

神戸大学海事科学部 学生会員 ○奥田 祐己
 神戸大学大学院 学生会員 寺山 一輝
 神戸大学大学院 正会員 小谷 通泰

1. はじめに： 超高齢化社会を迎えたわが国では、高齢者の買い物や通院といった生活交通の維持、確保が重要な課題となっている。そうした中で、同じ高齢者でも、自動車を運転して比較的容易に外出が可能な人や、徒歩で外出せざるを得ないが歩行に負担を感じている人など、その状況は多様である。そこで本研究では、神戸市の郊外ニュータウン居住者を対象に行った生活交通に関するアンケート調査データを用いて、潜在能力アプローチの概念に基づき、回答者の交通手段の利用可能性を計測するための指標を提案し、その定式化を試みる。そして、算出した利用可能性指標を用いて、回答者をグルーピングし、対象地域における移動困難者の推計、および移動困難地区の抽出を行う。

2. 交通手段の利用可能性指標の提案・定式化

アマルティア・センによって提唱された潜在能力アプローチ¹⁾は、「財・資源」を「成果」に変換させる能力を表す「機能」の集合によって個人の「潜在能力」が規定されるとし、その「潜在能力」の大きさを評価しようという考え方であり、近年、交通に関わる研究分野においてもその有効性が指摘されている²⁾。そこで、本研究においてもこの考え方にに基づき、「潜在能力」をモビリティとして捉え、「徒歩」「自分で運転」「同乗」の3通りの交通手段の利用可能性から個人のモビリティが構成されるとする。そして、これらの利用可能性は「財・資源」とそれを活用するための「変換能力」の積として式(1)のように定義する。

$$A_i = \prod_j r_{ij} \times a_{ij} \quad (1)$$

$$a_{ij} = \prod_n \exp(-C_{ijn}) \quad (2)$$

$$C_{ijn} = \sum_k \beta_{ijn}^k x_{ijn}^k \quad (3)$$

A_i は、個人 i のある交通手段に関する利用可能性、 r_{ij} は、個人 i の所有する「財・資源 j 」であり、 a_{ij} は、個人 i が財・資源 r_{ij} を変換する能力である。 a_{ij} は式(2)

に示すように、変換能力 n の減衰項 C_{ijn} を指数関数の積として与える。また、式(3)のように C_{ijn} は、個人 i が該当する減衰項の説明変数 x_{ijn}^k とそのパラメータ β_{ijn}^k から規定されるとする。ここで、 k は説明変数の数を表している。なお、「変換能力」の減衰項のパラメータは、アンケート調査などの外部データを用いて推定する。それぞれの交通手段の「財・資源」と「変換能力」をまとめたものが表-1である。

表-1 各交通手段の「財・資源」と「変換能力」

利用可能性	財・資源	変換能力
徒歩	-	・身体制約 ・歩行速度
自分で運転	・免許の有無 ・自動車保有台数	・運転の負担 ・他の運転者との調整の必要性 ・動体視力
同乗	・送迎者人数	・送迎者との時間調整の必要性

3. 分析対象地域と使用データの概要

分析対象地域は、神戸市西区の西神戸ニュータウンである。筆者らは、当該地域の居住者を対象として2013年10月に生活交通に関するアンケート調査を実施した。本調査は、地域内の4,398世帯から無作為に抽出した1,000世帯に調査票を配布し、351世帯(回収率35.1%)計518名から回答を得た。

回答者の男女比はほぼ1:1であり、回答者の56.9%が65歳以上であった。また、高齢になるにつれて、歩行の際に感じる負担の程度が大きくなっていった。自分で運転については、回答者の大半が運転免許を保有し、少なくとも1台は自動車を保有していた。同乗については、約半数の人々が送迎者との時間調整を必要としていた。さらに、身体的な制約や時間的な制約があるほど外出することをあきらめる傾向がみられた。

4. 交通手段の利用可能性指標の算出と個人の類型化

まず、提案した指標を用いて交通手段の利用可能性を算出し、その感度分析を行った。図-1は年齢による徒歩の利用可能性の変化を示したものである。高齢になるにつれて徒歩の利用可能性は低くなり、同じ身体制約の条件のもとでは、男性よりも女性の方が利用

可能性は低くなっている。次に、アンケート調査データを用いて実際に回答者の3通りの交通手段の利用可能性を算出し、クラスター分析を適用することで、利用可能性の類似性から回答者のグルーピングを行った。その結果、合計4つのクラスターを抽出することができた。表-2は各クラスターの利用可能性の平均値を示したものである。これより、クラスター1は、すべての交通手段の利用可能性が高いグループ、クラスター2は「徒歩」の利用可能性が比較的高く、「自分で運転」「同乗」の利用可能性がやや高いグループ、クラスター3は「徒歩」「同乗」の利用可能性がやや高く、「自分で運転」の利用可能性が低いグループ、クラスター4はどの交通手段の利用可能性も低く、最も移動が困難なグループと、それぞれ解釈することができる。

5. 移動困難者の推計と移動困難地区の抽出

本研究では、上記のクラスター4に該当する65歳以上の高齢者を移動困難者と定義する。そして、対象地域内の各町丁の性別・年齢別人口は、アンケート調査のサンプルと同様の交通手段の利用可能性(クラスターの構成)を持つと仮定する。すなわち、各町丁の65歳以上の男女別の人口にアンケート調査データから得られた65歳以上のクラスター4の比率(男性:16.5%, 女性:32.3%)を乗じることで、移動困難者の推計を行う。

図-2は、居住地ごとに推計された移動困難者数を居住地の面積で除して、移動困難者密度を算出し、それを地図上に濃淡で示したものである。これを見ると、対象地域の中心部と縁辺部の一部の居住地において移動困難者密度が高くなっていることがわかる。図-3は居住地から地域内の中心商業施設までの距離と移動困難者密度の関係を示したものである。これを見ると、大きく3通り(図中①, ②, ③)の傾向がみられた。まず、①の居住地については、中心商業施設までの距離が1,000m以上であり、かつ移動困難者密度が高くなっているため、地域内で相対的に買い物が困難な地区であると考えられる。②の居住地では移動困難者密度は高いが、中心商業施設までの距離は短くなっているため、①の居住地よりも買い物をしやすいものと推察される。一方、③の居住地では現時点では移動困難者は少ないものの、中心商業施設までの距離が長いいため、居住者の高齢化に伴って、今後、問題が顕在化することが予想される。

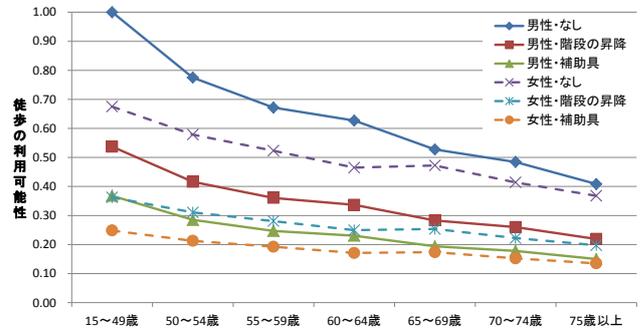


図-1 徒歩の利用可能性の感度分析

表-2 各クラスターの利用可能性の平均値

クラスター	「徒歩」の利用可能性	「自分で運転」の利用可能性	「同乗」の利用可能性
Clu1(n=15)	0.765	0.576	0.400
Clu2(n=158)	0.555	0.219	0.118
Clu3(n=156)	0.381	0.057	0.108
Clu4(n=55)	0.094	0.075	0.067

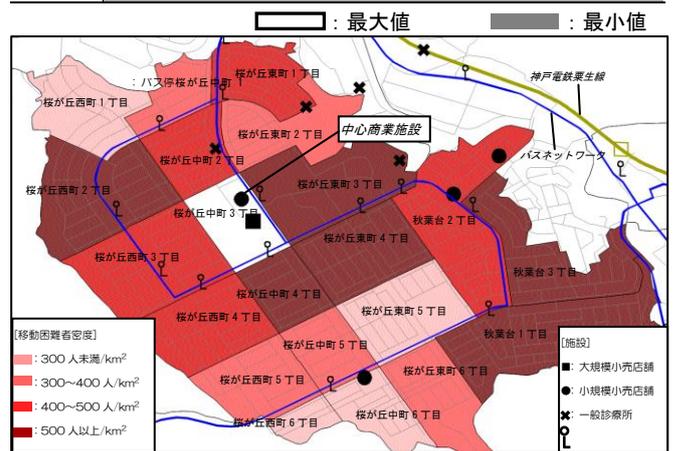


図-2 移動困難者密度の分布

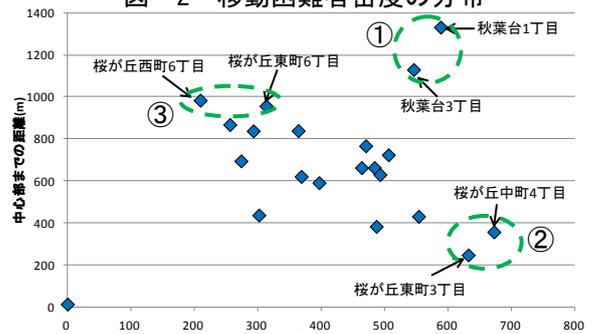


図-3 中心商業施設までの距離と移動困難者密度の関係

6. おわりに

本研究では、個人の身体的な制約や時間的な制約の程度を考慮した交通手段の利用可能性指標を提案し、定式化を試みた。今後は、本指標の精緻化やアクセシビリティ指標への拡張を行いたい。

[参考文献]

- 1) アマルティア・セン(訳:大庭健, 川本隆史): 合理的な愚か者, 勁草書房, 1989年
- 2) 力石真, 藤原章正, 張峻屹, 塚井誠人: 「高齢者モビリティの概念と計測: 潜在能力アプローチ」, 土木計画学・講演集 Vol.45, CD-ROM, 2012.