

中山間地域における 移動販売サービスの顧客層に関する実証的分析

公共システム研究室 西村光法

1. はじめに

地方や中山間地域では、他の地域に比べて人口減少が急速に進行している。このような地域における食料供給のサービス形態の一つとして、移動販売サービスがある。移動販売サービスは高齢者にとっての有力な買い物支援策である。しかし、今後、高齢者人口が減少することに加えて高齢者の免許保有率が増加するため、移動販売サービスの利用者数の減少が予測される。このため、事業者にとって、また、その事業者を支援する自治体にとっても、移動販売サービスの持続可能性を高めるための策を講じていく必要がある。

そのためには、まずはどの顧客に支持を得ているのかを明らかにする必要がある。また、移動販売サービスは、食料を供給する機能のみならず、販売員や住民同士の会話、近所の人と安否が互いに確認できるといった様々な機能が提供されている。これらの顧客層がどの機能に価値を見出しているのかを把握することができれば、地域に必要な機能を充実することができ、サービスの持続可能性の改善に寄与しうる。

そこで本研究では、移動販売サービスの顧客層がどのような人々であるかを離散選択モデルを用いて明らかにした上で、顧客はどのような価値意識でサービスを利用しているのかを実証的に明らかにする。

2. 本研究の内容

(1) 買い物手段の選択行動について

移動販売サービスがどのような顧客層に利用されているのかを明らかにするため、そのサービスも含めた多様な買い物手段を取り上げ、それらの選択行動を離散選択モデルにより分析する。その際、複数の買い物手段の併用によって移動販売の選択確率が異なることに注目する。具体的には、併用を明示的にモデルに組み込んでモデル化することで、併用の影響を直接的に分析する。加えて、併用のモデル化にはいくつかのアプローチがあるため、それらの推計精度の違いを比較する。

(2) 移動販売サービスの多面的な機能に関する顧客層の意識について

移動販売サービスは、商品を提供するという機能のみならず、販売員や住民同士が会話をする場を提供する、住民の見守りを提供するなど、多面的な機能を提供している。このため、どの機能に住民が価値を見出しているかを明らかにできれば、地域にとって必要な移動販売サービスの姿が明らかになる。そこで、様々な機能に対する住民の意識を把握したアンケートデータを用い、どのような顧客層がどの機能に価値を見出しているのかについて離散選択モデルを用いて分析する。

3. データの概要

鳥取県西部を対象としたアンケートデータを用いる。身体的には、性別や年齢などの個人属性、日常生活動作、日常の買い物手段や利用頻度、利用する店舗、移動販売の利用状況などである。また、買い物手段は、自助（車、徒歩）、移動販売（移動販売）、宅配（商店配達、農協、生協）、自助以外（バス、家族、別居、近所）に着目する。

4. モデルの構築

買い物手段の選択をモデル化するに際しては、併用を考慮しうるモデル化が必要となる。そのアプローチとしては、「一つ一つの買い物手段を選択肢とした上で、それらの選択肢の複数選択を許容したモデルとして構築するアプローチ（以下、「モデル1」と略す）」と、「複数の手段の組み合わせ、すなわち、手段のパッケージを一つの選択肢と見なしてモデル化するアプローチ（同様に、「モデル2」と略す）」がある。そこで本研究は、これらの二つのアプローチを取り上げ、それぞれの有効性を比較する。

モデル1,2の双方について、離散選択モデルを用いてモデル化する。いくつかの説明変数で構成される合成指標を定義し、それが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、式(1)のように合成指標 u_{ij} を定義する。なお、 i は任意の個人、 j は任意の選択肢である。なお、上記に述べたようにモデル1と2では選択肢の定義が異なることに留意を要する。

$$u_{ij} = v_{ij} + \varepsilon_{ij} = \alpha_{j0} + \sum_{k=1}^6 \alpha_{jk} x_{ik} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

- x_{i1} : 個人 i の性別（女性であれば1、男性であれば0のダミー変数）
- x_{i2} : 個人 i の年齢（75~84歳であれば1、それ以外は0のダミー変数）
- x_{i3} : 個人 i の年齢（85歳以上であれば1、それ以外は0のダミー変数）
- x_{i4} : 個人 i の世帯構成（ひとり暮らしであれば1、それ以外は0のダミー変数）
- x_{i5} : 個人 i の世帯構成（夫婦のみ世帯であれば1、それ以外は0のダミー変数）
- x_{i6} : 個人 i の身体能力（項目反応理論を用いて計量化した値）
- $\alpha_{j0} \sim \alpha_{j6}$: パラメータ
- ε_{ij} : 誤差項

4.1 モデル1, 2の定式化

モデル1では、自助、移動販売、宅配、自助以外の四つを選択肢とする。したがって、個人 i に関する買い物手段の選択確率は以下のように定式化できる。ここに、 Φ は標準正規分布の分布関

数であり, $j=1, 2, 3, 4$ はそれぞれ自助, 移動販売, 宅配, 自助以外の選択肢である.

$$p_i = \Phi(y_{i1}v_{i1}, y_{i2}v_{i2}, y_{i3}v_{i3}, y_{i4}v_{i4}) \quad (2)$$

y_{ij} はサンプル i が選択肢を選択している場合 1 をとり, 選択していない場合 -1 をとる変数である. モデル 2 はいくつかの買い物手段の組み合わせを一つの選択肢として定義した場合のモデルであり, 「自助+移動販売」「自助以外+移動販売」「自助+宅配」「自助以外+宅配」の四つを選択肢とする.

4.2 買い物手段の選択行動の推定結果

モデル 1, 2 のパラメータの推定結果を表 1, 2 に示す. 情報量基準 AIC を用いて, モデルの有効性を比較する. モデル 1 の AIC が 2092.6, モデル 2 のそれが 1287.9 であり, モデル 2 が有効である. すなわち, 移動販売と宅配の選択を説明する場合, その他の手段とのパッケージを選択肢としてモデル化することが有効である.

次いで, どのような人がどの買い物手段を選択しているかについて検討する. 推計された選択確率を図 1 に表す. 全体を通して, 男性と比べて女性の方が買い物手段として移動販売と宅配の選択確率が高い. また, 移動販売, 宅配ともに高齢であるほど選択確率が高い. 移動販売は買い物手段の一つとして考えられ, 自助で買い物手段をもつ高齢者は移動販売の選択確率が低い.

4.3 多面的な機能に関する顧客層の意識

どのような特徴をもつ利用者層が, どの機能をどれだけ評価しているのかを把握するために離散選択モデルを用いる. その際, 式(1)に以下の説明変数を加えて分析する. なお, これらの説明変数は「利用するを 1, それ以外は 0 をとるダミー変数」である.

- x_{i7} : 個人 i が併用する買い物手段が「車」
- x_{i8} : 個人 i が併用する買い物手段が「送迎」
- x_{i9} : 個人 i が併用する買い物手段が「徒歩・自転車」
- x_{i10} : 個人 i が併用する買い物手段が「バス」
- x_{i11} : 個人 i が併用する買い物手段が「別居」
- x_{i12} : 個人 i が併用する買い物手段が「宅配」

すべての機能を横断的に見ると, 車を併用していない人は, 「外出」「会話」以外の機能を評価している特徴があることが分かる. また, 徒歩・自転車での買い物手段を併用しない人も「選択」「送迎」機能に対して有意である. 機能の中でも, 多様な利用者層に評価されているのは, 「選択」機能である. すなわち, 定数に着目すると, すべて有意であり, 「選択」機能が最も大きい値であり, これは機能の中で「選択」がどのような利用者にも評価されていることを示している.

表 1 モデル 1 の推定結果

パラメータ	自助	移動販売	宅配	自助以外
定数: α_0	-0.17 (0.04)**	-1.82 (0.00)***	-1.72 (0.00)***	0.50 (0.00)***
性別: α_1	—	1.00 (0.00)***	0.61 (0.00)***	—
年齢(75~84歳): α_2	-0.37 (0.00)***	0.32 (0.02)**	—	—
年齢(85歳~): α_3	-0.87 (0.00)***	—	—	0.55 (0.00)***
ひとり暮らし: α_4	0.66 (0.00)***	0.81 (0.00)***	0.41 (0.02)**	-0.91 (0.01)***
夫婦のみ: α_5	—	—	—	-0.19 (0.08)*
身体能力: α_6	-0.29 (0.00)***	—	—	-0.15 (0.09)**

***1%で有意 **5%で有意 *10%で有意 ()内の数値は p 値 AIC : 2092.6

表 2 モデル 2 の推定結果

パラメータ	自助+移動販売	自助以外+移動販売	自助+宅配	自助以外+宅配
定数: α_0	-1.65 (0.00)***	-2.37 (0.00)***	-1.56 (0.00)***	-1.56 (0.06)***
性別: α_1	0.48 (0.01)***	1.01 (0.00)***	0.47 (0.04)**	—
年齢(75~84歳): α_2	—	0.63 (0.00)***	-0.42 (0.01)**	—
年齢(85歳~): α_3	—	0.74 (0.00)***	-0.61 (0.08)*	—
ひとり暮らし: α_4	—	0.67 (0.00)***	—	—
夫婦のみ: α_5	—	—	—	—
身体能力: α_6	—	—	—	—

***1%で有意 **5%で有意 *10%で有意 ()内の数値は p 値 AIC : 1287.9

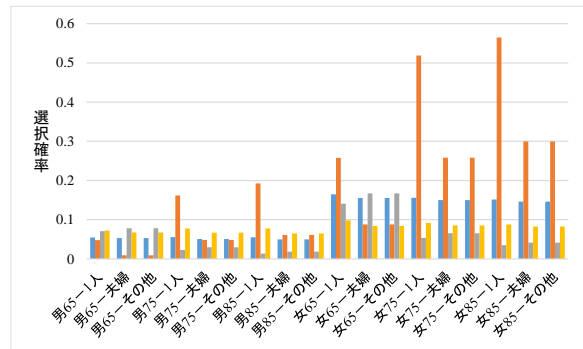


図 1 買い物手段の選択確率

表 3 顧客層の意識に関する推定結果

項目	外出	選択	会話	安否	相談	体が楽	送迎
定数: α_0	-5.84 (0.00)***	-1.10 (0.00)***	-2.75 (0.00)***	-1.68 (0.00)***	-2.99 (0.00)***	-2.26 (0.00)***	-3.60 (0.00)***
性別: α_1	2.14 (0.05)**	0.61 (0.02)**	1.14 (0.00)***	0.41 (0.25)	0.85 (0.06)	0.36 (0.28)	0.65 (0.29)
年齢(75~84歳): α_2	-0.34 (0.61)	0.63 (0.00)***	-0.14 (0.66)	-0.06 (0.84)	0.70 (0.07)	0.36 (0.28)	0.29 (0.60)
年齢(85歳~): α_3	-0.01 (0.99)	0.54 (0.13)	-0.51 (0.33)	-1.39 (0.46)	-0.28 (0.66)	0.45 (0.32)	-0.27 (0.71)
ひとり暮らし: α_4	1.75 (0.00)***	0.36 (0.18)	0.54 (0.12)	0.54 (0.13)	0.27 (0.53)	0.55 (0.10)	1.64 (0.00)***
夫婦のみ: α_5	0.66 (0.38)	0.47 (0.05)**	0.20 (0.53)	0.19 (0.55)	0.94 (0.00)***	0.39 (0.23)	0.92 (0.11)
身体能力: α_6	-0.75 (0.02)**	-0.07 (0.64)	-0.15 (0.43)	0.17 (0.42)	0.15 (0.52)	-0.19 (0.25)	-0.26 (0.33)
車: α_7	-0.34 (0.66)	-0.13 (0.00)***	-0.37 (0.33)	-0.98 (0.02)**	-1.43 (0.00)***	-0.87 (0.02)**	-2.09 (0.00)***
送迎: α_8	-0.06 (0.92)	-0.48 (0.05)	-0.05 (0.88)	-1.39 (0.27)	-0.30 (0.39)	-0.24 (0.45)	-0.39 (0.40)
徒歩・自転車: α_9	0.43 (0.45)	-0.83 (0.00)***	-0.21 (0.53)	-0.63 (0.09)	-0.42 (0.29)	-0.45 (0.20)	-1.62 (0.02)**
バス: α_{10}	—	0.12 (0.77)	-0.34 (0.55)	-0.29 (0.61)	-0.48 (0.46)	-0.18 (0.74)	1.02 (0.07)
別居: α_{11}	—	-0.15 (0.71)	-0.12 (0.82)	-1.20 (0.12)	0.26 (0.65)	0.74 (0.08)	-0.58 (0.42)
宅配: α_{12}	-0.84 (0.30)	-0.11 (0.69)	0.33 (0.31)	-0.35 (0.37)	0.21 (0.58)	0.30 (0.35)	0.62 (0.19)

***1%で有意 **5%で有意 ()内の数値は p 値