

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 6 日現在

機関番号：24601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23590613

研究課題名(和文) 自動体外式除細動器(AED)の経済分析に関する研究

研究課題名(英文) Cost and cost-effectiveness analysis of Public Access Automated External Defibrillators

研究代表者

小川 俊夫(Ogawa, Toshio)

奈良県立医科大学・医学部・講師

研究者番号：40570974

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円、(間接経費) 1,230,000円

研究成果の概要(和文)：自動体外式除細動器(AED)はわが国で急速に普及している。本研究は、AED導入の費用対効果を都道府県別に推計した。わが国の平成22年度の累計のAEDの導入台数は250,992台、AED実施症例数は3,954人であり、AEDの費用対効果としての増分費用効果比(ICER)は全国平均で9,455千円と試算された。都道府県別では、費用、効果、費用対効果とも大きな差が見られた。本研究は、AEDの費用対効果を推計したわが国初の研究であり、AEDを含めた救急医療体制の今後の整備と予算に関して重要な情報を提供すると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The number of public access automated external defibrillators (AEDs) deployed has increased in Japan but few studies have analyzed the cost-effectiveness of AEDs at national level as well as at prefectural level. The cost-effectiveness of AEDs by prefecture was estimated between 2005 and 2010 using data from a nationwide database in Japan. The incremental cost-effectiveness ratio (ICER) of AEDs was calculated using incremental cost and effectiveness. The ICER was calculated at JPY 9,455 thousand with a discount. The ICER differed between prefectures from JPY 5,555 thousand to JPY 45,505 thousand. The present study suggested that there is large difference between prefectures as for the total cost, effectiveness and the cost-effectiveness of AEDs. Analyzing the cost-effectiveness of AEDs at a national and local level could be important considering the appropriate deployment of AEDs.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学・公衆衛生学・健康科学

キーワード：AED 自動体外式除細動器 費用対効果 QALY CPC ICER

1. 研究開始当初の背景

自動体外式除細動器 (AED: Automated External Defibrillator) は、心停止傷病者の心電図を自動的に解析し、必要に応じて電気的なショック (除細動) を与え、心臓の働きを戻すことを試みる医療機器である。AED の早期かつ適切な利用により、院外発生心肺機能停止傷病者の死亡率の明らかな低下が認められている。わが国では平成 16 年度に市民による AED の使用が認可されて以来、AED の普及は急速に進んでいる。丸川らによると、平成 22 年時点の累計で、市中 AED として約 25 万台、医療機関や消防本部に約 8 万台販売されたと推計されている (丸川征四郎・平成 22 年度厚生労働科学研究「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」)。

このようにわが国で急速に普及しつつある AED であるが、地域によりその導入台数には差があると考えられるが、自治体や企業などに AED の設置義務はなく、また AED 設置基準に関する政策やガイドラインは現在のところ存在していないため、AED の普及は自治体や企業の独自判断に委ねられているのが現状である。したがって、AED の導入台数の把握も充分になされておらず、また AED の適正導入台数などについては未だ検討されていないのが現状である。

わが国における AED 導入台数の急速な増加に伴い、その導入主体である医療機関や消防機関、さらに自治体などの費用負担が今後大きくなると予想される。しかしながら、AED の費用負担に関する研究は、わが国ではこれまで実施されていないのが現状である。また、欧米諸国では特定地域における AED 関連費用を分析した先行研究は存在するが、国全体の医療システムとして AED の費用に着目した研究は、わが国のみならず欧米諸国でも未だに実施されていないのが現状である。

わが国における AED の導入効果は、AED の全実施症例の予後情報を含む心肺機能停止患者の救急搬送症例データベースである「ウツタイン様式統計データ」を用いて分析可能である。北村ら (Kitamura T, Iwami T, Kawamura T et al (2010) Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med* 362:994-1004) による「ウツタイン様式統計データ」を用いた既存研究において、AED の普及によって心肺機能停止患者の予後が有意に改善されていると報告されているほか、欧米における研究でも同様の結果が示されている。

AED の費用対効果については、わが国では先行研究はほとんどないが、欧米では AED の費用対効果についての研究が進んでいる。これらの先行研究では、一般的に AED の費用対効果分析の予後指標としては質調整生

存年 (QALY: Quality Adjusted Life-Year) が用いられている。なお、「ウツタイン様式統計データ」の予後指標の一つとして脳機能分類 (Cerebral Performance Category: CPC) が用いられており、この CPC と QALY との互換性についての研究が始められているが、その手法は未だ確立していないのが現状である。

2. 研究の目的

本研究は、わが国における AED に関連する費用と効果の推計手法を検討したうえで、AED にかかる費用と効果それぞれを都道府県別に推計する。さらに AED の費用対効果分析を行い、都道府県別の AED の導入台数と費用対効果について考察を実施する。これらの結果を踏まえて AED 導入の地域差と、それによる医療システム全体に与える影響などについて考察する。

3. 研究の方法

AED 導入に関連する総額費用を、平成 17～22 年の累計導入台数と先行研究で用いた AED 一台あたりの費用モデルを用いて都道府県別に推計した。

AED 導入の効果としては、「ウツタイン様式統計データ」を用いて、平成 17～22 年の AED 実施症例を都道府県別に抽出した。また、「ウツタイン様式統計データ」に記載された CPC スコアを用いて、先行研究で用いた脳機能分類 (CPC) スコアから質調整生存年 (QALY) への変換モデルにより、AED 実施で得られる QALY を都道府県別に推計した。

都道府県ごとに推計した AED 費用総額と効果を用いて、都道府県ごとの AED 導入の費用対効果を試算した。費用対効果としては、1 QALY を得るために必要な費用である増分費用効果比 (ICER: incremental cost-effectiveness ratio) を用いた。試算した費用対効果は、都道府県別に比較したほか、欧米諸国における先行研究の結果と比較した。また、これらの結果を踏まえて、わが国の医療システム全体における AED の費用対効果について考察を実施した。

4. 研究成果 (表 1 参照)

(1) 都道府県別 AED 導入費用の推計

わが国の平成 22 年度の AED の累計導入台数は、丸川らの推計 (丸川征四郎・平成 22 年度厚生労働科学研究「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」) によると 250,992 台であり、都道府県別にみると最大の東京都の 34,325 台から最小の鳥取県の 1,389 台まで大きな差が見られた。

様式 C - 19、F - 19、Z - 19 (共通)

表1 都道府県別 AED 台数、費用及び費用対効果の推計

	AED累計台数 (平成22年)	人口千対AED 導入台数	1km2あたり AED導入台数	AED導入費用 累計(千円)	AED症例数 累計(平成 22年)	QALY	ICER (千円)
北海道	10,138	1.83	0.12	3,317,198	116	254.8	13,018
青森県	2,962	2.09	0.31	969,179	46	101.0	9,591
岩手県	3,280	2.42	0.21	1,073,230	45	98.9	10,857
宮城県	5,506	2.36	0.80	1,801,587	55	120.8	14,912
秋田県	2,166	1.94	0.19	708,725	28	61.5	11,523
山形県	2,219	1.87	0.33	726,067	30	65.9	11,018
福島県	4,373	2.12	0.32	1,430,865	54	118.6	12,062
茨城県	5,640	1.89	0.93	1,845,433	70	153.8	12,001
栃木県	4,174	2.08	0.65	1,365,751	46	101.0	13,516
群馬県	4,420	2.20	0.69	1,446,243	70	153.8	9,405
埼玉県	11,162	1.57	2.96	3,652,255	231	507.4	7,197
千葉県	9,823	1.60	1.93	3,214,129	222	487.7	6,591
東京都	34,325	2.74	16.32	11,231,290	627	1,377.3	8,154
神奈川県	13,358	1.51	5.53	4,370,796	244	536.0	8,155
新潟県	5,286	2.20	0.51	1,729,602	93	204.3	8,466
富山県	2,345	2.13	1.15	767,294	33	72.5	10,585
石川県	2,179	1.87	0.52	712,978	23	50.5	14,112
福井県	2,029	2.50	0.48	663,898	28	61.5	10,794
山梨県	2,472	2.85	0.59	808,849	31	68.1	11,878
長野県	4,906	2.26	0.37	1,605,265	52	114.2	14,053
岐阜県	3,901	1.87	0.40	1,276,424	75	164.8	7,748
静岡県	7,373	1.95	1.01	2,412,478	134	294.4	8,196
愛知県	14,736	2.04	2.88	4,821,684	263	577.7	8,346
三重県	4,335	2.34	0.75	1,418,431	80	175.7	8,071
滋賀県	2,908	2.10	0.77	951,510	49	107.6	8,840
京都府	4,835	1.89	1.05	1,582,033	55	120.8	13,094
大阪府	15,341	1.77	8.08	5,019,642	192	421.8	11,902
兵庫県	11,101	1.99	1.32	3,632,296	197	432.7	8,394
奈良県	2,397	1.69	0.65	784,309	38	83.5	9,396
和歌山県	2,327	2.24	0.49	761,405	23	50.5	15,070
鳥取県	1,389	2.32	0.40	454,487	16	35.1	12,931
島根県	2,149	2.95	0.32	703,162	31	68.1	10,326
岡山県	3,417	1.76	0.49	1,118,057	31	68.1	16,419
広島県	4,849	1.70	0.57	1,586,614	99	217.5	7,296
山口県	3,021	2.05	0.49	988,484	40	87.9	11,250
徳島県	1,833	2.29	0.44	599,766	6	13.2	45,505
香川県	2,252	2.22	1.21	736,864	20	43.9	16,772
愛媛県	2,735	1.87	0.48	894,904	41	90.1	9,936
高知県	1,910	2.46	0.27	624,960	24	52.7	11,854
福岡県	6,862	1.36	1.42	2,245,276	184	404.2	5,555
佐賀県	1,477	1.71	0.61	483,281	23	50.5	9,565
長崎県	3,140	2.15	0.76	1,027,422	24	52.7	19,488
熊本県	3,964	2.16	0.56	1,297,038	45	98.9	13,121
大分県	2,023	1.67	0.40	661,934	38	83.5	7,930
宮崎県	2,253	1.95	0.36	737,191	29	63.7	11,572
鹿児島県	3,384	1.96	0.37	1,107,260	21	46.1	24,003
沖縄県	2,317	1.66	1.02	758,133	32	70.3	10,785
全国	250,992	1.98	0.66	82,125,680	3,954	8,685.7	9,455

人口千対の AED 導入台数を都道府県別に比較すると、最大は鳥取県の 2.95 で、次いで山梨県、東京との順であった。逆に人口千対の AED 導入台数が最も小さかったのは福岡県の 1.38 であり、次いで神奈川県、埼玉県の間であった。

1 km²あたり AED 導入台数を都道府県別に比較すると、東京が 16.32 で最大で、次いで大阪、神奈川の順であった。逆に 1 km²あたり AED 導入台数が小さかったのは、北海道の 0.12、次いで秋田、岩手の順であった。

AED 一台あたりの費用は先行研究での試算を活用し、また推計にあたり、既存研究の事例などをもとに、年間の割引率 (discounting rate) を 3% とした。その結果、全国累計費用は 82,125,680 千円と試算された。都道府県別に見ると、導入台数が最も多い東京都では累計で 11,231,290 千円、次いで大阪府が 5,019,642 千円と試算された。逆に導入費用が少ないのは鳥取県で 454,487 千円、次いで佐賀県の 483,281 千円であった。

(2) 都道府県別 AED 導入効果の推計

AED 実施症例数は、ウツタイン統計データによると平成 22 年度時点の全国累計で 3,954 人であった。都道府県別にみると東京都が累計で 627 人と最大で、次いで愛知県、神奈川県の順であった。逆に AED 実施症例数が少ないのは、徳島県が累計で 6 人と最小で、鳥取県、香川県の順であった。

AED の効果としては、先行研究で実施した「ウツタイン様式統計データ」の予後指標である脳機能分類 (CPC) から質調整生存年 (QALY) への変換手法を適用し、AED 実施症例ごとの CPC スコアから AED 実施により得られた QALY を試算した。その結果、AED 実施により全国では 8,685.7 QALY が得られたと試算された。都道府県別に見ると、最大の東京都の 1,377.3 QALY から最小の徳島県の 13.2 QALY まで大きな差が見られた。

(3) 都道府県別の AED 導入の費用対効果の推計

AED 導入にかかる費用と効果の推計結果を用いて、1 QALY を得るために必要な AED 導入費用を増分費用対効果比 (ICER) を推計した結果、全国平均で 9,455 千円と試算された。都道府県別に見ると、福岡県の ICER が 5,555 千円と最も費用対効果が高いと試算され、次いで千葉県の 6,591 千円、埼玉県の 7,197 千円であった。逆に費用対効果が低いと試算されたのは、徳島県の 45,505 千円、次いで鹿児島県の 24,003 千円、長崎県の 19,488 千円の順であり、都道府県別に大きな差が見られた。

欧米諸国における先行研究によると、AED の費用対効果 (ICER) は、4,000 千円～9,000 千円程度と試算されており、わが国の ICER

の全国平均値は諸外国の研究結果とほぼ同等であった。都道府県別に見ると、半数近くの都道府県では諸外国と同等の費用対効果が見られた。

(4) 考察

本研究は、AED の費用対効果を全国及び都道府県単位で推計したわが国初の研究であり、その社会経済的な意義は非常に大きいと考えられる。本研究の成果は、都道府県の AED を含めた救急医療体制の今後の整備とその予算に関して重要な情報を提供しうると考えられ、また将来の AED 普及に関するガイドライン作成や政策立案に寄与するものと期待される。さらに、国際的に見ても AED 関連費用について全国レベルで分析した研究は存在しないのが現状であり、本研究の成果は、医療システムにおける AED 関連費用を分析した世界で最初の研究として認知され、注目されるものと期待される。

本研究の成果は、今後の AED の適正な配置に必要な情報を提供できうると考えられることから、都道府県や市町村、消防本部に対して積極的に公開するほか、関連学会などにも積極的に発表を行う予定である。さらに本研究は、国レベルの AED 関連費用の推計の実施と、AED の費用対効果の分析について考察した世界でも類を見ない研究であることから、peer-review journal への投稿や国際学会での発表を積極的に実施する予定である。

5. 主な発表論文等 特になし (現在投稿中)

〔産業財産権〕
特になし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小川俊夫 (Ogawa, Toshio)

奈良県立医科大学健康政策医学講座・講師
研究者番号：40570974

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者