

高齢運転者の運転能力と不安感の関係

三村 泰広¹・樋口恵一²・安藤 良輔¹・楊 甲¹

¹正会員 公益財団法人豊田都市交通研究所研究部（〒471-0024 愛知県豊田市元城町 3-17）

E-mail:mimura@ttri.or.jp

²正会員 大同大学工学部 講師（〒457-0818 愛知県名古屋市南区白水町 40）

E-mail:higuchi@daido-it.ac.jp

高齢運転者は自身の身体能力低下を自覚し、補償行動によって安全を担保するような行動を取ることが知られている。補償行動の発現においては、自身の能力低下に気づくとともに、それが運転継続上深刻な問題であると判断される必要がある。著者らは、この気づきから判断に至る心理過程は、運転における「不安」意識の発現に帰結するのではないかと考えている。「不安」に帰結しない能力低下は、たとえそれが極めて運転継続において深刻なものであっても、運転者には自覚されない。このような自身の運転能力に対する認識と実態のギャップが高齢者特有の交通事故を生じさせているのではなかろうか。

本研究では、運転継続上重要と想定される心身機能の実態と、運転に対する不安の関係性を整理し、特に、運転継続上重要であるにもかかわらず、不安心理が発生しないことで補償行動の対象となりづらい身体能力を明らかにし、高齢運転者の安全運転支援上、特に重要となるポイントを明示する。

Key Words: elderly driver, anxiety, driving abilities

1. はじめに

高齢運転者は自身の身体能力低下を自覚し、補償行動によって安全を担保するような行動を取ることが知られている。補償行動の発現においては、自身の能力低下に気づくとともに、それが運転継続上深刻な問題であると判断される必要がある。著者らは、この気づきから判断に至る心理過程は、運転における「不安」意識の発現に帰結するのではないかと考えている。「不安」に帰結しない能力低下は、たとえそれが極めて運転継続において深刻なものであっても、運転者には自覚されない。このような自身の運転能力に対する認識と実態のギャップが高齢者特有の交通事故を生じさせているのではなかろうか。

本研究では、運転継続上重要と想定される心身機能の実態と、運転に対する不安の関係性を整理し、特に、運転継続上重要であるにもかかわらず、不安心理が発生しないことで補償行動の対象となりづらい身体能力を明らかにし、高齢運転者の安全運転支援上、特に重要となるポイントを明示する。

2. 高齢者の心身機能の低下

身体能力、認知機能の低下、さらには心理的側面も含めた老化に関する傾向について、分野横断的に既往研究等の整理を通じて明示するとともに、老化に関する心理的側面（過剰な自信と慎重な態度の同居、等）と身体能力・認知機能面の関係性についても整理を試みる。

(1) 方法

老化による心身機能の低下については、様々な研究データが公表されていることから、ここではそれら文献等に記載されるデータを要約することで、俯瞰的に高齢者の心身機能の傾向を捉えることを試みる。方法としては、特に年齢別の心身機能の変化を捉えた文献を参照し、若年（20歳代）、中年（30～64歳）、前期高齢（65～74歳）、後期高齢（75～89歳）、超高齢（90歳以上）の5分類による傾向を一覧表にまとめる。ここで、各表に示される値は、特に断らない限り中年を基準（1.0）とした場合の比とする。これによって、様々な指標間での俯瞰的な傾向比較が可能となる。

なお、ここでは、参照する文献において扱っている属性の母集団までは言及できていない。あくまで同一調査（環境下）と想定されうる状況における年齢別の比較であり、値の代表性において課題はある点は留意しておく必要がある。

表-1 老化による身体機能の変化

内容	項目	若年	中年	前期高齢	後期高齢	超高齢	備考
		20歳代	30～64歳	65～74歳	75～89歳	90歳以上	
聴力 ¹⁾	周波数低い(0.125kHz)	5.0	1.0	0.3	0.2	-	・55-59歳を中年としている
	周波数中(1kHz)	7.0	1.0	0.3	0.2	-	
	周波数高(8kHz)	11.5	1.0	0.4	0.3	-	
視力 ²⁾	静止視力	1.0	1.0	0.8	-	-	・前期高齢は60歳以上
	動体視力(KVA:遠方接近識別)	1.1	1.0	0.8	-	-	
	動体視力(DVA:横方向識別)	1.1	1.0	0.7	-	-	
視野:均一背景下の輝度コントラスト検出 ³⁾	偏心度(鼻側)	1.0	-	0.8	-	-	・若年を1とした場合の値
	偏心度(耳側)	1.0	-	0.8	-	-	
	偏心度(上)	1.0	-	0.6	-	-	
	偏心度(下)	1.0	-	1.0	-	-	
視野:ランダム背景下の輝度変調検出 ³⁾	偏心度(鼻側)	1.0	-	0.6	-	-	
	偏心度(耳側)	1.0	-	0.4	-	-	
	偏心度(上)	1.0	-	0.7	-	-	
	偏心度(下)	1.0	-	0.7	-	-	
減能グレア(眩しさへの耐性) ³⁾		1.1	1.0	0.7	0.5	0.3	・40歳代を中年としている
運動能力(男性) ⁴⁾	筋力	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	・40歳代を中年としている
	敏捷性	1.1	1.0	0.8	0.8	0.8	
	柔軟性	1.3	1.0	0.5	0.3	0.4	
	瞬発力	1.2	1.0	0.6	0.5	0.4	
	持久力	1.3	1.0	0.7	0.7	0.6	
	平衡性	1.7	1.0	0.3	0.2	0.1	
反応時間(男性) ⁵⁾	単純反応時間	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	・40歳代を中年としている
	弁別反応時間	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	
反応時間の分散(男性) ⁵⁾	単純反応時間	0.4	1.0	1.0	1.2	1.0	
	弁別反応時間	1.0	1.0	1.2	1.4	2.1	
単純反応時間(刺激の種類) ⁶⁾	視覚	0.9	1.0	1.2	1.6	-	・40歳代を中年としている
	触覚	0.9	1.0	1.3	1.5	-	
	聴覚	1.0	1.0	1.6	2.5	-	
反応時間(重複作業時、刺激の位置) ⁷⁾	左:20度	1.0	-	1.2	-	-	・若年を1とした場合の値 ・高齢を前期高齢としている
	左:80度	1.0	-	1.8	-	-	
	右:20度	1.0	-	1.2	-	-	
	右:80度	1.0	-	1.7	-	-	

※中年を基準としたときの比。基準値より上回る場合は赤色、下回る場合は青色で表現し、基準値から離れるほど色を濃く表現している

(2) 結果

a) 老化による身体機能の変化

表-1 に老化による身体機能の変化について示す。老化によって、特に聴力(反応時間含む)と運動能力(特に柔軟性・平衡性・瞬発力)の低下が著しいことがわかる。また、視力では、中でも視野(特にランダム背景下の輝度変調の検出)や減能グレア(眩しさ耐性)が老化によって大きく低下することがわかる。

他方で、上述の聴力、運動能力の低下に比べて反応時間の変化はやや緩やかである。ただし、反応時間の長さよりもその分散、単純反応よりも弁別反応(既知の複数

の刺激のいずれかが提示され、そのうち特定の刺激の場合のみ、決められた1種の反応をするときの反応)、視覚・触覚よりも聴覚における反応において、老化の影響がより大きい。極めて速い速度で連続的に変化する運転環境下においては、安定的に的確に反応できる能力は不可欠であり、老化によるこの変化は安全上、深刻な課題を生じさせる可能性がある。

b) 老化による心(脳)機能の変化

表-2 に老化による心(脳)機能の変化について示す。老化によって、記憶、特にワーキングメモリ(短い時間内に心の中で情報を保持し、同時に処理する能力のこと。会話や読み書き、計算などの基礎となる、日常生活や学

表-2 老化による心（脳）機能の変化

内容	項目	若年	中年	前期高齢	後期高齢	超高齢	備考
		20歳代	30～64歳	65～74歳	75～89歳	90歳以上	
情報処理 ⁸⁾	処理速度	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	・40歳代を中年としている
	推論	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	
	知識	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	
知能 ⁹⁾	帰納的推論	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	・40歳代を中年としている
	空間イメージ操作	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	
	知覚速度	1.0	1.0	0.9	0.9	0.7	
	数的能力	1.0	1.0	0.9	0.9	0.7	
	言語能力	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	
	言語記憶	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	
記憶 ¹⁰⁾	ワーキングメモリ	1.3	1.0	0.6	0.4	-	・40歳代を中年としている
	短期記憶	1.3	1.0	0.9	0.6	-	
	長期記憶	1.3	1.0	0.6	0.4	-	
	言語知識	0.7	1.0	1.1	1.1	-	
記憶と感情 ¹¹⁾	ポジティブな記憶	0.9	1.0	0.8	-	-	高齢者を前期高齢としている
	ネガティブな記憶	1.1	1.0	0.5	-	-	
	中立的な記憶	1.0	1.0	0.5	-	-	
パーソナリティ ¹²⁾	社会的バイタリティ	1.6	1.0	0.2	0.2	-	・40歳代を中年としている
	社会的優越性	0.5	1.0	1.0	-	-	・前期高齢はグラフ傾向からの推測値 ・40歳代を中年としている
	調和性	0.2	1.0	2.2	-	-	・40歳代を中年としている
	誠実性	0.1	1.0	1.5	1.7	-	
	感情の安定性	0.4	1.0	1.1	1.1	-	
	経験への開放性	1.0	1.0	1.0	0.8	-	

※中年を基準としたときの比。基準値より上回る場合は赤色、下回る場合は青色で表現し、基準値から離れるほど色を濃く表現している

表-3 老化による運転能力の変化

種類	内容	項目	若年	中年	前期高齢	後期高齢	超高齢	備考
			20歳代	30～64歳	65～74歳	75～89歳	90歳以上	
認知	信号・標識の見落とし ¹³⁾	信号交差点右左折・信号見落とし割合	-	1.0	∞	-	-	・中年では見落とし者がいなかった ・前期高齢は65歳以上含む
		信号交差点直進・信号見落とし割合	-	1.0	1.0	-	-	
		無信号交差点・一時停止標識見落とし割合	-	1.0	5.7	-	-	
判断	ハザード知覚 ¹⁴⁾	顕在的ハザード得点	-	1.0	0.8	0.8	-	・後期高齢は90歳以上含む ・中年は28～54歳
		行動予測ハザード得点	-	1.0	0.6	0.5	-	
		潜在的ハザード得点	-	1.0	0.2	0.2	-	
	運転にかかる評価 ¹⁵⁾	自己評価	-	1.0	1.2	1.1	-	・後期高齢は90歳以上含む ・中年は28～54歳
		指導員評価	-	1.0	0.7	0.7	-	
	操作	誤反応 ¹⁶⁾	アクセル緩和誤反応数(遠方横断者への反応)	-	-	1.0	1.7	-
ブレーキ誤反応数(近傍横断者への反応)			-	-	1.0	5.2	-	

※中年を基準としたときの比。基準値より上回る場合は赤色、下回る場合は青色で表現し、基準値から離れるほど色を濃く表現している

習を支える重要な能力)や長期記憶、社会的バイタリティの低下が大きいことがわかる。他方、ネガティブ・中立的な記憶は忘れやすく、調和性や誠実性は高まること

がわかる。また、帰納的推論(個別的・特殊的な事例から一般的・普遍的な規則・法則を見出そうとするもの)や、空間イメージ操作、言語能力、言語記憶などの知能

に関する能力、情報処理に関する能力は老化による変化は比較的小さい。

ワーキングメモリに関する能力低下は、交差点での右左折など多様な状況判断が同時並行的に求められる自動車運転時における大きな課題となるものと予想され、老化における大きな課題であるものと推察される。

c) 老化による運転能力の変化

運転は、「認知」、「判断」、「操作」の繰り返しにより行われている。交通事故などの危険事象の表出は、これらのいずれかの段階で生じたエラーに起因すると考えられている。表-3 は老化によるこれら運転に必要なとされる能力を代表すると考えられる状況の変化を示している。老化により一時停止標識の見落とし等の認知エラーとともに、ハザード知覚、特に危険の存在が明確でない潜在的ハザード知覚の低下、ブレーキの誤操作等の判断、操作エラーも増加していることがわかる。他方で、運転にかかる自己評価は、老化とともにやや上昇している。老化により運転能力が低下することが明白である一方で、その判断ができなくなるのも老化の特徴である。

(3) まとめ

老化により、聴覚、運動能力といった身体機能が特に低下し、その結果反応時間などの運転において極めて重要な役割を担う能力が弱くなる。心（脳）機能においてはワーキングメモリ等の同時並行的な情報処理が必要とされる環境下で求められる能力の低下が顕著に見られる一方で、情報処理や知能といった基本的な脳機能はさほど低下をしない。運転を「認知」、「判断」、「操作」のプロセスでみた場合、これらの一連の傾向は、次のように解釈することができる。

聴覚や視野といった能力の低下は、認知プロセスにおける適切な情報収集に課題をもたらす。このことが、例えば標識や信号等の見落としといったエラーを生じさせていると考えることができるだろう。また、ワーキングメモリといった交差点通過時など同時並行的に多様な処理を必要とするときに求められる能力の低下は、判断プロセスにおける誤判断、判断不足といった課題をもたらす。このことが特に潜在ハザードの知覚低下といった問題を生じさせていると考えることができる。さらに、柔軟性・平衡性・瞬発力といった運動能力の低下は、操作プロセスにおける適切な運転動作に課題をもたらす。老化において知能や情報処理の能力は大きく低下していない中で、危険事象などの課題に対して正しく判断したとしても、操作段階で運動能力の低下により想像しているように体が動かず、アクセル/ブレーキの誤反応といった問題を生じさせていると考えることができるだろう。

このように老化による心身機能の低下は、認知、判断、

操作といったそれぞれの段階における運転能力の低下と極めて密接に関連しているといえる。このような課題に適切に対応できていないことが、現在の高齢運転者を起因とする交通事故の現状を作り上げているのだろう。

4. 高齢運転者の運転特性の整理

運転は単路や交差点、沿道状況や他車（者）の存在など、多様な条件下における認知、判断、操作のプロセスの繰り返しにより達成される。老化は、認知、判断、操作のプロセスそれぞれに課題を生じさせることは確認してきたが、では、特にどのような条件下で課題を生じさせやすいのであろうか。

一方で、このような能力低下に対して、高齢運転者自身は自覚しない、もしくは自覚しつつも運転に支障を与えるものではないといった判断をしやすいことを確認した。このような自身の運転能力に対する過剰な自信とでもいうべき傾向は、高齢運転者の負の特性のひとつと考えることができるが、このような過剰な自信がどのような運転特性として表出するのであろうか。

これらの疑問に対して、ここでは高齢運転者に対して実施された高齢者講習により得られた運転特性のデータを活用し、分析、考察を行うこととする。

(2) 方法

ここでは、平成 28 年の 7～9 月に愛知県にあるトヨタ中央自動車学校にて高齢者講習を受講した 448 名に対し調査を依頼した結果¹⁷⁾を活用する。本講習では、主に 3 種類の調査・講習を実施している。ひとつは教習所コースで実車両（教習車）を使用し運転指導員が信号交差点の通行、進路変更における運転操作などを評価する運転行動である。ふたつめはドライビングシミュレータを使用し、飛び出しをする歩行者などの反応を評価する運転適性である。さいごに、運転において最も重要な感覚である視力である。これらの調査・講習結果に加えて、心身状態を含む個人属性を意識調査形式で別途把握した。

データの活用にあたっては、実施機関である自動車学校はもちろんのこと、講習内容への影響を考慮し、愛知県警察本部に実施可否の確認を行うとともに、講習参加者すべてにデータの活用に関する説明及び同意書をもらうなど、倫理面での対応を行っている。

表4は調査項目の一覧である。トヨタ中央自動車学校では、運転適性において図-1に示す三菱プレジジョン社の DS-20 が使用され、選択反応検査、注意配分/複数作業検査が実施された。選択反応検査、注意配分/複数作業検査は、表-5に示すように選択反応は主に誤反応の計測に主眼を置き、注意配分/複数作業検査は主に見落としの計測に主眼を置いている。計測後、出力される結果

表-4 調査項目一覧

大項目	中項目	調査項目	備考
運転行動	信号機のある交差点	信号手前で減速	1:問題なし
		信号の確認	1:問題なし
		信号に従った運転	1:問題なし
	一時停止標識のある交差点	交差点手前での徐行	1:問題なし
		一時停止標識の確認	1:問題なし
		確実な停止	1:問題なし
		停止位置	1:問題なし
		交差道路の安全確認	1:問題なし
		二段階停止	1:問題なし
	進路変更	合図の有無	1:問題なし
		合図の時期	1:問題なし
		安全確認	1:問題なし
	カーブ走行	緩やかな進路変更	1:問題なし
カーブの手前での減速		1:問題なし	
曲がり具合に応じた速度		1:問題なし	
ふらつきのない運転		1:問題なし	
運転適性	選択反応検査 (飛び出してくる子供、横断歩行者、対向二輪車それぞれに違う反応をする検査)	正しい運転姿勢	1:問題なし
		アクセル反応時間	秒: 遠方の横断歩行者に対し、アクセル(スロットル)をもどすときの反応時間
		アクセル反応むら	秒: 遠方の横断歩行者に対し、アクセル(スロットル)をもどすときの反応むら
		アクセル誤反応数	回: 対向車線の二輪車には反応するといった誤反応数
		ブレーキ反応時間	秒: 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかける際の反応時間
		ブレーキ反応むら	秒: 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかける際の反応むら
	注意配分・複数作業検査 (複雑な車線のコミュニティ道路を走りながら、歩行者や自転車に対応していく検査)	ブレーキ誤反応数	回: 対向車線の二輪車には反応するといった誤反応数
		無反応誤反応数	回: 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかけないといった誤反応数
		アクセル反応時間	秒: 遠方の横断歩行者に対し、アクセル(スロットル)をもどすときの反応時間
		アクセル反応むら	秒: 遠方の横断歩行者に対し、アクセル(スロットル)をもどすときの反応むら
		アクセル誤反応数	回: 歩道を歩く人と歩道を走行する自転車に反応するといった誤反応数
		ブレーキ反応時間	秒: 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかける際の反応時間
		ブレーキ反応むら	秒: 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかける際の反応むら
視力	ブレーキ誤反応数	回: 歩道を歩く人と歩道を走行する自転車に反応するといった誤反応数	
	ハンドル操作の誤差率	%: 変化する走行車線に合わせてハンドル操作をする際の誤差率	
	視力(両眼)	ランドルト環による	
	動体視力	5回平均値	
心身状態	夜間視力	秒: 暗順応による回復時間	
	水平視野	両眼 度	
	15分歩行可否	1: はい(あり)	
	転倒経験	1: はい(あり)	
	転倒への不安	1: はい(あり)	
	物忘れ自覚	1: はい(あり)	
	糖尿病(現在)	1: はい(あり)	
入院経験	1: はい(あり)		
個人属性	運転への不安	4: 非常に不安、3: 不安、2: 不安はない、1: 全く不安はない	
	年齢	歳	
	性別	1: 男性、0: 女性	
	事故経験(自損含む)	1: あり(過去3年間)	
	運転頻度	1週間当たりに換算し、以下のように得点付け 7: 毎日、3.5: 週数回、0: 普段全く運転しない	

はいずれも値が小さい方が運転適性が高いと判定される。本研究では、老化と運転行動、運転適性、心身状態等の関係性について、年齢を目的変数、運転行動、運転適性、心身状態等を説明変数とする重回帰モデルの構築により考察することとする。また、高齢運転者の過剰な自信と運転行動、運転適性、心身状態等の関係性については、「運転への不安」を過剰な自信の代替指標として用いる。すなわち、老化により能力低下がみられる特性がある場合、一般に自身の運転に対して不安を生じさせるはずである。他方で、能力低下があるにもかかわらず、その状態に対して運転への不安を感じない場合、そこには「過剰な自信」が生じているとみなすことができると

考える。このことから、「運転への不安」と運転行動、運転適性、心身状態の関係性をみることで、擬似的に過剰な自信との関係性を捉える。ここでは、この関係性について、より明快な傾向を把握するため4段階で把握している「運転への不安」の程度を目的変数、運転行動、運転適性、心身状態を説明変数とする順序ロジットモデルを構築することで考察する。解析には R の version.3.4.0 における MASS パッケージを使用した。

(3) 結果

未記入や回答拒否を除いた本分析で対象となった有効

ソフトウェアの特徴

■ 実際の運転状況に近い、4つの検査場面設定。*2 検査実施にも対応

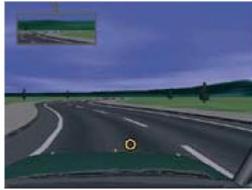
<p>①単純反応検査 駐車車両の隙からの子供の飛び出しにブレーキに対応。</p>  <p>操作方法 ● 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかける。 * 反応時間、反応のむら、反応の正確性を測定・評価します。</p>	<p>②選択反応検査 飛び出してくる子供、横断歩行者、対向二輪車それぞれに違う反応をする検査。</p>  <p>操作方法 ● 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかける。 ● 遠方の横断歩行者に対し、アクセル(スロットル)をもどす。 ● 対向車線の二輪車には反応しない。 * 反応時間、反応のむら、反応の正確性を測定します。</p>	<p>③ハンドル操作検査 カーブの続く道をドライブ。ハンドル操作をチェック。</p>  <p>操作方法 ● カーブで走行車線に合わせてハンドル操作をする。 * ハンドル操作の正確性、学習効果を測定します。</p>	<p>④注意配分/複数作業検査 複雑な車線のコミュニティ道路を走りながら、歩行者や自転車に対応していく検査。</p>  <p>操作方法 ● 変化する走行車線に合わせてハンドル操作をする。 ● 道路に飛び出してくる子供に対してブレーキをかける。 ● 遠方の横断歩行者に対し、アクセル(スロットル)をもどす。 ● 歩道を歩く人と歩道を走行する自転車には反応しない。 * 反応時間、反応のむら、反応の正確性、ハンドル操作の正確性を測定します。</p>
--	--	--	---

図-1 選択反応検査/注意配分・複数作業検査で使用されるソフトの概要¹⁸⁾

表-5 選択反応検査/注意配分・複数作業検査の概要¹⁹⁾

	選択反応検査	注意配分・複数作業検査																		
検査のねらい	高齢者は、選択した反応において、誤った反応が多かったり、反応時間が遅いことが知られている。選択した反応に誤りが生じがちな場合、ブレーキペダルとアクセルペダルを踏み間違えるなどして事故を起こす危険性が高い。	注意の集中と分散の機能の程度を測定するもので、高齢者は注意の適度な分散が滞りがちとなり、見落としによる事故があることから、このような行動の測定に有用である。																		
検査指標	① 反応の正確性 ② 反応の速度 ③ 反応のむら	集中させる刺激及び分散させる刺激に対する、 ① 反応の正確性 ② 反応の速度 ③ 反応のむら																		
評価	各検査指標についての評価値は、それぞれ5段階の評価値とすること。評価値の設定は、次の表の左欄に掲げる評価値の区分に応じ、中欄に掲げる評価値の意味を持たせ、評価値に該当する人数がおおむね右欄に掲げる割合になるようにすることとする。 (反応時間が何秒以下であった者を評価値1にするか等の評価基準は、運転操作検査器を高齢者と非高齢者に実際に実施した標準データの結果に基づいて定めること。)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価値</th> <th>評価値の意味</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>劣っている</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>やや劣っている</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ふつう</td> <td>44%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>やや優れている</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>優れている</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	評価値	評価値の意味	割合	1	劣っている	6%	2	やや劣っている	22%	3	ふつう	44%	4	やや優れている	22%	5	優れている	6%
評価値	評価値の意味	割合																		
1	劣っている	6%																		
2	やや劣っている	22%																		
3	ふつう	44%																		
4	やや優れている	22%																		
5	優れている	6%																		

被験者は 233 名（平均年齢 74.2 歳、標準偏差 4.1 歳、最低年齢 69 歳、最高年齢 89 歳）である。以下では、老化及び過剰な自信と運転行動、運転適性、心身状態等の関係性それぞれについて整理する。

a) 老化と運転特性

モデルの構築にあたっては、多重共線性の回避のため、説明変数間の相関係数が 0.7 を超えた「合図の有無」と

「合図の時期」について、後者の「合図の時期」を除外した。また、モデルの信頼性を高めるため、ステップワイズによる変数選択を行った。

結果を表-6 に示す。モデルの精度を表す修正済み決定係数は 0.269 とモデルとしての精度は高くない。本モデルの対象が比較的類似する 69～89 歳の特定年齢層の群であるということもあり、目的変数の変化幅が小さかったことも影響している可能性はある。ただし、ここではあくまで老化がどのような運転特性により影響をうけるかという観点から分析を進めるため、有意となった指標を中心にみることでこの結果から考察できるものと考え

る。指標をみると、まず視力や心身機能に関わる項目で有意となっていることがわかる。特に視力が高度に有意となっている点は上述の整理と合致するものである。心身機能においては物忘れ自覚、糖尿病、入院経験が有意となっている。このような条件は病的側面から老化を説明しているものと考えられる。

次に運転に関わる指標をみると、運転行動における二段階停止、安全確認が高度に有意となっており、運転頻度も有意となっている。老化に従い運転頻度が減少するのは先の整理と合致する傾向であり、本モデルでもその現象を表現できていることがわかる。また、有意とはなっていない停止位置を含め、二段階停止、安全確認はいずれも一時停止のある交差点における運転行動であり、老化がこのような条件下の運転行動の適性な遂行に支障をきたしていく可能性があることがわかる。他方で、運転適性にかかる指標で有意となったものはなかった。

b) 過剰な自信と運転特性

表-6 老化と運転特性の関係性 (重回帰モデル)

定数項		回帰係数	標準誤差	t値	P値	判定	
定数項		85.378	2.873	29.721	0.000	***	
運転行動	停止位置	0.840	0.521	1.613	0.108		
	二段階停止	-1.487	0.563	-2.643	0.009	**	
	安全確認	-1.850	0.515	-3.591	0.000	***	
運転適性	選択反応	アクセル反応時間	2.044	1.115	1.833	0.068	
	無反応誤反応数	-0.524	0.296	-1.768	0.079		
注意配分/ 複数作業	ハンドルの誤差率	0.003	0.002	1.738	0.084		
	視力	視力(両眼)	-2.253	0.662	-3.402	0.001	***
	水平視野	-0.043	0.014	-3.179	0.002	**	
心身機能	転倒への不安	0.976	0.567	1.722	0.087		
	物忘れ自覚	1.250	0.498	2.508	0.013	*	
	糖尿病(現在)	1.548	0.751	2.060	0.041	*	
	入院経験	1.039	0.478	2.176	0.031	*	
	運転への不安	-0.642	0.375	-1.713	0.088		
個人属性	運転頻度	-0.396	0.156	-2.545	0.012	*	

※N=233, 修正済み R²=0.269 ※***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

表-7 過剰な自信と運転特性の関係性 (順序ロジットモデル)

定数項		回帰係数	標準誤差	t値	判定	オッズ比	
定数項	全く不安はない 不安はない	-5.550	1.770	-3.135	**	-	
	不安はない 不安	-2.174	1.731	-1.256		-	
	不安 非常に不安	2.693	1.975	1.364		-	
運転行動	信号の確認	-1.530	0.918	-1.667		0.217	
	信号に従った運転	0.967	0.523	1.849		2.629	
	安全確認	-0.671	0.298	-2.251	*	0.511	
	緩やかな進路変更	-1.206	0.833	-1.448		0.299	
運転適性	選択反応	アクセル反応時間	-1.891	0.711	-2.661	**	0.151
	ブレーキ誤反応数	-1.199	0.435	-2.755	**	0.301	
注意配分/ 複数作業	アクセル反応時間	1.267	0.762	1.663		3.549	
	ブレーキ反応時間	2.831	1.163	2.435	*	16.966	
視力	視力(両眼)	-0.876	0.397	-2.207	*	0.416	
	夜間視力	-0.016	0.010	-1.562		0.984	
心身機能	物忘れ自覚	0.858	0.294	2.920	**	2.359	
個人属性	性別	-1.122	0.312	-3.594	***	0.326	
	事故経験(自損含む)	1.077	0.344	3.130	**	2.935	
	運転頻度	-0.161	0.089	-1.798		0.852	

※N=233, AIC=428.17, 対数尤度=-197.07, 逸脱度=394.17 ※***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

表-8 過剰な自信と運転特性の関係性のモデル的中率

	全く不安はない	不安はない	不安	非常に不安
全く不安はない	9.7%	87.1%	3.2%	0.0%
不安はない	1.5%	82.7%	15.8%	0.0%
不安	0.0%	67.6%	32.4%	0.0%
非常に不安	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
全体				57.9%

モデルの構築にあたっては、上述のモデル同様、多重共線性の回避のため、説明変数間の相関係数が 0.7 を超えた「合図の有無」と「合図の時期」について、後者の「合図の時期」を削除した。また、モデルの信頼性を高めるため、ステップワイズによる変数選択を行った。

結果を表-7 に、本モデルの的中率を表-8 に示す。モデル全体の的中率は 57.9% と精度は高くない。特に、「不安」を「不安でない」と推定するエラーが多い。ただし、ここではあくまでこのような過剰な自信を代替する心理

的狀態がどのような運転特性により影響をうけるかという観点から分析を進めるため、有意となった指標を中心にみることでこの結果からでも考察できるものとする。

有意となった指標をみると、運転行動における安全確認、運転適性におけるブレーキ反応時間、視力、心身機能における物忘れ自覚、事故経験は、自身の当該状態の課題を認識している場合に不安が高まるといった順当な傾向を示している。また、個人属性における性別は、男性よりも女性において運転に対して不安を感じやすいこ

表-9 老化及び運転への不安に影響する要因の関係性

	老化に有意に影響する特性	うち運転への不安において有意影響する特性
運転行動	二段階停止	
	安全確認	○
視力	視力(両眼)	○
	水平視野	
心身機能	物忘れ自覚	○
	糖尿病(現在)	
	入院経験	
個人属性	運転頻度	

とを示しており、男性が自信過剰傾向にあることが伺える。他方、アクセル反応時間、ブレーキ誤反応数は、値が小さくなるほど不安になるといった傾向にある。アクセル反応時間が小さいということは、自身の運転が不安であるから遠方の歩行者等に対しても過敏に反応してしまっている可能性がある。また、ブレーキ誤反応数が少ないということは、ブレーキ操作に対して相当に慎重になっている左証でもあり、それが自身の運転の不安と結びついていると読み取ることができよう。

さて、本研究では、上述のようにここでは能力低下があるにもかかわらず、その状態に対して運転への不安を感じない場合、そこには「過剰な自信」が生じているとみなすとした。ここでは、老化により有意に低下する能力と、有意に運転への不安に関連する運転特性の関係性をみる。表-9に老化及び運転への不安に影響する要因の関係性を示す。安全確認、視力、物忘れ自覚は、老化及び運転への不安両者に影響する項目であり、能力低下による不安を感じる過剰な自信が生じづらい項目であるといえる。他方、運転行動における二段階停止、視野、糖尿病、入院経験、運転頻度は老化により影響を受ける項目であるにもかかわらず、不安には影響しない項目である。このうち、特に一時停止のある交差点における二段階停止、視野の縮小は、老化により問題が生じるようになるにもかかわらず、これが運転への不安にはつながらない、いわゆる「過剰な自信」を表象する要因となっているといえる。なお、糖尿病、入院経験は自身の健康面の状態に関連する項目であり、老化には影響しつつも、運転能力そのものとの直接的結びつきが弱いことから、運転への不安には影響しない項目であると読み取れる。加えて、運転頻度も老化とともにその頻度が減少していくなど、安全側の傾向を示すものであり、運転への不安を和らげるような傾向であることから、影響が弱いものと推察できる。

7. 結論

本研究では、運転継続上重要と想定される心身機能の実態と、運転に対する不安の関係性を整理し、特に、運転継続上重要であるにもかかわらず、不安心理が発生し

ないことで補償行動の対象となりづらい身体能力を明らかにした。老化と運転特性の関係性を分析することにより、視力等の心身機能の低下とともに、一時停止のある交差点での二段階停止、安全確認に課題が生じるようになることがわかった。また、高齢運転者の運転への不安に着目し、運転特性との関係性を分析することで、特に一時停止のある交差点における二段階停止、視野の縮小は、老化により問題が生じるようになるにもかかわらず、運転への不安にはつながらない、いわゆる「過剰な自信」を表象する要因となっていることを明示した。

老化による一般的な心身機能の低下のみならず、特に一時停止のある交差点での安全な通行における課題が深刻化していくという点は、高齢者にとって安全な交通環境を形成していく上で、重要な着眼点となりうるものである。なお、本成果で構築したモデルはいずれも精度的には十分なものとはいえず、より説明力の高い指標を選定するなど、改良を進めることが、より老化及び過剰な自信と運転特性の関係性を明確化する上で重要であると考える。

謝辞：本研究の遂行にあたり、トヨタ中央自動車学校の皆様、中京大学心理学部向井希宏教授に多大なる支援を頂いた。また、本研究は自動車安全運転センター「平成29年度交通安全等に関する公募による委託調査研究」の成果の一部である。ここに記し、感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 立木, 笹森ほか：日本人聴力の加齢変化の研究, *Audiology Japan*, 45, 241-250, 2002.
- 2) 自動車安全運転センター：運転者の身体能力の変化と事故、違反の関連、及び運転者教育の効果の持続性に関する調査研究報告書, 2000.
- 3) 福永克己, 佐川賢, 氏家弘裕：有効視野における加齢効果, *照明学会第 37 回全国大会講演論文集*, 217, 2004
- 4) 佐藤他：「老いのこころ 加齢と成熟の発達心理学」有斐閣アルマ, 2014.
- 5) J.L.Fozard et al : Age Differences and Changes in Reaction Time : The Baltimore Longitudinal Study of Aging, *Journal of Gerontology : Psychological Sciences*, 49, 4, 179-189, 1994.
- 6) R.M.Feldman, S.N.Reger : Relation among Hearing, Reaction time and Age, *Journal of Speech and Hearing Research*, 10, 4, 479-495, 1967.
- 7) 志堂寺和則ほか：周辺視領域の刺激に対する反応の加齢効果, *九州大学大学院システム情報科学研究科報告*, 2, 1, 65-70, 1997.
- 8) Baltes, P. B. & Lindenberger, U. : Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: A new window to the study of cognitive aging?, *Psychology and Aging*, 12, 12-21, 1997.
- 9) Schaie : *Developmental Influences on Adult Intelligence: The seattle Longitudinal Study*. 2nd ed. Oxford

- University Press, 2013.
- 10) Park & Gutches : Aging, cognition, and culture: a neuroscientific perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26, 859-867, 2002.
 - 11) Mather : Aging and motivated cognition: The positivity effect in attention and memory. *Trends in Cognitive Science*, 9, 496-502, 2005.
 - 12) Roberts et. al. : Patterns of mean-level change in personality traits across the life course: A meta-analysis of longitudinal studies. *Psychological Bulletin*, 132, 1-25, 2005.
 - 13) 全日本交通安全協会 : 高齢運転者の運転適性の自己診断法に関する調査研究報告書, 1998.
 - 14) 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*, 29 (1), 1-16, 2003.
 - 15) 蓮花一己 : 高齢ドライバーのリスク知覚とリスクテ
イキング行動の実証的研究, 平成 14 年度~16 年度
科学研究費補助金 (基盤研究 B) 研究成果報告書,
2005.
 - 16) 自動車安全運転センター : 高齢運転者に関する調査研究 (Ⅲ) 報告書, 2014.
 - 17) 豊田都市交通研究所 : 「高齢者モビリティの選択要因と支援方策に関する研究 報告書」, 研究調査報告 2016-⑨, 2017.
 - 18) 三菱プレシジョン社 HP ,
<https://www.mpcnet.co.jp/product/simulation/searchpurpose/training/ds30.html>, (2018.4.12 最終閲覧)
 - 19) 警察庁交通局「高齢者講習用運転操作検査器の基準等」, 2009.
- (2018.4.27 受付)

Anxiety of elderly drivers: focus on their driving abilities

Yasuhiro MIMURA, Keiichi HIGUCHI , Ryosuke ANDO and Jia YANG