

平成 30 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）

『市民による AED のさらなる使用促進と AED 関連情報の取扱いについての研究』

総括研究報告書

市民による AED のさらなる使用促進と AED 関連情報の取扱いについての研究

研究代表者 坂本 哲也 帝京大学医学部救急医学講座 教授

研究要旨

平成 16 年 7 月より市民による自動体外式除細動器（AED）の使用が認可されたのに伴い、市中で利用可能な AED（PAD）の設置が広がりを見せ、平成 28 年 12 月までの AED の販売台数の累計は 83 万台余であり、そのうち PAD が 68 万台余と 8 割以上を占めている。しかし AED の有効活用に向けての適正配置や、使用にあたっての阻害要因、事例検証に関する検討は十分に行われていない。

平成 30 年版に発表された救急蘇生統計によれば、平成 29 年に心原性でかつ市民により心肺機能停止の時点が目撃された 25,538 例中、市民により AED を用いた除細動が行われたのは全体の 4.9%、電気ショックの適応となる初期心電図波形が VF/無脈性 VT のものに対して 26.2% であり、AED の使用に至らなかった事例も多く存在した。すでにわが国で多く設置されている AED について適正配置を検討するとともに、市民による AED の積極的な活用を阻害する因子を明らかにして、AED の配置や救命講習の内容を改善し、メディカルコントロール下での事後検証の体制を整備することにより AED の有効活用が推進されることが考えられる。

そこで本研究では、基礎データとしての AED の普及状況に係わる調査、公共場所で院外心停止の発生場所と AED 設置場所、使用状況に関する調査、一般市民による AED の積極的な活用を阻害する因子に関する意識調査の検討、通信指令員が心停止を疑った際に事前に登録された心停止現場付近にいる救命ボランティアに対しての心停止発生通知システムの実地調査における検討、AED の内部記録情報を含めた市民による AED 使用事例の事後検証体制構築に関する検討を実施した。

AED の普及状況に係わる調査としては、先行の厚生労働科学研究に引き続いて全国での AED の販売台数についての調査を継続している。わが国において平成 30 年 12 月現在で、これまでの AED の販売台数はおよそ 105 万台となり、うち市中に設置された PAD が 83.4% (88.1 万台) を占めた。平成 16 年以降の暦年ごとの AED の新規販売台数をみると、PAD については 97,000 台で過去最高となった。なお、本調査は年間や累計の AED の販売（出荷）台数の調査であり、設置台数とは異なる。設置台数の把握はわが国ではなされておらず、各製造販売業者が把握している廃棄台数を販売台数から差し引く、AED の耐用期間（各機種により 6～8 年、最頻値 7 年）を勘案して最近の販売分のみを考慮に入れるなどにより推測は可能であるが、廃棄状況や実際の設置期間が正確に把握されていないため限界がある。AED は薬事法に規定する高度管理医療機器及び特定保守管理医療機器に指定されているものでもあり、今後は製造販売業者の

より一層の協力を得ながら、わが国全体でより正確な設置台数の把握ができる体制構築が望まれる。

院外心停止の発生場所と AED 設置場所、使用状況に関する調査では、対象地域（神戸市、大阪市および名古屋市）における院外心停止の発生場所情報、日本救急医療財団の AED マップに登録・公開されている AED 設置場所情報について空間疫学的な手法を用いて分布状態を推定したところ、各都市の繁華街において院外心停止の発生場所、AED 設置場所の分布密度が高い傾向がみられたが、一部で院外心停止発生に比して AED 設置の分布密度が相対的に低い地域もみられた。また大阪市の各行政区で実際の心停止事例における市民により AED が準備された割合（AED 準備率）との比較で、AED の配置があるにもかかわらず準備されていないなどの行政区ごとの状況が判明した。これらの手法により細かい地域の AED の充足状況の把握が可能になると考えられた。

市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査にあたって、市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査では、救急現場（心停止現場に限定せず）に居合わせた市民が行った救命行動の実態と AED の使用への障壁について質問紙調査を行った。救命行動の実施については、心停止／心停止でない／心停止かどうかわからないという救急現場の状況により実施割合は異なったが、AED を使用できなかった理由としては、AED 調達ができなかった（自分以外に人がいなかったなど）という回答が最多であり、応援要請に加えて、現場に居合わせた多くの人が蘇生処置や AED を含めた何らかの救命行動を起こせるための方策が重要と考えられる。

心停止発生通知システムの実地調査における検討では、モデル地域である尾張旭市での実運用を通じて検討を進めている。実際の救命につながるために必要となる登録ボランティアの増員に向けて、2018 年 4 月以降に新たにボランティアとなるために救命講習を受講した市民 100 名に対する質問紙調査において、ボランティアに応募する際の障壁として、約 10%の参加者で蘇生処置の実施成否、責任などについて不安、障壁があることが判明した。講習会による不安の軽減が重要と考えられるが、一方でボランティア増員のための講習会負担の低減も課題となる。

AED の内部記録情報を含めた市民による AED 使用事例の事後検証体制構築に関する検討では、全国の MC 協議会・消防機関におけるアンケート調査において、AED 内部データの解析に基づいた検証の取り組みは回答施設の 25%と少なかった。検証の必要性についての理解が進んでいないことが要因と考えられ、本研究班で前年度に示した標準的な推奨検証項目を提示して普及を図るなどの取り組みが方策となりうる。東京消防庁の院外心停止から解析した市民による自律的な AED の実施状況についての調査では、自律的な AED 使用が期待される発生場所として分類された「一般道路」において、目撃された症例が高率であるにもかかわらずバイスタンダー CPR 及び AED の実施率が低く、今後のさらなる教育と普及が大きな課題と考えられた。

学校管理下の心停止の発生状況の把握においては、病院レベルでの小中高校生心原性院外心停止症例全国調査が進められている。発生状況、場所や、現場での対応を含めた詳細な解析によって救命率の一層の向上が期待できるため、詳細なデータベースの構築が必須である。

以上の研究をさらに推し進め、市民による AED 使用事例の集積、AED 使用を阻害する因子の把握や心停止発生の早期の通知システムと、AED 内部情報を含めた事後検証体制の構築と合わせて、AED の有効活用が推進されると考えられる。

A. 研究目的

平成 16 年 7 月より市民による自動体外式除細動器 (Automated External Defibrillator; AED) の使用が認可されたのに伴い、市中で利用可能となる AED (Public Access Defibrillation; PAD) の設置が広がりを見せ、平成 29 年 12 月までの AED の販売台数の累計は 944,530 台であり、そのうち PAD が 784,467 台と 83.1%を占めている¹⁾。

先行研究²⁾によれば、日本においても市民による除細動は救急隊による除細動に比べて社会復帰について調整後オッズ比 2.24 (95%CI 1.93-2.61) と高い効果が期待される。

一方、平成 30 年版救急・救助の現況によれば、平成 29 年に心原性でかつ一般市民により心肺機能停止の時点が目撃された 25,538 例 (CA 群) 中、初期心電図波形が VF 又は無脈性 VT であったのは 4,804 例 (VF 群) であり、うち一般市民による除細動が行われたのは 1,260 例で CA 群の 4.9%、VF 群の 26.2%であった³⁾。これらは平成 26 年版における 907 例、CA 群の 3.6%、VF 群の 18.1%、平成 27 年版における 1,030 例、CA 群の 4.1%、VF 群の 21.6%、平成 28 年版における 1,103 例、CA 群の 4.5%、VF 群の 23.7%と比較して、除細動の症例数も実施割合も経年的に増加しているが、いまだ AED の使用に至らなかった事例も多く存在することは課題と考えられる。

その原因として、現場の近くに AED が設置されていない、救助者が AED の設置場所を知らない、AED 使用を思いつかない、躊躇する、使用方法を知らない、AED が正しく作動しないなど、様々な理由が考えられるので、その調査が必要である。また解決策の一つとして、教育の充実や心理的サポートの他、ソーシャルメディアテクノロジーを用いた心停止発生および最寄りの AED 設置情報の通知システムの開発も有効と考えられる。わが国ではほとんどの学校に AED が設置されているが、これらを有効に用いるための訓練を

学校教育の中にどのように盛り込むかも大きな課題である。また AED 設置台数の継続的な把握とともに、実際の使用、作動状況について検証するためには、内部に記録された心電図波形等の分析が必要であるが、これまで十分な検討が行われていない。医療機関、消防機関、AED 製造および販売業者等が協力して分析を行うことが可能な体制が構築できるよう、法的小および倫理的課題を抽出して解決し、AED 使用例の事後検証を可能とする。これらの結果より、AED の有効利用の促進および検証について提言をまとめる。

A-1. AED の販売台数と設置台数の調査に関する研究

市中 (病院外) への AED の設置が広まりをみせているなかで、わが国において実際に設置されている AED の台数は、十分に把握されない状況が続いている。先行研究である厚生労働科学研究「自動体外式除細動器を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究」に引き続いて、AED の普及実態や AED 販売の市場規模等を明らかにするとともに、AED の効率的・効果的な配置を進めるための研究や取り組みのための基礎的資料の整備を目的として、全国での AED の販売台数の状況を経年的に明らかにすることを目的とする。

A-2. 院外心停止の発生場所と AED 設置場所、使用状況に関する研究

1) 院外心停止の発生場所と AED 設置場所に関する空間疫学を用いた検証

都市部の公共場所における AED の配置には心停止発生の地域的な特性を考慮する必要があることから、心停止の発生場所と AED の設置場所のマッチング状態 (吊り合い度) を俯瞰的に把握する方法を開発し、AED が効果的に使用され得る配置を決定する施策に有用な情報を提供する。

2) 大阪市をモデルとした AED 普及啓発に係る行政的課題抽出の試み

大阪市における行政区別の病院外心停止の発生状況（数および分布）、市民が使用できる AED の設置状況および市民救助者による AED の使用状況を分析し、行政区別の課題を明らかにする。

A-3. 意識調査にもとづく一般市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査に関する研究

市民によって目撃された心原性心停止症例のうち、bystander CPR の実施割合は約 50%、AED の実施割合に至っては 4.7%程度に過ぎない。一般市民が CPR 実施や AED 使用に踏み切ることができない要因として、他の bystander の存在、倒れている状態、倒れている場所といった心停止現場の環境、CPR 手技実施への不安、心停止判断の難しさなどが報告されている。しかし、これら先行研究の対象者は CPR を実施した人に限定されていること、CPR 実施の定義が胸骨圧迫、人工呼吸に限定され、反応の確認や応援要請から始まる救命の連鎖の一連の行動が明らかになっていない。

そこで本研究では、CPR の実施の有無に関係なく、人が倒れた現場に居合わせた人を対象に、何らかの救命行動を起こす際に抱く障壁を明らかにすること、過去に CPR 講習会を受講経験がある人において、人が倒れた現場に居合わせた際に何らかの救命行動を起こせた人と起こせなかった人とで比較を行い、講習会の内容が実際の行動に影響を与えたかについて明らかにすることを目的とした。

A-4. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

市民救助者による AED の使用割合が低い原因として、周辺の AED を探し出すことが困難であること、地域の救急システムや救助の意思を持つものが心停止を発見することが困難であること

が考えられる。その課題を解決するために、事前に登録された心停止現場付近にいるボランティアへ心停止の発生情報と周辺の公共 AED の情報を伝達することで速やかに AED を現場に届けるソーシャルメディアテクノロジーを用いた心停止発生通知システムの実証実験を通じて AED の使用促進に繋げるための課題について検討する。

A-5. AED の内部記録情報を含めた市民による AED 使用事例の事後検証体制構築に関する検討

平成 16 年 7 月より市民による AED の使用が認可された際、厚生労働省は、非医療従事者が AED を使用した場合の効果について、「救急搬送に関わる事後検証の仕組みの中で、的確に把握し、検証に努めるもの」として検証の実施を求めた⁴⁾。これを受けて、総務省消防庁も、非医療従事者が AED を使用した場合の効果について、メディカルコントロール（以後、「MC」とする）協議会での検証の実施を求めた⁴⁾。

昨年度の本研究で行ったアンケートでは全国の 38.9%の消防本部が非医療従事者の AED 使用事例の効果の検証をしていないという結果が報告され、また検証を実施している場合もその具体的な内容は判然としていない。AED の円滑、適正のための要因として考えられる検証項目には AED 機器の内部データ（波形、音声）から得られるものが多く含まれ、医療機関、消防機関、AED 製造および販売業者等が協力して分析を行うことが可能な体制の構築に向けた、解決すべき課題を明らかにすることを本分担研究の目的とした。また、一般に「善きサマリア人（びと）」と比喻される「市民による業務としてではない自律的な実施」の現況と推移の把握は対象地域全体の検証項目として極めて重要と考えられることから、本研究では併せて、市民の自律的な実施の現況と年次推移について明らかにすることも目的とした。

A-6. 児童生徒の学校管理下心停止に関する研究

小中学生の院外心原性心停止、いわゆる心臓突

然死は稀とされるが、家族、学校、地域への影響が大きく、学校保健上の重要な課題である。またその予防と治療は、イベント後の集中治療及び後遺症治療などの費用、遠隔期の療養福祉費用の削減の上からも重要である。

学校管理下の小中学生の心臓性突然死の発生率は、2004年以降急な減少傾向にある。“学校突然死ゼロ”キャンペーンが国内外で提唱され、各種スポーツ大会での救命例が公表されつつある現在の、学校管理下心臓突然死の最近の動向については十分に明らかにされていない。

院外心原性心停止を来した小中学生を対象とした2005-09年の研究では、学校管理下における心停止例が55%、発症前経過観察例48%、学校発症例では運動関連例（とくに運動場、プール、体育館）が多く、bystander-AEDが多く、社会復帰率が良好であった。本研究ではその後の環境変化に伴った変遷を明らかにしようとする病院ベースの全国調査である。心臓検診との関連を解析することで心臓検診の精度向上につなげる事も目指す。最終的には学校突然死ゼロを目標とする。

B. 研究方法

B-1. AEDの販売台数と設置台数の調査に関する研究

先行研究である厚生労働科学研究「自動体外式除細動器を用いた心疾患の救命率向上のための体制の構築に関する研究」の調査方法を踏襲し、AEDの製造販売業者の協力のもとで以下の項目に関するデータを収集して取りまとめた。

（調査項目）

- ① 本邦のAED製造販売業者数
- ② 年間（平成30（2018）年1月～12月）のAEDの販売（出荷）台数（実績ベース）、その医療機関、消防機関、およびそれ以外のAED（以後「PAD」（Public access defibrillator）とする）別、都道府県別の販売台数
- ③ AEDの耐用期間（PADに限る）

わが国で販売されているAED本体（2019年3月時点）を対象とした。

なおAED本体の耐用期間は、製造販売業者が使用環境、単位時間内の稼働時間や使用回数などを考慮し、耐久性に係るデータから設定⁵⁾している。

④ 廃棄登録台数（PADに限る）

これまでに、廃棄登録された台数（更新を迎えたAEDなどを同じ製造販売会社が新しいAEDで置き換えた場合や、AEDの管理者から廃棄したと報告があったもの等）

加えて、AEDの耐用期間については機器の添付文章の記載より調査した。

B-2. 院外心停止の発生場所とAED設置場所、使用状況に関する研究

1) 院外心停止の発生場所とAED設置場所に関する空間疫学を用いた検証

2012年1月1日から2015年12月31日までの院外心停止傷病者について、神戸市、大阪市および名古屋市の各消防局における心停止の発生場所情報の提供を受けた（医療機関、住宅や老人ホームなどの居住施設は除外）。AEDの設置場所については一般財団法人日本救急医療財団の「財団AEDマップ」²⁾に登録・公開されている場所を用い、二次元カーネル密度推定を用いて心停止場所およびAED設置場所の分布状態を推定した。さらに心停止発生数に対するAED設置数の相対的な分布密度を求めた。

2) 大阪市をモデルとしたAED普及啓発に係る行政的課題抽出の試み

2012年1月1日から2015年12月31日までの院外心停止傷病者について、大阪市消防局における心停止の発生場所情報の提供を受けた（医療機関、住宅や老人ホームなどの居住施設は除外）。AEDの設置場所については一般財団法人日本救急医療財団の「財団AEDマップ」²⁾に登録・公開されている場所を用い、AED設置場所と心停止発生場所とを結ぶ直線距離を求めた。

市内の各行政区別に、面積当たりの AED 設置数、心停止発生場所から 50m 以内に設置された AED 台数の平均値、全心停止症例のうち救急隊到着時点において市民によって AED が準備されていた症例の割合を算出した。

B-3. 意識調査にもとづく一般市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査に関する研究

消防機関や日本赤十字社等の心肺蘇生講習会の参加者、並びに企業従業員のうち、18 歳以上の一般市民を対象（医療系国家資格取得者は除外）とした無記名自記式質問紙を用いた質問票調査を行った。

調査項目は①人が倒れている救急現場に遭遇した時の「何らかの救命行動」（AED の運搬・使用、その他心肺蘇生の各過程）の実施の有無、② AED が使用できなかった場合に AED 使用の障壁となりうる項目の該当状況等、③対象者および傷病者の属性や関係、救急現場に関する情報、講習会受講状況等とした。

5 年以内に救急現場に居合わせた経験のあるものを解析対象とし、傷病者が倒れた状況を対象者がその場で推定した 3 つ（心停止／心停止以外／わからない）に分けて、救命行動、AED 使用、AED 使用に関する障壁について記述した。

B-4. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

検討を行う「心停止発生通知システム」は 119 番通報を受信した通信指令員が心停止を疑った際に、事前に登録された救命ボランティアのうち、心停止現場から 1km 圏内にいる者に対して、心停止の発生情報と周辺の公共 AED の情報を伝達することで速やかに AED を現場に届けることを目指すシステムである。通信指令台と連携した管理端末から心停止発生情報の送信が行われ、専用のスマートフォンアプリにおいて心停止発生情報の受信が行われ、心停止発生情報を受信すると、

所有者への通知するとともに、心停止現場の位置、その時刻に使用可能な公共 AED、自分の現在位置、現在位置から心停止現場までの経路がスマートフォンの画面上の地図へ表示されるものであり、愛知県尾張旭市（人口：83,345 人、面積：21.03km²）において継続的に実証実験を進めている。

実証実験における登録ボランティアの活用による AED 活用促進に向けた課題の抽出のため、2018 年 4 月以降に新たに登録ボランティアとなるために救命講習を受講した市民（100 名）に対し、下記 2 つの調査を行った。

①登録ボランティアに応募する際の障壁となる課題の抽出：質問紙にて、ボランティアへの応募理由、講習会内容に関する評価と理解度、ボランティアに応募への障壁の有無と内容について調査を行った。

②登録ボランティアに対する救命処置と個人情報保護に関わる講習会の効果検証：救命処置の質として、発見～胸骨圧迫開始までの時間、AED 到着～電気ショック実施までの時間、適切な胸骨圧迫の割合を評価した。

B-5. AED の内部記録情報を含めた市民による AED 使用事例の事後検証体制構築に関する検討

1) AED の内部記録の分析・検証体制の調査

全国の都道府県・地域 MC 協議会に調査票をメールで配布し回収した。調査項目は、一般市民が使用した AED の波形の分析に基づく検証の有無、非実施の場合の実施を妨げている理由とした。

2) 市民による自律的な AED の実施状況についての基礎的調査

東京消防庁における 2014 年から 2017 年の 5 年間の全院外心停止症例データの中から、以下の項目について収集し解析を実施した。収集項目は、傷病者の年齢、性別、発生場所業態、心停止目撃の有無、目撃者（市民・救急隊員）、バイスタンダー CPR の有無、バイスタンダーによる AED 装着の有無、バイスタンダーによる除細動実施の有

無、救急隊による除細動実施の有無、救急隊による初期心電図波形、収容前自己心拍再開の有無、1ヶ月生存の有無とした。

市民によるバイスタンダーCPRおよびAEDの実施のうち、市民が「自律的に」実施した可能性が高い場所と、施設等の職員が「他律的に」実施した可能性が高い場所について、デルファイ法を用いて区分し、場所ごとの実施率および年次推移を調査した。

B-6. 児童生徒の学校管理下心停止に関する研究

一次調査として、平成28年1月から12月期間において全国の救急搬送病院、小児循環器施設を対象に、病院レベルでの小中高校生の心原性院外心停止症例の症例登録を行った。

二次調査として、基本情報（都道府県、性別、年齢、学年、人種）、イベント情報（年月、時間、場所／学校内の場所、発症状況／運動との関連）、発症状況（目撃者の有無、心肺蘇生者、AED使用の有無、使用者、発症からAED使用までの時間、AED使用回数）、予後（自己心拍再開の有無、時期、生命予後／1ヶ月生存、二次予防の治療、1ヶ月時の神経学的予後）、疾患情報（最終診断名、診断方法、既往歴、家族歴、前兆、学校心臓検診での異常の指摘の有無、学校での管理区分、過去の学校心電図の検討の有無、内容）などの調査を次年度以降に行う予定である。

C. 研究結果

C-1. AEDの販売台数と設置台数の調査に関する研究

平成16（2004）年7月から平成30（2018）年12月までに、わが国においておよそ105万台のAEDが販売され、市中に設置されたPADが83.4%（88.1万台）を占めた。平成30（2018）年のAEDの新規販売台数のうちPADは97,000台で過去最高となった。

AEDの製造販売業者数については平成30

（2018）年1月現在7社であり、同年中に新たな業者の参入はなかった。平成31（2019）年3月時点において各社より販売されているAEDの耐用期間は6～8年で、平均7.2年（単純平均）、最頻値7年であった。

各製造販売業者が把握しているPADの廃棄台数のこれまでの累計は147,447台で、平成30（2018）年の新規の廃棄台数の登録は26,715台であった。この廃棄台数を、上記のPADの累計販売台数から差し引くと734,020台となり、最大で最大でこの台数のPADが市中に設置されている可能性がある。一方で、過去に販売されたAEDのうち、2010年以前の販売である264,165台は耐用期間を過ぎてすべて廃棄されているはずであるとすると、廃棄されたAEDが把握されている割合（捕捉率）は55.8%と算出される。

また耐用期間の平均7.2年（単純平均）、最頻値が7年であることを考慮し、平成23（2011）年までに販売されたAEDがすべて廃棄され、平成24～30（2012～18）年の7年間に販売されたものがすべて設置されていると仮定すると、設置台数は約57万台と推定できる。

C-2. 院外心停止の発生場所とAED設置場所、使用状況に関する研究

1) 院外心停止の発生場所とAED設置場所に関する空間疫学を用いた検証

AED設置場所の分布密度が高い地区は、神戸市では三宮駅周辺、大阪市では梅田駅および心斎橋周辺、名古屋市では名古屋駅および栄周辺であり、3都市とも繁華街であった。心停止発生場所の分布密度が高い地区は、神戸市、名古屋市においてはAED設置場所と同様の傾向となったが、大阪市においては他地区（道頓堀、なんば駅周辺およびあいりん地区を中心とした西成区）においても、心停止発生場所の分布密度が高い地区が認められた。

心停止傷病者数に対するAED設置数の相対的分布密度を算出したところ、神戸市では山岳地域

において相対的低密度であり、市域の北部と西部に相対的高密度であった。大阪市では、芦原町駅、なんば駅および岸里駅を結ぶほぼ三角形の地区で相対的低密度であった。名古屋市では、市域の中心部からやや東に相対的分布密度が高い地区を認めた。

2) 大阪市をモデルとした AED 普及啓発に係る行政的課題抽出の試み

大阪市における対象期間の心停止症例の発生場所 2,062 件、AED 設置件数は 3,031 件で、AED 準備率は 13.8% (284/2060) であった。各行政区での比較を行ったところ、平均 AED 密度は各行政区により大きく異なり、最も高い行政区と最も低い行政区では約 9 倍の違いがあった。平均 AED 密度が高い行政区であれば直近 AED 台数も多く、心停止症例発生時に AED が準備される割合 (AED 準備率) も高くなるが、行政区によっては直近 AED 台数の多寡と AED 準備率が必ずしも比例しない傾向も認められた。

C-3. 意識調査にもとづく一般市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査に関する研究

8,430 人に質問紙を配布、7,827 人 (92.8%) から回収し、5 年以内に救急現場に居合わせた 1,220 人を解析対象とした。傷病者が倒れた状況については心停止 124 人 (10.2%)、心停止以外 868 人 (71.1%)、わからない 228 人 (18.7%) であった。

何らかの救命行動を実施したものは対象者全体で 915 人 (75.0%) であり、状況別にみると、心停止 97 人 (78.2%)、心停止以外 715 人 (82.4%)、わからない 103 人 (45.2%) であった。

AED の探索・運搬を実施したものは、心停止 22 名 (17.7%)、心停止以外 66 名 (7.6%)、わからない 11 名 (4.8%) であった。AED の使用は、心停止 26 人 (21.0%)、心停止以外 23 人 (2.6%)、わからない 7 人 (3.1%) であり、他の人が AED を使用していた場合も含めると、心停止 81 人 (65.4%)、心停止以外 182 人 (20.9%)、わから

ない 104 人 (45.6%) であった。

AED が使用できなかったものにおける AED 使用の障壁となりうる理由については、心停止では「調達できる状況ではなかった」が最も多く (30.8%)、心停止以外およびわからない状況では「明らかに AED が不要であった」が最多であった (81.6% および 38.8%)。

C-4. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

期間中にボランティア講習会を 3 度開催し、参加者は合計 100 名 (年齢中央値 46 歳、男性 53%、医療従事者 4.7%、救命講習受講歴なし 15 名、受講 1 回 18 名、受講 2 回以上 44 名) であった。

ボランティア登録にあたっての障壁があったと回答したのは 11 名であり、他人の命が自分の行動にかかっている、救命処置を正しくできないことに対する不安、倒れている人に近づくことの恐怖、自分自身への不利益に対する不安、アプリの使い方が難しいなどの理由であった。

救命処置の質に関してはどの講習会においても、発見～胸骨圧迫開始までの時間は中央値 30 秒以内、AED 到着～電気ショック実施までの時間は中央値 1 分以内であった。適切な胸骨圧迫の割合については、講習会によって使用機材の違いによる影響があるが、深さ 13～100%、テンポ 34～71%、リコイル 100%、CCF34～71% で適切であった。

C-5. AED の内部記録情報を含めた市民による AED 使用事例の事後検証体制構築に関する検討

1) AED の内部記録の分析・検証体制の調査

調査票の回答率は 73.8% (220/298) であった。波形の分析に基づく事後検証の実施率については、実施ありが 54 協議会 (25%)、実施なしが 166 協議会 (75%) であった。最も多い検証項目は、実施団体の 63% が選択していた AED 波形解析であった。また検証項目の組み合わせとしては AED 波形、時間経過、ショック回数、音声デー

タが最も多く、実施団体の約3割が選択していた。その他、「プロトコル上は『可能であれば心電図・除細動データを入手』と定め、入手方法は各消防本部に委ねている」、「消防署でデータ抽出が可能な機種のみ解析している」等の回答があった。

事後検証未実施団体における未実施の理由として、「要項や体制がない」、「MC協議会で取り扱う案件ではない」、「波形解析の要望がない」、「データ抽出方法が不明」、「手間がかかる」、「検証の有用性がわからない」といった回答が得られた。

2) 市民による自律的なAEDの実施状況についての基礎的調査

対象期間の東京消防庁における院外心停止62,851例のうち、救急隊による心停止目撃例を除く58,528例を対象とした。バイスタンダーCPRの実施は32.4%、AED装着は7.4%、双方の実施は7.1%であった。心停止の目撃は全体の40.2%であり、目撃のある場合は、目撃のない場合に比べてバイスタンダーCPR実施率(41.8% vs 26.1%)、AED装着割合(12.0% vs 4.5%)、双方を実施した割合(11.4% vs 4.3%)のいずれも高かった。

次に、デルファイ法に準じ「発生場所(消防により分類されている74区分)」を予想されるバイスタンダーの属性を基に『『自律的に』蘇生を実施した市民がバイスタンダーであった可能性が高い場所』(A群)、『『他律的に』蘇生を実施した職員等がバイスタンダーであった可能性が高い場所』(B群)、『双方が混在している可能性が高い場所』(C群)と分類して比較を行った。A群に分類された場所は一般道路のみであり、B群には主に医療機関、学校関連施設等が分類された。

バイスタンダーCPR、AED装着ならびに双方実施の割合を比較したところ、A群では目撃事例の割合が最も多いものの、目撃の有無を問わずいずれの実施割合についてもB群に比して低かった。A群では目撃がある場合、目撃がない場合に対して実施割合が有意に高いが、B群では大きな

差異を認めなかった。一方で病院前自己心拍再開と1か月後生存の割合の比較においては、A群が他の2群と比して有意に高かった。

年次推移をみると、B群とC群におけるAED装着の実施割合は、目撃の有無を問わず有意な増加傾向をみた。他方、A群においては目撃のある場合には増加傾向をみるものの、目撃のない場合を含めると有意な変化を認めなかった。病院前自己心拍再開と1か月後生存の割合については、いずれの群においても有意な変化を認めなかった。

C-6. 児童生徒の学校管理下心停止に関する研究

小児循環器修練施設140施設に一次調査を行い、132施設(94.3%)から回答を得た。平成28年1月から12月までに、該当施設で管理した小中高校生心性院外心停止症例は35例(小学生13例、中学生15例、高校生7例)であった。

また平成29年の予備調査では35例であり、平成27年1月から12月の期間に登録された31例と合わせて3年間で計101例となった。

引き続き二次調査を行う予定である。

D. 考 察

D-1. AEDの販売台数と設置台数の調査に関する研究

本調査で示した販売台数は、AEDの製造販売業者各社からの年間の販売台数の報告に基づいたものである。実際に日本各所に設置されているAEDの台数(AEDの設置台数)とは異なっている。設置台数を直接集計した統計はわが国には存在しないため、本調査では、累計販売台数と廃棄登録台数の差からみた推測と、耐用年数からみた推測を行った。AEDが廃棄登録されていなくとも耐用年数を過ぎていれば安全確実に使用できない可能性があることから、耐用年数からみた推測がより実態に近い数値であると考えられる。ただし耐用年数からみた推測は、AEDが販売されて設置されるまでの期間や、製造販売業者が定め

る耐用期間と実際にの設置期間の差などに影響される。そのためより正確な AED の設置台数の推定のためには、それらの期間の調査が必要となると考えられる。

また廃棄登録台数については、廃棄された AED が把握されている割合（捕捉率）が製造販売業者により 35～79%となっていることから、業者の取り組みにより捕捉を増やすことで、より正確な設置状況の把握が可能となる。

本研究では繰り返し指摘しているが、AED は「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」に規定する高度管理医療機器及び特定保守管理医療機器に指定されており、製造販売業者は厚生労働省より「AED の設置者の全体の把握に努め、円滑な情報提供が可能となるよう設置者の情報を適切に管理する」ことを求められていることから、販売した AED の廃棄状況について正確な数の把握が期待される。

D-2. 院外心停止の発生場所と AED 設置場所、使用状況に関する研究

1) 院外心停止の発生場所と AED 設置場所に関する空間疫学を用いた検証

院外心停止の発生場所における地理的傾向として、各都市における繁華街で多く発生がみられたが、同じく繁華街では事業所や店舗などの施設が数多く集中するため AED 設置数も多くなることから、結果的に人口密度の増加に伴って多発する心停止に対応できている状況が推察された。また神戸市の北部と西部、名古屋市東部などでは団地や大学、動植物園、ゴルフ場などの施設の存在から心停止傷病者数に対する AED 設置数の相対的分布密度が高くなっていると考えられた。一方で大阪市では相対的分布密度が低い地区もみられた。

以上より空間疫学の手法を用いて分析することで、心停止傷病者数と AED 設置数の地理的傾向を明らかにすることができた。AED の適正配置に関するガイドライン³⁾や AED の具体的設

置・配置基準に関する提言⁴⁾では比較的人口が密集する地域に存在する公共施設やコンビニエンスストアやガソリンスタンドへの AED の設置が有効とされていることから、都市における地区ごとの AED 設置推進、普及啓発などの政策に有用と考えられる。

2) 大阪市をモデルとした AED 普及啓発に係る行政的課題抽出の試み

心停止症例発生時に AED が準備される割合（AED 準備率）を行政区で比較したところ、平均 AED 密度が高い、あるいは直近 AED 台数が多いにもかかわらず AED 準備率が低い場合がみられた。直近 AED 台数が多いにもかかわらず AED 準備率が低い場合には、区内の勤務者や市民に対する心肺蘇生あるいは AED に関する教育の不足や、AED が建物内などにあり開放されていない可能性、設置場所の案内の不足などが考えられる。また、平均 AED 密度が高いものの直近 AED 台数がそれほど多くない場合には、効率的な配置ができていない可能性がある。

本研究では設置 AED の市民への開放時間帯や、また高さの情報（高層階など）については考慮できておらず、通勤や観光、イベントなどによる流動人口についても考慮していない。今後より効果的な AED 配置を実現するには、これらも加味した詳細な検討を行うことが望まれる。

D-3. 意識調査にもとづく一般市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査に関する研究

本研究は、救急現場に居合わせた市民が行った救命行動の実態と AED の使用への障壁について、心停止現場に限定せず検討した初めての研究である。何らかの救命行動を行ったものは、救急現場の状況によって異なっており、心停止では 78.2%、心停止以外では 82.4%、状況がわからない時で 45.2%であり、傷病者の状況によって救命行動が行われる割合が異なること、状況がわかっている場合は意識の確認や 119 番通報、他の人へ

の指示など、多くの人が何らかの救命行動を担っていたことが示された。

AED の使用または探索・運搬の状況については、心停止と思われた現場の 65.4%において本人または周囲の者により使用されていたが、31.5%では使用に至っていなかった。また倒れた状況が心停止かどうかわからなかった状況においても 53.9%が AED 探索・運搬に至っており、講習会の効果および改善に向けての指標として考えることができる。

AED を使用できなかった理由としては、AED 調達ができなかった（自分以外に人がいなかったなど）という回答が最多であり、応援要請に加えて、蘇生処置や AED を含めた何らかの救命行動を起こせるための方策が重要と考えられた。また、AED の所在がわからない、使用してよいかわからないなどの理由に対しては、設置場所の案内の充実に加えて、市民が使用可能であることのさらなる周知も必要と考えられた。

本研究は調査対象の年齢等に偏りがあり、また講習会受講者が含まれていることからもともと心肺蘇生や AED への関心が高いなどの選択バイアスが存在し、記憶をもとにした自記式回答であることによる正確性や、社会的望ましさによるバイアスの問題もある。また、個々の救急現場における救命行動の必要性についても把握ができていないなどの限界がある。

D-4. 現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する研究

登録ボランティアの多くは非医療従事者であったが、その多くは過去に 2 回以上救命講習を受講した経験を持っており、参加した理由として人の助けになりたいという回答が多かった。これらの結果から、今回の講習会においてはこうした取り組みに対して関心の高い層が参加したと考えられる。意思があり心肺蘇生・AED を実施できる人への発生情報提供は蘇生ガイドラインでも推奨されており、AED の使用促進に有効と考え

られる。

ボランティア登録にあたっての障壁としては救命処置に関する不安があげられており、講習会により不安を軽減することが重要となる。

講習会を通じた救命処置の質に関しては十分な救命技術を習得できていると考えられるが、さらなるボランティア増加のためには参加要件としての講習会参加が障壁となることも考えられ、講習会の負担と技術向上・不安軽減の効果を引き続き検討していくことが必要と考えられる。

D-5. AED の内部記録情報を含めた市民による AED 使用事例の事後検証体制構築に関する検討

1) AED の内部記録の分析・検証体制の調査

全国の MC 協議会・消防機関における AED の内部データの解析に基づいた検証の取り組みは回答施設の 25%と非常に少なかった。未実施の理由としては「要項や体制がない」ことが直接的な理由となっている、背景として「事後検証の対象となっていない」「波形解析の要望がない」「検証の有用性がわからない」など、検証の必要性についての理解が進んでいないことがうかがわれる。本研究班で前年度に示した標準的な推奨検証項目を広く提示して普及を図ることが有用と考えられる。また「データ抽出方法が不明」「手間がかかる」などの理由に対しては、医療機関、消防機関、AED 製造販売業者等により会議体を設け、具体的な方法や業務フローを検討、共有していくことが解決の方策であると考えられる。

2) 市民による自律的な AED の実施状況についての基礎的調査

本研究における A 群すなわち『自律的に』蘇生を実施した市民がバイスタンダーとなる可能性が高い場所」では目撃された症例が高率であるにもかかわらずバイスタンダー CPR 及び AED の実施率が低く、年次推移をみても他群のような増加傾向がみられていない。しかし A 群における病院前自己心拍再開例や 1 か月生存例の割合は他群よ

りも高いことから、今後のさらなるバイスタンダーCPR実施とAED使用の普及が大きな課題といえる。なおA群は「一般道路」での発生のみを対象としたことから、外傷による心停止が多く含まれている可能性がある。本研究の限界として発生場所類型の分類の決定プロセスが挙げられるが、発生場所類型に加えて心停止の発生原因なども併せて検討を進める必要がある。

D-6. 児童生徒の学校管理下心停止に関する研究

平成29年度報告の日本学校保健会の調査では、平成24～28年度の5年間に学校管理下で児童生徒にAEDによる電気ショックを施行した人数は、小学生32名、中学生54名、高校生61名であった。発生状況別では小学校で水泳、中高校で部活が多かった。後遺症を残すことなく復帰した例は64.3%（高校生）～71.9%（小学生）であり、以前から心臓病を指摘されていたのは27.5%（中学生）～37.5%（小学生）であった。

すなわち学校でAEDによる電気ショックが必要となった児童生徒のうち、心臓病が指摘されていなかった割合は約3分の2であり、心臓検診で指摘されなかった児童生徒も含めて、運動場所、運動状況における学校救急の一層の充実が学校突然死ゼロにむけた取り組みとして必要と考えられた。

E. 結論

AEDの販売台数と設置台数に関する調査では、平成30年末までにおよそ105万台のAEDが販売され、うち市中に設置されるAED（PAD）が83.4%（88.1万台）を占めた。販売台数と機器の耐用期間から推定される市中へのAED設置台数（平成30年末）は57万台と推定されるが、今後さらなる精査が必要であるとともに、廃棄状況についての製造販売業者による正確な把握が期待される。

院外心停止の発生場所とAED設置場所、使用

状況に関する研究では、空間疫学的手法を用いた分析により都市部における分布密度の把握が可能であった。院外心停止の発生に比してAED設置の相対的な分布密度が少ない地域が細かく把握できることで、都市における地区ごとのAED設置推進、普及啓発などの政策への寄与が期待される。また大阪市における行政区ごとの心停止症例発生時にAEDが準備される割合（AED準備率）の比較では、平均AED密度、直近AED台数およびAED準備率を比較検討することで、心肺蘇生およびAEDに関する教育の必要性、設置場所の案内や効率的なAEDの配置についての評価が可能となると考えられる。

市民によるAEDの積極的な活用を阻害する因子の調査では、心停止現場に限定しない状況での救命行動の実施について、心停止／心停止でない／心停止かどうか分からないという救急現場の状況により実施割合は異なったが、心停止かどうか分からない場合にもAEDを持ってくる場合が少なくないなど、講習会の効果および改善に向けての示唆を与える結果となった。現場に居合わせた心肺蘇生およびAEDのみならず、多くの人が何らかの救命行動を起こせるような方策が重要となる。

現場付近の救助者への心停止発生通知システムに関する実証研究では、登録ボランティアの増員に向けた養成講習会の参加者への質問紙調査において、約10%の参加者で蘇生処置の実施成否、責任などについて不安、障壁があることが判明した。講習会による不安の軽減が重要と考えられるが、一方でボランティア増員のための講習会負担の低減も課題となる。

AEDの内部記録情報を含めた市民によるAED使用事例の事後検証体制構築に関する検討では、全国のMC協議会・消防機関におけるアンケート調査において、AED内部データの解析に基づいた検証の取り組みは回答施設の25%と少なかった。検証の必要性についての理解が進んでいないことが要因と考えられ、本研究班で前年度に示し

た標準的な推奨検証項目を提示して普及を図るなどの取り組みが方策となりうる。東京消防庁の院外心停止から解析した市民による自律的な AED の実施状況についての調査では、自律的な AED 使用が期待される発生場所として分類された「一般道路」において、目撃された症例が高率であるにもかかわらずバイスタンダー CPR 及び AED の実施率が低く、今後のさらなる教育と普及が大きな課題と考えられた。

児童生徒の院外心停止について、小児循環器修練施設等を対象にした全国調査で平成 27 年度から 29 年度の 3 年間に発生した児童生徒の院外心停止は 101 例であった。高リスク群を完全に把握することは困難であるが、発生状況、場所や、現場での対応を含めた詳細な解析によって救命率の一層の向上が期待できるため、データベースの構築が必須である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 知的財産の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

H. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 坂本哲也：国内における AED の普及と救命実績. 医学のあゆみ 2017 ; 262(12) : 1073-7.
- 2) Nishiyama C, Kitamura T, Sakai T, Murakami Y, Shimamoto T, Kawamura T, Yonezawa T, Nakai S, Marukawa S, Sakamoto T, Iwami T: Community-wide

dissemination of bystander cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillator use using a 45-minute chest compression-only cardiopulmonary resuscitation training. J Am Heart Assoc 2019; Jan 8;8(1):e009436.

- 3) Sumitomo N, Baba R, K Ohta, et al. Guidelines for Heart Disease Screening in Schools (JCS 2016/JSPCCS 2016); Digest Version. Circ J. 2018 Aug 24;82(9):2385-2444.
- 4) 谷 一宏, 村田 明, 太田 邦雄, 他：臨床経験乳児期に骨盤内へ脱落した新生児期ペースメーカー植込み術. 胸部外科 2018 ; 71(11) : 919-923.
- 5) 太田 邦雄：【おさえた診療ガイドラインのツボ-小児循環器編-】各診療ガイドラインのポイント；児童生徒の突然死防止. 小児科診療 2018 ; 81(7) : 919-924.
- 6) 種市 尋宙, 太田 邦雄,【小児の治療指針】救急場面における初期対応；溺水. 小児科診療 2018 ; 81(Suppl) : 86-88.

2. 学会発表

- 1) 田邊晴山、横田裕行、坂本哲也：わが国の AED の販売台数と設置台数の調査に関する研究. 第 46 回日本救急医学会総会・学術集会、横浜、2018 年 11 月.
- 2) 長瀬亜岐, 金子洋, 畑中哲生, 丸川征四郎, 坂本哲也：市民救助者による公共場所での AED 使用の実態. 日本蘇生学会第 37 回大会、天童、2018 年 11 月.
- 3) Kaneko H, Hatanaka T, Nagase A, Marukawa S, Sakamoto T: What Limits the Use of AEDs by Bystanders? American Heart Association Resuscitation Science Symposium, Chicago, Nov, 2019.

文 献

- 1) 田邊晴山、横田裕行：AED の販売台数と設置台数の調査に関する研究. 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）心臓突然死の生命予後・機能予後を改善させるための一般市民による AED の有効活用に関する研究 平成 29 年度 総括・分担研究報告書. 平成 30 年 3 月.
- 2) Nakahara S, Tomio J, Ichikawa M, Nakamura F, Nishida M, Takahashi H, Morimura N, Sakamoto T. Association of bystander interventions with neurologically intact survival among patients with bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest in Japan. JAMA 2015; 314(3): 247-54.
- 3) 消防庁：平成 30 年版 救急救助の現況. 平成 30 年 12 月.
- 4) 厚生労働省「非医療従事者による自動体外式除細動器（AED）の使用について」（平成 16 年 7 月 1 日）
- 5) 厚生労働省ホームページ「自動体外式除細動器（AED）の適切な管理等の実施について」（http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iyakuhin/aed/index.html）（平成 30 年 4 月 16 日確認）