

自転車利用における高齢者の意識に関する研究

内藤 利幸¹・谷口 滋一²・萩原 亨³・平澤 匡介⁴・小原 康信⁵

¹非会員 株式会社ドーコン 交通部 (〒004-8585 北海道札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4番1号)
E-mail:tn1254@docon.jp

²正会員 株式会社ドーコン 交通部

³正会員 北海道大学教授 工学部環境社会工学科

⁴正会員 独立行政法人 土木研究所 寒地土木研究所

⁵正会員 財団法人 北海道道路管理技術センター

本論文は、高齢者の自転車利用に着目し、走行速度や走行位置、安全確認等の実態を調査する。また、Webアンケートを実施し、自転車利用に対する意識を把握する。これらの調査結果から、高齢者の自転車利用に対する意識と実態のギャップ、高齢者と非高齢者の相違について検討するものである。

その結果、高齢者の意識と実際の行動にはギャップがあった。また、Webアンケートを実施し、自転車利用に対する意識を把握した結果、走行しやすさに影響を与える要因は、自動車交通量の多少と歩行者の多少であること、自転車走行位置の選択は高齢者・非高齢者により違いがあることがわかった。

Key Words : elderly people, traffic accident, bicycle user, web research

1. はじめに

筆者等¹⁾は、高齢者事故に対応できる交通安全対策の提案を行うことを目的として、高齢者の身体的・心理的・運転的特性という視点から高齢者の乱横断事故について整理を行ってきた。本論文では、高齢者の自転車利用に着目し、実際の道路利用状況とその意識から高齢者の自転車利用実態を明らかにする。

自転車利用実態に関する研究は、平山等²⁾が、歩道上の自転車と歩行者の利用実態を分析し、学生の利用者意識・回避行動について整理している。また、佐々木等³⁾は、歩道上の自転車走行位置と速度の関係から歩道上の危険箇所を明らかにしている。さらに柿原等⁴⁾は、高齢者の自転車走行挙動に着目し、モニター調査による若年者との比較により、高齢者の自転車走行時の特性を整理している。

本論文では、高齢者の自転車利用に着目し、歩道上の実際の走行速度や走行位置と、利用者の安全確認等の実態を調査する。また、調査箇所を走行した自転車利用者に対してヒアリング調査を行い、利用意識の確認を行うことにより、比較分析を行う。さらに、Webアンケートを実施し、自転車利用に対する意識を把握する。これらの調査から、高齢者の自転車利用に対する意識と実態のギャップ、高齢者と非高齢者の相違について検討する。

2. 自転車走行実態調査

(1) 高齢者の自転車事故特性

北海道における自転車事故の事故類型別割合⁵⁾は、図-1に示すように高齢自転車利用者は、他の年齢層に比べ、出合頭事故に巻き込まれる割合が若干高い傾向がある。一般に出合頭事故は、相交わる方向に進行中の車両間の事故であり、交差点での発生が多い傾向がある。

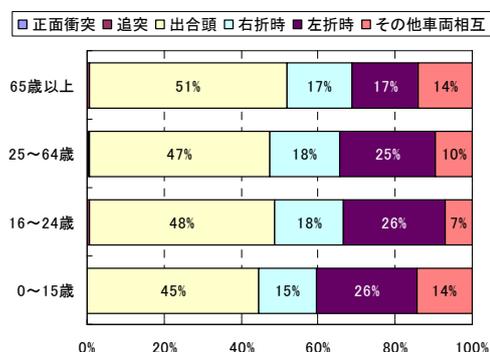


図-1 第2当事者年齢階層別事故類型別割合

しかしながら、図-2に示すように15歳以下の子供および高齢者の自転車が第2当事者となった出合頭事故⁵⁾は、単路部での割合が高いという特徴がある。これは、

沿道施設等から出入りする車両との衝突と考えられる。また、高齢者は小規模（交差道路の幅員が5.5m未満）の交差点での出合頭事故割合が高い傾向も有している。

以上の事故分析結果から、高齢自転車利用者は、周囲、とくに交差方向からの車両に対する注意が劣っており、これにより、信号等の交通制御のない単路部や小規模交差点において事故に遭いやすいという実態が想定される。

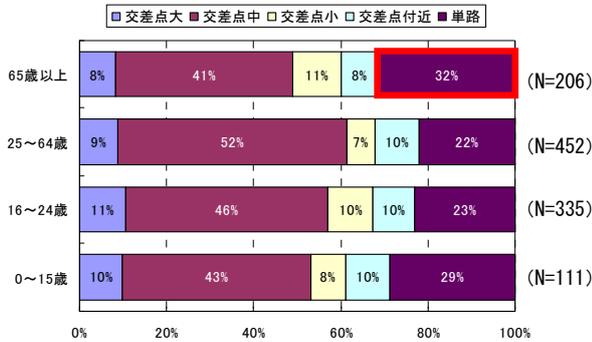


図-2 第2当事者年齢階層別事故類型別割合

(2) 調査実施概要

高齢者の自転車利用実態を把握するため、歩道幅員が広く、自転車交通事故が多く起きている、札幌市西区琴似の主要道道宮の沢・北一条線（北5条・手稲通）において、自転車利用者の走行速度や交差道路の安全確認行動等を把握する観測調査を実施した。調査は、平成22年10月28日の7~17時の10時間に実施した。

(3) 走行速度

実道路における高齢者、非高齢者の走行速度の差異を明らかにするため、図-3に示すように横断歩道橋上からビデオカメラで歩道上を撮影、記録した。また、歩道上に設定した観測区間（40m）の通過時間から走行速度を算出した。なお、属性（男性/女性、高齢者/非高齢者）については、観測者の判断によるものとした。

得られたサンプル数は、札幌駅方面に向かう自転車が150人（うち、高齢者18人）、小樽駅方面は255人（うち、高齢者25人）であった。

属性別の走行速度は、図-4に示すとおりで、属性を問わず、札幌方向に比べ小樽方向の走行速度が低くなっている。また、属性別・走行方向別の平均走行速度は、非高齢者に比べ高齢者は低く、1~2km/hの差がある。

走行方向別性別で、高齢者と非高齢者の走行速度に差があるかについて、t検定を行ったところ、表-1に示すとおり札幌方向については男女とも有意な差は認められなかった。一方、小樽方向については、男性に有意差が見られた。

これは、調査区間が緩やかな勾配（小樽方向に向かっ

て上り2%程度）を有しており、特に男性については、加齢による走行能力の低下が速度差に影響しているものと考えられる。

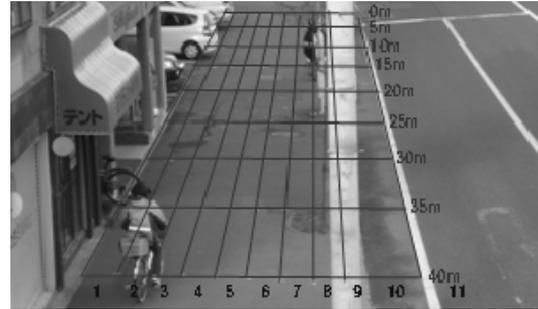


図-3 調査時のビデオ撮影画角と観測区間

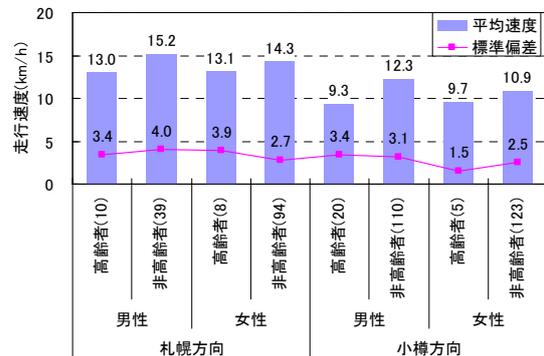


図-4 属性別走行方向別平均速度、標準偏差

表-1 高齢者・非高齢者の走行速度差の検定結果

		統計量t	自由度	両側P値	片側P値
札幌方向	男性	1.53	47	0.13172	0.06586
	女性	1.17	100	0.24495	0.12247
小樽方向	男性	3.92	128	0.00014 **	0.00007 **
	女性	1.07	126	0.28759	0.14379

(4) 走行位置

走行位置は、図-5に示すように年齢層に関わらず歩道中央よりも民地側を走行する人が80%以上を占めていた。路肩を走行していた人は、高齢者10名、非高齢者2名であった。

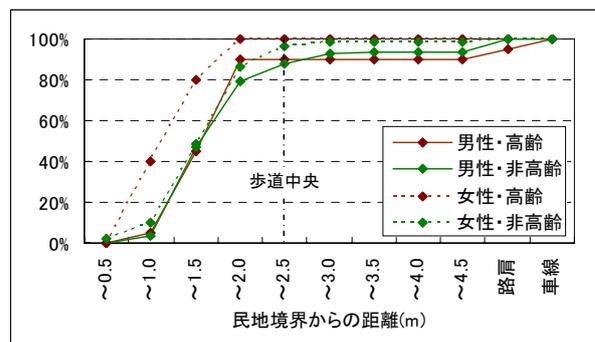


図-5 属性別走行位置割合の累積曲線

無信号交差点部においても走行位置を観測したが、単路部と同様に、ほとんどの自転車利用者が属性に関係なく民地側を通過していた。出合頭事故は、民地側から進入してくる車両との衝突が多いと考えられることから、歩道の車道寄りの通行を促すことが必要と考えられる。なお、当該歩道は、自転車歩道通行可規制区間である。

(5) ふらつき

ビデオから走行軌跡を読み取り、40m区間を走行した時の最も民地側の位置と最も車道側の位置の幅を、振れ幅として方向別・年齢層別で集計した結果は、図-6に示すとおりである。その結果、札幌駅方面で1.1m程度、小樽方面で1.3m程度の振れ幅であった。全国的に導入が進められている自転車レーンの幅員は1.5m以上（やむを得ない場合で1m以上）とされているため、勾配を有する区間では1.5m以上の幅員を確保することが、安全性向上に寄与すると考えられる。

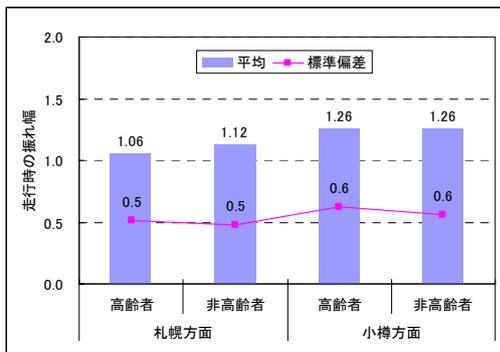


図-6 走行方向別振れ幅

(6) 安全確認に対する意識と行動のギャップ

出合頭事故の危険性が高い無信号交差点通過時の安全確認について、ビデオ撮影箇所の前後でヒアリング調査を行い、その意識を把握するとともに、回答者が実際に確認状況を行っていたかどうかについて、録画画像との比較を行った。確認状況の有無は、自転車利用者が頭を交差道路方向に動かすといった明確な確認行動を行ったか否かとした。ヒアリング対象者は、高齢者10名、非高齢者12名である。

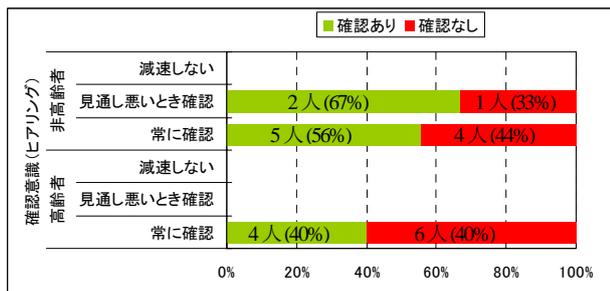


図-7 無信号交差点通過時の安全確認意識と確認行動の有無

その結果、図-7に示すようにヒアリング調査では高齢者は常に確認を行うと回答しているものの、実際に確認行動が見られたのは4人であり、意識と行動のギャップが見られた。交差点そのものを認識していない可能性があることから、確認行動を促すような、構造的あるいは視覚的な注意喚起策が必要と考えられる。

4. 高齢者の道路利用意識調査

(1) 調査実施概要

道路利用者の行動特性や意識に関するWebアンケート調査を実施し、高齢者と非高齢者の違いから、高齢者の歩行時（乱横断含む）・自転車利用時の道路利用特性を把握した。

調査対象は、以下の項目に該当するものとした。

- ・ 雪のない時期に、日常的に自転車を利用している
- ・ 道内（札幌市、旭川市、函館市、帯広市、釧路市、北見市）に居住している
- ・ 高齢者100名、非高齢者100名の計200名

調査項目は、個人属性、自動車の運転状況、外出頻度、交通手段、自転車走行ルールの認知度などである。

本論文では、図-8に示すような画像を用いて行った質問の①走行しやすい空間かどうか、②走行位置はどこか、について分析を行った結果を示す。

(2) 走行しやすさに関する分析

質問は、路肩の広狭、自動車交通量の多少、歩行者の多少の3項目で分類した計8パターンの画層を用意し、走行しづらい・どちらともいえない・走行しづらいの3選択肢を回答していただく形式とした。また、同時に自転車で行く位置を尋ね、路肩・歩道の2選択肢を回答していただく形式とした。

分析は、それぞれの回答結果を高齢者・非高齢者別走行位置別に分けて集計し、4グループの数量化2類分析結果を比較検討した。数量化2類分析は、目的変数に走行しやすさを、説明変数に路肩の広狭、自動車交通量の多少、歩行者の多少の3項目とした。分析結果は、表-2に示すとおりである。

高齢者と非高齢者の路肩走行、歩道走行を比較してもほとんど差異はみられなかった。また、走行しやすさに影響を与える要因は、自動車交通量の多少と歩行者の多少であり、路肩の幅員はそれほど影響を与えないという結果となった。また、走行しやすさに最も影響を与える要因は、自動車交通量の多少となり、次いで歩行者の多少となった。さらに、路肩走行と歩道走行を比較すると、路肩走行は自動車交通量の多いに対して、歩道走行は、自動車交通量の少ないことを気にしており、走行位置を選択する際の判断基準に差異があることが明確となった。

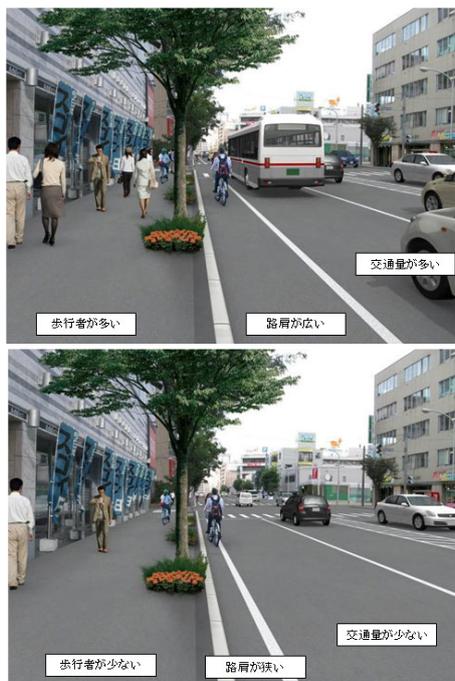


図-8 Web調査でもちいた状況説明画像例

表-2 走行しやすさに関する分析結果

	カテゴリスコア				レンジ	偏相関	偏相関 検定	判別 的中率	
	-1.0	-0.5	0	0.5					1.0
高齢者・路肩走行	路肩狭		-0.0556		0.113	3位	0.031	3位	[]
	路肩広			0.0578					
	交通量少				1.602	1位	0.392	1位	[**]
	交通量多		-1.0118						
	歩行者少				0.5898				
高齢者・歩道走行	歩行者多		-0.7465		1.279	2位	0.329	2位	[**]
	路肩狭			0.1500	0.339	3位	0.071	3位	[]
	路肩広		-0.1889						
	交通量少				1.804	1位	0.332	1位	[**]
	交通量多		-0.5470						
非高齢者・路肩走行	歩行者少			0.5598	1.019	2位	0.211	2位	[**]
	歩行者多		-0.4595						
	路肩狭			0.0388	0.068	3位	0.020	3位	[]
	路肩広		-0.0297						
	交通量少				1.494	1位	0.382	2位	[**]
非高齢者・歩道走行	交通量多		-0.9840						
	歩行者少			0.4998	1.469	2位	0.392	1位	[**]
	歩行者多		-0.8576						
	路肩狭		-0.1576		0.325	3位	0.086	3位	[]
	路肩広			0.1678					
非高齢者・歩道走行	交通量少				1.818	1位	0.406	1位	[**]
	交通量多		-0.5659						
	歩行者少			0.5746	0.993	2位	0.251	2位	[**]
	歩行者多		-0.4184						

(3) 走行位置に関する分析

走行位置は、走行位置を予測するためのモデルを構築し、走行位置選択に影響を与える要因を明らかにする。走行位置の回答は、路肩・歩道の2選択肢のため、回答者数のうち路肩選択者数の確率を二項分布に従うと仮定し、ロジスティックモデル(式-1)を構築する。

$$q_i = \frac{1}{1 + \exp(-z_i)} \quad (1)$$

$$z_i = \beta_1 + \beta_2 x_1 + \dots + \beta_j x_j$$

構築した走行位置選択モデルは、表-3に示すように路肩幅員が広い、自動車交通量が少ない、歩行者量が多い、高齢者である場合に、路肩走行となる結果となった。また各変数は、歩行者量が最も影響しており、次いで路肩幅員、自動車交通量、年代との結果となった。高齢者・非高齢者は、変数としては最も影響力が少ない結果となったが、走行位置に影響を与える要因であることがわかった。

5. おわりに

本論文では、高齢者の自転車利用に着目し、走行速度や走行位置、安全確認等の実態を調査した。その結果、高齢者の意識と実際の行動にはギャップがあり、高齢者の事故自転車対策としては、道路構造的に意識していなくても危険な行動をさせないような対策が必要である。

また、Webアンケートを実施し、自転車利用に対する意識を把握した。高齢者と非高齢者の路肩走行、歩道走行を比較してもほとんど差異はみられなかったが、走行しやすさに影響を与える要因は、自動車交通量の多少と

歩行者の多少であることがわかった。さらに、走行位置選択モデルを作成し、歩行者量、路肩幅員、自動車交通量、年代が要因となり、高齢者・非高齢者の違いにより自転車走行位置の選択に影響があった。

表-3 走行位置選択モデル

Null deviance	324.6		df.15	
Residual deviance	12.6		df.11	
AIC	99.77			
P value	2.74E-66 [***]			
	Estimate	Std. Error	z value Pr(> z)	
(Intercept)	-3.3975	0.3464	-9.807	2.00E-16 [***]
路肩幅員 r	1.1779	0.1127	10.448	2.00E-16 [***]
交通量 c	-0.7713	0.1117	-6.907	4.96E-12 [***]
歩行者量 w	1.2736	0.1129	11.281	2.00E-16 [***]
年代 age	0.6418	0.1114	5.763	8.27E-09 [***]

参考文献

- 1) 石川, 谷口, 萩原, 平澤, 鈴木: 高齢者による乱横断と接近車両との関連に関する研究, 第 41 回土木計画学研究・講演集 Vol.41, 2010.
- 2) 山岡, 細川, 本田: 歩行時と自転車運転時の危険行為に対する市民の意識分析, 第 35 回土木計画学研究・講演集 Vol.35, 2007.
- 3) 佐々木, 浜岡: 自転車挙動に着目した自転車事故防止対策に関する研究, 第 27 回交通工学研究発表会論文報告集, 2007.
- 4) 柿原, 山中, 滑川: プローブバイシクルを用いた高齢者の自転車走行時の挙動に関する分析, 第 35 回土木計画学研究・講演集 Vol.35, 2007.
- 5) ITARDA事故データ, 2005-2008.

(2011.?.? 受付)