

# 高齢者の身体的能力を踏まえた公共交通サービスの主観的抵抗の計測

公共システム研究室 黒川淳司

## 1. はじめに

高齢社会に向かう昨今、移動制約者である高齢者にとって公共交通は重要な移動手段と考えられる。しかし、公共交通は利用しづらいとの声も多く、その抵抗の軽減のための知見の蓄積が求められている。その際、高齢者といってもその様子は多様であり、特に身体的能力は人によって様々である。したがって、どのような身体的能力の高齢者が公共交通に対してどのような抵抗を感じるかを検討しておくことが必要となる。そこで本研究では、高齢者の身体的能力に応じた主観的抵抗を計測する。

## 2. 本研究の基本的な考え方

公共交通の抵抗については、様々な研究で明らかにされてきたが、身体的能力の差異に関する抵抗の違いについては扱われていない。本研究では、高齢者の身体的能力を計量化するとともに、その能力の大小が公共交通の利用に対する主観的抵抗に及ぼす影響を定量的に明らかにする。

## 3. 本研究のアプローチ

まず身体的能力の計量化を行う。身体的能力は日常生活における様々な活動のサンプルデータをアンケート調査によって収集し、因子分析を用いて計量する。求められた個人  $i$  の身体的能力を  $m_i$  とする。次に、アンケート調査のサンプルデータを使用して、個人が当該の抵抗項目を抵抗と認識する確率を推計する。任意の抵抗項目を  $k$  とし、個人  $i$  が項目  $k$  を抵抗と認識している場合を 1、そうでない場合を -1 とする変数を  $x_{ik}$  とする。プロビットモデルを仮定すると、個人  $i$  の認識確率  $P_i(k)$  は、以下のように定式化される。ここに、 $\Phi$  は標準正規分布の累積分布関数、 $\alpha_{k1}$ 、 $\alpha_{k2}$  はパラメータである。

$$P_i(k) = \Phi(x_{ik}(\alpha_{k1} + \alpha_{k2}m_i)) \quad (1)$$

これらのパラメータは最尤推定法を用いて求めることができる。次いで、個人に認識された抵抗項目の抵抗値を推計する。抵抗値は、身体的能力による項と、公共交通の抵抗項目に起因する項から構成されているものとする。すなわち、(2)式で定式化する。

$$\Theta_i = \theta_{00} + \theta_{01}m_i + \sum_k \theta_k x_{ik} \quad (2)$$

ここに、 $\theta_{00}$ 、 $\theta_{01}$ 、 $\theta_k$  はパラメータである。これらのパラメータは確率的に分布すると仮定する。個人  $i$  が公共交通を利用している場合を  $y_i=1$ 、そうでない場合を  $y_i=-1$  とし、プロビットモデルを仮定すると、個人  $i$  の公共交通の利用の有無に関する尤度は次式で表される。

$$\Phi(y_i\Theta_i) \quad (3)$$

$\Theta_i$  が正規分布に従うとすると、個人  $i$  の尤度は次式で表される。

$$Q_i = \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(y_i u) \phi(u) du \quad (4)$$

最尤推定法により、パラメータ  $\theta_{00}$ 、 $\theta_{01}$ 、 $\theta_k$  を求めることができる。以上で求めたパラメータより、身体的能力が  $m$  である場合の主観的抵抗値の期待値  $\hat{d}_k$  は以下のように求めることができる。

$$\hat{d}_k = \hat{\theta}_k \times \Phi(\alpha_{k1} + \alpha_{k2}m) \quad (5)$$

## 4. 事例分析

鳥取県琴浦町を対象に事例分析を行なった。計測結果を図 1 に示す。計測結果より、最も高い抵抗値は「待ち時間が長い」となったが、身体的能力の差においてその値は大きく異なる結果となった。

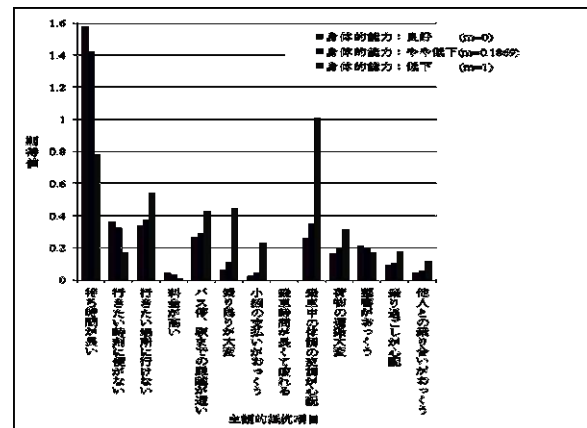


図 1 主観的抵抗値の期待値の計測結果

## 5. おわりに

個々の抵抗項目の抵抗値の計測においても、身体的能力の差異を考慮したい。