

食料品アクセス問題における買い物サービス利用が 食品摂取の多様性に及ぼす影響

—農林水産情報交流ネットワーク事業全国調査結果の分析—

菊 島 良 介・高 橋 克 也

要 旨

本稿では買い物サービスの利用が食品摂取の多様性に及ぼす影響を明らかにするため、以下の分析を行った。①買い物サービスの利用者の特徴の明示、②買い物サービスの利用が食品摂取の多様性へ与える影響の定量的評価である。

分析には、2016年6月に「食料品アクセス問題に関する意識・意向調査」として実施された農林水産情報交流ネットワーク事業全国調査をデータとして用いた。分析対象数は814件である。

分析結果から、第一に、地理的特性の影響を考慮した上でも、家族人数が多い世帯や山間農業地域で宅配や移動販売等の買い物サービスが広く普及していること、第二に、買い物における不便や苦勞があっても、買い物サービスを利用することにより食品摂取の多様性が維持されている群が存在すること、第三に、食品摂取の多様性得点を構成する個別の食品群に着目すると、買い物サービス利用者と非利用者の間で緑黄色野菜の摂取頻度に顕著な差が見られることが示唆された。

しかしながら、買い物における不便や苦勞があると感じる人の買い物サービス利用率はおよそ5割である。食料品アクセス問題の解決には農産物直売所の移動販売事業への参入など、フードチェーンを構成する各主体間や行政との協力によって買い物サービスを利用できる（あるいは利用しやすい）環境の構築が今後求められてくるであろう。

キーワード：買い物サービス、食品摂取の多様性、食料品アクセス問題

1. はじめに

高齢化の進展、食料品店の減少を背景とする食料品アクセス問題が取り沙汰されて久しい。食料品アクセス問題に関する一連の研究から、買い物における不便や苦勞から推し量られる食料品店へのアクセスの困難さが食生活に影響を及ぼす可能性が指摘され、その実証が課題となっている（薬師寺、2015）。

我が国における食料品アクセス問題⁽¹⁾と食生活に関して、食料品店へのアクセスが困難であることによって食品摂取の多様性が低下することが指摘されている。この背景には、食料品店へのアクセスが困難であることに伴う買い物頻度の減少がある。これまで食料品アクセス問題を軽減・緩和させるものとして、移動販売事業をはじめとして生協・ネットスーパー・出前のような宅配や買い物代行サービスなど買い物を支援する様々なサービスが提供されてきた。しかしながら、食品

摂取の多様性の低下に示されるように、食料品店へのアクセスが困難であることに起因する食生活の問題が、買い物サービスによって緩和されるかどうかは先行研究において必ずしも明示されてこなかった。こうした買い物サービスの利用が食品摂取に及ぼす影響の評価は食料品アクセス問題を解決する具体的な提案であり、効果的な食料品アクセス対策としての買い物サービスの普及や実施に向けた素地となる。

食料品アクセス問題と買い物サービスについて、高橋他(2012)は買い物弱者支援として移動販売事業の有用性に注目するなど、移動販売事業を中心に買い物サービスに関する研究は豊富な蓄積を見せている。しかしながら、これらの研究は移動販売事業の経営手法や利用者の買い物行動の分析にとどまっていることが指摘されており(岩間他, 2016)⁽²⁾、食品摂取の多様性のような具体的な食生活に及ぼす影響までは言及されていない。

食料品アクセス問題と食品摂取の関係について、吉葉他(2015)は、国内外の先行研究⁽³⁾が特定の食品や栄養素のみを食品摂取の指標として取り上げる傾向にあることに触れ、多種類の食品の摂取を包括的に捉えるといった食物摂取の多様性を指標として検討を行う必要性を指摘している。食品摂取の多様性を指標とした我が国の研究に目を向けると、薬師寺(2015)は大都市郊外の住民を対象に、食品摂取の多様性得点(熊谷他, 2003)を被説明変数としたTobit推計を行っているが、買い物サービスの利用の影響は考慮されていない。

買い物サービスの利用と食品摂取について岩間他(2016)は、東京近郊の地方都市の住民を対象に、移動販売車の停車場所と低栄養リスク(食品摂取の多様性低群)高齢者の集住地区には一定の乖離が見られることを指摘している。また、吉葉他(2015)は、一人暮らし高齢者を対象に主観的な食料品アクセスの悪さと食品摂取の多様性得点の低さに有意な関連がみられることを示している。その際、配食サービス・宅配弁当・食材の宅配を食事サービスと分類した上で、それら食事サービスの利用と食品摂取の多様性得点の関係を分析し、有意な関係が見られなかったと言及して

いる。しかし、これらの分析が単変量解析に留まっており、見せかけの相関である可能性は否めない。様々な要因をコントロールした計量経済分析による因果関係の特定が求められる。

そこで、本稿では買い物サービスが具体的な食品摂取にどのような影響を与えるのか、買い物サービス利用が食品摂取の多様性に及ぼす影響について計量経済学的手法を用いて定量的に明らかにする。なお、2016年6月に「食料品アクセス問題に関する意識・意向調査」として実施された農林水産情報交流ネットワーク事業全国調査(以下、モニター調査)⁽⁴⁾結果をデータとして用いる。

先行研究と比較して、本稿の分析上の特徴は大きく以下の2点である。①これまでの先行研究が特定地域の住民を対象としたアンケートの分析であるのに対して、本稿では全国規模の調査データを利用することで、地域性を踏まえたより一般的な傾向を示す点、②買い物サービス利用が食品摂取の多様性に及ぼす影響を計量経済学的手法により定量的に評価する点である。その際、次の点に留意しなければならない。

ここでは買い物サービスの利用や買い物頻度が説明変数となるが、食品摂取の多様性を確保するために買い物サービスを利用したり、買い物頻度を増やしたりすることが十分に想定できるように、これらの変数は外生的に決まるものではなく実際には消費者の意思決定により内生的に決まる内生変数である点である。この点に関して次に示す2段階推計を行い対処する。1段階目でBivariate(二変量)probitモデルを用いる。これにより買い物サービス利用と買い物頻度の同時決定性を踏まえた、買い物サービスの利用者の特徴が示される。ここでの同時性とは、買い物サービスの利用が買い物頻度を低くする場合やその逆の関係、すなわち買い物サービスの利用は買い物頻度に規定されると同時に、買い物頻度が買い物サービスの利用に規定される可能性である。2段階目でBivariate probitモデルから導かれる買い物サービス利用や買い物頻度の予測値(predicted value)や客観的アクセス指標である店舗までの平均距離⁽⁵⁾を説明変数として用いてTobitモデルの推計を行う⁽⁶⁾。

以下、第2節にて分析の枠組みを述べ、続いて

第3節において買い物サービス利用者の特徴を把握し、第4節にて、買い物サービスの利用が食品摂取の多様性に及ぼす影響の分析を行う。最後に第5節にて結論を述べる。

2. 分析の枠組み

まず、買い物サービス利用と買い物頻度との関係を概観して、買い物サービス利用と買い物頻度が相互に規定しあう関係にあるかを考察する。その上でBivariate probitモデルを適用し、買い物頻度との同時決定性を考慮した買い物サービス利用者の特徴を明らかにする。続いて、買い物サービス利用と買い物頻度の予測値を用いたTobitモデルの推計により、買い物サービスの利用が食品摂取の多様性に与える影響を明らかにする。その際、食品摂取の多様性は生鮮食品の購入や調理、あるいは中食の頻度などの食事の準備に密接に関連しているという仮説を検証する。これは薬師寺(2015)が明らかにした外部化指向や孤食指向が食品摂取の多様性に与える影響に基づいているが、検証のためにモニター調査の項目のうち食事の準備に関する項目を用いた主成分分析を行い、その結果を反映させる。

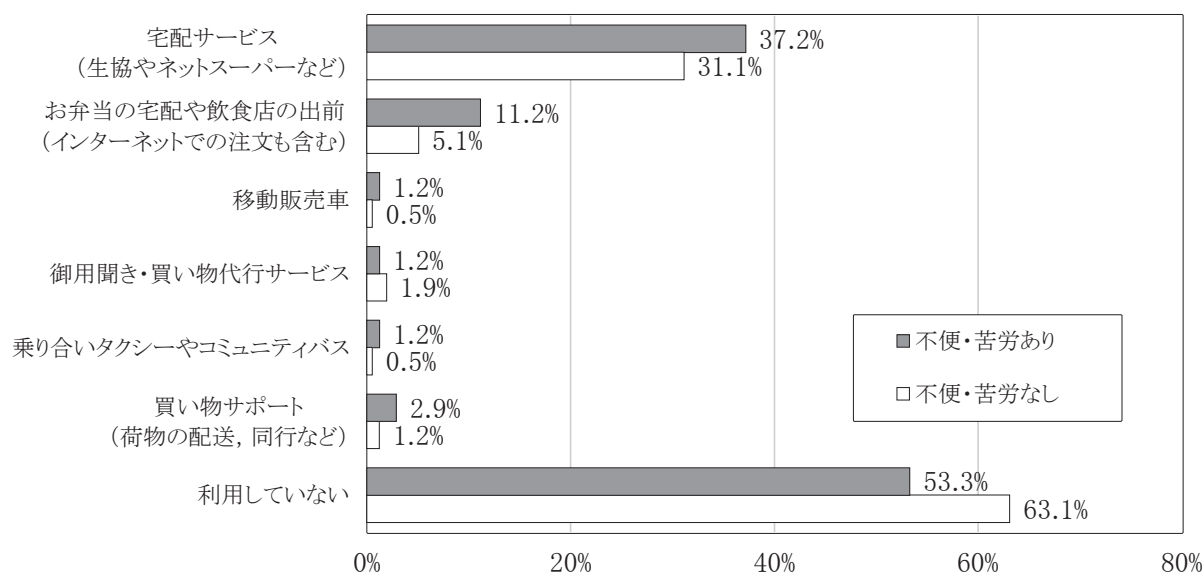
また、買い物における不便や苦勞から食料品店へのアクセスの困難さを推し量る主観的アクセス指標にも注目する。なお、主観的アクセス指標は「あなたは普段、食料品の買い物で不便や苦勞を感じることがありますか」に対して4つの選択肢から「不便や苦勞がある」「不便や苦勞を感じることがある」と回答した者を「不便や苦勞あり」とし「不便や苦勞はあまりない」「不便や苦勞は全くない」と回答した者を「不便や苦勞なし」としている。

買い物サービスに関しては、「①宅配サービス(生協やネットスーパーなど)」「②お弁当の宅配や飲食店の出前(インターネットでの注文も含む)」「③乗り合いタクシーやコミュニティバス」「④買い物サポート(荷物の配送、同行など)」「⑤御用聞き・買い物代行サービス」「⑥移動販売車」を想定している。上記の項目は多重回答であり、「⑦上記のサービスを利用していない」が排他的選択肢として設けられている。本稿では、①～⑥

のいずれかに該当する場合に1、「⑦上記のサービスを利用していない」に該当する場合に0をとる買い物サービス利用ダミー変数を作成する。

食品摂取の多様性を評価するための指標として、先行研究(薬師寺, 2015; 吉葉他, 2015)同様、「食品摂取の多様性得点」を用いる。これは、「肉類」「魚介類」「卵」「牛乳」「大豆・大豆製品」「緑黄色野菜」「果物」「いも類」「海藻類」「油脂類」の10食品群のそれぞれに対してほぼ毎日摂取していれば1点を与え、その合計を得点とするものである。

なお、以下の分析では、モニター調査の有効回答のうち、買い物サービスを確実に利用できる環境である消費者モニターに限定し⁽⁷⁾、買い物における不便や苦勞の有無、買い物頻度など分析に用いる項目の欠損値を除いた814件を対象にしている。モニター調査では、食料品の買い物頻度とともに交通手段やアクセス時間、買い物における不便や苦勞の有無とその内容について、食事の準備における生鮮食品や加工食品の利用頻度、肉類や野菜類など15食品群別の摂取頻度について確認している。また、回答者の就業形態や世帯年収、家族人数とともに世帯構成についても調査している。居住地については、あらかじめ登録されているモニター情報から農林水産省統計部内において該当メッシュコードを割り当て、それらに別途推計した食料品スーパーまでの距離をあてはめた⁽⁸⁾。また、居住地の社会経済的状況や地理的特性を反映させるため、農業集落地図と照らし合わせ、農業地域類型による分類を行った⁽⁹⁾。なお、農業地域類型は同一メッシュを除く814件について、都市的農業地域(660件)、平地農業地域(76件)、中間農業地域(62件)山間農業地域(16件)に分類した。



第1図 買い物での不便や苦勞有無別買い物サービス利用実態

3. 買い物サービス利用者の特徴

(1) 買い物サービス利用と買い物頻度

まず、前節で定義した買い物サービスの利用と買い物頻度との関連を概観する。買い物での不便や苦勞の有無別に、各買い物サービス利用率を第1図に示した。前述したように、どの買い物サービスを利用しているかは多重回答であるため解釈に留意が必要であるが、何れの買い物サービスの利用率も買い物での不便や苦勞ありの回答者が不便や苦勞なしの回答者を上回っている。しかしながら、全体的な利用傾向は共通しており、買い物での不便や苦勞ありの回答者特有のサービス利用の特徴は見受けられなかった。実際に利用している買い物サービスをみると、生協やスーパー等の宅配サービスの利用率が最も高い。買い物における不便や苦勞を感じる回答者のおよそ5割が何らかの買い物サービスを利用する点、それらのおよそ4割が宅配サービスを利用する点を考慮すると、買い物サービスを利用する買い物に不便や苦勞を感じる回答者のおよそ8割(=4/5)が宅配サービスを利用していることが読み取れる。

続いて、買い物サービス利用と買い物頻度の関連についてみる。ここでの買い物頻度は、実際に食料品店へ出向く買い物であり、「ほとんど毎日」

「2日に1回」「3～4日に1回」「週に1回以下」の4つの選択肢から構成される。店舗までの距離が遠いなど、食料品店へのアクセス制約により買い物頻度が低い場合、買い物サービスを利用する傾向があるという仮説が設定できる。買い物頻度と買い物サービス利用の有無のクロス集計を買い物における不便や苦勞の有無別に行った。買い物での不便や苦勞ありの回答者の結果を第1表、買い物での不便や苦勞なしの回答者の結果を第2表にそれぞれ示した。なお、表中のパーセンテージは、それぞれの買い物頻度に対する買い物サービスの利用あり、なしの割合を示している。すなわち、買い物サービス利用ありの列に記載されているパーセンテージは、それぞれの買い物頻度における買い物サービスの利用率を表す。クロス集計の結果から、買い物頻度が低い層ほど買い物サービスの利用率が高まる傾向が見て取れる。この点から、買い物サービスの利用と買い物頻度は互いに独立ではなく同時決定である可能性が示唆された。

(2) 買い物サービス利用者の特徴

1) 分析モデル

本節では、買い物サービス利用者の特徴について買い物頻度との同時決定性を考慮して定量的に示す。

第1表 買い物頻度と買い物サービス利用の関係
(不便や苦勞あり)

買い物頻度	合計		買い物サービス利用			
			なし		あり	
	n	%	n	%	n	%
ほとんど毎日	51	100.0	30	58.8	21	41.2
2日に1回	73	100.0	39	53.4	34	46.6
3～4日に1回	96	100.0	51	53.1	45	46.9
週に1回以下	22	100.0	9	40.9	13	59.1

 第2表 買い物頻度と買い物サービス利用の関係
(不便や苦勞なし)

買い物頻度	合計		買い物サービス利用			
			なし		あり	
	n	%	n	%	n	%
ほとんど毎日	150	100.0	117	78.0	33	22.0
2日に1回	161	100.0	101	62.7	60	37.3
3～4日に1回	219	100.0	120	54.8	99	45.2
週に1回以下	42	100.0	23	54.8	19	45.2

前項の分析から、買い物サービス利用と買い物頻度が互いに独立ではなく相互依存の関係にあること、すなわち、同時決定でトレードオフの関係にあることが示唆された。この同時性への考慮には、Bivariateモデルが適切であり、買い物サービス利用と買い物頻度を被説明変数として分析を行う。このモデルを用いることで、2変数の関係は買い物サービス利用、買い物頻度の両推計式における誤差項間の相関として表現され、両式は同時に推計される⁽¹⁰⁾。

買い物サービス利用は、利用している場合1をとる買い物サービス利用ダミーとする。買い物頻度について、食料品店へのアクセスの観点からすると、買い物頻度が低い回答者の特徴を示した方が推計結果を解釈しやすく有意義であるため、買い物サービス利用者と買い物頻度が低い人の特徴を示す二変量モデルとする。ここで「買い物頻度が低い（以下、買い物低頻度）」は、絶対的な定義が難しいため、相対的にサンプルがおおよそ半数で分かれた買い物の頻度が「3～4日に1回」「週に1回以下」に該当する場合に1をとる2値変数とする。すなわち、2つの2値変数を被説明変数とするBivariate probitモデルの推計を行う。Greene (2012) に従うと、推計モデルは以下のとおりである。

$$\begin{cases} y_1 = 1 : \text{買い物サービス利用} & \text{if } Y_1^* > 0 \\ y_1 = 0 & \text{otherwise} \\ y_2 = 1 : \text{買い物低頻度} & \text{if } Y_2^* > 0 \\ y_2 = 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$Y_1^* = X_1 \beta_1 + \varepsilon_1 \quad (1)$$

$$Y_2^* = X_2 \beta_2 + \varepsilon_2 \quad (2)$$

ここで Y_1^* と Y_2^* は潜在変数、 β_1 、 β_2 はパラメータベクトルである。 ε_1 と ε_2 は以下に示す二変量正規分布に従う確率誤差項である。なお、 ρ は誤差項 ε_1 と ε_2 の相関を示すパラメータである。

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \end{pmatrix} | X_1, X_2 \sim \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix} \right]$$

2) 推計方法

前述のモデルは最尤法により推計を行う。誤差項 ε_1 と ε_2 の相関を示す ρ が正值を示すことが予想される。本稿では、買い物サービス利用が食品摂取の多様性に及ぼす影響に焦点を当てているが、食品摂取の多様性には買い物サービス利用だけではなく、生鮮食品の購入や調理などの食事の準備や様々な要因によって影響を受ける。そのため、薬師寺 (2015) の分析を参考に需要要因と供給要因に整理してコントロールすべき説明変数を検討する。

供給要因として、①距離及び交通手段（買い物頻度のみ）（注目する変数：店舗までの平均距離、交通手段で車を利用）、需要要因として②回答者の年齢・性別・食生活指向（：年齢層別ダミー・男性ダミー・食生活指向の因子得点）③回答者の家族構成（：家族人数、世帯員における要介護者や未就学児の有無ダミー）④回答者が属する世帯の経済状況（：等価収入）⑤回答者の居住地域における地理的・地域的特性（：地域類型ダミー）を取り上げる⁽¹¹⁾。

本研究では食生活の需要要因として、外部化指向や孤食傾向のような食生活の指向が食品摂取の多様性得点に及ぼす影響をコントロールするが、指向を見いだすために食事の準備に関する質問項目⁽¹²⁾を用いて主成分分析を行った。主成分の計算には相関行列を用い、軸回転はバリマックス回転法を用いた。分析の結果を第3表にまとめる。

各主成分は因子負荷量が0.400以上である項目から構成されるものとして主成分名を名づけた。第1主成分は「お弁当を購入する」「外食を利用する」から「外食指向」、第2主成分は「お惣菜を購入する」「加工食品を利用する」から「中食指向」、第3主成分は「夕食の支度に時間をかける」「誰かと一緒に食べる」「生鮮食品を調理する」から「肉食・共食指向」と分類した。「お弁当を購入する」が、「お惣菜を購入する」「加工食品を利用する」との相関が強い成分とは関連が弱く、「外食を利用する」と同じ成分との相関が強かったこ

とが特徴として挙げられる。これら3つの主成分得点を算出し推計に用いる。

これまでに挙げた注目する変数について、それぞれの定義と記述統計量を第4表に示す。家族人数が3.18人と比較的多いこと、女性比率が高いこと(87%)が分かる。最も近い店舗までの平均距離が936mと店舗までの平均距離が500m以上である世帯が多いことがうかがわれる。

3) 推計結果と考察

説明変数の係数を第5表に示した。なお、都道

第3表 主成分分析の結果

主成分番号	1	2	3
外食を利用する	0.637	-0.015	0.107
お弁当を購入する	0.498	0.231	-0.001
加工食品を利用する	-0.098	0.731	0.001
お惣菜を購入する	0.190	0.584	-0.017
誰かと一緒に食べる	0.252	-0.143	0.708
夕食支度に時間をかける	-0.085	0.041	0.569
生鮮食品を調理する	-0.481	0.221	0.404
累積寄与率 (%)	20.24	39.73	56.94
主成分の名称	外食指向	中食指向	肉食・共食指向

注: 各主成分は因子負荷量 ≥ 0.400 の項目から構成される。

第4表 記述統計量 (Bivariate probit)

変数名	変数の定義	平均値	(標準偏差)
被説明変数群			
買い物サービス利用ダミー	買い物サービスを利用している場合に1をとる二値変数	0.40	(0.49)
買い物低頻度ダミー	2日に1回以上買い物しない場合に1をとる二値変数	0.47	(0.50)
説明変数群			
店舗までの平均距離	最も近い店舗までの推定平均距離 (m)	935.64	(1128.10)
自動車運転ダミー	最寄り店舗への移動手段が自動車の場合に1をとる二値変数	0.65	(0.48)
年齢50-64歳ダミー	回答者の年齢が50-64歳の場合に1をとる二値変数	0.31	(0.46)
年齢65-74歳ダミー	回答者の年齢が65-74歳の場合に1をとる二値変数	0.21	(0.40)
年齢 ≥ 75 歳ダミー	回答者の年齢が75歳以上の場合に1をとる二値変数	0.04	(0.19)
男性ダミー	回答者が男性である場合に1をとる二値変数	0.13	(0.34)
主成分得点1 (外食指向)	外食指向の程度を示す主成分得点 (点)	1.04×10^{-9}	(1.21)
主成分得点2 (中食指向)	中食指向の程度を示す主成分得点 (点)	6.41×10^{-11}	(1.20)
主成分得点3 (肉食・共食指向)	肉食・共食指向の程度を示す主成分得点 (点)	-2.70×10^{-9}	(1.11)
家族人数	家族人数 (人)	3.18	(1.13)
外出困難世帯ダミー	世帯に要介護者・未就学児がいる場合に1をとる二値変数	0.49	(0.50)
等価収入 (対数)	世帯収入を世帯員の平方根で除した値 (万円)	5.38	(0.65)
平地農業地域ダミー	居住地が平地農業地域である場合に1をとる二値変数	0.09	(0.29)
中間農業地域ダミー	居住地が中間農業地域である場合に1をとる二値変数	0.08	(0.27)
山間農業地域ダミー	居住地が山間農業地域である場合に1をとる二値変数	0.02	(0.14)

府県ダミーの欄の「Yes」という表記は都道府県ダミーを説明変数として用いていることを表している。

まず、Bivariate probitモデルにおける誤差項の相関を表す ρ の推計値を確認する。 $\hat{\rho} = 0.24$ と有意な正值を示し、買い物サービス利用と買い物低頻度には有意な正の相関が見受けられた。すなわち、買い物サービスの利用者は買い物頻度が低い（あるいは買い物頻度が低い人は買い物サービスを利用する）傾向にあることがうかがえる。同時性を考慮した推定を行うことによって、同時決定性の影響をコントロールした説明変数の係数が推計された。

続いて、説明変数が被説明変数に与える影響を

みる。

はじめに、買い物サービス利用に影響を与える変数を確認する。①供給要因として、客観的アクセス指標である店舗までの平均距離が有意な値を示さなかった。アクセスへの制約にかかわらず、買い物サービスは利用されていることが示唆された。以下、需要要因であるが、②回答者の年齢・性別・食生活の指向を示す変数に関して、年齢50-64歳ダミーの係数が有意な正值、外食指向を示す主成分得点1の係数が有意な負値であった。すなわち年齢50歳未満に対して、50-64歳の階層はよく買い物サービスを利用していること、外食指向が強い人は買い物サービスを利用しない傾向にあることが示唆された。③回答者の家族構成

第5表 推計結果 (Bivariate probit)

	買い物サービス利用有		買い物低頻度	
	係数	(標準誤差)	係数	(標準誤差)
客観的アクセス指標				
店舗までの平均距離	-8.85×10^{-5}	(5.40×10^{-5})	1.26×10^{-4}	$(5.86 \times 10^{-5})^*$
移動手段				
自動車運転ダミー			0.13	(0.11)
個人属性				
年齢 (ベース：年齢<50歳)				
年齢50-64歳ダミー	0.20	(0.11) [†]	-0.25	(0.11) [*]
年齢65-74歳ダミー	0.04	(0.14)	-0.28	(0.14) [*]
年齢 ≥ 75 歳ダミー	0.03	(0.28)	-0.31	(0.28)
男性ダミー	0.02	(0.15)	0.27	(0.15) [†]
主成分得点1 (外食指向)	-0.13	(0.05) ^{**}	-0.02	(0.04)
主成分得点2 (中食指向)	0.03	(0.04)	-0.12	(0.04) ^{**}
主成分得点3 (内食・共食指向)	0.01	(0.05)	-0.03	(0.04)
世帯属性				
家族人数	0.11	(0.05) [*]	-0.07	(0.05)
外出困難世帯ダミー	-0.01	(0.10)	-0.04	(0.10)
等価収入 (対数)	0.09	(0.08)	-0.04	(0.08)
居住地属性				
地域類型 (ベース：都市的地域)				
平地農業地域ダミー	0.27	(0.18)	-0.10	(0.18)
中間農業地域ダミー	0.58	(0.21) ^{**}	0.23	(0.22)
山間農業地域ダミー	1.25	(0.41) ^{**}	0.23	(0.38)
定数項	-1.18	(0.57) ^{**}	0.55	(0.56)
都道府県ダミー	Yes			
ρ	0.24 ^{**}			
サンプルサイズ	814			
AIC	2251.67			
Loglikelihood	-1001.84			

註. **, *, [†]は、それぞれ1%, 5%, 10%有意水準で有意であることを表す。

について、家族人数の係数のみ有意な正值を示し、家族人数が多い世帯の利用が多いことが示唆される。一方、世帯員における要介護者や未就学児の有無は買い物サービス利用に影響を与えていないことがうかがえる。④回答者が属する世帯の経済状況として、等価収入の係数は有意な値を示さなかった。経済状況にかかわらず買い物サービスが利用されていることが示唆される。⑤回答者の居住地域における地理的・地域的特性に関して中間農業地域と山間農業地域ダミーの係数も有意な正值であった。これらの地域では何らかの買い物サービスの利用が盛んであることが考えられる。

次に、買い物低頻度に影響を与える変数を確認する。供給要因について①店舗までの平均距離が有意な正值を示し、食料品店へのアクセスの制約が買い物頻度の低下を招いていることが確認できる。自動車の有無による買い物頻度の差は見受けられなかった。需要要因を確認すると、②回答者の年齢・性別・食生活指向について、年齢50-64歳ダミーと年齢65-74歳ダミーの係数が有意な負値を示した。このことから年齢が50歳未満である層と比較し、これらの年齢層の買い物頻度が高いことがうかがえる。男性ダミーが有意な正值を示しており、女性に比べ男性の買い物頻度が低いことが示された。中食指向を示す主成分得点2の係数が有意な負値を示しており、加工品やお惣菜を購入するため買い物に直接出向いていると考えられる。③回答者の家族構成、④回答者が属する世帯の経済状況、⑤回答者の居住地域における地理的・地域的特性に関する変数は、いずれも有意な値を示さなかった。家族構成や経済状況、居住地域の特性に関係なく、買い物頻度が低い回答者が存在していることが示唆される。

4. 買い物サービス利用が食品摂取の多様性に及ぼす影響

(1) 買い物サービス利用状況と食品摂取頻度

本節では、買い物サービスが食品摂取の多様性に及ぼす影響を定量的に把握する。まず、買い物での不便や苦勞ありとなし、それぞれにおいて買い物サービス利用によって生じうる食品摂取の多

様性得点、食品群別摂取頻度⁽¹³⁾の差をみる。買い物サービス利用ありとなしの群について独立した2群のt検定を行った。検定結果を第6表に示した。

買い物に不便や苦勞を感じていても、買い物サービス利用者は食品摂取の多様性得点が高い傾向がみられた。しかし、その差は統計的有意ではなく、食品摂取の多様性得点に影響を及ぼす要因として、買い物における不便や苦勞と買い物サービスの利用以外の要因の存在が大きいことがうかがえる。次項にて他の要因をコントロールして、より厳密に買い物サービスが食品摂取の多様性得点に及ぼす影響を把握する。

また、各食品群の摂取頻度に着目すると、65歳未満、65歳以上双方の年齢層に共通することだが、緑黄色野菜の摂取頻度に関して、買い物での不便や苦勞がある群内で買い物サービス利用の有無から生じる差が有意であった。

(2) 買い物サービス利用と食品摂取の多様性得点 1) 推計方法

前節で示した食品摂取の多様性得点の平均値の差には、他の変数の影響がコントロールされていない。そのため、薬師寺(2015)同様、食品摂取の多様性得点を被説明変数としたTobitモデルを用いてより厳密な買い物サービス利用が食品摂取の多様性得点に及ぼす影響を示す。その際、買い物サービス利用ダミー、買い物頻度ダミーの同時決定性、とともに内生性に留意する。具体的には前節で得られたBivariate probitの推計結果を利用して、買い物サービスの利用確率である $Pr(y_1 = 1)$ 、買い物低頻度である確率を示す $Pr(y_2 = 1)$ の予測値をそれぞれ推定する。得られた予測値をTobitモデルの説明変数として用いる。なお、Bivariate probitモデルが1段階目、予測値を用いたTobitモデルが2段階目と実質2段階推計であり、第1段階と第2段階の推定で用いる説明変数が完全に一致することは好ましくない。そのため、変数の構成を1段階目から変更している⁽¹⁴⁾。

全体及び「不便や苦勞あり」と「不便や苦勞なし」のサブグループに分けたTobit推計を行う。分析に用いた変数について、それぞれの定義と記述統計量を第7表に示す。「不便や苦勞なし」に比べ

て「不便や苦勞あり」の等価収入が低い傾向が見て取れる。

2) 推計結果と考察

Tobitモデルの推計結果を第8表に示す。まず、全体の推計をみる。注目すべきは買い物サービス利用の係数は有意な正值を示していることであ

る。買い物サービスの利用者は食品摂取の多様性得点が高いことが示唆される。この他、年齢 ≥ 65 歳ダミー、女性ダミー、肉食・共食指向を示す主成分得点3、等価収入の係数がいずれも正の値を示し、65歳以上、肉食・共食指向が強い、女性、等価収入が高い回答者の食品摂取の多様性得点が高いことが読み取れる。

第6表 食品摂取の多様性得点と1週間の平均摂取日数

(買い物不便) (買い物サービス) (サンプルサイズ) (多様性得点)	65歳未満				65歳以上			
	不便有		不便無		不便有		不便無	
	利用無	利用有	利用無	利用有	利用無	利用有	利用無	利用有
	100	88	265	164	29	25	96	47
	3.1	3.3	3.4	3.5	3.5	4.4	4.3	4.4
摂取頻度(日/週)								
ごはん	6.7	6.7	6.8	6.8	6.6	6.8	6.7	7.0*
パン	4.0	3.9	3.7	4.2*	3.8	5.1 [†]	4.5	4.1
めん類	1.9	2.2 [†]	2.2	2.2	2.5	2.3	2.2	2.3
魚介類	3.2	3.4	3.3	3.4	3.9	4.6	4.5	4.5
肉類	4.6	4.5	4.7	4.7	3.8	4.5	4.0	4.3
牛乳	4.2	4.3	4.0	4.1	4.2	5.1	5.0	5.2
卵	4.6	4.9	4.9	4.8	5.0	4.5	4.9	4.9
緑黄色野菜	5.6	6.1 [†]	6.0	6.2	5.8	6.8*	6.6	6.5
いも類	3.0	3.0	2.8	3.1	2.9	3.0	3.1	3.0
海藻類	2.7	3.1	2.8	3.3*	3.3	4.0	3.7	3.7
大豆・製品	4.4	4.1	4.3	4.5	4.9	5.6	5.1	5.0
果物類	3.4	3.5	3.5	3.9	4.9	5.5	5.4	4.7
油脂類	4.3	4.5	5.0	5.0	4.0	4.2	4.5	4.6
菓子類	4.4	4.8	4.3	4.5	4.0	4.7	4.4	4.1
アルコール	2.0	1.8	2.5	2.7	2.2	2.3	2.4	2.7

註. **, *, [†]は、それぞれ1%, 5%, 10%有意水準で差があることを表す。

第7表 記述統計量(Tobit)

変数名	全体 814		不便有 572		不便無 242	
	平均	(標準偏差)	平均	(標準偏差)	平均	(標準偏差)
被説明変数						
多様性得点(点)	3.59	(2.06)	3.36	(2.03)	3.69	(2.06)
説明変数群						
買い物サービス利用(予測値)	0.47	(0.17)	0.47	(0.18)	0.46	(0.17)
買い物低頻度(予測値)	0.40	(0.16)	0.40	(0.16)	0.40	(0.16)
年齢 ≥ 65 歳ダミー	0.24	(0.43)	0.22	(0.42)	0.25	(0.43)
女性ダミー	0.87	(0.34)	0.90	(0.30)	0.86	(0.35)
主成分得点3(肉食・共食指向)	-2.70×10^{-9}	(1.11)	-0.03	(1.11)	0.01	(1.12)
食事療法ダミー	0.12	(0.32)	0.14	(0.34)	0.11	(0.31)
等価収入(対数)	5.38	(0.65)	5.30	(0.64)	5.41	(0.64)

註(1) 変数の定義は基本的に第4表に準ずる。

(2) 食事療法ダミーは、回答者が病気による食事療法を実施している場合に1をとる二値変数である。

第8表 食品摂取の多様性得点の推計結果 (Tobit)

	全体		不便有		不便無	
	係数	(標準偏差)	係数	(標準偏差)	係数	(標準偏差)
買い物サービス利用 (予測値)	0.94	(0.46) *	1.34	(0.74) †	0.74	(0.57)
買い物低頻度 (予測値)	-0.29	(0.44)	0.19	(0.73)	-0.44	(0.55)
年齢≥65歳ダミー	0.95	(0.19) **	0.24	(0.09) **	0.23	(0.05) **
女性ダミー	0.59	(0.24) *	0.49	(0.43)	0.63	(0.28) *
主成分得点3 (内食・共食指向)	0.24	(0.07) **	0.11	(0.12)	0.28	(0.10) **
食事療法ダミー	-0.06	(0.27)	-0.23	(0.49)	0.03	(0.31)
等価収入 (対数)	0.25	(0.12) *	0.46	(0.25) †	0.15	(0.13)
定数項	1.25	(0.72) †	-0.36	(1.42)	1.95	(0.81) *
サンプルサイズ	814		242		572	
AIC	3442.02		1027.70		2425.12	
Loglikelihood	-1712.01		-504.85		-1203.56	

註 (1) **, *, † は、それぞれ1%, 5%, 10%有意水準で有意であることを表す。

(2) 推定値の標準誤差はブートストラップ法 (繰り返し回数1,000回) による。

次に、買い物における不便や苦勞の有無別のサブサンプル推計をみていく。「不便や苦勞あり」にみられた特徴として、買い物サービス利用の係数は有意な正值であったことが挙げられる。65歳以上ダミー、等価収入の係数の値も有意であり、買い物に不便や苦勞を感じていても、65歳以上の高齢者は65歳未満の回答者に比較して多様性得点が高いことや収入が高い場合に多様性が高いことが示唆された。一方で「不便や苦勞なし」は、買い物サービス利用の係数は有意でなく、年齢≥65歳ダミー、女性ダミー、内食・共食指向を示す主成分得点3の係数が有意な正值を示した。この群では、買い物サービスの利用は多様性得点に影響を与えず、65歳以上、内食・共食指向が強い、女性の回答者の多様性得点が高いことが示された。

5. 結論

本稿では、モニター調査結果を利用し、買い物サービスの利用が食品摂取の多様性に及ぼす影響について分析を行った。その結果、以下の点が明らかとなった。

第一に、地理的特性の影響を考慮した上でも、家族人数が多い世帯や山間農業地域で利用されており、宅配や移動販売等の買い物サービスが広く普及していることがうかがえた。このことは中山間地域における移動販売事業の事例分析と整合的

である。一方、モニター調査では買い物において不便や苦勞があると感じる人の買い物サービス利用率はおよそ5割であり、実際の移動販売事業では採算性や継続性など抱える課題は少なくない。こうした問題の解決には、フードチェーンを構成する各主体間や行政との協力によって買い物サービスを継続的に利用できる、あるいは利用しやすい環境を構築することが今後求められてくるであろう。

第二に、買い物における不便や苦勞があっても買い物サービスを利用することにより食品摂取の多様性が維持されている群の存在が確認された。このことは先行研究では看過されてきた事実であり、食料品アクセス問題と食品摂取の関係において買い物サービス利用の実態を考慮することの重要性が示された。これまで、宅配や移動販売事業などの買い物サービス利用の実態についての全国規模の調査は乏しく、現状の把握は困難であるため、食料品アクセス問題と食品摂取の関係を議論する際必ずしも反映されてこなかった。そのような中、モニター調査を用いた本稿の貢献は十分に大きいといえるであろう⁽¹⁵⁾。

第三に、食品摂取の多様性得点を構成する個別の食品群に着目すると、買い物サービス利用者と非利用者の間で緑黄色野菜の摂取頻度に顕著な差が見られた。緑黄色野菜は食料品の中では相対的にかさばり重量が重く運びにくいことから、買い物サービスを利用して購入していることが示唆さ

れる。緑黄色野菜の摂取という観点からすると、例えば農産物直売所の移動販売事業への参入の余地も十分にある。また、経済的要因も食品摂取の多様性得点の低さに影響を与えていたことを考慮するならば、新鮮な地場産野菜を安価で提供できることは農産物直売所の強みである。生産者や消費者の地域における交流の場ともなり得る農産物直売所が食料品アクセス問題に取り組む意義は大きい。すでに買い物支援に取り組んでいる農産物直売所も散見され、今後の動向に注目したい。

註(1) この問題は我が国に限ったことではない。イギリスでは1990年代からフードデザート（食の砂漠、Food Deserts：以下FDs）問題が注目され、数多くの研究がなされてきた。一方で、食料品アクセスの低下が住民の食生活を阻害する主要因ではなく、食料品アクセスの改善事業は明確な学術的根拠を欠いているとの批判もある（岩間他、2016）。人口の高齢化を背景に持つ我が国と異なり、FDs問題の被害者は低所得の外国人労働者で、比較的若く体力的な制限がないなど、実態が異なることに留意が必要であることを指摘している。また、岩間他（2016）は買い物弱者・買い物難民を「FDs問題を食料品アクセスの視点から捉えたもの」と位置づけている。本稿も食料品アクセス問題に焦点を当てており、同様に位置づけられる。

(2) 岩間他（2016）が詳細なレビューを行っている。移動販売事業の継続性について検討を行った研究として房安他（2013）など、中山間地域における移動販売の利用実態・意識調査に焦点を当てた研究として土屋・佐野（2011）などが挙げられている。

(3) また、Yen et al.（2009）が2007年以前の高齢者の食料品アクセス問題を対象とした海外の研究をまとめている。吉葉他（2015）のレビューでは、Bodor et al.（2008）、Sharkey et al.（2010）が挙げられている。この他Zenk et al.（2009）やAggarwal et al.（2014）などがあるが、いずれも野菜・果物の摂取頻度に焦点が当てられ、食品摂取の多様性は対象とされていない。

(4) モニター調査は、農林水産省統計部が設置している全国47都道府県の農林水産業の生産者や加工・流通業者、消費者からなるモニターに対する調査である。本調査はこのうち加工・流通業者を除く、農林水産業の生産者1,759名及び消費者987名の計2,746名を対象とし、2,516名より回答を得た（回収率91.6%）。なお、食料品アクセス問題に関する調査であるため、モニター世帯のうち普段食事の準備や調理をする者に回答を限定している。結果概要や統計表は、以下のサイトに公表されている（2016年8月30日公表）。

<http://www.maff.go.jp/j/finding/mind/attach/pdf/index-1.pdf>（2017年5月2日確認）なお、モニターは公

募で選ばれているが、この調査のために特別にモニターを公募したわけではない。

(5) 高橋（2017）が本稿と同データを用いた先行分析を行っており、買い物において不便や苦勞を感じるといった「主観的アクセス指標」に対して店舗までの平均距離という「客観的アクセス指標」が影響すること、その影響度は距離が大きくなるほど強くなる傾向を持つことを明らかにしている。なお、主観的アクセス指標、客観的アクセス指標はともに本稿と同じである。

(6) 本推計では適切な操作変数を見つけることができないため、推計に用いる標準誤差はBilgic and Yen（2013）や本田他（2016）と同様にブートストラップ法を用いて2段階目の係数の標準誤差を評価している。なお、1段階目は通常の標準誤差を用いている。より適切な推計方法は今後の課題としたい。

(7) 消費者モニターは全員Web上で回答を行っていることから、ネットスーパーや宅配等の買い物サービス利用が可能である。一方で、生産者モニターは一部紙媒体での回答者がおり、全員が買い物サービスを利用できる環境にあるとは判断できない。

(8) 葉師寺（2015）と同様の方法であり、詳細についてはこちらを参照されたい。

(9) 農業地域類型の定義は2010年農林業センサスに従う。

(10) (1)式では「買い物頻度」(2)式では「サービスの利用」がそれぞれ誤差項に含まれた誘導型（reduced form）であり、被説明変数の相関が誤差項の相関に反映される。すなわち、「買い物頻度」と「買い物サービス利用」との相関が ρ に示される。

(11) 買い物サービスの価格も買い物サービス利用の決定要因として考えられるが、①複数のサービスを1つのカテゴリにまとめて調査しているため、厳密にサービスの価格を算出することは困難である点、②価格の影響はほとんどないと十分に想定できる点（コミュニティバスは無料であるケースが多く、移動販売事業を例にとると店舗での販売価格と移動販売車での販売価格はほとんど変わらない）を踏まえて分析から除外している。なお、②に示したとおり価格要因を排除することから生じる問題はほとんどないと想定している。また、サンプルサイズが小さいことを踏まえて、「全ての説明変数の係数が0である」を帰無仮説としたWald検定で帰無仮説を有意水準1%で棄却でき、かつAICが最小となる変数の組み合わせを選択した。

(12) 食事の準備について「生鮮食品を調理する」「加工食品を利用する」「お惣菜を購入する」「お弁当を購入する」「外食を利用する」の各項目の頻度を、「ほとんど毎日」「2日に1回」「1週間に1～2回」「ほとんどない」の4つの選択肢を設け尋ねている。「夕食の支度に時間をかける」については、「20分未満」「20分以上 30分未満」「30分以上 40分未満」「40分以上」、「誰かと一緒に食べる」は、夕食を誰かと一緒に食べるかについて「誰かと一緒に」「ど

ちらかというと誰かと」「どちらかという1人で」「1人で」の4つの選択肢を設けている。数値の大きい場合に指向が強くなるように、「夕食の支度に時間をかける」を除いて、数値を反転させて分析を行っている。

- (13) 摂取頻度は4つの選択肢「ほとんど毎日」「2日に1回」「1週間に1～2回」「ほとんどない」を、一週間あたりの日数としてそれぞれ7, 3.5, 1.5, 0を割り当てスコア化した。
- (14) 2段階目の推計においては多重共線性の可能性が高いため説明変数間の相関、特に予測値との相関が高い変数は除外している。この他推計に当たってはBilgic and Yen (2013)と同様の対処を行っている。
- (15) ただし、本稿の結果は農林水産省のモニター登録者に対するアンケート結果であり、サンプルセレクションの問題があることは否めない。しかしながら、このバイアスは食品摂取の多様性得点が高い方向に偏っているなど多様性得点の上方バイアスであり、豊かな食生活を送っている中でも、買い物サービス利用によって生じる食品摂取の多様性得点の差が確認できたと解釈ができる。実際にはより顕著な差が現れており、買い物サービス利用が分析結果よりも多様性得点により大きな影響を与えていると推察できる。

〔引用文献〕

- Aggarwal A, Cook AJ, Jiao J, Seguin RA, Vernez Moudon A, Hurvitz PM, Drewnowski A. (2014) "Access to supermarkets and fruit and vegetable consumption," *American Journal of Public Health* 104 (5), pp.917-923.
- Bilgic, A, Yen, ST. (2013) "Household food demand in Turkey: A two-step demand system approach," *Food Policy*, 43, pp.267-277.
- Bodor JN, Rose D, Farley TA, Swalm C, Scott SK. (2008) "Neighbourhood fruit and vegetable availability and consumption: the role of small food stores in an urban environment," *Public Health Nutrition*; 11 (4), pp.413-420.
- 房安功太郎・佐藤豊信・駄田井久 (2013)「移動販売による中山間地域の買い物弱者支援の継続に向けた方策：岡山県真庭市 S 地域を対象として」『日本農業経済学会論文集』189-196 頁。
- Greene, W.H. (2012) *Econometric Analysis 7th edition*, Prentice Hall.
- 本田亜利紗・中嶋晋作・大浦裕二・河野恵伸 (2016)「日本国内におけるサラダと生鮮野菜の代替・補完関係：「家計調査」個票による需要体系分析からの接近」『農業経営研究』54 (3), 15-27 頁。
- 岩間信之・田中耕市・駒木伸比古・池田真志・浅川達人 (2016)「地方都市における低栄養リスク高齢者集住地区の析出と移動販売車事業の評価—フードデザート問題研究における買い物弱者支援事業の検討—」『地学雑誌』125 (3), 583-606 頁。
- 熊谷修・渡辺修一郎・柴田博 (2003)「地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連」『日本公衆衛生雑誌』50 (12), 1117-1124 頁。
- Sharkey JR, Johnson CM, Dean WR (2010) "Food access and perceptions of the community and household food environment as correlates of fruit and vegetable intake among rural seniors," *BMC Geriatrics*; 10:32.
- 高橋愛典・竹田育広・大内秀二郎 (2012)「移動販売事業を捉える二つの視点：ビジネスモデル構築と買い物弱者対策」『商経学叢』58, 435-459 頁。
- 高橋克也 (2017)「店舗までの距離が主観的アクセスに及ぼす影響—農林水産情報交流ネットワーク事業・全国調査モニター調査による—」『食料品アクセス問題の現状と課題—高齢者・健康・栄養・多角的視点からの検討』農林水産政策研究所, 75-88 頁。
- 土屋哲・佐野可寸志 (2011)「中山間地で移動販売者が担う社会サービスニーズに係る検討—長岡市山古志地域住民へのアンケート調査を通じて—」『農村計画学会誌』30, 273-278 頁。
- 薬師寺哲郎編 (2015)『超高齢社会における食料品アクセス問題—買い物難民、買い物弱者、フードデザート問題の解決に向けて—』, ハーベスト社。
- 薬師寺哲郎・高橋克也 (2013)「食料品のアクセス問題における店舗への近接性—店舗までの距離の計測による都市と農村の比較—」『フードシステム研究』20 (1), 14-25 頁。
- Yen IH, Michael YL, Perdue L. (2009) "Neighborhood environment in studies of health of older adults: a systematic review," *American Journal of Preventive Medicine*, 37 (5), pp.455-63.
- 吉葉かおり・武見ゆかり・石川みどり・横山徹爾・中谷友樹・村山伸子. (2015)「埼玉県在住一人暮らし高齢者の食品摂取の多様性と食物アクセスとの関連」『日本公衆衛生雑誌』62 (12), 707-718 頁。

Zenk SN, Lachance LL, Schulz AJ, Mentz G, Kannan S, Ridella W. (2009) "Neighbor-hood retail food environment and fruit and vegetable in-take in a multi ethnic urban population," *American Journal of Health Promotion*, 23 (4), pp.255-264.

Effects of Shopping Service on Dietary Diversity: Analysis of MAFF's Questionnaire Survey on Awareness of Food Access

Ryosuke KIKUSHIMA, Katsuya TAKAHASHI

Summary

This study aims to evaluate the effects of shopping service on dietary diversity from two perspectives. The first is analyzing the demographic and geographic characteristics of shopping service users by considering simultaneous decision-making (shopping service or shopping trips), using a bivariate probit model. The second is evaluating the relationship between the use of shopping service and dietary diversity by estimating a tobit model. Data from 814 Japanese consumers, obtained through MAFF's questionnaire survey on awareness of food access, were used for the analysis. The main findings suggest that individuals who have difficulty in shopping, maintain or increase their dietary diversity and vegetable intake more frequently, using the shopping service. However, the utilization rate of shopping service among those who have difficulty in shopping is only 50% ; therefore, efficient service provision, such as a farmer's market that can provide fresh and inexpensive vegetables is the key to solving this problem.

Keywords: shopping service, dietary diversity, food access