

## IV-392

## 所要時間情報を考慮した経路選択行動の分析

運輸省 正員 中原正顕  
 京都大学工学部 正員 内田 敬  
 京都大学工学部 正員 飯田恭敬

## 1.はじめに

所要時間情報提供による交通の円滑化を図るには、情報に対するドライバーの反応行動を予測できることが必要である。本研究では、大阪府南部で運用されている、複数経路所要時間情報提供に着眼し、所要時間情報がドライバーの経路選択行動に与える影響を長期的・短期的な視点から分析・モデル化する。

2.交通行動調査<sup>1)</sup>

複数経路所要時間情報に対するドライバーの反応を個人ごとに知るために、アンケート調査を行った。この調査は、所要時間表示板の直下流で調査員がドライバーに調査票を手渡し路側調査と、路側調査に回答したドライバーに、後日、郵送により調査票を配布して継続的に調査するパネル調査からなる。時系列的な経路選択行動データを得るために、6次にわたって調査を行った。調査地点は、所要時間表示板の設置されている、堺市大浜、和泉市葛の葉である。路側調査では3,785票、パネル調査では延べ3,032票の回答を得た。

第6次調査(1993年9月実施)の回答者について、経路の代替傾向を見る(表1)。この表では、所要時間表示の対象である、国道26号(以下R26)、阪神高速堺線(堺線)、阪神高速湾岸線(湾岸線)の3経路について、最頻利用経路と代替経路(複数回答)をクロス集計している。

表1 経路の代替傾向

| 最頻利用経路 | 代替経路   |        |        | 最頻利用経路として挙げた人数 |
|--------|--------|--------|--------|----------------|
|        | R26号線  | 阪高堺線   | 阪高湾岸線  |                |
| R26号線  | 227    | 85     | 49     | 227            |
|        | -      | 37.44% | 21.59% |                |
| 阪高堺線   | 61     | 119    | 87     | 119            |
|        | 51.26% | -      | 56.30% |                |
| 阪高湾岸線  | 33     | 36     | 48     | 48             |
|        | 68.75% | 75.00% | -      |                |

有料である堺線を最頻利用経路とする回答者の約半数は、R26や湾岸線を代替経路として答えている。湾岸線を最頻利用経路とする回答者については、他の2経路を代替経路として挙げている割合がさらに高い。しかし、一般道路であるR26を最頻利用経路とするドライバーが他の2経路を代替経路として挙げている割合は低い。湾岸線は他の2経路より距離が長いこと、堺線や湾岸線は料金が必要なことから、ドライバーは各経路の特徴を考えあわせて、選択肢としての経路を認識していることがわかる。

## 3.経路選択行動のモデル化

時間軸を考慮すると、ドライバーの経路選択行動は、戦略的選択と戦術的変更の2つに分けて考えることができる<sup>2)</sup>。戦略的選択とは、ドライバーがトリップを

開始する前に前日までの走行経験を考慮して経路を決定する行動であり、長期的な選択行動の結果として、平均的に利用する経路(最頻利用経路)が与えられる。一方、戦術的対応とは、トリップ開始後にトリップ途上のさまざまな交通状況に対応して経路を変更する行動である。戦術的対応の結果が調査当日利用経路として観測される。所要時間情報の影響は、その存在自体(利用の可能性)に注目すると最頻利用経路に、また、その表示内容に注目すると調査当日利用経路に、それぞれ現れるであろう。

所要時間情報以外の経路選択要因としては経路特性やトリップ特性、個人属性などが考えられる。

## 4.最頻利用経路モデル

長期的な視点からみた最頻利用経路モデルを推定する。大浜と葛の葉では、立地条件の違いから、経路選択傾向に違いがあると思われる、両地点を分けてモデルを推定する。同様に、トリップ目的によっても違いがあると考え、通勤目的と業務目的に分けることとする。

まず、経路選択要因の候補について、それぞれの要因と経路とのクロス表分析を行って説明変数とするカテゴリを抽出した。そして、3項選択の非集計ロジットモデルの推定作業を繰り返して取捨選択を行い、説明力の高いモデルを推定した。大浜のサンプルに関するモデルを表2に示す。

表2 最頻利用経路モデル(大浜)

| 説明変数           | 経路      | 大浜通勤     | 大浜通勤     | 大浜業務     | 大浜業務     |
|----------------|---------|----------|----------|----------|----------|
|                |         | LT       | LPT      | LT       | LPT      |
| 固有ダミー          | W       | -2.216   | -1.935   | -1.507   | -1.505   |
|                | S       | -9.240   | -4.425   | -4.490   | -3.921   |
| 固有ダミー          | S       | -2.065   | -1.894   | -1.066   | -1.093   |
|                | S       | -7.215   | -2.512   | -2.392   | -2.271   |
| 経過時間           | S       | -0.162   | -0.078   | -0.228   | -0.169   |
|                | (月)     | -1.248   | -0.254   | -1.533   | -1.084   |
| 年齢             | W       | 0.943    | 1.045    |          |          |
|                | 35才未満   | 2.740    | 1.479    |          |          |
| 年収             | R       |          |          | -1.076   | -1.137   |
|                | 500万以上  |          |          | -2.830   | -2.604   |
| 貨物車            | W       | 1.157    |          |          |          |
|                | 2.297   |          |          |          |          |
| 職業ドライバー        | R       |          |          | -1.163   | -1.642   |
|                |         |          |          | -2.271   | -2.512   |
| トリップ頻度         | S       | 0.862    | 1.346    | 0.702    | 0.804    |
|                | 一時折     | 1.919    | 1.613    | 1.788    | 1.887    |
| 目的地域           | W       | 2.706    | 3.139    | 1.003    | 0.907    |
|                | -東大阪、神戸 | 6.088    | 3.342    | 2.100    | 1.741    |
| 目的地域           | S       | 2.065    | 2.592    | 1.950    | 1.812    |
|                | -守口、池田  | 5.212    | 3.663    | 3.760    | 3.224    |
| 前回の経路          | ALL     |          | 2.057    |          | 3.125    |
|                |         |          | 7.452    |          | 4.088    |
| サンプル数          |         | 344      | 170      | 148      | 140      |
| 説明変数の数         |         | 8        | 8        | 8        | 9        |
| L(0)           |         | -377.923 | -186.764 | -162.595 | -153.806 |
| Lmax           |         | -238.252 | -66.022  | -139.439 | -114.006 |
| $\chi^2_0$     |         | 279.340  | 241.485  | 46.311   | 79.600   |
| $\rho^2$       |         | 0.370    | 0.646    | 0.142    | 0.259    |
| $\bar{\rho}^2$ |         | 0.362    | 0.638    | 0.119    | 0.234    |
| Hit Ratio(ALL) |         | 0.822    | 0.906    | 0.716    | 0.762    |

斜体はt値

表中の、「経路」の欄には、ダミー変数の設定される経路を示している。Wは湾岸線、Sは堺線、RはR26である。前回の経路についてはALLとなっているが、これは、前調査回での最頻利用経路と同じ経路に対してダミー変数の1がはい（それ以外は0）ということを示している。また、モデル名で、Tは表示板供用開始からの経過時間（の対数）を考慮したもの、Pが慣性（前回の経路）を考慮したものであることを意味している。

経過時間の項は、経路の効用の時間変化をみるために導入した。パラメータが負ならば、経路の効用が時間の対数に比例して減少することを意味する。

通勤、業務それぞれについてLTとLPTの説明力の指標を比較すると、いずれもLPTの方が良い結果を示している。すなわち、前回の経路を説明変数として用いるとモデルの説明力が向上する。ドライバーはよく利用していた経路に引きずられ、慣性にしたがって行動していることがわかる。また、目的地域の影響も大きい。経過時間のパラメータはいずれもt値は低いものの、一貫して負の値を示していることから、わずかながらも堺線の効用が減少していると思われる。

葛の葉についてのモデルを表3に示す。葛の葉でも同様に、前回の経路、目的地域が大きく影響していることが伺える。しかし、経過時間に関してはt値が低く、業務目的のモデルにおいてR26の効用の増加が認められる程度である。

表3 最頻利用経路モデル(葛の葉)

| 説明変数           | 経路  | 葛の葉通勤    |          | 葛の葉業務    |         |
|----------------|-----|----------|----------|----------|---------|
|                |     | LT       | LPT      | LT       | LPT     |
| 固有ダミー          | W   | 0.917    | -0.038   | 0.421    | 3.042   |
|                |     | 1.223    | -0.083   | 0.637    | 1.382   |
| 固有ダミー          | S   | 1.879    | 0.991    | 2.198    | 4.287   |
|                |     | 2.547    | 2.063    | 3.567    | 1.977   |
| 経過時間           | R   | 0.139    | -0.478   | 0.403    | 1.280   |
| (月)            |     | 0.474    | -1.879   | 1.746    | 1.779   |
| 職業ドライバー        | R   |          |          | 0.995    | 1.133   |
|                |     |          |          | 2.502    | 1.442   |
| 目的地域           | R   | 2.942    | 3.354    | 2.017    | 1.955   |
| -中心手前3区        |     | 4.027    | 5.294    | 2.643    | 1.455   |
| 目的地域           | R   |          |          | -1.287   | -2.114  |
| -東大阪、神戸        |     |          |          | -2.686   | -2.325  |
| 目的地域           | S   |          |          | -1.535   |         |
| -守口、池田         |     |          |          | -2.686   |         |
| 前回の経路          | ALL |          | 1.728    |          | 1.091   |
|                |     |          | 3.597    |          | 3.280   |
| サンプル数          |     | 155      | 146      | 188      | 64      |
| 説明変数の数         |     | 4        | 5        | 7        | 7       |
| L(0)           |     | -170.285 | -160.397 | -206.539 | -70.311 |
| Lmax           |     | -136.503 | -117.191 | -140.638 | -43.366 |
| $\chi^2_p$     |     | 67.564   | 86.412   | 131.802  | 53.890  |
| $\rho^2$       |     | 0.198    | 0.269    | 0.319    | 0.383   |
| $\bar{\rho}^2$ |     | 0.188    | 0.257    | 0.306    | 0.348   |
| Hit Ratio(ALL) |     | 0.759    | 0.790    | 0.819    | 0.854   |

斜体はt値

## 5. 調査当日利用経路モデル

短期的な視点からみた、所要時間表示板の表示内容に反応する行動をモデル化する。調査当日の経路選択は、最頻利用経路を基本としていと考え、最頻利用経路を説明変数として用いる。最頻利用経路モデルと

同様に、調査地点、トリップ目的によって行動に違いがあると考えられるが、個別にモデルを推定することはサンプルサイズが小さいために不可能であり、ダミー変数を導入することによりまとめて推定を行った。パラメータ推定結果を表4に示す。

最頻利用経路のパラメータは正であり、最頻利用経路を基本として経路選択していることが示されている。目的地も経路選択に影響を及ぼしている。所要時間のパラメータはt値は低いものの、各項ともに負であり、所要時間の長い経路は選択されにくい結果となっている。表示時間に関するパラメータの絶対値とトリップ目的の関係を見ると、大浜では業務の方が絶対値が大きく、葛の葉では逆に通勤の方が大きくなっている。これには、葛の葉の方が大阪都心からより遠く、経路変更の自由度が大きいことと、道路ネットワーク構造の違いが複雑に影響していると考えられる。

表4 調査当日利用経路モデル

| 説明変数           | 経路  | 調査当日利用経路モデル |
|----------------|-----|-------------|
| 固有ダミー          | W   | -3.809      |
|                |     | -4.070      |
| 固有ダミー          | S   | -2.294      |
|                |     | -3.539      |
| 表示時間(分)        | ALL | -0.119      |
| -大浜通勤          |     | -1.777      |
| 表示時間           | ALL | -0.189      |
| -大浜業務          |     | -1.856      |
| 表示時間           | ALL | -0.225      |
| -葛の葉通勤         |     | -1.693      |
| 表示時間           | ALL | -0.123      |
| -葛の葉業務         |     | -1.307      |
| 目的地域           | R   | -2.105      |
| -東大阪、神戸        |     | -2.333      |
| 最頻利用経路         | ALL | 1.848       |
|                |     | 4.260       |
| サンプル数          |     | 72          |
| 説明変数の数         |     | 8           |
| L(0)           |     | -61.260     |
| Lmax           |     | -31.647     |
| $\chi^2_p$     |     | 59.225      |
| $\rho^2$       |     | 0.483       |
| $\bar{\rho}^2$ |     | 0.438       |
| Hit Ratio(ALL) |     | 0.837       |

斜体はt値

## 6. 結論

本研究では、長期的および短期的な視点から、所要時間情報がドライバーの経路選択行動に与える影響を分析した。その結果、調査当日利用経路に与える影響が確認された。

本研究は、交通情報を中心として、ドライバーの経路選択要因に対する知見を得ることを目的としている。対象はパネル調査に参加した人々の行動であり、必ずしも母集団を正確に反映しているとはいえない。したがって、モデルを拡大して交通全体に適用するには、アンケート固有のバイアスなどを考慮した修正を行う必要がある。今後はこれらのことを考慮して、より一般性の高いモデルの推定が必要である。

### 参考文献

- 飯田恭敬、内田敬、中原正顕、廣松幹雄：交通情報提供下の経路選択行動のパネル調査。土木計画学研究・講演集、No.16(1)、pp.7-12、1993。
- 飯田恭敬、内田敬、宇野伸宏：交通情報の効果を考慮した経路選択行動の動的分析。土木学会論文集、No.470/IV-20、pp.77-86、1993。