

# 高齢者の機能的健康と公共交通に関する研究

谷本 圭志<sup>1</sup>

<sup>1</sup>正会員 鳥取大学教授 工学研究科社会基盤工学専攻 (〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南四丁目101)  
E-mail: tanimoto@sse.tottori-u.ac.jp

高齢社会では、公共交通の役割がより一層重要になると言われている。その一つの理由として、高齢になると自家用車の運転に十分な健康が必ずしも維持できないため、公共交通が重要な役割を担うと考えられる。もう一つが、公共交通の利用に際しては適度な運動、判断能力を行使するため、健康維持の観点で有効であることも考えられる。しかし、これらは必ずしも十分に検証されていない。そこで本研究では、高齢者の機能的健康と公共交通を中心とした移動手段の関係について実証的に検討する。

**Key Words :** *public transportation service, functional health, health preservation, elderly*

## 1. はじめに

わが国では、2010年において全人口の23%以上が高齢者という高齢社会が到来しており、今後さらに高齢化が進行すると予測されている。人口問題研究所によると、2055年には高齢化率は40.5%になり、2.5人に1人は高齢者であるという状況となる。この背景のもと、高齢者が安心して日常生活を営むことができる環境づくりが重要な課題となっている。

特に、買い物や通院といった基礎的な活動は、多くの場合、遠方まで出向いて実施する必要がある。しかし、高齢になると、自家用車を運転するために十分な健康を必ずしも維持できているわけではないため、自家用車を運転できなくても移動ができる環境が求められると考えられる。このため、公共交通は、高齢社会においては重要な役割を担う移動手段と言われている。加えて、公共交通は自家用車とは異なり、バス停まで歩行したり、車内では相乗り環境の中で社会的な判断能力の行使が必要であることもあり、健康維持の観点で有効であるとも考えられている。

しかし、これら二つの点、すなわち、健康が低い人にとって公共交通がより重要な移動手段であること、公共交通が健康維持に寄与することについては、必ずしも実際のデータを用いて検証されているわけではない。仮に、総論的にこれらについて疑問がないとしても、具体的にどのような高齢者にとって公共交通にどれだけの重要性があるのか、また、健康維持にどれほどの効果があるのかを把握せずしては、公共交通政策の必要性ならびに有効性の程度が確認ができず、ひいては適切ではな

いサービスを供給することにもなりかねない。

そこで本研究では、以上の二点に焦点を当て、わが国において高齢化が先行している中国地方のある地方都市を対象に行ったアンケートデータを用いて、実証的に検討することを目的とする。

## 2. 本研究における基本的な考え方

### (1) 健康の定量化

人々が日々の生活を営んでいくためには、「動く」や「判断する」などといった様々な生活機能を必要とする。本研究では、「健康であるとは生活機能を維持していること」と考える。これはすなわち、「機能的な健康」に着目することを意味する。

本研究では、機能的健康の高低に応じた公共交通の必要性や、公共交通の利用による機能的健康の維持への影響を分析するため、機能的健康を定量的に測定する必要がある。そのための研究は、老年学や医学において多数存在している。秋山は<sup>1)</sup>、基本的な身体動作である「風呂に入る」、「短い距離を歩く」、「階段を2,3段上がる」という日常生活動作(Activities of Daily Living, 以下ADLと略す)、外出や認知能力を伴う「日用品の買い物をする」、「電話をかける」、「バスや電車を使って外出をする」という手段的日常生活動作能力(Instrumental Activities of Daily Living, 以下IADLと略す)の質問項目を設定し、ADLとIADLの両方について自立している人を3点、IADL項目では要支援だが、ADL項目では自立している人を2点、ADLとIADLの両方が要支援の人を1点と測定している。

表1 老研式活動能力指標<sup>①)</sup>

手段的自立	バスや電車を使ってひとりで外出できますか
	日用品の買い物ができますか
	自分で食事の用意ができますか
	請求書の支払いができますか
	銀行の預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか
知的能動性	年金などの書類が書けますか
	新聞を読んでいますか
	本や雑誌を読んでいますか
	健康についての記事や番組に関心がありますか
社会的役割	友だちの家を訪ねることがありますか
	家族や友だちの相談にのることがありますか
	病人を見舞うことができますか
	若い人に自分から話しかけることができますか

表2 チェックリスト

手段的自立	1. バスや電車で1人で外出していますか
	2. 日用品の買い物をしていますか
	3. 預貯金の出し入れをしていますか
	4. 友人の家を訪ねていますか
	5. 家族や友人の相談にのっていますか
運動器の機能向上	6. 階段を手すりや壁をつたわずに昇っていますか
	7. 椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がってますか
	8. 15分間位続けて歩いていますか
	9. この1年間に転んだことがありますか
	10. 転倒に対する不安は大きいですか
栄養改善	11. 6ヶ月間で2~3kg以上の体重減少はありましたか
	12. 身長, 体重
口腔機能の向上	13. 半年前に比べて堅いものが食べにくくなりましたか
	14. お茶や汁物等でむせることがありますか
	15. 口の渇きが気になりますか
閉じこもり	16. 週に1回以上は外出していますか
	17. 昨年と比べて外出の回数が減っていますか
認知症	18. 周りの人から「いつも同じ事を聞く」などの物忘れがあるとされますか
	19. 自分で電話番号を調べて、電話をかけることをしていますか
	20. 今日が何月何日かわからない時がありますか
うつ	21. (ここ2週間) 毎日の生活に充実感がない
	22. (ここ2週間) これまで楽しんでやれていたことが楽しめなくなった
	23. (ここ2週間) 以前は楽にできていたことが今ではおっくうに感じられる
	24. (ここ2週間) 自分が役に立つ人間だと思えない
	25. (ここ2週間) わけもなく疲れたような感じがする

また古谷野らは<sup>2)-5)</sup>、高齢者の自立を測る指標として、手段的自立、知的能動性、社会的役割の 카테고리からなる機能に着目した老研式活動能力指標(表1を参照)を開発している。これは秋山よりも質問項目が多く、また、ADLとIADLより高次の機能である「社会的役割」にも着目している。老研式活動能力指標は、肯定的な回答数で得点化され、全部で13項目あることから最大を13点として機能的健康を測定する。

本研究では、1)健康が低い人にとって公共交通がより重要な移動手段であるかの検証(以下、「健康状態と公共交通の利用に関する検証」と呼ぶ)については、老研式活動能力指標を用いることとする。一方、2)公共交通が健康維持の観点で有効であるかの検証(以下、「公共交通の利用による健康維持に関する検証」と呼ぶ)では表2に示す厚生労働省のチェックリスト<sup>9)</sup>を用い、そこに挙げられている12個の機能に着目する。なお、それらの一部の機能は、老研式活動能力指標においても用いられている。

## (2) 分析に用いるデータ

中国地方のある地方都市を対象に、平成23年度に65歳以上の要介護・要支援者を除いた高齢者を対象に実施された日常生活圏域ニーズ調査(基本的にはチェックリストと同様の趣旨で実施されている調査であるが、設問項目がそれとは異なる)、平成24年度に同じ層を対象に実施されたチェックリストの2種類のアンケートデータを用いる。

これらより、健康状態と公共交通の利用に関する検証に用いることのできる有効サンプル数は5,216であった。また、公共交通の利用による健康維持に関する検証に用いることのできる有効サンプル数は4,368であった。

## 3. 健康状態と公共交通の利用に関する検証

### (1) 移動手段の類型化

日常生活圏域ニーズ調査では日常的に利用している移動手段に関する設問項目がある。本研究では、個々の異動手段の性格を整理し、以下に示す5つのグループに分類した。なお、括弧の中に、各グループの性格を記している。

- ①自家用車、徒歩、自転車、バイク(自助)
- ②家族による送迎、タクシー(他者による援助あり)
- ③路線バス、汽車(公共交通、他者による援助なし)
- ④電動車いす、車いす(歩行を代替する補助手段)
- ⑤シルバーカー、歩行器(歩行を補完する補助手段)

表3 推計結果

		①自家用車	②家族による送迎	③路線バス	④車いす	⑤シニアカー
定数	$\theta_1$	2.76(5.17)**	-1.27(-4.00)**	-3.05(-4.22)**	-4.88(-4.22)**	-12.48(-7.61)**
	$\theta_2$	-2.27(-6.89)**	-3.37(-10.56)**	-3.66(-5.04)**	-8.60(-5.04)**	-13.03(-8.03)**
係数	能力: $\alpha_1$	0.16(14.61)**	0.12(10.60)**	0.11(2.92)**	0.10(2.92)**	0.10(3.04)**
	居住: $\alpha_2$	0.45(6.44)**	0.06(1.10)	0.19(1.69)	0.26(1.69)	0.40(1.81)
	性別: $\alpha_3$	1.11(15.98)**	1.27(25.93)**	1.20(13.54)**	0.03(13.54)**	1.99(5.87)**
	年齢: $\alpha_4$	-4.64(-11.75)**	-3.76(-10.26)**	-5.88(-8.43)**	-4.29(8.43)**	-1.52(-7.93)**

\*\*1%で有意, \*5%で有意

t値の低いパラメータを除外して繰り返し再推計した結果を下表に示す。

表4 再推計結果

		①自家用車	②家族による送迎	③路線バス	④車いす	⑤シニアカー
定数	$\theta_1$	2.76(5.17)**	-1.27(-3.98)**	※1	-4.87(-4.74)**	-12.30(-7.74)**
	$\theta_2$	-2.27(-6.89)**	-3.36(-10.51)**	3.15(9.95)**	※2	-12.83(-8.15)**
係数	能力: $\alpha_1$	0.16(14.61)**	0.12(10.60)**	0.06(5.21)**	0.10(4.07)**	0.11(3.52)**
	居住: $\alpha_2$	0.45(6.44)**	0	0	0	0
	性別: $\alpha_3$	1.11(15.98)**	1.27(25.86)**	-0.58(12.51)**	0	1.99(5.90)**
	年齢: $\alpha_4$	-4.64(-11.75)**	-3.75(-10.51)**	2.21(6.60)**	-4.21(-3.66)**	-1.51(-8.14)**
的中率		0.87	0.71	0.84	1.00	0.98
尤度比		0.53	0.24	0.40	0.97	0.91

\*\*1%で有意, \*5%で有意

※再推計の結果, ※1は $\infty$ , ※2は $-\infty$ であった

以下で用いる「移動手段」とは、これら①～⑤の個々のグループを指すこととする。以下では、健康状態に応じた各移動手段の選択確率を求めるとともに、公共交通（移動手段③）については、自立的な生活に問題がない程度の健康よりも健康状態が低いと、利用する割合が高くなるとの仮説を検証する。

(2) モデル

収集したデータを用いて移動手段の選択確率を推計する。なお、選択に影響を及ぼす要因としては、機能的健康（老研式活動能力指標により測定）のみならず、居住地、性別、年齢が考えられる。そこで、これらの合成指標を定義し、それが移動手段の選択に影響を及ぼしているとして定式化する。

具体的には、以下のように合成指標  $v_{ij}$  を定義する。なお、 $i$ は任意の個人、 $j$ は任意の移動手段である。

$$v_{ij} = \alpha_{j1}x_{1i} + \alpha_{j2}x_{2i} + \alpha_{j3}x_{3i} + \frac{\alpha_{j4}x_{4i}}{100} \quad (1)$$

•  $x_{1i}$  : 機能的健康 (0~13点)

- $x_{2i}$  : 個人  $i$  の居住地（価格が低廉で高頻度のサービスである市街地循環バスが運行している地域であれば 1, そうでなければ 0 であるダミー変数）
- $x_{3i}$  : 性別（男性であれば 1, 女性であれば 0 であるダミー変数）
- $x_{4i}$  : 年齢
- $\alpha_0 \sim \alpha_4$  : パラメータ

個人  $i$  に関する移動手段  $j$  の選択確率は、順序プロビットモデルをベースとした(2)式で定式化する。ここに、 $\Phi$ は標準正規分布の分布関数である。なお、このように定式化するのは、機能的健康の大小に関して移動手段の選択が必ずしも単調ではない、すなわち、機能的健康が高くも低くもない、中間的な水準にある人にとって選択確率が高いという手段も想定しているためである。

$$p_{ij} = \Phi(\theta_{j1} - v_{ij}) - \Phi(\theta_{j2} - v_{ij}) \quad (\theta_{j1} > \theta_{j2}) \quad (2)$$

すると、データが与えられたもとの尤度関数は次式で表される。ただし、 $A_j$ は移動手段  $j$  を選択したサンプルの集合を表している。この式を最大化するパラメ

ータを求めることで、(1)式を推計する。また、その結果として、健康状態に応じた移動手段の選択確率を求めるとともに、健康状態が低いと公共交通を利用する割合が高いかについて統計的に確認することができる。

$$\sum_{i \in A_j} \log p_{ij} + \sum_{i \notin A_j} \log(1 - p_{ij}) \quad (3)$$

### (3) 推計結果

パラメータを推計した結果、表3,4を得た。なお、表3はすべてのパラメータを推計した結果であり、そのうち有意性が低いパラメータを除外して再推計した結果が表4である。表4より、どの移動手段についても尤度比は0.2を超えており、また的中率も概ね高く、良好な推計結果を得た。この結果に基づいて活動能力指標に応じた各移動手段の選択確率（居住地、性別、年齢別）を図示したのが図1~12である。なお、「沿線」とは、市街地循環バスが運行している地区、「非沿線」とは、そうでない地区を表す。図から読み取れる移動手段別の選択確率の傾向を以下に記す。

- ・移動手段①：機能的健康が高いと選択確率も高い。  
沿線地区の方が非沿線地区よりも、また、男性の方が女性よりも、年齢別では、若いほど選択確率が高い。
- ・移動手段②：機能的健康が高いと選択確率は低い。  
居住地による影響はない。女性の方が男性よりも、また、高齢であるほど選択確率が高い。ただし、75, 85歳の女性は、機能的健康が中間の水準にある高齢者ほど選択確率が高い。
- ・移動手段③：機能的健康が高いと選択確率も高い。  
居住地による影響はない。女性の方が男性より、また、高齢であるほど選択確率が高い。
- ・移動手段④：機能的健康が高いと選択確率は低い。  
居住地ならびに性別による影響はない。高齢であるほど選択確率が高い。
- ・移動手段⑤：機能的健康が高いと選択確率は低い。  
居住地による影響はない。女性の方が男性より、また、高齢であるほど選択確率が高い。

図13に、年齢、男女別での公共交通の選択確率を表す。この図より、男性も女性も、またどの年代の高齢者にとっても、機能的健康が高い（低い）と選択確率も高い（低い）ことが分かる。つまり、機能的健康が低いと公共交通の選択確率が高くなるわけではないことが分かる。

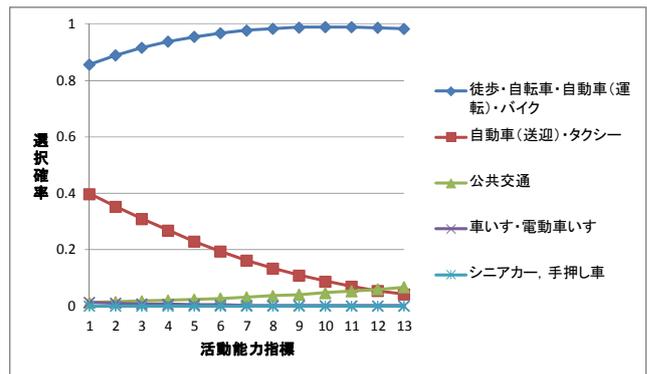


図1 選択確率（沿線，男性，65歳）

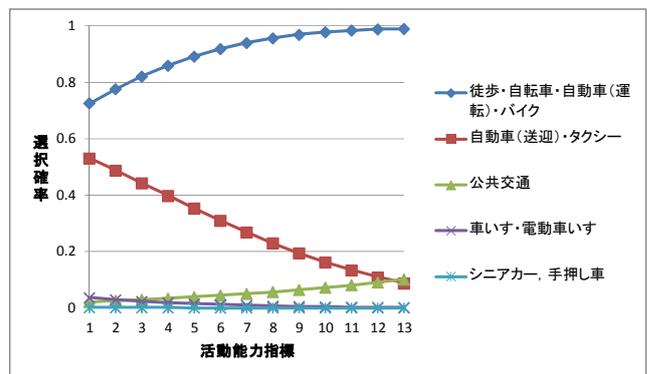


図2 選択確率（沿線，男性，75歳）

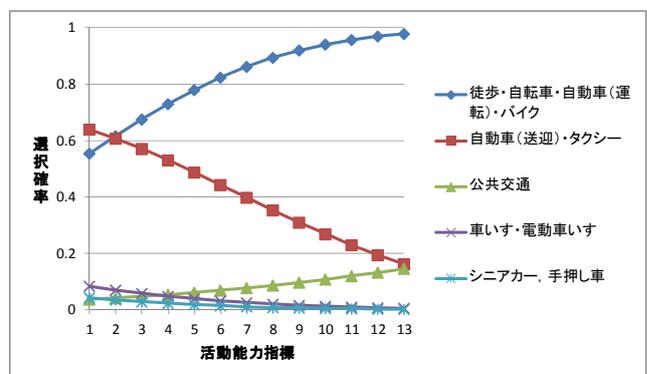


図3 選択確率（沿線，男性，85歳）

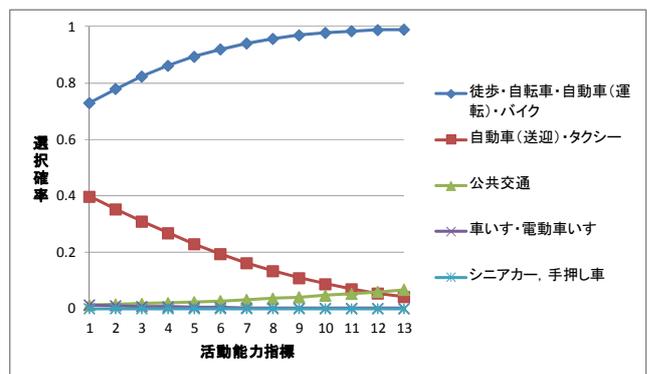


図4 選択確率（非沿線，男性，65歳）

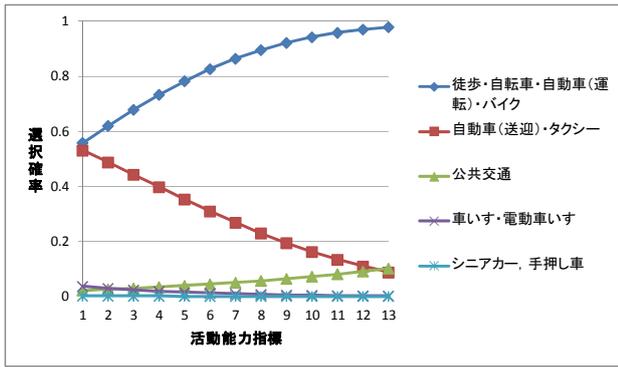


図5 選択確率 (非沿線, 男性, 75歳)

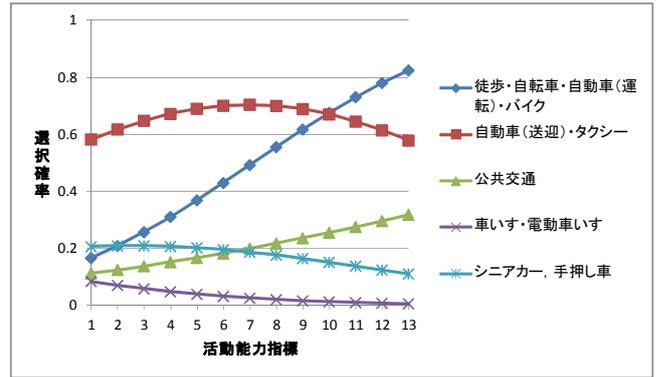


図9 選択確率 (沿線, 女性, 85歳)

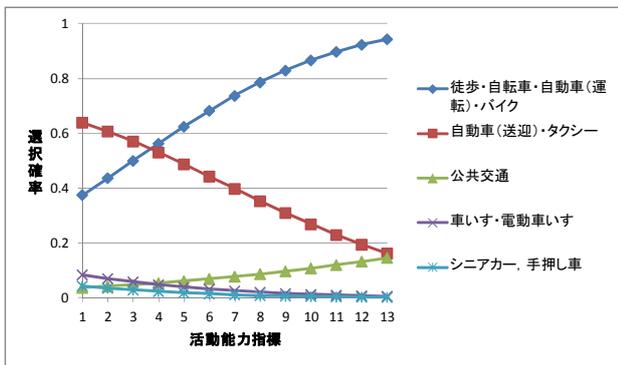


図6 選択確率 (非沿線, 男性, 85歳)

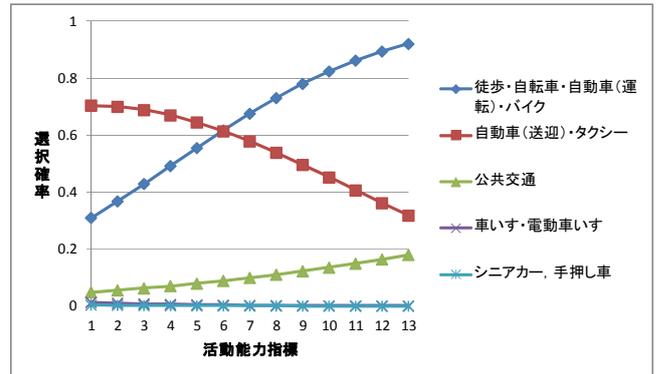


図10 選択確率 (非沿線, 女性, 65歳)

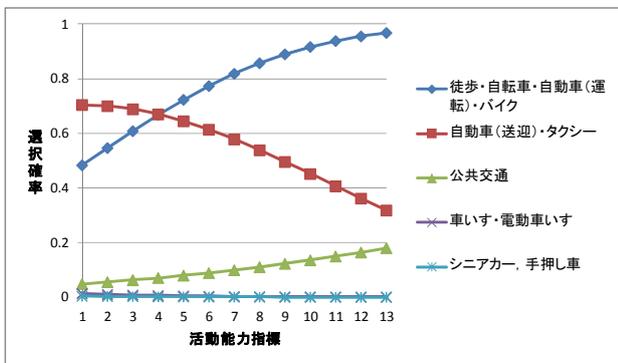


図7 選択確率 (沿線, 女性, 65歳)

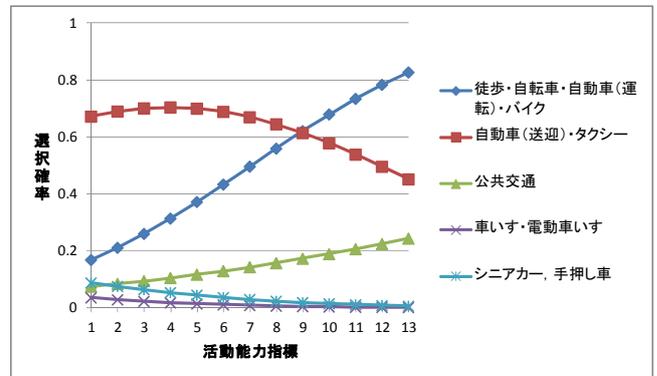


図11 選択確率 (非沿線, 女性, 75歳)

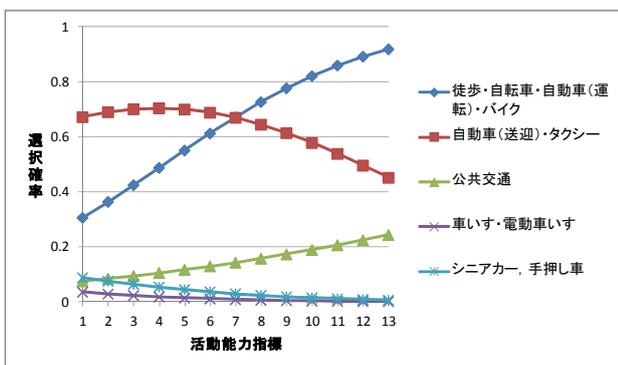


図8 選択確率 (沿線, 女性, 75歳)

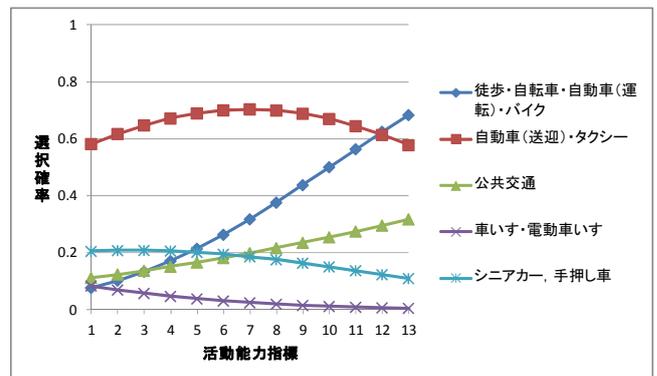


図12 選択確率 (非沿線, 女性, 85歳)

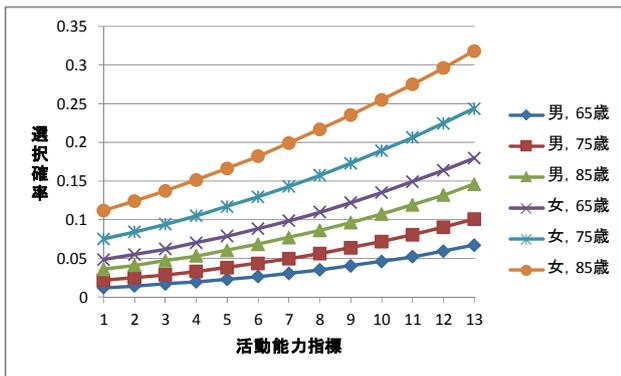


図 13 路線バスの選択確率

以上から、高齢者に関して、健康状態が低い人にとって公共交通はより重要な移動手段とであるかということについては、必ずしも成立しないという結果となった。また、高齢ほど公共交通の選択確率が高い結果となったものの、これは自家用車の免許保有率が高齢の人ほど低いことに起因していると考えられ、今後における高齢者の免許保有率の向上を見込むと、公共交通の重要性は今後ますます低下すると考えられる。

もっとも、このような傾向が見られるか否かは公共交通のサービス水準がどの程度であるのかにも依存すると考えられ、ここでの結果が一般的かについては議論の余地がある。しかしながら、高齢化が進んでいる典型的な地方都市において、このような実態があることもまた事実である。

#### 4. 公共交通の利用による健康維持に関する検証

##### (1) 機能的健康の項目

ここでは、日常的に公共交通を利用している高齢者については、そうでない人と比べて将来における健康がより高い確率で維持できているかを検証する。このため、基準年と将来時点の二時点でのデータを必要とする。基準年としては平成 23 年度とし、その時点で実施された日常生活圏域ニーズ調査を用いる将来時点としては平成 24 年度とし、その時点で実施されたチェックリストを用いる。

これらの 2 種類（つまり、2 時点）のアンケートに共通している取り上げられている機能に着目し、それらの両方に回答している高齢者を取り上げ、さらにその中から基準年において当該の機能を確保している人をサンプルとした。換言すると、基準年において既に当該の機能が確保できていない人は対象外とした。以下に、着目した具体的な機能（アンケートの設問にある文章をそのまま表示していることに留意を要する）を記す。

- ①バスや電車で一人で外出していますか
- ②日用品の買い物をしていますか
- ③預貯金の出し入れをしていますか
- ④友人の家を訪ねていますか
- ⑤家族や友人の相談にのっていますか
- ⑥階段や手すりや壁をつたわずに昇っていますか
- ⑦椅子に座った状態から何もつかまらずに立ち上がっていますか
- ⑧15分位続けて歩いていますか
- ⑨この1年間に転んだことがありますか
- ⑩周りの人から「いつも同じ事を聞く」などの物忘れがあると云われますか
- ⑪自分で電話番号を調べて、電話をかけることをしていますか
- ⑫今日が何月何日かわからない時がありますか

##### (2) モデル

上記の①～⑫のそれぞれの機能について、公共交通の利用が健康の維持に寄与しているのかを推計する。健康維持に影響を及ぼす要因としては、性別、年齢、日常的に利用している移動手段が考えられる。そこで、これらの合成指標を定義し、それが健康維持に影響を及ぼしているとして定式化する。

具体的には、以下の合成指標とする。なお、 $i$  は前章と同様に任意の個人、 $k$  は任意の機能を表す。

$$z_{ik} = \beta_{k0} + \beta_{k1}y_{1i} + \frac{\beta_{k2}y_{2i}}{100} + \beta_{k3}y_{3i} + \beta_{k4}y_{4i} + \beta_{k5}y_{5i} \quad (4)$$

- $y_{1i}$ : 性別（男性であれば 1, 女性であれば 0 であるダミー変数）
- $y_{2i}$ : 年齢
- $y_{3i} \sim y_{5i}$ : それぞれ、家族による送迎・タクシー、公共交通、徒歩・自転車に関するダミー変数であり、その移動手段を選択していれば 1, 選択していなければ 0 である。なお、これらのどの変数も 0 である場合は、自家用車を選択している。
- $\beta_0 \sim \beta_5$ : パラメータ

将来時点（基準年から 1 年後）に個人  $i$  が機能的健康  $k$  を維持している確率を次式のように定式化する。

$$q_{ik} = \Phi(z_{ik}) \quad (5)$$

表5 推計結果

(※カッコ内の数値はt値, ①~⑫の生活機能は略記)

項目	①一人で外出	②日用品の買い物	③預貯金の出し入れ
定数: $\beta_{k0}$	4.81(23.68)**	5.28(20.31)**	2.65(11.28)**
性別ダミー: $\beta_{k1}$	0.36(6.56)**	-0.62(-10.53)**	-0.6(-10.79)**
年齢(100): $\beta_{k2}$	-5.21(-15.94)**	-5.11(-13.71)**	-1.73(-4.99)**
家族による送迎ダミー: $\beta_{k3}$	-0.86(-16.06)**	-0.53(-8.65)**	-0.52(-8.80)**
公共交通ダミー: $\beta_{k4}$	0.97(12.85)**	0.40(5.25)**	0.39(5.32)**
徒歩・自転車ダミー: $\beta_{k5}$	0.07(1.96)*	0.21(4.47)**	0.24(5.57)**
尤度比	0.44	0.49	0.43

\*\*1%で有意, \*5%で有意

項目	④友人の家を訪問	⑤相談にのる	⑥階段を昇る
定数: $\beta_{k0}$	1.23(7.15)**	2.17(11.90)**	4.84(24.03)**
性別ダミー: $\beta_{k1}$	-0.58(-13.51)**	-0.28(-6.36)**	0.31(7.08)**
年齢(100): $\beta_{k2}$	-1.45(-5.26)**	-2.13(-7.48)**	-7.00(-21.39)**
家族による送迎ダミー: $\beta_{k3}$	-0.18(-3.87)**	-0.06(-1.26)	-0.13(-2.71)**
公共交通ダミー: $\beta_{k4}$	0.12(2.21)*	0.07(1.19)	0.11(1.93)
徒歩・自転車ダミー: $\beta_{k5}$	0.09(3.15)**	0.09(2.84)**	0.26(7.91)**
尤度比	0.04	0.12	0.11

項目	⑦立ち上がる	⑧15分位歩く	⑨転倒
定数: $\beta_{k0}$	4.62(22.88)**	2.09(11.03)**	2.43(13.89)**
性別ダミー: $\beta_{k1}$	0.27(5.86)**	0.00(0.01)	0.16(3.58)**
年齢(100): $\beta_{k2}$	-5.68(-17.90)**	-2.21(-7.50)**	-2.77(-9.95)**
家族による送迎ダミー: $\beta_{k3}$	-0.14(-2.74)**	-0.18(-3.73)**	-0.17(-3.52)**
公共交通ダミー: $\beta_{k4}$	0.10(1.67)	0.30(5.19)**	-0.03(-0.58)
徒歩・自転車ダミー: $\beta_{k5}$	0.30(8.73)**	0.34(10.26)**	0.08(2.78)**
尤度比	0.22	0.17	0.10

項目	⑩物忘れ	⑪電話をかける	⑫今日の月日
定数: $\beta_{k0}$	2.41(12.51)**	1.71(7.95)**	1.29(7.45)**
性別ダミー: $\beta_{k1}$	-0.12(-2.53)**	-0.23(-4.27)**	-0.07(-1.62)
年齢(100): $\beta_{k2}$	-2.20(-7.32)**	-0.65(-1.93)	-1.41(-5.12)**
家族による送迎ダミー: $\beta_{k3}$	-0.19(-3.67)**	-0.19(-3.19)**	-0.01(-0.13)
公共交通ダミー: $\beta_{k4}$	0.06(1.07)	0.26(3.64)**	0.09(1.75)
徒歩・自転車ダミー: $\beta_{k5}$	0.13(3.95)**	0.05(1.42)	0.10(3.36)**
尤度比	0.23	0.45	0.04

すると、サンプルが与えられたもとでの尤度関数は次式で表される。ただし、 $B_k$ は将来時点において機能  $k$  が維持されているサンプルの集合を表している。この式を最大化するパラメータを求めることで、(4)式を推計する。また、その結果として、公共交通の利用が健康の維持に寄与する傾向があるのかを統計的に確認することができる。

$$\sum_{i \in B_k} \log q_{ik} + \sum_{i \notin B_k} \log(1 - q_{ik}) \quad (6)$$

なお、本調査で用いたアンケートでは、日常的に利用している移動手段の設定において、公共交通と徒歩・自転車の双方を複数回答しているサンプルが見ら

れた。これらのサンプルについては、「徒歩・自転車のみで移動するのではなく、公共交通を利用する際に自宅からバス停までといった限られた区間について徒歩・自転車を補足的に利用している」という意味で回答した人と、「片方が他方の補足的な手段ではない形で双方を利用している」という意味で回答した人の二つのパターンが考えられる。また、そのいずれかを念頭において回答したのかは区別できない。

本研究では、(4)式において徒歩・自転車に関するダミー変数を設けており、そこで付随的に徒歩・自転車を利用することの健康維持への寄与についても分析する。その際、公共交通の補足的な手段として徒歩・自転車を利用している人とそうではない人を混在させると徒歩・自転車の健康への寄与を過少に評価することになる。そこで、以下では、公共交通と徒歩・自転車の双方を複数回答しているサンプルについては、徒歩・自転車の回答はしなかったものとして処理をして推計する。

### (3) 推計結果

表 5 に推計結果を表す。この図より、すべてのパラメータの  $t$  値が 5% 以下で有意、かつ尤度比が 0.2 以上の機能的健康についての設問は、①～③となった。推計したパラメータの符号により、これらのいずれの機能についても公共交通の利用が健康維持に寄与していることが明らかとなった。加えて、尤度比が低いものの④、尤度比が若干低い⑧、また、⑪についても公共交通の利用による健康維持への寄与が認められた。

なお、①～③は 2 章で述べた手段的自立、④および⑤は社会的役割、⑥～⑨は ADL のような基礎的な運動機能、⑩～⑫は基礎的な認知機能であることから、公共交通は手段的自立に位置づけられる、いわばいくつかの基礎的な機能を総合的に用いる「応用的な機能」を中心とした寄与がある。これと比較して、尤度比が高い低いのばらつきはあるものの、徒歩・自転車の利用については機能全般について寄与が認められた。

一方、健康維持への寄与の度合いはどうであろうか。図 14～19 に①～③を対象として、1 年後に健康を維持できる確率を図示した。その際、比較のために、自家用車を利用している人、徒歩・自転車を利用している人についても取り上げた。

これらによると、①～③のいずれについても、公共交通を利用している人は、自家用車を利用している人はもとより、徒歩・自転車を利用している人よりも健康維持の確率が高いことが分かる。このことは、表 5 に示すように、公共交通ダミーの係数が自家用車ならびに徒歩・自転車ダミーのそれよりも大きな値であることに起因している。

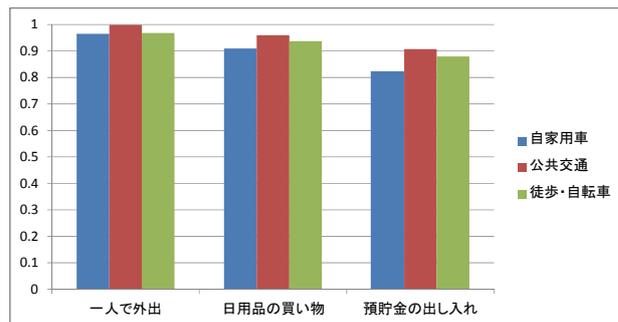


図 14 1年後に健康が維持される確率 (男性, 65歳)

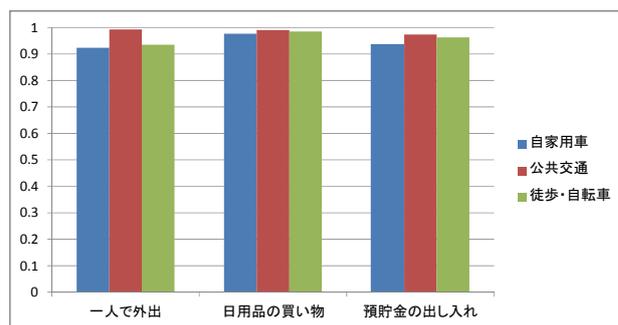


図 15 1年後に健康が維持される確率 (女性, 65歳)

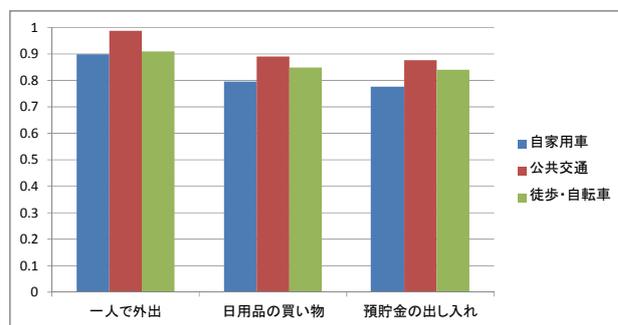


図 16 1年後に健康が維持される確率 (男性, 75歳)

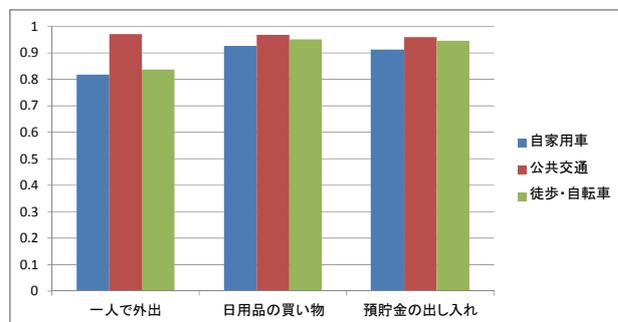


図 17 1年後に健康が維持される確率 (女性, 75歳)

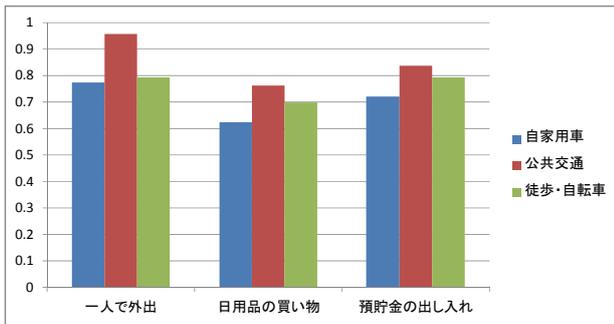


図 18 1年後に健康が維持される確率 (男性, 85歳)

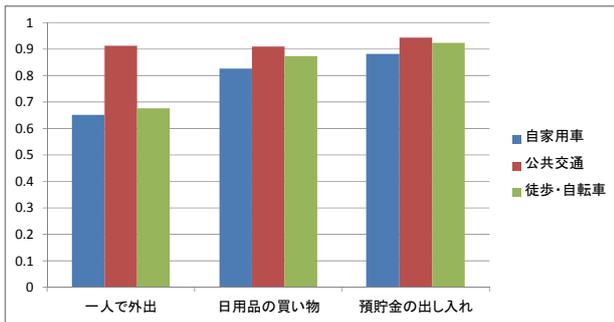


図 19 1年後に健康が維持される確率 (女性, 85歳)

また、図示してはいないが、公共交通ダミーの係数は⑨を除いては自家用車ダミーのそれより（表には明記していないが、その値は 0 である）も、加えて、すべての機能について家族による送迎ダミーよりも大きな値であり、公共交通を利用することは自家用車、家族による送迎よりも健康維持に大きく寄与する。

一方、公共交通ダミーの係数と徒歩・自転車ダミーのそれを比べると、①～③以外のほとんどの機能については、徒歩・自転車ダミーの値の方が大きく、公共交通よりも健康維持への寄与が高い。

以上より、徒歩・自転車の利用が健康維持の全般に寄与しているものの、①～③のような手段的自立、すなわち、生活を営む上での応用的な機能を維持するには、徒歩・自転車よりも公共交通の利用がより大きく健康維持に寄与することが分かった。また、家族による送迎や自家用車の利用とも比べ、公共交通の利用は健康維持により大きく寄与することも明らかとなった。

## 5. おわりに

本研究では、1) 健康が低い人にとって公共交通がより重要な移動手段であること、2) 公共交通が健康維持の観点で有効であることについては、必ずしも実際のデータを用いて検証されているわけではないという問題意識に基づき、それらを実証的に検討した。その結果、1)については、高齢者に関して、健康状態が低いと

公共交通が必要な移動手段であるかということについては必ずしも成立しないという結果となった。ただし、この傾向が一般的に該当するかについては議論の余地があろう。今後はサービス水準も組み込みつつ、より多様な地域での実証分析を進める必要がある。

次いで、2)については、ほとんどの機能について、徒歩・自転車の利用が健康維持に大きく寄与しているものの、生活を営む上での応用的な機能を維持するには、徒歩・自転車よりも公共交通の利用がより大きく健康維持に寄与することが分かった。また、家族による送迎や自家用車の利用とも比べ、公共交通の利用は健康維持により大きく寄与することも明らかとなった。この結果より、「公共交通は健康維持によい」ということにとどまらず、どのような機能に関してよいのかを踏まえた上で、公共交通の寄与が高くない機能については、その他の分野の活動と組み合わせた政策の必要性・有効性を検討するという展開が今後は望まれる。

**注釈：**これらの設問はあくまで被験者の「健康状態」を把握するための設問であり、「生活環境」を把握するためのものではない。例えば、「バスや電車を使ってひとりで外出できるか」は、バスや電車がそもそもあるかという生活環境にも依存するが、アンケートでは「バスや電車を使ってひとりで外出できるだけの健康状態ですか」という意味であることが被験者に伝えられている。

**謝辞：**本研究は文部科学省研究費基盤研究(B)課題番号 23360223 および鳥取大学持続的過疎社会形成研究プロジェクトの助成を受けた研究成果の一部である。付して謝辞とします。

## 参考文献

- 1) 秋山弘子：長寿時代の科学と社会の構想、「科学」、岩波書店、2010。
- 2) 古谷野亘、柴田博、中里克治、芳賀博、須山靖男：地域老人における活動能力の測定をめざして、老年社会学 23, pp.35-43, 1986。
- 3) 古谷野亘、柴田博、中里克治、芳賀博、須山靖男：地域老人における活動能力の測定 —老研式活動能力指標の開発—、日本公衆衛生雑誌 34 (3), pp.109-114, 1987。
- 4) 古谷野亘、柴田博：老研式活動能力指標の交差妥当性：因子構造の普遍性と予測的妥当性、老年社会科学 14, pp.34-42, 1992。
- 5) 古谷野亘：QOLなどを測定するための測度 (1)、老年精神医学雑誌 7 (3), pp.315-321, 1996。
- 6) 例えば、鈴木隆雄：超高齢社会の基礎知識、講談社現代新書、2012。