

# 地域の交通利便性指標としての アクセシビリティ指標の計測と その介護保険サービス利用に 与える影響に関する研究

紅林 哲<sup>1</sup>・相原 洋子<sup>2</sup>・山崎 清<sup>3</sup>・佐々木 邦明<sup>4</sup>

<sup>1</sup>学生会員 山梨大学大学院人間システム工学専攻 (〒400-8511 甲府市武田 4-3-11)

E-mail: g14mh008@yamanashi.ac.jp

<sup>2</sup>非会員 神戸市看護大学准教授 地域連携教育・研究センター (〒651-2103 神戸市西区学園西町 3-4)

Email: yaihora@tr.kobe-ccn.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 価値総合研究所<sup>h</sup> ブリックコンサルティング<sup>g</sup> 事業部 (〒100-0004 千代田区大手町 2-2-1 新大手町ビル)

Email: kiyoshi\_yamasaki@vmi.co.jp

<sup>4</sup>正会員 山梨大学教授 大学院医学工学総合研究部 (〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11)

Email: sasaki@yamanashi.ac.jp

本研究は国土交通省の報告書にある全国で入手可能な公共交通の運行状況および自動車に関する情報を用いて国勢調査のメッシュ単位で買い物、医療機関および公共機関へのアクセシビリティを用いた。この指標をメッシュから行政地区のモビリティに換算したうえで、75歳以上の介護保険サービス利用との関連性を検討した。アウトカム指標として介護保険サービスの利用を用いて、階層ロジスティック回帰モデルを用いて分析を行った。その結果公共交通では診療所や病院へのアクセシビリティが、自動車のアクセシビリティは診療所、病院および最寄り品の買い物先へのアクセシビリティがそれぞれ介護保険サービスの利用に影響を与えることが明らかになり、高齢者の健康にかかわる活動に地域の交通環境が影響を与えていることが示された。

**Key Words :** Accessibility index, Nursing-care-insurance service, Class logistic regression model

## 1. はじめに

移動は日常生活における様々な活動の基礎となるが、高齢者は加齢に伴い、自分で自動車の運転が難しくなり、足腰が弱くなることにより長距離の歩行が困難になっていくなどして自発的な移動能力が低下していく。このときに居住地域周辺の公共交通を含めた交通環境が十分でない場合、移動の利便性が低くなり高齢者の外出頻度に影響を与える可能性がある。外出機会が減少することによって、高齢者の閉じこもりを招く可能性があり、そのような状態は要介護状態に陥る可能性を高めることなどが考えられる。要介護状態のときに、自発的な移動が困難になると介護サービスの利用状況にも影響を及ぼすと考えられる。

高齢者の介護サービスについては2000年に介護保険制度が開始された。要介護認定者数は平成23年には507万人となり、高齢人口の増加に伴い年々増加傾向にある<sup>1)</sup>。年齢階級別でみると、被保険者における要介護・要支援認定を受けた人の割合は、65～74歳は4.2%であるのに対し、75歳以上では

29.2%と後期高齢者になるとその割合が大きく増加している<sup>2)</sup>。このような背景の中で、介護が必要とされる後期高齢者は、公共サービスの利用に移動の利便性が影響する可能性が高く、特に介護保険サービスの利用について、世帯の問題だけでなく、地域のアクセシビリティが影響するのかどうかを検証することで、地域交通サービスのレベルを、介護保険の利用という側面から考えることが可能になる。

本研究は、地域の交通利便性をアクセシビリティという具体的な数値として指標化して地域の外出の容易さを示し、自治体が実施した75歳以上の要介護高齢者の介護保険サービス利用状況のデータを用いて、アクセシビリティ指標が介護保険サービスの利用に影響を与えているかを検証した。

## 2. 利用データの概要

### (1) アクセシビリティ

地域の交通利便性を表す指標として、アクセシビ

リティ指標を用いる。従来さまざまな形で提案されてきたアクセシビリティ指標であるが、本研究で用いたアクセシビリティ指標は、国土交通省の報告書<sup>3)</sup>に記載されている方式に従って算出した指標である。そこでは出発地を居住地、目的地を人々の日常生活に必要な活動場所として、医療施設、買物施設、行政施設と設定し、これらの施設をさらに規模や用途によってそれぞれ2つに分類した6分類を目的地として設定した。

アクセシビリティ指標を算出する際には、1つの出発地につき一般化費用が低い2つの施設の立地するメッシュの中心点を目的地とする。これは選択肢を最低限複数確保することが重要であることと、一つの対象施設が近くにある場合、2つ目の代替施設が遠い場合には、アクセシビリティは低いとするためである。この2つの目的地の合成した「期待最小費用」に、それが正の値になるような定数を加えた値を、あるメッシュのアクセシビリティ指標としている。移動手段は公共交通機関を利用した場合と自家用車を利用した場合の2通りで算出している。具体的な算出式は公共交通機関利用時が式(1)、自家用車利用時は式(2)の通りである。

$$AM_i = -\frac{1}{\theta_M} \ln[\exp(-\theta_M TM_{i1}) + \exp(-\theta_M TM_{i2})] + \alpha \quad (1)$$

$$AC_i = -\frac{1}{\theta_C} \ln[\exp(-\theta_C TC_{i1}) + \exp(-\theta_C TC_{i2})] + \alpha \quad (2)$$

i : 出発地

AM<sub>i</sub> : メッシュ i の公共交通機関利用時のアクセシビリティ指標

AC<sub>i</sub> : メッシュ i の自動車利用時のアクセシビリティ指標

TM<sub>i1</sub> : 公共交通利用時の出発地 i から1番目に一般化費用の小さい目的地までの一般化費用 (単位: 分)

TM<sub>i2</sub> : 公共交通利用時の出発地 i から2番目に一般化費用の小さい目的地までの一般化費用 (単位: 分)

TC<sub>i1</sub> : 自動車利用時の出発地 i から1番目に一般化費用の小さい目的地までの一般化費用 (単位: 分)

TC<sub>i2</sub> : 自動車利用時の出発地 i から2番目に一般化費用の小さい目的地までの一般化費用 (単位: 分)

θ : 目的地選択のための分散パラメータ (θ<sub>M</sub> = 0.0162, θ<sub>C</sub> = 0.0159)

α : 定数項 (α = 43.6) (単位: 分)

この指標の特色は全国で比較算出可能とするために、全国で共通して利用可能なデータのみで計算が可能である。具体的な数値は国土交通省の研究会において価値総研が国勢調査のメッシュをベースとして試算され、比較等が行われている。

本研究ではこのように国勢調査メッシュ別に試算されたアクセシビリティ指標を自治会の地区別への変換を行った。変換方法としては、メッシュ別で表されたアクセシビリティ指標を面積の割合で比重をとり、行政上の地区別に加重平均を取って地区のアクセシビリティ指標とした。その後、地区別で表したアクセシビリティ指標を、自治会の区域の人口の割合で比重をとり、該当自治会連合区域の指標として表した。この値を各自治会連合区域別のアクセシビリティ指標とした。また、目的地の設定は医療施設として診療所と病院、買物施設として最寄品(食料・医薬品店・コンビニ)、行政施設かとして行政窓口の4分類に限定し試算されている。

以上の想定のもと、対象地域のA~Yで示される25自治会区域別のアクセシビリティ指標を試算した結果について、公共交通機関利用時が図1、自家用車利用時が図2に示されている。

アクセシビリティは分の単位で示されるため、小さな方がよりアクセシビリティが高いことになる。この結果からは、公共交通では平均値としてのアクセシビリティが自動車と比較して低く、また地域ごとのばらつき大きい一方、自動車によるアクセシビリティは地域ごとの差が小さく、ほぼすべての地域で30以下になっている。特に公共交通での病院へのアクセシビリティはその平均値が高いだけでなく、地域ごとのばらつきも大きく、地区の特性が明確に表れている。

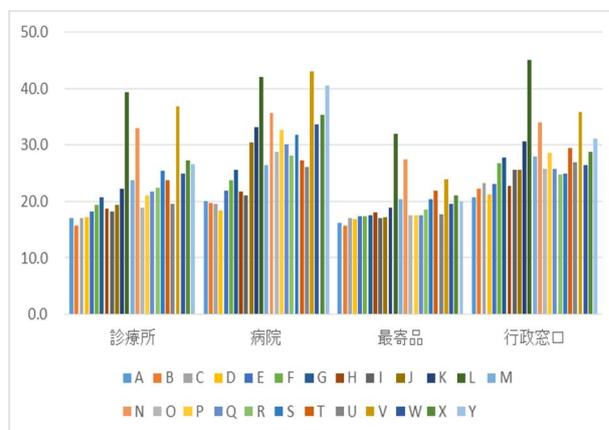


図1 公共交通機関利用時のアクセシビリティ指標

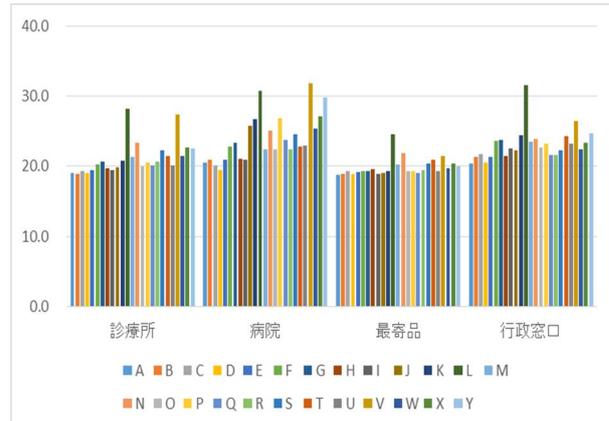


図2 自家用車利用時のアクセシビリティ指標

## (2) 介護保険サービスの利用

高齢者の介護保険サービスの利用状況は、研究対象とした自治体の社会福祉協議会が実施した見守り高齢者特定のために実施された調査結果を用いた。この調査は平成19年度～平成23年度の5年間の間行われた横断調査であり、その累積データを用いた。調査の目的は、見守りが必要となる高齢者を特定することであり、75歳以上の在宅高齢者を対象とした調査である<sup>4)</sup>。その目的から、市内在住で調査期間中に3カ月以上の長期入院、施設入所している方は対象から除外されている。調査初年度の平成19年度は75歳以上全員、平成20～23年度は前年度調査から調査年度に新たに75歳となった人および市内に転入してきた人が含まれ、合計24,488人から回答を得ることができ、「家族介護を受けている」と回答した2566人(10.4%)を本研究の分析対象者とした。家族介護を受けている方の中で、どういった要因で介護保険サービスを利用しているかを分析することとなる。

## 3. 実証分析

### (1) 分析手法

2章で示したアクセシビリティ指標と介護保険サービスの利用状況の関係性を分析する手法として階層ロジスティック回帰モデルを用いた。ロジスティック回帰分析とは、二項分布に従う変数の統計的回帰モデルの一種で、式(3)に示される。ここで用いたアウトカム指標としては、介護保険サービスの利用であり、「1：現在介護保険サービスを利用している」と、「0：現在利用していない/検討している」の2値変数である。

このアウトカムの説明変数としては、先に述べたように、居住地における公共交通機関または自家用車を利用した場合の診療所、病床施設をもつ病院、最寄品店(食料・医薬品店・コンビニ)、行政窓口までのアクセシビリティ指標を用いた。その他には世帯構成、日常生活動作(ADL)自立度、かかりつけ医の有無、社会関係(近所付き合い、相談できる人の有無)、経済面、住環境面の不安の有無といった個人レベル変数が用いられている。ADL自立度とは、食事、排泄、歩行・移動、入浴・着替え、歯磨き・義歯の手入れの5項目について、「一部介助/全介助」を1点、「自立している」を0点とし、合計0～5点で得点をつけ、得点が高いほどADL自立度が低いとした指標である。これらの個人レベル変数と地区レベル変数を同時に用いているために、その階層構造を考慮して階層ロジスティック回帰モデルを用いた。ここで導入した階層は第2レベル(上位レベル)を地区レベル変数(25個)と第1レベル(下位レベル)を個人レベル変数とし同時推計を行った。そして地

域レベル変数の分散が大きいことを考慮し、個人のサービス利用にどの程度関連があるのかの分析を行った。有意水準は95%とした。

$$\log it(p_i) = \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \alpha + \beta_1 x_{1,i} + \dots + \beta_k x_{k,i} \quad (3)$$

$i=1, \dots, n$

### (2) パラメータ推定結果

家族介護を受けている対象者のうち、1857人(73.2%)が介護保険サービス利用していた。世帯構成別における介護保険サービスの受給者は、単独世帯で85.1%、高齢者のみの世帯で67.8%、65歳未満家族同居世帯では72.7%であった。

表1は公共交通機関のアクセシビリティ指標を用いた場合の結果であり、表2は自家用車によるアクセシビリティを用いた場合の分析結果である。公共交通機関を用いた場合のアクセシビリティ指標と介護保険サービス利用との関連では、診療所までのアクセシビリティ(オッズ比0.92, 95%信頼区間0.87-0.97)、病院までのアクセシビリティ(オッズ比1.05, 95%信頼区間1.03-1.06)、最寄店へのアクセシビリティ(オッズ比1.10, 95%信頼区間1.02-1.19)が統計的に有意であった。自家用車を用いた場合のアクセシビリティ指標と介護保険サービス利用との関連では、病院までのアクセシビリティ(オッズ比1.08, 95%信頼区間1.03-1.13)のみが統計的に有意であった。

これらの結果からは、公共交通のアクセシビリティは病院のみならず様々な施設へのアクセシビリティが介護保険の利用について有意に影響を与えている一方、自家用車については病院へのアクセシビリティだけであり、大きく違いが表れた。個人の特性では性別では女性が利用する割合が高いこと、ADL自立度の多寡さ、かかりつけ医の存在、同居家族の有無などが介護保険サービス利用に大きな影響を与えている。

## 4. まとめ

本研究では、75歳以上の要介護高齢者の介護保険サービス利用をアウトカム指標として、地域特性としての公共交通機関と自家用車によるアクセシビリティ指標に基づいて、地域間の差異を考慮した階層ロジスティック回帰モデルを用いて分析を行った。その結果、公共交通機関を用いた場合では目的地が診療所・病院・最寄品、自家用車を用いた場合では目的地が病院へのアクセシビリティ指標が、介護保険サービスに影響を及ぼしていることが判明した。この結果からは、75歳以上の要介護高齢者が自宅において介護サービスを受けるには、診療所など身近に利用できる医療施設までの交通利便性が高いこと

変数	オッズ比 (95%信頼区間)	p 値
<b>アクセシビリティ</b>		
診療所	0.87 (0.69-1.10)	0.24
病院	1.08 (1.03-1.13)	0.002
最寄品	1.16 (0.79-1.69)	0.44
行政窓口	1.00 (0.90-1.10)	0.94
<b>個人レベル変数</b>		
ADL 自立度	1.50 (1.41-1.59)	<0.001
かかりつけ医の有無	3.35 (2.03-5.55)	< 0.001
年齢	1.01 (0.99-1.03)	0.20
性別	1.47 (1.19-1.80)	< 0.001
<b>世帯構成</b>		
65歳未満同居	1.00	
高齢者のみ世帯	0.94(0.75-1.18)	0.59
単独世帯	3.27(2.36-4.53)	<0.001
切片	0.03(0.01-0.18)	<0.001
尤度比	-1240.5	

表 1 公共交通機関を用いた場合のアクセシビリティ指標と介護保険サービス利用との関連

が望ましい環境条件と考えられる。他方で、介護保険サービスを受給しておらず、家族による介護のみを受けている後期高齢者にとっては、入院施設をもつ病院や食料や医療品などの小売店・コンビニへの移動のアクセシビリティが自動車と公共交通では、自動車によるアクセシビリティがそれほど介護保険サービスに影響しないことから、すでに要介護状態になっている人は自動車の利用率が低く、活動にあまり影響を与えないと考えられる。

今後は、高齢者の健康状態や自立度などの個人特性自体と交通機関によるアクセシビリティとの利便性との関係についても検討の必要があると考えられる。

謝辞: 本研究は国土交通省国土交通政策研究所の研究会において有意義なコメントを頂いた。また介護保険利用デー

変数	オッズ比 (95%信頼区間)	p 値
<b>アクセシビリティ</b>		
診療所	0.92 (0.87-0.97)	0.001
病院	1.05 (1.03-1.06)	<0.001
最寄品	1.10 (1.02-1.19)	0.02
行政窓口	0.99 (0.97-1.02)	0.64
<b>個人レベル変数</b>		
ADL 自立度	1.50 (1.41-1.59)	<0.001
かかりつけ医の有無	3.40 (2.06-5.60)	< 0.001
年齢	1.01 (0.99-1.03)	0.19
性別	1.46 (1.19-1.79)	< 0.001
<b>世帯構成</b>		
65歳未満同居	1.00	
高齢者のみ世帯	0.94(0.75-1.18)	0.59
単独世帯	3.29(2.38-4.5)	<0.001
切片	0.01(0.00-0.50)	<0.001
尤度比	-1241.5	

表 2 自家用車を用いた場合のアクセシビリティ指標と介護保険サービス利用との関連

タをご提供いただいた社会福祉協議会にこの場を借りてお礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 一般財団法人厚生労働統計協会. 国民衛生の動向 2012/2013.
- 2) 内閣府. 平成 23 年度版 高齢者社会白書.
- 3) 国土交通省 国土交通政策研究所: 交通アクセシビリティ指標に関する調査研究
- 4) 相原洋子, 薬袋淳子, 島内節. 後期高齢者における地域包括支援センターの利用と関連要因の検証, 厚生の指標 2009 ; 56 (7) : 32-7.

## A study on the accessibility measurement based on the nation-wide data and its application to the use of nursing-care insurance

Satoshi KUREBAYASHI, Yoko AIHARA, Kiyoshi YAMAZAKI, Kuniaki SASAKI