

## IV-115 軌道系公共交通機関の駅勢力圏設定に関する研究

○北海道大学 学生員 高橋 清  
 北海道大学 正員 佐藤 馨一  
 北海道大学 正員 五十嵐 日出夫

## 1. はじめに

近年、札幌市近郊における人口の増加はめざましいものがあり、今まで以上に公共交通機関の整備が急がれている。ところで札幌都市圏の交通計画は、風雪などの影響を受けない地下鉄の整備を中心に策定されてきた。一方国鉄においてもここ数年、札幌都市圏内交通に目を向け始めている。その具体的な例が中間駅の新設や、普通列車の運行回数の増加である。このように、札幌では国鉄と地下鉄というような異なる軌道系の公共交通機関の整備が同時に計画される地域が出現し、そこでは交通機関の選択問題を分析することが重要な課題となる。また交通機関選択問題は、駅の勢力圏の問題としても論ずることができる。従って本研究では、異なる交通機関の選択問題を駅の勢力圏としてとらえ、交通機関間の競合関係を明らかにしようとしたものである。

本研究の特徴は以下のとおりである。

- (1) 異なる交通機関における駅勢力圏を設定するために交通機関選択モデルを構築し、異なる交通機関の選択率が等しい点の軌跡を駅勢力圏の境界とした。
- (2) 同一の交通機関選択に関してはアクセス距離のみを考慮して駅間の二等分線を駅勢力圏の境とした。
- (3) 従来の駅勢力圏の考え方では、乗車駅までのアクセス距離を主に考えていた。しかし本研究では下車駅からのイグレス距離の値を考慮して、駅勢力圏を設定した。
- (4) 駅勢力圏の設定にあたって意識データを用いることにより、計画中の路線や、新駅に関する駅勢力圏を事前に、設定する方法を開発した。

## 2. 調査概要

調査対象地域は、国鉄の新駅の設置が計画されている函館本線と、地下鉄東西線の延伸が共に計画されている、札幌市西区の手稲・発寒地区とし、実験計画法を用いてアンケート票を設計し、意識データを採収した。表-1はアンケート票の設計の際に用

いた要因と水準である。調査期間は昭和61年1月にホームインタビュー留置法によった。配布数は722票、回収有効票は618票で有効回収率85.6%であった。

表-1 要因と水準

| 要因記号 | 要因の説明            | 水準1  | 水準2   | 水準3   |
|------|------------------|------|-------|-------|
| M    | 交通目的             | 通勤   | 買物、私用 | ——    |
| A    | 地下鉄駅までの距離        | 400m | 800m  | 1600m |
| B    | 乗換えバス停留所までの距離    | 80m  | 250m  | 400m  |
| C    | 国鉄駅までの距離         | 400m | 800m  | 1600m |
| D    | 国鉄札幌駅から目的地までの距離  | 400m | 800m  | 1200m |
| E    | 地下鉄大通駅から目的地までの距離 | 400m | 800m  | 1200m |

## 3. 調査結果の分析

表-2は、国鉄選択のデータによる分散分析の結果であり、表-3は、地下鉄選択のデータによるものである。これによると交通機関選択の要因は、アクセス距離の遠近に加え、イグレス距離の遠近にも影響されることが明らかとなった。誤差の寄与率は、国鉄選択15.4%、地下鉄選択16.8%であり、交通機関選択モデルを構築するのに十分な結果がえられたと思われる。

表-2 国鉄選択の分散分析

| 要因 | 偏差平方和     | 自由度 | 分散        | 分散比   | 寄与率 (%) |
|----|-----------|-----|-----------|-------|---------|
| M  | 27144.40  | 1   | 27144.40  | 3.07  | 2.19    |
| A  | 136982.00 | 2   | 68491.00  | 15.51 | 14.28   |
| B  | 9984.75   | 2   | 4992.38   | 1.13  | 0.00    |
| C  | 460078.00 | 2   | 230039.00 | 52.09 | 52.96   |
| D  | 42958.00  | 2   | 21479.00  | 4.86  | 3.03    |
| E  | 122081.00 | 2   | 61040.70  | 13.82 | 12.50   |
| e  | 35326.10  | 4   | 8831.53   |       | 15.04   |

表-3 地下鉄選択の分散分析

| 要因 | 偏差平方和     | 自由度 | 分散        | 分散比   | 寄与率 (%) |
|----|-----------|-----|-----------|-------|---------|
| M  | 6460.50   | 1   | 6460.50   | 0.68  | 0.00    |
| A  | 171610.00 | 2   | 85805.00  | 17.97 | 18.62   |
| B  | 14747.50  | 2   | 7373.75   | 1.54  | 0.00    |
| C  | 413299.00 | 2   | 206649.00 | 43.29 | 48.12   |
| D  | 38958.00  | 2   | 19479.00  | 4.08  | 2.42    |
| E  | 133891.00 | 2   | 66945.70  | 14.02 | 14.01   |
| e  | 38191.00  | 4   | 9547.75   |       | 16.83   |

## 4. 交通機関選択モデルの構築

分散分析の結果を基に、以下の要因を用いて集計ロジットタイプの交通機関選択率モデルを構築した。

## a) 国鉄選択率モデル

$$P_T = \{1 + \exp(1.115 - 0.378X_1 - 1.039X_2 + 1.795X_3 + 0.796X_4 - 1.096X_5)\}^{-1} \quad (\text{式1})$$

## b) 地下鉄選択率モデル

$$P_S = \{1 + \exp(0.1271 - 0.220X_1 + 0.868X_2 - 1.335X_3 - 0.622X_4 + 1.202X_5)\}^{-1} \quad (\text{式2})$$

$X_1$ : 交通目的 (M因子) (通勤: 1, 買い物・私用: 2)  
 $X_2$ : 自宅から地下鉄駅までの距離 (A因子) (km)  
 $X_3$ : 自宅から国鉄駅までの距離 (C因子) (km)  
 $X_4$ : 国鉄札幌駅から目的地までの距離 (D因子) (km)  
 $X_5$ : 地下鉄大通駅から目的地までの距離 (E因子) (km)

## 5. 駅勢力圏の設定

本研究では駅勢力圏の境界を交通機関選択率が等しい点の軌跡であるとした。そこで4.で構築したモデルより駅勢力圏の設定を行なうと(式1)、(式2)より

$$P_T = P_S \quad (\text{式3})$$

となる点が、本研究における異なる交通機関の駅勢力圏の境界である。今回は交通目的の因子を通勤目的とし、残りの説明変数をすべて距離の要因としている。そこで下車駅からのイグレス距離を固定し、そして駅勢力圏を乗車駅までのアクセス距離のみの関数とする。地図上における交通機関選択率が等しい点をシミュレーションにより捜しだしてプロットした。同一交通機関に対しては、アクセス距離の短いほうの駅を選択するとした。これにより設定した駅勢力圏が、図-1と図-2である。図-1は目的地が国鉄札幌駅の付近にある場合で、図-2は地下鉄大通駅が目的地である場合である。この二駅間の直線距離は約600 mである。この結果より今までは交通機関選択の際の要因として目的地を単に都心としてまてていたが、都心でも下車駅からの位置によって交通機関選択率が変化することが明らかとなり、それを距離により定量的に把握することができた。

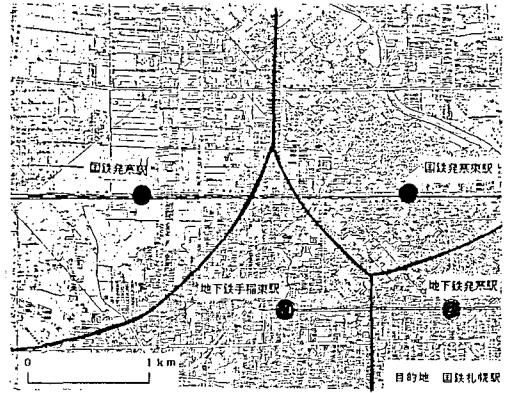


図-1 駅勢力圏(目的地が国鉄札幌駅)

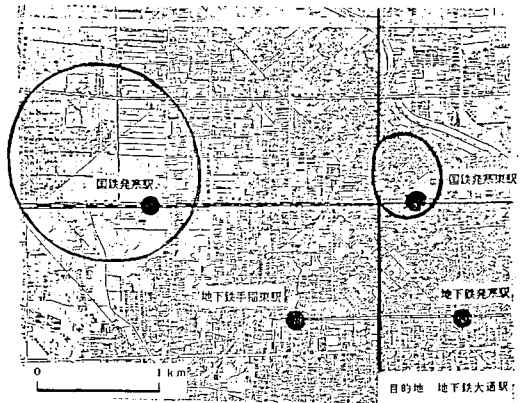


図-2 駅勢力圏(目的地が地下鉄大通駅)

## 6. おわりに

本研究は異なる交通機関の選択率モデルを用いて駅の勢力圏を設定することにより、事前に交通機関の競争を明かにして、それに伴う評価をおこなったものである。駅勢力圏は乗車駅までのアクセス距離に大きく依存することは確かである。しかし、本研究のように下車駅からのイグレス距離の要因を考慮することにより駅勢力圏は大きく変化する。図-2のように地下鉄大通駅が目的地の場合、国鉄駅の駅勢力圏はとても小さいが、目的地が国鉄札幌駅の場合には駅勢力圏は拡大する。したがって、下車駅からのイグレス距離の変化を考慮して国鉄駅新設の意味を評価しなければならないのである。

今後は、駅勢力圏を考慮して実際の乗降客数を予測する需要予測のアプローチへと進んでいくつもりである。