

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 30 年 12 月までの AED の販売台数の累計は 105 万台余であり、そのうち PAD が 88 万台余と 83% 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。

令和元年版の救急蘇生統計によれば、平成 30 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 25,756 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 26.8% 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。わが国において令和元年 12 月現在で、これまでの AED の販売台数はおよそ 117 万台となり、うち市中に設置された PAD が 83.8% (98.1 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 10 万台余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 6.5~8 年、最頻値 7 年) を勘案して直近 7 年間の販売分のみを集計対象とするなどの手法により推測は可能であるが、廃棄状況の把握や実際の設置期間が反映されていないわけでは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、使用状況に関する研究では、大阪市における対象地区において実地調査を行い、市民救助者が利用しやすい AED の設置形態について検討を行った。実地調査においては AED 設置の案内状況、発生時刻における使用可能状況等を調査項目として、地区における単位面積当たりの AED の設置数（AED 設置密度）、市民救助者により AED が準備された割合（AED 準備率）との関連について分析を行った。看板等による AED の案内や AED マップは効果があるものの、建物が過密となるオフィス街・繁華街を有する地区においては高層建築物および地下街などの立体的な構造への対応が難しい状況が明らかとなった。

市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査について、前年度までに実施した市民による 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の質問紙調査の解析を進めた。救急現場の種別でみると自宅での AED 探索～使用の割合が低く、自分以外の救助者が不在であることが多かった。今回の調査では集合住宅かどうかの情報は無いが、集合住宅において AED を配置することはより重要であるかも知れない。また AED が使用されなかった理由として、自分以外の救助者の不在や AED 入手に要する時間などが多く挙げられた。自分以外の救助者の存在が行動の促進と迅速化につながることから、講習会等での指導において応援要請を強調する必要があるとともに、登録救助者への心停止発生通知システムの普及も解決の方策となると考えられる。

心停止発生通知システムの実地調査における検討では、モデル地域として前年度までの尾張旭市に加えて柏市でも導入し、実運用を通じて検討を進めている。通知システムに救助者として登録するボランティアに対して発生通知から救命行動を起こす際の行動促進要因と阻害要因につきアンケート調査を行ったところ、登録者に多く含まれる消防・医療関係者とその他市民において行動促進要因と阻害要因は異なる傾向がみられたが、消防・医療関係者における心的障壁とは別の精神的負担（行動をおこさなかった場合の不安感・焦燥感）の存在が示唆された。またストレス反応については継続しての調査が必要と考えられた。

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の一環として、事後検証における重要な指標と考えられる市民による自律的な AED 実施の現況と推移の把握を行った。東京都の消防における院外心停止発生記録をもとに調査を行い、発生場所種別から市民が自律的な AED 使用の実施をしていると考えられる場所種別においては AED の使用割合が未だ少ないことが示された。

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 30 年度の 4 年間に発生した児童生徒の院外心停止は 119 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、引き続きデータの集積の継続が重要であると考えられる。

以上の研究結果より、市中における AED の設置台数と稼働状況の正確な把握、効率的な配置と設置環境の改善、市民による AED の積極的な活用を阻害する因子を把握したうえで講習会等にフィードバックしての教育プログラムの改善、心停止発生通知システムの活用による AED 実

施の行動促進と迅速化、児童生徒の院外心停止についての症例集積による傾向の把握、AED 使用事例の事後検証において内部情報の活用環境を改善するとともに市民による自律的な実施状況を指標に組み入れることで、AED の有効活用を推進を図り、医療計画における救急医療体制のアウトカム指標である心原性院外心停止の転帰をより一層改善させることができるものと考ええる。

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 30 年 12 月までの AED の販売台数の累計は 1,057,076 台であり、そのうち PAD が 881,467 台と 83% を占めている²⁾。

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、令和元年版救急・救助の現況によれば、平成 30 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 25,756 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 4,684 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 1,254 例で CA 群の 4.9%、VF 群の 26.8% 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%、平成 29 年版における 1,260 例、CA 群の 4.9%、VF 群の 26.2% 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

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. 実地調査に基づく市民救助者が利用しやすい AED の設置形態

公共場所での心停止において、市民救助者によって除細動が実施された傷病者は 5.5%に過ぎない³⁾。市民救助者による AED の利用の頻度を高めるためには AED を利用しやすい設置環境が重要であると考えられ、病院外心停止の発生場所と最も近い AED の設置形態が AED 利用に影響を与えるかどうかを明らかにする。

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⁾。

平成 29 年度に本研究班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かった。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、様々な解決すべき課題を明らかとなった。

そのなかで、一般に「善きサマリア人（びと）」と比喩される「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にお

ける市民による AED 使用の検証項目とし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り、“学校突然死ゼロ”キャンペーンが提唱され、各種スポーツ大会での救命例が公表されつつあるが、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、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がる事も目指す。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（2017,2018,2019 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（2020 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 などと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）

B-2. 実地調査に基づく市民救助者が利用しやすい AED の設置形態

大阪市における 2012～2015 年の期間に生じた病院外心停止症例の発生場所と、その直近の AED 設置場所について地区を選定して実地調査を行うこととした。

心停止の発生場所については、大阪市消防局より心停止発生場所情報の提供を受け、医療機関、住宅や老人ホームなどの居住施設を除外したものを対象とした。AED 設置場所は、(一財)日本救急医療財団「財団全国 AED マップ」⁶⁾より、精度評価の高い設置場所情報を用いた。

選定のための特徴的な地区として大阪市内の 11 地区を設定し、単位面積当たりの AED の設置数（AED 設置密度）と、市民救助者により AED が準備された割合（AED 準備率）を算出して、AED 準備率が低い地区と高い地区を選定した。実地調査においては、AED 設置の案内状況、発

生時刻における使用可能状況等を調査項目とした。

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おり、今年度からは千葉県柏市（人口：431,295人、面積：114.74km²）を加えている。

研究期間を2019年8月～2020年3月とし、この期間に AED 運搬システムによる心停止発生の通知事例が発生した際に心停止発生通知を受信した際にアプリ上で通知に対する反応をしたボランティア登録者を対象として無記名・自記式の Web アンケートを実施した。

測定項目は救命行動を起こそうとしたかどうかとその理由、救命行動を起こすことへのためらいの有無とその理由、およびストレス反応の有無（心停止現場へ到着した者のみ）とした。

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

東京都におけるバイスタンダー CPR および AED の実施率の発生場所種別群ごとの比較と年次推移につき以下の手法で調査した。

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、デルファイ法に準じて11人の専門家の選択により、市民が「自律的に」実施した可能性が高い場所（A群）、施設等の職員が「他律的に」実施した可能性が高い場所（B群）、ならびにそれらが混在している場所（C群）に分類し、群ごとのバイスタンダー CPR および AED の実施率を比較するとともに、それらの年次推移を調査

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）などの調査を今後継続して行う予定である。

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 月から令和元（2019）年 12 月までに、わが国においておよそ 117 万台の AED が販売され、市中に設置された PAD が 83.8%（98.1 万台）を占めた。令和元（2019）年の AED の新規販売台数のうち PAD は 10 万台余で過去最高となった。

AED の製造販売業者数については令和元（2019）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。令和 2（2020）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 6.5～8 年で、平均 7.5 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 167,810 台で、2019 年の新規の廃棄台数の登録は 20,363 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 813,668 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、2011 年以前の販売である 310,075 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 54.1%と算出される。

また耐用期間の平均 7.5 年（単純平均）、最頻値が 7 年であることを考慮し、2012 年までに販売された AED がすべて廃棄され、2013～19 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 61.7 万台と推定できる。

C-2. 実地調査に基づく市民救助者が利用しやすい AED の設置形態

実地調査を行う対象について、AED 準備率が高い地区として 2 地区（京セラドーム付近、淡路地区）、低い地区として 2 地区（豊里地区、針中野地区）を選定した。また、高い AED 設置密度に見合った AED 準備率が得られていない梅田地区も調査対象とした。

AED 準備率が高い地区と低い地区を比較したところ、AED が準備された場合において、直近の AED 設置場所が明示されている割合、発生場所が AED 設置場所から 50m 以内である割合が高かった。また心停止の発生が平日に多く、発生時刻において直近 AED が使用できた割合が高かった。

梅田地区における実地調査の対象とした 24 例において、心停止発生場所から財団全国 AED マップに記載された直近の AED を発見できたのは 15 例、発見できなかったのは 9 例であり、市民救助者による AED の準備には影響を与えなかった。AED を発見できた 15 例において、設置を示す看板やステッカー等の有無に関連はみられなかった。5 例においては AED を発見できたものの、心停止発生の時刻においては使用できる状況に

なかった。心停止発生場所が屋内である場合には AED が準備されやすい傾向があった。また、実際の発症時には AED が準備されていたものの調査時には AED マップで直近の AED を発見できなかった事例が 3 例ありいずれも屋内であった。

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もののうち発生場所情報のある 1,194 人を解析対象とした。年齢の中央値 39 歳、居合わせる前の心肺蘇生講習会の受講経験があるものが 61.1%であった。

傷病者が倒れた状況の判断については心停止 10.2%、心停止以外 71.1%、わからない 18.7%であった。

遭遇した救急現場の場所は職場 24.5%、公共施設 14.8%、自宅 8.5%、学校 6.6%、スポーツ施設 4.7%、その他（道路上等）41.0%であり、傷病者との関係性は、家族 8.5%、同僚 8.3%、友人 4.6%、知人 4.4%、その他 73.8%であった。公共施設、学校、スポーツ施設においては全例で対象者（救助者）以外の他の人の存在があった。

対象者（救助者）が行った救助行動について、AED の探索・運搬については学校・スポーツ施設で 100%、職場 85.1%、公共施設 84.6%、自宅 12.5%、その他 76.4%であり、AED の使用（パッド貼付）は学校・スポーツ施設で 100%、公共施設 76.9%、職場 72.4%、自宅 6.3%、その他 67.7%であった。胸骨圧迫の実施は学校・スポーツ施設および公共施設で 100%、自宅 87.5%、職場 78.8%、その他 85.3%であり、人工呼吸の実施は学校・スポーツ施設で 66.7%、公共施設 61.5%、職場 44.7%、自宅 37.5%、その他 61.8%であった。

AED を使用できなかった理由については、自宅では「AED を調達できる状況ではなかった（自

分以外に人がいなかったなど）」(46.2%)、職場では、「AED を調達できる状況ではなかった（自分以外に人がいなかったなど）」「倒れている人が、会話ができるなど明らかに AED が不要な状態であった」（いずれも 23.1%）、その他の場所では「AED が到着する前または、使用する前に救急隊が到着した」（36.4%）が多く挙げられた。

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

研究期間に発生した心停止発生通知に対してアプリを通じて反応したボランティア登録者のうち、2つの対象地域で合計 312 名のアンケート回答を得た。回答者の職業は医療従事者として救急救命士 13.5%、その他医療職 9.0%がおり、消防関係者として救急救命士以外の消防職員 9.6%、消防団員 16.3%、それ以外として市職員 5.1%、その他市民が 46.5%であった。

通知を受けた行動を起こそうと考えた者は 61.9%、実際に行動を起こした者は 9.9%、行動を起こすことへのためらいがあった者は 26.9%であった。行動を起こそうと考えた理由としては助けたいという思いや使命感の他、心肺蘇生法への自信が多く挙げられたが、行動を起こさなかった場合の不安感・焦燥感も回答に挙げられた。行動をためらった理由としては、発生現場への距離、他の用事で行動できない等の物理的・時間的なものが多く挙げられた他、現場で混乱する（パニックになる）恐怖、正しく実施できる自信がなかった、トラブル等による不利益への不安など心理的な理由も挙げられた。

消防関係者・医療従事者は、その他市民と比較して行動にためらいがあった者が少なく、理由として心理的な理由を挙げたのもその他市民で多かった。心停止現場に辿りつけた者は 11 名であったが、ストレス反応の症状があるとの回答はなかった。

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

対象となる 2013-2017 年の東京都内発生 の院外心停止は 62,851 例であり、救急隊の心停止目撃例を除外し、外傷例ならびに「住宅」での発生例を除く 11,207 例を対象とした。全例中 60.6% にバイスタンダー CPR が実施され、AED 装着の割合は 25.9%であった。

デルファイ法を用いて発生場所(住宅を除く 73 区分)を分類し、市民が「自律的に」実施した可能性が高い場所(A群)には「一般道路」ほか 13 か所、施設等の職員が「他律的に」実施した可能性が高い場所(B群)には医療機関や学校関連施設ほか 13 か所、それらが混在している場所(C群)には駅、テーマパークなど 4 か所が分類された。

A群はB群より目撃者ありの割合が高い一方でバイスタンダー CPR と AED 装着の割合が低かった。B群では AED 装着の実施は経年的に有意に増加しており、A群でも増加傾向はあったが統計学的に有意なものではなかった。病院前自己心拍再開と一か月後生存の割合は A 群において B 群より有意に高かった。

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 137 施設に一次調査を行い、全施設から回答を得た。平成 30 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原性院外心停止症例は予備調査で 20 例(うち心臓震盪 2 例)であった。

平成 27 年 1 月からの 4 年間の合計では 119 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

年間の販売台数について、過去に世界的な金融危機や東日本大震災の時期に減少をみていたが、

以後再度上昇しており本年は 10 万台を超え最高値となっている。経済状況の影響を受けられることから、新型コロナウイルス流行下での経済活動低下のある 2020 年の動向も注目される。

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 30~80%と大きな差がある状況であるが、業者の取り組みにより捕捉率の底上げがなされれば、より正確な設置状況の把握が可能となるが、本年度はふたたび低下している実情がある。

本研究では繰り返し指摘しているように、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. 実地調査に基づく市民救助者が利用しやすいAEDの設置形態

AED 準備率の高い地区および低い地区においては看板等による AED の位置の明示が AED の準備に寄与することが示唆されたものの、梅田地区の実地調査では、看板等による AED の位置の明示は AED の準備に寄与していないとの結果となった。

また梅田地区では、実際の症例発生時に AED が準備されていたが、実地調査時には AED マップから発見が困難であった事例が複数あった。オフィス街また繁華街である梅田地区においては高層建築物及び地下街があり構造が立体的であることから、AED マップからの設置場所の把握が難しいものと考えられた。

市民救助者が AED を準備する際、あらかじめ AED の設置場所を把握していた事例もあると考えられ、実際の使用者に対する聞き取りを含めた調査の必要性があらためて示唆された。

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。

心停止と判断された事例において、救急現場の種別でみると自宅では AED 探索・運搬の割合が著明に低く、また自分以外にも周りに人がいる状況の割合も低かった。今回の調査では集合住宅かどうかは調べていないものの、日本救急医療財団の AED の適正配置に関するガイドラインにもあるように集合住宅における AED 設置はより重要かも知れない。一方で学校やスポーツ施設では AED の使用に加えて胸骨圧迫の実施率も 100% であったが、これが実際の転帰に寄与するかどうかの検討も必要と思われる。

AED の使用割合は全国ウツタイムデータのも

のより高い結果となったが、これは AED パッド貼付を AED 使用と定義したことによる。パッド貼付について、2011-12 年に行われた先行研究に対して 2013-18 年を対象期間とした本研究で高い結果となっているが、これは AED の累計販売台数の伸びに伴う設置台数の増加が影響しているかも知れない。

心停止かどうかわからないと判断された事例においては、救急現場のいずれの種別でも 25～80% 程度の AED 使用（パッド貼付）があった。わからない場合でも AED を使用するという講習会等での指導の一定の効果があつたと考えられるが、使用されなかった理由では「使用してよいかわからなかった」「思いつかなかった」という回答があり、さらなる啓発の必要性が示唆された。

AED を使用されなかった理由においては、自分以外の救助者の不在、AED 入手に要する時間などが多く挙げられており、救急蘇生法の手順のなかで人手の問題が生じている結果であった。指導の際に応援要請を強調する必要があるとともに、登録救助者への心停止発生通知システムの普及も解決の方策となると考えられる。

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

AED 運搬システムのボランティア登録者に対する通知を受け救命行動を起こす際の行動促進要因と阻害要因の調査は今回が初めての試みであったが、ボランティア登録者の背景としての消防・医療関係者とその他市民で違いがみられる結果となった。

行動を起こそうと考えた理由については「助けたいという思い」が共通して高く、消防・医療関係者で使命感、心肺蘇生法への自信などの回答が多かったが、「行動をおこさなかった場合の不安感・焦燥感」の回答もみられ、心的障壁とは別の精神的負担の存在が示唆された。

行動を起こすことをためらった理由としては物理的・時間的な制約が多くを占め、ボランティア登録者の人数増加の必要性が示唆されたが、心理的な理由についてはその他市民から回答がみられた。実施における混乱への恐怖や手技への自信のなさ、不利益への不安については講習や体制の整備により継続して改善を図る必要がある。

今回の調査ではストレス反応を示唆する回答はなかったが、実際の現場への到達状況や、ストレス反応を自覚できていない可能性、長期間経過による影響も考えられることから、心的負荷に対する調査も必要になるとと思われる。

本 AED 運搬システムのボランティア登録者は救命活動への参加に関心が高い層であり、かつ任意のアンケートであるためさらに意欲の高い層からの回答となっている可能性があるが、それでも救命行動を起こすことへのためらい、心理的障壁が示されていた点も重要であり、さらなる調査のうえで市民が参加しやすい心停止発生通知システムの構築につなげる必要がある。

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

救急隊以外による目撃のある症例いわゆる「突然倒れた」傷病者全体に対する「住宅」以外の場所における市民のバイスタンダー CPR の実施は約 6 割、AED 装着の実施は 2 割弱と低率であった。その中で 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他よりも目撃症例が高率であるにもかかわらず、実施割合は他の場所よりも低く、増加傾向も統計学的に有意なものではなかった。この群では病院前自己心拍再開例や一か月生存例

の割合が他群に比して有意に高いことに鑑みても、今後のさらなるバイスタンダー CPR の実施と AED の使用の普及は継続的な大きな課題と考えられ、地域における事後検証体制を整えるなかで重要な指標となりうる。

本研究の限界の一つとしては発生場所類型の決定プロセスが挙げられ、前年、今年度はデルファイ法に準じたが、今後はさらなる有識者集団の構成によって決定していく必要がある。

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、2019 年末までにおよそ 117 万台の AED が販売され、うち市中に設置される AED (PAD) が 83.8% (98.1 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 (2019 年末) は 61.7 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、大阪市での実地調査に基づき市民救助者が利用しやすい AED の設置形態について検討を行った。看板等による AED の案内や AED マップは効果があるものの、建物が過密となるオフィス街・繁華街を有する地区においては高層建築物および地下街などの立体的な構造への対応が難しい状況が明らかとなった。

市民による AED の積極的な活用を阻害する因子の調査について、前年度までに実施した市民による 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の質問紙調査の解析を進めた。救急現場の種別でみると自宅での AED 探索～使用の割合が低く、自分以外の救助者が不在であることが多かった。今回の調査では集合住宅かどうかの情報は無いが、集合住宅において AED を配置することはより重要であるかも知れない。また AED が使用されなかった理由として、自分以外の救助者の不在や AED 入手に要する時間などが多く挙げられた。自分以外の救助者の存在が行動の促進と迅速化につながることから、講習会等での指導において応援要請を強調する必要があるとともに、登録救助者への心停止発生通知システムの普及も解決の方策となると考えられる。

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、登録者に対して発生通知から救命行動を起こす際の行動促進要因と阻害要因につきアンケート調査を行った。登録者に多く含まれる消防・医療関係者とその他市民において行動促進要因と阻害要因は異なる傾向がみられたが、消防・医療関係者における心的障壁とは別の精神的負担（行動をおこさなかった場合の不安感・焦燥感）の存在が示唆された。またストレス反応については継続しての調査が必要と考えられた。

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の基礎的調査として、東京都の消防における院外心停止発生記録から、市民による自

律的な AED 実施の現況と推移の把握を行った。発生場所種別から市民が自律的な AED 使用の実施をしていると考えられる場所種別では AED の使用割合が未だ少ないと考えられ、今後の事後検証における重要な指標のひとつとなりうると考えられた。

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 30 年度の 4 年間に発生した児童生徒の院外心停止は 119 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、引き続きデータの集積を継続する。

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) Hirono K, Miyao N, Yoshinaga M, Nishihara E, Yasuda K, Tateno S, Ayusawa M, Sumitomo N, Horigome H, Iwamoto M, Takahashi H, Sato S, Kogaki S, Ohno S, Hata T, Hazeki D, Izumida N, Nagashima M, Ohta K, Tauchi N, Ushinohama H, Doi S, Ichida F; Study group on childhood cardiomyopathy in Japan. A significance of school screening

electrocardiogram in the patients with ventricular noncompaction. *Heart Vessels*. 2020 Mar 11. doi:10.1007/s00380-020-01571-7.

- 2) 藤田修平, 太田邦雄:【クリニックで診る心疾患】検診で発見された心電図異常. *小児科* 2019 ; 60(4) : 357-363.
- 3) 太田邦雄:各論 II-8 胸が痛い. 横田俊平他編, 小児の薬の選び方・使い方 小児科専門医の手の内を公開! 第 5 版, 南山堂, 東京, 2020, p 113-115.

2. 学会発表

- 1) Nagase A, Kaneko H, Hatanaka T, Marukawa S, Sakamoto T. A Mismatch of Spatial Distribution between AED Installation and Out-of-hospital Cardiac Arrest. *ERC Congress 2019, Ljubljana, Sep, 2019*.
- 2) 金子洋, 畑中哲生, 長瀬亜岐, 丸川征四郎: 二次元カーネル密度推定を用いた心停止発生場所・AED 設置場所の空間分析. 第 47 回日本救急医学会総会・学術集会、東京、2019 年 10 月.
- 3) 金子洋, 畑中哲生, 長瀬亜岐, 丸川征四郎: 大阪市をモデルとした AED 設置状況に係る課題抽出の試み. 第 47 回日本救急医学会総会・学術集会、東京、2019 年 10 月.
- 4) 西山知佳, 志田瑤, 岡林里枝, 川村孝, 石見拓, 坂本哲也. 傷病者の状況別にみた市民の AED 使用と使用をためらった理由. 第 32 回心臓性急死研究会、東京、2019 年 12 月.
- 5) Kiguchi T, Shimamoto T, Homma Y, Nishiyama C, Kawamura T, Iwami T. AED Transportation System With Smartphone Application Cooperating With Dispatch Center. *AHA Scientific Sessions 2019, Philadelphia, Nov, 2019*.
- 6) 平山一郎, 問田千晶, 山本幸, 土井研人, 森村

尚登: 院外心停止に対する一般市民による心肺蘇生実施状況の検証. 第 47 回日本救急医学会総会・学術集会、東京、2019 年 10 月.

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 30 年度 総括・分担研究報告書. 平成 31 (2019) 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: 令和元年版 救急救助の現況. 令和元 (2019) 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 (2020 年 7 月 22 日確認)
- 6) 日本救急医療財団 全国 AED マップ. <https://www.qqzaidanmap.jp> (2020 年 7 月 22 日確認)

