

高齢ドライバーの個人特性と 無信号交差点での安全確認行動の関連性の考察

原田 憲武¹・稲垣 具志²・柏 祐樹³・竹平 誠治⁴・小早川 悟⁵

¹学生会員 日本大学大学院 理工学研究科交通システム工学専攻
(〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)
E-mail: csno17016@g.nihon-u.ac.jp

²正会員 日本大学助教 交通システム工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)
E-mail: inagaki.tomoyuki@nihon-u.ac.jp

³非会員 (株)オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1)
E-mail: kashiwa-yk@oriconsul.com

⁴正会員 (株)オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1)
E-mail: takehira@oriconsul.com

⁵正会員 日本大学教授 交通システム工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1)
E-mail: kobayakawa.satoru@nihon-u.ac.jp

わが国において高齢ドライバーが関連する交通事故の割合は増加傾向にあり、事故抑止のための対策が急務である。高齢者の運転行動は、加齢に伴う身体・認知機能の低下、心理機能の変容に影響を受けると考えられるが、これらの個人特性の多様性を考慮した評価が重要である。本稿では無信号交差点における高齢ドライバーの運転行動をドライブレコーダから得られる日常運転記録から分析し、個人特性が安全確認行動に及ぼす複合的な影響について考察した。その結果、危険運転評価や脳の柔軟性といった安全確認行動の積極性を総合的に示す指標が導かれたほか、身体特性の影響は安全確認のレベルによって異なること等が示された。

Key Words : elderly driver, driving recorder, individual property, safety confirmation action, unsignalized intersection

1. はじめに

我が国は超高齢社会に突入し、高齢者の生活の質の維持や向上が求められている。中でも、公共交通機関の整備が不十分な地域をはじめとして、高齢者による自動車の運転は重要なテーマであり、そのあり方について多くの議論がなされている。そして、図-1に示すように全交通事故件数は減少傾向にあるものの、高齢ドライバーが関連する事故の割合は増加傾向にあり、平成29年には人身事故全体の20%を超え¹⁾、高齢ドライバーによる事故抑止のための有効な対策が急務である。

高齢者は非高齢と比べ出会い頭事故の割合が高く²⁾、発生場所は無信号交差点が65%と多くを占めており、高齢ドライバーの事故対策のための重要な視点の一つとして、無信号交差点における出会い頭事故を挙げることができる。さらに、無信号交差点における出会い頭事故発

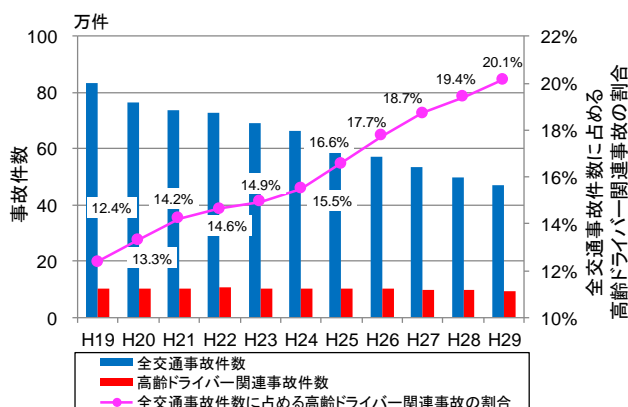


図-1 高齢ドライバー関連事故の推移

生の要因として、年齢に依らず安全不確認および一時不停止が法令違反全体の約8割を占めていることが指摘されている³⁾。信号制御が無くドライバー自らの正確な判

断や安全確認によって通過しなければならない無信号交差点では、出会い頭事故抑止のために適切な左右の安全確認や一時停止の遵守などが求められる。

高齢者の運転行動に関する研究として、蓮花ら⁴⁾は、非高齢者を含む約200名の運転者を対象として教習所内のコースにおける運転行動を捉え、高齢者は中年層に比べ安全確認回数が少ないほか、見通しの悪い交差点において最低速度が高いといった傾向を明らかにしている。また、佐藤ら⁵⁾は模擬市街路上の無信号交差点において、一時停止線付近での実験車両から得られる速度波形に基づき高齢ドライバー10名を3グループに分類し、安全確認行動との関係から出会い頭の事故危険性について評価している。

これらのように、高齢ドライバーの運転行動を捉えるにあたり、年齢層別での運転行動の特徴把握や、高齢者群の中での運転行動を類型化し、事故危険性等を検討することは重要である。さらに、高齢者は加齢に伴う認知機能の低下が運転行動に影響を及ぼす⁶⁾ほか、身体機能の低下や心理機能の変容についても同様に影響を及ぼすものと考えられる。また、その低下の程度は個人差があるため、高齢ドライバーの運転行動は個人の特性に基づき解釈すべきである。

高齢者の個人特性に基づいて運転行動を捉えた研究と



図-2 ドライブレコーダと車内用カメラ



図-3 ドライブレコーダのデータ閲覧インターフェース

して、小竹ら⁷⁾は高齢者14名を対象に指定コース上の無信号交差点を直進する際の運転行動を、日常の運転頻度といった生活特性や、複合反応試験における見逃しエラー数および脳の柔軟性などの身体特性などと関連付けることで、不安全行動を起こす可能性のある個人の特性を示している。また、米川ら⁸⁾はドライブレコーダを用いて一時停止規制のある無信号交差点における高齢者の運転行動を捉え、安全確認回数や確認時間といった運転行動指標を用いて認知身体能力との関連性を検討している。

以上のように、高齢ドライバーによる出会い頭事故抑止のため、個人特性に着目して運転行動との関係が考察されているが、これらの既往研究は、助手席に指導員が同乗しているほか、指定コースの走行といった非日常的な状況での運転評価であるため、日常生活における運転行動での課題点を捉えきれていない可能性が指摘できる。そのため本稿では、常時記録型ドライブレコーダから得られる日常運転記録に着目し、無信号交差点における高齢ドライバーの運転行動を捉え、加齢に伴う高齢者の個人特性の特徴を示しつつ安全確認行動との複合的な関連について考察することを目的とする。

2. 運転行動データの収集と個人特性の調査

(1) モニターの概要

まず、日常生活における運転行動を収集するため、埼玉県に居住する60歳以上の一般運転者75人と、59歳以下25人の計100人に運転協力者（以後「モニター」と呼ぶ）として調査に参加頂いた。モニター個人が所有する自動車にドライブレコーダを取り付け、約3カ月間の日常運転を常時記録にて収集した。続いて、運転行動を記録したモニターを対象に個人特性を、個別の測定・調査により把握した。個人特性調査の実施にあたっては、運転行動データの収集とは別に個人特性調査協力への合意が得られたモニターを対象に行った。最終的に調査を実施したモニターは100人中61人であり、65歳以上は48人である。

なお、個人特性の取得項目は、加齢に伴い低下している可能性のある心身機能の項目、および既往研究において高齢ドライバーの運転行動との関連性について評価の実績がある項目に着目し取得した。

(2) ドライブレコーダによる運転行動データの収集

日常生活での運転行動を捉えるため、常時記録型ドライブレコーダによりデータを収集した。使用機器はユピテル社製のBU-DRHD431で、車両前方の状況の撮影に加えて、運転者の注視といった運転挙動を捉えるため車内カメラも搭載した（図-2）。収集されるデータは、図-3

に示すようなインターフェースにおいて、2種類のカメ
ラの映像データのほかに、時刻、緯度・経度、車速、加
速度などの数値データが記録されており参照ができる。

(3) 生活特性の調査

個人特性のうち、生活特性として危険暴露度を取り上
げ、一週間の運転日数をヒアリングによって調査し指標
とした。小竹ら⁷⁾の研究においても、週の運転日数を危
険暴露度の指標として用いており、結果として運転日数
が少ない傾向のある高齢ドライバーの運転行動評価値が
低いことが示されている。

(4) 心理特性の調査

a) ハザード知覚

モニターが普段運転する際の危険知覚能力を把握する
ため、ハザード知覚能力テスト⁹⁾（帝塚山大学蓮花一己
氏）を実施した。テストは昼間の交通状況に関して練習
1場面と問題15場面あり、幹線道路9場面、生活道路6場
面から構成されている。各問題につき映像が18秒流れた
後7秒間静止画が提示され、モニターは静止画像を見て
自身が運転する上で危ないと思うものや気になる場所が
ないかを認識する。その後、**図-4**に示す問題例のような
静止画像と同じ場面を描いたイラスト形式の回答用紙に、
個数に制限無く気になった箇所全てに丸印をつけてもら
い回答を得た。静止画で提示される場面には、あらかじめ
正解となるハザード（例えば、見通しの悪い交差点隅
角部からの交通主体の出現）が設定されており、それら
の中からモニターが指摘できたハザードの個数の割合が
ハザード知覚能力を示す得点として算出される（100点
満点）。ハザード知覚テストの正解は、「顕在的ハザード」
「行動予測ハザード」「潜在的ハザード」に分類され
ている。本稿では映像刺激のうち生活道路を走行する
場面について潜在的ハザードの得点を用いる。潜在的ハ
ザードは、交差点の死角などで見えないところに隠れて
いる車や人などのハザードである。

b) リスクテイキング

リスクテイキングとはリスクがあるのに回避せずその
行動を実行することであり、リスクテイキング傾向が強
ければハザードを知覚していても一時不停止などの不安
全行動を敢行する可能性があることが指摘されている¹⁰⁾。
既往研究¹¹⁾では、日常生活場面から運転場面におけるリ
スクをとまらぬ行動について質問紙によって調査してい
る。本稿では、**表-1**に示すような運転におけるリスク行
動に着目し、モニターのリスクテイキング傾向を把握し
た。モニターには、表中の7個の質問それぞれに対する
敢行率について「決して行わない」を0、「必ず行う」
を100としたパーセンテージを記入するよう求め、7個の
質問に対する敢行率の平均値をリスクテイキングの指標

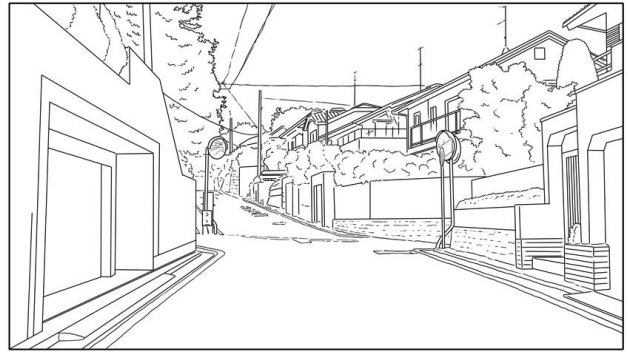


図-4 ハザード知覚テストの問題例

表-1 運転におけるリスク行動

設問番号	内容
1	幅の広い道路の直線区間で、制限速度を20kmh～30kmh超過して走った
2	近くのスーパーまで車で出かけるとき、シートベルトを着用しないで運転した
3	交通量の多い道路を時速40kmで走行中、前の車が交差点にさしかかったところで信号が赤に変わったが、そのまま続いて通過した
4	すいている道路の直線区間を時速60kmで走行中、交差点の手前で信号が黄色に変わったとき、加速して交差点を通過した
5	深夜、ほとんど車が走っていない道路を運転中、遮断機のない踏切の警報が鳴っていたが、左右の見通しがよく、列車が見えないので、そのまま踏切を渡った
6	交差点にさしかかったところ、優先道路を車が走行している様子がなかったため、「止まれ」の標識があったが、少しスピードを落とすだけで交差点に進入した
7	カーブの多い片側1車線の道をドライブしているとき、前をバスがゆっくり走っていたので、追越し禁止を無視して追いついた

表-2 危険運転評価の項目

設問番号	内容
1	標識を見落とすことがある。
2	同乗するのがこわいと言われる。
3	バックが苦手と感じる。
4	反応が遅くなった。
5	体調が悪くて運転にさしつかえる。
6	操作がごちこちなくなった。
7	視野が狭くなったと感じる。
8	対向車の接近速度を間違える。
9	狭い道で車をこする。
10	対向車のランプが以前よりまぶしく感じる。
11	判断や操作を誤るようになった。
12	もの忘れが多くなった。
13	車の運転がおっくうである。
14	他の車のスピードについていけない。
15	長く運転できなくなった。

として用いる。

c) 危険運転・補償運転評価

アンケート形式により、モニター自身による危険運
転・補償運転に関する評価¹²⁾（日本交通心理学会）を行
った。危険運転に関する自己評価項目を**表-2**に示す。各

質問項目について「A：数年前からあった」「B：最近ある」「C：あまりない」の3段階で回答を得た。これらのうち、AまたはBの回答が多くなるほど危険運転度が高いため、それらの回答数を「危険得点」として集計した。また、補償運転に関する自己評価項目を表-3に示す。各質問項目について「a：数年前からしている」「b：最近そうしている」「c：あまりしていない」の3段階で回答を得た。これらのうち、aまたはbの回答が多くなるほど補償運転度が高いため、それらの回答数を「補償得点」として集計した。

d) 運転技能の自己評価

リスクテイキングを規定する要因の一つとして、運転技能の自己評価に着目する。本稿では簡易的に過信度を評価できる中井ら¹⁹⁾の手法を用いて、表-4に示す項目について「自己評価」と「自分と同性・同年代・同程度の運転経験を持つドライバー（同属性のドライバー）に対する評価」の差を求めることでモニターの過信度を把握した。方法として、各質問項目について問1では自身と平均的ドライバー（日本人全体）の運転技能を比較して「0：極めて劣っている」から「10：極めて優れている」までの11段階で評価を求めた。次に問2において、自身と同属性のドライバーと、平均的ドライバーの運転技能を比較するよう求め問1と同様に11段階で回答を得た。問1と問2の得点が一致するときの過信度は0となる。問1の得点が問2の得点よりも高い場合には過大評価、逆の場合は過小評価となる。

(5) 身体特性の調査

a) 視野

視野検査器（マイクロメイト岡山社製MMO-S1）を使用し、モニターの水平方向の視野角を測定した。図-5に示す視野検査器の正面中央の注視点（ミラー）をモニターに注視させ、検査者が手で視標（白い玉）を動かすことで視野角を検査した。検査者が視標を動かす際、モニターには注視点に映る自身の眼を注視し続けるよう指示した。モニターがあご台にあごを乗せた状態で測定し、まず検査者が注視点側から左方（あるいは右方）へ視標を動かし、モニターの申告により視標が視界から見えなくなった角度を記録した。次に、左方（あるいは右方）から注視点側へ視標を動かし、視標が視界に現れた時の角度を記録した。これらを片眼ずつ測定したため計8試行となる。そして、「注視点→左・右」と「左・右→注視点」の角度の平均値を片眼ずつ求め、右眼の右側視野角と左眼の左側視野角の合計として「水平視野角」を求めた。

b) 単純反応時間

ドライバーの身体機能としての単純反応時間を捉えるため、足の操作による反応時間を測定した。PCにフット

表-3 補償運転評価の項目

設問番号	内容
1	余裕を持った運転計画を立てる。
2	体調を整えてから運転する。
3	車の点検をする。
4	夜間の運転をひかえる。
5	長距離の運転をひかえる。
6	雨の日の運転をひかえる。
7	以前よりスピードを出さない運転をする。
8	制限速度を守って運転する。
9	後ろから車がきたら脇によけて先に行かせる。
10	狭い道で対向車がきたら停止して待つ。
11	危ない車や自転車には近づかないようにする。
12	わき見をしないで運転する。
13	ラジオ等を聞かずに運転する。
14	考え事をしないで運転する。
15	イライラしたり、あせったりせずに運転する。

表-4 運転技能の自己評価の項目

設問番号	内容
1	高速道路本線への合流
2	追い越し
3	知らない土地での運転
4	長距離運転
5	高速道路での車線変更
6	バック
7	縦列駐車
8	切り返し
9	車幅感覚
10	車間距離の維持
11	他車や歩行者への注意・気配り
12	自転車のための十分なスペース確保
13	道路状況にあった適切な速度の選択

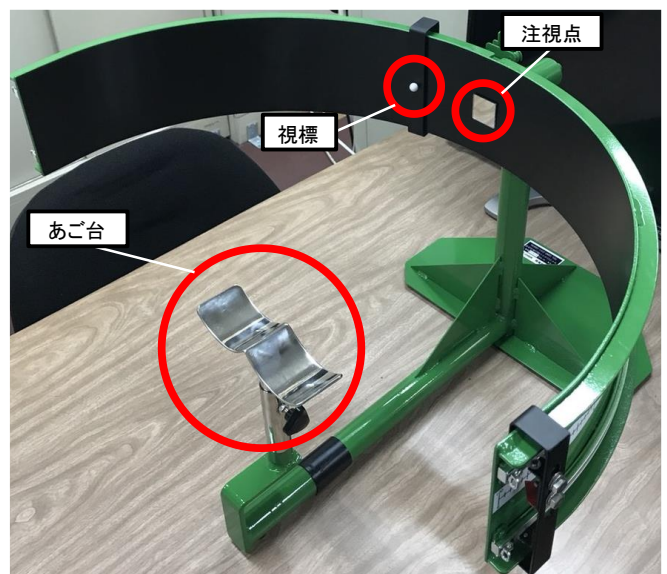


図-5 視野検査器（手動簡易型 MMO-S1）

ペダルを接続し視覚刺激に対する反応時間を計測した。モニターがルールを理解するまで十分に練習を行った後、

20回試行を実施し、測定値の平均を「平均単純反応時間」として算出した。なお、測定中はモニターの許可のもと足の動きをビデオカメラで撮影しており、映像をもとに反応時間を計測した。以下に述べる選択反応についても同様にビデオカメラの映像から反応時間を計測している。

c) 選択反応時間

選択反応についても、単純反応と同様にフットペダルによって反応時間を測定した。PC画面上に信号機を提示し、各試行の開始時はアクセルペダルを踏んだ状態から始め、赤点灯ではアクセルから足を離し、ブレーキペダルを踏む、黄点灯ではアクセルから足を離すのみ、青点灯ではアクセルを踏み続けたまま走行を継続というタスクを与え、選択的な視覚刺激に対する反応を観測した。十分な練習の後に、50試行を連続で実施した。評価指標には、赤点灯、黄点灯それぞれの刺激に対する反応時間の平均値を算出し（「赤選択反応時間（単純反応、判断、踏み替え、踏み込み）」「黄選択反応時間（単純反応、判断、足を離す）」）、「赤選択反応時間」から「黄選択反応時間」を差し引いた値（以後「赤選択－黄選択」と呼ぶ）をペダルの踏み替えに要する時間を示す指標として求めた。

d) 脳の柔軟性

加齢に伴い機能が衰えるといわれる脳の柔軟性について、前頭葉機能の検査に使われる KWCST（慶應式 Wisconsin Card Sorting Test）を用いて調査を行った。検査では、図-6に示すような、赤、緑、黄、青の1~4個の三角形、六角形、十字型、丸形からなる図形のカードを使用して行った。検査者はあらかじめ決めている「色」「形」「数」の3つの分類カテゴリーのいずれかを決めて、1枚ずつカードをモニターに渡し、モニターは検査者の決めている分類カテゴリーを類推し、反応カードを示すというプロセスを実施した（例として、「色」の分類に基づいてモニターがカードを置く場合は図-6のようになる）。検査者はカードが置かれる度に、検査者の分類カテゴリーとモニターの分類カテゴリーとの一致（正解）、不一致（誤り）のみを伝え、モニターが6連続正解をしたら予告なしに分類カテゴリーを変更し、これを48回繰り返した。モニターはできるだけ正解が多くなるようにカードを置くことが求められる。脳の柔軟性が高いと検査者の分類カテゴリーの変化に対応して類推することができるが、柔軟性が低い場合は対応が遅くなる。

評価指標は、モニターの正解数や、誤りの回数を分析することによって脳の柔軟性が定量化される。本稿では、検査結果から「ネルソン型保続性の誤り」と呼ばれる、モニターが直前の誤反応と同じカテゴリーに続けて分類した誤反応の回数を脳の柔軟性を示す指標として各モニターに対して求めた。

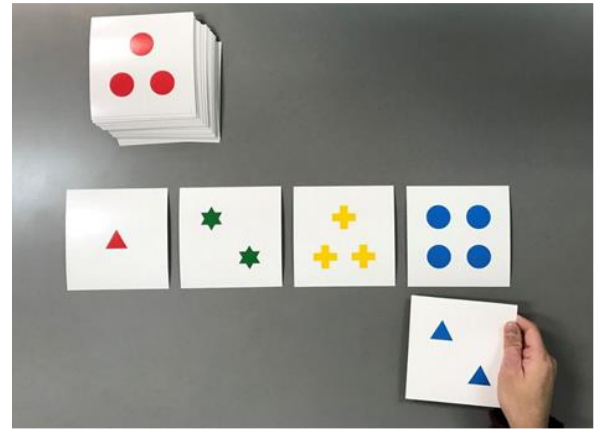


図-6 KWCST検査における刺激カード

3. 生活道路における安全確認行動の解析

(1) 分析対象事象の選定

先述したように、高齢ドライバーの事故類型および発生場所の特徴より、事故抑止の大きな課題の一つとして無信号交差点における運転が挙げられる。さらに、無信号交差点で高齢ドライバーが第一当事者となる場合、高齢ドライバーが直進で進入したケースが全体の6割以上を占めることが示されている³⁾。そのため、本稿では常時記録映像から、生活道路の一時停止規制のある左右の見通しの悪い無信号交差点において、モニターが単独乗車で運転している（同乗者のいない）状態で、非優先側から進入し直進で通過した事象に着目する。また、他の通行者の存在によるモニターの安全確認行動への影響を排除するため、交差点とその近傍に自転車以外の歩行者、自転車、自動車といった交通主体が存在しない状況に限定した。

(2) 対象モニターと安全確認行動の解析

個人特性調査を実施したモニター48人（65歳以上）の常時記録映像をそれぞれ参照し、生活道路の一時停止規制のある左右の見通しの悪い無信号交差点の非優先側から進入し、直進で通過するケースが20件以上認められたモニター（19人）を安全確認行動の分析対象として選定した。モニターの安全確認行動として、車内カメラの映像を基に顔の向きや注視方向から「安全確認回数」を目視にて確認した。その際、確認程度を「道路反射鏡を用いた確認」「視線のみ」「首振り」「前傾姿勢を伴う確認（以後「前傾姿勢」と呼ぶ）」に分類し、これらの総確認回数を分析対象の交差点通過回数で除した値を「平均安全確認回数」として安全確認行動を評価した。また、レベルの高い安全確認の指標として「首振り」および「前傾姿勢」に限定した平均安全確認回数（以後「首振り以上の平均」と呼ぶ）も算出した。

4. 安全確認行動への個人特性の影響評価

(1) 影響評価の考え方

本稿では、高齢ドライバーの安全確認行動に複合的に影響を与える個人特性やその影響度を検討するため、平均安全確認回数および首振り以上の平均を目的変数として重回帰分析を行い、安全確認方法の違いによる相違を検討する。

説明変数には表-5に示す身体機能の低下や無信号交差点における安全確認行動との関連が想定される項目を選定した。なお、説明変数は変数増減法により選択した。

(2) 平均安全確認回数への影響

平均安全確認回数を目的変数とした重回帰分析の結果を表-6に示す。自由度修正済み決定係数は0.545となり有意である。選択された説明変数のうち、標準偏回帰係数から最も影響が強いといえるのは心理特性の「危険運転評価」であり有意となっている。「危険運転評価」とは質問紙による心身機能の低下が運転に及ぼす様々な影響に関するドライバーの主観的な評価であり、評価が高くなるほど日常運転における危険運転が多くなる可能性が高い。係数が負であることから危険運転評価が高くなるにつれ安全確認が低頻度となっており、心身機能低下による運転への影響に関する自己評価が安全確認行動を説明し得る指標であるといえる。また、脳の柔軟性の指標の一つである「ネルソン型保続性の誤り」との関連がみられ有意であった。結果より、ネルソン型保続性の誤りの増加により確認回数が低頻度となっており、脳機能低下による影響が確認できる。さらに、心理特性の「リスクテイキング」との関連がみられ、リスクテイキング傾向が強くなると安全確認は高頻度となる関係がある。ここで、蓮花¹⁴⁾によるとリスク回避行動の心理的過程のモデルは、ハザード知覚と自己能力の評価により説明される。ドライバーが運転課題に対して、自身の技能により充分に対応できると判断すれば、ハザードを正しく知覚していてもリスクの評価は低くなり危険な行為が実行される可能性がある。つまり、リスクテイキング傾向の強いドライバーは、ハザードは知覚していることから安全確認という側面においては高頻度となる傾向がみられたと考えられる。

(3) 首振り以上の平均への影響

首振り以上の平均を目的変数とした重回帰分析の結果を表-7に示す。自由度修正済み決定係数は0.643で有意であり、平均安全確認回数よりもモデルの精度は良好である。選択された説明変数をみると、身体特性の「赤選択-黄選択」が最も強く影響している。この指標は「赤選択反応時間（単純反応、判断、踏み替え、踏み込み）」

表-5 重回帰分析に用いる説明変数

種別	項目	内容
生活特性	運転頻度	一週間の運転日数 危険暴露度としての指標
心理特性	潜在的ハザード得点	交差点の死角などで見えないところに隠れているハザードへの知覚程度
	リスクテイキング	リスクを承知で行為を実行する確率
	危険運転評価	心身の衰えが運転に影響を与えている程度
	補償運転評価	心身機能の低下を考慮した補償運転の程度
身体特性	過信度	運転技能の自己評価。過信の程度
	水平視野角	左右に見えている程度を示す視野角
	単純反応時間	単一の刺激に対する反応時間
	赤選択-黄選択	選択反応における赤および黄の刺激に対する反応時間の差
	ネルソン型保続性の誤り	直前の誤反応の保続傾向なし、前反応の抑制障害の評価値

表-6 重回帰分析結果（平均安全確認回数）

	係数	標準化係数	t値
定数	-2.006	—	-0.477
危険運転評価	-0.217	-0.446	-2.684*
ネルソン型保続性の誤り	-0.063	-0.376	-2.307*
リスクテイキング	5.904	0.333	1.999†
水平視野角	0.043	0.257	1.548
赤選択-黄選択	-2.034	-0.233	-1.369
自由度修正済み決定係数	0.545**		
サンプルサイズ	19		

†: p<.10, *: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001

表-7 重回帰分析結果（首振り以上の平均）

	係数	標準化係数	t値
定数	1.333	—	1.176
赤選択-黄選択	-3.516	-0.517	-3.364**
単純反応時間	9.934	0.493	3.135**
危険運転評価	-0.181	-0.478	-3.277**
ネルソン型保続性の誤り	-0.059	-0.456	-3.153**
補償運転評価	-0.113	-0.384	-2.451*
自由度修正済み決定係数	0.643**		
サンプルサイズ	19		

†: p<.10, *: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001

と「黄選択反応時間（単純反応、判断、足を離す）」の差で、ペダルの踏み替えに要する時間となり、小さい（短い）ほど身体能力が高いことを意味する。示された結果は、踏み替えに要する時間が長くなるほど安全確認は低下しており、身体能力の低下に伴いレベルの高い安全確認の積極性が失われる傾向がみられた。一方で、表-6で示された身体の動きを伴わない「道路反射鏡を用い

た確認」や「視線のみ」等の安全確認が含まれる平均安全確認回数とでは有意ではないことから「前傾姿勢」のような身体の動きを伴う安全確認に関しては身体能力が強く影響していることが確認された。

また、身体特性の「単純反応時間」が有意となった。

「赤選択－黄選択」はペダルの踏み替えに要する時間、すなわち身体の動作の速さのみを評価する指標であるのに対し「単純反応時間」では視覚刺激が示されてからペダルを踏み込むまで、すなわち身体の動作に加え、認知と判断も含めた反応を評価する指標である。示された結果は「単純反応時間」が長くなるほど安全確認は高頻度となっている。同じ反応時間の項目であっても、認知と判断の時間の有無により符号が逆転していることがうかがえる。

さらに、心理特性の「危険運転評価」および身体特性の「ネルソン型保続性の誤り」とも関連がみられ有意であった。これらの指標は、平均安全確認回数を目的変数とした重回帰モデルにおいても有意であるため、高齢ドライバーの安全確認行動を総合的に説明し得る指標といえる。また、心理特性の「補償運転評価」とも関連がみられ有意となっており、評価が高くなると安全確認が低頻度となる結果が示された。仮説として、心身機能の低下を考慮した安全運転を多く行っているドライバーは、レベルの高い安全確認の頻度が高くなると思われたが、実態としては逆となり、日常から安全運転を行っているため無信号交差点においてはレベルの高い安全確認までには至っていない可能性が示唆された。

以上より、平均安全確認回数を目的変数とした重回帰モデルでは心理特性の指標の一つである「危険運転評価」が最も強く影響していたのに対し、首振り以上の平均を目的変数とした重回帰モデルでは、身体能力を示す指標の一つである「赤選択－黄選択」が最も強く影響を与えていることが示された。このことより、安全確認方法の違いによって強く影響を与える個人特性指標が異なり、特に身体の動きを伴う首振り以上の安全確認では身体特性の項目との関連性が強いことが確認された。

5. まとめと今後の課題

本稿では、無信号交差点における高齢ドライバーの日常的な運転行動を、常時記録型ドライブレコーダから得られるデータから解析するとともに、調査・測定より取得したモニターの個人特性との複合的関連性を検討した。その結果、危険運転評価や脳の柔軟性といった項目が安全確認行動の積極性を総合的に示す指標であることが示された。一方で、全体の安全確認回数では有意な変数とはならなかった単純反応時間やペダルの踏み替え時間と

いった身体特性の影響が、首振りや前傾姿勢といった身体の動きを伴う確認行動に限定すると関連性が認められ、加齢に伴う身体能力の変化との関連を考察するためには、安全確認のレベルといった視点も重要であることが示された。

今後は、個人特性に基づく高齢ドライバーの類型化に向けた考察や、安全確認行動に至るまでの運転挙動の解析、交差点における標識や路面表示といった道路交通施設の空間的整備条件との関連について検討することが求められる。

謝辞：本研究は、一般社団法人日本損害保険協会からの助成研究として実施された、一般社団法人交通工学研究会における「高齢者交通事故の原因とその交通安全施策に係る研究」（委員長：久保田尚埼玉大学教授）の取り組みの一環として行われたものである。埼玉県県民生活部防犯・交通安全課、埼玉県警察本部交通部、公益財団法人いきいき埼玉（埼玉県シルバー人材センター連合）、公益財団法人埼玉県老人クラブ連合会の関係各位には、モニターの募集等の研究の推進に多大なるご協力を賜った。ここに感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 警察庁交通局：平成 29 年中の交通事故の発生状況，2018.
- 2) 公益財団法人交通事故総合分析センター：ITARDA INFORMATION, No.119, 2016.
- 3) 柴崎宏武：高齢運転者事故の特徴と発生要因，公益財団法人交通事故総合分析センター第 20 回研究発表会，2017.
- 4) 蓮花一己，石橋富和，尾入正哲，太田博雄，恒成茂行，向井希宏：高齢ドライバーの運転パフォーマンスとハザード知覚，応用心理学研究，Vol.29, No.1, pp.1-16, 2003.
- 5) 佐藤桂，竹中邦夫，永井正夫：無信号交差点における高齢ドライバーの運転行動の解析，自動車技術会論文集，Vol.47, No.3, pp.767-773, 2016.
- 6) 二瓶美里，松村侑磨，小竹元基，鎌田実：高齢ドライバーの不安定な運転行動に対する自覚に関する研究(自覚の有無を判別するための定量的指標の提案)，日本機械学会交通・物流部門大会講演論文集，Vol.22, pp.223-224, 2013.
- 7) 小竹元基，細川崇，宇治信孝，鎌田実：高齢運転者の運転特性とその背景要因に関する研究(第 1 報，高齢者の生活・身体特性と運転特性との関連性)，日本機械学会論文集(C 編)，Vol.71, No.709, pp.124-131, 2005.
- 8) 米川隆，田中貴紘，青木宏文，山岸未沙子，吉原佑器，稲上誠，藤掛和広，木下史也，金森等，二宮芳樹，鈴木達也：ドライブレコーダを用いた安全運転行動評価法の提案とそれを用いた高齢ドライバー特性分析，自動車技術会論文集，Vol.49, No.2, pp.384-389, 2018.
- 9) 蓮花一己，向井希宏，小川和久，太田博雄：高齢ドライバーを対象としたハザード知覚教育の効果測定，IATSS Review, Vol.32, No.4, pp.274-281, 2007.

- 10) 蓮花一己：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, Vol.26, No.1, pp.12-22, 2000.
- 11) 芳賀繁, 赤塚肇, 楠神健, 金野祥子：質問紙調査によるリスクテイキング行動の個人差と要因の分析, 鉄道総研報告, Vol.8, No.12, pp.19-24, 1994.
- 12) 日本交通心理学会：高齢ドライバーのための安全運転ワークブック, 2008.
- 13) 中井宏, 臼井伸之介：運転技能の過大評価傾向とドライバー特性の関連, 日本交通心理学会第 72 回大会, pp.1-4, 2007.
- 14) 蓮花一己：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, Vol.26, No.1, pp.12-22, 2000.

A STUDY ON RELATIONSHIP BETWEEN INDIVIDUAL PROPERTY AND
SAFETY CONFIRMATION ACTION OF ELDERLY DRIVER
AT UNSIGNALIZED INTERSECTION

Noritake HARADA, Tomoyuki INAGAKI, Yuki KASHIWA, Seiji TAKEHIRA and
Satoru KOBAYAKAWA