

# 少子高齢社会における買い物アクセシビリティ向上施策の検討に関する研究

事業代表者 工学研究科・教授・大森宣暁

構成員 工学研究科・助教・長田哲平

## 1. 事業の目的・意義

近年、宇都宮をはじめとした地方都市では、商店街の衰退、大規模商業施設の郊外立地等により、特に自動車を利用できない高齢者の買い物需要を、いかに賄うかが重要な課題である。ICTの発展と普及により、オンラインショッピングや宅配サービス等の利用可能性が向上してはいるが、実空間における買い物活動への参加機会を提供することは、高齢者の身体的・心理的・社会的な健康への影響の視点からも必要不可欠である。以上の背景から、本研究は、高齢者の買い物難民問題の解決を視野に、宇都宮市を対象地域として、商業施設の立地および人口分布と交通システムの時系列変化を明らかにした上で、市民の買い物行動の実態を把握し、買い物行動モデルを統合した商業施設アクセシビリティ評価システムを開発・適用することで、商業施設へのアクセシビリティ向上のための土地利用／交通システムの改善施策を検討することを目的とする。

## 2. 研究方法（又は事業内容）

### (1) 商業施設、人口、交通システムの時空間分析

入手済みの「大規模小売店舗立地データ」に基づいた過去数十年における商業施設立地の状況、および町丁目別性年齢別人口分布、交通システムの時系列変化を分析し、GISを活用した商業施設アクセシビリティ評価システムを開発する。

### (2) 買い物行動の調査と分析

宇都宮市内の複数商業施設において、来店者に対するアンケート調査を実施し、性別・年齢、世帯構成、居住地、交通手段、買物頻度、買物品目、買物場所の選択肢等の実態を把握し、高齢者を含めた市民の買い物行動モデルを構築する。

### (3) 施策の評価

(1)、(2)で開発した、商業施設アクセシビリティ評価システムと買い物行動モデルを統合し、将来の土地利用／交通システムに関する複数シナリオに対する評価を行う。特に、商業施設アクセシビリティ評価において、個人や世帯の買い物行動メカニズムを組み込む点に新規性がある。

## 3. 事業の進捗状況

大規模小売店舗立地データにもとづく、時系列分析、及び買い物行動の調査と分析を実施した。また、これらの分析をもとに、買い物アクセシビリティ評価モデルの開発を行った。前章(3)の施策の評価に関しては、複数のシナリオ設定にもとづく分析を行った。しかし、シナリオは人口分布の変化のみを考慮したものであり、土地利用／交通システムに関する評価が不十分である。

## 4. 事業の成果

### (1) 食料品の買い物行動調査

平成27年10～11月にかけて、宇都宮市内のスーパー4店舗の来店者に対して、日常の食料品の買い物行動に関するアンケート調査を行った<sup>1)</sup>。質問項目は、基本的な個人・世帯属性の他、普段食料品の買い物目的で利用する店舗（最大5店舗まで）について、店舗名、頻度、時間帯、交通手段、自宅から店舗までの所要時間、店舗選択理由など、宅配や通信販売の利用頻度と利用理由、移動販売に対する要望などである。調査票は来店者に直接配布、郵送回収形式とし、配布数は3,000、回収数は1,117であった。

#### ①利用店舗数

普段利用している店舗数は、5店舗と回答した人が最も多く、全体の41.5%であった。また、5店舗から3店舗までの合計は81.1%であり、多く

の人が食料品の買い物において複数の店舗を使い分けていることがわかった。

## ②交通手段と所要時間

交通手段は、自動車が全体の69.3%を占め、次いで多かったのが、徒歩の16.5%、自転車の12.7%であった。バイクや公共交通を選択した人は合わせて1.4%であった。自宅から店舗までの所要時間は、全ての交通手段において、5分以内が最も多く、自動車で38.1%、徒歩で65.5%、自転車で47.9%であった。また、10分以内が全体の70~90%であり、食料品の買い物は短時間の移動が多いことが分かった。

## ③店舗選択理由

普段利用している店舗の選択理由については、「自宅から近い」の割合が最も高く、次いで、「品揃えが良い」、「品質、鮮度が良い」、「食料品以外の買い物もできる」、「駐車場が広い」、「値段が安い」を挙げた人の割合が高かった。

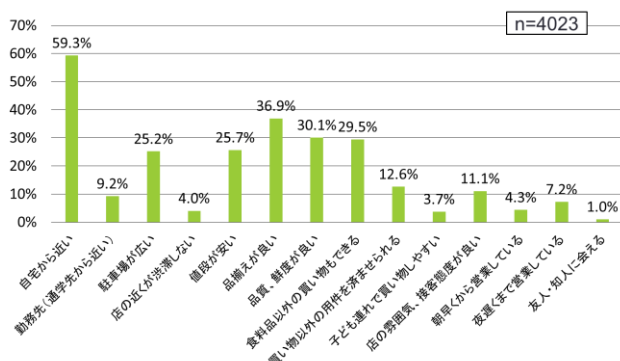


図1. 店舗利用理由

## (2) 買い物店舗選択行動モデルの構築

普段利用する店舗（最大5店舗）の中から最も利用頻度の高い店舗を選択する、多項ロジットモデルの構築を行った。パラメータの推定結果を表1に示す。モデル全体の説明力は低いものの、複数の説明変数が有意となった。

所要時間は、徒歩、自転車、自動車ともに負の有意なパラメータとなり、所要時間が短い店舗を選択するという妥当な結果となった。店舗面積は、1,000m<sup>2</sup>以上 7,000m<sup>2</sup>未満のダミー変数が有意となった。これは、日常の食料品の買い物は、

7,000m<sup>2</sup>を越える大型店舗より、最寄の1,000m<sup>2</sup>から7,000m<sup>2</sup>程度の、中規模な食料品店で行われていることを示唆している。競合店舗数も正の有意なパラメータが得られた。これは、店舗が集積している方が買い回りが可能となるため、選択されやすいものと考えられる。その他、食料品の取り扱い品目数が多いほど、また早朝に営業しているほど、選択される傾向が示された。

表1. モデル推定結果

変数名	パラメータ	t 値	判定		
所要時間	徒歩	-0.03618	-2.48	**	
	自転車	65歳以上	-0.11289	-3.54	***
		65歳未満	-0.09368	-3.22	***
	自動車	65歳以上	-0.09392	-4.85	***
		65歳未満	-0.08441	-8.09	***
店舗面積が1000m <sup>2</sup> 以上 7000m <sup>2</sup> 未満ダミー	0.27628	2.50	**		
食料品の取り扱い品目数	0.14556	6.03	***		
競合店舗数	0.08196	2.43	**		
早朝営業ダミー	0.30068	3.13	***		
初期尤度		-1164.32			
最終尤度		-1041.47			
$\rho^2$		0.106			
サンプル数		958			

\*\* : 5%有意 \*\*\* : 1%有意

## (3) アクセシビリティ評価システムの開発

### ①評価指標

食料品店へのアクセシビリティ評価指標として、「到達圏内店舗数」、「到達可能人口」、「最寄店舗までの平均距離」を算出した。ここで、「到達圏内店舗数」とは、設定時間内に、各メッシュに居住する人が到達できる食料品店舗数、「到達可能人口」は、設定時間内に、最低1店舗に到達できる居住人口である。「最寄店舗までの平均距離」は、各メッシュ内の居住人口で重み付けを行い、対象地域全体の平均距離を算出した。アンケート調査の結果から、交通手段は、徒歩、自転車、自動車の3つを対象とし、設定時間は、アンケート結果から全ての交通手段において10分とした。また、徒歩の速度は4km/h、自転車の速度は15km/h、自動車の速度は、高速道路を除いた対象地域内の道路のピーク時平均旅行速度の平均値から30km/hと設定した。

### ②対象地域と使用データ

本研究では、対象地域である宇都宮市を4次(500m)メッシュに分割し、メッシュ単位での

評価を行う。用いるデータを表2に示す。時系列で分析を行うため、国勢調査のデータが存在するH12年、H17年、H22年時点を対象とした。各年次における食料品店の数は、H12年で72店舗、H17年で91店舗、H22年で94店舗であった。

表2. 使用データ一覧

人口分布	H12年～H22年国勢調査(年齢別総人口)
店舗立地	日本スーパー名鑑ポイントデータ(2003年, 2007年, 2013年) 大規模小売店舗ポイントデータ(2015年)
道路ネットワーク	道路地図V2013
個人の買い物行動	買い物行動アンケート調査

### ③分析結果

H12年、H17年、H22年時点における、「到達圏内店舗数」、「到達可能人口」、「最寄店舗までの平均距離」を算出した。

図2に、H22年時点の交通手段別「到達圏内店舗数」を示す。人口が存在しないメッシュは塗りつぶしが無く、高齢者割合が30%以上となっているメッシュは太線で囲ってある。図より、市の中心部では、徒歩で3店舗以上到達できるメッシュが確認できる。また、この中心部には出店も多く、H12年からH22年にかけて、「到達圏内店舗数」は増加傾向にあった。一方、郊外には高齢者割合が30%以上のメッシュが多数あるが、この地域は徒歩圏内に店舗が存在せず、車を利用できない高齢者にとっては非常に不便であると推察される。

表3は、交通手段別に、全年齢と高齢者の「到達可能人口」の時系列変化を算出した結果である。人口総数、高齢者総数ともに、自動車を利用した場合の到達可能人口は各年次とも97%以上であり、高い値を示していることが確認できる。一方で、徒歩における到達可能人口は約60%程度であり、自宅から徒歩圏内に店舗がない人が多いことがわかる。また、自転車と自動車の到達可能人口割合が増加している中、徒歩の到達可能人口のみ、H17年からH22年にかけてわずかだが減少している。これは、店舗数の増加が落ち着いた一方、人口の分散が続いたためだと考える。

表4は、「最寄店舗までの平均距離」の時系列変化を示している。最寄店舗までの平均距離がH17年からH22年にかけて増加しており、店舗への

アクセシビリティが低下していることが分かる。

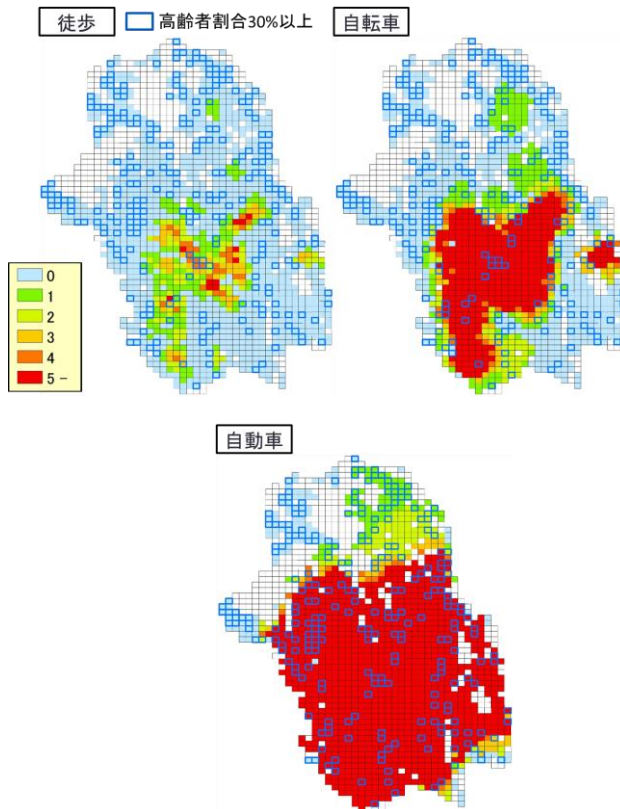


図2. 交通手段別到達圏内店舗数 (H22年時点)

表3. 到達可能人口

		全年齢			高齢者		
		徒歩	自転車	自動車	徒歩	自転車	自動車
H12年	到達圏(人)	295,176	429,352	485,840	42,318	59,788	69,932
	宇都宮市(人)	72,100					
	割合	59.5%	86.6%	98.0%	58.7%	82.9%	97.0%
H17年	到達圏(人)	329,302	448,358	506,812	54,411	73,454	84,827
	宇都宮市(人)	512,009					
	割合	64.3%	87.6%	99.0%	63.2%	85.3%	98.5%
H22年	到達圏(人)	331,492	456,730	516,552	62,998	86,734	99,447
	宇都宮市(人)	521,530					
	割合	63.6%	87.6%	99.1%	62.5%	86.1%	98.7%

表4. 最寄店舗までの平均距離

年	H12年	H17年	H22年
最寄店舗までの平均距離	1411.32m	1249.08m	1258.65m

### (4) アクセシビリティ評価システムの適用

#### ①シナリオ設定

次に、買い物アクセシビリティ評価システムを用いて、H32年を対象年次としてシナリオ分析を行う。ここでは、コーホート法を用いてH32年の人口推計を行い、将来の食料品店へのアクセシビリティを評価する。シナリオ設定においては、趨勢型と公共交通指向型開発 (TOD: Transit Ori-

ented Development) 型の2パターンを設定した。趨勢型は、現在の都市形態をH32年まで維持した場合である。TOD型は、土地利用誘導とLRTの導入を実施する場合である。具体的なTOD型の再現方法としては、都市拠点の総人口を5%増加させ、その分の人口を農振農用地域及び緑化拠点で減少させた。また、H32年時の食料品店の数はH25年現在の96店舗とした。

## ②将来のアクセシビリティの評価

①の設定のもとに、H32年時点の、趨勢型とTOD型のシナリオにおける、到達可能人口、最寄店舗までの平均距離を算出した。表5、表6に分析結果を示す。

表5より、全ての移動手段について、趨勢型よりもTOD型の方が、到達可能人口が多いことがわかる。これは、現在の食料品店の立地が、TOD型における集約拠点に多いため、人口集約によって、より多くの人々が食料品店にアクセスできるようになった結果であると考えられる。徒歩においては、趨勢型に比べてTOD型の方が、7,373人到達可能人口が増加している。徒歩は、他の交通手段と比較して移動範囲が狭いものの、前述のように集約拠点に食料品店の立地が多いため、到達可能人口の増加が多い結果となった。全体として、趨勢型よりもTOD型の方が、食料品店へのアクセシビリティが高いことがわかる。また、表6に示すように、最寄り店舗までの平均距離も、趨勢型に比べてTOD型の方が短いことがわかる。前章で示した、H22年の算出結果と比較すると、約100m短くなっており、TOD型の都市政策により、食料品店へのアクセシビリティが向上することがわかる。

表5. 到達可能人口

		全年齢		
		徒歩	自転車	自動車
趨勢型	到達圏(人)	328,213	450,279	502,649
	宇都宮市(人)	508,747		
	割合	64.51%	88.51%	98.80%
TOD型	到達圏(人)	335,586	454,697	503,120
	宇都宮市(人)	508,747		
	割合	65.96%	89.38%	98.89%

表6. 最寄り店舗までの平均距離

シナリオ設定	趨勢型	TOD型
最寄店舗までの平均距離	1206.70m	1164.01m

## 5. 今後の展望

本研究では、食料品の買い物に関するアンケート調査を行い、食料品の買い物行動の実態を把握した。その上で、空間データとアンケート調査の結果を統合し、実際の買い物行動を考慮した買い物アクセシビリティ評価システムを開発し、将来のシナリオ評価を行った。

本研究における将来評価のシナリオ設定は、店舗立地状況をH27年時点とし、人口分布を趨勢型とTOD型で変化させた。しかし、実際は店舗の立地状況の変化、人口分布や店舗立地状況の変化による、交通渋滞の発生・解消なども生じると考えられる。買い物アクセシビリティ評価システムの入力変数である将来の土地利用と道路ネットワークにおける速度の設定を、より詳細にすることは今後の課題である。

また、買い物店舗選択行動モデルの説明変数の精査も課題である。今後は、店舗選択に与える影響をより詳細に分析し、買い物店舗選択行動モデルの効用関数を適用した、買い物アクセシビリティ評価指標の開発とシナリオ分析を行いたい。

謝辞：本研究において用いた空間データは、東京大学空間情報科学研究センターより提供されたものである。また、一連の分析においては、宇都宮大学大学院工学研究科の浅野周平氏、宇都宮大学工学部の飯嶋茂樹氏の多大なる協力を得た。ここに紙面を借りて謝意を表す。

参考文献：

- 1) 飯嶋茂樹, 浅野周平, 長田哲平, 大森宣暁：地方都市における食料品の店舗・宅配による買物実態に関する基礎的研究, 第43回土木学会関東支部技術研究発表会, 2016.