

松山市における社会実験データに基づく自転車 利用者の走行空間選択特性の分析と空間整備・ 規制方針の検討

倉内 慎也¹・青木 俊介²

¹正会員 愛媛大学大学院准教授 理工学研究科生産環境工学専攻（〒790-8577 松山市文京町3番）
E-mail: kurauchi@cee.ehime-u.ac.jp

²正会員 松山市役所 都市整備部公園緑地課（〒790-0002 愛媛県松山市二番町4-7-2）
E-mail: aoki.shunsuke.08@cee.ehime-u.ac.jp

松山市中心部では、自転車走行環境の改善策として、路側帯への自転車専用通行帯の設置、自動車やバスとの共用型の通行指導帯の設置、歩道内への自転車専用通行帯の設置など、様々な取り組みがなされている。しかし、それらは社会実験形式で実施されることが多いため、試行できる空間整備パターンは限られ、また、車線を自転車専用空間に割当てなどの大規模な再配分は実施されていない。そこで本研究では、試行された空間整備以外のケースや規制も含めた上で、自転車走行空間の整備や規制方針を包括的に検討するために、社会実験区間を含む様々な区間における交通量調査データを活用した自転車走行空間選択モデルを構築した。結果、通行帯の設置箇所や形態のみならず、歩道と車道の区切り方等も自転車利用者の走行空間に有意に影響を及ぼす、専用通行帯の設置は大きな効果をもたらすが、併せて逆走や歩道走行を規制することが望ましいこと等が明らかとなった。

Key Word : bicycle usage, driving behavior, road space design, social experiment, mixed logit model

1. はじめに

運動不足の解消といった健康志向の高まり、地球温暖化問題による環境意識の向上などから自転車利用のニーズが高まっており、利用の増大が見込まれている。一方で、自転車の利用実態に目を向けると、本来車道を走行すべき自転車の歩道走行等により、全交通手段に占める自転車関連の事故の割合は増加傾向にあり、その中でも歩行者との事故や自転車同士の事故の削減が課題となっている。

そのような背景を受け、平成24年11月には「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」¹⁾が策定された。このガイドラインでは、自転車は『車両』であるため、車道走行が大原則であり、それに向けた道路ネットワークの整備を効果的・効率的に進めていくという基本方針が示されている。また、従来は可能であった路肩の双方向の走行が、平成25年12月より左側通行のみとなる道路交通法が施行された。このように、自転車の走行空間の整備や利用マナーの強化が行われている一方、自動車交通量の多い地点における自転車の車道走行は危険であるとの認識から、未だ歩道を走る自転車が大半を占め、車道走行の遵守率はそれほど高くない。今後、人口減少に

伴い自動車交通需要が減少する一方で、高齢化率が急激に増加することを踏まえれば、車道への自転車通行帯の設置などの道路空間再配分を含む多様な取り組みによって、安全で快適な通行環境を創出することが急務である。

本研究の分析対象地域である松山市は、温暖少雨で平坦な地形であると共に、中心部に都市機能が集約しているため、他都市と比較して自転車分担率が高く、年々上昇傾向にあることから、近年、社会実験などの形式で走行環境整備に関する取り組みが多く行われている。しかし、社会実験における整備は、既存の空間を利用した小規模な整備が多く、また、実験という性質上、幅員等の設定条件はごく限られてしまう。ゆえに、自転車通行帯の形態（専用通行帯か自動車・歩行者との共有形式か）や設置箇所（歩道内への設置か車道への設置か）、その幅員などの道路幾何構造を包括的に検討することはできない。加えて、自転車走行ネットワークを構築するためには、社会実験により得られた知見を他の場所に一般化することが望まれるが、実験から得られた知見には、実験箇所固有の要因が少なからず介在しているため、一般化の際には問題が生ずる恐れもある。従って、複数箇所における実験結果をメタ分析的に用いると共に、実際に道路設計に用いられる幅員等のパラメータを変数として

含むような走行空間選択モデルを構築することが望まれる。

ここで、そのような行動モデルの推定に際して、一般には個々人の行動データが用いられることがほとんどであるが、複数箇所でも多数の自転車利用者の行動や属性を精確に観測するのは困難である。ゆえに、実験等では、被験者のサンプリングの問題が不可避となる。一方、自転車利用者の属性までは把握できないものの、走行空間については走行空間別の断面交通量調査が頻繁に実施されている。断面交通量は、当該地点を通過する交通の総量であるため、個人差を考慮できないという欠点があるものの、極めて有用なデータであると言える。そこで本研究では、自転車通行帯の設置形態等が異なる複数箇所でも実施された社会実験において収集した断面交通量データを用いて自転車の走行空間を記述するモデルを構築する。その際、前述のように、自転車通行帯の形態や設置箇所、その幅員などの道路幾何構造を説明変数として用いることで、道路空間の設計に直接的に活用可能なモデルの構築を試みる。

2. 松山市での自転車走行環境改善の取り組み

松山市では、松山市・国土交通省・愛媛県警・大学関係者などにより歩行者と自転車の安全・快適な移動空間の確保を目指した取り組みが継続的に実施されている。それらを地図上に表したものを図-1に示す。

まず、平和通りでは、歩道内で歩行者と自転車の走行空間の分離が実施されており、歩道の車道側が専用通行帯として整備されている。しかし、モラルや周知徹底の問題から、ゴミ捨て場や周辺店舗の利用者の駐輪場所としての使用が目立っている。また、通行帯が構造的に区切られていないために、歩行者と自転車が自由に行き来でき、歩行者の通行空間を走行している自転車も多数見受けられる。

次いで、平成22年には「国道196号自転車走行空間社会実験」が実施された。この社会実験では、路肩が比較的広い国道196号において路肩を自転車専用の通行帯として利用し、また、自動二輪車との接触防止のために第一車線の拡幅が併せて行われた。この社会実験において、自転車利用者から、「歩行者や対向する自転車との錯綜が減少した」などの肯定的な意見が多数出された。一方で、自動車利用者からは、自転車が通行帯から車道にはみ出てくる事象や、車道のすぐ隣での自転車の走行に対して危険と感じるなどの否定的な意見も出された。

続く平成23年には、「自転車交通ネットワーク形成社会実験」が実施された。この社会実験では、千舟町通りにおいては車道の一部に自転車通行指導帯を設置し、自動車と走行空間を一部共用する取り組みが行われた。また、花園町通りでは、副道への自転車通行指導帯の設置がなされた。この社会実験において、千舟町・花園町両通りにおいて実験終了後も継続して実施すべきと答えた人が半数を超えている一方で、通行指導帯が点線となっているため、自転車利用者やバス利用者から通行中の



図-1 松山市中心部における自転車の走行環境整備に関する取り組み

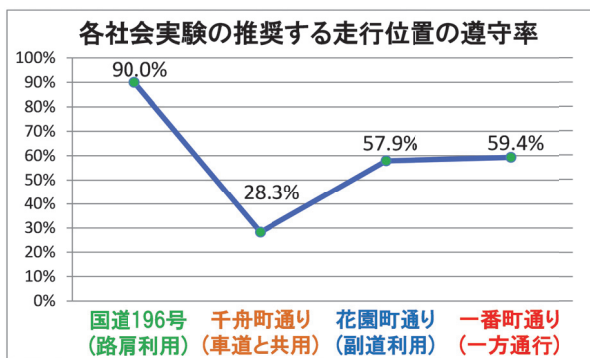


図-2 推奨走行空間の遵守率

振動が気になることや、バスの乗降客との接触などの危険があることが指摘されている。

平成 24 年には、「自転車歩行者道での自転車の一方通行推奨による有効性検証実験」が実施された。この社会実験では、自転車の通行空間としては路肩もしくは自歩道内の車道側のみとし、進行方向については自動車と同方向のみとする取り組みが行われた。この社会実験において、進行方向が自動車と逆方向となる自転車利用者が減少し、自歩道内を自転車を押して歩く人数も増加した。またこの社会実験においても、実験終了後も継続して行うべきとの意見が半数を超えていた。しかし、大街道入口付近(一番町通り南側)のタクシーの駐停車により、路肩走行ができなくなることや、交差点付近における自転車の右折待機用スペースの確保などが問題点となっている。

これらの社会実験において推奨する自転車走行空間の遵守率を示したグラフを図-2 に示す。グラフより、通行帯の幅員が比較的広く、また他の交通手段とも走行空間が明確に分離されている国道 196 号の社会実験における遵守率が高いことがわかる。一方、交通量が多い千舟町通りの路肩走行の推奨では、実験中にも関わらず、遵守率が 30%に満たない結果となっている。この結果から、路肩や歩道への設置や車道との共用など、自転車通行帯の設置形態によって遵守率が大きく異なることが分かり、道路空間再配分時の効果予測においても、この社会実験の結果を反映させる必要があるものと考えられる。

3. 自転車走行空間選択モデル

(1) 使用データ

自転車走行空間選択モデルでは、自転車の断面交通量データを用いてモデルに含まれる未知パラメータを推定する。使用したデータは大きく3つの観測調査によるものである。まず、平成23年3月に松山市内の25断面で観測されたデータを使用している。観測断面を示した地図

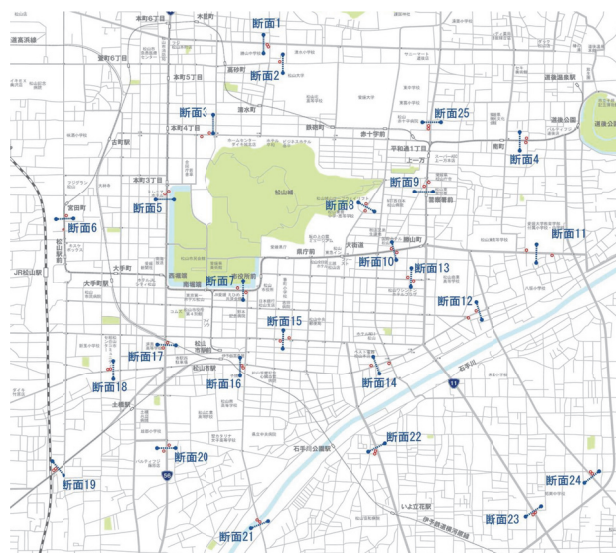


図-3 断面交通量の観測地点

及び詳細を図-3に示す。観測地点数は限られているものの、空間的には対象エリアにまんべんなく分布していると共に、空間構造も様々であることから、このデータを用いることで、空間構造が自転車利用者の走行空間選択に及ぼす影響を把握できることが考えられる。ただし、本データには、自転車通行帯の設置箇所として平和通りしか含まれていない。そこで、通行帯の設置形態等による差異を把握するために、平成23年1月～2月に千舟町通り・花園町通りにて実施された社会実験の際に観測したデータを使用した。前述のように、平和通りでは、歩道内に通行帯を設置しているのに対し、千舟町通りでは自動車等の車両との共用形式、花園町では車道と構造的に分離されている副道への設置と異なる形態を採用しており、これにより、様々な形式による差異を評価することが可能となる。同様に、社会実験時のデータとして、平成24年1月～2月に一番町通りにて実施された社会実験の観測データを使用した。一番町通りでは、自歩道内での自転車の一方通行の推奨という他の社会実験にはない取り組みが実施されており、このデータを用いることで、そのような規制・取り締まりの効果を把握することが可能となる。なお、これら全データは、7時から19時の進行方向別、歩道・路肩走行別の交通量が観測されている。ただし、観測地点の歩道幅員などの詳細な空間属性は不明であったため、全34か所について、実際に現地に赴きメジャー等を用いて細かく計測を行った。なお、路肩の幅も走行空間選択に影響すると思われるが、現地調査の際には自動車が通行しており、そのような状況で計測するのは危険であると考え、路肩の幅は計測していない。また、幅員の計測時に当該空間と隣接する空間やその左右の空間との区切り方(段差、ガードレールなど)を記録し、走行空間選択モデルの説明変数として使用している。

(2) 走行空間選択モデルの構築

一般的に、個々の意思決定者が離散的な選択肢の集合から選択を行う行動は、ランダム効用最大化モデルで表されることが多く、その代表例がロジットモデルである。ロジットモデルでは、個人 n が J 個の選択肢の集合の中から選択肢 i を選ぶ確率は、次式で表される。

$$P_n(i) = \frac{\exp(V_{in})}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{jn})}, i = 1, \dots, J$$

$$V_{in} = \beta_1 x_{1in} + \beta_2 x_{2in} + \dots + \beta_K x_{Kin} \quad (1)$$

ここに、 V_{in} : 個人 n が選択肢 i を選ぶことで得られる効用の確定項 ($i = 1, \dots, J$)、 x_{kin} : 個人 n の選択肢 i の効用に影響を及ぼす k 番目の要因(説明変数)、 β_k : k 番目の説明変数が効用に影響を及ぼす度合いを表すパラメータ、である。

本研究において、選択肢 i は歩道、路肩など自転車の走行空間と、その方向の組み合わせ、すなわち、「歩道を順走」、「歩道を逆走」、「路肩を順走」、「路肩を逆走」のような形式で表すこととした。これは、構築した走行空間選択モデルは、最終的に道路ネットワークシミュレータに組み込むことを考えており、選択経路を決定した後に本モデルを適用することを想定しているためである。ここで、順走とは、進行方向に対して左側の歩道や路肩において、自動車と同じ方向に走行することを示している。これを図で表すと図4のように表され、自転車の進行方向別・走行空間別で観測された交通量を用いて推定を行う。なお、今回使用するデータの観測箇所では、自転車の一方通行規制が実施されている箇所は存在しないため、進行方向は1断面において2方向存在する。また、走行空間は多くの地点で「歩道順走」、「路肩順走」、「路肩逆走」、「歩道逆走」の4空間で区分される。しかし、平和通りなど歩道内で歩行者用と自転車用で分かれている箇所については前述の4空間に加えて「通行帯順走」、「通行帯逆走」の2空間を追加した6空間を選択肢とした走行空間選択モデルを構築した。

さて、式(1)のモデルに含まれるパラメータを、断面交通量データのような集計データを用いて推定する場合、通常は以下のように両辺の対数を取り、変形した集計ロジットモデルが採用される。

$$\frac{P(i)}{P(j)} = \frac{\exp(V_i)}{\exp(V_j)} = \exp(V_i - V_j)$$

$$\ln \frac{P(i)}{P(j)} = V_i - V_j = \beta_1 (x_{1i} - x_{1j}) + \beta_2 (x_{2i} - x_{2j}) \dots + \varepsilon \quad (2)$$

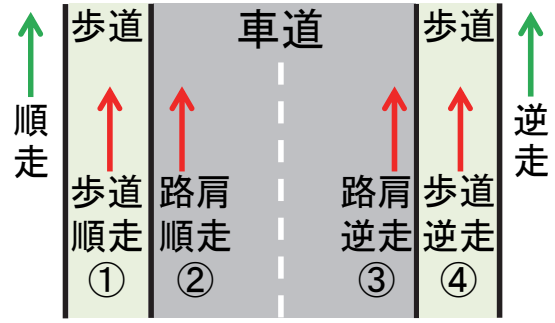


図4 走行空間の選択肢の設定方法

地点	時間	進行方向	歩道順走① [台/h]	路肩順走② [台/h]	路肩逆走③ [台/h]	歩道逆走④ [台/h]
196号A	7:00	北	150	10	0	120
196号A	8:00	北	158	15	2	110
196号A	9:00	北	130	10	0	80
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
196号A	18:00	北	180	20	5	140

地点・時間・方向	選択結果				同一交通量	同一時間全交通量
	歩道順走①	路肩順走②	路肩逆走③	歩道逆走④		
196号A・7:00・北	1	0	0	0	150	280
196号A・7:00・北	0	1	0	0	10	280
196号A・7:00・北	0	0	0	1	120	280
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

図5 断面交通量データの非集計化

集計ロジットモデルでは、選択確率の代理変数として、走行空間 i のシェア、すなわち全交通量に占める空間 i の交通量の割合を用いることで、最小二乗法によりパラメータを推定することができる。しかしながら、集計ロジットモデルには本質的に2つの問題点がある。第一に、式(2)からわかるように、走行空間の交通量が0であるデータを使用できない。これは、その走行空間が物理的あるいは法令的に利用不可能である場合には問題はないが、その空間が好ましくないために交通量が0であるような場合、その情報がモデル推定に反映できないため、パラメータ推定値にバイアスが生ずることとなる。実際、自動車交通量が多かったり、夜間は見通しが悪かったりするために、路肩を走行する自転車がないというようなケースは多くの道路で見受けられる現象であろう。そこで、本研究では、図-5のように、集計データである交通量データを個々の選択データに変換することにより、個人行動モデルと同じように最尤推定法によりパラメータ推定を行うことを提案する。ここで、そのような変換を行った場合、同一行動を行う個人が多数存在することになり、データが膨大になり、計算コストが大きくなる問題が生ずる。そこで本研究では、同一行動を行う個人が複数にのぼる場合、その中から代表的個人を1人だけ抽出

する一方で、図-5のように母集団内に占める当該代表的個人の重みを算出し、それを用いた重み付き最尤推定法によりパラメータの推定を行うこととした。重み付き最尤推定法における対数尤度関数は式(3)で表される。

$$L(\theta) = \sum_g \sum_n \sum_i \delta_{in} w(g) \ln P(i|X_{in}, \theta) \quad (3)$$

$$w(g) = \frac{Q(g)}{H(g)}$$

ここに、 $w(g)$:グループ g における重み、 $Q(g)$:グループ g の母集団シェア、 $H(g)$:グループ g のサンプル内シェア、である。

本研究では、母集団シェアはある時間(1時間分)・地点の走行空間(歩道、路肩など)の自転車の交通量をある時間(1時間分)・地点の同一の進行方向である全走行空間の交通量で割ったものである。サンプル内シェアは選択可能である走行空間の逆数を取ったものであり、例えば歩道の順走・逆走、路肩の順走・逆走が選択可能である場合、サンプル内シェアは1/4で表される。このように、走行空間ごとに自転車の交通量を反映させるための重みを用いることで、推定量に与える影響を変化させることができる。

次に、集計ロジットモデルをめぐる第二の問題点として、ロジットモデルのIIA特性の問題が挙げられる。具体的には、IIA特性により、類似した選択肢の選択確率が過大に推定されると共に、政策分析においては交差弾性値が等しくなることが挙げられる。後者について、例えば、自転車の走行空間として歩道と路肩が存在する道路断面に新たに自転車の専用通行帯を設置する場合を考える。専用通行帯設置前における、ある個人の歩道と路肩の選択確率をそれぞれ70%、30%と仮定する。さらに、専用通行帯設置後に専用通行帯の選択確率が50%となると仮定する。このとき、ロジットモデルによって推定されたパラメータを用いて選択確率を求めた場合、IIA特性により、設置後においても、歩道と路肩の選択確率の比7.3が保持されてしまうため、35%、15%となる。これは、歩道と路肩から同じ比率で専用通行帯へ走行空間を変更することを表している。しかし、自動車と分離された空間を好むために歩道を選択する人がいる一方で、歩行者の影響を受けて走行速度を落とすために路肩を選択する人がいるなど、それぞれの走行空間の効用関数には共通の要因が含まれる。しかしながら、それらを全て説明変数として効用関数の確定項に導入できないため、その影響が誤差項におよび、結果的に誤差相関が生ずることとなり、ロジットモデルにおける誤差項の独立性の仮定が保たれなくなる。この問題を解消するために本研究ではMixed Logit model(MXLモデル)を用い、誤差項の相関を考慮することとした。具体例として、自動車

と進行方向が同じである順走と走行空間が歩道であるということに関連する2つの非観測要因が誤差項に含まれるような場合、効用関数は式(4)で表される。

$$\begin{aligned} U_{歩道順走} &= \beta X_{歩道順走} + \sigma_{順走} \eta_{順走} + \sigma_{歩道} \eta_{歩道} + \nu_{歩道順走} \\ U_{歩道逆走} &= \beta X_{歩道逆走} + \sigma_{逆走} \eta_{逆走} + \sigma_{歩道} \eta_{歩道} + \nu_{歩道逆走} \\ U_{路肩順走} &= \beta X_{路肩順走} + \sigma_{順走} \eta_{順走} + \sigma_{路肩} \eta_{路肩} + \nu_{路肩順走} \\ U_{路肩逆走} &= \beta X_{路肩逆走} + \sigma_{逆走} \eta_{逆走} + \sigma_{路肩} \eta_{路肩} + \nu_{路肩逆走} \end{aligned} \quad (4)$$

ここに、 U :各走行空間の進行方向別の効用関数、 η :複数選択肢間で共通な誤差項、 ν :選択肢間で独立かつ同一の分散をもつガンベル分布に従う誤差項、 X :説明変数、 σ, β :未知パラメータ、である。選択肢間で共通の誤差項 η を用いることで、順走及び歩道の誤差項の相関を表すことができる。

以上のように、本研究では、式(4)の効用関数を用いたMXLモデルを用いて歩道や順走などの誤差項の相関を考慮しつつ、パラメータを決める際には重み付き最尤推定法を用いてモデル推定を行った。なお、 η の分布としては標準正規分布を採用し、選択確率の積分計算においては、ハルトン数列を用いた²⁾。

(3) モデルの推定結果

表-1にモデル推定結果を示す。まず誤差相関を考慮するために導入した σ の推定結果を見ると、いずれにおいても有意な結果が得られていない。実際、同じ説明変数を用いて多項ロジットモデルを推定した結果とモデルの適合度は同程度であり、パラメータについてもほぼ同じ値で推定された。ゆえに、今回のモデルでは、選択肢間に誤差相関は生じていないものと言えよう。

次に、個々の説明変数のパラメータ推定結果について考察を行う。まず、幅員が走行空間の選択に及ぼす影響に着目する。図-6は、歩道の幅員が効用に及ぼす影響の非線形性を考慮するために、piece-wise linear法³⁾を用いて線形近似した結果を図示したものである。2m以下、2.1~3.0m、3.1~4.0mではパラメータの符号が正であることから、幅員が広いほど選択しやすいという結果となっている。しかし、4.0mを超えるようなあまりにも広い幅員である歩道はむしろ選択されにくい結果となっている。

次に、自転車専用通行帯の幅員、社会実験時の路肩指導帯の幅員及び副道指導帯の幅員のパラメータ推定結果に着目すると、まず、歩道幅員の推定結果と比較して自転車専用通行帯の方が大きい値で推定されていることがわかる(図-7参照)。ゆえに、仮に同じ1mを拡幅する場合には、専用通行帯として拡幅した方が当該空間の自転車走行をより促進する効果があると言える。副道指導帯に関しては、パラメータ値が最も大きく推定されたが、これは幅員の影響というよりは、むしろ歩道や車道から独

表-1 モデル推定結果

サンプル数 AIC	3960 88.24246	歩道順走		歩道逆走		路肩順走		路肩逆走		通行帯順走		通行帯逆走	
		パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
道路属性	幅員2m以下ダミー	1.03	4.85	0.69	0.00								
	幅員2.1～3.0m	0.71	0.50	5.10	0.00								
	幅員3.1～4.2m	5.72	1.32	3.82	0.18								
	幅員4.3m以上	-4.29	-0.69	-14.17	0.01								
	朝ピークの順走	-0.03	-0.39	0.00	—	0.77	5.68	0.00	—				
	夕ピークの順走	0.01	0.07	0.00	—	0.53	3.42	0.00	—				
区切り方	ブロック	0.00	—	0.00	—								
	段差	1.03	4.39	0.96	4.00								
	ガードレール	-0.06	-0.21	0.89	3.81								
	ガードレールかつブロック	4.40	1.86	3.47	1.46								
	区切りなし	0.55	2.47	0.34	1.54								
指導帯 通行帯	路肩指導帯幅員(m)					4.55	3.91	4.55	3.91				
	副道指導帯幅員(m)					14.46	10.42	14.46	10.42				
	専用通行帯幅員(m)									7.35	2.51	7.35	2.51
誤差項	社会実験前朝ピーク	0.00	—			0.00	—						
	社会実験直後・中朝ピーク	0.93	3.25			0.72	2.24						
	社会実験後朝ピーク	0.54	1.74			0.32	0.87						
	社会実験前夕ピーク	0.00	—			0.00	—						
	社会実験直後・中夕ピーク	0.67	2.17			0.27	0.65						
	社会実験後夕ピーク	0.47	1.57			0.25	0.66						
	歩道(誤差相関)	0.01	0.07	0.01	0.07	0.00	—	0.00	—				
	順走(誤差相関)	0.41	0.58	0.00	—	0.41	0.58	0.00	—				

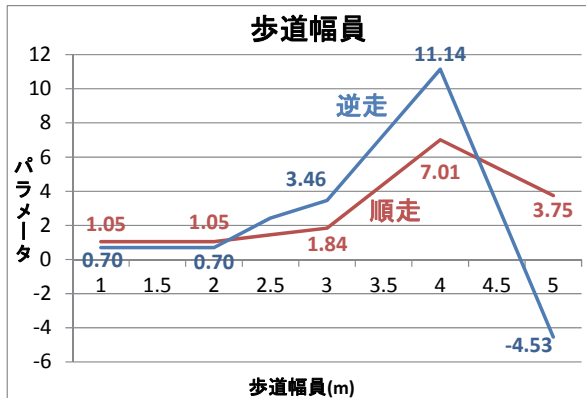


図-6 歩道幅員が効用に及ぼす影響

立していることによる走りやすさの影響が大きいものと考えられる。

次に、歩道と隣接空間との区切り方に着目する。なお、隣接空間との区切り方としては、ブロックのみで区切られている場合を基準として推定を行った。基本的にほとんどの推定値は正となったが、特に区切り方がガードレールかつブロックの場合の推定値が大きくなる結果となった。これは、歩道と車道が明確に区切られている箇所では歩行者が多い箇所でも走行空間を路肩へ変更することができないことから歩道が選択されやすいとの結果を示していると考えられる。よって、今後「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」に則り、自転車を「車両」として扱い、路肩走行を促進するためには、明確な区切りが逆に障害となる恐れがあるものと考えられる。

続いて、本研究で使用したデータには、前述のように社会実験において観測されたデータが含まれている。ここで、社会実験の実施中は、事前の広報や看板の設置、警備員の指導等によって各社会実験で推奨する空間へや強制的に誘導されている部分が少なからずある。実際、

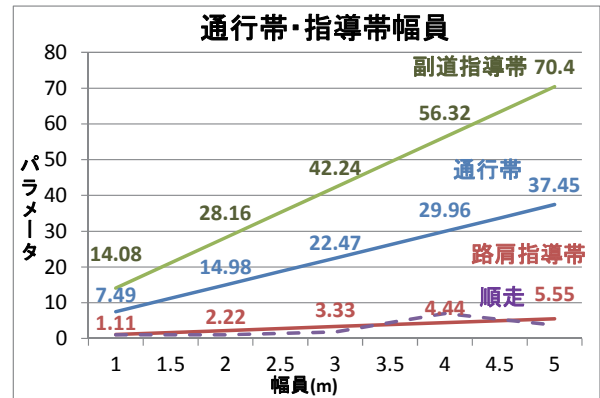


図-7 通行帯・指導帯幅員が効用に及ぼす影響

社会実験の終了後には各社会実験で推奨する空間の通行(特に路肩走行など)が減少している。よって、道路空間再配分を実施した際の効果を把握するには、一定期間が経過し警備員等の指導がない定常状態と政策実施直後を区別して扱う必要がある。そこで、社会実験区間のデータについては、それぞれの推奨走行空間の定数項を、実験前、実施直後、実験中、実験後の4ケースに分けてモデル推定を行った。なお、千舟町通りでは路肩走行、花園町通りでは副道走行であるが路肩走行とし、一番町通りでは路肩及び歩道の車道側の走行をそれぞれの社会実験で推奨する走行空間として推定を行った。表より、実験中・直後においては歩道の車道側はパラメータが比較的大きく、実験後も他の空間と比較して大きいことから、自転車利用者にとって継続して遵守されていることがわかる。一方、路肩の夕方では、実験中・直後の時点においてもあまり遵守されておらず、実験後にもあまりその空間が利用されていない。これは、朝ピーク時と比較すると夕ピーク時は始業時刻などの時間的制約がないことから、速い走行速度を維持する必要がなく、それよりも自動車との接触を避けて歩道を選択するようになったの

ではないかと考えられる。

5. おわりに

本研究では、社会実験で試行された空間整備以外のケースや規制も含めた上で、自転車走行空間の整備や規制方針を包括的に検討するために、社会実験区間を含む様々な区間における交通量調査データを活用した自転車走行空間選択モデルを構築した。結果、通行帯の設置箇所や形態のみならず、歩道と車道の区切り方等も自転車利用者の走行空間に有意に影響を及ぼす、専用通行帯の設置は大きな効果をもたらすが、併せて逆走や歩道走行

を規制することが望ましいこと等が明らかとなった。

今後は、本モデルを道路交通シミュレータに組み込み、自転車や自動車、歩行者交通流が政策によってどのように変化するかを分析してゆきたいと考えている。

参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ：「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」：
<http://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/pdf/guideline.pdf>
- 2) Train, K. E.: *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, 2003.
- 3) Ben-Akiva, M. and Lerman, S.: *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, The MIT Press, 1985.