

高齢者に対するバス運賃施策が健康寿命に及ぼす影響に関する研究

鈴木 雄¹

¹正会員 公益財団法人豊田都市交通研究所（〒471-0024 愛知県豊田市元城町3-17）

E-mail: y_suzuki@ttri.or.jp

本研究では、健康寿命に影響する都市・交通要因について明らかとした。交通要因の中でも高齢者のためのバス運賃施策と健康寿命との関係について分析を行った。その結果、バス無料施策やバス割引施策に関しては健康寿命や平均寿命を延伸する方向に寄与していることが示された。その一方で、バス乗り放題施策は、健康寿命や平均寿命を減少させる方に影響している結果となった。これは、乗り放題施策を実施している都市は、他の高齢者のためのバス運賃施策を実施していない傾向にあることや、施策利用料金が比較的高額であるために利用者が少ないことが原因であると推測された。ただしこれらの結果は推測の域を出ておらず、今後は施策の利用者数と健康寿命との関係や、それらの因果関係について検証することが課題となる。

Key Words : *elderly people, Healthy life expectancy, bus fare system*

1. はじめに

我が国の平成30年10月1日現在の65歳以上人口は約3,558万人となり、総人口に占める割合（高齢化率）は28.1%となった¹⁾。今後も高齢化率は上昇を続け、令和47年には38.4%に達し、国民の約2.6人に1人が65歳以上となる社会が到来すると推計されている¹⁾。これらの背景から、高齢者の平均寿命の延伸だけでなく、健康寿命の延伸にも関心が高まっている。健康寿命とは、WHOが提唱した指標で、平均寿命から寝たきりや認知症など介護状態の期間を差し引いた期間であり、日本ではこの寝たきりの期間が欧米各国と比べても長く6年以上にわたるとされている¹⁾。健康日本21では、国民の健康の増進の推進に関する基本的な方向として、健康寿命の延伸と健康格差の縮小を掲げている。平均寿命と健康寿命の推移をみる¹⁾。平均寿命では、平成13年男性が78.07歳、平成13年女性が84.93歳、平成28年男性が80.98歳、平成28年女性が87.14歳となっている。健康寿命（日常生活に制限のない期間）では、平成13年男性が69.4歳、平成13年女性が72.65歳、平成28年男性が72.14歳、平成28年女性が74.79歳となっている。平均寿命と健康寿命とともに延伸する結果となっている。ここで平均寿命と健康寿命の差をみると、平成13年男性で8.67歳、平成13年女性で12.28歳、平成28年男性で8.84歳、平成28年女性で12.35歳

となっている。平均寿命と健康寿命自体は延伸しているものの、その差は縮まっていない。

平均寿命、健康寿命、平均寿命と健康寿命の差について都道府県別に比較する¹⁾。男性の平均寿命では滋賀県が最も高く87.78歳、青森県が最も低く78.67歳となっている。女性の平均寿命では長野県で最も高く87.67歳、青森県で最も低く85.93歳となっている。男性の健康寿命では山梨県が最も高く73.21歳、秋田県が最も低く71.21歳となっている。女性の健康寿命では愛知県が最も高く76.32歳、広島県が最も低く73.62歳となっている。平均寿命と健康寿命の差では、男性では奈良県が最も大きく9.97歳、青森県が最も小さく7.03歳となっている。女性では広島県が最も大きく13.71歳、栃木県が最も小さく10.51歳となっている。平均寿命と健康寿命の差について、男性では奈良県と青森県で2.94歳、女性では広島県と栃木県で3.20歳の差がみられる。都道府県により平均寿命、健康寿命、平均寿命と健康寿命の差が異なることから、都市の構造や食生活など何らかの要因が影響していることが考えられる。

本研究では、健康寿命や、平均寿命と健康寿命の差に寄与する都市・交通要因について明らかとすることを目的とする。

2. 本研究の位置付け

(1) 健康寿命と都市・交通要因に関する既存の研究

健康や健康寿命と都市・交通要因との関係について分析を行った研究は以下のようなものがある。秋山・井ノ口²⁾は、都道府県単位のデータ分析から、自動車保有台数が多いほど健康寿命が長くなる傾向にあることを示している。佐々木³⁾は、アンケート調査から公共交通を利用する際の診療所や病院までのアクセシビリティが悪い地区では、健康状態が悪いと回答する確率が高まる傾向にあることを示している。張・小林⁴⁾は、アンケート調査の結果から、大都市では公園までの距離が、その他地方政令都市ではバス停までの距離が健康関連QOLに有意に影響していることを明らかにしている。森ら⁵⁾は、都道府県を対象としたデータ分析から、公共交通利用分担率が高くなると、糖尿病や高血圧性疾患などの受療率が低いことや、年間医療費が低い傾向について示している。一方で、公共交通利用分担率が高いほど健康寿命や健康自覚期間の平均が小さくなる、想定とは逆の傾向についても示されている。このことから、健康寿命を構成する要素は様々であり、身体活動との関係は一概には言えないこととまとめられている。谷本⁶⁾は、アンケート調査の結果から公共交通の利用が、階段を手すりや壁をつたわずに昇ることや、15分くらい続けて歩くことなどの運動機能の向上に有意に影響していることを示している。安東ら⁷⁾は、病院職員へのアンケートおよび健康診断結果から、与謝の海病院では、バス利用頻度が中性脂肪や血糖値を下げる影響について示している。内藤ら⁸⁾は、二次医療圏レベルの平均自立期間に対し、女性65歳のものでは認知症サポーターの割合が高い方が自立期間が長いことや、男性65歳のものではリハビリ療法士数が高い方が自立期間が長いことなどについて示している。

(2) 高齢者の健康への影響要因

高齢者の健康について、老年学を中心に数多くの研究が行われている。例えば、Tamadaら⁹⁾の研究では、ほとんど笑わない人は、ほぼ毎日笑う人と比較して新規要介護認定リスクが1.4倍であることが示されている。また、Saitoら¹⁰⁾の研究では、週に1回以上趣味やスポーツの会に参加した高齢者はその後11年間の介護費用が30万円～50万円低いことを示している。Fujiharaら¹¹⁾の研究では、社会参加の多い地域では、少ない地域と比較してIADL低下のリスクが10%低いことを示している。Satoら¹²⁾の研究では、山梨県のコミュニティ「無尽」の参加者は、非参加者と比較して3年後に活動能力を維持している人の確率が1.75倍であることを示している。Takahashiら¹³⁾は、社会参加する高齢者は9年後の要介護リスクが0.8倍、死亡リスクも0.8倍であることを示している。Taniら¹⁴⁾の

研究では、外出時に車を利用せず近隣に野菜や果物が手に入る食料品店が存在しない場合、死亡リスクが1.6倍になることを示している。吉澤ら¹⁵⁾の研究では、高齢者のフレイル（加齢により心身が老い衰えた状態）に対するリスクが、身体活動を行っておらず、文化活動とボランティア・地域活動を行っている人で2.2倍、身体活動を行っており、文化活動とボランティア・地域活動を行っていない人で6.4倍であることを示している。このことから、高齢者のフレイルに対するリスクとして、身体活動だけでは十分でないことが示唆されている。Holt-Lunstad Jrら¹⁶⁾は、太りすぎないことや、運動すること、アルコールを飲み過ぎないこと、たばこを吸わないことよりも、社会とのつながりの種類や量が多いことや、社会とのつながりを介して受け取る支援が多い方が死亡リスクが低いことを示している。

以上の研究などから、高齢者の健康について、身体機能の維持だけではなく、交流や会話が重要であることが示唆されている。

(3) 本研究の対象と位置付け

既存の研究では、都市の環境や公共交通の利用が外出や健康寿命に寄与していることや、高齢者の健康に対し外出や会話が重要であることを示している。本研究では、車を運転できなくなった高齢者の外出手段として代表的なバスに着目した。その中でも、高齢者のバスに対する運賃施策が健康寿命に及ぼす影響について明らかとする。高齢者に対するバス運賃施策が実施された場合、高齢者の外出が促進され、その結果、健康寿命が延伸することに期待される。本研究では、全国の中核市を対象にしたアンケート調査から、高齢者のためのバス運賃施策の実施状況について把握を行う。また、統計データを利用して健康寿命に影響するこれらの要因について分析を行う。

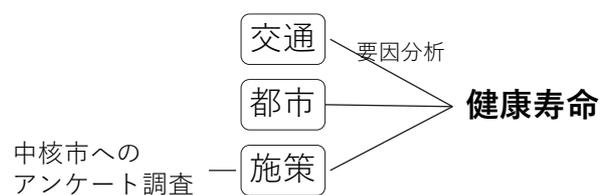


図-1 本研究の分析対象

3. 中核市における高齢者のバス運賃施策

(1) アンケート調査の概要

本研究では、健康寿命に対する高齢者のバス運賃施策の影響を把握することを目的としている。高齢者のバス運賃施策の実態を把握するために、全国60の中核市の交通担当部署に対するアンケート調査を行った。アンケー

ト票は2020年12月15日に郵送し、web、紙面、エクセル、FAXにより、41(68.3%)の自治体から回答を得ている。アンケートの質問項目は、高齢者の移動に関する市の定量的目標や定性的な目標の内容、高齢者の移動手段確保に対する工夫、市の路線バス利用状況、高齢者の運賃施策の内容などとしている。アンケートの概要について表-1に示す。

(2)高齢者の交通運賃施策

アンケートの結果から、中核市の高齢者の移動に関する定量的な目標設定・定性的な目標設定の状況について図-2に示す。定量的な目標設定を行っている自治体は全体の22.5%、定性的な目標設定を行っている自治体は37.5%となった。定量的な目標設定の内容をみると、公共交通の利用者数、公共交通運賃施策の利用状況、通いの場に参加する高齢者の割合、ほぼ毎日外出する人の割合などとなっていた。定性的な目標設定の内容をみると、高齢者が安心して外出できる環境整備や、高齢者の外出支援のための施策実施などとなっていた。回答が得られた自治体の目標の中には、高齢者の健康寿命について触れられているものはなかった。

高齢者の移動手段確保の際の工夫について図-3に示す。「あてはまる」「ややあてはまる」と回答したのは、「

表-1 アンケートの概要

調査票配布概要	
調査票配布対象	全国60の中核市の交通系部署
調査票送付日	2020年12月15日
調査方式	郵送・web,紙面,エクセル,FAXによる回収
調査票回収状況	41市 (68.3%)
調査内容	
・高齢者の移動に関する目標設定	-定量的な目標設定の有無とその内容 -定性的な目標設定の有無とその内容
・高齢者の移動手段確保の際の工夫(4件法)	-専門家の意見を取り入れている -他都市の事例を参考にしている -市民の意見を取り入れている -同じ自治体の福祉系の部署と連携している -同じ自治体の都市整備系の部署を連携している
・路線バスの利用状況(2015年～2019年の各年)	-全体の利用者数 -高齢者の利用者数 -自治体からの財政負担
・高齢者の移動のための公共交通料金施策(3つまで)	-施策名 -施策開始年月 -施策の内容 -施策実施の背景 -施策の利用者数(2019年・導入年) -施策に対する市の財政負担額(2019年・導入年) -施策の効果検証の有無とその内容 -施策に対する市民の受容意識把握とその内容

専門家の意見を取り入れている」で52.5%、「他都市の事例を参考にしている」で67.5%、「市民の意見を取り入れている」で85.0%、「福祉系の部署と連携している」で57.5%、「都市整備系の部署と連携している」で55.0%となった。同じ自治体内での他部署との連携を行っているのはおよそ半数となっている。

高齢者のための運賃施策の実施状況について、図-4に示す。何らかの運賃施策を行っているのが70.0%、行っていないのが30.0%となった。高齢者のための運賃施策を行っている自治体について、その内訳をみると路線バスに関する施策を行っているものが82.1%となった。複数の施策を行っている自治体については、その1つ以上で路線バスに関する施策を行っているものを集計している。残りの17.9%はタクシー補助などの施策であった。ここで、高齢者のための施策の実施の有無と、福祉系の部署との連携の有無と関係について図-5に示す。施策を行っている自治体で福祉系の部署との連携に「あてはまる」「ややあてはまる」と回答したのは62.1%であった。一方で、施策を行っていない自治体では50.0%となった。施策を行っている自治体の方が福祉系の部署との連携を

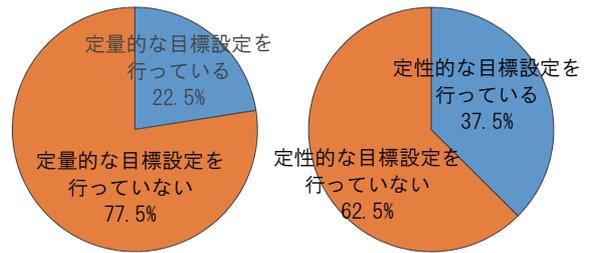


図-2 高齢者の移動に関する定量的・定性的目標設定

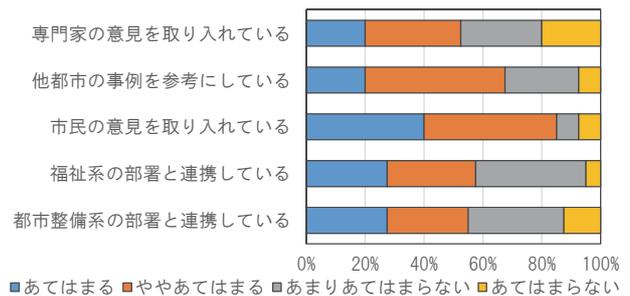


図-3 高齢者の移動手段確保の際の工夫

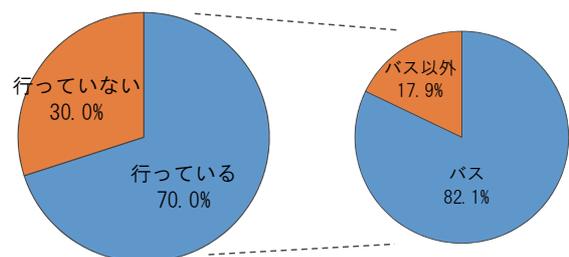


図-4 高齢者のための運賃施策の実施とその内訳

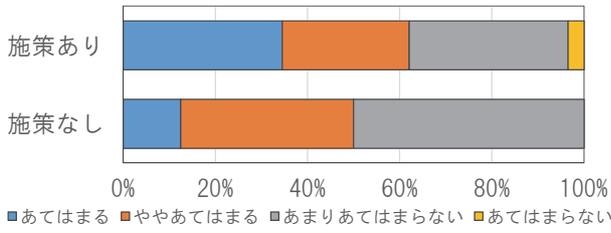


図-5 高齢者のためのバス運賃施策の内容

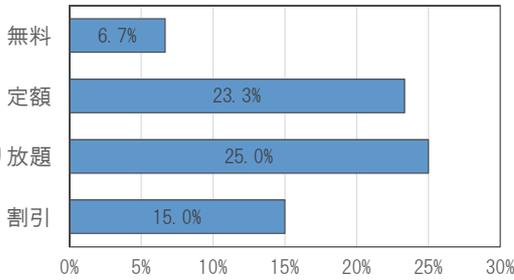


図-6 高齢者のためのバス運賃施策の内訳

していることがわかる。その一方で、高齢者の移動に関する施策を行っているにも関わらず、福祉系の部署との連携を行っていない自治体が37.9%存在する結果であった。

高齢者のバス運賃施策の内容について、その内訳を図-6に示す。こちらは、アンケートへの回答があった自治体はその結果、アンケートへの回答が無かった自治体の方は、各自自治体の各種計画から調査を行い集計を行ったものである。ここでの「無料」は高齢者のバス利用運賃を無料とするもの、「定額」は高齢者のバス利用1乗車を100円や200円の定額とするもの、「乗り放題」は一定期間の料金を支払うことでその期間のバスが乗り放題となるもの、「割引」は高齢者のバス運賃が割引かれるものとなっている。複数の施策を行っている自治体もあるが、ここでは、それぞれで集計を行っている。「乗り放題」の実施が最も高く25.0%、「定額」の実施が次いで23.3%となっている。

4. 健康寿命への影響要因

(1)健康寿命の算定

本研究では、全国の中核市の健康寿命の算定を行う。健康寿命として、健康寿命の算定プログラム¹⁷⁾を用い、「日常生活動作が自立している期間の平均」を算定した。対象集団の年齢階級毎の人口は、各年1月1日時点の住民基本台帳年齢階級別人口¹⁸⁾を用いた。不健康割合の分子として用いる要介護2~5の認定者数は、厚生労働省が公表している保険者別要介護（要支援）認定者数¹⁹⁾から算定年の前年12月末時点のデータを用いた。死亡数は、人口動態統計²⁰⁾から算定年の前年のものを用いた。保険者

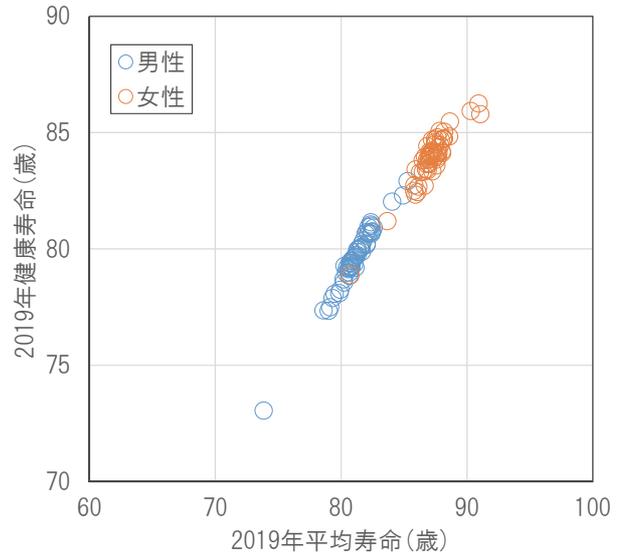


図-7 平均寿命と健康寿命との関係(2019年)

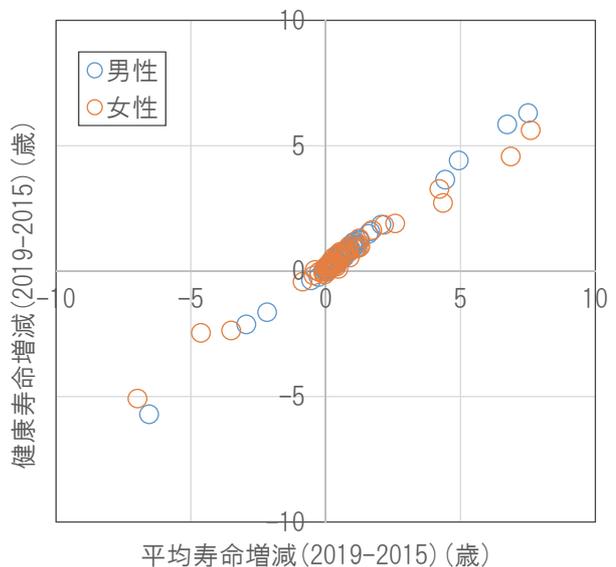


図-8 平均寿命と健康寿命の増減

別要介護（要支援）認定者数について2013年12月以前のものは、男女別の集計結果が得られなかったため、健康寿命の算定のための全てのデータが揃う2015年1月、2016年1月、2017年1月、2018年1月、2019年1月の合計5年間の健康寿命の算定を行った。

算定を行った健康寿命と平均寿命の関係について2019年のものを図-7に示す。また、健康寿命と平均寿命の2015年~2019年の増減（正が2015年より2019年に増加）について図-8に示す。健康寿命と平均寿命は正の相関があり、健康寿命が高い都市は平均寿命も高い傾向にある。性別にみると、女性の方が健康寿命も平均寿命も高い傾向にある。2015年から2019年での平均寿命と健康寿命の増減をみると、どちらも0~3歳増加している都市が多い傾向だが、大きく増加した都市や大きく減少した都市も存在する。健康寿命と平均寿命の増減については、性別

で大きな傾向はみられない。

(2)健康寿命に対する影響要因

健康寿命に影響する要因のうち、交通要因として路線バス延長やバス停数、高齢者のための運賃施策の有無との関係を見る。また、都市の要因として、人口・世帯、自然環境、経済基盤、行政基盤、教育、労働、文化・スポーツ、居住、健康・医療、福祉・社会保障、安全との関係を見る。これらの指標は、国土数値情報や自治体へのアンケート結果、各種計画からの調査、e-Stat指標データを用いている。用いた指標を表-2に示す。

本研究では、健康寿命に寄与する要因の分析として、重回帰分析を用いた。目的変数を「2019年の健康寿命」「2019年の平均寿命」「2019年の健康寿命と平均寿命の差」「2015年～2019年の健康寿命の増減」「2015年～2019年の平均寿命の増減」「2015年～2019年の健康寿命と平均寿命の差の増減」の6つとした。また、説明変数を表-2に示した指標とした。ただし、多重共線性を排除するために、指標値のVIF統計量が5.0を超えるものの内、どちらかの指標は分析に用いていない。具体的には、表-2に示した指標の内、転出率、事業者あたり商業年間商品販売額、中学校数、高等学校数、第2次産業就業者比率、完全失業率、可住地面積100km²あたり一般診療所数の7つの指標は除外して分析を行っている。重回帰分析を行う際の変数の選択は、目的変数に影響のある指標を

表-2 健康寿命に対する要因の指標

路線バスの状況(国土数値情報)	
・バス路線延長(2011) ・バス停数(2011)	
施策の実施状況(アンケート結果・各種計画)	
・無料施策 ・定額施策 ・乗り放題施策 ・割引施策	
人口・世帯(e-Stat指標データ)	
・昼夜間人口比率(2015) ・人口集中地区人口密度(2015)	
・人口集中地区面積の変化率(2015) ・人口10万人あたりの外国人人口(2015)	
・人口増減率(2015) ・転入超過率(2015) ・転入率(2015) ・転出率(2015)	
・核家族世帯割合(2015) ・高齢夫婦のみの世帯の割合(2015)	
・高齢単身世帯の割合(2015)	
自然環境(e-Stat指標データ)	
・都道府県面積に占める割合(2018) ・可住地面積割合(2018)	
経済基盤(e-Stat指標データ)	
・従業員1人あたり商業年間商品販売額(2015)	
・事業所あたり商業年間商品販売額(2015)	
行政基盤(e-Stat指標データ)	
・納税義務者1人当たり課税対象所得(2018) ・標準財政規模(2017)	
教育(e-Stat指標データ)	
・可住地面積100km ² 当たり小学校数(2018)	
・可住地面積100km ² 当たり中学校数(2018)	
・可住地面積100km ² 当たり高等学校数(2018)	
労働(e-Stat指標データ)	
・就業者比率(2015) ・対就業者第1次産業就業者比率(2015)	
・対就業者第2次産業就業者比率(2015) ・対就業者第3次産業就業者比率(2015)	
・完全失業率(2015) ・他市町村への通勤者比率(2015)	
・他市町村からの通勤者比率(2015) ・高齢者就業者割合(2015)	
文化・スポーツ(e-Stat指標データ)	
・人口100万人あたり公民館数(2015) ・人口100万人あたり図書館数(2015)	
居住(e-Stat指標データ)	
・持ち家比率(2018) ・対総住宅数空き家比率(2018)	
・1住宅当たりの延べ面積(2018) ・人口1000人あたり小売店数(2016)	
・人口1000人あたり飲食店数(2016) ・人口10万人あたり大型小売店数(2016)	
・人口10万人あたり百貨店総合スーパー数(2016)	
健康・医療(e-Stat指標データ)	
・人口10万人あたり一般病院数(2015)	
・人口10万人あたり一般診療所数(2015)	
・可住地面積100km ² あたり一般病院数(2017)	
・可住地面積100km ² あたり一般診療所数(2017)	
福祉・社会保障(e-Stat指標データ)	
・65歳以上人口10万人あたり介護老人福祉施設(2015)	
安全(e-Stat指標データ)	
・人口10万人あたり交通事故発生件数(2015)	
・人口1000人あたり刑法犯認知件数(2005)	

多く解釈する目的から、減増法を用いている。変数選択の基準は10%としている。

重回帰分析の結果として、男性のものを表-3に示す。また女性のものを表-4に示す。表中の数値は標準偏回帰係数となっている。変数の選択にて減増法を用いているため、表中では10%水準で有意であった変数のみが示されている。当初、バス停数やバス路線延長が健康寿命や平均寿命を延伸させることを想定していた。ただし、分析の結果では、男性ではバス停数および路線延長とともに健康寿命と平均寿命に対して係数がマイナス、女性ではバス停数および路線延長とともに平均寿命に対してマイナスの係数となっている。つまり、バス利用環境が整っている方が健康寿命や平均寿命が短いことを示す。

高齢者のバス運賃施策の各種寿命への影響をみると、男性では「バス無料施策」が「健康」「平均」「差」を延伸する方向、「バス定額施策」が「差」を縮小する方向、「バス乗り放題施策」が「健康」「平均」を縮小する方向、「バス割引施策」が「健康」「平均」を延伸する方向に影響している。女性では、「バス無料施策」が「健康」「平均」「差」を延伸する方向、「バス定額施策」が「差」を縮小する方向、「バス乗り放題施策」が「健康」「平均」「差」を縮小する方向、「バス割引施策」が「健康」「平均」を延伸させる方向に影響している。当初、すべてのバス運賃施策について、健康寿命や平均寿命を延伸させる方に影響することを想定していたが、バス乗り放題施策に関しては逆の傾向となった。

以上のバス利用環境および、高齢者のためのバス運賃施策の結果について考察を行う。「バス停数」「バス路線延長」「バス無料施策」「バス定額施策」「バス乗り放題施策」「バス割引施策」のそれぞれの関係について、相関分析を行った。その結果を表-5に示す。バス停数と施策の相関をみると、弱い関係だが「無料」「定額」「割引」で係数がマイナスとなっている。同様にバス路線延長も「定額」「割引」で係数がマイナスとなっている。つまり、バス利用環境の良い都市の方が、高齢者のための運賃施策を行っていない傾向にあることがわかる。バス利用環境が良いが故に高齢者のためのバス運賃施策

表-5 バス指標と施策の相関関係

	バス停数	路線延長	無料	定額	乗り放題	割引
バス停数	1.000	0.586	-0.036	-0.267	0.174	-0.007
路線延長	**	1.000	0.167	-0.173	0.113	-0.084
無料			1.000	0.182	-0.157	-0.114
定額	*			1.000	-0.310	-0.226
乗り放題				*	1.000	-0.031
割引				†		1.000

バス停数：面積あたりのバス停数
 路線延長：面積あたりのバスの路線延長
 母相関係数の無相関の検定 (**:1%有意, *:5%有意, †:10%有意)

表-3 健康寿命に対する影響要因（男性：標準偏回帰係数）

男性	健康		平均		差		健康増減		平均増減		差増減	
バス停数/面積	-0.47	*	-0.61	**	-0.92	**						
路線延長/面積	-0.49	**	-0.55	**	-0.55	**	-0.50	*	-0.52	**	-0.63	**
バス無料施策ダミー	0.32	**	0.32	**	0.23	*	0.28	*	0.29	*	0.32	*
バス定額施策ダミー					-0.18	†						
バス乗り放題施策ダミー	-0.19	†	-0.20	†								
バス割引施策ダミー	0.44	**	0.46	**			0.29	*	0.30	*	0.28	*
昼夜間人口比率					-1.34	*						
人口集中地区人口密度					-1.16	**						
人口集中地区面積の変化率					-0.29	*						
外国人人口	1.06	**	1.10	**			0.51	*	0.53	*	0.71	**
人口増減率					0.58	**						
転入超過率	1.02	**	1.05	**			0.89	**	0.88	**	0.59	**
転入率												
核家族世帯割合												
高齢夫婦のみの世帯の割合												
高齢単身世帯の割合	-0.48	**	-0.51	**								
総面積					0.50	**						
可住地面積割合	0.39	*	0.47	*								
商業年間商品販売額	-0.27	*	-0.27	*								
課税対象所得	0.69	**	0.65	**			0.55	*	0.57	*	0.53	*
標準財政規模					-0.21	†					-0.29	†
小学校数												
就業者比率							-0.94	**	-0.94	**	-0.53	**
第1次産業就業者比率	0.80	**	0.79	**								
第3次産業就業者比率	-0.43	**	-0.41	*	0.55	**	-0.32	†	-0.31	†		
他市区町村への通勤者比率					-1.67	*						
他市区町村からの通勤者比率	-0.81	**	-0.77	**	1.51	**	-0.64	**	-0.64	**	-0.73	**
高齢就業者割合	-0.75	**	-0.82	**								
公民館数	0.21	*	0.27	*								
図書館数												
持ち家比率	0.50	**	0.48	**			0.46	*	0.43	*		
空き家比率												
1住宅当たりの延べ面積												
小売店数（人口千人当たり）	-0.77	**	-0.79	**								
飲食店数（人口千人当たり）	0.99	**	1.03	**			0.56	**	0.56	**	0.34	*
大型小売店数	0.27	*	0.24	*								
百貨店、総合スーパー数												
一般病院数					-0.73	**						
一般診療所数	0.57	**	0.59	**			0.25	†	0.26	†	0.26	†
一般病院数	1.10	**	1.21	**	1.88	**						
介護老人福祉施設												
交通事故発生件数	-0.39	**	-0.40	**	-0.41	**	-0.53	**	-0.53	**	-0.37	*
刑法犯認知件数	-0.87	**	-0.90	**			-0.42	*	-0.40	*		
定数項		**		**		**		**		**		**
自由度修正済み決定係数		0.745		0.710		0.522		0.423		0.418		0.306

(**:1%有意, *:5%有意, †:10%有意)

「健康」：2019年健康寿命，「平均」：2019年平均寿命，「差」：2019年平均寿命-2019年健康寿命

「健康増減」：2019年健康寿命-2015年健康寿命，「平均増減」：2019年平均寿命-2015年平均寿命

「差増減」：(2019年平均寿命-2019年健康寿命) - (2015年平均寿命-2015年健康寿命)

を行っていない可能性も考えられる。バス利用環境が良くとも利用されなければ高齢者の外出や会話，健康寿命に寄与しないことを考えると，バス利用環境と合わせて高齢者の利用が促進される仕組みが必要である。

上記と同様にバス乗り放題施策と他の施策との相関をみると，すべてで係数がマイナスとなっている。つまり，バス乗り放題施策を行っている都市は，他の運

賃施策を行っていない傾向にある。ここで，バス乗り放題施策の料金についてみる。本調査によるアンケートによる回答と各市の公共交通基本計画などから抜粋した結果では，多くの都市で5,000円～6,000円の料金設定（1ヵ月換算）としている。収入の少ない高齢者にとっては月6,000円の支出は大きく，購入していないことも考えられる。バス乗り放題施策は，購入した人に対

表-3 健康寿命に対する影響要因（女性：標準偏回帰係数）

女性	健康	平均	差	健康増減	平均増減	差増減
バス停数/面積		-0.49 *	-1.06 **		-0.57 **	
路線延長/面積		-0.57 **	-0.64 **			-0.44 **
バス無料施策ダミー	0.20 *	0.28 **	0.30 **			0.25 *
バス定額施策ダミー			-0.29 *			
バス乗り放題施策ダミー	-0.36 **	-0.19 †	-0.25 *			
バス割引施策ダミー	0.52 **	0.56 **			0.29 *	0.25 *
昼夜間人口比率						
人口集中地区人口密度	0.38 *		-1.13 **			
人口集中地区面積の変化率				-0.31 *		
外国人人口	1.03 **	0.83 **	0.54 **			0.72 **
人口増減率			0.62 **			
転入超過率	1.10 **	1.05 **	0.32 †	0.60 **	0.69 **	0.79 **
転入率	-0.47 *					
核家族世帯割合	-0.66 **					
高齢夫婦のみの世帯の割合		-0.55 **	-0.34 †	-0.49 **	-0.32 †	
高齢単身世帯の割合	-0.60 **					
総面積		0.27 *	0.24 †			
可住地面積割合	0.36 *	0.48 *	0.50 *			
商業年間商品販売額	-0.40 **	-0.45 **				
課税対象所得	1.06 **	0.91 **				
標準財政規模						
小学校数						
就業者比率	-0.46 *	-0.33 †	-0.50 **	-0.54 **	-0.66 **	-0.65 **
第1次産業就業者比率	0.86 **	0.64 **				
第3次産業就業者比率	-0.78 **	-0.62 **	0.33 †	-0.44 **	-0.36 *	
他市区町村への通勤者比率						
他市区町村からの通勤者比率	-0.93 **	-0.63 *		-0.29 *		-0.36 †
高齢就業者割合	-0.59 **	-0.55 **				
公民館数						
図書館数	0.22 *		0.19 †			
持ち家比率	1.17 **	0.71 **	0.59 **	0.80 **	0.95 **	
空き家比率						
1住宅当たりの延べ面積	-0.74 **				-0.50 †	0.36 †
小売店数（人口千人当たり）	-0.92 **	-0.56 *	-0.72 *			
飲食店数（人口千人当たり）	1.41 **	0.85 **	0.45 †	0.33 †	0.52 *	
大型小売店数	0.41 **	0.38 **		0.37 *		
百貨店、総合スーパー数						
一般病院数	0.47 **		-0.45 *			
一般診療所数	0.70 **	0.63 **	0.68 **	0.42 **	0.32 *	0.40 **
一般病院数		0.95 **	1.67 **			
介護老人福祉施設						
交通事故発生件数	-0.51 **	-0.57 **	-0.69 **	-0.56 **	-0.65 **	-0.47 **
刑法犯認知件数	-0.97 **	-0.97 **	-0.56 **			
定数項	**	**	**	**	**	**
自由度修正済み決定係数	0.779	0.683	0.594	0.344	0.331	0.364

(**:1%有意, *:5%有意, †:10%有意)

「健康」：2019年健康寿命，「平均」：2019年平均寿命，「差」：2019年平均寿命-2019年健康寿命

「健康増減」：2019年健康寿命-2015年健康寿命，「平均増減」：2019年平均寿命-2015年平均寿命

「差増減」：(2019年平均寿命-2019年健康寿命) - (2015年平均寿命-2015年健康寿命)

する外出促進効果は大きいですが、購入のハードルの高さから、利用者があまり多くないことも推測される。高齢者のためのバス運賃施策については、多くの人に頻度の高い外出をしてもらうこと、またその外出先で多くの会話や交流があることが重要であり、施策の実施に際してはこれらを考慮することが重要である。ただし、本調査では乗り放題施策を行っている自治体からのアンケートの

回収は少なく、実際の利用者がどの程度いるのかについては把握できていない。今後は、乗り放題施策に限らず、各施策の利用者数に着目した分析も必要となってくる。

「2019年の健康寿命」「2019年の平均寿命」「2019年の健康寿命と平均寿命の差」「2015年～2019年の健康寿命の増減」「2015年～2019年の平均寿命の増減」「2015年～2019年の健康寿命と平均寿命の差の増減」を目的変数

とした重回帰分析の結果では、自由度修正済み決定係数は「2019年の健康寿命」「2019年の平均寿命」については、比較的高くなっている。その一方で、2015年～2019年の増減を目的変数としてもものについては、自由度修正済み決定係数はあまり高くない。都市や交通の状況は一時点の寿命は説明できるが、増減については説明できていない可能性がある。高齢者のためのバス運賃施策の結果で各種寿命が変化したのか、ある寿命や属性を有している都市で施策を実施したのかについては現段階では断定はできない。これらの因果関係については、今後慎重に追加分析を行わなければならない。

5. おわりに

本研究では、健康寿命や平均寿命に対する交通・都市の影響について分析を行った。交通では特に高齢者のためのバス運賃施策の実施が健康寿命や平均寿命に寄与するかについて分析を行った。その結果、バス無料施策やバス割引施策に関しては健康寿命や平均寿命を延伸する方向に寄与していることが示された。ただし、当初健康寿命の延伸に寄与すると予想していたバス乗り放題施策は、健康寿命や平均寿命を減少させる方に影響している結果となった。これは乗り放題施策を実施している都市は、他の高齢者のためのバス運賃施策を実施していない傾向にあることや、施策利用料金が比較的高額であるために利用者が少ないことが原因であると推測された。ただし、これらの結果はあくまで推測であり、今後詳細な検証が必要となる。同様に、高齢者のためのバス運賃施策が健康寿命や平均寿命の延伸に寄与したのか、健康寿命や平均寿命が高い（もしくは高くなる）ポテンシャルを有している都市が施策を実施したのかの因果関係については、本研究では示せていない。これらの因果関係についても今後の詳細な分析が必要となる。

参考文献

- 1) 内閣府：令和元年度版高齢社会白書
- 2) 秋山孝正, 井ノ口弘昭：健康まちづくりの都市交通計画に関する交通行動分析, 交通学研究, 第 59 号, pp.93-100, 2016.
- 3) 佐々木邦明：居住地区のアクセシビリティと個人の運動頻度・健康・生活満足度の関係性に関する基礎分析, 都市計画論文集, Vol. 52, No. 3, pp. 849-855, 2017.
- 4) 張峻屹, 小林敏生：健康増進に寄与するまちづくりのための健康関連 QOL の調査および因果構造分析, 都市計画論文集, Vol. 47, No. 3, pp. 277-282, 2012.
- 5) 森健, 神田佑亮, 谷口綾子, 藤井聡：交通行動と健康との関連性に関する地域間比較研究, 第 51 回土木

- 計画学研究発表会・講演集,(342), 2015.
- 6) 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 (土木計画学), Vol. 70, No. 5, pp. 395-403, 2014.
- 7) 安東直紀, 糟谷賢一, Jan-dirk Schmoecker, 藤井聡：健康診断データから見た交通行動と健康に関する地域間比較, 第 47 回土木計画学研究発表会・講演集, (401), 2013.
- 8) 内藤優美, 後藤悦, 林慧茹, 原広司, 佐々木典子, 今中雄一：要介護データを用いた二次医療圏レベルの健康寿命（平均自立期間）の算出および関連要因の探索, 日本医療・病院管理学会誌, Vol. 57, No. 1, pp. 2-10, 2020.
- 9) Tamada Y, Takeuchi K, Yamaguchi C, Saito M, Ohira T, Shirai K, Kondo K. Does laughter predict onset of functional disability and mortality among older Japanese adults? the JAGES prospective cohort study. *Journal of Epidemiology* 2020.
- 10) Saito Masashige, Aida Jun, Kondo Naoki, Saito Junko, Kato Hiroataka, Yasuhiro Ota, Amemiya Airi, Kondo Katsunori: Reduced long-term care cost by social participation among older Japanese adult: A eleven-year follow-up study in JAGES.
- 11) Fujihara S, Tsuji T, Miyaguni Y, Aida J, Saito M, Koyama S, Kondo K. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 828, 2019.
- 12) Sato K, Kondo N, Kondo K. Rotating savings and credit association, its members' diversity, and higher-level functional capacity: A 3-year prospective study from the Japan Gerontological Evaluation Study. *Geriatr. Gerontol. Int.* 2019
- 13) Takahashi S, Ojima T, Kondo K, et al. Social participation and the combination of future needs for long-term care and mortality among older Japanese people: a prospective cohort study from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES) *BMJ Open* 2019
- 14) Tani Y, Suzuki N, Fujiwara T, Hanazato M, Kondo N, Miyaguni Y, Kondo K. Neighborhood food environment and mortality among older Japanese adults: results from the JAGES cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2018
- 15) 吉澤裕世, 田中友規, 高橋競, 藤崎万裕, 飯島勝矢：地域在住高齢者における身体・文化・地域活動の重複実施とフレイルとの関係, 日本公衆衛生雑誌, Vol.66 No.6, pp.306-316, 2019.
- 16) Holt-Lunstad J, Smith TB, Layton JB: Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLoS Medicine* 2010.
- 17) 浜松医科大学健康社会医学講座：健康寿命算定プログラム, <http://toukei.umin.jp/kenkoujyumyou/>
- 18) 総務省：住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査
- 19) 厚生労働省：介護保険事業状況報告
- 20) 厚生労働省：人口動態調査

(2021.3.7 受付)