Japanese Journal of Applied Psychology
2003, Vol. 29, No. 1, 1-16

原　著

高齢ドライバーの運転パフォーマンスとハザード知覚

蓮花一己*・石橋富和**・尾入正哲***・太田博雄****
恒成茂行*****・向井希宏******

Elderly drivers' driving performance and hazard perception

Kazumi RENGE*, Tomikazu ISHIBASHI**, Masaaki OIRI***, Hiro OTA****,
Shigeyuki TSUNENARI*****, and Marehiro MUKAI******

The purpose of the present study is to examine an effect of drivers' aging on their driving performance and scores of hazard perception test. The relationships between each behavioral measure were further analyzed. Elderly drivers' driving performance was measured with respect to searching head movements and driving speed. The performance was evaluated by driving instructors. The investigation was conducted in four driving schools in Japan. Each driving school possesses a driving course and classrooms. Participants totaled 198 drivers, of which 36 were middle-aged (from 30 to 54 years old), 32 semi-elderly (from 55 to 64 years old), 88 junior-elderly (from 65 to 74 years old), and 42 senior-elderly (over 75 years old). Elderly drivers over 65 years old demonstrated fewer searching head movements than drivers in other age groups. As for speeding behavior, elderly drivers didn't drive at higher speed on the straight course, but drove at higher speed than drivers in other age groups at uncontrolled intersections both with restricted visibility and with stop sign. Similar results were also obtained on the evaluation scores of driving instructors. Elderly drivers also showed much lower ability to perceive hazards than drivers in other age groups, especially in perception of both potential hazards and hazards relating to prediction of other road users' behavior. Significant relationships were found between the scores of driving performance, driving evaluation, and hazard perception. We discuss what kinds of risky driving behavior are typical for elderly drivers.

key words: elderly driver, driving performance, hazard perception, speeding behavior, searching behavior

問　　題

高齢社会の到来とそのますますの進展により，高齢ドライバーの事故リスクにどのように対処するかが日本のみならず世界的な課題となっている。日本における65歳以上の高齢人口は2000年の時点で2,200万人であり，全人口の17.3%をすでに占めているが，2015年には25.2%となることが推定されている（内閣府，2001）。同時に，高齢ドライバーも人口増を上回る水準で増加する。その理由は免許

* 帝塚山大学人文科学部
Tezukayama University, Faculty of Humanities
** (株)エルゴサイエンス研究所
Institute for ErgoSciences
*** 京都府立大学福祉社会学部
Kyoto Prefectural University
**** 東北工業大学工学部
Tohoku Institute of Technology, Human Sciences Center
***** 熊本大学医学部
Kumamoto University, School of Medicine
****** 中京大学心理学部
Chukyo University, School of Psychology

保有率が今後急速に上昇するためである。2000年における高齢者の免許人口が720万人であるのに対して，2015年には1,650万人となり，約2.4倍になると予想されている。高齢者の死亡事故率はすでに80年代から増加傾向にあり，今後もその傾向が続くと考えられている。なかでも高齢ドライバーの事故の増大が予測できる。

高齢ドライバーが若年ドライバーと比較して果たしてリスクが高いのか，という問題設定に対しては今後慎重に議論を進める必要がある。たとえ能力面での低下があったとしても，危険性の高い運転（夜間運転や雨天時の走行など）を避けたり，速度を低下させるなど慎重な運転を行うことで，高齢者が実際の事故の危険性を減少させることもできる (Ball, Owsley, Stalvey, Roenker, Sloane, & Graves, 1998)。多くの高齢者がこうした補償的な行動をとっているものと推測できる。したがって，現実には能力が低下したドライバーが，すぐさま高リスクドライバーというわけではない。事故誘発要因として，個人のリスク行動傾向性以外にも，リスクへの暴露度（走行距離などで示される）の要因や加齢に伴う身体的な老化による負傷の増大という要因などが想定できる。そのため，事故統計による分析では，各要因を分離することができず，問題が不明瞭になりやすい (Hakamies-Blomqvist, 1998)。ただし，走行距離を一定にして暴露度の影響を除外したとき，高齢者は若者を除く全ドライバーより2倍の事故率を示した (Retchin et al., 1988)。また，高齢者の起こす事故類型として，交差点事故，とりわけ左折事故[1]（Hauer, 1988; Gaerrier & Manivannan, 1999 による）や出合い頭事故（小里，1999）の多いことが指摘されている。

Keskinen, Ota, & Kattila (1998) は実際の交差点での高齢者の確認行動と右折行動を観察した。その結果，頭部運動による確認行動には年齢差を見出せなかったのに対して，ドライバーが交差車両に対して行うギャップ受容が年齢により変化していることを明らかにした。高齢者が右折し，若年者が直進する場面でギャップがもっとも小さくなった。高齢者がゆっくりと右折するのに対して若年者が高速で交差点に進入するという行動パターンの違いが原因として指摘された。この場合，事故の原因を高齢ドライバーだけに求めるのではなく，若者ドライバーの行動特性にも問題が指摘された。

ところで，加齢に伴い個人の事故リスクが増大するか，そうでなくても特定の類型に対する事故が増大するとすれば，高齢者への適切な訓練・指導を安全対策に組み込むべきであるし，その場合高齢者に多い事故類型を想定した訓練・指導プログラムでなければならない。そのためには，高齢者の運転行動への基礎研究を通じて，運転行動と事故発生のメカニズムを解明する必要がある。

西山 (1985) は運転シミュレータ上への刺激に対する反応時間や心拍等の生理的指標を測定した。年齢別に比較をしたところ，高齢ドライバーは，他の年齢層ドライバーと比較して，前方刺激に対する反応時間に違いを示さなかった一方で，前方と同時に後方への注意配分を要する課題において，反応時間の著しい増加を示した。高齢者が外界への注意配分能力を低下させていると解釈できる結果であった。

有効視野に関しても，加齢に伴い有効視野の縮小が生じ，その有効視野の縮小の程度と指導員評価による路上の運転パフォーマンス低下が関連しているという研究結果が得られている（たとえば，Myers, Ball, Kalina, Roth, & Goode, 2000）。有責事故を起こした高齢者と無事故の高齢者と比較した研究では，ドライバーの有効視野が40%以上減少していた場合に，事故発生との関連が見出された (Sims, Owsley, Allman, Ball, & Smoot, 1998)。つまり，高齢ドライバーは広い範囲への注意配分が弱点となる傾向があり，そのことが事故の発生と結びついていると考えられる。

以上のように，現在までのところ，高齢者の視知覚機能や身体機能の衰えについて，医学的，心理的な基礎研究は多いが（たとえば，McKnight & McKnight, 1999），彼らの運転行動そのものを対象とした研究は数が限られている。本研究では，高齢ドライバーの年齢を段階的に区分して，運転行動とハザード知覚テストへの加齢の効果を実証的に調べており，そこに研究の意義がある。

目　的

本研究の目的は，高齢ドライバーと他の年齢層のドライバーを運転パフォーマンスとハザード知覚能

1) 右側交通（アメリカ）での左折であり，日本の右折に相当する。

力の側面から比較することで，高齢ドライバーの運転行動面での加齢の効果をより明確に検討することであった。とくに，交差点事故が高齢者に多いことを踏まえて，交差点での運転に関連すると考えられる行動特性や能力を運転パフォーマンスやハザード知覚面から測定した。加齢の影響を調べるために，高齢者を前期高齢者（65 歳から 75 歳未満）と後期高齢者（75 歳以上）に分けるとともに，中年層（55 歳未満）と準高齢者[2]（55 歳から 65 歳未満）の年齢層を調査対象者に加えた。従来の研究では高齢者を若者や中年者と比較することで行動指標の差異を明らかにしたものがほとんどであり，本研究では，高齢者を前期高齢者，後期高齢者とに区分をし，さらに準高齢者を加えて比較を行ったことが大きな特徴である。このように区分をすることにより，行動指標や評価得点の加齢に伴う変化をより細かく検証することができるのである。

高齢者の運転行動は，教習所内での運転パフォーマンスを，1) 行動指標（確認行動と速度行動）と 2) 指導員による運転評価で測定するとともに，室内でのハザード知覚テストを実施することで分析された[3]。行動指標に関しては，教習所内の交差点や外周道路から構成されたコースを走行させることにより，ドライバーの確認行動や速度行動等を測定した。指導員による運転評価では，車両走行実験における調査対象者の運転パフォーマンスを，確認や速度，合図などの項目別に，教習所指導員が評価した。ハザード知覚能力は，実際の交通状況をビデオで撮影した映像場面に対して室内で調査対象者に回答を求めた。調査対象者は刺激映像を見た後，場面別にハザードを特定した。

本研究の基本的な仮説として，高齢者の運転行動が加齢に伴い，運転パフォーマンスとハザード知覚能力の側面で低下するとした。つまり，加齢に伴い運転パフォーマンスの行動指標や指導員による運転評価にいかなる違い，とりわけ加齢による低下が現れるかを検証した。単に中年層と高齢者を比較するにとどまらず，本研究では高齢者を前期高齢者と後期高齢者に区分して比較した。太田 (1997) は前期高齢者と後期高齢者のハザード知覚能力を調べることで，後期高齢者が前期高齢者よりも知覚パフォーマンスが低下することを見出している。その研究結果に基づいて，ハザード知覚能力が前期高齢者と比べて後期高齢者に低下が見られると予想した。また，他の運転パフォーマンスでも同様の低下が後期高齢者に見られるかを検証した。さらに，中年層だけでなく準高齢者を調査対象者に設定することで，どの年齢層から加齢の影響が顕著になってくるのかについて検討した。いかなる時点から加齢の影響が生じるかを明確にすることは，今後の高齢ドライバーへの教育対策を構築する際に重要な知見となる。

方　　法

調査時期と実施場所

調査は平成 12 年 11 月～平成 13 年 11 月にかけて，京都府京田辺市山城田辺自動車学校（以下京都と略す），青森県青森市青森モータースクール（以下青森と略す），愛知県豊田市トヨタ中央自動車学校（以下愛知と略す），熊本県熊本市寺原自動車学校（以下熊本と略す）の全国 4 カ所の教習所において実施された。

調査対象者

調査対象者は，28～86 歳までの免許保持者 198 名（男性 189 名，女性 9 名，平均年齢 64.8 歳）であった。年齢層は 55 歳未満を中年層（36 名），55 歳以上 65 歳未満を準高齢者（32 名），65 歳以上 75 歳未満を前期高齢者（88 名），75 歳以上を後期高齢者（42 名）と区分した。各年齢層の免許取得後の運転年数は中年層が 22.6 年とやや短く，準高齢者以上の年齢層では 30 年を超えていた。また，最近 1 年間の平均運転距離は中年層が 14,056 km，準高齢者が 8,361 km，前期高齢者が 7,276 km，後期高齢者が 5,773 km であり，加齢とともに低下傾向を示した。

各教習所において，地域の自治会会員，高齢者任意講習の受講者等の中から同意の得られた者を調査対象者とした。教習所ごとに，調査対象者の年齢層

2) 「準高齢者」という命名は本研究プロジェクト独自のものであり，中年層ドライバーと区別するために設定した。

3) それらの指標以外にも，リスクテイキングおよびリスク回避に関わる諸側面を，リスクテイキング傾向質問紙調査，一般的運転技能の自己評価表と指導員評価表，痴呆症状テスト (CERAD)，面接調査を用いて測定したが本論文では触れない。

Table 1　調査対象者の属性

		中年層	準高齢者	前期高齢者	後期高齢者
平均年齢（歳）(SD)		40.2 (7.64)	61.4 (2.05)	69.8 (2.92)	78.3 (3.17)
地域別年齢構成（人数）(%)	青森	2 (1.0)	16 (8.1)	13 (6.6)	5 (2.5)
	愛知	0 (0.0)	0 (0.0)	29 (14.6)	30 (15.2)
	京都	34 (17.2)	10 (5.1)	25 (12.6)	6 (3.0)
	熊本	0 (0.0)	6 (3.0)	21 (10.6)	1 (0.5)
性別（人数）(%)	男子	34 (17.2)	30 (15.2)	84 (42.4)	41 (20.7)
	女子	2 (1.0)	2 (1.0)	4 (2.0)	1 (0.5)
平均走行距離 (km) (*SD*)		14,056 (9,052.1)	8,361 (7,358.6)	7,276 (4,543.5)	5,773 (3,317.0)
平均運転年数 (*SD*)		22.6 (8.01)	35.9 (7.84)	38.1 (8.24)	39.1 (7.74)

* 平均走行距離は，最近1年間の走行距離を示す。
** 地域別年齢構成と性別の％は，調査対象者全員を100とした値である。

別のサンプル数は大きく異なっていた (Table 1)。中年層ドライバーは京都でのみ調査対象者となった。青森と熊本は準高齢者と前期高齢者が多く，後期高齢者は少なかった。愛知においては法定講習への参加者を調査対象者に含めたため，後期高齢者のデータが得られた。

調査対象者にはあらかじめ調査の趣旨を説明した上で研究参加への同意書に署名してもらった。

調査手順

調査対象者を2名ないし3名の小グループに分け，室外調査（運転パフォーマンスの車両走行実験）と室内調査（ハザード知覚テストやその他の調査）を各々実施した。したがって，実施順序は調査対象者により異なっている。

室外の実走行の場合，最初に指導員が調査対象者を乗せて走行コースを案内した。その後，調査対象者には同コースを3回走行してもらうが，最初の1回目は練習走行とし，2回目・3回目を本試行とした。運転パフォーマンスの測定も指導員による運転評価も，原則として本試行中の運転に対して測定や評価を行った。しかし，本試行の測定が他の教習車の影響でうまくいかなかった場合は，練習走行をデータとして採用した。その理由は，年齢層別の分析を行うには調査対象者のサンプル数を確保することが重要と考えたからである。なお，「他の教習車の影響」としては，1) 交差点等で先行車がいて速度が自己決定できない場合（短い車間距離での追従走行時も含む）や 2) 交差道路からの車両で減速や停止をする場合とした。この場合，ビデオ画像で相手車両を確認することで「影響あり」とした。

ただし練習試行のデータを採用する場合，試行間の運転パフォーマンスの差異が問題となる。つまり，試行が進むにつれて慣れや練習効果によってパフォーマンスが向上する可能性があり，しかも年齢の若い者ほどより学習効果が高いかもしれない。実際，吉田・加藤・古川・丸山 (1984) の飲酒運転の影響を調べた研究では，20代から40代の被験者6名に対して，同じコースを運転させたが，非飲酒時の運転において，試行とともに運転パフォーマンスが向上することが示唆されている。

そこで本研究では主要な行動指標（指標の具体的な説明は後述する）について練習走行，本試行1回目，本試行2回目の比較を行った。その結果，確認回数（総確認回数，交差点別の確認回数）および走行速度（外周速度，見通しの悪い交差点の最低速度）について，試行による影響を分析したところ，試行の主効果が見られず，また年齢と試行の交互作用も示されなかった。そこで，最終的に練習走行のデータを採用することに決定した。

運転パフォーマンスの行動指標

本研究で測定する確認行動と速度行動の指標は，「走行中の総確認回数」や「個別交差点での確認回数」，「外周走行速度」，「交差点内通過速度」，「交差点不停止率」などであった。一時停止交差点については，本来ならば停止しなくてはならない交差点なので，まず「停止の有無」を測定した。さらに，不停止の場合には不停止時の最低速度を測定した。

前述したとおり，問題がなければ本試行の2回

を，他車の影響で本試行が測定できなかった場合は練習走行も入れた2回を測定し，その2回の平均を算出したものを，当該調査対象者のその地点の代表値とした。しかし，総確認回数については，試行全体の数値であるため，例外なく本試行の2回の平均を算出したものを当該調査対象者の代表値とした。

各教習所によってコース状況や所要時間が異なるため，確認回数や速度などの運転パフォーマンスは，その教習所の前期高齢者の結果を基に平均を50，標準偏差を10とする標準化を行い，他の年齢層の個人得点を当てはめることで標準得点を算出した。これらを「確認行動得点」および「速度行動得点」として，全教習所の調査対象者全体の傾向を調べるために用いた。

使用機材および設置方法

運転パフォーマンスの測定に際して，実験車両として，教習所のAT車1台とMT車1台の2台を用意した。普段からAT車に乗っている調査対象者にはAT車を，MT車に乗っている人にはMT車を用意して実験を行った。実験車の中と外にビデオカメラを設置し，撮影・録画した。カメラはいずれもデジタルビデオカメラ（SONY製）を使用しており，車外からの撮影にはハンディカメラ（VX2000, VX1000）を中心に，車内の撮影にはPC110（前景撮影）とCCD-MC100（速度計，調査対象者頭部）を用いた。京都での調査開始時点（平成12年）では，小型モニターを用いて前景と速度計を同時に撮影した。その後，他の教習所および京都（平成13年調査）では，各々の映像を4画面分割装置（SONY YS-Q400）を用いて1つの画面として録画した。電源は実験用車両のシガー電源からDC-ACインバータを用いて確保した。

実験コース

各教習所の実験コースと走行順路において，主となる測定地点として，左折交差点（一時停止規制なし）・一時停止交差点（右折）・一時停止交差点（左折）・見通しの悪い交差点（左折）・駐車車両の側方通過・外周の走行を設定した（駐車車両の側方通過についてはここでは触れない）。なお，名古屋の右折交差点データが得られなかったため，右折時の行動指標は全サンプルでの分析を実施しなかった。京都のみで不停止率という指標で分析した。

「見通しの悪い交差点」とは各教習所で衝立などを設置して人為的に側方視距離を短くしている箇所であり，教習所ごとに必ず1カ所は設置することとなっている。蓮花（1993）の側方視距離の測定手法を用いると，京都の見通しの悪い交差点の場合，側方視距離は36.4 m（左右各々18.4 m）であった（Figure 1）。交差道路が片側2車線の道路であるため，車線別に側方視距離が算出できる。接近車両と遭遇する確率の高い右方向の車線で調べると，中央寄りの車線では18.4 mであるのに対して，左車線では13.1 mであった。この意味するところは，調査対象者の車が交差道路の手前5 mの位置にあるとき，右方向のこの車線を13.1 mの距離まで見ることが可能であるということである。たとえば，交

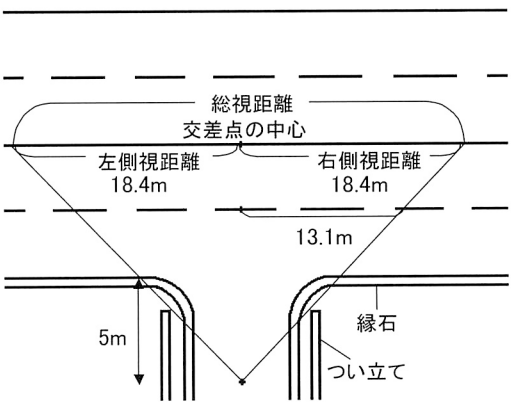

Figure 1　京都の見通しの悪い交差点での側方視距離

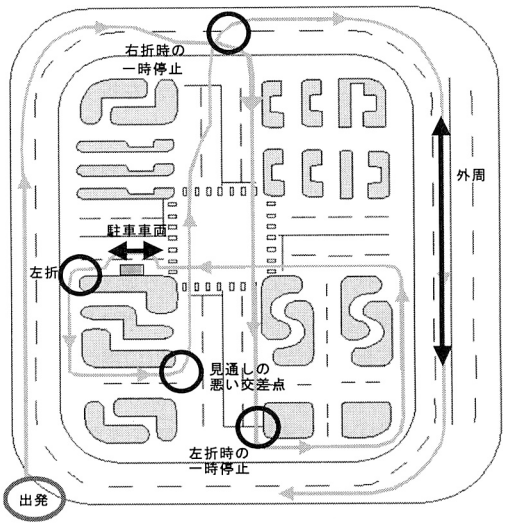

Figure 2　京都の実走行コースと測定地点

差道路を時速 30 km で接近してくる車両をその地点で発見したとき，その車両は 1.6 秒後に交差点の中心に到達する。したがって，こうした交差点では減速・一時停止と左右の確認が求められる。

京都のコースと走行順路を Figure 2 に示す。本コースを 1 回走行するのにかかる所要時間は 3 分から 6 分の間に分布しており，他の教習車が前方を塞いでいる場合には待ち時間がかかっていた。他の教習所での所要時間は青森と愛知が 4 分から 7 分，熊本が 3 分から 7 分の間であった。実際の走行順路は，各教習所の所内教習コースの実態に応じて，主たる測定地点を含むように京都のコースに準じて設定された。

行動指標の測定手続き

本実験では，コースを 1 回走行する間の総確認回数を分析した。確認行動は車内のビデオカメラ映像により解析を行い，左右への頭部運動を，左を向いても右を向いても各 1 回の確認回数としてカウントした。また，信号で停止する際や停止中の頭部運動は確認行動と見なさないこととした。

速度については，ビデオカメラ (CCD-MC100) の画像に基づいて撮影された速度計から 1 km/h 刻みで読みとった。ただし，10 km/h 未満の場合，表示が粗くなるために，2 km/h 刻みとした。速度を測定した地点ないし区間は，左折交差点（一時停止規制なし）・右折交差点（一時停止）・左折交差点（一時停止）・見通しの悪い交差点・外周の 5 カ所の地点であった。解析に際しては，前述の基準で他車の影響を受けていないと判断されたものを速度データとして採用した。このうち，左折交差点（一時停止規制なし）の地点では交差点内速度と最低速度，その他の交差点では最低速度，外周は走行速度を測定した。交差点内速度は交差点の曲がり始めから曲がり終わりまでを 1 秒ごとにサンプリングし，その平均値を代表値とした。「曲がり始め」の時点の決定は前景撮影用のビデオカメラ (PC110) の画面で，道路が左折の場合は左に，右折の場合は右に動き始めた地点とした。同様に「曲がり終わり」の時点は画像の中心線が道路と平行になった時点とした。1 秒ごとの測定はデジタルビデオカメラのタイムコードにより記録した（以下同様）。最低速度は，交差点を曲がり始める 4 秒前から曲がり終わるまでの間の最低速度を測定した。外周走行速度については，外周区間において比較的安定した速度で走行可能な区間を設定し，走行速度を 1 秒ごとないし 2 秒ごとに数カ所サンプリングし，その平均値を代表値とした。

実走行実験を実施するに当たり，教習所ごとに走行コースの設定では可能な限り均質な条件を備えるように，走行順路と測定地点を決定した。しかし，教習所ごとにコース全体の地形やさまざまの物理的条件が異なるため，諸条件を均質にすることは不可能であった。そこで，運転パフォーマンスの分析に際しては，第一に教習所ごとに可能な範囲で年齢層の比較を行った。その上で，特定の指標について（総確認回数や走行速度など），前期高齢者の得点を基準に標準化し，「確認行動得点」や「速度行動得点」を算出することで調査対象者全体を比較可能な形とした。さらに，追加の詳細分析として，京都教習所での中年層と高齢者の比較を測定地点ごとに実施した。

指導員による運転評価手続き

本走行実験では，高齢者の法定講習を担当している指導員が調査対象者とともに実験車に同乗し，その運転を観察し，本試行終了後に評価した。指導員は調査対象者の運転に関して，左折・右折・見通しの悪い交差点・一時停止の交差点・進路変更・駐車車両・カーブにおける運転パフォーマンスについて，合図を正しく行っているか，適切な速度で走行しているか，など 25 個の項目について評価した (Table 2)。

評価手続きとしては，まず，運転観察表の各評価項目において不適切な運転があった場合，問題行為としてチェックを行い，調査終了後，そのチェックされた回数に基づいて，観察集計表に 5 段階で評価を行った（Table 3 参照）。例えば，観察項目「左折」の場合，チェックされた回数が「0・1 回」で評価が「5」となり，順次「2・3 回」が「4」，「4・5 回」が「3」，「6・7 回」が「2」，「8 回以上」が「1」とされた。

さらに，観察項目を類型別に確認・速度・合図・ポジショニング・ふらつき・ハンドルの 6 つに分けた。25 個の評価項目の総合得点を算出したものを 100 点満点に得点化し，「運転評価得点」とした。

Table 2　指導員による運転評価項目と類型

指導員の観察評価（5段階評価）		項目	類型
左折	ふらつき・大回り	項目 01	ふらつき
	合図	項目 02	合図
	速度	項目 03	速度
	安全確認	項目 04	確認
	交差点変更	項目 05	ポジショニング
右折	ふらつき・右斜め	項目 06	ふらつき
	合図	項目 07	合図
	速度	項目 08	速度
	安全確認	項目 09	確認
	交差点変更	項目 10	ポジショニング
見通しの悪い交差点	速度調節	項目 11	速度
	安全確認	項目 12	確認
一時停止の交差点	不停止	項目 13	—
	安全確認	項目 14	確認
進路変更	合図	項目 15	合図
	安全確認	項目 16	確認
	ハンドル	項目 17	ハンドル
駐車車両	合図	項目 18	合図
	速度	項目 19	速度
	ハンドル	項目 20	ハンドル
	間隔	項目 21	ポジショニング
カーブ	走行位置	項目 22	ポジショニング
	速度	項目 23	速度
その他	優先判断	項目 24	—
	急ブレーキ	項目 25	—

また，類型別に平均値を算出し，類型別の評価得点も算出した。

この評価項目は，京都の山城田辺自動車学校が高齢者講習で実際に用いている評価基準に基づき，走行コースに含まれていない項目を省くなど一部修正して作成した。さらに，各教習所で実施するに際して，指導員の判断基準に違いが出ないように，京都の指導員が各教習所の担当指導員に事前指導を行った。

Table 3　指導員による各項目の5段階評価の方法

観察項目	問題回数	評価値
左折	0・1	5
	2・3	4
	4・5	3
	6・7	2
	8以上	1
右折	0	5
	1	4
	2	3
	3	2
	4以上	1
見通しの悪い交差点	0	5
	1	3
	2以上	1
一時停止の交差点	0・1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5以上	1
進路変更	0・1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5以上	1
駐車車両	0	5
	1	4
	2	3
	3	2
	4以上	1
カーブ	0	5
	1	4
	2	3
	3	2
	4以上	1
その他	0	5
	1	4
	2	3
	3	2
	4以上	1

ハザード知覚テストの構成と指標

ハザード知覚テストは，Renge (1998) の実験用刺激から昼間の交通状況場面を抜粋し，練習1場面

Table 4　ハザード知覚テスト刺激場面一覧

場面	道路状況	車の動き	他の道路交通参加者
例題	見通しの悪い市街の無信号交差点	交差点通過	自転車・駐車車両
問題 1	見通しの悪い市街の無信号交差点	交差点通過	自転車・駐車車両
問題 2	4 車線の信号交差点	交差点通過	対向車・駐車車両
問題 3	高速道路のランプウェイ	合流	先行車・本線車
問題 4	住宅街の道路	直進	駐車車両
問題 5	見通しの悪い市街の 1 車線の無信号交差点	交差点通過	歩行者・駐車車両
問題 6	2 車線の信号交差点	交差点通過	対向車・駐車車両
問題 7	高速道路の合流地点	直進	合流車・本線車
問題 8	住宅街の道路・カーブ	直進	対向車・駐車車両
問題 9	2 車線道路	直進	対向車・自転車・バイク・駐車車両

と問題 9 場面から構成した。Table 4 に使用した刺激場面の一覧を示す。

ハザード知覚テストの正解は，過去の Renge (1998) と IATSS (2001) に基づいて設定した。ハザード内容によって顕在的ハザード・行動予測ハザード・潜在的ハザードの 3 つの類型別に分類した。「顕在的ハザード」は，道路前方の進路上で目に見えている交通参加者・対象物そのものが現時点で回避行動をしなければ衝突すると予想されるハザードのことである。「行動予測ハザード」は，道路前方に存在する交通参加者のこれから取る行動によっては事故の危険を伴うと予想されるハザードである。さらに，「潜在的ハザード」は，現在視界には入っていないものの，危険を伴う交通参加者や対象物が死角に存在している可能性を有している場所や地点のことを示す。

「顕在的ハザード」は 9 場面中 18 個，「行動予測ハザード」は 6 個，「潜在的ハザード」は 7 個，合計 31 個のハザードが含まれていた。「ハザード得点」は，問題 9 場面の中にある正解項目 31 個のすべての総正解数と類型別の正解数を 100 点満点として得点化した。

テスト実施場所の設定

ハザード知覚テストは各教習所の会議室また教室に 80 インチスクリーンを備え付け，ビデオプロジェクター（SONY VPL-S900 等）とビデオデッキ（SONY DVCAM DSR-30 等）を用いて刺激を提示した。スクリーンは机から約 2 m 離して設置し，調査対象者の後ろからプロジェクターにより映像を映写した。ビデオ提示中は部屋の照明を消し，卓上ライトで手元を照らして調査対象者が回答しやすいようにした。

Figure 3　交通場面のイラスト形式の回答用紙の例

テスト手続き

ハザード知覚テストで使用するビデオはおよそ 15 秒前後の動画の後，5 秒間の静止画を提示した。静止画像を見て，自分が運転する上で危ないと思うものや気になる場所がないか調査対象者に見てもらい，その後静止画像と同じ場面を描いたイラスト形式の回答用紙 (Figure 3) 上に，気になった箇所に丸を付けてもらった。危ないと思う箇所や気になった箇所があればすべて丸を付けてもらい，個数に制限はないことを教示した。回答時間は無制限とし，急がせずにゆっくりと回答してもらった。ただし，回答の際，調査対象者同士で相談することを禁止し，回答を導くような発言もお互いに控えるように促した。調査時間は約 15 分であった。

結　　果

確認行動

各教習所の前期高齢者の平均確認回数を基に「確

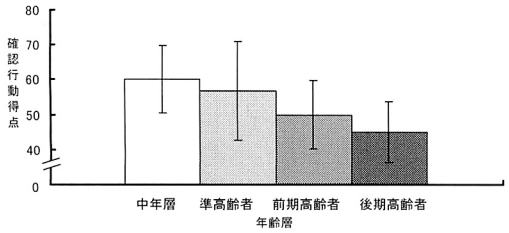

Figure 4　年齢層別の確認行動得点

認行動得点」を算出したものを Figure 4 に示す。分散分析を行った結果，年齢層の要因で主効果が見られた ($F(3, 187)=16.73, p<.001$)。Tukey 法による多重比較の結果，中年層は前期高齢者・後期高齢者よりも確認行動得点が有意に高く，準高齢者も前期高齢者や後期高齢者よりも有意に高かった。

各測定地点での確認行動得点では，左折交差点（一時停止規制なし）($F(3, 180)=6.43, p<.001$) と見通しの悪い交差点 ($F(3, 179)=8.01, p<.001$) で年齢の主効果が見られた。多重比較の結果，左折交差点において，中年層は前期高齢者や後期高齢者よりも有意に得点が高く，準高齢者は後期高齢者よりも有意に高かった。見通しの悪い交差点において，中年層は前期高齢者・後期高齢者よりも得点が有意に高かった。

京都調査では中年層の調査対象者を得ることができたため，調査地点別の詳細な分析を実施した。準高齢者の調査対象者を除いて，中年層 ($n=34$) と高齢者（前期高齢者＋後期高齢者，$n=31$）の行動指標を比較した。総確認回数で中年層は平均 30.2 回，高齢者は平均 21.0 回となり，中年層の方が有意に確認回数が多かった ($t(73)=5.40, p<.001$)。総確認回数を段階別に分けると，Figure 5 のとおり，中年層は半数以上が平均 30 回以上確認しているのに対し，高齢者は半数以上が平均 20 回未満しか確認していないことが判明した ($\chi^2(3)=18.01, p<.01$)。

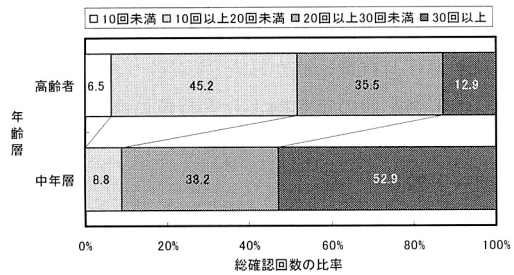

Figure 5　年齢層別の総確認回数の比率（京都）

速度行動

前期高齢者の外周走行時の平均速度に基づいて，各教習所で速度行動得点を算出し，分散分析を行った。その結果，外周走行時の速度行動得点は年齢層による一定の傾向が見られた ($F(3, 182)=2.59, p<.10$)。外周の速度得点は年齢層が上がるにつれて少しずつ下がる傾向を示した (Figure 6)。

見通しの悪い交差点での最低速度の行動得点では，年齢層による有意差が見られた ($F(3, 186)=4.73, p<.01$) が，外周速度とは異なり，高齢者の方が有意に最低速度が高かった。たとえば，京都での見通しの悪い交差点での最低速度（実測値）を年齢区分別に調べると，Figure 7 のように，中年層は 8 割近くが停止しているのに対し，高齢者は半数の者しか停止しておらず，10 km/h 以上の速度で通過した人が 1 割以上存在していた ($\chi^2(3)=13.67, p<$

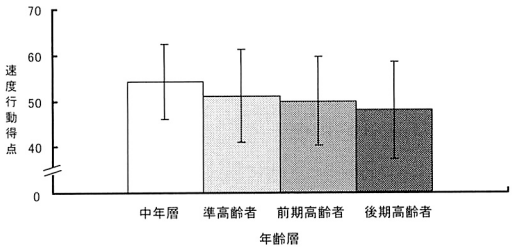

Figure 6　年齢層別の外周走行時の速度行動得点

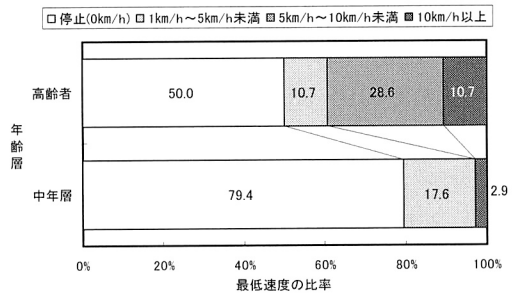

Figure 7　年齢層別の見通しの悪い交差点での最低速度の比率（京都）

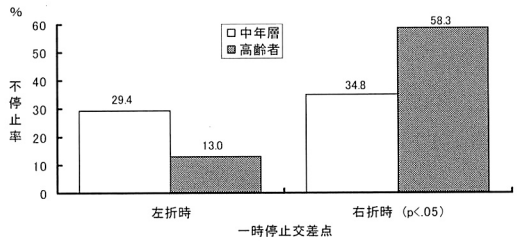

Figure 8　年齢層別の一時停止交差点での不停止率（京都）

.01)。また，全教習所をまとめた左折交差点（一時停止規制なし）の交差点内通過速度行動得点でも，加齢による有意差が見られ，高齢者の最低速度が高かった ($F(3, 186)=7.05, p<.001$)。

停止率の指標は調査地点による違いが大きく標準化が困難なため，京都調査での一時停止交差点での停止率を左折時と右折時で年齢別に調べた。一時停止した人と停止しなかった人（2回の本試行中，2回とも停止した場合，「停止した」と見なし，2回中1回でも停止しなかった場合，「停止しない」とした）の割合を算出した。右折時と左折時で分析した結果，左折時には年齢層による有意差は見られず，右折時には年齢層による有意差が見られた ($\chi^2(1)=4.21, p<.05$)。一時停止交差点での右折時と左折時の不停止率を比較すると，中年層が右折時と左折時で不停止率に大きな違いがないのに対し，高齢者の場合，右折時には左折時より停止しない人の割合が13.0% から 58.3% と大きく異なっていた (Figure 8)。

指導員による運転評価

指導員による運転評価に関して，まず各教習所や調査順序によって運転評価が異ならないか，前期高齢者を基に総合得点での分散分析を行った結果，それらの要因による有意差は見られなかったので，全教習所の調査対象者を総合して分析を進めた。

運転評価得点では，年齢層要因による主効果が見られた ($F(3, 191)=33.30, p<.001$)。多重比較の結果，中年層は他のすべての年齢層よりも有意に運転評価得点が高く，準高齢者は前期高齢者と後期高齢者よりも有意に高かった。また，前期高齢者と後期高齢者の間にも一定の傾向が見られた。個人差の点でいえば，中年層の標準偏差が 4.0，準高齢者が 8.9，前期高齢者が 8.5，後期高齢者が 10.4 と，中年層以外の年齢層になると得点のばらつきが大きかった (Figure 9)。

指導員による運転評価の項目を6つの類型に分類し，年齢層別に運転評価得点を算出した結果が Figure 10 と Figure 11 である。分散分析を行った結果，ハンドル以外の確認 ($F(3, 191)=23.08, p<.001$)，速度($F(3, 191)=6.21, p<.001$)，合図 ($F(3, 191)=21.48, p<.001$)，ポジショニング ($F(3, 191)=28.50, p<.001$)，ふらつき ($F(3, 191)=14.61, p<.001$) で年齢層による有意差が見られた。

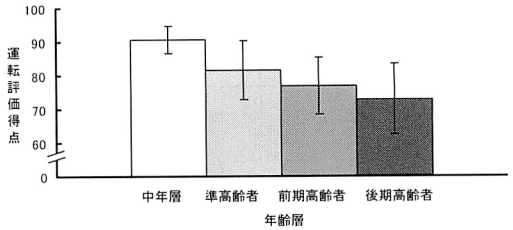

Figure 9　年齢層別の指導員による運転評価得点

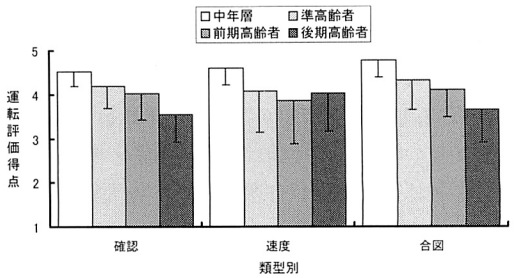

Figure 10　年齢層別の類型別に見た運転評価得点（平均）(1)

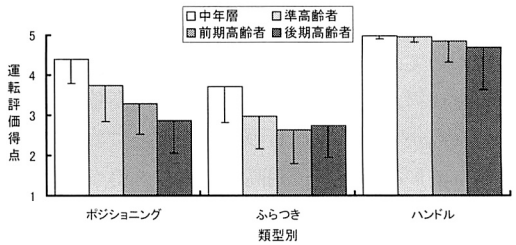

Figure 11　年齢層別の類型別に見た運転評価得点（平均）(2)

多重比較の結果，「確認」の評価では，中年層が他の年齢層よりも有意に高く，後期高齢者は他の年齢層よりも有意に低かった。「速度」の評価では，中年層が前期高齢者と後期高齢者よりも有意に高かった。「合図」の評価では，中年層が他の年齢層よりも有意に高く，後期高齢者は他の年齢層よりも有意に低かった。「ポジショニング」の評価では，中年層が他の年齢層よりも有意に高く，後期高齢者は他の年齢層よりも有意に低かった。また，準高齢者は前期高齢者よりも有意に高かった。「ふらつき」の評価では，中年層が他の年齢層よりも有意に高かった。

ハザード知覚

年齢層別のハザードの総合得点を Figure 12 に示す。ハザード知覚得点とはドライバーがどの程度交通状況の危険源であるハザードを把握しているか

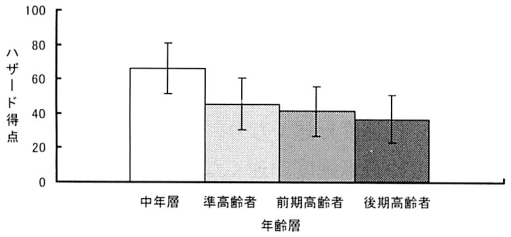

Figure 12　年齢層別のハザード得点

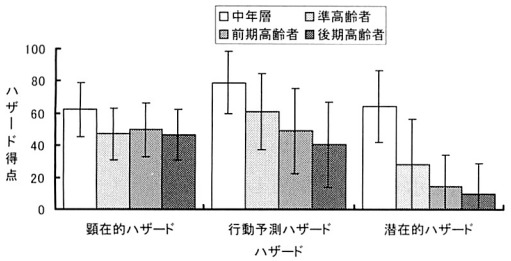

Figure 13　年齢層別の類型別ハザード得点

を示す得点であり，得点が高ければハザードを正しく理解している，つまり安全で好ましいと見なされる。分散分析を行った結果，年齢層の要因で主効果が見られた ($F(3, 194)=31.53, p<.001$)。Tukey 法による多重比較の結果，中年層は他のすべての年齢層よりも有意に高かった。残りの年齢層の違いは表れなかった。

ハザード類型別に見た得点では，顕在的ハザード ($F(3, 194)=7.58, p<.001$)，行動予測ハザード ($F(3, 194)=18.38, p<.001$)，潜在的ハザード ($F(3, 194)=54.39, p<.001$) のいずれの類型でも年齢層による有意差が見られた。Figure 13 のとおり，顕在的ハザードについては中年層との違いはあるものの，高齢者群間での違いは明瞭ではない。それに対して，行動予測ハザードと潜在的ハザードについては中年層以外の高齢者間での違いが示された。多重比較の結果，各ハザードとも中年層は他のすべての年齢層よりも有意に高かった。また，行動予測ハザード得点について，後期高齢者の方が準高齢者よりも有意に低く，潜在的ハザード得点についても，前期高齢者と後期高齢者が中年層や準高齢者よりも有意に低かった。

方法で説明したように，サンプル数だけでなく年齢別の割合についても地域別に大きな違いがあった。とくに，京都で中年層，愛知で後期高齢者の比率が高かった。得点を標準化したとしても，このことが結果に影響を及ぼした可能性を排除できない。ハザード知覚得点についても，各地の前期高齢者を対象として地域差を調べたところ，地域の主効果が得られた。多重比較によると，愛知 ($M=47.5, SD=15.0$) の得点が高く，青森 ($M=34.2, SD=12.0$) と熊本 ($M=35.8, SD=9.6$) が低かった。京都 ($M=43.4, SD=15.2$) は愛知に近かった。この地域の影響について考察で検討を加える。

年齢と行動指標間の関連性

運転パフォーマンスの行動指標とハザード知覚の指標間，および年齢との関連性を調べたところ，年

Table 5　年齢と行動指標間の相関係数

	確認行動			速度行動得点		
	年齢	得点	外周速度	左折時の交差点内速度（一時停止規制なし）	左折時の最低速度（一時停止規制なし）	見通しの悪い交差点の最低速度
ハザード得点	−.547***	.307***	.092	−.202**	−.287***	−.156*
顕在的ハザード	−.284***	.106	−.010	−.125	−.199**	−.054
行動予測ハザード	−.447***	.312***	.069	−.185*	−.229**	−.113
潜在的ハザード	−.650***	.394***	−.205**	−.192**	−.268***	−.237**
確認行動得点	−.455***	—	—	—	—	—
速度行動得点：外周速度	−.200**	−.068	—	—	—	—
速度行動得点：左折時の交差点内速度（一時停止規制なし）	.245**	−.387***	.177*	—	—	—
速度行動得点：左折時の最低速度（一時停止規制なし）	.280***	−.363***	−.013	.892***	—	—
速度行動得点：見通しの悪い交差点の最低速度	.241**	−.225**	.014	.322***	.297***	—

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

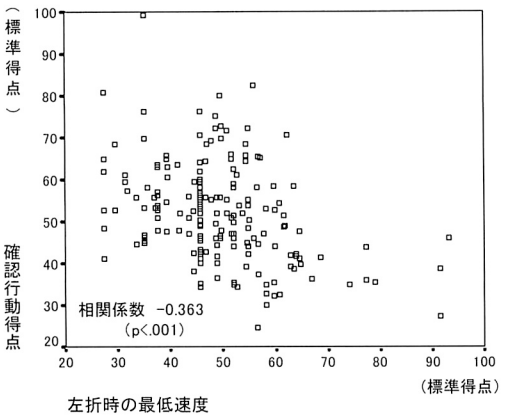

Figure 14　左折時の最低速度（標準得点）と確認行動得点の相関図

齢と各行動指標との間には統計的に有意な関連性が見られた。Table 5 に示すように，運転パフォーマンス指標でもっとも関連性が強かったのは確認行動であり，確認行動得点と年齢の相関は $r=-0.455$ となり，加齢とともに左右確認をしなくなるという結果であった。速度行動得点については，加齢とともに外周走行速度は遅くなり，その一方で右左折時の走行速度や最低速度が速くなるという結果であった。年齢とハザード知覚得点には $r=-0.547$ ($p<.001$) という負の相関が見られ，加齢とともにハザード知覚得点が低下した。加齢と関連性の強かったのは潜在的ハザード ($r=-0.650$) や行動予測ハザード ($r=-0.447$) であった。

行動指標間では，確認行動得点が高い者は外周の走行速度とは関連がないが，左折時の走行速度が遅い傾向を示した。一例として，左折時（一時停止規制なし）の最低速度と確認行動得点の相関図 ($r=-0.363$, $p<.001$) を Figure 14 に示す。

指導員による運転評価得点に関して，Table 6 のとおり，加齢とともに指導員評価が低くなるという

Table 6　年齢と指導員評価の相関係数

		年齢	類型別の評価得点					
			確認行動	速度行動	合図行動	ポジショニング	ふらつき	ハンドル
指導員評価得点		−.577***	−	−	−	−	−	−
類型別の評価得点	確認行動	−.477***	−	−	−	−	−	−
	速度行動	−.235**	.378***	−	−	−	−	−
	合図行動	−.494***	.496***	.237**	−	−	−	−
	ポジショニング	−.557***	.457***	.260***	.357***	−	−	−
	ふらつき	−.401***	.335***	.414***	.281***	.379***	−	−
	ハンドル	−.164*	.366***	.362***	.321***	.188**	.178*	−

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

Table 7　指導員評価と行動指標間の相関係数

		指導員評価得点	類型別の評価得点					
			確認行動	速度行動	合図行動	ポジショニング	ふらつき	ハンドル
ハザード得点		.413***	.293***	.209**	.369***	.305***	.374***	.021
顕在的ハザード		.200**	.130	.129	.192**	.100	.202**	−.062
行動予測ハザード		.367***	.275***	.184*	.354***	.223**	.320***	.041
潜在的ハザード		.489***	.353***	.206**	.393***	.474***	.420***	.115
確認行動得点		.334***	.358***	.166*	.307***	.295***	.314***	−.051
速度行動得点	外周速度	.065	.191**	−.184*	.101	.121	.012	.141
	左折時の交差点内速度（一時停止規制なし）	−.336***	−.297***	−.255***	−.319***	−.231**	−.183*	.020
	左折時の最低速度（一時停止規制なし）	−.313***	−.312***	−.175*	−.317***	−.219**	−.166*	.044
	見通しの悪い交差点の最低速度	−.261**	−.282***	−.204**	−.179*	−.149*	−.158*	.004

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$.

結果であった ($r=-0.577, p<.001$)。類型別の評価得点では，確認行動評価と速度行動 ($r=0.496, p<.001$) や確認行動評価とポジショニング ($r=0.457, p<.001$)，速度行動とふらつき ($r=0.414, p<.001$) が有意な相関を示した。

指導員評価と行動指標間の関連性を示したのが Table 7 である。指導員による運転評価得点とハザード知覚得点の相関が $r=0.413$ ($p<.001$) であり，確認行動得点との相関は $r=0.334$ ($p<.001$) であった。指導員評価の高い者はハザード知覚得点が高く，左右確認行動をよく行うという結果であった。とくに，指導員評価が高い者は潜在的ハザード得点が高かった ($r=0.489, p<.001$)。確認行動得点と指導員による確認行動評価得点には $r=0.358$ という関連性が示された ($p<.001$)。

考　　察

運転パフォーマンスにおいても，ハザード知覚においても明確な加齢効果が明らかとなった。実走行実験を比較するに際して，特定の指標について（総確認回数や外周の走行速度など），前期高齢者の得点を基準に標準化し，「確認行動得点」や「速度行動得点」を算出することで調査対象者全体を比較可能な形とした。

「確認行動得点」では，高齢化とともに左右の確認をしない傾向が強まった。この結果と，見通しの悪い交差点や一時停止交差点で，高齢者の方が速い最低速度を示す傾向が見られたことと併せて考えると，高齢者が交差点での一時停止・左右確認をしないことが教習所の所内コースの範囲とはいえ実証された。

標準得点での結果を明確にするために個別の教習所（京都）での交差点ごとの確認回数を分析した結果でも同様に加齢効果が示された。京都調査での高齢者は中年層よりも確認回数が少なかった。もちろん，当該交差点での結果は調査対象となった地点での行動傾向を示しているにすぎず，結果を一般化するには慎重でなければならない。しかしながら，全国の指定自動車教習所においては，必ず教習所内に1カ所人為的に側方視距を短くして見通しを悪くした交差点を設置して，実技走行でも徐行や停止と確認行動を訓練すべきとされている。今回の4つの教習所での「見通しの悪い交差点」の測定地点は各々そうした箇所に該当していた。京都の見通しの悪い交差点は，Figure 2 に示されているとおり，中央の幹線道路への出口に当たり，教習コースの中では他の車両が頻繁に入ってくる地点であった。したがって，この地点では一時停止規制はかかっていないものの，ドライバーとしては一時停止をして左右確認を行うべきであるし，行わなかった場合きわめてリスクの高い行為となる。ちなみに教習所での仮免許技能検定において，徐行違反は20点減点，安全確認不履行は10点減点に相当する。こうした見通しの悪い交差点での高齢ドライバーの不安全行動が他の地点でも成立することを今後の研究において反復して検証し，さらに側方視距離などの道路環境特性とも関連させて分析することが必要である。

速度について，外周での速度は高齢者の方がむしろやや低い傾向が見られたので，高齢者は全体として速度志向が高いとはいえない。その一方で，見通しの悪い交差点や左折交差点での徐行や一時停止ができていないことが示された。つまり，高齢ドライバーは安全確保に必要な減速行動に問題があり，「止まって確認」という基本的なリスク回避行動ができていないことが本研究の結果から判断できた。さらに，確認行動の低下は準高齢者の段階ですでに部分的に始まっていることが推定できる結果であった。

京都調査において，左折時と右折時での一時停止率が中年層と高齢者で大きく異なっていた理由は明確ではない。しかし，より左右への広範な注意を必要とする右折時に不停止率が拡大するのは，高齢者のリスクが高まることを意味している。これらの結果は，高齢者の交差点事故の多さを説明するための仮説として位置づけることができる。

指導員による運転評価の結果，年齢層による明確な違いが示され，高齢になるほど評価得点は低かった。その評価の低下は，「ハンドル」類型以外の「確認」，「合図」，「ポジショニング」等のすべての類型で明確であった。運転パフォーマンスで実証されたように，高齢者は走行中の確認回数が低下しており，指導員評価でも同様の結果が得られたことは結果の信頼性を高める上で重要である。本研究では実施されなかったが，今後の重要な運転パフォーマンスの行動指標として「ポジショニング」や「合図」を設定すべきであろう。

運転評価の加齢による低下は運転パフォーマンスの低下よりも急激であった。その解釈としては，指導員の評価が運転パフォーマンス指標よりも敏感であるということが考えられる。運転パフォーマンスは客観的で正確な測定指標であるが，その一方で調査対象者の運転行動の一部分しか測定できない。運転行動の広範囲で全体的な評価は指導員評価の方が有利であり，指導員評価の方が運転の低下を敏感に反映したという解釈ができる。

またそれとは異なる解釈も可能である。指導員は若年の教習生との教習が中心であり若年層の運転に慣れている。それゆえ，高齢者が行う比較的ゆっくりとした運転動作や少しの判断上のためらいを過大にマイナス評価しており，それが得点の低下に結びついているとする解釈である。しかし，本研究での指導員評価は単純な印象評価ではなく，チェック回数を段階評価点に換算したものであり，過大評価などの歪みが系統誤差として入り込む余地は少ないと思われる。

年齢と行動指標間には比較的高い相関が得られた。加齢とともに，左右確認をしない傾向が示された。また，加齢とともに外周での走行速度は低くなる一方で，左折時や見通しの悪い交差点での通過速度が高くなる傾向を示した。

ハザード得点についても年齢層での違いが示され，高齢になるにつれてハザード知覚能力の低下が見られた。すでに準高齢者の段階で低下が示されたことは重要な結果である。なぜならば，ハザード知覚テストは客観テストであり，指導員評価のように評価者の主観の入る余地がないからである。本研究の結果から，準高齢者段階で能力低下が始まっていることが示唆された。ハザード知覚の能力維持のためには，準高齢者段階でのハザード知覚訓練が必要であると考えられる。

類型別に見ると，潜在的ハザードへの得点が，加齢に伴って著しい低下を示した。次いで，行動予測ハザードの低下が大きく，顕在的ハザードの低下は中年層と準高齢者の間で生じたのみであり，その後は安定していた。結果を忠実に見ると，顕在的ハザードの知覚能力は加齢につれてあまり低下しないが，行動予測ハザードや潜在的ハザードの知覚能力は加齢につれて急速に低下することを意味している。

もちろん，高齢者はハザード知覚テストのようなビデオ映像を見て回答するというテスト形式そのものにあまり馴染んでおらず，ハザード対象に丸を付けるという行為に対しても抑制的に反応したのかもしれない。しかし，この解釈が妥当であるとすると，ハザード類型ごとに結果が異なっていることについて解釈が困難となる。

熊本や青森のように地方都市の場合，ビデオ映像で用いられていたような，商店街や住宅街の狭い路地の交通そのものがほとんど存在しておらず，調査対象者が混乱したかもしれない。結果で示したように，ハザード知覚得点には地域差が見られ，青森や熊本は愛知よりも低かった。つまり，交通状況への熟知性や慣れといった要因が介在した可能性がある。ビデオ映像を用いる限り全国共通で使用可能な場面などありえないので場面設定の段階でこの点を解決することは不可能である。しかし，今後の課題として，教習所ごとに得点を標準化するなどの手法を考案することで改善できる。なお，後期高齢者のサンプルのほとんどが地域別の得点の高かった愛知で集められたことを考えると，少なくともハザード知覚得点について，後期高齢者の得点はもう少し低く見積もるべきかもしれない。

類型別のハザード得点で見る限り，行動予測ハザードや潜在的ハザード知覚に関して，高齢ドライバーは弱点を有していると推定できる。走行実験による運転パフォーマンスで左右確認行動について高齢者が問題を有しているのと同じ文脈で解釈できる結果である。実際にハザード得点，とりわけ潜在的ハザード得点と最低速度や確認行動得点には相関により一定の関連性が見られており，ハザード得点の低い者は左右確認をせず，通常交差点や見通しの悪い交差点での左折時の最低速度が高いという傾向を示した。適切なハザード知覚ができていない高齢者は，交差点での「止まって確認」ができないことを示唆した結果である。

本研究の結果，運転パフォーマンスの行動指標と指導員評価に一定の関連性が得られたことで，諸研究での研究結果を解釈する際の妥当性が強化された。また，今後の運転診断手法の開発に向けて，いかなる指標間の組み合わせが最適であるかを検討する際の資料としても活用できよう。

もちろん，ハザード知覚能力はリスク知覚の一過

程に過ぎず，高齢者の自己評価やリスク評価等のメカニズムを加えて検討する必要がある（蓮花，2000参照)。本研究では触れなかったが，関連する一連の調査では高齢者の自己評価についても調べており，他の質問紙調査などの結果と併せて総合的に分析することが必要である。

本研究で示された加齢の影響について，少し説明を加えたい。本研究の基本的な枠組みは年齢層別の調査対象者群を設定して比較することであった。この場合，年齢別の差が見られたことによって加齢の影響と言い切ることができるかどうかが常に問題となる。加齢に伴いさまざまな身体的・心理的な変化がもたらされ，それが運転技能の低下を招いたという解釈は有力ではあるものの，本研究の結果がこうした解釈ですべて説明できるとは限らない。少なくとも，高齢ドライバーの運転に影響を与えるであろう要因として，次の2つを指摘できる。第一に，免許取得時の時代変化の要因である。高齢者が免許を取得した時代では免許取得教育そのものが現代とは大きく異なっていたと推定でき，そのことが影響したかもしれない。Table 1 のとおり，高齢者の平均運転年数は35年から40年であった。30〜40年前の運転免許教育では，法規や車両の構造に力点が置かれ，リスク回避に関わる内容は現代よりも質的・量的に少なかったであろう。そうした初期の運転者教育の不足によって現時点の不安全運転がもたらされたという解釈である。もちろん，この解釈を採用する場合，免許取得後の運転経験の効果をまったく無視することとなり現実的ではない。しかし，その要因が部分的に影響している可能性もある。この解釈をさらに深く検討するには，コホート分析を実施することで年齢要因と時代要因を分離することがもっとも確実な方法であり，そうした手法を可能な限り採用することで，今後さらに検討を進めたい。

第二の解釈として，最近の運転経験不足の影響が想定できる。Table 1 に示されているように，加齢に伴い年間走行距離は減少する。中年層で平均約14,000 km であった走行距離は，前期高齢者で約7,300 km，後期高齢者で約 5,800 km となっている。この走行距離の短縮が運転パフォーマンスの低下をもたらしている可能性が考えられる。高齢ドライバーの累積の運転経験は増大しているので，最近の走行距離の減少がすぐに運転パフォーマンスの低下に結びつくとは限らないにせよ，サンプル数を増やして，高齢ドライバーの中で年齢と同時に走行距離別の分析ができればこの問題をさらに検討できる。今後，運転技能の自己評価や質問紙調査の結果と合わせて検討を進める予定である。

謝辞

本研究を実施するにあたって，青森県青森モータースクール，愛知県トヨタ中央自動車学校，京都府山城田辺自動車学校，熊本県寺原自動車学校の関係者の方々には，調査対象者の手配をはじめ調査準備や実施に当たり，多大な労力をおかけしたことに深く感謝する次第である。そして，調査補助をお願いした熊本大学医学部，京都府立大学，京都大学，中京大学心理学部の方々にも深く感謝する。また，帝塚山大学人文科学部人間文化学科応用心理学研究室のスタッフである国府田美幸さん，千秋明美さん，河本裕子さん，同じく研究室の平成13年度卒業生の池添友子さん，橋本千鶴さん，松田磨砂美さんには，研究の実施から分析，報告書の作成まで献身的に作業していただいたことにも感謝の意を表したい。本研究は国際交通安全学会の平成12年度，13年度の自主研究プロジェクト (PL: 蓮花一己) として実施された。

引用文献

Ball, K., Owsley, C., Stalvey, B., Roenker, D. L., Sloane, M. E., & Graves, M. 1998 Driving avoidance and functional impairment in older drivers. *Accident Analysis and Prevention,* **30**(3), 313–322.

Guerrier, J. H., Manivannan, P., & Nair, S. N. 1999 The role of working memory, field dependence, visual search, and reaction time in the left turn performance of older female drivers. *Applied Ergonomics,* **30**, 109–119.

Hakamies-Blomqvist, L. 1998 Older drivers' accident risk: conceptual and methodological issues. *Accident Analysis and Prevention,* **30**(3), 293–297.

IATSS 2001 高齢ドライバーのリスクテイキング行動の研究報告書（平成12年度国際交通安全学会研究調査報告書).

Keskinen, E., Ota, H., & Katila, A. 1998 Older drivers fail in intersections: Speed discrepancies between older and younger male drivers. *Accident Analysis and Prevention,* **30**(3), 323–330.

小里明男 1999 高齢者の自動車運転中の事故　人と車，**11**, 32–37.

Marottoli, R. A. & Richardson, E. D. 1998 Confidence in, and self-rating, driving ability among older drivers. *Accident Analysis and Prevention,* **30**(3), 331–336.

McKnight, A. J. & McKnight, A. S. 0000 Multivariate analysis of age-related driver ability and performance deficits. *Accident Analysis and Prevention,* **31**, 445–454.

Myers, R. S. M., Ball, K. K., Kalina, T. D., Roth, D. L., & Goode, K. T. 2000 Relation of useful field of view and other screening tests to on-road driving performance. *Perceptual and Motor Skills,* **91**, 279–290.

内閣府 2001 交通安全白書（平成 13 年度版）.

西山　啓 1985 高齢者の運転行動に関する研究. 交通心理学研究, **1**(1), 17–23.

太田博雄 1997 高齢者向け交通安全教育のための危険感受性訓練 CAI システムの開発. 科学研究費研究成果報告書.

蓮花一己 1993 交差点での側方視距離と交通量が左右確認行動に及ぼす効果. 交通心理学研究, **9**(1), 29–37.

Renge, K. 1998 Drivers' hazard and risk perception, confidence in safe driving, and choice of speed. *IATSS Research,* **22**(2), 103–110.

蓮花一己 2000 運転時のリスクテイキング行動の心理的過程とリスク回避行動へのアプローチ, *IATSS Review,* **26**(1), 12–22.

Retchin, S. M., Cox, J., Fox, M., & Irwin, L. 1988 Performance-based measurements among elderly drivers and non-drivers. *Journal of the American Geriatrics Society,* **36**, 813–819.

Sims, R. V., Owsley, C., Allman, R. M., Ball, K., & Smoot, T. M. 1998 A preliminary assessment of the medical and functional factors associated with vehcle crashes by older adults. *Journal of the American Geriatrics Society,* **46**, 556–561.

吉田信彌・加藤忠久・古川真人・丸山欣也 1984 運転行動録画装置による飲酒運転の実験的行動解析. 応用心理学研究, **9**, 1–14.

（受付：2002. 11. 14, 受理：2003. 5. 29）