

早稲田大学 正員 大塚 全一
早稲田大学 学生員 川上 洋司
小田急電鉄 掘山 洋之

1 はじめに

鉄道網がよく整備された東京都市圏では、鉄道利用のための結節点である駅及びその周辺は、交通面でも土地利用面でも高いポテンシャルを持っており、様々な都市活動が集積している。従って駅及びその周辺は、住民の日常生活行動から見ても極的役割を果たしており、駅を中心としてヒヒツの地域的なまとまりが形成されている。本研究はこうした点と背景に、鉄道駅に着目し、駅を中心とした種々の施設計画の諸元となる将来駅利用パターン（総利用者数、端末手段構成）を推計するための基礎的アプローチとして、現況駅利用パターンがどのような要因により顕在化しているのかを捉えることを目的としたものである。

2 分析の前提と方法

本分析は、「駅利用パターンは、路線・駅そのもののサービスレベル、駅端末交通サービスレベル、駅周辺の土地利用及びトリップ発生状況等の要因により規定されて顕在化する。」という前提にしている。これに基づき、分析のための指標は、①都心（東京駅）までの所要時間、②絶対対象駅に到る平均所要時間（以下平均所要時間と略す）、③路線方向数、④列車運行本数、⑤駅に接続するバス系統数（以下バス系統数と略す）、⑥周辺夜間人口密度、⑦周辺従業員密度、⑧周辺事業所密度、⑨周辺総トリップエンド密度、⑩周辺買物トリップエンド密度の10指標を選定した。分析方法としては、先ず駅の類型化とその性格を捉えるために、クラスター分析、主成分分析と、その結果をもとに駅利用パターンの規定要因を捉えるためにステップワイズ重回帰分析を用いた。なお分析対象駅は、東京都市圏内鉄道ネットワークのノードであるターミナル駅17駅とした。

3 鉄道駅の類型化と諸特性

先ず10指標の単相関をみた結果（表1）、都心までの所要時間と平均所要時間との間に非常に高い相関（0.94）が見られる。これは東京都市圏の鉄道ネットワークパターンが都心を中心とした放射型であることを定量的に示しており、同時に鉄道ネットワーク上におけるあらゆる点への行き易さ（ほぼ都心までの行き易さで代替出来る）とがわかる。

主成分分析の結果は（表2）である。分析により得られた第1主成分までの累積寄与率は82.7%であり、3つの軸では、駅の性格を捉えることが出来る。第1主成分においては、都心までの所要時間、平均所要時間が高い因子負荷量を示しており、「鉄道ネットワーク上のアクセシビリティ」を示す軸と解釈出来る。また同時に駅周辺の土地利用密度を示す諸指標も負方向にはあるが大きな因子負荷量を持ち、鉄道ネットワーク上のアクセシビリティが駅周辺の都市活動と密接に関わっていることを示している。以下同様に第2主成分は、周辺夜間人口密度が負方向に高い因子負荷量を持ち、正方向にバス系統数が関係している。従って通勤・通学駅的性格の

表1 指標間の単相関マトリックス

指標名	都心までの所要時間	平均所要時間	路線方向数	列車運行本数	バス系統数	周辺夜間人口密度	周辺従業員密度	周辺事業所密度	周辺総トリップエンド密度	周辺買物トリップエンド密度
都心までの所要時間	1.00	0.94	-0.40	-0.76	0.33	-0.33	-0.60	-0.68	-0.64	-0.67
平均所要時間		1.00	-0.39	-0.72	0.36	-0.39	-0.49	-0.56	-0.54	-0.62
路線方向数			1.00	0.71	0.18	-0.11	0.40	0.41	0.41	0.47
列車運行本数				1.00	-0.05	0.19	0.58	0.64	0.54	0.62
バス系統数					1.00	-0.18	-0.10	-0.11	-0.16	-0.01
周辺夜間人口密度						1.00	-0.26	0.00	-0.09	0.26
周辺従業員密度							1.00	0.90	0.81	0.54
周辺事業所密度								1.00	0.84	0.69
周辺総トリップエンド密度									1.00	0.80
周辺買物トリップエンド密度										1.00

表2 主成分分析結果

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
固有値	5.44	1.66	1.15
累積寄与率(%)	54	71	82
+	都心までの所要時間(0.89) 平均所要時間(0.83)	バス系統数(0.56)	
-	事業所密度(0.88) 総トリップエンド密度(0.86) 列車運行本数(0.84) 買物トリップエンド密度(0.83) 従業員密度(0.81)	夜間人口密度(0.82)	バス系統数(0.65)
主成分の解釈	鉄道ネットワーク上のアクセシビリティ	拠点性	駅へのアクセス容易性

()内は因子負荷量

差としての「拠点性」を示す軸と解釈出来る。第3主成分はバス系統数が高い因子負荷量を示していることから、駅へのアクセス容易性」を示す軸と解釈出来る。

駅の性格を示す総合指標として抽出された3主成分ごとの主成分得点を用い、駅を類型化すると(クラスター分析結果も参考)、大きく4つに分けられた。各類型ごとの諸特性を表3に示す。この結果において最も特徴的なことは、駅の性格が鉄道ネットワーク上の位置と深く関わっており、類型Ⅰ→Ⅱ→Ⅲ→Ⅳと、都心を中心として順次同心円のリング上に分布していることである。また鉄道ネットワーク上でのアクセシビリティが高くかつ

表3 駅類型とその諸特性

類型	駅数	駅・周辺特性					駅の利用パターン(類型別平均)			
		位置特性	駅周辺特性	運行サービス	駅周辺道路網密度(%)	駅周辺商業密度(%)	総利用者数(千人)	端末手段構成(%)	徒歩	バス
I	18	都心部	大	大	73 (36)	1169 (490)	206 (155)	94.4 (6.8)	4.1 (5.9)	0.2 (0.2)
II	22	都心近傍部	大	大	112 (40)	356 (140)	134 (115)	87.6 (15.3)	9.0 (12.3)	0.6 (1.4)
III	34	5~20km圏	中	中	203 (44)	108 (42)	82 (46)	77.5 (14.9)	16.8 (12.4)	3.6 (4.2)
IV	52	20km圏外	小	小	80 (28)	43 (34)	52 (38)	58.0 (14.5)	23.5 (14.7)	7.7 (6.3)

()内は標準偏差

拠点性の高い性格を持つ駅群(類型Ⅰ)はほとんど都心に3区(千代田区・中央区・港区)に集中しており、東京都市圏は鉄道面から見ても、非常に強い一点集中型の都市構造であることがわかる。ただし類型Ⅱに国分駅、川崎駅、大宮駅といった周辺核都市中心駅が含まれているのが注目される。

各類型ごとの駅の利用パターン(総利用者数、端末手段構成)を、類型別平均値を指標に比較すると、各類型間で大きな差異が見られる。類型Ⅰ、Ⅱ(都心及びその近傍部駅)では総利用者が非常に多く、端末手段はほとんど徒歩というパターンであるが、類型Ⅲ(周辺部駅)、類型Ⅳ(郊外部駅)となるに従って利用者は減少し、バス、自転車といった端末手段の割合が高くなっている。このように、ここで選定した10指標によって駅類型化を行ない、得られた結果が、駅の利用パターンと強く関わっていることから、先の前提が必要条件的には実証されたことになる。

4 駅の持つ吸引力について

ここでは、駅利用パターンを示すひとつである総利用者数がどのような要因により規定されているかをマクロ的に捉える。前節で得られた結果を前提とし、総利用者数を被説明変数、前述の10指標を説明変数としたステップワイズ重回帰分析を行なった結果、以下の式が得られた。なおここでは、現況の市街地化等の動向により今後大きく変化する可能性があり、そのための特に駅周辺施設整備が必要とされる類型Ⅲ、Ⅳ(周辺郊外部駅群)についての結果を示しておく。

$$\text{類型Ⅲ} \quad Y = 230185 - 4453 \cdot X_2 + 4938 \cdot X_5 \quad r = 0.80$$

(11.8) (56.3)

$$\text{類型Ⅳ} \quad Y = 22084 - 521 \cdot X_1 + 409 \cdot X_4 + 1875 \cdot X_5 \quad r = 0.88$$

(2.5) (9.8) (105.1)

()内はt値を示す

ただし Y : 総利用者数, X_1 : 都心までの所要時間, X_2 : 平均所要時間, X_4 : 列車運行本数
 X_5 : バス系統数

駅利用者の大小は、地域内での競合駅間における吸引力の差異と考えることが出来る。駅の持つ吸引力は、利用駅選択モデルに基づきより厳密に駅利用者数を推計しようとする場合重要なファクターであるが、上記結果よりバス系統数、列車運行本数、都心までの所要時間で表われることがあまらかである。

5 まとめ

本分析によって、現況における鉄道駅利用パターンの規定要因をマクロ的に、把握することが出来た。今後は駅利用パターンを規定する要因相互間の関係を抱えること、さらに時間的にどう変化するかを捉えることが必要であろう。