

ソーシャルネットワークを考慮した生活関連施設の利用可能性の分析

桑野 将司¹

¹正会員 鳥取大学大学院 工学研究科社会基盤工学専攻 (〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101)

E-mail: kuwano@sse.tottori-u.ac.jp

本研究では、世帯構成員や友人による活動代替性や送迎可能性を考慮した生活関連施設の利用可能性の評価手法の提案を行った。具体的には、アンケート調査によって捕捉した個人の支援者数や支援者属性をもとに、複雑ネットワーク分析を応用して、地域のソーシャルネットワークを再現する手法を構築した。さらに、離散選択モデルを用いて、個人の交通手段別の施設利用可能性をモデル化した。これら2つの分析結果を組合せ、個人が自分で施設が利用可能な状況を表現する直接アクセシビリティと、他者による活動の代替や送迎によって施設が利用可能な状況を表現する間接アクセシビリティを算出し、地域全体のアクセシビリティを定量化する方法を提案した。

Key Words : social network, configmodel, accessibility

1. はじめに

日本では少子高齢化の進行に伴って、人口減少が加速している。特に地方部では、若年世代が大学進学や就職などで大都市に移住したことによって、高齢化率上昇や少子化、人口減少の進行が顕著である。その結果、地域経済衰退や働き手不足などの問題が顕在化し、スーパーや病院といった生活関連施設の撤退が進んでいる¹⁾。また自家用乗用車の普及と道路整備の拡充により、公共交通機関の需要が減少し、採算が取れないために民間の公共交通機関の撤退も進んでいる。住民の生活利便性の確保のためには、引き続き生活関連施設の配置や機能の充実、あるいは交通サービス水準の向上に重点を置いたまちづくりが求められる。

スーパーや病院などの生活関連施設は人々が日常生活を行う上で必要不可欠な施設であるため、生活関連施設への移動のしやすさに着目することは、日常生活の過ごしやすさに着目することと同じである。そのため、これまで土木計画学の分野において、住民の移動のしやすさ、すなわちアクセシビリティに着目した研究が多くなされてきた。既往研究のアクセシビリティに着目した研究では、ある個人に着目し、その個人が直接利用することができる生活関連施設や交通手段を把握することで移動のしやすさが評価されることが多い。しかし、実際には、世帯構成員や友人などの人との繋がりの中で互いに助け合ったり、役割分担をして生活をしている。すなわ

ち、直接生活関連施設を利用していない人、あるいは利用できない人の中には、世帯構成員や親族、友人、近隣住民との役割分担や支援によって、間接的に生活関連施設を利用することができる人もいる。少子高齢化と人口減少によって地方財政が厳しく、今後も改善が見込まれない現状を考えると、全ての個人に自由な移動や活動を公的サービスによって提供することは不可能である。これからの都市・地域計画において必要なことは、世帯構成員や親族、友人、近隣住民からの互助を受けることができず、その人を救うための計画論の確立であり、そのためにはソーシャルネットワークを考慮した新しいアクセシビリティの分析手法が必要である。

本研究では、日常生活に必要なスーパーや病院といった生活関連施設に着目し、世帯構成員や友人、別居の親族による活動代替性や送迎可能性を考慮した、新しい生活関連施設の利用可能性を評価できる調査、分析システムの構築を行うことを目的とする。具体的には、アンケート調査で対象地域のソーシャルネットワークの数理的特性を捕捉し、複雑ネットワーク分析を応用することによって、調査で得たソーシャルネットワークの数理的特性を再現するソーシャルネットワークの生成方法の提案を行う。さらに、個人の生活関連施設の利用可能性を離散選択モデルによって分析する。そして、再現したソーシャルネットワークと個人の施設利用可能性を結合することによって「人」「乗物」「施設」の要素間の繋がりをモデル化し、個人が直接施設を利用できるとい

う直接的アクセシビリティと、世帯構成員や友人などを介して利用できるという間接的アクセシビリティの定量化を行うことを目的とする。なお、ソーシャルネットワークには、ネット上の知り合いや職場の同僚、顔見知りなど様々な繋がり方があるが、本研究では、「困ったときにすぐに駆けつけて、助けてくれる別居の親族や友人・知人との繋がり」を分析対象とする。

2. 本研究の位置づけ

モビリティやアクセシビリティといった移動のしやすさに関して、既往研究で多く論じられている。既往研究の多くは、各個人を独立とみなし、その個人の移動のしやすさを向上させることに着目している^{2,3)}。しかし、住民の中には、同居している家族が買い物に行くことで生活必需品を手に入れることができるためスーパーに行く必要がない人、また友人の送迎によって生活関連施設を利用できる人が存在する。すなわち、移動のしやすさを定量化するには、ソーシャルネットワークを考慮して、他者による活動の代替によって施設の利用が不要な個人、あるいは送迎によって施設が利用可能な個人と、誰にも頼れず本当に施設が利用できない個人を分類する必要がある。一方、ソーシャルネットワークに関する既往研究には、高齢者のソーシャルネットワークの特徴⁴⁾、コミュニティ活動⁵⁾などに関する研究蓄積はあるが、ソーシャルネットワークと施設利用可能性を関連づけた分析は行われていない。

本研究では、個人が徒歩や自動車、あるいは公共交通で直接施設に行くことができる、あるいは世帯構成員や友人といったソーシャルネットワークを介して間接的に施設を利用できることを、アクセシビリティと定義し、それらを地域レベルで集計した地域アクセシビリティの定量化を行う。これにより、どの程度の割合の人が自分で施設を利用できるのか、どの程度の人が他者からの助けを受け施設を間接的に利用することができるのか、どの程度の人が自分で施設を利用できず他者からも助けを受けることができないのか、が定量的に把握可能となり、効率的な移動弱者支援施策の検討に貢献できると期待できる。

3. 使用データの概要

(1) Webアンケート調査の概要

本研究では、関西（2府4県）在住で20歳以上の住民を対象にWebアンケート調査を実施した。表-1に調査概要を示す。割当法を用いて、府県、性別、および年

齢の同時分布が、国勢調査に一致するようにサンプルを抽出し、2,500の有効サンプルを得た。

本研究では、生活関連施設へのアクセシビリティを定量化する際に、個人が徒歩やバス、自動車などで直接施設に行ける場合だけでなく、世帯構成員や親しい友人による活動の代替や送迎によるアクセシビリティも考慮する。そのため、既往研究でアクセシビリティを定量化する際に用いられてきた、世帯属性や個人属性、施設の利用状況に加えて、生活関連施設の利用代行や送迎を依頼することが可能な他者の存在についての質問を設けた。具体的には、自分1人で買い物や病院に行けない場合、すぐに駆けつけて、代わりに行ってくれたり、送迎してくれたりする別居の親族や友人、近所の人を支援者と定義し、表-2に示す質問文で、支援者についての質問を行った。

(2) 基礎集計分析

a) 利用可能な交通手段に関する集計分析

本研究では、交通手段を自動車を自分で運転（以下、「運転」）、自動車による送迎（以下、「送迎」）、徒歩、バスなどのその他の交通手段（以下、「徒歩・バス」）に分類する。なお、本研究では、スーパーと病院

表-1 調査概要

調査方法	Webによるアンケート調査
調査期間	2012/12/01～2012/12/03
対象者	関西（2府4県）在住で、20歳以上のモニター
抽出方法	府県、性別、および年齢の同時分布が、国勢調査に一致するようにサンプルを抽出
サンプル数	2,500
質問項目	<p><u>世帯属性</u>： 住所、世帯人数、自動車の所有台数、最寄りのバス停までの徒歩での所要時間、コンビニまでの主な交通手段と所要時間</p> <p><u>個人属性</u>： 世帯構成員全員の続柄、年齢、性別、職業、日常的な自動車の利用、自分1人でのバスの利用可能性</p> <p><u>スーパーの利用状況</u>： 利用頻度、主な交通手段、所要時間、利用可能な全ての交通手段、運賃、配達サービスや通信販売の利用状況、別居している人の買物代替性</p> <p><u>病院の利用状況</u>： 主な交通手段、所要時間、利用可能な全ての交通手段、運賃、同伴可能者の有無</p> <p><u>支援者に関して</u>： 表-2を参照</p>

表-2 支援者に関する設問内容

問1：あなた自身が買い物や病院に行けない場合、すぐに駆けつけて代わりに行ってくれたり、送迎してくれたりする別居の親族や友人・近所の人はいいますか。その人数をお知らせください。
問2：前問で挙げた人の性別、年齢、職業、その人との関係、その人の自宅からの主な交通手段と所要時間をお知らせください。

のそれぞれについて、それら施設を利用する際に、普段利用している主な交通手段ではなく、普段利用していても利用しようと思えば利用できる交通手段について質問を行った。そのため、交通手段別の選択割合の合計は100%とはならない。図-1に、年齢別のスーパーと病院までの利用可能な交通手段を示す。20歳未満と75歳以上は、20～74歳に比べ、送迎の割合が高い。これは、18歳未満は自動車の運転が不可能であり、75歳以上では自動車の運転が困難になる人が多いため、送迎に依存せざるを得ないからと考えられる。

b) 支援者に関する集計分析

図-2に、表-2の問1の質問で得た支援者数の分布を示す。支援者がいないと回答したサンプルは全体の48.5%で、最も割合が高かった。回答者の半数近くは自分が困ったときにすぐに助けてくれるような世帯外構成員がいないことが明らかとなった。

年齢や性別、職業などの個人属性、世帯人数や自動車保有台数などの世帯属性、公共交通機関の利便性や都市規模などの居住地属性によって、支援者数の分布が異なるという仮説のもと、決定木分析を用いて支援者数分布に影響を及ぼす要因探索を行った。決定木分析は、多変量解析手法の1つであり、表現形式が分析者に理解しやすいことからデータマイニング手法として多用されている。アルゴリズムとしては、不純度を表すGINI係数に基づくCARTを用いる。使用した説明変数群を表-3に示す。支援者数を目的変数とした決定木分析を行った結果、有意な変数は検出されなかった。すなわち、表-3にあるような、若者/高齢者、有職/無職などの個人属性や、都会/田舎などの居住地属性によって、支援者数には有意な差は見られないことが明らかとなった。

次に、支援者と被支援者の属性間の関係性を分析するため、被支援者の属性を目的変数とし、支援者の属性を説明変数群とした決定木分析を行った。使用した目的変数、および説明変数群を表-4に示す。分析の結果、目的変数に被支援者の年齢を用いたときの分類精度が最も高かった。目的変数に被支援者の年齢を用いたときの決定木分析の結果を図-3に示す。図-3より、5回の分岐が行われているが、その内4回が支援者の年齢であることが分かる。すなわち、支援される側と支援する側の関係には、年齢が影響していることが明らかとなり、20代～50代までは同年代の人が、60代～70代は子供世代に当たる30代～40代の人が支援者になる割合が高いことが分かった。

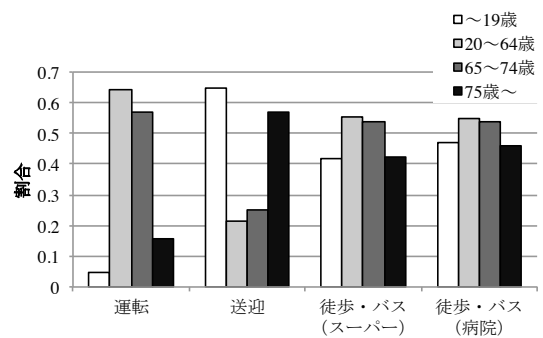


図-1 年齢別の利用可能な交通手段

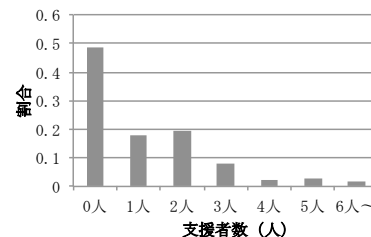


図-2 支援者数分布

表-3 支援者数の決定木分析の説明変数群

<ul style="list-style-type: none"> 個人属性：性別，年齢，職業，自動車の利用可能性，バスの利用可能性など 世帯属性：世帯人数，自動車保有台数，バス停・スーパー・病院までの距離など 居住地属性（市町村単位）：人口，面積，可住地面積，人口密度，小売業店舗，病院数，農業・工業生産額，商店販売額など その他：上記の変数による合成変数
--

表-4 支援者と被支援者の属性に関する決定木分析の目的変数、および説明変数群

目的変数 ・被支援者の個人属性：性別，年齢，職業，世帯人数，自動車の利用可能性，バスの利用可能性
説明変数群 ・支援者の個人属性：性別，年齢，職業，世帯人数，自動車の利用可能性，バスの利用可能性，支援者との関係

4. ソーシャルネットワークの再現

(1) ソーシャルネットワークの再現方法

本研究では、アンケート調査によって捕捉した支援者数分布、および支援者と被支援者の個人属性の関係を表現したソーシャルネットワークを生成することによって、現実社会のソーシャルネットワークの再現を試みる。

ソーシャルネットワークの生成手法である複雑ネットワーク分析の既往研究において、ランダムグラフ、WS (Watts-Strogatz) モデル、BA (Barabasi-Albert) モデル、KE (Klemm Eguluz) モデルなど様々なソーシャルネットワーク生成モデルが提案されているが⁶⁾、本研究で

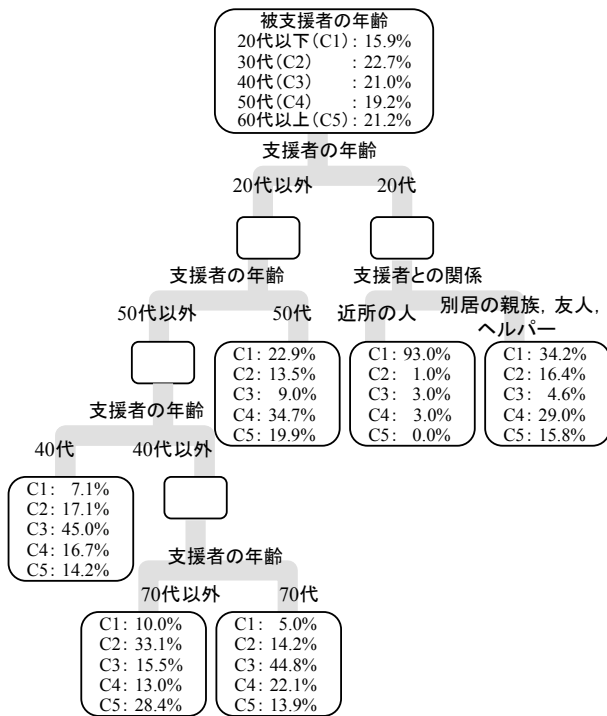


図-3 支援者と被支援者の属性に関する決定木分析

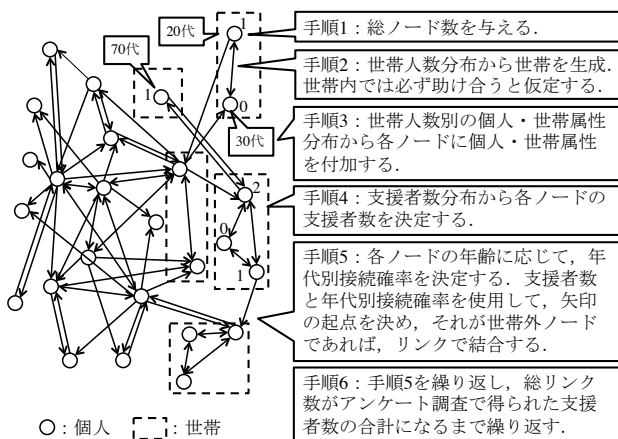


図-4 分析手順の概要

はコンフィグモデルを用いる。コンフィグモデルとは、ランダムグラフを拡張したモデルであり、最大の特徴は、他のモデルでは、ポアソン分布やべき乗分布など分布形を仮定し、その分布に従ってリンク数（本研究では、支援者数）を決定するのに対し、コンフィグモデルは任意の次数分布に従ってリンク数を決定することができる⁶⁾。よって、本研究の調査で得られた支援者数分布に基づいて、ソーシャルネットワークを再現することが可能である。

本研究では、個人間の支援・被支援関係と、その個人の特徴を表現するために、コンフィグモデルを拡張させたソーシャルネットワークの再現方法を新たに提案する。具体的な手順は以下の通りである（図-4）。

手順 1：総ノード数 N を与える。本研究では、 N を 1,000 と設定する。

手順 2：アンケート調査で得られた世帯人数分布と一様乱数を用いて、ノード $n_i (i = 1, 2, \dots, N)$ を世帯 h に分類する。このとき、世帯内では必ず助け合いがなされていると仮定し、世帯内のノード間をすべて双方向の矢印のリンクで結合する。ここで、矢印の起点が支援者、矢印の終点が被支援者を表現する。

手順 3：アンケート調査で得られた世帯人数別の個人・世帯属性の分布と一様乱数を用いて、各ノードに個人・世帯属性を付加する。

手順 4：支援者数分布（図-2）と一様乱数を用いて、各ノード n_i の支援者数 k_i を決定する。ここで、個人・世帯属性によって、支援者数には有意な差が無いいため、支援者数分布は、全ノードに対して同じ分布を用いる。このとき、どのノードと、どのノードが繋がるかは定まっておらず、各ノード n_i は矢印の終点を k_i 個持っている状況である。

手順 5：一様乱数を用いて、支援者数 k_i に応じてノードを 1 つ選ぶ (n_j)。支援者と被支援者の間には年齢が関係していることを踏まえ、被支援者年代別の支援者年代分布を算出し、選択されたノードの年齢 n_i と他ノード $n_{j \neq i}$ の年齢に応じて、接続確率を算出する。接続確率と一様乱数を用いて、矢印の起点を決め、被支援者と支援者をリンクで結合する。

手順 6：手順 5 を繰り返し、総リンク数がアンケート調査で得られた支援者数の合計になるまで繰り返す。

手順 7：解のロバスト性を検証するために、手順 2 から手順 6 までのソーシャルネットワーク生成を 100 回繰り返す。

(2) 現況再現性の検証

図-5～図-7 に生成したソーシャルネットワークの支援者数、および世帯・個人属性の分布と、調査観測値の分布の比較を示す。なお、紙面の都合上、世帯属性に関してはバス停までの徒歩での所要時間の分布を、個人属性に関しては年齢分布を示す。また、図内の誤差棒は、100 回繰り返し計算の標準偏差を示す。標準偏差に着目すると、それぞれの分布で標準偏差の値が小さく、生成したソーシャルネットワークはロバストであると言える。さらに、観測値とシミュレーション値の 2 つの分布に差があるか否かの χ^2 乗検定を行った結果、生成したソーシャルネットワークの支援者数、およびすべての世帯・個人属性の分布において、有意な差は確認できなかった。すなわち、本分析方法によって、生成したソーシャルネットワークは、アンケート調査で得られたサンプル属性が適切に再現できていることが確認できた。

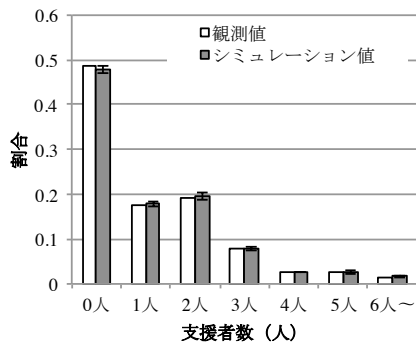


図-5 友人数分布の比較

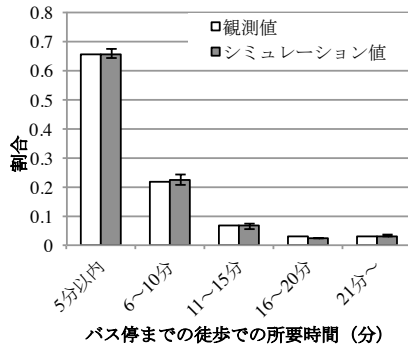


図-6 バス停までの徒歩所要時間分布の比較

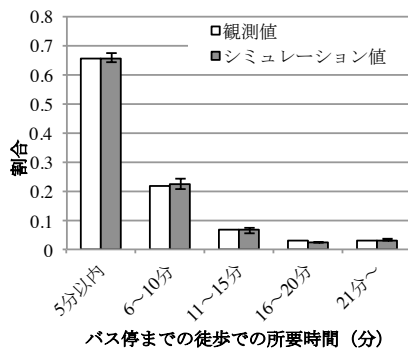


図-7 年齢分布の比較

5. 施設の利用可能性分析

(1) 施設利用可能モデルの構築

本研究では、交通手段 m で施設 f に「行ける」・「行けない」の2項を選択肢として、ロジットモデルを用いて、施設利用可能性を分析する。式(1)に、サンプル i が、結果 j ($j=1$ のとき交通手段 m で施設 f に行ける、 $j=2$ のとき交通手段 m で施設 f に行けない)となる確率 P_{ij}^{mf} を示す。

$$P_{ij}^{mf} = \frac{\exp(v_{ij}^{mf})}{\exp(v_{i1}^{mf}) + \exp(v_{i2}^{mf})} \quad (1)$$

ここで、 v_{ij}^{mf} は結果が j となる場合のサンプル i の確定効用項である。式(2)、式(3)に効用関数 v_{ij}^{mf} を示す。

$$v_{i1}^{mf} = \sum_k \alpha_k^{mf} x_{ik}^{mf} + \sum_k \beta_k^{mf} y_{ik}^{mf} \quad (2)$$

$$v_{i2}^{mf} = 0 \quad (3)$$

ここで、 x_{ik}^{mf} はサンプル i の k 番目の個人属性に関する説明変数(年齢、性別など)、 y_{ik}^{mf} は世帯属性に関する説明変数(施設までの距離など)、 α_k^{mf} 、 β_k^{mf} は未知のパラメータである。

第3章で示した通り、回答者数は2,500であった。本調査では、スーパー、病院の利用状況に関して、回答者の世帯構成員にも調査しているため、施設利用可能モデルで使用するサンプル数は、回答者とその世帯構成員を含めた7,124である。「送迎」については、支援者数を説明変数に含めているため、回答者のみのサンプルを用い、そのうち「病院を利用したことが無い」と回答したサンプルを除外した2,251を用いる。また、病院での「徒歩・バス」によるモデル推定には、「病院を利用したことが無い」と回答したサンプルを除外した6,531を用いる。

(2) 施設利用可能モデルの推定結果

本研究では、生活関連施設としてスーパーと病院の2施設を、交通手段として「運転」、「送迎」、「徒歩・バス」の3手段を分析の対象とする。ここで、自身による運転や他者による送迎を利用できる場合は、施設の種類に関係なく、全ての施設が利用できると考えられるため、「運転」、「送迎」については施設の種類の考慮せず、スーパー、病院ともに共通のモデルを用いて推定を行う。一方、「徒歩・バス」については居住地からの距離やバスのサービス水準等がスーパーと病院では異なると考えられるため、それぞれ対してモデル推定を行う。

表-5に「運転」と「送迎」、表-6に「徒歩・バス」による施設利用可能モデルの推定結果を示す。「運転」による利用可能モデルの推定結果に着目すると、個人属性では男性ダミー、有職者ダミーが正で有意となった。年齢については、10代以下ダミー、65～74歳である前期高齢者ダミー、75歳以上である後期高齢者ダミーが負で有意となった。世帯属性に関するパラメータは、自動車保有台数が正で有意となった。これらのパラメータ推定結果より、男性、有職者、20～64歳の人は自分で運転してスーパー、病院に行くことができる可能性が高いこと、未成年や高齢者では自分で運転してスーパー、病院に行くことができる可能性が低いことが明らかとなった。未成年の利用可能性が低く示されたのは、免許取得できない年齢の人が多く含まれているためであり、妥当な結果

表-5 「運転」, 「送迎」による施設利用可能モデル推定結果

パラメータ	運転	送迎
説明変数	推定値	推定値
男性ダミー	0.977 **	-0.661 **
有職者ダミー	0.515 **	-0.428 **
10代以下ダミー	-4.310 **	
高齢者ダミー(65歳以上)		-0.039
前期高齢者ダミー(65~74歳)	-0.266 *	
後期高齢者ダミー(75歳以上)	-2.810 **	
世帯人数と支援者数(人)		0.050 *
自動車保有台数(台)	1.287 **	0.295 **
定数項	-1.644 **	-2.753 **
サンプル数	7124	2251
初期対数尤度	-4927.981	-1560.274
最終対数尤度	-3307.567	-1032.178
自由度調整済み尤度比	0.330	0.337

** : 1%有意, * : 5%有意

表-6 「徒歩・バス」による施設利用可能モデル推定結果

パラメータ	徒歩・バス (スーパー)	徒歩・バス (病院)
説明変数	推定値	推定値
男性ダミー	-0.470 **	-0.264 **
有職者ダミー	-0.240 **	-0.064
10代以下ダミー	-0.852 **	-0.542 **
前期高齢者ダミー(65~74歳)	-0.189	-0.119
後期高齢者ダミー(75歳以上)	-0.837 **	-0.543 **
バス停までの徒歩での所要時間(分)	-0.067 **	-0.072 **
施設までの距離(km)	-0.485 **	-0.579 **
定数項	2.480 **	3.042 **
サンプル数	7124	6531
初期対数尤度	-4927.981	-4526.944
最終対数尤度	-4007.889	-3294.570
自由度調整済み尤度比	0.187	0.271

** : 1%有意, * : 5%有意

である。また高齢者は自動車の運転をやめた人が多いためであり、これは第3章の図-1の結果と整合性があり、妥当である。

「送迎」と「徒歩・バス」による施設利用可能モデルの推定結果についても同様にパラメータの解釈を行った。得られた知見を以下に整理する。「送迎」について、女性、無職者は、送迎を依頼してスーパー、病院を利用できる可能性が高い。また世帯人数と支援者数が多い人や自動車の保有台数が多い世帯では、送迎の利用可能性は高い。「徒歩・バス」について、スーパーの場合では、女性や無職者、未成年、後期高齢者は、徒歩・バスでスーパーを利用できる可能性が高い。また、バス停までの徒歩所要時間やスーパーまでの距離が短い世帯は、徒歩・バスで行ける可能性が高い。病院の場合では、女性や未成年、後期高齢者は、またバス停までの徒歩での所

要時間や病院までの距離が短い世帯は、徒歩・バスで行ける可能性が高い。病院への「徒歩・バス」の推定結果は、パラメータ値には大小の違いがあるものスーパーの場合と同じ符号を有しており、スーパーと病院の利用可能性には、類似した傾向があることが明らかとなった。

6. アクセシビリティの定量化と施策分析

(1) アクセシビリティの定量化

第4章で生成したソーシャルネットワークと、第5章で推定した施設利用可能モデルの推定結果を用いて、アクセシビリティの定量化を行う。具体的には、生成したソーシャルネットワークでの各個人(ノード)の世帯・個人属性を施設利用可能モデルの説明変数として用い、推定されたパラメータを用いて、各個人の施設別・交通手段別の施設の利用可能性 P_{ij}^{mf} を算出する。そして、一様乱数を用いて、施設別・交通手段別に各個人が施設を利用できる(=1)か否か(=0)を2値化し確定する。以上の手順によって、ソーシャルネットワーク内の個人間の繋がり、および個人と施設のつながりを決定し、1つのネットワークとして表現する。

本研究では、個人と施設が繋がっている場合のリンク距離、および個人間が繋がっている場合のリンク距離をそれぞれ1とする。そして、各個人と施設との最短経路でのリンク距離を算出し、これをアクセシビリティ値と呼ぶ。すなわち、リンク距離が1の場合は、「運転」

「徒歩・バス」のいずれかの交通手段で、個人が直接施設を利用できるという状態を表す。最短経路でのリンク距離が2以上の場合、世帯構成員または世帯外構成員の他者を介して間接的に施設を利用できる状態を表す。最短経路でのリンク距離が3以上の場合、世帯構成員は必ず繋がっているため、世帯外構成員を介して間接的に施設を利用できる状況を表す。また、アクセシビリティが ∞ とは、個人が自分で施設を利用できず、かつ他者を介しても利用できないという、施設と繋がっていない状況を表す。

個人別アクセシビリティ値は、スーパーと病院のそれぞれについて算出する。ただし、スーパーの場合は、依頼する相手が「運転」できなくても「徒歩・バス」が利用できれば食料を買ってきてもらえるが、病院の場合は必ず依頼する相手に「送迎」で連れて行ってもらうなければならない。そこで、病院への個人別アクセシビリティ値を算出する場合は、「運転」、「徒歩・バス」で繋がっている場合のアクセシビリティ値はスーパーの場合と同様に1とするが、「送迎」によって他者を介するアクセシビリティ値の算出には、送迎を依頼する相手が「運転」で病院に繋がっている場合のみを考慮し、送迎

する相手が「運転」で繋がっていない場合は最短経路から除外することとする。

以上の手順により、個人ごとの施設へのアクセシビリティ値を算出し、これをすべての個人で集計した結果を、本研究では地域アクセシビリティと定義する。

(2) 地域アクセシビリティ値の算出結果

表-7、表-8に、スーパーと病院に対する地域アクセシビリティ値の分布を示す。なお、ソーシャルネットワークの生成と同様に、解のロバスト性を確認するため、100回の分析を行った。標準偏差の最大値は0.12%と小さな値となった。以降は平均値にのみ着目し考察する。

表-7 から、75.8%はアクセシビリティ値が1、すなわち直接スーパーを利用可能であるという結果を得た。一方で、アクセシビリティ値が2、すなわち誰かを介してスーパーを利用可能である人は、全体の22.1%となった。このうち、世帯構成員を介して間接的に利用できる人は全体の20.6%、世帯外の支援者を介して間接的に利用できる人は全体の1.5%であった。また、アクセシビリティ値が3以上の人は全体の1.1%であった。スーパーを利用できないと判定されたのは、全体の1.1%であった。

表-8 に、病院への地域アクセシビリティ値とその分布を示す。77.8%が自分1人で病院を利用可能であり、世帯構成員による送迎で利用できる人が14.7%、世帯外の支援者による送迎で病院を利用可能な人は6.2%となった。病院を利用できないと判定されたのは、1.3%で、スーパーに比べて高い値となった。

(3) シナリオ分析

本節では、少子高齢化の進行（2020年の人口特性を使用）を想定したシナリオ分析を行う。なお、これまでと同様に、シナリオ分析でも同条件で100回繰り返し計算を行い、その平均値と標準偏差を算出した。その結果、標準偏差の値が最大でも0.14%と小さかったため、以降は平均値にのみ着目し考察する。

表-9、表-10に少子高齢化の進行を想定したときのスーパー、病院への地域アクセシビリティ値をそれぞれ示す。同表より、自分1人で施設を利用可能な人は、スーパーの場合では3.2ポイント、病院の場合では4.8ポイントと現状に比べて減少した。また、世帯外支援者を介して間接的に施設を利用可能な人が、スーパーの場合では1.1ポイント増加し、病院の場合では1.6ポイント増加している。これは高齢化により、自分1人では施設を利用できない人が増加したことに加え、世帯構成員や世帯外の支援者も高齢化により施設利用可能性が低下したことを意味している。

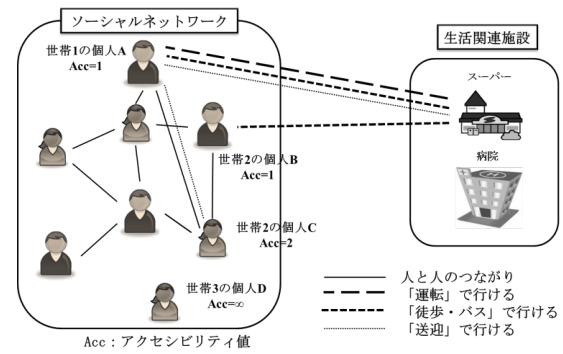


図-8 スーパーへのアクセシビリティ値の算出方法

表-7 スーパーへの地域アクセシビリティ値

地域アクセシビリティ値	地域アクセシビリティ値の意味	割合
1	自分1人で利用可能	75.8%
2	世帯構成員を介して利用可能	20.6%
2	世帯外の支援者を介して利用可能	1.5%
3以上	世帯外の支援者を介して利用可能	1.1%
∞	利用不可能	1.1%

表-8 病院への地域アクセシビリティ値

地域アクセシビリティ値	地域アクセシビリティ値の意味	割合
1	自分1人で利用可能	77.8%
2	世帯構成員を介して利用可能	14.7%
2	世帯外の支援者を介して利用可能	1.7%
3以上	世帯外の支援者を介して利用可能	4.5%
∞	利用不可能	1.3%

表-9 シナリオでのスーパーへの地域アクセシビリティ値

地域アクセシビリティ値	現状	2020年
1	75.8%	72.6%
2 (世帯構成員を介して利用可能)	20.6%	22.2%
2 (世帯外支援者を介して利用可能)	1.5%	2.2%
3以上 (世帯外支援者を介して利用可能)	1.1%	1.5%
∞	1.1%	1.5%

表-10 シナリオでの病院への地域アクセシビリティ値

地域アクセシビリティ値	現状	2020年
1	77.8%	73.0%
2 (世帯構成員を介して利用可能)	14.7%	16.9%
2 (世帯外支援者を介して利用可能)	1.7%	2.3%
3以上 (世帯外支援者を介して利用可能)	4.5%	5.6%
∞	1.3%	2.1%

7. 結論

本研究では、個人が徒歩や自動車、あるいは公共交通で直接施設に行くことができる、または世帯構成員や友

人といたったソーシャルネットワークを介して間接的に施設を利用できるかを、アクセシビリティと定義し、それらを地域レベルで集計した地域アクセシビリティの定量化を行った。施設利用可能モデルの推定結果からは、年齢や性別といった個人属性、また自動車の所有台数や施設までの距離といった世帯属性が施設の利用可能性の要因であることが明らかとなった。

生成したソーシャルネットワークと施設利用可能モデルの推定結果を統合し算出した地域アクセシビリティ値から、スーパーに比べて病院への地域アクセシビリティ値は低いことが明らかとなった。また、シナリオ分析では、高齢化が進行した2020年の人口特性での地域アクセシビリティ値の算出を試みた。今後は、世帯内で、あるいは地域内でどのような人が支援者になりえるのか、また支援者にはどの程度の負荷がかかるかを定量化し、持続可能な互助の在り方についての検討を行いたい。

参考文献

- 1) 経済産業省, 平成 24 年度 買い物弱者対策関連予算 (国・地方公共団体) のとりまとめについて.
- 2) 榎本拓真, 中村文彦, 岡村敏之: 郊外大型商業施設へのアクセス手段転換可能性に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.25, pp.385-394, 2008.
- 3) 増山篤: 商業・医療施設へのアクセシビリティと高齢者の居住パターンとの関係, 日本都市計画学会都市計画学報告集, No.4, pp.45-50, 2005.
- 4) 石川久展, 冷水豊, 山口麻衣: 高年者のソーシャルネットワークの特徴と生活満足度との関連に関する研究4 つの地域特性別分析の試み-, 人間福祉学研究, 第 2 巻第 1 号, pp.49-60, 2009.
- 5) 斎藤友之: 共助システムの要因とその創出過程-新狭山ハイイツ (埼玉県所沢市) を事例として-, 日本福祉大学経済論集, 第 45 号, pp.17-44, 2012.
- 6) Jackson, M.O. : Social and Economic Networks, Princeton University Press, 2008.

(2014. 8. 1 受付)

ANALYSIS OF ACCESSIBILITY FOR USABILITY OF LIFE RELATED FACILITIES CONSIDERING SOCIAL NETWORK

Masashi KUWANO