

九州大学工学部 学生員 阿部俊郎
正会員 沼田 寛
大分県 進 秀人

1. まえがき

従来鉄道は主要陸上交通機関として重要な役割を果たし、現在の地位を築いて来たが、昭和30年代の高度経済成長期に端を発する、いわゆるモータリゼーションによる自動車交通の増大、あるいは陸上交通機関にはない高速性を持つ航空機の発達などにより、その輸送におけるシェアを浸食され、特に国鉄においては昭和39年より赤字経営となり現在に至っている。他方鉄道に対する新たな使命、すなわち地方中核都市を結ぶ高速鉄道、大都市周辺の通勤通学輸送のための大量輸送鉄道、あるいは中長距離貨物輸送体系の整備などが、いわゆる総合交通体系の確立として要望されてきている。この意味で、国鉄においては経営体質、輸送構造の転換期にあると考えられ、そのためには、国鉄の輸送の現状と経営の実体を把握し、経営改善の方策や資本投資の順位を明確にすることが必要であると考えられる。この研究においては国鉄の29の管理局および一例として某管理局内の26の線区(A線～Z線)をサンプルとして多変量解析を適用し、各変量間の対応関係を調べサンプルの分類により管理局としての地域特性や線区特性について考察を加えるものである。

2. 解析手法

鉄道の輸送および経営の状況を表わす変量には、80を越える多くの統計値があるが、本研究では、輸送量、輸送力、資産、経営収支の各項目から輸送および経営の特性を考へる上で有効であると考えられる変量、すなわち管理局特性の分析に対しては表1に示す21変量を線区特性の分析には表2の39変量を選んだ。このように極めて多変量にわたるデータを取扱うことは、その持つ特性をとらえることが困難であるので、各変量の一次結合からなる総合特性値で全体を代表して特性を明確におよ主成分分析法を用いた。また、異単位の影響を除き同一次元で考察できるように各変量を平均0、分散1に標準化して分析を進めた。

TABLE-1 管理局 21 変量

(1)			輸 送 力										輸 送 量										経 営 収 支				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21							
全	列	列	車	車	1列	1列	乗	乗	人	人	輸	ト	1乗	1乗	1ト	経	取	純	純	収							
キ	車	車	両	両	キ回	キ回	車	車	キ	キ	送	ン	人	人	ン	費	扱	収	収	収							
ロ	キ	キ	キ	キ	数	数	人	人	ロ	ロ	トン	キ	平	平	平		入	入	入	入							
	(旅)	(貨)	(旅)	(貨)	日平均	日平均	(普)	(定)	(普)	(定)	数		均	均	均		入	入	入	係							

(1) (定) (貨) (普) (旅)
費 定 貨 普 旅
産 期 物 油 客

TABLE-2 線 区 39 変 量

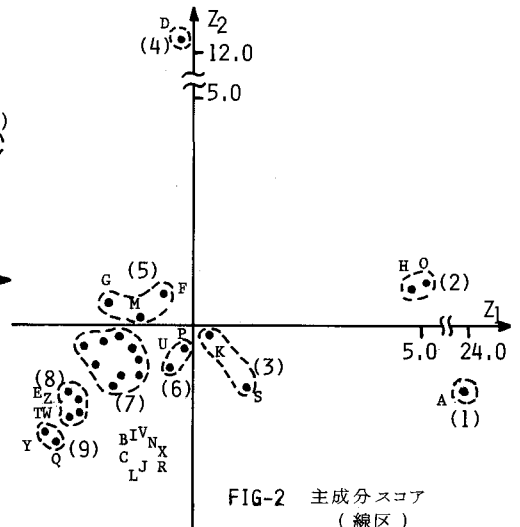
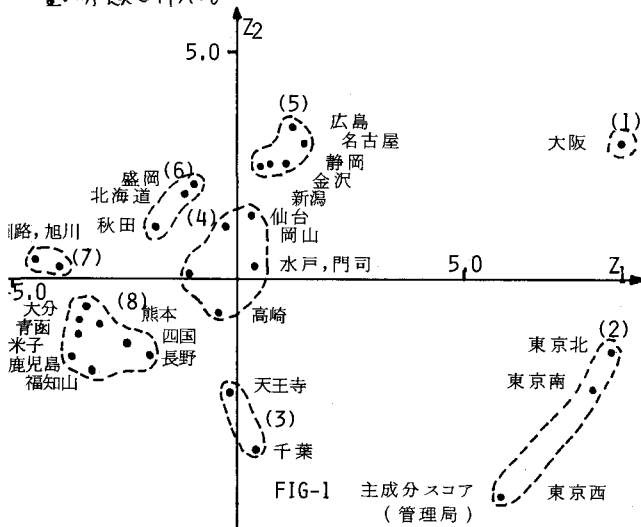
線区規模			輸 送 力			輸 送 量			經 営 収 支			經 営 収 支																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
管 業 キ ロ	固 定 資 産 額	作 業 充 当 人 員	列	列	一	人 キ ロ	人	ト	一 キ ロ 日 輸 送 人 員 普	平	輸 送 人 員 普	輸 送 人 員 普	総	純	純	純	經 営 係 數	一 キ ロ 当 り 純 収 入 普	一 人 当 り 純 収 入 普	人	動	修	業	減	価	却	1 キ ロ 当 り 費	人	動	修	業	減	価	却	1 人 当 り 費	人	動	修	業	減	価	却																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			車	車	キ		キ	キ		ン			キ	均																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			回	回	日		回	回		回			回	回																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			キ	キ	均	均	均	均	均	均	均	均	原	入	入	入																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

3. 分析結果

まず、管理局別主成分分析について述べる。総合特性値として有効と思われる、固有値が1を越える主成分は3主成分

(Z₃)まで、累積寄与率も89%となり、 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ 主成分の3つで全体を代表させても良いと考えられる。 α_1 主成分については、その固有ベクトルはほとんどが0.1程度の小さな絶対値を持っており、どの変量が増加してもZ₁の値は増えからZ₁は輸送、経営をすべて含んだ管理局の総合的規模をあらわす指標であると考えられる。次に α_2 主成分(Z₂)については固有ベクトルの値を見ると、貨物輸送に関する変量については正負号、旅客輸送に関する変量については負符号となっており絶対値も大きい。このことからZ₂は全営業に対する貨物営業と旅客営業との割合をあらわす特性値であると考えられる。 α_3 主成分(Z₃)においては全キロ収支係数に関するベクトルが同符号で大きな絶対値を持っている。これは多数の線区を持つ管理局ほど経営状態が悪いという結果になり、このことはほとんどの線区が赤字である現状を説明しているものと考ええる。

次に線区別主成分分析では、固有値が1を越える主成分は同様に $\alpha_1 \sim \alpha_3$ 主成分まで、累積寄与率も90%を越えておりこの3つの総合特性値で全体を評価しうると判断できる。 α_1 主成分(Z₁)については、管理局別分析と同様に、各線区の総合的規模をあらわす、いわゆるサイズ・マターである。 α_2 主成分(Z₂)については、正符号で絶対値の大きなベクトルを持つ変量は作業量員当りの旅客収入および諸経費で、逆に負符号で絶対値が大きいものは、収支係数に関するベクトルである。よって α_2 主成分は各線区の旅客輸送の生産性に関する特性値であると判断される。 α_3 主成分については全体的に固有ベクトルの絶対値は小さく、主成分としての意味づけは困難である。つづいて各管理局および各線区の主成分スコアをZ₁-Z₂平面上にプロットし、図1および図2のような分類を得た。まず管理局の分類については、(1)(2)グループは大都市型管理局で、(1)は貨物中心、(2)は旅客中心である。(3)グループは大都市近郊型の管理局でZ₂の値が小さいことから旅客輸送の比重が高いことがわかる。(4)グループは地方中枢型管理局、(5)グループは地方中型管理局の集合である。(6)(7)グループは地域的に北方にある小型管理局、(8)グループは南方に位置する小型管理局である。北方に存在する管理局の方で、貨物営業が高い比率を持つことが特徴的である。次に線区の分類については、(1)(2)グループが沿線に大都市を持つ大規模主要幹線、(3)グループは中規模の準幹線であるが、おのずから経営の振れない線区の集合である。(4)(5)グループは小規模ながら都市近郊に位置し、通勤通学輸送が中心で経営も比較的良好である。(6)(7)(8)(9)の4つのグループは、小規模ローカル線の集合で、目立った産業もない過疎地帯を走る線区が大半を占める。(6)グループの規模が比較的大きいのは、(7)(8)(9)よりも貨物営業が活発であるためと考えられる。おのずから同様に因子負荷量による変量の分類も行った。



4. あとがき

以上、鉄道の輸送、経営の現状把握、さらには経営改善のための一つの試みとして、鉄道自体に関する諸元を総合特性値に要約し、その特性の数量化によって地域特性および線区特性の分類をおこなった。したがって今後は、数量化した特性と既存の経営データとの有機的結合によりさらに深い洞察が必要であり、今後の研究課題としたい。