

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 27 年 12 月までの AED の販売台数の累計は 73 万台余であり、そのうち PAD が 60 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 28 年版の救急蘇生統計によれば、平成 27 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 24,496 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 4.5%、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 23.7% 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と考えられる。

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、公共場所での市民救助者による AED 使用状況についての消防機関を通じた調査、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、現場付近の救助者への心停止発生通知システム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、児童生徒の学校管理下心停止に関する研究を実施した。

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 7.5 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設置台数は約 61.7 万台と推定されるが、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。

対象地域（神戸市、大阪市および名古屋市）の消防機関を通じて、2016年12月～2017年3月（神戸、大阪）および11月（名古屋）に発生した公共場所（住宅や老人ホームなどの居住施設は含まれない）で発生した心停止傷病者について前向き調査を行い、市民救助者により AED が持参されたのは 16.5%で、そのうち電気ショックの適応の症例の割合は 38.0%であった。また院外心停止の発生場所情報と AED マップによる設置場所情報について空間疫学的な手法で分布状態を推定したところ、各都市の繁華街において発生場所、AED 設置分布密度とも高い傾向がみられたが、一部では AED 設置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）の比較を行い、AED の設置に比して準備率が少ないなどの行政区ごとの課題が把握された。加えて実地調査を行って AED の設置形態を検証し、繁華街においては看板等や AED マップでも設置場所の把握が難しい場合があることが示唆された。

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。救命行動の実態については、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り、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った。また救急現場の種別でみると AED 探索～使用の割合は学校、スポーツ施設、公共施設で高く、自宅で低かったが、自分以外の救助者の存在／不在も同様の傾向であった。集合住宅における AED の設置や講習会等での指導における応援要請の強調や、登録救助者への心停止発生通知システムの普及等が解決の方策として考えられた。

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、柏市（2019年より）での実運用を通じて検討を進めている。新たな登録ボランティアの増員のための救命講習を受講した市民に対する質問紙調査においては、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。また心停止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いての調査では、登録者に多く含まれる消防・医療関係者与其他市民において異なる傾向がみられ、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については、過去の調査で過半数の消防本部での実施が報告されていたが、効果の検証の内容や頻度などの詳細は明らかではなかった。本研究内で全国の 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について調査したところ、内部データの利用は回答施設の 25%と非常に少なかった。検証の必要性についての理解向上に加えて、標準的な推奨検証項目の策定と普及、個人情報保護や費用面も含めた医療機関、消防機関、AED 製造販売業者等の合議による方法や業務フローの検討、共有が解決の方策であると考えられた。また、基礎的調査として行った東京都の心停止発生データ市民による自律的な実施の現況と推移の把握においては、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 の設置台数と稼動状況の正確な把握、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する。

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、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とともに、より正確な設置台数の推定を可能とすることを目的とする。

A-2. 市民救助者による AED 使用状況についての消防機関を通じた調査

都市部において、院外心停止に対する市民救助者による AED の使用状況を明らかにし、AED 使用の阻害要因、AED 設置状況と使用状況の俯瞰的な把握を可能とする方策について検討するとともに、行政区域における AED 設置状況、設置形態や使用状況の課題について提言を行うことを目的とする。

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、心停止かどうかや 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、居合わせた市民の抱いた心理的障壁と救命行動の実施との関連と、AED を含めた救命行動の実態および、AED が使用できなかった理由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、メディアコントロール（以後、「MC」とする）協議会での検証の実施を求めた⁴⁾。

それから 10 年余りが経過したが、現在においてもなお、各都道府県、地域 MC 協議会において、非医療従事者が AED を使用した場合の検証が十分に行われている状況とはいえない。そこで本研究ではまず、非医療従事者が AED を使用した場合の効果の事後検証体制の構築に向けて検証の現状を明らかにすることとともに、AED の円滑、適正な検証の項目には 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

AED の製造販売業者に、以下の項目に関するデータの提供について依頼し、得られたデータを取りまとめた。AED の耐用期間については機器の添付文章の記載を調査した。

（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
- ③AED 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 月末時点）を対象とした。

なお、医療機器の「耐用期間」は、“医療機器

が適正な使用環境と維持管理の基に、適切な取扱いで本来の用途に使用された場合、その医療機器が設計仕様書に記された機能及び性能を維持し、使用することができる標準的な使用期限”と定義⁵⁾されている。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⁶⁾している。耐用期間と保証期間は一致していない。(一般に保証期間の方が短い)

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)

B-2. 市民救助者による AED 使用状況についての消防機関を通じた調査

1) 院外心停止傷病者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する前向き研究

神戸市および大阪市の各消防局に対し、2016 年 12 月 1 日から 2017 年 3 月 31 日までの間に、名古屋市消防局に対し、2016 年 12 月 1 日から 2017 年 11 月 30 日までの間に、消防機関が対応した病院外心停止傷病者(ただし、住宅や老人ホームなどの居住施設における心停止傷病者を除く)について、市民救助者による AED の使用状況を調査した。調査項目は AED 使用のフローに従い、現場での AED の有無/電極パッド装着の有無/ショック適応の有無/ショックボタン押下の有無であり、心停止現場に赴いた救急隊員や消防隊員が目視、または現場にいた市民救助者に口頭で調査した。あわせて各消防機関に、傷病者の年齢、性別、覚知時間帯、覚知から傷病者接触までの時間、バイスタンダーの有無、119 通報時における心肺蘇生法などの口頭指導の有無および消防法施行令別表第 1 の区分に基づく心停止発生場所の情報提供を依頼した。

2) 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 月から 2015 年 12 月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」⁷⁾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。

3) 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 月から 2015 年 12 月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」⁷⁾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。

4) 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」⁷⁾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、並びに大学、協力企業の従業員のうち、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。

調査項目は下記の行動、項目の該当状況の有無とした。

- ①人が倒れている救急現場に遭遇した時の救命行動の実施に関する項目（AEDの探索・運搬・使用、その他心肺蘇生の各過程）
- ②救命行動を起こす際に抱く心理的障壁（近づくことの恐怖、命がかかっているという状況、自分自身の不利益への不安、行動してよいかわからない、正しく実施できる自信がない、混乱した）
- ③AED使用への障壁に関する項目（AED不要と判断、救急隊先着、AED調達不可、AEDを使用してよいかわからない、使用方法がわからない、正しく使用できるか自信がない、AEDがどこにあるかわからない、AEDのことを思いつかない、知らない）
- ④対象者および傷病者の属性や関係、発生場所等の救急現場に関する情報、講習会受講状況等

解析にあたっては、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た。

【研究①】主要評価項目を「何らかの救命行動実施」として、心理的障壁および心理的障壁以外の救命行動に関連する因子（対象者の性別・年齢、救急現場に遭遇する前の心肺蘇生講習会の受講、救急現場に遭遇する前の傷病者への対応、遭遇場所、傷病者との関係、倒れた状況（心停止以外/心停止/わからない）、傷病者の性別・年齢）を説明変数とし、ロジスティック回帰モデルを用いて、何らかの救命行動の実施に対する各因子のオッズ比とその95%信頼区間を算出した。

【研究②】遭遇した救急現場の発生場所に加えて、倒れた状況（心停止以外/心停止/わからない）の3つの状況に分けて、AED使用を含めた救命行動、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、令和元年度からは対象地域に千葉県柏市（人口：431,295人、面積：114.74km²）を加えた。

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、下記 3 件の調査を行った。

【研究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：尾張旭市において 2018 年 4 月～2019 年 3 月に登録ボランティアとなるために講習会を受講した者を対象に、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。

【研究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：尾張旭市において 2018 年 4 月～2019 年 3 月に登録ボランティアとなるために講習会を受講した者を対象に、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。

【研究③】心停止発生の通知を受けた登録ボランティアの救命行動を促進する要因と阻害する要因の抽出：尾張旭市・柏市において 2019 年 8 月～2020 年 3 月に発生した心停止発生の通知事例において、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

1) AED の内部記録の分析・検証体制の調査；資料調査

総務省消防庁「救急・救助の現況」「救急業務のあり方に関する検討会報告書」、東京消防庁「救急活動の現況」、全国 MC 協議会連絡会資料などの資料調査、ヒアリング、会議形式の議論等をも

とに検討を行った。

2) AED の内部記録の分析・検証体制の調査；検証状況と内容、阻害要因に関する調査

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。

3) 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、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 27 年 1 月から平成 30 年 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。

（倫理面への配慮）

消防機関からの傷病者記録情報の取得、また一般市民や登録ボランティアに対する調査研究、医療機関からの症例登録にあたっては、研究代表者または研究分担者の所属機関、関連学会における倫理委員会等において審査のうえ実施の承認を受けた。

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. 市民救助者による AED 使用状況についての消防機関を通じた調査

1) 院外心停止傷病者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する前向き研究

心停止傷病者の背景、年齢、性別には有意な差を認めず、また消防機関の 119 番通報から傷病者接触までの時間にも差を認めなかった。心停止の発生時間帯では、深夜帯の市民救助者による AED の持参の割合が有意に低かった。

心停止の発生場所については、消防法施行令別表第 1 に基づく不特定多数出入施設と特定多数出入施設において有意な差はなかったが、屋外の事例では屋内に対して AED が準備された割合が有意に低かった。電気ショックの適応については、不特定多数出入施設と特定多数出入施設、屋外と屋内での差はなかった。

2) 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齋橋周辺、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。

3) 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。

4) 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 人に質問紙を配布し、7,827 人 (92.8%) から回収、適格基準に該当した者は 7,008 人 (83.1%) であった。そのうち 5 年以内に救急現場に居合わせた経験のあるものは 1,361 人 (16.1%) であり、無効回答者を除き 1,220 人を研究①の解析対象、救急現場の場所データが欠測しているものを除外した 1,194 人を研究②の解析対象とした。

【研究①】

対象者背景としては男性 53.0%、年齢の中央値 39 歳であった。傷病者に遭遇した場所で一番多かったのは勤務場所 (23.9%)、傷病者の倒れた状況は心停止以外 (急病) 71.1%、わからない (判断できなかった) 18.7%、心停止 10.2%であった。

何らかの救命行動を実施したものは 75.0%であり、最も実施割合が高かったものは「自ら倒れている人に声をかけた」(62.4%) であった。

心理的障壁として高かった項目は「救命行動を

正しく実施できる自信がなかったこと」(44.3%)、「救命行動を行ってよいかわからなかったこと」(36.3%)「倒れている人へ近づくことへの恐怖」(34.1%)であった。

心理的障壁およびその他の要因の救命行動の実施に対する影響についての単変量および多変量ロジスティック回帰分析では、心理的障壁の中でも「倒れている人へ近づくことへの恐怖」「救命行動を行ってよいかわからなかったこと」が救命行動の実施に関係していることが示された。

【研究②】

傷病者が倒れた場所別および状況別での対象者(救助者)背景は、年齢(中央値)26歳(学校・心停止以外)～50歳(スポーツ施設・心停止)、救急現場に居合わせる前の心肺蘇生講習会の受講経験は、20.0%(スポーツ施設・わからない)～83.3%(学校・心停止およびスポーツ施設・心停止)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①】

尾張旭市における2018年4月～2019年3月の登録ボランティアとなるための講習会は3度開催し、受講者は合計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。

【研究②】

上記研究①で開催したいずれ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。

【研究③】

尾張旭市・柏市において2019年8月～2020年3月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、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が多かった。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

1) AED の内部記録の分析・検証体制の調査；資料調査

検証の実施状況については、消防庁によるアンケート調査（平成 26 年度）⁸⁾において、全国の消防本部のうち 60.9%で効果の検証が実施されているものの、38.9%では行われていなかった。検証の内容や頻度等についてはこの調査では明らかになっていない。

検証が行われていない背景としては、除細動を行った市民本人との接触の困難や、内部情報の取得の問題（個人情報保護、情報取得労務負担、費

用負担）などがあげられた。

医療機関での診療に関する情報については個人情報保護が課題となるが、医療機関から消防機関へ提供される傷病者に関する情報の取り扱いについての通知⁹⁾などを通じて整理が図られている。また AED の内部情報の入手については、製造販売会社による内部情報の収集と消防機関や医療機関への提供について、医療機器の選択や購入を「誘引する手段としての便益労務」に該当するとした医療機器業公正取引協議会の見解から、MC 協議会の事後検証のためのデータ提供について費用の支払いを求められる状況が生じており、検証にあたっての新たな課題となっていた。

2) AED の内部記録の分析・検証体制の調査；検証状況と内容、阻害要因に関する調査

調査票の回答率は 73.8%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 25%、実施なしが 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。

3) 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 例であった。

平成 30 年度には、救急隊の心停止目撃例を除く 58,528 例を対象とした解析を実施した。全例

中 32.4%にバイスタンダーCPR が実施されており、AED 装着の割合は 7.4%であった。また双方が実施されていた割合は 7.1%であった。心停止の目撃は全体の 40.2%であり、目撃のある場合では、目撃のない場合に比べてバイスタンダー CPR 実施率、AED 装着割合、双方を実施した割合のいずれも高かった。

また平成 30～31 年度には、救急隊の心停止目撃例および外傷例ならびに「住宅」での発生例を除く 11,207 例を対象として、発生場所を市民が「自発的に」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)、それらが混在している場所 (C 群) に分類しての比較を行った。

A 群には「一般道路」ほか 13 か所、B 群には医療機関や学校関連施設ほか 13 か所、C 群には駅、テーマパークなど 4 か所が分類された。A 群では 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予定している。

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. 市民救助者による AED 使用状況についての消防機関を通じた調査

1) 院外心停止傷病者に対する一般市民救助者による AED の有効活用に関する前向き研究

発生場所情報の得られた大阪市および名古屋市において、公共場所で市民救助者が AED を持参した割合は 16.5%であり、海外（英国、オランダ、カナダ）の同様な調査報告より高かった。

AED が市民救助者により持参された場合には、96.7%で AED のパッドが貼付され、パッドが貼付された症例のうち、電気ショックが実施された割合は 39.3%であった。平成 27（2015）年の救急蘇生統計によると、市民救助者により電気ショックが実施されていない症例で救急隊接触時に電気ショック適応波形を示した症例の割合は 6.6%であったが、救急蘇生統計では住宅や老人ホームなどの居住場所における心停止が多く含まれることから、公共場所での心停止は、居住場所の心停止に比較して、電気ショック適応波形の存在割合が多いことが推察できる。

心停止発生場所についての比較は、屋外において屋内より、市民救助者による AED 持参の割合が有意に低かった。屋外では、傷病者が倒れていることが認識されにくい、AED が屋内に設置されていて直ぐには近づき難いなど、市民救助者による電気ショックを阻害する要因になっているのかも知れない。

心停止発生場所別の電気ショック適応波形の割合は、統計学的に有意な差を認めることができなかったが、症例数が増えることで、電気ショック適応波形の割合が高い場所が明らかになると考えられた。

市民救助者の AED を持参できなかった理由や、AED の使用法の知識や、消防機関の通信指令の口頭指導、救急隊到着などとの関連等については不明となっている。

我が国の都市部の公共場所での心停止の 52.6%は AED の設置場所から 100m以内で発生しており、これはデンマーク・コペンハーゲンやカナダ・トロントよりも高い数値で市民救助者が利用できる AED の配置環境には恵まれているが、市民救助者による AED の使用の割合は諸外国に比較して高くない。市民による AED 使用の促進について、AED 使用法の普及、AED 使用の阻害要因、心停止傷病者に組織的に対応する事業所内の AED プログラムの普及などの効果についてのさらなる研究が必要と考えられた。

2) 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¹⁰⁾や AED の具体的設置・配置基準に関する提言¹¹⁾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。

3) 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。

4) 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。

何らかの救命行動を行ったものは救急現場の状況 (心停止以外/心停止/わからない) によって異なっており、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。

心停止と判断された事例において、救急現場の種類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ン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ったと考えられるが、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、ここで開催した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。

心停止発生通知を受けて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・医療関係者与其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其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。

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；資料調査

平成 26 年度の調査資料によると市民による AED 使用事例の事後検証がおよそ 6 割の消防本

部において MC 協議会のもと実施されているとのことであったが、検証の実施者や内容等についての標準化がなされておらず、効果の検証の内容や頻度などの詳細は明らかではなかった。

検証の際に必要な情報の収集にあたっての障壁としては、個人情報保護に関する法制の整理のほか、AED の内部情報の取得にあたっては実際に情報を取得する業者の労務負担、費用の問題が明らかとなったが、現実には AED の不具合や故障がありえることから、他の医療機器と同様に製造販売会社の積極的な情報収集や第三者による検証が必要であると考えられた。

2) AED の内部記録の分析・検証体制の調査；検証状況と内容、阻害要因に関する調査

本研究内で実施した全国の 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については回答施設の 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。前項で示したように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た。

3) 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

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、今回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。

市民救助者によるAED使用状況についての消防機関を通じた調査では、都市部（大阪市および名古屋市）における公共施設および屋外において心停止傷病者に対して市民救助者がAEDを持参した割合は16.5%で、そのうち電気ショックの適応の症例の割合は38.0%であった。また心停止発生場所とAED位置情報との解析や実地調査を経て、自治体単位でのAED配置の課題の把握、AEDの設置形態や看板等による案内、過密区域における課題などが把握された。

市民によるAEDの積極的な活用を阻害する因子の調査では、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、心停止現場に限定しない救命行動実施についての質問紙調査を実施し解析を進めた。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り、救急現場の種別でみると自宅でのAED探索～使用の割合が低かったが、他の救助者の不在が要因として多く挙げられたことから、集合住宅におけるAEDの設置や講習会等での指導における応援要請の強調や、登録救助者への心停止発生通知システムの普及等が解決の方策として考えられた。

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で蘇生処置の実施成否、責任などについての不安、障壁があることが判明した。また心停止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いての調査では、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異なる傾向がみられ、消防・医療関係者における心的障壁とは別の精神的負担（行動を起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については、過去の調査で過半数の消防本部での実施が報告されていたが、効果の検証の内容や頻度などの詳細は明らかではなかった。本研究内で全国の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について調査したところ、内部データの利用は回答施設の25%と非常に少なかった。検証の必要性についての理解向上に加えて、標準的な推奨検証項目の策定と普及、個人情報保護や費用面も含めた医療機関、消防機関、AED製造販売業者等の合議による方法や業務フローの検討、共有が解決の方策であると考えられた。また、基礎的調査として行った東京都の心停止発生データ市民による自律的な実施の現況と推移の把握においては、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. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 坂本哲也：AEDがもたらした救命のパラダイムシフト；国内におけるAEDの普及と救命実績．医学のあゆみ 2017；262(12)：1073-1077.
- 2) 太田邦雄：児童生徒の学校突然死“ゼロ”を目指して；児童生徒の突然死の現状．医学のあゆみ 2017；262(12)：1087-1092.

- 3) 太田邦雄：小児突然死の現状と課. *Fetal & Neonatal Medicine* 2017; 9(3): 117-121, 2017.
- 4) 太田邦雄：小児診療初期対応コース (JPLS) について. *東京小児科医会報* 2018; 36(3): 46-49.
- 5) Yoshida S, Nakanishi C, Okada H, Mori M, Yokawa J, Yoshimuta T, Ohta K, Konno T, Fujino N, Kawashiri MA, Yachie A, Yamagishi M, Hayashi K: Characteristics of induced pluripotent stem cells from clinically divergent female monozygotic twins with Danon disease. *J Mol Cell Cardiol.* 2017 Nov 23.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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) 金子洋, 畑中哲生, 長瀬亜岐, 丸川征四郎：公共の場所でAEDが使われるのは20%に満たない. 日本蘇生学会第36回大会、東京、2017年11月.
- 2) Kaneko H, Hatanaka T, Marukawa S, Nagase A, Sakamoto T: Only 20% patients under cardiac arrest enjoy benefit of AEDs in public places. *American Heart Association Resuscitation Science Symposium, Anaheim(CA), Nov, 2017.*
- 3) 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.
- 4) 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.

- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 志田瑤、西山知佳、岡林里枝、島本大也、石見拓、川村孝、坂本哲也. 救急現場に居合わせた市民が救命行動を起こす際に抱く心理的障壁：質問紙調査. 第 32 回心臓性急死研究会、東京、2019 年 12 月.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.

3. その他

<報道された成果>

- 1) 日本経済新聞 2015/7/31 「AED 販売、10 年で累計 63 万台 公共施設で普及」記事
- 2) 日本心臓財団
HP
<http://www.jhf.or.jp/AED/spread.html>

<行政で活用された成果>

- 1) 中国四国管区行政評価局「救命率の向上につながる AED の利用環境整備に関する調査；必要な時に誰も AED を利用できる環境づくりのために. 平成 28 年 6 月.
- 2) 北海道管区行政評価局「特殊法人、独立行政法人等における自動体外式除細動器 (AED) の設置状況等に関する実態調査」平成 27 年 8 月 6 日

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
特になし
2. 実用新案登録
特になし
3. その他
特になし

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 (2004) 年 7 月 1 日.
- 5) 一般社団法人 電子情報技術産業協会ヘルスケアインダストリー部会「医療機器「耐用期間」の自主基準 (改定版)」平成 29 (2017) 年 7 月 27 日.
- 6) 厚生労働省：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)
- 7) 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)
- 8) 厚生労働省：資料「メディカルコントロール体制に関する 厚生労働省の取組」平成 26 年度 第 2 回全国メディカルコントロール協議会連絡会
- 9) 総務省消防庁「平成 29 年度救急業務のあり方に関する検討会報告書」平成 30 (2018) 年 3 月.
- 10) (一財) 日本救急医療財団：AED の適正配置に関するガイドライン. 2013 年 9 月 9 日.
- 11) 日本循環器学会 AED 検討委員会・日本心臓財団：AED の具体的設置・配置基準に関する提言. 心臓 2012 ; 44(4) : 392-402.

