

AD 調査を用いた高齢者の交通行動実態把握と公共交通サービスレベルが交通行動に与える影響

The Effect of Public Transportation Service Level on Transportation Behavior of the Elderly Influence of Public Transportation Service Level on Transportation Behavior

観音 智志¹, 佐野 可寸志², 高橋 貴生³

Satoshi KANNON¹, Kazushi SANO², Takao TAKAHASHI³

本研究では新潟県長岡市の交通弱者を対象とし、トリップ数と将来の移動に対する安心度の要因モデルを構築した結果、郊外部の大きく開いている路線の周辺住民は運行間隔が大きく開いているためにそのバスの利用機会が少ないが、そのバス路線のバス停に移動能力が衰えた場合でも歩ける距離にあることで、将来の移動に対する安心感をもたらしていることがわかった。また、家族・知人の送迎に頼る人については、ドライバーの時間を制約してしまうことに対する気兼ねが大きい人ほどトリップ数が少なくなることが示された。さらに、ドライバーへの送迎依頼の心境をライドシェア利用時の心境に置き換えた際のトリップ数の増減率を算出した結果、全体で8.7パーセント増加することがわかった。

This study constructed a factor model of the number of trips and the level of comfort with future mobility among vulnerable transportation users in Nagaoka City, Niigata Prefecture, and found that although residents living near a bus route with a large open interval in a suburban area have few opportunities to use that bus because of the large interval between buses, even if their ability to move to the bus stop on that bus route declines, the number of trips and the level of comfort with future mobility are It was found that being within walking distance provides a sense of security for future mobility. As for those who rely on family members or acquaintances for transportation, the results also indicated that the number of trips was lower for those who were more concerned about constraining the driver's time. Furthermore, when the percentage change in the number of trips was calculated by replacing the state of mind of requesting a driver to pick up or drop off with the state of mind when using ridesharing, an overall 8.7 percent increase in the number of trips was found.

Keywords: 公共交通, 家族・知人の送迎, 将来の移動に対する安心度, トリップ数

Public transportation, Transportation of family members/acquaintances, Level of security about future mobility, Number of trips

1. はじめに

1.1 地方の交通弱者の増加

現在、我が国では他国に例を見ない急速な高齢化が進んでおり、2040年には国民の3人に1人が65歳以上の高齢者となる本格的な高齢化社会を迎えることになり、将来的には諸外国と比べてもますます高齢化率は高くなるものと思われる。そのため、現在では自家用車が利用可能な高齢者も、加齢に伴う身体機能・運転技術の低下により将来的には自動車の運転が困難になることが予想

されている。それに伴って、表 1.1 から見てもわかるように、コロナ禍以前の2019年までは自動車運転免許を返納する高齢者が増加しており²⁾、車を運転することができない高齢者は日常生活において不便な思いをしていることが多く、例えば買い物をするために非常に不便な思いをする「買い物難民」の増加等が問題視されている。

また、地方都市では、モータリゼーションの進展により公共交通機関の利用者は減少しており、採算性が低く、サービスレベルの低下や赤字路線の廃止が進み、交通弱者の移動手段を確保することが困難になりつつある。

上述から、今後増加すること予想される交通弱者はサ

1 学生会員, 修士, 長岡技術科学大学 工学研究科 環境社会基盤工学専攻 (現 榊千代田コンサルタント)
Student member, Master, Nagaoka University of Technology, Graduate School of Engineering, Department of Environmental and Social Infrastructure Engineering (currently Chiyoda Consultant Co., Ltd.)

2 正会員, 長岡技術科学大学
Member, Nagaoka University of Technology

3 正会員, 長岡技術科学大学
Member, Nagaoka University of Technology

サービスレベルの低い公共交通を頼らなければならないため、運行頻度・バス停までの距離・運賃などのサービスレベルによって外出制限をもたらしている可能性がある。

また、公共交通サービスを利用しない人は家族間・知人間で送迎を依頼する人がおり、一般的に人に何かを依頼することは、人間関係が良好でなければストレスの種となり得る。被送迎者が送迎を依頼する際の心境については「送迎者の時間を制約してしまい気兼ねする」「送迎者の運転が怖い」「移動費用が気になる」の3つが挙げられ、これらの心境が生ずることで、公共交通を利用しない人であっても外出の制約が生じている可能性がある。

また、今現在公共交通サービスを利用している高齢者も将来、身体的な理由やバス路線の廃線などによって将来の移動環境に対する不安が大きくなっており、その改善のためにも、将来の移動に対する安心度に関する要因分析が求められる¹⁾。

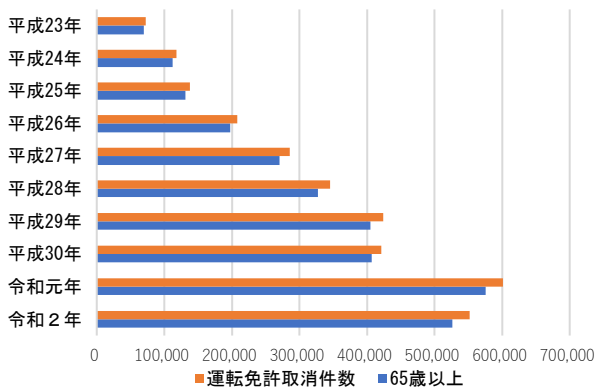


図 1.1 運転免許の取り消し件数の年別推移²⁾

1.2 研究目的

以上の研究背景を踏まえ、本研究では、新潟県長岡市内の公共交通サービスレベルが高齢者のトリップ数にどのような影響を及ぼしているのかを明らかにするとともに、地域の公共交通が維持されることで、その公共交通利用者の将来の移動に対する安心度にも影響を及ぼしているのかどうかを明らかにする。

また、公共交通を利用せず、家族・知人等の送迎を利用している人の送迎依頼時の心境に着目してトリップ数の要因を明らかにし、身内の送迎と比較して、送迎依頼時の気兼ねを軽減すると考えられるライドシェアサービスを導入した際のトリップ数の増減を検討する。

1.3 既往研究

高齢者の外出回数・将来の移動に対する安心度の予測や家族、知人への送迎依頼の心境については以下のような研究がある。

柳原³⁾らは地方部を対象に外出頻度に影響を与える身体的要因、移動手段選択の要因を総合的に検討した。そ

の結果、外出頻度に最も影響を与えるのは「車（自分で運転）」であり、自由な交通手段を持っていることが外出増加につながることを明らかとしているが、公共交通サービスレベルに着目をしての外出頻度の要因を明らかにしていない。

伊藤ら⁴⁾は買い物支援サービスの導入による説明変数に公共交通サービスレベルの変数を導入して外出頻度モデルを構築し、買い物宅配サービスを導入した場合としない場合のそれぞれのモデルを構築し、買い物移動販売を導入した場合の副次的影響を明らかにしているが、外出回数については6段階のカテゴリー別で回収しており、より詳細な外出回数を回収したうえで外出頻度モデルを構築する必要がある。

宇佐美ら⁵⁾は送迎者と被送迎者のストレスに関する調査から送迎の依頼をしている人が送迎者に対する気兼ねによるストレスが生じていることを明らかにしており、デマンドバス利用者は身内の送迎利用者よりも気兼ねが生じていないことを明らかにしている。しかし、気兼ねによる心境がトリップ数にどのような影響を及ぼしているかは明らかにしていない。

以上のことから、交通弱者のうち公共交通利用者と身内の送迎サービス利用者の双方において焦点を当てた研究は筆者の知る限り存在しない。また、既存研究では、外出回数をカテゴリー別で回収したデータを使用しモデルを構築しているため、それぞれのトリップ数を正確に把握したモデルを構築する必要がある。

そこで本研究では通勤・通学者のように決まった行動のない高齢者の交通特性を把握するために通常のパーソントリップ調査のように1日ではなく、1週間のアクティビティダイアリー調査（以下：AD調査）を行うこととし、併せて将来の移動に対する安心度についても分析を行う。また、より有意なモデルの構築を目指すため、公共交通サービスレベル以外にも「健康状態」と「個人属性」についての変数も加え、併せて検討を行う。

2. 公共交通利用者のAD調査によるトリップ数モデルの構築

2.4 アンケート調査の概要

(1)調査目的

本研究では、高齢者の詳細なトリップ数や移動能力等、詳細な交通行動実態を把握するためAD調査を用いたアンケートを行う。

(2)実施方法

調査員（本研究室学生）が高齢者の居住する自宅に直接訪問し、その場でインタビュー形式にて質問項目を回答してもらう。その後免許を保有していない回答者に1

週間の外出状況調査票（AD 調査）を預けトリップを記入してもらい、8 日後に再び同じ自宅に直接訪問を行い回収した。インタビュー形式にすることで回答者が自分で記入する負担を軽減することだけでなく、設問の意味が分からない場合にはその場で調査員に質問できるため、未記入や誤回答を防ぐことができ、本研究のような高齢者を対象としたアンケート調査では有効的だと考えられる。また訪問調査実施日時は勤労を行っていない高齢者が比較的自宅にいる時間帯と考えられる平日の日中に行った。

(3)調査項目

表2.3に調査項目の概要を示す。

表2.3 調査項目の概要

項目	質問内容
①個人属性	年齢, 性別, 運転免許保有状況, 家族構成, 将来の移動不安
②健康状態	徒歩・階段移動の困難さ, 外出サポートの有無, 視力・聴力の悪さ
③被送迎者について	送迎依頼者, 送迎依頼の心境, ライドシェアサービスについて
④AD調査	1週間の目的別外出回数, 移動手段

(3)アンケート実施箇所

本調査ではさまざまな公共交通サービスレベルの地域でアンケートの回収を行った。表2.4にアンケートの実施箇所を、図2.1に実施箇所の位置を示す。なお、図2.1内の丸で囲まれた番号は表2.3のケース番号に対応している。

表2.4 アンケート調査実施箇所

ケース番号	実施箇所
1	表町・日赤
2	摂田屋
3	関原
4	寺泊
5	千代栄
6	北陽
7	福戸・蓮湯
8	栃尾

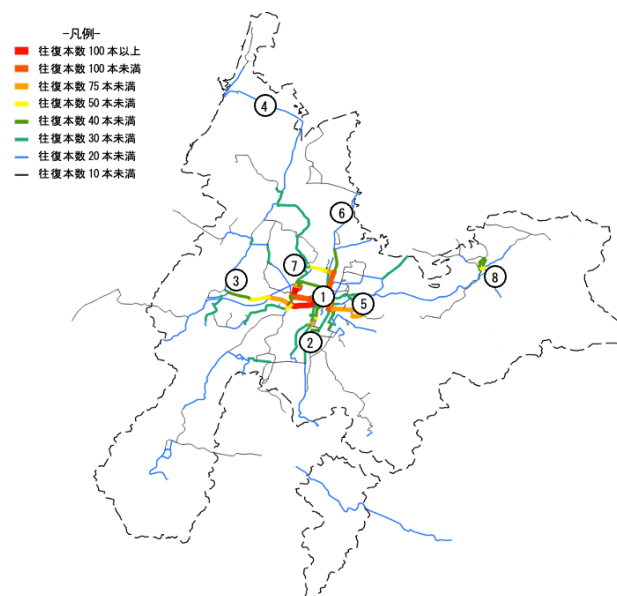


図2.1 アンケート調査箇所の位置

(4)アンケート回収数

本調査の配布数は497部であり、1週間分のAD調査票をすべて回答した回答者数は221人であった。前述のとおり、訪問調査でAD調査票は運転免許を保有していない回答者に配布している。本研究では運転免許非保有者の利用交通を主に「身内の送迎サービス利用者」と「公共交通利用者」の主に2つに分類し、公共交通を利用する回答数は101部であった。本節ではこの101部を対象として分析を行う。なお「身内の送迎サービス利用者」の回答数は113部であり、この分析については後の節で行う。

2.5 交通行動分析

(1)属性別のトリップ数

本章ではトリップ数は公共交通を利用して外出したものととし、また目的については、前述2.1節で述べた同様の理由から、[買い物・娯楽・観光]の3つを扱う。

図2.11は各属性における平均トリップ数について見たものであり、クロス集計の結果を示す。これを見ると男性と女性の両方とも、年齢が増加するとともに平均トリップ数が減少しているおりに、これらには加齢による徒歩などの移動能力が低くなっていくことが影響を与えていると考えられる。また、男性と女性の差を比べると全世代ともに女性の平均トリップ数が男性と比べてわずかに多いことがわかる。これは一般的に女性が家事などの役割を持つため、スーパーなどに買い物に出向く回数が男性よりも多いことが原因として考えられるが、男性の平均トリップ数が0.56、女性が0.62と両性別の平均

トリップ数から有意な差とは言えない

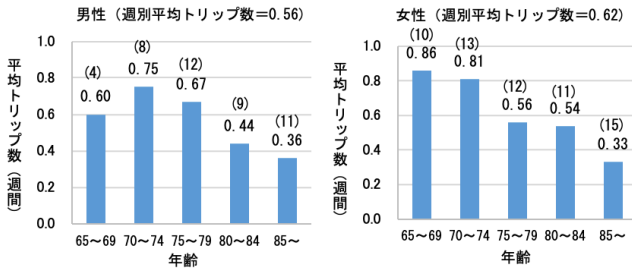


図2.5 属性別のトリップ数

(2)公共交通サービスレベルごとのトリップ数

図 2.6 および図 2.7 は AD 調査票から得たトリップ数を用いてそれぞれ回答者の住所からバス停までの距離・最寄り路線のバス運行間隔あたりの平均トリップ数を表したものである。なお、運行間隔の算出方法としては、回答者の最寄り路線の時刻表から、片道のバス発車間隔の平均値をとったものである。

まず図 2.6 を見ると、バス停までの距離が 400m 圏内に住む回答者の平均トリップ数が 1 回を超えているのに対して、400m を超えるバス停圏内に居住する回答者は平均トリップ回数が 1 回を切っており、急激に減少していることがわかる。このことから、バス停までの距離が 400m 圏内に入っているかどうかで買い物・娯楽等の行動機会の寄与に大きく影響を与えているということが考えられ、65 歳以上の高齢者はバス停までの徒歩移動での許容距離は 400m 以内であることが行ったアンケートデータから言える。また、バス停までの距離が 1km 以上離れている回答者に関しては、平均トリップ数が極めて低いが、0 回に限りなく近いという結果とは言いがたい。そのため、バス停のカバー範囲から離れている箇所に住んでいる高齢者でも、他の移動手段がないためにバス停までの長距離を歩いて買い物などを行っている人が少なからず存在しているということが言える。

次に図 2.7 を見ると、運行間隔が 30 分以内に収まっている場合、平均トリップ数は 1 回を超え、それ以降は減少していることがわかる。このことから、30 分の運行間隔はバス待ち時間の長さの観点から移動の制約があまりなく、対して 30 分以上の運行間隔の路線は、日常生活の移動をする際、実用的な利用は難しい現状があると言える。また運行間隔が 40 分以上に関しては、平均トリップ数が緩やかに減少しているが、空白路線の運行間隔に数便不足施策、(例えばバス路線が 1 時間半の運行間隔から 1 時間とする施策) を行った場合でも高齢者のトリップ数の増加に大きく貢献することは起こりづらいということが言える。また [バス停までの距離] の考察と同様に、回答者の最寄り路線の運行間隔が 1 時間以上となっている空白路線であっても他の移動手段が無いためにバスを

利用している人が少人数存在していることがわかる。

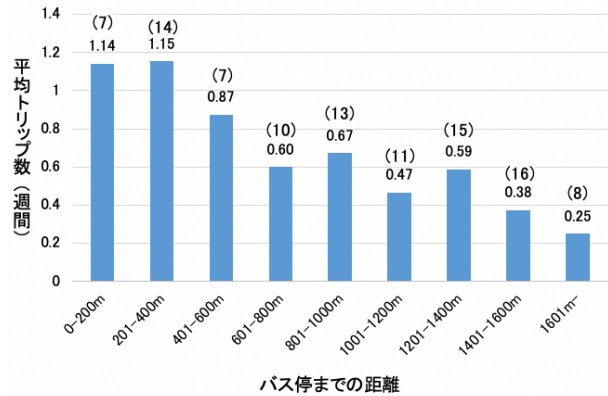


図 2.6 バス停までの距離別の平均トリップ数

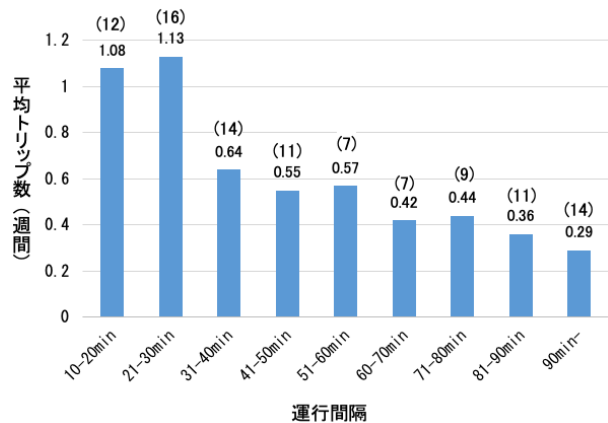


図2.7 運行間隔別の平均トリップ数

2.6 トリップ数要因モデルの構築

(1) 因子分析によるトリップ数に対する潜在変数の決定

本研究では公共交通サービスレベルなどが買い物などのトリップ数にどのような影響を与えているかを検討するために、共分散構造分析を用いることで、変数間の因果関係をパス図にて表現をする。そこで、アンケート調査で得た公共交通サービスレベル・個人属性・健康状態に関わる 12 項目に対して因子分析を行うことで、必要な観測変数の抽出を行う。

まず、固有値が 1.0 以上で 4 因子となる構造を仮定して、最小二乗法・直行回転 (バリマックス法) による因子分析を行った。分析結果は表 2.4 のようになり、因子は全部で 3 項目となった。なお、因子負荷量が 0.35 以下の項目についてはモデルの当てはまりが低下するため除外をし、最終的に 8 項目を採用した。また、因子分析を行う際にアンケートデータから得たデータは表 2.5 に示す変数として導入し、後に行う共分散構造分析を行う際にも運行本数以外は同様の変数を導入している。

まず、第 1 因子では 3 項目で構成されており、「徒歩移動の困難さ」「バス停までの距離」等、外出する際の徒歩移動の負荷に関する内容の項目が高い負荷量と示していることから「徒歩移動の負荷」因子と命名した。次に第

2 因子では「年齢」・「視力」・「聴力」の3項目で形成されており、身体の衰えに関する内容の項目が高い負荷量であったため、「身体機能の衰え」因子と命名した。そして、第3因子では「運賃」・「運行本数」の2項目で構成されており、公共交通の利便性に関わる項目であることから「バスLOS」因子と命名した。

表2.4 因子分析結果(最小二乗法・バリマックス回転後)

項目	因子		
	1	2	3
徒歩移動困難度	.856	.065	.029
階段移動困難度	.820	.162	.036
バス停までの距離	.619	-.205	.316
視力の悪さ	.079	.504	-.088
聴力の悪さ	.046	.450	-.118
年齢	.110	.348	.521
運賃	.080	-.074	.881
運行本数	-.819	-.074	.722

(2)共分散構造分析

前節で行った因子分析によって得た3つの因子を潜在変数として採用をし、1週間当たりのトリップ数を表現するモデルの構築を行う。なお、観測変数には因子分析と同様の変数を導入したが、前節の図2.13から運行間隔が30分を境にトリップ数をグループ化できたため、運行間隔30分ダミーとして導入した。共分散構造分析によって得られたトリップ数モデルのパス図を図2. に示し、観測変数からトリップ数への間接効果を表したものを表2. に示す。なお、パス図内の観測変数および潜在変数への誤差項の記述は省略をしており、矢印に示されている偏回帰係数は標準化をしている。

「徒歩移動の負荷」「身体機能の衰え」「公共交通LOS」の3つの潜在変数からトリップ数へのパス係数はそれぞれ-0.39, -0.57, 0.48 という結果となり、年齢による影響力が大きい「身体機能の衰え」が一番大きく、「運賃」と「運行間隔」によって説明される「公共交通LOS」変数は2番目に影響力が大きい結果となった。しかし、これら3変数のパス係数の差はあまり開いておらず、身体的に徒歩での移動負荷が大きくても公共交通サービスレベルをあげることでトリップ数への増加に寄与するケースがあると言える。項目の標準偏回帰係数より、公共交通サービスレベルである「運賃」「バス停までの距離」「運行間隔」の3変数うち、トリップ数への影響が一番大きい項目は「運行間隔」であった。そのため、公共交通の施策の観点から高齢者のトリップ数の増加をさせるためには前述のとおり、運行間隔を30分以内とし待合時間を減少させることが一番効果的であると言える。次いで「バス停までの距離」と「運賃」についてもトリップ数に対して負の相関を示してい

ることから、バス停が近く、目的地までのバス移動距離が短い場合にトリップ数の増加に寄与すると言える。このことから自宅からバス停、そして目的地までのトータルの移動時間・距離が短い場合にトリップ数が増加するということと言える。またすべての項目の偏回帰係数を比較すると、一番影響がある変数は「年齢」となり、トリップ数の減少は加齢による影響が一番大きいことが示された。

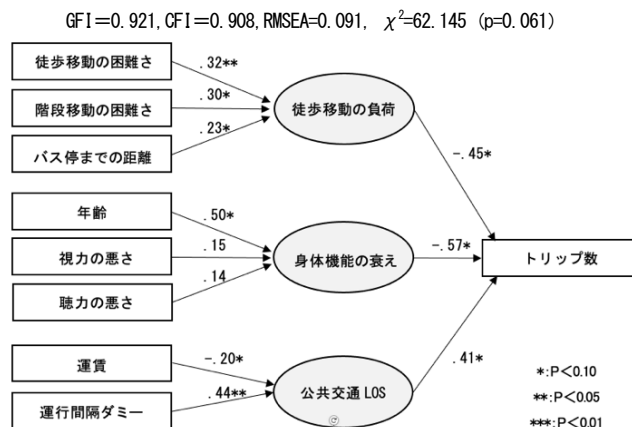


図2.8 トリップ数要因モデル (n=101)

項目	標準偏回帰係数
年齢	-0.29
徒歩移動の困難さ	-0.14
階段移動の困難さ	-0.14
聴力の悪さ	-0.08
視力の悪さ	-0.09
運賃	-0.08
バス停までの距離	-0.10
運行間隔ダミー	0.18

表2.5 各観測変数からトリップ数への影響

3. 家族・知人等への送迎依頼の心境によるトリップ数の分析

3.1 重回帰分析

本節ではアンケートデータから個人属性と健康状態、さらに送迎依頼の心境などを説明変数とし、AD調査票から回収した買い物・娯楽・観光目的の週別トリップ数を目的変数とした重回帰分析を行い、それらの変数がトリップ数に与える影響を定量的に考察するために行う。重回帰分析モデルの選定理由は、後に行うライドシェアサービスを利用した際にトリップ数の増加率を出すために、家族・知人等の送迎利用時のトリップ数を正確に算出する必要があるためである。家族・知人等の送迎を移動手段としている人を対象とした重回帰分析結果を表3.1に示す。なお、有意水準5%以下の変数は棄却している。本研究では高齢者の外出行動を扱っているた

め、属性が同じでも個人の価値観や志向など潜在的な要因も多数存在するものと考えられ、アンケート調査にてそれらのデータを回収することは難しいと言える中で、修正R²=0.44という満足のいく結果となった。

推定結果より、年齢については符号が負となっていることから年齢が高くなるにつれてトリップ数が少なくなることがわかる。

送迎依頼時の心境においては「相手の時間の制約に対する気兼ね」について、パラメータの符号が負となっており、送迎してもらうことに対して気兼ねを持つ人ほどトリップ数が減少する傾向があり、送迎者に対して遠慮をしてしまうことで、本来行いたいトリップを行えていない人がいると言える。また、「送迎してくれる人の運転が怖い」・「移動費用が気になる」の2変数に関しては有意な結果とはならなかった。

移動距離に関してはパラメータの符号が負であることから、目的地までの距離が延びるほどトリップ数が減少することが示されている。

表 3.1 身内の送迎サービス利用者のトリップ数要因モデル

変数	偏帰係数	標準化係数	t 値	判定 *: P<0.05 **: P<0.01
年齢	-0.03	-0.23	-2.45	*
性別 (男:1 女:0)				
同居家族人数				
徒歩移動の困難さ				
付き添う人の必要有無				
階段移動の困難さ				
聴力の良さ				
視力の良さ				
相手の時間を制約	-0.24	-0.24	-2.00	*
移動費用が気になる				
送迎してくれる人の運転が怖い				
移動距離	-0.15	-0.31	-3.43	**
定数項	4.90		5.96	**

デル

3.2 ライドシェアに代替した場合のトリップ数の検証

(1)算出方法

ここでは、前節で得られた重回帰式にライドシェア利用時の心境の変数を代入して、家族・知人の送迎をライドシェアサービスの代替した際のトリップ数の増減について検討をする。なお本研究では、普段の家族・知人の送迎をライドシェアサービスに置き換えた場合、心境の変化に着目したうえでトリップ数の変動を分析し、ライドシェアサービスの利用料金も踏まえたトリップ数の増減は後に作成するモデル式では検討しない。

(2)算出結果

訪問調査実施地域別のライドシェア代替時トリップを表 3.1 に示す。表内には家族・知人の送迎とライドシェア両方のドライバーに対する時間制約の気兼ねについての5段階回答の平均値を示しており、数字が大きいほど気兼ねが大きくなることを示している。

表より、ライドシェアサービスのドライバーに対する時間制約の気兼ねについての平均値は「3:どちらでもない」よりも低い2.58という結果になり、全地域において値のばらつきはあまりない結果となった。このことから、ドライバーはサービスを提供している人であることを考慮した場合、送迎者の時間を制約してしまうことで生じる気兼ねは、身内である場合と比較して少ないことがわかる。

表 3.2 地域別のトリップ数の増加率

実施地区	家族・知人に対する時間制約の気兼ね	ライドシェアの運転手に対する時間制約の気兼ね	外出増加割合
表町・日赤	3.8	2.6	8.7%
摂田屋	3.7	2.6	8.6%
関原	3.8	2.6	8.8%
寺泊	4.1	2.5	10.0%
千代栄	3.7	2.5	8.7%
北陽	3.7	2.6	8.8%
蓮潟	3.8	2.6	8.9%
栃尾	4.1	2.5	10.4%
全体	3.8	2.5	8.7%

4. 公共交通サービスレベルが将来の移動に対する安心度にもたらす影響分析

4.1 アンケートデータの概要

これまでには公共交通利用者と家族・知人の送迎利用者のトリップ数モデルを構築するものであったが、本章では将来の移動に対する安心度を表現するモデルの構築を行う。

使用データは、これまでと同様に AD 調査票の回収を主な目的とした訪問調査によるアンケートデータを用いたが、サンプル数を増やすことで構築するモデルをより有意なものとするため、令和3年度長岡市地域公共交通網計画の策定を目的とした長岡市実施の住民アンケート調査票も加えたものとする。長岡市実施のアンケート概要を表 4.1 に示す。

表4.1 長岡市実施アンケート概要

配布対象地域	長岡市全域全世帯のうちランダム配布
配布数	4000 票
回収数	2358 票 (うち、買い物・その他目的を公共交通利用にて外出する回答者は 124 票)
実施月	令和3年10月
質問項目	性別・年齢・住所(郵便番号)・世帯人数・行先・目的別(買い物・通院・通勤・その他) 移動手段・目的別外出回数
回収方法	郵送回収

4.2 世帯人数に別における将来の移動に対する安心度

将来の移動に対する安心度の数値については、表 4.2 に示すように 5 段階の変数を設けた。図 4.1 は世帯人数回答別と将来の移動不安に対する安心度の回答との関係を示したものである。図 4.3 より、どの世帯人数の回答においても安心度の平均値は 2.5 前後となっているが、世帯人数が少なくなるほど安心度を抱けていない傾向にあることが読み取れる。これは将来、加齢に伴う身体機能が衰えた場合、買い物等の外出行動を自分の代わりに行ってくれる人がいない場合、もしくは自分の外出行動をサポートしてくれる人が同世帯にいないといった理由で、世帯人数が少ないほど将来の移動についての不安感があることが原因であると考えられる。また、前説と同様に回答平均はすべての世帯人数の回答において、平均値が「3：どちらでもない」以下を下回った。

表4.2 将来の移動に対する安心度回答の変数

回答	数値
安心	5
やや安心	4
どちらでもない	3
やや安心ではない	2
安心ではない	1

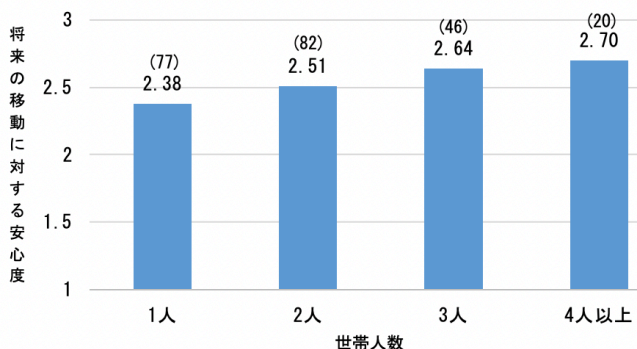


図4.1 世帯人数と将来の移動に対する安心度の関係 (N=225)

4.3 将来の移動に対する安心度モデルの構築

本節では、前述の公共交通利用者のトリップ数要因モデルと同様に共分散構造分析を用いて、将来の移動に対する安心度を表現するモデルを構築する。

なお、パス図については公共交通利用者のトリップ数要因モデルの際に因子分析から潜在変数を抽出して得たものを使用するが、図4.1より世帯人数と安心度の関係について傾向が見られたため、安心度の回答に直接効果を及ぼすと仮定する。これらを踏まえた上で、作成された共分散構造分析モデルを図4.2、各観測変数から将来の移動に対する安心度への偏回帰係数を表4.3に示す。

図 4.2 より、それぞれの潜在変数から将来の移動不安に対する安心度への影響はパス係数から、「徒歩移動の負荷」の影響が一番大きく、パラメータの符号が負であった。これは徒歩での移動が身体的な理由で難しい、もしくはバス停までの距離が遠いことで、徒歩移動の負担の大きい人が将来加齢によってさらに移動能力が低下することを考えた場合に、将来の移動に対して安心感を抱けない人が多くなっていることが原因であると考えられる。

表 4.5 より公共交通サービスレベルに関わる観測変数について、偏回帰係数を比較すると、「バス停までの距離」が0.12と一番大きく、「運賃」と「運行間隔」については偏回帰係数がそれぞれ-0.02、-0.03と小さい値が示された。このことから、バス路線の運行間隔と運賃等のサービスレベルを変動させても、将来への移動に対する不安感の払拭にはあまり効果が無く、それよりも、発車台数が少なく運賃が高い路線であっても、その路線が廃止された場合、バス停まで歩いて移動できる住民が少なくなることから、将来の移動に対する安心度が低下する影響をもたらしてしまうことが考えられる。

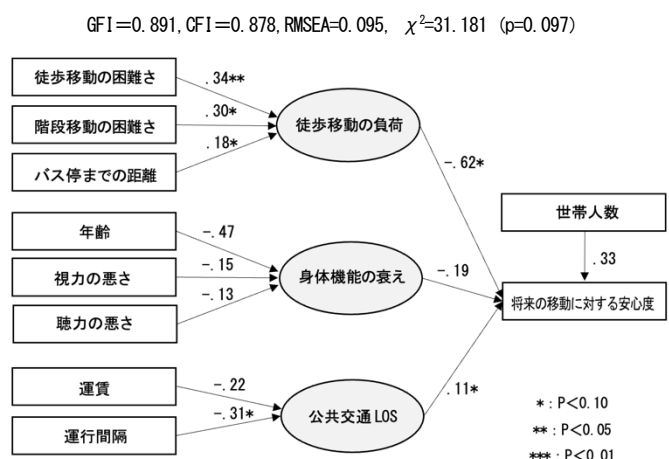


図4.2 将来の移動に対する安心度のパス図

表4.3 将来の移動に対する安心度への影響

観測変数	標準偏回帰係数
年齢	0.07
世帯人数	0.33
徒歩移動の困難さ	-0.20
階段移動の困難さ	-0.17
聴力の悪さ	0.03
視力の悪さ	0.02
バス停までの距離	-0.12
運賃	-0.02
運行間隔	-0.03

5. 総括

本研究では公共交通サービスレベルに関わるモデルは、トリップ数モデルと将来の移動に対する安心度モデルの2つであり、公共交通サービスレベルがもたらす影響を比較する。

まず、公共交通サービスレベルの変数のうち、高齢者のトリップ数を増加させる一番の要因は運行間隔が30分以内であることであり、安心度モデルにおいてはバス停カバー範囲に居住している影響が大きく、「運行間隔」と「運賃」においてはほとんど影響がないことが示された。そのことから、主に長岡市中心部周辺で運行されているようなバス発車間隔が短い路線では周辺住民の外出機会を提供しており、長岡市郊外部での運行間隔が大きく開いている路線では、高齢者の外出する機会をあまりもたせていないことが言える。しかし、郊外部のバス路線の周辺住民は運行間隔が短いためそのバスを利用機会が少ないが、そのバス路線のバス停に移動能力が衰えた場合でも歩ける距離にあることで、将来の移動に対する安心感をもたらしていることが言える。

また本研究では公共交通を利用せず家族・知人の送迎サービスを利用する被送迎者のドライバーに送迎を依頼する際の心境がトリップ数の増減にどのような影響をもたらすかを重回帰分析によってモデルを構築し推定した。得られたモデルから、送迎者であるドライバーの時間を制約してしまうことに対する気兼ねが大きいほどトリップ数が少なくなることが示され、加齢によって、また目的地までの距離が大きいほどトリップ数が減少する知見が得られた。また、このモデルから得られた重回帰式を用いて、身内の送迎依頼の心境をライドシェア利用の際の心境に置き換えた際のトリップ数の増減率を算出した結果、全体で8.7%増加することがわかり、特に目的地までの移動距離が長い長岡市郊外部に居住する回答者と女性の外出増加率が大きいことがわかった。

以上のことから、ライドシェアサービスは家族・知人の送迎と比較すると、ドライバーに対する時間制約の気兼ねが改善されることから、心境の変化に着目した場合

においてトリップ数が増加することがわかったため、ライドシェアサービスを導入した場合、家族・知人の送迎者に頼っている運転免許非所有者の気兼ねなどが減ることから、買い物などの外出行動が行いやすくなることが言える。

本研究の今後の課題として、長岡市内の中山間地域においては、バス路線が通っておらず、バス停までの距離の大小では議論が出来ない公共交通空白地域が存在しており、その地域についてトリップ数や将来の移動に対する安心度についての分析を行うことが必要であると言える。また、本研究で算出した身内の送迎をライドシェアサービスに置き換えた場合のトリップ数増減率においては主に心境に着目したものであり、料金によるトリップ数増減の検討においては、勘案していないため、さまざまな料金サービスを提示したうえで分析をし、検討をする必要がある。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、長岡市交通政策室の皆様には多大なるご協力をいただきました。この場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 田尾圭吾, 橋本成仁: 中山間地域における将来の移動手段の不安に関する要因分析, 交通工学論文集, pp.A 165-A_171, 2015.
- 2) 警視庁交通局運転免許課: 運転免許統計令和2年度版, https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/menkyo/r02/r02_main.pdf, 2020 (2022/1/30)
- 3) 柳原崇男, 嶋田真尚, 大藤武彦: 高齢者の外出頻度と交通行動の地域間特性に関する一考察, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol73. No.5, 土木計画学研究・論文第34巻, 1_761-1_769, 2017
- 4) 伊藤 昇, 湊 絵美, 菊池 武弘: 買い物支援サービスにおける外出頻度の変化に関する研究, 交通工学論文集, 第3巻, 第2号 (特集号 A), pp.A 165-A_68-A_75. 2017
- 5) 宇佐美 誠史, 元田 良孝, 古関 潤: 送迎者・被送迎者間の心理的関係と公共交通利用による健康への影響, 交通工学研究発表会, 2006