自転車走行時の走行場所の違いによる運転挙動特性に関する研究

福岡大学工学部社会デザイン工学科　辰巳 浩，堤 香代子，吉城 秀治，吉次 翔吾，西原 大樹

1．はじめに

我が国は，地球温暖化防止のために都市内の交通手段として自転車への転換の促進を図っており，自転車を日常的に利用する人は増加している。それに伴い全交通事故は減少傾向にある中で自転車と歩行者による事故は年々増加傾向にあり，大きな問題となっている。それを受けて2012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」が制定され，自転車走行空間は車道を基本として整備が進められている。一方，自転車走行環境の整備が進むにつれ歩行者と自転車の棲み分けが進んでおり，歩行者にとって安全な歩行環境が創出されつつあるが，自転車走行空間においては依然として路上駐車等の問題があり，危険と感じながら自転車で走行している人がまだまだ多い状況にある。

そこで本研究では，実際にこれらの状況が発生した際の自転車走行挙動を明らかにすることは，今後の安全な自転車走行環境を整備していく上での基礎的な知見になると考え，自転車走行実験から，**自転車専用通行帯の有無や幅員が駐車車両の追い越しや自動車による追い越しがあった時に自転車の走行挙動にどう影響するかを明らかにする。**

2．自転車走行実験の概要

(1) 使用機器

自転車走行時の走行挙動を捉えるために，図1に示す小型アクションビデオカメラを自転車の前ハンドルと荷台部分に搭載した自転車を用い，道路を実際に走行する実験を行った。

図1　小型アクションカメラの装着位置

(2)実験対象路線

福岡市内の都心あるいは都心に近い道路から，走行場所と走行場所幅員が異なる3路線を選んだ。それらの路線は中央区の那の津通り，博多区の竹下通り，南区のきよみ通りであり，位置を図2に示す。また，対象路線の道路断面構成を図3，実験の走行場所の幅員や区間長等を表1，図4に示す。

(3)被験者

2005年北部九州圏パーソントリップデータから福岡市における自転車利用者の年齢層別割合を求めたところ，20歳代が25.2%で最も自転車の利用率が高かった。そのために，被験者を20歳代とした。被験者は男性18名，女性10名の合計28人である。

(4)実験方法

被験者が小型アクションビデオカメラを搭載した軽快車に乗り，原則，自転車専用通行帯や車道路肩を走行する。また，通常の走行に近づけるため駐車車両，進入車両等の避け方については，安全確認を必ず行うこと以外は被験者に任せることとした。実験期間は2014年10～12月に，休日，祝日を除く平日で，雨が降らず風が強くない日に行った。また，実験時間は日暮れ(自動車がライトを点灯し出す前)までに行った。

図2　実験対象路線

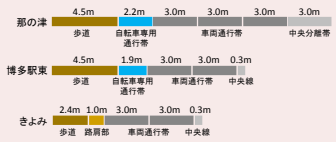

図3　実験路線の道路断面構成

表1　実験路線の諸指標

走行路線	歩行空間	走行路線幅員(m)	区間長(m) 1	2	3	4	車両通行帯数
那の津	自転車専用通行帯	620	92	82	85	80	3
博多駅東	自転車専用通行帯	680	147	134	100	－	2
きよみ	車道路肩	650	102	172	167	116	2

図4　各実験路線の走行場所と走行実験の様子

3．分析方法

(1)追い越し自動車のカウントの仕方

実験では自転車は自転車専用通行帯や車道路肩を走行しており，被験者が調査区間を走行している間にその自転車を追い越した自動車の台数は，図5に示すように那の津と博多駅東は第二通行帯を，きよみは第一通行帯を走行していた自動車を対象とした。その追い越し自動車の台数は小型アクションビデオカメラの映像からカウントした。その追い越した自動車の台数を被験者別，区間別で整理し，100mあたりに換算して分析に用いた。

(2)走行場所の取得方法

自転車の走行場所を図6に示すように那の津，博多駅東で6分割，きよみで4分割した。そして，どの走行場所を何秒間走行していたかを，小型アクションビデオカメラで録画された映像より1秒単位で取得した。

また，実験自転車の駐車車両の追い越しと，自動車による実験自転車の追い越しが発生した時間も併せて記録した(本稿では以下これらをイベントと称する)。イベントが起きた時間については，実験自転車の駐車車両の追い越しは，ハンドルに設置した前カメラより自転車の前輪が駐車車両の後方部に差し掛かった時と定義した。自動車の実験自転車の追い越しは，前カメラに追い越す自動車が映った時と定義した。分析に使うビデオ映像からのデータ収集は，走行路線で交差点部と曲線部を除いた直線単路部に限定した。博多駅東のA被験者の走行軌跡を可視化した一例を図6に示す。

図5　追い越し自動車のカウント対象通行帯

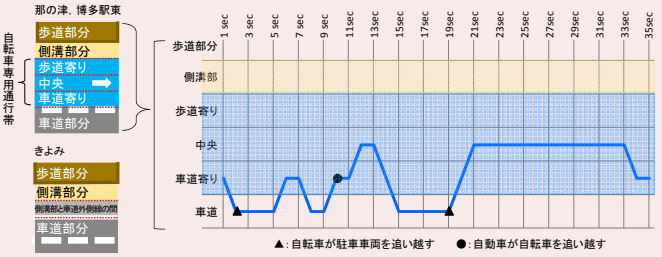

図6　自転車の走行場所の分類と博多駅東の走行軌跡の例

4．分析結果

(1) 自動車の追い越し台数と自転車の走行場所

総走行時間に対する走行場所別走行時間の割合と，追い越し台数の関係を図7に示す。実験自転車の走行場所の割合と自動車の追い越し台数の関係を一元配置分散分析で検定した結果も併せて示す。

那の津では自転車専用通行帯の歩道寄りと中央，きよみでは側溝部と側溝と車道外側線の間でp値は有意水準5%で統計的な有意差がみられ，追い越す自動車の台数によって自転車の走行する場所(時間)には差があるといえる。これは，追い越す自動車の台数が増えれば増えるほど自転車走行者は危険と感じ，歩道寄りを走行する割合が高くなると考えられる。また，きよみでは追い越す自動車の台数の増加にともなって比較的凸凹のある側溝部の走行割合が高まっており，安定した走行をする上で道路整備上の課題が考えられる。

一方で博多駅東では，追い越す自動車の台数の増加に伴い歩道寄りの割合が高くなる傾向にあるが，統計的な有意差はない。Q≧3のときのサンプル数が少なかったため，十分なサンプルを確保した上で検証を進める必要がある。

(2) 駐車車両が有時の自転車の走行場所

実験自転車が駐車車両を追い越す5秒前から追い越すまでの走行場所を，3次元グラフで図8に示す。実験自転車は，駐車車両を追い越す3～5秒前は自転車専用通行帯の中央を走行している割合が低くなり，1～4秒前は車道を走行している割合が高くなる傾向にある。また，駐車車両を追い越す3秒前からは，中央から歩道または車道に走行場所を変えていることが明らかになった。

自転車走行場所に路上駐車が存在する場合，路上駐車を回避するため被験者が歩道もしくは車道のどちらを選択するか，走行環境(調査区間)の違いで明らかにする。なお，那の津の区間1は路上駐車がなかったため除く。走行環境として歩道の乗り入れ部の有無，歩行者交通量，自動車交通量を対象とし，表2に路線別の乗り入れ箇所数，歩行者交通量，追い越し台数を示す。図9に調査区間別の駐車車両の追い越し時の走行場所を示す。

図9より，博多駅東の区間1では車道を選択している割合が高い。このことは表2より，乗り入れ部箇所数が3.4(箇所/100m)と他の路線と比べると少なく，平均歩行者交通量が3.68(人/回･100m)と最も多いためと考えられる。さらに，この区間は歩道に植樹帯が設けられているので歩道環境が捉えづらいことから，車道を選択している割合が高いと考えられる。

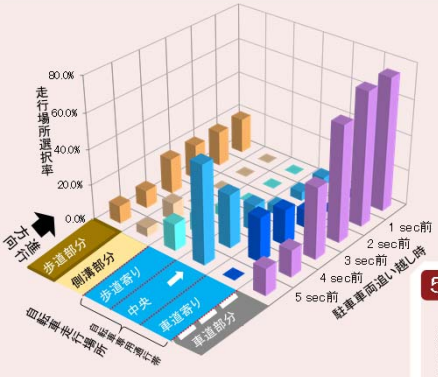

図8　駐車車両追い越し5秒手前から追い越しまでの走行場所

表2　各路線の区間別路線環境

走行路線	区間番号	乗り入れ部箇所数(箇所/100m)	平均歩行者交通量(人/回･100m)	平均追い越し台数(台/回･100m)
那の津	区間2	4.9	2.44	0.61
	区間3	3.5	0.59	1.18
博多駅東	区間1	3.4	3.68	1.55
	区間2	5.2	1.12	2.99
	区間3	4.0	1.33	1.67
きよみ	区間1	6.9	0.98	0.00
	区間2	5.8	0.97	2.33
	区間3	4.2	0.60	1.50

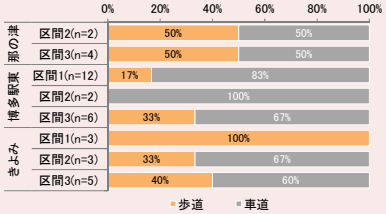

図9　各路線の駐車車両追い越し時の走行場所

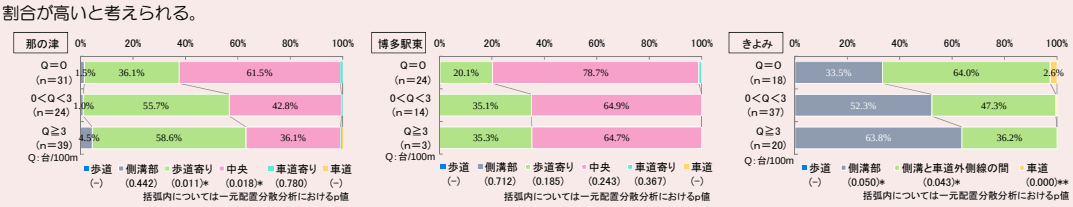

図7　追い越し自動車台数別の走行場所

5．まとめ

本研究では，自転車走行場所や走行幅員が異なる路線で，自転車の走行挙動が自動車による交通量や駐車車両があった場合にどう影響するのかを明らかにすることができた。自動車の自転車の追い越し台数と自転車走行場所の割合より，追い越し台数が0(台/100m)のときは自転車専用通行帯の中央，側溝部と車道外側線の間を走行している割合が高い。追い越し自動車台数が増加すればするほど，自転車専用通行帯が整備されている所では歩道寄りを走行する割合が増加し，専用通行帯が整備されていない所では側溝部が増加している。このことより，自転車走行者は追い越す自動車台数が増加すればするほど歩道に近い場所を走行する割合が増加することがいえる。

自転車が歩道から車道に降りることは，自転車と自動車の走行場所が近くなり，自転車走行者にとっては自動車の影響が増大し，追い越し台数が増加すればするほど，自動車との交錯を避けるために歩道寄りの走行場所の割合が高くなると考えられる。

また，車道に駐車車両がある時の自転車走行者が歩道または車道のどちらかを選択するかは，単位距離当たりの乗り入れ部箇所数が少なく，単位距離当たりの平均歩行者交通量が多いときは車道を選択して駐車車両を追い越している。これは，博多駅東のように歩道上の歩行者が多く，歩道に植樹帯が整備されている場合は自転車走行者にとっては歩道環境が捉えずらいという理由も考えられ，車道を選択して駐車車両を追い越すと考えられる。

今後の課題として，追い越した自動車の車種別で自転車の走行挙動にどう影響してくるのか，またサンプル数も増やして分析していく必要がある。

福岡大学工学部社会デザイン工学科 交通･都市システム研究室　福岡市城南区七隈8-19-1 TEL：092-871-6631(内線6483)