第Ⅳ部門　　歩道での自転車走行挙動とその危険度評価に関する一考察

大阪市立大学工学部　学生員　○椋本　嘉之
大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　内田　敬
大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　日野　泰雄
大阪市立大学大学院工学研究科　正会員　吉田　長裕

1.　はじめに

近年、環境負担が少なく誰でも気軽に乗れる乗り物として、改めて自転車が注目されている。しかし、放置自転車等のマナーの低下や通行路整備の遅れなどによる自転車事故が増加しつつある。特に、自転車の歩道通行が進められる中で、歩道での事故急増が大きな問題となっている。本研究では、歩道の整備状況と自転車走行特性の関係を把握するとともに、そこでの危険度の評価を試みることとした。

2.　自転車事故の現状

図-1 には一例として兵庫県のデータを示すが、近年の対自転車事故と対歩行者事故の急増など、全国的にみても自転車事故は年々増加傾向にある（図-1）。

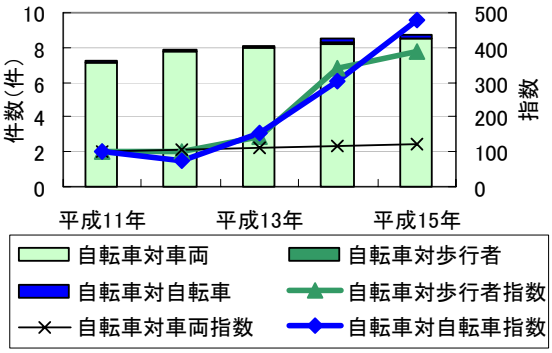

図-1　兵庫県における自転車事故の推移

3.　調査対象と方法

本研究では、兵庫県内で自転車事故の多い国道 2 号阪神地区の歩道に着目し、整備状況の異なる 4 種類(以後、分離の有無と幅員の広狭で表す)を調査対象(表-1) とし、ビデオ撮影による自転車・歩行者の通行状況と錯綜実態調査を実施した。

表-1　調査場所の概要

調査場所	整備状況	歩道幅員(m)	歩道有効幅員(m)	植樹帯幅員(m)	自転車通行帯幅員(m)
稲川橋(北)	分離有・広	8.20	3.80	2.00	2.40
西宮市役所前(北)	分離有・狭	5.70	3.00	1.00	1.70
尼崎文化センター前(南)	分離無・広	6.65	6.65	–	–
東難波(南)	分離無・狭	4.26	4.26	–	–

4.　歩道整備状況別自転車走行特性

(1) 走行位置

調査区間の各 5m 毎に自転車の走行した位置(図-2)をプロットし、5m 毎のエリア別に集計すると表-2 のようになり、これから次のようなことがわかった。

1) 分離無し歩道では、歩道中央から施設側(歩行者通行側)の通行割合が高いが、分離有り歩道では車道側の割合が高い。

2) 自転車通行帯の利用率は、幅員の広い場合に低く、狭い場合に高い。

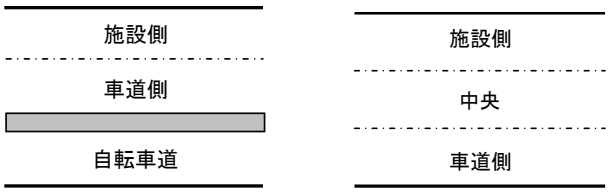

図-2　歩道別自転車走行位置

表-2　走行位置別自転車台数・割合

調査場所		施設側	中央(又は車道側)	車道側(又は自転車道)	交通量
分離有り	広	16(19.0)	60(71.4)	8(9.5)	84
	狭	14(24.1)	20(34.5)	24(41.4)	58
分離無し	広	31(20.9)	89(60.1)	28(18.9)	148
	狭	42(34.1)	76(61.8)	5(4.1)	123

(2) 走行速度

(1) と同様に区間内の 5m 毎の走行速度を算出し、その平均値を歩道別に示した(図-3)。これより、対象とした歩道では概ね 4.0m/s(14.4 km/h)程度と比較的高い速度となっており、特に、幅員の広い場合や交通量の少ない場合には、さらに高くなる傾向にあることがわかる。

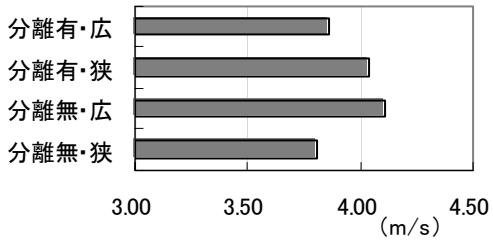

図-3　歩道別平均走行速度

(3) 錯綜状況

ここでは、「すれ違い・追い抜き時にこのまま進むと衝突する恐れがあるため回避行動を必要とする状況」を錯綜状態と定義し、30 分間交通量ならびに錯綜時における 5m 毎の面積当たりの自転車・歩行者数(密度)との関係をみた(図-4)。これより、交通量の増加に伴い錯綜回数が増加している事、自転車通行帯を分離した場合、錯綜回数が減少している事がわかった。

Yoshiyuki MUKUMOTO, Yasuo HINO, Takashi UTIDA, Nagahiro YOSHIDA

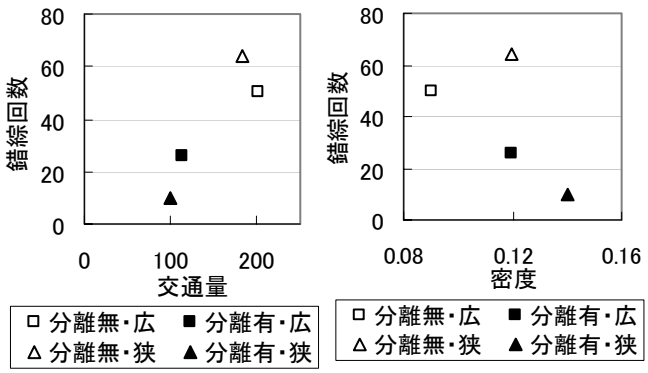

図-4　交通量・密度別錯綜発生状況

5.　歩道走行時における危険度の評価

(1) 危険度評価の考え方

本研究では、ビデオによる自転車行動実態調査から観測された錯綜状況について、その危険度の評価を試みることとした。なお、ここでは、錯綜時の速度と両者の距離（錯綜幅）の 2 つの指標から危険度を評価することとした。危険度を分類するにあたって、表-3 に示す値を境界値とした。ここで、占有幅とはオキュパンシー指標に基づいた自由走行・歩行に必要な幅であり、速度は平均値を用いることとした。

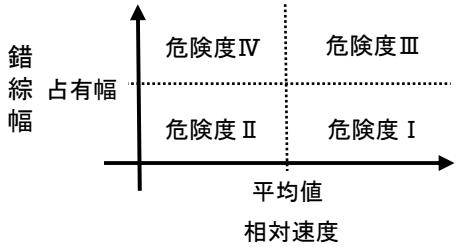

図-5　危険度配分図

表-3　占有幅・平均相対速度

対象物	占有幅(m)	平均相対速度(m/s)
対自転車	1.7	8.2
対歩行者	1.3	5.2

(2) 分析結果

対面錯綜を対象とした対自転車、歩行者の危険度評価の分析結果から、以下の特徴がみられた(表-4)。

1) 対自転車では、分離有り狭歩道での危険度Ⅰの割合が極端に高くなっているが、これは幅員が狭いにもかかわらず自転車交通量が少ないため高速走行になっていることによると考えられる。
2) 狭幅員の場合、分離すると危険度が高くなっており、その傾向は対自転車で顕著である。
3) 対自転車、歩行者ともに、分離の有無にかかわらず広幅員での危険度は相対的に低い。
4) 分離無し歩道では、相対的に危険度Ⅱの割合が高いことから、両者の混在状況が問題となっていると言える。この傾向は対自転車の場合に顕著である。

表-4　対面錯綜危険度評価

対自転車				
	危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ	危険度Ⅳ
分離有・広	28.6%	35.7%	7.1%	28.6%
分離有・狭	71.4%	28.6%	0.0%	0.0%
分離無・広	23.5%	52.9%	11.8%	11.8%
分離無・狭	31.6%	57.9%	0.0%	10.5%
対歩行者				
	危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ	危険度Ⅳ
分離有・広	7.1%	14.3%	35.7%	42.9%
分離有・狭	42.9%	35.7%	14.3%	7.1%
分離無・広	16.7%	27.8%	27.8%	27.8%
分離無・狭	40.7%	33.3%	11.1%	14.8%

次に、歩行者に対する背面錯綜を対象として分析を行った結果、次のような特徴がみられた(表-5)。

1) 分離の有無にかかわらず、幅員が狭いと危険度は高くなるが、分離有の場合にその傾向は顕著である。
2) 背面錯綜の場合、速度がより危険な因子であり、危険度Ⅲが問題となると考えられることから、本分析結果では広幅員歩道での潜在的な危険度が高いと言える。

以上のことから、歩道幅員を広げると、自転車、歩行者の安全性が向上するものの、1)自転車の走行位置が分散し、速度が高くなること、2)自転車通行帯を分離した場合、有効幅員が減少するため、特に狭い幅員では逆に安全性が低下することがわかった。

表-5　対歩行者の背面錯綜危険度評価

調査場所		危険度Ⅰ	危険度Ⅱ	危険度Ⅲ	危険度Ⅳ
分離有り	広	22.2%	22.2%	11.1%	44.4%
	狭	40.0%	20.0%	40.0%	0.0%
分離無し	広	15.4%	0.0%	61.5%	23.1%
	狭	28.6%	14.3%	35.7%	21.4%

6.　まとめ

本研究では、歩道上での自転車走行特性を把握すると共に、歩道整備タイプ毎に走行時の危険度ランクを評価した。この結果から、自転車通行帯が分離されていない場合、自転車の通行位置が分散し、速度も速くなる傾向があるが、分離する場合には十分な幅員がないと危険性が高まることがわかった。一方で広幅員の分離歩道では通行帯の利用率が低下する傾向にあることも示された。これらの結果は交通量によって変化するとは言え、より安全な自歩道のあり方を検討する際の基礎的な課題と考えられる。しかしながら、調査の対象が限られているため、具体的施策に反映するためには、さらにデータを蓄積すると共に、自転車利用者や歩行者の意識との関連についても分析が必要である。

謝辞

本研究は、交通科学研究会（事務局：兵庫県警察本部交通部交通研究所）の活動の一環として実施したものであり、調査の実施に当たっては、県警本部をはじめ関係機関に多大な協力をいただいた。ここに、記して感謝の意を表したい。