

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)



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



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 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 の費用対効果の比較分析

研究分担者 今村 知明（奈良県立医科大学 健康政策医学講座 教授）

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。いっぽう欧米諸国では、AED の費用対効果の分析が数多く実施されている。本研究では、これまでに発表された主要な AED の費用対効果分析の論文を抽出し、その手法と結果をとりまとめた。また、本報告書で実施したわが国における AED の費用対効果分析の結果を用いて既存研究との比較分析を実施した。さらに、比較分析の結果をふまえてわが国における AED に関する政策提言を実施した。

A. 研究目的

わが国で急速に普及が進んでいる自動体外式除細動器（AED: Automated External Defibrillator）であるが、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のが現状である。

本研究は、これまでに欧米で発表された AED の費用対効果について文献調査を実施し、その結果について取りまとめを実施する。また、本報告書の小川報告で実施したわが国における AED の費用対効果に関する分析結果と既存研究と比較分析したうえで、政策提言を実施する。

B. 研究方法

Medline (PubMed)を用いて 1990 年以降に発表された AED の費用対効果に関する文献を抽出し、分析手法と結果について取りまとめる。また、本報告書の小川

報告で実施したわが国における AED の費用対効果に関する分析結果との比較分析を実施する。

（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。

C. 研究結果

以下の 8 編の論文を分析対象として抽出した。

（1）Nichol, G. et al. Potential Cost-effectiveness of Public Access Defibrillation in the United States. *Circulation*. 1998; 97: 1315-1320¹⁾.

米国では毎年約 36 万人が院外発生の心肺停止となる。この院外発生の心肺停

止に対して、public-access AED(以下 PAD)は有効であると考えられるが、その費用対効果はいまだ明らかではない。この研究では、PAD の効果を通常の EMS (emergency medical services) のみと EMS に加えて PAD を実施したケースとの比較により検証した。

標準的な EMS システムでは、心肺停止一回あたり\$5,900 の費用が必要で、0.25 QALY が得られると推計された。いっぽう一般市民により PAD が用いられた場合は、1 QALY を得るために\$44,000、警察官により PAD が用いられた場合は\$27,200 必要と推計された。感度分析によると、本体費用と生存率に感受性が高い結果となった。

以上より、筆者らは PAD の費用対効果が高いと結論づけているが、その効果を正しく検証するために、ランダム化比較試験 (RCT) による分析が必要と示唆している。

(2) Groeneveld PW, et al. Cost-effectiveness of automated external defibrillators on airlines. JAMA. 2001 Sep 26; 286(12): 1482-9²⁾.

旅客機内に設置された AED の心肺停止傷病者に対する効果は様々に報告されているが、その費用対効果は明らかではなかった。そのため、筆者らは米国における商用航空機に配置された AED の費用対効果を推計した。

この研究では、AED を搭載し乗務員が適切な訓練を受けた旅客機と非搭載の旅客機における費用対効果の比較分析を実施した。

定員 200 人以上の旅客機における

AED においては、1 QALY を得るために\$35,300 が必要と推計された。また、定員 100~200 人の航空機の AED は、1 QALY を得るために\$40,800 が必要と推計された。もし、全ての航空機に AED を配置したと仮定すると、1 QALY を得るために\$94,700 が必要と推計された。感度分析により、この研究に用いたモデルに最も影響を与えた要因は、生活の質 (quality of life)、死亡率、および AED の効果であった。またモンテカルロ・シミュレーションにおいて、85%以上が 1QALY を得るために必要なコストは\$50,000 以下であると推計された。

以上より、筆者らは旅客機内に AED を配置することは、費用対効果の観点から有効と結論づけている。

(3) Walker A, et al. Cost effectiveness and cost utility model of public place defibrillators in improving survival after prehospital cardiopulmonary arrest. BMJ 2003; 327: 1316³⁾

AED は英国では公的場所を中心に 3 百万ポンド以上の予算を計上して配置するなど広く普及しつつあるが、その費用対効果については充分には検討されていない。筆者らは、スコットランドにおける全ての主要な空港、駅およびバス停に AED を配置する場合の費用対効果を推計した。

費用対効果の推計に際し、費用として救急部門の利用者や入院日数の増加、AED の購入・維持費用や講習会の費用とし、スコットランドの全ての主要な空港、駅およびバス停での心肺停止傷病者のデータを収集し、QALY を推計すること

で費用対効果を推計した。

AED の導入費用は割引を考慮すると年間£18,325 で、1 QALY を得るのに必要なコストは£41,146 であった。

以上より、筆者らは英国において公的機関に AED を配置することの費用対効果は、英国の基準である£30,000 を超えていることから高くないと結論づけている。したがって AED の導入には、講習会の充実により予後を改善することが必要と述べている。

(4) Cram P, et al. Cost-effectiveness of automated external defibrillator deployment in selected public locations. *J Gen Intern Med.* 2003 Sep; 18(9): 745-54⁴⁾.

米国心臓協会 (American Heart Association : AHA) は、AED の利用可能な症例のうち少なくとも 20%の利用が見込まれる場所に AED を設置すべきであると推奨している。この研究は、AHA が推奨している公共機関における AED の費用対効果について分析を実施した。

分析は、院外発生心肺停止に対して救急隊が持参した AED を用いて蘇生された症例と、市中に設置された AED を利用して蘇生された症例それぞれについて費用対効果を算出し比較した。

市中に配置された AED 一台あたり 5 年に一度心肺停止傷病者に対して作動、すなわち AED の年間の利用可能性を 20%と仮定して救急隊の AED 症例と比較すると、市中設置 AED で 1 QALY を得るのに必要なコストは\$30,000 と推計された。市中設置 AED の利用可能性が年間 12%以上で、1 QALY を得るのに必要なコストは\$50,000 以下と推計された。

モンテカルロ・シミュレーションによると、年間の利用可能性を 20%とすると、87%が 1 QALY を得るのに必要なコストが\$50,000 以下と推計された。

以上より、筆者らは公共機関における AED の効果的な配置は費用対効果に優れていると結論づけている。

(5) Cram P, et al. Cost-effectiveness of in-home automated external defibrillators for individuals at increased risk of sudden cardiac death. *J Gen Intern Med.* 2005 Mar; 20(3): 251-8⁵⁾.

家庭内に設置された AED は、自宅における心肺停止による死亡リスクを削減するものとして期待されている。この研究では、一般家庭に設置された AED の費用対効果を推計した。

対象となる患者として、全米の 65 歳以上での心肺停止の可能性を既往歴より 0.4%、2%、4%、6%と仮定した。これらの患者に対して、自宅で発生した心肺停止に対して、救急隊が持参した AED を適用された症例と、市中に設置された AED を適用された症例それぞれについて費用対効果を算出し、比較した。

救急隊による救急措置の生存率を 15%、自宅設置の AEDs の生存率を 30%と仮定すると、自宅設置の AED による 1 QALY を得るためのコストは、60 歳以上全員で\$216,000 と推計された。なお心肺停止のリスクの高い群では、\$132,000～\$88,000 と推計された。

これらの結果より、筆者らは自宅設置の AED の費用対効果は比較的低いと結論づけている。

(6) Nichol G et al. Cost-Effectiveness of Lay Responder Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Ann Emerg Med.* 2009; 54: 226-235⁶⁾.

AED の普及とともに、心肺蘇生 (cardiopulmonary resuscitation: CPR) と AED の併用の効果について様々に議論されている。この研究では、一般市民による心肺停止傷病者に対する AED と CPR の実施と CPR のみ実施の費用対効果の比較を実施した。

全米でランダムに選択された 24 地域の 993 のコミュニティユニット (community units) において、CPR だけあるいは CPR および AED の訓練を受けたボランティアによる心肺蘇生の効果と費用を推計した。

CPR のみ実施症例の効果は平均で 0.58 QALY であり、費用は \$42,400 であった。いっぽう CPR に加えて AED を実施した症例では 1.14 QALY と \$68,400 であった。その結果、1 QALY を得るために必要なコストは、\$46,700 と推計された。

この結果より、筆者らは AED を公的な場所に配置し、一般市民に CPR と AED の講習を提供することは、費用対効果に優れている可能性があるという結論づけている。

(7) Folke F, et al. Location of Cardiac Arrest in a City Center Strategic Placement of Automated External Defibrillators in Public Locations. *Circulation.* 2009; 120: 510-517⁷⁾.

市中設置の AED は世界各国で導入が進んでおり、その経済性と効果は様々に議論されている。そのなかで、AED の設置場所について考察した先行研究はほとんどないのが現状である。筆者らは、デンマーク・コペンハーゲンにおいて、心肺停止傷病者の発生が 2 年に 1 例のエリアと 5 年に 1 例のエリアを抽出し、その費用と効果を推計した。

コペンハーゲンにおける AED の費用対効果として、1 QALY を得るために必要なコストは、心肺停止傷病者の発生が 2 年に 1 例のエリアと 5 年に 1 例のエリアそれぞれで、\$33,100 と \$41,000 と推計された。また、市内全域では \$108,700 と推計された。心肺停止傷病者の発生が多い地区は、主要な駅、繁華街、住宅地の順であった。

この結果より、筆者らは AED の配置には、より心肺停止傷病者が発生する可能性の高い地域に戦略的に配置する必要があると示唆している。

(8) Folke F, et al. Differences Between Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Residential and Public Locations and Implications for Public-Access Defibrillation. *Circulation.* 2010; 122: 623-630⁸⁾.

院外発生の心肺停止傷病者の多くは自宅で発生すると言われているが、住宅街に設置された AED の費用対効果については未だあまり検討されていないのが現状である。

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的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)⁹⁾、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. 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, Tatsuhiko 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.

Soichi Koike, Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Manabu Akahane, Hideo Yasunaga, Hiromasa Horiguchi, Shinya Matsumoto, Tomoaki Imamura. Immediate defibrillation or defibrillation after cardiopulmonary resuscitation. *Prehospital Emergency Care*. 2011 Jul;15(3):393-400.

Soichi Koike, Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Manabu Akahane, Hideo Yasunaga, Hiromasa Horiguchi, Shinya Matsumoto, Tomoaki Imamura. Effect of time and day of admission on 1-month survival and neurologically favourable 1-month survival

in out-of-hospital cardiopulmonary arrest patients. *Resuscitation*. 2011 Jul;82(7):863-868.

Soichi Koike, Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Shinya Matsumoto, Manabu Akahane, Hideo Yasunaga, Hiromasa Horiguchi, Tomoaki Imamura. Collapse-to-emergency medical service cardiopulmonary resuscitation interval and outcomes of out-of-hospital cardiopulmonary arrest: a nationwide observational study. *Critical Care*. 2011 May;15(3):R120.

Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Seizan Tanabe, Hiromasa Horiguchi, Tatsuhiko Mizoguchi, Hideo Yasunaga, and Tomoaki Imamura. The effects of sex on out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *The American Journal of Medicine*. 2011 Apr;124(4):325-333.

Hideo Yasunaga, Hiroaki Miyata, Hiromasa Horiguchi, Seizan Tanabe, Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Soichi Koike and Tomoaki Imamura. Population density, call-response interval, and survival of out-of-hospital cardiac arrest. *International Journal of Health Geographics*. 2011 Apr;14;10:26.

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

田邊晴山、小川俊夫、小池創一、赤羽学、今村知明, 救急隊の使用する除細動器の波型が、搬送患者の予後に与える影響, 第 70 回日本公衆衛生学会総会, 秋田県、秋田県民会館、キャッスルホテル, 2011 年 10 月 19 日～21 日

赤羽学、小川俊夫、田邊晴山、小池創一、堀口裕正、今村知明, 小児院外心肺機能停止症例に対する救急隊の電話口頭指

示の効果, 第 70 回日本公衆衛生学会総会, 秋田県、秋田県民会館、キャッスルホテル, 2011 年 10 月 19 日～21 日

小川俊夫、赤羽学、小池創一、田邊晴山、松本伸哉、堀口裕正、今村知明, 院外発生的心肺機能停止傷病者に対する自動体外式除細動器の予後の男女差について, 第 70 回日本公衆衛生学会総会, 秋田県、秋田県民会館、キャッスルホテル, 2011 年 10 月 19 日～21 日

松本伸哉、小池創一、赤羽学、小川俊夫、堀口裕正、今村知明, 目撃時刻の精度に関する一考察, 第 70 回日本公衆衛生学会総会, 秋田県、秋田県民会館、キャッスルホテル, 2011 年 10 月 19 日～21 日

小川俊夫、赤羽学、小池創一、田邊晴山、今村知明, 院外発生的心肺機能停止傷病者への心肺蘇生法における胸骨圧迫のみと従来法（胸骨圧迫及び人工呼吸）の予後の比較, 第 24 回日本脳死・脳蘇生学会 総会・学術集会, 奈良県新公会堂, 2011 年 06 月 17 日～18 日

G. 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

AED と心肺蘇生に関する意識調査分析

研究分担者 今村 知明（奈良県立医科大学 健康政策医学講座 教授）

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、本報告の資料を参照されたい。

(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。

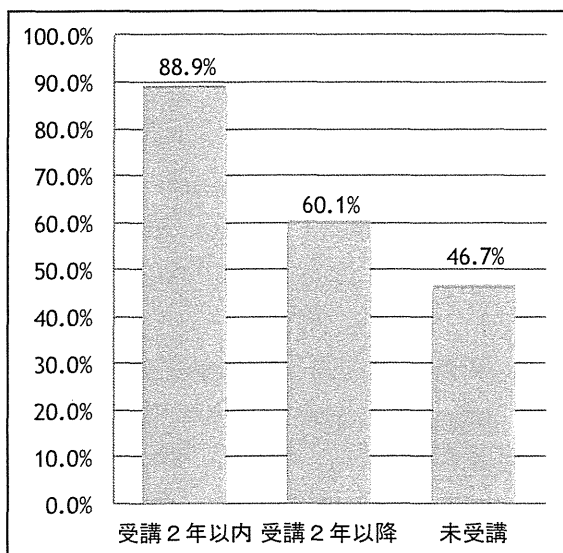
- 受講2年以内群：最後に受講した講習会から2年以内
- 受講2年以降群：最後に受講した講習会から2年以降
- 未受講群：講習会の受講経験無し

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。

(2) 講習会受講時期とAED使用可能割合

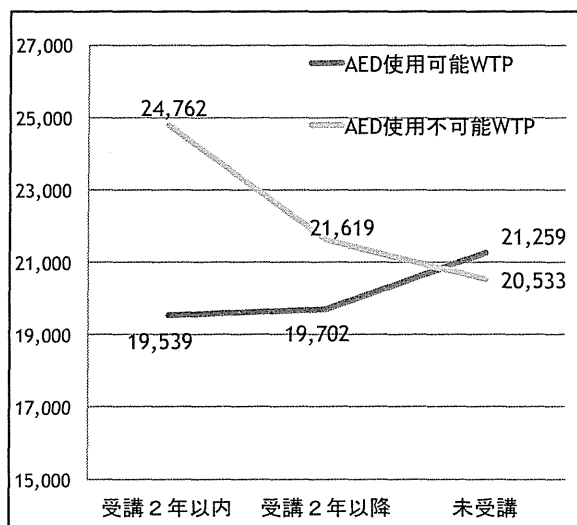
調査参加者のうち心肺停止の現場でAEDを使用可能と回答したのは、受講2年以内群では88.9%、受講2年以降群で60.1%、未受講群では46.7%であり、講習会の受講から2年以内であれば、AEDの使用可能性が高い結果となった。

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 (n=169)	24,762 (n=21)
受講2年以降	19,702 (n=426)	21,619 (n=283)
未受講	21,259 (n=463)	20,533 (n=528)
合計	20,357 (n=1,058)	21,009 (n=832)

(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. 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.

Soichi Koike, Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Manabu Akahane, Hideo Yasunaga, Hiromasa Horiguchi, Shinya Matsumoto, Tomoaki Imamura. Immediate defibrillation or defibrillation after cardiopulmonary resuscitation. *Prehospital Emergency Care*. 2011 Jul;15(3):393-400.

Soichi Koike, Seizan Tanabe, Toshio Ogawa, Manabu Akahane, Hideo Yasunaga, Hiromasa Horiguchi, Shinya Matsumoto, Tomoaki Imamura. Effect of time and day of admission on 1-month survival and neurologically favourable 1-month survival in out-of-hospital cardiopulmonary arrest patients. *Resuscitation*. 2011 Jul;82(7):863-868.

Soichi Koike, Toshio Ogawa, Seizan Tanabe, Shinya Matsumoto, Manabu Akahane, Hideo Yasunaga, Hiromasa Horiguchi, Tomoaki Imamura. Collapse-to-emergency medical service cardiopulmonary resuscitation interval and outcomes of out-of-hospital

cardiopulmonary arrest: a nationwide observational study. *Critical Care*. 2011 May;15(3):R120.

Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Soichi Koike, Seizan Tanabe, Hiromasa Horiguchi, Tatsuhiro Mizoguchi, Hideo Yasunaga, and Tomoaki Imamura. The effects of sex on out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *The American Journal of Medicine*. 2011 Apr;124(4):325-333.

Hideo Yasunaga, Hiroaki Miyata, Hiromasa Horiguchi, Seizan Tanabe, Manabu Akahane, Toshio Ogawa, Soichi Koike and Tomoaki Imamura. Population density, call-response interval, and survival of out-of-hospital cardiac arrest. *International Journal of Health Geographics*. 2011 Apr;14;10:26.

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

田邊晴山、小川俊夫、小池創一、赤羽学、今村知明、救急隊の使用する除細動器の波型が、搬送患者の予後に与える影響、第 70 回日本公衆衛生学会総会、秋田県、秋田県民会館、キャッスルホテル、2011 年 10 月 19 日～21 日

赤羽学、小川俊夫、田邊晴山、小池創一、堀口裕正、今村知明、小児院外心肺機能停止症例に対する救急隊の電話口頭指示の効果、第 70 回日本公衆衛生学会総会、秋田県、秋田県民会館、キャッスルホテル、2011 年 10 月 19 日～21 日

小川俊夫、赤羽学、小池創一、田邊晴山、松本伸哉、堀口裕正、今村知明、院外発生の心肺機能停止傷病者に対する自動体外式除細動器の予後の男女差について

て、第 70 回日本公衆衛生学会総会、秋
田県、秋田県民会館、キャッスルホテル、
2011 年 10 月 19 日～21 日

松本伸哉、小池創一、赤羽学、小川俊夫、
堀口裕正、今村知明、目撃時刻の精度に
関する一考察、第 70 回日本公衆衛生学
会総会、秋田県、秋田県民会館、キャッ
スルホテル、2011 年 10 月 19 日～21 日

小川俊夫、赤羽学、小池創一、田邊晴山、
今村知明、院外発生心肺機能停止傷病
者への心肺蘇生法における胸骨圧迫の
みと従来法（胸骨圧迫及び人工呼吸）の
予後の比較、第 24 回日本脳死・脳蘇生
学会 総会・学術集会、奈良県新公会堂、

2011 年 06 月 17 日～18 日

G. 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