

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) 研究報告書

市民によるAED等の一次救命処置のさらなる普及と
検証体制構築の促進及び
二次救命処置の適切な普及に向けた研究

令和2～4年度 総合研究報告書

研究代表者 坂本 哲也
(帝京大学医学部救急医学講座 教授)
令和5(2023)年3月

総合研究報告

市民による AED 等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および 二次救命処置の適切な普及に向けた研究 坂本 哲也	1
-----------------------------------------------------------------------------	---

分担研究報告

1. 全国の AED の販売台数調査と正確な AED 設置台数の把握を可能にする体制と手法の検討； AED の販売台数と設置台数の全国調査 田邊 晴山・横田 裕行	21
2. 個人情報保護法令を踏まえた AED 内部に残された情報の取り扱いに関する研究 田邊 晴山・湯浅 壘道	31
3. 救助者が使用した AED 内部情報（心電図記録）の解析；AED 内部記録情報を通じた 市民救助者の AED 取り扱い状況 丸川征四郎・畑中 哲生・金子 洋・長瀬 亜岐	35
4. BLS 実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究 西山 知佳・石見 拓・西岡 典宏・小野寺隆太	41
5. 事前登録救助者への ICT を用いた心停止発生通知システムの効果の検証に関する研究 石見 拓・木口 雄之・島本 大也・西山 知佳・本間 洋輔	61
6. 児童生徒の院外心停止ならびに小児・乳児における AED 使用事例および 医療従事者への BLS の教育に関する検討に関する研究 太田 邦雄・清水 直樹・新田 雅彦・岩崎 秀紀	71
7. 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ならびに 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討 森村 尚登・玉城 聡・池上 徹則・庄古 知久・田上 隆・竹内 一郎・ 問田 千晶・中村 謙介・奈良 理・平松 俊紀・藤田 尚・藤見 聡	77
8. 実地医療における体外循環式心肺蘇生（ECPR）の効果検証と普及のための 教育プログラムの構築に関する研究 黒田 泰弘・井上 明彦・一二三 亨	83

市民によるAED等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および 二次救命処置の適切な普及に向けた研究

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（2004）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た。また時期を同じくして国際的な蘇生ガイドラインに基づいた心肺蘇生とAEDを主とする一次救命処置（BLS）の普及が始まり、市民によるBLS実施とくにAEDの使用は救急隊到着後の処置開始と比べて社会復帰率の改善が報告されている。しかし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院外心停止のうち、市民による心肺蘇生は50%程度、AEDの使用は5%前後にとどまるなど実施への障壁はいまだ高く、市民によるAED使用事例に対するメディカルコントロール体制下での検証も十分にはなされていない状況がある。また、BLSに続いて医療機関等で行われる二次救命処置（ALS）については、国際的な蘇生ガイドラインにおいて体外循環式心肺蘇生法（ECPR）、体温管理療法、緊急冠インターベンションなどが推奨され、これらを集学的に網羅する心停止センターへの患者集約が推奨された。わが国では救命救急センターがその役割を担ってきたが、わが国における各地域での普及は一律ではなく、またその充足状況を測る指標もない状況にある。

そこで本研究では、メディカルコントロール体制における市民によるAED使用事例の検証に関する体制整備と内部情報の利用に関する検討、実際に入手した内部情報（心電図記録）に基づくAEDおよびBLSの実施状況に関する解析の試みを行うとともに、先行研究で把握された市民によるBLS実施の阻害因子をふまえて講習会受講後に残る身体的接触への躊躇を含めた心理的障壁に関する検討、事前に登録された救助者に向けた心停止発生通知システムの効果検証、児童・生徒における心停止登録事業と乳児心肺蘇生法の遠隔オンライン教育に関する研究を通じて、AEDを含むBLSのさらなる普及に向けた提言を目指す。またALSに関してはECPR多施設登録データからの実地医療における適応状況の検証と教育プログラムの構築に向けた検討を行うとともに、救命救急センターを中心としたALS実施体制の整備状況について人口や搬送時間と手段をふまえた指標についても検討を進めた。

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4年12月現在で、これまでの販売台数はおよそ150万台となり、うち市中に設置されたPADが84%（約128万台）を占めた。1年ごとの新規販売台数ではPADについて9万台余であった。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、販売台数と機器の耐用期間からの推定により約 67.6 万台と計算されるが、あくまで推計値であり実際の設置情報が反映されているものではない。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が、廃棄や設置状況の把握に関してオンラインでの稼働状況の常時管理や廃棄状況の把握に少しづつ取り組みの成果がみられており、一層の進展が期待される。

市民による AED 使用事例の検証に向けた AED 機器に残された心電図情報、音声情報などの内部情報の提供と活用について専門家より意見聴取を行ったところ、個人情報保護上の情報の管理責任者は AED の管理者（設置者）となり、第三者（製造販売業者等）への提供は原則本人の了解が必要となるが、AED の使用や作動についての検証など、公衆衛生の向上のために特に必要があって本人の同意を得ることが困難である場合には、本人の了解がなくとも情報提供が可能であることが確認された。

製造販売を行う一部の業者より提供を受けた AED の内部情報の解析から、市民救助者の AED 使用状況についての把握を試みた研究では、AED が電気ショック適応と判定し電気ショック可能となった後で、実際に電気ショックが行われるまでに 7 秒（中央値）のタイムラグがあること、ショックボタンが押されず内部放電により取り消される事象があること、心電図解析中及び電気ショック時においても胸骨圧迫が継続されている事象があること、また AED の心電図解析の際に救助者の胸骨圧迫により救助者の胸骨圧迫により誤判定が生じる事象があること確認された。AED 内部情報の収集と解析・検証を体系的に行える仕組みの構築を進展させ継続的に実施することにより、AED の普及啓発ならびに AED 機器の改良の方向性の示唆につながるものと考えられる。

BLS 実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究として、心理的障壁を取り除くために効果的とされる若年齢からの BLS 教育について、学校教育における CPR や AED 教育が法制化されている国や地域での実情につき調査を行ったところ、実施状況にはばらつきがあり、教員が法律等を把握している割合も高くないとする報告があった。心肺蘇生講習会を受講した市民における受講後に残る心理的障壁について行った質問票調査では、倒れた人が知らない人の場合、倒れた人が身近な人と比べ、胸骨圧迫や AED の使用をためらうと回答した人の割合が多かったが、その割合は対象者（回答者）の性別によって異なっており、男性は責任を問われる可能性を、女性は手技への不安を抱えていた。実施をためらう理由について検討を深め、講習会において救命処置の実施を促すために考える機会をもつなどの内容の見直し、社会への情報発信や社会・文化の醸成が必要である。

先行研究より継続している事前登録救助者への ICT を用いた心停止発生通知システムの効果の検証においては、モデル地域においての運用を継続しており、救命事例には至っていないもののボランティア登録者の増加についてイベント等での啓発や講習会のオンライン化による進展がみられているが、さらなる増加の加速とボランティアのアクティブ度を高めるための取り組みが必要となっている。小児・乳児における AED 使用事例および医療従事者への BLS の教育に関する検討では、小中学生、高校生の心停止例登録事業として二次登録を開始し、登録症例 24 例のうち学校での発生 12 例は全例にバイスタンダー CPR、AED があり神経学的予後は良好であった。24 例のうちフォローアップされていた症例は 8 例 33%であった。

市民による AED 使用事例の検証に関しては、AED の内部情報の利用に関する障壁の把握のため製造販売業者へのアンケート調査を行い、個人情報保護との兼ね合いの問題、依頼元ごとに依頼目的や項目が異なり事案ごとに異なる対応が求められる問題、費用負担や抽出の労務負担などが課題としてあげられ、全国的・組織的に対応できる体制の構築が重要と考えられた。

また二次救命処置 (ALS) については、わが国における各地域の救急医療体制のなかで ALS を適切に実施できる体制を効率的に整備していくための評価指標を見出すための調査として、日本救急医学会診療の質評価指標に関する委員会との合同会議によるエキスパートオピニオンに基づき、ストラクチャー、プロセス、アウトカムの各類型の指標案を策定した。1. 標準的な一次・二次救命処置、2. ECPR、3. 経皮的冠動脈インターベンション (PCI)、4. 体温管理療法 (TTM)、5. 心拍再開後の post cardiac arrest syndrome (PCAS) に対する集中治療、6. 予後判定、7. リハビリテーション、8. 臓器提供、9. プレホスピタル、10. 他院からの転送受入れの評価領域について、各類型の指標候補のそれぞれについて検討した。評価指標を最終選定したのちには項目ごとに評価方法を定める必要がある。

実地医療における体外循環式心肺蘇生 (ECPR) の効果検証と普及のための教育プログラムの構築に関しては、ECPR の効果検証を目的に研究分担者らにおいて進められてきた多施設共同研究 SAVE-J II study においてデータの解析が終了し、合わせて ECPR の実態調査として各施設における適応や管理状況が発表された。これを受けて、安全な ECPR の実施のための指針についての検討、教育法の構築について検討を進めた。

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、AED 使用事例の検証における内部情報の活用のおよび機器および教育プログラムの改善への提言、心理的障壁をふまえた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 活用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把握と乳児心肺蘇生法の普及の促進、二次救命処置における ECPR 等の適応の最適化と教育の充実、救急医療体制における実施体制整備への提言などを通じ、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

市民による自動体外式除細動器 (automated external defibrillator; AED) の使用が平成 16 (2004) 年 7 月に認可された¹⁾後、公共施設等への AED 設置 (public access defibrillation; PAD) が急速に普及し、令和 3 (2021) 年 12 月までの全国での AED の販売台数の累計はおよそ 141 万台となり、内、PAD がおよそ 119 万台と約 84%を占めた²⁾。また、時期を同じくして国際的な蘇生ガイドラインに基づいた心肺蘇生と AED を主とする一次救命処置 (BLS) の普及が

始まり、様々な講習などにより広がりを見せている。先行研究³⁾によれば、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率の改善が期待されている。

一方、令和 4 年版救急・救助の現況⁴⁾によれば、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 26,500 例 (CA 群) 中、一般市民による心肺蘇生が行われたのは 15,225 (57.5%) であるが、AED の使用は 1,096 人 (4.1%) にとどまり、複数年続けて減少傾向にあるなど心肺蘇生と AED 使用についてはいまだ

障壁がある。また、BLS に続いて医療機関等で行われる二次救命処置 (ALS) については、国際的な蘇生ガイドラインにおいて体外循環式心肺蘇生法 (extracorporeal cardiopulmonary resuscitation; ECPR)、体温管理療法、緊急冠インターベンションなどが推奨され、これらを集学的に網羅する心停止センターへの患者集約が推奨された。わが国では救命救急センターがその役割を担ってきたが、全ての救命救急センターでこれらの治療が昼夜を問わずに実施できるかは明らかでない。

本研究ではメディカルコントロール体制における市民による AED 使用事例の検証に関する体制整備と内部情報の利用に関する検討、実際に入手した内部情報 (心電図記録) に基づく AED および BLS の実施状況に関する解析の試みを行うとともに、先行研究で把握された市民による BLS 実施を阻害する因子をふまえての教育プログラムに関する検討、事前に登録された救助者に向けた心停止発生通知システムの効果検証、小児・乳児における AED 使用事例の解析と胸骨圧迫の深度測定等によるトレーニングの改善を通じて、AED を含む BLS のさらなる普及に向けた提言を行う。また ALS に関しては ECPR 多施設登録データからの実地医療における適応状況の検証と教育プログラムの構築に向けた検討を行うとともに、救命救急センターを中心とした ALS 実施体制の整備状況について人口や搬送時間と手段をふまえた指標についても検討を進める。これらの結果より、市民から医療機関までを含めた救命の連携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

AED は市民による救護活動において欠かすことができない機器となっており、国内で AED が何台販売され、何台設置されているかについてのデータは我が国の救急医療体制の基本データとして重要なものである。本研究は、AED の販売

台数の実数と設置台数を明らかにすることを目的とした。

A-2. 個人情報保護法令を踏まえた AED 内部に残された情報の取り扱いに関する研究

市民により AED が使用された事案において、AED に記録された内部情報には心電図波形、さらに機種によっては使用時の音声記録が含まれ、傷病者の状態、蘇生処置の実施や AED 動作の状況などの情報が得られて有用な資料となりうる。しかしその情報の管理者は誰か、また個人情報保護法などの観点からどのように扱うのが適切なのかは明確になっておらず、内部情報活用のうえで課題となっている。これをふまえて、内部情報の取り扱いのあり方について明らかにすることを目的とした。

A-3. 市民救助者が使用した AED 内部情報 (心電図記録) の解析 ; AED 内部記録情報を通じた市民救助者の AED 取り扱い状況

AED の普及が進んでいるなかで、市民による AED 使用の件数を対象とした研究報告は少ないが、適切な心肺蘇生を行えているか、AED を適切に使用できているかなど、救急蘇生現場における市民救助者の行動の実態を対象とした質的な課題に関わる体系的な研究は見当たらない。

本分担研究では、市民救助者が院外心停止に対する心肺蘇生処置において使用した AED の内部記録情報を解析することで、市民の AED 取り扱い状況を明らかにし、AED の普及啓発ならびに AED の改良に資する新たな情報を提供することを目的とした。

A-4. BLS 実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究

1) 海外における学校での CPR 教育に関する調査

先行研究で指摘された蘇生処置実施に関する心理的障壁について、それを取り除くため若い年齢からの BLS 教育に接することが効果的と考え

られることから、法律等により学校教育において CPR や AED に関する教育が必須項目と位置づけられている国や地域での教育の実施状況を把握することを目的とした。

2) 救命行動実施へのためらいに関する意識調査

救命の連鎖に向けた地域社会での取り組みにあたり、市民救助者の救命意欲を高め行動を促す教育プログラムに向けた研究の一環として、心肺蘇生講習会を受講した市民を対象に、倒れた人との関係性および性別ごとに救命行動の実施をためらう程度を明らかにすることを目的とした。

A-5. 事前登録救助者への ICT を用いた心停止発生通知システムの効果の検証に関する研究

市民救助者による AED の使用状況の向上にむけては、地域の救急システムや救助の意思をもつものが心停止の発生を知ること、速やかに周辺の公共 AED を入手して現場に届けることが課題となる。これを解決するために、事前に登録された心停止現場付近にいるボランティアのスマートフォンアプリ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とともに、システムへのボランティアの反応状況をシステム上で自動的に抽出するシステムの可能性を検証することを目的とした。

A-6. 小児・乳児における AED 使用事例および医療従事者への BLS の教育に関する検討

AED は学校現場においても急速に設置が進み、現在ではほぼ全ての学校に設置されている。学校現場での心停止発生は多くはないものの目撃者がいることが多く、訓練されたバイスタンダーの存在と学校内の AED 設置により救命率は他の公共施設での発生に比して高いが、教員に対する講習や AED の管理・運用等課題も山積している。

これらの年代における AED 使用事例の個々の

検討から得られるフィードバックと登録症例の全体像から言える改善の両面が必要であることから、院外心停止の事例登録に関して二次的な詳細に関する登録システムの構築から、院外心原性心停止の病因の解明、学校心電図検診の精度の向上、致死性の不整脈性疾患の臨床像の解明、予測法、治療法の確立につなげることを目的とした。

A-7. 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ならびに二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討について

1) 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

本邦において市民による AED 使用が認可されて 10 年以上が経過し、使用実数の把握が徐々に進むなか、使用された AED の波形解析を中心とした組織的な検証体制の現況についての調査や検討は十分には実施できていない。本研究は、AED 販売業者へのアンケート調査を通じて、市民による AED 使用事例の事後検証とその検証体制の現況と課題を明らかにすることを目的とした。

2) 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

わが国の救命救急センターにおける一次・二次救命処置の実施状況を調査することを前提に、その質の評価指標を策定する。

A-8. 実地医療における体外循環式心肺蘇生 (ECPR) の効果検証と普及のための教育プログラムの構築に関する研究

院外心停止患者に対して人工心肺である体外式膜型人工肺 (extracorporeal membrane oxygenation : ECMO) を組み合わせた心肺蘇生 (extracorporeal cardiopulmonary resuscitation : ECPR) では、救命率、神経学的転帰の改善が期待されている。2014 年に、ECPR を施行することで神経学的転帰を改善することが本邦

の多施設共同研究で報告され⁵⁾、その後も ECPR の有効性を示す研究は複数報告されてきたが、一定の適応基準内の患者のみを対象としているため症例数は少なく、真の適応、治療の限界を検討できず、合併症の発生率などの実態も不明な状況であり、日本を含む各国の蘇生ガイドラインにおいても明確な適応基準や管理方法は決まっていないのが現状である。

ECPR は相当量の医療資源を必要とする複雑な処置であり、複数の医師だけでなく、看護師、臨床工学技士、放射線技師など多職種のマンパワーを要し、ECMO という高額な医療機器を使用する。また、迅速性、熟練した技術やシステムの整備も必要であり、ECPR が施行可能な施設は限られていることから、どのような患者が真の適応で、どのような時に限界なのかを知り ECPR を適切に普及させるため、本研究では ECPR の効果検証を実施し、より効果的な治療、蘇生方法を確立するとともに、安全で効果的な ECPR の普及を目指すために、ECPR の実態調査に基づく教育法の構築と普及を目的とした。

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 の製造販売業者に対して以下の項目に関するデータの提供を依頼し、得られたデータを取りまとめた。

(調査項目)

- ① 本邦の AED 製造販売業者数
- ② 年間 (2022 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 (2022 年中に販売されていたもの) 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、適切な環境、用途で使用された場合の耐久性に係るデータから設定されている。

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. 個人情報保護法令を踏まえた AED 内部に残された情報の取り扱いに関する研究

個人情報や情報セキュリティについての専門家より意見聴取を行った。AED の機器の現状、救急蘇生法の概要、傷病者が心停止に陥った場合の一般的な対応手順などについて説明した上で、会議形式の議論を行い AED の内部情報の適切な取り扱いについてとりまとめ整理した。

B-3. 市民救助者が使用した AED 内部情報 (心電図記録) の解析 ; AED 内部記録情報を通じた市民救助者の AED 取り扱い状況

1) 市民救助者が電気ショックを行うまでの時間

2004 年 12 月-2020 年 9 月に市民救助者が AED を使用した心肺蘇生事例 (3,469 事例) の AED 内部記録情報を抽出し、AED が電気ショック適応と判定した事象を含み、かつ心電図記録及び操作記録 (イベントログ) に欠損等がない 1,582 事例を対象として、AED が電気ショック可能な状態となってから救助者が電気ショックを行うまでの所要時間とその分布状況を解析した。AED が電気ショック可能な状態となってから救助者が電気ショックを行うまでの所要時間とその分布状況を、心電図波形、および AED 操作履歴 (イベントログ) に印字されている心電図解析開始、電気ショック適応、電気ショック、内部放電を用いて解析した。

2) 市民救助者は AED のメッセージに従って適正に電気ショックを施行しているか

上記 3,469 事例から AED 内部記録情報を抽出し、胸郭インピーダンスの連続記録が存在する機種における 1,008 事例を解析対象とした。内部情報解析ソフトを用いて心電図記録、胸部インピーダンス波形、イベントログ等のデータを抽出し、心電図、胸部インピーダンス波形およびイベントログを点検し、心電図解析中および心電図解析後の電気ショックあるいは内部放電までの期間（この期間の経過を「事象」と呼称する）において身体接触（胸骨圧迫を含む）があったと疑われる事象を抽出した。共同研究者の全員が参加する評価会議にて各研究者の個別評価を持ち寄り、胸骨圧迫および傷病者の身体接触の有無を判断した。

B-4. BLS実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究

1) 海外における学校での CPR 教育に関する調査

文献レビューにより、国や州・地域の法により、学校教育（小学校から高等学校）の授業科目で CPR 教育が必須項目と位置づけられている国や地域における実態を把握できる論文について精査を行うとともに、ノルウェーの蘇生科学に関する団体のメンバーとウェブ会議にてミーティングを行い、同地域にある 5 つの高校で現在試みられている CPR 教育に関して情報収集を行った。

2) 救命行動実施へのためらいに関する意識調査

心肺蘇生講習会に参加した 18 歳以上の市民を対象として、講質問紙を用いた横断研究を行った。医療の国家資格を有するものは除外し、講習会の時間、指導内容、実施形態（対面、オンライン）は問わないものとした。

調査項目は、①基本項目（講習会前のみ：年齢、性別、医療資格所有の有無、心肺蘇生実施の経験、過去の心肺蘇生講習会受講歴の有無、回数、時期）、②倒れている人の性別および関係性（身近な人／知らない人）のパターンごとにおける、救命処置実施への意欲とためらう理由、③倒れている人の

性別および関係性（身近な人／知らない人）のパターンごとにおける、救命処置行動別実施へのためらいの程度、④自分自身が倒れた際に AED を使用されることへの抵抗の有無とした。

期間は 2022 年 12 月～2023 年 3 月とし、この期間に研究協力団体の講習会の前後に会場で質問紙を配布、またはオンラインでの調査フォームにより前後それぞれの回答を収集し、講習会前後での変化を含め検討した。

B-5. 事前登録救助者への ICT を用いた心停止発生通知システムの効果の検証に関する研究

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。管理端末が通信指令台と連携、またはシステム起動により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通知を表示するとともに、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：83,904 人、面積：21.03km²）、千葉県柏市（人口：430,032 人、面積：114.74km²）において継続的に実証実験を進めている。

システムの利用状況に関する調査として、各地域での登録ボランティア数とともに、システム起動対象となる適応症例数、ボランティアのシステムへの反応状況、心停止現場での情報について調査した。

令和 3 年度において、登録ボランティアのための講習会を E ラーニングと組み合わせて完全オンラインで行う取り組みを開始し、検証を行った。またボランティアの活動状況を把握するため、仮

の心停止発生情報を協力者のスマートフォンに発信し、アプリから取得される位置情報をどの程度精緻に取得できるかを検証する実験を行った。

令和4年度においては、令和5年1月以降に登録ボランティア用アプリを救助活動後のアンケートをより簡便にして精緻なデータを取得できるように改修がなされたことから、令和5年1月から3月までに尾張旭市で発信された7件の起動事例についてGPS情報とアンケートの連携による活動状況の把握につき検討した。またシンガポールでAED運搬システムと同様の仕組みを運用している、国立シンガポール大学 Marcus Ong 教授との意見交換を実施し、同システムの効果的な運用について検討した。

B-6. 小児・乳児における AED 使用事例および医療従事者への BLS の教育に関する検討

1) 児童生徒の院外心原性心停止登録研究

全国の日本小児循環器学会小児循環器専門医修練施設・修練施設群内修練施設を対象にして、WEB登録システムによりアンケート調査を行った。対象期間は2017年1月1日から2021年12月31日、調査内容は①基本情報（都道府県、性別、年齢、学年）、②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))、③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）、④予後（自己心拍再開の有無、時期、生命予後（1ヶ月生存）、2次予防の治療、1ヶ月時の神経学的予後）、⑤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）である。

2) 心停止例事例研究

令和2年に某地方の小学校で高学年男児が心停止に陥り、教師達の連携で救命され、学校に復帰した事例について検証を行った。

3) 乳児心肺蘇生法遠隔オンライン講習会の効果検証

乳児 CPR 自己学習キットを用いて遠隔オンライン講習会を実施し、受講した保健師および市民に対して講習後のアンケート調査を実施した。

B-7. 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ならびに二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討について

1) 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

2020年10月に、AED販売業者7社の担当責任者に対するメール送付により、市民によるAED使用事例の事後検証に関するアンケート調査を実施した。

調査は、AEDの販売先および年間の販売台数、AEDの設置場所、医療機関や消防機関および当該行政機関（メディカルコントロール協議会：以下MC協議会）の求めに応じたAEDの内部データの抽出依頼の有無と抽出件数、データ抽出の目的、データ抽出項目と抽出数、データ抽出と受け渡し方法、データ抽出にかかる時間と費用負担、データ抽出に関わる課題に関わる設問に対して回答を得た。各社の回答結果から、市民によるAED使用事例の事後検証に関する現況と課題を明らかにした。

2) 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

日本救急医学会診療の質評価指標に関する委員会との合同会議によるエキスパートオピニオンに基づき、米国の Cardiac arrest center の要件を参考に、Donabedian の3原則が示すストラクチャー、プロセス、アウトカムの各類型の指標案を策定した。

B-8. 実地医療における体外循環式心肺蘇生（ECPR）の効果検証と普及のための教育プログラムの構築に関する研究

教育法の構築に向けた ECPR の実態調査とし

て、国内 ECPR 実施施設に対して①適応・蘇生方法、②集中治療管理に関するアンケート調査を実施した。

ECPR の効果検証として生存率、神経学的転帰を調査し、ECPR の適応や転帰改善に寄与する因子を明らかにするため、多施設共同研究である SAVE-J II study データの分析を進めた。

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

2004 年 7 月から 2022 年 12 月までに、わが国において 1,514,003 台の AED が販売され、市中に設置された PAD が 84.3% (1,277,024 台) を占めた。2022 年の AED の新規販売台数のうち PAD は 91,503 台であった。

AED の製造販売業者数については 2022 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。2021 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 6~10.5 年で、平均 7.8 年 (単純平均)、最頻値 8 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 307,525 台で、この一年の新規の廃棄台数の登録は 35,587 台と前年の 60,308 台から大きく減少した。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 969,499 台となり、登録上はこの台数の PAD が市中に設置されていることになる。一方で、過去に販売された AED のうち、2014 年以前の販売である 675,505 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 59.6% と算出される。

また販売されて破棄されるまでの平均期間を 7 年とし、2014 年までに販売された AED がすべて廃棄され、2015~21 年の 7 年間に販売された耐用年数内のものがすべて設置されていると仮定すると、設置台数はおよそ 67.6 万台と推定

できる。

C-2. 個人情報保護法令を踏まえた AED 内部に残された情報の取り扱いに関する研究

専門家からの意見聴取、議論の結果、以下のようにとりまとめ整理された。

AED の内部情報のうち、心電図情報は通常それのみでは個人情報、プライバシー情報のいずれにも該当しないが、音声情報は個人を特定することが可能であると個人情報、またはプライバシー情報に該当する可能性がある。

個人情報保護法令上の個人情報取扱の責任を負う者としては、機器に残された情報を収集・保有している者として AED の管理者 (設置者) が該当し、製造販売業者などは第三者の位置づけとなる。個人情報を含む可能性のある AED の音声情報を第三者へ提供する際には、その個人から了解を得るのが基本である。しかし提供がその本人の利益 (生命、身体) になり、本人の同意を得ることが困難である場合には了解なしで提供可能である (個人情報保護法 23 条、同 1 項 2 号)。

したがって、治療にあたる医師からの要請があれば、傷病者を治療する医療機関に対して個人情報を提供することは可能である。また、公衆衛生の向上のために特に必要があって本人の同意を得ることが困難である場合も、了解なく情報提供可能である (同 1 項 3 号)。

AED が適切に使用されたか、機器が正常に作動したかについての検証は、「公衆衛生の向上のため」に該当すると考えられる。ただし、プライバシー情報を含むこともあり、その取扱いには十分に留意する必要がある。

C-3. 市民救助者が使用した AED 内部情報 (心電図記録) の解析 ; AED 内部記録情報を通じた市民救助者の AED 取り扱い状況

1) 市民救助者が電気ショックを行うまでの時間
1,582 事例には、AED が電気ショック適応と判定した 3,027 事象が含まれていた。そのうち、

2,373 事象 (78.4%) で電気ショックが施行された。AED が電気ショック可能となってから市民救助者が電気ショックを施行するまでの所要時間の中央値 (四分位範囲) は、7 (6-9) 秒で、最小値は 0 秒、最大値は 30 秒であった。

AED が電気ショック可能状態を内部放電によって取り消した事象は 590 事象 (19.5%) であった。

2) 市民救助者は AED のメッセージに従って適正に電気ショックを施行しているか

1,008 事例の AED 内部記録情報を対象に解析した。自動心電図解析が実行された 5,373 事象において、心電図解析が「適正に完了 (救助者が身体接触等で心電図解析を妨害しなかった)」した事象は 65% (3,497 事象)、心電図解析が何らかの原因で「延長した」ため適正に完了したと見做せない事象が 29.5% (1,584 事象) であった。残る 5.4% (292 事象) では、身体接触 (胸骨圧迫を含む)、パッド外れ、電源切断などが原因で心電図解析が「中断された」と評価された。

救助者が電気ショックを施行した 888 事象において、2 事象 (0.2%) では救助者が胸骨圧迫を継続していた。

AED が電気ショック適応と判定した 1,104 事象のうち、19.6% (216 事象) では救助者が電気ショックを施行されておらず、そのうち 43.5% (94 事象) では救助者が胸骨圧迫を継続し、15.7% (34 事象) では電極パッド外れ、電源切断があった。

心電図記録の目視判断で電気ショック適応である 1,010 事象のうち、AED の解析で電気ショック非適応と判断されたものが 1 事象あり、この事象では解析中に救助者が胸骨圧迫を行っていた。

心電図記録の目視判断で電気ショック非適応である 4,071 事象のうち、AED の解析で電気ショック適応と判断されたものが 2.3% (95 事象) あり、そのうち胸骨圧迫や身体接触等によるものが 92.6% (88 事象) であった。

心電図解析が適正に行われた (救助者が身体接触等で心電図解析を妨害しなかった) 事象の割合と、適応の場合に電気ショックが実施される割合は、心電図解析を繰り返すに従って低下する傾向を認めた。

C-4. BLS 実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究

1) 海外における学校での CPR 教育に関する調査

検索式に基づき 1,521 件が該当し最終的に 4 件がレビューの対象となった。生徒への CPR 教育の実施状況に関しては 28.4%~77%、AED の指導状況に関しては、6%~63%と国や地域によってばらつきがあり、AED の指導に関して、CPR と AED が必ずしも一緒に指導されているわけではなかった。法律で CPR を指導することが定められていることを教員や管理者が認識しているか否かに関してのデータは 1 件の論文しか報告がなかったが、認識できていた教員は 13%、管理者は 28.7%であった。

2) 救命行動実施へのためらいに関する意識調査

講習会前後で回答が一致できた 555 人を解析対象とした。対象者 (回答者) の性別および倒れた人との関係性や性別にかかわらず、講習会後において救命処置を行うとの回答は増加した。ただし倒れた人が知らない人の場合には、身近な人の場合と比べて救命処置を行わないと回答した人が多かった。

救命処置の実施をためらう理由については、講習会前は対象者 (回答者) の性別や倒れた人との関係性、性別にかかわらず「手技への不安」との理由が一番多かったが、講習会後には、倒れた人との関係性や性別にかかわらず男性で「救命処置の結果に対して責任を問われるかもしれない」を選択したものが一番多くなり、女性では変わらず「救命処置の手技に自信がない」が多かった。

救命処置の行動別に実施へのためらいの程度を調べた項目では、いずれの救命処置においても講習会後に処置を「ためらわない」「あまりため

らわない」回答が増加したが、胸骨圧迫や AED の使用における「ためらう」「ややためらう」との回答割合では性差がみられた。男性の対象者（回答者）において、倒れた人が知らない女性の場合の「ためらう」「ややためらう」割合（23.5%と 27.4%）は、倒れた人が知らない男性の場合（7.8%と 10.4%）に対して多かった。女性の対象者（回答者）においては、倒れた人が知らない女性の場合（ともに 19%）、倒れた人が知らない男性の場合（19.7%と 19.9%）で差はなかった。

自分自身が心停止になった場合を想定して、AED を使われることへの抵抗感の有無を訪ねたところ、性別にかかわらず講習会后に抵抗がないという回答が増えた。女性よりも男性で抵抗がないと答えた人の割合が多かった。

C-5. 事前登録救助者への ICT を用いた心停止発生通知システムの効果の検証に関する研究

尾張旭市では、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により安全にシステムの運用ができないとの判断で、令和 2 年 4 月～令和 3 年 7 月にかけて AED 運搬システムの運用が中断され、令和 3 年 8 月からは消防職員のボランティア（95 名）に限定して再開し、令和 4 年 5 月以降は以前同様にボランティアに一般市民を含む形式でシステムが運用された。令和 3 年 8 月から令和 5 年 3 月までに 80 件システムの起動があり、39 件でボランティアが行動した。救急車よりも早くボランティアが現場に到着した事例や AED が活用された事例はなかった。ボランティア数は、令和 4 年度内に一般市民も対象に含む運用に戻されて以降、ボランティア講習会のオンライン化による効果もあり令和 5 年 3 月時点で 413 名となった。

柏市においては新型コロナウイルス感染症拡大期においても、感染対策を行ったうえでそれまでと同様にシステムが運用された。各所における積極的なボランティアの募集施策もあり令和 5 年 3 月時点でボランティア数は 2,153 名となった。令和 3 年 4 月から令和 5 年 3 月までに 152 件 AED

運搬システムの起動があり、62 件で登録ボランティアが実際に行動に移した。登録ボランティアが救急車よりも早く到着した事例が令和 3 年度に 1 件あった。

また、令和 5 年度に奈良市での AED 運搬システムの新規導入が決まり、準備が進められている。

令和 3 年度に開始した、登録ボランティアのための講習会を E ラーニングと組み合わせて完全オンラインで行う取り組みにおいては事前の E ラーニング・プログラムと 2 時間のオンライン講習を提供し、習得状況について受講後アンケートを行ったところ良好な回答を得て、次年度より講習会をオンラインで行うようになった。

またシミュレーション研究として実施したボランティアの移動経路の精密な取得についての検証では、移動経路をあらかじめ設定した場合、移動経路の設定がない場合のいずれでも、取得された GPS データから移動経路がシステム上で判別可能で、AED 設置場所への立ち寄りも確認できた。

令和 4 年度に実施した尾張旭市における心停止通知事例についての管理システム上の GPS データ、アンケート結果との組み合わせによる活動状況の把握については、対象の 7 事例でアプリ上での回答が得られた 5 名中、GPS 情報から移動経路の把握が得られたものは 1 名は市外から参加で、AED 設置情報がなく AED 取得状況の把握には課題を残した。

C-6. 小児・乳児における AED 使用事例および医療従事者への BLS の教育に関する検討

1) 児童生徒の院外心原性心停止登録研究

本症例登録では 24 例が登録され、年齢中央値 11 歳、男児 78%。目撃ある心停止が 96%、その全例でバイスタンダー CPR が施行され、バイスタンダー AED が 84%に施行、神経学的予後良好例が 75%であった。学校での発生が 12 例 50%であり、いずれも目撃ある心停止であり、バイスタンダー CPR と AED が施行され、神経学的予後

は良好であった。24 例のうちフォローアップされていた症例は8例33%であり、肥大型心筋症、左室心筋緻密化障害、先天性心疾患であった。新規診断例の内訳は QT 延長症候群、カテコラミン誘発性多形性心室頻拍、冠動脈奇形、肥大型心筋症、特発性心室細動であった。

2) 心停止例事例研究

○月○日、学校での昼食後、高学年男児が教室で突然卒倒し、その場にいた教員により救命行為が開始された。一連の行為の中で取り寄せた AED を受けた教師が、ケース内のポケットに入っていた小児用（未就学児用）電極パッド・カートリッジを開封した。その時本体には既に成人用（小学生～成人用）パッド・カートリッジが装着されていることに気づき、一瞬戸惑った。その場にいた養護の先生に「大人用ですか、子ども用ですか？」と確認したところ、「大人用」と言われ、成人用（小学生～成人用）パッドを男児の胸に貼って、音声指示に従って電気ショックを実施した。次の解析では「ショックは不要」と診断され、さらに蘇生を継続するうちに生体反応が回復した。

3) 乳児心肺蘇生法遠隔オンライン講習会の効果検証

乳児心肺蘇生法の遠隔オンライン教育には 30 名が参加し、アンケートを回収した（回収率 100%）。講義内容については非常に有意義で良かった 53%、良かった 33%、普通 10%、その他 4% であった。

C-7. 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ならびに二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討について

1) 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

AED 販売業者 7 社すべてから有効回答を得た。医療機関・消防機関・MC 協議会からの AED 内部データ抽出依頼の有無については、データの解析ソフトを無償提供している 1 社を除いた 6 社が依頼を受けており、医療機関および消防機関、

また MC 協議会からの依頼で、事後検証、診療方針決定が目的としてあげられた。年間総販売数に占めるデータ抽出割合は 0.4% で、抽出項目は心電図波形、ショック回数、時間経過のほか、音声データ、CPR レポートなどであった。データ抽出方法は機器に応じて異なるが、受け渡し方法はデジタル媒体のほか紙媒体も多く用いられていた。データ抽出にかかる時間は数分であるものが多いが、機器設置場所への移動時間が 1 時間以上と長いとする回答があった。抽出の費用負担は 4 社が医療機関、2 社が消防機関、それぞれ 1 社が企業または設置主であった。

データの抽出に関わる課題としては、個人情報保護との兼ね合いの問題、依頼元ごとに依頼目的や項目、データ提供までの期間が異なり事案ごとに異なる対応が求められる問題、費用負担に係る問題、抽出の労務負担などがあげられた。

2) 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

10 領域（1.『質の高い』標準的な一次・二次救命処置、2.ECPR、3. 経皮的冠動脈インターベンション（PCI）、4.体温管理療法（TTM）、5. 心拍再開後の PCAS に対する集中治療、6. 予後判定、7.リハビリテーション、8.臓器提供、9.プレホスピタル、10. 他院からの転送受入れ）について検討し、13 のストラクチャー指標、7 つのプロセス指標、6 つのアウトカム指標を設定した。

また評点を設定することを想定し、例えば「必要かつ不可欠な項目」が実施されている場合をゼロ点とし、それができていない場合には減点を設定するという項目と、「実施していることが望ましい」項目が実施されていなければゼロとし、実施されている場合には加点する項目の類型化を試みた。

C-8. 実地医療における体外循環式心肺蘇生 (ECPR) の効果検証と普及のための教育プログラムの構築に関する研究

ECPR の実態調査においては、適応・蘇生方法に関して施設間の適応の相違、集中治療管理における ECPR 患者の体温管理の実態について研究成果を誌面発表した (論文発表 8) 9)。

ECPR の効果検証においては、多施設共同研究 (SAVE-J II study) により生存率、神経学的転帰を調査し、ECPR の適応や転帰改善に寄与する因子を明らかとし、成果を誌面発表した (論文発表 10)。

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

PAD の年間の販売台数について、新型コロナウイルス流行下での社会活動、経済活動に大きな低下が生じた 2020 年においては前年比マイナスとなり、2021 年は前年比 6%増加し過去最大を記録して、2022 年は前年比 13%減少と変動がみられた。本調査で示した年間販売台数は、AED の製造販売業者各社からの一次情報に基づいたものであるが、実際に日本各所に置かれている AED の設置台数について直接集計した統計はわが国には存在しない。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が、現実の設置台数と一致するものではない。PAD としての AED 設置台数の把握にはリアルタイムでの正確な情報が必要であるが、現在、複数の製造販売業者において通信機器の内蔵された AED の販売が進み、オンラインで AED 稼働状況を常時管理する仕組みの構築が進展することで、全国における PAD の設置状況の把握が可能になるかもしれない。

本研究で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ため AED の廃棄状況について正確な数の把握が期待されているが、廃棄状況の捕捉割合は近年増加後この一年は低下しており、AED 使用時のバッテリー切れ事例も報道もなされた⁶⁾が、一方で、製造販売業者の共同事業により AED の廃棄を一括、集約することで廃棄状況の確実な捕捉・把握が可能となる取り組みも進められており、今後の進展が期待される。

D-2. 個人情報保護法令を踏まえた AED 内部に残された情報の取り扱いに関する研究

AED の使用や作動についての検証など、公衆衛生の向上のために特に必要があつて本人の同意を得ることが困難である場合には、本人の了解なく AED の管理者 (設置者) より情報提供が可能であるとの結果になったが、この場合にはその情報を取り扱う目的が公衆衛生の向上のために必要であることが第三者から明確に示されることが求められると考えられる。また、傷病者の利益になる場合や、公衆衛生の向上のために特に必要がある場合であっても、個人情報さらにはプライバシー情報は十分に慎重に取り扱う必要がある。

D-3. 市民救助者が使用した AED 内部情報 (心電図記録) の解析 ; AED 内部記録情報を通じた市民救助者の AED 取り扱い状況

1) 市民救助者が電気ショックを行うまでの時間

市民救助者が電気ショックを行うまでの時間分布が、多数事例の集計で示されたのは当研究が初めてである。心肺蘇生率を向上させるには、平均時間をもっと短縮する方策が必要である。最近我が国に導入されたオートショック AED は、その解決策の一つであるが、電気ショック可能となつてから自動電気ショック実行までの時間が救

助者による平均を超える機種もあり、改良が望まれる。またショックボタンが即座に押されなかったり、内部放電に至った理由を明らかにすることは、AEDの改良や市民への教育プログラム改善に寄与すると考えられる。

2) 市民救助者は AED のメッセージに従って適正に電気ショックを施行しているか

救助者の行動が原因となって AED による心電図解析が適正に行われなかったり、AED が電気ショック適応と判定しても電気ショックが未施行となった事例が認められたほか、救助者の行動が原因となって電気ショック適応と判定（誤判定）されたり、電気ショックを施行時に救助者が傷病者に触れる事案も確認された。これらの要因となる救助者の AED の音声メッセージ等の認識、実際の操作については、AED 使用時の救助者の音声情報を得ることができると検証に有用になると考えられる。

心電図波形記録を研究者らが目視して電気ショック非適応と判断したうち、救助者の行動や波形変化などの要因のない 4 事象で AED が電気ショック適応と判定（誤判定）しており、この場合は解析アルゴリズムに要因があることが推定される。

AED が電気ショック適応と判定しても電気ショックが未施行となった事例のうち、電極パッド外れ、電源切断があったものでは記録の最後の部分にそれで認められたことは、救急隊や医療チームが到着した際に、引き継ぐためにそうした操作が行われたことが推察された。救急隊や医療チームへの迅速な引き継ぎは重要であるものの、心電図解析中や電気ショック適応の判定があった段階ではそのまま電気ショックを実施するよう指示するべきであることも示唆された。

解析中の救助者による胸骨圧迫等の行動が電気ショック適応・非適応の判定に影響を与えることが確認されたほか、解析の中断に至った事例もみられていた。AED の波形解析プログラムの開発段階でのサンプルとしてベッドサイドとは環

境が異なる病院外で記録された心電図データが利用されることで、解析の完遂や精度の向上が見込まれると考えられた。

AED 内部情報の事後検証体制の確立と事例の集積、研究者によるデータ入手により、市民への普及啓発の方法や AED の改良について提言できる継続的な仕組みづくりが望まれる。

D-4. BLS 実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究

1) 海外における学校での CPR 教育に関する調査

学校における CPR の指導が法制化されていても、各国や地域での実施状況や指導内容にはかなりのばらつきがみられた。CPR 教育対象年齢についてはどの文献でも 14 歳以上であったが、スキル習得、心理的障壁の減少について低年齢が有利であるとする報告があり、低年齢からの開始と発達段階に応じた要素の追加、繰り返しの指導が効果的と考えられる。CPR の指導が法律等で定められていても実際の教育現場の教員の認識割合は低いとする報告があり、法制化のみならず教育内容の標準化なども求められると考えられた。

ノルウェーの高校においては学校における CPR の指導は法制化されていないもののバイスタンダー CPR の実施割合は高く、長期的な教育の成果によるものと考えられた。

2) 救命行動実施へのためらいに関する意識調査

救命行動を行わない理由については、倒れた人との関係性によらず、男性では責任を問われる可能性があること、女性では手技への不安を挙げているものがそれぞれ一番多く、救命行動を行わない理由の違いが回答者の性別により異なっていた。講習会では、善意で人を助ける救命行動では法的責任が問われることはないことが知識として提供されているものの、それでは不安が払しょくされていないことが示唆され、他者の善意の行動や、救助者に対する保護についての社会理解、文化の醸成が必要と考えられる。

救命処置にためらいを感じる人の割合について

ては、対象者（回答者）と倒れた人との関係性や性別で違いがあることが明らかになった。胸骨圧迫や AED の使用について男性（回答者）は、倒れた人が知らない女性の場合、倒れた人が男性の場合と比べて、これらの救命行動の実施をためらうと選択した人の割合が多いことが特徴的であった。女性が CPR を実施されにくい原因としては、女性の胸に触れたり、露出したりすることへの社会規範や心疾患に対する認識の低さなどが考えられてきたが、前述したように男性で責任を問われる可能性が救命行動を行わない理由に多く挙げられていることから、胸骨圧迫や AED の非実施についてもこれが当てはまることが推測され、講習会において行動の実施と非実施について、自分ごととして具体的に考えてもらう機会の有用性が示唆された。

自分自身が AED を使われることに対しては対象者（回答者）の性別関係なく抵抗があり、女性でその割合が高かったが、同じく自分が AED を使われる側になることを考える機会をもつことも有用と思われた。今後、実際の心停止データを用いて救助者の性別と心停止患者との性別の関係性を検討することも予定しているが、実際の心停止現場における救命行動実施を左右する多数の要因のひとつとして、教育や社会の認識を変えていくことでの解決に向けて検討の継続が望まれる。

D-5. 事前登録救助者への ICT を用いた心停止発生通知システムの効果の検証に関する研究

新型コロナウイルス感染症の影響を強く受け、一時的にシステムの稼働が中止される地域もあったが、令和 4 年度には令和元年度以前の形での運用に戻すことができた。心停止発生通知に対し、反応する者が少ないことの一因として、通知に気が付かないことが明らかとなったため、その対策として自動電話による通知システムも導入されシステムは洗練された。また、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、心肺蘇生講習会の開催が

少ない中で、オンライン講習や地元のスポーツイベントとの連携、企業単位でのボランティア登録など新たなノウハウが蓄積されてきたことは、今後同システムを導入する自治体にとって大きな資源であると考えられる。しかし、2つのモデル地域においてシステム運用を継続しているものの救命事例にはまだ至っていない。要因として、登録ボランティア数の不足、登録ボランティアのアクティブ度の二点が考えられ、登録ボランティア数をさらに増やし、アクティブ度を高めることが求められる。

本システムと同様のシステムを運用しているシンガポールにおける取り組みを参考に、登録ボランティア数の不足に対しては講習会時のプログラムにおけるアプリ登録の組み入れ、アクティブ度の持続については登録ボランティアの活躍に対する表彰や交流イベント等が施策として有用と考えられた。

管理システム上のアンケート回答と GPS 情報を組み合わせたボランティアの活動の把握については、条件がそろえば GPS 情報からの移動経路等の把握は可能であるものの、行政地域を越えた状況では AED の設置情報がなかったことから、実際の活用にあたっての課題になると考えられた。

D-6. 小児・乳児における AED 使用事例および医療従事者への BLS の教育に関する検討

1) 児童生徒の院外心原性心停止登録研究

院外心停止登録において心停止発生時にフォローされていなかった例 16 例のうち、安静時心電図での診断が困難な例は 8 例、50%を占めた。発生時運動中もしくは直後であったのは 7 例であった。

児童生徒の院外心停止は、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。

2) 心停止例事例研究

校内での心肺蘇生講習の際には、「小学生には大人用」という話をしていた。指導的立場と考えられた養護教諭の的確な指導で救命した事例であり、学校管理下心停止の救命率向上には、教員への講習と未就学児用パッドの扱いに関する啓発が重要である。

3) 乳児心肺蘇生法遠隔オンライン講習会の効果検証

受講生の胸骨圧迫についてはモニター画面で把握できた。一方で人工呼吸については画角の事前調整が必要であった。対面実習同様にフィードバック可能であった。

参加者人数の制限や複数指導者準備あるいは評価システムの導入が今後の課題と考えられた。

D-7. 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ならびに二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討について

1) 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

AED の内部データ抽出および提供に関わる課題としてアンケート調査で挙げられた内容から、以下のような課題が把握された。

- ・制度上の問題：個人情報保護との兼ね合い、内部データ抽出行為が公正取引規約に規定された便益労務に当たることから有償対応となることなど
- ・労務負担の問題：設置場所への移動と作業実施の負担、現場依頼目的やデータ項目などが異なり事案ごとに異なる対応が求められること

こうした課題の解決に向けて、作業負担のない形での内部データ抽出が可能となる仕組みの構築など販売業者と中心とした対策も進められているが、内部データの抽出・提供に関して販売業者、医療機関、消防機関を包括して全国的・組織的に対応できる体制を構築し、費用負担なども含めて取り決めを進めていくことで負担を減らしていくことが重要と考えられる。

2) 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

指標を用いた評価に際しては、評価項目ごとに評点を含む評価方法を定める必要がある。定性評価にとどめるのか、評点を設定するかなどについては多くの議論のあるところである。また、評点に際し各項目の点数の和を以て総合力とするか否かについて今後の課題のひとつである。

D-8. 実地医療における体外循環式心肺蘇生 (ECPR) の効果検証と普及のための教育プログラムの構築に関する研究

評価指標を最終選定したのちには項目ごとに評価方法を定める必要がある。各項目について定性評価にとどめるのか、評点を設定するかなどについては多くの議論のあるところであり、評点を設定する場合は選定した指標ごとに検討が必要で、総合点の算出方法についても慎重な議論を要する。

E. 結論

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 4 年 12 月現在で、これまでの販売台数はおよそ 150 万台となり、うち市中に設置された PAD が 84% (約 128 万台) を占めた。1 年ごとの新規販売台数では PAD について 9 万台余であった。オンラインでの稼働状況の常時管理や廃棄状況の把握に少しずつ取り組みの成果がみられており、一層の進展が期待される。

市民による AED 使用事例の検証に向けた AED 機器に残された心電図情報、音声情報などの内部情報の提供と活用について専門家より意見聴取を行ったところ、個人情報保護上の情報の管理責任者は AED の管理者 (設置者) となり、第三者 (製造販売業者等) への提供は原則本人の了解が必要となるが、AED の使用や作動について

での検証など、公衆衛生の向上のために特に必要があって本人の同意を得ることが困難である場合には、本人の了解がなくとも情報提供が可能であることが確認された。

製造販売を行う一部の業者より提供を受けた AED の内部情報の解析から、市民救助者の AED 使用状況についての把握を試みた研究では、心電図解析中及び電気ショック時においても胸骨圧迫が継続されている事象があること、また AED の心電図解析の際に救助者の胸骨圧迫により救助者の胸骨圧迫により誤判定が生じる事象が確認された。AED 内部情報の収集と解析・検証を体系的に行える仕組みの構築を進展させ継続的に実施することにより、AED の普及啓発ならびに AED 機器の改良の方向性の示唆につながるものと考えられる。

BLS 実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究として、①海外における学校での CPR 指導を法制化している国・地域での状況についての調査、②心肺蘇生講習会を受講した市民における受講後に残る心理的障壁についての質問票調査を行った。②においては倒れた人が知らない人の場合、倒れた人が身近な人と比べ、胸骨圧迫や AED の使用をためらうと回答した人の割合が多かったが、その割合は対象者(回答者)の性別によって異なっており、男性は責任を問われる可能性を、女性は手技への不安を抱えていた。実施をためらう理由について検討を深め、講習会において救命処置の実施を促すために考える機会をもつなどの内容の見直し、社会への情報発信や社会・文化の醸成が必要である。

事前登録救助者への ICT を用いた心停止発生通知システムの効果の検証においては、モデル地域においての運用を継続しており、救命事例には至っていないもののボランティア登録者の増加についてイベント等での啓発や講習会のオンライン化による進展がみられているが、さらなる増加の加速とボランティアのアクティブ度を高めるための取り組みが必要となっている。またボラ

ンティアの活動状況の把握に向けて、登録者の入力情報と GPS 情報を組み合わせた手法の検証を進める必要がある。

小児・乳児における AED 使用事例および医療従事者への BLS の教育に関する検討では、小中学生、高校生の心停止例登録事業として二次登録を開始し、登録症例 24 例のうち学校での発生 12 例は全例にバイスタンダー CPR、AED があり神経学的予後は良好であった。24 例のうちフォローアップされていた症例は 8 例 33%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、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。また今後、市民による小児とりわけ乳児に対する AED 等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進、および二次救命処置の適切な普及に向けた成果が期待される。

わが国における各地域の救急医療体制のなかで ALS を適切に実施できる体制を効率的に整備していくための評価指標を見出すための調査として、日本救急医学会診療の質評価指標に関する委員会との合同会議によるエキスパートオピニオンに基づき、米国の Cardiac arrest center の要件を参考に、Donabedian の 3 原則が示すストラクチャー、プロセス、アウトカム各タイプの指標案を策定した。1.標準的な一次・二次救命処置、2.ECPR、3.経皮的冠動脈インターベンション (PCI)、4.体温管理療法 (TTM)、5.心拍再開後の PCAS に対する集中治療、6.予後判定、7.リハビリテーション、8.臓器提供、9.プレホスピタル、10.他院からの転送受入れの評価領域について、各タイプの指標候補のそれぞれについて検討した。評価指標を最終選定したのちには項目ごとに評価方法を定める必要がある。

実地医療における体外循環式心肺蘇生 (ECPR) の効果検証と普及のための教育プログラムの構築に関しては、ECPR の効果検証を目的に研究分担者らにおいて進められてきた多施設共同研究 SAVE-J II study においてデータの解

析が終了し、合わせて ECPR の実態調査として各施設における適応や管理状況が誌上発表された。これらの結果を受けて、安全な ECPR の実施のためのガイドラインなどの指針、教育法につき検討を進めた。

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) Hirayama I, Doi K, Yamamoto M, Toida C, Morimura N. Evaluation of autonomous actions on bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation and public access defibrillation in Tokyo. *Int Heart J.* 2021 Jul 30;62(4):879-884.
- 2) 丸川征四郎、金子洋、畑中哲生、長瀬亜岐、坂本哲也：我が国におけるオートショック AED の導入と課題. *蘇生* 41(1) ; 1-6, 2021.
- 3) Shida H, Nishiyama C, Okabayashi S, Yamamoto Y, Shimamoto T, Kawamura T, Sakamoto T, Iwami T. Laypersons' Psychological Barriers Against Rescue Actions in Emergency Situations - A Questionnaire Survey. *Circ J.* 2022;86:679-686.
- 4) Hakui H, Kioka H, Miyashita Y, Nishimura S, Matsuoka K, Kato H, Tsukamoto O, Kuramoto Y, Takuwa A, Takahashi Y, Saito

S, Ohta K, Asanuma H, Fu HY, Shinomiya H, Yamada N, Ohtani T, Sawa Y, Kitakaze M, Takashima S, Sakata Y, Asano Y. Loss-of-function mutations in the co-chaperone protein BAG5 cause dilated cardiomyopathy requiring heart transplantation. *Sci Transl Med.* 2022 Jan 19;14(628):eabf3274.

- 5) Yoshinaga M, Horigome H, Ayusawa M, Yasuda K, Kogaki S, Doi S, Tateno S, Ohta K, Hokosaki T, Nishihara E, Iwamoto M, Sumitomo N, Ushinohama H, Izumida N, Tauchi N, Kato Y, Kato T, Chisaka T, Higaki T, Yoneyama T, Abe K, Nozaki Y, Komori A, Kawai S, Ninomiya Y, Tanaka Y, Nuruki N, Sonoda M, Ueno K, Hazeki D, Nomura Y, Sato S, Hirono K, Hosokawa S, Takechi F, Ishikawa Y, Hata T, Ichida F, Ohno S, Makita N, Horie M, Matsushima S, Tsutsui H, Ogata H, Takahashi H, Nagashima M. Electrocardiographic Diagnosis of Hypertrophic Cardiomyopathy in the Pre- and Post-Diagnostic Phases in Children and Adolescents. *Circ J.* 2021 Dec 24;86(1): 118-127.
- 6) 太田邦雄：遠隔シミュレーションによる学生教育. *小児科* 62(4) : 328-335, 2021.
- 7) 太田邦雄：「小児の蘇生」二次救命処置. *小児科* 63(3) : 271-278, 2022.
- 8) Hifumi T, Inoue A, Takiguchi T, Watanabe K, Ogura T, Okazaki T, Ijuin S, Zushi R, Arimoto H, Takada H, Shiraishi S, Egawa Y, Kanda J, Nasu M, Kobayashi M, Sakuraya M, Naito H, Nakao S, Otani N, Takeuchi I, Bunya N, Shimizu T, Sawano H, Takayama W, Kushimoto S, Shoko T, Aoki M, Otani T, Matsuoka Y, Homma K, Maekawa K, Tahara Y, Fukuda R, Kikuchi M, Nakagami T, Hagiwara Y, Kitamura N, Sugiyama K,

- Sakamoto T, Kuroda Y; SAVE-J II Study Group. Variability of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation practice in patients with out-of-hospital cardiac arrest from the emergency department to intensive care unit in Japan. *Acute Med Surg*. 2021 May 1;8(1):e647.
- 9) Hifumi T, Inoue A, Otani T, Otani N, Kushimoto S, Sakamoto T, Kuroda Y; SAVE-J II study group. Details of Targeted Temperature Management Methods for Patients Who Had Out-of-Hospital Cardiac Arrest Receiving Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation: A Questionnaire Survey. *Ther Hypothermia Temp Manag*. 2022 Apr 25. doi: 10.1089/ther.2022.0004. Epub ahead of print.
- 10) Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, Okamoto H, Kunikata J, Yokoi H, Sawano H, Egawa Y, Kato S, Sugiyama K, Bunya N, Kasai T, Ijuin S, Nakayama S, Kanda J, Kanou S, Takiguchi T, Yokobori S, Takada H, Inoue K, Takeuchi I, Honzawa H, Kobayashi M, Hamagami T, Takayama W, Otomo Y, Maekawa K, Shimizu T, Nara S, Nasu M, Takahashi K, Hagiwara Y, Kushimoto S, Fukuda R, Ogura T, Shiraishi SI, Zushi R, Otani N, Kikuchi M, Watanabe K, Nakagami T, Shoko T, Kitamura N, Otani T, Matsuoka Y, Aoki M, Sakuraya M, Arimoto H, Homma K, Naito H, Nakao S, Okazaki T, Tahara Y, Kuroda Y; SAVE-J II study group. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in adult patients with out-of-hospital cardiac arrest: a retrospective large cohort multicenter study in Japan. *Crit Care*. 2022 May 9;26(1):129.
- 11) 金子洋、長瀬亜岐、丸川征四郎：AED のさらなる活用に関する“わかっていないこと”。
救急医学 46(9);1027-1033,2022
- 12) 畑中哲生：機械式 CPR 装置に関する“わかっていかいこと”,救急医学 46(9);1057-1060, 2022
- 13) 丸川征四郎：トピックス新しいAEDーオートショック AED への期待.医学のあゆみ 282 (12) : 1089-1890,2022.
- 14) 丸川征四郎、金子洋、長瀬亜岐、畑中哲生：商業ベースで行われた AED の使用事後調査資料の解析.日本臨床救急医学会雑誌 25(6) : 907-9015,2022
- 15) 丸川征四郎：新しい AEDへオートショック AED への期待.救急救命 25(2) : 14-16,2023
- 16) 畑中哲生：院外心停止の治療戦略：早期搬送 VS 現場滞在.救急救命 25(2) : 17-19,2023
- 17) Nishida K, Ikawa Y, Nakamura T, Ohta K, Wada T. Severe pulmonary hypertension with fibrodysplasia ossificans progressiva. *Pediatr Int*. 64(1): e15250,2022.
- ## 2. 学会発表
- 1) 小谷充, 中村和稔, 大脇正晴, 山崎弘, 石見拓, 木口雄之, 島本大也：「救命率向上に向けた取組」～バイスタンダーCPR・AED 活用の促進をめざして～119 番通報と連携した AED アプリ「AED GO」の有用性と今後の展望, 第 29 回全国救急隊員シンポジウム,, オンライン開催, 2021 年 1 月.
- 2) 太田邦雄, 日本小児循環器学会蘇生科学教育委員会：学校突然死ゼロをめざして～小中高校生心原性院外心停止症例全国調査～(研究委員会報告). 第 57 回日本小児循環器学会総会・学術集会, WEB 開催, 2021 年 7 月.
- 3) Inoue A, Hifumi T, Sakamoto T, Kuroda Y: ECPR for out-of-hospital cardiac arrest patients: a retrospective multicenter study in Japan. The Society of Critical Care Medicine's (SCCM) 2022 Critical Care Congress, virtual event, 2022.1)

- 4) 森康人, 他 : 119 番通報と連携した AED アプリ「AED GO」の展望, 第 30 回全国救急隊員シンポジウム, オンライン開催, 2022 年 1 月.
 - 5) 丸川征四郎 : (ランチョンセミナー) オートショック AED の利点と普及の在り方. 第 25 回日本臨床救急医学会, 大阪, 2022 年 5 月
 - 6) 丸川征四郎 : (ランチタイム特別セミナー) オートショック AED~新しい AED 導入意義と展望. 第 7 回日本救護救急医学会, 東京, 2022 年 10 月
 - 7) 金子洋、畑中哲生、長瀬亜岐、丸川征四郎 : 市民の心肺蘇生は正しく行われているか -AED 内部情報からみたバイスタンダーの行動. 日本蘇生学会第 41 回大会, 熊本, 2022 年 11 月
 - 8) 畑中哲生 : High Performance CPR, 第 10 回大阪蘇生アカデミー, 大阪, 2022 年 12 月
 - 9) 金子洋、丸川征四郎、長瀬亜岐、畑中哲生 : 電気ショックは 7 秒後に施行された~AED 内部情報の解析~. 第 50 回日本集中治療医学会学術集会, 京都, 2023 年 3 月
 - 10) 太田邦雄 : 学校心臓検診を通じた突然死予防の取り組み. 第 87 回日本循環器学会学術集会, 福岡市, 2023 年 3 月
- 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.
 - 4) 消防庁 : 令和 4 年版 救急救助の現況. 令和 4 (2022) 年 12 月.
 - 5) Sakamoto T, Morimura N, Nagao K, Asai Y, Yokota H, Nara S, Hase M, Tahara Y, Atsumi T, SAVE-J Study Group. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective observational study. *Resuscitation* 2014 Jun;85(6):762-8.
 - 6) 朝日新聞デジタル記事「買い物中、目の前に倒れた男性 手に取った AED はバッテリー切れ」江戸川夏樹 2022 年 3 月 20 日 17 時 30 分.
<https://www.asahi.com/articles/ASQ3N3J5PQ3MUTIL01W.html> (令和 5 年 5 月 23 日確認)

文 献

- 1) 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)
- 2) 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. 令和 3 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 等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および二次救命処置の適切な普及に向けた研究. 令和 4 (2022) 年 3 月.
- 3) Nakahara S, Tomio J, Ichikawa M, Nakamura F, Nishida M, Takahashi H,

令和2～4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等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および二次救命処置の適切な普及に向けた研究』
分担研究報告書

全国のAEDの販売台数調査と正確なAED設置台数の把握を可能にする体制と手法の検討；
AEDの販売台数と設置台数の全国調査

研究分担者 田邊 晴山 救急救命東京研修所

研究分担者 横田 裕行 日本体育大学大学院保健医療学研究科

研究要旨

（目的）2004年に医療従事者でない一般の市民に対して自動体外式除細動器（以後、「AED」と呼ぶ）の使用が認められたことを契機として、市中へのAEDの設置が開始された。以降、AEDの設置は徐々に拡大し、今や社会の基本的なライフラインとして欠かすことができないものとなっている。このような中、国内においてAEDが何台販売され、何台設置されているかについての統計は我が国の救急医療体制の基本情報として必要なものである。

本研究は、AEDの販売台数と設置台数等を明らかにすることを目的とする。

（方法）AEDの製造販売業者に、令和2～4年（2020～2022）年の次の項目に関するデータの提供について依頼し、得られたデータを分析した。本邦のAED製造販売業者数・年間の販売台数（医療機関、消防機関、PADの別、都道府県別）・耐用期間・廃棄登録台数（PADに限る）・廃棄登録台数

（結果）2022年までおよそ150万台のAEDが販売され、うち市中に設置されるAED（PAD）が84%（128万台）を占める。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、およそ67.5万台である。

（考察・まとめ）AEDの適切な管理の指標となる廃棄台数の捕捉率は59.6%と前年に比べ減少した。捕捉率向上のための取り組みが待たれる。AEDは多数設置されているにも関わらず使用したいとき使われていないというAEDの設置と使用のミスマッチの解消も今後の課題である。

A. 研究目的

2004年に医療従事者でない一般の市民に対して自動体外式除細動器（以後、「AED」と呼ぶ）の使用が認められたことを契機として、市中へのAEDの設置が開始された。以降、AEDの設置は徐々に拡大し、今や社会の基本的なライフラインとして欠かすことができないものとなっている。このような中、国内においてAEDが何台販売さ

れ、何台設置されているかについての統計は我が国の救急医療体制の基本情報として必要なものである。

本研究は、AEDの販売台数と設置台数等を明らかにすることを目的とする。

なお、本調査は経年的に実施している調査が中心となっている。したがって、本報告書についても前年と同様の記載がある。

B. 研究方法

AED の製造販売業者に、次の項目に関するデータの提供について依頼し、得られたデータを分析した。

(調査項目)

- ① 本邦の AED 製造販売業者数
- ② 年間 (2020～2022) 年 1 月～12 月) の AED の販売 (出荷) 台数 (実績ベース)、販売先 (医療機関、消防機関、およびそれ以外の AED (以後「PAD」(Public access defibrillator)) 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 (2022 年中に販売されていたもの) 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”と定義されている¹⁾。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されている。耐用期間と保証期間は一致せず、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)

C. 研究結果

1) AED の製造販売業者数

本邦の AED の製造販売業者数については、平成 16 (2004) 年当初 3 社であったが、徐々に増加し令和 4 年 (2022) 年 1 月現在 7 社となっている。令和 2～4 年年中に新たな業者の参入はなかった。

2) AED の販売台数

・販売台数の累計

平成 16 (2004) 年 7 月から令和 4 年 (2022) 年 12 月末までの AED の販売台数の累計を **図表 1** に示す。

図表 1

AED 販売台数の累計 (19 年間：2004～2022)		
医療機関	207,416	13.7%
消防機関	29,563	2.0%
PAD	1,277,024	84.3%
合計	1,514,003	100%

- ・平成 16 (2004) 年以降の AED の販売台数の累計のこれまでの推移を **図表 2** (文末) に示す。
- ・平成 16 年 (2004) 以降の年間の AED の新規販売台数を **図表 3** (文末) に示す。令和 4 年 (2022) 年中に、91,503 台の PAD が販売された。
- ・令和 4 年 (2022) 年 1 月～12 月の都道府県別の PAD の販売台数を **図表 4** (文末) に示す。

3) AED の耐用期間

AED の製造販売業者によって、わが国で販売されている AED 本体 (2022 年中) の耐用期間を (**図表 5**) に示す。最短 6 年、最長 10.5 年、平均 7.8 年 (単純平均)、最頻値 8 年であった。

図表 5

機器名	耐用期間	2022年販売
カルジオライフ AED-3250	8	○
カルジオライフ AED-3151	8	○
カルジオライフ AED-3150	8	○
カルジオライフ AED-3100	8	○
カルジオライフ AED-3101	10.5	○
カルジオライフ AED-2151	6	○
サマリタン PAD 450P	8	○
ライフパック CR2	8	○
サマリタン PAD 350P	8	○
サマリタン 360P	8	○
ハートスタート HS1+e	8	○
ハートスタート FRx+e	8	○
シーユー S P 1	7	○
アイパッド NF1200	7	○
ZOLL AED Plus	7	○
ZOLL AED 3	8	○
HDF-3500	7	○
RQ-6000	8	○
平均耐用期間（全製品）	7.8	18機種

4) 廃棄登録台数（PADに限る）

- ・各製造販売業者が把握している PAD の廃棄登録台数の合計のこれまでの累計は 307,525 台であった
- ・この一年間の新規の破棄台数の登録は 35,587 台であった。昨年の 60,308 台から大きく減少（-41%）した。

5) 製造販売業者の登録上の設置台数

2)の PAD の累計販売台数から、廃棄登録台数を差し引くと 969,499 台となり、製造販売業者の登録上は、この台数の PAD が市中に存在することになる（図表6）。

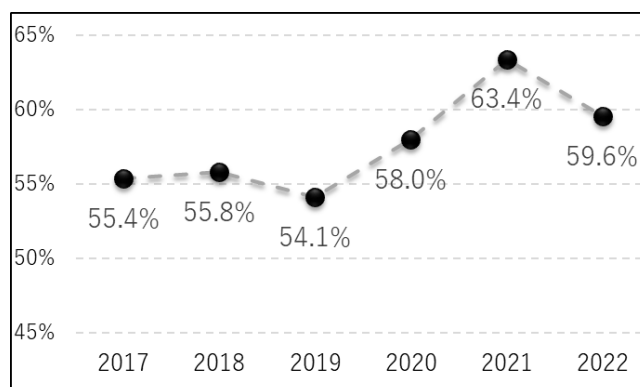
図表 6

製造販売業者の登録上の設置台数	
①PAD 累計販売台数	1,277,024
②うち累計廃棄台数※ (2019年の新規の廃棄登録数)	307,525 35,587
③廃棄の割合（②/①）	24.1%
④販売累計-廃棄累計	969,499

※各製造販売業者が把握しているものに限られている

6) AED の廃棄台数の捕捉率

「AED の廃棄台数の捕捉率」を、「販売され耐用年数を超えた AED のうち、製造販売業者によって廃棄登録された割合」と定義し、次の前提を置き試算した。その結果、AED の廃棄台数の捕捉率は 59.6%であった。昨年の 63.4%より 3.8%低下した。廃棄台数の捕捉率の経年変化を示す（図表7）。



図表 7 廃棄台数の捕捉率の経年変化

<捕捉率の算定の前提>

- 販売された AED は 7年ですべて耐用期間を迎える
- 耐用期間を迎えた AED は、1年以内に廃棄登録される（販売から廃棄登録までに要する期間を 8年と仮定）
- つまり、2014年までに販売された AED（累計販売数 516,135）はすべて廃棄登録の対象となる
- 2021年までの累計廃棄登録台数：307,525 台（前年 271,938 台）
→廃棄 AED の捕捉率

= 307,525 / 516,135 = 59.6% (前年=63.4%)

各製造販売業者別にみると 0%~82%と大きな差があった。

7) 耐用年数からみた設置 PAD 台数の推測

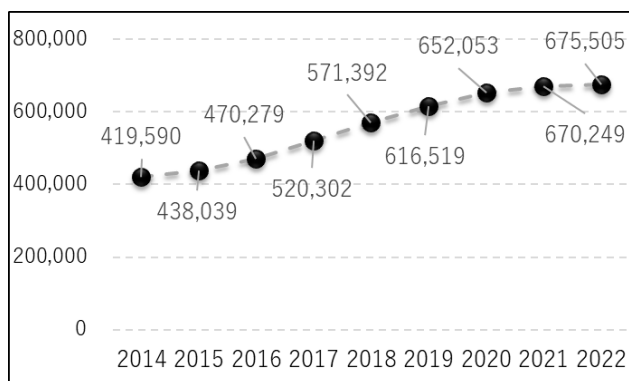
PAD が販売されて破棄されるまでの平均期間を7年とし、2014年までに販売されたものはすべて破棄され、2015~21年までの7年間に販売されたものはすべて設置されていると仮定すると、わが国では、67.6万台が設置されていると推定できる(図表8)。

図表8

設置されている PAD の推測 (耐用年数内(7年)にある PAD)	
(2016~22年の合計)	675,505

耐用年数からみた設置 PAD 台数(推測)の経年推移を図表9に示す。

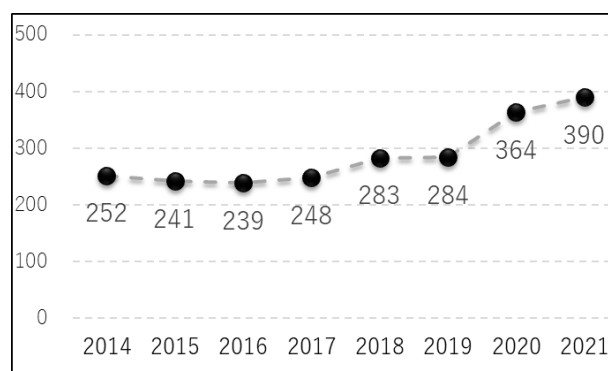
図表9 耐用年数からみた設置 PAD 台数(推測)の経年推移



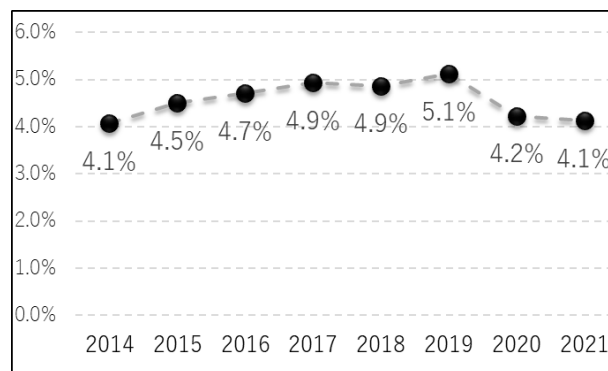
8) PAD の使用頻度

総務省消防庁の「救急・救助の現況」(令和3年度)によれば、PAD によって電気ショックを実施された傷病者数(2021)は1,719人である。2021年に670,249台のPADが設置されていたと想定(昨年度報告)されており、2021年中に、

電気ショックを行うために390台に1台のPADが使用されたと試算できる。台数あたりのPADによる電気ショック実施の推移を図表10に、一般市民が目撃した心原性心停止に一般市民がAEDによって電気ショックを実施した割合の推移を図表11に示す。(※図表11は、総務省消防庁の救急救助の現況のデータのみを用いて作成)



図表10 電気ショック1件あたりに配置されているAED数の推移(年間に何台に一台のAEDが使用(電気ショックを実施)されたか)



図表11 一般市民が目撃した心原性心停止に一般市民がAEDによって電気ショックを実施した割合の推移

D. 考察

1. 年間の販売台数と累計販売台数

PADの年間の販売台数について2021年は過去最大を記録したが、2022年は前年比13%減少した。これまでのPADの累計販売台数はおよそ

128万台に達した。

2. 販売台数と設置台数

販売台数については、日本の AED の全製造販売業者からの一次情報を元に集計したものであり、この数値の信頼度は高いと考えられる。一方で設置台数については、全国的、義務的な登録制度がないため明確な数字は明らかでない。本調査では、耐用年数からみた設置 PAD 台数の推測、つまり販売された AED のうち、耐用年数にあるものはすべて設置されており、耐用年数を過ぎたものはすべて回収されると仮定して試算している。しかし、販売された AED が速やかに市中に設置されるとは限らないし、また耐用年数が過ぎた AED が速やかに回収されない場合もあると想定されるため必ずしも現実の設置台数と一致していない。

より正確な PAD の設置台数の把握のためにはリアルタイムでその設置状況を調査する必要がある。現在、複数の製造販売業者において通信機器の内蔵された AED の販売が進められ、あわせて AED の稼働状況をオンラインで常時管理する仕組みの構築が進められている。すべての AED が通信機器に内蔵されたものに置換されれば全国の PAD の設置状況の把握が可能となるかもしれない。

なお、近年、PAD の耐用年数が徐々に伸びており、現在販売されている機器の単純平均で平均 7.8 年 (+0.3 年)、最頻値 8 年となっている。本年は、前回と同様に PAD の耐用年数を 7 年として算定した。耐用年数の延長が市中への配置に影響してくる 2025 年ごろより、耐用年数による調整を行う必要がある。

3. 廃棄登録の把握

従来から述べているとおり²⁾、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いる。また、

その製造販売業者は、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³⁾。これは、かつて AED をいざ使用しようとした際にバッテリー切れなどによって使用できなかった事例が相次いだ⁴⁾ことを背景にしたものである。AED の製造販売業者は、自社の販売した AED の廃棄台数について、正確な数の把握が求められているといえる。

廃棄台数の捕捉率(販売され耐用年数を超えた AEDのうち、製造販売業者によって廃棄登録された割合)は、今回の調査では 59.6%であった。前年度に比べ 3.8%減少した。廃棄台数の捕捉率は、AED の適切な管理の指標の一つと考えられる中で比較的大幅に減少した。AED の管理者や製造販売業者の管理意識の低下の一端を示している可能性があり、近年でもバッテリー切れ等により AED が使用できない事例が生じている⁵⁾中、捕捉率の動向に留意する必要がある。各製造販売業者間には捕捉率に 2 倍程度(最小 0%、最大 82%の開きがある。低い捕捉率にとどまる製造販売業者の取り組みが待たれる。

4. 廃棄台数の捕捉率向上のための取り組み

製造販売業者による AED の登録管理向上の取り組みの一つとして、機器の廃棄回収スキームの試行が進められている。これは、AED の廃棄を指定の運送業者、指定の場所にて一貫、集約して実施することで AED の廃棄登録と廃棄処理を円滑に確実に実施するため体制づくりを目指すものである。これにより、廃棄登録がなされないまま処分されたり、廃棄登録されたにも関わらず、使用されたり転売されたりする事象を未然に防ぐことができる。

2020 年の一社での試行を経て、2021~2022 年には複数社の AED の回収が共同事業として行われた。AED が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おり、製造販売業者には

適切な管理が求められる中、前向きに必要な取り組みであるといえる。次年度以降に、さらにそれが広がり AED の製造販売業者全社が参加するようになれば廃棄登録がより確実に行われる体制が構築できる。

全社への発展には、その費用負担が大きな課題となる。自動車や家電等の廃棄等に倣えば、AED の購入者が負担を求めることになる。その場合は自動車リサイクル法のように購入時の事前の納付が望ましいであろう。いずれにしろ、購入者の理解が重要となる。AED が適切に管理されていないといざというときに AED が適切に作動しない状況の原因となる。その点などについて購入者説明し理解を求める必要がある。

5. AED の設置と使用のミスマッチ

図表 10 のとおり 390 台のうち一台の AED が 1 年間で 1 回、電気ショックのために使用されている。これは、わが国の 1 台の AED は平均 390 年間に 1 度使用される頻度であることを意味する。

一方で、令和 4 年版救急救助の現況によれば、2021 年中に一般市民が心原性心肺機能停止の時点を目撃した傷病者は 26,500 人であるが、そのうち市民によって電気ショックが行われたものは 1,096 人 (4.1%) にとどまる。電気ショックには至らないものの電極パッドが張られるなどして AED が使用されたものも含めると、過去の報告⁶⁾ などからすると約 6,000 人に AED が用いられたと考えられるが、これは心原性心停止のおよそ 8 割で AED が使用されていないことを意味する。AED の設置数は増加しているにも関わらず、使用すべきときに使われていないという AED の設置と使用のミスマッチの解消が今後の課題となる。

E. 結論

これまでおよそ 150 万台の AED が販売され、

うち市中に設置される AED (PAD) が 84% (128 万台) を占める。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、およそ 67.5 万台である。AED の適切な管理の指標となる廃棄台数の捕捉率は 59.6% と前年に比べ減少した。低い捕捉率にとどまる製造販売業者の取り組みが待たれる。AED は多数設置されているにも関わらず使用したいとき使われていないという AED の設置と使用のミスマッチの解消も今後の課題である。

本調査は経年的なデータの積み重ねが重要と考えており、前年度に実施した調査を元に調査、報告している。したがって、報告書についても前年と同様の記載がある。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・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

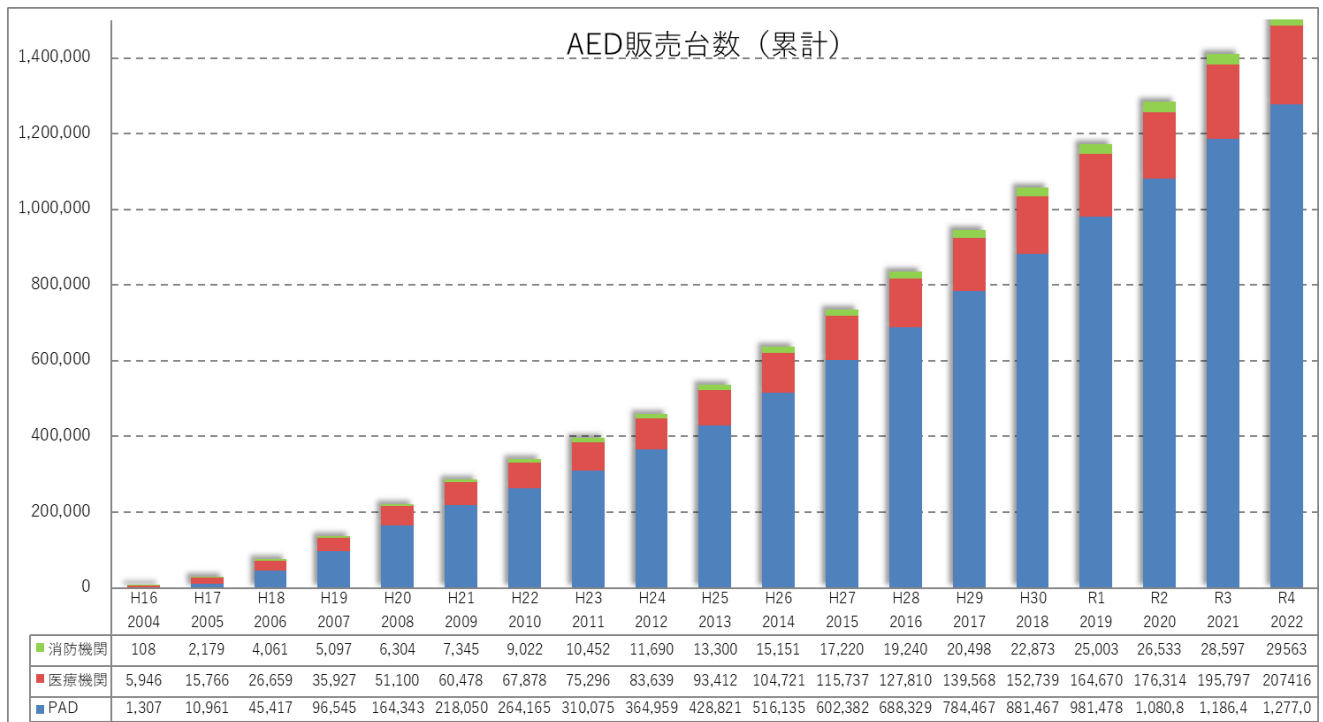
文 献

- 1) 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部会「医療機器「耐用期間」の自主基準 (改定版)」平成 29 年 7 月 27 日
- 2) 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 (令和 5 年 5 月 23 日確認)
- 3) 厚生労働省「自動体外式除細動器 (AED) の適切な管理等の周知等について (依頼)」平成

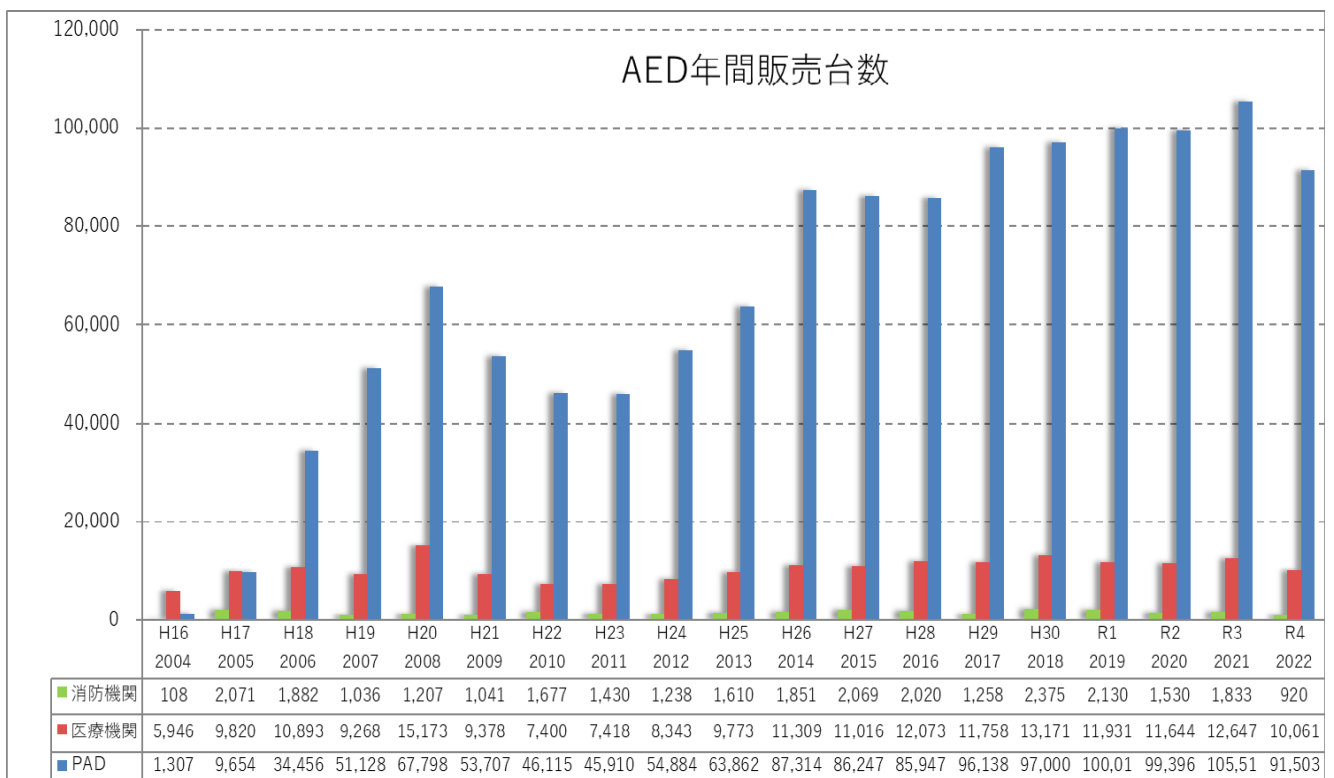
22年5月7日

- 4) AEDの課題 使うべきとき使えない！？ | 健康 | NHK 生活情報ブログ:
NHK<https://www.nhk.or.jp/seikatsu-blog/400/193639.html> (令和5年5月23日確認)
- 5) 朝日新聞デジタル記事「買い物中、目の前に倒れた男性 手に取った AED はバッテリー切れ」江戸川夏樹 2022年3月20日 17時30分
<https://www.asahi.com/articles/ASQ3N3J5PQ3MUTIL01W.html> (令和5年5月23日確認)
- 6) 東京消防庁「救急活動の現況 令和3年(2021年)」
<https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/hp-kyuukan/katudojitai/R03.pdf> (令和5年5月23日確認)

図表 2 AED の販売台数の累計の年次推移



図表 3 年間の AED の新規販売台数の年次推移



図表4 都道府県別のPADの販売台数 (令和4年(2022)年1月~12月)

北海道	3,913
青森	713
岩手	820
宮城	1,482
秋田	665
山形	750
福島	1,353
茨城	1,886
栃木	1,174
群馬	1,579
埼玉	4,323
千葉	3,678
東京	10,153
神奈川	4,854
新潟	1,733
富山	646
石川	779
福井	705
山梨	819
長野	1,666
岐阜	1,863
静岡	2,612
愛知	5,987
三重	1,196

滋賀	977
京都	1,295
大阪	5,527
兵庫	4,310
奈良	838
和歌山	793
鳥取	498
島根	702
岡山	1,050
広島	1,820
山口	818
徳島	782
香川	780
愛媛	1,348
高知	705
福岡	3,531
佐賀	527
長崎	887
熊本	1,225
大分	943
宮崎	786
鹿児島	998
沖縄	994
総計	91,503

令和2～4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等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および二次救命処置の適切な普及に向けた研究』
分担研究報告書

個人情報保護法令を踏まえたAED内部に残された情報の取り扱いに関する研究

研究分担者 田邊 晴山 救急救命東京研修所

研究協力者 湯浅 壘道 明治大学公共政策大学院ガバナンス研究科

研究要旨

<目的>

傷病者の救命のためにAEDを使用した場合には、AED機器内部に、傷病者の心電図情報や周辺音声情報が記録される。これらAEDに残された情報について、その管理者は誰なのか、個人情報保護法などの観点からそれをどのように扱うのが適切なのかについて明らかになっておらず、有効に活用されていないのが現状である。

このような状況を踏まえて、AEDの内部に残された情報の取り扱いのあり方について明らかにすることを目的とした。

<方法>

個人情報や情報セキュリティについての専門家に、AEDの機器の現状、救急蘇生法の概要、傷病者が心停止に陥った場合の一般的な対応手順などについて説明した上で、その専門家との会議形式の議論でAEDの内部情報の適切な取り扱いについてとりまとめた整理した。

<結果>

AEDの管理者（設置者）が、機器に残された情報を収集・保有している者として個人情報保護法令上の個人情報取扱の責任を負う者となる。AEDの管理者（設置者）から第三者への音声情報の提供について、管理者（設置者）が、個人情報を含む可能性のある音声情報を、第三者（製造販売業者など）へ提供するにはその個人から了解を得るのが基本である（個人情報保護法23条）。ただし、その本人の利益（生命、身体）になる場合には、本人の同意を得ることが困難であるならそれなしで提供可能である（個人情報保護法23条1項2号）。したがって、個人情報に該当する情報でも、治療にあたる医師からの要請があれば、傷病者を治療する医療機関に提供することは可能である。また、公衆衛生の向上のために特に必要がある場合であって、本人の同意を得ることが困難であるときも、個人の了解なく情報提供可能である（23条1項3号）。AEDが適切に使用されたか、機器が正常に作動したかについての検証は、「公衆衛生の向上のため」に該当すると考えられる。ただし、プライバシー情報を含むこともあり、その取扱いには十分に留意する必要がある。

<結論>

救命のためにAEDを使用した場合の、AED機器内部に残された心電図情報、音声情報などについて、個人情報保護法令上の適切な取り扱いについて明らかにした。

A. 研究目的

傷病者の救命のためにAEDを使用した場合には、AED 機器内部に、傷病者の心電図情報が記録される。この情報は、AED が適切に作動したかどうかの検証や、医師が入院後の傷病者の治療方針を考える上での重要な資料となる。またAED の機種によっては AED 使用時の周辺音声を録音し、内部に保存している。この情報は、例えば、救助者がどのように救急蘇生法を実施したかを明らかにし、それはより良い救急蘇生方法や講習方法の検討に有用な資料となる。

しかし、これらAEDに残された情報について、その管理者は誰なのか、個人情報保護法などの観点からそれをどのように扱うのが適切なのかについて明らかになっておらず、有効に活用されていないのが現状である。

このような状況を踏まえて、AED の内部に残された情報の取り扱いのあり方について明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

個人情報や情報セキュリティについての専門家に、AED の機器の現状、救急蘇生法の概要、傷病者が心停止に陥った場合の一般的な対応手順などについて説明した上で、その専門家との会議形式の議論でAED の内部情報の適切な取り扱いについてとりまとめ整理した。

C. 研究結果

AED の内部情報の適切な取り扱いについて、次のようにとりまとめ整理した。

1. AED に残された情報の整理について

1) 心電図情報

心電図情報だけでは個人情報、プライバシー情報のいずれにも通常は該当しない（ただし、医療・介護関係事業者における個人情報の適切な取扱いのためのガイダンス（平成 29 年 4 月 14 日

通知、同年 5 月 30 日適用、令和 2 年 10 月 9 日改正）では医療介護関係事業者に責務を追加していることには留意が必要）。

2) 音声情報

音声に残された情報は個人を特定することが可能であるときには個人情報に該当する場合がある。

個人情報に該当しなくても、プライバシー情報に該当する場合がある。

2. 情報の管理者と該当する個人情報保護法令について

AED の管理者（設置者）が、機器に残された情報を収集・保有している者として個人情報保護法令上の個人情報取扱の責任を負う者となる（監視カメラ、ドライブレコーダーなどと同じ整理となる）。機器に残された情報について、AED の製造販売業者は第三者となる（リースの場合は、業務委託となるのか等、契約による）。

(1) 市役所、その市が設置する地方独立行政法人等の施設の AED の情報：その市の個人情報保護条例に従う

(2) 財団や民間が管理する AED の情報：個人情報保護法に従う（財団や民間企業が個人情報保護法上の個人情報取扱事業者となる）

3. AED の機器による情報の収集について

設置者は、個人情報にあたる可能性のあるデータを適切な方法で収集する必要がある。

1) 心電図情報

機器の性質上、心電図情報が収集されるのは理解できるものであり、機器が心電図情報を収集すること自体は通常問題とならない。

2) 音声情報

機器が音声情報を収集するとは一般に理解されているとはいえない。音声情報を収集することを機器に明記するなどの対応を検討する必要がある可能性がある。

4. AEDの管理者（設置者）から第三者への音声情報の提供について

- ・管理者（設置者）が、個人情報を含む可能性のある音声情報を、第三者（製造販売業者など）へ提供するにはその個人から了解を得るのが基本である（個人情報保護法 23 条）。
- ・ただし、その本人の利益（生命、身体）になる場合には、本人の同意を得ることが困難であるならそれなしで提供可能である（個人情報保護法 23 条 1 項 2 号）。したがって、個人情報に該当する情報でも、治療にあたる医師からの要請があれば、傷病者を治療する医療機関に提供することは可能である。
- ・公衆衛生の向上のために特に必要がある場合であって、本人の同意を得ることが困難であるときも、個人の了解なく情報提供可能である（23 条 1 項 3 号）。AED が適切に使用されたか、機器が正常に作動したかについての検証は、「公衆衛生の向上のため」に該当すると考えられる。ただし、プライバシー情報を含むこともあり、その取扱いには十分に留意する必要がある。
- ・いずれにしても設置者の判断（責任）で、第三者（製造販売業者など）へ情報提供が行われることになる。情報提供を円滑に行うために、AED の販売時に情報提供についてあらかじめ取り決めを行うのは有用であろう。提供するのではなくデータの分析等を委託する場合は、業務委託となり、業務委託先の監督義務が生じる。
- ・個人情報保護条例には、救急搬送などを想定して当該規定があることが多いので、民間事業者と同様に提供が可能と考えられるが、審議会への諮問を義務づけている場合等もあり当該条例の規定に従う必要がある。

5. 個人情報の提供の記録

民間事業者の場合は個人情報の提供を行った場合には、提供する側とされる側で記録を残す必要がある（個人情報保護法 25 条、26 条）。市などの公的機関から提供する場合については、条例

の規定による。

D. 考察

AED の機器の利用の際には、AED の設置者、傷病者、AED の使用者（救助者）などが関係しており、AED 内部に残された心電図情報や音声情報の管理者が誰にあるのか必ずしも明確となっていなかった。市中に設置されている監視カメラ、ドライブレコーダーなどに残された録画情報などの取り扱いと同様に考えれば、AED の管理者（設置者）が機器に残された情報を収集・保有している者として個人情報保護法令上の個人情報取扱の責任を負う者となることが明らかになった。

また、AED の管理者（設置者）が、AED に残された傷病者や使用者などの個人情報を含む可能性のある情報を、第三者（製造販売業者など）へ提供するには、その個人（傷病者など）から了解を得るのが基本となるものの、心電図情報などが、傷病者の利益（生命、身体）になる場合には、傷病者の同意を得ることが困難であるならそれなしで提供可能であることがわかった。

さらに、AED が適切に使用されたか、機器が正常に作動したかの検証など、公衆衛生の向上のために特に必要がある場合であって、本人の同意を得ることが困難であるときも、個人の了解なく情報提供可能であることがわかった。この場合、その情報を取り扱う目的が公衆衛生の向上のために必要であることが第三者からも明確になるように示す必要がある。

ただ、傷病者の利益になる場合でも、公衆衛生の向上のために特に必要がある場合であっても、個人情報は十分に慎重に取り扱う必要があり、AED の内部情報を取り扱う者には十分な留意が求められる。

E. 結論

救命のために AED を使用した場合の、AED 機器内部に残された心電図情報、音声情報などについて、個人情報保護法令上の適切な取り扱いについて明らかにした。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・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

救助者が使用したAED内部情報（心電図記録）の解析；
AED内部記録情報を通じた市民救助者のAED取り扱い状況

研究分担者 丸川征四郎 吹田徳洲会病院集中治療センター
畑中 哲生 救急救命九州研修所
研究協力者 金子 洋 日本赤十字社愛知医療センター名古屋第一病院
長瀬 亜岐 おひさまクリニック西宮

研究要旨

市民救助者が院外心停止に対する心肺蘇生処置において使用したAEDの内部記録情報を解析することで市民のAED取り扱い状況を明らかにし、AEDの普及啓発ならびにAEDの改良に資する新たな情報を提供することを目的として研究を実施した。

1. 市民救助者が電気ショックを行うまでの時間

2004年12月・2020年9月に市民救助者がAEDを使用した心肺蘇生事例（3,469事例）のAED内部記録情報を抽出し、AEDが電気ショック適応と判定した事象を含み、かつ心電図記録及び操作記録（イベントログ）に欠損等がない1,582事例を対象として、AEDが電気ショック可能な状態となってから救助者が電気ショックを行うまでの所要時間とその分布状況を解析した。対象の1,582事例において、AEDが電気ショック適応と判定した3,027事象が含まれており、そのうち78.4%（2,373事象）で電気ショックが施行された。AEDが電気ショック可能となってから市民救助者が電気ショックを施行するまでの所要時間の中央値（四分位範囲）は、7(6-9)秒で、最小値は0秒、最大値は30秒であった。AEDが電気ショック可能状態を内部放電によって取り消した事象は590事象（19.5%）であった。救命率を向上させるには、電気ショックを施行するまでの所要時間を短縮する方策が必要であり、ショックボタンが即座に押されなかった理由や内部放電に至った理由を明らかにしてAEDの改良や市民への教育プログラム改善につなげる必要がある。

2. 市民救助者はAEDのメッセージに従って適正に電気ショックを施行しているか

上記3,469事例からAED内部記録情報を抽出し、胸郭インピーダンスの連続記録が存在する機種における1,008事例を解析対象とし、心電図解析中および心電図解析後の電気ショックあるいは内部放電までの期間に胸骨圧迫を含む身体接触の有無を評価した。[1] 自動心電図解析が実行された5,373事象において、心電図解析が「適正に完了（救助者が身体接触等で心電図解析を妨害しなかった）」した事象は65%（3,497事象）、心電図解析が何らかの原因で「延長した」ため適正に完了したと見做せない事象が29.5%（1,584事象）であった。残る5.4%（292事象）では、身体接触（胸骨圧迫を含む）、パッド外れ、電源切断などが原因で心電図解析が「中断された」と評価された。[2] 救助者が電気ショックを施行した888

事象において、2 事象（0.2%）では救助者が胸骨圧迫を継続していた。[3] AED が電気ショック適応と判定した 1,104 事象のうち、19.6%（216 事象）では救助者が電気ショックを施行されておらず、そのうち 43.5%（94 事象）では救助者が胸骨圧迫を継続し、15.7%（34 事象）では電極パッド外れ、電源切断があった。[4] 心電図記録の目視判断で電気ショック適応である 1,010 事象のうち、AED の解析で電気ショック非適応と判断されたものが 1 事象あり、この事象では解析中に救助者が胸骨圧迫を行っていた。[5] 心電図記録の目視判断で電気ショック非適応である 4,071 事象のうち、AED の解析で電気ショック適応と判断されたものが 2.3%（95 事象）あり、そのうち胸骨圧迫や身体接触等によるものが 92.6%（88 事象）であった。[6] 心電図解析が適正に行われた（救助者が身体接触等で心電図解析を妨害しなかった）事象の割合と、適応の場合に電気ショックが実施される割合は、心電図解析を繰り返すに従って低下する傾向を認めた。以上より、AED の心電図解析時には胸骨圧迫を中断し、電気ショック施行まで傷病者に触れないことが指導されているが、市民救助者は AED のメッセージに従って行動していないことが明らかとなった。市民救助者による心肺蘇生の実施や AED 操作の検証を継続的に実施し、集積したデータに基づいて啓発の方法や AED の改良を提言できる仕組みづくりが望まれる。

A. 研究目的

当研究の目的は、市民救助者が院外心停止に対する心肺蘇生処置において使用した AED の内部記録情報を解析することで、市民の AED 取り扱い状況を明らかにし、AED の普及啓発ならびに AED の改良に資する新たな情報を提供することである。

B. 研究方法

1. 市民救助者が電気ショックを行うまでの時間（R2 年度）

対象：2004 年 12 月から 2020 年 9 月までの間に市民救助者が AED を使用した心肺蘇生事例（3,469 事例）の AED 内部記録情報を抽出し、AED が電気ショック適応と判定した事象を含み、かつ心電図記録及び操作記録（イベントログ）に欠損等がない 1,582 事例を分析対象とした。なお、これらには B 社製 AED および C 社製 AED を使用した事例が混在している。

方法：AED が電気ショック可能な状態となつてから救助者が電気ショックを行うまでの所要

時間とその分布状況を、心電図波形、および AED 操作履歴（イベントログ）に印字されている心電図解析開始、電気ショック適応、電気ショック、内部放電を用いて解析した。

2. 市民救助者は AED のメッセージに従って適正に電気ショックを施行しているか（R3-4 年度）

対象：3,469 事例から AED 内部記録情報を抽出し、C 社製 AED について、心電図記録が欠損しているなど記録が不完全な事例を除いた 1,008 事例を解析対象とした。これらの解析は、電源投入から電源切断までの間に自動心電図解析によって AED が電気ショック適応と判定した事象が①含まれる 569 事例（R3 年度）と②含まれない 439 事例（R4 年度）に分けて実施した。なお、研究対象を C 社製に限定した理由は、B 社製には胸郭インピーダンスの連続記録が存在しないため正確な解析が行えないためである。

方法：心電図解析中および心電図解析後の電気ショックあるいは内部放電までの期間（このシー

クエンスの途中で中断したものを含め、この期間の経過を事例と区別するために「事象」と呼ぶ)に胸骨圧迫を含む身体接触の有無を全ての事象について評価した。

胸骨圧迫を含む身体接触有無の評価方法は、抽出した各事象について筆者らが個別に解析し、その解析結果を全員が参加する評価会議に掛け、最終的な判断を得た。

C. 研究結果

1. 市民救助者が電気ショックを行うまでの時間 (R2 年度)

1,582 事例には、AED が電気ショック適応と判定した 3,027 事象が含まれていた。そのうち、2,373 事象 (78.4%) で電気ショックが施行された。AED が電気ショック可能となってから市民救助者が電気ショックを施行するまでの所要時間の中央値 (四分位範囲) は、7 (6-9) 秒で、最小値は 0 秒、最大値は 30 秒であった。

AED が電気ショック可能状態を内部放電によって取り消した事象は 590 事象 (19.5%) であった。

2. 市民救助者は AED のメッセージに従って適正に電気ショックを施行しているか (R3-4 年度)

C 社製 AED の 1,008 事例の AED 内部記録情報を対象に下記の項目について解析した。

1) AED の音声ガイドに対する救助者の行動

(1) 心電図解析中における救助者の行動

自動心電図解析が実行された事象は 5,373 事象であった。これらは、次の 3 つのカテゴリーに分類できた。①心電図解析が「適正に完了 (救助者が身体接触等で心電図解析を妨害しなかった)」した事象は 3,497 事象 (65%) であった。心電図解析が「適正に完了」しなかった事象

1,876 事象のうち、②心電図解析が何らかの原因で「延長した」ため適正に完了したと見做せない事象は 1,584 事象 (29.5%) であった。③残る 292 事象 (5.4%) では、身体接触 (胸骨圧迫を含む)、パッド外れ、電源切断などが原因で心電図解析が「中断された」。

(2) 電気ショックを施行した事象における救助者の行動

救助者が電気ショックを施行した事象は 888 件であった。このうち、2 事象 (0.2%) では救助者が胸骨圧迫を継続していた。この際に、救助者が感電したか否かは AED 内部記録情報では不明である。

(3) AED が電気ショック適応と判定したが、電気ショック未実施における救助者の行動

AED が電気ショック適応と判定した 1,104 事象のうち、216 事象 (19.6%) では救助者が電気ショックを施行しなかった。そのうち、94 事象 (43.5%) では、救助者が胸骨圧迫を継続しており、88 事象 (40.7%) では、心電図、胸郭インピーダンスに胸骨圧迫や身体接触等に伴う変化を認めなかった。これらの電気ショックボタンが押下されなかった理由は AED 内部記録情報では不明である。また、34 事象 (15.7%) では電極パッドが外れた・外した、または AED の電源が切断されていた。この事象の多くは内部記録情報の最後尾で認めた。

2) AED の心電図解析能

(1) 目視で電気ショック適応、AED が電気ショック非適応と判定した事象における救助者の行動

著者らが目視で心電図波形が電気ショック適応と判断した 1,010 事象のうち 1 事象 (0.1%) では AED が電気ショック非適応と判定していた。この事象では解析中に救助者が胸骨圧迫を行っていた。

(2) 目視で電気ショック非適応、AED が電気ショック適応と判定した事象における救助者の

行動

著者らが目視で心電図波形が電気ショック適応ではないと判断した 4,071 事象の内、95 事象 (2.3%) では AED が電気ショック適応と判定していた。これら事象で、AED が電気ショック適応と判定 (誤判定) した要因は、胸骨圧迫や身体接触等によるもの 92.6% (88/95)、充電中に心電図波形が変化したもの 3.2% (3/95) であった。4 事象では救助者による胸骨圧迫や身体接触、充電中の心電図変化等が認められず、正常に心電図解析が完了し電気ショック適応と判定したが、著者らは目視で電気ショック適応ではないと判断した。

(3) 適正に心電図解析が実行され、電気ショックが実施された割合の経時的変化

AED による心電図解析が適正に行われた (救助者が身体接触等で心電図解析を妨害しなかった) 事象の割合は、心電図解析を繰り返すに従って低下する傾向を認めた。また、電気ショック適応と判定された事象のうち、救助者が電気ショックを施行する割合にも、同様の傾向を認めた。

D. 考察

1. 市民救助者が電気ショックを行うまでの時間

市民救助者が電気ショックを行うまでの時間分布が、多数事例の集計で示されたのは当研究が初めてである。心肺蘇生率を向上させるには、平均時間 7 秒をもっと短縮する方策、分布曲線を左方へ押しやる方策が必要である。最近、我が国に導入されたオートショック AED¹⁾は、その解決策の一つであるが、電気ショック可能となってから自動電気ショック実行までの時間は 7 秒を超えている機種もあるので、さらに改良が望まれる。オートショック AED が広く普及するには時間がかかると考えられることから、ショックボタンが即座に押されなかった理由や内部放電が行われた理由を明らかにすることは、AED の改良や市

民への教育プログラム改善に寄与すると考えられ、今後の課題である。

2. 市民救助者は AED のメッセージに従って適正に電気ショックを施行しているか

周知のごとく「救急蘇生法の指針」²⁾には、自動心電図解析が始まれば胸骨圧迫を中断し、電気ショック施行まで傷病者に触れないことと明記されている。しかし、救助者は期待の通りには行動していないことが明らかとなった。この事実は電気ショックの施行が遅れることや施行されないことにつながるので、改善のために効果的な対策が必要である。救助者が胸骨圧迫を継続するなど心電図波形に歪み (ノイズ) が生じて、AED が心電図解析を中断する (29.5% (1,584/5,373))、電気ショック適応の事象で電気ショックが施行されない (19.6% (216/1,104))、ノイズを電気ショック適応と判定 (誤判定) した事象 (88 事象) が確認された。また、2 事象で電気ショックを施行した際に、救助者が傷病者に触れていた。救助者が AED の音声メッセージ等を認識できなかった、AED の操作が正しくなかったかなどが要因として推測され、その実態の解明が必要である。

当研究の解析結果を欧州からの報告³⁾⁴⁾と比較すると、救助者が電気ショックを施行しなかった割合や心電図解析中に胸骨圧迫が実施されたことによる心電図解析の延長や中止の割合は、当研究結果が明らかに高い。この要因として、救助者に対する一次救命処置教育の質や頻度の違い、使用されている AED 機種の違い、さらには救急医療体制の違いなどが考えられ、これも今後の課題である。

救助者は、心電図解析を重ねる毎に、落ち着きを取り戻し、AED の音声メッセージ等に従い適正な心電図解析と適正な電気ショックの割合が増えると予測されるが、実際には心電図解析を重ねる毎に、これらの割合は低下している。救助者

は心拍再開が得られない事態によって心理的に
圧迫され、絶え間ない胸骨圧迫に集中し、AED
が発する音声メッセージや画面メッセージに従
うことができなくなったのかも知れない。

AED 内部記録情報の解析によって市民の
AED 取り扱い状況から市民の心肺蘇生の実施状
況の一端を知ることができた。病院外心停止傷病
者の救命率向上を図るために、研究者が AED 内
部記録情報を入手して、救助者による心肺蘇生法
や AED 操作の検証を行い、集積したデータに基
づいて啓発の方法や AED の改良を提言できる仕
組みづくりが望まれる。

E. 結論

3,469 事例の AED 内部記録情報を解析した。
この AED 内部記録情報の解析によって、市民救
助者の AED 使用状況について新たな客観的デー
タを得ることができた。この結果は、AED の普
及啓発ならびに AED の改良の方向性を示唆する
可能性がある。今後、AED 内部記録情報を収集・
解析し公衆衛生の向上に資するシステムの発展
を期待したい。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 丸川征四郎、金子洋、畑中哲生、長瀬亜岐、
坂本哲也：我が国におけるオートショック
AED の導入と課題.蘇生 41(1);1-6,2021
- 2) 金子洋、長瀬亜岐、丸川征四郎：AED のさ
らなる活用に関する“わかっていないこと”.
救急医学 46(9);1027-1033,2022
- 3) 畑中哲生：機械式 CPR 装置に関する“わか
っていかいこと”,救急医学 46(9);1057-1060,
2022
- 4) 丸川征四郎：トピックス新しい AED—オート
ショック AED への期待.医学のあゆみ 282
(12)：1089-1890,2022.
- 5) 丸川征四郎、金子洋、長瀬亜岐、畑中哲生：

商業ベースで行われた AED の使用事後調査
資料の解析.日本臨床救急医学会雑誌 25(6)：
907-9015,2022

- 6) 丸川征四郎：新しい AED—オートショック
AED への期待.救急救命 25(2)：14-16,2023
- 7) 畑中哲生：院外心停止の治療戦略：早期搬送
VS 現場滞在.救急救命 25(2)：17-19,2023

2. 学会発表

- 1) 畑中哲生：フルオート AED の導入と課題.日
本蘇生学会第 39 回大会，東京，2020 年 11
月
- 2) 畑中哲生：効果的な心肺蘇生とそのエビデン
ス. 第 49 回日本集中治療医学会学術集会，
仙台，2022 年 3 月
- 3) 丸川征四郎：(ランチョンセミナー) オートシ
ョック AED の利点と普及の在り方. 第 25 回
日本臨床救急医学会，大阪，2022 年 5 月
- 4) 丸川征四郎：(ランチタイム特別セミナー) オ
ートショック AED—新しい AED 導入意義
と展望. 第 7 回日本救護救急医学会，東京，
2022 年 10 月
- 5) 金子洋、畑中哲生、長瀬亜岐、丸川征四郎：
市民の心肺蘇生は正しく行われているか
—AED 内部情報からみたバイスタンダーの行
動. 日本蘇生学会第 41 回大会，熊本，2022
年 11 月
- 6) 畑中哲生：High Performance CPR, 第 10 回
大阪蘇生アカデミー，大阪，2022 年 12 月
- 7) 金子洋、丸川征四郎、長瀬亜岐、畑中哲生：
電気ショックは 7 秒後に施行された—AED
内部情報の解析—。第 50 回日本集中治療医
学会学術集会，京都，2023 年 3 月

G. 知的財産権の出願・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

文 献

- 1) 丸川征四郎、金子洋、畑中哲生、長瀬亜岐、坂本哲也：我が国におけるオートショック AED の導入と課題. 蘇生 41(1);1-6.2021
- 2) 日本救急医療財団心肺蘇生委員会監修：改訂 6版 救急蘇生法の指針 2020(医療従事者用). へるす出版, 東京, 2022
- 3) Zijlstra JA, Bekkers LE, Hulleman M, et al. Automated external defibrillator and operator performance in out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2017;118: 140-6
- 4) Derkenne C, Jost D, Haruel PA, et al. Insufficient quality of public automated external defibrillator recordings in the greater Paris area, a descriptive study. Emerg Med J 2020;37:623-8

令和2～4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等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および二次救命処置の適切な普及に向けた研究』
分担研究報告書

BLS実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムに関する研究

研究分担者 西山 知佳 京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻
クリティカル看護学分野 准教授
研究協力者 石見 拓 京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 予防医療学分野 教授
西岡 典宏 京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 予防医療学分野 特定助教
小野寺隆太 京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 予防医療学分野 大学院生

研究要旨

市民救助者による心肺蘇生（Cardiopulmonary resuscitation: 以下 CPR）や自動体外式除細動器（Automated external defibrillator: 以下 AED）の使用を増やすためには、①市民救助者の救命意欲を高め行動を促す、②CPR 講習会を受講する機会を増やす、③テクノロジーを活用し市民救助者を心停止現場への招集することが JRC 蘇生ガイドライン 2020 で提唱されている。

研究①では、②CPR 講習会を受講する機会を増やすことをテーマに学校教育での CPR 教育に関する調査を行った。卒業要件に CPR や AED に関する教育が含まれたりしたとしても 100%の実施には至っておらず、生徒への CPR の実施状況は 28.4%～77.0%と国や地域によってばらつきがあった。生徒への AED の指導状況に関しては、6.0%～63.0%と CPR の指導同様にばらつきがみられた。AED の指導に関しては CPR と AED が必ずしも一緒になっているわけではないことも明らかになった。

教育の機会を増やすことに加え、①市民救助者の救命意欲を高め行動を促す方法を検討することも重要である。心停止現場で CPR の実施や AED の使用を妨げる要因は様々あり、救助者がパニックに陥ること、心肺蘇生が行えない環境などコントロールできないものもあるが、市民にあらかじめ情報を伝えることで対応できるものもあるのではないかと考える。

研究②では、CPR 講習会を受講した 18 歳以上の市民を対象に、倒れた人との関係性（身近な人／知らない人）および性別ごとに救命行動の実施をためらう程度、講習会の後でも救命行動の実施へのためらう理由を明らかにすることを目的とした。倒れた人が知らない人の場合、講習会直後であったとしても、倒れた人が身近な人の場合と比べ救命行動を行わないと回答した人の割合が多かった。救命処置の実施をためらう理由について講習会前は、対象者（回答者）の性別によらず「手技への不安」を挙げる人が一番多かったが、講習会後は、男性は「責任を問われる可能性」、女性は引き続き「手技への不安」を挙げていた。救命処置のうち、胸骨圧迫や AED の使用について男性（回答者）は、倒れた人が知らない女性の場合（23.5%と 27.4%）、倒れた人が男性の場合（7.8%と 10.4%）と比べて、これらの救命処置の実施をためらうと選択した人の割合が多かった。救命処置の実施を促す講習会の内容の見直し、社会への情報発信、社会・文化の醸成が必要である。

A. 研究目的

【研究①】

国や州・地域の法により学校教育（小学校から高等学校）の授業科目で心肺蘇生（Cardio pulmonary resuscitation: 以下 CPR）や自動体外式除細動器（Automated external defibrillator: 以下 AED）に関する教育が必須項目と位置づけられている国や地域において、どの程度これらの指導がなされ、その教育の評価されているのかを文献レビューによって明らかにする。

【研究②】

心肺蘇生講習会を受講した市民を対象に、講習会前後で質問紙を用い、倒れた人との関係性および性別ごとに救命行動の実施をためらう程度を明らかにする。

B. 研究方法

【研究①】

1) 研究デザイン

文献レビューおよびインタビュー

2) 方法

① Key question

今回以下の研究疑問を設定して既存の研究がどの程度あるのかを評価した。国や州・地域の法により、学校教育（小学校から高等学校）の授業科目で CPR 教育が必須項目と位置づけられている国や地域を対象に、その実態を明らかにする。

② Search methods and identification of studies

MEDLINE Ovid（1946 to 2 November 2020）；検索日 2020 年 10 月 8 日）に関連する検索語を組み合わせる検索を行った（検索式は表 1 参考）。

③ Criteria for considering studies for this review

今回の研究では、その国の法律などで CPR 教育を行うことが取り決められ学校の授業科目として取り組まれた CPR の教育について定量的に評価された研究を対象とした。

学校は、小学校、中学校、高校と定義した。年齢や義務教育期間は各国の教育システムにより異なること、また飛び級制度を設けている国では、学年と年齢が異なることも考えられたので、CPR の指導が実施された場が学校であったものを対象とした。具体的な介入（教育方法）、研究デザイン、アウトカムについては厳密な制限を設けなかった。今回の検討では、①英語以外の言語で出版されているもの、②全文の取得ができないもの、③研究目的で児童や生徒へ CPR を行って評価しているものは対象外とした。

④ Data extraction and charting

一次スクリーニングではタイトル及びアブストラクトを、二次スクリーニングでは抄録を、三次スクリーニングとしては本文を確認して、今回のレビューに該当する否か検討して文献を選択した。その後、選択した論文から①著者、②発行年、③国、地域、④対象、サンプルサイズ、⑤方法、⑥主な結果を抽出した。また該当した論文を報告している国、地域が定めている法律の内容をまとめた。

⑤ インタビュー

ノルウェー蘇生協議会のメンバーの Dr.Trond Nordseth（ノルウェー大学）と Zoom ミーティングを行い、Rogaland（ノルウェー南西部）地域の 5 つの高校で、現在試みられている CPR 教育に関して情報収集を行った。

【研究②】

1) 研究デザイン

質問紙を用いた横断研究

2) セッティング

2022 年 11 月～2023 年 3 月までに京都大学、豊中市消防局、公益財団法人日本 AED 財団が、

対面またはオンラインで行っている心肺蘇生講習会とした。

3) 対象者

① 選択基準

心肺蘇生講習会に参加した 18 歳以上の市民。なお、対象者の年齢の上限は設けない。また講習会の時間、講習会に含まれた指導内容、講習会の実施形態（対面、オンライン）も問わない。

② 除外基準

医療の国家資格を有するもの

4) 調査項目

① 基本項目：講習会前のみの調査項目

年齢、性別、医療資格所有の有無、心肺蘇生実施の経験、過去の心肺蘇生講習会受講歴の有無、過去の心肺蘇生講習会の回数、過去の心肺蘇生講習会の時期

② 倒れている人の性別および関係性（身近な人／知らない人）のパターンごとにおける、救命処置実施への意欲とためらう理由

③ 倒れている人の性別および関係性（身近な人／知らない人）のパターンごとにおける、救命処置行動別実施へのためらいの程度（4段階のリッカート尺度）

④ 自分自身が倒れた際に AED を使用されることへの抵抗の有無

5) 調査方法

① 対面実施

受付で質問紙を配布し、講習会が始まるまでの待ち時間に講習会前の質問紙の回答を依頼した。講習会が終わった後、講習会後の質問紙の回答および提出を依頼した。

② オンライン実施

オンライン講習会の申し込みフォームに講習会前の調査項目を含め回答を依頼した。講習会後の調査については、講習会が終わった後、申し込みされたメールアドレスに調査フォームの URL を送付して回答を依頼した。

6) 研究実施期間

2022 年 12 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

7) 解析方法

講習会前後の調査用紙を個人で一致させてその変化を検討した。

回答者の性別ごとに各調査項目について、記述統計学的手法を用いデータの型に準じて、度数（割合）、連続変数は平均値で要約を行った。なお本研究は仮説検証型の研究ではないため統計学的検定を行っていない。

（倫理面への配慮）

【研究①】

公開された論文を対象とする本研究デザインは、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針には該当しない。

【研究②】

京都大学大学院医学研究科・医学部及び医学部附属病院 医の倫理委員会にて承認を得て、機関長より実施許可のもと行った（R3756）。

C. 研究結果

【研究①】

1) 論文の選定

検索式に基づき 1,521 件が該当し、一次スクリーニングの結果 32 件が二次スクリーニングの対象となり、7 件が三次スクリーニングの対象となった。最終的にレビューの対象となった 4 件の概要を表 2 と表 3 に示す。

2) 選定した論文の概要（表 2）

法律で CPR を学校の授業科目として指導することを制定されている国や地域において、その実情が報告されているものは 4 件であった。

生徒への CPR の実施状況に関して、28.4%～77%と国や地域によってばらつきがあり、法律で制定されていたとしても必ずしも実施されているとは限らなかった。

生徒への AED の指導状況に関しては、6%～63%と、CPR の指導同様にばらつきがみられた。AED の指導に関しては表 2 の結果や表 3 の各国で制定されている指導内容をみても、CPR と

AED が必ずしも一緒になっているわけではないことが明らかになった。

AED の設置に関しては 2 件の論文のみデータがあり 43.5%と 48%の学校で設置されていた。

法律で CPR を指導することが定められていることを教員や管理者が認識しているか否かに関してのデータは 1 件の論文しか報告がなかったが、認識できていた教員は 13%、管理者は 28.7%であった。

3) 法律で示されている CPR 教育の内容 (表 3)

法律が制定された年、CPR 教育を推奨している学年、指導内容、指導者の規程について示す。指導する学年に関しては、日本の教育課程でいう中学から高校で指導するように決められていた。

指導内容や指導者に関しては、規定されているところと具体的な方法まで言及されていないところがさまざまであった。

4) 該当した論文を報告している国以外において、法律で CPR を学校の授業科目として指導することを制定している国

今回の文献レビューにおいて、ベルギー、フランス、イタリア、ポルトガル、イギリスにおいて CPR を学校の授業科目として指導する法律が制定されていることが分かった。

5) ノルウェーの Rogaland (ノルウェー南西部) 地域での CPR 教育の実情

事前に e-learning で自己学習を促したうえで、CPRに加えて AED の使い方を 90 分で指導している。ノルウェー蘇生協議会の 90 分間の CPR 講習会を終えた高校生や教員が、高校の体育の授業中に他の生徒に指導を行うものである (表 4)。

119 番通報の際にどのようなことを聞かれるのか、どのような指導を受けることができるのか、どのように通信指令員とのやり取りをしたらいのかについて事前に伝えておくことで、Bystander CPR 実施割合にも影響があるので丁寧な指導をしているとのことであった。

表 4 90 分間の指導内容

項目	時間
救命の連鎖	10 分
心停止の認識と回復体位	15 分
胸骨圧迫	15 分
気道確保と人工呼吸	5 分
119 番通報	10 分
AED の使い方	15 分
状況設定問題	15 分

【研究②】

1) 対象者の背景

講習会前後で回答が一致できた 555 人を解析対象とした。男性 232 人 (41.7%)、平均年齢 48.7 ± 19.0 歳、心停止に遭遇し心肺蘇生の実施経験があったものは 23 人 (4.1%)、これまで心肺蘇生講習会を受講した経験があったものは 380 人 (68.2%) であった。

2) 救命処置の実施意欲

対象者 (回答者) の性別ごとに、倒れた人が身近な男性、身近な女性、見ず知らずの男性、見ず知らずの女性に分けて、講習会前後で救命処置の実施への意欲を調べた。対象者 (回答者) の性別および倒れた人との関係性や性別に関わらず、講習会前と比較して講習会後は救命処置を行うと回答した人が増えていた。ただし、対象者 (回答者) の性別にかかわらず、倒れた人が知らない人の場合、身近な人の場合と比べて救命処置を行わないと回答した人が多かった (図 1、図 2)。

3) 救命処置の実施をためらう理由

救命処置の実施をためらう理由について調べたところ、講習会前は対象者 (回答者) の性別や倒れた人との関係性や性別に関わらず、「救命処置の手技に自信がない」と理由が一番多かった。

講習会後は、倒れた人との関係性や性別に関わらず男性では「救命処置の結果に対して責任を問われるかもしれない」を選択したものが一番多く、

女性では「救命処置の手技に自信がない」を選択したものが多かった（表5）。

4) 救命処置行動別、実施へのためらいの程度

対象者（回答者）の性別および倒れた人との関係性や性別に関わらず、講習会前と比較して講習会後は、いずれの救命処置行動についても「ためらわない」「あまりためらわない」を選択したものが増えていた（図3～図6）。

倒れた人が知らない人の場合、対象者（回答者）が男性では、倒れた人が知らない女性の場合、胸骨圧迫やAEDを使用することを「ためらう」「ややためらう」と回答した人が23.5%と27.4%であった一方で、知らない男性へ胸骨圧迫やAEDを使用することを「ためらう」「ややためらう」と回答した人は、7.8%と10.4%と、ためらうことを選択した人の割合は少なかった。対象者（回答者）が女性では、倒れた人が知らない女性の場合、胸骨圧迫やAEDを使用することを「ためらう」「ややためらう」と回答した人はいずれも19%、知らない男性へ胸骨圧迫やAEDを使用することを「ためらう」「ややためらう」と回答した人は19.7%と19.9%と倒れた人の性別にかかわらず、ためらうと答えた人の割合はほぼ同じであった。

5) 自分自身がAEDを使用されることへの抵抗

自分自身が心停止になった場合を想定して、AEDが使われることへの抵抗感の有無を調べると、性別にかかわらず講習会後は、AEDが使われる抵抗がないという人が増えていた。女性よりも男性の方が、抵抗がないと答えた人の割合が多かった（図7）。

D. 考察

新型コロナウイルス感染症の影響を強く受け、全国で心肺蘇生講習会が実施できなくなり、本分担研究においては当初予定していた研究計画を変更した。しかし、BLS実施の心理的障壁を考慮した教育プログラムを開発するために、研究①と研究②に分けて調査を行った。それぞれの結果

について、以下に考察を述べる。

【研究①】

今回、法律で義務化することによってどの程度CPRが現場で実施されているのか、どのように実施されているのかを評価した文献をレビューした結果、4件の論文が該当した。法律でCPRを指導することが定められたり、卒業要件に含まれたりしたとしても100%の実施には至っておらずCPRが指導されていた割合は28.4%～77%、AEDについては6%～63%と国や地域でかなりのばらつきがみられた。またその指導内容について定められている内容も異なり、CPRとAEDが必ず一緒に指導されているわけではなかった。

該当した論文が4本しかなかった理由には、法やカリキュラムで規定されたCPR教育に限定をし、各学校で独自に取り組んでいるCPR教育や、学校も含め地域全体でCPR教育を行った論文はレビューの対象外としたためと考えている。ヨーロッパでは2015年に世界中のすべての学校で、12歳から毎年2時間のCPRトレーニングを行うこと推奨する“Kids Save Lives”声明を出し⁸⁾、これを実現するために、学校でCPRの指導をすることを法律で定める動きも出ている。Kids Save Lives声明が出た後に出版されたものが3本あった。今回のレビュー論文には含まれなかったベルギー、フランス、イタリア、ポルトガル、イギリスでもCPR教育が義務されているので⁹⁾、今後これらの取り組みの評価が報告される可能性が考えられる。

今回レビュー対象になった論文では、CPR教育を行っていた対象が14歳以上であった。レビュー対象となった論文を報告していた国の法律やカリキュラムでは14歳以上を該当年齢としていたが、年齢を下げて繰り返し指導することも望ましいのかもしれない。先行論文では、小学生は大人よりもやる気があり、修得も速く、修得したものを維持する力も優れているため、CPRの重

要性を教えるには、出来るだけ早い時期から始めることが望ましく^{10),11)}、幼少期に CPR を学んでおけば、水泳や自転車に乗るのと同じように、そのスキルを忘れることはない¹²⁾とも言われている。CPR の実施を躊躇する要因に、恐怖や不安など心理的バリアが存在することが指摘されているが、これは成人がバイスタンダーを担う場合のみならず、子供においても学童期を経て形成されていくことが報告されている¹³⁾。利他主義の研究では、CPR 教育に対する恐怖心は、青年期よりも学童期のほうが少ないことを示唆するデータが得られている¹⁴⁾。心理的バリアを取り除くためには、繰り返しのシミュレーションなどにより親近感を育むこと、それによる成功体験が有効であることが研究で明らかにされている¹⁵⁾。CPR はモジュール構造になっているので、早い時期に CPR の要点（心停止の認識、救急隊員とのコミュニケーション、胸骨圧迫）を指導し、発達段階に応じて CPR のより複雑な要素（人工呼吸など）を追加し、繰り返し指導していくことはスキルの定着の面からしても効果的だと考える。

1 件の論文のデータにはなるが、CPR の指導が法律で教育が規定されていることを認識できていた教員は 13%、管理者は 28.7%であった。その国のすべての人が CPR を身に付ける機会として、学校、とくに義務教育課程という場は最も理にかなっており、ガイドラインでも積極的に勧められ¹⁶⁾⁻¹⁹⁾、各国でも推奨され取り込まれている²⁰⁾⁻²²⁾。法律で CPR の指導が規定されると、何年か経てば CPR 教育を受けたバイスタンダーの数が徐々に増加し、市民の CPR 実施割合が高くなるのが期待できる。しかし、ガイドラインが定着し実際の臨床現場で取り入れられ、医療従事者の行動が修正されるのにはガイドラインが出されてから数年の遅れが生じることが指摘されているのと同じように²³⁾⁻²⁵⁾、実際の教育現場の教員の認識割合は低く、法律内容が現場に届いているとは言い難い。先行研究でも指摘されているが²⁶⁾、今回の該当論文においても「CPR を行

うこと」が法律で制定されたとしても、教育内容が標準化されておらず、誰が何をどの程度教えたらいいのかがわからず現場が混乱している様子も明らかになった。

今回、ノルウェー蘇生協議会のメンバーである Dr.Trond Nordseth と Zoom ミーティングを行い Rogaland 地域にある 5 つの高校で行われている教育について情報を得た。ノルウェーは法律で CPR 教育を制定していないが⁹⁾、1961 年から Primary school（6 歳～13 歳）で CPR 教育が開始されている²⁷⁾。2017 年のデータでは、Bystander CPR 実施割合は 79.0%と高い²⁸⁾。学校での CPR 教育のみではないと考えられるが、60 年間の教育の成果がこの数字に出ているのかもしれない。さらに Bystander CPR 実施割合を高めるためにもこれからも学校での CPR 教育は継続されると思うが、このように CPR 教育を行うことが長い歴史の中で「あたりまえ」の文化になっていけば法律で CPR 教育を指導することをわざわざ制定する必要はないだろうと考える。

本研究には限界がある。本研究では、MEDLINE を用いて検索を行っており目的に沿う全ての研究を網羅できていない。また今回、法律で CPR が制定されている文献のレビューを行ったが、文献や参考資料、インターネットでアクセスできるものには限界があった。今後、法律で CPR が制定されている国の蘇生研究者と連絡を取りカリキュラムなどできる限りデータを入手してその現状や課題を明らかにすることを考えている。

【研究②】

心肺蘇生講習会を受講した市民を対象に、講習会前後で質問紙を用い、倒れた人との関係性および性別ごとに救命行動の実施をためらう程度について検討した。対象者（回答者）の性別や倒れた人の性別、関係性によらず、講習会を受けることで救命処置を行うという人が増えたが、倒れた

人が知らない人の場合、講習会直後であったとしても、倒れた人が身近な人の場合と比べ救命行動を行わないと回答した人の割合が多かった。救命処置のうち、胸骨圧迫やAEDの使用について男性(回答者)は、倒れた人が知らない女性の場合、倒れた人が男性の場合と比べて、これらの救命行動の実施をためらうと選択した人の割合が多かった。

先行研究^{1),2)}同様に講習を受けることで救助行動を行おうという人は増えていたが、講習会後であっても救命処置を行うことに一定数ためらいを感じている人はおり、対象者(回答者)と倒れた人との関係性や性別で違いがあることが明らかになった。講習会、救命行動を行わない理由については、倒れた人との関係性によらず、男性では責任を問われる可能性があること、女性では手技への不安を挙げているものがそれぞれ一番多く、救命行動を行わない理由の違いが回答者の性別により異なっていることが特徴的であった。男性がためらいの要因として挙げている救命処置の実施と責任について講習会では、善意で人を助ける救命行動は、傷病者を意図的に危害にさらす悪意がない限り、民事責任は問われることはなく、罪に問われることもないことを伝えられている^{3),4)}。講習会でこの知識を得た後でさえ、このことが救命処置をためらう要因として挙がっているということは、男性にとって、我々が講習会で市民に知識を提供している内容だけでは不安が払しょくされていなことが示唆された。伝える内容の見直しに加え、他者の善意の行為に対する感謝、および、救助を担った人を保護できる社会、文化の醸成が今後必要だと考える。

対象者(回答者)が男性で、倒れた人が知らない女性の場合、倒れた人が知らない男性である場合に比べて、胸骨圧迫の実施やAEDの使用について「ためらう」「ややためらう」を選択した人が多いことが特徴的であった。一方、回答者が女性の場合、男性のような傾向はみられていない。先行研究では、実際の救命現場において女性は男

性と比較してCPRが実施されにくく、AEDも使われにくいこと、なかでも公共の場で起こった場合や女性の心停止患者が生殖可能な年齢に達している場合にその傾向があることが指摘されている^{5),9)}。今回のように仮定した質問でさえここまで違いがあるなら、実際の心停止の現場で、心停止患者の性別によって救命処置が行われている割合に違いがでることにも納得できる。女性がCPRを実施されにくい原因としてCPRやAEDを使用する際に女性の胸に触れたり、露出したりすることへの社会規範¹⁰⁾や、女性の心疾患に対する認識の低さ¹¹⁾などが考えられてきた。今回、救命処置別に実施をためらう理由は確認できていないが、前述しているように男性では、責任を問われる可能性があるため救命処置の実施そのものを行わない理由として挙げている。この理由が、胸骨圧迫の実施やAEDの使用にも当てはまるかもしれない。市民にとってCPRやAEDに関する知識や技術を身につけることは、心停止患者に遭遇した際に行動する準備ができていて感じる1つの要素にしか過ぎないのかもしれない。自分がバイスタンダーになり救命処置を行うことを想定するのみならず、自分自身や家族が公共の場で心停止になった時、救命処置が実施されなかったりAEDが使用されなかったりした場合にどう思うかなど、他人ゴトではなく自分ゴトに置き換えて具体的に考えてもらう機会を講習会で設けることは有用かもしれない。

講習会直後でも、自分自身がAEDを使われることに対して対象者(回答者)の性別関係なく抵抗があると回答している人がおり、女性の方がその割合が多かった。講習を受けた直後でもこれだけの人が抵抗を感じていることを考えると、講習を受けていない、AEDの意味や重要性を知らない人ではさらにこの割合は多いかもしれない。AEDは国内に約60万台設置され¹⁸⁾、2004年に設置し始めてから市民の認識も高まっていると考えられるが、AEDの意義についてはさらに強調したり、自分がAEDを使用することに加え、

AED を使われる側になることを考える機会を市民に持ってもらうことが必要かもしれない。

今回は、倒れた人とその人との関係性のみを設定して救命処置実施への意欲などを調べたが、今後は、救助者の性別と心停止患者との性別を実際の心停止データを用いてこれらの関係性を検討することを予定している。ただし、実際の心停止現場において、救命行動を行う否かは多くの要因が影響している。例えば、救助者自身がパニックに陥ったり、心停止になった人が出血や嘔吐していたり、心肺蘇生が行えない環境であったりする場合などがある。これらのようにあらかじめコントロールできないものもあるが、教育や社会の認識を変えていくことで解決できることを明らかにしていく予定である。

E. 結論

【研究①】

法律で CPR を指導することを義務化している国や地域において、どの程度 CPR が現場で実施されているのか文献をレビューした。法律で CPR を指導することが定められたり、卒業要件に含まれたりしたとしても 100%の実施には至っておらず CPR が指導されていた割合は 28.4%~77%、AED については 6%~63%と国や地域でかなりのばらつきがみられた。またその指導内容について定められている国もあればない国もあり、CPR と AED が必ず一緒に指導されているわけではなかった。

【研究②】

倒れた人が知らない人の場合、講習会直後であったとしても、倒れた人が身近な人と比べ、胸骨圧迫や AED の使用をためらうと回答した人の割合が多かったが、その割合は対象者（回答者）の性別によって異なっていた。男性は責任を問われる可能性を、女性は手技への不安を抱えており、

実施をためらう理由を踏まえ、救命処置の実施を促す講習会の内容の見直し、社会への情報発信、社会・文化の醸成が必要である。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・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

文献

【研究①】

- 1) Hansen CM, Zinckernagel L, Ersbøll AK, et al. Cardiopulmonary Resuscitation Training in Schools Following 8 Years of Mandating Legislation in Denmark: A Nationwide Survey. *J Am Heart Assoc.* 2017;6:e004128.
- 2) Brown LE, Lynes C, Carroll T, et al. CPR Instruction in U.S. High Schools: What Is the State in the Nation? *J Am Coll Cardiol.* 2017;70:2688-2695.
- 3) Salvatierra GG, Palazzo SJ, Emery A. High School CPR/AED Training in Washington State. *Public Health Nurs.* 2017;34:238-244.
- 4) Hart D, Flores-Medrano O, Brooks S, et al. Cardiopulmonary resuscitation and automatic external defibrillator training in schools: "is anyone learning how to save a life?" *CJEM.* 2013;15:270-278.
- 5) CPR in Schools Legislation Map.

- <https://cpr.heart.org/en/training-programs/community-programs/cpr-in-schools/cpr-in-schools-legislation-map><http://cpr.heart.org/AHAECC/> (Accessed on March, 10, 2021)
- 6) HOUSE BILL REPORT SHB 1556. <http://lawfilesexternal.wa.gov/biennium/2013-14/Pdf/Bill%20Reports/House/1556-S%20HBR%20PL%2013.pdf> (Accessed on March, 10, 2021)
 - 7) The Ontario Curriculum, Grades 9-12: Health and Physical Education. <http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/health9to12.pdf> (Accessed on March, 10, 2021)
 - 8) Böttiger BW, Van Aken H. Kids save lives. *Resuscitation* 2015;94: A5–7.
 - 9) Böttiger BW, Semeraro F, Altemeyer HK et al. KIDS SAVE LIVES: School children education in resuscitation for Europe and the world. *Eur J Anaesthesiol.* 2017;34: 792-796.
 - 10) Markenson D, Ferguson J, Chameides L, et al. Part 17: first aid: 2010 American Heart Association and American red cross guidelines for first aid. *Circulation.* 2010; 122:934-946.
 - 11) Banfai B, Pek E, Pandur A, et al. The year of first aid: effectiveness of a 3-day first aid programme for 7-14-year-old primary schoolchildren. *Emerg Med J.* 2017;34: 526-532.
 - 12) De Buck E, Van Remoortel H, Dieltjens T, et al. Evidence-based educational pathway for the integration of first aid training in school curricula. *Resuscitation.* 2015;94: 8-22.
 - 13) 鈴木昌ほか. 慶応義塾大学における BLS およびスキルラボの現況—心肺蘇生法トレーニングを根付かせるためには—. *ICU と CCU,* 2008;32: 981-7.
 - 14) Burghofer K, Schlechtriemen T, Lackner CK. Konsequenzen aus der Altruismusforschung für die Ausbildung in Erster Hilfe. *Notf Rettungsmed* 2005;8:408-411.
 - 15) 岡本華枝ほか. 小中学校における継続的な BLS 教育の意義. *ヒューマンケア研究学会誌,* 2014;6:65-70.
 - 16) Eisenburger P, Safar P. Life supporting first aid training of the public – review and recommendations. *Resuscitation* 1999;41: 3-18.
 - 17) American Academy of Pediatrics Committee on School Health. Basic life support training school. *Pediatrics* 1993;91: 158-159.
 - 18) European Resuscitation Council. Part 1: introduction to the international guidelines 2000 for CPR and ECC. *Resuscitation* 2000;46:3-15.
 - 19) Cave DM, Aufderheide TP, Beeson J, et al. Importance and implementation of training in cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation in schools: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2011;123:691–706.
 - 20) Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Med Assoc.* 2013;310:1377-1384.
 - 21) Plant N, Taylor K. How best to teach CPR to schoolchildren: A systematic review. *Resuscitation.* 2013;84:415-421.
 - 22) Sorets TR, Mateen FJ. Mandatory CPR Training in US High Schools. *Mayo Clin Proc.* 2015;90:710-712.

- 23) Bigham BL, Koprowicz K, Rea T, et al. Cardiac arrest survival did not increase in the Resuscitation Outcomes Consortium after implementation of the 2005 AHA CPR and ECC guidelines. *Resuscitation* 2011;82: 979-983.
- 24) Olasveengen TM, Vik E, Kuzovlev A, et al. Effect of implementation of new resuscitation guidelines on quality of cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation* 2009;80:407-411.
- 25) Bigham BL, Aufderheide TP, Davis DP, et al. Knowledge translation in emergency medical services : a qualitative survey of barriers to guideline implementation. *Resuscitation* 2010;81:836-840.
- 26) Zinckernagel L, Hansen CM, Rod MH, et al. What are the barriers to implementation of cardiopulmonary resuscitation training in secondary schools? A qualitative study. *BMJ Open*. 2016;6:e010481.
- 27) Lind B, Stovner J. Mouth-to-mouth resuscitation in Norway. *JAMA*. 1963;185: 933-935.
- 28) Kiguchi T, Okubo M, Nishiyama C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest across the World: First report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation*. 2020;152:39-49.
- rates and awareness of hands-only cardiopulmonary resuscitation: a cross-sectional survey of Victorians. *Emerg Med Australas*. 2017; 29: 158-164.
- 3) 一般社団法人 日本蘇生協議会 : JRC 蘇生ガイドライン 2020. 医学書院, 東京, 2021
- 4) 日本救急医療財団心肺蘇生法委員会. 改訂 6 版 救急蘇生法の指針 2020 (市民用・解説編). へるす出版, 東京, 2021
- 5) Blewer AL, McGovern SK, Schmicker RH, et al. Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) Investigators. Gender disparities among adult recipients of bystander cardiopulmonary resuscitation in the public. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11:e004710.
- 6) Matsuyama T, Okubo M, Kiyohara K, et al. Sex-based disparities in receiving bystander cardiopulmonary resuscitation by location of cardiac arrest in Japan. *Mayo Clin Proc* 2019;94:577-587.
- 7) Matsui S, Kitamura T, Kiyohara K, et al. Sex disparities in receipt of bystander interventions for students who experienced cardiac arrest in Japan. *JAMA Netw Open* 2019;2:e195111.
- 8) Kiyohara K, Katayama Y, Kitamura T, et al. Gender disparities in the application of public-access AED pads among OHCA patients in public locations. *Resuscitation*. 2020;150:60-64.
- 9) Jadhav S, Gaddam S. Gender and location disparities in prehospital bystander AED usage. *Resuscitation*. 2021;158:139-142.
- 10) Kramer CE, Wilkins MS, Davies JM, et al. Does the sex of a simulated patient affect CPR? *Resuscitation*. 2015;86:82-87.
- 11) Chang AM, Mumma B, Sease KL, et al. Gender bias in cardiovascular testing

【研究②】

- 1) Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation training experience and self-efficacy of age and gender group: a nationwide community survey. *Am J Emerg Med* 2016; 34: 1331-1337.
- 2) Bray JE, Smith K, Case R, et al. Public cardiopulmonary resuscitation training

persists after adjustment for presenting characteristics and cardiac risk. Acad Emerg Med. 2007;14:599–605.

- 12) 田邊晴山、横田裕行. 令和 2 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』 分担研究報告書 AED の販売台数と設置台数の調査に関する研究

研究①

表 1. Search methods and identification of studies

Ovid MEDLINE(R)

1	student.mp. or exp Students/	140098
2	exp Child/ or exp Adolescent/ or exp Schools/	1948142
3	exp Cardiopulmonary Resuscitation/ or BLS.mp.	18406
4	CPR.mp.	9182
5	exp Resuscitation/	65718
6	exp Life Support Care/	5078
7	basic life support.mp.	1601
8	AED.mp.	5347
9	defibrillator.mp. or exp Defibrillators/	21583
10	1 or 2	2026262
11	3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9	97450
12	exp Curriculum/	61107
13	exp Program Development/ or exp Program Evaluation/ or program.mp.	373691
14	programme.mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]	72552
15	exp Education/ or exp Competency-Based Education/ or exp Health Education/	565732
16	compulsory.mp.	5913
17	12 or 13 or 14 or 15 or 16	903070
18	10 and 11 and 17	1637
19	limit 18 to (english language and humans)	1512

研究①

表2. 法律で心肺蘇生を学校で指導するように規定されている国、地域での心肺蘇生教育の実施状況

筆頭著者	出版年	国、地域	デザイン	対象	方法	主な結果(実施状況)	CPR教育の実施が難しい理由、実施が促される理由
Hansen ¹	2017	デンマーク	横断研究	デンマークの全ての中学3年生の担任教師と学校の指導者を対象とした全国調査	オンライン調査 <ul style="list-style-type: none"> 生徒へのCPR、AED指導状況 CPRを指導する際の障壁、促進する要因 	<ul style="list-style-type: none"> 全国1276校から 各学校の管理者は611名が協力 ランダムに600校を選び中学3年生の担任1,381名をランダムに選り665名が協力。 調査年において調査までに28.4%の学校でCPRを指導、10.3%でAEDを指導。 過去3年間において60.2%がCPRを指導。 中学3年の担任の13.1%、管理職の28.7%がmiddle schoolを卒業するまでにCPRを指導しないといけないことを認識。 43.5%の学校でAEDを設置。 	<ul style="list-style-type: none"> CPR教育の実施が難しい理由、実施が促される理由 他の学校も教育していると思っている 義務化された法律を認識している 学校にCPRトレーニングコーディネーターがいなかったこと 生徒にCPRトレーニングを行う能力があると感じていたこと トレーニング教材に簡単にアクセスできなかったこと
Brown ²	2017	アメリカ	横断研究	2016年時点でCPRを高校卒業までに指導することを法で定めている32州にある25,694校の高校	オンライン調査 (内容はSalvatierra 2016を一部使用) <ul style="list-style-type: none"> 生徒へのCPR、AEDの指導状況 生徒へのCPR、AEDの指導状況 	<ul style="list-style-type: none"> 26,694校のうち424校(1.7%)が協力 328校(77%)がCPRを指導 授業でCPRを教えている学校は97%、AEDは63%。 授業科目としては保健が70%。 CPRの指導者の資格を持った教員が教えている学校が77%。 96%の学校でhand-onトレーニングを実施。 	なし
Salvatierra ³	2016	アメリカ ワシントン州	横断研究	ワシントン州にある660校の高校	オンライン調査 (内容はHart 2013のものを使用) <ul style="list-style-type: none"> 生徒へのCPR、AEDの指導状況 教職員へのCPR、AEDの指導状況 AEDの設置をしてない、CPR、AEDの指導をしてない場合はその理由 	<ul style="list-style-type: none"> 660校中148校が協力 64%の学校でCPRを指導、54%がAEDを指導、44%が両方指導。 87%の学校で教職員にAEDを指導 	<ul style="list-style-type: none"> 実施している学校 インストラクターの有無、費用、設備 実施していない学校 設備やリソース、トレーナーやトレーニング機関へのアクセス、資金、十分な授業時間の確保
Hart ⁴	2013	カナダ オンタリオ州	横断研究	トロントにある268校のSecondary school 12,000人の生徒及び13,000人の教職員	電話による聞き取り調査 <ul style="list-style-type: none"> AED設置状況 生徒へのCPR、AEDの指導状況 教職員へのCPR、AEDの指導状況 AEDの設置をしてない、CPR、AEDの指導をしてない場合はその理由 	<ul style="list-style-type: none"> 268校中223校が協力 51%の学校で生徒にCPRを指導、6%がAEDを指導 80%の学校で教職員にCPRを指導、47%がAEDを指導 48%の学校でAEDを設置 	なし

研究①

表3. CPRを学校の授業で行うことを規定している国や地域の規程内容

国、地域	法律で制定された年	該当学年	指導内容	指導者の規程
デンマーク	2005年制定	middle schoolを卒業するまで (14-16歳)	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な指導方法に関する規定はない。 AEDの指導は必須になってない。 	誰(指導者へ求められる能力含め)規定がない。
アメリカ ⁵	州により制定年が異なる	高校を卒業するまで	<ul style="list-style-type: none"> 35州でAHA, ARCなどのトレーニングコースに基づき指導を求めているが、コースの長さに規定はない。 38州でHands-onトレーニングを求めている。 30州でAEDの指導をコースに含めるように求めている。 29州で指導する授業科目が指定されている。 州に指導内容は異なり、指導に関して標準化されていない 	3州でインストラクターの資格を持った人が指導するようになっている。
アメリカ ワシントン州 ⁶	2013年制定	Grade 9-12 (高校の卒業要件) (15-18歳)	<ul style="list-style-type: none"> 高校の体育でCPR, AEDを学ぶ AHAまたはARCが開発した教育プログラムであること 全米で認知されており、エビデンスに基づいた最新の救急心肺蘇生法のガイドラインに基づいていること AEDの適切な使用方法を含み、ビデオで指導する 認知的な学習に加えてHands-onトレーニングを取り入れること 	不明
カナダ オンタリオ州 ⁷	1999年に制定	Grade 9-12 (14-17歳)	保健と体育の授業でhands-onで学ぶことが求められている	不明

CPR in Schools Legislation Map. <http://cpr.heart.org/AHA/ECC/>

<http://lawfilesexternal.wa.gov/biennium/2013-14/Pdf/Bill%20Reports/House/1556-S%20HBR%20PL%2013.pdf>

<http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/health9to12.pdf>

研究②

表1. 回答者の性別ごとにみた、講習会前後での救命処置の実施をためらう理由

	男性		女性	
	講習会前	講習会后	講習会前	講習会后
倒れた人が身近な男性	n=19	n=0	n=60	n=12
救命処置の結果に対して責任を問われるかもしれない	3 (15.8)		2 (3.3)	0 (0.0)
何かの病気がうつるかもしれない	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)
倒れている人に害を与えるかもしれない	2 (10.5)		10 (16.7)	1 (8.3)
救命処置の手技に自信がない	16 (84.2)		51 (85.0)	9 (75.0)
その他	0 (0.0)		6 (10.0)	1 (8.3)
倒れた人が身近な女性	n=24	n=4	n=56	n=10
救命処置の結果に対して責任を問われるかもしれない	6 (25.0)	2 (50.0)	2 (3.6)	0 (0.0)
何かの病気がうつるかもしれない	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
倒れている人に害を与えるかもしれない	2 (8.3)	0 (0.0)	11 (19.6)	0 (0.0)
救命処置の手技に自信がない	16 (66.7)	1 (25.0)	48 (85.7)	10 (100.0)
その他	4 (16.7)	1 (25.0)	5 (8.9)	0 (0.0)
倒れた人が知らない男性	n=95	n=19	n=186	n=58
救命処置の結果に対して責任を問われるかもしれない	44 (46.3)	13 (68.4)	45 (24.2)	11 (19.0)
何かの病気がうつるかもしれない	10 (10.5)	4 (21.1)	22 (11.8)	9 (15.5)
倒れている人に害を与えるかもしれない	20 (21.1)	2 (10.5)	47 (25.3)	11 (19.0)
救命処置の手技に自信がない	55 (57.9)	5 (26.3)	131 (70.4)	28 (48.3)
その他	4 (4.2)	1 (5.3)	12 (6.5)	7 (12.1)
倒れた人が知らない女性	n=106	n=30	n=174	n=53
救命処置の結果に対して責任を問われるかもしれない	50 (47.2)	16 (53.3)	42 (24.1)	12 (22.6)
何かの病気がうつるかもしれない	10 (9.4)	3 (10.0)	19 (10.9)	9 (17.0)
倒れている人に害を与えるかもしれない	26 (24.5)	3 (10.0)	47 (27.0)	8 (15.1)
救命処置の手技に自信がない	59 (55.7)	7 (23.3)	123 (70.7)	25 (47.2)
その他	9 (8.5)	7 (23.3)	8 (4.6)	7 (13.2)

選択肢はいずれも複数選択

研究②

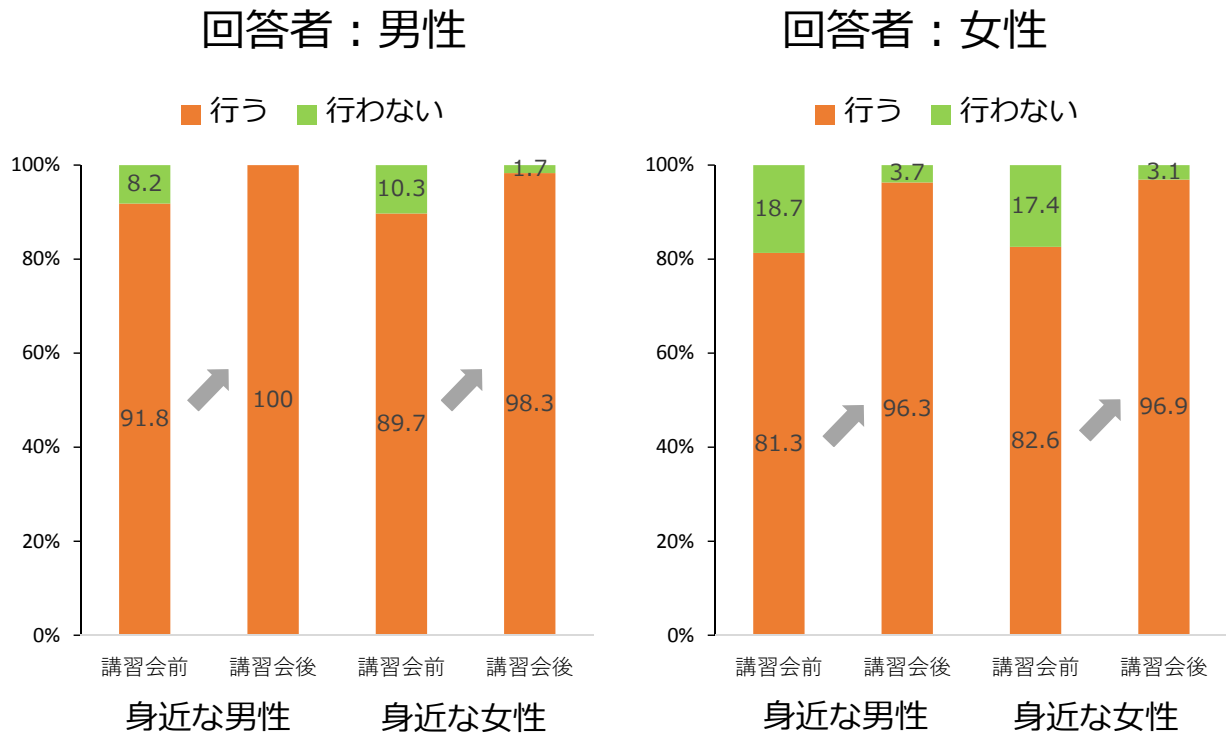


図 1. 救命処置実施への意欲 (倒れた人が**身近な人**の場合)

研究②

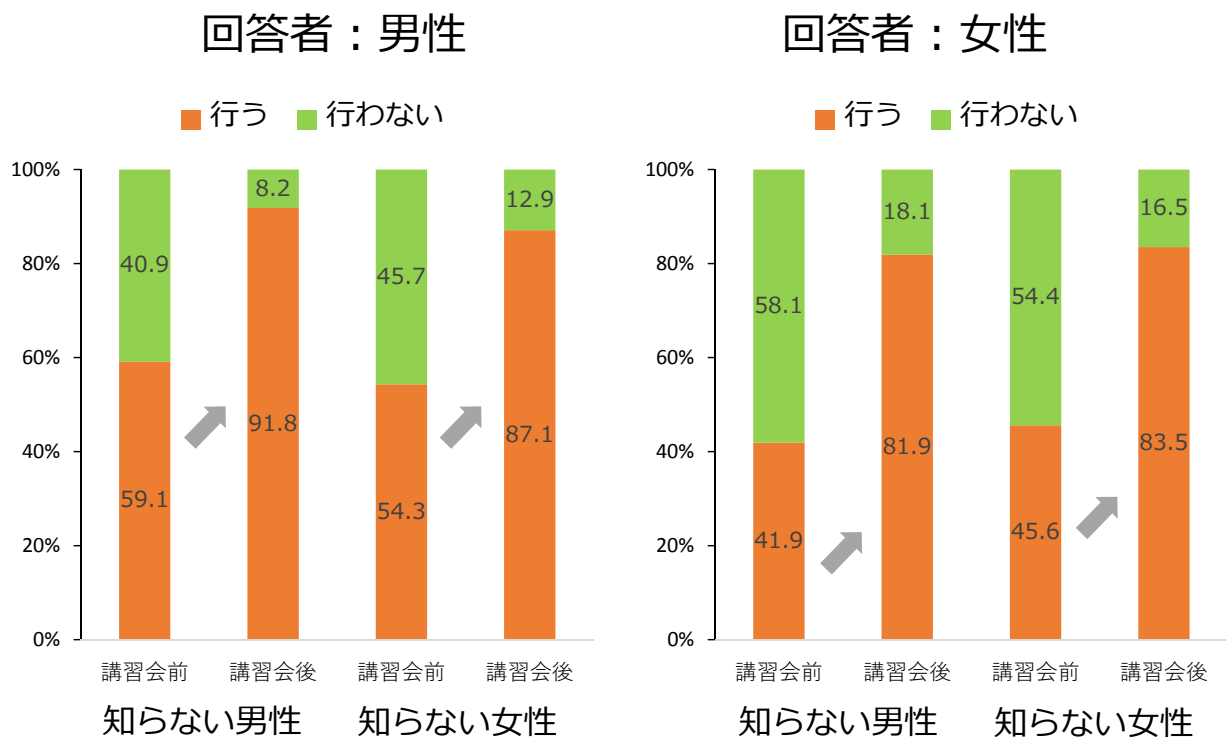


図 2. 救命処置実施への意欲 (倒れた人が**知らない人**の場合)

研究②

回答者：男性

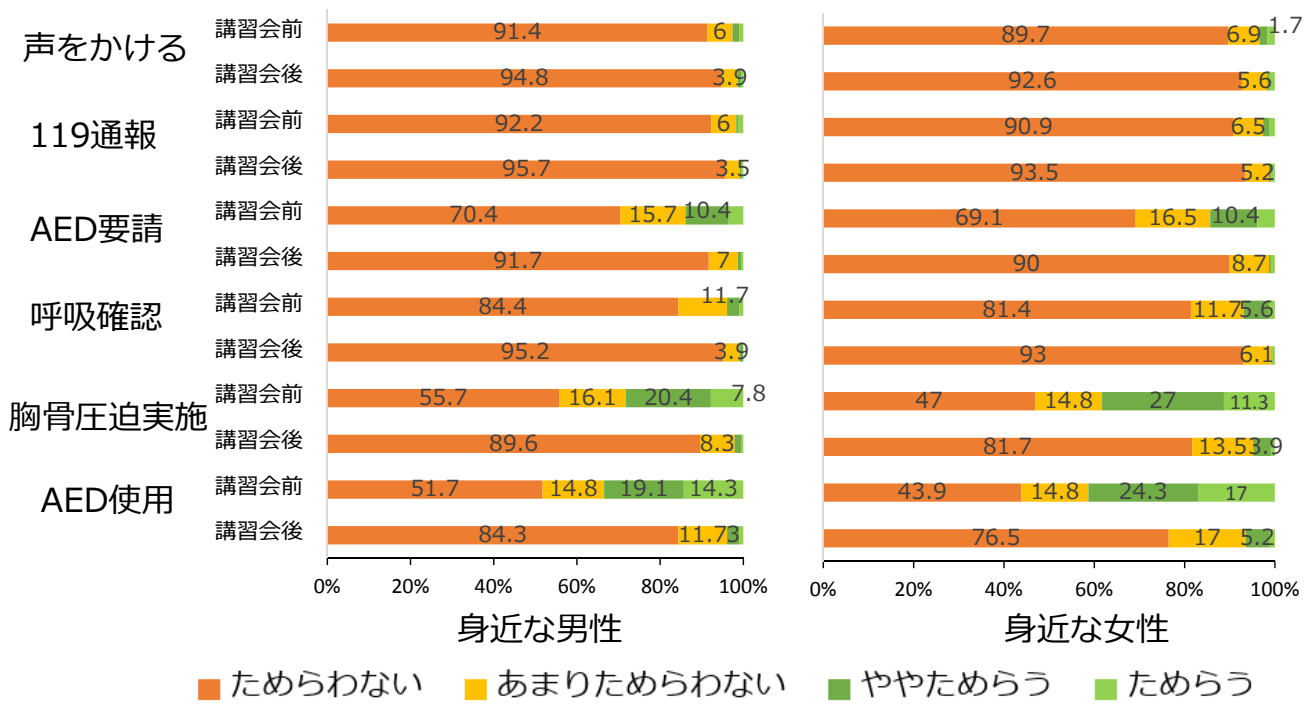


図3. 救命処置別、実施へのためらいの程度（倒れた人が**身近な人**の場合）

研究②

回答者：女性

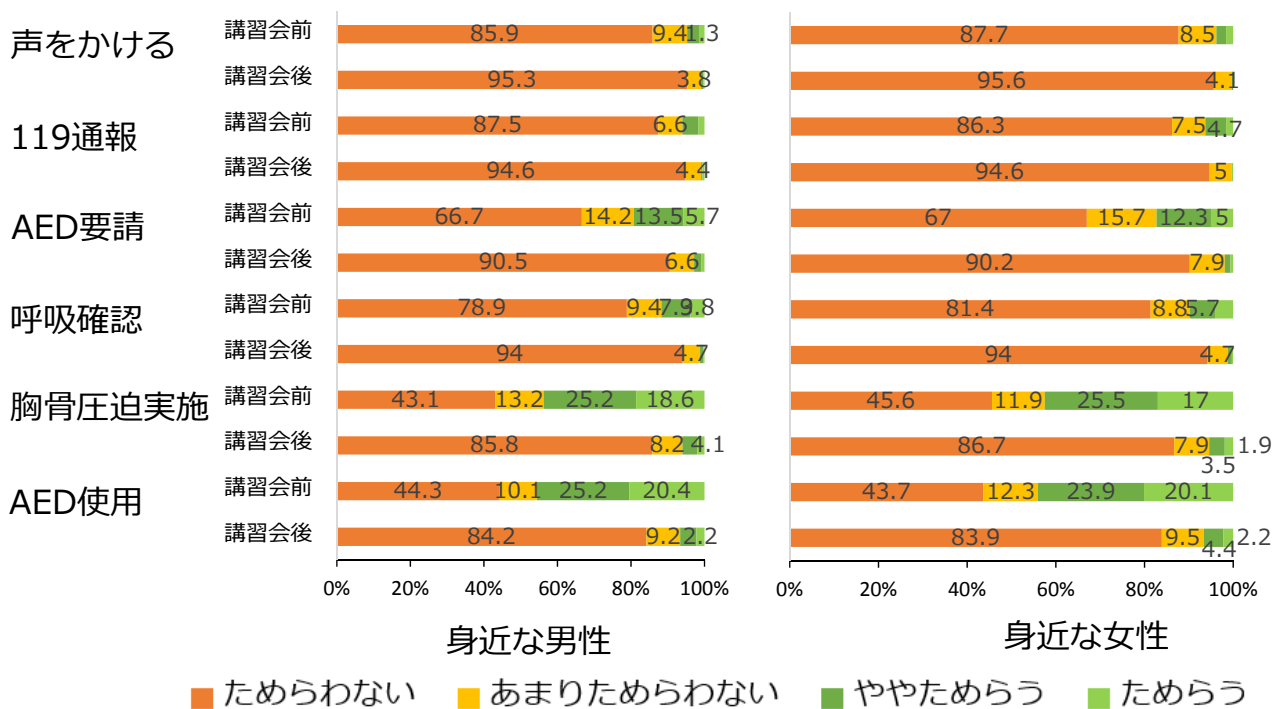


図4. 救命処置別、実施へのためらいの程度（倒れた人が**身近な人**の場合）

研究②

回答者：男性

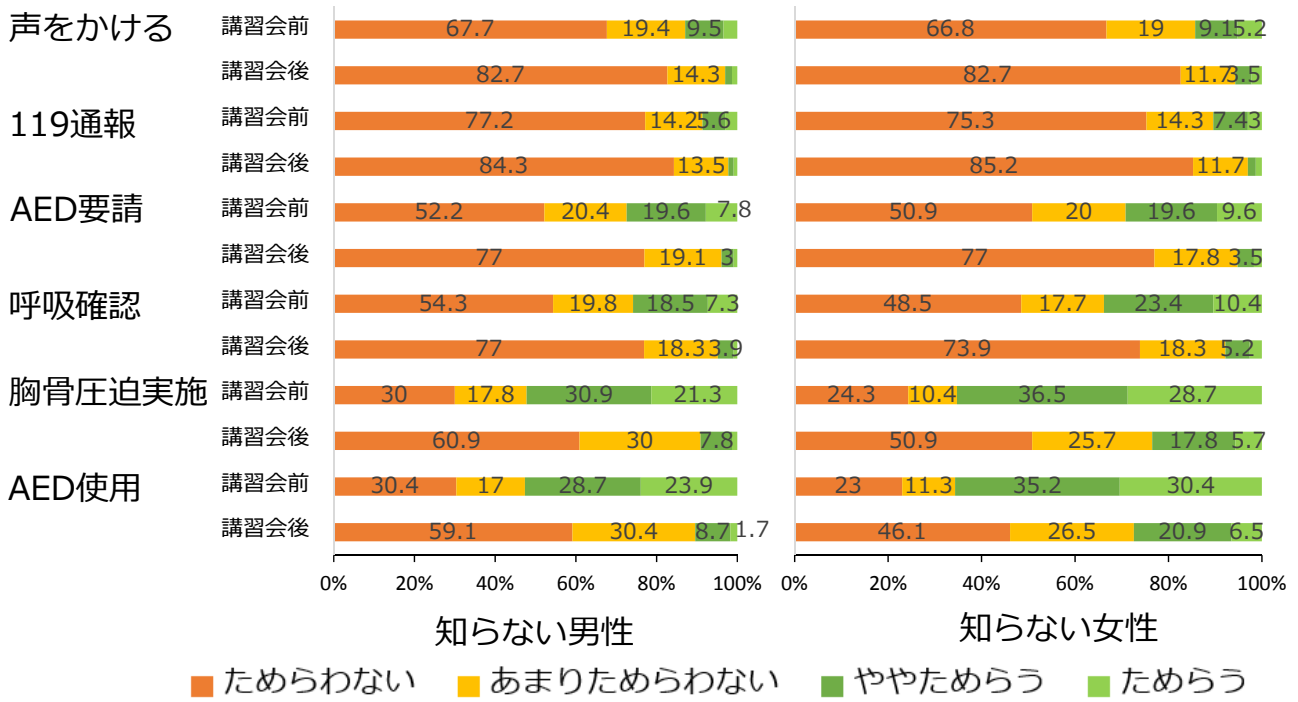


図5. 救命処置別、実施へのためらい（倒れた人が知らない人の場合）

研究②

回答者：女性

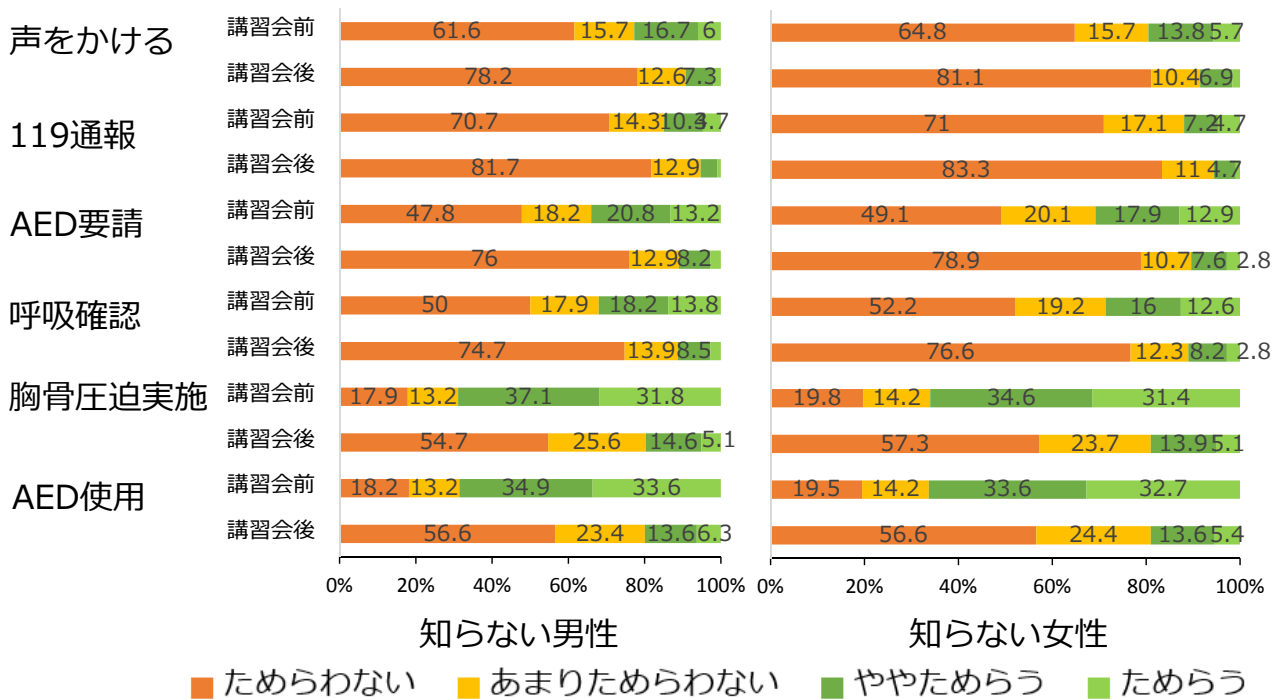


図6. 救命処置別、実施へのためらいの程度（倒れた人が知らない人の場合）

研究②

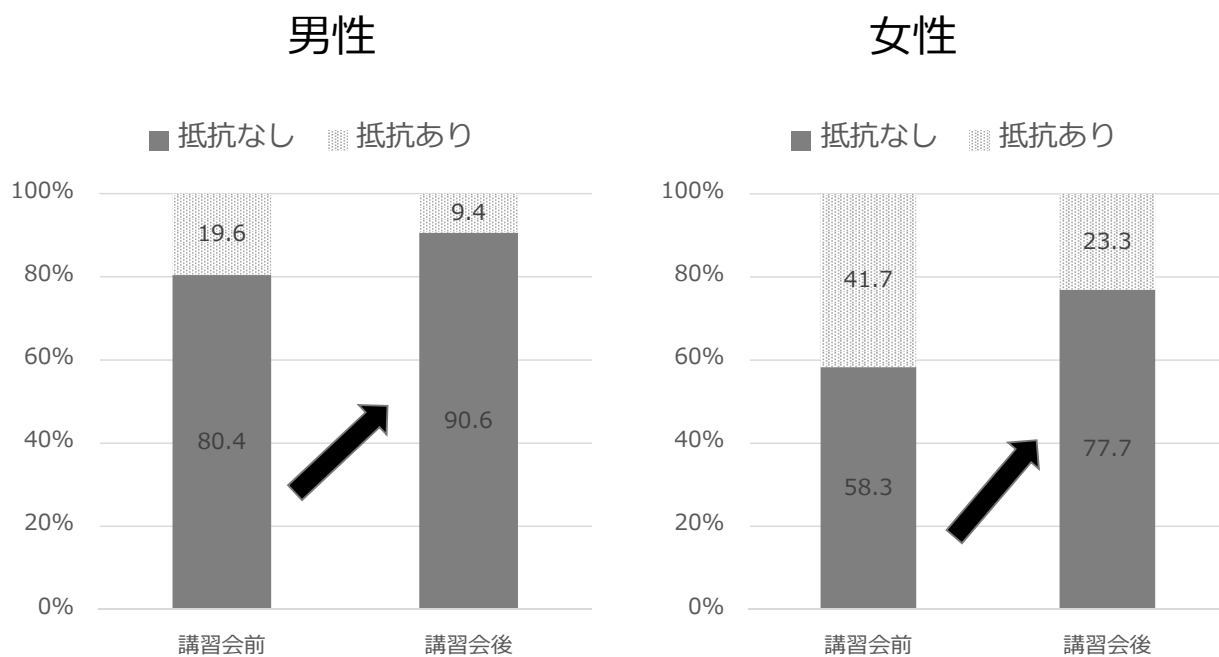


図7. 自分自身がAEDを使われることへの抵抗の有無

令和2～4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等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および二次救命処置の適切な普及に向けた研究』
分担研究報告書

事前登録救助者へのICTを用いた心停止発生通知システムの効果の検証に関する研究

研究分担者 石見 拓 京都大学医学研究科 教授
研究協力者 木口 雄之 京都大学医学研究科 非常勤研究員
島本 大也 京都大学医学研究科 特定助教
西山 知佳 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻先端中核看護科学講座
クリティカルケア看護学分野 准教授
本間 洋輔 千葉市立海浜病院 主任医長

研究要旨

愛知県尾張旭市及び、千葉県柏市では119番通報を受信した通信指令員が心停止を疑った際、事前に登録された心停止現場付近にいる登録ボランティアへ心停止の発生情報と周辺の公共AEDの情報を伝達し、速やかにAEDを現場に届けるAED運搬システムの実証実験を実施している。本研究では、AED運搬システムの運用データの解析に加え、ボランティアのシステムへの反応状況を管理システム上で自動的に抽出できる可能性を検証した。具体的には、ボランティアへのアンケートシステムを更新した上で、管理システム内のGPS情報とアンケートの組み合わせによって、登録ボランティアの現場到着やAEDの取得が把握可能か検証した。尾張旭市消防本部では新型コロナウイルス感染症の影響で令和2年度から令和3年7月にかけて同システムの運用が停止したが、その後登録ボランティアの範囲を消防職員に限定する形で再開し、令和4年度には新型コロナウイルス感染症以前と同様一般市民をボランティアの対象に含む仕組みとしてAED運搬システムを運用した。また、同感染症の影響によって対面の講習会が実施できなくなったため、令和3年度にオンライン講習会の手法を検討・確立し、令和4年度から運用した。柏市においては同感染症流行中にシステムの運用停止はなかったが、ボランティア募集の要である心肺蘇生講習が開催できなかった。しかし、PR動画の作成やスポーツイベントとの協力によってボランティアの増加に努めボランティアの増員に成功した。いずれの地域においても救命事例の獲得は得られなかったが、柏市において救急隊よりも早く到着してAEDを使用する症例が1件あった。また、シンガポールで同様のシステムを運用する国立シンガポール大学 Marcus Ong 教授との意見交換を実施し、ボランティアを集める方法やモチベーションを維持する方法についてのアイデアを得た。また奈良消防と交渉し、2024年度には奈良において同システムが導入される見込みとなった。令和5年1月以降は登録ボランティア用アプリを救助活動後のアンケートをより簡便にして精緻なデータを取得できるように改修された。GPS情報とアンケートの連携による活動状況定義の取得については、令和5年1月から3月までに尾張旭市で発信された7回のシステム起動事例において検討した。アンケートの回答率や、GPS情報の取得が限られることといった課題はあるが、今後システムにおいて自動的に活動状況を把握できる可能性がある。

A. 研究目的

心停止現場付近にいる事前に登録されたボランティアのスマートフォンアプリ（以下アプリ）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を現場に届ける心停止発生通知システムの運用実績の解析により、AEDの使用促進に繋げるための課題について検討するとともに、システムへのボランティアの反応状況をシステム上で自動的に抽出するシステムの可能性を検証すること

B. 研究方法

研究①

研究デザイン：ケースシリーズ

セッティング：

愛知県尾張旭市（面積 21.03 km²、人口 84,135 人）

千葉県柏市（面積 114.74km²、人口 434,734 人）

対象：AED 運搬システムの起動対象症例

尾張旭市：反応がなく普段どおりの呼吸が確認できない症例

柏市：公共の場所で発生した反応のなかった症例（心停止疑いを含む）

除外基準：登録ボランティアの安全が確保できないと判断される症例

測定項目：

消防機関の救急蘇生統計：市民による心肺蘇生実施の有無

AED 運搬システム：登録ボランティア数、AED 運搬システムの適応症例数、ボランティアのシステムへの反応状況、心停止現場での情報、管理システムに記録される GPS 情報（尾張旭のみ）、ボランティアのアンケート回答結果

また、令和 5 年 3 月には、シンガポールで AED 運搬システムと同様の仕組みを運用している、国立シンガポール大学 Marcus Ong 教授との意見交換を実施し、同システムの効果的な運用について検討した。

研究②

研究デザイン：シミュレーション研究

セッティング：愛知県尾張旭市

協力者：12 名

方法：仮の心停止発生情報を市内に点在する協力者のスマートフォンに発信し、アプリから取得される位置情報により、ボランティアの活動状況をどの程度精緻に取得できるかを検証する

測定項目：

- 1) 各ボランティアの行動経路
- 2) 各ボランティアの AED 取得状況

（倫理面への配慮）

京都大学 医の倫理委員会 R0220-3 「AED 要請アプリケーション導入効果の検証（パイロット研究）」における研究の一環として、柏市、尾張旭市が収集し匿名化された情報を集計した。

C. 研究結果

研究①

愛知県尾張旭市では、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により安全にシステムの運用ができないとの判断で、令和 2 年 4 月～令和 3 年 7 月にかけて AED 運搬システムの運用が中断された。令和 3 年 8 月より、感染に対する十分な知識と経験を持つ消防職員のボランティア（95 名）に限定し、システムが再稼働し、令和 4 年 5 月以降はこれまでどおりボランティアに一般市民を含む形式でシステムが運用された。令和 3 年度は、2021 年 8 月から 2022 年 3 月までに、41 件システムの起動があり、9 件でボランティアが行

動した。令和4年度は、令和4年4月から令和5年3月までに39件システムの起動があり、30件でボランティアが行動した。救急車よりも早くボランティアが現場に到着した事例やAEDが活用された事例はなかった(表1)。

令和2年4月以降はそれまで対面で実施されていたボランティア用講習会が実施できなくなったため、令和3年度にはEラーニングとの組み合わせによるボランティア講習会の完全オンライン化を検証した。10名の参加者に対し、事前のEラーニング・プログラムと2時間のオンライン講習(表2)による講習を提供した。オンライン救命講習会の内容についての技術・知識の習得について確認した受講後アンケート回答からは、反応の確認と通報、心停止かどうかの判断、胸骨圧迫、AEDの使い方、全てに置いて、あまり習得できなかった、という回答は見られず、ボランティア講習会の内容についても同様であった(表3)。そのため、令和4年度以降は完全オンラインのボランティア講習会を通じてボランティアを募り、令和5年3月時点で413名までボランティア数を増加させることに成功した(表1)。

柏市においては感染対策を行ったうえで、令和2年度以降も従来通りのシステム運用が実施された。令和2年4月から令和3年3月までに、50件のAED運搬システムの起動があり、14件で登録ボランティアが実際に行動に移した。また、非心停止事例ながら、登録ボランティアが救急車よりも早く到着し、AED貼付に至った事例が1件あった。1件当たりの心停止発生通知に対して、通知が発信されるボランティアの人数は平均72名であるが、実際に反応するボランティアは平均13名であった。令和3年4月には、司令室の合併が行われたことから、システムは指令台との直接連携ではなく、管理端末から起動する形へと変更された。令和3年4月から令和4年3月までに、37件のAED運搬システムの起動があり、15件で登録ボランティアが実際に行動に移した

(表4)。登録ボランティアが救急車よりも早く到着した事例は1件であった。令和4年度には、地元のスポーツチームとの連携や、イベントの実施、PR動画・チラシの作成配布等、積極的にボランティアの募集を行い、令和5年3月時点で2,153名までボランティアの数を伸ばした。令和4年4月から令和5年3月までに、65件AED運搬システムの起動があり、33件で登録ボランティアが実際に行動に移した(表4)。登録ボランティアが救急車よりも早く到着した事例はなかったが、4件で現場に登録ボランティアが到着していた。

また、AEDGOの新規導入地域として、奈良消防より導入の依頼があり、導入に向けた準備が進められた。奈良消防は、令和5年度に同システムを導入する予定である。

研究②

令和3年10月15日、協力者12名に対し仮の心停止通知を発信してその移動状況をシステム上でどれだけ把握可能かを検証する実験を行った。1) 協力者に予め移動経路を伝え、その移動経路と取得されるGPSデータとの違いを検討する方法を、それぞれ異なる場所で4回、2) 事前の設定はなく自由に移動する方法を2回実施した。

図に示す通り、協力者が移動している様子がシステム上で判別でき、AED設置施設への立ち寄り様子も見て取れた。しかし、GPS情報が乱れている場所や、GPS上で施設に立ち寄った様子が反映されていない状況も認められた(図1-3)。

令和5年1月より、AED運搬システムのボランティア用アプリケーションを更新し、更新前は、心停止発生通知対象者全員にアンケートを実施していたが、更新後のアンケート対象は心停止発生通知に対し救命行動を起こすと回答した者のみ、事案終了後にアプリから回答できる形となった。尾張旭市の管理システムにおいて、アンケー

トの更新が実施された令和 5 年 1 月から 3 月に発信された実際の心停止通知 7 事例について、管理システム上の GPS データについて確認し（図 1）、アンケート結果との組み合わせによる情報精度向上の可能性、ボランティアの活動状況自動取得の可能性について検証した。7 事例中 3 事例にて、合計 5 名が心停止発生通知に対しアプリ上で「救助中」であると回答していた。そのうち、活動状況に関するアンケートに回答していたものは 3 名であり、AED の取得、現場への到着、心肺蘇生の実施、いずれも“なし”との報告であった。管理システム上で GPS 情報を正確に取得できていたのは、3 事例中 2 事例、合計 3 名であり、救助者の GPS 情報が取得できていない事例が 2 事例において各 1 名認められた。GPS 情報を正確に取得できていたと考えられる 3 名のうち 2 名は救急隊の現場到着直前の反応であったため、移動経路は同定できなかった。残る 1 名は移動経路の把握は可能であったが、尾張旭市外からの駆け付けであった。管理システム内には市外の AED 設置施設の情報が含まれておらず AED 取得状況を把握する上での課題が浮き彫りとなった。

D. 考察

新型コロナウイルス感染症の影響を強く受け、一時的にシステムの稼働が中止される地域もあったが、令和 4 年度には令和元年度以前の形での運用に戻すことができた。心停止発生通知に対し、反応する者が少ないことの一因として、通知に気が付かないことが明らかとなったため、その対策として自動電話による通知システムも導入されシステムは洗練された。また、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、心肺蘇生講習会の開催が少ない中で、オンライン講習や地元のスポーツイベントとの連携、企業単位でのボランティア登録など新たなノウハウが蓄積されてきたことは、今後同システムを導入する自治体にとって大きな

資源であると考えられる。一方で、未だいずれの地域においても救命事例の獲得には至っていない。令和 4 年度に柏市において登録ボランティアが救急車到着前に AED の電極パッドの貼り付けを実施したような AED の活用事例が生まれたが、それ以後そのような事例はない。原因としては二つ考えられる。一つは登録ボランティア数の不足である。新型コロナウイルス感染症の影響もあり、心肺蘇生講習会の開催が少ない中で、オンライン講習やイベントなどとの連携によってどちらの都市もボランティアの増進には成功しているものの、目標の登録ボランティア数までは未だ十分ではないと考えられる。本システムと同様のシステムを運用しているシンガポールではシステムにより救助者が駆けつける仕組みができており、45,000 人をこえるボランティアが協力し、4,955 名が心停止現場に駆けつけているという報告もなされている²⁾。同国では心肺蘇生講習会のプログラムの最後にアプリの登録を組み込むといった工夫を行っており、登録ボランティアの増加を加速させるためには今後そのような工夫が必要であると考えられる。二つ目は現在登録しているボランティアのアクティブ度が不明なことである。一度登録したボランティアが積極的にボランティアとして参加できているかは現在のシステムでは不明瞭である。シンガポールでは登録ボランティアのアクティブ度を上げるために、①登録ボランティア同士が交流ができるように SNS を活用する②ボランティアとして頻回に参加しているボランティアをランキングし、特に回数の多いボランティアを表彰する③年に 1 度登録ボランティアと心停止サバイバーを招待したパーティーを開くといった取り組みを積極的に実施し、登録ボランティアのモチベーションを維持している。本システムの効果的な運用のためには、そうした仕組みの構築も検討していく必要があるかもしれない。令和 5 年度に新規導入予定の奈良においては、これまでの運用実績や様々なボランティア連携アイデアを活用して、一つのモデル地

域としての確立を目指す。

一連のデータ取得実験によって、GPS データのみでは救命ボランティアの移動経路、AED 設置施設への立ち寄りを正確に判断することは困難な事例が存在することが示唆された。環境によって GPS の精度にばらつきがあること、アプリを閉じている間の GPS は途切れてしまうこと、といった限界があり、GPS 情報単体で完全に救命ボランティアの活動を把握することは難しい。AED 運搬システムが起動したあとのボランティアの行動は現在ウェブアンケートによって取得をしていたが、令和 4 年度は、AED 運搬システムのボランティア用アプリケーションを更新し、心停止発生通知に対し、「救助中」と回答したのからアプリを通じて活動状況を報告してもらええる仕組みを整えた。同更新に合わせ、管理システム上の GPS データの利用によって、ボランティアの活動状況を自動的に把握できる可能性について検証した。心停止発生通知に対し、「救助中」と回答したものにおけるアンケートへの回答率は 60%であった。いずれも、現場到着、AED の活用には至っていないとの回答であり、実際に AED の取得などがあった場合には、それがない場合と比較して回答を得られやすい可能性もあるが、あくまでアンケートへの参加は自主的なものであり、アンケート単体でのボランティアの活動状況把握には限界と考えられる。GPS 情報については対象となった 3 事例 5 名のうち、正確に取得できたものは 3 名であった。そのうち通知を受けて実際に行動を起こすのに十分な時間があった者は 1 名であったが、その 1 名の動向は管理システムで確認可能であった。GPS 情報が取得できていないものは 5 名中 2 名であったが、原因としてはボランティアが端末上で GPS の利用を許可していない可能性や、電波状況が悪い箇所を受信した可能性が考えられ、GPS での行動状況把握の限界と思われる。また、行動経路を把握できた事例であっても、市外の AED 設置情報は管理システム内に存在しないため、市外からの

駆け付けの際には AED 取得の状況把握ができない可能性も明確になった。以上の通り、アンケートの回答と GPS データはそれぞれ弱点があるものの、両者が存在する場合は組み合わせることでその信頼性を高められる可能性がある。今後の症例集積と検証は必須だが、アルゴリズムの構築によってシステムによるボランティア活動状況の把握をある程度自動化することも可能と考えられる。このシステムによって自動的に取得される情報は簡便な効果測定手法の確立につながる可能性があり、今後システムが普及した際の標準化された機能評価を実施する基盤となりうる。

E. 結論

AED 運搬システムの継続運用に成功しているが、いまだ救命事例の獲得には至っていない。登録ボランティアの増加を加速する仕組みとボランティアのモチベーションを上げる仕組みを取り入れ、アクティブ度を上げる必要がある。ボランティアの活動状況の自動化は、アンケートと GPS データを組み合わせることで実現する可能性があるが、今後の症例集積と検証が必要である。

F. 研究発表

- 1) 小谷充, 中村和稔, 大脇正晴, 山崎弘, 石見拓, 木口雄之, 島本大也: 「救命率向上に向けた取組」～バイスタンダー CPR・AED 活用の促進をめざして～119 番通報と連携した AED アプリ「AED GO」の有用性と今後の展望, 第 29 回全国救急隊員シンポジウム,, オンライン開催, 2021 年 1 月.
- 2) 森康人, 中村和稔, 大脇正晴, 石見拓, 木口雄之, 島本大也: 119 番通報と連携した AED アプリ「AED GO」の展望. 第 30 回全国救急隊員シンポジウム, オンライン開催, 2022 年 1 月.

G. 知的財産権の出願・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

文 献

- 1) JRC 蘇生ガイドライン 2020 ドラフト版（パブリックコメント用）第9章 普及・教育のための方策（EIT）.
<https://www.japanresuscitationcouncil.org/wp-content/uploads/2021/04/EIT%E3%82%AA%E3%83%B3%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%B3%E7%89%88ver1.91.pdf>
2021/05/06 アクセス
- 2) Wei Ming Ng, Carl Ross De Souza, Pin Pin Pek , et al. myResponder Smartphone Application to Crowdsourced Basic Life Support for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: The Singapore Experience Prehospital Emergence care. Prehosp Emerg Care 2021;25(3):388-396.

ボランティアのシステムへの反応状況(尾張旭市)

	2017年度	2018年度	2019年度	2021年度	2022年度
登録ボランティア人数	204名	304名	370名	98名	414名
心停止疑い事例及び実際の心停止事例	99	133	169	118	135
AED GO適応事例	81	60	75	42	39
AED GO 起動事例 (%)	78(96.2)	55(91.7)	61(93.4)	41(97.6)	37(94.6)
そのうち実際の心停止 (%)	45(57.7)	43(78.2)	56(77.2)	37(90.2)	34(91.4)
ボランティアが行動を起こした事例 (%)	46(60.0)	40(72.7)	57(78.9)	9(21.9)	30(90.0)
事例毎の行動を起こした平均ボランティア数	1.5	1.7	1.9	1.0	1.1
AEDを取得した事例	5	1	6	0	0
現場に到着した事例	6	4	3	0	0
救急隊より早く現場に到着した事例	1	0	0	0	0
救急隊より早くAEDを使用した事例	0	0	0	0	0

※尾張旭市においては2020年4月1日～2021年7月27日までコロナ禍の影響により実証実験を中断。
 ※2021年7月の再開後は、コロナの影響を踏まえて消防職員・団員から開始。ボランティア数 が減少

ボランティアのオンライン講習時間割

講習内容	講習形式	時間(分)	小計(分)
オンライン救命講習会			
<ul style="list-style-type: none"> カリキュラム 1～6 「動画を観て実技講習」の繰り返す。 救命講習Ⅰを想定した内容で実施。 1台のPCで複数人が受講する場合は、カリキュラム5の部分は、ローテーションで実施していただく。 	オンライン実技	1	60
1 オリエンテーション (e-ラーニングに関する質疑)		2	
2 応急手当の手順：安全確認～呼吸確認		10	
3 応急手当の手順：胸骨圧迫		8	
4 応急手当の手順：AED 取り扱い		12	
5 応急手当の手順：一連の流れ		20	
6 アンケート、救命ボランティアの紹介	8		
退 出			
7 救命ボランティアについて	オンライン実技	20	30
8 個人情報保護と災害補償		5	
9 メンタルケア		5	
休 憩			
10 質疑応答	オンライン実技	10	30
11 アプリのダウンロード		20	
12 アプリの使い方			



ボランティアのオンライン講習アンケート結果

性別 n, (%)	男性	3 (30.0)	Eラーニング+オンライン形式を対面講習と比較した理解度の変化 n,(%)	
年齢 中央値, (IQR)		41 (28-44)	反応の確認と通報	大きく下がる 0 (0.0)
心停止現場への遭遇経験 n,(%) なし		10 (100.0)		下がる 0 (0.0)
過去の応急手当受講歴 n,(%) あり		9 (90.0)		変わらない 6 (60.0)
実技部分の習得度 n,(%)				上がる 4 (40.0)
反応の確認と通報	習得できなかった	0 (0.0)	心停止かどうかの判断 (呼吸の確認)	大きく上がる 0 (0.0)
	あまり習得できなかった	0 (0.0)		大きく下がる 0 (0.0)
	どちらとも言えない	0 (0.0)		下がる 0 (0.0)
	ある程度習得できた	4 (40.0)		変わらない 6 (60.0)
心停止かどうかの判断 (呼吸の確認)	十分習得できた	6 (60.0)	胸骨圧迫	上がる 4 (40.0)
	習得できなかった	0 (0.0)		大きく上がる 0 (0.0)
	あまり習得できなかった	0 (0.0)		大きく下がる 0 (0.0)
	どちらとも言えない	0 (0.0)		下がる 2 (20.0)
胸骨圧迫	ある程度習得できた	5 (50.0)	AEDの使い方	変わらない 4 (40.0)
	十分習得できた	5 (50.0)		上がる 3 (30.0)
	習得できなかった	0 (0.0)		大きく上がる 1 (10.0)
	あまり習得できなかった	0 (0.0)		大きく下がる 0 (0.0)
AEDの使い方	どちらとも言えない	0 (0.0)	実技の時間は適切か? n,(%)	下がる 4 (40.0)
	ある程度習得できた	6 (60.0)		変わらない 2 (20.0)
	十分習得できた	4 (40.0)		上がる 3 (30.0)
	習得できなかった	0 (0.0)		大きく上がる 1 (10.0)
	あまり習得できなかった	0 (0.0)		大きかった 0 (0.0)
	どちらとも言えない	1 (10.0)		少し長かった 2 (20.0)
	ある程度習得できた	4 (40.0)		適切だった 8 (80.0)
	十分習得できた	5 (50.0)		少し短かった 0 (0.0)
				短かった 0 (0.0)



ボランティアのシステムへの反応状況 (柏市)

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
登録ボランティア人数	1127名	1802名	1,891名	2,153名
公共の場で発生した反応なし事例	141	149	-	94
AED GO適応事例	111	73	68	87
AED GO 起動事例 (%)	89(80.2)	48(65.8)	37(54.4)	65(71.2)
そのうち実際の心停止 (%)	11(12.4)	4(11.1)	8(21.6)	21(61.0)
ボランティアが行動を起こした事例 (%)	20(22.5)	9(25.0)	15(40.5)	33(37.9)
事例毎の通知を送った平均ボランティア数	50.3	71.6	172.3	146.4
事例毎の通知を送った平均ボランティア数 (現場から1km以内)	5.7	2.8	2.3	2.9
事例毎の行動を起こした平均ボランティア数	1.0	1.1	3.1	1.5
AEDを取得した事例	3	0	1	0
現場に到着した事例	19	2	3	4
救急隊より早く現場に到着した事例	8	2	1	0
救急隊より早くAEDを使用した事例	0	1	0	0

※2021年4月より、司令の合併に伴い運用が変化



実際にシステムに記録された協力者たちの移動情報の軌跡

大まかな移動の様子は十分に判別可能であり、AED設置施設であるセブンイレブン尾張旭東大東町店に2名が寄っていることが分かる。



2名は尾張旭総合体育館内でAEDを取得したはずであるが、GPS上でその動きが反映されていなかった。



心停止現場の通信環境が悪い場所（左図は、尾張旭市役所の地下を心停止場所にしている）では、GPSの情報が大きく乱れる様子も確認された。

AEDの取得の事実確認は、システム上のチャットで確認した。GPS上でもAED施設へ移動したことは判別可能であった。

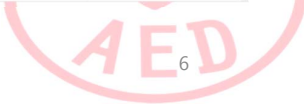
移動状況の把握は、移動ルートが様々であった場合でも問題はなかった。

中心部付近に、全く移動しておらずGPS情報の更新がない者がいる。最初にAED GOで地図を確認したのち、アプリを閉じて現場に移動した対象。

図1 管理システム上の画面

通報情報	
現場の緯度経度	35.207444,137.007277
救助要請範囲(半径)	1000 m
最大要請人数	1000 人
現場からAEDまでの直線距離	329 m
現場からAEDまでの道のり距離	387 m
ブッシュ通知日時	
心停止情報の発送先人数	246 人
ト 駆けつけ可能	0 人
ト 駆けつけ不能	12 人
ト 応答なし	234 人
現場到着人数	0 人

救助要請・協力者								
応答日	最終ステータス	開始緯度	開始経度	現場直線距離	現場道のり距離	AED直線距離	AED道のり距離	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否	137.052328	35.216151	4214 m	4426 m	79 m	128 m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	
	要請拒否			m	m	m	m	



児童生徒の院外心停止ならびに小児・乳児におけるAED使用事例および 医療従事者へのBLSの教育に関する検討に関する研究

研究分担者 太田 邦雄 金沢大学医薬保健研究域医学系医学教育研究センター
研究協力者 清水 直樹 聖マリアンナ医科大学 小児科
新田 雅彦 大阪医科薬科大学 救急医学講座
岩崎 秀紀 金沢大学附属病院 周産・母子センター

研究要旨

AEDの一般市民への開放以降、わが国では学校現場へ急速に設置が進み、ほぼ全ての学校に設置されているだけでなく、特に高校では複数設置も珍しくない。学校現場での心停止発生は多くはないが、目撃者がいることが多く、バイスタンダーが居て、校内にAEDがあることから救命率は他の公共施設での発生に比して高いが、教員講習やAED管理・運用等課題も山積している。一方で乳児心停止に対する救命率の改善は乏しく、心肺蘇生率は近年横ばいで胸骨圧迫のみ心肺蘇生割合が上昇していることがウツタイン統計からも明らかである。

このような背景の中、さらなる救命率の向上のためには、小児・乳児におけるAED使用事例の個々の検討から得られるフィードバックと集積された症例全体から抽出される課題の改善の両面が必要である。

本研究班では(1)児童生徒の院外心原性心停止の病因の解明、(2)学校心電図検診の精度の向上、(3)致死性の不整脈性疾患の臨床像の解明、予測法、治療法の確立を目的とした小中高校生の院外心原性心停止症例登録webシステムを構築し、小児循環器専門医修練施設・修練施設群内修練施設143施設を対象とした調査を実施した。対象期間は2017年1月1日から2021年12月31日。24例が登録され、年齢中央値11歳、男児78%。目撃ある心停止が96%、その全例でバイスタンダーCPRが施行され、バイスタンダーAEDが84%に施行、神経学的予後良好例が75%であった。学校での発生が12例50%であり、いずれも目撃ある心停止ではバイスタンダーCPRとAEDが施行され、神経学的予後良好であった。24例のうちフォローアップされていた症例は8例33%であり、肥大型心筋症、左室心筋緻密化障害、先天性心疾患であった。新規診断例の内訳はQT延長症候群、カテコラミン誘発性多型性心室頻拍、冠動脈奇形、肥大型心筋症などであり、このうち安静時心電図での診断が困難な例は50%を占めた。今後症例の蓄積と詳細な分析により新たなエビデンス創出が期待される。

また令和2年度に某地方の小学校で発生した心停止例の検討では、バイスタンダーが小児用（未就学児用）パッドと成人用（小学生～成人用）パッドに一瞬戸惑いながら、養護教諭の的確な指導で適切にAEDを使用して救命した例を検証し、教員への講習とパッドの扱い

に関する啓発の重要性がより明確になった。

一方、COVID-19 パンデミックは、乳児に対する AED 等の一次救命処置のさらなる普及にも大きな影響を与えたが、with/post コロナ時代における心肺蘇生法の啓発のため、乳児 CPR 自己学習キットを受講生に事前配布し、乳児心肺蘇生法の遠隔オンライン教育を実施した。事後アンケートからは遠隔オンライン教育の feasibility が確認され受講生の満足度は高いことから、今後の発展が期待される。

AED の一般市民への解放以降、わが国では学校現場へ急速に設置が進み、ほぼ全ての学校に設置されているだけでなく、特に高校では複数設置も珍しくない。学校現場での心停止発生は多くはないが、目撃者がいることが多く、訓練されたバイスタンダーが居て、校内に AED があることから救命率は他の公共施設での発生に比して高いが、教員講習や AED 管理・運用等課題も山積している。一方で乳児心停止に対する救命率の改善は乏しく、心肺蘇生率は近年横ばいで胸骨圧迫のみ心肺蘇生割合が上昇していることがウツタイン統計からも明らかである。

A. 研究目的

1. 児童生徒の院外心原性心停止登録研究
 - (1) 児童生徒の院外心原性心停止の病因の解明
 - (2) 学校心電図検診の精度の向上
 - (3) 致死性の不整脈性疾患の臨床像の解明、予測法、治療法の確立
2. 心停止例事例研究
AED 使用事例の個々の検討から得られるフィードバック
3. 乳児心肺蘇生法遠隔オンライン講習会の効果検証

B. 研究方法

1. 児童生徒の院外心原性心停止登録研究
日本小児循環器学会小児循環器専門医修練施設・修練施設群内修練施設を対象にしたアンケート調査

ト調査

対象期間：2017 年 1 月 1 日から 2021 年 12 月 31 日

調査内容：

- 1) 基本情報：都道府県、性別、年齢、学年
- 2) 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）
- 3) 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
- 4) 予後：自己心拍再開の有無、時期、生命予後（1 ヶ月生存）、2 次予防の治療、1 ヶ月時の神経学的予後
- 5) 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

2. 心停止例事例研究

令和 2 年に某地方の小学校で高学年男児が心停止に陥り、教師達の連携で救命され、学校に復帰した事例の検証

3. 乳児心肺蘇生法遠隔オンライン講習会の効果検証

対象は乳児 CPR 自己学習キットを用いた乳児心肺蘇生法の遠隔オンライン講習会を受講した保健師および市民。講習後のアンケート調査

(倫理面への配慮)

児童生徒の院外心原性心停止登録研究は、後方視的観察研究であり、金沢大学医学倫理委員会の承認を得、個人情報収集せず実施した。施設HP等で研究計画とオプトアウトを周知した。

C. 研究結果

1. 児童生徒の院外心原性心停止登録研究

24例が登録され、年齢中央値11歳、男児78%。目撃ある心停止が96%、その全例でバイスタンダーCPRが施行され、バイスタンダーAEDが84%に施行、神経学的予後良好例が75%であった。学校での発生が12例50%であり、いずれも目撃ある心停止でありバイスタンダーCPRとAEDが施行され、神経学的予後は良好であった。24例のうちフォローアップされていた症例は8例33%であり、肥大型心筋症、左室心筋緻密化障害、先天性心疾患であった。新規診断例の内訳はQT延長症候群、カテコラミン誘発性多形性心室頻拍、冠動脈奇形、肥大型心筋症、特発性心室細動であった。

2. 心停止例事例研究

○月○日、学校での昼食後、高学年男児が教室で突然卒倒し、その場にいた教員により救命行為が開始された。一連の行為の中で取り寄せたAEDを受けた教師が、ケース内のポケットに入っていた小児用(未就学児用)電極パッド・カートリッジを開封した。その時本体には既に成人用(小学生～成人用)パッド・カートリッジが装着されていることに気づき、一瞬戸惑った。その場にいた養護の先生に「大人用ですか、子ども用ですか?」と確認したところ、「大人用」と言われ、成人用(小学生～成人用)パッドを男児の胸に貼って、音声指示に従って電気ショックを実施した。次の解析では「ショックは不要」と診断され、さらに蘇生を継続するうちに生体反応が回復した。

3. 乳児心肺蘇生法遠隔オンライン講習会の効果検証

乳児心肺蘇生法の遠隔オンライン教育には30名が参加し、アンケートを回収した(回収率100%)。講義内容については非常に有意義で良かった53%、良かった33%、普通10%、その他4%であった。

D. 考察

1. 児童生徒の院外心原性心停止登録研究

心停止発生時にフォローされていなかった例16例のうち、安静時心電図での診断が困難な例は8例、50%を占めた。発生時運動中もしくは直後であったのは7例であった。

児童生徒の院外心停止は、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。

2. 心停止例事例研究

校内での心肺蘇生講習の際には、「小学生には大人用」という話をしてきた。指導的立場と考えられた養護教諭の的確な指導で救命した事例であり、学校管理下心停止の救命率向上には、教員への講習と未就学児用パッドの扱いに関する啓発が重要である。

3. 乳児心肺蘇生法遠隔オンライン講習会の効果検証

受講生の胸骨圧迫についてはモニター画面で把握できた。一方で人工呼吸については画角の事前調整が必要であった。対面実習同様にフィードバック可能であった。

参加者人数の制限や複数指導者準備あるいは評価システムの導入が今後の課題と考えられた。

E. 結論

今後市民による小児とりわけ乳児に対する AED 等の一次救命処置のさらなる普及と検証体制構築の促進および二次救命処置の適切な普及に向けた成果が期待される。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hakui H, Kioka H, Miyashita Y, Nishimura S, Matsuoka K, Kato H, Tsukamoto O, Kuramoto Y, Takuwa A, Takahashi Y, Saito S, Ohta K, Asanuma H, Fu HY, Shinomiya H, Yamada N, Ohtani T, Sawa Y, Kitakaze M, Takashima S, Sakata Y, Asano Y. Loss-of-function mutations in the co-chaperone protein BAG5 cause dilated cardiomyopathy requiring heart transplantation. *Sci Transl Med.* 14(628): eabf3274,2022.
- 2) Nishida K, Ikawa Y, Nakamura T, Ohta K, Wada T. Severe pulmonary hypertension with fibrodysplasia ossificans progressiva. *Pediatr Int.* 64(1): e15250,2022.
- 3) 太田邦雄：「小児の蘇生」二次救命処置. *小児科* 63(3) : 271-278, 2022.
- 4) Yoshinaga M, Horigome H, Ayusawa M, Yasuda K, Kogaki S, Doi S, Tateno S, Ohta K, Hokosaki T, Nishihara E, Iwamoto M, Sumitomo N, Ushinohama H, Izumida N, Tauchi N, Kato Y, Kato T, Chisaka T, Higaki T, Yoneyama T, Abe K, Nozaki Y, Komori A, Kawai S, Ninomiya Y, Tanaka Y, Nuruki N, Sonoda M, Ueno K, Hazeki D, Nomura Y, Sato S, Hirono K, Hosokawa S, Takechi F, Ishikawa Y, Hata T, Ichida F, Ohno S, Makita N, Horie M, Matsushima S, Tsutsui H, Ogata H, Takahashi H,

Nagashima M. Electrocardiographic Diagnosis of Hypertrophic Cardiomyopathy in the Pre- and Post-Diagnostic Phases in Children and Adolescents. *Circ J.* 2021 Dec 24;86(1):118-127.

- 5) 太田邦雄：遠隔シミュレーションによる学生教育. *小児科* 62(4) : 328-335, 2021.
- 6) 太田邦雄：概観検証からの具体的な提言や予防策へのつながり. *日本小児科学会雑誌* 2021 ; 125(2) : 171, 2021.
- 7) 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 Jul; 35(7): 985-995.

2. 学会発表

- 1) 太田邦雄：学校心臓検診を通じた突然死予防の取り組み. 第 87 回日本循環器学会学術集会, 福岡市, 2023 年 3 月
- 2) 太田邦雄, 日本小児循環器学会蘇生科学教育委員会：学校突然死ゼロをめざして～小中高校生心原性院外心停止症例全国調査～(研究委員会報告). 第 57 回日本小児循環器学会総会・学術集会, WEB 開催, 2021 年 7 月.
- 3) 太田邦雄：学校突然死"ゼロ"を目指して. 第 123 回日本小児科学会学術集会, 神戸・ウェブ開催, 2020 年 8 月 23 日.

G. 知的財産権の出願・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

文 献

- 1) 日本学校保健会編：心肺蘇生の実践と AED
の活用～児童生徒の心臓突然死ゼロを目指し
て～
https://www.gakkohoken.jp/book/ebook/ebook_H300030/H300030.pdf
- 2) Mitani Y, Ohta K, Yodoya N, Otsuki S,
Ohashi H, Sawada H, Nagashima M,
Sumitomo N, Komada Y. Public access
defibrillation improved the outcome after
out-of-hospital cardiac arrest in school-age
children: a nationwide, population-based,
Utstein registry study in Japan. *Europace*,
2013 Sep;15(9):1259-66

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ならびに 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

研究分担者	森村 尚登	帝京大学医学部救急医学講座
	玉城 聡	帝京短期大学専攻科臨床工学専攻
研究協力者	池上 徹則	倉敷中央病院救命救急センター
	庄古 知久	東京女子医科大学附属足立医療センター救命救急センター
	田上 隆	日本医科大学武蔵小杉病院救命救急科
	竹内 一郎	横浜市立大学大学院医学研究科救急医学
	問田 千晶	帝京大学医学部救急医学講座
	中村 謙介	日立総合病院救急集中治療科
	奈良 理	手稲溪仁会病院救命救急センター
	平松 俊紀	飯塚病院集中治療科
	藤田 尚	帝京平成大学健康メディカル学部医療科学科
	藤見 聡	大阪府立急性期・総合医療センター救命救急センター

研究要旨

【研究目的】1)令和2年度に市民によるAED使用事例の事後検証体制構築に関する検討を実施、令和3・4年度において二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討を行った。:

【研究方法】令和2年度:AED販売業者7社の担当責任者に対して市民によるAED使用事例の事後検証に関するアンケート調査を実施し、AED使用事例の事後検証に関する現況と課題を検証した。令和3・4年度:日本救急医学会診療の質評価指標に関する委員会との合同会議を通じて、米国のCardiac arrest centerの要件を参考にエキスパートオピニオンに基づき、Donabedianの3原則が示すストラクチャー、プロセス、アウトカムの各類型の指標案を策定した。【結果】令和2年度:AED販売業者7社のうち、6社が医療機関・消防機関・MC協議会からのAED内部データ抽出について依頼を受けていた。依頼目的は、4社がMC協議会事後検証、3社が診療方針決定であった。医療機関・消防機関・MC協議会への年間総販売数に占める販売業者によるデータ抽出数は0.4%（69,997台中275件）であった。令和3・4年度:10の評価領域を設定し、13のストラクチャー指標、7つのプロセス指標、6つのアウトカム指標を設定した。また評点を設定する場合を想定して、実施時の加点対象か非実施時の減点対象かについても併せて検討した。【結語】①市民によるAED使用事例のAED内部データ抽出に関する業務はシステム化しておらず、販売業者ごとに様々な課題を抱えていることが明らかとなった。市民によるAED使用事例の事後検証とその検証体制の構築に向けては、全国的かつ組織的な体制の整備が必要であると考えられた。②二次救命処置の実施状況の評価指標については、その項目ごとに評価方法を定める必要がある。

A. 研究目的

A-1. 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

本邦において市民による AED 使用が認可されて 10 年以上が経過し、使用実数の把握が徐々に進むなか、使用された AED の波形解析を中心とした組織的な検証体制の現況についての調査や検討は十分には実施できていない。本研究は、AED 販売業者へのアンケート調査を通じて、市民による AED 使用事例の事後検証とその検証体制の現況と課題を明らかにすることを目的とした。

A-2. 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

わが国の救命救急センターにおける一次・二次救命処置の実施状況を調査することを前提に、その質の評価指標を策定する。

B. 研究方法

B-1. 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

2020 年 10 月に、AED 販売業者 7 社の担当責任者に対するメール送付により、市民による AED 使用事例の事後検証に関するアンケート調査を実施した。

調査は、AED の販売先および年間の販売台数、AED の設置場所、医療機関や消防機関および当該行政機関（メディカルコントロール協議会：以下 MC 協議会）の求めに応じた AED の内部データの抽出依頼の有無と抽出件数、データ抽出の目的、データ抽出項目と抽出数、データ抽出と受け渡し方法、データ抽出にかかる時間と費用負担、データ抽出に関わる課題に関わる設問に対して回答を得た。各社の回答結果から、市民による AED 使用事例の事後検証に関する現況と課題を明らかにした。

B-2. 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

日本救急医学会診療の質評価指標に関する委員会との合同会議を通じて、米国の Cardiac arrest center の要件を参考にエキスパートオピニオンに基づき、Donabedian の 3 原則が示すストラクチャー、プロセス、アウトカムの各類型の指標案を策定した。

C. 研究結果

C-1. 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

AED 販売業者 7 社から有効回答を得た（有効回答率 100%）。

1) AED 販売先および年間の販売台数と AED データ抽出数

法人（会社・学校・公的機関）中央値 1,379 台（最小 96-最大 8,200）、量販店 18 台（0-44,000）、医療機関 628 台（77-7,200）、民間企業 1,696 台（0-32,000）、個人 30 台（0-150）、その他 51 台（0-1,250）であった。

2) AED の設置場所

医療機関・学校・公的機関・民間企業へ設置していると 7 社が回答した。3 社は老健施設や個人宅も設置場所として回答した。

3) 医療機関・消防機関・MC 協議会からの AED 内部データ抽出依頼の有無と目的

6 社は内部データの抽出依頼あり、1 社は抽出依頼なしと回答した。依頼ありと回答した 6 社のうち、全社が医療機関および消防機関から、2 社が MC 協議会からの依頼であったと回答した。データ抽出の目的は、4 社が MC 協議会の事後検証のため、2 社が診療方針決定のため等であったと回答した。依頼なしと回答した 1 社は、その理由として、蘇生データの解析ソフトの無償提供により業者に内部データの抽出を依頼が必要ないためと回答した。

4) AED 内部データの抽出数と抽出項目

医療機関・消防機関・MC 協議会への年間総販売数に占める販売業者によるデータ抽出数は 0.4% (69,997 台中 275 件) であった。依頼のあった抽出データ項目は、6 社が心電図波形、ショックの回数、5 社が時間経過、3 社が音声データ、2 社は CPR レポートなどの他のデータと回答した。

5) AED 内部データの抽出と受け渡し方法

データ抽出方法は、赤外線通信 3 社、Bluetooth® 2 社、メモリーカード 2 社、無線 LAN または USB ケーブル 3 社であった。受け渡し媒体は、デジタル媒体が 4 社、紙媒体が 5 社であった。受け渡し方法は、1 社がメールで送付、2 社がメール併用 (CD-R または FAX、郵送) 1 社が郵送のみと回答した。

6) AED 内部データの抽出時間と費用負担

データ抽出にかかる時間は、5 分以内が 3 社、5~10 分が 1 社、30 分程度が 1 社であった。データ抽出の費用負担は、4 社が医療機関、2 社が消防機関、それぞれ 1 社が企業または設置主であると回答した。

ある業者は、AED 設置現場への移動やデータ抽出にかかる時間が 1 時間以上かつ抽出費用が 1 件あたり 25,000 円と回答した。一方で、無償で内部データを抽出できるソフトウェアを AED と同封し販売・提供しているため、データ抽出に関わる時間および費用負担は販売業者には生じないと回答した業者もあった。

7) AED 内部データの抽出に関わる課題

販売業者から下記の課題が提示された。

- ・個人情報保護の観点から対応が難しい。
- ・データ提供の依頼元ごとに依頼理由やデータ提供までの期間が異なるなど、データ提供に係るシステムが確立していない。
- ・AED 内部データの提供は公正取引規約に規定される便益労務に該当するため、そのデータの提供には費用請求が伴う。費用負担に係る取り決めが曖昧なために、データ提供の依頼元との

トラブルが生じている。

- ・データ抽出にかかる時間や手間が負担である。

C-2. 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

10 領域 (1.『質の高い』標準的な一次・二次救命処置、2.ECPR、3. 経皮的冠動脈インターベンション (PCI)、4.体温管理療法 (TTM)、5. 心拍再開後の PCAS に対する集中治療、6.予後判定、7.リハビリテーション、8.臓器提供、9.プレホスピタル、10. 他院からの転送受入れ) について検討し、13 のストラクチャー指標、7 つのプロセス指標、6 つのアウトカム指標を設定した。また評点を設定することを想定し、例えば「必要かつ不可欠な項目」が実施されている場合をゼロ点とし、それができていない場合には減点を設定するという項目と、「実施していることが望ましい」項目が実施されていなければゼロとし、実施されている場合には加点する項目の類型化を試みた (表1)。

D. 考察

D-1. 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

本アンケート調査の結果から、市民による AED 使用事例の AED 内部データ抽出に関する業務の全国的な組織化は図られておらず、販売業者ごとに対応方法や抱えている課題はさまざまであった。その中でも、AED の内部データ抽出および提供に関わる課題として主に 2 点が挙げられた。

1 点目は、公正取引規約 第 4 条第 2 号に規定された「便益労務」および「個人情報保護」の観点から対応に苦慮している点である。販売業者が AED 内部データを抽出・提供する行為は、公正取引規約の規定による「便益労務」に該当するため有償対応が求められる。また、抽出データは個

人情報に該当するため、その取り扱いには法律に基づく制限が生じる。しかしながら、AED 内部データの抽出・提供に関わる費用や提供方法に関して全国的に統一した決まりは存在しておらず、業者間でも対応は異なるとともに事例ごとに対応に苦慮している現状が調査から明らかとなった。

2 点目は、データ抽出に関わる労務が負担となっている点である。使用された AED の回収やデータ抽出業務のみならず、依頼元ごとに依頼される目的やデータ項目が異なるため事象ごとに異なる対応を迫られることも負担となっていることが調査から明らかとなった。

これらの課題の解決にむけて、販売業者を介さずに無償で AED 内部データを抽出できる仕組みの構築など販売業者と中心とした対策は進められていた。しかしながら、全国的で統一された「市民による AED 使用実例の事後検証とその検証体制の構築」に向けては、AED 内部データの抽出・提供に関わる全ての業者、医療機関、および消防機関を包括し組織的に対応できる体制の構築が必要不可欠である。

D-2. 二次救命処置の実施状況の調査と評価指標の検討

評価項目ごとに評点を含む評価方法を定める必要がある。定性評価にとどめるのか、評点を設定するかなどについては多くの議論のあるところである。また、評点に際し各項目の点数の和を以て総合力とするか否かについて今後の課題のひとつである。

E. 結論

市民による AED 使用実例の AED 内部データ抽出に関する業務の組織化は図られておらず、様々な課題があることが明らかとなった。市民による AED 使用実例の事後検証とその検証体制の構築にむけて、全国的かつ組織的に対応できる体

制整備が急務である。

また、わが国の救命救急センター j における一次・二次救命処置の質の評価指標について検討した。アウトカム指標候補を中心とした継続的な見直しが必要である。

F. 研究発表

- 1) Hirayama I, Doi K, Yamamoto M, Toida C, Morimura N. Evaluation of autonomous actions on bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation and public access defibrillation in Tokyo. Int Heart J. 2021 Jul 30;62(4):879-884.

G. 知的財産権の出願・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

文 献

- 1)

表1 救命救急センターにおける一次・二次救命処置の質の評価指標素案 (Version 1)

評価領域／指標類型	ストラクチャー	プロセス	アウトカム
1.『質の高い』標準的な一次・二次救命処置	救命救急センターで勤務する医師・看護師・救命士等スタッフのAHAやICLSの受講率	ガイドラインやエビデンスに基づく振り返りの機会を設けている	目撃あり院外心停止かつ予後CPC1/2の年間症例数・目撃あり院外心停止のうちの予後CPC1/2の割合(%)
	マニュアルがある		
2.ECPR	適応基準と方法についてのマニュアルがある	ECPR導入までの目標時間を設定している	合併症(内容・件数)
	臨床工学技士(CE)が24時間迅速に対応できる		
3.PCI	24時間365日施行可能である	STEMIで、来院から再灌流までの目標時間を設定している	
	マニュアルがある		
4.TTM	適応基準と方法についてのマニュアルがある		合併症(内容・件数)
	24時間365日施行可能である		
5.集中治療:PCAS	集中治療専門医がいる	院内に集中治療の教育体制がある	合併症(内容・件数)
6.予後判定		予後判定を行っている	
		予後判定を踏まえて、戦略的な決定をしている	
7.リハビリテーション	PCASに早期リハビリテーションを実施している		
	運用マニュアルがある		
	専属のリハビリテーションスタッフがいる		
8.臓器提供	臓器提供マニュアルがある	蘇生後の患者が脳死とされる状態となったときに臓器提供のオプション提示(意思確認)を行っている	心肺停止蘇生後からの臓器提供が何例あるか?
9.プレホスピタル			
10. 他院からの転送受入れ数			他院にて蘇生後の転院搬送がどれくらいあるか

該当で加点項目

非該当で減点項目

点数化困難、定性評価対象

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Hirayama I, et al.	Evaluation of autonomous actions on bystander-initiated cardio-pulmonary resuscitation and public access defibrillation in Tokyo	Int Heart J	Jul 30;62(4)	879-884	2021 (前年度にaccept段階にて報告済)
丸川征四郎、他	我が国におけるオートショックAEDの導入と課題	蘇生	41(1)	1-6	2022
Shida H, et al.	Laypersons' Psychological Barriers Against Rescue Actions in Emergency Situations - A Questionnaire Survey.	Circ J.	Mar 25;86(4)	679-686	2022