

表1 AEDの費用対効果分析の既存文献

| 著者                  | 出版年  | 調査対象場所                | 国            | ICER (US\$)     |
|---------------------|------|-----------------------|--------------|-----------------|
| 本研究                 | -    | 全国                    | 日本           | 60,397 - 86,603 |
| Folke F et al       | 2010 | 居住地域                  | Denmark      | 50,300 - 96,100 |
| Folke F et al       | 2009 | 市街地                   | Denmark      | 33,100 - 41,000 |
| Nichol G et al      | 2009 | 地域 (Community units)  | USA          | 42,400 - 68,400 |
| Cram P et al        | 2005 | 自宅                    | USA          | 216,000         |
| Cram P et al        | 2003 | 地域 (Public locations) | USA          | 30,000          |
| Walker A et al      | 2003 | 空港、駅                  | Scotland, UK | 68,924          |
| Groeneveld PW et al | 2001 | 航空機内                  | USA          | 35,300 - 94,700 |
| Nichol G et al      | 1998 | (試算)                  | USA          | 44,000          |

筆者らは、デンマーク・コペンハーゲンにおける院外発生の心肺停止傷病者を発生場所別に分析した。分析にあたり、住宅街の1地域を100m x 100mごとに分割し、5.6年に1回心肺停止症例が見られた公共の地域と4.3年に1回見られた住宅地において分析した。

住宅地における心肺停止症例は、公共の場における症例とは異なる特徴を有していた。すなわち、平均年齢がより高い(70.6歳 vs. 60.6歳)、また救急隊の到着までの時間がより長い(6.0分 vs. 5.0分)、夜に心肺停止が発生しやすい(21.2% vs. 11.2%)、VF症例が少ない(12.8% vs. 38.1%)、一ヶ月生存率が悪い(3.2% vs. 13.9%)、などであった。

以上より、筆者らは住宅街における心肺停止症例の予後は、公的な場所での心肺停止に比べて悪いことから、AEDの設置場所としてはより適していると示唆している。

#### D. 考察

(1) 既存論文と本研究班の成果の比較分析

欧米では1990年代よりAEDの費用対効果については分析が行われている。本分析では、AEDの費用対効果に関する既存研究のうち、本報告書小川報告で実施された質調整生存年(QALY)を用いた費用対効果に関する研究を抽出し、その比較分析を実施した。

抽出した8論文のうち、国レベルの分析はNicholらにより1998年に実施されたシミュレーションモデルを用いた分析にとどまっており、それ以外は公共の地域や空港や駅、航空機内や自宅と、その分析地域を限定して実施されていた。したがって、国レベルや都道府県レベルの分析を行ったという点で、本報告書小川報告はこれまでに例を見ない分析結果と考えられる。

既存研究における1QALYを得るために必要なコスト、いわゆる増分費用対効

果比 (ICER) を US ドルに変換して、表 1 にとりまとめた。既存研究において推計された ICER は US\$ 30,000 から US\$ 216,000 と、研究対象の地域や場所で大きく異なった結果が示された。既存研究のうち最も ICER が低い、すなわち費用対効果が高いと推計されたのが Cram ら (2003) による公的地域 (public place) における推計で、次いで Folke ら (2009) による市街地における推計、Nichol ら (2009) による地域 (community units) の順であった。また費用対効果が最も悪いと推計されたのは Cram ら (2005) による自宅に設置された AED の費用対効果であり、次いで Folke ら (2010) による居住地域 (住宅街) における推計の順であった。Folke ら (2010) によると、AED の費用対効果は心肺停止傷病者の発生リスクに依存するとされており、多くの人が集まる公的な場所や繁華街における費用対効果が高い結果となった。

いっぽう、本報告書小川報告で試算したわが国における AED の費用対効果を US ドル換算すると、US\$ 60,397 - 86,603 となった。これは、既存研究の市街地や公的な場所における推計値よりやや悪いものの、住宅街や空港や駅、航空機内設置の AED の費用対効果と同等の結果であった。以上より、わが国で設置された AED の費用対効果は、既存研究で推計された欧米各国の AED の費用対効果と概ね同等の範囲にあると結論づけられると考えられる。

なお、本研究で AED の効果として用いたウツタイン様式統計データには、わが国で救急搬送された院外発生的心肺停止傷病者の全てのデータが含まれて

いる。このウツタイン様式統計データには心肺停止の場所に関する情報がないため、既存研究のように心肺停止の場所別の分析は不可能であり、場所を限定した既存研究と不特定の場所で発生した心肺停止を用いた本報告書の結果の直接的な比較には注意が必要である。しかしながら、繁華街や公的機関、駅や空港など心肺停止傷病者の発生リスクが高いと思われる場所に加え、本報告書の分析には自宅やオフィスなどで発生した症例も含まれていることから、既存研究の市街地や公的機関における AED の費用対効果よりも AED の利用により得られる効果は低いと考えられる。

## (2) AED に関する政策提言

わが国では AED が幅広く普及してきたが、その利用についてはいまだに充分ではないと言われている。すなわち、本来は AED が有効に機能したと思われる症例が多くあると言われており (Kitamura, 2010)<sup>9)</sup>、その利用増は院外発生的心肺停止傷病者の予後向上に重要であると考えられる。

わが国では、AED の一般市民の利用が認可されて以来、約 25 万台の AED が販売されたことから、AED の普及を中心に利用の向上に努めてきたと考えられる。また、同時に AED 講習会の普及も進んでおり、その結果としてわが国では AED がきわめて身近なものになったと考えられる。

このように普及した AED の費用対効果は、本報告書の分析結果により現時点で諸外国と同等程度と推計されたが、今後もより利用を促進することが必要と

考えられる。

AED の利用促進策としては、AED の配置と利用の両面から実施可能である。

#### ① AED の効果的な配置に向けて

AED の配置に関しては、より多くの AED を配置することと、より効果的に AED を配置することが考えられる。わが国には約 25 万台の AED が既に配置されていることと、AED の維持管理には継続してコストがかかるため、費用対効果の視点からは、AED の数を増やすことは適切ではないと考えられる。

AED の効果的な配置に関しては、わが国では AED は駅や公共機関などに多く配置されているが、政策的に配置した訳ではなく、自治体や民間企業の自主的な判断で配置したのが現状である。したがって、本来必要な場所に十分に配置されていないケースや、逆に多すぎるケースもあると考えられる。そのため、まずは AED の台数と配置場所の正確な把握が必要と考えられるが、本研究で明らかとなったように、AED の配置台数は正確には分からないのが現状である。

AED の配置台数を正確に把握するためには AED の登録制を導入し、自治体や地域の消防署、あるいは国が AED の配置状況を正確に把握することが必要と考えられる。また、AED の配置状況を一般に広く公開し、AED が必要になったときに的確に早く AED にアクセス可能になるようすべきである。

#### ② AED の利用促進に向けて

AED の利用促進には、一般市民が AED をより積極的に作動できるようにする必要がある。そのためには、AED 講習会

の充実が挙げられよう。現在でも AED 講習会は消防署などを中心に幅広く実施されているが、定期的な AED 講習会の受講を促進し、より多くの受講者を獲得する必要がある。

また、AED の配置場所を一般に広く公開し、いざという時に迅速に AED にアクセス可能にすべきであると考えられる。そのためには、上述した AED の登録制の導入などにより、正確な AED の配置情報を把握し、またその情報に迅速にアクセスできるようなデータベースの構築と公開が必要と考えられる。

#### E. 結論

わが国の AED の費用対効果は、欧米諸国で実施された既存研究とほぼ同等の結果を示した。今後、AED の費用対効果をより高くする必要がありと考えられるが、そのためには AED の配置台数や場所を正確に把握し、利用促進をはかることが重要である。

#### 参考文献

- 1) Nichol G, Hallstrom AP, Ornato JP, et al. Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. *Circulation*. 1998 ;97:1315-20.
- 2) Groeneveld PW, Kwong JL, Liu Y, et al. Cost-effectiveness of automated external defibrillators on airlines. *JAMA* 2001; 286: 1482-9.
- 3) Walker A, Sirel JM, Marsden AK, Cobbe SM, Pell JP. Cost effectiveness and cost utility model of public place defibrillators in improving survival after

prehospital cardiopulmonary arrest.  
BMJ 2003;327:1316.

- 4) Cram P, Vijan S, Fendrick AM. Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations. J Gen Intern Med 2003; 18: 745-54.
- 5) Cram P, Vijan S, Katz D, Fendrick AM. Cost-effectiveness of in-home automated external defibrillators for individuals at increased risk of sudden cardiac death. J Gen Intern Med 2005;20:251-8.
- 6) Nichol G, Huszti E, Birnbaum A, et al. Cost-effectiveness of lay responder defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest. Ann Emerg Med 2009; 54: 226-352.
- 7) 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: 510-7.
- 8) 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: 623-30.
- 9) Kitamura T, Iwami T, Kawamura T et al (2010) Nationwide public-access defibrillation in Japan. N Engl J Med 362:994-1004

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Manabu Akahane, Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tomoaki Imamura. Characteristics and Outcomes of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest by Scholastic Age Category. Pediatric Critical Care Medicine. 2013 Feb;14(2):130-6.

Seizan Tanabe, Hideo Yasunaga, Soichi Koike, Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Hiromasa Horiguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota and Tomoaki Imamura. Monophasic versus biphasic defibrillation for paediatric out-of-hospital cardiac arrest patients: a nationwide population-based study in Japan. Critical Care. 2012 Nov 13;16(6):R219. [Epub ahead of print]

Manabu Akahane, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Toshio Ogawa, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga and Tomoaki Imamura. Elderly out-of-hospital cardiac arrest has worse outcomes with a family bystander than a non-family bystander. International Journal of Emergency Medicine. 2012 Nov 9;5(1):41.

Seizan Tanabe, Hideo Yasunaga, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Manabu Akahane, Hiromasa Horiguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota, Tomoaki Imamura. Comparison of Outcomes after Use of Biphasic or Monophasic Defibrillators Among Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients: A Nationwide Population-Based Observational Study. Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes. 2012 Sep 1;5(5):689-696. Epub 2012 Sep

11.

Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tomoaki Imamura. Impact of Telephone Dispatcher Assistance on the Outcomes of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Critical Care Medicine*. 2012 May;40(5):1410-6.

小川俊夫、赤羽学、田邊晴山、今村知明。病院外心停止傷病者への胸骨圧迫のみと従来法（胸骨圧迫＋人工呼吸）の予後に関する一考察。脳死・脳蘇生。2012 May; 24(2):51-56, 2012.

Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Manabu Akahane, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tatsuhiro Mizoguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota, Tomoaki Imamura. Comparison of neurological outcome between tracheal intubation and supraglottic airway device insertion of out-of-hospital cardiac arrest patients: A nationwide, population-based, observational study. *The Journal of Emergency Medicine*. Epub 2012 Apr. 2013 Feb;44(2):389-97.

## 2. 学会発表

Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Tomoaki Imamura. Cost-effectiveness analysis of AEDs in Japan. *American Heart Association Scientific Session*. 2012. 11. Los Angeles, USA (Oral presentation)

小川俊夫、田邊晴山、小池創一、今村知明、わが国における市中設置 AED の費用対効果分析、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、サンルート国際ホテル山口、2012 年 10 月 24 日～26 日

赤羽学、小川俊夫、田邊晴山、小池創一、堀口裕正、今村知明、学校年齢区分からみた未成年者院外心肺機能停止症例の特徴、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、サンルート国際ホテル山口、2012 年 10 月 24 日～26 日

田邊晴山、赤羽学、小川俊夫、小池創一、今村知明、除細動波形と、小児の心停止傷病者の予後に関する研究、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、サンルート国際ホテル山口、2012 年 10 月 24 日～26 日

北恵里加、小川俊夫、赤羽学、田邊晴山、今村知明、心肺蘇生実施への AED 講習会の影響に関する一考察、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、クリエイティブ・スペース 赤レンガ、2012 年 10 月 24 日～26 日

## H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

### 3. その他

特になし

## わが国における AED の費用対効果： 2012 年米国心臓協会学術総会（American Heart Association Scientific Session）における成果発表

研究代表者 小川 俊夫（奈良県立医科大学 健康政策医学講座 講師）

わが国では AED が急速に普及しているが、その費用対効果は十分に考察されていない。本研究では、わが国において普及した AED の費用対効果分析を実施し、その中間成果を、2012 年 11 月に開催された米国心臓協会学術総会（American Heart Association Scientific Session）において発表した。

### A. 研究目的

本研究で実施した AED の費用対効果分析について、2012 年 11 月 4～8 日に米国ロサンジェルスにて開催された米国心臓協会学術総会（American Heart Association Scientific Session）において、中間報告を行ったので、報告する。

2012 年 11 月に開催された AHA 学術総会にて、本研究の中間結果をとりまとめて口述発表した。発表に用いたスライドは本稿の参考資料を参照されたい。

AHA 学術総会での発表のさいには、中間結果ということもあり、以下の点が本報告書の最終結果の手法とは異なっている。

### B. 研究方法

AED の費用対効果分析の中間報告をとりまとめ、AHA 学術総会で発表を行った。

#### （倫理面への配慮）

救急蘇生統計の利用にあたり、総務省消防庁から利用許可を得たほか、奈良県立医科大学の倫理委員会の承認を受けた。

- ① AED の効果推計の際に、AED 実施群と非実施群の設定として、AED 実施／非実施症例のうち、目撃あり、心肺蘇生実施群を選択して分析を実施した。最終報告では、AED 実施群は全症例を分析対象としている。
- ② CPC から QALY に変換する際に、予想される生存年を CPC1 と 2 は 10 年、CPC3 と 4 は 5 年と仮定した。最終報告では、年齢階級ごとに 1～50 年の生存年モデルを用いて仮定している。
- ③ CPC から QALY への変換のさいに、Cram (2003) が用いた係数と Merchant

### C. 研究結果

(2009) が用いた係数の両方を用い、その範囲を AED の効果とした。最終報告では、Merchant の係数を用いている。

これらの条件を踏まえて分析を実施した。その結果、ICER は US\$ 45,577 – 56,805 と推計された。これは、本報告書の最終報告の数値よりもやや費用対効果が良い結果となった。

#### D. 考察

AED の費用対効果分析は、様々なモデルを検討した上で、本報告書の最終報告として取りまとめた。AHA 学術総会においては、検討した推計モデルの一つで、最終報告で用いたモデルよりも簡略化したモデルの推計結果を発表した。

このように、推計モデルの各種条件を変えることで、推計結果が変動することが判明した。今後、AED の費用対効果については、どのモデルが最も妥当かを検討した上で推計を実施すべきであると思われる。

#### E. 結論

わが国の AED の費用対効果は、欧米諸国で実施された既存研究とほぼ同等の結果を示した。今後、AED の費用対効果をより高くする必要がありと考えられるが、そのためには AED の配置台数や場所を正確に把握し、利用促進をはかることが重要である。

#### F. 健康危険情報

特になし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Manabu Akahane, Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tomoaki Imamura. Characteristics and Outcomes of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest by Scholastic Age Category. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2013 Feb;14(2):130-6.

Seizan Tanabe, Hideo Yasunaga, Soichi Koike, Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Hiromasa Horiguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota and Tomoaki Imamura. Monophasic versus biphasic defibrillation for paediatric out-of-hospital cardiac arrest patients: a nationwide population-based study in Japan. *Critical Care*. 2012 Nov 13;16(6):R219. [Epub ahead of print]

Manabu Akahane, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Toshio Ogawa, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga and Tomoaki Imamura. Elderly out-of-hospital cardiac arrest has worse outcomes with a family bystander than a non-family bystander. *International Journal of Emergency Medicine*. 2012 Nov 9;5(1):41.

Seizan Tanabe, Hideo Yasunaga, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Manabu Akahane, Hiromasa Horiguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota, Tomoaki Imamura. Comparison of Outcomes after Use of Biphasic or Monophasic Defibrillators Among Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients: A Nationwide Population-Based Observational Study. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*.

2012 Sep 1;5(5):689-696. Epub 2012 Sep 11.

Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tomoaki Imamura. Impact of Telephone Dispatcher Assistance on the Outcomes of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Critical Care Medicine*. 2012 May;40(5):1410-6.

小川俊夫、赤羽学、田邊晴山、今村知明。病院外心停止傷病者への胸骨圧迫のみと従来法（胸骨圧迫＋人工呼吸）の予後に関する一考察。脳死・脳蘇生。2012 May; 24(2):51-56, 2012.

Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Manabu Akahane, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tatsuhiro Mizoguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota, Tomoaki Imamura. Comparison of neurological outcome between tracheal intubation and supraglottic airway device insertion of out-of-hospital cardiac arrest patients: A nationwide, population-based, observational study. *The Journal of Emergency Medicine*. Epub 2012 Apr. 2013 Feb;44(2):389-97.

## 2. 学会発表

Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Tomoaki Imamura. Cost-effectiveness analysis of AEDs in Japan. American Heart Association Scientific Session. 2012. 11. Los Angeles, USA (Oral presentation)

小川俊夫、田邊晴山、小池創一、今村知明、わが国における市中設置 AED の費

用対効果分析、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、サンルート国際ホテル山口、2012 年 10 月 24 日～26 日

赤羽学、小川俊夫、田邊晴山、小池創一、堀口裕正、今村知明、学校年齢区分からみた未成年者院外心肺機能停止症例の特徴、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、サンルート国際ホテル山口、2012 年 10 月 24 日～26 日

田邊晴山、赤羽学、小川俊夫、小池創一、今村知明、除細動波形と、小児の心停止傷病者の予後に関する研究、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、サンルート国際ホテル山口、2012 年 10 月 24 日～26 日

北恵里加、小川俊夫、赤羽学、田邊晴山、今村知明、心肺蘇生実施への AED 講習会の影響に関する一考察、第 71 回日本公衆衛生学会総会、山口県、クリエイティブ・スペース 赤レンガ、2012 年 10 月 24 日～26 日

小川俊夫、自動体外式除細動器（AED）導入の費用推計、第 25 回日本脳死・脳蘇生学会 総会・学術集会、宮崎県、シェラトン・グランデ・オーシャンリゾート、2012 年 05 月 17 日

## H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

### 1. 特許取得

特になし

### 2. 実用新案登録

特になし

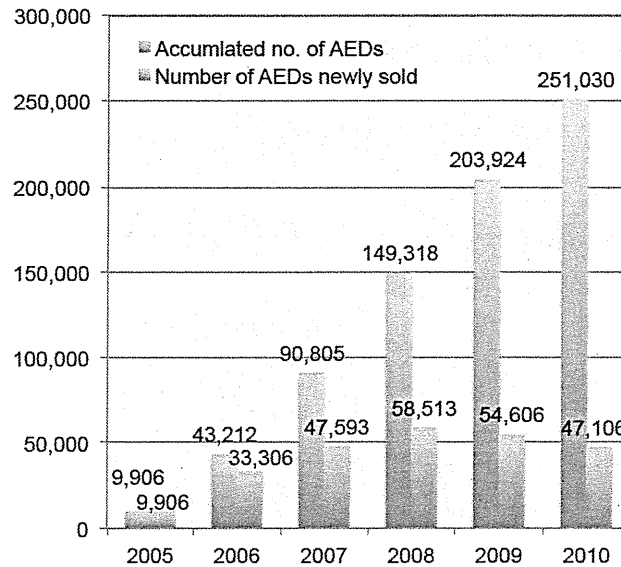
### 3. その他

特になし



## Rationale

- The number of AEDs (public-accessed AEDs) in Japan has rapidly increased since 2004
- A few existing studies analysed cost-effectiveness of AEDs in Japan



1

## Purpose and Method

- Purpose
  - to estimate cost and cost-effectiveness of AEDs at national level using data in Japan.
- Data sources
  - Cost: Number of AEDs deployed in Japan derived from an existing study
  - Effectiveness: A nationwide out of hospital cardiopulmonary arrest database developed by the Fire and Disaster Management Agency (FDMA)
    - CPC (cerebral performance category) scores with one month after hospital admission



2

## Methods: Estimate incremental cost of AEDs

- Estimate incremental cost of AEDs including maintenance and training cost
  - With or without 3% discount per year
  - When exceeded the lifespan, the same unit and accessories will be repurchased and reinstalled.
  - Assumed treatment cost is the same between cases with and without AED operated
  - 1 US\$ = 111.36 JPY (ppp in 2010, OECDstat)

| AED costs   | Cost (US\$) | Life years |
|-------------|-------------|------------|
| AED         | 2,694       | 8          |
| AED battery | 359         | 5          |
| AED pads    | 180         | 4          |

| AED/CPR training                   |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Participation fees                 | US\$ 13.5 per person per training |
| No. participation per AED          | 2 persons per 3 years             |
| Opportunity cost per participation | 4 hours                           |
| Hours spend for the participation  | US\$ 13.5 per person per hour     |

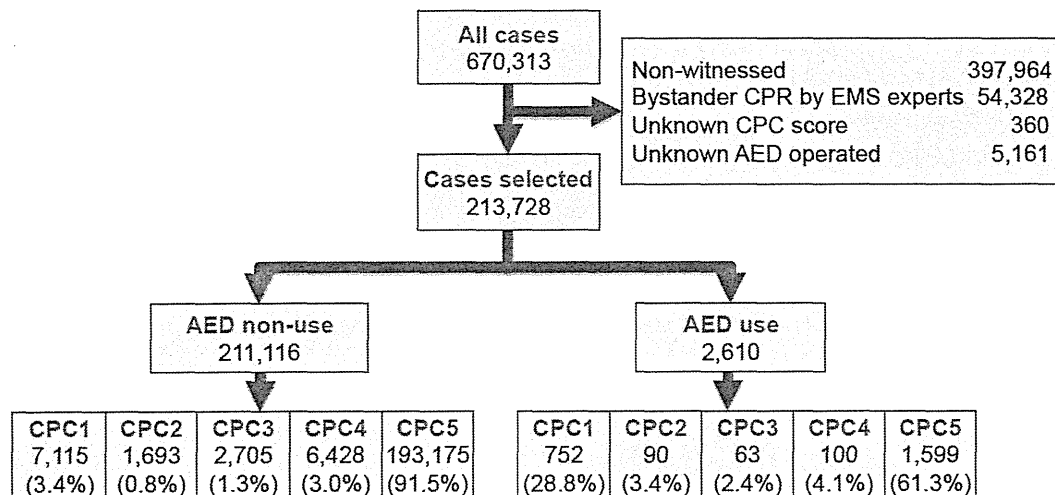


Nara Medical University

3

## Methods: Estimate incremental effectiveness of AEDs

- Select cases with witnessed and provided cardiopulmonary resuscitation by a bystander from the nationwide out of hospital cardiopulmonary arrest database
- Incremental effectiveness of AEDs was calculated as the differences between the cases with and without AED use



Department of Public Health, Health Management and Policy  
Nara Medical University

4

## Method: Estimate incremental effectiveness of AEDs

- Estimate incremental effectiveness of AEDs
  - Estimate CPC scores of cases with or without AED use
  - Convert CPC scores to QALYs (quality adjusted life years) using the CPC/QOL conversion indexes developed in existing studies and assumed life years after cardiopulmonary arrest
  - With or without 3% discount per year
- Estimate Incremental cost-effectiveness ratio (ICER) of AEDs

|                                   | CPC/QOL conversion index |                       | Life expectancy after cardiac arrest (yr) |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|---|
|                                   | Cram et al (2003)        | Merchant et al (2009) |   |
| CPC1 Good cerebral performance    | 0.85                     | 0.75                  | 10  |
| CPC2 Moderate cerebral disability | 0.20                     | 0.75                  | 10  |
| CPC3 Severe cerebral disability   | 0.10                     | 0.39                  | 5   |
| CPC4 Coma or vegetative state     | 0.10                     | 0.39                  | 5   |
| CPC5 Brain death                  | 0                        | 0                     | 0   |



Department of Public Health, Health Management and Policy  
Nara Medical University

5

## Preliminary Results

- Estimated cost and effectiveness without depreciation and discounting

Table 1 Cost-effectiveness of AEDs in Japan

|   |                   |
|---|-------------------|
| Accumulated number of AED installed (no.) | 251,030           |
| Accumulated number of AED operated (no.)  | 3,954             |
| Total AED cost (thousands JPN)            | 82,125,680        |
| Total QALY gained                         | 8,495 - 8,803     |
| ICER (thousands JPN)                      | 9,330 - 9,667     |
| ICER (US\$)                               | 103,664 - 107,413 |



Department of Public Health, Health Management and Policy  
Nara Medical University

6

## Result

- Estimated number and cost (in thousands US\$) of AEDs deployed in Japan at approximately US\$ 400 million in 6 years

|   | 2005                | 2006   | 2007    | 2008    | 2009   | 2010   | TOTAL   |         |
|---|---------------------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| Number of AEDs deployed per year            | 9,906               | 33,306 | 47,593  | 58,513  | 54,606 | 47,106 | 251,030 |         |
| Total cost of AEDs deployed (thousand US\$) | with 3% discount    | 36,202 | 104,693 | 118,528 | 90,065 | 50,649 | 24,475  | 424,611 |
|   | without 3% discount | 32,660 | 96,992  | 111,734 | 85,950 | 49,388 | 24,475  | 401,199 |

- Estimated cost per AED use

US\$ 101,467 – 107,388 (n=3,954)



Department of Public Health, Health Management and Policy  
Nara Medical University

7

## Result

- QALYs gained per AED operated were estimated at 1.89 – 2.23
- ICER (Incremental cost-effectiveness ratio) was estimated at US\$ 45,577 – 56,805

|                     | QALY gains per AED | ICER (US\$)     |
|---------------------|--------------------|-----------------|
| with 3% discount    | 1.89 – 1.96        | 54,881 – 56,805 |
| without 3% discount | 2.15 – 2.23        | 45,577 – 47,226 |



Department of Public Health, Health Management and Policy  
Nara Medical University

8

## Result

- Sensitivity analyses
  - One-way sensitivity analysis
    - Estimated capital cost of AEDs at US\$ 2,155 – 3,233, ICER at US\$48,462 – 65,148
    - Estimated CPC/QOL conversion index for CPC1 at 0.5 – 1.0, ICER at US\$39,652 – 71,001
  - Two-ways sensitivity analysis
    - Estimated ICER using capital cost of AEDs and COC/QOL conversion index for CPC 1 at US\$ 38,458 – 92,490



## Discussion: comparisons between existing studies

- The cost-effectiveness of AEDs in Japan would be in the same ranges as previous studies in the USA or Europe

| Authors             | Published year | Research site/s                             | Country        | ICER (US\$)     |
|---------------------|----------------|---|----------------|-----------------|
| Ogawa T et al       | -              | Nationwide                                  | Japan          | 45,577 - 56,805 |
| Folke F et al       | 2010           | Residential area                            | Denmark        | 50,300 - 96,100 |
| Nichol G et al      | 2009           | Community units                             | USA            | 42,400 - 68,400 |
| Folke F et al       | 2009           | City centers                                | Denmark        | 33,100 - 41,000 |
| Cram P et al        | 2005           | In-home                                     | USA            | 216,000         |
| Walker A et al      | 2003           | All major airports and railway/bus stations | Scotland<br>UK | 68,924          |
| Cram P et al        | 2003           | Public locations                            | USA            | 30,000          |
| Groeneveld PW et al | 2001           | Airlines                                    | USA            | 35,300 - 94,700 |
| Nichol G et al      | 1998           | (simulation)                                | USA            | 44,000          |



---

## Discussion

- Incremental cost and effectiveness were estimated higher than its in existing studies
  - Incremental cost: Capital cost of AED as US\$ 2,694 in present study vs. US\$ 2,000 in existing studies
  - Incremental effectiveness: Incremental QALYs at 1.89 - 2.23 vs. 0.114 (Cram et al) or 0.58 – 1.14 (Nichol et al)
- AEDs in Japan could be higher costs with higher effectiveness compared with existing studies, so that ICER of AEDs in Japan was estimated at the same range as existing studies



---

## Discussion

- It would be important to improve cost-effectiveness of AEDs in Japan by reducing costs of AEDs and increase usages of AEDs
- Limitations of this study
  - There are large variations in capital cost of AED in practice.
  - The number of the participants of AED trainings could be underestimated
  - The validity of the conversion index from CPC to utility scores and the life expectancies must be examined further
  - Age structure is different between AED operated and non-operated
  - The selection of the cases with or without AEDs should be considered further

Acknowledgement: This study was supported by the Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan (Health and Labour Sciences Research Grants, Research on Health Security Control)



## AED と心肺蘇生に関する意識調査分析

研究代表者 小川 俊夫（奈良県立医科大学 健康政策医学講座 講師）

わが国では AED は急速に普及しているが、その費用対効果は十分に考察されていない。AED 導入の効果は AED 実施効果のみならず、AED 導入による社会的・心理的な効果なども考慮すべきであると考えられる。本研究では、AED の費用対効果分析の精緻化の一貫として、インターネットを活用した AED に関する意識調査を実施し、AED 講習会の AED 利用に与える影響について分析した。

### A. 研究目的

自動体外式除細動器（AED: Automated External Defibrillator）は、平成 16 年に市民による使用が認可されて以来急速に普及しているが、わが国における AED 導入の費用対効果や適正な導入台数などについては、十分に検証されていない。また、AED の利用可能性についても十分に検討されていないのが現状である。

本研究では、インターネットを活用した AED の実施に関する意識調査を実施した。さらに、AED 導入の心理的な効果について、WTP (willingness-to-pay) の手法を用いた推計について検討を実施した。

### B. 研究方法

AED に関する一般市民の意識を調査するため質問表を作成し、インターネット調査を実施した。質問内容としては、まず回答者の属性を把握した後、AED を含めた心肺蘇生の実施経験や講習会の受講

経験を把握した。次に、心肺機能停止傷病者に遭遇した場合に想定される行動や、AED を含む心肺蘇生の実施に対して、WTP (willingness-to-pay) の手法などを用いて多角的に質問した。また、設置された AED の認知度についても質問をし、AED の普及をどの程度理解しているのかについても調査した。

なお本報告は、第 71 回日本公衆衛生学会総会にて、奈良県立医科大学健康政策医学講座の北恵里加により発表された。

### （倫理面への配慮）

特になし

### C. 研究結果

AED の意識調査は、医療関係者を除く 20 歳代から 50 歳代の一般市民 2,000 人を対象として、2012 年 2 月 21 日から 24 日の 4 日間、楽天リサーチ株式会社の協力のもとで実施した。本調査の回答者数と回答率は、以下のようにになっている。

参加者数：2,000 人  
 年齢層：20～59 歳  
 男女比：49 対 51  
 回収率：32.8%

本インターネット調査の質問票は、本稿に添付した。

(1) 分析対象群の設定

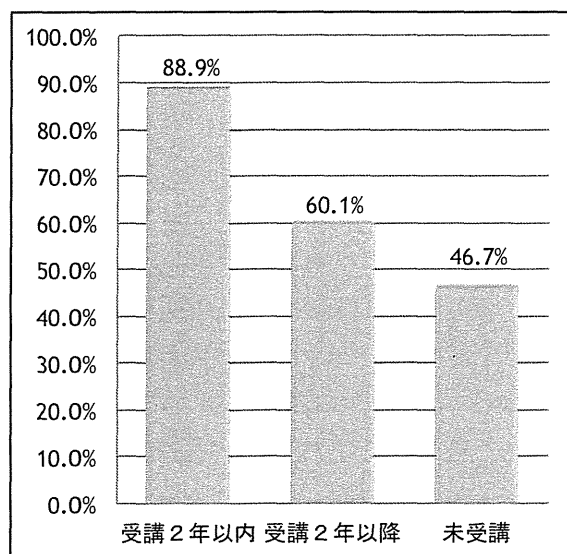
調査参加者のうち、AED の作動経験のある 59 人と、WTP(支払意思額)に関する設問での回答金額の高い順から 5 パーセントाइルに該当する 51 人を外れ値として除いた 1,890 人とした。

分析対象者を、講習会受講時期ごとに以下の 3 群に分け、それぞれについて AED の使用可能割合や初動、その後の心肺蘇生の実施の割合を算出した。

- 受講 2 年以内群：最後に受講した講習会から 2 年以内
- 受講 2 年以降群：最後に受講した講習会から 2 年以降
- 未受講群：講習会の受講経験無し

抽出した 3 群それぞれを AED 使用可能群と不可能群にわけ、AED 使用に関する WTP (支払意思額) の平均値を算出して比較した。

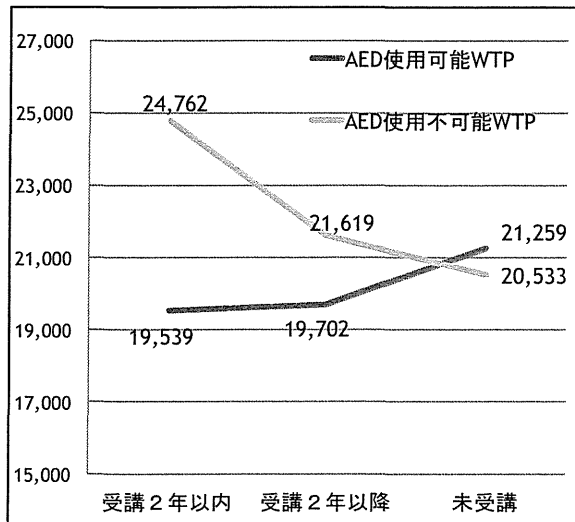
図表 1 講習会受講時期と AED 使用可能割合



|          | AED使用可能 | AED使用不可能 | AED使用可能割合 |
|----------|---------|----------|-----------|
| 受講 2 年以内 | 169     | 21       | 88.9%     |
| 受講 2 年以降 | 426     | 283      | 60.1%     |
| 未受講      | 463     | 528      | 46.7%     |
| 合計       | 1,058   | 832      | 56.0%     |



図表 2 講習会受講時期と WTP



|          | AED使用可能             | AED使用不可能          |
|----------|---------------------|-------------------|
| 受講 2 年以内 | 19,539<br>(n=169)   | 24,762<br>(n=21)  |
| 受講 2 年以降 | 19,702<br>(n=426)   | 21,619<br>(n=283) |
| 未受講      | 21,259<br>(n=463)   | 20,533<br>(n=528) |
| 合計       | 20,357<br>(n=1,058) | 21,009<br>(n=832) |

(2) 講習会受講時期と AED 使用可能割合

調査参加者のうち心肺停止の現場で AED を使用可能と回答したのは、受講 2 年以内群では 88.9%、受講 2 年以降群で 60.1%、未受講群では 46.7%であり、講習会の受講から 2 年以内であれば、AED の使用可能性が高い結果となった。

(3) 講習会受講時期と WTP

AED の使用に関する WTP については、AED を使用可能と回答した人の WTP は受講 2 年以内群で最も低く、受講 2 年以降群、未受講群の順に高くなった。AED を使用不可能と回答した人の WTP は受講 2 年以内群で最も高く、受講 2 年以降群、未受講群の順に低くなった。

D. 考察

AED の使用可能性については、講習会

受講時期が最近であるほど高く、また WTP の結果が低かったことから、受講時期が近いと AED の使用に関する抵抗感が小さくなることが示唆された。また、AED の作動への抵抗は講習会の非受講者に最も多く、AED の作動には講習会の参加時期が大きく関与していることが示唆された。

E. 結論

わが国の AED の費用対効果は、欧米諸国で実施された既存研究とほぼ同等の結果を示した。今後、AED の費用対効果をより高くする必要があると考えられるが、そのためには AED の配置台数や場所を正確に把握し、利用促進をはかることが重要である。

F. 健康危険情報

特になし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

Manabu Akahane, Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tomoaki Imamura. Characteristics and Outcomes of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest by Scholastic Age Category. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2013 Feb;14(2):130-6.

Seizan Tanabe, Hideo Yasunaga, Soichi Koike, Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Hiromasa Horiguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota and Tomoaki Imamura. Monophasic versus biphasic defibrillation for paediatric out-of-hospital cardiac arrest patients: a nationwide population-based study in Japan. *Critical Care*. 2012 Nov 13;16(6):R219. [Epub ahead of print]

Manabu Akahane, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Toshio Ogawa, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga and Tomoaki Imamura. Elderly out-of-hospital cardiac arrest has worse outcomes with a family bystander than a non-family bystander. *International Journal of Emergency Medicine*. 2012 Nov 9;5(1):41.

Seizan Tanabe, Hideo Yasunaga, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Manabu Akahane, Hiromasa Horiguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota, Tomoaki Imamura. Comparison of Outcomes after Use of Biphasic or Monophasic Defibrillators Among Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients: A Nationwide Population-Based Observational Study. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2012 Sep 1;5(5):689-696. Epub 2012 Sep

11.

Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tomoaki Imamura. Impact of Telephone Dispatcher Assistance on the Outcomes of Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Critical Care Medicine*. 2012 May;40(5):1410-6.

小川俊夫、赤羽学、田邊晴山、今村知明。病院外心停止傷病者への胸骨圧迫のみと従来法（胸骨圧迫＋人工呼吸）の予後に関する一考察。 *脳死・脳蘇生*。 2012 May; 24(2):51-56, 2012.

Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Manabu Akahane, Soichi Koike, Hiromasa Horiguchi, Hideo Yasunaga, Tatsuhiro Mizoguchi, Tetsuo Hatanaka, Hiroyuki Yokota, Tomoaki Imamura. Comparison of neurological outcome between tracheal intubation and supraglottic airway device insertion of out-of-hospital cardiac arrest patients: A nationwide, population-based, observational study. *The Journal of Emergency Medicine*. Epub 2012 Apr. 2013 Feb;44(2):389-97.

### 2. 学会発表

Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Soichi Koike, Tomoaki Imamura. Cost-effectiveness analysis of AEDs in Japan. American Heart Association Scientific Session. 2012. 11. Los Angeles, USA (Oral presentation)

小川俊夫、田邊晴山、小池創一、今村知明、わが国における市中設置 AED の費用対効果分析、第 71 回日本公衆衛生学

会総会，山口県、サンルート国際ホテル  
山口，2012年10月24日～26日

赤羽学、小川俊夫、田邊晴山、小池創一、  
堀口裕正、今村知明，学校年齢区分から  
みた未成年者院外心肺機能停止症例の  
特徴，第71回日本公衆衛生学会総会，  
山口県、サンルート国際ホテル山口，  
2012年10月24日～26日

田邊晴山、赤羽学、小川俊夫、小池創一、  
今村知明，除細動波形と、小児の心停止  
傷病者の予後に関する研究，第71回日  
本公衆衛生学会総会，山口県、サンルー  
ト国際ホテル山口，2012年10月24日～  
26日

北恵里加、小川俊夫、赤羽学、田邊晴山、  
今村知明，心肺蘇生実施へのAED講習  
会の影響に関する一考察，第71回日本  
公衆衛生学会総会，山口県、クリエイ

ティヴ・スペース 赤レンガ，2012年  
10月24日～26日

小川俊夫，自動体外式除細動器（AED）  
導入の費用推計，第25回日本脳死・脳  
蘇生学会 総会・学術集会，宮崎県、シェ  
ラトン・グランデ・オーシャンリゾート，  
2012年05月17日

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

##### 1. 特許取得

特になし

##### 2. 実用新案登録

特になし

##### 3. その他

特になし

<資料>インターネットを用いた AED の意識調査

|         |                            |            |
|---------|----------------------------|------------|
| 調査名：    | 20120214AED と心配蘇生法に関する意識調査 |            |
| 調査種別：   | スクリーニング・本調査                |            |
| 質問数：    | スクリーニング：3 問、本調査：30 問内      |            |
| 総回収数：   | スクリーニング：25,000s、本調査：2,000s |            |
| 調査対象者：  | 年齢：20 歳～59 歳（以下の年齢階級比で実施）  |            |
|         | 性別：男女（以下の性比で実施）            |            |
|         | 配信地域：全国                    |            |
|         | 未既婚：指定無                    |            |
|         | 業種：医療関係を除く全て               |            |
|         | 職業：全て                      |            |
| 年齢階級比：  | 20～29 歳：21.9%              |            |
|         | 30～39 歳：27.7%              |            |
|         | 40～49 歳：24.1%              |            |
|         | 50～59 歳：26.3%              |            |
| 男女比：    | 980：1020                   |            |
| 分析対象者数： | 20 代男性：215                 | 20 代女性：223 |
|         | 30 代男性：271                 | 30 代女性：283 |
|         | 40 代男性：236                 | 40 代女性：246 |
|         | 50 代男性：258                 | 50 代女性：268 |
|         | 合計 980                     | 合計 1,020   |
|         |                            | 総計 2,000   |