

行動空間の限定性に着目した経路選択行動に関する研究

愛媛大学大学院 学生員 ○森貴洋
愛媛大学工学部 正会員 羽藤英二

1. はじめに

近年、GPS 携帯電話の位置情報から走行経路特定ができ、長期観測によりドライバーごとの走行経路データの蓄積も可能になった。従って、実際の走行経路データを詳細に分析することにより、実際の道路ネットワーク上で適用可能な経路選択モデルの構築が可能である。本研究では、経路選択行動の特徴を見つけ行動空間を限定することで、経路選択行動に与える要因を捉えることを目的とする。

2. データ概要

本研究では、松山都市圏における道路交通の円滑を目的として行われた 2004 年松山プローブパーソン調査（35 日間）で取得したトリップのうち、移動手段が車である GPS 携帯による走行位置データを取り扱う。走行位置データからマップマッチングを行い走行経路を特定したところ 298 人、14518 トリップの経路データが得られた。

3. 行動空間の分析

ドライバーがどのくらいの距離を走行し、走行経路をどの程度の利用しているかの関係を見るため、行動空間と行動空間利用率の関係を図 1 に示す。ここで、行動空間は、ドライバーが走行したリンクのみで形成されるネットワーク距離であり、行動空間利用率は、行動空間に対するドライバーの走行経路距離の総和である。また、行動空間精度は、調査期間で取得したドライバーのトリップ数に対する走行経路データのあるトリップ数の割合であり、80%以上であれば走行経路は一様に特定できているとした。

図 1 をみると、行動空間が広がるほど行動空間利用率は減少していることがわかる。この関係を見るため、図 1 に示す番号①⑤⑩の行動空間の例を図 2、図 3、図 4 に示した。行動空間の狭い範囲でみたとき、ある経路のみを繰り返し利用しているドライバーの利用率は高く、様々な経路を使い分けて利用しているドライバーの利用率は低いと考えることができる。反対に行動空間が広がると、通勤、通学な

どの長距離トリップの時間制約を受けるため利用率の上限は減少すると考えられる。行動空間の例としたドライバーの行動空間の評価を表 1 に示す。先に述べた 3 つに加え、目的地ノード、総トリップ数、トリップ距離の 3 つで行動空間が評価されている。ca140 の行動空間は狭いが、wn057 と比較したときの行動空間利用率と総トリップ数、トリップ距離は高い値をとっていることがわかる。ca057 は、他の 2 人と比較したとき、行動空間が広く、総トリップ数とトリップ距離も大きくなっており、時間制約により行動空間利用率も低い値をとっていることがわかる。

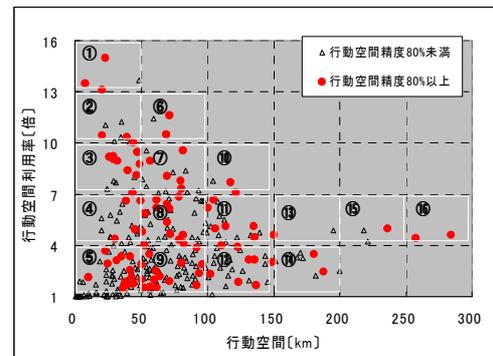


図 1 行動空間と行動空間利用率の関係



図 2 行動空間① (ca140)



図 3 行動空間⑤ (wn057)



図4 行動空間⑬ (ca057)

表1 ドライバーの行動空間

空間番号	ドライバーID	行動空間精度	行動空間[km]	行動空間利用率
①	ca140	90%	20.59	13.11
⑤	wn057	84%	42.81	2.11
⑬	ca057	85%	257.74	4.39

空間番号	ドライバーID	目的地ノード数	総トリップ	トリップ距離(km/トリップ)
①	ca140	5	51	5.87
⑤	wn057	10	38	2.82
⑬	ca057	38	130	10.20

4. 経路選択行動分析

ここでは、図1に示した番号で区切られた範囲に行動空間を限定したとき、限定された空間での経路選択行動を分析する。経路選択枝集合は、調査期間で取得したODペアを行動空間に与え、最短経路距離の2倍以内、最大で50経路を初期条件としたとき、k番目経路探索アルゴリズムを用いて列挙した経路全てを含めた。距離、右折数、左折数の3つを選択枝共通の説明変数とし、使用するモデルは、多項ロジットモデル(MNLモデル)とした。

パラメーター推定結果を表2かた表に示す。モデル①の距離、⑬の左折を除くパラメーターのt値の絶対値は、1.96以上であり、符号も負の値となっている。また、モデルの適合度、自由度修正済み適合度とも0.2以上で問題ない。パラメーターからは行動空間と行動空間利用率に関係することもみられるが、どのケースでも距離、右折数、左折数が経路選択に影響を与えていると考えられる。

表2 パラメーター推定結果1

説明変数	①	②	③	④	⑤
距離[km]	-0.986 (-0.63)	-1.135 (-3.7)	-1.428 (-7.03)	-2.198 (-4.5)	-110.233 (-745.66)
右折[回]	-1.121 (-3.98)	-0.713 (-5.83)	-0.015 (-0.21)	-0.192 (-4.5)	-30.760 (-464.99)
左折[回]	-0.670 (-2.4)	-0.459 (-4.7)	-0.869 (-11.47)	-0.844 (-6.73)	-22.455 (-367.39)
初期尤度	-270.855	-637.660	-1830.827	-668.956	-1236.199
最終尤度	-61.354	-323.508	-759.321	-347.232	-620.654
適合度	0.773	0.493	0.585	0.481	0.498
自由度修正済み適合度	0.772	0.492	0.585	0.481	0.498
サンプル数	109	163	468	171	316
ドライバー数	3	3	9	4	12

表3 パラメーター推定結果2

説明変数	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
距離[km]	-62.449 (-192.23)	-0.764 (-4.69)	-17.455 (-393.61)	-75.265 (---)	-73.536 (-485.48)
右折[回]	-67.745 (-338.71)	-0.728 (-6.85)	-20.555 (-605.78)	-31.298 (-870.58)	-56.577 (-827.67)
左折[回]	-32.535 (-170.71)	-0.235 (-2.26)	-44.816 (---)	-23.882 (-655.63)	-35.107 (-470.56)
初期尤度	-316.874	-927.150	-3157.003	-2977.050	-758.933
最終尤度	-229.750	-433.381	-2036.414	-1543.170	-472.970
適合度	0.275	0.533	0.355	0.482	0.377
自由度修正済み適合度	0.274	0.532	0.355	0.482	0.376
サンプル数	81	237	807	761	194
ドライバー数	2	5	12	16	2

表4 パラメーター推定結果3

説明変数	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
距離[km]	-100.761 (---)	-82.659 (---)	-122.119 (-582.56)	-183.444 (---)	-1.780 (-3.4)	-78.124 (-602.86)
右折[回]	-39.595 (---)	-32.248 (-723.71)	-48.944 (-593.3)	-39.750 (-596.78)	-0.759 (-3.17)	-53.934 (-636.56)
左折[回]	-32.819 (-863.94)	-35.846 (-838.94)	-27.923 (-379.16)	-30.553 (-492.11)	-0.373 (-1.76)	-15.743 (-176.14)
初期尤度	-2726.680	-2222.029	-524.211	-1220.551	-312.962	-535.947
最終尤度	-1725.410	-1414.461	-384.535	-862.279	-122.152	-423.781
適合度	0.367	0.363	0.266	0.294	0.610	0.209
自由度修正済み適合度	0.367	0.363	0.266	0.293	0.609	0.209
サンプル数	697	568	134	312	80	137
ドライバー数	7	7	1	2	1	2

5. モデルの精度検証

行動空間の限定が、モデルの精度を向上させているかを判断するため、行動空間の限定をしないで全サンプルを用いたもの、性別でグループ分けをしてパラメーター推定した2パターンとのモデルの精度検証を行う。ただし、ここでは、いずれのパターンにおいてもt値は1.96以上であるため適合度による比較とする。結果を表5に示す。

適合度は行動空間を限定したモデルのとき、他のモデルより精度が良いことがわかる。初期尤度の差は、サンプル数、被験者数も同じであることより、入力データの間違いではなく別ことが原因であると考えられる。

表5 モデルの推定結果

	行動空間限定	全サンプル	性別
初期尤度	-20323.885	-20479.440	-20479.440
最終尤度	-11760.372	-12669.450	-12688.731
適合度	0.421	0.381	0.380
自由度修正済み適合度	0.421	0.381	0.367
サンプル数	5235	5235	5235
被験者数	88	88	88

5. まとめ

本研究では、行動空間と行動空間利用率で経路選択行動を限定することで、より現実的な経路選択行動モデルの構築に成功した。

しかし、行動空間の限定は、ODペア間であるほうがシミュレーションの実装上は望ましいので今後の課題とする。