

高齢ドライバーの認知能力と注視特性について*1

Cognitive Ability and Eye Movement of Elderly Drivers

奥山滋介*2・相原良孝*3・木村一裕*4・清水浩志郎*5
溝端光雄*6・西田泰*7・北川博巳*8・目黒力*9

By Shigeyuki OKUYAMA*2・Yoshitaka AIHARA*3・Kazuhiro KIMURA*4・Koshiro SHIMIZU*5
Mitsuo MIZOHATA*6・Yasushi NISHIDA*7・Hiroshi KITAGAWA*8・Tutomu MEGURO*9

1. はじめに

自動車ドライバーは運転上必要な情報の大部分を視覚から得ており、それらを見誤ると重大な事故へとつながる恐れがある。他方、注視は個人の視機能や反応の早さ、交通安全上の関心の高さが影響するため、注視特性だけでドライバー運転能力を評価することはできない。そこで本研究では事前調査と本実験の二段階に分け実験を行い、運転能力を分析するための基礎的データを得ることを目的としている。実験の概要を表1に示してある。

事前調査では、1)ドライバーの刺激に対する反応特性、2)走行映像による運転中の注視特性、の2点から分析するための基礎的データを得た。前者については、単純反応ならびに選択反応時間を測定するために独自のプログラムを使用した。また後者については、典型的な交通状況のビデオ映像を用いた注視点調査を行った。

本実験では事前調査でおこなった注視点調査をはじめ一対比較アンケート、基本視機能測定、ドライビングシミュレータ、BIT行動性無視検査を行った。

本論文では、事前実験の分析内容と本実験の一部について紹介する。

表 1 実験概要

	場所	被験者数	実験項目
事前調査	秋田大学	高齢者 2 名 若年者 2 名	ビデオ映像による注視点調査
			単純・選択反応試験
			プロトコル解析
本実験	科学警察研究所	高齢者 64 名 若年者 10 名	ビデオ映像による注視点調査
			プロトコル解析
			注視対象の重要度に関する一対比較アンケート
			基本視機能測定
			ドライビングシミュレータによる運転行動検査
BIT行動性無視検査			

2. 事前調査の概要と結果

事前調査の被験者は表2に示す高齢者2名、若年者2名である。高齢、若年とも、運転経験が少ない者、豊富な者各1名ずつとなっている。

(1) 反応特性

被験者の反応時間について、単純反応時間、選択反応時間をそれぞれ図1、図2に示している。いずれの反応時間も運転経験とは関係なく、むしろ運転経験の少ない被験者の方が反応時間が短くなっている。

表 2 被験者の概要

被験者	年齢	概要
高齢 1	65 歳	運転歴 15 年
高齢 2	67 歳	運転歴 40 年
若年 1	22 歳	ほとんど運転しない
若年 2	23 歳	よく運転する

*1 キーワード：交通安全、交通行動分析、
*2 学生員、秋田大学大学院工学資源学研究所
*3 正員、修、栃木県立宇都宮工業高等学校
*4 正員、博（工）、秋田大学土木環境工学科
（〒010-8502 秋田市手形学園町 1-1
TEL 018-889-2359 FAX 018-889-2975）
*5 フェロー、工博、秋田大学土木環境工学科
*6 正員、工修、東京都老人総合研究所
介護・生活基盤研究グループ
（東京都板橋区栄町 3 5 - 2
TEL:03-3964-3241、FAX:03-35794779）
*7 正員、修、警察庁科学警察研究所交通安全研究室
（千葉県柏市柏の葉 6 - 3 - 1
TEL:04-7135-8001、FAX:04-7133-9187）
*8 正員、修（工）、東京都老人総合研究所
介護・生活基盤研究グループ
（東京都板橋区栄町 3 5 - 2
TEL:03-3964-3241、E-mail:kitagawa@tmig.or.jp）
*9 正員、修（工）、群馬パース学園短期大学
理学療法学科
（群馬県吾妻郡高山村中山 6 8 5 9 - 2 5 1
TEL:0279-63-3366、FAX:0279-63-3477）

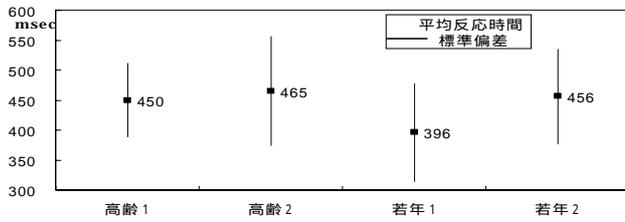


図 1 単純反応時間

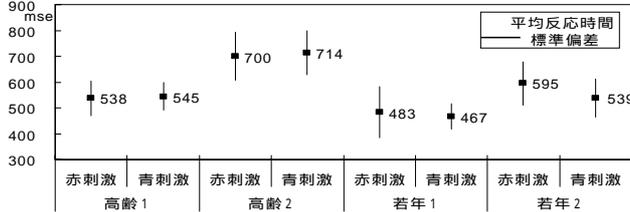


図 2 選択反応時間

(2) 注視特性

注視点調査に用いた映像は、表 2 に示す秋田市内の 2 つの道路である。表 3 には、用いられた映像のおもな道路交通状況を示している。

注視特性については、表 3 の交通状況のうち、「No.1 歩道に子供がいる状況」と「No.5 信号が変わる状況」の 2 つについて報告する。

本研究では注視は同一対象上に 0.1 秒以上留まったものとしている。また、分析は各対象通過時の 10 秒間について行った。

表 3 走行場所の概要

場所	概要
新国道 (通称)	片側二車線、歩道あり、交通量多
旧国道 (通称)	片側一車線、歩道一部なし、交通量多、カーブ多

表 4 道路交通状況

No.	取り上げた道路交通状況
1	歩道に子供がいる状況
2	歩道に親子がいる状況
3	人の待っているバス停がある状況
4	センターラインをはみ出した対向車とのすれ違う状況
5	信号が青 黄 赤へと変わる状況

a) 信号が変わる状況

図 3、図 4 はそれぞれ信号が変わる状況とその注視対象の推移を示したものである。運転経験の少ない高齢 1、若年 1 は、信号通過前後において、比較的長い時間 (約 1.6 秒、50 フレーム相当) 信号に注視が集中しており、その結果、他の対象への注意ができない状況がうかがえる。これに対して、運転経験の豊富な高齢 2、若年 2 では、信号への注視は短く、先行者や前方、標識等への注意配分がなされ

ていることがわかる。



図 3 信号が変わる状況 (走行映像)

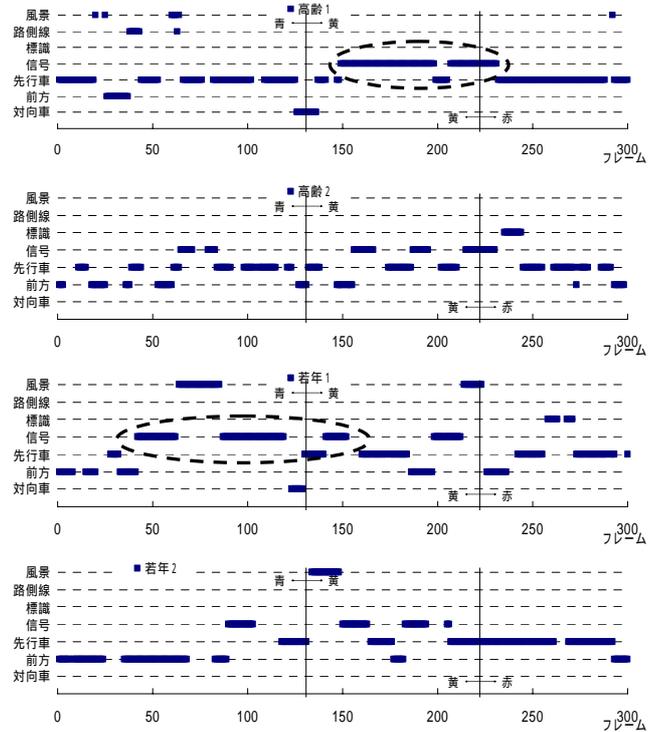


図 4 信号が変わる状況

b) 歩道に子供がいる状況

図 5、図 6 はそれぞれ歩道に子供がいる状況とその注視対象の推移を示したものである。運転経験の少ない高齢 1、若年 1 では路面に注視が向き、ほかの対象へ注意ができない状況がうかがえる。これに対して、運転経験の豊富な高齢 2、若年 2 は路面への注視は短いか全くなく、対向車や前方、子供に注意配分がなされていることがわかる。



図 5 歩道に子供がいる状況 (走行映像)

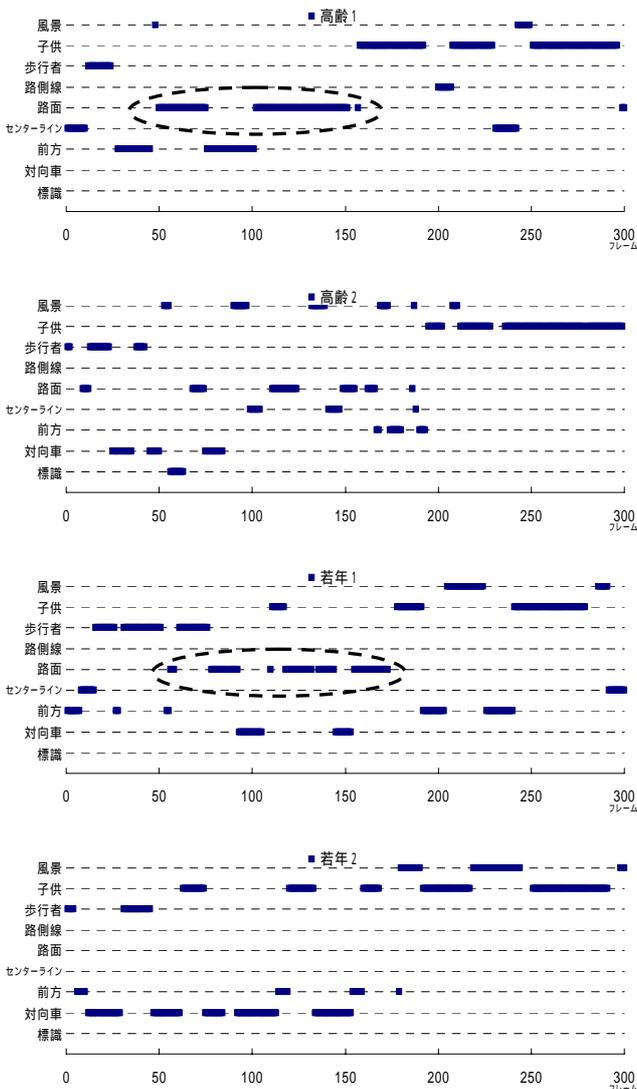


図 6 歩道に子供がいる状況

3. 本実験の概要と結果

本実験では、74名（高齢者64名、若年者10名）の被験者に事前実験と同様な実験を行った。注視特性については全74名の分析をする予定であるが、今回は高齢者（70代3名、80代2名）若年者（10代1名、20代4名）共に5名ずつのデータを使用し、注視対象重要度分析では74名のデータを使用した。

(1) 注視特性

図7は高齢者のセンターラインをはみ出した対向車（以下、進路妨害車）とすれ違う状況における注視の推移を示したものである。高齢1は進路妨害車と前方を交互に注視し、バランスのよい注視をしていると言える。高齢2は前方への注視が多く、進路

妨害車への注視が少ないため十分な注意ができていないと言える。高齢3は先方と進路妨害車を交互に注視してはいるが、進路妨害車への注視がすれ違い直前にも及んでいないため、危険回避という点においては不必要な注視であるといえる。高齢4は注視が比較的短く広範囲に及んでおり十分な注意がされていると言える。高齢5は進路妨害車への注視が長く他の対象への注意がされていない状況がわかる。

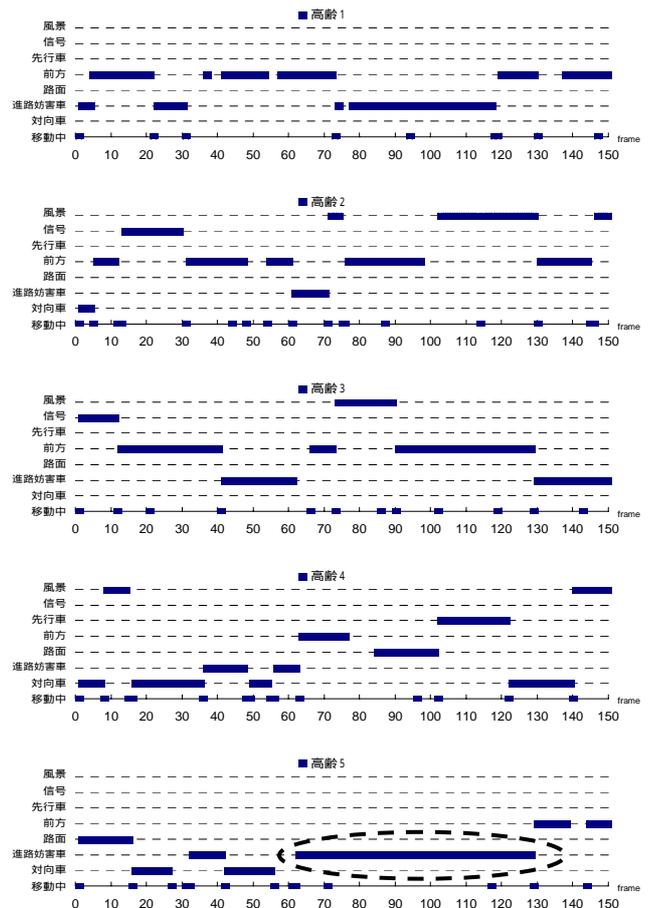


図 7 高齢者の注視推移(交通状況 No.4)

図8は若年者の同じ状況における注視の推移を示したものである。若年1は進路妨害車への注視が比較的後から始まっているため、進路妨害車への注意が向けられていないことがわかる。若年2は風景への注視が多く、他の対象への注意が向いていないことがわかる。若年3は進路妨害車と前方への注視が交互に行われており十分な注意がされていると言える。高齢4は進路妨害車への注視が長く、他の対象への注意ができていない状況がわかる。若年5は一つの対象への注視時間が長く、他の注視対象への注意配分がなされていないといえる。

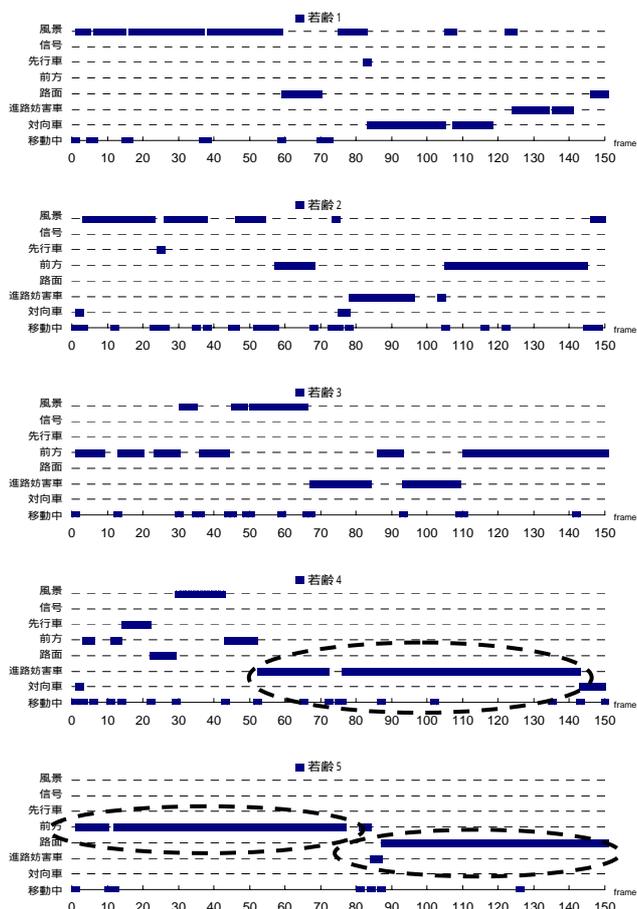


図 8 若年者の注視推移(交通状況 No.4)

(2) 注視対象重要度

特徴のあるドライバー注視特性を考察するためドライバーが注視対象をどの程度重要視しているかを知る必要がある。そこで一対比較分析を行った。

注視対象項目として「先行車」、「左側からの飛びだし車」、「歩行者」、「対向車」、「バス停で待っている人」、「自転車」、「センターラインをはみ出した対向車(以下進路妨害車)」、「信号(黄色)」、「信号(赤色)」の8項目で、それぞれを先行車がいる場合といない場合の2パターンについて比較した。

図9と図10はそれぞれ先行車がいる場合といない場合の各注視対象の重要度を示したものである。どちらの場合でも信号(黄色)に対する重要度が高齢者の方が若年者よりも高く、重要視していることがわかる。先行車がいる場合において、若年者の先行車に対する重要度が高く、若年者は高齢者よりも先行車をたよりに走行をしていると考えられる。今後より詳細な分析が必要である。

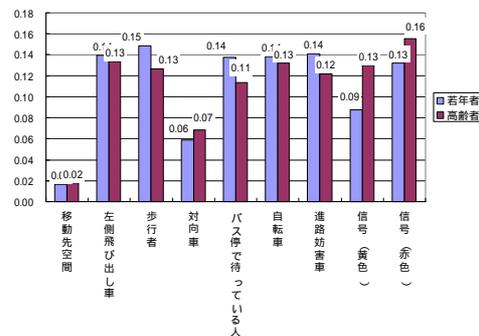


図 9 先行車がない場合の各注視対象重要度

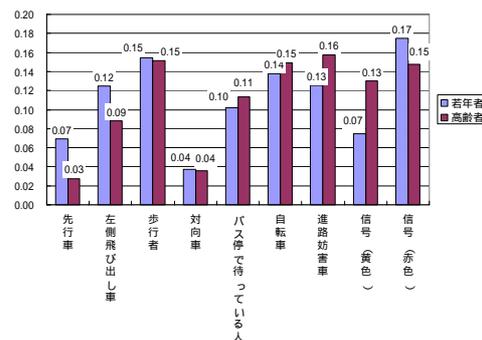


図 10 先行車がいる場合の各注視対象重要度

4. まとめ

事前調査では反応特性と注視特性の2点から運転能力を分析した。その結果以下のことが明らかとなった。

- 1) 経験の豊富なドライバーは反応速度はそれほど速くはないが、個々の対象への注視時間が比較的短く、多くの対象に注意が向いている。
- 2) これとは逆に経験の少ないドライバーは、注視対象を長時間注視する傾向があり、他の対象への注意ができない状況がある。したがって、反応が早くとも運転中の注意の配分が悪いために、発見が遅れ急ハンドルや急ブレーキになる危険性が高いと思われる。

今後の課題としては、分析を進め視機能と注視の関係性、注視対象重要度と注視の関係性を明らかにし、高齢者と若年者の注視特性を明確にすることが課題である。

参考文献

- 1) 相原良孝, 木村一裕, 溝端光雄, 高宮進, 前川佳史, 清水浩志郎: 高齢ドライバーの運転特性ならびに判断能力, 土木計画学研究・講演集, No.23(2), pp895-898, 2000