

# 郊外住宅地における小量乗合輸送サービスの導入による行動と意識変化の分析

藤木 優加子<sup>1</sup>・有吉 亮<sup>2</sup>・中村 文彦<sup>3</sup>・田中 伸治<sup>4</sup>・松行 美帆子<sup>5</sup>

<sup>1</sup>学生会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション学府 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)  
E-mail: fujiki-yukako-gt@ynu.jp

<sup>2</sup>正会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)  
E-mail: ariyoshi-ryo-gd@ynu.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

<sup>4</sup>正会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

<sup>5</sup>正会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

首都圏郊外住宅地において、駅やバス停へのアクセスが容易ではない地域では、人口の高齢化に伴って外出が困難になる人の増加、利用可能な自家用車がないことによる外出を諦める機会の増加が考えられる。モビリティの確保のために導入が検討される、地域内の移動を支えるような利用者が決して多くはない交通サービスは、運賃収入等の指標によって存続が評価されることがほとんどであり、運営・維持が難しい。

交通サービスの多面的な効果を網羅的に扱った研究の蓄積が進むなか、本研究は横浜市金沢区富岡地区にて実証実験が行われている小量乗合輸送サービス「とみおかーと」に着目し、同サービスがもたらし得る影響について総合的な評価を試みる。交通及び関連分野の実証データ等に基づき基礎的な分析を行った。

**Key Words:** *small-transit service, local public transportation, suburban residential area*

## 1. はじめに

日本の大都市郊外住宅地の多くで高齢化が進み、丘陵地に形成された地域では、高齢者のモビリティの確保が重要な課題となっている。高齢者の自動車運転免許の自主的な返納が令和元年度には過去最高となり、近年増加傾向にある<sup>1)</sup>など、自動車の運転に頼らなくても住み続けられるシステムが必要だといえる。また、昨今のコロナ禍においても通勤を伴わないテレワークが促進され、健康維持のために地域内での散歩の機会が増えるなど、移動のニーズの多様化が進んでいるなか、高齢者のみならず、あらゆる世代が移動しやすい環境を、公共サービスとして提供されることが望ましい。しかし、交通サービスの評価や継続の是非は運賃収入等の経済性に着目したものが多く、それだけではサービスの継続が難しく、真に移動手段を必要としている人たちに交通サービスを提供することが難しくなる。交通サービスの導入によって、外出のきっかけづくりや促進、また住民の健康増進への寄与といった定性的な効果や、外出機会が増えることで地域経済へ波及効果が生まれるなど、地域全体のあらゆる主体に対して見込まれる効果を、経済性ととともに

総合的に評価されることが今後重要だといえる。

## 2. 既往研究の整理と本研究の位置づけ

交通サービスによる健康増進への効果や居住者の意識変化への影響など、交通分野に限らない効果に関する研究、また複数の分野にまたがるような総合的な効果の評価を試みる研究がすすめられている。岡村ら<sup>2)</sup>は、外出を重要視する人に対して、生活交通の評価の向上が将来の交通手段に関して安心して住み続けられるという意識の向上や地域に対する信頼感の向上にもつながることを示唆し、生活交通の導入による影響を明らかにした。内田ら<sup>3)</sup>は、十分な検討が蓄積されていなかった中山間地域居住者の免許返納意向について、居住地や付近の公共交通サービスレベルによって、免許返納の時期や、免許返納への反応に差が生じることを示した。

交通サービスによる分野横断的な総合的な効果の評価については、西村ら<sup>4)</sup>が、地域公共交通への補助金の支出が他の行政部門の支出を節減する効果としてクロスセクター効果を定義し、多方面への影響により、地域公共交

通の支援が、よりよい地域の持続のために必要な支出であることを明らかにしている。また平野ら<sup>9)</sup>は、公共交通は社会的価値が高い交通手段とし、公共交通への社会的インパクト評価の適用方法を検討した。

交通サービスの分野横断的な効果を総合的に把握する研究は近年多く取り込まれつつあるものの、さらなる蓄積が必要と考えられる。また高齢化の問題が現在顕著にみられる中山間地域に着目した研究は多くみられるが、現在徐々に高齢化が進んでいる首都圏郊外地域を対象とした研究は少ないといえる。

そこで本研究では、首都圏郊外住宅地における交通サービスの導入による行動および意識変化の一体的な評価に着目する。

本研究の目的は、モビリティの確保の課題に対して近年検討が増加している、地域内の移動支援を主な目的とする小量乗合輸送サービス等の交通サービスを、新たに導入する際に生じる影響を明らかにすることとする。具体的には、直接効果としての行動変化、従効果としての意識変化に着目する。得られる知見によって、採算がとりづらく、運営維持が困難と予想される地域公共交通に対して、交通以外の関連分野に対する外部経済性を含めた交通事業の評価の可能性を提示し、よりよいまちづくりに向けての交通の寄与を広く捉えられると考える。

### 3. 研究対象地域と調査概要

#### (1) 研究対象地域

本研究では、図-1 に示す横浜市金沢区富岡地区を対象地域とする。当地区は、昭和 30 年代以降に開発が進んだ、京急本線の京急富岡駅および能見台駅周辺に広がる横浜市の郊外住宅地である。上記の 2 駅の 800m 圏内の平均勾配および平均標高は、人口集中地区内に位置する横浜市内の鉄道駅において上位に属しており<sup>9)</sup>、急こう配の坂道が多く存在することが特徴である。また、駅前前の道路の幅員が狭いために路線バスが通れず、駅から傾斜のある坂道を 120m ほど上った先にバス停があるなど、駅やバス停へのアクセスが容易ではない地域がある。住民の高齢化も進んでいる当地区において、大都市郊外丘陵住宅地における居住者の外出支援を目的に、移動負荷を減らし、誰もが暮らしやすく働きやすい持続可能なまちを目指し、2018 年より乗合型移送サービス「とみおかーと」の実証実験が行われてきた。実証実験 3 年目となった 2020 年度のとみおかーとの運行内容を表-1 に示す。同年度の実証実験は、約 1 か月の無償運行期間と、約 1 か月半の有償運行期間で実施された。運行は、決まった 4 つのルート上で自由乗降できる形式の路線定期運行と、京急富岡駅や能見台駅、公園、地域ケアプラザ、

富岡地区の主要なスーパーなどの 70 か所を乗降地とする、オンデマンド方式のフリーエリア運行の 2 形式で行われた。無償運行期間中は、原則ウェブページまたは郵送による利用登録が必要で、有償運行期間中は乗降データ取得のための任意の利用登録をお願いしていた。

#### (2) 調査概要

同年度の実証実験に合わせて実施した「とみおかーと実証実験中間アンケート調査」（以下、中間調査）および「とみおかーと実証実験無償期間・有償期間 事後調査」（以下、事後調査）のデータを本研究で使用する。配布した調査票概要を表-2 に示す。

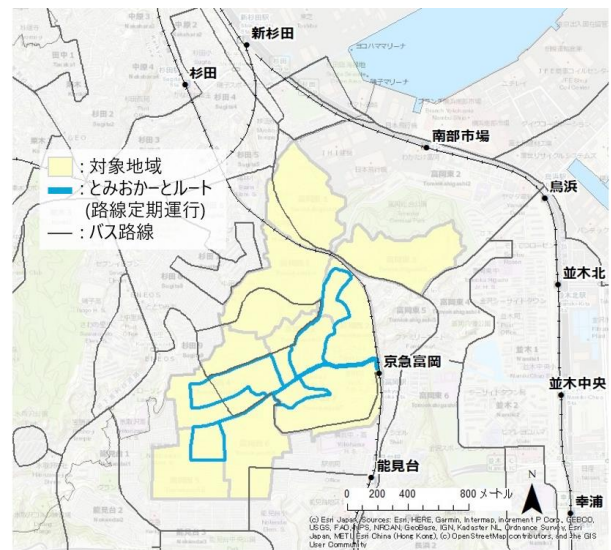


図-1 調査対象地域

表-1 とみおかーとの運行内容

	無償運行期間	有償運行期間
運行期間	2020年10月11日～同12月20日 (土曜・第4水曜などを除く)	2021年1月10日～同2月28日 (運休日2日を除き、土日祝も運行)
運行時間	午前9時から午後5時ごろ	
運行形態	路線定期運行・フリーエリア運行	
使用車両	路線定期運行：小型電動カート（7人乗り） フリーエリア運行：ワゴン車（10人乗り）、ミニバン（7人乗り）	
運賃	無料	路線定期運行：200円/人 フリーエリア運行：300円/人

表-2 配布した調査票の概要

	中間調査	事後調査
配布期間	2020年12月1日～同11日	2021年3月3日～同12日
調査方法	郵送配布および郵送+ウェブ回収	郵送+ウェブ配布および回収
配布数	9304世帯	約1800人
回収数	1516世帯	255人
回収率	16.3%	約14%
主な質問内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人、世帯属性</li> <li>ある一日の行動</li> <li>とみおかーと認知状況</li> <li>コロナ禍での通勤状況の変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人属性</li> <li>とみおかーと利用状況</li> <li>とみおかーとの評価</li> <li>とみおかーとによる意識の変化</li> </ul>

中間調査では、富岡西地区および富岡東 1, 3 丁目を含む富岡地区の居住者を対象に、各世帯に 1 通の質問票を配布した。個人ごとの回答については 4 名分の回答枠を質問票に設けており、各世帯につき最大 4 名が代表して回答する設計となっている。居住地については、3~4 区画を 1 単位とした対象地域地図を調査票にあらかじめ記載し、該当する居住地区の番号に○を付ける形式で特定している。

事後調査ではとみおかーとの利用登録を行った富岡地区居住者を対象に、とみおかーとと実証実験の無償・有償期間におけるとみおかーとの利用状況などを尋ねた。

中間調査および事後調査のデータを用いることで、とみおかーとを利用していない地区居住者、とみおかーとを移動手段の選択肢の一つとして捉え、利用登録を行った人、利用登録を行ったのち実際に日常の移動手段の一つとして複数回利用した人などと、階層的にとみおかーとによる行動変化や意識変化を把握することが可能となる。

### (3) 各調査の回答者属性

中間調査では個人回答 3466 のうち、3430 回答について年齢階層が判明、事後調査では個人回答 255 のうち、200 回答について年齢階層が判明しており、図-2 にそれぞれの回答者の年齢階層分布を示す。中間調査は各年齢層で割合に大きな偏りはない。事後調査は 70 代以上が回答者の約半数を占めている。

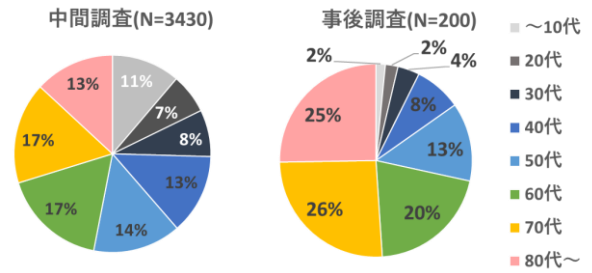


図-2 各調査回答者の年齢階層の割合

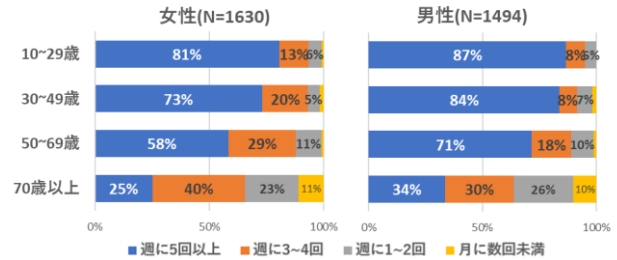


図-3 性別年齢階層別の外出頻度の割合

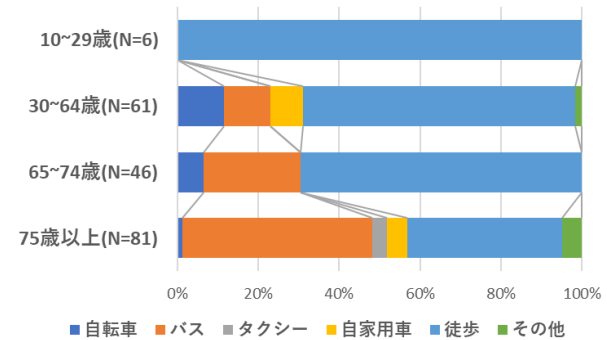


図-4 年齢層別の富岡地区内を移動する際の交通手段分担率

### (4) 地区居住者の移動の現況について

#### a) 外出頻度

中間調査の回答から得られた富岡地区居住者の性別年齢階層別の外出頻度の割合を図-3 に示す。これより、女性の方が男性よりも外出頻度が少ないこと、年齢が上がるにつれて外出頻度が減少していることが分かる。特に 50~69 歳の層から、70 歳以上の層の間では、外出頻度の減少幅が他の年齢層間よりも大きく、高齢になるほど外出の減少率が大きくなると考えられる。高齢に伴う身体的な衰えなどで歩くことがつらくなり、外出を控えるまたはためらうことにつながっていることが要因として考えられる。

#### b) 地域内移動の交通手段

図-4 に事後調査の回答から得られた、年齢層別の富岡地区内を移動する際の交通手段分担率を示す。全体では徒歩が約 6 割、バスが約 3 割の手段分担率となっている。10~29 歳の層は、サンプル数は少ないものの徒歩の分担率が 100%であり、若年層では富岡地区の高低差による移動の負担がまだ大きくは生じていないと考えられる。30~64 歳、65~74 歳の層では徒歩の分担率が約 7 割

ほどで変化がないが、自転車、自家用車の分担率が減り、バスの分担率が増加している。高齢になり、自力で動かす必要のある自転車、自家用車の手段から公共交通の利用に転換していると考えられる。75 歳以上では徒歩の分担率が 4 割ほど、バスの分担率は 65~74 歳の層よりもさらに増加し約 5 割となり、タクシーの利用も見られる。高齢になるほど、徒歩による移動の負担感が増え、徒歩からタクシーやバスの利用に転換していることなどが考えられる。

## 4. とみおかーと利用者の行動変化と意識変化

### (1) とみおかーとによる行動変化

とみおかーとの導入による利用者の行動変化の一つとして手段転換に注目する。とみおかーとの有償・無償運賃期間問わず、路線定期運行もしくはフリーエリア運行で、とみおかーとを利用した人を対象に、代替元となっ

た移動手段の平均減少率を表-3 に示す。調査票にて、徒歩、バス、タクシー、自動車運転、自動車送迎の5つの移動手段の利用機会について、「変わらない」、「1~2割程度減った」、「2~3割程度減った」……の選択肢の中から、あてはまる減少割合を回答してもらい、それぞれの階級の階級値と度数の積から平均減少率を求めた。減少率の最も大きかった手段はタクシーで、順にバス、徒歩、自家用車送迎、自家用車運転の減少率となった。タクシーの減少率については、普段タクシーを利用していた移動をより安価なとみおかーとで代替したことが考えられる。バスはタクシーに次いで減少率が大きいですが、免許返納者が所有する敬老パスではバスに実質無料で乗車できるため、とみおかーとが安価だという理由のみで利用したとは考えづらく、とみおかーとが自宅もしくは目的地の近くまで運行し、よりアクセスしやすかったことなどが考えられる。自家用車については、自分で運転より送迎の減少率が大きくなっているが、それほど大きな減少率を示してはいない。自家用車を地区内の移動手段として使うのではなく、地区外への移動手段として使っており、その移動をとみおかーとでは代替しにくいことなどが要因として考えられる。とみおかーとは自動車の代替手段として機能するというより、タクシーと比べてより安価な移動手段、徒歩やバスよりもアクセスしやすい移動手段というような点から、利用される場合が多いと考えられる。

(2) とみおかーとによる意識変化

とみおかーと導入による副次的な効果として、免許返納意向への影響に着目する。運転免許の返納については、特に高齢になった場合に身体的衰えを理由に、個人属性や生活状況、自家用車を運転せずとも移動できる手段を確保できるかなどを考慮して決定されると考える。岡村ら<sup>7)</sup>は、首都圏郊外地域における高齢者について、自動車の運転の頻度減少を妨げる要因として、自動車なしでは生活できないという意識が効いていると明らかにしている。とみおかーとの導入によって、免許を返納し自家用車を運転しなくなった場合でも、生活や娯楽のための必要な外出をすることができるという意識につながれば、免許返納意向に正に影響すると考えられる。また、若い年齢層でも移動手段への不安が軽減することから、地域に住み続けた将来における免許返納への期待が高まることが考えられる。

事後調査での「とみおかーとが今後も続く場合、いつか運転免許を返納してもよいか」という質問に対する回答結果を図-5 に示す。不明回答および「すでに免許返納をした」「免許保有経験なし」の回答を除いた。「思う」、「どちらかと言えば思う」と回答した人は「とみおかーとの導入によって免許返納意向が強まる（以下、

強まる）」に、「どちらともいえない」、「気持ちに影響はない」と回答した人は「とみおかーとの導入によって免許返納意向に変化はない（以下、変化なし）」に、大きく二分すると、事後調査回答者であるとみおかーと利用登録者、すなわちとみおかーとを使える状態にある層全体の約半数に、免許返納意向への影響を及ぼすことがあるといえる。

無償運行期間および有償運行期間において、路線定期運行またはフリーエリア運行のどちらかを少なくとも一回は利用したか、もしくは、どちらも一回も利用していないか、という利用の有無による免許返納意向への影響の有無の割合をそれぞれ図-6 に示す。どちらの運行期間でも、利用の有無による意識の変化について有意な差は得られなかった。

無償運行期間に利用しなかった人たちの約8割が免許返納意向が強まると答えており、同期間に実際に利用した人たちよりも割合が高くなっている。この傾向は、とみおかーとが今後も地域を走り続けるとしたときの、将来の利用意向の有無を尋ねた問いでも、同様に見られた。すなわち、無償運行期間にとみおかーとは利用していないものの、地域を走っていることによる存在価値から免許返納への期待が大きくなることが考えられる。また有償運行期間での利用については、利用した人の方が利用

表-3 代替元となる移動手段の平均減少率

代替手段	徒歩 (N=115)	バス (N=73)	タクシー (N=69)	車運転 (N=56)	車送迎 (N=52)
平均減少率	-10.1%	-15.7%	-17.2%	-3.5%	-5.6%

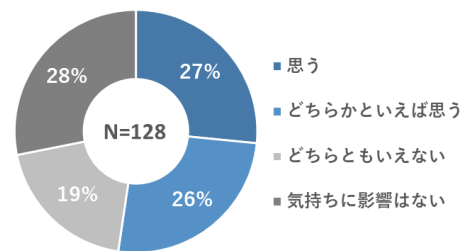


図-5 とみおかーと導入による免許返納意向への影響

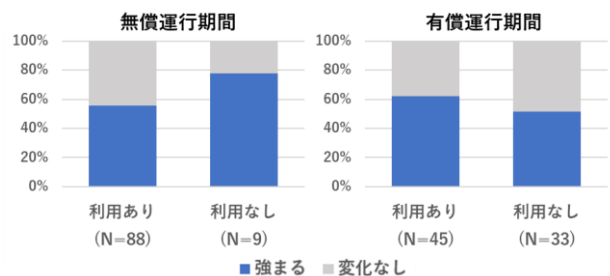


図-6 無償運行期間・有償運行期間での利用の有無による免許返納意向への影響

しなかった人よりも、免許返納意向が強まる割合が大きい。この点からは、とみおカーとが有料であっても、経済負担よりもとみおカーとによる移動しやすさなどの利点が上回り、免許返納意向に正に影響したと考えられる。

### (3) 免許返納意向への影響の要因分析

免許返納意向への影響と個人属性や移動状況との関係を明らかにするために、無償運行期間中に路線定期運行またはフリーエリア運行のどちらかを少なくとも一回利用した人を対象に、ロジスティック回帰分析を用いて分析を行った。免許返納意向が「強まる」「変化なし」の2つを被説明変数とし、説明変数には個人属性として性別、年齢、運転頻度を用い、とみおカーとの情報として、自宅から路線定期運行のルートへの最短距離と無償運行期間中の利用回数を用いた。年齢については、「20～49歳」、「50～59歳」、「60～75歳」、「75歳以上」の категорияとした。運転頻度については、「週2～3回」および「週1回」の回答を「週に数回」とし、「月2～3回」、「月1回」、「月1回未満」、「ほとんど運転していない」の回答を「月に数回以下」と分類した。ルートへの最短距離は、200m以下か、200mより遠いかの categoriaとした。表-4にその結果を示す。

ロジスティック回帰分析の結果、75.5%の的中率で、とみおカーとによって免許返納意向が強まる層と変化しない層に判別することができた。

性別については係数が有意となり、男性より女性の方が免許返納意向の変化に影響する。

年齢については、係数の値が異なることから、年齢層によって免許返納意向への影響に差異があるといえる。60～75歳の層の係数が有意となり、免許返納意向の変化に影響する傾向が大きい。

運転頻度については、月に数回以下の運転頻度の層の係数が有意となり、係数が負であることから、運転頻度

表-4 免許返納意向に関するロジスティック回帰分析の結果

	回帰係数	オッズ比	p値
切片	-0.223	0.800	0.837
性別			
女性	2.001	7.395	0.019 **
年齢			
50～59歳	0.670	1.954	0.538
60～75歳	3.714	41.014	0.006 ***
75歳以上	1.640	5.153	0.182
運転頻度			
週に数回	-1.639	0.194	0.201
月に数回以下	-2.379	0.093	0.062 *
ルートへの距離 200m～	-2.366	0.094	0.045 **
利用回数 5～19回	-0.359	0.699	0.680

AIC:67.072

\*\*\*:1%有意, \*\*:5%有意 \* :10%有意

の少ない人の免許返納意向には影響しないといえる。この点に関しては、前節で述べたような車の使い方が関わると考えられ、運転頻度が少ない人ほど非日常の地域外への移動に自動車を利用しており、とみおカーとが自動車の代替となる可能性が低いことなどが考えられる。

自宅からとみおカーとが走るルートへの最短距離については係数が有意となり、また係数が負であることから、ルートから離れた場所に住む居住者の免許返納意向には影響しないといえる。

とみおカーと無償運行期間中の利用回数についての係数については非有意となり、実際の利用回数は免許返納意向への変化に反映しない結果となった。

これらの結果から、とみおカーとの導入による免許返納意向についての意識の変化は、実際のとみおカーとの利用回数とは無関係で、居住者の個人属性が大きく寄与していることがいえる。

## 5. おわりに

本研究では、地域内の移動の支援を目的とする小量乗合輸送サービスの導入による影響について、横浜市金沢区富岡地区で実証実験が行われているとみおカーとを対象として、主となる影響としての移動手段の変化、副次的効果としての免許返納意向への影響、そしてどのような属性の人に影響を及ぼす可能性があるかの分析を試みた。

とみおカーとの導入による他の移動手段の利用機会の変化については、タクシーの減少率が大きく、自家用車の変化率はあまり大きくないことが明らかになった。交通サービスの新たな導入は、自家用車に頼らない移動ができるようになることを目指しているものも多いが、鉄道沿線で高低差の大きい住宅地においては、地域内交通サービスはタクシーの代替手段として位置づけられる可能性が大きいことが考えられる。地区内を移動する際のタクシー利用は、徒歩を代替していることが考えられ、徒歩での移動がなくなってきた人が比較的高価な手段であるタクシーの利用に転換できない際に、移動を諦めてしまっていることも予想され、とみおカーとはこの潜在化した移動需要を促すことも期待できるといえる。

また免許返納意向への影響に関しては、利用登録者の約半数にとみおカーと導入による意識の変化があると言え、特に60～75歳の女性への影響が強まる傾向にあるといえる。またとみおカーとのルートから200m以上離れたところの居住者、運転頻度があまり多くない人については、とみおカーとによる免許返納意向への影響がない傾向にあるといえる。

これらの結果より、現時点のみの手段転換の結果だけ

ではなく、とみおカーとが今後も続く場合の将来起こりうる変化、生じ得る効果の見通しも持つことができる示唆を得た。本研究における意識変化の分析は、事後調査回答者すなわちとみおカーと利用登録者についての免許返納意向への影響とその属性分析にとどまっているが、免許返納意向の高まりによる将来の地域の自動車トリップ数の減少量や交通安全性の意識向上の効果などまで算出することで、交通サービスによる分野横断的な効果をより具体的に把握することが可能になると考える。また、とみおカーとの直接利用者が受ける効果だけではなく、将来とみおカーとを使おうと考えている地域内にいる潜在利用者についても、どのような影響を及ぼし得るかを把握することが、地域の移動を支えるような小量乗合輸送サービスの総合的な評価につながると考えられる。

**謝辞：**本研究は文部科学省・科学技術振興機構による「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」によって行われたものです。また調査にご協力いただきました富岡地区の皆様にも、ここに記して感謝を表します。

#### 参考文献

- 1) 警察庁交通局運転免許課：運転免許統計令和二年版
- 2) 岡村篤，橋本成仁，木多央信：中山間地域における住み続けの観点から見た外出の重要性評価と生活交通が与える影響，交通工学論文集，第6巻，第2号（特集号 A），pp.A\_156 - A\_165, 2020.2
- 3) 内田元喜，橋本成仁：中山間地域における免許返納意向に関する研究，都市計画論文集，No. 45-3，2010.10
- 4) 西村和記，東徹，土井勉，喜多秀行：クロスセクター効果で測る地域公共交通の定量的な価値，土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.5 (土木計画学研究・論文集第 36 巻), I\_809-I\_820, 2019.
- 5) 平野里奈，土井健司，猪井博登，青木保親，山崎晴香：地域公共交通を対象とした社会的インパクト評価に関する研究—地方路線バス網の再編を対象に—，土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.6 (土木計画学研究・論文集第 37 巻), I\_555-I\_564, 2020.
- 6) 早内玄，中村文彦，有吉亮，田中伸治，三浦詩乃：高低差・勾配の交通手段選択への影響に関する研究，土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.5 (土木計画学研究・論文集第 36 巻), I\_565-I\_574, 2019.
- 7) 岡村敏之，中村文彦，須田崇彦：首都圏郊外地域における高齢者のモビリティ実態と自動車利用削減可能性に関する研究，土木計画学研究・論文集 Vol.25 no.3, 2008.9

(Received ?)  
(Accepted ?)

### AN ANALYSIS OF BEHAVIORAL AND ATTITUDINAL CHANGES CAUSED BY THE INTRODUCING SMALL-TRANSIT SERVICE ON THE SUBURBAN RESIDENTIAL AREAS

Yukako FUJIKI, Ryo ARIYOSHI, Fumihiko NAKAMURA,  
Shinji TANAKA and Mihoko MATSUYUKI