

交通場面における危険度評価の年齢差

高原 美和^{*1}

Age differences in traffic hazard perception

Miwa Takahara^{*1}

Abstract - This study investigated age-related changes in understanding traffic hazards. Traffic footage was filmed using a video camera positioned to provide a view of the driver's perspective, and 20 video clips of hazardous situations were extracted from it. A total of 7 older drivers (aged 65 years or more) and 8 younger drivers (aged 21–22 years) participated in a video-based hazard perception test consisting of 20 hazardous scenes. Participants rated the risk of the scenes on a scale of 0 to 5. Compared to the younger drivers, the older drivers perceived a higher risk for traffic scenes including environmental cues such as a stop sign and parking. However, the older drivers estimated lower risk than the younger drivers when presented with a scene that required identification of a potentially hazardous object/location, such as a scene of drivers overtaking a stopped bus at a bus stop. The results showed that age differences in hazard perception depend on the type of traffic scene. Therefore, it is suggested that training for hazard perception abilities may require the use of age-appropriate situations.

Keywords: hazard perception, risk perception and age differences

運転場面において、事故につながる危険性がある対象や環境を正確に発見し、その危険性に応じて行動することは非常に重要である。このように危険をもたらす対象はハザード、ハザードを正しく認識することはハザード知覚と呼ばれ、ドライバの運転能力を示す指標の 1 つとして研究されている^[1]。

特に、多くの研究において、若年ドライバのように運転経験が浅い場合は、ハザード知覚の成績が低いことが示されている^[1]。Wallis & Horswill (2007)は、ハザード知覚テスト成績が、初心者ドライバは経験ドライバよりも悪いことを示し、その要因について信号検出理論を用いて検討した。結果は、初心者ドライバの成績は、ハザードに対する感度の低下ではなく、反応バイアスの影響であることを示していた。つまり、彼らが危険度の基準を高く設定し、あまりハザードがあることを報告しない傾向にあることを明らかにした^[2]。

また、高齢ドライバについてもハザード知覚能力が低下することが指摘されている。例えば、Horswill, Marrington, McCullough, Wood, Pachana, McWilliam & Raikos (2008)は、映像によるハザード知覚テストを行い、ハザードへの反応時間は年齢が高くなるに従って、遅くなることを示し、この背景としてコントラスト感度、有効視野、反応時間の低下を指摘した^[3]。

このように、これまでの研究において、初心者ドライバや高齢ドライバのハザード知覚に何らかの問題があることは多く指摘されている。そこで、本研究では、運転経験の浅い若年ドライバと高齢ドライバのハザード知覚

を比較し、リスクを感じる運転場面の違いを検討する。これにより、ハザード知覚のどのような側面に年齢差が示されるのかを明らかにする。

2.1. 目的

ハザード知覚実験に使用するヒヤリハット映像の収集を行うため、本調査では、高齢者が運転する自家用車にドライブレコーダーを設置し、データ収集を行った。

2.2. 方法

2.2.1. 参加者

66 歳から 76 歳の高齢者 7 名（男性 4 名、女性 3 名、平均年齢 70.9 歳）により実施した。全ての参加者が週 3 日以上運転していると回答した。

2.2.2. 装置

参加者の自家用車にドライブレコーダー（FRC 製、FC-DR707）、GPS ユニット（FRC 製、HX-GP1）、赤外線ユニット（FRC 製、SE-1）を設置した。データは常時録画とし、VGA サイズ、フレームレートは 10fps で記録した。記録内容は、前方映像、位置情報（緯度、経度）、速度などであった。なお、設置・取外しについては専門の業者が行い、走行中のトラブルや取外し後のクレームが起こらないように配慮した。

2.2.3. データ解析

ドライブレコーダーは約 1 ヶ月間設置され、データが記録された。記録映像は、日常的に運転を行う評価者によって全てチェックされた。その中で、事故につながる

*1: 愛知淑徳大学人間情報学部

*1: Faculty of Human Informatics, Aichi Shukutoku University

可能性があるとは判断された映像がヒヤリハット場面として抽出された。

2.3. 結果

抽出されたヒヤリハット場面の合計は 107 件、うち一時不停止（減速が不十分な場合を含む）が 75 件と大半を占めていた。次いで、赤信号での交差点進入が 8 件、黄信号での交差点進入が 5 件と続き、信号の変わり目に無理に交差点内を通過する行動が観察された。

参加者別のヒヤリハット件数にはばらつきが見られた。最も多い参加者は 54 件だったが、少ない参加者は 4 件（2 名）しか観察されなかった（表 1）。

表 1 各参加者のヒヤリハット件数

Table1 Number of hazardous scenes of each participant

ヒヤリハット場面	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	ID6	ID7	場面別件数
一時不停止	11	3	2	6	47	6		75
停止線ない交差点の通過	2							2
ゼブラゾーン進入	3							3
無理な追い越し		1						1
黄信号進入			3	1	1			5
赤信号進入			1	2	3	2		8
急ブレーキ			1	2	1			4
無理な側道への進入			1					1
渋滞による交差点内停車				1				1
右折先横断歩道の確認不足				1				1
赤信号中に横断歩道使用したUターン					1			1
交差車両渋滞中に交差道路に進入、バック					1			1
逆走							1	1
徐行運転せず							1	1
犬の飛び出し							1	1
車内状況							1	1
参加者別件数	16	4	8	13	54	8	4	107

3. 実験：交通場面映像に対するハザード知覚テスト

3.1. 目的

同じ場面でも、危険の感じ方は年齢間で異なる可能性がある。そこで、本実験では、高齢者と若年者に映像にあるハザードの発見、及び、主観的な危険度評価をさせ、ハザードに対する危険度評価の年齢差を検討した。

3.2. 方法

3.2.1. 実験参加者

交通場面映像の収集調査に参加した高齢者 7 名と、21 歳から 22 歳の若年者 8 名（男性 3 名、女性 5 名、平均年齢 21.3 歳）が参加した。若年者の運転頻度は、男性 3 名で週 4 日以上だったが、女性 5 名については週 1 日以下であった。また、運転歴の平均年数は、高齢者が 44.1 年、

若年者が 2.2 年であった。

3.2.2. 刺激

交通場面映像の収集調査で抽出されたヒヤリハット映像から、20 場面をハザード知覚テスト用として使用した（表 2）。内訳は、交差点に関する映像は 14 場面、駐車場及び直進路における映像はそれぞれ 3 場面であった。

表 2 実験で使用した映像の概要

Table2 Contents of 20 hazardous scenes

場面	分類	番号	ヒヤリハット内容
交差点	信号あり	1	赤信号通行
		2	赤信号通行（大型車に隠れた信号が黄から赤）
		3	赤信号通行（大型車に隠れた信号が赤）
		4	信号の変わり目での右折
		5	信号の変わり目での左折
		6	急ブレーキ停止
	信号なし	7	一時不停止（標識あり）、見通し悪、左折
		8	一時不停止（標識あり）、見通し悪、右折
		9	一時不停止（標識あり）、見通し悪、直進
		10	一時不停止（標識なし）、見通し悪、左折
		11	一時不停止（標識なし）、見通し悪、直進
	その他	12	先行車停車中の交差点進入
		13	右折先の横断歩道上の歩行者
		14	右折レーン走行中の他車車線変更
駐車場		15	駐車場内の一時不停止
		16	駐車場出口の一時不停止
		17	人の飛び出し
	直進路	18	無理なバスの追い越し
		19	対向車線の車列のすきま右折
		20	対向車線ゼブラゾーン進入右折

3.2.3. 手続き

実験参加者には、スクリーン上に刺激映像を呈示した。各映像について、もし仮に自分が運転していたと考えた場合に感じる危険度を、0（全く危険ではない）から 5（とても危険である）の 6 段階で評価させた。また、評価が 1～5 の（少しでも危険性を感じる）場合には、どのような危険を感じたか記述させた。

3.3. 結果

3.3.1. ハザードに対する危険度評価

20 の映像中のハザードに対する危険度評価について、年齢間で比較を行った（図 1）。危険度評価の値は、内容記述を参考に、ハザードを正しく認識して評価された場合は参加者の評価値を用い、間違った認識に基づいて評価された値である場合は 0 とした。

その結果、19 番の映像について、年齢差が見いだされた（ $t(9) = 3.85, p < .01$ ）。つまり、19 番の映像（対向車線の車列のすきま右折）では、高齢者の方が若年者よりも、

危険度評価の値が高かった。また、8 番の映像（一時不停止 [標識あり]、見通し悪、右折）についても高齢者の方が若年者よりも危険度を高く評価する傾向が示された ($t(13) = 2.07, p < .10$)。

一方、20 番の映像（対向車線ゼブラゾーン進入右折）では、若年者の方が高齢者よりも危険度を高く見積もった ($t(7) = 2.49, p < .05$)。また、18 番の映像（無理なバスの追い越し）においても、高齢者よりも若年者の方が危険度を高く評価する傾向が示された ($t(13) = 1.94, p < .10$)。

統計的には年齢差は有意でなかったものの、17 番の映像（人の飛び出し）の評価は、高齢者 3.57、若年者 4.88 と大きな違いが読み取れた。加えて、若年者はすべての映像の中で、この映像の危険度を平均して一番高く評価しており、かなり危険な映像であると判断していることが推測される。

20 の映像に対する危険度評価の平均値は、高齢者で 2.49、若年者では 1.97 となり、0.5 ポイント近く高齢者の危険度評価の値が高くなったが、有意差は見いだされなかった ($t(13) = 1.60, ns$)。

3.3.2. ハザード知覚の正確さ

実験参加者が、映像に含まれるハザードを正確に認識した上で評価を行っているかどうか判断するために、危険と判断した（評価が 1 以上の）映像について、どのような点について危険と感じたか記述させた。

映像全体では、高齢者の正答率は 84%、若年者の正答率は 74% となり、高齢者の方が交通場面の危険をより正確に認識していることが読み取れた。

場面別では、信号なし交差点に関する映像について、年齢差が読み取れた。つまり、若年者よりも高齢者は正確に一時不停止を認識し、危険性を指摘していた可能性がある（表 3）。

表 3 ハザードに対する正答率 (%)

Table 3 Percentage of correctly identified hazardous events

場面	分類	番号	高齢者	若年者
交差点	信号あり	1	67	67
		2	67	71
		3	100	88
		4	86	100
		5	50	14
		6	0	100
交差点	信号なし	7	100	83
		8	100	80
		9	100	57
		10	86	80
		11	83	75
その他		12	100	86
		13	100	67
		14	57	25
		15	83	100
駐車場		16	83	75
		17	100	100
		18	100	100
直進路		19	100	80
		20	0	57

3.4. 考察

本研究では、実際の運転映像を用いて、若年ドライバーと高齢ドライバーのハザード知覚を比較し、リスクを感じる運転場面の違いについて検討を行った。

実験の結果、ハザード知覚については相対的に高齢者よりも若年者において成績が低く、先行研究に示されているように運転経験の違いが反映されていると考えられる。つまり、若年者の方が運転時に危険な対象を認識することが苦手ということかもしれない。

各場面のハザードに対する危険度評価の結果から、危険の感じ方について年齢間の違いが示唆された。まず、常に危険が伴うと考えられる、見通しの悪い信号のない交差点の映像では、若年者は危険度を低く見積もった。しかし、高齢者は比較的危険（3 以上の評価）という判断を示す場面が多かった。つまり、高齢者は信号のない

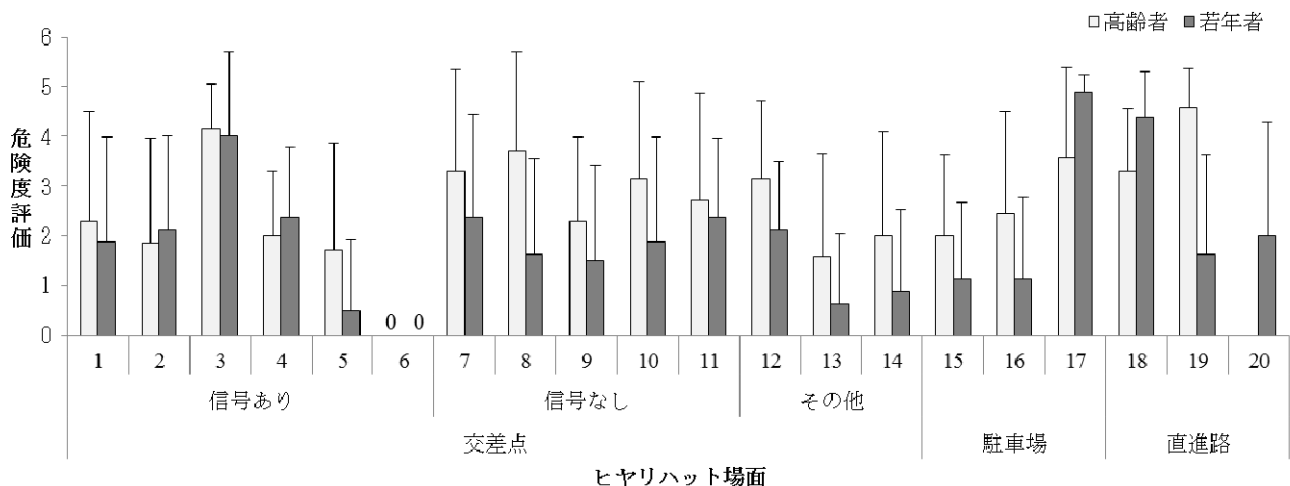


図 1 各映像中のハザードに対する危険度評価の平均値

Figure1 Mean rating for 20 hazardous scenes by age (Error bars indicate SD)

交差点をハザードと認識し、ある程度正確に危険度を推測していると考えられる。

これは、高齢者の出会い頭事故が多いという事故統計^{[4][5][6]}と相反するものに感じられる。しかし、高齢者の事故原因として、発進時の確認不足を指摘する研究があることから^[7]、ハザードを認識し、危険と判断した上で、どのように行動するべきかという部分が適切に行われていないと考えられる。

次に、停車中のバスを無理に追い越す映像については、若年者の方がより危険であると評価した。さらに、対向車線のゼブラゾーンに進入して右折する映像については、高齢者は誰も危険性を指摘せず、若年者よりも車線への意識が薄い可能性が考えられた。いずれの映像も、交差点における信号や一時停止標識、駐車場といったわかりやすい環境のサインがなく、状況を全体的に観察し危険を推測しなければならない。従って、高齢者はその時の交通状況によっては、危険と判断した方がよい場合でも危険が発見できず、危ない状況に陥る可能性があると考えられる。

ハザード知覚については訓練による成績の改善が指摘されており^[6]、より安全な運転行動を形成するために大変有益と思われる。しかし、今回の実験より、高齢ドライバーがハザードを適切に発見しリスクを評価しても、実際には事故を起こす割合が高い場面があった。また、相対的に高齢ドライバーよりも、ハザード知覚成績が低い若年ドライバーが発見できるにも関わらず、高齢ドライバーはハザードに気づかなかったり、リスクを低く見積もったりする場面があることが示された。これらの結果から、高齢ドライバーの事故を低減するためには、何がハザードか、どの位のリスクを見積もるかという訓練だけではなく、具体的にどのような行動をした方がよいか(例えば、片道1車線の道路では停車中のバスを追い越さない)といった方略も身に付ける訓練が必要と考えられる。

5. まとめ

本研究では、ハザード知覚の年齢差について、高齢者と若年者の比較を行い、どのような場面でハザードの発見やリスクの評価に違いが見いだされるのか検討を行った。ハザード知覚の実験は20の運転場面の映像について、どの程度の危険を感じるかを6段階で評価し、危険と判断したのはどの部分かを記述するというものであった。

結果は、映像全体では、若年者よりも高齢者の方が、ハザードを正しく認識し、危険度を高く評価するという傾向が見られた。しかし、個別の映像について年齢差を分析したところ、見通しの悪い交差点のように、見えない部分の危険を推測しなければならない場面では、若年者の方でより危険度評価が低く、高齢者はある程度の危険を見積もることが出来た。

一方、バスを追い越す場面や対向車線への進入については若年者がハザードとして認識し、ある程度の危険を見積もったのに対し、高齢者は危険度評価が低かったり、全くハザードを発見できなかったりした。このことは、高齢者が周囲の環境からの手がかりに依存し、状況ごとに危険を判断しなければならないような場面ではハザードを見つけられなかったり、見つけても危険を低く評価したりする可能性を示唆する。

従って、ハザード知覚の訓練として、特に高齢者は、ハザードの発見や危険の評価という側面だけではなく、状況による運転行動の方略を身に付ける必要があると考えられる。

6. 参考文献

- [1] 松浦：運転中のハザード知覚とリスク知覚の研究動向；実践女子大学人間社会学部紀要，**Vol. 2**，pp.15-40 (2006).
- [2] Wallis, T. S. A., Horswill, M. S. :Using Fuzzy Signal Detection Theory to Determine Why Experienced and Trained Drivers Respond Faster than Novices in a Hazard Perception Test; Accident Analysis and Prevention, **Vol.39** , pp.1177-1185 (2007).
- [3] Horswill, M. S., Marrington, S. A., McCullough, C. M., Wood, J., Pachana, N. A., McWilliam, J., Raikos, M. K.: The Hazard Perception Ability of Older Drivers; Journal of Gerontology: Psychological Sciences, **Vol. 63B**, No. 4, pp.212-218 (2008).
- [4] 財団法人交通事故総合分析センター：高齢者の四輪運転中の事故～その推移と特徴～；ITARDA Information, **Vol.68** (2007).
- [5] Preusser, D. F., Williams, A. F., Ferguson, S. A., Ulmer, R. G., Weinstein, H. B. : Fatal Crash Risk for Older Drivers at Intersections; Accident Analysis and Prevention, **Vol.30** , pp.151-159 (1998).
- [6] Braitman, K. A., Kirley, B. B., Ferguson, S., Chaudhary, N. K. : Factors Leading to Older Driver's Intersection Crashes; Traffic Injury Prevention, **Vol.8**, pp.267-274(2007).
- [7] 高原，國分，武市，和田，土居：交差点通過時における左右確認行動の年齢差；交通科学，**Vol.41**，No.2, pp.24-29(2010).

謝辞

本研究の実施にあたり、長久手市シルバー人材センターの皆様にご協力頂きました。ここに感謝の意を表します。