

図3、小中高生の学校での突然死発生率  
(日本スポーツ振興センター資料)

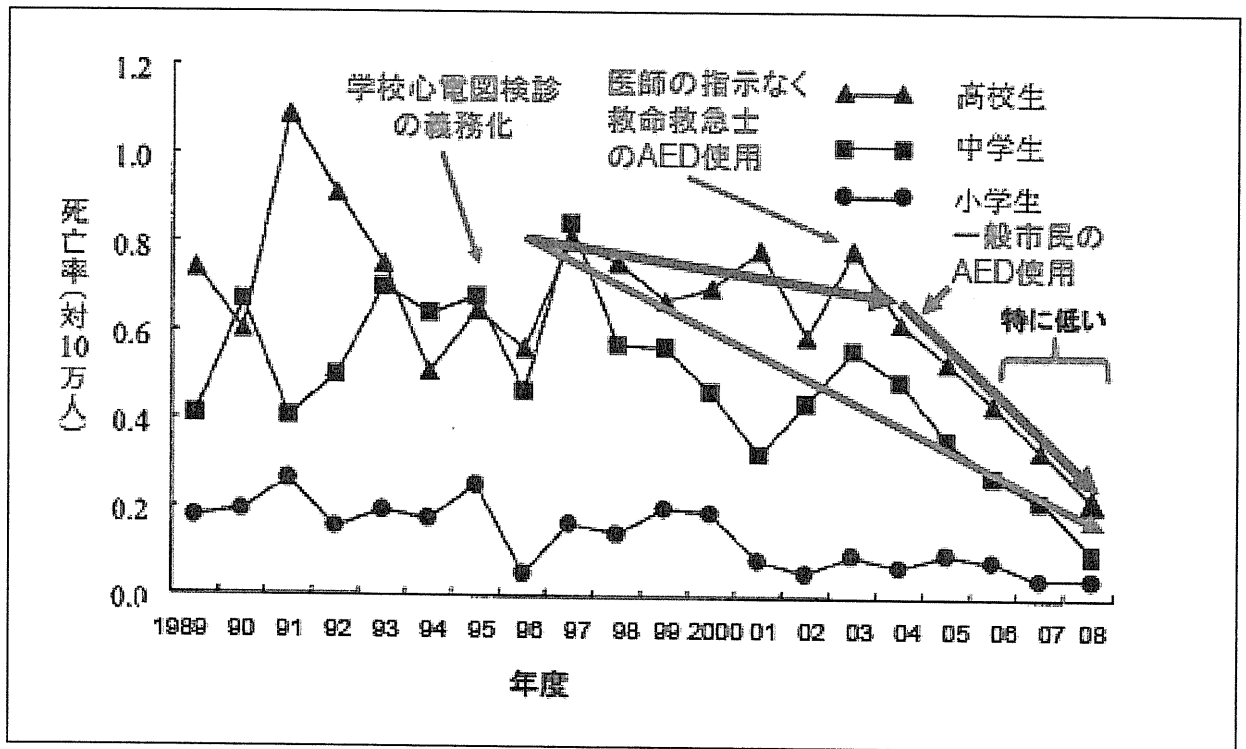


図4、我が国のAED設置数の年次推移  
(丸川班平成23年度報告書)

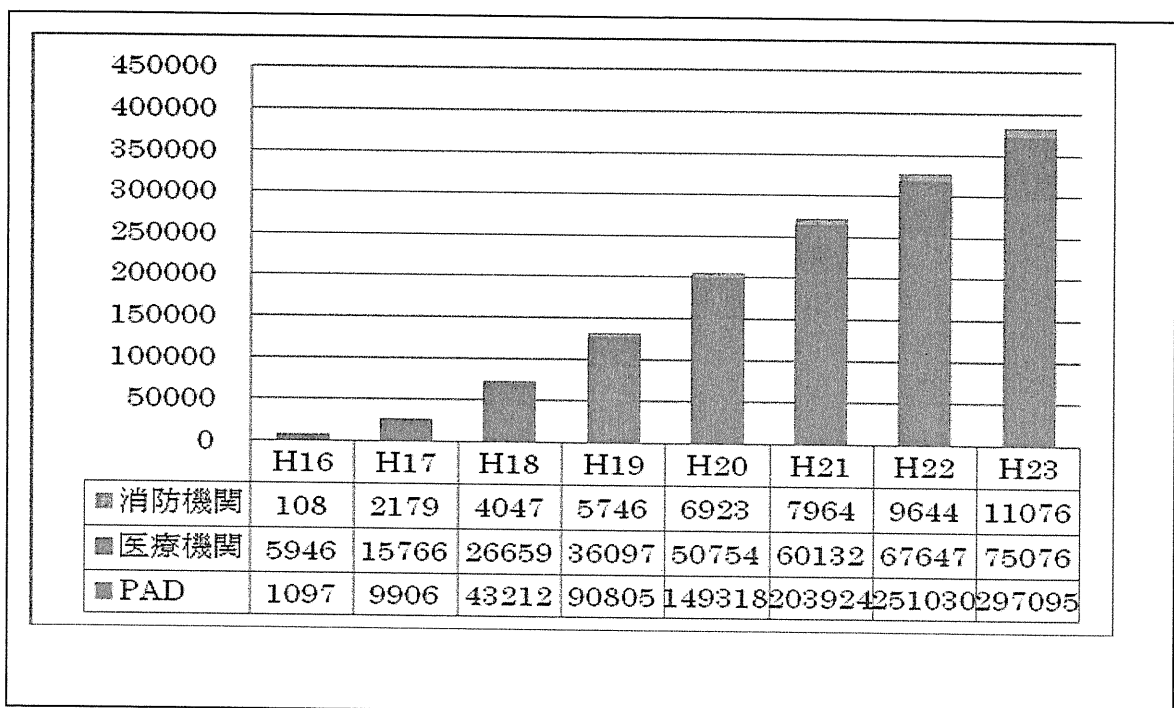
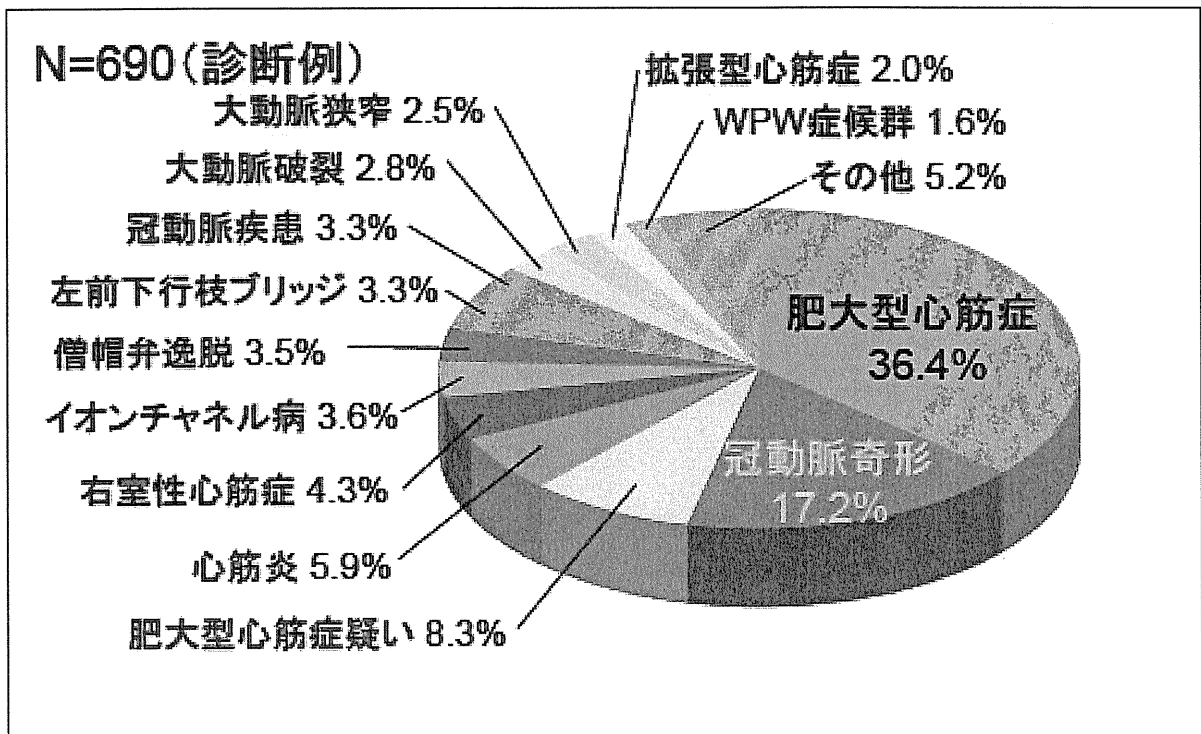


図5、米国若年競技者心臓突然死 1049 例中の原因 (Maron BJ et al, Circulation 2009)



平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業  
循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究  
(H21-心筋-一般-001)  
(研究代表者 丸川征四郎)

平成 23 年度研究報告

分担研究報告

ドクターヘリによる循環器疾患の救命率向上についての研究

研究分担者 坂本 照夫

久留米大学病院高度救命救急センター 教授

平成 24(2012)年 3 月

## 目 次

1. 研究者名簿		
2. 分担研究報告書		
研究要旨	.....	4
A. 研究目的	.....	4
B. 研究方法	.....	5
C. 研究結果	.....	6
D. 考察	.....	6
E. 結論	.....	8
F. 文献	.....	8
G. 健康危険情報	.....	8
H. 研究発表	.....	8
I. 知的財産権の出願、登録情報	.....	8

## 研究者名簿

研究分担者	坂本 照夫	久留米大学病院高度救命救急センター
研究協力者	合原 則隆	久留米大学病院高度救命救急センター 救急認定看護師 フライトナース
	宇津 秀晃	久留米大学病院高度救命救急センター
	小菅 宇之	横浜市立大学附属市民総合医療センター 高度救命救急センター

## ドクターヘリによる循環器疾患の救命率向上についての研究

坂本 照夫<sup>1)</sup>、合原則隆<sup>1)</sup>、宇津 秀晃<sup>1)</sup>、小菅 宇之<sup>2)</sup>

1) 久留米大学病院高度救命救急センター、

2) 横浜市立大学市民総合医療センター高度救命救急センター

**研究要旨：**急性冠症候群では症状発現から専門的治療開始までの時間短縮が救命率を向上させることから、ドクターヘリでの搬送は適していると考えられる。昨年の実態調査において、電氣的除細動施行症例の増加を認めた。また、心肺蘇生においては、医療者への安全面の対応は不十分であった。その為、今後は実機による電氣的除細動器、体外式自動心臓マッサージ器の実験的検証を行い、安全で確実なドクターヘリ運航における心肺蘇生法の明確な指針が必要との結論に至った。そこで、今回、4機種 of 電氣的除細動器、2機種 of 体外式自動心臓マッサージ器を用いて、ドクターヘリ（BK117 C-1）による実験的検証を行った。その結果、除細動においては1機種にのみノイズの出現を認め、また別の1機種にモニター表示の不具合を認めた。さらに体外式自動心臓マッサージ器においては、深さ、圧迫回数、装着時間でルーカス2®がドクターヘリ機内の装置としては適していることが示唆された。今回の検証においては明確な指針作成までには至らなかったが、特定のヘリコプターの航空医療における推奨される電氣的除細動器、体外式自動心臓マッサージ器においては明確になったと考えられた。しかし、今回の検証は1機種 of ヘリコプターのみであったので、今後は消防防災ヘリ、ドクターヘリ（BK117 C-2、MD902、EC135）を用いた更なる検証が必要と考えられた。

### A. 研究目的

急性冠症候群（Acute Coronary Syndrome：ACS）は症状発現から専門的治療開始までの時間短縮が救命率を向上させる。また、ACSの合併症でもある致死性不整脈、心停止においては、早期の除細動・的確な心肺蘇生、薬剤投与を行うことは患者の予後に直結し、救命率向上に寄与する。その為、ドクターヘリによる病院前救急医療の効果は大きい。昨年はドクターヘリ

運航施設において、心肺蘇生法、除細動器使用の実態調査を行った。その結果、急性冠症候群へのドクターヘリによる診療件数が増加し、それに伴い電氣的除細動施行件数も増加していた。電氣的除細動器については6器種が使用されており、その中で1件の誤作動（充電後の放電について）の報告があったが、その原因は不明であった。また、心肺蘇生法についての調査では、効果的な胸骨圧迫による心臓マッサ

ージ法が行われているのか不明であり、医療従事者の安全面の配慮が行われていなかった。そこで、安全かつ確実な心肺蘇生法と電氣的除細動施行のために、実際の飛行下での電氣的除細動器、自動心臓マッサージ器の調査が必要との結論に至り、今回、4機種 of 電氣的除細動器と2機種 of 体外式自動心臓マッサージ器を用いて、ドクターヘリ (BK117 C-1) にて、実験的検証を行った。

## B. 研究方法

使用ヘリコプターは久留米大学病院を基地病院として運航している、福岡・佐賀・大分ドクターヘリでもあるBK117-C1 (川崎重工業・ユーロコプター社) である。また、ヘリコプターを用いた時間帯は、ドクターヘリ運航開始前の就業前点検終了時に5分間行った。

### 1. 除細動器

実験飛行の方法としては、実験協力です承を得た成人男性に、1) カルジオライフ AED-2151<sup>®</sup>、2) ライフパック 12 バイフェージック<sup>®</sup>、3) ハートスタート MRX2<sup>®</sup>、4) ハートスタート XL<sup>®</sup> の4機種を装着し、離陸時、航空無線使用時、着陸時にモニターへのアーチファクトの有無を識別する。アーチファクト出現時は解析を行い、解析結果の情報を記録することとした。なお、装着調査は、各除細動器4回ずつ行った。

### 2. 体外式自動心臓マッサージ器

ヘリコプター機内でレサシアンシミュレータ<sup>®</sup> (レールダル社) に、オートパルス<sup>®</sup> (アドミス社)、ルーカス2<sup>®</sup> (日本メドトロニック社) を装着可動して、飛行を行う。その際に、胸骨圧迫のずれ、胸骨圧迫の深さ、胸骨圧迫の回数を測定した。さらにまた、実際に2人 (男性・女性スタッフ各1名ずつ) でヘリコプター機内と機外において、それぞれの体外式自動心臓マッサージ器の装着時間を測定し比較検討を行った。なお、この実験はそれぞれ6回ずつ実施した。

なお、それぞれの機器の規格と駆動時間であるが、オートパルス<sup>®</sup>は、幅447mm、高さ76mm、奥行826mmで、重量は11.5Kgであり、ルーカス2<sup>®</sup>は、幅330mm、高さ650mm、奥行220mm、重量は7.8Kgであり、ルーカス2<sup>®</sup>がオートパルス<sup>®</sup>より、軽量かつコンパクトであった。また、オートパルス<sup>®</sup>の駆動時間は30分に対して、ルーカス2<sup>®</sup>は45分であった。

### 3. 用語の定義

胸骨圧迫のずれとは、飛行中に振動などの理由で、体外式自動心臓マッサージ器の機器本体の作動が停止し、位置修正のメッセージが表示され、胸骨圧迫中に明らかにずれが生じたと判断した場合と定義した。

### 4. 統計学的処理

結果の統計学的処理は、Mann-Whitney U-test と Chi Square

testにて、 $P < 0.05$  以下を有意差ありとした。

## C. 結果

### 1. 除細動器

カルジオライフ AED-2151<sup>®</sup>においては、ヘリコプター飛行中にノイズと思われる小さな基線のゆれがみられた(図1)が、機能的には特別な問題は生じなかった。また、ライフパック 12 バイフェージック<sup>®</sup>においては、1回のみであるが、モニター表示の心拍数が離陸前には表示されていたものが離陸後、飛行中にその心拍数が消失し、その後、着陸するまで表示されなかった(図2)。ハートスタート XL<sup>®</sup>、ハートスタート MRX2<sup>®</sup>においては、如何なる状況でも問題は生じなかった(図3)。

### 2. 体外式自動心臓マッサージ器(表1)

6回の飛行時間における平均の胸骨圧迫の深さはオートパルス<sup>®</sup>は  $28 \pm 0.89\text{mm}$ 、ルーカス2<sup>®</sup>は  $39 \pm 0.89\text{mm}$  で、両者とも心肺蘇生ガイドライン 2010(以下 G2010)で定めていた5cm以上の胸骨圧迫の深さには至らなかった。胸骨圧迫の回数については、オートパルス<sup>®</sup>は  $78 \pm 0.89$  回/分、ルーカス2<sup>®</sup>は  $99.3 \pm 0.52$  回/分であった。オートパルス<sup>®</sup>においては、American Heart Association(AHA)G2010が提唱している圧迫のテンポを100回/分以上とされているが、今回の調査では、提唱されている回数には至らなかつ

た。これらの圧迫の深さ、回数いずれもルーカス2<sup>®</sup>においてG2010により忠実であることが認められた。装着のずれにおいては、オートパルス<sup>®</sup>においては、離陸・着陸の際の振動で6回飛行中に2回ずれが生じ、再装着のメッセージが表示された(図4)。ルーカス2<sup>®</sup>に関しては、装着のずれは認めなかった。装着時間においては、機内ではオートパルス<sup>®</sup>が  $44.7 \pm 7.9$  秒、ルーカス2<sup>®</sup>は  $27.4 \pm 3.3$  秒であり、機外においては、オートパルス<sup>®</sup>が  $33.4 \pm 8.2$  秒、ルーカス2<sup>®</sup>が  $20.9 \pm 5.0$  秒であり、機内・機外ともにルーカス2<sup>®</sup>の方が有意に短時間での装着が可能であった。

## D. 考察

### 1. 除細動器

昨年のドクターヘリ運航施設への除細動に関する実態調査にて、1施設のみ原因不明の不具合を認めたとの報告があった。そこで、同様の機種を取り寄せたかったが、既に販売中止とのことで、今回の実験飛行を行うことが出来なかった。なお、今回の実験飛行においては、カルジオライフ AED-2151<sup>®</sup>において、ヘリコプター飛行中に小さな基線のゆれがみられた。これはヘリコプターのメインローターのエンジン停止により消失することより、ヘリコプターエンジンや機体振動のノイズと考えられた。また、ライフパック 12 バイフェージック<sup>®</sup>においては、4回のうち1回のみではあるが、心拍数の表示が出なかったこと



があったが、その原因については不明であった。その他の機種においては何ら異常を認めなかった。近藤ら<sup>1)</sup>は「交流波でない周波数の電気ノイズも見受けられる。救急車走行中の振動、胸骨圧迫中の身体の揺れによるノイズで心電図解析や充電が中止された例もある。何れにしても AED (自動体外式除細動器 : Automated External Defibrillator) のノイズ除去フィルターの改良が必須である」と述べている。ドクターヘリの機内においても、飛行中に胸骨圧迫を行えば、救急車内と同様なアーチファクトが生じる恐れがある。その為、今回の研究においても胸骨圧迫を行い、かつ、除細動のパッドを装着しアーチファクトの有無の検証を行う予定であったが、今回使用したシミュレーターにおいては、シミュレーター自体がアーチファクトを生じさせないような構造となっているとのことで、今回の実験に適応するシミュレーターがなく、研究の限界が生じて断念せざるをえなかった。しかし、今回の実験飛行や先行研究により、今後のドクターヘリ内での心肺蘇生時の電氣的除細動器は、振動に強くて軽量、体外式ペーシングが可能で、救急隊の使用している AED との機材併用が可能な機種を選定することが推奨される。

## 2. 体外式自動心臓マッサージ

国内で販売されている、体外式自動心臓マッサージ器 2 機種とも G2010 で定められた深さ、回数には至らなか

った。この点に関しては、オートパルス<sup>®</sup>においては、胸郭全体を包み込み圧迫する LDB (Load Distributing Band) 方式である。今回、使用したシミュレーター内には、胸骨圧迫部直下のみに、深さ・回数のセンサーが装着されており、そのセンサーは上下運動にのみ感知し、深さ・回数の計測を行う構造であることから、シミュレーターの接触状態などにより、圧迫の深さや回数を読み取れなかったのではないかと考えられる。また、ルーカス 2<sup>®</sup>についても胸骨圧迫の深さは浅かった。その点については、胸骨圧迫のリリースを行う際には、胸骨に吸着している吸盤が引き上げられ、その引き上げられた状態で胸骨圧迫を行っているために、胸骨圧迫施行中のデータを分析してみると、0mm より上の時点から胸骨圧迫が行われていることが確認出来たが、具体的な値は不明である (図 5)。したがって、シミュレーターの記録用紙ではマイナスの時点から圧迫することになり、圧迫が浅く表示されたものと考えられる。

次に、胸骨圧迫のずれであるが、オートパルス<sup>®</sup>において離陸・着陸の際にずれが生じた。その原因としては、シミュレーターの重量が 13Kg と成人より軽く、また離陸と着陸時にはヘリコプターの振動が一段と強くなるためにずれが生じたと考えられる。昨年の実態調査においては、7 施設がドクターヘリにオートパルス<sup>®</sup>を搭載しているが、そのうちの 3 施設において、作動中にずれが生じたとのことであ

った。その為、オートパルス®のずれ防止の為には、付属のストラップが必要となり、今回の装着実験時間よりさらに長時間を要することが示唆された。ドクターヘリ機内においては、活動できる空間に限りがあり、機内外での装着時間においても機内では機外に比較して長時間を要していた。その為、体外式自動心臓マッサージ器は「軽量、コンパクト、短時間での装着可能、搬送中も装着のずれが生じない」が条件となる。したがって、ドクターヘリ機内における胸骨圧迫の装置としてはルーカス2®が適していることが示唆された。しかし、今回の研究において使用したヘリコプターの機種はBK117-C1のみであるため、他のヘリコプター〔消防防災ヘリ、ドクターヘリ（BK117C-2、MD902、EC135）〕を用いた検証が必要と考える。そして、この2、3年で全国展開していくドクターヘリシステムにおいて、搬送途上での心肺蘇生における電氣的除細動や胸骨圧迫心マッサージが安全で確実にできる方策が可能になれば、このドクターヘリの目的でもある更なる救命率の向上や後遺症の減少につながると考えられる。

#### E. 結 論

今回、4機種の電氣的除細動と2機種の体外式自動心臓マッサージ器をドクターヘリに搭載し、その作動状況について実験飛行を行った。その結果、ドクターヘリ機内での心肺蘇生時の電氣的除細動器は、振動に強くて軽量、

体外式ペーシングが可能で、救急隊の使用しているAEDとの機材併用が可能な機種を選定することが推奨される。体外式自動心臓マッサージ器については、軽量、短時間で装着可能、ずれが生じない機種を選定することが推奨される。

#### 文献

1) 近藤久禎他：消防機関においてAEDの不具合が疑われた事に関する研究.平成22年度厚生労働科学研究費補助金 循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究 平成22年度研究報告 研究課題B, 2011, pp5.

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 学術集会発表

1) 高松学文、鍋田雅和、新山修平、山下典雄、前田彰、宇津秀晃、神代由紀、森田敏夫、大田大樹、石倉宏恭、坂本照夫：2次病院での救命処置のためPCPS搬送をドクターヘリで行った1事例. 第17回日本航空医療学会総会（札幌）2010年11月.

2) 合原則隆、伊藤久美子、宇津秀晃、山下典雄、坂本照夫、小菅宇之：ドクターヘリ機内における体外式自動心臓マッサージ器の有効性の検証 — オートパルス VS ルーカスII と比較して —. 第6回病院前救急診療研究会

学術集会（東京）2011年12月

2. 論文発表

1) 合原則隆、崎村和沙、田中節子、渡邊美千子、坂本照夫、橋本芳明：離島・へき地の救急医療におけるドクターヘリ有効活用に向けて —モデル地区でのドクターヘリ要請から医療開始までのプロトコル—, へき地・離島救急医療研究会誌 11: 22-27, 2011.

2) 宇津秀晃、合原則隆、梅木道、中村忍、橋本芳明、上野和隆、坂本照夫：東日本大震災に対するドクターヘリによる医療支援を経験して. 久留米医学会雑誌 74: 30-36, 2011.

3) 小菅宇之、森村尚登：救命現場から患者搬送時の現状と対応. 日本臨床 69: 143-147, 2011.

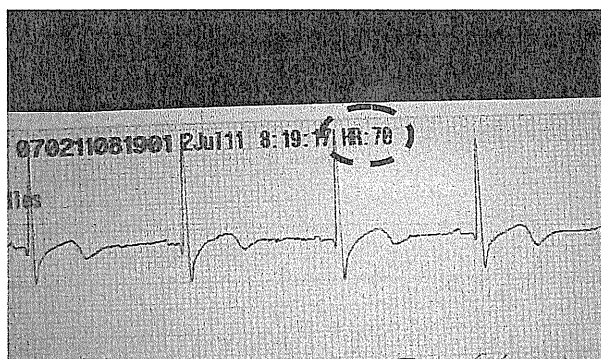
4) 小菅宇之、森村尚登：院外心肺停止に対する PCPS. ICU と CCU 35: 113-119, 2011.

H. 知的財産権の出願・登録状況  
特になし

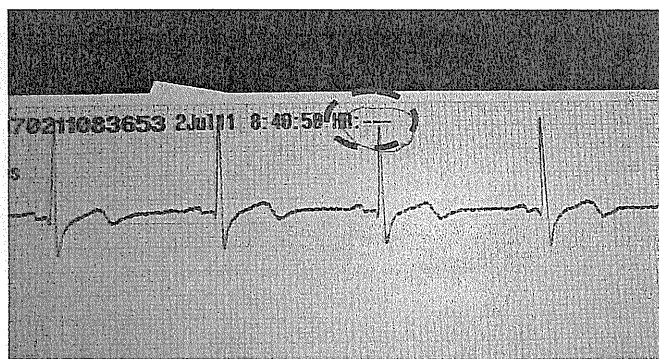
図 1. カルジオライフ AED-2151®の波形



図 2. ライフパック 12 バイフェージック®のモニター表示 (心拍数) の不具合

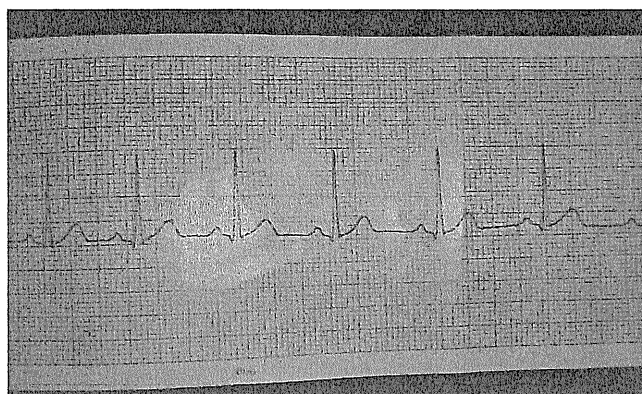


離陸前のモニター表示 (HR : 78)

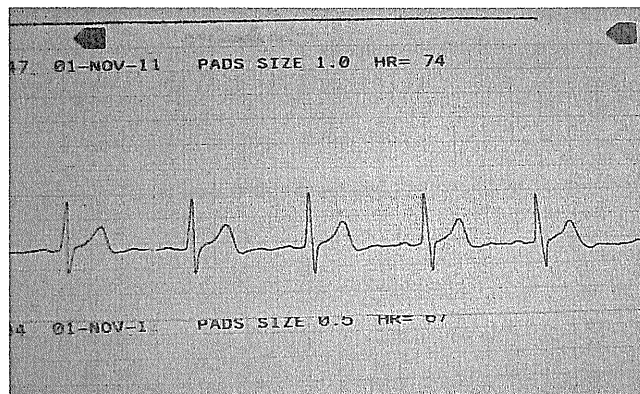


飛行中のモニター表示 (HR : -)

図 3. ハートスタートの波形



ハートスタートMRX 2®



ハートスタートXL®

図 4. オートパルス®実験飛行中に生じたメッセージ

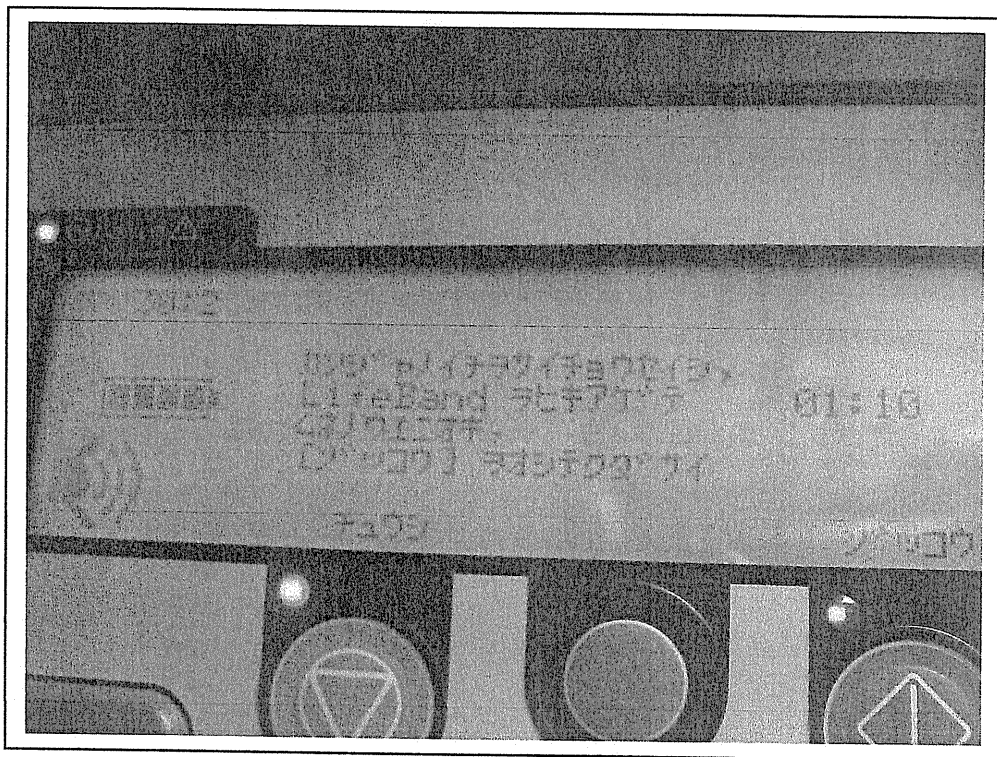


図 5. ルーカス 2®記録用紙

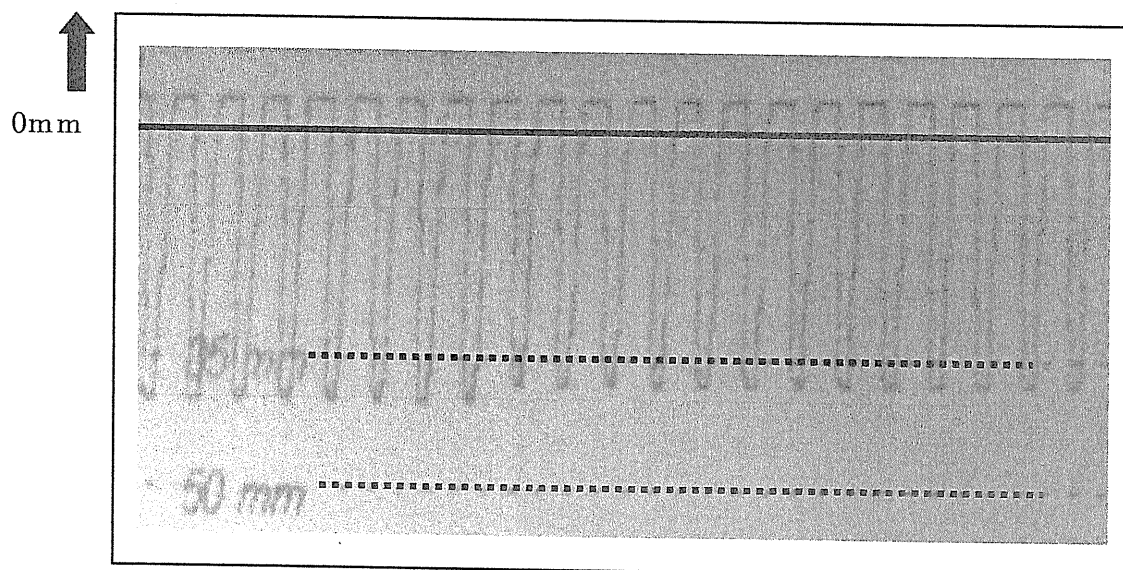


表 1. 自動心マッサージ器調査の結果

	オートパルス <sup>®</sup>	ルーカス2 <sup>®</sup>	
胸骨圧迫の深さ(mm)	28.0±0.89	39.0±0.89	P<0.01
胸骨圧迫回数(回/分)	78.0±0.89	99.3±0.52	P<0.01
機器のずれ(回)	2/6	0/6	n.s.
装着時間;機内(秒)	44.7±7.9	27.4±3.3	P<0.05
装着時間;機外(秒)	33.4±8.2	20.9±5.0	P<0.05

(mean±SD)

平成23年度厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業  
循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究  
(H21-心筋-一般-001)  
(研究代表者 丸川 征四郎)

平成23年度研究報告

分担研究報告書

欧米との比較検証に基づく救急蘇生実施率向上のための研究

研究分担者 畑中 哲生  
救急振興財団 救急救命九州研修所 教授

平成24(2012)年3月

# 目 次

1. 研究者名簿	
2. 分担研究報告書	
研究要旨	3
課題1. バイスタンダーによる心肺蘇生法の実施・未実施の地域差に 関する研究	
A. 研究目的、B. 研究方法、C. 研究結果、D. 考察	3
課題2. 心停止からバイスタンダーによる心肺蘇生法を開始するまでの 時間が機能的転帰に及ぼす影響に関する研究	
A. 研究目的、B. 研究方法、C. 研究結果、D. 考察	4
課題3. オランダ・南ホーランド地方におけるバイスタンダー教育等 に関する研究	
A. 研究目的、B. 研究方法、C. 研究結果、D. 考察	5
E. 結論	8
F. 健康危険情報	8
G. 研究発表	8
H. 知的財産権の出願、登録情報	8
3. 資料	
資料1	



## 研究者名簿

研究分担者	畑中 哲生	救急振興財団救急救命九州研修所
研究協力者	長瀬 亜岐	名古屋大学大学院医学系研究科医学博士課程
	野口 普子	武蔵野大学心理臨床センター
	金子 洋	名古屋市消防局中消防署
	丸川 征四郎	医療法人医誠会 医誠会病院

## 欧米との比較検証に基づく救急蘇生実施率向上のための研究

畑中 哲生\*<sup>1</sup>、長瀬 亜岐\*<sup>2</sup>、野口 普子\*<sup>3</sup>、金子 洋\*<sup>4</sup>、丸川 征四郎\*<sup>5</sup>

\*<sup>1</sup>救急救命九州研修所、\*<sup>2</sup>名古屋大学大学院医学系研究科医学博士課程、

\*<sup>3</sup>武蔵野大学心理臨床センター、\*<sup>4</sup>名古屋市消防局中消防署、\*<sup>5</sup>医誠会病院

**研究要旨：**本研究では、平成 21 年度にバイスタンダー CPR が高率に実施されている国・地域の体制を模索することを目的として国際比較を行った。その結果、調査対象の属性が様々であり、バイスタンダー CPR 実施割合を地域間で単純に比較することは困難であることが判明した。平成 22 年度には、諸外国のバイスタンダー CPR の状況をわが国と比較するにあたり考慮すべき事項を明らかにするため院外心停止の疫学調査を消防機関により医療機関に搬送された院外心停止傷病者のデータ（全国ウツタインデータ、総務省消防庁）を用いて行った。国際比較を行うにあたり考慮すべき属性として、年齢構成および初期調律が VF である割合に加え、初期調律としての VF に占める Primary VF/VT の割合が重要な要素であると思われた。最終年度は、都道府県ごとのバイスタンダー CPR 実施割合の地域差の検討、卒倒から心肺蘇生法実施までの時間と機能的転帰の関係を検証するとともに、高率(65%)にバイスタンダー CPR が実施されているオランダにおける心肺蘇生法教育の取り組みを調査した。その結果、学校における蘇生教育を充実させること、消防法で規定する防火管理の業務のひとつとして傷病者発生時の対応を位置づけること、および、心停止発生場所の周辺に居合わせた市民に対してスマートフォンを利用して協力を自動的に要請するシステムを整備することが有用と思われた。

はじめに

病院外で発生した心停止患者では、居合わせた市民による心肺蘇生（バイスタンダー CPR 以下、B-CPR）が長期転帰を左右する重要な要素である。本研究は、わが国の実質的な B-CPR の普及をさせる一法として、B-CPR 実施割合の高い地域が、その普及にあたってどのような対策を講じているかを参考にすることにある。

平成 21 年度は、B-CPR が高率に実施されている国・地域の体制を模索することを目的とし、国際比較を行った。その結果、調査対

象として集団の属性が様々であり、B-CPR 実施割合を単純に比較することは困難であった。平成 22 年度は、諸外国とわが国と比較するにあたり考慮すべきことを明らかにするため、総務省消防庁の所有する消防機関により医療機関に搬送された院外心停止傷病者のデータ（全国ウツタインデータ）を用いて、疫学調査を行った。その結果、国際比較を行うにあたり考慮すべき属性として、年齢構成および VF である割合に加え、初期調律としての VF に占める Primary VF/VT の割合が重要な要素であると思われた。

最終年度にあたる平成 23 年度は、都道府県別の B-CPR 実施割合を比較することで、国際比較において考慮すべき事項をさらに明らかにすることとするとともに、B-CPR が高率に実施されている地域を模索するため 2011 年以降に発表された文献を新たに精査した。その結果、都道府県別の B-CPR 実施割合には、「B-CPR あり」とする判断にばらつきがあることが窺われるとともに、心停止直後から B-CPR が実施されている症例は 20% に満たないこと判明した。また、2010 年以降に発表された文献において、オランダで 65% の B-CPR 実施割合が報告されていた。この地域における B-CPR の普及の取り組みを見聞し、わが国に参考となる施策を考察した。

## 課題 1. バイスタンダーによる心肺蘇生法の実施・未実施の地域差に関する研究

### 1-A. 研究目的

患者特性が B-CPR 実施割合に影響しているかを検討した。

### 1-B. 研究方法

研究デザイン：横断研究

対象：選定基準

2005 年 1 月 1 日から 2009 年 12 月 31 日までの間、消防機関によって医療機関へ搬送された病院外心停止傷病者

解析方法：記述統計

### 1-C. 研究結果

547,218 症例が解析対象となった。B-CPR は 36% の症例で実施された。都道府県別の B-CPR 実施割合は 20% から 50% の値域の幅が存在した (図 1)。B-CPR が実施された症例は、目撃があった症例で 39%、目撃がなかった症例で 61% であった。都道府県別の目撃があった症例の割合は 32% から 46% の値域の幅が存在した。年齢区分では、幼児、小児お

よび高齢者が生産年齢層に比較して高率で B-CPR が実施された (図 2)。都道府県別では、幼児・小児および高齢者の割合は 44% から 63% の値域の幅が存在した。心停止の原因では外因性と悪性腫瘍で B-CPR 実施割合が低かった。B-CPR 実施割合は通報から救急隊の現場到着時間 0 分では 18% で、時間経過に伴い漸増し、現場到着時間 15 分では 44% であった (図 3)。15 歳から 74 歳まで、目撃された心停止、覚知から救急隊接触までの時間が 15 分以内の症例で、悪性腫瘍および外因性を除外した 75,948 症例を対象として、都道府県別に心肺蘇生法実施割合を求めた (図 4)。また年齢、覚知から救急隊接触までの時間および心停止の原因で調整した B-CPR 実施割合を都道府県別に求めた (図 5)。心肺蘇生法実施割合と良好な機能的転帰の  $R^2$  値は未調整群で 0.11669、調整済群で 0.13473 であった。

### 1-D. 考察

都道府県別の B-CPR 実施割合にはばらつきがあり、それには地域の傷病者特性が影響を与えていると考えられた。地域間で B-CPR 実施割合を比較する際に考慮すべき要素として覚知から救急隊接触までの時間をはじめ年齢、目撃の有無、心停止の原因があげられた。覚知から救急隊接触までの時間経過に伴って B-CPR 実施割合が高くなるのは、多くのバイスタンダーが通信指令による口頭指導を受けて初めて B-CPR を開始できるようになることを示唆しており、心肺蘇生法のさらなる普及が望まれる。また B-CPR 実施・未実施の判断基準も明確ではなく、その判定方法も明確ではない。海外の報告でも B-CPR の判断基準が記載されたものは見受けられず、B-CPR 実施・未実施の調査方法が記載されたものは僅かであった。これらのことが B-CPR 実施割合の比較・検討を困難にしていると考

えられた。

## 課題2. 心停止からバイスタンダーによる心肺蘇生法の開始までの時間が機能的転帰に及ぼす影響に関する研究

### 2-A. 研究目的

B-CPR を着手するまでの時間と機能的転帰の関係を検討した。

### 2-B. 研究方法

研究デザイン：

歴史的観察研究

対象：

#### 1) 選択基準

2005年1月1日から2009年12月31日までの間に消防機関によって医療機関に搬送された18歳から99歳までの院外心停止傷病者のうちバイスタンダーCPRが実施された症例

#### 2) 除外基準

- ①外傷または悪性腫瘍に起因する心停止
- ②バイスタンダーにより電気ショックを実施
- ③目撃されない心停止
- ④卒倒から心肺蘇生法が開始されるまでの時間が15分を超える

主要評価項目：

1か月の機能的転帰が良好な者の割合。なお、1か月後のグラスゴー・ピッツバーグ脳機能(CPC)分類においてCPC1またはCPC2を機能的転帰良好とした。

解析方法：

心停止からB-CPR着手までの時間を無灌流時間と定義した。初期心電図をVF/VT、PEA、Asystoleに3区分し、それぞれに無灌流時間、年齢、性別、心停止の原因、高度な気道確保器具使用の有無、病院前のアドレナリン投与の有無、目撃から救急隊接触までの時間、

救急隊接触から医療機関到着までの時間を共変量としてロジスティック回帰解析を行い、1ヶ月後の機能的転帰に対する無灌流時間のオッズ比を算出した。

### 2-C. 研究結果

目撃された心停止217,006例のうち90,891例が解析対象となった。VF/VT群は17,763例(20%)、PEA群は31,785例(35%)、Asystole群は41,343例(45%)であった。

VF/VT群では、1ヶ月後の良好な機能的転帰の割合は無灌流時間の経過とともにほぼ直線的に6%/分で減少した(図6)。これは事後検証で無灌流時間を連続変数とした解析でのオッズ比が示す減少傾向と一致した(表1)。PEA群では無灌流時間と良好な機能的転帰との関係はみられなかった。Asystole群では無灌流時間のごとの調整オッズ比の変化には明確な傾向はみられなかった(図6)が、事後検証での無灌流時間を連続変数とした解析結果では、無灌流時間は良好な機能的転帰に統計学的に有意に影響を与えた(表1)。

### 2-D. 考察

心肺蘇生法を早期に開始することは、特にVF/VTの傷病者で重要で、その着手が遅れると良好な機能的転帰は6%/分で減少した。PEAの傷病者では心機能が段階的に低下するため、心停止の時刻を厳密に定めることは困難である。また、心機能の低下した状態が持続した時間も傷病者によって大きく異なる。そのため無灌流時間が機能的転帰を決定する因子ではないと推察できる。バイスタンダーが心肺蘇生法を行うことで生存率の低下速度は緩やかになること、傷病者の心電図がVF/VTであることが機能的転帰の重要な要素であることが報告されているが、心停止直後から心肺蘇生法を実施した場合に比較して心停止から8分を経過した時点から心肺蘇