

自転車利用者の通行区間両端点での分岐率を考慮した通行帯選択行動の分析

豊橋技術科学大学大学院 学生会員 ○鳥本 敬介
豊橋技術科学大学 正会員 廣畠 康裕
豊橋技術科学大学 正会員 松尾 幸二郎

1. はじめに

近年、自転車交通に関しては歩道通行による歩行者への危険性や、自動車との混合通行による危険性の問題が残っており、特に、疋田¹⁾は右側通行時における自動車からの視認性の問題や相対速度の観点から右側通行の危険性を指摘している。それらへの対応を含めて、自転車利用環境の整備のためには自転車利用者の通行帯選択行動の実態を把握することが重要であると考えられる。

本研究では以前に、自転車利用者の通行帯選択行動の実態把握を目的として、愛知県豊橋市内の21地点で通行帯交通量調査を実施したが、この調査はある道路断面での通行帯選択行動を見たものであった。豊橋市が実施した自転車利用意識調査の中で経路を選ぶ際の重要視する項目として「時間が早い、距離が短い」が上位である結果を見ると、自転車利用者は経路選択行動を加味した上で、各区間において時間的に早くなる通行帯を逐次選択していることが考えられる。

そこで本研究では、以前の調査結果に経路選択行動の特性を考慮するために、調査断面を含む道路区間での両端点の交差点の自転車分岐率を調査する。そして、その分岐率を説明変数に加えた通行帯選択モデルを構築することにより、モデルの説明力を向上させ、どのような道路の環境条件が自転車利用者の通行帯選択行動に影響を与えるのかを把握することを目的とする。

2. 本研究の方法

本研究の流れとしては、本研究室が通行帯選択率を調査した既存の21地点において、地点ごとにその地点を含む区間の両端点での自転車の分岐率を調査し、その後分岐率を加味した非集計分析によるモデル分析を行い、通行帯選択の要因分析を行う。

通行帯選択率の調査は、道路条件の異なる21地点

(表-1：特に、歩道設置条件別)で時間帯別(朝と夕方)に実施した。調査時期は2010年10~11月である。

そして、分岐率の調査については、既存の調査地点を含む道路区間の両端点となる交差点を選定し、その交差点での分岐率を調査する。両端点の選定に際しては、比較的右左折が多い交差点を各両端で1点ずつ選ぶ。なので、分岐率の調査地点は既存の調査地点より最も近い交差点が必ずしも選ばれるものではない。調査時期は2014年11~12月である。

3. 通行帯選択の実態

歩道設置条件別の通行帯選択率の調査結果を図-1に示す。まず平均で見ると、左側の歩車道の選択率が65.0%であるが、右側の歩車道選択率は35.0%と一定数の右側通行の利用者が存在する。歩道設置条件別に見れば、右片側歩道で右側選択率が最も多く、右片側歩道一両側歩道有一両側歩道無一左片側歩道の順に右側選択率が減少する。これより、歩道設置側が選択される傾向にあることがわかる。

次に地点ごとに見る。地点No.13での方向別・時間帯別の通行帯選択率を図-2に示す。行きと帰りの

表-1 歩道設置条件別の地点数およびサンプル数

歩道設置	地点数	自転車利用者数	
両側有	6	1836	
片側のみの有	8	左歩道有方向:627	右歩道有方向:661
両側無	7	1180	
計	21	4304	

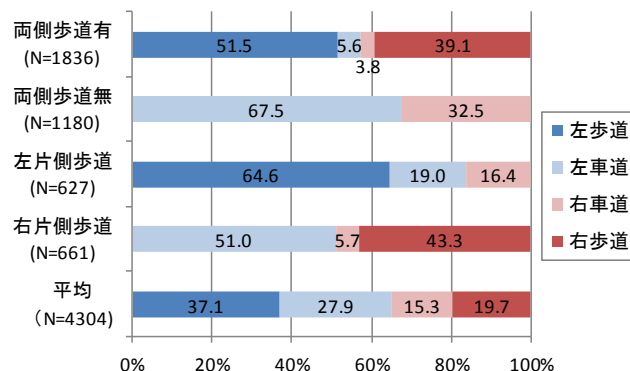


図-1 歩道設置条件別の通行帯選択率

対応関係は 13-2(朝)と 13-1(夕)の組み合わせと 13-1(朝)と 13-2(夕)がそれぞれ考えられる。前者の組み合わせでは朝に左歩道の利用者が多く、夕方は右歩道の利用が多い。すなわち、通行方向によらず同一通行帯区間に利用が集中している。これは後者の組み合わせにもいえる。この地点での利用が集中する通行帯側には高校や大規模商業施設が立地しており、自転車利用者の通行帯選択が経路選択の影響を受けることによると考えられる。

モデル構築においても、この経路選択の影響を取り入れることが課題であったので、分岐率の結果を説明変数に取り入れるに至った。

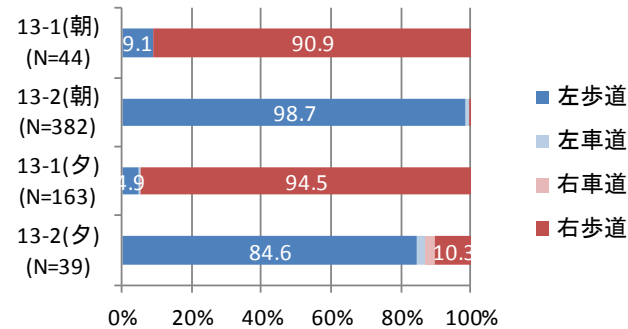


図-2 地点 No.13 の方向・時間帯別通行帯選択率

4. 非集計分析による通行帯選択の要因分析

自転車利用者は左歩道、左車道、右車道、右歩道の 4 つの選択肢の中から最も効用の高くなる選択肢（左歩道、左車道、右車道、右歩道）を選択すると考え、選択肢 i を個人 n が選ぶ確率 P_{in} は(1)式の非集計ロジットモデルで表されると仮定する。

$$P_{in} = \frac{\exp(V_{in})}{\sum_j \exp(V_{jn})} \cdots \cdots (1)$$

P_{in} : 個人 n の選択肢 i の選択確率

ここで各選択肢 i における効用の確定項 V_{in} は(2)式で表される。

$$V_{in} = \sum_k \beta_k \cdot x_{kin} \cdots \cdots (2)$$

V_{in} : 選択肢（左歩道、左車道、右車道、右歩道） i の効用

β_k : 第 k 番目のパラメータ

x_{kin} : 個人 n の選択肢（左歩道、左車道、右車道、右歩道） i の k 番目の説明変数値

効用の説明変数は分岐率（左折率と右折率のみ）、

車線数、歩道幅員、自転車通行可の標識の有無、路肩幅員、車道幅員、自動車交通量（順方向、対向方向）、原付・自動二輪交通量（順方向、対向方向）、歩行者交通量（順方向、対向方向）、性別、職業、時間帯とする。現在、分岐率は集計中であり、分岐率を説明変数に取り入れたモデルは当日に発表したい。

分岐率を考慮しないモデルによるパラメータ推定結果を表-2 に示す。ここでは両側歩道有と両側歩道無の場合において、 t 値が 1.90 以上のパラメータを色付けしている(正: 青, 負: 赤)。歩行者交通量が正であり、路肩幅員が負となっており、自然に考えれば真逆の結果となっている。これについて、経路選択の影響を考慮すれば改善される可能性が考えられる。

表-2 パラメータ推定結果

変数の分類	変数名	両側歩道有		両側歩道無	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値
選択肢固有定数	定数項(左歩道)	-4.38	-2.84		
	定数項(左車道)	1.21	2.83	2.632	10.05
	定数項(右歩道)	-4.36	-2.82		
	定数項(右車道)				
個人特性(選択肢固有ダミー)	性別ダミー(男:0, 女:1)(左歩道)	0.14	0.38		
	性別ダミー(男:0, 女:1)(左車道)	0.95	2.53	-0.222	-1.60
	性別ダミー(男:0, 女:1)(右歩道)	0.25	0.70		
	高校生ダミー(非学:0, 学:1)(左歩道)	-0.85	-2.34		
	高校生ダミー(非学:0, 学:1)(左車道)	-1.48	-3.90	-0.723	-4.69
	高校生ダミー(非学:0, 学:1)(右歩道)	-0.34	-0.94		
	高校生ダミー(非学:0, 学:1)(右車道)				
	高校生ダミー(非学:0, 学:1)(右歩道)				
一部共通変数	歩行者交通量(左歩道)	6.52	16.71		
	歩行者交通量(右歩道)				
	歩行者交通量(左車道)			2.870	3.76
	歩行者交通量(右車道)				
	路肩幅員(左車道)	-1.56	-1.90	-0.321	-2.30
	路肩幅員(右車道)				
	歩道幅員(左歩道)	1.10	3.98		
	歩道幅員(右歩道)				
	車線数(左車道)			-0.456	-2.14
	車線数(右車道)	-1.07	-1.47		
	標識ダミー(左歩道)	1.45	4.09		
	標識ダミー(右歩道)				
選択肢固有変数	通勤・通学時ダミー(左歩道)	-0.23	-0.64		
	通勤・通学時ダミー(左車道)	-0.35	-0.91	-0.094	-0.63
	通勤・通学時ダミー(右歩道)	-0.79	-2.20		
	同方向自動車・バイク交通量(左車道)	0.06	0.58	-0.261	-5.91
	対向方向自動車・バイク交通量(右車道)	0.05	0.48	-0.163	-3.16
	対向方向自動車・バイク交通量(左歩道)				
サンプル数		1836		1180	
尤度比(ρ^2)		0.493		0.206	
的中率(%)		68.5		74.6	

5. おわりに

自転車の通行帯選択行動について、経路選択の影響があることは十分に考えられ、今回のように分岐率を考慮することでモデルの説明力が向上されることが期待できる。本研究では定点観測を行ったが、利用者数を増やすよりも地点数を増やす方がモデルの説明力を向上できる余地があると考えられ、追跡観測による観測手法等、他の調査手法も検討する必要がある。

参考文献

1) 疋田 智:「自転車の安全鉄則」朝日新聞出版 2008
2) 松葉 直樹:「都市内における自転車利用環境整備のための自転車利用者の通行帯選択行動分析」豊橋技術科学大学 2009