

首都圏の放射方向鉄道サービスと沿線の拠点形成の関連性に関する研究*

A study on association railway service with scattered posts formation close to railways *

池田嘉章** 大蔵泉*** 中村文彦**** 矢部努*****

Yoshiaki IKEDA**, Izumi OKURA***, Fumihiko NAKAMURA****, Tsutomu YABE*****

1. はじめに

(1) 背景と目的

東京を中心とした首都圏の鉄道の路線形態の特徴として、JR 山手線内の駅、及びその付近を起点として放射方向に延びる路線を中心とした路線網があげられる。また、その路線うち大手民鉄と呼ばれるものに注目すると戦前までに開業しており、これらの路線が首都圏形成及びその外延化に与えた影響が大きいとすることができよう。また、鉄道のサービスと土地利用変化には関係があるということも言われている。今後首都圏の計画を考えると、これら鉄道の役割は重要である。また、首都圏のような、強力な都心業務地域を有する大規模な都市圏においては、都心への通勤、通学、買い物等の便利さと立地費用の関係から、都心を頂点として郊外に向かって下っていく都市活動の分布傾向が知られている。この斜面の形の変化を経年で見ることによって、1つの路線に注目した場合、沿線の発展、特に沿線の拠点とも言うべき地域の成長が浮き彫りになるし、路線間を比較した場合、首都圏内での地域差、そして、そこへの鉄道整備の起因も検証することができる。首都圏整備計画においてはこれらの関係性を把握して総合的な計画を進めることが望まれている。しかし、既存の文献ではこのような視点からの研究が少

ない。よって本研究では鉄道サービスと沿線の土地利用の観点から、近年整備されつつある GIS (地理情報システム) 及び電子地図を用いて、今後の首都圏整備に指針を与えることを目的とする。

2. 過去の研究と本研究の位置付け

これまで、鉄道沿線での土地利用変化に関する研究では、新線建設、新駅開業等によるドラスティックな変化を対象としたものが多かった¹⁾。これらの研究からは鉄道が沿線に与える影響を土地利用の面からもダイレクトに汲み取れる。しかし、研究対象が鉄道の整備が行われた、限られた地域になってしまうため首都圏全体を考える視点には結びつきにくいと考える。また、解析する都市活動の値に関しても、資料上の制約から市町村が1つの単位²⁾となるものが多かった。もしくはさらに細かいものとして町丁目が用いられてきた。ただし、首都圏に焦点を当てる場合は特に、鉄道がその発展及び外延化に存分に寄与してきたことを考えると、市町村や町丁目を単位とすることは必ずしも最善とは言えない。このことは近年整備されつつある電子地図、及び事象の時空間特性の把握に優れた GIS (地理情報システム) を用いることによって改善され、その有効性も述べられている³⁾。よって、鉄道と首都圏の総合的な計画を GIS により従来では制約の多かった土地利用解析単位に自由度が増し、従来はデータ制約上難しかった任意の地点・範囲での解析が可能となった。

3. 研究の概要

(1) 対象路線及び区間

前述の首都圏の大手民鉄放射方向路線のうち、東京

キーワード：鉄道サービス、土地利用、地域計画

** 学生員、横浜国立大学大学院環境情報学府

環境システム学専攻システムデザインコース

*** フェロー、工博、横浜国立大学大学院工学研究院

**** 正会員、工博、横浜国立大学大学院環境情報研究院

***** 正会員、工修、横浜国立大学大学院環境情報研究院

(神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5、

TEL045-339-4039, FAX045-339-4039)

の JR 山手線付近から放射状に伸びる路線は 7 事業者 13 路線あるが、本研究で対象とするのは、東急田園都市線、小田急小田原線、東武東上線、東武伊勢崎線である。また、データ制約上首都交通圏と、国土地理院発行の数値地図である細密数値情報（10m メッシュ土地利用）に収録されている地域が重複する区間を対象とする（表 1）。

表 1 対象路線及び区間

路線名	対象区間(都心側～郊外側)	キロ間
東急田園都市線	渋谷～中央林間	31.5
小田急小田原線	新宿～愛甲石田	48.5
東武東上線	池袋～坂戸	40.5
東武伊勢崎線	浅草～久喜	47.7

(2) 土地利用解析方法

対象路線沿線の土地利用を調べるために、10m × 10m の、メッシュ土地利用データとして国土地理院発行の数値地図である細密数値情報（1974、1994）を使用した。また、その解析には GIS ソフトである Arc View を用いた。

具体的には、細密数値情報のメッシュ土地利用データから、対象とする沿線地域のものをラスターデータに加工し、Arc View に取り込む。そうして作成された地図上で各路線ごとの駅を表すポイントデータを作成し、起点側から 10km ごとに区切り、そこから路線からの距離が 500m のバッファを発生させる。この範囲について、土地利用を集計した。このようにして Arc View で解析することによって得られた土地利用について、その全体の動きから都市活動の拠点性をつかむために都市的用途（住宅系、商業系、工業系、その他）、非都市的用途にまとめあげ、路線、各駅、経年ごとにデータ化した。

4. 路線ごとの土地利用解析

本研究で用いた回帰式について

土地利用解析結果から回帰式を導いた（表）。本研究で用いたのは C.Clark の密度関数と言われるものである。C.Clark の密度関数は、パラメータが 2 つだけであり、かつ地形的制約の少ない、1 点

集中型の都市にはよくあてはまることから、都市圏の空間構造を把握する研究に向いていると言われる。本研究で対象としている路線は、JR 山手線及びその付近の求心力の強い地区を起点として放射方向に延びているため C.Clark の密度関数の適用が有効であろうと思われる。密度関数式を以下に記す。

$$Y(x) = D_0 \exp(-\dots x)$$

x : 各駅の起点からの距離 (km)

Y(x) : 都市的用途 (km²) または都市的用途率 (%)

D₀ : y 切片

: 密度勾配

上記のようにして解析した各路線ごとの土地利用のうち、図 1 に小田急小田原線のものを示す。

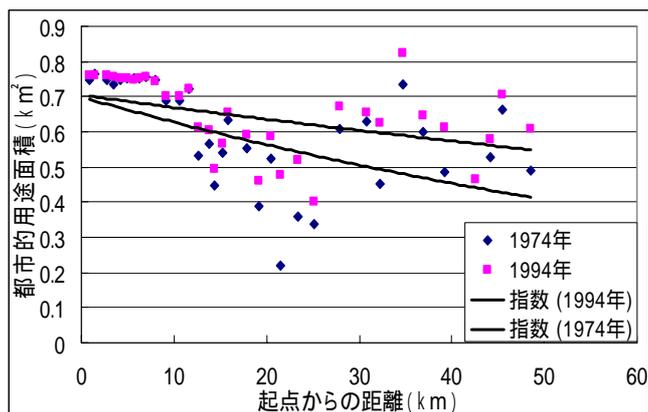


図 1 小田急小田原線の密度関数

5. 路線の運行形態を考慮した土地利用解析

(1) グルーピングの意義

鉄道のサービスと土地利用変化には関係があるということが言われているが、本章では、対象とした各駅を、その路線の運行形態に従ってグルーピングし、提供されているサービスに従った形で土地利用データを解析する。

(2) 各駅のグルーピングの仕方

各路線の優等列車の運行形態に焦点をあてる。以下の手順に従ってグルーピングする。

表 2 -

1. 各路線の最上位優等列車のうち特別料金が不要かつ1時間あたり複数本以上のものに注目する。
2. 便宜上1.の優等列車駅停車が都心側から郊外方向にA駅,B駅,C駅・・・と配置されているとすると、A駅からB駅よりも1駅都心寄りの非優等列車停車駅までを1つのグループ、B駅からC駅よりも1駅都心寄りの非優等列車停車駅までを1つのグループとする(ただし、起点駅は都心ターミナル駅であり、沿線の他のデータへの影響を考慮して、今回は対象から外す)。また、C駅が対象区間端末駅の場合、B駅からC駅までを1つのグループとする。
3. 注目した優等列車が連続停車をする区間がある場合、上の表記を用いるとA駅とB駅が連続停車駅の場合、A駅からC駅よりも1駅都心寄りの非優等列車停車駅までを1つのグループとする。
4. 優等列車停車駅、運転パターンに関しては、対象年間で最も運行実績が長いものを採用する。

2. の補足

C駅が対象区間端末駅の場合、B駅からC駅までを1つのグループとする。

起点駅とA駅の間非優等列車停車駅が1駅しかない場合、A駅と同じグループに含ませることとする。

上記に従って、各路線の各駅は以下の表のようにグループピングされる。

表 2 -

グループ名	区間	グループ名	区間
田園都市線	池尻大橋～用賀	東上線	北池袋～下赤塚
田園都市線	二子玉川～高津	東上線	成増～朝霞
田園都市線	溝の口～宮前平	東上線	朝霞台～新河岸
田園都市線	鷺沼～藤が丘	東上線	川越～坂戸
田園都市線	青葉台～田奈		
田園都市線	長津田～中央林間		

グループ名	区間	グループ名	区間
小田原線	西新宿～代々木八幡	伊勢崎線	業平橋～牛田
小田原線	代々木上原～東北沢	伊勢崎線	北千住～梅島
小田原線	下北沢～祖師ヶ谷大蔵	伊勢崎線	西新井～谷塚
小田原線	成城学園前～和泉多摩川	伊勢崎線	草加～蒲生
小田原線	登戸～百合丘	伊勢崎線	新越谷～大袋
小田原線	新百合ヶ丘～玉川学園	伊勢崎線	せんげん台～ノ割
小田原線	町田～座間	伊勢崎線	春日部～姫宮
小田急線	海老名～厚木	伊勢崎線	東武動物公園～久喜
小田急線	本厚木～愛甲石田		

また、土地利用データについても表のグループピングに従ってまとめあげる。その際、土地利用指標として都市的用途率を定義する。都市的用途率とは、3章に従って解析された土地利用データをグループ全体のものとしてまとめあげ、それを重複して集計された面積を考慮の上、グループ内の土地利用解析対象面積で除した値である。4章の結果とあわせて表3に示す。

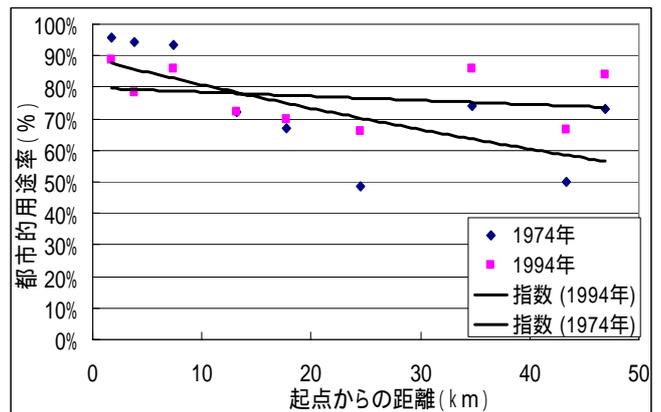


図 2 小田急小田原線の密度関数(グループピングあり)

図2によると、1974年の回帰曲線が都心を頂点として郊外に向かって下っていく分布傾向を示しているのに対して、1994年では郊外部の都市的用途率の増加が著しく、回帰曲線の傾きを緩やかなものにし、決定係数も低下している。

表3 各路線の密度回帰・経年変化

路線名	項目	年次	グルーピング	
			なし	あり
東急田園都市線	決定係数	1974	0.3937	0.2155
		1994	0.3366	0.0039
	Y切片	1974	0.747	0.7632
		1994	0.73	0.7306
	X係数(勾配)	1974	-0.0255	-0.0141
		1994	-0.0112	-0.0015
小田急小田原線	決定係数	1974	0.2316	0.4153
		1994	0.1658	0.0598
	Y切片	1974	0.6995	0.8898
		1994	0.7046	0.7982
	X係数(勾配)	1974	-0.0108	-0.0097
		1994	-0.0051	-0.0017
東武東上線	決定係数	1974	0.1762	0.3863
		1994	0.2224	0.2315
	Y切片	1974	0.6685	0.8235
		1994	0.6896	0.8346
	X係数(勾配)	1974	-0.0168	-0.0121
		1994	-0.0081	-0.0055
東武伊勢崎線	決定係数	1974	0.3126	0.4767
		1994	0.4128	0.1692
	Y切片	1974	0.8883	0.8081
		1994	0.7422	0.9689
	X係数(勾配)	1974	-0.0086	-0.0072
		1994	-0.0131	-0.0031

図は横軸にはグループ内の各駅の起点からの距離を、縦軸にそれぞれ土地利用指標をとったグラフ

6. 鉄道サービスの沿線への影響の分析

本研究において、単に駅ごとに周辺の土地利用を集計するよりも、各路線ごとの運行形態、鉄道サービスを考慮してまとめあげるという手法の有用性が確認できた。ただし、近年の沿線各都市の成長によって、沿線の土地利用が都心方向の鉄道サービスによるものだけではないこともわかった。また、これにより、鉄道サービスは沿線地域に影響を与え、土地利用面からその影響を解析できることがわかった。

7. まとめ

本研究では、首都圏の放射方向の路線沿線の経年での土地利用を都心側起点駅からの距離に従って、各路線の運行形態によるグルーピングに従って、グループごとの鉄道サービスの状況に従って解析した。これによって確認できたことを以下に列挙する。自動車共同利用システムによる交通行動の変化を研

究する上で、今後の課題として以下のことがあげられる。

- (1) 都市計画区域の考慮である。実際の土地利用は市街化区域、用途地域指定を大きく受けているものなので、それらを考慮した土地利用解析をすることによって、路線間を比較した場合、首都圏内での地域差、そして、そこへの鉄道整備の起因も検証することができると考える。
- (2) 都市の成長の歴史の考慮である。今回全ての路線において、グルーピングありの決定係数が、1974年との比較で1994年の値が低下している。これには、業務核都市と呼ばれる都市の成長による影響が大きいと考えられる。
- (3) 鉄道の旅客データとの関係である。例えば、各路線の旅客流動と、土地利用変化の接点を探していく必要がある。

謝辞

本研究を進めるに当りご協力いただいた小田急電鉄ポイスセンター、東武鉄道総務部広報課の関係各位に対し改めてここに御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 市川一也、北川博通、梅田孝之：鉄道新線建設に伴う周辺整備と利用動向分析、土木学会第53回学術講演集、pp.756-757、1998
- 2) 羽柴秀樹、亀田和昭、上杉滋：首都圏の土地利用状況の分析、土木学会第52回学術講演集、pp.434-435、1997
- 4) 車文韜、安部大就、増田昇、下村泰彦、山本聡(1996) GISを用いた大阪府南部地域におけるJR阪和線鉄道駅の土地利用への影響に関する研究、1996年度第31回日本都市計画学会学術研究論文集、pp.19-24
- 5) 池田嘉章、大蔵泉、中村文彦、平石浩之：首都圏の放射方向鉄道サービスと沿線の土地利用に関する研究、横浜国立大学卒業論文、2002
- 6) 林淳、高久寿夫、佐藤正季、依田淳一、GISを用いた東京圏における鉄道ネットワークの空間分析、土木計画学研究講演集23(2)、pp.309-312、2000
- 7) 各社史料