

地域交通体系の効率的再編に関する研究*

STUDY ON EFFECTIVE REARRANGEMENT
OF LOCAL TRANSPORTATION SYSTEMS

松岡 教憲** 菅原 操***

Now-a-days, in local area, railway section, which cause financial difficulties, are increasing, due to a advancement of depopulation and motorization, and effective rearrangement of their whole transportation system is necessary.

Authors have investigated the attributes along the routes of local section of JNR and private railways and studied, by their analytic judgement, the criterion for judging possibility of making efficient use of local railways.

1. はじめに

近年地方においては自動車輸送の増加、及び過疎化の進行により、鉄道バス等経営困難となる路線が増加して、交通機関の再編が問題となつてきている。

現在地方交通線対象は「国鉄再建特別措置法」により、表1に示されるように輸送密度をモとして特定地方交通線を定め、その線区については協議会を開催し、バス転換か第三セクター移行かを選択することになっている。しかし協議会開催は遅れ、第一次線については既に転換を終えた線区、転換の方向付けをした線区は27線に過ぎず(表2)、また

* キーワーズ：地域交通、公共交通

** 学生員 東京理科大学大学院 修士課程
理工学研究科土木工学専攻

(〒277 千葉県野田市山崎東亀山2641)

*** 正会員 工博 東京理科大学教授
理工学部土木工学科 (同上)

表1 地方交通線の分類

地方交通線	旅客輸送密度 4000人未満	旅客輸送密度4000人以上8000人未満
		1/時当り片道最大旅客輸送1000人以上
		代替輸送道路がない
		代替輸送道路の積雪不通日数が1年間10日以上
第一次特定地方交通線	第一次特定	普通旅客平均乗車キロが30キロをこえかつ旅客輸送密度1000人以上
		営業キロ30キロ以下で、旅客輸送密度2000人未満のひげ線(相当量の石炭輸送線除く)
		営業キロ50キロ以下で、旅客輸送密度500人未満
		旅客輸送密度2000人未満で第一次特定線区以外
第二次特定地方交通線	第二次特定	第三次特定以降

表2 第一次特定地方交通線の協議状況 (59.10.11現在)

区 分		線 数	線 名	摘 要
既に転換を 終った線区	錦3セツ-	5	八幡盛、宮古、神岡、樽見	27線 477.8 km
	バス	5	白糠、田中、赤谷、熊沼、清水港	
転換の方向付け した線区	錦3セツ-	5	角館、左島、丸森、三木、北条	
	民営鉄道	2	黒石、大畑	
	バス	10	若狭、市野、高砂、有吉、百目、矢部、増原、安岩内、勝田	
協議中断の線区		3	木原、信濃、若松	13線 251.3 km
60年7月に協議期限2年の到来が線区		1	明知	
59年10月までに 協議期限2年の到来が 線区	北海道	4	興浜北、興浜南、美幸、相生	
	四 国	1	小松島	
	九 州	4	添田、室木、甘木、高森	

二次線はわずかに線しか協議が始まっていない状況である。これは地域が鉄道に対して強い希望を有しているからと考えられる。

本研究は地方交通線を単に基準年度の輸送密度によって鉄道存続の可否を考えるのではなく、沿線地域の地理的・経済的・社会的属性を多変量解析によって分析し、必要は廃線としたとして鉄道として有効に成り立つかどうか、鉄道存続の可否と地域属性の因果関係を示すことを目的とした。

2 地域属性における多変量解析の必要性

地方交通線の輸送密度の低下・経営悪化は、地域における乗用車利用の増加、人口減少、各種経済活動の衰退等さまざまな地域属性の要因が重なっているものと考えられる。特定地方交通線をバス転換とするか鉄道として残していく潜在可能性はあるか考えるとき、鉄道衰退の要因となっている地域属性を考える必要があるが、その地域属性は人口、面積、各種経済指標、乗用車保有率といった多数の要因で説明されるものであるから、そこから単純に比較して鉄道存続の可否を論じることはできない。なぜなら例えば人口の多い線区と少ない線区を比較したと

き、乗用車保有率や面積といった要因が影響するために、どちらがより鉄道として存続するのにふさわしい地域属性をもちか単純には言えないはずである。

そこで沿線の地域属性について主成分分析を用いることを考えると、多次元の変量を少数の特性値で表現することが可能となり、それにより各線区ごとの地域属性がより簡単に把握することができ、そして各線区を少数の特性値を用いて分類することができ、それを経営の比較的良好な地方私鉄線と比較することにより、特定地方交通線が鉄道として存続する潜在可能性を持つ地域かどうかについて一定の見解が得られると考え、以下の解析を実行した。

3 主成分分析による地域属性の指標化

(1) 解析に用いたデータ

地方交通線における地域属性を主成分分析するにあたり、以下の8変量を用いた。1面積、2人口、3鉄道営業キロ、4工業製品出荷額、5卸売業卸売額、6小売業販売額、7飲食店販売額、8乗用車保有率である。各データの用い方は沿線の市町村をピックアップして、沿線の市町村の各変量の和をそれぞれ沿線データとした。

表 3 線区ごとの変数間相関係数

変 量	線区数	面積との相関							人口との相関						
		人口	営業和	工業	卸売業	小売業	飲食店	乗用車	営業和	工業	卸売業	小売業	飲食店	乗用車	
国鉄第一次線	38	-0.34	0.69	-0.27	-0.24	-0.27	-0.28	0.09	-0.44	0.95	0.79	0.97	0.95	0.04	
" 第二次線(北海道)	14	0.46	0.84	0.80	0.37	0.43	0.32	0.52	0.27	0.80	0.95	0.99	0.96	0.67	
" 第二次線(全国)	32	-0.16	0.84	-0.24	0.04	0.03	-0.14	0.30	-0.06	0.68	0.82	0.94	0.95	0.24	
地方私鉄線	10	0.06	0.61	-0.17	-0.21	-0.12	-0.14	-0.10	0.29	0.43	0.59	0.91	0.91	-0.14	
国鉄第一次第二次線	70	0.03	0.86	-0.15	0.14	0.20	0.04	0.16	0.16	0.76	0.83	0.95	0.96	0.11	
国鉄第一次第二次線私鉄線	80	-0.02	0.84	-0.13	0.09	0.13	-0.02	0.15	0.16	0.57	0.80	0.95	0.96	0.06	

変 量	鉄道営業キロとの相関					工業製品出荷額			卸売業販売額		小売業販売額		飲食店	
	工業	卸売業	小売業	飲食店	乗用車	卸売業	小売業	飲食店	乗用車	小売業	飲食店	乗用車	飲食店	乗用車
国鉄第一次線	-0.42	-0.30	-0.34	-0.34	0.25	0.76	0.89	0.91	0.03	0.84	0.83	0.04	0.97	0.05
" 第二次線(北海道)	0.62	0.15	0.23	0.13	0.21	0.69	0.79	0.68	0.68	0.93	0.94	0.66	0.98	0.73
" 第二次線(全国)	-0.21	-0.03	0.05	-0.11	0.14	0.58	0.60	0.69	0.43	0.90	0.90	0.34	0.98	0.39
地方私鉄線	-0.03	0.03	0.10	0.11	0.11	-0.12	0.22	0.32	-0.63	0.84	0.83	0.31	0.98	0.09
国鉄第一次第二次線	-0.12	0.16	0.29	0.13	0.05	0.62	0.64	0.75	0.19	0.88	0.89	0.18	0.96	0.19
国鉄第一次第二次線私鉄線	-0.07	0.14	0.25	0.11	0.05	0.33	0.46	0.54	-0.11	0.88	0.88	0.19	0.97	0.15

対象とした線区は国鉄特定地方交通線第一次線、第二次線、地方私鉄線である。第一次線である福岡県香月線、熊本線、第二線である静岡線、三河線の一線については、それぞれ北九州市福岡市、京都市といった大都市を居るため特定地方交通線としては結果は線区であるとして判断して対象から除き、よって国鉄第一次線38線、第二次線32線を解析の対象とした。地方私鉄線は選定の基準と大都市を居るが経営の原則は線区とし、青森+和田津軽、茨城日立、筑波、千葉小湊、長野上田、静岡大井川、島根一畑、滋賀近江、長崎島原の10線を対象とした。

(2) 各変数間の相関係数

各変数間の相関係数を表3に示した。2つの変数間の類似関係については、相関係数により知る事ができる。以下考察を加えるとする。

1. 人口、小売業販売額、飲食店販売額は互いに相関係数0.9以上であり極めて相関が高い。これは当然であろう。

2. 乗用車保有率は二次線(北海道)においての人口、工業製品出荷額、卸売業販売額、小売業

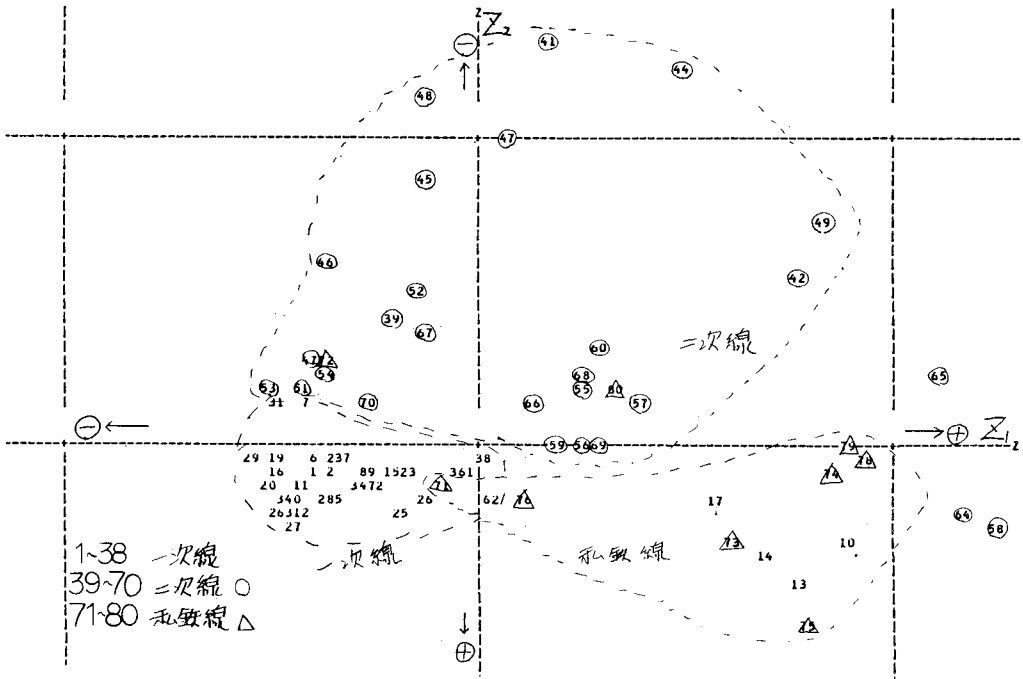
販売額、飲食店販売額と0.6~0.7と比較的高い相関を示す。北海道において乗用車の保有率が割合の高さを示すものと考えられる。

3. 鉄道営業キロは各種出荷販売額との相関が極めて低い。これは地域の経済活動と鉄道が十分に寄与していないためと考えられる。

表 4 主成分分析結果

項 目		主成分	
		第一主成分F ₁	第二主成分F ₂
固有ベクトル	沿線面積	0.05	-0.68
	沿線人口	0.47	0.07
	鉄道営業キロ	0.11	-0.66
	工業製品出荷額	0.29	0.24
	卸売業販売額	0.44	-0.01
	小売業販売額	0.49	-0.04
	飲食店販売額	0.49	0.08
	乗用車保有率	0.08	-0.17
累積寄与率		51.0 %	74.8 %

図-1 第1, 第2主成分を軸とした各線区の位置付け



(2) 主成分分析の結果とその解釈

国鉄第一次線第二次線、私鉄線の計80線についての、第一第二固有ベクトルと寄与率を表すに示す第一主成分の寄与率は51.0%であり、第二主成分の寄与率は23.8%である。すなわち8変量のモップ情報の74.8%は第一第二主成分によって表現できる。そこでこれら二成分の特徴を把握するため固有ベクトルを検討することとする。

第一主成分Z1の係数は面積、乗用車保有率が0に近い他、各係数ほとんどすべてプラスとなった。これは第一主成分Z1は右線の地域の経済活動の大きさを表わす大まかの因子と解釈することができる。つまり第一主成分Z1の大まか程度経済活動の規模が大まかに表わされる。

第二主成分Z2の係数は、人口、工業製品出荷額がプラスの係数となり、面積、営業キロ、乗用車保有率がマイナスの係数となる。すなわち鉄道の経営について有利な条件がある程度、第二主成分の値は大ま

かになると解釈できる。

右図線の主成分の値Z1, Z2をグラフに示すと図-1のようになる。グラフからいえることは、第一次線はZ1が負である所に集まっていることから経済活動の規模が小さいことがわかり、また第二次線はZ2が負である所に集まっているため鉄道の経営にとって不利な条件をかかえていることである。一方私鉄線はZ2軸上に点在していることから、経済活動の規模は大きい、鉄道の経営に不利な要因は小さいといえる。

これらの課題としてはクラスター分析、数量化理論等を用いて、さらに右図線属性を分析して、鉄道として存続する可能性はあるかを考えていきたい。

参考文献

(1) 奥野忠一他 多変量解析法 日科技連