

公共交通乗り放題が高齢者の活動に与える価値

鈴木 雄¹・山崎 基浩²

¹正会員 東京理科大学 助教 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641)

E-mail: yusuzuki@rs.tus.ac.jp (Corresponding Author)

²正会員 公益財団法人豊田都市交通研究所 主幹研究員 (〒471-0024 愛知県豊田市元城町 3-17)

E-mail: yamazaki@ttri.or.jp

本研究では、豊田市の高齢者に対するアンケート調査から、鉄道・バス・タクシーの乗り放題施策に対する購入意向と、施策利用による外出頻度の増加、外出範囲の拡大について検討を行った。その結果、公共交通が無料乗り放題になったとしても、利用しない人や、外出頻度・会話の頻度が低下する人の存在が確認された。これは、現在自家用車を利用している人も多く、自家用車から公共交通への転換がうまくできない場合に活動が低下することを示唆している。公共交通乗り放題プランの購入意向のある属性は、比較的若い高齢者、一人暮らしの高齢者、高齢者のみの世帯、バス停までの距離が長い高齢者、鉄道駅までの距離が長い高齢者、歩行可能距離が短い高齢者、バス・電車・タクシーの利用者となっていた。施策の展開では対象を絞ることが必要となる。

Key Words: elderly people, public transportation, MaaS(Mobility as a Service)

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

高齢化率は令和 47 年には 38.4%に達し、国民の約 2.6 人に 1 人が 65 歳以上の者となることが推計されている。歩行可能距離が短く、自家用車の運転ができない高齢者に対し、電車やバス、タクシーといった公共交通環境を整備することは重要となる。鈴木ら¹⁾の研究では、500m 以下の歩行しかできない人が、60 代では 11.4%であるのに対し、70 代では 21.3%、80 代では 39.4%になることを示している(図-1)。自宅からバス停までの距離が 500m 以上ある場合、これらの人にとってバスは利用できない。Door to Door の施策やバス停までの移動のための施策が必要といえる。そこで本研究では、タクシーによる移動も含めた複数での交通モードの組み合わせに着目した。タクシーでの移動が容易である場合、外出が困難な高齢者が減少することが考えられる。高齢者のタクシーでの移動を促進するうえで、運賃が大きな抵抗となる。全国で高齢者のためのタクシー運賃の割引制度が行われている。例えば、秋田県秋田市では、65 歳以上の高齢者に対し、運転免許の返納を条件にタクシー運賃が 1 割引になる制度を実施している。しかし、鈴木ら²⁾の研究では、1 割程度の割引では、利用の促進にならないことが示されている。また、運賃の割引率を 1 割引、3

割引、5 割引、7 割引と変化させた場合にも利用頻度が増えない人の存在を確認している。タクシーの現在の利用頻度と、5 割引になった場合の利用頻度の比較について表-1 に示す。運賃の割引率が 5 割引になることで 53.8%(126 人)のタクシーの利用頻度が増えている。その一方で、5 割引になったとしても利用頻度が増えない人も 40.2%(94 人)存在する。これらの中には、タクシーよりも自家用車の方が便利だと感じている人や、健康状態からタクシーですら移動できない人が含まれている可能

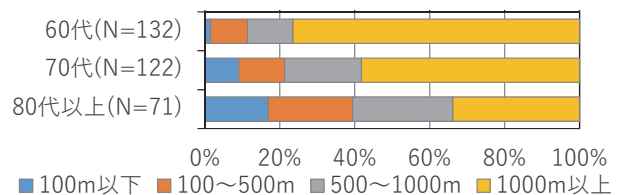


表-1 現在のタクシー利用頻度と運賃5割引の場合の頻度比較

	5割引きの利用頻度 (単位:人)					
	ほぼ毎日	週3~5日	週1~2日	月に数日	年に数日	利用しない
現在の頻度	2	1	2	10	5	4
5割引の場合	2	2	2	8	8	4
月に数日				16	35	17
年に数日					35	4
利用しない					11	37

性がある。しかし、自由記述では「タクシー運賃が何割引きになったとしても、もったいないと感じてしまう」「割引になったとしても、料金はかかるので、新しくどこかに行こうとは思わない」趣旨の意見が複数存在した。運賃による高齢者の外出渋りを解消するためには、サブスクリプションの制度が必要である。

タクシーの乗り放題施策をみると、福岡市では 2015 年に、自宅と指定した 2 か所が定額で乗り放題となるタクシー定期券を実施した。また、北九州市では、特定区間が乗り放題になる定期券や、予め希望した区間が乗り放題となる制度を実施している。また、JTB では群馬県邑楽郡明和町を対象に、月のうち 7 日間、自宅と任意の 2 地点間のタクシーが乗り放題となる商品を期間限定(2019 年 8 月 1 日～2020 年 2 月 29 日)で売り出している³⁾。JTB が企画したジェロンタクシーは、事前に指定した 2 地点の距離により、料金が異なる。例えば、ジェロンタクシーを用いない場合のタクシー運賃が「730-820 円」の A エアと、「1,270-1,450 円」の B エアを選択した場合、月の料金は 12,800 円となっている。

富山市では、高齢者の公共交通乗り放題施策が行われている⁴⁾。63 歳以上を対象に富山地方鉄道の鉄道線・市内電車・路線バスが乗り放題になるバスを販売している。価格は年額 69,500 円となっており、夫婦で購入すると 1 人 49,500 円、免許返納した人は 59,500 円となっている。これらの施策について、年間乗り放題バスを最大 9,500 円割引いて発行する社会実験で、バス購入者がコロナ禍前の 2019 年度と比べ 3.4 倍と大幅に増加している⁵⁾。

本研究では、高齢者の活動の拡大を目的に、電車・バスだけでなくタクシーの組み合わせによる月額制の乗り放題施策による高齢者の活動拡大の検討を行う。

(2) 既存の研究

定額制の交通システムに着目した研究は以下のようなものがある。

藤垣ら⁶⁾は、岐阜県多治見市の住宅地を対象とした意識調査を実施し、タクシー定期券の損益分岐経費の推計を行っている。こちらの研究では、乗降可能箇所としてミーティングスポットを設定しており、本研究の外出促進のための乗り放題システムとはやや異なる。

藤垣ら⁷⁾は、複数の交通機関を組み合わせた定額制の料金を含む MaaS の需要評価を行っている。その結果、運転に不安がある人や、駅から遠い人などの属性で MaaS の利用意向を示していることを明らかとしている。こちらの研究では、MaaS のサービスプランの一部としてタクシー利用も含まれているが、利用回数が制限されているものになっている。

吉田⁸⁾は、1 乗車あたりの定額制サービスである福島県南相馬市の「みなタク」を例に、利用頻度モデルの構

築や、期待収入の推計を行っている。これにより、地方小都市のタクシーの 1 乗車あたりの定額制サービスは 2～3km の近距離を対象にすることで増収する可能性を示している。

鈴木ら⁹⁾は、秋田県秋田市を対象に、月額制タクシー乗り放題施策の利用意向をアンケート調査により明らかとしている。購入意向モデルの結果、購入意向に対し「購入金額」が大きく寄与していることを示している。適用範囲 2km、適用時間 6 時間(10 時～16 時)、待ち時間 30 分の月額制タクシー定期券を 2 万円/月で販売した場合、25.8%の購入意向があることが推計し、この施策のためには、現行のタクシーで 1 台あたり 1 日 10 回の運行増加が必要であることも示している。

川合ら¹⁰⁾は、全国の路線バス・鉄道を対象に乗り放題とした場合の料金の概算を行い、これらサブスクリプション制度の受容性について検討している。この結果、市町村単位でサブスクリプション制度を実施した場合には町村部で負担が多くなることや、路線バスと鉄道を合わせた公共交通のサブスクリプションには国民 1 人あたり年間維持管理費が 50,285 円になること、全国の公共交通が乗り放題となる施策では月額 8,000 円を境に受容性が変化することなどを示している。

高齢者の健康と交通との関係に関する研究は、以下のようなものがある。

活動状況や健康・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¹¹⁾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¹²⁾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¹³⁾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としている。森ら¹⁴⁾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してまとめられている。谷本¹⁵⁾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¹⁶⁾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¹⁷⁾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. 調査の方法

(1) 調査の概要

本研究では、電車・バス・タクシー等の公共交通が乗り放題になった際の高齢者の活動の拡大を把握すること

表-2 アンケート調査の概要

調査票配布概要
調査票配布対象：豊田市挙母地区12町丁目の高齢者
調査票送付日：2021年12月9日
調査方式：地域指定による郵送配布・郵送回収方式
調査票回収状況：463(11.5%)
※全戸配布のため、高齢者が居住していない地域にも配布
アンケート設問内容
○基本属性
性別・年齢・家族構成・バス停までの距離・鉄道駅までの距離 歩行可能距離・階段上り降りの困難・免許返納の意思
○外出状況
各目的外出頻度・会話の頻度・会話の場所 外出増加の希望・乗り継ぎの困難
○交通手段や施設の利用状況
自家用車・バス・電車・タクシー・自転車・家族送迎・友人送迎 ふれあいサロン・高齢者クラブ・町内会・公園・コミセン 図書館美術館・中心市街地
○電車やバスやタクシーが乗り放題になった場合の行動
外出頻度・会話頻度・外出範囲・各交通手段の利用頻度 目的別外出頻度・施設別外出頻度
○各種プランへの利用意向
購入意向・外出頻度の増加・外出範囲の拡大
○乗り放題実証実験への参加意向
参加意向・連絡先

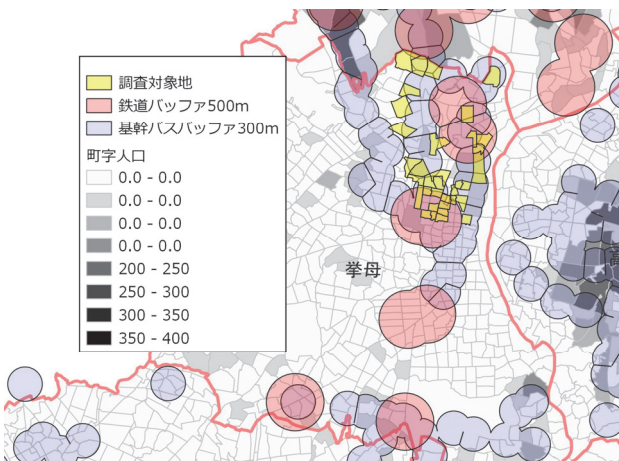


図-2 調査票配布町丁目

を目的としている。豊田市挙母地区の 12 町丁目に対し全戸配布のアンケート調査を実施した。調査票を配布した 12 町丁目は 4,034 戸(人口 6,646 人、高齢者人口 1,693 人)となっている。アンケート調査の結果 463 票の調査票を回収した。回収率は 11.5%(配布地区に居住している高齢者の中から 27.3%の回収)である。地域指定配布にて全戸配布しているため、全体の回収率は低くなっているが、居住している高齢者の約 3 割から調査票を回収している。アンケート調査の内容としては、基本属性や外出の状況、交通手段や施設の利用状況、電車やバスやタクシーが乗り放題になった際の行動、各種乗り放題プランへの利用意向を質問している。また、乗り放題実証実験のモニターを募集するために、実証実験への参加希望者には連絡先も返送してもらっている。表-2 にアンケート調査の内容を示す。また、図-2 に調査票配布町丁目を示す。図中には鉄道駅の 500m バッファおよび基幹バス 300m バッファも示す。調査票の配布町丁目は、高齢化率がある程度高く、鉄道や基幹バスの利用可能性があるものを選定している。

(2) アンケート回答者における基本特性

アンケート回答者における基本特性を表-3 に示す。基本特性としては、性別・年代・家族構成・最寄りバス停までの距離・最寄り鉄道駅までの距離・歩行可能距離・階段の上り下りの困難を示す。性別では、男性が

表-3 アンケート調査の概要

性別・年代			家族構成		
男性	249	56.6%	一人暮らし	109	23.6%
女性	191	43.4%	配偶者	251	54.6%
65歳～69歳	105	23.3%	子ども	149	32.4%
70歳～74歳	130	28.9%	孫	37	8.0%
75歳～79歳	104	23.1%	親	10	2.2%
80歳～84歳	78	17.3%	兄弟姉妹	3	0.7%
85歳～89歳	26	5.8%	その他	8	1.7%
90歳～94歳	7	1.6%	配偶者のみ	178	38.5%
95歳以上	0	0.0%	高齢者のみ	288	62.3%
最寄りバス停までの距離			最寄り鉄道駅までの距離		
2,000m以上	9	2.1%	2,000m以上	32	7.0%
2,000～1,000m	27	6.2%	2,000～1,000m	106	23.3%
1,000～500m	93	21.4%	1,000～500m	157	34.6%
500～300m	111	25.6%	500～300m	79	17.4%
300～100m	129	29.7%	300～100m	66	14.5%
100～0m	65	15.0%	100～0m	14	3.1%
歩行可能距離			階段の上り下り困難		
1,000m以上	234	51.4%	困難	55	12.1%
1,000～500m	121	26.6%	やや困難	101	22.2%
500～300m	44	9.7%	あまり困難でない	132	29.0%
300～100m	31	6.8%	困難でない	167	36.7%
100～0m	21	4.6%			
ほぼ歩けない	4	0.9%			

56.6%とやや多い。年代では 65～69 歳が 23.3%，70～74 歳が 28.9%と 74 歳以下で約半数を占めるが，75 歳以上も 47.8%と後期高齢者の回答も十分に得られている。家族構成は，一人暮らしの人が 23.6%，一人暮らしもしくは配偶者のみの高齢者のみの世帯が 62.3%となっている。最寄りバス停までの距離は 500m 以上の人 が 29.7%，500m 未満の人が 70.3%となっている。歩行可能距離は 1,000m 以上の人で 51.4%を占める。階段の上り下りは，困難な人が 12.1%，やや困難な人が 22.2%となっている。

3. 公共交通乗が無料乗り放題時の活動や意識

(1) 公共交通無料乗り放題時の活動変化

仮に公共交通（電車・バス・タクシー）が無料乗り放題に置き換わった場合の各種活動の頻度の変化や，公共交通（電車・バス・タクシー）が乗り放題になった際の交通手段の変化について示す。表-4 に現在の交通手段から公共交通無料乗り放題に交通手段が置き換わった際の外出頻度について示す。表-5 に現在の交通手段から公共交通無料乗り放題に交通手段が置き換わった際の同居家族以外との対面での会話の頻度について示す。

現在利用している交通手段から，公共交通（電車・バス・タクシー）が無料乗り放題の施策に交通手段が置き

表-4 公共交通乗り放題に置き換わった時の外出頻度

		乗り放題時				
		ほぼ毎日	週3～5日	週1～2日	月に数日	月数日未満
現 在	ほぼ毎日	51	60	32	22	11
	週3～5日	7	31	24	20	6
	週1～2日	4	16	18	16	7
	月に数日	3	7	10	4	2
	月数日未満	13	23	22	16	10
		増える	121	27.8%	平均外出頻度	
	同等	114	26.2%	現在 : 13.9日/月		
	減る	200	46.0%	乗り放題 : 11.4日/月		

表-5 公共交通乗り放題に置き換わった時の会話の頻度

		乗り放題時の会話頻度				
		ほぼ毎日	週3～5日	週1～2日	月に数日	月数日未満
現 在	行ラベル	ほぼ毎日	週3～5日	週1～2日	月に数日	月数日未満
	ほぼ毎日	60	33	22	21	9
	週3～5日	5	51	25	21	13
	週1～2日	3	22	34	14	8
	月に数日		5	18	22	7
	月数日未満		3		8	12
	増える	64	15.4%	平均会話頻度		
	同等	179	43.0%	現在 : 13.7日/月		
	減る	173	41.6%	乗り放題 : 10.5日/月		

換わった場合，外出回数が増えるのが 27.8%，外出頻度が変わらないのが 26.2%，外出頻度が減るのが 46.0%である。全体で見ると，現在の外出頻度が 13.9 日/月であるのに対し，乗り放題施策に置き換わった場合には 11.4 日/月となっている。全体的に自家用車を利用している人が多く，公共交通が無料で乗り放題になったとしても自家用車の利用者は外出頻度が減少することが考えられる。なお，全体の外出日数は，ほぼ毎日:24 日/月，週 3～5 日:16 日/月，週 1～2 日:6.0 日/月，月に数日:1.5 日/月，月に数日未満:0 日/月で計算している。

上記と同様に，同居家族以外の人との対面での会話の頻度で見ると，公共交通（電車・バス・タクシー）が無乗り放題の施策に交通手段が置き換わった場合，会話頻度が増えるのが 15.4%，会話頻度が変わらないのが 43.0%，会話頻度が減るのが 41.6%となっている。全体で見ると，現在の会話頻度が 13.7 日/月であるのに対し，乗り放題施策に置き換わった場合には 10.5 日/月となっている。同居家族以外との対面での会話は外出に付随すると考えられ，会話が減少する要因としては，上記外出頻度と同様であると考えられる。

(2) 公共交通無料乗り放題時の行動変化要因

ここで，公共交通（電車・バス・タクシー）が無料乗り放題の施策に交通手段が置き換わった場合の外出頻度や会話頻度の増減に影響する要因について分析を行う。分析では数量化理論 I 類を用い，目的変数を外出頻度・対面での会話の頻度の変化(増加がプラス)，説明変数を各種属性や意識としている。「交通手段」は，当該交通手段を週に 1 日以上利用し，他の交通手段の利用が週に 1 日未満の人を「のみ」として集計している。これらの結果について表-6 に示す。

これらの分析結果をみると，比較的若い年代で外出頻度の増加がみられる。一方で，高齢層は外出頻度の低下がみられる。また，最寄りバス停までの距離が長い人で外出頻度の増加がみられる。さらに，歩行可能距離の短い人やバス・電車・タクシーのみ，送迎のみの人で外出頻度の増加がみられる。自家用車を利用している人は外出頻度が増加せず，比較的若く活動的でありながらも自家用車を持たない層への施策の展開が期待される。

ここで，仮に現在の交通手段に追加で公共交通（電車・バス・タクシー）が無料乗り放題の施策になった場合の交通手段の変化についてみる。ここでは，週に 1 日以上利用するものを「○」，週 1 日未満のものを「×」として集計している。さらに，自家用車・バス・電車・タクシー・送迎の組み合わせから，公共交通無料乗り放題が追加される前後での交通手段について示している。この結果について表-7 に示す。表-7 では，全体の組み合わせのうち割合の高い一部を切り出して示す。

表-6 乗り放題に置き換わった際の外出頻度・会話の頻度への影響要因

アイテム	カテゴリー	n	外出頻度			対面での会話の頻度			
			カテゴリ	リスク	レンジ	n	カテゴリ	リスク	レンジ
性別	男性	206		1.42	3.48 [9]	193		0.50	1.23 [10]
	女性	142	-2.06			133	-0.73		
年代	65~69歳	94		2.64	9.73 [1]	85		0.49	6.11 [2]
	70~74歳	106	-0.57			101	-0.63		
	75~79歳	74	-0.57			68	-1.23		
	80~84歳	53	-0.33			50		2.42	
	85~89歳	15	-7.09			16	-2.37		
	90歳~94歳	6	-3.59			6		3.74	
家族構成	一人暮らし	77		-2.48	3.18 [10]	71		-2.34	2.99 [8]
	一人暮らし以外	271		0.71		255	-0.65		
	高齢者のみ	147		-2.52		139		0.59	
	高齢者のみ以外	201		-1.85		187	-0.44		
	子ども同居	108		-4.69		102		1.36	
最寄りバス 停までの 距離	100m~0m	53		0.73	8.62 [2]	49		0.15	5.64 [4]
	300m~100m	110		-0.63		107		0.96	
	500m~300m	85		-1.68		78		0.56	
	1,000m~500m	75		1.28		72		-1.85	
	2,000m~1,000m	19		1.85		15		0.18	
	2,000m以上	6		6.95		5		-4.69	
	最寄り鉄道 駅までの 距離	100m~0m	13			0.20	4.03 [8]	13	
300m~100m	49		-2.96	45		-2.99			
500m~300m	52		1.08	49		-2.25			
1,000m~500m	126		-0.01	117		0.91			
2,000m~1,000m	87		1.03	81		0.46			
2,000m以上	21		-0.09	21		3.11			
歩行可能 距離	100m~ほとんど歩けない	15		5.15	6.57 [4]	14		2.82	5.06 [5]
	300m~100m	18		1.10		18		-2.25	
	500m~300m	29		-1.35		28		1.31	
	1,000m~500m	87		2.60		78		-0.03	
	1,000m以上	199		-1.43		188		-0.18	
階段の 上り下り	階段の上り下りが困難	29		0.01	4.48 [6]	30		-3.21	4.25 [6]
	階段の上り下りがやや困難	72		2.27		67		0.90	
	階段の上り下りがあまり困難でない	111		1.23		101		1.04	
	階段の上り下りが困難でない	136		-2.21		128		-0.54	
交通手段 乗り継ぎ	乗り継ぎは問題なく行える	225		-0.10	0.48 [11]	213		-0.14	3.74 [7]
	大変だが乗り継ぎを行える	90		0.10		82		1.30	
	乗り継ぎがある場合は利用しない	33		0.39		31		-2.45	
交通手段	自家用車のみ	173		-0.44	4.55 [5]	162		-1.06	6.51 [1]
	バス・電車・タクシーのみ	15		1.04		14		5.46	
	送迎のみ	18		4.11		16		0.11	
	それ以外	142		-0.10		134		0.69	
定数項				-3.32				-3.89	
重相関係数				0.366				0.361	
重相関係数の2乗				0.134				0.130	

表-7 公共交通が乗り放題になった際の交通手段の変化

無料乗り放題になった時の交通手段									
	自○	自×	自×	自×	自○	自×	自○		
	バス	バス	バス	バス	バス	バス	バス		
	電×	電×	電×	電○	電×	電○	電○		
	タ×	タ×	タ○	タ○	タ○	タ×	タ×		
	送×	送×	送×	送×	送×	送×	送×		
	<27.1%>	<11.3%>	<8.2%>	<5.5%>	<5.3%>	<5.0%>	<3.9%>		
現在の交通手段	自○,バス,電×	24.5%	2.1%	3.4%	2.4%	4.5%	1.3%	3.2%	
	タ×,送×	《57.4%》	《42.6%》	《3.66%》	《5.96%》	《4.12%》	《7.79%》	《2.29%》	《5.50%》
	自×,バス,電×	0.3%	8.2%	2.6%	1.3%	0.3%	1.6%	0.3%	
	タ×,送×	《17.9%》	《1.47%》	《45.5%》	《14.7%》	《7.35%》	《1.47%》	《8.82%》	《1.47%》
自○,バス,電×	1.6%	0.0%	0.5%	0.5%	0.5%	0.3%	0.0%		
タ×,送○	《8.9%》	《17.6%》	《0%》	《5.88%》	《5.88%》	《5.88%》	《2.94%》	《0%》	
自×,バス,電×	0.0%	0.5%	0.5%	0.3%	0.0%	0.5%	0.0%		
タ×,送○	《5.0%》	《0%》	《10.5%》	《10.5%》	《5.26%》	《0%》	《10.5%》	《0%》	

自○：自動車週1日以上利用、バス○：バス週1日以上利用、電○：電車週1日以上利用
 タ○：タクシー週1日以上利用、送○：家族送迎週1日以上利用
 [○○%]：現在の交通手段パターンのうち無料乗り放題時の交通手段パターンになる割合
 《○○%》：現在の交通手段パターン全体に占める、当該現在交通手段パターンの割合
 <○○%>：無料乗り放題時交通手段パターン全体に占める、当該交通手段パターンの割合

現在と乗り放題時で共に自家用車のみ利用する人が全体の 24.5%となっている。この層は、仮に乗り放題になったとしても自家用車のみを使う層である。その一方で、現在自家用車のみ利用している人で、乗り放題時にタクシーのみの人が 5.96%、バス・電車・タクシーの組み合わせの人が 4.12%、自家用車とタクシーの組み合わせの人が 7.79%となる。公共交通乗り放題により自家用車からの転嫁や、自家用車との併用もみられる。施策が実施されたとしても自家用車のみを使う層以外には、外出促進効果や交通手段の転換効果があると考えられる。

(3) 有料乗り放題プランの利用意向

バス・電車・タクシーの交通手段の組み合わせの有料プランに対する利用意向の把握を行う。バス・電車・タクシーの組み合わせについて、A~Iの9つのプランを作成した。各交通手段の組み合わせとして、バスは無制限乗り放題の1水準のみ、電車は無制限・月32回・利用なしの3水準、タクシーは無制限・月16回・

利用なしの3水準を設定し、さらに利用なし以外の2水準については、自宅から3km圏内での利用、2km圏内での利用、1km圏内での利用の3水準の利用可能範囲を設定した。さらに、これらの各プランについて、3万円/月、2万円/月、1万円/月の3水準の購入金額を設定している。これらの水準の組み合わせは、L9直交表を用いている。

図-3にアンケート表で記載した、プランAの質問を示す。各プランについて購入意向（購入したい・将来は購入したい・購入したくない）、購入時の外出頻度の増加（増える・やや増える・増えない）、購入時の外出範囲の拡大（広がる・やや広がる・広がらない）を質問している。ただし、9つのプランすべてを質問することは、回答者の負担となり正確な回答が得られないため、1つ



- ①プランAを購入したいと思いますか？
1. 購入したい 2. 将来は購入したい 3. 購入したくない
- ②プランAを購入した場合に、外出頻度が増えると思いますか？
1. 増える 2. やや増える 3. 増えない
- ③プランAを購入した場合に、外出する範囲は広がると思いますか？
1. 広がる 2. やや広がる 3. 広がらない

図-3 有料乗り放題プランの例

表-8 プランの利用意向・外出頻度や外出範囲の拡大

プラン	バス 利用	電車 利用	タクシー 利用	タクシー 利用圏	値段
A	無制限	無制限	無制限	3km	5千円
B	無制限	月32回	月16回	2km	5千円
C	無制限	なし	なし	/	5千円
D	無制限	なし	無制限	2km	1万円
E	無制限	無制限	月16回	1km	1万円
F	無制限	月32回	なし	/	1万円
G	無制限	月32回	無制限	1km	3万円
H	無制限	なし	月16回	3km	3万円
I	無制限	無制限	なし	/	3万円

プラン	現在購入	現在購入 将来購入	増える	増える やや増える	広がる	広がる やや広がる
A	25.6%	77.5%	28.4%	76.4%	25.1%	75.2%
B	3.8%	45.6%	11.8%	60.3%	15.6%	59.4%
C	3.1%	32.3%	11.0%	41.1%	5.7%	37.1%
D	5.9%	35.6%	9.0%	47.4%	5.1%	46.8%
E	9.5%	43.8%	20.9%	64.0%	15.1%	59.3%
F	11.9%	32.7%	19.2%	53.4%	20.5%	53.4%
G	7.1%	18.2%	15.3%	41.7%	12.5%	40.3%
H	6.7%	19.0%	17.5%	51.3%	15.0%	50.0%
I	3.8%	15.4%	3.4%	31.0%	5.4%	28.6%

の調査票では3つのプランの質問とした。1番良いプランAのみ全員に質問し、残りの2つはB~Iのプランから2つを配置した。4つの票種を作成し、4票種を合わせて9つのプランを評価することとした。

表-8に9つの各プランの水準の設定と、各プランの利用意向・外出頻度の増加・外出範囲の拡大について示す。1番条件の良いプランAについて現在から購入したいと回答したのは25.6%となった。将来も含めての購入意向では77.5%となっている。外出頻度の増加ではプランAに対して「増える」と回答したのは28.4%、外出範囲の拡大ではプランAに対して「広がる」と回答したのは25.1%となった。当然ではあるがプランによって購入意向や外出頻度の増加、外出範囲の拡大には差がみられる。

ここで、表-9にプランの購入意向の影響要因を示す。ここでは、A~Iのいずれかのプランに対し、「購入したい」「将来は購入したい」の購入意向がある人と、「購入したくない」の購入意向が無い人とを分ける要因

表-9 有料乗り放題プランの利用意向への影響要因

アイテム	カテゴリー	n	カテゴリスコア	レンジ	
性別	男性	203	0.07	0.16 [11]	
	女性	148	-0.09		
年代	65~69歳	88	-0.56	1.93 [3]	
	70~74歳	108	0.11		
	75~79歳	76	0.31		
	80~84歳	54	-0.17		
	85~89歳	18	0.71		
	90歳~94歳	7	1.38		
家族構成	一人暮らし	77	-0.34	0.43 [10]	
	一人暮らし以外	274	0.10		
	高齢者のみ	146	-0.78	1.32 [4]	
	高齢者のみ以外	205	0.55		
	子ども同居	113	-0.44		
子ども同居以外	238	0.21	0.64 [8]		
最寄りバス 停留までの距離	100m~0m	51	1.17	2.86 [1]	
	300m~100m	112	-0.05		
	500m~300m	84	-0.10		
	1,000m~500m	77	-0.43		
	2,000m~1,000m	21	-0.10		
	2,000m以上	6	-1.70		
最寄り鉄 道駅までの距離	100m~0m	51	1.17	2.43 [2]	
	300m~100m	112	-0.05		
	500m~300m	84	-0.10		
	1,000m~500m	77	-0.43		
	2,000m~1,000m	21	-0.10		
	2,000m以上	6	-1.70		
歩行可能 距離	100m~ほとんど歩けない	17	-0.62	0.88 [6]	
	300m~100m	112	-0.05		
	500m~300m	84	-0.10		
	1,000m~500m	77	-0.43		
	1,000m以上	195	0.27		
	階段の上り下り	困難 やや困難 あまり困難でない 困難でない	33 74 111 133		0.44 0.05 -0.05 -0.09
交通手段 乗り継ぎ	乗り継ぎは問題なく行える 大変だが乗り継ぎを行える 乗り継ぎの場合利用しない	224 90 37	-0.10 -0.02 0.64	0.74 [7]	
	交通手段	自家用車のみ バス・電車・タクシーのみ 送迎のみ それ以外	172 14 18 147	-0.27 -0.62 0.32 0.33	0.94 [5]
		購入 非購入	212 139	-0.189 0.651	
相関比 相関比の2乗			0.351 0.123		

について分析を行う。目的変数を購入意向の有無，説明変数を各種属性や意識とした数量化理論 II 類による分析を行った。

利用意向に影響する要因としては，比較的若い年代で購入意向がみられる。また，バス停までの距離が長い人・駅までの距離が長い人や，歩行可能距離が短い人で購入意向がみられる。これは，無料乗り放題施策利用の外出頻度増加の要因(表-7)と同様の傾向である。一方で，一人暮らし・高齢者のみ世帯の高齢者や，自家用車のみ，バス・電車・タクシーのみの利用者で購入意向がみられる。これは，無料乗り放題施策利用の外出頻度増加の要因(表-6)と異なる傾向である。

以上のように，プランへの購入意向と，プラン利用による外出頻度の増加や外出範囲の拡大とは必ずしも属性が一致しないことが示された。

(4) 有料乗り放題プラン利用の価格感度

バス利用・電車利用・タクシー利用の水準設定によるプランの購入意向・外出頻度増加・外出範囲拡大の影響分析を行うために，非集計での 2 項ロジスティック回帰分析を行った。目的変数を購入意向（購入したい・将来は購入したい/購入したくない），外出頻度の増加（増

える・やや増える / 増えない），外出範囲の拡大（広がる・やや広がる / 広がらない）としてそれぞれ設定した。説明変数を「電車_無制限ダミー」「電車_月 32 回ダミー」「タクシー_無制限ダミー」「タクシー_月 16 回ダミー」「価格_5 千円ダミー」「金額」とした。「金額」は実際の金額(5,000 円・10,000 円・30,000 円)を設定している。これらの結果について，表-10 に示す。また，購入金額と購入意向・外出頻度増加・外出範囲拡大との関係について，図-4 に示す。ここでは，プランの電車・タクシーの利用水準ごとに示す。

購入意向では，電車の利用回数の水準設定によって，購入率に差がみられる結果であった。一方で，外出頻度増加や外出範囲拡大は，電車の利用水準やタクシーの利用水準にて差がみられない。当初，電車・タクシーを使える回数によって外出頻度が変化することや，タクシーを使える範囲によって外出範囲が変化することを想定していたが，ここでは差がみられない結果であった。これ

表-10 購入意向・外出頻度拡大・外出範囲拡大モデル

目的変数：購入したい・将来は購入したい：1，購入したくない：0

変数	bi	SE	bi*	Wald	P値
電車_無制限	0.771	0.225	0.385	11.720	0.001 **
電車_月32回	0.448	0.196	0.193	5.234	0.022 *
タクシー_無制限	0.430	0.269	0.215	2.554	0.110
タクシー_月16回	0.041	0.250	0.018	0.026	0.871
タクシー_3km	0.781	0.225	0.386	11.991	0.001 **
タクシー_2km	0.085	0.293	0.031	0.084	0.772
金額	0.000	0.000	-0.667	54.758	0.000 **
定数項	-0.471	0.217		4.712	0.030 *

bi:偏回帰係数 SE:標準誤差 bi*:標準偏回帰係数

目的変数：外出頻度 増える・やや増える：1，増えない：0

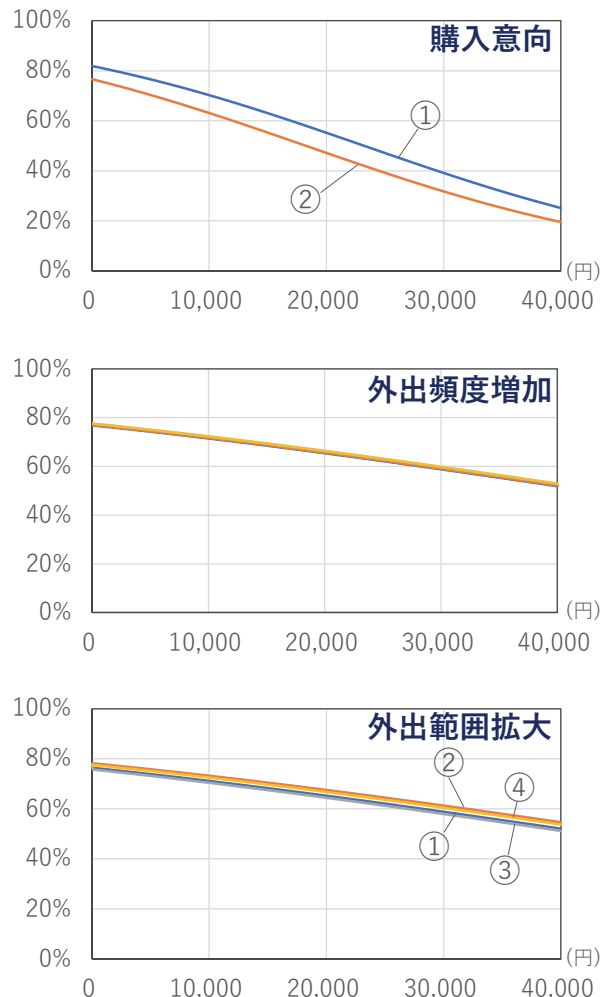
変数	bi	SE	bi*	Wald	P 値
電車_無制限	0.410	0.221	0.205	3.447	0.063
電車_月32回	0.419	0.217	0.178	3.712	0.054
タクシー_無制限	0.438	0.263	0.219	2.762	0.097
タクシー_月16回	0.471	0.257	0.206	3.373	0.066
タクシー_3km	0.579	0.235	0.286	6.049	0.014 *
タクシー_2km	-0.115	0.307	-0.041	0.140	0.709
金額	0.000	0.000	-0.288	11.040	0.001 **
定数項	-0.227	0.237		0.915	0.339

bi:偏回帰係数 SE:標準誤差 bi*:標準偏回帰係数

目的変数：活動範囲 広がる・やや広がる：1，広がらない：0

変数	bi	SE	bi*	Wald	P 値
電車_無制限	0.444	0.228	0.222	3.810	0.051
電車_月32回	0.548	0.222	0.233	6.079	0.014 *
タクシー_無制限	0.365	0.269	0.183	1.845	0.174
タクシー_月16回	0.330	0.260	0.145	1.618	0.203
タクシー_3km	0.704	0.236	0.349	8.907	0.003 **
タクシー_2km	-0.039	0.314	-0.014	0.015	0.901
金額	0.000	0.000	-0.280	9.816	0.002 **
定数項	-0.339	0.244		1.926	0.165

bi:偏回帰係数 SE:標準誤差 bi*:標準偏回帰係数



- ① 電車回数無制限+タクシー回数無制限+タクシー3km圏内
- ② 電車32回/月+タクシー回数無制限+タクシー3km圏内
- ③ 電車回数無制限+タクシー16回/月+タクシー3km圏内
- ④ 電車32回/月+タクシー16回/月+タクシー3km圏内

図-4 購入金額と購入意向・外出頻度・外出範囲との関係

は、目的変数を「やや増える・増える」とあいまいにしていることや、まだ利用していない交通サービスについて質問しているため、回答が想像の範囲の中であることなどが理由と考えられる。

4. おわりに

本研究では、豊田市の高齢者に対するアンケート調査から、鉄道・バス・タクシーの乗り放題施策に対する購入意向と、施策利用による外出頻度の増加、外出範囲の拡大について検討を行った。その結果のまとめについて、以下に示す。

鉄道・バス・タクシーの公共交通が乗り放題になることによって外出頻度が増える属性は、比較的若い高齢者、最寄りバス停までの距離が長い高齢者、歩行可能距離が短い高齢者、バス・電車・タクシー・送迎の利用者となっていた。また、公共交通有料乗り放題プランの購入意向のある属性は、比較的若い高齢者、一人暮らしの高齢者、高齢者のみの世帯、バス停までの距離が長い高齢者、鉄道駅までの距離が長い高齢者、歩行可能距離が短い高齢者、バス・電車・タクシーの利用者となっていた。

現在自家用車を多く利用している人は、公共交通が乗り放題になったとしても各種活動が低下することが示された。ただし、施策の利用可能性のある人に絞った場合には、各種活動が増加することも示された。

来年度に向けて、豊田市にて高齢者の公共交通乗り放題実証実験を行う予定である。ここでは、一人暮らしの高齢者や自家用車を使っていない高齢者を対象に、公共交通の乗り放題による健康などへの寄与を調査する予定である。

参考文献

- 1) 鈴木雄, 木村一裕, 日野智, 金子侑樹: 買物の価値の多様性からみた高齢者の買物行動の実態と買物支援方策に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.70 No.5, pp.371-382, 2014.
- 2) 鈴木雄, 日野智, 前田悠抄: タクシー運賃の割引率が高齢者の外出行動へ与える影響に関する研究, 都市計画論文集, Vol.52 No.3, pp.795-801, 2017.
- 3) 株式会社 JTB: ジェロントクシー, <https://www.jtbcorp.jp/jp/innovation/geron/>, 2020/6/12 閲覧.
- 4) 富山大学: Press Release 令和 3 年 11 月 24 日, <https://www.u-toyama.ac.jp/wp/wp-content/uploads/20211124.pdf>, 2022/9/28 閲覧.

- 5) 富山新聞: デジタル記事 2021/11/25 「乗り放題バス購入 3.4 倍 富山市, 地鉄, 富大が実験 高齢者向け 3 種類の割引発行」, <https://www.hokkoku.co.jp/articles/tym/589215>, 2022/9/28 閲覧.
- 6) 藤垣洋平, 高見淳史, 大森宣暁, 原田昇: 大都市圏郊外の住宅団地を対象とした高利便性の定額制乗合タクシーの成立可能性に関する分析, 都市計画論文集, Vol.49 No.3, pp.369-374, 2014.
- 7) 藤垣洋平, 高見淳史, トロンコソパラディジアンカルロス, 原田昇: 大都市圏向け統合モビリティサービス Metro-MaaS の提案と需要評価, 都市計画論文集, Vol.52 No.3, pp.833-810, 2017.
- 8) 吉田樹: 地方小都市における乗用タクシーの定額制サービス導入可能性の検討 - 福島県南相馬市のケーススタディ -, 交通工学論文集, Vol.6 No.2, pp.A_183-A_189, 2020.
- 9) 鈴木雄, 日野智, 茂木侑生: 月額制タクシー定期券に対する地方都市高齢者の需要評価 - 秋田県秋田市を例に -, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.76 No.5, pp.1023-1033, 2021.
- 10) 川合春平, 武田陸, 谷口守: 全国乗り放題サブスクリプション型公共交通運賃制度の提案, 都市計画報告集, Vol.21 No.2, pp.122-129, 2022.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) 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.

THE VALUE OF UNLIMITED PUBLIC TRANSIT RIDES TO THE ACTIVITIES OF THE ELDERLY

Yu SUZUKI and Motohiro YAMAZAKI