

地下鉄東西線開業による沿線住民の自由活動重心点の変化

東北工業大学 学生会員 ○及川 雅希
 東北工業大学 正会員 菊池 輝
 東北工業大学 正会員 泊 尚志

1. 研究の目的

2015年12月に仙台市地下鉄東西線が開業したことで、仙台市内の交通サービス水準が変化した。この変化によって、東西線沿線住民の活動に影響が及んでいると考えられる。小坂ら¹⁾が東西線開業前の2015年11月に行った先行調査では、東西線開業によって、生活圏が拡大することはないが、訪問経験のある地域への訪問頻度に増加意向を示す結果が得られた。この結果より、訪問回数が増えることで、生活圏内での活動の中心となる場所、すなわち、活動の重心点が変わるということが考えられる。本研究では、自由活動での生活圏の空間的特性を重心点で記述し、東西線開業前後での重心点の変化について分析する。

2. 調査概要

本研究は、地下鉄東西線開業前後での沿線住民の自由活動実態を時間経過によって考察するために、パネル調査手法を用いた。そのため、東西線開業前の2015年11月に小坂ら¹⁾が行ったアンケート調査を継続した。調査対象地域は7駅（八木山動物公園駅、川内駅、西公園駅、連坊駅、薬師堂駅、卸町駅、荒井駅）の各1km圏と、東西線の開業に伴いバス路線が再編された3地域（八木山南周辺、連坊周辺、南小泉周辺）である。調査項目は訪問頻度に関して尋ねるため、質問項目を2016年10月に通勤・通学以外で訪問対象地域（仙台駅周辺、一番町周辺、勾当台公園周辺、川内周辺、泉中央駅周辺、八木山周辺、長町周辺、連坊・薬師堂周辺、荒井・仙台港周辺）の9地域をどの程度訪れたのか、また1回以上訪問した地域について、その際の利用交通手段を尋ねた。

調査票の配付日は、2016年11月21日、配付部数は595部であり、そのうち回収部数は470部（回収率：79.0%）であった。本研究ではパネル調査手法を用いて沿線住民の自由活動の変化を考察するため、開業前の調査と回答者が確実に同一であると判断できる調査票のみを分析に用いた（回答者が同一であった回収部数は350部（回収率：58.8%））。

本研究では、沿線住民の自由活動場所の空間的特性を重心点により記述するが、そのためには回答者の居住地や訪問地域に対し座標値を定義する必要がある。そこで、日本測地系(tokyo)平面直角座標系第10系を用い、居住地については町丁単位で、訪問対象地域9地域については、地域の中心点と考えられるバス停単位（仙台駅周辺であれば、仙台駅前のバス停）でそれぞれの座標値を設定した。

3. 集計・分析結果

(1) 基礎集計

基礎集計の結果、開業後における各地域への訪問回数（実数値）は全体で減少していた（開業前7011回、開業後5036回）。訪問割合（1ヶ月間に各訪問対象地域へ訪れた回数の割合）で比較すると、東西線各駅1km圏の住民については仙台駅周辺への訪問割合が増加していたが、バス再編の3地域では同地域への訪問割合は減少し、代わりに各居住地への訪問割合が増加していた。また個人ごとに訪問地域数を比較すると、大きな変化は見られなかった（開業前：平均3.69箇所、開業後：平均3.21箇所）。一方、東西線が開業したことで、訪問実績が無く新たに訪れた地域数の平均は0.894であった。小坂ら¹⁾は、東西線開業後に生活圏は拡大しない可能性を指摘していたが、本研究の基礎集計はその指摘を支持するものであると言える。

(2) 多変量分散分析

上述のように設定した座標値に対し、訪問回数で重み付けした重心点を、個人ごとに、開業前

キーワード:地下鉄東西線 自由活動 生活圏 パネル調査

連絡先 〒982-8577 仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学工学部都市マネジメント学科菊池研究室 (022-305-517)

表 1 多変量分散分析

Wilks	Wilks				
	Wilks	F 値	自由度 1	自由度 2	P 値
居住地	0.107	73.84	18	644	0.000 ***
時点	0.986	2.27	2	322	0.105
個人	0.119	1.90	646	644	0.000 ***
居住地×時点	0.903	1.86	18	644	0.016 *

開業後のそれぞれについて算出した。はじめに、重心点に対して多変量分散分析手法を用いて、開業前と開業後の重心点が同一か否かの検定を行った（表 1）。多変量分散分析の結果、居住地の主効果および居住地と時点の交互作用が確認できたが、開業前後という時点での主効果は有意とはならなかった。

(3) 事後分析

多変量分散分析の結果に基づいて、居住地ごとに開業前後の重心点がどのように変化したのかを分析する。重心点の変化に定性的な解釈を与えて空間的特性を明らかにするために、適当な原点を設定した上で各重心点へのベクトル（重心ベクトル）の大きさ、および開業前後の各ベクトルのなす角度の地下鉄東西線開業前後での変化を調べた。なお、仙台駅周辺への訪問割合が変化しているという基礎集計結果に基づいて、原点は仙台駅に設定する。これにより、仙台駅周辺への求心性を調べる。

図 1 にバス再編地域（南小泉周辺）居住者と薬師堂駅 1km 圏居住者の平均重心点を示す。検定の結果、バス再編地域（南小泉周辺）居住者は、角度（ $t = -3.386$, $P < 0.01$ ）、大きさ（ $t = 2.872$, $P \text{ 値} < 0.05$ ）ともに有意差が見られたが、薬師堂駅 1km 圏居住者は、角度（ $t = -4.851$, $P \text{ 値} < 0.01$ ）のみ有意差があり、大きさ（ $t = 0.010$, $P \text{ 値} = 0.992$ ）には差が見られなかった。同様の傾向は他地域にも見られた。



図 1 バス再編地域/駅 1 km 圏居住者の平均重心点

4. 考察とまとめ

地下鉄東西線開業に伴う沿線住民の自由活動重心点の変化に対し、時点の主効果は有意とはならなかったが、居住地と時点の交互作用があることが分かった。さらに重心ベクトルの変化に着目すると、東西線駅 1km 圏内居住者とバス再編地域（南小泉）居住者では異なる変化を示した。東西線駅 1km 圏内の仙台駅周辺訪問割合が増加しているという結果を示したが、仙台駅周辺への求心性を高めるほどではない。一方、バス再編地域には同じ傾向が見られなかった。仙台駅周辺では地下鉄東西線開業に合わせ、大型商業施設が複数オープンし、自由活動の目的地として訪問者が増加する環境変化があったにもかかわらず、仙台駅周辺の訪問割合は減少し、代わりに居住地周辺での自由活動割合が増加し、結果として、仙台駅周辺への求心性が低くなった。これは、開業前後の 1 年で生じた自由活動の変化は、居住地の「最寄り駅へのアクセス交通環境」に依存することを示しているのではないだろうか。バス再編の地域では、都心部へ訪れる際にバスから地下鉄に乗り換える必要があるため、開業前の移動と比較して都心部を訪れるのが面倒になったか、都心部への訪問に対して消極的になったものと考えられる。このような考察から、今後地下鉄東西線の利用者数を増加させるためには、東西線各駅までのアクセス交通を適切に整備することが必要であろう。

参考文献

1) 小坂理緒・菅原啓治・菊池輝：地下鉄東西線沿線住民の自由活動実態と地下鉄開業の影響，平成 27 年度土木学会東北支部技術研究発表会