

# 健康保険の給付情報を用いた 高齢者を対象とする公共交通運賃割引施策に よる医療費抑制効果の計測

鎌田 佑太郎<sup>1</sup>・松中 亮治<sup>2</sup>・大庭 哲治<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生会員 京都大学大学院工学研究科（〒615-8530 京都府京都市西京区京都大学桂）

E-mail: y.kamada@urban.kuciv.kyoto-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 京都大学大学院工学研究科（〒615-8530 京都府京都市西京区京都大学桂）

E-mail: matsunaka.ryoji.3v@kyoto-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 京都大学大学院経営管理研究部（〒615-8501 京都府京都市左京区吉田本町）

E-mail: oba.tetsuharu.5n@kyoto-u.ac.jp

本研究では、健康保険の給付情報に基づく医療費データを用いて、富山市で実施されている公共交通運賃割引施策「おでかけ定期券事業」の医療費抑制効果を定量的に計測することを目的とし、調査および分析を行った。

分析の結果、おでかけ定期券利用者の方が非利用者よりも多く歩くこと、ならびに、1日平均歩数が多い分類に含まれる人ほど医療費が安い傾向にあることを統計的な分析により明らかにした。その上で、おでかけ定期券の利用状況ごとの医療費を算出することで、医療費抑制効果を定量的に計測した。

**Key Words :** *medical cost, reduced fare program, steps per day, older adults*

## 1. 背景と目的

近年、我が国では高齢化が急速に進行しており、2000年に17.4%であった高齢化率(65歳以上人口割合)が、2015年には26.7%に達し、さらに2035年には33.4%と全人口の3分の1以上が高齢者になることが予測されている<sup>1)</sup>。高齢化に伴い医療費は増加の一途をたどっており、医療・介護制度を持続可能なものにするためにも、高齢者の健康を増進することが重要な課題の1つとなっている。そこで、健康日本21<sup>2)</sup>では、高齢者の「外出について積極的な態度をもつ者の増加」および「日常生活における歩数の増加」を目標として掲げており、2013年に告示された第2次健康日本21では、70歳以上の1日あたりの歩数の目標値として、男性は7,000歩、女性は6,000歩が定められている<sup>3)</sup>。

健康増進のために十分な外出や身体活動を達成するには、個人の自助努力だけでは限界があり、都市環境やモビリティの整備も必要であると考えられる。国土交通省より公表された「健康・医療・福祉のまちづくり推進ガイドライン」<sup>4)</sup>では、多くの歩行量を伴う外出が促され

るような都市の形成が目指されている。また、身体活動の促進による医療費の抑制効果に関する知見の蓄積から1歩あたりの医療費を用いた評価方法も提案されている<sup>5)</sup>。

以上のような背景のもと高齢者を対象とした公共交通運賃割引施策は、高齢者の外出や身体活動を促し、さらには医療費を抑制することが期待される。

しかし、これらの施策について医療費抑制効果を計測した研究はみられない。そこで、健康保険の給付情報に基づく医療費データを用いて、富山市で実施されている公共交通運賃割引施策「おでかけ定期券事業」の医療費抑制効果を定量的に計測することを目的とする。

## 2. 身体活動と医療費の関係に関する研究

### (1) 交通・都市環境と健康の関係

交通・都市環境の整備が、徒歩移動による身体活動を促し、居住者の健康増進につながるという仮説のもと、これまでも数多くの研究がなされてきた。

交通・都市環境と身体活動および健康状態の関係を分

析した研究として、たとえば、都市環境と通勤交通手段、身体活動量、BMIの関係を分析した難波・室町<sup>9)</sup>や、個人の運動や食に関する行動および健康意識と心身の健康状態の関係を分析した雀ら<sup>7)</sup>が挙げられる。また高齢者を対象にした研究として、谷本<sup>8)</sup>は地方都市の高齢者にアンケート調査を実施し、外出手段が生活機能の1年間の推移に及ぼす影響を分析し、柳原<sup>9)</sup>は外出頻度と移動手段、活動能力の関係を分析した。さらに、Elizabeth et.al<sup>10)</sup>は、イギリスにおける高齢者を対象とした公共交通の運賃割引制度に着目し、公共交通利用が肥満リスクを低下させることを明らかにした。以上のように、高齢者における交通・都市環境と身体活動量および健康指標との関係を示す研究は多数みられる。しかし、これらの研究では健康増進に伴う医療費の抑制効果については分析されていない。

また交通施策の医療費抑制効果を検討した研究として、村田・室町<sup>11)</sup>が挙げられる。村田・室町は、通勤交通手段の変化による歩数の増加に伴うBMIの減少量を予測し、さらにBMIの減少による罹病率の変化から医療費抑制効果を推定した。しかし、実際の医療費を用いた研究はみられない。

## (2) 交通・都市計画における健康便益の評価方法

医療費と身体活動の関連性についての研究として、例えば国民健康保険の医療費と歩行時間の関連性を分析したTsujii et al. の一連の研究<sup>12)</sup>や運動介入の経済効果を国民健康保険データを用いて明らかにした神山ら<sup>14)</sup>などが挙げられる。

これらの研究成果を用いて、歩行量調査ガイドライン<sup>9)</sup>では、歩行量を観測し、歩行による健康増進効果として1日1歩あたりの医療費抑制効果(0.065円~0.072円)を用いることで施策の便益を計測することを提案している。

また、欧州ではWHOによりHEAT<sup>15)</sup>が開発されている。HEATでは死亡率が低下することへの支払い意思額をもとに、交通手段の転換がもたらす身体活動の増加による各病気の死亡率の低下から、経済効果を算出している。

## (3) 本研究の特徴

以上の研究のレビューをまとめると、身体活動量の変化などを介さず、実際の医療費データを用いて直接的に、交通施策の医療費抑制効果を分析した研究はみられない。そこで、本研究の特徴として、健康保険の給付情報に基づく実際の医療費データを用いて公共交通運賃割引施策の効果を定量的に計測する点が挙げられる。

## 3. データの取得方法

### (1) 対象都市および施策の概要

本研究は富山市を対象とする。富山市は2008年に都市マスタープラン<sup>16)</sup>を策定し、公共交通を軸とした拠点集中型のコンパクトなまちづくりの実現を目指している。

富山市では市内に居住する高齢者を対象とした公共交通の運賃割引施策「おでかけ定期券事業」を実施している。おでかけ定期券は、年間1,000円の利用者負担金を支払い申し込むことで所有することができ、おでかけ定期券の所有者は市内各地と中心市街地の特定のバス停・電停を結ぶ公共交通を、100円の割引運賃で利用することができる<sup>17)</sup>。

### (2) 調査の実施

#### a) 調査の実施概要

2016年10月1日から31日まで、富山市全域に居住する高齢者1,268人にスマートウォッチ端末を携帯することを依頼し、高齢者の歩行量を把握した<sup>18)</sup>。さらに、2018年7月に、2016年の調査参加者のうち、死亡または市外に転居していない高齢者1,183人に対して、国民健康保険および後期高齢者保険の医療費データの利用許可を依頼した。協力者数は662人であった。

#### b) 取得したデータ

携帯端末機より、歩数データについては1日の累積歩数を毎時00分00秒に取得した。

また同意が得られた高齢者のうち、2015~2017年度に国民健康保険、後期高齢者のいずれか、もしくは両方に、とぎれることなく加入した531人を対象に年度別の医療費データを取得した。この医療費データには、国民健康保険および後期高齢者保険が適用される病院の診察費、薬代が含まれる。

このほかにも対象者の属性データとして、年齢、性別、2016年度と2017年度におけるおでかけ定期券の所有の有無を取得した。また、アンケートを2016年の調査実施時と2018年7月の調査依頼時に配布・回収した。アンケートでは、要支援・要介護認定の有無、歩行補助の必要の有無を尋ねた。

また、対象者のおでかけ定期券の年間利用日数をICカードの利用履歴データにより把握した。

### (3) 端末機で取得したデータの加工方法

高齢者の歩行量を把握するために、スマートウォッチ端末より取得したデータを加工した。まず、有効日をGPSログデータ数および歩数データ数を用いて抽出した<sup>18)</sup>。さらに有効日が7日以上を対象者を分析対象者とした。

(4) 分析方法

まず、4章では医療費の基礎分析として年齢層、性別、要支援・介護認定および歩行補助の有無別の医療費の分布を把握する。次に、5章でおでかけ定期券の利用頻度と1日平均歩数の関係を明らかにし、6章で1日平均歩数と医療費の関係を明らかにする。5章および6章の分析結果をふまえたうえで、おでかけ定期券を利用した人と利用していない人の1人あたりの医療費の差を算出し、全利用者数により拡大することで、医療費抑制効果を計測する。

なお、本研究においては医療費は対数正規分布すると仮定し、母集団の医療費平均値を最尤推定法により推定する。また、医療費が0円となる場合、医療費に1を足して対数変換した場合でも分布の外れ値となるため、まず医療費が0円より大きい対象者の医療費の平均値を最尤推定法により推定し、さらに推定した平均値に医療費が0円よりも大きい対象者の割合をかけることで、各属性における医療費の平均値を推定する。

4. 医療費の基礎分析

本章は、属性による医療費の分布の違いを把握する。図-1に年齢層、性別、要支援・介護認定および歩行補助の必要の有無別の医療費の平均値と各医療費の区分に含まれる割合を示す。

まず、年齢についてみると後期高齢者（75歳以上）の医療費の平均値は56万円であり、前期高齢者（65歳～74歳）の平均値38万円と比べて高く、高額な医療費を支払う人の割合が多い。性別に着目すると、男性の方がやや

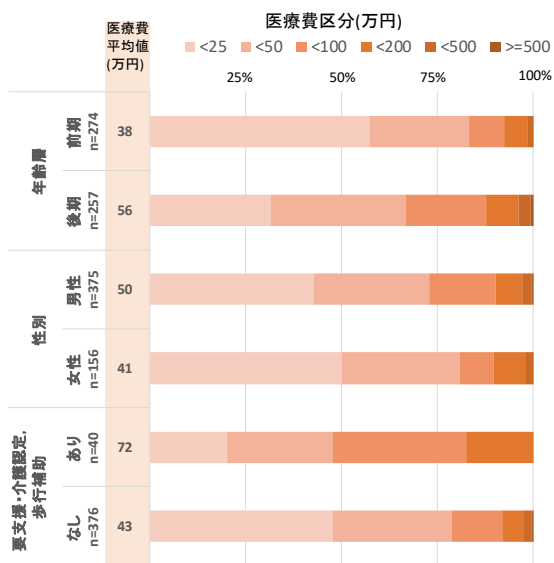


図-1 各属性別の医療費の平均値および分布

高い傾向にある。

要支援認定・介護認定の有無および歩行補助の有無に着目すると、要支援・介護認定または歩行補助のある人の医療費の平均値は72万円と、要支援・介護認定および歩行補助のない人に比べると29万円高く、半数以上の人々が50万円以上の医療費を費やしていることが分かる。そこで、以下の分析では2016年と2018年のアンケートにおいて、要支援・介護認定がなくかつ歩行補助が必要ないと回答した376人を対象とする。

5. おでかけ定期券の利用と1日平均歩数の関係

おでかけ定期券の利用頻度による1日平均歩数の違いを明らかにする。2016年で歩数データを取得した254人を対象とする。

図-2におでかけ定期券の2016年から2017年にかけての平均年間利用頻度別の1日平均歩数の平均値を示す。なお、2016年または2017年のどちらかの期間においてのみ定期券を所有した人は、所有していない期間中のおでかけ定期券の利用頻度を0として平均年間利用頻度を算出する。また、「利用なし」には2016年から2017年の両期間において定期券を所有していない人も含む。

おでかけ定期券の利用頻度が多い人ほど、1日平均歩

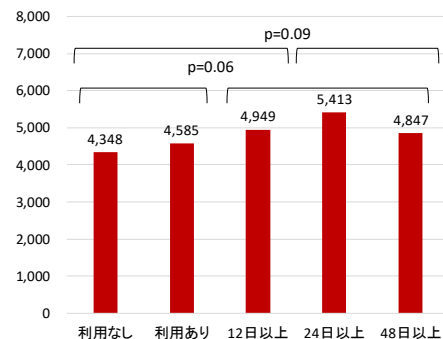


図-2 おでかけ定期券の利用頻度による1日平均歩数の平均値の違い

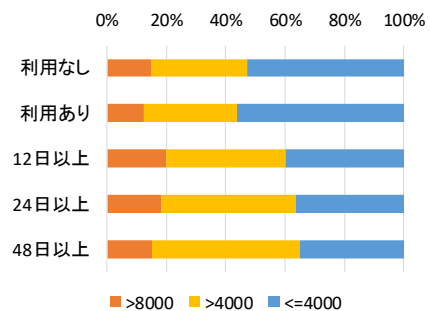


図-3 おでかけ定期券の利用頻度による1日平均歩数の分布の違い

数が大きい傾向にあることが分かる。また、1日平均歩数をランク化し、その平均値の差を検定した結果、年間12日(月1日)・24日(月2日)で2群に分類したとき有意水準10%で有意な差がみられた。

図-3におでかけ定期券の利用頻度による分類別の1日平均歩数の分布の違いを示す。平均利用頻度が12日以上分類においては、4,000歩を上回る人の割合が高い傾向にあることが分かる。

## 6. 1日平均歩数と医療費の関係

本章では歩数と医療費の関係を明らかにする。図-4に1日平均歩数分類別の医療費の平均値および分布を示す。また、表-1に歩数区分ごとの平均順位の多重比較検定(Steel-Dwassの方法)の結果を示す。

歩数の多い分類ほど、医療費の平均値は低い傾向にある。また、検定の結果、>8,000歩/日と<=4,000歩/日および>4,000歩/日と<=4,000歩/日に有意な差がみられた。

## 7. おでかけ定期券の利用と医療費の関係

5章および6章の分析結果より、おでかけ定期券を年間12日以上使う人の1日平均歩数が多いこと、1日平均歩数が4,000歩を上回る分類においては医療費が低い傾向にあることが明らかとなった。以上より、おでかけ定期券の利用により歩行が促進され、医療費が抑制されることが示唆される。そこで、本章では公共交通運賃割引施策の利用の有無に着目し、医療費抑制効果を算出する。

まず、5章で1日平均歩数が有意な差がみられ4,000歩よりも多く歩く人の割合が高い、平均利用日数12日以上の対象者を「利用有り」、12日未満の対象者を「利用無し」として、おでかけ定期券の利用の有無による1人あたりの医療費の差を算出した。

表-2に前期・後期高齢者それぞれについて、利用の有無による1人あたりの医療費の差を示す。1人あたりの医療費の差は前期高齢者において12万円、後期高齢者では11万円であった。

さらに、この1人あたりの医療費の差に2018年度におけるおでかけ定期券所有者24,972人、2016年のおでかけ

定期券所有者のうち前期または後期高齢者の割合、定期券を12日以上利用した人の割合の2016年と2017年の平均値、平均利用日数が12日以上の人のうち2016年と2018年において要支援・介護認定または歩行補助のない人の割合をかけることにより前期高齢者、後期高齢者それぞれについて医療費抑制効果を算出した。結果、医療費抑制効果は、前期高齢者において451百万円、後期高齢者において548百万円、合計999百万円であった。

## 8. まとめ

本研究では、健康保険の給付情報に基づく医療費データを用いて、富山市で実施されている公共交通運賃割引施策「おでかけ定期券事業」の医療費抑制効果を定量的に計測することを目的とし、以下の調査および分析を行った。

まず、2016年から2018年にかけて、富山市に居住する高齢者531人を対象に国民健康保険および後期高齢者保険の給付情報から医療費データを入手した。併せて、携帯端末を配布して、日常生活行動調査を実施し、歩行量データを取得するとともに、おでかけ定期券の利用状況に関するデータについても収集した。

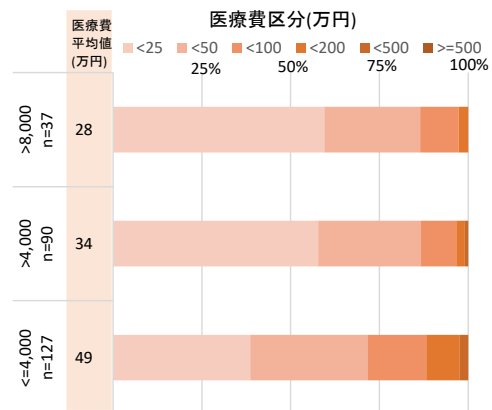


図-4 1日平均歩数の分類による医療費の違い

表-1 歩行量分類による医療費の多重比較検定の結果

	p<0.05	
	>4,000	<=4,000
>8,000	0.869	0.041
>4,000	-	0.037

表-2 おでかけ定期券の利用による医療費抑制効果の算出

	一人あたり 医療費の差	定期券 所有者数	前期/後期 高齢者の割合	平均利用率	要支援・介護なし 歩行補助なしの割合	抑制効果
前期高齢者	119,520	×24,972	×42.01%	×36.76%	×97.92%	=451百万円
後期高齢者	109,820	×24,972	×57.99%	×41.71%	×82.61%	=548百万円

そして、これらのデータを用いて、おでかけ定期券を年間12日以上利用する人の方が利用しない人よりも多く歩くこと、ならびに、4,000歩を上回る1日平均歩数が多い分類に含まれる人において、医療費が安い傾向にあることを統計的な分析により明らかにした。その上で、おでかけ定期券を12日以上利用した人と12日未満利用した人の医療費の差を算出することで、医療費抑制効果を定量的に計測し、合計999百万円であることを明らかにした。

**謝辞：**富山市活力都市創造部中心市街地活性化推進課の皆様には、調査実施の協力、ならびに、貴重なデータを提供頂きました。ここに記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 内閣府：平成 28 年版高齢社会白書，2016.
- 2) 健康・体力づくり財団：健康日本 21 企画検討会・健康日本 21 計画策定検討会報告書，2000.
- 3) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会 次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会：健康日本 21（第 2 次）の推進に関する参考資料，2012.
- 4) 国土交通省都市局：健康・医療・福祉のまちづくり推進ガイドライン（技術的助言），2014.
- 5) 国土交通省都市局：まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン，2017.
- 6) 難波 孝太，室町 泰徳：都市環境が徒歩行動と健康に与える影響に関する研究，都市計画論文集，Vol.42, No.3，pp. 925-930, 2007.
- 7) 崔 文竹，森 英高，谷口 綾子，谷口 守：地域環境と心身の健康状態に関する因果分析—BMI と健康関連 QOL 指標に基づく検討—，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.73, No.5, pp. I\_355-I\_366, 2017.
- 8) 谷本圭志：地方における高齢者の外出手段と機能的健康の維持に関する実証分析，土木学会論文集 D3 Vol.70 No.5，pp.I\_395-I\_403, 2014.
- 9) 柳原 崇男：高齢者の外出頻度から見た日常生活活動能力と移動手段に関する考察，土木学会論文集 D 3（土木計画学），Vol.71, No.5, pp. I\_459-I\_465, 2015.
- 10) Webb E., Netuveli G., Millett C.: Free bus passes, use of public transport and obesity among older people in England, J.Epidemiol.Community Health, Vol.66, No.2, pp. 176-180, 2012.
- 11) 村田 香織，室町 泰徳：個人の通勤交通行動が健康状態に与える影響に関する研究，土木計画学研究・論文集，Vol.23, pp. 497-504, 2006.
- 12) Tsuji I., Takahashi K., Nishino Y., Ohkubo T., Kuriyama S., Watanabe Y., Anzai Y., Tsubono Y., Hisamichi S. : Impact of walking upon medical care expenditure in Japan: the Ohsaki Cohort Study, Int.J.Epidemiol., Vol.32, No.5, pp. 809-814, 2003.
- 13) Nagai Masato, Kuriyama Shinichi, Kakizaki Masako, Ohmori-Matsuda Kaori, Sone Toshimasa, Hozawa Atsushi, Kawado Miyuki, Hashimoto Shuji, Tsuji Ichiro : Impact of walking on life expectancy and lifetime medical expenditure: the Ohsaki Cohort Study, BMJ Open 2011, Vol.1, 2011.
- 14) 神山 吉輝，白澤 貴子，永井 直規，宇佐美 千恵子，鈴木章記，福田 祐典，川口 毅，久野 譜也，福永 哲夫：運動介入の医療経済効果の評価方法の検討，昭和医学会雑誌，Vol.65, No.4, pp. 374-383, 2005.
- 15) Kahlmeier Sonja, Götschi Thomas, Castro Alberto, Brand Christian, Rojas-Rueda David, Kelly Paul, Lieb Christoph, Rutter Harry, Racioppi Francesca. : Health economic assessment tool (HEAT) for walking and for cycling: Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments. ,World Health Organization Regional Office for Europe, 2017.
- 16) 富山市：富山市都市マスタープラン，2008.
- 17) 富山市中心市街地活性化推進課：平成 28 年度おでかけ定期券パンフレット，2016.
- 18) 鎌田 佑太郎，松中 亮治，大庭 哲治，中川 大：公共交通運賃割引施策と高齢者の歩数ならびに外出先との関連性分析，都市計画論文集，Vol.52, No.3, pp. 841-848, 2017.

(?????.?? 受付)

## ESTIMATION OF THE EFFECTS OF A REDUCED FARE PROGRAM ON OLDER ADULTS FOCUSING ON MEDICAL COST REDUCTION USING HEALTH INSURANCE PAYMENT HISTORY DATA

Yutaro KAMADA, Ryoji MATSUNAKA, Tetsuharu OBA