

# 駐車車両存在下における 自転車の走行空間整備に関する研究

村田 直人<sup>1</sup>・屋井 鉄雄<sup>2</sup>

<sup>1</sup>非会員 株式会社富士通総研 コンサルティング本部 (〒105-0022 東京都港区海岸 1-16-1)  
E-mail:murata.naoto@jp.fujitsu.com

<sup>2</sup>正会員 東京工業大学教授 (〒226-8502 神奈川県横浜市緑区長津田町4259)  
E-mail:tyai@enveng.titech.ac.jp

近年、自転車の走行快適性の確保を目的とした自転車走行空間の整備が各地で進められているが、自転車走行空間の道路左端に展開された自転車走行空間に駐車車両が占拠し、整備を行っても利用されないといった問題が生じている。そこで本研究では、ビデオ観測による自転車走行空間に駐車車両が存在する状況下での駐車車両の追越挙動調査、及び自転車・自動車乗員に対する運転意識調査として自転車走行空間の利用行動、ルール認知に関するアンケート調査を行った。その結果、自転車走行に慣れている自転車乗員とそうでない乗員との間で追越挙動が二極化していること、自動車利用者は自転車走行空間の形態の違いによって運転挙動を変化させるが、自転車利用者は形態の違いに関係なく道路左端に展開されている自転車走行空間であれば同一の意識で運転をしている傾向があることが示された。

**Key Words:** *Bicycle Facilities, Overtaking Behavior of Parked Vehicles, Questionnaire, Traffic Rules*

## 1. 序論

国内における自転車利用は継続的に増加しており、更に近年ではエコな交通手段としても注目を集めるなど、その利用形態も多様化している。一方で、自転車が安全に走行できる空間は十分に整備されていない状態が続いており、本来自転車は車道走行が原則であるにもかかわらず歩道を走行する自転車も多いのも実情である。

そこで国土交通省は2012年、「安心で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」を発出、更に2016年には改訂を行い、自転車が安全・快適に走行できるような空間の整備指針を提示することで整備の推進を図っている。

しかし、道路左端を占拠する駐車車両によって車道上の走行空間が利用されず、これまで通り歩道を走行する自転車が多いという点が指摘されている。近年では多くの道路管理者が自転車走行空間を導入するようになってきているが、道路左端に停車している駐車車両により自転車走行空間が塞がれ、走行空間内を走行する自転車の進路が阻害されているという事例が多く発生しており、利便性の低下から走行空間を整備しても利用されないという事案も多

発している。これらの問題に対し、各道路管理者は様々な策を講じてはいるものの、抜本的な解決策は生まれていないのが現状である。

そこで本研究では、現状の自転車走行空間が抱える大きな問題の1つである駐車車両による走路の妨害に焦点を当て、駐車車両存在下における自動車・自転車利用者の利用実態、意向などを調査し、自転車・自動車利用者がより安全に走行できる自転車走行空間の構築に資する知見を得ることで、今後広いネットワークの構築が予測される自転車走行空間の安全な利用を促進させることを目的とする。

## 2. 既往研究の整理

駐車車両と車道上を走行する自転車との関係性に着目した論文としては、サイクリングシミュレータの開発を前提とした、車道上を走行する自転車の駐車車両追い越し挙動に関する実態調査を行った細谷ら<sup>1)</sup>の研究、駐車車両が自転車の進路を塞ぐ問題に対する改善案として考案された走行空間形態の評価を行った一関ら<sup>2)</sup>の研究が存在する。

駐車車両に関連した問題に限らず、自転車走行空間の改善を提案した研究としては、利用者にとって

車道走行の危険感が低減する車道走行の幅員を示唆した田宮ら<sup>3)</sup>の研究, 「ナビライン」(後述)の幅員を評価した木村ら<sup>4)</sup>の研究が存在する。

また, ガイドラインの策定以降に新たに出現した走行空間形態を考慮した上で利用者からの評価を行ったものとしては, 走行空間上の駐車車両を対象とした研究ではないものの山中ら<sup>5)</sup>, 原澤ら<sup>6)</sup>が車道走行時における自動車に対する恐怖感を調査した研究を行っている。

しかし, 自転車走行空間に駐車車両が存在する条件下を対象にし, 近年普及している新しい形態の自転車走行空間を考慮した上で現状の行動・意識を調査した研究は存在しない。

そこで本研究では, 複数の自転車走行空間の形態について, 自転車・自動車利用者の現状の行動や, その根底にある意識に関する調査を行うことで, 駐車車両存在下において自転車・自動車双方がより安全に走行することができる走行空間設計に関する知見を得ることを目指す。

### 3. 自転車走行空間に関して

#### 3.1 自転車走行空間の形態について

表1 自転車走行空間の形態

	自転車道	自転車専用通行帯	ナビマーク	ナビライン
イメージ				
必要幅員	2.0m やむを得ない場合1.5m	1.5m やむを得ない場合1.0m	規定なし	規定なし 0.75mが多い
構造分離	○	×	×	×
法的拘束	○	○	×	×
走行位置	独立	車道左端	車道左端	車道左端

現在国内で整備されている自転車走行空間は主に, 自転車道・自転車専用通行帯(以下, 『自転車レーン』)・ナビマーク・ナビライン(2種併せて『車道混在型』などと呼ばれる『法定外表示』)の4種が存在する(表1)。

自転車道と自転車レーンの2種類については, そのような整備が為されていた場合は必ずその部分を走行しなければならない法律上の制約が存在するが, ナビマーク・ナビラインにはその部分を走行する法定義務はない。

自転車道と自転車レーンは道路交通法によりそれぞれ規定され, 古くから整備が為されているが, ナビマーク・ナビラインは国土交通省によるガイドラインの制定以後に主に整備が進められており, 近年

において普及してきた新しい形態であるといえる。

#### 3.2 本研究が対象とする形態

本研究では, 表1に示した4種の形態のうち, 構造分離により独立した走行空間が整備されている自転車道については走行空間内に駐車車両が進入・存在する可能性は無視できることから除外する。その他の形態については駐車車両が駐停車することで自転車の快適な車道走行が阻害される可能性がある自転車レーン・ナビマーク・ナビラインの3種とする。

### 4. ビデオ観測における実態観測調査

#### 4.1 調査の目的

車道を走行する自転車が, 停車している駐車車両を追い抜く際の現状の挙動を観測し, 属性による違いや特徴を抽出するため, 自転車走行空間上に駐車車両が存在する道路を対象として, ビデオを用いて車道上を走行する自転車の駐車車両追い越し挙動について調査を行った。

#### 4.2 調査の概要

ビデオによる観測調査は以下に示す3地点で, 以下に示す日時において実施した。観測方法としてはいずれも歩道橋にビデオカメラを設置して実施した。

表2 調査観測地点の概要 ※日付はいずれも2017年

観測地点	船堀	茗荷谷	武蔵小杉
	(江戸川区)	(文京区)	(川崎市中原区)
道路	都道308号	国道254号	神奈川県道2号
撮影日時	11月19日(日)	11月24日(金)	11月1日(水)
	11月20日(月)	11月25日(土)	11月13日(月)
			11月15日(水)
車線数	1	2	2
サンプル	162	78	15

#### 4.3 調査データ分析に関して

追い越し挙動に関するデータと, 追い越し挙動に関連のある事象について表3, 図1のように設定し, 調査項目とした。

表3 道路構造別における追い越し挙動

分類	項目名称	データ内容
属性	年代	高年・中年・若年
	性別	男・女
	車種	一般・スポーツ
自転車挙動	追越開始距離①	数値[m]
	追越幅②	数値[cm]
	自転車速度	数値[km/h]
	進路変更合図	有・無
道路状況	車線数	1 or 2
	後方車接近	有・無
	後方車減速	有・無
	警笛	有・無
	相対距離③	自転車-自動車間の距離
	駐車車両④	小型・中型・大型
	後方車車種	小型・中型・大型
	自動車速度	数値[km/h]

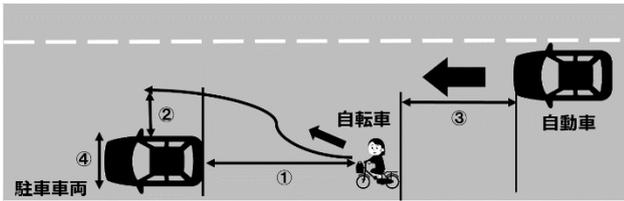


図1 自転車による駐車車両追い越しの概念図

#### 4.4 結果及び考察

追い越し挙動を決定させる要因として、速度・追越幅・追越開始距離の3要素に着目し分析を行った。道路構造別による追い越し挙動の分析結果は表4の通りになった。

属性	速度[km/h]			追越開始距離[m]			追越幅[cm]		
	平均	標準偏差	有意	平均	標準偏差	有意	平均	標準偏差	有意
全体	15.88	4.81		13.51	6.23		94.31	31.37	
車種	スポーツ	19.07	5.02	16.32	6.92	***	104.32	38.80	***
	一般	14.31	3.86	12.16	5.38		89.47	25.75	
車線数	1車線	13.77	2.90	11.59	5.69		85.50	22.77	
	2車線	19.56	5.25	16.85	5.71	***	109.50	37.80	***
後方車	あり	14.47	4.07	12.44	6.16		76.99	24.44	
	なし	16.21	4.93	13.76	6.54		98.36	31.56	***
性別	男	16.26	4.34	14.08	6.60		96.60	33.26	
	女	15.10	4.50	12.35	5.31	**	89.48	26.88	*
年齢	若	14.77	2.66	10.90	5.12		81.55	21.61	
	中	17.61	5.30	15.11	6.60		90.03	36.07	
	高	13.62	3.45	12.02	5.36		100.08	24.16	
駐車車両	小	13.74	2.75	12.00	5.17		81.16	21.64	
	中	15.54	4.74	12.91	6.33		91.73	26.83	
	大	18.78	5.18	16.76	5.75		111.35	42.77	

表4 道路構造別による追い越し挙動結果

\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意

属性別での比較では、性別・車種において3要素全てで有意傾向が確認され、男性・スポーツ車の場合には早めから距離を取って高速で追い越す傾向にあることが確認された。また道路要因としては車線数、駐車車両の大小による影響が有意に示され、特に2車線道路の場合、大型車が駐車車両として停車している場合に値が高くなることが確認された。更に相関分析を行ったところ、追越幅・追越開始距離・速度の3要素について0.4以上の相互の相関があることが確認された。

以上から、追い越し挙動が変化する要因として「運転への慣れ」「道路事情による運転者の心理的变化」の2つが大きく関係していると推察することが出来る。前者の傾向は、3要素全てで有意傾向を示した男性・スポーツ車の他に、追越開始距離・速度の2要素において他属性との比較で有意を示した中年など、自転車の運転に比較的慣れていていると思われる属性が抽出されたことから説明することが出来る。これは即ち、自転車走行に慣れていている利用者は追い越し挙動に全体的な余裕があるということの意味する。後者については車線数の減少により追い越し挙動が全体的に窮屈になる傾向にあるという結果

の他に、駐車車両が大型車である場合、後方車が存在すると追越幅が狭くなる傾向などからも説明することができ、これらの傾向は主成分分析においても支持された。更に相関分析の結果からは、例えば追越幅の値が高い利用者は追越開始距離・速度の値も高い、即ち追越開始距離を取り、速度が高いという可能性が示唆され、余裕を持って追い越し挙動を行う利用者とそうでない利用者との間で追い越し挙動に全体的な乖離が生じている可能性が示された。

### 5. 利用者の行動に関する意識調査

#### 5.1 調査の目的

自転車走行空間によって車道を共有することとなる自転車と自動車の双方が、走行空間のデザインの違いや交通環境下によって異なるルールをどの程度認知し、どのように行動するのかを知ることで、自転車・自動車双方がより安全に走行することができる走行空間設計に関する知見を得るために、自転車利用者・自動車利用者の双方に対してアンケート調査を実施した。

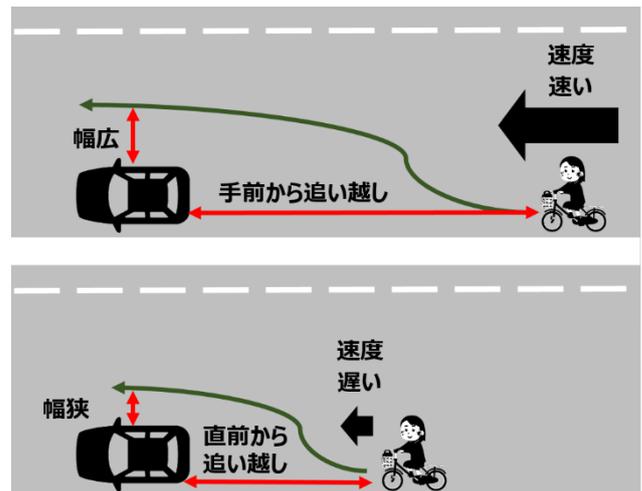


図2 追い越し挙動に余裕のある利用者(上)とそうでない利用者(下)との違い

#### 5.2 調査の概要

自転車利用者に対する設問と自動車利用者に対する設問は異なり、調査方法も異なっている。両者ともGoogle Sites及びGoogle Formsを使用したアンケートを行っている。サンプルの収集は、自転車利用者に対してはJR蒲田駅近郊の駐輪場利用者に配布を行うことで、自動車利用者に対しては自動車運転

免許を保有している人を対象にクラウドソーシングサービスを利用することでやっている。調査の概要・詳細については表5, 図3に示す通りである。

表5 調査の概要及び詳細

対象者	自転車利用者	自動車利用者	
	自転車走行空間の認知について(自転車レーン・ナビマーク・ナビライン)		
主な設問	走行空間の形態における交通法規の違い、交通ルールに関するクイズ		
	現状	路上駐停車に関する設問	
	駐車車両存在時	歩道走行割合、歩道を走ろうと思う状況 駐停車が存在する際に車道を走らない理由 (自転車レーン・車道混在)	車道上を走行する自転車に対する行動調査 (動画形式 / 自転車レーン・車道混在の2種)
		駐停車が存在する場合であっても車道を走行する条件(自転車レーン・車道混在) 道路変更のタイミング (路肩・自転車レーン・車道混在)	
調査期間	2018年1月12日(金)・1月13日(土)		
媒体(共通)	Google Sites, Google Formsを利用したWebアンケート(回答ページはそれぞれ別個に用意)		
配布方法	管轄する大田区の許可を得て、蒲田駅東口自転車駐輪場、蒲田駅西口自転車駐輪場の2か所の区営駐輪場にて実施		
サンプル数	68	247	



図3 Google Sitesにおける専用ページ(左)と Google Formsにおけるアンケート画面(右)

### 5.3 自転車利用者に対するアンケート結果・考察

アンケート結果からは、ナビマーク・ナビラインといった車道混在型の整備形態と自転車レーンとの間で、実際の利用や意識面において大きな違いがないことが確認でき、両者の交通ルールの違いも認識されていない結果が確認された。また、交通ルールに関する設問からは、歩道走行割合が高い利用者は、自転車の進路変更時における合図の義務などの基礎的な設問を間違える傾向にあることが確認された( $t=1.83, df=66, p=0.072$ )。

### 5.4 自動車利用者に対するアンケート結果・考察

路上駐停車に関する設問については、自転車走行空間を除いた一般の道路への路上駐停車の割合は50%であった一方、自転車走行空間上に路上駐停車を行った経験は全体の4%程度であった。更に、自転車走行空間に駐停車をしなかった理由として1位に「自転車の走行の邪魔だと思ったから」が挙げられ、路上駐停車を躊躇する状況として、「自動車の交通量が多い時」、「道路幅が狭い時」など道路事情や自動車ドライバーの事情による理由に次いで、「自転車レーンがある時」や「自転車がいる時」などの理由が挙げられる結果となった。これらのことから、今回調査対象であった一般の自動車ドライバーの場合は、駐停車に対して道路事情や自らの事情

に次ぐ程度で自転車を考慮する傾向が示唆された。またクイズに関する設問については、ナビラインの走行ルールの正解率が9.7%と非常に低く、自転車走行空間に関連する細かい交通ルールに関しては認知が低いことが示された。

表6 2項ロジットモデル推定結果

要素	ブレーキ		直進		加速して追い抜く		
	係数	有意	係数	有意	係数	有意	
切片	-0.044		-3.713	***	-16.430	***	
道路状況	レーン	0.431	***	-0.110	0.531	***	
	自動車速度	-0.190	***	0.389	***	0.181	***
	駐停車の大きさ	0.145	**	0.133		0.143	
準基本属性	自動車運転経験	0.059	***	-0.218	***	0.139	***
	自宅近くのレーンの存在	0.267	***	-0.170		-0.181	
走行空間に関する認知	レーン認知・使用経験	-0.001		-0.271	***	-0.102	
	自宅近くのナビマークの存在	-0.027		-0.064		-0.576	*
	自転車の車道走行義務	-0.136		1.301	***	-0.395	
ルール認知 Quiz	ナビライン走行ルール	0.202		0.576	***	-0.713	**
	自転車レーン走行ルール	-1.177	***	0.651		14.224	**
	多車線道路での自転車通行位置	0.265	***	0.202		-0.139	
	道路交差点26条	-0.218	***	-0.240	**	0.288	***
	進路変更合図義務	0.257	**	0.246	**	-1.191	***
車道にいて欲しくない自転車	ロードバイク・マウンテンバイク	-0.198	**	0.214		-0.297	
	ママチャリ	0.120		-0.515	***	0.802	***
持っている自転車の種類	自転車が進路変更を走ると自分が嫌	-0.121		-0.502	***	0.051	
	ママチャリ	-0.021		0.289	**	-0.504	***
	スポーツタイプ	0.471	***	-0.303	**	-0.951	***
	電動アシスト自転車	-0.963	***	0.645	***	-0.066	
調整済み尤度比	0.131		0.551		0.696		
サンプル数	1241		407		233		

\*\*\*: 1%有意, \*\*: 5%有意, \*: 10%有意

次に、駐車車両が存在する車道を走行している自転車に対し、後方から接近する自動車の立場で取る行動を被説明変数とする二項ロジットモデルを作成した。被説明変数の選択肢は「直進する」「ブレーキを掛ける」「加速して追い抜く」「進路変更をする」(N=2071)の4つの各々を選ぶか否かの二肢選択として推定を行った。結果は表6の通りである。

これらから、道路状況で比較を行うと、自動車が高速の時には直進をする傾向にある一方で、自動車が低速の時にはブレーキを掛ける傾向にあることがそれぞれ示され、前方に停車している駐車車両が大型車の場合も同様にブレーキを掛ける傾向にあることが示された。更に、自転車レーンの場合には直進を選ぶことは少なく、ブレーキを掛ける、若しくは加速して追い抜こうとする、というどちらかの行動に分かれる傾向が示され、道路状況によって自動車ドライバーが取りうる運転挙動が異なることが示された。

自転車・自動車利用者に対するアンケートを総括すると、両者とも自転車レーンと車道混在型の区別がついていないことが示された。また自動車から見て車道上にいて欲しくない自転車として「ルールを分かっていない自転車」が最も多く選出された。自転車利用者に対するアンケート結果から交通ルールを分かっていない自転車は歩道上を走行する傾向にあるが、今後走行空間が整備され車道上を走行することになった場合、自動車利用者の運転に対する効

用が下がることが考えられるので、自転車走行空間の整備と共にルール認知などの安全教育を行う事が必要不可欠であると考えられる。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では、駐車車両存在下における自転車・自動車利用者の現状の行動や、双方の運転時の意識に関する調査を行った。その結果、利用者は走行空間の形態別の違いを認識していないこと、自転車走行への慣れ、車道走行の比率の違いにより走行挙動や運転時の意識に差があることが確認された。今後は、自転車・自動車利用者の意識や挙動を考慮した具体的な走行空間の提示や、更なる走行空間別の交通ルールの認知度向上が必要であると考えられる。

### 参考文献

- 1) 細谷奎介：自転車の走行空間整備に向けた追い越し挙動に関する基礎的研究，平成 25 年度東京工業大学 工学部 土木・環境工学科卒業論文，2014
- 2) 一関深志，萩原亨，大部裕次：札幌都心部における荷捌き等停車車両を踏まえた自転車通行空間創出について，第 59 回北海道技術開発研究発表会，2015
- 3) 田宮佳代子，山中英生，山川仁，濱田俊一：車道端走行を想定した自転車通行空間の幅員に関する実験，土木計画学研究・講演，Vol.23(2)，pp.311-314，2000
- 4) 木村泰，鬼塚大輔，今田勝昭，上野朋弥，高宮進，小林寛：走行実験を通じた矢羽根型路面表示の寸法・設置間隔に関する一考察：土木計画学研究・講演集，Vol.51，2015
- 5) 山中英生，原澤拓也，西本拓弥：サイクリストによる多様な車道内自転車通行空間の安全感評価，交通工学論文集，第 3 巻，第 4 号(特集号 A)，pp15-pp21,2017
- 6) 原澤拓也，山中英生，西本拓弥：追い越し挙動に基づく車道部自転車通行空間の安全感評価モデルの開発，土木計画学論文集 D3(土木計画学)，Vol.72,No.5(土木計画学研究・論文集第 33 巻)，I845-I852,2016

出典イラスト：

<https://www.silhouette-illustr.com/illustr/29572>

[http://www.insutoya.com/2016/12/blog-post\\_737.html](http://www.insutoya.com/2016/12/blog-post_737.html)

<https://www.city.adachi.tokyo.jp/kotsu/20150805.html>

<http://www.city.nagasaki.hyogo.ptosi.seibi/douro/33200119/bakelocd.html>

(2018.7.29 受付)

## A STUDY ON CHARACTERISTICS OF CYCLING ON BICYCLE FACILITIES WITH PARKED VEHICLES

Naoto MURATA and Tetsuo YAI