

# コミュニティバス運行に対する小売店舗の参画可能性\*

## Feasibility of the commitment of a retail store to the community bus operation \*

杉山嘉章\*\*・徳永幸之\*\*\*・渡戸俊介\*\*\*\*

By Yoshiaki SUGIYAMA\*\*・Yoshiyuki TOKUNAGA\*\*\*・Shunsuke WATANDO\*\*\*\*

### 1. はじめに

近年、多くの地方都市ではモータリゼーションの進展とともに商業施設の郊外化が進んでいる。図1は1982年から2002年の仙台市の商店数と売場面積の変化を表している。仙台駅から2~5kmの既成市街地において商店数が減少した地域が多く存在している。これらの地域では同時に高齢化も進んでおり、身近な店舗の減少は車を利用できない高齢者の買物利便性を低下させている。このような地域では自治体・住民・地元商店などが連携し、地域内交通を確保することが求められる。

そこで本研究では、このような地域における地域密着型の中規模店舗および交通計画の在り方について検討を行う。具体的には、店舗面積800m<sup>2</sup>~3000m<sup>2</sup>程度の中規模店舗を対象とし、アンケート調査から買物行動モデルを構築し、コミュニティバスの有無が店舗選択と手段選択に与える影響を分析するとともに、コミュニティバス運行の可能性、駐車場削減や店舗面積拡大の可能性について検討を行う。

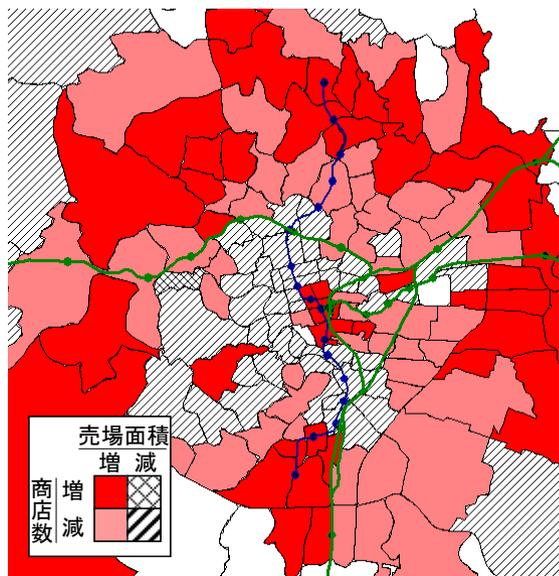


図1 商店数と売場面積の変化 1982~2002

\*キーワード： 手段選択, 金額シェア, ロジットモデル

\*\*正員 森ビル

\*\*\*正員 工博 宮城大学事業構想学部事業計画学科

(〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑1、

TEL/FAX: 022-377-8349)

\*\*\*\*学生員 東北大学大学院情報科学研究科

### 2. 従来研究と本研究の考え方

地域内交通としてバスの導入といったモビリティ改善の影響を扱った研究として、新田ら<sup>1)2)</sup>は高齢者対応型バスへの交通手段転換モデルの構築を行っているが、目的地の変化までは扱っていない。買物行動モデルの構築を行った研究として、T.LIMANONDら<sup>3)</sup>は過去の研究から得られた買物行動に影響を与える要因として5つの意志決定要素を考慮し買物行動モデルを構築している。

本研究では、T.LIMANONDらが考慮した買物客の意志決定要素を考慮し、コミュニティバス運行、駐車場面積と店舗面積の変更による交通手段と目的地の変化を推定する買物行動モデル構築を行い、コミュニティバス運行による買物行動の変化を予測するとともに、コミュニティバス運行に対する店舗の関与可能性について検討を行った。

### 3. アンケート調査と対象店舗

#### (1) 対象店舗

店舗特性、交通環境、地域特性から主成分分析によって対象店舗の選定を行う。表1より、第2主成分までで累積寄与率60.3%を得たため、第2主成分までを用いることとし、第1主成分を「自動車依存度」、第2主成分を「開発時期」と解釈した。図2から第1、第2主成分とも平均的な店舗群A、自動車依存度の高い店舗群B、低い店舗群C、開発時期の古い店舗群D、新しい店舗群Eにグループ分けし、買物バス導入店舗4、未導入店舗6の計10店舗を選定した。

表1 主成分負荷量

主成分負荷量	主成分No1	主成分No2
高齢層人口率	-0.0835	0.789
若年層人口率	-0.478	-0.683
自動車分担率	0.918	0.00492
最寄り駅までの距離	0.578	0.159
都心までの距離	0.807	0.0746
店舗面積当たりの駐車容量	0.622	-0.482
店舗面積(m <sup>2</sup> )	0.187	-0.623
累積寄与率 (%)	35.5	60.3

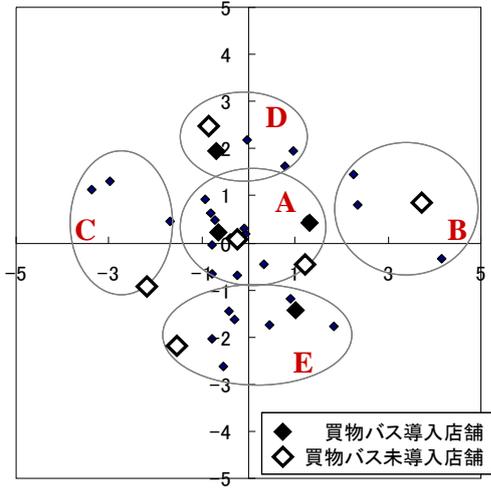


図2 主成分得点分布

表2 アンケート調査質問項目

	買物バス導入店		買物バス未導入店	
	RP調査	個人属性		
交通手段				
所要時間				
利用可能交通手段(複数回答)				
自動車使用時の調整の有無				
送迎時の調整の有無				
購入金額割合				
一ヶ月あたりの来店回数				
満足度				
買物バスの認知度				
SP調査	買物バス導入店 (買物バス利用者のみ)		買物バス未導入店	
	買物バス導入店 ↓ 買物バスが運行していない、		利用意向	
	買物バス未導入店 ↓ 買物バスが運行 という状況を想定		利用条件 (設定条件の不満点)	
	購入金額割合		購入金額割合	
	来店回数/一ヶ月		来店回数/一ヶ月	
	満足度		満足度	
	代替交通手段		運賃の支払い意思額	
	調査対象		配布店舗に訪れる買物客	
調査日		2007/11/08~15(10時半~19時)		
回収数 (回収率)		合計2358票 (30.1%)		

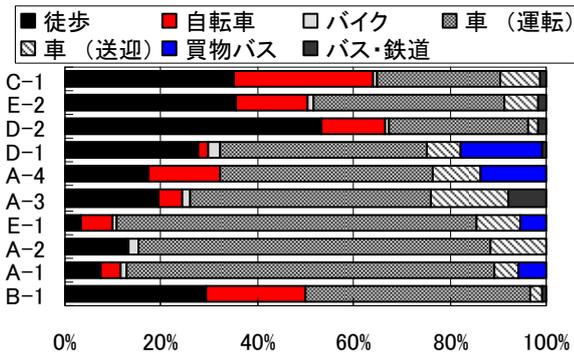


図2 アンケート結果店舗別交通分担率

(2) 調査概要

アンケートは、2007年11月に店頭で配布、郵送及び店内の回収箱で回収した。配布数は7831票、回収数は2358票、回収率は30.1%であった。表2にアンケートの調査項目を示す。図3は交通手段分担率を第一主成分得点の高い店舗順に示したものである。車依存傾向の高い地域の店舗ほど車

(運転)の分担率が高い傾向にある。また、買物バス導入店舗でも地域によって分担率が大きく異なっている。

4. 交通手段選択モデル

(1) モデル構造

交通手段選択モデルでは多項ロジットモデルを使用する。選択手段は徒歩、自転車、バイク、車(運転)、車(送迎)、買物バス、公共交通の7手段とする。説明変数として住民特性、店舗特性、交通環境を考慮した。住民特性では年齢層、性別、通勤状況、家族構成を、店舗特性では店舗面積、店舗面積当たりの駐車台数を、交通環境では運行頻度と運賃を変数とした。有効サンプル数は2092であった。

(2) 推定結果

表3に推定結果を示す。尤度比0.46、的中率62.6%と十分な精度は得られたと考えられる。全体を通して、所要時間係数の説明力が高い。個人属性では高齢層ダミーが自転車、自動車(運転)で負に、バス・鉄道で正となった。よって高齢者は体力的、身体的理由などから選択しにくい手段選択肢が存在することがわかる。加えて世帯人員ダミー(2人以上で1)が送迎で正に、買物バスで負になっている。このことから同居人がいれば送迎を利用し、買物バスを利用しない傾向にある。また、バイク、車(運転)の固有変数である免許保有ダミーが正となり、説明力も高い。よって免許保有者はこれら2つの手段の固定層になり易いと言える。そして、車(運転)、車(送迎)の固有変数である単位面積当たり駐車台数が正であることから、大駐車場の整備が車利用を促進させている要因になっていると言える。買物バスの固有変数では、ピーク時1時間当たりの本数が正となり、買物バスの有無だけでなく、頻度も考慮して選択していることが明らかになった。

表3 パラメータ推定結果 ( )内はt値

選択手段	徒歩	自転車	バイク	車(運転)	車(送迎)	買物バス	バス・鉄道	
共通変数								
所要時間	-0.0938 (-12.6)	-0.0938 (-12.6)	-0.0938 (-12.6)	-0.0938 (-12.6)	-0.0938 (-12.6)	-0.0938 (-12.6)	-0.0938 (-12.6)	
固有変数	高齢層(60~)ダミー	-1.42 (-7.10)		-0.606 (-3.39)			0.810 (1.83)	
	性別ダミー	0.364 (2.09)				-1.09 (-2.50)		
	都心通勤ダミー				-0.579 (-3.55)			
	通勤・通学ダミー	-0.653 (-4.07)	-0.429 (-2.17)	0.758 (1.80)			-1.53 (-3.69)	1.11 (2.21)
	世帯人員ダミー			-1.23 (-2.36)		1.13 (2.41)	-0.993 (-2.87)	
	免許保有ダミー			1.65 (2.97)	5.92 (10.3)			
	店舗面積(1000m <sup>2</sup> )		-0.244 (-1.92)		-0.219 (-2.31)		0.959 (4.15)	
	駐車台数/店舗面積				6.70 (2.92)	10.4 (2.89)		
	買物バス ピーク時本数/h						1.02 (6.26)	
	バス オフピーク時本数/h							0.458 (2.64)
	バス運賃(100円)							-0.705 (-2.47)
	定数項	4.90 (6.72)	4.09 (5.43)	0.630 (0.662)	-0.362 (-0.381)	0.934 (0.938)	0.839 (1.32)	
	尤度比							0.460
	的中率(%)							62.6

## 5. 金額シェア推定モデル

### (1) モデル構造

日常の買物において、多くの人は近隣の複数店舗、都心商店街、郊外大型店を使い分けしている。その場合、買物バス有無や店舗面積、駐車台数が変化すると、交通手段の転換だけでなく、各店舗での購買金額シェアも変化することが考えられる。そこで、これらを説明変数とした重回帰分析により金額シェア推定モデルを構築する。ただし、被説明変数は0~1の値のため、関数型はロジット形式を用いる。

図4にモデル構造を示す。まず、「近隣-遠方」を選択し、それぞれ「当該店舗-地域内競合店」「郊外-都心」の選択を行う2段階選択と仮定する。今回は、遠方内のモデルについてはシナリオ分析を行わないため推定は行わず、近隣内の「当該店舗-地域内競合店」と「近隣-遠方」のモデルを推定する。また、シナリオ分析では買物バス導入を想定し、買物バス転換者の金額シェア増加を推定するため、買物バス利用者の方にサンプルを限定している。

### (2) 推定結果

近隣内モデルのサンプル数は45となった。精度は修正済決定係数で0.45と課題の残る結果となった。表4に近隣内モデルの推定結果を示す。所要時間差から、買物バス利用によって競合店より所要時間がかかってもその店舗を選択している人が多いことがわかる。店舗面積については、面積が大きい方がシェアも大きくなることを示している。

近隣-遠方モデルでは修正済決定係数0.20となり、高い精度を得ることができなかった。近隣-遠方での使い分けでは集計分析において回答者1104サンプルのうち近隣地域での買物が50%以下と答えたサンプルが7%、90%以上と答えたサンプルが42%を占める結果となっており、金額シェアの変化が起こりにくいということが考えられる。



図4 金額シェアモデル構造

表4 当該店舗-地域内競合店モデル推定結果

説明変数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	t値
所要時間差	0.069	0.526	3.916
店舗面積差	0.003	0.761	2.631
後期高齢層ダミー	-0.912	-0.180	1.490
性別ダミー	1.529	0.365	2.305
都心通勤ダミー	2.396	0.472	1.714
通勤・通学ダミー	-2.126	-0.507	1.676
送迎可能ダミー	0.261	0.124	1.037
世帯人員	-0.339	-0.491	3.037
世帯1ヶ月当たり食料品購入額	0.126	0.351	1.930
宅配金額割合	0.042	0.492	3.604
休日頻度	0.218	0.409	2.898
買物バス運行本数/日	0.043	0.302	1.036
定数項	-0.380	-	0.642
決定係数			0.6015
修正済決定係数			0.4520
重相関係数			0.7755
修正済重相関係数			0.6723

## 6. シナリオ分析

### (1) シナリオ設定

以上のモデルを用いて買物バス導入による交通手段の変化及び店舗売上げの変化を分析する。今回は買物バス未導入店舗を対象に買物バスの導入を仮定し、来客者の交通手段選択変化、すなわち、買物バス転換者数を推定する。その後、買物バス転換者の当該店舗での購買金額シェアの変化を推定し、店舗側の買物バスの導入検討時に参考となる指標を示し、店舗計画への提言を行う。

表5にシナリオ設定を示す。今回は「ピーク時運行頻度」と「駐車容量/店舗面積」の変数を組み合わせて変化させ、サービスレベル・店舗特性変化による感度分析を併せて行う。case1を基本とし、以下サービスレベル、店舗特性をcase2からcase9まで変化させ、転換者数の変化、転換前手段分担の変化を分析する。また、金額シェア変化推定では「1日のバス運行頻度」が政策変数として含まれているため、手段選択でのサービスレベルの変化に合わせ頻度を対応させる。この時「駐車容量/店舗面積」変数において店舗面積一定とし、単に台数だけを削減する場合(A)と、敷地面積一定とし、駐車容量削減分の面積を1台20m<sup>2</sup>と換算して店舗面積に加える場合(B)の2パターンで分析する。

表5 ケース設定

変化要素		駐車台数		
		削減無し	10%削減	20%削減
ピーク時便数	1便	case1	case4	case7
	2便	case2	case5	case8
	3便	case3	case6	case9

### (2) 手段選択推定結果

分析結果を図5に示す。サンプルはアンケート回答者のうち買物バス未導入店舗から回収した1162サンプルである。基本シナリオであるcase1では買物バスへの転換はほとんど起きていない。しかし、サービスレベル・店舗特性を変化させることで買物バスへの転換が増加する。case3, case6, case8, case9では運転に次ぎ2番目に利用者の多い交通手段となっている。また、変化要因としては駐車台数削減に比べ、ピーク時運行頻度増加のほうが買物バスへの転換がより強く起きている。駐車容量削減ではパターンAでは削減割合によってほとんど転換者数に変化が見られなかった。

次に各交通手段での買物バスへの転換割合を図6に示す。これを見るとどのシナリオでも導入前に送迎を利用していたサンプルが高い割合で買物バスに転換している。また、車(運転)を利用するサンプルは感度が鈍く、車(運転)からの転換は容易ではないことが確認された。この結果から、4章でも述べたように来客者は買物バスがあるかどうかだけではなくサービスレベルに反応し、買物バス導入には高い

サービスレベルを確保することが望ましいことが明らかになった。また、送迎からの転換が大きく期待できることから、買物バス設置により駐車容量を削減できる可能性が有ることが明らかになった。そして、サービスレベルの改善に加え、駐車容量を削減することで買物バスへの転換が多くなることから、新規店舗立地計画などの際には買物バス導入が大店立地法の駐車容量指針値に対する一つの緩和策としても機能することが期待できるのではないかと考えられる。特に、既成市街地において敷地面積に制約がある場合など、駐車容量を削減することによって店舗面積を大きくすることができる場合に相乗効果が期待でき、買物バスの運行が有効な戦略になり得るものと考えられる。

表6 当該店舗増加金額(万円/一ヶ月)

駐車台数削減	ピーク時便数	店舗面積一定	敷地面積一定
—	1便/h	38	—
	2便/h	270	—
	3便/h	955	—
10%	1便/h	38	200
	2便/h	287	807
	3便/h	924	1807
20%	1便/h	38	646
	2便/h	293	1811
	3便/h	941	2623

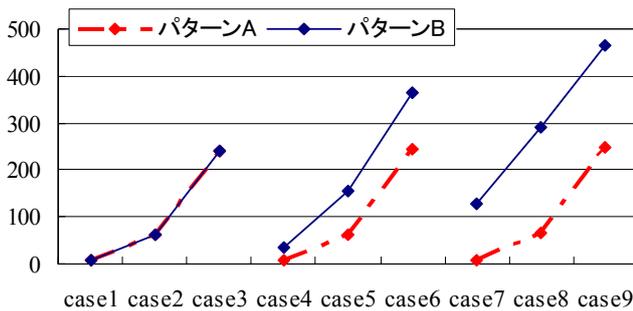


図5 買物バス転換者人数

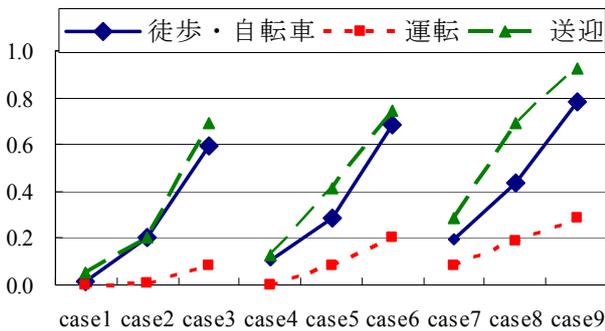


図6 買物バス転換割合 (パターンB)

### (3) 金額シェア推定結果

パターンAでは平均して当該店舗では利用者一人当たり月1.08万円、パターンBでは月1.22万円の増加となった。サービスレベル・店舗特性の違いによる金額の変化はほとんど見られず、各ケース概ね1万円の増加となった。次に今回平均的な中規模店舗として来客数を一日あたり2000人、一人当たり月12.2回の買物日数とした場合の1店舗での1ヶ月の売上げ増加金額を表6に示す。運行コストを考えると、この売上げ増加金額では単独運行は難しいと思われるが、地域内でのコミュニティバス運行といった地域共同での運行を行う際には利益増分に応じた出資や運行経費負担といった形での参加は十分に可能であると考えられる。

## 7. おわりに

本研究では、地域特性、住民特性、交通環境を考慮した買物行動モデルの構築を行い、コミュニティバス運行による買物行動の変化を予測するとともに、コミュニティバス運行に対する店舗の関与可能性について検討を行った。その結果、買物バスを高頻度で運行することで徒歩・自転車や送迎からの転換が可能であること、買物バス導入が駐車容量などへの緩和策としての機能を期待できることが明らかになった。また、買物バス導入による購入金額増加の推定を行い、運行方式などを検討する際に参考として提供することができる指標を作成することができた。その結果、買物バス運行によって店舗の利用シェアが増加するものの、運行経費に見合うだけの売上げ増加までは見込めないが、地域でのコミュニティバス運行に対して出資や運航費負担での参画も可能であることが明らかになった。

本研究では手段転換やシェア変化の傾向は示すことができたが、実際の店舗計画に用いるには十分な精度とは言えない。今後、入手しやすい説明変数の検討とともにモデルのさらなる改善が必要であると考えられる。

### 参考文献

- 1) 新田保次, 都君燮: 利用頻度を考慮した高齢者対応型バスの需要予測, 土木計画学研究・講演集No21(1), p539-542, 1998
- 2) 新田保次, 都君燮, 森康男: 一般化時間を組み込んだ高齢者対応型バスへの交通手段転換モデル構築に関する研究, 第32回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.643-648, 1997
- 3) T. LIMANOND, D.A. NIEMEIER\* & P.L. MOKHTARIAN: Specification of a Tour-Based Neighborhood Shopping Model, Transportation, 32: 105-134, 2005