

国士舘大学審査学位論文

「東京都における心肺停止傷病者の発生場所と AED 設置
場所のミスマッチに関する検討—AED 設置のピットフォ
ール—」

月ヶ瀬 恭子

氏 名	月ヶ瀬 恭子
学 位 の 種 類	博士（救急救命学）
報 告 番 号	乙第49号
学位授与年月日	令和2年3月20日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	東京都における心肺停止傷病者の発生場所と AED 設置場所のミスマッチに関する検討 ―AED 設置のピットフォールー
論文審査委員	（主査）教 授 田中 秀治 （副査）教 授 田久 浩志 （副査）教 授 武田 聡（東京慈恵会医科大学教授）

博士論文

題 目 東京都における心肺停止傷病者の発生場所と AED 設置場所のミスマッチに関する検討
―AED 設置のピットフォールー

氏 名 月ヶ瀬 恭子

令和元年度 博士論文

東京都における心肺停止傷病者の発生場所と
AED 設置場所のミスマッチに関する検討
ーAED 設置のピットフォールー

国士舘大学 防災・救急救助総合研究所

月ヶ瀬 恭子

研究指導教員

国士舘大学大学院救急システム研究科

田中 秀治

目次

第1章 背景	1
第2章 目的	2
第3章 方法・対象	
第1節 研究デザイン	2
第2節 対象	2
第3節 方法	2
第4節 倫理的配慮	3
第5節 統計学的解析	3
第4章 結果	
第1節 傷病者背景	4
第2節 心肺停止発生場所	4
第3節 東京都における AED 設置場所	4
第4節 東京都における専用住宅の状況について	5
第5節 ウツタイン様式9項目の発生場所における比較	
第1項 心肺停止の目撃について	5
第2項 バイスタンダーによる応急手当実施率について	5
第3項 心肺停止が目撃された中でのバイスタンダーによる応急手当実施率について	6
第4項 除細動の実施率について	6
第5項 心肺停止が目撃された中での除細動の実施率について	6
第6項 病院収容前心拍再開率について	6
第7項 心肺停止が目撃された中での病院収容前心拍再開率について	7
第8項 1ヶ月生存率について	7
第9項 心肺停止が目撃された中での1ヶ月生存率について	7

第5章 考察	8
第6章 本研究の限界	11
第7章 結論	11
謝辞	12
参考文献	13
図・表	17

第1章 背景

日本の首都である東京都は 2188.67km² の面積⁽¹⁾を有し、2012 年 10 月 1 日時点での東京都の人口は 1,323 万人で、全国に占める割合は 10.4%⁽²⁾と日本で最も人口が多い都市である。東京消防庁は東京都内（稲城市、島しょ地域を除く）で発生する多くの救急要請に応じしており、救急出動件数は 2012 年の 1 年間で 741,702 件、搬送人員についても 649,429 人と報告されている⁽³⁾。また、同年中の救急搬送人員に占める病院外心肺停止傷病者の割合は 2.1%（13,364 人）であった。

人間は心臓や肺の機能が停止すれば、生命を維持することはできない。また、その機能が停止している持続時間が長くなるほど、脳機能予後に影響を及ぼす。そこで、病院外心肺停止傷病者を救命するためには、救急隊の到着をただ待つのではなく、一刻も早く心肺蘇生法を実施することが重要である。

病院前心肺停止傷病者に対して実施する一次救命処置の一つとして、2004 年 7 月 1 日より日本国内では非医療従事者による自動体外式除細動器（Automated External Defibrillator：以下、AED）の使用が認められ、2019 年で 15 年が経過したことになる⁽⁴⁾。2004 年に AED の日本全国の累積販売台数は 1,307 台であったが、その数は年々増加し、2016 年には 688,329 台にも上り量的には充実しつつある⁽⁵⁾。中でも東京都は、2011 年 12 月時点では全国で最も多い 40,504 台の AED が設置されている⁽⁶⁾。

AED の設置が積極的に進められる中で、現場に居合わせた人（以下、バイスタンダー）が応急手当を行うことは救命率の向上に大きく寄与することから、総務省消防庁は住民に対する応急手当の普及啓発活動を全国的に推進してきた。東京消防庁による 2012 年の応急手当に関する講習（再講習を含む）は 19,393 回実施され、受講者総数は 678,721 人⁽³⁾と報告されており、バイスタンダーも増加傾向にあるといえる。

バイスタンダーの育成が進む一方で、多くの AED が非医療従事者でも使用できるように設置されているにも関わらず、2012 年中、日本全国で実際に病院前心肺停止傷病者が発生した現場で、バイスタンダーによって AED を用いて除細動が実施されたのは 1,802 回であった⁽⁷⁾。これは当時、日本全国に設置されていた AED、364,959 台の 4.9%にとどまり、AED の設置にかかった費用を鑑みると使用率が非常に低く、効果を十分に活かすことができていない。

そこで、多くの AED が設置されているにも関わらず、使用機会が少ない理由の 1 つとして、AED の設置場所と心肺停止傷病者の発生場所とに問題があるのではないかと考えた。さ

らに、人口が密集する東京都における住宅の特徴を捉えることは、生じている問題の解決策を探る上で重要な要素であると考えた。

第2章 目的

東京都内において救急車で搬送された心肺停止傷病者の発生場所およびバイスタンダーによる応急手当実施率を把握し、実際の心肺停止傷病者の発生場所と AED 設置場所との間のミスマッチの発生有無につき検討すること。また、東京都の専用住宅の特徴からミスマッチに対する解決策を検討することとした。

第3章 方法・対象

第1節 研究デザイン

本研究は後向きコホート研究とした。

第2節 対象

本研究は、2012 年 1 月 1 日から 12 月 31 日までに東京都（東京消防庁管轄内）で搬送されたウツタイン様式救急蘇生統計データ⁽⁸⁾のうち、心肺停止傷病者 13,364 人を対象とした。東京都における専用住宅の特徴についての検討は、平成 25 年住宅・土地統計調査 住宅及び世帯に関する基本集計⁽⁹⁾の東京都のデータを対象とした。

第3節 方法

東京消防庁救急活動の現況（平成 24 年）⁽⁸⁾ で報告されている発生場所に準じて、「住居・介護・宿泊施設（以下、「住居等」と記載する）」・「屋内」・「体育施設・学校等」・「屋外」・「その他」の 5 つのカテゴリーに発生場所を分類した（表 1）。

検討項目は、ウツタイン様式に準じて①心肺停止の目撃率、②バイスタンダーによる応急手当実施率、③目撃された中でのバイスタンダー応急手当実施率、④除細動の実施率（救急隊による除細動を含む）、⑤目撃された中での除細動の実施率、⑥病院到着前心拍再開率、⑦目撃された中での病院到着前心拍再開率、⑧1 ヶ月生存率、⑨目撃された中での 1 ヶ月生存率の 9 項目とし、前述した発生場所 5 分類のうち「屋外」を基準とし粗オッズ比（95%信頼区間はカッコ内に記載する）を求めて比較を行った。

なお、バイスタンダーによる応急手当については、東京消防庁が刊行する救急活動の現況

の定義に準じて心肺停止傷病者に対して有効な手当である人工呼吸・胸骨圧迫・AED等による除細動処置等に限定した。

さらに、AED設置場所についての検討は一般社団法人日本救急医療財団がホームページ上で示すAED設置場所検索⁽¹⁰⁾を用いた。前述の発生場所分類に合わせた5分類に分け、登録されているAED全体から割合を算出し、実際の心肺停止発生場所と比較した。今回の検討におけるミスマッチとは、心肺停止の発生頻度とAEDの設置場所の割合に差異がある場合と定義した。

また、東京都における専用住宅についての検討は、平成25年住宅・土地統計調査 住宅及び世帯に関する基本集計⁽⁹⁾を用いて、建て方については一戸建、長屋建、共同住宅、その他の4区分、階数については1-2階建、3-5階建、6-10階建、11階建以上の4区分での実数および割合を算出し、全国と東京都で比較した。

なお、平成25年住宅・土地統計調査 住宅及び世帯に関する基本集計における専用住宅とは居住の目的だけに建てられた住宅で、店舗、作業場、事務所など業務に使用するために設備された部分がない住宅をいい、建て方4区分の定義については表2に示す。

第4節 倫理的配慮

本研究に使用したデータは、個人情報などについては一切記載されていない東京都内で搬送されたウツタイン蘇生統計データ⁽⁸⁾および総務省統計局が実施した住宅・土地統計調査⁽⁹⁾のデータを使用した。研究に際し、国土舘大学倫理委員会の審査を受け、承認された。

第5節 統計学的解析

データおよび処理はMicrosoft® Excel® for Mac 2011を使用し、単純集計をしたのち、ウツタイン蘇生統計に関しては、統計学的検討として粗オッズ比(95%信頼区間はカッコ内に記載する)を求め比較を行った。

第4章 結 果

第1節 傷病者背景

本研究の対象となった2012年中に東京都内で搬送された心肺停止傷病者は13,364人であった。13,364人の背景として、平均年齢は72.8歳で、性別は男性が7,649人で57.2%、女性が5,715人で42.8%であり、目撃ありが6,021人で45.1%、バイスタンダーによる応急手当が実施されたのは3,704人で27.7%、除細動の実施が1,320人で9.9%、病院収容前心拍再開ありが1,228人で9.2%、1ヶ月生存は442人で3.3%であった。

第2節 心肺停止の発生場所

心肺停止傷病者の発生場所を分類し、比較した。「住居等」での心肺停止の発生は11,068人(82.8%)、「屋外」が1,334人(10.0%)、「屋内」が859人(6.4%)、「体育施設・学校等」が98人(0.7%)、「その他」は5人(0.0%)であった。心肺停止の発生平均年齢については、「住居等」が最も高く77.5歳、ついで「その他」が62.6歳、「屋内」が61.6歳、「屋外」が55.7歳、「体育施設・学校等」が最も低く49.5歳であった(表3)。

第3節 東京都におけるAED設置場所

一般財団法人日本救急医療財団が運用しているAED設置場所検索⁽¹⁰⁾を用いて2013年6月の時点で東京都に登録されていた21,017台のAEDを発生場所5分類に基づいて分析した。その結果、「屋内」が13,124台で62.4%と最も高い割合を占め、次いで「体育施設・学校等」が4,500台で21.4%、「住居等」が2,012台で9.6%、「屋外」が1,119台で5.3%、「その他」が262台で1.2%となった。

実際の心肺停止発生場所の割合とAED設置場所の割合を比較すると、心肺停止発生割合が82.8%と最も高い「住居等」におけるAED設置割合は、9.6%と非常に低かった。「屋内」については、心肺停止発生割合は6.0%であるが、AED設置割合は62.4%と非常に高かった。

「体育施設・学校等」においては、心肺停止発生割合は1.0%であるが、AED設置割合は21.4%であった(図1)。

第4節 東京都における専用住宅の状況について

平成 25 年住宅・土地統計調査 住宅及び世帯に関する基本集計⁽⁹⁾の区分より全国の専用住宅に関して、住宅の建て方は（4 区分）および階数（4 区分）を検討した。全国の専用住宅の総数は 50,981,700 戸であり、一戸建が 27,602,500 戸（54.1%）、長屋建が 1,253,600 戸（2.5%）、共同住宅 22,065,400 戸（43.3%）、その他 60,200 戸（0.1%）であるのに対し、東京都は住宅の総数は一戸建が 1,797,300 戸（27.8%）、長屋建が 118,100 戸（1.8%）、共同住宅 4,529,700 戸（70.0%）、その他 27,500 戸（0.4%）であり、東京都は共同住宅の割合が全国よりも高かった（図 2）。

さらに、共同住宅の階層（4 区分）については、1-2 階建が 5,874,900 戸（26.6%）、3-5 階建が 8,340,600 戸（37.8%）、6-10 階建が 4,613,100 戸（20.9%）、11 階建以上が 3,236,800 戸（14.7%）であるのに対し、東京都は 1-2 階建が 952,400 戸（21.0%）、3-5 階建が 1,695,900 戸（37.4%）、6-10 階建が 1,007,700 戸（22.2%）、11 階建以上が 873,800 戸（19.3%）と、東京都は全国よりも 1-2 階建の割合が少なく、11 階建以上の割合が高い結果となった（図 3）。

第5節 ウツタイン様式9項目の発生場所における比較（表4）

第1項 心肺停止の目撃について

心肺停止の目撃は、「体育施設・学校等」が最も高く 80.6%、次いで「屋内」が 66.0%、「屋外」は 56.8%、「その他」が 60.0%で、「住居等」は最も低く 41.7%であった。「屋外」を基準として心肺停止目撃率を比較したオッズ比は、「体育施設・学校等」が 3.16（1.89-5.27）と心肺停止目撃率が高いことが示唆された。

第2項 バイスタンダーによる応急手当実施率について

バイスタンダーによる応急手当実施率は「体育施設・学校等」が非常に高く 71.4%、「屋内」が 48.0%、「屋外」が 28.3%、「住居等」が 25.7%、「その他」は 20.0%となった。「屋外」を基準としてバイスタンダーによる応急手当実施率を比較したオッズ比は「体育施設・学校等」が 6.35（4.03-9.99）と、バイスタンダー応急手当実施率が高いことが示唆された。

第3項 心肺停止が目撃された中でのバイスタンダーによる応急手当実施率について

心肺停止が目撃された心肺停止傷病者におけるバイスタンダー応急手当実施率は「体育施設・学校等」がやはり 88.6%と極めて高く、「屋内」が 72.7%、「住居等」が 61.6%、「屋外」が 49.7%、「その他」が 33.3%、であった。「屋外」を基準として目撃された中でのバイスタンダーによる応急手当実施率を比較したオッズ比は「体育施設・学校等」が 7.86 (3.87-15.96) と、心肺停止が目撃された中でのバイスタンダーによる応急手当実施率が高いことが示唆された。

第4項 除細動の実施率について

除細動実施率（救急隊による除細動も含む）についても、「体育施設・学校等」が最も高く 46.9%、「屋外」が 25.7%、「屋内」が 25.6%、「その他」が 20.0%で、「住居等」は最も低く 6.4%にとどまった。「屋外」を基準として除細動実施率を比較したオッズ比は、「体育施設・学校等」が 2.56 (1.69-3.87) と除細動実施率が高いことが示唆された。

第5項 心肺停止が目撃された中での除細動の実施率について

心肺停止が目撃された心肺停止傷病者における除細動実施率についても「体育施設・学校等」が最も高く 58.2%、「屋外」が 45.3%、「屋内」が 38.8%、「その他」が 33.3%で「住居等」は最も低く 15.4%にとどまった。「屋外」を基準として除細動実施率を比較したオッズ比は「体育施設・学校等」が 1.69 (1.05-2.70) と、目撃された中での除細動実施率が高いことが示唆された。

第6項 病院収容前心拍再開率について

病院収容前心拍再開率についても、「体育施設・学校等」が 42.9%と最も高く、次いで「屋内」が 24.0%、「屋外」が 17.2%、「その他」20.0%、「住居等」は 6.8%であった。「屋外」を基準として病院収容前心拍再開率を比較したオッズ比は「体育施設・学校等」が 3.62 (2.37-5.53) と、病院収容前心拍再開率が高いことが示唆された。

第7項 心肺停止が目撃された中での病院収容前心拍再開率について

心肺停止が目撃された心肺停止傷病者における病院収容前心拍再開率についても、「体育施設・学校等」が53.2%と最も高く、次いで「屋内」が36.3%、「屋外」が30.2%、「その他」33.3%、「住居等」は16.3%であった。「屋外」を基準として病院収容前心拍再開率を比較したオッズ比は「体育施設・学校等」が2.62 (1.64-4.19) と、目撃された中での病院収容前心拍再開率が高いことが示唆された。

第8項 1ヶ月生存率について

1ヶ月生存率は「体育施設・学校等」が23.5%と最も高く、「屋内」が10.6%、「屋外」が8.5%、「住居等」は1.9%、「その他」は0.0%であった。「屋外」を基準として1ヶ月生存率を比較したオッズ比は「体育施設・学校等」が3.31 (2.00-5.49) と、1ヶ月生存率が高いことが示唆された。

第9項 心肺停止が目撃された中での1ヶ月生存率について

心肺停止が目撃された心肺停止傷病者における1ヶ月生存率も「体育施設・学校等」の29.1%が最も高く、「屋内」が16.0%、「屋外」が14.9%、「住居等」は4.6%、「その他」は0.0%であった。「屋外」を基準として目撃された中での1ヶ月生存率を比較したオッズ比は「体育施設・学校等」が2.34 (1.39-3.96) と、目撃された中での1ヶ月生存率が高いことが示唆された。

第5章 考 察

本研究では、2012 年中に東京都内で搬送された心肺停止傷病者の発生場所と AED 設置場所および使用状況について検討した。この結果、心肺停止の発生場所については、「住居等」が最も多いものの、AED の設置は 9.6%と低かった。一方で、心肺停止の発生割合は、98 人 (0.7%) と低い「体育施設・学校等」では心肺停止の目撃率、バイスタンダー応急手当実施率、1 ヶ月生存率のいずれについても、群を抜いて高いことが判明した。

今回、我々が検討した①心肺停止の目撃、②バイスタンダーによる応急手当実施率、③バイスタンダー応急手当実施率、④除細動の実施率（救急隊による除細動を含む）、⑤目撃された中での除細動の実施率、⑥病院到着前心拍再開率、⑦目撃された中での病院到着前心拍再開率、⑧1 ヶ月生存率、⑨目撃された中での 1 ヶ月生存率の 9 項目すべてにおいて、「体育施設・学校等」で最も高く、これは Mitani らの報告と一致した。Mitani らは校内心停止の 97%が目撃あり、84%でバイスタンダー心肺蘇生（CardioPulmonary Resuscitation: 以下、CPR）あり、81%で校内 AED の使用があったと報告している⁽¹¹⁾。学校は目撃する可能性の高い教師が心肺蘇生法講習を受講している割合が高いこと⁽¹²⁾や、文部科学省が行った調査⁽¹³⁾によると公立学校における AED 設置率が 2010 年の時点で 92.3%を超えており、現在は 100%に近い値であることなどがバイスタンダー応急手当実施率、病院到着前心拍再開率、1 ヶ月生存率が高い理由であると考えられる。

また、体育施設については、公益財団法人日本体育施設協会安全安心健康部会にて、体育施設における適切な AED の設置・保守管理のあり方に関するガイドライン⁽¹⁴⁾を策定し、AED の設置だけでなくスポーツ施設の管理に携わる者に対して、「一定の頻度で心停止者に対し応急の対応が期待・想定される者」に対する講習の修了者でなければならぬと明記した上で、公益財団法人日本体育施設協会スポーツ救急手当プロバイダー資格⁽¹⁵⁾を発行する講習会を開催していることも、今回得た結果の理由のひとつであると考ええる。

一方、「住居等」は、「その他」を除いた 4 箇所の発生場所区分の中で、検討した 7 項目のうち⑤目撃された中でのバイスタンダー応急手当実施率を除いた 6 項目において最も低い値を得た。石見らのお阪での研究⁽¹⁶⁾と同様の結果が出たことにより、東京都においても「住居等」は心原性心肺停止が発生しやすい場所であることが明らかとなった。

除細動実施率（救急隊による者を含む）については、他の発生場所に比べ「住居等」が最も低い値を得た。これは心肺停止が目撃される場合には、心室細動（Ventricular fibrillation; 以下、VF）の検出率が住居よりも公共場所の方が高いために除細動の適応と

なり、救命される可能性が高いという Folke らの研究^(17, 18)や Roger らの研究⁽¹⁹⁾と同様の結果であった。場所を問わず、心肺停止発生から除細動までの時間が短い方が、生存率や社会復帰率が高いことは Holmberg ら⁽²⁰⁾や、Pollack ら⁽²¹⁾の報告でも示されている。

また、今回の検討において、AED の設置場所として最も多かったのは、「屋内」であり、以下「体育施設・学校等」、「住居等」、「屋外」、「その他」の順であった。

心肺停止の発生場所は、「住居等」が最も多いにもかかわらず、設置場所については「屋内」が最も多いという結果を得た。Fredman ら⁽²²⁾がスウェーデンでの心肺停止のうち居住地での発生が 47.3%、非居住地は 43.4%であったが、AED の設置は居住地が 29.4%であったのに対し、非居住地では 68.8%であったと報告しているものと比較すると、東京の方がさらにミスマッチが大きいと考えられる。

AED の設置について、先進諸国では公共場所を中心に設置が推奨されてきた^(17, 18, 23)。日本でも今までは AED の設置数を増やすことに重点が置かれてきたが、設置される AED の総数が 60 万台を超えた現在では、戦略的な AED の設置と管理が必要であるとの考えに移行してきている。これを受けて、2013 年 9 月 9 日に一般社団法人日本救急医療財団から「AED の適正配置に関するガイドライン」⁽²⁴⁾が発表され、このガイドラインの中では AED の設置が推奨される施設が具体的かつ段階的な推奨度合いとともに具体例として挙げられている。しかし、このガイドラインで推奨される施設の中に心肺停止の発生が最も多い「住居等」は含まれておらず、集合住宅等についてのみ AED の設置が期待されとの記載にとどまっていた。2019 年 5 月 17 日に「AED の適正配置に関するガイドライン」の補訂⁽²⁵⁾が発表され、周囲で救助を行うものがあることが期待される状況下であれば、自宅等に AED の準備をすることを考慮しても良いという内容が追記された。

さらに、中島ら⁽²⁶⁾は市民による目撃があり CPR が施行された心室細動心停止患者に対し、市民が CPR および AED が実施された場合と CPR 単独で実施された場合の 30 日後の神経学的転帰を比較した。その結果、CPR および AED を実施された方が、CPR 単独の場合よりも有意に高値であり、救急通報から救急隊現着までの時間には依存しないことが報告されていることから、AED の実施率を上げることの重要性が示唆される。

よって、高齢化が進み住居内滞在時間の長い人口が増加する日本において、今後「住居等」にどのように AED を普及していくかにつき、検討する必要があると考える。Folke らの調査⁽¹⁸⁾では、AED をすべての街角またはすべての階段に設置されることは費用対効果から鑑みても非現実的であること、また自宅で発生した心肺停止の場合、設置された AED からの距離

と救急隊到着前の AED 実施には関係ないとの Neves らの報告⁽²⁷⁾もあることから、居住する家族構成等も鑑みる必要があると考える。しかし、個人の AED 設置希望を妨げるものであってはならないと考える。AED を個人で購入すると経済的な負担は大きくなるが、2018 年からセコムがセコム・MyAED として家庭用 AED オンラインパッケージサービスを開始している⁽²⁸⁾。故に、経済的な負担を軽くすることができるためホームセキュリティとの連携も今後期待できる方法のひとつである。

さらに、今回は東京都における住宅の特徴を検討し、東京都における専用住宅において共同住宅が占める割合は 70.0%と全国よりも高く、11 階建以上の割合も多いことが明らかになった。小林ら⁽²⁹⁾は、心肺停止の発生場所 3 階建未満の低層階と 3 階建以上の高層階で比較した際、高層階で発生した心肺停止の方が脳機能予後は良くないと報告している。また、Choi ら⁽³⁰⁾は心肺停止の発生場所が自宅であっても公共の場所であっても 3 階建以上の方が脳機能予後は良くないと報告していることから、高さを意識した AED の配置を検討する必要があると考える。近年、エレベーター内に災害用トイレ等備蓄ボックスを設置する場所も増えていることから、集合住宅のエレベーター内への AED 設置も有効な手段として提案できると考える。

また、「住居等」に直接設置すること以外に、除細動の実施率を高めるためには、今一度「AED の適正配置に関するガイドライン」にある、AED の施設内での配置にあたって考慮すべきことに着目し、AED がどこに設置されているのか分かりやすいサインボードを掲示することなど、現在設置されている AED の認知度を上げることも必要であると考ええる。

もう一つの方法として AED を設置するという方法ではなく、AED を誰かが現場に届けるという考え方も有効である。MySOS⁽³¹⁾や Coaid119⁽³²⁾ というアプリケーションが開発され、今後の運用と効果の検証が期待されているが、位置情報の提供や AED の搬送など救助を実施する人に委ねられている点が大い。一方、アメリカで利用されている PulsePoint⁽³³⁾ というアプリケーションは、消防機関と連携しているため、救急事案の発生場所がすぐに特定され、AED や初期対応できる人が必要な場合に消防機関から近くにいる人に連絡、その人を救急隊到着前に現場へ送り手当を開始することができる⁽³⁴⁾。Berglund らの研究⁽³⁵⁾では、スマートフォンのアプリケーションを使用し、登録されているトレーニング受けた一般市民に連絡をした場合、傷病者への接触および AED の到着も救急隊員の到着よりも有意に早いと報告されている。日本でも AED Go⁽³⁶⁾ という 119 番通報と連携した、スマートフォン活用型 AED 運搬システムが開発され、運用を開始している地区もある。しかし、日本では、個人情

報保護の観点およびその情報を元に他人が自宅へ行くというシステムを広く導入するには様々な課題があると考ええる。

AED の適正設置の側面だけでなく、AED を使用できる一般市民を増やすことは、設置されている AED を有効活用するために重要な要因である。Nishiyama ら^(37, 38)や Tanaka ら^(39, 40)の研究で短時間の講習でも一般市民が CPR と AED の使用法を習得できるとも報告されており、今後、今まで以上に積極的に心肺蘇生講習を実施していく必要がある。

本研究の新規性は、世界で最も多くの AED の設置が進む首都、東京都内の心停止の発生場所と AED の設置場所を具体的に比較し、それらにミスマッチが起きていることを明らかにしたこと、特に住居等で発生しているミスマッチに対して東京都の住宅の特徴を捉えた上で、AED の適正配置の必要性を根拠づけ、PAD の機会を増加させる方策の提案をしていることにある。

第 6 章 本研究の限界

本研究は後向きコホート研究である故に限界がある。また、今回の検討では心肺停止発生場所が具体的にになっているデータを使用したため、時間や初期心電図波形等の記載がなく、各々の症例についての検討が行われていないことに限界がある。

第 7 章 結 論

今回、東京都内において、心肺停止の目撃率やバイスタンダー応急手当実施率、除細動実施率、1 カ月生存率等の検討項目すべてにおいて「体育施設・学校等」が最も高いことが明らかとなった。一方、心肺停止発生場所は「住居等」が最も多いが、AED の設置場所は「屋内等」が最も多く、心肺停止の発生場所と AED の設置場所にミスマッチが起きていることが判明した。

また、東京都の専用住宅は全国に比べ、建て方では共同住宅の割合、また共同住宅の階層においては、11 階建以上の高層階が占める割合が多いという特徴があることが明らかとなった。心肺停止が多く発生する住居等において、心肺停止からの蘇生率を向上させるためには、現状発生している心肺停止の発生場所と AED の設置場所のミスマッチを減らすことが必要である。故に、AED 適正配置ガイドラインに則った AED の設置の重要性が示唆されるだけでなく、住居等へのミスマッチを埋めるための方策が必要である。その方策として、セキ

ユリティサービスとの連携や高層階へのエレベーターへの設置、スマートフォンアプリケーションの積極的利用などを行うことでの現場へAEDを届けることを提案する。また、AEDが使用できる非医療従事者を育成するための、将来の心肺蘇生普及における教育機関の役割の重要性が示唆された。

謝 辞

本論文を結ぶにあたり、ご指導、ご助言、ご協力を賜りました国士舘大学大学院救急システム研究科の田中秀治教授、田久浩志教授に心から感謝いたします。

参考文献

- 1) 東京都総務局統計部：東京都統計年鑑平成 24 年：1. 土地・気象. 表 1-1 地域別土地面積
<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/tnenkan/2012/tn12q3i001.htm>
(最終閲覧 2020 年 1 月 9 日)
- 2) 総務省統計局：人口推計 全国：年齢（各歳），男女別人口・都道府県：年齢（5 歳階級），
男女別人口. 表 5 都道府県別人口及び全国人口に占める割合 2013:7
- 3) 東京消防庁：第 65 回東京消防庁統計書（平成 24 年）. 第 6 編 救急 2013:102-112.
- 4) 厚生労働省医政局長：医政発第 0701001 号：2004. 7. 1
- 5) 田邊 晴山, 横田 裕行：平成 28 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）『心臓突然死の生命予後・機能予後を改善させるため
の一般市民による AED の有効活用に関する研究』 分担研究報告書 2018
- 6) 近藤 久禎：平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病
対策総合研究事業 循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発
に関する研究 平成 23 年度研究報告 2012;別表 1
- 7) 総務省消防庁：平成 25 年版 救急・救助の現況. 2013:救急 80
- 8) 東京消防庁：救急活動の現況 平成 24 年. 2013:58-72
- 9) 総務省統計局：平成 25 年住宅・土地統計調査 住宅及び世帯に関する基本集計, 第 9-
3 表 住宅の所有の関係(5 区分), 建て方(4 区分), 階数(4 区分)別専用住宅数一全国,
都道府県, 市区. 2015.
- 10) 一般社団法人日本救急医療財団 AED 設置場所検索
<http://www.qqzaidan.jp/AED/aed.htm> (最終閲覧 2013 年 6 月 15 日)
- 11) Mitani Y, Ohta K, Ichida F, et al: Circumstances and outcomes of out-of-
hospital cardiac arrest in elementary and middle school students in the era of
public-access defibrillation. Circ J, 2014;78:701-7
- 12) 公益財団法人 日本学校保健会：平成 25 年度 学校生活における健康管理に関する調
査 事業報告書. 2014; 第 2 章 学校における健康管理に関する調査 14-18
- 13) 文部科学省：「学校の安全管理の取り組み状況に関する調査」及び「学校における自
動体外式除細器(AED)の設置状況」 について
http://www.mext.go.jp/a_menu/gakkouanzen/syousai/1267499.htm
(最終閲覧 2015 年 12 月 10 日)

- 14) 公益財団法人日本体育施設協会 安全安心健康部会：体育施設における適切な AED の設置・保守管理のあり方に関するガイドライン. 2016
http://www.e-qq.info/aak/image/aed_guideline.pdf (最終閲覧 2019 年 12 月 19 日)
- 15) 公益財団法人日本体育施設協会スポーツ救急手当：
<http://www.tokio-tes.com/tsk/authorize.html> (最終閲覧 2020 年 1 月 9 日)
- 16) Iwami T, Hiraide A, Nakanishi N, et al: Outcome and characteristics of out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest: A report from a large-scale, population-based study in Osaka, Japan. Resuscitation, 2006;69. 2, 221-228.
- 17) Folke F, Lippert Fk, Nielsen SL, et al: Location of cardiac arrest in a city center: strategic placement of automated external defibrillators in public locations. Circulation, 2009; 120:510-517
- 18) Folke F, Gislason GH, Lippert FK, et al: Differences between out-of-hospital cardiac arrest in residential and public locations and implications for public-access defibrillation. Circulation, 2010;122:623-630
- 19) Roger A. Winkle: The Effectiveness and Cost Effectiveness of Public-Access Defibrillation. Clin Cardiol, 2010 Jul;33(7):396-9. doi: 10.1002/clc.20790. Review.
- 20) Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J: Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. Resuscitation. 2000 Sep;47(1):59-70.
- 21) Ross A. Pollack, Siobhan P. Brown, Thomas Rea, et al: Impact of Bystander Automated External Defibrillator Use on Survival and Functional Outcomes in Shockable Observed Public Cardiac Arrests. Circulation. 2018;137:00-00. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030700
- 22) Fredman D, Haas J, Ban Y, et al: Urban Atlas and Geographic Information Systems Can be Used to Reveal Mismatch in Automated External Defibrillators Distribution in Residential and Non-Residential Areas of Stockholm, Sweden. Circulation, 2016;134:A14922

- 23) Fredman D, Haas J, Ban Y, et al: Use of a geographic information system to identify differences in automated external defibrillator installation in urban areas with similar incidence of public out-of-hospital cardiac arrest a retrospective registry based study. BMJ Open 2017;7:e014801.
doi:10.1136/bmjopen-2016-014801
- 24) 一般財団法人日本救急医療財団：AEDの適正配置に関するガイドライン．2013.9.
- 25) 一般財団法人日本救急医療財団：AEDの適正配置に関するガイドライン補訂（比較対照表）．2019.5.
- 26) Nakashima T, Noguchi T, Tahara Y, et al : Public-access defibrillation and neurological outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest in Japan: a population-based cohort study. The Lancet. Volume 394, Issue 10216, 2204-2206, 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32488-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32488-2)
- 27) Neves Briard J, de Montigny L, Ross D, et al: Distance to Public AED and Shock Probability. Prehosp Disaster Med. 2018;33(2):153-159
- 28) セコム・MyAED ホームページ：
<https://www.secom.co.jp/personal/medical/aed.html>
(最終閲覧 2019 年 12 月 20 日)
- 29) Kobayashi D, Kitamura D, Kiyohara K, et al: High-rise buildings and neurologically favorable outcome after out-of-hospital cardiac arrest. International Journal of Cardiology 224 (2016) 178-182.
- 30) Choi H J, Moon H J, Jeong W J, et al: Effect of the Floor Level on the Probability of a Neurologically Favorable Discharge after Cardiac Arrest according to the Event Location. Emergency Medicine International Volume 2019, Article ID 9761072. <https://doi.org/10.1155/2019/9761072>
- 31) MySOS ホームページ：<https://www.allm.net/mysos/> （最終閲覧 2019 年 12 月 1 日）
- 32) Coaido119 ホームページ：<https://www.coaido119.com> （最終閲覧 2019 年 12 月 20 日）
- 33) PulsePoint ホームページ：<https://www.pulsepoint.org>
(最終閲覧 2019 年 12 月 20 日)

- 34) Brooks, S. C., Simmons, G., Worthington, H., et al: The PulsePoint Respond mobile device application to crowdsource basic life support for patients with out-of-hospital cardiac arrest: Challenges for optimal implementation. Resuscitation, 2016; 98, 20-26. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.09.392
- 35) AED Go ホームページ: <https://www.dawn-corp.co.jp/service/aed-go/#section05>
(最終閲覧: 2019 年 12 月 21 日)
- 36) Berglund, E., Claesson, A., Nordberg, P., Djärv, T. et al: A smartphone application for dispatch of lay responders to out-of-hospital cardiac arrests. Resuscitation 2018; 126:160-165. doi:10.1016/j.resuscitation.2018.01.039
- 37) Nishiyama C, Iwami T, Kawamura T, et al: Effectiveness of simplified chest compression-only CPR training for the general public: a randomized controlled trial. Resuscitation, 2008; 79: 90-96
- 38) Nishiyama C, Iwami T, Kawamura T, et al: Effectiveness of simplified chest compression-only CPR training program with or without preparatory self-learning video: a randomized controlled trial. Resuscitation, 2009; 80: 1164-1168
- 39) Tanaka S, Tsukigase K, Hara T, et al. Effect of real-time visual feedback device 'Quality Cardiopulmonary Resuscitation (QCPR) Classroom' with a metronome sound on layperson CPR training in Japan: a cluster randomized control trial. BMJ Open 2019;9:e026140. doi:10.1136/bmjopen-2018-026140
- 40) Tanaka S, Hara T, Tsukigase K, et al A pilot study of Practice While Watch based 50 min school quality cardiopulmonary resuscitation classroom training: a cluster randomized control trial. Acute Medicine & Surgery 2019;
<https://doi.org/10.1002/ams2.455>

表 1 心肺停止発生場所分類

カテゴリー	施設概要
住居等	住居・介護・宿泊施設
屋内	会社・工場等、販売・サービス業施設、娯楽・遊戯施設、 健康・保養・美容施設、医療等施設、芸術・文化施設、 宗教施設・斎場等、官公庁・行政施設
屋外	道路・車両・交通施設 自然環境・土地 建築・工事現場
体育施設・学校等	育児児童施設・学校、運動施設、公園・遊園地等
その他	その他

* 東京消防庁救急活動の現況（平成 24 年）発生場所より著者分類作成

表 2 住宅の建て方 4 区分

建て方	定義
一戸建	一つの建物が 1 住宅であるもの
長屋建	二つ以上の住宅を一棟に建て連ねたもので、書く住宅が壁を共有にし、それぞれ別々に外部への出入り口を持っているもの。いわゆる「テラスハウス」と呼ばれる住宅もここに含まれる。
共同住宅	一棟の中に二つ以上の住宅があり、廊下・階段などを共用しているものや二つ以上の住宅を重ねて建てたもの。1 階が商店で、2 階以上に二つ以上の住宅がある場合も「共同住宅」とした。
その他	上記のどれにも当てはまらないもので、例えば工場や事務所などの一部が住宅となっているような場合

* 平成 25 年住宅・土地統計調査 用語の解説＜住宅＞より筆者作成

表 3 発生場所別心肺停止傷病者の背景因子

	住居等	屋外	屋内	体育施設・ 学校等	その他
総数 (%)	11,068 (82.8)	1,134 (10.0)	859 (6.4)	98 (0.7)	5 (0.0)
平均年齢 (歳)	77.5	55.7	61.6	49.5	62.6
AED設置数 (%)	2,012 (9.6)	1,119 (5.3)	13,124 (62.4)	4,500 (21.4)	262 (1.2)
目撃の有無 (%)	4,164 (41.7)	758 (45.8)	567 (66.0)	79 (80.6)	3 (60.0)
バイスタンダー 応急手当実施 (%)	2,844 (25.7)	377 (28.3)	412 (48.0)	70 (71.4)	1 (20.0)
除細動実施 (%)	710 (6.4)	343 (25.7)	220 (25.6)	46 (46.9)	1 (20.0)
病院前心拍再開 (%)	750 (6.8)	229 (17.2)	206 (24.0)	42 (42.9)	1 (20.0)
1ヶ月生存 (%)	215 (1.9)	113 (8.5)	91 (10.6)	23 (23.5)	0 (0.0)

*住居等：住居・介護・宿泊施設

屋内：会社・工場等、販売・サービス業施設、娯楽・遊戯施設、健康・保養・美容施設、
医療等施設、芸術・文化施設、宗教施設・斎場等、官公庁・行政施設

屋外：道路・車両・交通施設 自然環境・土地 建築・工事現場

体育施設・学校等：育児児童施設・学校、運動施設、公園・遊園地等

その他：その他

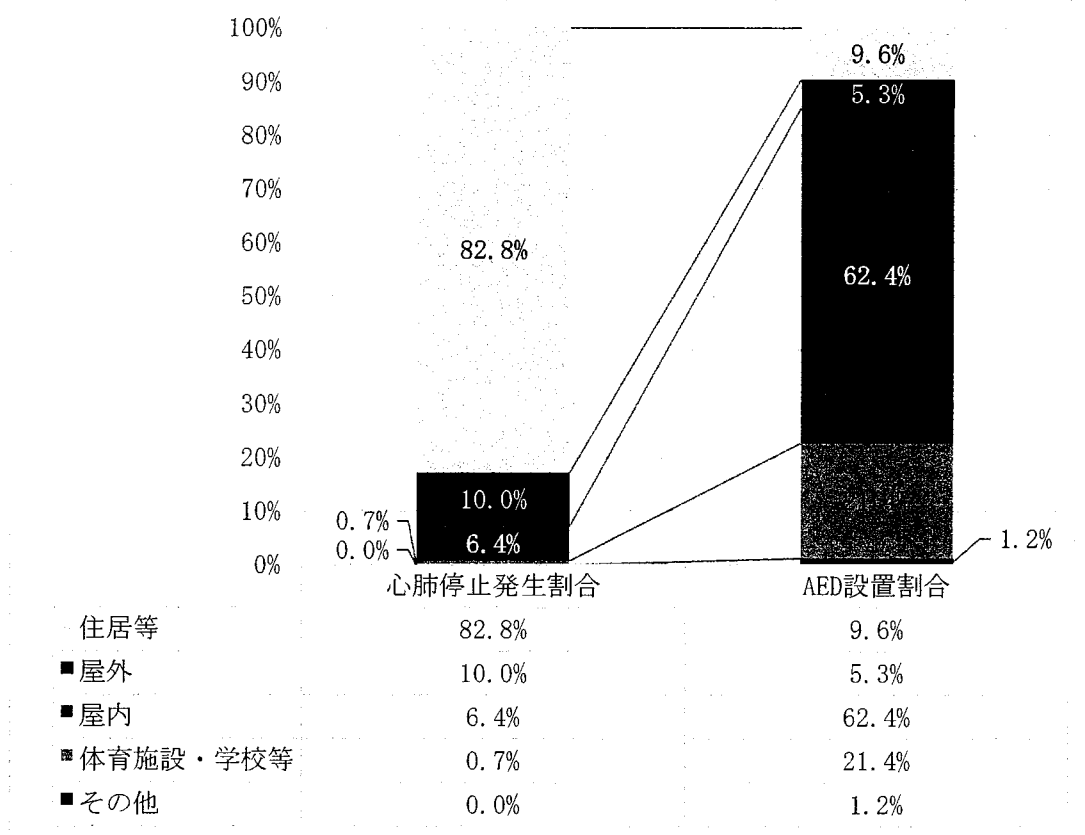


図1 心肺停止発生場所割合と AED 設置場所割合

*住居等：住居・介護・宿泊施設

屋内：会社・工場等、販売・サービス業施設、娯楽・遊戯施設、健康・保養・美容施設、
医療等施設、芸術・文化施設、宗教施設・斎場等、官公庁・行政施設

屋外：道路・車両・交通施設 自然環境・土地 建築・工事現場

体育施設・学校等：育児児童施設・学校、運動施設、公園・遊園地等

その他：その他

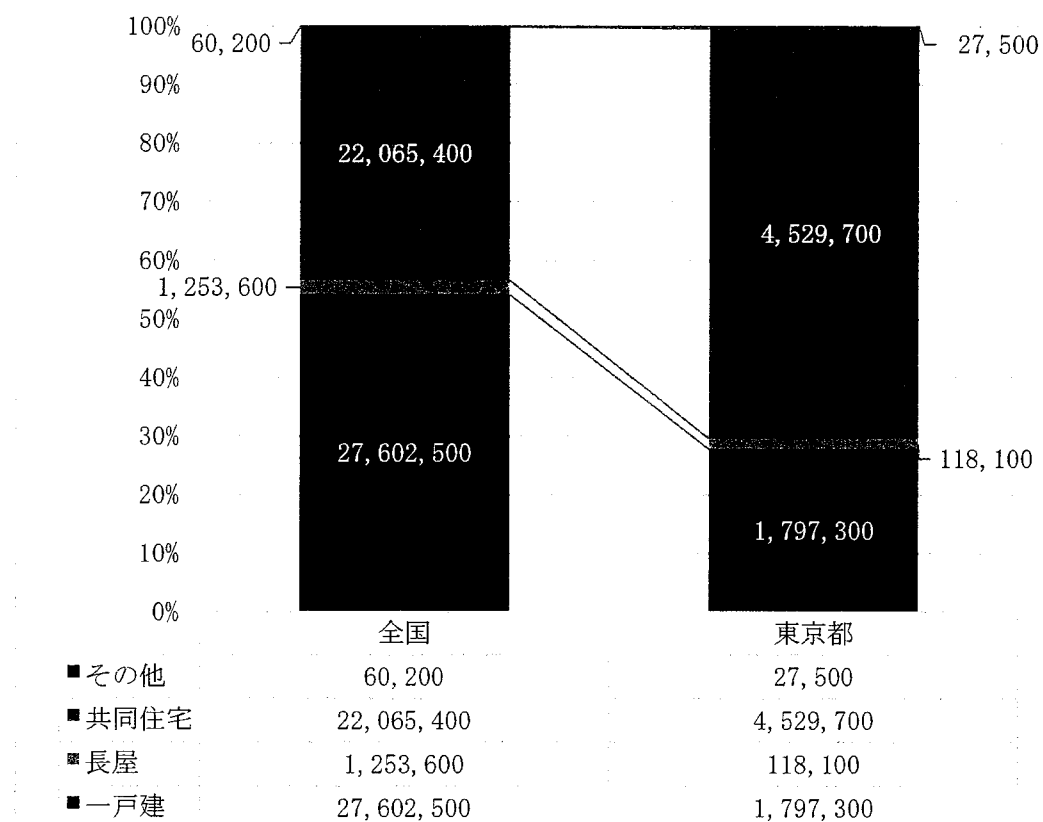


図2 全国と東京都における専用住宅の建て方の比較

*一戸建：一つの建物が1住宅であるもの

長屋建：二つ以上の住宅を一棟に建て連ねたもので、書く住宅が壁を共有にし、それぞれ別々に外部への出入り口を持っているもの。いわゆる「テラスハウス」と呼ばれる住宅もここに含まれる。

共同住宅：一棟の中に二つ以上の住宅があり、廊下・階段などを共用しているものや二つ以上の住宅を重ねて建てたもの。1階が商店で、2階以上に二つ以上の住宅がある場合も「共同住宅」とした。

その他：上記のどれにも当てはまらないもので、例えば工場や事務所などの一部が住宅となっているような場合

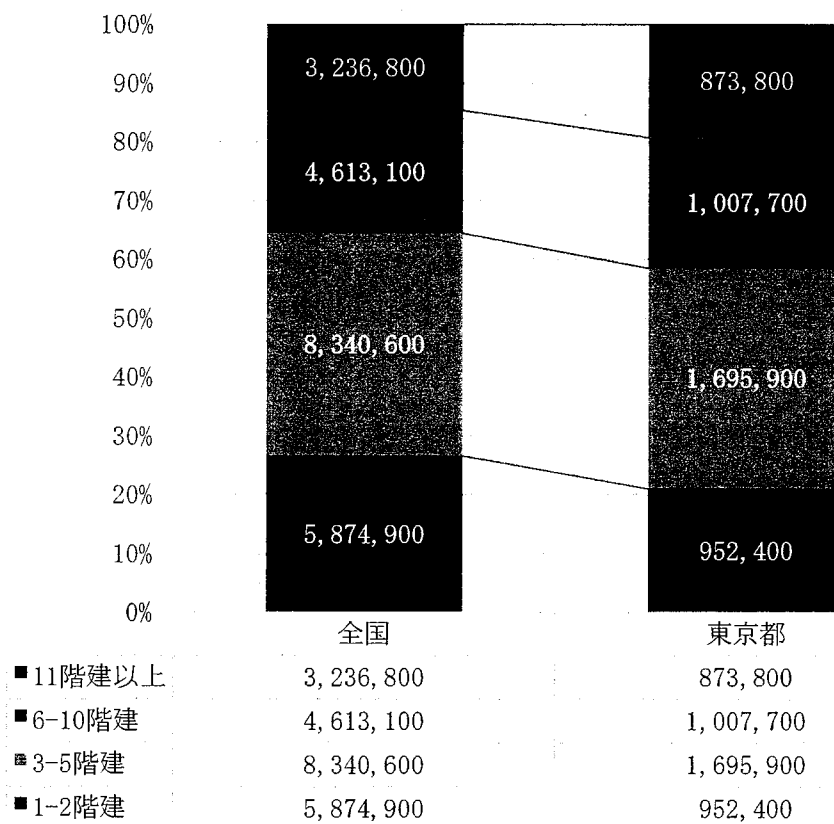


図3 全国と東京都における共同住宅の階層の比較

*住居等：住居・介護・宿泊施設

屋内：会社・工場等、販売・サービス業施設、娯楽・遊戯施設、健康・保養・美容施設、
医療等施設、芸術・文化施設、宗教施設・斎場等、官公庁・行政施設

屋外：道路・車両・交通施設 自然環境・土地 建築・工事現場

体育施設・学校等：育児児童施設・学校、運動施設、公園・遊園地等

その他：その他

表 4 ウツタイン様式 9 項目の発生場所における比較

発生場所*	目撃なし			目撃あり		
	総数(人)	割合(%)	オッズ比 (95%信頼区間)	割合(%)	オッズ比 (95%信頼区間)	
目撃の有無	屋外	758	45.8	1.00	-	-
	住居等	4614	41.7	0.54 (0.48-0.61)	-	-
	屋内	567	66.0	1.48 (1.24-1.76)	-	-
	体育施設・学校等	79	80.6	3.16 (1.89-5.27)	-	-
	その他	3	60.0	1.14 (0.19-6.84)	-	-
バイスタンダー 応急手当実施	屋外	377	28.3	1.00	49.7	1.00
	住居等	2844	25.7	0.88 (0.77-1.00)	61.6	1.62 (1.39-1.89)
	屋内	412	48.0	2.34 (1.96-2.80)	72.7	2.69 (2.13-3.39)
	体育施設・学校等	70	71.4	6.35 (4.03-9.99)	88.6	7.86 (3.87-15.96)
	その他	1	20.0	0.64 (0.07-5.70)	33.3	0.51 (0.05-5.60)
除細動実施 (救急隊による 除細動を含む)	屋外	343	25.7	1.00	5.3	1.00
	住居等	710	6.4	0.20 (0.17-0.23)	15.4	0.22 (0.19-0.26)
	屋内	220	25.6	1.00 (0.82-1.12)	38.8	0.77 (0.61-0.96)
	体育施設・学校等	46	46.9	2.56 (1.69-3.87)	58.2	1.69 (1.05-2.70)
	その他	1	20.0	0.72 (0.08-6.48)	33.3	0.60 (0.05-6.70)
病院収容前心拍再開	屋外	229	17.2	1.00	30.2	1.00
	住居等	750	6.8	0.35 (0.30-0.41)	16.3	1.16 (0.10-12.80)
	屋内	206	24.0	1.52 (1.23-1.88)	36.3	1.31 (1.05-1.66)
	体育施設・学校等	42	42.9	3.62 (2.37-5.53)	53.2	2.62 (1.64-4.19)
	その他	1	20.0	1.21 (0.13-10.84)	33.3	0.45 (0.38-0.53)
1ヶ月生存	屋外	113	8.5	1.00	14.9	1.00
	住居等	215	1.9	0.35 (0.30-0.41)	3.6	0.28 (0.22-0.36)
	屋内	91	10.6	1.28 (0.96-1.71)	16.0	1.09 (0.81-1.47)
	体育施設・学校等	23	23.5	3.31 (2.00-5.49)	29.1	2.34 (1.39-3.96)
	その他	0	0.0	-	0.0	-

* 「屋外」を基準として評価した粗オッズ比

* 住居等：住居・介護・宿泊施設

屋内：会社・工場等、販売・サービス業施設、娯楽・遊戯施設、健康・保養・美容施設、
医療等施設、芸術・文化施設、宗教施設・斎場等、官公庁・行政施設

屋外：道路・車両・交通施設 自然環境・土地 建築・工事現場

体育施設・学校等：育児児童施設・学校、運動施設、公園・遊園地等

その他：その他