

# 行動及び満足度の変化から見た地域交通計画評価

Evaluation of local transportation planning based on the change of trip behavior and satisfaction

Shunsuke WATANDO

人間社会情報科学専攻空間計画科学分野 渡戸 俊介

指導教員 稲村 肇教授

学位論文指導教員 徳永 幸之教授(宮城大学)

審査委員 宮城 俊彦教授, 奥村 誠教授(東北アジア研究センター), 河野 達仁准教授

A clear evaluation methods about the effect on the behavior and the satisfaction have not yet well constructed. Then, this paper forecasts changes of the trip behavior as well as satisfaction, according to the environmental change and transportation policies. Moreover, it proposes the method of evaluating the local transportation planning based on an ideal behavior. As a result, it was shown that influence of increasing the bus service improved trip behavior and satisfaction than the improvement of the fare.

**Key Words :** Local Transport Planning, Satisfaction, Logit Model

## 1. 序論

近年,多くの地方都市ではモータリゼーションの進展・商業施設の郊外化が進む一方で,民間バス事業者の赤字路線からの撤退が進んできた。そのため地域によっては高齢者や自動車非利用者といった交通弱者が生活行動において不便を強いられている可能性が考えられる。この様な状況に対応すべく,地方ごとに様々な地域交通計画が策定されているが,顕在化した行動や明示されたニーズに対応した計画になってしまっていることや,その計画に伴う影響に関して利用者数の増減,あるいは満足度の変化といった一面的な評価になっている場合が多く,行動は変わっていないが満足度は向上した,あるいは満足度は変化していないが外出回数は増えたといった行動と満足度の乖離が考慮されていないことが多い。

そこで本研究では,目的の異なる行動の相互関係や,行動と満足度の影響関係を考慮することで,総合的な地域交通計画の評価手法の構築を行う。具体的には,環境変化以前以後の2時点アンケートから生活行動・満足度の変化に関する分析を行い,それに基づいた行動目的別の生活行動モデル,満足度変化の構造モデルの構築を行う。さらに,実際の行動と理想的な行動との乖離によるニーズ分析,モデルを用いた環境変化の影響シミュレーションを実施し,地域交通計画における重要要素の提示を行う。

## 2. 既存研究と本研究の考え方

生活行動の変化を扱った研究として,和気ら<sup>1)</sup>は

地方部の目的別交通行動の変遷を明らかにし,交通計画作成上の課題整理を行っている。地方部では車利用へのシフトが激しく,広域的な目的地変化が進んでいると指摘しているが,行動の変化の指摘に止まり,その原因を具体的に出来ていない。また,交通サービスと生活環境の評価を行っている研究として,森山ら<sup>2)</sup>は活動のしやすさ,交通満足度,生活満足度の構造方程式モデルの構築を行っているが,意識調査のみに基づく評価であり,実際にとられた行動は考慮されていない。

本研究では,交通サービスに伴う目的別の行動変化をとらえるモデルを構築し,さらに行動変化の満足度への影響についてもモデル化を行う。行動モデルにおいては目的間の影響を考慮に入れる事で生活行動全体の意思決定関係を把握できる様にする。また行動変化と満足度変化をつなぐ構造モデルにより,総合的な地域交通評価手法の提案を行う。

## 3. 研究対象地域と使用データ

### (1) 研究対象地域

本研究では,政令指定都市である仙台市の南に接し,近年生活環境の変化が著しい名取市を研究対象地域とする。名取市では,2006年2月に商業床面積55000m<sup>2</sup>のダイヤモンドシティエアリが開業,翌月には仙台中心部まで直通する仙台空港アクセス線が開通し,その新駅周辺の区画整理地区の開発により新規居住者も増加している。2008年4月からは既存のバス事業者の撤退後,福祉バスと合わせて市内バス路線網の再編が行われた。

## (2) アンケート概要

本研究では上記の環境変化が起こる事前と事後の2時点で、名取市内の世帯を対象に実施された生活行動に関するアンケートデータを用いる。2006年9月には、4016世帯に2票ずつ郵送配布し1295世帯から2195票郵送回収された（回収率27.3%）。2008年8月には5000世帯に2票ずつ直接戸口配布し793世帯から1137票郵送回収された（回収率11.4%）。

## 4. 生活行動・満足度の変化分析

### (1) 生活行動に関する変化分析

行動に影響を及ぼす要因を抽出するために、公共交通行動に関する集計分析を行う。図1は目的地割合の変化を示している。北西部以外の地域では、市内での買物割合が増加しながら市内商店からエアリにシフトしていることや市内での趣味交流行動割合が増加していることが分かる。一方で北西部は、名取市中心部への十分なアクセスが確保されていないため市内の行動変化が少なく、交通環境による行動変化の違いが明確に現れている。

次に、ある目的の行動が別の目的の行動に及ぼす影響について分析する。図2は通院目的地別の買物目的地の割合を比較したもので、通院目的地と同じ地域での買物割合が高くなっている。これは通院行動と買物行動が同様の地域で行われる傾向があることを示しており、その傾向は車よりも公共交通で大きいことが分かる。

### (2) 生活満足度に関する変化分析

環境変化後の調査では買物満足度・趣味交流満足度、生活満足度の変化に関して「良くなった」「少し良くなった」「変わらない」「少し悪くなった」「悪くなった」の5段階で回答してもらっている。それらを基に生活満足度変化に関する分析を行う。図3は行動頻度の増減別に、その行動の満足度変化の割合を示したものである。買物、趣味交流のどちらにおいても、行動頻度の増加の場合に満足度も大きく上がっている一方で、行動が減少した場合は満足度の上昇よりも満足度低下の方が起きやすいことが分かる。そのため行動の変化が、満足度の変化に対して大きな影響を及ぼしていることが推測される。

## 5. 生活行動・生活満足度モデル

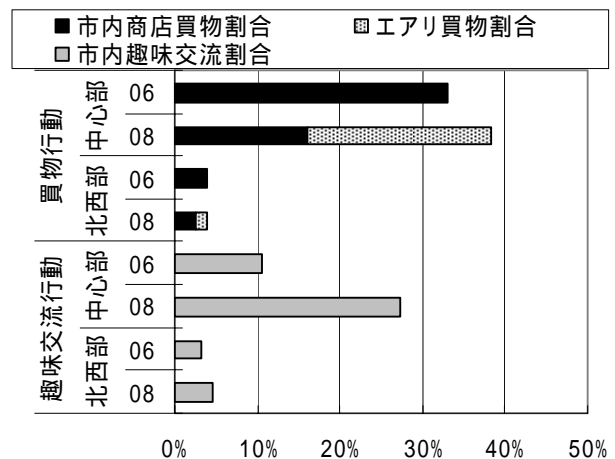


図1 地域別の行動目的地割合の変化

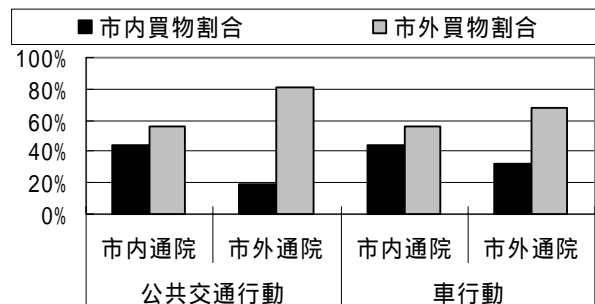


図2 通院目的地別の買物目的地割合

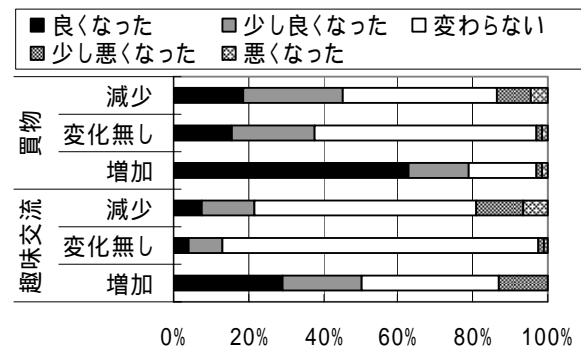


図3 行動頻度増減別の活動満足度変化

### (1) モデル間の関係

環境変化に伴う生活行動、満足度の変化を捉えるためのモデルの構築を行う。モデルは、図4に示す3つの段階を想定する。第1のモデルでは、個人属性・交通サービスによる手段選択形態の区分を行う。第2のモデルでは、公共交通での生活行動の頻度・目的地の推定を行う。第3のモデルでは、第1のモデルで区分される手段選択形態、第2のモデルで推定された頻度・目的地の変化、そして交通サービスの変化を用いて行動目的別満足度、生活満足度の影響の推定を行う。

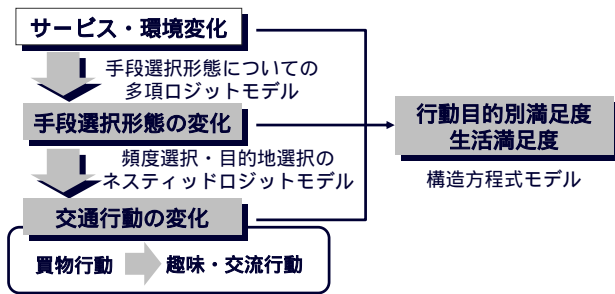


図4 各モデル間の関係

## (2) 手段選択形態モデルの推定

交通手段として公共交通と車の2つを想定し、この2つの手段の選択の仕方に基づいてサンプルを4つに区分をする。運転環境、送迎環境のどちらにもないサンプルを公共交通しか利用できない「限定層」とする。それ以外の車の利用が可能なサンプルをさらに、実際に車利用しか利用しない「車固定層」、公共交通しか利用しない「公共固定層」、自動車と公共交通のどちらも利用する「選択層」、に細分する。「限定層」は交通環境により自ずと決まる。そこで「車固定層」「公共固定層」「選択層」の3つの手段選択形態の選別を説明する多項ロジットモデルの構築を行う。結果は表1の通り。公共固定層は運行本数の影響が大きく、選択層では市内の総合的なサービスの影響が大きいと考えられる。

## (3) 目的別 生活行動モデルの推定

手段選択形態の区分を行ったサンプルの内、公共交通を利用し得る限定層、公共固定層、選択層について、目的別の生活行動モデルの構築を行う。

生活行動として買物行動、通院行動、趣味交流行動が考えられるが、別の目的の行動からの影響を表現するために、目的地別の、別の目的の行動頻度を説明変数として用いる。ここでは各行動の生活における優先度を考慮し、買物行動モデルには通院行動、趣味交流行動モデルには通院行動と買物行動を説明変数として用いる。

モデルの推定結果を表2,3に示す。買物行動では目的地の商業面積は負、店舗数は正に働き、小規模ながら店舗数の多い地域内商店街の様な目的地が選好されていることが分かる。また趣味交流行動では通院頻度、買物頻度の影響が大きく、他の目的の行動の影響を受けて行動が行われる傾向があることを示している。

## (4) 満足度変化モデルの推定

構造方程式を用いて、個人属性、手段選択形態、

表1 手段選択形態モデルの推定結果

	車固定層		公共固定層		選択層	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
定数項	-1.872	-4.39	-0.992	-1.21		
自由運転ダミー	1.469	5.72	-2.217	-5.38		
自由送迎ダミー					0.247	1.40
高齢層ダミー			-1.042	-2.35		
若年層ダミー					0.287	1.39
女性ダミー	1.292	3.07			0.739	1.83
世帯人員			-0.171	-1.21	-0.128	-2.46
名取平均本数			0.177	1.09		
仙台平均本数			0.166	0.84	0.124	2.01
仙台運賃(100円)					-0.023	-0.42
尤度比	0.307					
的中率	60.322					

表2 買物行動モデルの推定結果

		月数回		週1回~		
		パラメータ	t値	パラメータ	t値	
頻度選択	定数項	4.89	4.60			
	共通変数	限定層	13.44	7.06		
		固定層			-13.31	-6.92
目的地選択	定数項	6.60	5.20	-6.63	-5.23	
	固有変数	名取市内	-4.36	-5.89	14.48	8.10
		仙台都心部			17.34	7.34
精度	共通変数	商業面積(1000㎡)	-0.38		-7.95	
		店舗数(100店舗)	0.23		17.28	
	運賃(100円)	-0.51		-4.33		
	運行本数	0.29		2.26		
	尤度比	0.26				
	的中率	55.44				

表3 趣味行動モデルの推定結果

		月数回		週1回~		
		パラメータ	t値	パラメータ	t値	
頻度選択	定数項	0.91	1.96			
	固有変数	選択層			-0.14	-1.29
		就労者ダミー	0.22	1.87		
精度	名取市内	若年層ダミー		0.19	1.44	
		名取市外	-2.12	-3.36	-1.50	-3.05
	名取市内	名取市内通院頻度	1.56	3.64	1.37	3.27
		名取市内買物頻度	0.58	4.23	0.51	4.13
		バス停徒歩時間	-0.12	-1.95		
		名取駅本数	0.29	1.50	0.18	1.27
	名取市外	名取駅運賃(100円)	-0.16	-1.10		
		仙台通院頻度	2.11	1.71	2.12	1.59
		仙台買物頻度			0.20	2.21
		郊外買物頻度			0.11	1.84
精度	尤度比	0.26				
	的中率	64.31				

表4 満足度変化モデルの推定結果

変数名		推定値	変数名		推定値
趣味満足度変化	趣味頻度増加	0.164	生活満足度変化	買物満足度変化	0.553
	趣味頻度減少	-0.132		趣味満足度変化	0.454
	若年層ダミー	-0.014		名取駅本数変化	0.021
	高齢層ダミー	-0.027		名取駅運賃変化	-0.022
	就労者ダミー	-0.018		若年層ダミー	-0.075
	世帯人員数	0.144		高齢層ダミー	-0.089
	若年層ダミー	0.034		就労者ダミー	0.019
買物満足度変化	高齢層ダミー	0.054	世帯人員数	0.058	
	就労者ダミー	0.130	限定層ダミー	-0.142	
	世帯人員数	0.080	固定層ダミー	-0.019	
	買物頻度増加	0.390			
	買物頻度減少	-0.203			
	目的地面積変化	-0.135			
	目的地店舗数変化	0.181			
名取駅運賃変化	-0.005				
名取駅本数変化	0.050				
GFI	0.790				
AGFI	0.708				

交通サービス変化が活動目的別満足度変化、生活満足度変化に与える影響関係の構造化を行う。結果は表4の通り。公共交通のみに依存する手段選択形態

では満足度が低く、特に限定層での影響が大きい。また行動モデルと同様に、小規模多店舗を持つ目的地への転換が好まれていることが示されている。

## 6. 地域交通計画の評価

### (1) 理想行動と現実行動の乖離分析

交通手段制約が無かった場合に行いたい理想的な行動の回答を用いて行動ニーズの抽出を行った。図5は理想的な買物目的地の特徴を示している。北西部以外の地域ではより近くの小型店に行きたい傾向が大きい。これはモデル結果とも合致し、近隣小規模店での買物を行いたいニーズが強い事が分かる。逆に都心部とのアクセス性の高い北西部は遠方の大型店での買物志向が強く示されている。また図6の理想的な行動頻度の傾向から、8割前後がより高頻度での買物をした事を示している。公共交通では十分な回数の買物が出来ず、その行動ニーズを満たす様なサービスが提供されていないと考えることが出来る。

### (2) 環境変化による影響シミュレーション

交通サービス項目を変化させ行動変化、満足度変化を調べる。ここでは地域内での行動ニーズが高いことから市内での交通サービス改善を想定し、市内での運賃を一律100円にするケースと、運行本数を通勤時間帯は30分間隔・昼間は1時間間隔である1日16本まで増加させたケースの2ケースを想定する。行動変化の予測結果を表5、満足度変化の予測結果は表6に示す。

行動変化の結果としては、車固定利用から選択利用への転換率、行動の頻度増加、市内転換、といった全ての項目において本数増加の影響の方が大きく示された。満足度の上昇率に関しても同様で運行本数による上昇率が高いが、趣味交流満足度の上昇は全体的に小さく、運賃一律化では満足度上昇は見られなかった。この様に運賃一律100円化よりも運行本数増加による行動改善、満足度改善の影響が大きく、生活交通においては運行本数のサービス状況が重要な要素であることが確認できた。

## 7. おわりに

本研究では、これまで同時に扱われてこなかった目的の異なる行動の関係、行動と満足度関係を総

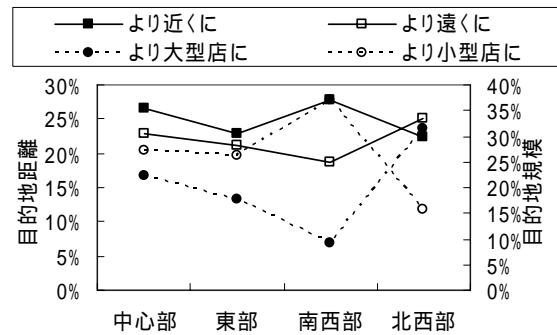


図5 地域別 買物目的地ニーズの割合

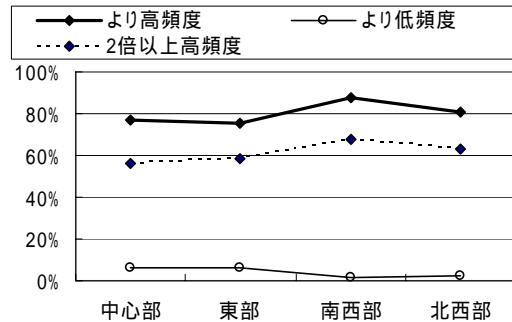


図6 地域別 買物頻度ニーズの割合

表5 交通サービス変化に伴う行動変化者割合

	車固定から	買物行動		趣味交流行動	
	選択層への転換	頻度増加	市内転換	頻度増加	市内転換
運賃一律	2.2%	6.2%	4.7%	0.0%	3.3%
本数増加	3.9%	9.8%	9.4%	4.8%	6.2%

表6 交通サービス変化に伴う満足度変化割合

	買物満足度変化	趣味交流満足度変化	生活満足度変化
	運賃一律	15.1%	0.0%
本数増加	39.5%	1.7%	18.9%

合的に扱う生活行動モデル、満足度変化モデルの構築を行った。その結果、買物目的地としては行動・満足度どちらの面においても小規模多店舗地域が選択されていること、趣味交流行動では他の目的の行動からの影響が大きいことが明らかになった。また理想的な行動から得た地域内の行動ニーズを基に環境変化の影響シミュレーションを行い、行動変化・満足度上昇どちらの観点からも、大幅な運賃改善よりも本数増加の影響が大きいことを明らかにした。

### 参考文献

- 1) 和気倫弘, 谷口守, 阿部宏史: 地方部における個人交通行動の長期的変遷に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.20(3), pp.501-507, 2003.
- 2) 森山昌幸, 藤原章正, 杉恵頼寧: 過疎地域における公共交通サービスの評価指標の提案, 都市計画論文集, Vol.38(3), pp.475-480, 2003.

(2009年2月5日提出)