	4	72
H11	25	33	30	5	2	8	103
H12	16	41	25	11	0	10	103
H13	19	28	40	3	0	11	101
H14	10	33	23	7	0	16	89
H15	14	40	37	4	0	14	109
H16	18	27	22	5	0	33	105
H17	26	33	40	4	0	17	120
合計	194	332	251	89	2	252	1120

中心施設である点、県防災航空基地から近距離にある点などの理由から決定に至った。

埼玉県における諸事情の中で最大の問題点は、協力医療機関である埼玉医科大学総合医療センターに臨時発着場（ヘリポート）が無い点である。これにより病院防災航空基地間の往復20分程度が余分にかかってしまう。またその間の移動手段として救急患者搬送のため、川越消防局との調整が必要となる。これらの問題点については、病院防災基地間の往路10分間は短縮出来ないが、秩父において30分弱で現場での医師診療が開始出来るメリットを強調し、極力早期に病院に隣接する臨時発着場（ヘリポート）を設置することも確認した（これは平成19年度開始予定のドクターヘリ事業にもつながる）。また川越消防局とはシステム構築の際から意見を交換し十分に調整を行った。

これは運用開始後、川越消防局の搬送用車両の到着がほぼ一定して7分前後で病院に到着する体制作りに寄与したと考えられた。

システム運用までの経過としては、以下に示す通りである。

平成16年6月	システム運用に携わる県行政部署は県保健医療部医療整備課と決定、あわせて協力医療機関は埼玉医科大学総合医療センターと決定
平成16年10月	予算概案策定（予算額18,492,000円）
平成16年11月	医療資機材の決定とヘリへの影響の有無のテスト実施
平成17年4月	医師要請基準作成協議、防災航空基地病院間の搬送を行う川越消防局との協議
平成17年5月	県内代表7消防本部に対しシステムの説明
平成17年6月	県内38消防本部に対しシステムの説明、防災航空隊と医療側での調整
平成17年7月	県一医療機関一消防局との間での協定締結、シミュレーション実施（4消防本部）、県内38消防本部に対し医師搭乗システム出場基準の承認を得る
平成17年8月	システム運用開始

## 2. 今回の事業の概要

### a. 要旨

埼玉県における防災ヘリコプターを用いた医師同乗下での救急患者搬送は、これまでは病院間搬送（病診間搬送）に限られていた。事故現場（発生現場）から直接患者を搬送する場合に、医師をヘリコプターに同乗させるシステムはなく、現場から直ちに診療を開始することができない状態であった。近年、特に外傷の場合には、事故の現場から早期に治療を開始することによって、患者の生命予後ならびに機能予後が改善する可能性があることが示されており、埼玉県においてもその対応が協議され、平成17年8月から県防災航空隊に所属する2機の防災ヘリコプターを使用した医師同乗システムの運用を開始した。

### b. 事業期間

平成17年8月1日から開始。今回報告書を作成するにあたり平成18年11月30日までの16ヶ月間での活動を検討した。

### c. 方法

ドクターヘリの運用の運営方法については資料に示す（運航フローチャートP.80参照）。その要点としては、

- ・要請については現地消防（現場の隊員含め）に加え防災航空隊の判断も可能とした。これらについては要請がかかった時点で運用を開始（よって当センターが判断する因子は要請時点では介入しない。これにより時間短縮が可能）する。病院からの要請はドクター同乗システムとするか従来の転院搬送とするかを当センターにて検討する方法をとった。
- ・病院防災航空基地間は移動手段として往路は緊急車両走行とするため川越消防局へ依

頼。県と病院消防間で協定を締結した。復路は、患者搬送が有る場合は通常の搬送として川越消防局へ依頼。患者搬送が無い場合には、医療スタッフはタクシーにて帰院とした。

- ・防災ヘリ2機体制であることから救助活動の場合、救助機と医師同乗機を使い分けられる。救助のケースの場合には、防災航空隊の活動のもと吊り下げによる現場への医師投入も可能とし、それに対応するために医療者側の訓練も検討している。

#### d. 対象

前記事業期間におけるドクターヘリの運用により搬送となった傷病者計9名を対象とした。

#### e. 医療機関および参加医師

前記の通りこの事業においては協力医療機関は埼玉医科大学総合医療センターのみで行った。よって機乗した医師は全て埼玉医科大学総合医療センター医師となった。機乗医師に関しては事前に説明会を行い、病院前診療治療技量があることが望ましい旨表記した。登録となった医師は事業開始時は救命救急センター医師9名、外科2名、内科4名、小児科2名、麻酔科3名の計20名であった。また運用開始後は「ドクターヘリ運営委員会」を立ち上げ事態に対応している。この中では「教育部会」も立ち上げ、ACLS、JATEC等の勉強会を企画した。

#### f. 実施日時

運行に関しては有視界飛行であることから日の入りを考慮して夏期期間（4月-10月）と冬期期間（11月-3月）を設定し、夏期期間は8:30-17:30の運行、冬期期間は8:30-16:30の運行とした。

### 3. 実施結果

期間中のドクターヘリの運用は16件で、現場接触時に心肺停止（CPA）を確認した4例（内1例は他院へヘリ搬送）と天候等で搬送出来なかった3例を除いた9例が当センターへ搬送となった。これらをまとめたものを表2に示す。

#### a. 出動状況

覚知（防災航空隊へ要請が入電された時点）から出動（医師がヘリコプターへ乗り込み防災航空基地を飛び立った時点）までは平均30分となっている。ただし各出動によりそれに要する時間は17分から40分と開きがあった。

#### b. 要請者

要請者は消防が秩父消防10件+埼玉西部広域消防1件の計11件、病院が秩父市立病院2件+市中病院2件の計4件、防災航空隊が山梨県1件であった。要請基準から明らかに逸脱したと考えられる症例は無かった。

#### c. 出動症例詳細

##### 症例1

山梨県北都留郡小菅村にて登山者（61歳女性）が卒倒したとの通報。要請者は山梨県防災航空隊（山梨県防災ヘリコプターは運休中）。初動時は情報乏しかったが、出動後心肺停止状態と判明。14:30の発生から傷病者接触16:00まではパーティーのメンバーへの口頭指導と防災航空隊員による心肺蘇生術（CPR）は継続されていた。1機の防災ヘリにて傷病者収容し、もう1機の防災ヘリにて近隣の臨時発着場に医師は待機。収容先を近隣の青梅市立病院救命救急センターとし、CPR継続。接触時から心電図上心静止、搬送中もCPR継続（ACLS実施）したが変化無く、16:30同病院医師へ引き継いだ。

## 症例 2

小鹿野町両神山登山者（65歳男性）が山頂付近にて20m滑落し受傷。医師は1機の防災ヘリにて秩父防災基地（ヘリポート）で待機した。もう1機の防災ヘリにて傷病者収容し、秩父防災基地まで搬送。ここで傷病者の診療開始となった。JATECに準拠する内容で全身観察し、両鎖骨骨折+前額部挫創を認めた。ヘリコプターでの搬送を決定し、当センターへ搬送となった。搬送中バイタルサインに変化無く、当センター到着。表に示す診断となり、2日入院の後自宅近医へ転院となった。

## 症例 3

横瀬町にて66歳男性が耕耘機に両下肢を挟まれ受傷。秩父消防により防災ヘリ医師同乗システムの要請を受けた。防災ヘリへ医師同乗後秩父防災基地（ヘリポート）へ飛行し、秩父防災基地にて秩父消防救急隊により搬送された傷病者と接触した。JATECに準拠した内容で全身観察し、意識呼吸循環とも安定しており、右下腿骨折+腰椎骨折疑いにて当センター搬送を決定。搬送中もバイタルサインに変化は無く、当センター到着。表に示す診断となり、2日入院の後自宅近医へ転院となった。

## 症例 4

秩父市大滝山中にて62歳男性が狩猟中暴発にて受傷。秩父消防から防災ヘリ医師同乗システムの要請を受けた。医師が同乗した1機の防災ヘリは秩父防災基地（ヘリポート）にて待機。もう1機の防災ヘリにて傷病者を救出、つり上げ救助であったが、機内収容後心肺停止状態を確認。防災航空隊員によるCPR（ICLS）実施しながら搬送。秩父防災基地にて医師接触し、CPAであった事からCPR（ACLS）実施。反応無いことから秩父防災基

地に待機していた警察官と協議し、その時点で警察が死亡確認。

## 症例 5

症例4にて出動中に要請が入った事例。長瀨町にて64歳女性が猪に襲われ右大腿部を負傷。秩父消防ではまず秩父市立病院へ搬送するが秩父防災基地にて待機してほしい旨連絡が入った。秩父市立病院の医師より右大腿骨開放骨折+出血性ショックの診断にて防災ヘリ医師同乗システムの要請有り。救急車にて秩父防災基地まで患者搬送。防災ヘリ同乗医師接触時患者のバイタルサインは意識1-1、呼吸20、脈拍78、酸素10ℓ/分投与下SpO2 99%、血圧140/90、静脈路確保され細胞外液輸液投与中であった。搬送中著変無く、当センター入院。診断は表の通り。右大腿部軟部組織損傷の治療、約1ヶ月の入院の後秩父市立病院へ転院。

## 症例 6

秩父市下吉田にて82歳男性が枯れ枝焼却中に着衣へ着火し受傷。秩父消防から防災ヘリ医師同乗システムの要請有り、詳細情報無い状態で秩父防災基地へ向かったが、飛行中に傷病者が心肺停止状態との情報入手し、秩父消防と防災ヘリ同乗医師との協議の上、秩父市立病院への搬送を決定。防災ヘリは事案取り消しにて防災航空基地へ帰投となった。

## 症例 7

秩父市中津川にて57歳男性が滑落し受傷。歩行不可であり、秩父消防から防災航空隊に対し救助の要請があり、両者の協議の上医師同乗システムを要請した。医師は秩父防災基地にて待機し、ヘリコプターにて傷病者を収容、秩父防災基地にて接触、診療開始した。搬送中もバイタルサイン安定しており、診断名は表の通り。当センターへ入院となった。

#### 症例8、9

小鹿野町二子山で滑落にて受傷。医師は秩父防災基地にて待機。傷病者は防災ヘリコプターにてつり上げ救助し収容。機内でCPA確認。秩父防災基地にて医師と接触、生命徴候無しと確認した。経過より現地での病院での収容を秩父消防に依頼した。

#### 症例10

松本クリニックからの転院要請。62歳男性の胸部大動脈解離。循環は保たれており、搬送中の急変対応のため医師同乗システムの要請とした。秩父防災基地にて秩父消防の救急車にて搬送されて来た患者と接触。救急車内にて全身状態確認、鎮痛の為薬物投与を完了し、機内収容。搬送中著変は無かった。当センターへ収容となった。

#### 症例11、16

両症例とも滑落転落にて受傷したもので、医師同乗システムを要請されたが、山間部天候不良にて医師は秩父防災基地に待機したもののヘリコプターによる傷病者収容が出来ず、陸路での搬送を決定した。その時点で防災ヘリと医師は撤収となった。

#### 症例12

松本クリニックから65歳女性の下肢動脈急性閉塞の患者の転院要請。状態は安定し医師同乗システムの要請は必要ないものであったが、依頼元のクリニックからは医師を同乗させる余裕が無いとのこと。当センターで判断し、医師同乗システムにて搬送し、搬送中は著変無し。当センター外科病棟に入院となった。

#### 症例13

横瀬町内での交通事故にて24歳男性が受傷し秩父市立病院へ搬送、肝損傷と診断し医師同乗システムの要請となった。秩父防災基地

にて患者と接触。現地でのバイタルサインから軽度のショック状態であり、秩父市立病院から継続されていた輸血を引き続き続けながら搬送となった。搬送最中は著変無く、当センター収容となった。今回の16症例中最重症の症例であった。

#### 症例14

飯能市上名栗にて50歳男性が自転車走行中5m転落し受傷。ドクター同乗システムの要請となった。医師は埼玉西部広域消防本部場外ヘリポートにて待機。防災ヘリにて傷病者救助し、埼玉西部広域消防本部場外ヘリポートにて接触した。JATECに準拠した方法で全身状態観察し、状態安定化した上で当センターへ搬送。搬送中著変は無かった。現地にて胸部の詳細な観察を行い、病院到着時も胸部観察し気胸の徴候は認めなかったが、病着後レントゲン検査にて気胸を確認。現場での判断の困難な点がクローズアップされた。

#### 症例15

小鹿野町両神山にて42歳男性が滑落にて受傷。医師同乗システムの要請となった。医師は秩父防災基地にて待機。防災ヘリコプターは受傷地点の山頂付近へ救助へ向かうが天候悪化のため視界不良。防災航空隊員を受傷地点へ降下させ傷病者と接触はしたもののヘリコプターへの収容が出来ない状態となった。秩父防災基地についても天候が悪化して来た事から、医師の待機場所は埼玉県防災航空基地とし、傷病者と接触した防災航空隊員は陸路にてピックアップ可能な地点まで傷病者と共に移動を行った。ピックアップ可能な地点へ移動を行ったところで防災ヘリでの吊り下げ収容となった。この時点で受傷から約7時間が経過しており、傷病者の状態が悪い可能性を考慮し、ピックアップする防災ヘリコプ

表2 防災ヘリのドクターヘリの運用の対象となった事例

No.	日時	発生	発着	出陣	接触	現場での 診療時間	要請者	発生場所	要請本部	傷病種別	性別	年齢	傷病名	医療機関への搬送	現場処置	程度	ISS	収容先
1	11月5日	14:30	14:47	15:25	16:00	0:14	山梨県防災航空隊	山梨県北都留郡小菅村		急病	F	61	CPA	有	気管挿管、静脈路確保、薬剤投与、心肺蘇生	重症		青梅市立病院
2	11月16日	10:30	12:22	12:44	13:38	0:16	秩父消防本部	埼玉県小倉野町両神山	秩父消防本部	滑落	M	65	両踵骨骨折、腰椎骨折、前脚部挫創、手指脱臼	有	酸素投与、静脈路確保	中等症	9	SMC救命
3	11月28日	13:33	14:07	14:31	14:58	0:15	秩父消防本部	埼玉県秩父郡横瀬町	秩父消防本部	外傷(骨折)	M	66	右脛腓骨骨折、腰椎骨折	有	酸素投与、静脈路確保	中等症	8	SMC救命
4	12月23日	12:00	12:00	12:27	13:43		秩父消防本部	埼玉県秩父市大滝	秩父消防本部	外傷(風銃)	M	62	CPA	無(警察)	気管挿管、静脈路確保、薬剤投与、心肺蘇生	重症		警察(死亡確認)
5	12月23日	13:48	14:20		15:16	0:05	秩父市立病院	埼玉県秩父郡長瀬町	秩父消防本部	外傷(鎗)	F	64	大腿部挫創、頭部挫創、肋骨骨折	有	酸素投与※転院のため静脈路確保済	中等症	6	SMC救命
6	2月5日	15:15	15:34	16:02			秩父消防本部	埼玉県秩父市言田	秩父消防本部	熱傷	M	82	重症熱傷	無(秩父市立へ)				秩父市立病院
7	3月11日	11:30	11:15	11:32	12:49	0:18	秩父消防本部	埼玉県秩父市中津川	秩父消防本部	滑落	M	57	左大腿骨転子骨骨折	有	酸素投与、静脈路確保	中等症	4	SMC救命
8	4月9日		13:57	14:29	16:09		秩父消防本部	埼玉県小倉野町二子山	秩父消防本部	滑落	M	56	CPA	無(秩父市立へ)	生命徴候無し確認	死亡		秩父市立病院
9	4月29日	12:00	12:15	12:47	13:47		秩父消防本部	埼玉県小倉野町二子山	秩父消防本部	滑落	F	52	CPA	無(秩父市立へ)	生命徴候無し確認	死亡		秩父市立病院
10	5月1日	11:48	11:53	12:30	12:43	0:21	松本クリニック	埼玉県秩父市日野田町	秩父消防本部	急病	M	62	胸部大動脈解離	有	酸素投与、薬剤投与※転院のため静脈路確保済	重症		SMC救命
11	6月12日	11:20	15:23	16:03			秩父消防本部	埼玉県小倉野町両神山	秩父消防本部	滑落	F	62	胸部外傷	無(天候不良)				
12	6月27日	11:45	12:08	12:36	12:50	0:11	松本クリニック	埼玉県秩父市日野田町	秩父消防本部	急病	F	65	下肢動脈急性閉塞	有	酸素投与※転院のため静脈路確保済	重症		SMC外科
13	8月23日	10:10	13:00	13:28	13:47	0:23	秩父市立病院	埼玉県横瀬町横瀬	秩父消防本部	交通事故	M	24	肝損傷、肋骨損傷、腰椎骨折	有	酸素投与、薬剤投与※転院のため静脈路確保済	重症	26	SMC救命
14	9月17日	14:04	14:38	15:09	15:47	0:16	埼玉西部広域消防本部	埼玉県蕨市上名栗	埼玉西部広域消防本部	転落	M	50	胸部外傷	有	酸素投与、静脈路確保	中等症	13	SMC救命
15	10月22日	8:40	9:55	10:26	15:25		秩父消防本部	埼玉県小倉野町両神山	秩父消防本部	滑落	M	42	骨盤骨折、脊椎骨折、下肢骨折	有	酸素投与、静脈路確保	中等症	9	SMC救命
16	11月4日	13:30	13:44	14:11			秩父消防本部	埼玉県小倉野町二子山	秩父消防本部	転落	F	58	下肢外傷	無(天候不良)				

ISS：損傷重症度スコア、CPA：心肺停止、SMC：埼玉医科大学総合医療センター

ターに医師が同乗する形を取った。ヘリへ収容した時点から診療を開始。変則的であるが機内での活動となった。JATECに準拠する全身観察を行い、幸いにして接触時もバイタルサインは安定しており、当センター収容となった。診断名は表の通り。

#### 4. 検証

##### a. 要請者

要請者は消防から11件でありいずれも本部からの要請であった。極力要請時間の短縮を目指す点から現場からの要請も可能としたが、そういった形式はまだ受け入れられていない状況である。今後現場判断での要請でも可能である点の啓蒙を進め、ドクターヘリ事業が開始される場合はそういった形式での要請が容易に出来る体制の下地作りを行うことが必要と考えられた。

病院からの要請は4件であった。秩父市立病院からの要請はいずれも出血性ショックとその後の止血を含めた治療の依頼であった。いずれも搬送中の急変の可能性はあり、医師同乗システムによる搬送である点に問題点が

あるものではなかった。他の市中民間病院(クリニック)からの要請であった胸部大動脈解離の1例は医師同乗システムによる搬送である点に問題点があるものではなかった。下肢動脈急性閉塞の1例に関しては状態も安定しており、医師同乗システムによる搬送が適した方法であったかは疑問が残った。ただしこれらを検証するシステムが現在は無く、出動件数が多いドクターヘリ事業を行う場合にはこういった点を協議する場が必要なことが示唆された。

近隣県協定での山梨県防災航空隊からの要請は、患者接触前にCPAが確認されており、接触までに1時間30分かかっている。同行していた登山パーティーのCPRと防災航空隊のCPRがなされてはいるが、医師同乗システムが有効であったとは考えにくい例であった。ただし近隣県(特に北関東エリア)でのケースにおいてもヘリコプターでの搬送と現場からの医師診療開始が有効なものは多いことから、今後こういったエリア拡大が必要である事を示唆された。

## b. 医師のピックアップ

覚知から防災航空基地をヘリが医師を同乗させ離陸するまで平均30分であった。救急車が覚知から病院へ到着する時間がほぼ一定(10分弱)、病院から防災航空基地にかかる時間もほぼ一定(10分強)である事から、医療スタッフの病院内での準備に時間を消費したと考えられる。その内容としては1) 所属部署から出発玄関までの移動、2) 屋外着への着替え、3) 薬剤部からの薬剤バックの受け取り、である。出動回数が少ないことから手順化した作業も慣れていない点、専属スタッフでないことから様々な部署から駆けつけなければならない点等が原因と考えられた。今後もこの状況は変化無く、ドクターヘリ事業を開始した場合には出動件数が増加する点、専従スタッフをもうける点等により改善の可能性がある。当然病院に隣接するヘリポートが完成した場合、10分以上の短縮が見込まれる。

## c. システムのトラブル

運航スタッフに直接不利益を被るシステム上のトラブルは無かった。傷病者に直接不利益を被るシステム上のトラブルは無かった。その特徴として防災航空隊に情報と要請判断の集約化を行った事がスムーズなシステムの構築に役立ったと考えられた。問題点としては、出動した医師と搬送先の病院(このシステムでは当センター)とのコミュニケーション手段が乏しかった。航空無線を用い防災航空基地を介したやりとりとなり、ほとんどの情報が復路の救急車内からという事態が多かった。携帯電話は秩父エリアでは場所と天候に影響を受けた。医療専用の無線が用意されたとしても秩父エリアでは使用が困難なことが予想された。最も理想的な情報伝達法とし

ては衛星電話(イリジウム)であろうが、予算の問題もあり今後の課題である。

## d. 要請は適当であったか?

a. でも触れた通りである。概ね要請の適応は適切であったが、1例病院からの要請の件については全く不適当とは言えないまでも検討が必要であったことから、件数の増加がある場合事後検討委員会等の場での検証が必要である。

## e. 傷病者への接触までの時間(診療開始までの時間)は適当であったか?

覚知から接触までの時間は表の通りで、要請者が消防(山梨防災航空隊も含む)つまりは現場からの搬送の場合は救助時間が含まれており、この内容の検討は困難である。ただし救助に費やしている期間医師は何処に待機するかの判断の困難性がつきまとう。症例15が覚知から傷病者接触まで5時間30分かかっており、この場合一度防災航空基地へ戻り待機の形を取った。ちなみにこの際は受傷から長時間経過した事、秩父防災基地でなく防災航空基地(現場より飛行時間約15分程度)へ飛行しなければならないこと等から救助機に医師も同乗する形を取った。こういった活動上の形式の判断は防災航空隊の隊長の判断であり、医師は助言をする立場となり、こういった関係も良好で活動としては理想的なものとなった。防災航空隊と医療側は事後検討等も行い、医療的アドバイスや隊員の医療技術向上のための講習等にも関わり、また防災航空隊の救助法や飛行中の安全確保講習等お互いに技量の向上に努めている。

病院からの要請のケースにおいてはいずれも秩父防災基地での傷病者との接触であり、覚知から接触するまでの時間に長時間を要するものは無かった。



#### f. 臨時発着場等での活動時間

傷病者と接触し初療にあたるわけであるが、それに要した時間は平均15.4分であった。傷病の程度や要請者による違いは無く、要した時間の詳細に関しては検討も難しい。但し全身状態の安定化を行い、静脈路確保を含めた現場対応としてJATECに準拠した方法で行った場合、15分の数字は妥当性があるものと考えられる。他の報告でもこういった情報は見受けにくく、今後検討の必要がある。

#### g. 搬送中ヘリコプター内での活動

搬送中ヘリコプター内では症例1でのCPR活動以外は酸素輸液薬物投与を除き治療行為を行っていない。つまりは行わずにすんでおり、前記の様に現場での全身状態の安定化を実施出来ていたと考えられた。酸素輸液薬物投与に関しても問題なかった。モニタリングに関しても支障はなかった。

症例1でのCPRについても、スペースの狭さはあるものの、作業に問題は生じなかった。防災航空隊隊員はCPR訓練も日常的に受けており、医師看護師の作業のアシストを含め非常にレベルの高いものとして行えた。あえていうならば、ガイドライン2005となったことから、自動心臓マッサージ機といえるもの(Autopulse等)が道具として存在した場合非常に有効である事が想像された。

#### h. 防災航空基地到着陸後病院搬送まで

ヘリコプターから救急車へ移し、病院までの搬送に関してはいずれもほぼ一定の所用時間である。車内でのバイタルサインの変化も特に報告はなく、システムとしては問題なかった。

### 5. 予後に対する影響

ドクターヘリによる治療上の利益の一つに

治療開始までの時間を短縮出来る点がある。現場において例えば外傷の場合、全身観察から始まり、静脈路確保輸液、気道確保、胸腔穿刺等の今までは病院到着後開始された診療行為を現場から開始出来る。また内因性疾患においても、急性心筋梗塞や脳血管障害においては、その早期治療開始が予後に影響を及ぼす可能性が予想される。ただし今事業において、内因性疾患搬送はその要請システムから活用される可能性は低く、16例中病院間搬送の2例のみである事から検討は困難である。外傷においても、搬送された9例については最重症が症例14のISS26であり、他の症例は生命に関わるものは無いものと考えられた。これらの9例に関して予後を検討するには困難であった。

### 6. 考察

日本での外傷治療の予後改善を目指す議論において、外傷診療の質向上において外傷システムを整備するべきであるという方向付けがなされたのは極最近である。外傷システムとは「適切に選別された傷病者を、適切な時間内に、適切な外傷診療機関へ搬送すること」といわれる様に、病院前救護、搬送、病院における診療といった各分野において確立されなければならない。病院前救護については、消防における救急隊の病院前外傷初療法の確立等により、近年目覚ましく能力の向上があると推測される。今回の防災航空隊における外傷初療能力も、救急隊員に遜色の無いものであった。但し、まだそういった検討を詳細に行った報告は無い。搬送においては、その搬送方法による外傷における影響度を検討する報告は、ドクターヘリ事業後様々に提出されている。平成13年度から始まったドクター

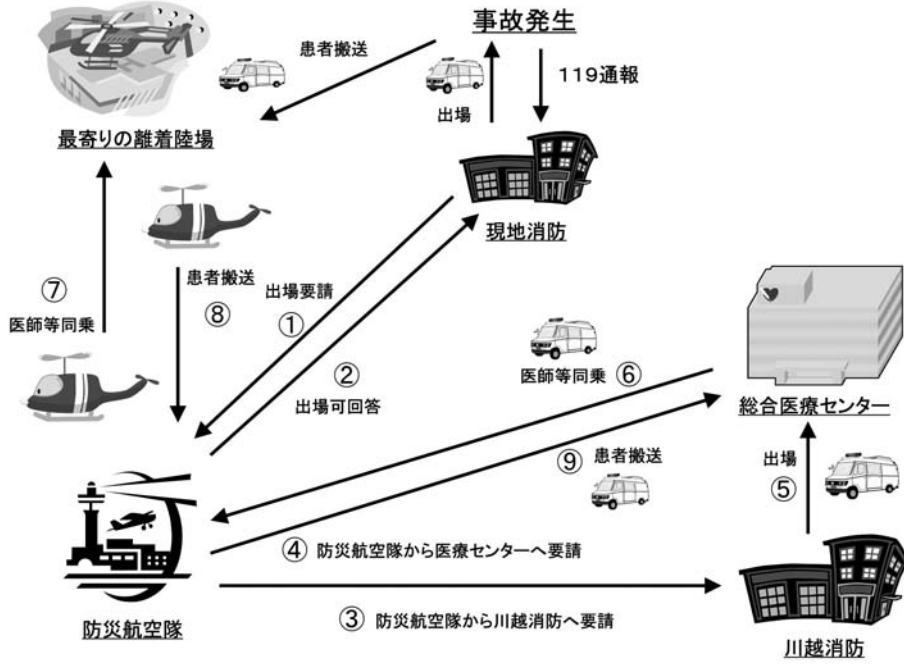
ヘリ事業であるが、現在11カ所での展開がなされ、平成15年度には年間2,888件の出動があった。これらの効果についてはいくつかの報告により詳しく述べられており、これらの研究によりドクターヘリ事業へ多大な影響を及ぼした成果は評価されるものである。但しこれらの発表の殆どがドクターヘリ搬送例の転帰を、陸路搬送したと仮定した推定転帰と比較検討する手法をとった。当事者による主観評価であることから科学的評価検討法が求められ、unexpected survival : USやmodified unexpected death : MUDといった検討要素を用いた報告等が見受けられる。今回の防災ヘリを用いた医師同乗システムに関してはこういった検討が困難であった。その理由は症例の少なさである。ドクターヘリ事業と異なり、防災ヘリを用いた今事業は、県内各消防が日常的に要請をかけられるまでには至っていない。その最大の理由は防災ヘリの離着陸場所の制限であり、より機体の小型であるドクターヘリとは当然異なるものとなることは、他県での同様な事業の結果を見ても予測された。この事業において、上記の通り医師同乗システムが外傷システムにおいて有効な手段であるという科学的検討は困難といわざるを得なかったが、今後の埼玉県内における外傷システム構築において、非常に有益となった。それはこの事業により当センターでのヘリコプター搬送経験が増加した点、当センターにおける臨時発着場の設置を含めた県内航空搬送状況への行政側への発言がしやすくなった点、防災航空隊と医療側とのつながりが非常に密となり山岳事案や災害事案において連携が取りやすい状況となった点、等であった。今後ドクターヘリ事業の展開がなされる際、防災ヘリとの共同作業における経験は非常に

有効に作用すると予測され、埼玉県外傷システムにおける特徴にさえなりうる可能性がある。

#### 参考文献

- 1) ACSCOT : PHTLS, 4thEd., Chapter16 Trauma Systems ; The Right Patient in the Right Time to the Right Place, Mosby, Inc., St. louis, 1999
- 2) 益子邦洋 : 平成15年度厚生労働科学研究費補助金、ドクターヘリの実態と評価に関する研究報告書、2004.3
- 3) 日本外傷学会外傷研修コース開発委員会編 : 外傷初期診療ガイドライン、日本外傷学会・日本救急医学会、へるす出版、東京、2002
- 4) Cales RH, Trunkey DD : Preventable trauma deaths ; A review of trauma care systems development, JAMA, 254 : 1059, 1985
- 5) 益子邦洋 : 外傷システム構築におけるドクターヘリの意義、日本航空医療学会雑誌、5、2 : 12, 2004
- 6) 急性期脊髄損傷治療ガイドライン : 米国脳神経外科編、2004
- 7) 全国航空消防防災協議会、医療機関との連携についての調査研究専門委員会 ; 医療機関との連携についての調査研究専門委員会報告書、平成18年3月

### 防災ヘリフローチャート(案)



### 防災ヘリフローチャート-2(案)

