

# 高齢者の心身機能に応じた 生活支援サービスの選択に関する考察

谷本 圭志<sup>1</sup>・大西 健太<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 鳥取大学教授 工学研究科社会基盤工学専攻 (〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南四丁目101)  
E-mail: tanimoto@sse.tottori-u.ac.jp

<sup>2</sup>学生会員 鳥取大学大学院 博士前期課程 (〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南四丁目101)

高齢社会においては、買い物や通院などの基礎的な日常生活に支障をきたす人の増加が懸念される。このため、日常生活を支援するためのサービスの充実が今後は重要となるが、高齢になると心身機能の個人差が大きくなるため、どのようなサービスが有効かは個人によって異なる。そこで本研究では、人々の外出を前提とするサービスと供給者が人々を訪問するサービスに着目し、どのような心身機能の個人がどのサービスをどれだけ利用するのかを潜在要因を考慮した離散選択モデルを用いて明らかにするとともに、その結果を踏まえて地域にとって望ましいサービスの組み合わせを導出する。

**Key Words :** *mental and physical functions, life support service, elderly*

## 1. はじめに

従来、高齢者は自立的に日常生活を送ることが困難であっても、自身の子供など同居している家族による助力や近所との相互扶助によってある程度の助力が得られ、日常生活に支障が生じることは多くはなかったと考えられる。しかし、過疎地域や地方においては、若年層の地域外への流出が進行しており、高齢者を支える人々が減少している。このため、高齢者一人ひとりの健康を維持・増進すると同時に、高齢者が一人で自立して生活できる環境づくりを推進していくことが、今後ますます重要になる。

一般に人々が高齢になると、心身機能が低下する。しかし、低下の程度は人によって様々である。すなわち、若年層とほぼ同様の機能を保持する人や、移動や外出に困難を覚える人、他人の支援なしには生活できない人など、個々人の心身機能の水準は多様である。このことは、高齢者を「高齢者」と一括してその平均像を想定し、生活を支援するサービスを計画・導入することが必ずしも適切ではないことを示唆している。

特に、公共交通サービスのように外出を支援する形のサービスの必要性が昨今再認識されているが、そのサービスで生活を営めるのは外出するための十分な心身機能をもった人のみであり、それ以下の機能しかない人に対しては何ら貢献しない。そのような人にとってはむしろ、サービスの供給者が自宅の近くに訪問し、そこでサービ

スを提供する形態が必要である。また、外出に十分な心身機能はあっても、日々の体調は必ずしも一定ではないことを考えれば、外出を支援するサービスだけあるよりは訪問によるサービスが併用できる環境の方が望ましいこともあろう。

そこで本研究では、基礎的な日常生活の活動である買い物を対象とし、それを支援するための二つのサービスの形態、すなわち、外出を支援するサービスと訪問によるサービスを取り上げるとともに、心身機能の水準に応じてそれらのサービスがどれだけ選択されるのかを定量的に分析する。具体的には、心身機能を潜在要因とした離散選択モデルを用いてサービスの選択要因を明らかにするとともに、その結果を踏まえて地域にとって望ましいサービスを検討する。

## 2. 本研究における基本的な考え方

### (1) 既存の研究

人々の買い物や通院といった基礎的な生活機能の確保に関する研究は、様々な角度から研究されている。谷本ら<sup>1)</sup>は、高齢者の態様として身体能力と家族構成に着目し、どのような態様にある人がどの生活支援サービスが必要とするかを把握する方法論を検討している。しかし、高齢者の態様に応じて望ましい生活支援サービスを所与としているため、その点の検証が課題となっている。

全ら<sup>2)</sup>は、日常の外出に身体的な困難を伴う移動制約

者が増加する高齢社会では、移動制約者にサービスを行う STS（リフト付き車両やドア・ツー・ドアサービス）の十分な供給が必要であるとし、アンケート調査結果を用いて、高齢者を年齢別や身体機能別にグループ分けした各々の外出実態を分析し、STS が必要と考えられるグループを明らかにした。しかし、生活支援サービスそのものの望ましさは扱っていない。

## (2) 本研究のアプローチ

心身機能は直接的に計量できない。そこで、それを潜在要因として扱うとともに、その要因に影響を受ける観測可能な変数に着目して、潜在要因を推し量る必要がある。その手法として一般的なのが因子分析である。

しかし、本研究では、後述のように、観測変数の中に二値変数が含まれており、それを通常の因子分析で扱うことができない。そこで、本研究では、因子分析的なアプローチに則った離散選択モデルを用いて、心身機能の定量化ならびに定量化された心身機能を用いて生活支援サービスの選択を分析する。

## 3. 分析手法

### (1) 分析手法の概要

本研究では、心身機能の違いが買い物に関するサービス形態の選択（以下、単に「サービスの選択」と言う）に及ぼす影響を定量的に分析することを目的とする。その際、心身機能は潜在要因であるため、それを観測変数で測定する必要がある。そこで、全体の構造をパス図で表した上で、それを測定方程式と構造方程式で定式化する。また、買い物サービスの選択については、人々の外出を前提とするサービスと供給者が人々を訪問するサービスのそれぞれのサービスのどちらの利用頻度が高いかに着目して利用パターンをいくつかの類型に分類した上で、人々はそれらの一つの種類を選択しているものとした離散選択モデルを定式化する。

以上のように定式化された一連の方程式の尤度関数を定式化し、その関数に含まれるパラメータをアンケートデータを用いて推計する。

### (2) 分析に用いたアンケートデータ

本研究では、鳥取県日南町において平成 23 年 6 月に 65 歳以上の高齢者（要介護認定者を除く）を対象に行ったアンケートの結果を用いる。

本研究で使用したアンケートの設問項目は以下の 1)～4)である。なお、1)～3)の設問の回答はすべて「はい」か「いいえ」の二択である。これらの設問の回答は、心身機能が肯定的であることを意味する回答を 1（例えば、「階段を手すりや壁をつたわずに昇っていますか」の

問いに対して「いいえ」と回答した場合を 1）、そうでないことを意味する回答を-1 という二値データとした。

また、4)については、④～⑧の選択肢を回答した場合、人々の外出を前提とするサービスを利用しているものとし、⑨～⑫の選択肢を回答した場合、供給者が人々を訪問するサービスを利用しているとする。なお、①～③の選択肢を回答した場合、本研究で対象としている「人々の外出を前提とするサービス」、「供給者が人々を訪問するサービス」のいずれも選択していないため、これらを回答したサンプルは検討の対象外として除外する。その結果、本研究の有効なサンプル数は 871 となった。

#### 1) 運動機能に関する設問

- ・階段を手すりや壁をつたわずに昇っていますか。
- ・イスに座った状態から何もつかまらずに立ち上がっていますか。
- ・15分位続けて歩いていますか。
- ・この1年間に転んだことがありますか。
- ・杖やシルバーカーを使っていますか。

#### 2) 知的機能に関する設問

- ・物忘れがあるといわれますか。
- ・自分で電話番号を調べて、電話をかけることをしていますか。
- ・今日が何月何日かわからない時がありますか。

#### 3) 総合的な機能に関する設問

- ・バスや電車や自家用車で一人で外出できますか。
- ・日用品の買い物をしていますか。
- ・自分で食事の用意をしていますか。
- ・請求書の支払いをしていますか。
- ・預貯金の出し入れをしていますか。

#### 4) 買い物サービスの選択に関する設問

- ・日用品をどのようにして購入されますか。（以下の①～⑫の選択肢からの複数回答）
- ①同居の家族に買ってもらう。
- ②別居の家族に買ってもらう。
- ③ヘルパーに買ってもらう。
- ④家族に乗せてもらって買い物に行く。
- ⑤バスに乗って買い物に行く。
- ⑥近所の人や知人の車に乗せてもらって買い物に行く。
- ⑦歩いて買い物に行く。
- ⑧自分が車を運転して買い物に行く。
- ⑨移動販売車で購入する。
- ⑩農協の食材配達を利用している。
- ⑪生協の共同購入を利用している。
- ⑫商店から配達してもらう。

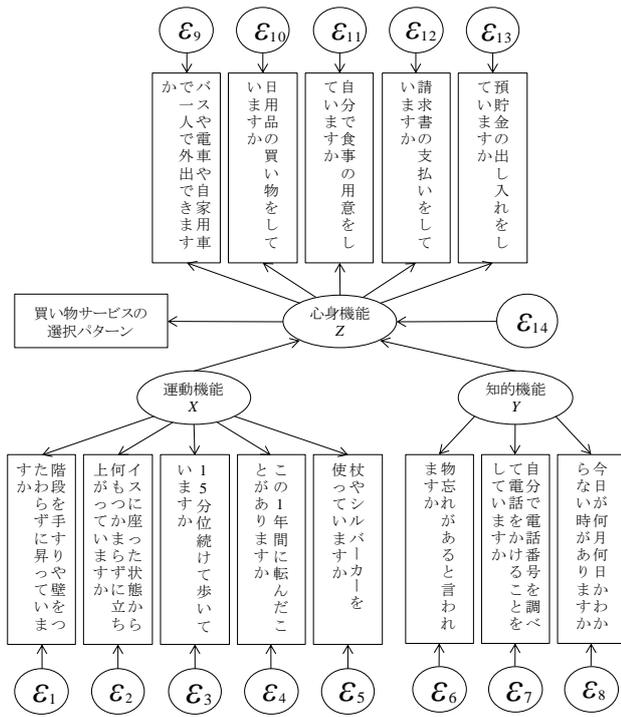


図1 心身機能の構造を仮定したパス図

### (3) 心身機能の構造

図1は、本研究で仮定した心身機能の構造を表すパス図である。心身機能Zは歩行能力のような運動機能Xと、記憶力のような知的機能Yの2つの機能から構成されるとした。これらの各機能の高低が各アンケート項目への回答に影響を与えている。なお、XとYは通常の因子分析と同様に標準正規分布に従うものとする。ε<sub>1</sub>~ε<sub>14</sub>は標準正規分布に従う誤差である。また、買い物サービスの選択に関する設問以外の任意の訪問jにおける個人iの回答の二値データをx<sub>j</sub>で表すとする。

### (4) 推計手法

図1に表された構造を推計することで、心身機能とサービスの選択の関係を明らかにすることができる。しかし、図1に示す構造を一度に推計するにはパラメータの数が多すぎる。すなわち、運動機能については、運動機能から各設問の回答に関する関数として定数と係数がパラメータとなり、その数は2×5=10である。同様に、知的機能については2×3=6、心身機能については2×5=10であり、これらだけで26個のパラメータがある。さらに、これらに加えて、心身機能と運動機能ならびに知的機能の関係を特定するパラメータ、心身機能と買い物サービスの選択パターンとの関係を特定するパラメータも必要であり、合計では30個以上のパラメータになると考えられる。

そこで、それぞれの機能ごとに段階的に推計していくことが考えられる。つまり、運動機能、知的機能という

ように推計の範囲を分割できれば、運動機能では2×5=10のパラメータを推計し、その後6個のパラメータをもつ知的機能について推計するというアプローチをとれば、推計するパラメータの数を抑えつつ、最終的にすべてのパラメータを推計することができる。

そこで以下では、このようなアプローチに基づいた推計手法ならびに推計結果について述べる。

### (5) 運動機能

運動機能に関する個人iの尤度は次式のように定式化できる。ただし、jは(2)の1)に示す個々の設問を表わしている。

$$\prod_i \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{j=1}^5 \Phi(x_{ij}(\alpha_j + \beta_j X_i)) \phi(X_i) dX_i \quad (1)$$

上式を最大化することでパラメータα<sub>j</sub>, β<sub>j</sub>が求められる。パラメータが推計されると、ベイズの定理に基づき、回答パターン(x<sub>1i</sub>, x<sub>2i</sub>, ..., x<sub>5i</sub>)に対する運動機能X<sub>i</sub>を次式のように推計することができる。ただし、厳密にはX<sub>i</sub>の確定値ではなく、X<sub>i</sub>の確率密度である。なお、P()は()に示す事象が生起する確率を意味する。

$$P(X_i | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5}) = \frac{P(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5} | X_i) P(X_i)}{\int_{-\infty}^{\infty} P(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5} | X_i) P(X_i) dX_i} \quad (2)$$

ここに、それぞれの確率は次式で表されることに留意を要する。なお、パラメータの添え字\*は推計値であることを表している。

$$P(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5} | X_i) = \prod_{j=1}^5 [\Phi(x_{ij}(\alpha_j^* + \beta_j^* X_i))] \quad (3)$$

$$P(X_i) = \phi(X_i) \quad (4)$$

(2)式より、回答パターンに対する身体能力の期待値 $\bar{X}_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5})$ は次式のように求められる。

$$\bar{X}_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5}) = \int_{-\infty}^{\infty} X_i P(X_i | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5}) dX_i \quad (5)$$

なお、以下では表記の簡単のため、期待値の変数の引

数（運動機能の場合は $(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i6})$ ）は省略する。

### (6) 知的機能

知的機能に関する個人 $i$ の尤度は次式で表わされる。

$$\prod_i \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{j=1}^3 \Phi(x_{ij}(\gamma_j + \eta_j Y_i)) \phi(Y_i) dY_i \quad (6)$$

運動機能と同様に、知的機能の期待値は次式のように求めることができる。

$$\bar{Y}_i = \int_{-\infty}^{\infty} Y_i P(Y_i | x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}) dY_i \quad (7)$$

### (7) 心身機能

心身機能に関する個人 $i$ の尤度は次式で表わされる。

$$\prod_i \int_{-\infty}^{\infty} \prod_{j=1}^5 \Phi(x_{ij}(\delta_j + \varphi_j Z_i)) \phi_i(Z_i) dZ_i \quad (8)$$

ただし、心身機能は次式で与えられる。ここに、 $\varepsilon_i$ は標準正規分布にしたがう誤差項であり、図1の $\varepsilon_{i4}$ のことである。

$$Z_i = \lambda_1 X_i + \lambda_2 Y_i + \varepsilon_i \quad (9)$$

すると、心身機能は以下の分布にしたがう。

$$\phi_i(Z_i) \sim N(\lambda_1 \bar{X}_i + \lambda_2 \bar{Y}_i, 1) \quad (10)$$

### (8) 各サービスの選択確率

本研究で想定する買い物サービスの利用は、「人々の外出を前提とするサービスの利用」、「供給者が人々を訪問するサービスの利用」の2つである。そこで、これらの利用頻度に着目した人々の買い物の選択パターンとして以下の5つとした。

- 1) 人々の外出を前提とするサービスののみを利用する
- 2) 人々の外出を前提とするサービスと供給者が人々を訪問するサービスの双方を利用するが、前者の利用頻度が高い
- 3) 2)と同様の利用があるが、双方の利用頻度が同等
- 4) 2)と同様の利用があるが、後者の利用頻度が高い
- 5) 供給者が人々を訪問するサービスののみを利用する

表1 運動機能に関する推計パラメータ（括弧内はt値）

係数		定数	
$\alpha_1$	1.06 (9.04)*	$\beta_1$	0.27 (4.24)*
$\alpha_2$	2.07 (4.77)*	$\beta_2$	1.68 (5.58)*
$\alpha_3$	0.56 (7.25)*	$\beta_3$	0.86 (14.60)*
$\alpha_4$	0.46 (6.57)*	$\beta_4$	0.76 (14.19)*
$\alpha_5$	1.15 (8.03)*	$\beta_5$	1.25 (11.32)*

\* : 5%で有意, \*\* : 10%で有意, 尤度比 : 0.26

表2 知的機能に関する推計パラメータ（括弧内はt値）

係数		定数	
$\gamma_1$	0.52 (2.43)*	$\eta_1$	1.01 (9.89)*
$\gamma_2$	0.42 (2.33)*	$\eta_2$	1.94 (13.52)*
$\gamma_3$	2.15 (0.58)	$\eta_3$	1.97 (0.71)

\* : 5%で有意, \*\* : 10%で有意, 尤度比 : 0.47

表3 心身機能に関する推計パラメータ（括弧内はt値）

係数		定数	
$\delta_1$	2.43 (4.18)*	$\varphi_1$	4.71 (4.66)**
$\delta_2$	2.93 (3.59)*	$\varphi_2$	6.76 (3.85)*
$\delta_3$	0.43 (3.48)*	$\varphi_3$	1.68 (15.74)*
$\delta_4$	30.77 (0.00)	$\varphi_4$	72.37 (0.00)*
$\delta_5$	3.35 (3.58)*	$\varphi_5$	8.02 (3.77)*
$\lambda_1$	0.48 (5.68)*	$\lambda_2$	0.24 (2.51)*

\* : 5%で有意, \*\* : 10%で有意, 尤度比 : 0.82

表4 心身機能に関する再推計パラメータ（括弧内はt値）

係数		定数	
$\delta_1$	2.57 (3.29)*	$\varphi_1$	4.95 (3.69)**
$\delta_2$	2.65 (3.05)*	$\varphi_2$	6.16 (3.40)*
$\delta_3$	0.44 (3.45)*	$\varphi_3$	1.68 (15.50)*
$\delta_5$	3.70 (1.72)**	$\varphi_5$	8.75 (1.83)**
$\lambda_1$	0.48 (5.56)*	$\lambda_2$	0.22 (2.33)*

\* : 5%で有意, \*\* : 10%で有意, 尤度比 : 0.82

表5 パラメータの推計結果（括弧内はt値）

係数		定数	
$\theta$	0.34 (5.15)*	$u_3$	-1.40 (-22.55)*
$u_1$	-0.69 (-14.70)*	$u_4$	-1.65 (-22.80)*
$u_2$	-0.81 (-16.76)*		

\* : 5%で有意, \*\* : 10%で有意

これらは、番号が小さいほど、人々の外出を前提とするサービスの利用頻度が相対的に高いという順序関係がある。このため、これらの5つから1つを個人が選択する場面は、オーダードプロビットモデルで表すことができる。すなわち、アンケートの回答者 $n$ が上記の買い物の選択パターン $k$ を選択する場合の確率は次式のように表すことができる。ただし、 $\Phi$ は標準正規分布の累積分布関数であり、 $u_0 = \infty$ ,  $u_5 = -\infty$ ,  $u_1 > u_2 > u_3 > u_4$ である。

$$\prod_i x_{ik} [\Phi(-\theta \bar{Z}_i + u_{k-1}) - \Phi(-\theta \bar{Z}_i + u_k)] \quad (11)$$

#### 4. 事例分析

##### (1) 推計結果

3章で定式化したモデルを推計した。その結果、表1～5が得られた。運動機能については、t値、尤度比ともに、良好な結果を得ている。知的機能については、設問3についてのt値が低くなっているが、この設問を除いて推計すると知的機能のパターン数とパラメータ数が同じになることに伴い尤度が求められないため、設問3を除外した再推計は行わない。心身機能については、設問4のt値が低いため、それを除いて再推計すると、表4のようになった。設問5に関するt値が比較的小さくなったものの、その他については良好であるため、以下では再推計した値を採用する。

##### (2) 将来における生活支援サービスのニーズ分析

以上の推計結果を用いて、今後の地域に望まれる生活支援サービスについて検討する。具体的には、以下の手順で検討する。なお、①、②は③、④を検討するための共通的分析手法である。

- ①個人の心身機能の計量化
- ②各年齢層の心身機能の分布状況の把握
- ③現在におけるサービスの選択確率の導出
- ④将来におけるサービスの選択確率の導出

##### ①個人の心身機能の計量化

(3), (4), (7)式を用いて運動機能と知的機能をまずは計量化する。運動機能について、 $(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{i5})$ は全部で32通りがある。これら32通りについて表6に示す結果が得られる。同様に、知的機能については表7を得る。

心身機能の期待値は次式で求められる。

$$\bar{Z}_i = \lambda_1 \bar{X}_i + \lambda_2 \bar{Y}_i \quad (12)$$

このため、表6,7を用いて計量化することができる。

##### ②各年齢層の心身機能の分布状況の把握

運動機能ならびに知的機能について、日南町における年齢別の分布は表8,9に示す結果となった。また、運動機能、知的機能、心身機能の累積分布は図2～4に示すようになった。

表6 計量化された運動機能

$x_{i1}$	$x_{i2}$	$x_{i3}$	$x_{i4}$	$x_{i5}$	計量化された運動機能 $\bar{X}$
-1	-1	-1	-1	-1	-1.78684
-1	-1	-1	-1	1	-1.21402
-1	-1	-1	1	-1	-1.5377
-1	-1	-1	1	1	-1.047
-1	-1	1	-1	-1	-1.49003
-1	-1	1	-1	1	-1.01316
-1	-1	1	1	-1	-1.2857
-1	-1	1	1	1	-0.85792
-1	1	-1	-1	-1	-0.8421
-1	1	-1	-1	1	-0.44007
-1	1	-1	1	-1	-0.6991
-1	1	-1	1	1	-0.25059
-1	1	1	-1	-1	-0.66707
-1	1	1	-1	1	-0.20305
-1	1	1	1	-1	-0.5127
-1	1	1	1	1	0.02525
1	-1	-1	-1	-1	-1.19522
1	-1	-1	-1	1	-0.82452
1	-1	-1	1	-1	-1.04315
1	-1	-1	1	1	-0.68761
1	-1	1	-1	-1	-1.01227
1	-1	1	-1	1	-0.65837
1	-1	1	1	-1	-0.87011
1	-1	1	1	1	-0.5231
1	1	-1	-1	-1	-0.50302
1	1	-1	-1	1	0.023888
1	1	-1	1	-1	-0.34261
1	1	-1	1	1	0.304291
1	1	1	-1	-1	-0.30398
1	1	1	-1	1	0.388377
1	1	1	1	-1	-0.1202
1	1	1	1	1	0.791476

※表中の「1」とは、当該の設問で肯定（健康）的であるとの回答であることを表す。以下も同様。

表7 計量化された知的機能

$x_{i1}$	$x_{i2}$	$x_{i3}$	計量化された知的機能 $\bar{Y}$
-1	-1	-1	-1.7394
-1	-1	1	-0.49739
-1	1	-1	-1.41548
-1	1	1	-0.12629
1	-1	-1	-1.40648
1	-1	1	-0.14316
1	1	-1	-1.13246
1	1	1	0.407873

##### ③現在におけるサービスの選択確率の導出

国勢調査<sup>3)</sup>によると、2005年現在における日南町の高齢者の人口構成比は表10のようになっている。

この人口構成比と②で検討した心身機能の分布より、買い物サービスの選択確率は表11のように求められる。

表 8 運動機能の年齢別分布表

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$\bar{X}$	人口の割合		
						65~74歳	75~84歳	85歳~
-1	-1	-1	-1	-1	-1.78684	0.0001	0.0014	0.014
-1	-1	-1	-1	1	-1.21402	0.0011	0.0038	0.012
-1	-1	-1	1	-1	-1.5377	0.0003	0.0037	0.020
-1	-1	-1	1	1	-1.047	0.0055	0.010	0.017
-1	-1	1	-1	-1	-1.49003	0.0002	0.010	0.048
-1	-1	1	-1	1	-1.01316	0.0037	0.026	0.041
-1	-1	1	1	-1	-1.2857	0.0010	0.026	0.072
-1	-1	1	1	1	-0.85792	0.018	0.070	0.061
-1	1	-1	-1	-1	-0.8421	0.0005	0.0033	0.017
-1	1	-1	-1	1	-0.44007	0.0093	0.0091	0.014
-1	1	-1	1	-1	-0.6991	0.0024	0.0089	0.025
-1	1	-1	1	1	-0.25059	0.045	0.024	0.021
-1	1	1	-1	-1	-0.66707	0.0016	0.023	0.059
-1	1	1	-1	1	-0.20305	0.030	0.063	0.050
-1	1	1	1	-1	-0.5127	0.0078	0.062	0.089
-1	1	1	1	1	0.02525	0.147	0.168	0.075
1	-1	-1	-1	-1	-1.19522	0.0002	0.0013	0.0078
1	-1	-1	-1	1	-0.82452	0.0030	0.0036	0.007
1	-1	-1	1	-1	-1.04315	0.0008	0.0035	0.012
1	-1	-1	1	1	-0.68761	0.015	0.010	0.010
1	-1	1	-1	-1	-1.01227	0.0005	0.0092	0.027
1	-1	1	-1	1	-0.65837	0.010	0.025	0.023
1	-1	1	1	-1	-0.87011	0.0025	0.025	0.041
1	-1	1	1	1	-0.5231	0.048	0.067	0.035
1	1	-1	-1	-1	-0.50302	0.0013	0.0032	0.010
1	1	-1	-1	1	0.023888	0.025	0.0087	0.0082
1	1	-1	1	-1	-0.34261	0.0064	0.008	0.015
1	1	-1	1	1	0.304291	0.120	0.023	0.012
1	1	1	-1	-1	-0.30398	0.0042	0.022	0.034
1	1	1	-1	1	0.388377	0.080	0.060	0.029
1	1	1	1	-1	-0.1202	0.021	0.059	0.051
1	1	1	1	1	0.791476	0.390	0.160	0.043
小計						1	1	1

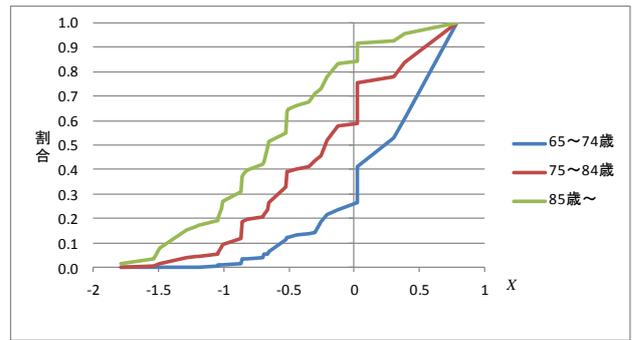


図2 運動機能 $\bar{X}$ の累積分布

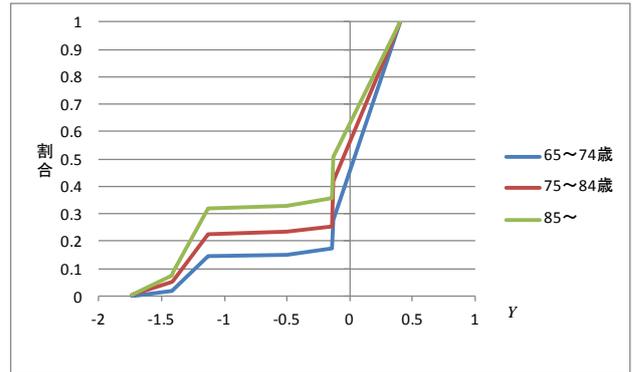


図3 知的機能 $\bar{Y}$ の累積分布

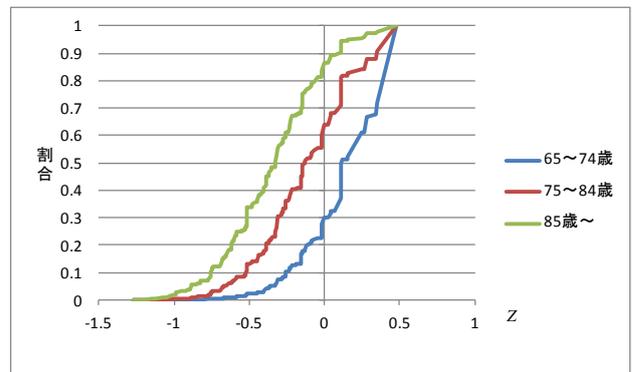


図4 心身機能 $\bar{Z}$ の累積分布

表 9 知的機能の年齢別分布表

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$\bar{Y}$	人口の割合		
				65~74歳	75~84歳	85歳~
-1	-1	-1	-1.7394	0.0006	0.0018	0.0044
-1	-1	1	-0.49739	0.0036	0.0060	0.0094
-1	1	-1	-1.41548	0.018	0.049	0.070
-1	1	1	-0.12629	0.10	0.17	0.15
1	-1	-1	-1.40648	0.0043	0.0062	0.014
1	-1	1	-0.14316	0.025	0.021	0.031
1	1	-1	-1.13246	0.12	0.17	0.23
1	1	1	0.407873	0.72	0.58	0.49
小計				1	1	1

表 10 2005年現在における日南町の高齢者の人口構成比

年齢層	割合
65~74歳	0.46
75~84歳	0.40
85歳~	0.14
合計	1

#### ④将来におけるサービスの選択確率の導出

人口問題研究所<sup>4)</sup>によると、2035年における日南町の高齢者の人口構成比は表12のように推計されている。

人口構成比と②の心身機能の分布より、買い物サービスの選択確率は表13のように求められる。

表 11 2005 年における買い物サービスの選択確率

買い物サービスの 選択パターン	65～74 歳	75～84 歳	85歳 ～	小計
1) 人々の外出を前提とするサービスののみを利用する	0.35	0.30	0.10	0.75
2) 人々の外出を前提とするサービスと供給者が人々を訪問するサービスの双方を利用するが、前者の利用頻度が高い	0.016	0.015	0.006	0.036
3) 2)と同様の利用があるが、双方の利用頻度が同等	0.056	0.053	0.021	0.13
4) 2)と同様の利用があるが、後者の利用頻度が高い	0.013	0.013	0.005	0.032
5) 供給者が人々を訪問するサービスののみを利用する	0.021	0.022	0.009	0.051
小計	0.46	0.40	0.14	1

表 12 2035 年における日南町の高齢者の人口構成比

年齢層	割合
65～74 歳	0.26
75～84 歳	0.36
85 歳～	0.38
合計	1

表 13 2035 年における買い物サービスの選択確率

買い物サービスの 選択パターン	65～74 歳	75～84 歳	85歳 ～	小計
1) 人々の外出を前提とするサービスののみを利用する	0.20	0.27	0.27	0.74
2) 人々の外出を前提とするサービスと供給者が人々を訪問するサービスの双方を利用するが、前者の利用頻度が高い	0.009	0.013	0.015	0.037
3) 2)と同様の利用があるが、双方の利用頻度が同等	0.031	0.048	0.055	0.13
4) 2)と同様の利用があるが、後者の利用頻度が高い	0.007	0.012	0.014	0.034
5) 供給者が人々を訪問するサービスののみを利用する	0.012	0.020	0.024	0.055
小計	0.26	0.36	0.38	1

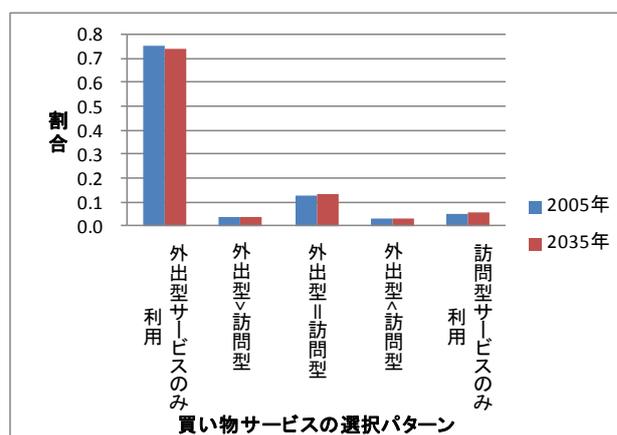


図 5 2005 年と 2035 年における買い物サービスの選択確率

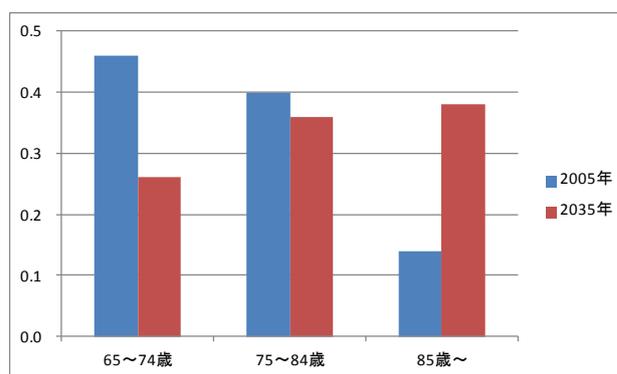


図 6 年齢層別人口割合

表 14 各サービスの利用割合 (その 1)

年	バスを選択する割合 (%) (①, ②, ③)	供給者が人々を訪問するサービスを選択する割合 (%) (④, ⑤)
2005 年	9.4	8.3
2035 年	9.3	8.9

表 15 各サービスの利用割合 (その 2)

年	バスを選択する割合 (%) (①, ②)	供給者が人々を訪問するサービスを選択する割合 (%) (③, ④, ⑤)
2005 年	8.0	21.3
2035 年	7.9	22.3

### (3) 考察

2005 年と 2035 年における買い物サービスの選択確率を図 5 に示す。なお、図 5 の横軸に示す項目は、3 章の (8) に示した 1)～5) に対応している。この図より、2005 年と 2035 年における買い物サービスの選択確率には、ほとんど違いが見られない。一方で、年齢層別人口の割合には図 6 に示すような違いが見られた。具体的には、2005 年に比べて 2035 年では、高齢者の中でも 85 歳以上の人の占める割合が大きくなっている。

高齢になるほど、自家用車を運転することが困難になることが想定される。そこで、人々の外出を前提とするサービスを利用する際に移動手段としてバスを必要とする人に焦点を当て、その人の割合と供給者が人々を訪問するサービスを必要とする人の割合に着目する。

本研究で用いたアンケートでは、バスを利用する人の割合は約 10%であった。バスの主な利用者は人々の外出を前提とするサービスを多用している①、②の人々だと考えられる。また、③を利用している人は人々の外出を前提とするサービスと供給者が人々を訪問するサービスの双方を利用するが、双方の利用頻度が同等であるため、③を利用している人がバスを利用する場合と、供給者が人々を訪問するサービスを利用する場合の 2 パターンを想定する。つまり、①、②、③を利用している高齢者がバスを利用する割合と④、⑤の供給者が人々を訪問するサービスに頼って生活している高齢者の割合を想定した場合と、①、②を利用している高齢者がバスを利用する割合と③、④、⑤の供給者が人々を訪問するサービスに頼って生活している高齢者の割合を想定した場合をそれぞれ表 14, 15 に示す。

2005 年の割合と 2035 年の割合を比較してみると、どちらの表に関しても、バスを利用する割合は減少しているが、供給者が人々を訪問するサービスを利用する割合は増加していることが分かる。

以上より、買い物サービスの選択確率については大きな変化は見られなかったが、2005 年現在と 2035 年のバスを利用する割合と供給者が人々を訪問するサービスを利用する割合を比較すると、バスを利用する割合は減少傾向にあり、供給者が人々を訪問するサービスを利用する割合は増加傾向にある。このことから、高齢化が進行する今後においては、公共交通サービスの充実よりも、供給者が人々を訪問するサービスの充実がより求められると考えられる。

今後は、外出を前提とするサービスと供給者の訪問を是根値とするサービスの双方をどのように組み合わせれば地域全体にとっての暮らしやすさが向上するのかについて検討したい。

## 5. おわりに

本研究では、基礎的な日常生活の活動である買い物を対象とし、それを支援するための二つのサービスの形態を取り上げるとともに、心身機能の水準によってそれらのサービスがどれだけ選択されるのかを定量的に分析する手法を構築した。その手法を鳥取県日南町において実際に適用し、日南町の現在における生活支援サービスの利用パターンの分布と将来における生活支援サービスの利用パターンの分布を導出することを可能とした。

**謝辞：**本研究は文部科学省研究費基盤研究(B)課題番号 23360223 および鳥取大学持続的過疎社会形成研究プロジェクトの助成を受けた研究成果の一部である。また、調査の企画ならびにデータの提供においては日南町に多くの協力を得た。付して謝辞とします。

## 参考文献

- 1) 谷本圭志, 松島充洸: 高齢者の態様に着目した生活機能の確保手段に関する分析, 土木計画学研究・講演集 Vol.43, CD-ROM, 2011.
- 2) 全相俊, 吉田樹, 竹内龍介, 秋山哲男: 都市地域における高齢者の外出実態とその影響要因としての個人属性に関する研究, 土木計画学研究論文集 Vol.25, No.3, pp.755-762, 2008.
- 3) 総務省: 平成 17 年国勢調査, 最終報告書「日本の人口」, 下巻—統計表編
- 4) 国立社会法人・人口問題研究所