

運転行動診断票を活用した地域高齢運転者の 不安全な運転行動のパターン化 ：地域の戦略的交通安全設計に向けたデータ分析 (4)

小菅 英恵¹・菱川 豊裕²・三上 杏奈³・谷口 綾子⁴・佐々木邦明⁵

¹非正会員 公益財団法人交通事故総合分析センター 研究部研究第一課

(〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町 2-7-8 住友水道橋ビル 8 階)

E-mail: h_kosuge@itarda.or.jp

²非正会員 公益財団法人交通事故総合分析センター 研究部研究第一課

(〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町 2-7-8 住友水道橋ビル 8 階)

E-mail: t_hishikawa@itarda.or.jp

³非正会員 公益財団法人交通事故総合分析センター 研究部研究第一課

(〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町 2-7-8 住友水道橋ビル 8 階)

E-mail: a_mikami@itarda.or.jp

⁴正会員 筑波大学大学院教授 システム情報系

(〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1)

E-mail: taniguchi@risk.tsukuba.ac.jp

⁵正会員 早稲田大学理工学術院教授 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-15)

E-mail: sasaki.k@waseda.jp (Corresponding Author)

本研究は、戦略的交通安全設計に向けた基礎的資料の収集のため、「高齢者講習」受講者約 9 千人の運転行動診断票のデータを活用し、地域高齢運転者の不安全な運転行動のパターン化を試みた。探索的因子分析の結果、不安全な運転行動は 4 つの潜在因子が示され、また、階層的クラスター分析の結果、行動は 7 つに分類された。これらの結果から、高齢運転者の不安全な運転行動は、“運転技能”と全般的な“情報の統合・制御処理”に関する機能不全の影響を受けること、さらには、a 正常加齢、b 正しい運転知識の未修得、c 日頃運転する車両による認知・操作特性、d 運転頻度の減少による知覚運動協応技能の困難、e 「認知機能検査」で測定した記憶力・判断力低下という、複数の変数が相互に影響し合い形成、表出することを実証的に明らかにした。

Key Words: *older driver, safty traffic plan for community, unsafe driving behavior, exploratory factor analysis, hierarchical cluster analysis*

1. 研究の背景

戦略的交通安全設計とは、有効な安全活動の実現に向けて、何を目的に、どのような安全活動を、誰に対して行なうべきかなど、長期的な事故防止のシナリオを計画することである。地域の人々の行動に着目すると、交通事故は、仕事、買い物、余暇など、個々人の生活に根差した移動に伴う行動の結果生じる事象であることから、地域の交通安全に向けたシナリオには、人々が地域や自身の交通事故リスクを知り、自発的にリスク回避を遂行して地域安全を共創していく未然防止のシナリオが考えられる¹⁾。

このような交通安全の設計では、統計的・理論的に信

頼性のある調査設計に基づき、対策の対象とする当該地域の人々を適切にサンプリングした上で、人々を取り巻く環境、人々の安全意識や態度、そして行動に関し、体系的な実証研究に基づいた基礎的資料が必要である。

交通事故総合分析センター（以下、ITARDA）では、2019年度に千葉県警察本部運転免許本部との共同研究において、当該地域の「高齢者講習」約 9 千人の受講者のデータを収集し、地域における高齢運転者の未然防止策検討のための基礎的資料の収集を目的として、これまで、

(1) 交通事故統計データに基づく、生活地域の交通事故リスクの把握²⁾、(2) 「高齢者講習」運転頻度等問診票を用いた高齢運転者の実態把握³⁾、(3) 交通事故・ヒヤリハット体験と事故実態の差異に着目した地域

高齢運転者のリスク把握⁴⁾⁵⁾など、一連の研究に取り組んできた。しかし、地域の高齢運転者には、どのような不安全な運転行動のパターンがみられるのかは把握できていない。

高齢者講習の「運転行動診断票」は、受講者の交差点での右折・左折・停止や、カーブに応じた減速など、特定場面での運転操作（operation）、あるいはペダルやハンドル操作のタイミングや正確性といった、基本的な応答（response）・動作（motion）の反応の可否を記録し、かつ、“実車指導によって、定められた運転課題ができるようになったか否か”の指導結果を記録するものである。先行研究⁶⁾では、この「運転行動診断票」の「停止位置」や「二段階停止」などの運転課題ごとの実施率を集計してはいるものの、不安全な運転行動の把握はなされていない。

運転行動（behavior）とは、運転時の応答・動作・操作のレベルだけではなく、行為（action）を含んだ総合的な、まとまりをもって構成されるものと考えられる。高齢運転者の不安全な運転行動の分析では、個々人の運転ぶりや運転のありさまを捉えられるデータによる実証的な研究が必要である。

そこで本研究では、共同研究で収集した「高齢者講習」の「運転行動診断票」のデータから不安全な運転行動データを生成して、地域高齢運転者にはどのような不安全な運転行動の傾向がみられるのか、加齢や認知機能低下の影響を受けやすい行動傾向は何か、不安全な運転行動の背景にはどのような共通する因子があるのかなどの基礎的資料の収集を目的に、地域高齢運転者の不安全な運転行動のパターン化を試みる。

2. 研究の方法

(1) 研究の流れ

本研究では、図-1の通り、共同研究用に作成した研究データベースに保管した「運転行動診断票（以下、診断票）」データから、新たに生成した不安全な運転行動データを用いて、地域高齢運転者の不安全な運転行動を分析した。

分析では、まず、解析対象のデータ項目を精査した。次に、因子分析で不安全な運転行動の背後に潜在する因子を探索し、また、階層的クラスター分析で運転行動を分類した。その分類結果ごと、「運転頻度等問診票（以下、問診票）」データにある「普段運転する車種」や「講習で希望する車両変速機の種類」などの項目について、関連性や該当者の割合を分析した。最後に、これらの分析結果を包括し、高齢運転者の不安全な運転行動の構造を検討し、パターン化した。

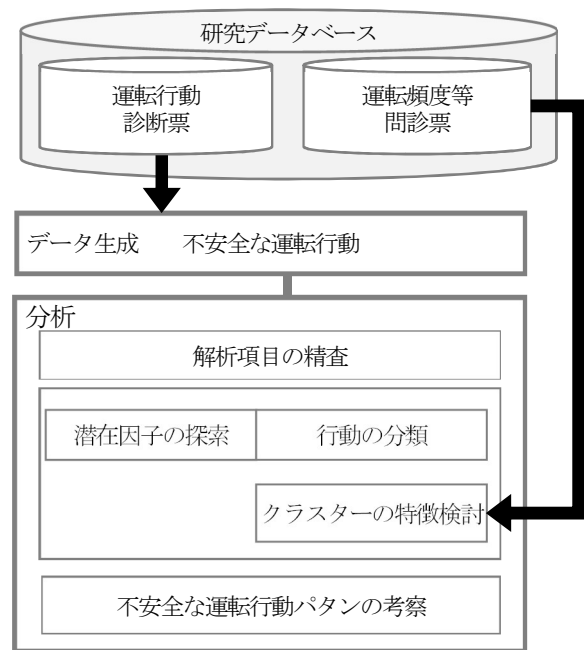


図-1 研究のフロー

(2) 対象者

本研究の対象者は、70歳以上の男女で、有効な運転免許を保有した高齢者講習の受講者とした。

(3) 研究データベース

研究用のデータは、共同研究のために構築した研究データベースに依った。このデータベースには、千葉県在住の70歳以上の男女で有効な運転免許を保有し、2018年9月～2019年9月に千葉県で「高齢者講習」を受講した者を母集団として標本抽出した者を登録した²⁾。データは、登録された者の問診票と診断票データから成り、マッチングできたのは8,928名であった。

a) データベース作成の手続き

県内57の指定自動車教習所に対して、千葉県指定自動車教習所協会および千葉県警察本部運転免許本部の協力を得て、受講者1名ごとの問診票と診断票の提供を依頼した。問診票と診断票は、千葉県警察本部運転免許本部に集約し、基本情報（教習所名・受講者名・生年の日・指導員名）をマスキングした上で個票データ化し、ITARDAで2つのデータをマッチングし研究データベースを作成した。

b) 運転行動診断票データ

診断票は、高齢者講習の実車指導の際、高齢者講習指導員（以下、指導員）が、定められた評価課題について、教育・指導後の運転の可否を記録したものである。

診断票は、表-1に示すように、評価の側面が2つに大別されている。「加齢・認知機能低下に関する運転」の側面は、さらに運動機能（4課題）と、記憶力・判断力

表-1 運転行動診断票の構造

評価の側面	評価課題 運転場面／運転行動	内容	
加齢・認知機能低下に関する運転	運動機能	<ul style="list-style-type: none"> ・方向転換 ・見通しの悪い交差点 ・段差乗り上げ／コーナリング ・車両感覚走行／制動 	
	記憶力・判断力	信号機のある交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・信号機手前での減速 ・信号の確認 ・信号に従った運転
		一時停止標識のある交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・交差点手前での徐行 ・一時停止標識の確認 ・確実な停止 ・停止位置 ・交差道路の安全確認 ・二段階停止
		進路変更	<ul style="list-style-type: none"> ・合図の有無 ・合図の時期 ・安全確認 ・緩やかな進路変更
	カーブ走行	<ul style="list-style-type: none"> ・カーブ手前での減速 ・曲がり具合に応じた速度 ・ふらつきのない運転 ・正しい運転姿勢 	
運転の基本操作	単純反応、選択反応	<ul style="list-style-type: none"> ・ペダルの操作 	<ul style="list-style-type: none"> 反応の遅れ 反応のむら
	注意配分・複数作業	<ul style="list-style-type: none"> ・安全確認 ・複数作業 	<ul style="list-style-type: none"> 一点集中 複数動作
	ハンドル操作	<ul style="list-style-type: none"> ・大回り ・内回り（巻き込み） ・不正解・むら 	

表-2 受講者別評価・指導の方式と実車講習の時間

受講者	評価・指導の方式	実車時間	講習時間
第1分類	危険度観察型 ノンストップ	約15分	3時間
第2分類	到達度段階型 ステップアップ	約10分	
第3分類/ 75歳未満の者	まとめ診断	約5分	2時間

(4 課題) の運転課題から評価される。また「運転の基本操作」の側面は、3 課題から評価される。

講習⁷⁾⁸⁾ は、講習で使用する運転車種（四輪車/二輪車）で評価課題と内容が異なる。また、講習の内容は、表-2 に示すとおり受講者集団で異なり、さらに「記憶力・判断力」の課題に対する評価・指導の方式、評価における実車指導時間、講習全体の時間が異なる。

第1分類（「認知機能検査」で認知症のおそれあり）の受講者の運転は、危険度観察型で観察、評価される。指導員は、1 回目は 4 つの課題で運転操作不適などがみられても指導はせずに運転ぶりを観察する。そして 2 回目で、1 回目に失敗した運転課題のみを再度実施する。

この際、信号無視、一時不停止、合図不履行、操作不適などの不適切な運転が観察された際は、その内容を診断票に記録するとともに、指導を行ない、成功するまで何度でも同じ課題を繰り返し実施する。

第2分類（「認知機能検査」で認知機能低下のおそれあり）の受講者の運転は、到達度段階型で観察・評価される。記憶力・判断力に関する課題について、指導員は、4 つの運転課題ごと受講者に運転をさせ、信号無視などの不適切な運転が観察された時は、その内容を診断票に記録するとともに指導し、成功したら次の課題へ進む。

第3分類（「認知機能検査」で認知機能低下のおそれなし）の者と 75 歳未満の受講者の運転は、まとめ診断方式で観察・評価される。指導員は、4 つの運転課題を受講者に運転をさせる。運転中は指導を行なわず、運転ぶりを診断票に記録し、全ての課題終了後に記録に基づきまとめて指導する。ただし、危険運転が観察された際は、その都度、口頭や補助ブレーキで必要な処置をとり、信号無視などの不適切な運転が観察された時は、その内容を診断票に記録する。

診断票データは、表-1 の評価課題別内容ごとに設けられた「チェック欄」に記入された“できた：✓チェック”を、「1」に置き換えた二値データであった。また、不適切な運転行動の内容は、「チェック欄」の隣に設けられた「備考欄」に記録された自由記述のテキストデータ、運転に関する総合的なコメントは「講評欄」に記入された自由記述のテキストデータであった。

(4) 不安全な運転行動

診断票（表-1）の「チェック欄」の二値データは、評価課題に対する“指導によってその運転ができるようになったか否か”の指導結果の記録であり、個々人の総合的な運転ぶりや運転のありさまを捉えた運転行動のデータではない。

そこで本研究では、診断票「備考欄」のテキストデータから、高齢運転者個々人の不安全な運転行動データを新たに生成し、そのデータを解析対象とした。なお、不安全な運転行動の定義は「運転者の意図に関わらず、その状況で指導員が行動観察した結果、不適切と評価された安全ではない運転行動の全て」とする。

データ生成では、まず、診断票「備考欄」のテキストデータから、不安全な運転行動に関する全ての単語とフレーズを抽出し、これを不安全な運転行動の細目の素案とした。そして、細目案の該当者には「1：該当」を割り当て、不安全な運転行動の細目データを生成した。次に、この細目案について、指導員 2 名と筆者を含む事故分析担当者 2 名で内容を精査し、類似した細目は併合し、細目のワーディングを整えた。以上の手続きから、139 の不安全な運転行動の細目を生成した。細目のデータは

「該当あり (1)」「該当なし (0)」の二値データであった。

(5) 統計解析

実車指導では、運転する車種（二輪車／四輪車）で評価課題や内容が異なるため、解析の対象者は、研究データベースから、診断票のデータがあり、講習の希望車種で「原付」を希望せず、診断票から生成した 139 細目のいずれかに該当した者を抽出した。

解析項目の精査では、生成した 139 細目の散布度として、散らばり指数 (index of diversity) を算出した。潜在因子の探索では、散らばり指数で 108 に絞られた細目の該当者データを使い、探索的因子分析を行なった。行動の分類では、行動の項目を対象に構造分析を試みた先行研究の方法⁹⁾を参考に、変数を対象とした階層的クラスター分析を行なった。さらに、階層的クラスター分析の各クラスターについて、問診票の認知機能検査の判定結果や推定年齢について χ^2 乗検定と効果量 (Cramer's V) を算出し、下位検定では残差分析を行なった。問診票の複数回答による項目（普段の運転車種など）は、クラスターごとに該当割合を算出した。

データ解析は、解析ソフト R3.3.2 バージョンを使用した。

3. 結果・考察

(1) 解析項目の精査

診断票データのある 55 の教習所の 139 細目に対する評価の偏りを確認するため、細目ごとに散らばり指数 (D) を算出した (表-3)。D の値が 0.5 以下の細目は、特定の教習所でのみ評価された細目であるため、不良項目とみなして、削除、あるいは類似した内容の細目があった場合は合併し一つの細目にした。これらの手続きを経て、解析対象の細目は 108 となった。

続いて、項目分析としての因子分析を行なった。108 細目に該当データのある 5483 名の二値データを使い、全項目間のテトラコリック相関係数を算出した。因子数決定のため MAP 分析を行なった結果、2 因子が提案された。ここでは、因子数を 6 因子解、最尤法、プロマックス回転で探索的因子分析を行なった。

特定の因子に対する因子負荷量が .40 以下の細目と、2 つ以上の因子にまたがって同程度の負荷量を示した細目、共通性が .20 以下を示した細目は以降の解析から除外することとし、78 細目が残った。

(2) 不安全な運転行動の潜在因子の探索

地域高齢運転者の不安全な運転行動の背後に共通する

因子を探索するため、78 細目に該当データのある 5477 名について探索的因子分析を行なった。細目に対する二値データの全項目間のテトラコリック相関係数を算出し、MAP 分析を行なった結果、2 因子が提案された。ここでは、解釈可能性から因子数を 4 因子解、最尤法、プロマックス回転で探索的因子分析を行なった (表-4)。共通性が .20 以下を示した細目を除外し、各因子に .40 以上の因子負荷量を示した細目に基づき各因子の解釈を行なった。

地域高齢運転者の不安全な運転行動の背後に共通する因子は、以下の考察に基づき「空間認識の不全」「注意機能の不全」「視覚情報処理の不全」「反応抑制の不全」と命名した。

第 I 因子は、右折・左折時の大回り、あるいはカーブ、狭路、方向転換など、操作負荷の高い運転状況での不適切な運転の操作性や、交差点での停止線オーバー・停止位置の不適に関する細目から構成されていた。これら細目の内容は、運転車両や車幅の感覚が適切に把握できておらず、運転する道路と車両の前後左右の空間的な位置関係や距離の感覚に問題があることにより発生したと推測される。運転者が、操作する車両の幅・大きさを認識した上で運転車両がどのように配置されるのかを把握するには、空間認識の脳内処理に支えられる「空間的視点」の取得が必要である¹⁰⁾。車両感覚には、講習で使用する車両と普段の運転車両の違いによる普段の見え方との違いも考えられるが、車両が異なっても、適切な座席位置から内輪差・外輪差といった車両構造を理解した上で空間的視点が習得されていれば、運転車両の差異の影響は大きくあられないと考えられる。第 I 因子は、空間認識の機能に関わる運転席からの不適切な空間的視点の取り方が推測され、「空間認識の不全」と命名した。

第 II 因子は、交差点での停止動作・信号確認の遅れ、手前での減速反応の遅れや、方向転換ができない、あるいはカーブでの速度の調節ミスによるふらつきなどの細目で構成されていた。これらの細目は、各処理過程での反応の遅れの影響が推測される。加齢と共に、運転に必要な処理資源 (processing resource) は減衰し、反応速度が低下すると考えられている¹¹⁾。第 II 因子の細目は、加齢に伴う処理資源の衰退の影響も伴い、時事刻々と変化する状況における運転に必要な情報の知覚が不十分となった結果と考えられる。また、運転に必要な情報が知覚できていないために、その後の判断、操作といった各情報処理系のエラーが生じていることが考えられる。処理資源や知覚は、人間の注意メカニズムの問題であることから、第 II 因子は「注意機能の不全」と命名した。

第 III 因子は、同時並列作業での注意の一点集中、アクセルとブレーキペダル操作の遅れ・むら・不適切さや、ハンドル操作の不正確さなどの細目で構成されていた。

表-3 不安全な運転行動 139 細目の散布度

【運動機能の細目】

通しNO	内容	細目	D
方向転換			
1	脱輪・脱輪・接触・左右寄り・乗り上げ・幅寄せ		.97
2	切り返し・直し		.96
3	後退時衝突・後方確認なし		.92
4	目視・周囲の確認無し・目配り・見落とし		.89
5	操作遅れ・早すぎ・速度速い		.84
6	指導員ブレーキ補助あり		.82
7	全くできない中止など		.73
8	車体角度不良, 斜めなど		.68
9	合図無し		.58
10	誘導支援にて進入		.51
11	アクセル強い踏みすぎ多いなど		.58
【見通し】交差点			
12	安全確認不十分前傾なし甘い		.97
13	停止/徐行なし, 速い		.96
14	交差点見落とし・通過・気づき遅い忘れ		.89
15	頭出し		.76
16	交差点内で徐行止まるなど		.74
17	指導員ブレーキ補助あり		.70
18	アクセル踏みすぎ問題あり		.62
19	優先判断をしない		.58
20	全く見ない危険注意		.56
21	停止位置不適など		.52
22	合図		.00
23	停止線オーバー		.00

【運転の基本操作の細目】

通しNO	内容	細目	D
単/選 反応			
100	ペダル操作	アクセルとブレーキペダル操作の不調	.95
101	ペダル操作	ブレーキペダルの遅れ	.90
102	ペダル操作	両足で踏むなど	.91
103	ペダル操作	アクセルペダルのむら	.92
104	ペダル操作	ブレーキペダルのむら	.68

複数作業

105	安確・複数	一点集中	.82
106	安確・複数	複数操作困難	.67
107	安確・複数	複数操作遅い	.75
108	安確・複数	進路変更/右左折時の目配りなど	.81
109	安確・複数	操作が粗いペダル踏み方にむらなど	.90
110	安確・複数	信号・標識・一次停止・交差点の見落とし	.25

ハンドル

111	大回り	[左]大回り左折など	.95
112	大回り	[右]カーブなど	.92
113	内回り	左折	.88
114	不正確・むら	片手・右ひじ掛け・右手離し・逆/送りハンドルなど	.85
115	不正確・むら	カーブ・狭所左折などで不適	.85
116	大回り	大回り	.84
117	大回り	大回り小回りあり	.83
118	不正確・むら	ハンドル操作にむら	.79
119	不正確・むら	ハンドル操作不正確	.77
120	内回りなど	脱輪	.75
121	内回り	内回り	.74
122	大回り	右降りor左振り	.70
123	大回り	S字・クランク・カーブ・狭路	.69
124	内回り	右折	.64
125	内回り	カーブ・狭路で操作不適	.60
126	大回り	ライン踏み・またぎ	.60
127	大回り	ふらつき	.58
128	大回り	操作・遅い	.57
129	不正確・むら	不正確	.43
130	不正確・むら	接触	.41
131	大回り	右振り	.39
132	大回り	内掛けハンドル	.38
133	不正確・むら	遅い	.35
134	内回り	道路中央からの離れ	.33
135	大回り	クランク進入 S字 目配り	.27
136	大回り	センターオーバー	.16
137	不正確・むら	揺れる	.13
138	大回り	ショートカット	.00
139	内回り	右振り	.00

【記憶力・判断力の細目】

通しNO	内容	細目	D
【信号】交差点			
24	信号に従った	判断ミス	.91
25	手前減速	減速なし減速不足早すぎ	.89
26	信号確認	確認遅い確認不十分別の信号を見るなど	.83
27	信号に従った	不停止・信号無視	.82
28	信号確認	赤で出る/青で止まるなど	.71
29	信号確認	停止線オーバー	.69
30	信号に従った	停止線オーバー	.66
31	手前減速	遅すぎ	.51
32	信号に従った	車の位置取り	.36

【一停】交差点

33	確実停止	一時不停止止まらない	.98
34	停止位置	停止線オーバー/はみ出しなど	.97
35	標識確認	標識見落とし/不確認/気がつかず	.97
36	確実停止	徐行停止不十分など	.95
37	標識確認	徐行止まらず不停止など	.93
38	停止位置	止まらない	.93
39	停止位置	徐行通過	.93
40	交差路安確	確認不十分視野が狭いなど	.92
41	手前徐行	徐行不十分ブレーキ遅い遅い	.90
42	交差路安確	確認しない要注意注意	.89
43	確実停止	線オーバー/手前で止まる	.84
44	確実停止	操作不適	.82
45	手前徐行	交差点見落とし不停止など	.77
46	標識確認	確認不十分	.76
47	停止位置	停止遅れ急ブレーキなど	.76
48	確実停止	見落とし	.75
49	確実停止	停止注意要注意	.75
50	停止位置	停止位置の見落とし	.73
51	交差路安確	徐行で進行線オーバーなど	.71
52	二段階停止	止まらず確認	.69
53	二段階停止	二段階停止やらない	.68
54	交差路安確	確認時期の不調(速いor遅い)	.63
55	交差路安確	一時不停止	.60
56	交差路安確	要注意注意	.11
57	標識確認	要注意注意	.00
58	手前徐行	要注意注意 指導	.00
59	停止位置	要注意注意	.00
60	二段階停止	出すぎ	.00

進路変更

61	合図有無	合図しない付け直さないなど	.98
62	安全確認	安全確認しない	.95
63	合図有無	左, 戻りなし	.95
64	合図時期	合図遅れ	.94
65	安全確認	右しない 狭い 一点集中など	.91
66	安全確認	目視不十分など	.91
67	合図時期	合図戻し忘れ合図なし	.89
68	緩やか	目視無し・変更確認なし	.86
69	合図有無	合図遅いor速い	.83
70	安全確認	後方不足	.80
71	緩やか	急ハンドル	.79
72	安全確認	ミラー見てない	.77
73	合図有無	障害物あるときに合図無し	.73
74	緩やか	変更しない・怠る	.73
75	緩やか	車の位置取り 側方間隔	.71
76	緩やか	後方, ミラー死角など見てない	.70
77	安全確認	タイミング不適	.64
78	安全確認	合図しない忘れ	.64
79	緩やか	動作遅い	.50
80	合図有無	注意 要注意	.00
81	合図時期	注意	.00
82	安全確認	要注意	.00
83	緩やか	一点集中	.00

カーブ

84	曲がり減速	速い	.97
85	手前減速	減速不十分	.96
86	手前減速	減速遅い	.92
87	ふらつき	ふくらむ/中央寄りなど	.92
88	ふらつき	ハンドルとられふらつき	.91
89	手前減速	減速無し	.89
90	運転姿勢	背もたれ不適前傾姿勢	.86
91	ふらつき	先急ぎ逆走速いなど	.81
92	運転姿勢	内掛けハンドル片手ハンドル送りハンドル	.79
93	曲がり減速	遅い	.75
94	ふらつき	カーブ中ブレーキ減速	.61
95	曲がり減速	内回り/大回りなど	.36
96	曲がり減速	カーブでブレーキ	.33
97	曲がり減速	速度調整しない	.23
98	手前減速	ハンドルで逃げる	.00
99	運転姿勢	アクセル浮き 踏み方	.00

[注]表中の網掛けはDが0.5以下の細目を表す

表4 探索的因子分析の因子負荷量と因子間相関の結果

細目no	評価課題	内容	細目	因子名				共通性
				I.空間認識の不全	II.注意機能の不全	III.視覚情報処理の不全	IV.反応抑制の不全	
74	ハンドル	内回り	右折	.97	-.14	-.12	.17	1.00
72	ハンドル	内回り	カーブ.狭路で操作不適	.61	.38	-.16	-.09	.53
2	方向転換		不適(速度速いor遅い)	.52	.12	.04	-.05	.30
19	[信号]交差点	信号確認など	停止線オーバー.停止位置不適	.45	.12	.20	-.06	.31
68	ハンドル	大回り	[左]大回り.左折など	.40	-.17	-.01	.35	.32
5	方向転換		車体角度不良.斜め	.48	.36	.06	-.04	.43
37	[一停]交差点	交差路安確	確認不十分.視野が狭いなど	.39	.04	.16	-.22	.20
35	[一停]交差点	交差路安確	確認時期の不適(速いor遅い)	.33	.33	.00	.03	.26
28	[一停]交差点	確実停止	徐行.停止不十分など	.32	.12	-.24	-.22	.17
11	[見通し]交差点		安全確認不十分.前傾なし.甘い	.32	.01	-.04	-.23	.12
4	方向転換		目視・目配り不十分.周囲の確認無し	.32	.16	.00	-.13	.13
31	[一停]交差点	停止位置	停止遅れ.急ブレーキなど	.14	.72	.05	.09	.65
7	方向転換		誘導支援にて進入	.13	.71	.04	.12	.64
18	[信号]交差点	信号確認	確認遅い.確認不十分.別の信号を見るなど	.09	.66	.02	.08	.51
1	方向転換		全くできない.中止など	.18	.65	.01	.11	.57
73	ハンドル	内回り	左折	.04	.64	-.08	.05	.41
53	カーブ	ふらつき	先急ぎ.逆走.速いなど	.14	.64	.05	.09	.53
17	[信号]交差点	手前減速	遅すぎ	.10	.64	.06	.11	.52
55	カーブ	運転姿勢	背もたれ不適.前傾姿勢	.07	.63	.04	.08	.47
50	カーブ	曲がり減速	遅い	.18	.62	.04	.05	.50
41	進路変更	合図有無	障害物あるときに合図無し	.03	.62	-.03	.06	.40
32	[一停]交差点	停止位置	停止位置の見落とし	.01	.61	-.06	-.03	.34
12	[見通し]交差点		優先判断をしない	.03	.61	-.05	.05	.38
10	[見通し]交差点		交差点内で徐行.止まるなど	.01	.60	-.06	.04	.36
75	ハンドル	内回りなど	脱輪.接触	.02	.60	-.09	.03	.35
46	進路変更	安全確認	合図しない.忘れ	.09	.60	.23	.15	.62
64	複数作業	安確.複数	操作が粗い.ペダル踏み方にむらなど	.06	.59	.08	.04	.43
16	[信号]交差点	手前減速	減速なし.減速不足.早すぎ	.07	.58	.04	.05	.40
26	[一停]交差点	確実停止	見落とし	-.01	.56	-.10	-.04	.28
77	ハンドル	不正確.むら	ハンドル操作にむら	-.02	.56	-.02	-.01	.31
29	[一停]交差点	確実停止	操作不適	-.02	.53	-.07	-.05	.26
21	[信号]交差点	信号に従った	判断ミス	.00	.53	.12	.05	.35
9	[見通し]交差点		全く見ない.危険.注意	.00	.53	-.04	.02	.27
25	[一停]交差点	確実停止	停止注意.要注意	-.03	.51	-.18	-.08	.22
15	[見通し]交差点		指導員ブレーキ補助あり	.03	.50	.05	.06	.29
47	進路変更	緩やか	急ハンドル	.02	.49	.01	.01	.25
63	複数作業	安確.複数	複数操作遅い	.07	.49	.27	.06	.44
22	[一停]交差点	手前徐行	徐行不十分.ブレーキ速い.遅い	-.02	.43	.11	.01	.22
39	[一停]交差点	二段階停止	止まらず確認	-.07	.42	.06	.01	.19
36	[一停]交差点	交差路安確	確認しない.要注意.注意	-.06	.41	.18	-.04	.23
33	[一停]交差点	交差路安確	徐行で進行.線オーバーなど	-.01	.55	-.02	.38	.53
14	[見通し]交差点		アクセル踏みすぎ.問題あり	-.03	.50	-.03	.32	.40
78	ハンドル	不正確.むら	カーブ.狭所.左折などで不適	.10	.52	.36	.08	.61
13	[見通し]交差点		停止線オーバー.停止位置不適	-.10	.39	-.06	-.15	.14
20	[信号]交差点	信号に従った	不停止.信号無視	-.01	.38	-.01	.31	.29
58	単選 反応	ペダル操作	両足で踏むなど	.04	.34	.06	.19	.22
6	方向転換		合図無し	-.11	.25	.25	-.23	.17
61	複数作業	安確.複数	一点集中	.02	.00	.90	-.13	.79
59	単選 反応	ペダル操作	アクセルペダルのむら	.22	-.17	.86	.02	.76
57	単選 反応	ペダル操作	ブレーキペダルの遅れ	.11	-.09	.85	-.02	.71
76	ハンドル	不正確.むら	ハンドル操作不正確	-.08	-.03	.83	-.16	.64
62	複数作業	安確.複数	複数操作困難	.09	.00	.74	-.12	.54
56	単選 反応	ペダル操作	アクセルとブレーキペダル操作の不適	.13	-.21	.73	.25	.65
38	[一停]交差点	二段階停止	二段階停止やらない	-.01	.13	.70	-.04	.55
51	カーブ	ふらつき	ハンドルとられ.ふらつき	-.04	.17	.54	-.04	.36
71	ハンドル	内回り	内回り	-.17	.06	.49	-.22	.27
65	ハンドル	大回り	大回り.小回りあり	-.10	.15	.41	-.10	.22
42	進路変更	合図有無	合図遅いor速い	-.06	.16	.40	-.07	.21
45	進路変更	安全確認	安全確認しない	.17	-.18	.38	.12	.20
67	ハンドル	大回り	大回り	-.24	.12	.33	-.11	.17
49	カーブ	曲がり減速	速い	.22	-.16	.25	.24	.20
40	進路変更	合図有無	合図しない.付け直さないなど	.05	-.08	.14	.11	.04
3	方向転換		アクセル強い.踏みすぎ.多いなど	-.01	.04	-.12	.97	.93
70	ハンドル	大回り	ふらつき.揺れる	-.01	.15	-.17	.90	.84
54	カーブ	運転姿勢	内掛けハンドル.片手ハンドル.送りハンドル	-.03	.09	-.04	.80	.66
34	[一停]交差点	交差路安確	一時不停止	-.09	.24	.03	.75	.69
69	ハンドル	大回り	右降りor左振り	-.06	.11	-.03	.75	.58
24	[一停]交差点	標識確認	徐行.止まらず.不停止など	-.19	.17	-.02	.64	.45
52	カーブ	ふらつき	カーブ中ブレーキ減速	.19	.10	-.10	.63	.52
30	[一停]交差点	停止位置	止まらない	-.18	.15	-.07	.62	.40
60	単選 反応	ペダル操作	ブレーキペダルのむら	.04	.27	.04	.62	.57
8	方向転換		指導員ブレーキ補助あり	-.03	-.01	-.16	.59	.33
23	[一停]交差点	手前徐行	交差点見落とし.不停止など	-.08	.28	.00	.55	.44
44	進路変更	合図時期	合図遅れ	-.17	-.08	.02	.53	.25
66	ハンドル	大回り	[右]カーブなど	.06	.00	-.15	.38	.16
27	[一停]交差点	確実停止	一時不停止.止まらない	-.24	-.05	.08	.36	.15
43	進路変更	合図時期	合図戻し忘れ.合図なし	-.13	.14	-.03	.35	.15
48	カーブ	手前減速	減速不十分	-.26	-.16	.20	.32	.26
因子間相関								
				II.注意機能の不全	.19			
				III.視覚情報処理の不全	.16	.33		
				IV.反応抑制の不全	.25	.24	.22	

[注]表中の太字は負荷量が0.4以上を示したものの、斜字は同程度の負荷量を示したものの、網掛けは各因子を構成する細目を表す

これらの細目は、操作の不安定性が共通していると考えられる。走行の安定性には、運転時の視線操作が関わる¹²⁾。走行時に運転者の視点が近く、広く見渡せていないこと、あるいは運転者が不適切、不十分な状況の見方によって、安全運転に必要な情報が適切に収集できず、その結果として、ペダル操作の遅れ・むら・不適切さ、ハンドル操作の不正確さが観察されていると考えられる。したがって、第III因子は「視覚情報処理の不全」と命名した。

第IV因子は、アクセルペダルの踏み方が強すぎる、走行時のふらつき、内掛け・片手などのハンドルの持ち方、一時停止の交差点で不停止や徐行で進行、大回り時の右振り・左振りなどの細目で構成されていた。運転は、これまでの運転経験から形成される場面認識の仕方や操作の仕方に関する課題の知識（スキーマ）に基づく¹³⁾が、獲得したスキーマでの運転はスキルベースに行なわれている¹⁴⁾。また、加齢により、これら反応の抑制機能の低下が説明されている¹⁵⁾。第IV因子の細目は、これら活性化された課題スキーマを上手く抑制できずに、日頃の不適切な運転の癖があらわれた結果と考えられる。したがって、第IV因子は「反応抑制の不全」と命名した。

因子間相関は、「視覚情報処理の不全」と「注意機能の不全」間が.33 の値であった。高齢者の不安全な運転行動は、視覚的注意の働きを通して視機能と視覚的な情報処理が密接に関与し、それぞれの働きが加齢の影響で困難になると、連鎖的に不安全な行動として表出する可能性が考えられる。

(3) 不安全な運転行動の分類

生成した不安全な運転行動の細目間の相関関係に着目し、地域高齢運転者の不安全な行動を分類するため、78 細目の二値データについて、全細目間のテトラコリック相関係数からユークリッド距離を算出し、ウォード法で変数を対象とした階層的クラスター分析を行ない、得られた行列から樹形図を作成した（図-2）。

クラスターは、4 つの因子と理論的な解釈可能性から、7 つのクラスターが得られる距離で切断した。不安全な運転行動は、以下の考察に基づき「自己流の運転方略」「場面把握の失敗」「視線操作の失敗」「不適切行為の実行」「習慣的行為の自動化」「反応の遅れ・し忘れ」「必要行為・手順の脱落」と命名した。

A クラスターは、合図の仕方、カーブ走行での減速の仕方、すべき行動の不実行、特定の場所での癖のある操作（大回り）など、計 10 項目から構成された。各細目は、日頃の運転で形成された不適切な運転行動のスキーマが自然に発露した結果と考えられる。ATS モデル¹⁶⁾では、形成された意図に基づいて活性化したスキーマが

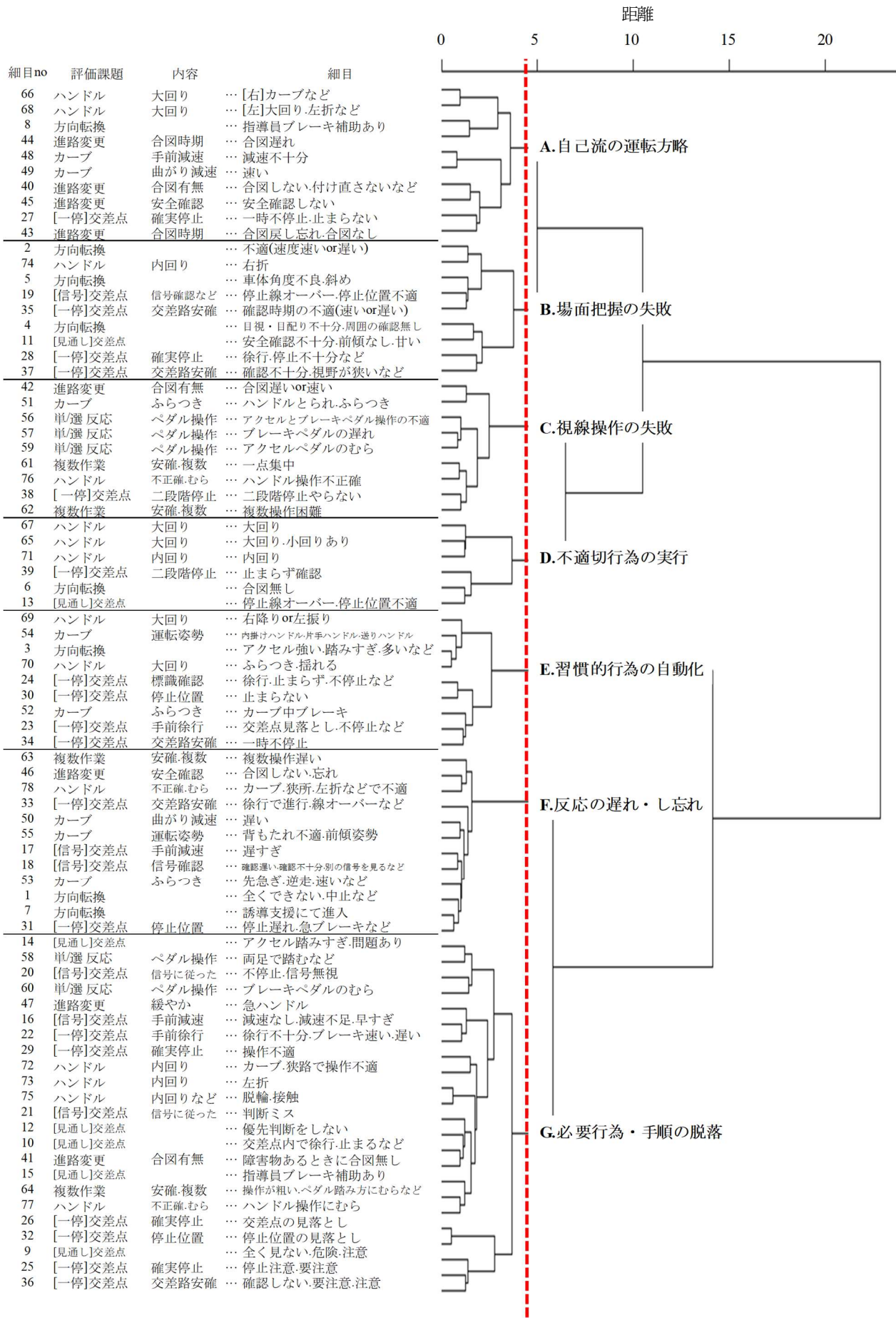
閾値を超えるとスリップ型の行動が出現すると説明している。A クラスターは、意図に関わらず、日頃行なう運転での行動の癖が、そのまま出現した結果と考えられ、「自己流の運転方略」と命名した。

B クラスターは、車両を進行方向に曲げる操作、交差点での車両を止める位置、そして安全確認の仕方など、計 9 項目から構成された。B クラスターは、2 つの下位グループに分けられ、一つは、車両・車体感覚の欠如や、道路空間において自分が操作している車両の空間的な定位の失敗の影響が考えられる。もう一つは、見るべき箇所を十分に見られていない、目配りの仕方の不適切さ、場面に対する見方の失敗が指摘できる。因子I「空間認識の不全」を構成する細目と同様のものが多くみられ、B クラスターの細目は、正しくどこを見て、何の情報を得るのか、といった安全な運転に必要な認知スキーマが形成されておらず、不適切に形成された場面の把握の仕方による不安全な行動が共通すると考えられる。B クラスターは「場面把握の失敗」と命名した。

C クラスターは、複数操作での一点集中や操作の困難さ、ペダルのむらや遅れ、ハンドルのふらつきなど操作性に関わる細目と、合図のタイミングなど、計 9 項目で構成された。因子III「視覚情報処理の不全」を構成する細目と同様のものが多くみられた。B クラスターの内容は、走行時に遠くまで見通しておらず視点が近すぎたり、一部にのみ向けられてしまう、あるいは視線が不適切な箇所に向けられているために、ハンドル、ペダルなどの操作が一定にならず、むら、ふらつきなど不安定になったことが推測される。そこでBクラスターは「視線操作の失敗」と命名した。

D クラスターは、ハンドル操作と交差点での停止方法など、計 6 項目から構成された。A クラスターと同様のハンドル操作・大回りに関する細目が含まれていた。ただし、D クラスターの大回りは、特定の箇所に限定されておらず、さらに小回りや内回りの細目で構成されていた。また、交差点で確認はしているが正しく二段階停止ができていない、停止はしているが停止位置が線を越えているなどの内容から、正しい停止や運転の仕方が習得ができていない可能性が推測される。これらより、D クラスターは「不適切行為の実行」と命名した。

E クラスターは、一時停止交差点での止まり方、ブレーキやアクセルペダルの使い方、ハンドルの持ち方や曲がり方など、計 9 項目から構成され、因子IV「反応抑制の不全」を構成する細目と同様のものが多くみられた。E クラスターの細目は、日頃の運転から形成される我流の運転の仕方が強くあらわれていると考えられる点で、A クラスターの内容と共通性がある。しかし、A クラスターの一部一時停止交差点の内容は、「停止はしているが、確実に停止していない」内容であったが、このクラスタ



[注]破線は切断した距離を表す

図-2 樹形図

一では“止まらず徐行で通過する”，“標識や交差点の手前で止まらない”，“交差点を見落とす”など，基本的な停止，安全確認の行為が実行できていないことをあらわす内容であった。また，我流のハンドルの持ち方，ペダルを強く踏む，踏む回数が多すぎるといった不適切な運転操作の細目であった。講習という状況で，止まる，安全を確認する，適切にハンドルを持つ，ペダルを踏む，という基本的な行為が正しく遂行できないのは，習慣化した不適切な運転行動を意識的に制御することができていない結果と考えられる。そこでEクラスターは「習慣的行為の自動化」と命名した。

Fクラスターは，反応の遅れ，認知的負荷の高い状況で運転ができていない，合図忘れなど，計 12 項目から構成された。因子II「注意機能の不全」を構成する細目と同様のものが多くみられた。反応の遅れ，S字やクラックなどの多くの注意資源を要する方向転換の操作ができない，必要な合図のし忘れは，加齢による反応速度の低下¹¹⁾，各情報処理を支える注意機能の加齢の影響¹⁷⁾を受けた記憶力の低下が考えられる。高齢者は，二重課題実験時に若齢群と比べ遂行成績が低下することが明らかであり，単純で，かつ確実に獲得した歩行という動作であっても，遂行時に注意が必要なことが指摘されている¹⁷⁾。複雑で認知的負荷の高い作業ほど，加齢の影響が強くなり，反応速度は加齢によって低下し，注意機能の低下により単純動作や操作時の記憶への影響がみられたことから，Fクラスターは，「反応の遅れ・し忘れ」と命名した。

Gクラスターは，急ハンドルやアクセルを踏みすぎるなどの操作不適，優先判断をしない，信号交差点での判断ミス，不確認，見落としなどの認知など，計 23 項目で構成された。不適切な認知の点では，Bクラスターと類似していたが，Bクラスターは，“見てはいるが場面の見方が不十分”であるのに対し，このクラスターの細目は，見ない，確認しないなど，必要な行為や手順が脱落していた。そのため，信号に従った運転で判断ミスや，見通しの悪い交差点での優先判断をしないことに影響していることが伺える。また，操作のむらは，Cクラスターと内容が類似するが，Cクラスターはカーブでのふらつきなど，走行時の視線の向け方の問題であったが，このクラスターの細目は，ブレーキペダルのむら，ブレーキが早いあるいは遅い，アクセルを踏みすぎる，急ハンドル，操作が粗いなど，操作の危険性が一層高い内容の細目がまとまっていた。これらの細目は，運転者が走行環境から認知するために必要な情報を知覚できておらず，そのため，判断，予測，運動遂行などのその後の処理過程が遂行できず，全てに負の影響が出現している可能性が考えられる。したがって，Gクラスターは「必要行為・手順の脱落」と命名した。

(4) クラスターの特徴検討

階層的クラスター分析から得た，7つに分類された不安全な運転行動の特徴を検討するため，各クラスターと問診票の講習の種別，推定年齢，普段の運転車種などの項目に対する該当割合を集計し，クラスター間で比較した。

a) クラスターの該当者の割合

5477名について，各クラスターの細目に1つでも該当する者（該当項目は複数の者もいる）を該当者とし，7つのクラスターの該当者数と割合を集計した（表-5）。

結果，「自己流の運転方略」の該当者が最も多く，全受講者の約 50%を占めていた。「場面把握の失敗」の該当者は 23%，「不適切行為の実行」の該当者は 10%であった。

表-5 クラスター別該当者

クラスター	該当者	
	n	%
A 自己流の運転方略	2612	47.7
B 場面把握の失敗	1277	23.3
C 視線操作の失敗	459	8.4
D 不適切行為の実行	558	10.2
E 習慣的行為の自動化	295	5.4
F 反応の遅れ・し忘れ	72	1.3
G 必要行為・手順の脱落	378	6.9

b) クラスターと，認知機能，年齢との関係

クラスターと認知機能低下との関係を検討するため，認知機能検査の判定結果（3：第一分類/第二分類/第三運）とクラスターの細目の該当の有無（2：該当なし/該当あり）でクロス集計表を作成し，検定した。また，クラスターごとにモザイク図を作成した（図-3）。

結果，第二分類の者は「場面把握の失敗」($\chi^2(2) = 18.6, p = .000$)の該当者が有意に多かった。第二分類又は第一分類の者は「視線操作の失敗」($\chi^2(2) = 15.0, p = .001$)，「必要行為・手順の脱落」($\chi^2(2) = 18.0, p = .000$)の該当者が有意に多かった。第一分類の者は，「自己流の運転方略」($\chi^2(2) = 9.2, p = .010$)，「反応の遅れ・し忘れ」($\chi^2(2) = 11.8, p = .003$)の該当者が有意に多かった。

クラスターと加齢の関係を検討するため，推定年齢（4：74歳以下，75-79歳，80-84歳，85歳以上にカテゴリー化）とクラスターの細目の該当の有無（2）でクロス集計表を作成し，検定した。また，クラスターごとにモザイク図を作成した（図-4）。

結果，80-84歳および85歳以上の者は，「必要行為・手順の脱落」($\chi^2(3) = 21.3, p = .000$)の該当者が有意に多かった。85歳以上の者は，「自己流の運転方略」($\chi^2(3) = 8.6, p = .035$)，「視線操作の失敗」($\chi^2(3)$

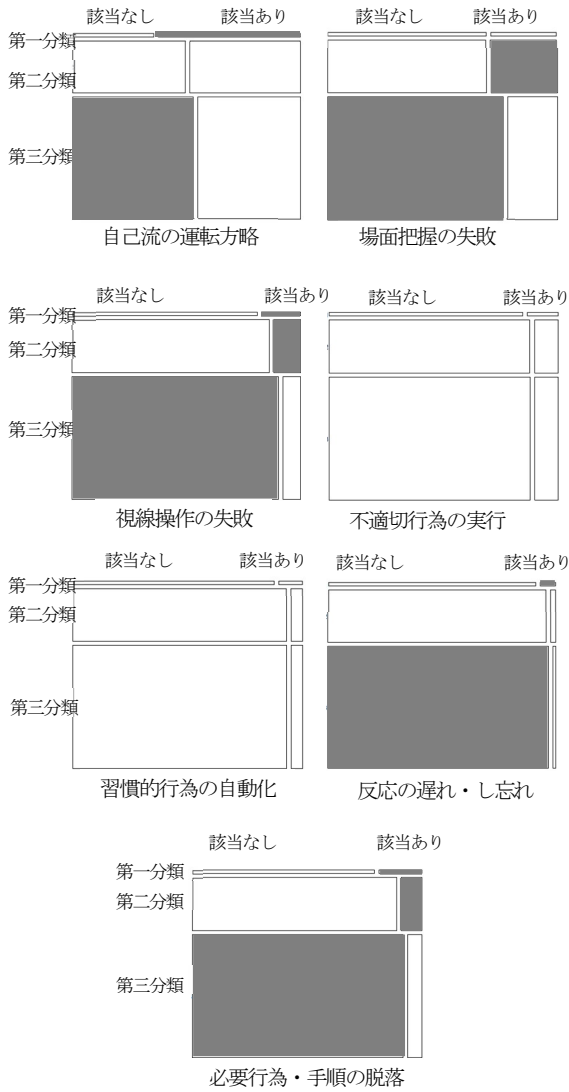


図3 クラスターごと認知機能検査結果と該当者の有無のモザイク図

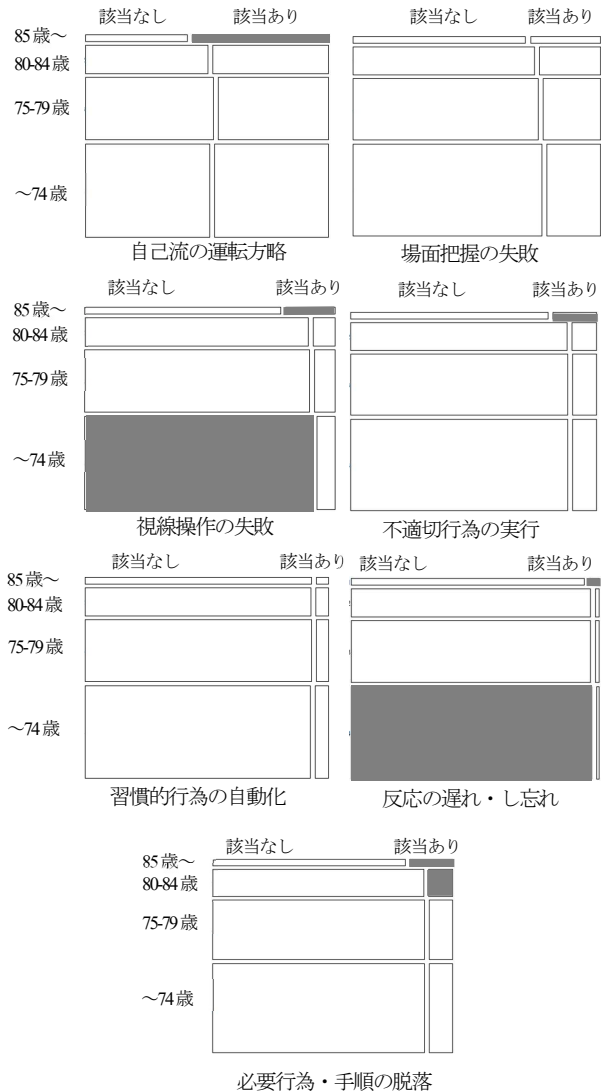


図4 クラスターごと推定年齢別該当者の有無のモザイク図

[注] 図中網掛けは残差分析で有意なセルを表す

=38.7 p =.000), 「不適切行為の実行」 (χ^2 (3) =13.6 p =.004), 「反応の遅れ・し忘れ」 (χ^2 (3) =16.5 p =.001) の該当者が有意に多かった。

「必要行為・手順の脱落」は、80-84歳、第二分類の者でも該当者が有意に多くみられることから、比較的早い年齢段階から、不安全な運転行動として観察される可能性がある。また、「場面把握の失敗」「視線操作の失敗」は、第二分類の運転者に該当者が多くみられることから、この2つのクラスターは、正常加齢の影響か、認知機能低下の初期段階であらわれやすい不安全行動の特徴の可能性が示唆される。「自己流の運転方略」「反応の遅れ・し忘れ」は第一分類の運転者に該当者が有意に多くみられたため、加齢に伴う認知機能低下が、こうした不安全行動として表出しやすいことが考えられる。

c) クラスターの運転頻度・運転車種・講習で希望する変速機の種類の該当者

クラスターごとの運転頻度（毎日、ときどき、運転しない）別該当者の割合を集計、図示した（図-5）。毎日運転する者は、ときどき・運転しない者に比べ、「自己流の運転方略」の該当者が多かった。運転しないと回答した者は、「場面把握の失敗」「視線操作の失敗」「必要行為・手順の脱落」の該当者が多い傾向であった。

クラスターごとの、普段運転する車種（大型/中型バス、トラック、準中トラック、普通乗用、軽四、大中バイク、カブ・スクーター、小型耕運機）別該当者の割合を集計、図示した（図-6）。＜四輪車＞では、軽四運転者は他の運転者に比べ「自己流の運転方略」と「場面把握の失敗」の該当者が多かった。大型/中型トラック運転者は他の運転者に比べ、「習慣的行為の自動化」と「必要行為・手順の脱落」の該当者が多かった。普通乗用および軽四運転者は、他の運転者に比べ、「不適切行為の実行」の該当者が多い傾向であった。＜二輪車など



図-5 クラスタごと運転頻度別該当者の割合

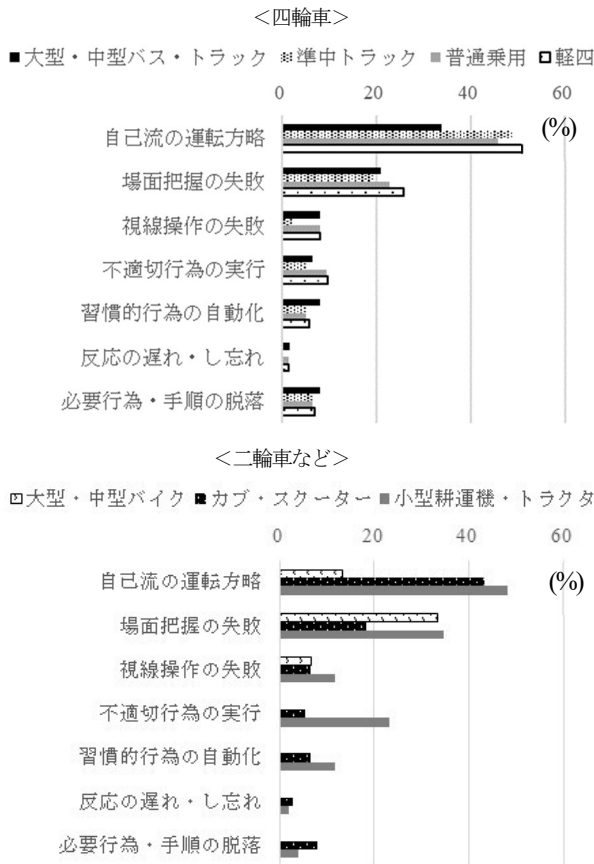


図-6 クラスタごと運転者種別該当者の割合

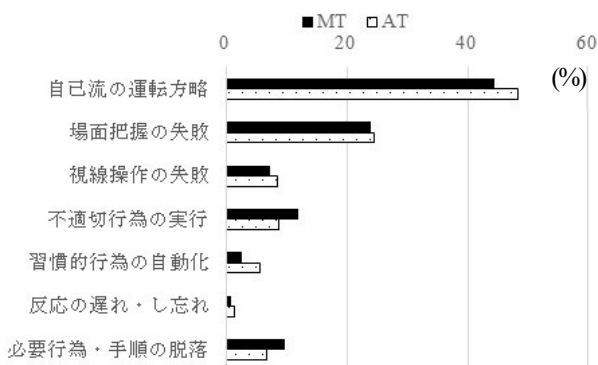


図-7 クラスタごとMT/AT別該当者の割合

>では、カブ・スクーター運転者は他の運転者に比べ「必要行為・手順の脱落」の該当者が多い傾向であった。小型耕運機の運転者は他の運転者に比べ、「視線操作の失敗」・「不適切行為の実行」・「習慣的行動の自動化」の該当者が多い傾向であった。

クラスターごと講習で希望する車両の変速機の種類 (MT/AT) 別該当者を集計、その割合を図示した (図-7)。MTの希望者はATの希望者に比べ、「不適切行為の実行」「必要行為・手順の脱落」の該当者が多く、ATの希望者はMTの希望者に比べ、「自己流の運転方略」の該当者が多い傾向であった。

4. 全体考察

(1) 地域高齢運転者の不安全な運転行動パターンと背景要因の関係

診断票から生成した不安全な運転行動データの間の相関関係に着目し解析した結果、不安全な運転行動の背後に4つの潜在する因子が示され、不安全な運転行動の現象が7つに分類された。ここでは、分析結果を統合的に整理して、地域高齢運転者の不安全な運転行動の構造とパターンを考察する (図-8)。

「不適切行為の実行」は、講習でMTを希望し、日頃普通乗用と軽四を運転する者に特徴的な行動で、「不適切行為の実行」細目のいずれかに受講者の10%が該当した。交差点などでの大回りや小回りにならない曲がり方、二段階停止の仕方、交差点での停止位置や停止の仕方など、基本的な運転の知識が正しく身につけていない高齢運転者が一定数いることが示された。また、85歳以上の運転者に有意に多くみられた行動であったことから、現在の85歳以上高齢者の中には、正しい運転の方法に関する基本的な知識が習得できておらず、そのために、不適切な運転を遂行する運転者が存在するのではないかと考えられる。

「視線操作の失敗」は、「視覚情報処理の不全」因子の細目と類似し、運転をしない者と、小型耕運機の運転者に特徴のある行動であった。第一分類と第二分類の運転者、そして85歳以上の運転者に有意に多くみられた。視覚情報処理は、安全運転のために基本的な情報処理能力として必要不可欠である。眼球運動と密接であり¹⁸⁾、どのタイミングでどこに目を向けるかに関わる視覚情報処理が上手く働かないことで、視点を遠くに、また適切に視線を向けられず、結果として、先を見越した運転ができず、走行が不安定になると考えられる。一方で、「視線操作の失敗」は、普段運転をしない者にも特徴的な行動であった。このことから、運転頻度が減少することで、円滑にどこを・どのように見るのかといった「見

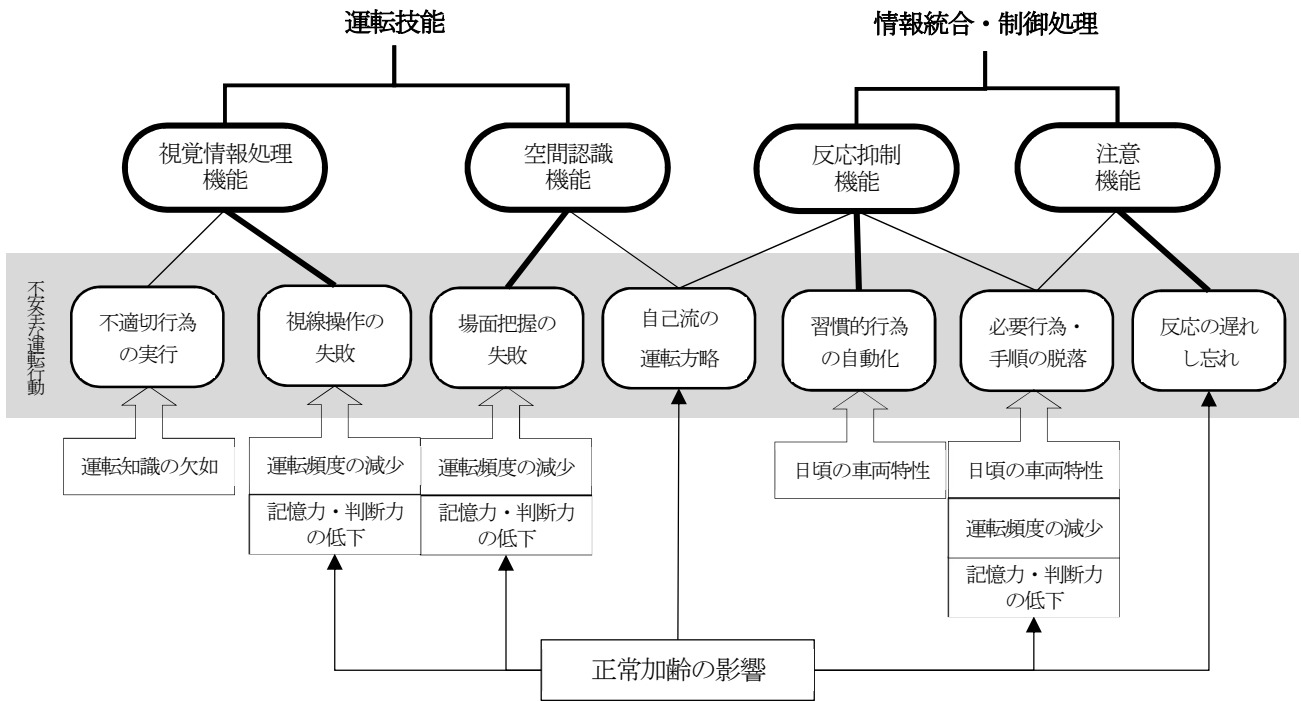


図8 地域高齢運転者の不安全な運転行動の構造とパターン

る技能”が衰えやすいのかもしれない。

「場面把握の失敗」は、「空間認識の不全」因子の細目と同じであり、日頃運転をしない者、そして軽四の運転者に特徴のある行動であった。受講者の 23%が「場面把握の失敗」のいずれかの行動に該当しており、75歳以上運転者の中では、「場面把握の失敗」行動が一定数はみられることが分かった。第二分類の運転者に有意に多くみられたことから、「場面把握の失敗」は、記憶力・判断力の低下の影響も受け、空間認識の働きが低下し、当該運転状況の場面把握に失敗しやすい運転者群が推測される。また、運転頻度が少なくなることで、正しく、円滑に場面を把握する技能が困難となる運転者群も想定され、「場面把握の失敗」が生じやすい高齢運転者の中には、異なる集団が存在すると推測される。

「自己流の運転方略」は、毎日運転し、普段軽四を運転し、AT 希望者に特徴がみられ、48%の受講者が「自己流の運転方略」いずれかの行動に該当した。高齢運転者の多くが、自己流の運転を遂行していることが示された。この「自己流の運転方略」は、第一分類と 85 歳以上の運転者の該当者が有意に多く、第一分類の判定者が加齢に伴い増加する¹⁹⁾ことから、「自己流の運転方略」は正常加齢の影響で表出しやすい不安全行動であることが考えられる。

「習慣的行為の自動化」は、「反応抑制の不全」因子の細目と同様であり、全受講者の 5%が「習慣的行為の自動化」のいずれかの行動に該当し、大型・中型トラックと小型耕運機の運転者に特徴的な行動であった。「習

慣的行為の自動化」にみられる不安全行動は、運転技能に固有の機能低下の問題というよりは、加齢と共に低下する反応抑制の影響を受け、習慣化された不適切な行為の活性化を抑制できない結果と考えられる。また、習慣的行為の自動化は、大型・中型トラックを普段から運転する者にも確認されたことから、大型・中型トラックという車両の運転で形成される大型・中型トラックの運転者に特有の操作や認知の方法の影響が推測される。

「必要行為・手順の脱落」は、全受講者の約 7%が該当し、普段運転をしない者、大型・中型トラックやカブ・スクーターの運転者、MT の希望者に特徴的な行動であり、第一分類と第二分類、80-84 歳と 85 歳以上の運転者に有意に該当者が多い行動であった。MT 希望や大型・中型トラックの運転者像からは、自動で活性する特定課題のスキーマの強い影響が推測される一方で、運転をしない、普段はカブやスクーターの運転者像からは、運転に必要な課題スキーマの不活性の影響も考えられる。前者の「必要行為・手順の脱落」は行動レベルの反応抑制の機能不全、後者の「必要行為・手順の脱落」は注意の制御不全の影響が考えられる。

「反応の遅れ・し忘れ」は、全受講者の 1%であり、第一分類の者と 85 歳以上の者に有意に該当者が多い行動であった。反応の遅れ、不適切な確認の仕方、認知的負荷の高い状況での操作不適は、正常加齢によって認知-判断-操作を包括的に制御する高次な機能不全の影響が推測され、注意機能低下の影響を受け、表出しやすい行動と考えられる。

以上の考察から、高齢運転者の不安全な運転行動は、運転技能に関する機能不全と、情報の統合・制御に関する機能不全の影響を受け、これらの機能不全の問題だけではなく、正常加齢、運転知識の習得の問題、日頃運転する車両の影響、運転頻度減少による円滑な知覚運動協応技能の困難さ、「認知機能検査」で測定される記憶力・判断力低下という、多様な変数が相互に影響し合い、高齢者の不安全な運転行動を形成することが示された。

そのために、例えば、“交差点での停止線オーバーや停止位置不適”という一つの不安全な運転行動は、(1) ある高齢者では「空間認識の不全」が原因で「場面把握の失敗」行動が強く、確認時期が不適切となる運転行動も出現しやすい傾向性があること、(2) ある高齢者では「注意機能の不全」が原因で「反応の遅れ・し忘れ」行動が強く、交差点手前の減速の遅れも出現しやすい傾向性があること、(3) また別の高齢者では「不適切行為の実行」行動が強く、方向転換時の合図を出さないという不安全な行動が出現しやすい傾向性がある、といったように、観察される不安全な運転行動の現象が同じであっても、個々の運転者によって、背景となっている要因と、出現しやすい不安全行動の傾向は異なることが明らかとなった。

(2) 高齢運転者に対する安全教育の考察

新しく運転技能を習得する際は、領域固有の知識と技能の習得が必要となるため、初心運転者の安全教育では、特定場面での特定課題（交差点での右折、左折、一次停止、ペダル操作の遅速など）について、個々の応答、動作、操作レベルで指導し、それらを適切に観察・評価する必要がある。

しかし、高齢運転者の安全教育は“再教育”であり、初心運転者の教育とは、その目的も内容も本来は異なるものである。再教育では、適切な運転技能の維持や、既に形成された行動スキーマの変容が主目的となる。したがって、初心運転者教育と同様に、ペダルの操作、交差点での一時停止といった特定課題における応答・動作・操作レベルの観察や評価では、単なる応答・動作・操作の可否の把握しかできず、再教育の目的にはそぐわない。再教育では、運転者の安全運転の継続・維持に向けて、個々の高齢運転者が表出しやすい不安全な行動の原因に重点を置き、その原因を考慮しながら、不安全な行動を安全側に促す支援、指導が必要となる。

本研究の因子分析、クラスター分析の結果を通して、高齢運転者の不安全な運転行動は、手・腕を使ったハンドル操作、足を使ったペダル操作のような反応モダリティに限定されず、また特定場面での行動遂行（交差点での一時停止、進路変更時の合図）に固有なものとして形成、表出しないことが明らかとなった。

このことから、高齢者講習には、指導員が、今、観察している高齢運転者の不安全な運転行動の原因が“運転に固有の技能”に伴う機能不全にあるのか、あるいは人間の加齢に伴う“情報統合・制御処理”の機能不全にあるのかを理解し、それらの影響で表出する行動を変容させるための技法を駆使して、安全側に行動を変容、あるいは維持させるための教育・指導が求められる。また、高齢運転者の不安全な運転行動が7つの傾向に分けられることから、たとえば受講者を傾向ごとにグループ化し、グループの特性に応じたきめ細かい再教育の指導内容を検討していくことも必要であると考えられる。

ところで、道路交通法により指定自動車教習所が発足されたのは昭和35年であり、現在、85歳以上の運転者は、二段階停止の方法など、現在の法律で正しいとされる運転方法の学習機会が乏しかった運転者と言える。85歳以上の運転者の不適切な運転行為の背景には、正しい運転知識の欠如が示唆されたことから、現在、85歳以上の運転者を対象とした再教育では、基本的な運転方法の知識の習得に関しても確認と再教育が必要である。

より効果的な高齢者講習の実現に向けて、今後は、本研究で得られた地域高齢運転者の不安全な運転行動の構造の知見に基づき、教育方法の再検討、教育プログラムの改善、指導員の高齢運転者の行動観察・評価基準の改善が必要と考える。特に、現在は、指導員が受講者のどのような運転行動を重視して評価するかや、診断票に自由記入する評価文言に個々の指導員の考え・特徴が影響していることが想定される。したがって、統一化された基準による適正な評価の実現、および将来的に診断票をデータ化し分析する観点からも、指導員の行動観察・評価基準の改善は重要であると考えられる。

5. 終わりに

本研究は、9千人の大規模な「高齢者講習」の診断票データから、地域高齢運転者の不安全な運転行動データを生成し、その項目間相関に基づき、地域高齢運転者にはどのような不安全な運転行動パターンがみられるのかについて、因子構造と行動の分類解析から、初めて明らかにした研究である。

主要な結果は、高齢運転者の不安全な運転行動が、“運転技能”に関する機能不全と、人間の全般的な“情報統合・制御処理”に関する機能不全の影響を受けること、加えて、これらの機能不全の問題だけではなく、高齢運転者の不安全な行動は、正常加齢、運転知識の未修得、日頃運転する車両の特性、運転頻度減少による円滑な知覚運動協応技能の困難さ、「認知機能検査」で測定される記憶力・判断力の低下という、複数の変数が相

互に影響し合い、高齢者の不安全な運転行動を形成することを実証的に明らかにしたことであった。

戦略的交通安全設計においては、地域高齢運転者の不安全な運転行動と事故発生や検挙違反の関連分析が喫緊の課題となる。現在、高齢運転者対策の更なる強化として、75歳以上の運転者で特定の検挙違反がある者に対し、実車による運転可否の試験（運転技能検査）の導入が検討されている。高齢運転者のどのような不安全な運転行動が交通事故リスクや検挙違反確率を高めるのか、分析が必要である。さらに、高齢運転者の行動データと事故発生率の分析は、事故発生に寄与する不安全な運転行動傾向の集団の早期の特定や、事故が発生する前に、事故確率を高める運転者を不安全な行動傾向から予測することに繋がる。行動データと事故分析の研究は、効率的、合理的な高齢運転者対策の推進の点でも、極めて必要性が高い。

そのためには、受講者の講習データの電子化が不可欠であり、受講後の運転行動履歴や事故・違反履歴を追跡し、マッチングしたデータを収集可能な整備体制の構築や、これらデータ分析を行なう人材の育成は急務と言える。

謝辞：本研究は千葉県警察本部交通部運転免許本部との共同研究「令和元年度 運転頻度等問診票等を活用した高齢運転者の調査研究」の一環として実施したものである。調査では、千葉県指定自動車教習所協会、千葉県内57指定自動車教習所、及び千葉県警察本部交通部運転免許本部の関係者の皆さまに協力して頂いた。また、診断票から生成した細目の作成については、平和橋自動車教習所の田中ナルミ先生・市川幸宏先生から現場での情報や有益な助言を得た。データ解析の方法については、ITARDAの西田泰特別研究員から重要な示唆を得た。最後に、研究遂行の要となった、研究データベース作成に尽力したITARDAの関係者全員に対し、ここに記して深く謝意をあらわす。

引用文献

- 小菅英恵, 西田泰: 住民のリスク認知構造の分析と地域における交通安全教育の検討, 交通心理学研究, 34(1), pp.1-12, 2018.
- 小菅英恵, 三上杏奈, 西田泰: 県単位での交通事故リスクの定量的把握に向けた指標の検討: 地域の戦略的交通安全設計に向けたデータ分析 (1), 日本交通心理学会, 2020.未発表原稿
- 三上杏奈, 小菅英恵, 影澤英子, 金丸和行: 運転頻度等問診票を用いた高齢運転者の実態把握: 地域の戦略的交通安全設計に向けたデータ分析 (2), 日本交通心理学会, 2020.未発表原稿
- 三上杏奈, 小菅英恵, 西田泰: 交通事故・ヒヤリハット体験と事故実態の差異に着目した地域高齢運転者のリスク把握: 地域の戦略的交通安全設計に向けたデータ分析 (3), 土木計画学研究発表会, 2020.未発表原稿
- 三上杏奈, 小菅英恵, 西田泰: 高齢者講習データと交通事故データを用いた運転者対策の考え方: 千葉県警察と連携した事故分析, 交通事故総合分析センター令和二年度 第 23 回交通事故・調査分析研究発表論文, 2020.未発表原稿
- 石川博敏, 鈴木孝典, 倉内麻美, 鶴見英次, 中山正一.: 高齢者講習受講結果の分析と高齢者の運転行動評価. 自動車技術会論文集, 46(4), pp.805-810, 2015.
- 警察庁交通局長, 高齢者講習の運用について (通達), 警察庁丙運発第 5 号
- 警察庁交通局運転免許課長, 高齢者講習における実車指導要領の一部改正について (通達), 警察庁丁運発第 165 号
- 小菅英恵, 西田泰, 山下富美代: 運転行動のエラーに関する分析的研究. 日本心理学会第 72 回大会発表論文集, p1EV078, 2008.
- 渡部雅之: 空間的視点取得の脳内機序と生涯発達. 心理学評論, 56(3), pp.357-375, 2013.
- Salthouse, T. A.: The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological review*, 103(3), pp.403-428, 1996.
- Falkner, T., & Gregersen, N. P.: A comparison of eye movement behavior of inexperienced and experienced drivers in real traffic environments. *Optometry and vision science*, 82(8), pp.732-739, 2005.
- 小菅英恵: 高齢運転者の交通事故と人視点の交通事故予防の展望, 日本交通科学学会誌, 20, pp.3-13, 2020.
- Rasmussen, J.: Information processing and human-machine interaction. An approach to cognitive engineering. Elsevier Science Ltd, 1986.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D.: The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), pp.49-100, 2000.
- Norman, D. A.: Categorization of action slips. *Psychological review*, 88(1), pp.1-15, 1981.
- 熊田孝恒: "注意", 高齢者心理学, 朝倉書店, pp.64-79. 2008.
- 三浦利章: 2. 運転時の視覚的注意と安全性. 映像情報メディア学会誌, 61(12), pp.1689-1692, 2007.
- 小菅英恵: 高齢運転者の認知機能と交通事故分析, 交通事故総合分析センター平成 30 年度第 21 回 交通事故・調査分析研究発表論文, 2018, https://www.itarda.or.jp/presentation/21/show_lecture_file.pdf?lecture_id=114&type=file_jp

(Received ?,2020)

(Accepted ?,2020)