

危険な運転行動に関わるパーソナリティ要因の研究文献展望 —特に態度、習慣、衝動性に着目して

東 正 訓*

要 旨 本稿の目的は違反や事故につながる危険な運転行動とパーソナリティ要因の関係に関する諸研究を展望することである。第 1 に、危険な運転行動に対する計画的行動理論の応用について展望する。第 2 に、習慣に関する心理学的、神経科学的知見を紹介する。習慣概念を追加変数にすることで計画的行動理論も運転行動における自動的過程と熟慮下過程の両方に接近可能となる。第 3 に、危険な運転行動に関係する衝動性研究を展望する。最後に、危険な運転行動への教育的介入策につなげるため、ドライバーの態度—行動関係とパーソナリティ研究の今後の発展の方向について論じる。

Abstract

This article aims to review the studies on attitudes and personality traits to influence drivers' engagement in risky driving. First, the applications of the theories of planned behavior (TPB) are reviewed. Second, the psychological and neuroscientific findings of habit are introduced. Using habit construct as additional variable, TPB approach will be able to investigate deliberate and automatic processes of driving behavior. Third, the outlines of studies of impulsivity and reckless driving are described, including reinforcement sensitivity theory. Finally, future directions of the studies involving driver's attitude-behavior relationship and personality are discussed in order to develop educational interventions of risky driving.

Keywords : risky driving, theory of planned behavior, habits, sensation seeking, reinforcement sensitivity theory

1. はじめに

Tillman & Hobbs (1949) 以来¹⁾、交通事故傾性としてのパーソナリティ要因の重要性が認識され、今日では交通ルールに対する態度や衝動性などのパーソナリティ要因がドライバーの安全／危険運転行動に影響することが明らかにされている。ところが、現在の事故防止策の多くは、エアバックや衝突被害軽減ボディ、自動ブレーキ等の自動車安全技術や道路構造による事故防止技術が主流である。そして、運転者の事故の原因となるパーソナリティ要因への教育的働きかけは、二次的なものととどまる。

しかし、潮目は変わりつつある。きっかけはノーベル経済学賞をうけた教育経済学者 James Hackman が知能などの「認知能力」よりも、パーソナリティ要因をさす「非認知能力」の方が社会経済的地位の予測に役立ち、かつ効果的に教育的介入が可能であることを実証したことで

ある。パーソナリティ心理学の動向を展望した高橋 (2016) は²⁾、Hackman の業績による影響で、「非認知的能力」であるパーソナリティ特性や自己制御、抑制に関する研究成果に基づく教育的介入策への関心度が上がっていることを指摘している。

ならば、交通心理学においても、無謀な運転による社会的損失を効果的に低減する教育的介入策を講じるために、違反や危険な運転行動に影響するパーソナリティ要因に関する研究が活性化してもおかしくない。パーソナリティ心理学で盛んに研究される自己制御に深く関連する衝動性(impulsivity)を取り上げた交通心理学的研究が、実際に多くみられるようになってきている。そこで、違反・事故傾向性の高いドライバーのパーソナリティ要因を十分に理解して、介入策の効果を高めていくことがいまや必要である。

本報告は、危険な運転行動に関係する態度、パーソナリティ要因に関する様々な交通心理学的研究を展望し、その動向を把握することを目的とする。

*追手門学院大学心理学部

Faculty of Psychology, Otemon Gakuin University

2. 合理的行為理論と計画的行動理論の応用

2. 1 理論の概要

ドライバーの安全運転の普及を目的とした教育的介入策を実施するためには、各行動の科学的理解により、効果的に変容可能な決定要因を見つけることが必要である。対象行動の要因説明と理解のために最も頻繁に用いられる社会心理学的理論が、合理的行為理論(theory of reasoned action : TRA)とその発展形である計画的行動理論(theory of planned behavior : TPB)である(Ajzen, 1985,1991; Ajzen & Fishbein, 2005)。^{3) 4) 5)}

これらは態度から行動を予測しようとする態度—行動関係(attitude-behavior relationship)の代表的理論である。その名の通り、合理的で熟慮下にある行動決定を予測することを前提とした理論である。特に TPB は、環境保全行動から、交通行動、健康行動といった様々な社会的行動の規定因をさぐり、科学的根拠にもとづく介入策立案のために広く利用されている。交通科学領域では、自動二輪車・自動車の運転者、歩行者の違反行動、交通需要マネジメントなどに TPB が幅広く利用されている。ここでは理論の概要を紹介する(TPB の解説は東, 2006 参照)。⁶⁾

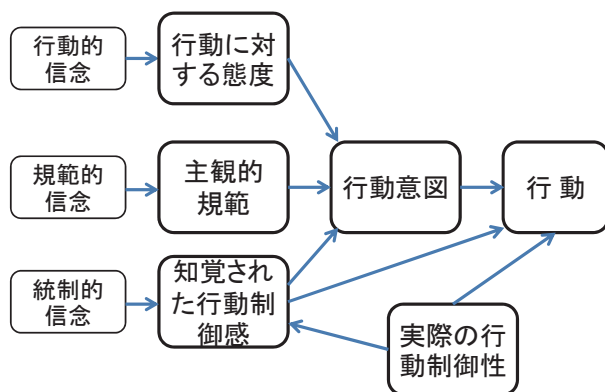


Figure 1 TPB の理論図式

Figure 1にあるように、モデルの予測対象は、行動(behavior)である。対象行動は、特定の状況下での顕在的な反応として、明確に定義することが重要である。TPB は、時間や場所など(an action directed at a target, performed in a given context, at a certain point in time : ATCT 要素)を、具体的に特定化した行動の予測に適するからである。観光客の公共交通利用を例にとると、「次回、この観光地を訪れる際にパーク＆ライドを利用して市営バスで目的地に向かう行動」というように地点や文脈を限定するとよい。

「行動」を測定するには工夫が必要である。一回きりの行動観察による測定値は信頼性が低いため、より広範

な行動母集団から、時間や文脈の様々な生じた行動を選んで、観察結果を集計した尺度値(multiple behavioral criterion : 多重行動基準)を利用すべきとされている。

行動の直接的先行因は、その行動を実行しようとする意図であり、行動に影響するモチベーションを捉えていると仮定される「行動意図(behavioral intention)」である。当該行動を実行するのに、必要なスキルやリソース、機会などの実際の条件が揃っていることを意味する「実際の行動制御性(actual behavioral control)」が十分な場合、行動意図さえあれば行動は生じると考える。次に行動意図が生じるには、行動に対する態度(attitude toward the behavior)、主観的規範(subjective norm)、および知覚された行動制御感(perceived behavioral control)の3要因が必要である。

まず「行動に対する態度」は、その行動に対する好意あるいは非好意的な評価の程度、と定義される心理要因である。Fishbein(1967a,b)は^{7) 8)}、この態度を信念(belief)の集計(aggregation)として定式化した。これを期待—価値モデル(expectancy-value model)といい、行動に対する態度は、行動により生じる成果や、行動を実行することによって発生するコストなどの他の属性と結びつけた「行動的信念」の集合によって決定づけられるとした(他の要因も同様のモデル化がされる)。態度は想起しうる(accessible)各行動的信念に対する期待の強度とその結果や成果の評価の積和としてモデル化される(下式)。

$$(1) A_o = \sum b_i e_i$$

ここで A_o は対象 O に対する態度、 b_i は信念(ここでは対象がある属性 I をもつ主観的確率)、 e_i は属性の主観的評価である。

例えば「速度超過運転をすると目的地へ早くつける」という信念の期待(そう - そうでない)とその主観的評価(良い - 悪い)の選択肢に与えた数値の積を求める。速度超過運転の他の信念についても信念の強度と主観的評価の積を求め、合計する。このように信念と主観的評価の積和によって態度測定を行うことを、信念に基づく測定(belief-based measures)という。この測定法は交通違反行動の研究で採用されることがあるが、うまくいかないことが多い(Warner & Åberg, 2008)⁹⁾。本稿では、実用性の観点から、通常が多項目加算尺度による測定法の実際について次ページで紹介する。

次に、「主観的規範」は社会的、对人的影響を反映したもので、個人にとって重要な他の人々が、その行動を承認するかどうかについての認知として定義される。「知覚された行動制御感」は、当該の行動を実行する際に個人が感じる容易さ、または難しさを指す。予測される行動の障害となるものや過去の経験を反映した認識であると

仮定される。

2. 2 TPB の予測力

メタ分析によれば、TPB モデルは自己報告による行動および行動意図を良好に予測しており、TPB はより広範な行動を説明できることが明らかとなっている。Sheeran(2002)のメタ分析によれば¹⁰⁾、行動と行動意図の相関の平均は.53 である。種々のメタ分析結果(Albarracín, Johnson, Fishbein & Muellerleile, 2001; Armitage & Conner, 2001; Godin & Kok, 1996)^{11) 12) 13)}をまとめると、行動意図と各概念測度との相関の平均は、態度の場合が.45 から.60、主観的規範の場合が.34 から.42、知覚された行動制御感の場合が.35 から.46 といった範囲である。また、態度と主観的規範で予測した場合の重相関係数が.66 から.70 の範囲に対し、これらに知覚された行動制御感を付加した場合の重相関係数は、.63 から.71 であった。これは知覚された行動制御感の追加によって予測改善がないことを示唆するが、これらの結果は異なるデータからえられたことを考慮すべきである。同じデータを用いた研究では、知覚された行動制御感の平均して 6%の付加的説明力をもつという(Armitage & Conner, 2001)。

以上のように、TRA および TPB の構成概念測度の妥当性を示す相関係数は実質的な高さを示しており、十分な行動予測力を持っていると考えられる。

2. 3 TPB にもとづく主要概念の測定法

TPB の概念を質問紙法によって測定するにはいくつかの工夫が必要である。その留意点を説明するため、地方道路での速度超過運転に TPB を適用した Jovanović, Sraml, Matović, & Mićić (2017)¹⁴⁾の項目を中心に示した Table 1 を用いる。紙面の都合上、各尺度につき 1 項目を掲載したが、Jovanović らの研究では各変数は 2～5 項目の加算尺度によって測定され、 α 係数も比較的高い。以下では、各概念の測定法の留意点について、Table 1 に提示した概念に付した番号順(①～⑦)に説明する。

Table 1 TPB の構成概念の測定項目例

構成概念	項目例
自己報告式の行動 (スピード超過行動)	あなたは過去2週間に何回制限速度を超えましたか？
行動意図	今後は制限速度を超えないようにします
行動に対する態度	制限速度を10km/h以上超過することは無謀である (De Pelsmacker & Janssens, 2007より)
行動に対する認知的態度	制限速度を10%オーバーで走ると、より早く目的地に着くことができる
行動に対する感情的態度	速く走ると興奮が得られる
主観的規範	私の最も親しい友人は、私が制限速度を守るべきだと思っている
知覚された行動統制感	直線路を走っているとき、制限速度を遵守することはどの程度困難ですか？
記述的規範	あなたの最も親しい友人は、どの程度制限速度を守っていますか？
個人的規範	もし制限速度を時速10%オーバーしたら、後悔するだろう

① 自己報告式の行動

予算等の都合で実際の「行動」に関する多重行動基準による測定ができない場合に「自己報告式の行動」の測定が行われる。実際の行動を観察し、測定することが最もよいが、代わりに自己報告式の行動測定をもちいても、実用的には問題がないとされている。一つの根拠として Aberg, Larsen, Glad & Beilinson (1997)¹⁵⁾が観察された速度と報告された速度が有意に相関したことがあげられる。

少なくとも速度超過運転行動に関しては、自己報告された行動を行動の代わりに予測対象として使用することは、許容可能で実用的な近似とみなせる。例えば地点、期間、通常時、そして制限速度(例：時速 80 キロ)を限定した各場合について、速度超過運転行動の頻度を「決してしない(never)－いつもする(always)」の 7 件法で回答を求めるというやり方がなされる。

② 行動意図

行動測定を行わず、行動の直接予測因である行動意図を従属変数とした研究が行われることがある(例：Chung, 2015)¹⁶⁾。行動意図だけを従属変数とする根拠としては、行動意図と行動の相関が高いことが挙げられる。前節の研究結果、Elliot (2001)¹⁷⁾による意図と行動との間に.54 の相関の報告、Vogel & Rothengatter (1984)¹⁸⁾による高速道路での速度意図と自己報告行動の間に.79 の相関の報告などが根拠となる。Jovanović, et al. (2017) は、自己報告式の行動と意図の間に.81 の高い相関を報告した。構造方程式モデリングを行う際に、相関が高い行動と行動意図をとともに変数に含めることでモデルが立てにくくなることもある。しかし、なるべく自己報告式の行動頻度および行動意図の両者を質問する方がよい。

③行動に対する態度・④認知的態度・⑤感情的態度

交通行動関係の研究においては、行動に対する態度測定を行うだけでなく、認知的、感情的側面についても態度測定が行われることが望ましい。標準的な TPB モデルは、感情的態度を通常扱わないが、交通違反行動研究では、古くから感情的態度が扱われている。スピードを出した運転を好むドライバーは快感情をえるからであろうし、スピード超過運転について怖い、不安に思うといった否定的な感情がスピード超過を抑止する可能性も考えられるからである。

⑥主観的規範

主観的規範の源泉となる他者や集団は、親友などの個人、家族や仲間、職場の集団に関して測定されることが多い。職業ドライバーの場合は、職場集団に関する測定は欠かせない。

⑦知覚された行動制御感

知覚された行動制御感(PBC)を測定する際に、Table 1

のような能力(ability, capacity)や効力感(efficacy)について質問することが多い。さらに、知覚された行動制御感を「能力」と「自律性(autonomy)」の2つの下位概念に分けて測定することもある。ここで「能力」とは、主に特定行動を実行する/しないに関する(知覚された)能力である。「自律性」は、特定行動を実行するのに及ぼすところの、知覚された自分のコントロールの程度である。

ここでは速度超過運転行動にTPBを適用し、能力と自律性を共に測定した例を用いて説明する。速度超過運転行動にTPBを適用したChung (2015)は、「能力」の測定のために、急ぎの事態を表現したシナリオの状況下で「私は20km/hを超えることができると確信しています」という項目を使用した。自律性の測定には、シナリオの状況下で「私が制限速度20km/hで走行するのは私次第である」という項目を用いた。

しかしながら、速度超過運転行動の研究において、「自律性」は行動意図に影響をもたない傾向がある。一方「能力」は、速度超過運転意図に正の影響をもつ傾向がある。ドライバーの高速運転時の制御能力の過信を戒め、自信過剰に気づかせる教育が効果的という提言の根拠となっている。そこで、交通違反行動の研究においては、「自律性」の測定は有用ではないと考えられる。

2. 4 TPBの追加変数—⑧記述的規範・⑨個人的規範

Armitage & Conner (2001)のメタ分析の結果によると、態度とPBCに比して、主観的規範の行動意図・行動に対する予測力は弱い。そこでより広い規範領域をカバーする追加変数が設定されることが多い。その代表が記述的規範(descriptive norm)と個人的規範(personal norm)である。それぞれTable1の⑧と⑨を参照されたい。

記述的規範は、社会心理学における社会的規範の下位分類の一つである。Cialdini, Kallgren, & Reno (1991)¹⁹⁾は社会規範を、多くの人が是認する／是認しないという知覚に基づく命令的規範(injunctive norm)と、多くの人が実際に行っている行動であるとの知覚に基づく記述的規範の2つに分けた(Cialdini, et al., 1991, p.203)。例えば「赤信号で渡ってはならない」ことは法的な命令的規範であり、「赤信号だけど、みんなが渡るから、自分も渡る」というのは記述的規範に従った行為である。

運転時の記述的規範の例を挙げる。夜半の交通量が少なくなった道路では、まわりのドライバーがスピードを上げがちになるが、それを見たドライバーが「流れにのるために」スピードをあげることが多い。これは、速度を上げる他者の行動が一種の基準となって、ドライバーの行動に影響を与えているからであると考えられる。この時働く規範的要因が記述的規範である。しかし、質問

紙法による測定法は研究者により様々で、行動や行動意図に対して有意な影響力がなかなか示されない。交通行動を理解するうえで重要な概念であるので、TPBの文脈に適した測定法の開発が今後の課題である。

規範関係の概念で最も行動意図に影響するとされるのが個人的規範である。Schwarz(1977)²⁰⁾によれば、個人的規範は道徳的義務の感情として経験され、内化された価値観に基づく期待とされる。Parker, Manstead, & Stradling (1995)²¹⁾は、個人が重要であると考えた規範的価値(個人的に〜すべきだと思っていること)を個人的規範とした。Manstead & Parker (1995)²²⁾は、交通行動の10～15%がこの個人的規範によって説明できると結論づけ、De Pelsmacker & Janssens (2007)²³⁾が行った研究では、個人的規範がスピード違反の有力な予測因子の1つであるとしている。規範要因の中で、個人的規範は欠くべからざる変数としてみなされつつある。

2. 5. TPBの新たな追加変数 - 習慣

2. 5. 1 習慣理論の概要

TPBを応用した交通違反行動において、追加変数として習慣(habit)はこれまでも利用されてきた。例えば習慣強度の測度として、「過去の行動頻度」がTPBの追加変数に採用されてきた(De Pelsmacker & Janssens, 2007; Elliott & Thomson, 2010; Cristea, Paran, & Delhomme, 2013)^{23) 24) 25)}。しかし、Ajzen & Fishbein (2000)²⁶⁾は、TPBの追加変数としての過去の行動頻度、すなわち習慣について否定的であった。彼らは、過去の行動と後の行動との間の強い関係があるにしても、それは当該行動の時間的安定性を反映しただけであり、同義反復のだからあえて加える価値がないという。

これに対し、最近の神経科学は、単なる行動の安定性を超えた次のような習慣の機能性を明らかにし、習慣概念の有用性を再認識させた(Graybiel & Smith, 2014)²⁷⁾。まず、行動が何度も同じ文脈で反復(repetition)されることで、習慣が成立する。習得された習慣は、ドーパミンシステムによって、行動結果の意図的推論を飛ばして行動実行に至るようになる。さらに習慣成立の際に存在していた文脈手がかり(context-cued)を知覚するだけで、習慣実行に関わる神経システムが活性化し、一連のチャンク化した行動連鎖が自動的に発生してしまう。この行動連鎖過程では意識的な制止や望ましい目標達成のための行動への切り替えが困難であることが示唆された。

このように、習慣は、いちいち熟慮を要することなく(認知資源の節約)、われわれの生活を効率的にする機能をもつ一方で、習慣行動がいったん獲得されてしまうと、柔軟に行動を変化させることが難しくなるということが明らかになった。

Wood & Neal (2007)²⁸⁾ は、これらの習慣の特徴を、習慣の3要件としてまとめた。それらは反復性(repetition)・文脈手がかり(context-cued)・自動性(automaticity)である。ここで、自動性(automaticity)とは、効率性、意識欠落、無意図性、および/または制御不能性によって特徴づけられた行動をさす(Bargh, 1994)²⁹⁾。習慣的行動は、Barghの自動性の要件のほとんどに合致する。そこで、習慣は意識的、熟慮的な意志決定によって発動するのではなく、いわば人間の「意識外」の原因によって駆動するといえる。これらの知見を踏まえた習慣の定義は次の通りである。「習慣とは、過去の遂行時に反応と同時に発生した文脈の合図(手がかり)によって、自動的に活性化される反応傾性である」(Neal, Wood & Quinn, 2006, p.198)³⁰⁾。

今日、現代人が様々な悪習慣の制御に関心を持つことから、習慣は社会心理学や神経科学だけでなく多方面で注目されるようになった(Wood & Ruenger, 2016)³¹⁾。様々な悪習慣の抑止を困難にするのは、習慣が持つ「自動性(automaticity)」および自動性を引き出す「手がかり(cue)」の存在のためである。例えば速度超過運転の場合、スピード違反を誘発する環境条件(遅刻、交通量の少ない直線路など)は日常の反復実践によって連合学習され、習慣化される。そして、環境条件などの手がかりがそろくと、速度超過運転は熟慮をとまわず、いわば自動的に実行されやすくなる。つまり、速度超過行動が習慣化すると、リスクに対する熟慮もなく、だいたい安全だろうという気分、あるいは明確な意図を形成する間もなく、特定箇所や文脈、状況が引き金となって、熟慮なくスピードを出し始める。そこで、乱横断や速度超過、信号無視などの悪習慣による事故対策として、事故多発地点における手がかり要因の除去と制御が有効であることが示唆される。

2.5.2 計画的行動理論と習慣の接合 - 熟慮下過程と自動的過程

交通場面の運転者の知覚、認知判断は明らかに自動的過程である。運転行動や歩行行動も、自動性の基準(無自覚、無意図、効率性など)を満たすので、自動行動の側面をもつ。そして、危険な運転行動は悪習慣化し、ほとんど熟慮なく実行されている。そこで熟慮下過程に焦点をあてたTPBに習慣を追加することで、交通行動の自動的過程にも接近でき、交通行動をよりよく理解できると考えられる。

その代表として、Chung (2015)が立てた seemingly irrational driving behavior model がある。Chung は、従来の速度超過運転行動の研究が、熟慮下過程に焦点をあてたTPBを基にしているが、それだけでは不十分であると主張した。熟慮を介さない自動的過程にも焦点をあてると

め、習慣をTPBに接続した同モデルを提案し、習慣が行動意図を強く規定していることを実証した。次に紹介するSRHIをChungは習慣測定に使用した。

2.5.3 習慣強度の測定

当該行動の発生頻度や習慣行動を行う文脈の安定性を観察、自己報告させて習慣強度を測定することもあるが、自動性などの習慣の特徴が明らかにされてきたのを受けて、自己報告形式の新たな習慣測定として、Verplanken & Orbell (2003)³²⁾ はSHRI(the Self-Report Habit Index)を開発した。SRHIは内的整合性信頼性係数も高く、他の習慣強度測定との相関も高く、併存的妥当性を有している。

Table 2 SRHIの項目

	Behavior X is something . . .
1	I do frequently.
2	I do automatically.
3	I do without having to consciously remember.
4	that makes me feel weird if I do not do it.
5	I do without thinking.
6	that would require effort not to do it.
7	that belongs to my (daily, weekly, monthly) routine.
8	I start doing before I realize I'm doing it.
9	I would find hard not to do.
10	I have no need to think about doing.
11	that's typically "me."
12	I have been doing for a long time.

このSRHIを採用した研究としてChung (2015)とJovanović et al. (2017)がある。両研究ともに、速度超過運転行動を対象とし、TPBをベースにして自動性を扱うためにSRHIを利用した。Table2に様々な行動を対象にして使用可能なSRHIの項目を示す。この12項目は、自動性や習慣の要件を反映した行動の反復歴、行動コントロールの困難度、意識の欠落、効率性、アイデンティティ(自分らしさ)の5個の特徴に基づいて作られた1次元尺度である。評価はagree/disagree(全くそう思う/全くそうは思わない)の7~11件法である。なお、自動性に関する項目2, 3, 5, 8の4項目に対する反応を合計した尺度(the Self-Report Behavioral Automaticity Index: SRBAI, Gardner, Abraham, Lally, & Bruijn, 2012)³³⁾も利用される。

交通行動の習慣強度を測定する際には、表中のBehavior Xを対象行動におきかえる。例えばDriving fast is something I do without thinking. というようにである。

このように危険運転につながる運転習慣に関する研究によって、ドライバーの運転心理を、自動性の観点から明らかにし、気づきにくい習慣への介入といった運転者教育手法の開発が期待できよう。一方で、神経科学による研究成果を、運転行動のような自動化とルール判断といった低次過程と高次過程が錯綜する場合にも適用可能かという議論も続いており、人間の日常的習慣に関する神経科学的解明を期待したい。

3. 衝動性に関わる諸概念と測定

3.1 衝動性の定義と構造

ドライバーの衝動性(impulsivity)は、あおり運転、他者・他車への攻撃など運転時の攻撃性(driving anger)、速度超過運転や違法な追い越しなどの違反、薬物やアルコールの影響下にある運転など、危険な運転行動に影響を与え、交通事故の原因となる。このような危険行為はしてはならないし、発覚すれば何らかの制裁があることも理解しているが、本人は実行への衝動を止められずに実行してしまう特徴がある。そこで、衝動性は運転者の異常な危険運転行動を理解するために重要なパーソナリティ特性であるといえる。

衝動性の定義に関して明確なコンセンサスはまだない。定義の例として「行動結果の熟慮や評価もなしに、ほとんど見通しなしに行動する傾向」(tendency to act with little forethought, without deliberation and evaluation of consequences: Caci, Nadalet, Baylé, Robert, & Boyer, 2003, p. 34)³⁴⁾を示す。衝動性は多次元構造を持つというコンセンサスがあるため、因子分析によって次元性を扱う研究は多い。並行して衝動性尺度の作成も試みられている。

交通心理学でよく用いられるUPPS衝動的行動尺度(the UPPS impulsive behavior scale: Whiteside&Lynam, 2001)³⁵⁾は以下の4因子からなり、忍耐性以外は様々な逸脱行動と関連することが報告されている。

- ①緊急性(Urgency): 衝動の制御困難さ
- ②計画性(Premeditation): 計画を立てるなどよく考えて行動する傾向
- ③忍耐性(Perseverance): 一つの行動を継続して行う傾向
- ④刺激希求性(Sensation Seeking): 新奇刺激を求める傾向

危険運転傾向の研究に最も用いられるのは、Brattらが開発した衝動性スケール(Barratt Impulsiveness Scale: BIS)の最新バージョン(Barratt Impulsiveness Scale-11: BIS11, Patton, Stanford, & Barratt, 1995)³⁶⁾である。30項目からなり、リッカートタイプ4件法で評定される。この尺度は、一次6因子をまとめた2次因子の認知的衝動性であるAttentional Impulsiveness、運動的側面の衝動性であるMotor Impulsiveness、そして自己制御機能であるNon-Planningを測るものとして提案された。このBISにはセンセーションシーキングは含まれていない。

しかし、同尺度の信頼性や因子構造の再現性が良いとは言えず、特に異文化での使用に問題がある(Someya, Sakado, Seki, Kojima, Reist, Tang, & Takahashi, 2001)³⁷⁾。小橋・井田(2013)³⁸⁾はBack translationを日本語に堪能な米国人心理学研究者らに依頼し、2次2因子として運動的衝動傾向、非計画的衝動傾向を得た。認知的衝動性については社会制度や文化の違いで、項目内容の解釈

がことなるため、完全に再現できなかった。

新たな動向として、Bıçaksız&Özkan(2016)³⁹⁾が、特定の交通場面における衝動性の定義と測定の必要性を提案したことが挙げられる。例えば、他者や他車を待つことができない、運転中に他者に怒りと攻撃を表出する、速度超過運転をする、運転中に携帯電話を使用する、車間距離を縮めて接近する、といった特定の衝動性の測定の試みは、個々の危険運転の理解に資するだろう。次に衝動性の下位次元に数えられることもあるセンセーションシーキングの研究を紹介する。

3.2 センセーションシーキング(sensation seeking)

センセーションシーキングとは、「変化し、新奇で、複雑かつ強い刺激を求める傾向によって定義されるパーソナリティ特性」(Zuckerman, 1994, p.27)⁴⁰⁾であり、この刺激を求める欲求が強い人は、先のような刺激を求めるために身体的、社会的、法的、金銭的リスクをとる行動をしがちである(Zuckerman, 1994)。この傾向を測るためにZuckermanはsensation seeking scaleを構成した。改訂が重ねられ、現在はZuckerman(1994)の4つの下位尺度からなるSSS-Vが広く用いられている。下位尺度は「スリルと冒険」(Thrill and Adventure: TAS)、「新奇な経験」(Experience Seeking: ES)、「脱制止」(Disinhibition: Dis)、「繰り返しへの嫌悪」(Boredom Susceptibility: BS)である。なお、運転場面に特化したものとして、Driver Stress Scaleの下位尺度(Matthews, Desmond, Joyner, Carcary, & Kirby, 1997)⁴¹⁾のThrill-Seeking subscaleがある。

センセーションシーカーはスリルを求めて危険な運転行動を行う。Jonah(1997)⁴²⁾が諸研究の成果をまとめたところ、危険運転行動(飲酒運転、速度超過運転、シートベルト非着用)に最も相関が高いのは、「スリルと冒険(ふつうでない刺激と体験を与える身体活動に関わりたい欲求: Zuckerman, 1994, p. 13)」であった。さらに「脱制止」、「繰り返しへの嫌悪」が危険運転傾向と関連が強い(Wishart, Somoray, & Rowland, 2017)⁴³⁾。SSSは西洋諸国では同じ因子構造が確認されるが、麻薬使用など日本社会ではタブーとされる内容があるため、日本文化にあわせた尺度項目の入れ替えをせざるをえない。寺崎・塩見・岸本・平岡(1987)⁴⁴⁾は日本語版SSSを作成し、古澤(1989)⁴⁵⁾はTAS, Dis, ESの3下位尺度と刺激希求の全般的傾向を合計得点で表す刺激希求尺度-抽象項目(SSS-AE)を作成した。柴田(2008)⁴⁶⁾は青年用刺激希求尺度を構成した。

今後の議論のために衝動性とセンセーションシーキングの概念的違いを押さえておく必要がある。蓮花(2000)⁴⁷⁾は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促進策を論じるなかで、センセーションシー

キングを交通場面におけるリスクテイキング行動を起こす「リスクモチベーション」として位置づけた。Dahlen, Martin, Ragan, & Kuhlman(2005)⁴⁸⁾によれば、衝動性は人の行動と思考に対する自己制御過程に影響することに特徴があるが、センセーションシーキングはリスクを抱えようとする動機(リスクモチベーション)であり、新奇な経験と刺激を得るためのリスクを抱える意欲であるという違いが指摘できる。

次に脳神経系の影響による衝動性を理解するための理論を紹介する。

3.3 強化感受性理論と個人差の測定

Gray(1970)⁴⁹⁾は、脳神経系における報酬および罰への感受性の個人差を生む動機づけシステムを提案した。彼の強化感受性理論(Reinforcement Sensitivity Theory : RST)は、危険な運転行動の理解によく用いられる。RST は、罰への感受性の個人差を生む Behavioral Inhibition System (行動抑制系 : BIS)と報酬への感受性の個人差を生む Behavioral Activation System(行動賦活系 : BAS)の神経システムを提唱し、衝動的な危険運転との関連が指摘されている。

BIS(行動抑制系)は、罰の受身的な回避、無報酬な信号に対する消去、そして新規刺激に対する反応を抑制するシステムであり、このシステムが活性化するとネガティブ感情を喚起する。BIS の傾向が強い人は、罰に反応しやすく、特性不安が高く、フラストレーションを体験しやすく、悲しみ感情などネガティブな感情傾向が強い (Carver, 2004; Gray, 1978, 1987, 1990)^{50) 51) 52) 53)}。

BAS(行動賦活系)は、報酬を求め、罰から逃れようとする反応や報酬への接近行動を促し、衝動的行動を顕在化し、ポジティブ感情を喚起するシステムである。BAS の傾向が強い個人は、衝動的、楽観的で、ポジティブ情動を示す傾向がある。次に、BIS と BAS の測定法を紹介する。

交通行動以外に、飲酒、賭博、摂食障がいなどの病理的行動も含めた行動傾向の研究に最も使用されている尺度が、Carver&White (1994)⁵⁴⁾の BIS/BAS Scales である。日本では、高橋・山形・木島・繁樹・大野・安藤(2007)⁵⁵⁾によって国際比較研究に使用できるように Back translation を経て、BIS/BAS 尺度日本語版が作られた。BIS/BAS 尺度日本語版は、BIS 尺度(7 項目)、BAS の正相関をする 3 次元に対応した BAS 駆動(drive)、BAS 報酬反応性(Reward Responsiveness)、BAS 刺激探求性(fun seeking)の 3 尺度の計 4 尺度(全 20 項目)からなる。なお、BAS の下位 3 尺度得点を合計した測度を BAS 得点とする。さらに、行動遺伝学的分析によって、BIS と BAS は遺伝要因と非共有環境によって説明され、ともに独立の

遺伝因子から影響を受けていることが示された。参考までに付け加えると、BAS 駆動(drive)は危険な運転行動への関与とは関係せず、BAS 刺激探求(BAS Fun-seeking)は危険運転行動と関連する(Harbeck & Glendon, 2013)。⁵⁶⁾

Carver&White (1994)の BIS/BAS Scales は、Gray の理論的枠組みを拡大解釈して構築された尺度であるため、構成概念妥当性が疑わしいという批判がある。例えば BASfun-seeking はセンセーションシーキングと同義である。そこで Torrubia, Ávila, Moltó, & Caseras(2001)⁵⁷⁾は Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ)を開発した。この SPSRQ は 48 項目で Sensitivity to Punishment (罰感受性 : SP, 24 items)と Sensitivity to Reward (報酬感受性 : SR, 24 items)の 2 尺度からなる。ここで罰感受性は BIS、報酬感受性は BAS に対応する。回答は“yes/no”の 2 値の選択肢である。尺度分散を確保するために 48 項目も使用する。尺度数に比して項目数が多すぎて、あまりにも非効率である。そこで短縮版として、Conner, Rahm-Knigge, & Jenkins(2018)⁵⁸⁾は SPSRQ - Revised and Clarified (SPSRQ-RC)を構成した。2 次元で各 10 項目からなり、再検査信頼性や妥当性も高かった。

次に BIS/BAS と危険運転との関連を指摘した研究を紹介する。Castella&Perez (2004)⁵⁹⁾は SPSRQ を成人 792 人に施行し、高い罰感受性(高 BIS)と低い報酬感受性(低 BAS)のドライバーは、法律に従った運転をするので交通違反が少なくなる傾向があり、低い罰感受性(低 BIS)と高い報酬感受性(高 BAS)の人は、より頻繁に交通違反することを報告した。

Harbeck&Glendon (2013)は、若いドライバーの危険な運転への関与に対する強化感受性及び知覚されたリスクの影響を、Carver&White(1994)の BIS / BAS 尺度を使用して調査した。刺激探求性(BAS fun-seeking)の水準が高い若年ドライバーは、危険な運転行動に関するリスク知覚が低かった。若年ドライバーは「楽しい」結果としてのリスクの高い運転行動について、その危険性を低く報告する傾向があった。また、BIS 尺度得点が高い人ほど、危険運転行動のリスクがより高く知覚され、法執行、負傷、死亡について潜在的な悪影響を懸念し、危険運転行動がより危険であると認識していた。一方、BAS 報酬反応性が高い人ほど、知覚されるリスクが高いという結果は、意外かつ興味深い結果であった。

Constantinou, Panayiotou, Konstantinou, Loutsios - Ladd, & Kapardis(2011)⁶⁰⁾は、SPSRQ を用いて測定を行った結果、報酬感受性、衝動性、スリル追及、抑制解除傾向の高い人は、不適切な運転行動傾向と関連していたことを報告した。この関連性は年齢とともに弱まった。

衝動性が危険な運転行動に影響することから、衝動性の背景にある BAS と危険運転行動との関係は当然予想できる。BIS/BAS は脳神経系システムを仮定しているので、危険な交通行動の背後にある神経心理学的メカニズムが今後明らかにされることを期待したい。政策的には、若年男性ドライバーの中で、BIS が低く BAS が高い人は楽しみとリスク知覚の低さから交通ルールを破り、あおり運転などドライビングアンガーに関わる行動をしやういことに注目すべきである。

4. 全体的考察

4.1 危険運転の背景要因となるパーソナリティ特性要因の研究の必要性と TPB の応用可能性

危険な運転行動の個人差を規定するパーソナリティ要因を明らかにすることは、ドライバー心理の理解を進めるとともに、その知見をドライバーに対する安全運転教育や教育的介入の手法選択に利用できるメリットがある。TPB の主要変数や行動の自動性を捉える習慣や衝動性の尺度を用いて、今後行われるべき研究対象の行動として、速度超過運転、信号無視、飲酒運転、あおり運転などの危険運転行動や乱横断行動などがある。さらにはシートベルト着用、ドライブレコーダー、チャイルドシート設置に対する行動意図などの規定因を探るなどの応用的研究も構想できる。

衝動性などのパーソナリティ要因を加えた TPB の応用研究によって、対象行動に強い影響をもつ態度要因やパーソナリティ特性が明らかにできれば、次は変容可能性の高い要因に対する介入手法を考える段階に至る。例えばその要因の変容に最も効果のあるメッセージ内容(恐怖喚起、損益強調、知識伝達)や教育介入手法(早期教育、教習や講習、ワークショップ、交通カウンセリングなど)を選択することになる。交通計画における政策決定にも TPB は応用可能性が高い(藤井,2001)⁶¹⁾。今後、様々な交通科学研究および政策決定の実務現場で、TPB による測定と分析結果に基づいた効果的な介入策が策定されることを期待したい。

4.2 衝動性測定と運転シミュレーター実験の接続

危険な運転行動に影響する衝動性研究においては、認知神経心理学などの基礎心理学の最新知見が応用されていくと予想される。現在、衝動性測定に関する心理学的研究においては、衝動的行為への動機要素を含むパーソナリティテストを利用するのではなく、認知的、行動的衝動性を測る実験的課題への反応を利用した研究が主流となっている。また、脳機能イメージング、行動遺伝学的研究も盛んに行われている(これらについては増井・野村,2010 を参照)⁶²⁾。

これらの成果を交通心理学に接続する試みも今後増えていくと予想される。例えば、運転シミュレーター実験の際に Go/No go 課題や Stop Signal Paradigm による衝動性測定、NIRS による測定も併せ行うといった研究デザインである。

若年男性ドライバーの衝動性による事故と高齢者の前頭前野萎縮による衝動的で不適切な運転操作による事故発生は異なる原因による現象であると思われるが、Go/No go 課題は両方の衝動性の基盤となる脳内基盤の個人差を反映できるので、運転シミュレーターによる発達の視点を取り入れた研究に有用ではないかと思われる。

4.3 危険運転行動の機能やメカニズムへの接近

今後、交通心理学における違反や危険行動の研究は、個人差変数の測定法の開発や因果モデルの構築だけでなく、その行動を引き起こす機能やメカニズムにより接近していくことになるとと思われる。ここで取り上げたセッションシーキング、強化感受性理論、衝動性に関するパーソナリティ心理学は、神経科学、行動遺伝学の影響を受けて、単なる個人差の測定だけでなく、その背後に脳神経系の機能や遺伝子多型との関連の解明に至ろうとしている。

すでにその影響が交通科学に及んでいる。一例を挙げると、衝動コントロールに中枢セロトニンシステムが関連するという観点に基づき、Eensoo,Paaver,Vaht,Loit,&Harro(2018)⁶³⁾ は、セロトニントランスポーター多型遺伝子型(5-HTTLPR)が、交通違反・事故経験および介入効果の有無とどのように関連しているかどうかを検証した。その結果、事故発生が衝動性コントロールに脆弱性のある遺伝子型と関連しているものの、教育的介入によって飲酒運転の抑止効果があることを確認した。

このように、今後の交通心理学は、急速に進展している行動遺伝学や神経科学の影響を受けた展開を見せる可能性が十分あるだろう。例えば、行動プランニング、意思決定、行動抑制や切り替えを行う前頭前野に関わる神経機構による実行機能(executive function)や報酬に対する感受性(線条体など)に関わる自己制御機能に関する集中的な研究が行われている(高橋,2016, 内山, 2017)⁶⁴⁾。これらの成果が発達交通心理学に応用可能な水準に達すると、幼児期の実行機能の発達と交通行動、青年期の実行機能と自己制御能力の低さによる危険運転、老年期における前頭前野の機能低下に起因する実行機能の低下による乱横断や運転操作不適が、脳機能の観点から理解できるようになる可能性がある。

今後の新たな展開は、交通心理学への自然科学的な基礎心理学手法の単なる応用にとどまらず、交通参加者へのより効果的な教育的介入法の開発につながることを期

待したい。

5. 引用文献

- 1) Tillman, W.A., & Hobbs, G.E. (1949). The accident-prone automobile drivers. *American Journal of Psychiatry*, 106 (5), 321-331.
- 2) 高橋雄介 (2016). パーソナリティ特性研究をはじめとする個人差研究の動向と今後の展望・課題 教育心理学年報, 55, 38-56.
- 3) Ajzen, I. (1985). From intentions to action: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Backman (Eds.) *Action control: From cognitions to behavior* (pp.11-39). New York: Springer.
- 4) Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- 5) Ajzen, I., & Fishbein, M. (2005). The influence of attitudes on behavior. In D. Albarracin, B. T. Johnson, & M. P. Zanna (Eds.), *The Handbook of attitudes* (pp.173-221). Lawrence Erlbaum Associates.
- 6) 東正訓(2006). パーソナリティ心理学と社会心理学における個人差変数の理論的構図(Ⅱ) —態度—行動関係をめぐる論争と計画的行動理論— 追手門学院大学心理学部紀要, 1, 181—206.
- 7) Fishbein, M. (1967a). A behavior theory approach to the relations between beliefs about an object and the attitude toward the object. In M. Fishbein (Ed.) *Readings in attitude theory and measurement* (pp.389-400). New York: Wiley.
- 8) Fishbein, M. (1967b). A consideration of beliefs, and their role in attitude measurement. In M. Fishbein (Ed.) *Readings in attitude theory and measurement* (pp.257-266). New York: Wiley.
- 9) Warner, H.W., & Åberg, L., (2008). Drivers' beliefs about exceeding the speed limits. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour*, 11, 376–389.
- 10) Sheeran, P. (2002). Intention-behavior relations: A conceptual and empirical review. In W. Stroebe & M. Hewstone (eds.), *European review of social psychology* (vol.12, pp.1-36). Chichester, UK: Wiley.
- 11) Albarracin, D., Johnson, B.T., Fishbein, M., & Muellerleile, P.A. (2001). Theories reasoned action and planned behavior as models of condom use: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 127, 142-161.
- 12) Armitage, C.J., & Conner, M. (2001). Efficacy of the theory of planned behavior: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40, 471-499.
- 13) Godin, G., & Kok, G. (1996). The theory of planned behavior: A review of its applications to health-related behaviors. *American Journal of Health Promotion*, 11, 87-98.
- 14) Jovanović, D., Šraml, M., Matović, B., & Mičić, S. (2017). An examination of the construct and predictive validity of the self-reported speeding behavior model. *Accident Analysis and Prevention*, 99, 66–76.
- 15) Aberg, L., Larsen, L., Glad, A., & Beilinson, L. (1997). Observed vehicle speed and drivers' perceived speed of others. *Applied Psychology: An International Review*. 46 (3), 287–302.
- 16) Chung, Y-S. (2015). Seemingly irrational driving behavior model: The effect of habit strength and anticipated affective reactions. *Accident Analysis and Prevention*, 82, 79–89.
- 17) Elliot, B. (2001). The application of the theorists' Workshop Model of Behaviour Change to motorists' speeding behaviour in Western Australia. Unpublished report, Western Australia, Office of Road safety, Department of Transport.
- 18) Vogel, R., & Rothengatter, J.A. (1984). Motieven van snelheidsgerdag op autowegen: een attitudeonderzoek, report VK 84-10, 84-09, Traffic Research Centre, Universiteit van Groningen.
- 19) Cialdini, R. B., Kallgren, C. A., & Reno, R. R. (1991). A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in human behavior. In Zanna, M. P. (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 24, pp.201-234). New York: Academic Press.
- 20) Schwarz, S.H. (1977). Normative influences on altruism. *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 10, pp.222-280), 10, 222–280.
- 21) Parker, D., Manstead, A. S., & Stradling, S.G. (1995). Extending the theory of planned behaviour: the role of personal norm. *British Journal of Social Psychology*, 34 (2), 127–138.
- 22) Manstead, A. S., & Parker, D. (1995). Evaluating and extending the theory of planned behaviour. In W. Stroebe & M. Hewstone (eds.), *European review of social psychology* (vol.6, pp. 69–95). Chichester, UK: Wiley.
- 23) De Pelsmacker, P., & Janssens, W. (2007). The effect of norms, attitudes and habits on speeding behaviour: scale development and model building and estimation. *Accident Analysis and Prevention*, 39 (1), 6-15.

- 24) Elliott, M.A., & Thomson, J.A. (2010). The social cognitive determinants of offending drivers' speeding behaviour. *Accident Analysis and Prevention*, 42 (6), 1595–1605.
- 25) Cristea, M., Paran, F., & Delhomme, P. (2013). Extending the theory of planned behaviour: the role of behavioural options and additional factors in predicting speed behaviour. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour*, 21, 122–132.
- 26) Ajzen, I., & Fishbein, M. (2000). Attitude and the attitude-behavior relation: reasoned and automatic processes. *European Review of Social Psychology*, 11, 1–33.
- 27) Graybiel, A. M. & Smith, K. S. (2014). Good habits, bad habits. *Scientific American*, 310, 38–43.
- 28) Wood, W., & Neal, D. T. (2007). A new look at habits and the habit-goal interface. *Psychological Review*, 114 (4), 843–863.
- 29) Bargh, J. A. (1994). The four horsemen of automaticity: Awareness, intention, efficiency and control in social cognition. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition (Vol.1)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 30) Neal, D. T., Wood, W., & Quinn, J. M. (2006). Habits-A Repeat Performance. *Current Directions in Psychological Science* (Wiley-Blackwell), 15(4), 198–202.
- 31) Wood, W., & Ruenger, D. (2016). Psychology of habits. *Annual Review of Psychology*, 37, 289–314.
- 32) Verplanken, B., & Orbell, S. (2003). Reflections on past behavior: a self-report index of habit strength. *Journal of Applied Social Psychology*, 33 (6), 1313–1330.
- 33) Gardner, B., Abraham, C., Lally, P., & de Bruijn, G. J. (2012). Towards parsimony in habit measurement: testing the convergent and predictive validity of an automaticity subscale of the Self-Report Habit Index. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9 (1), 1–12.
- 34) Caci, H., Nadalet, L., Baylé, F.J., Robert, P., & Boyer, P. (2003). Functional and dysfunctional impulsivity: Contribution to the construct validity. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 107 (1), 34–40.
- 35) Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The Five Factor Model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 30, 669–689.
- 36) Patton, J.H., Stanford, M.S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51, 768–774.
- 37) Someya T., Sakado.K., Seki, T., Kojima, M., Reist, C., Tang, E.W., & Takahashi, S (2001). The Japanese version of the Baratt Impulsiveness Scale, 11th(BIS-11): Its reliability and validity. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55, 111–114.
- 38) 小橋眞理子・井田政則 (2013). 改訂日本語版 BIS-11 の作成—信頼性と妥当性の検討— 立正大学心理学研究年報, 4, 53–61.
- 39) Bıçaksız, P. & Özkan, T. (2016). Impulsivity and driver behaviors, offences and accident involvement: A systematic review. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour*, 38, 194–223
- 40) Zuckerman, M. (1994). *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*. New York: Cambridge University Press.
- 41) Matthews, G., Desmond, P. A., Joyner, L., Carcary, B., & Kirby, G. (1997). A comprehensive questionnaire measure of driver stress and affect. In T. Rothengatter, & E. C. Vaya's (Eds.), *Traffic and transport psychology: Theory and application* (pp. 317–324). New York: Elsevier Science Ltd.
- 42) Jonah, B. A. (1997). Sensation seeking and risky driving: A review and synthesis of the literature. *Accident Analysis and Prevention*, 29(5), 651–665.
- 43) Wishart, D., Somoray, K., & Rowland, B. (2017). Role of thrill and adventure seeking in risky work-related driving behaviours. *Personality and Individual Differences*, 104, 362–367.
- 44) 寺崎正治・塩見邦雄・岸本陽一・平岡清志(1987). 日本語版 Sensation-Seeking Scale の作成 心理学研究, 58, 42–48.
- 45) 古澤照幸 (1989). 刺激希求尺度・抽象表現項目作成の試み 心理学研究, 60, 180–184.
- 46) 柴田由己 (2008). 青年用刺激希求尺度の信頼性・妥当性の検討 パーソナリティ研究, 16(2), 198–208.
- 47) 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 国際交通安全学会誌, 26 (1), 12–22.
- 48) Dahlen, E. R., Martin, R. C., Ragan, K., & Kuhlman, M. (2005). Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 341–348.
- 49) Gray, J. A. (1970). The psychological basis of introversion-extraversion. *Behavioral Research and Therapy*, 8, 249–266.
- 50) Carver, C. S. (2004). Negative affects deriving from the

- behavioural approach system. *Emotion*, 4(1), 3–22.
- 51) Gray, J. A. (1978). The 1977 Myers lecture: The neuropsychology of anxiety. *British Journal of Psychology*, 69 (4), 417–434.
- 52) Gray, J. A. (1987). *The psychology of fear and stress* (2nd ed.). New York, NY: Cambridge University Press.
- 53) Gray, J. A. (1990). Brain systems that mediate both emotion and cognition. *Cognition and Emotion*, 4 (3), 269–288.
- 54) Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 319–333.
- 55) 高橋雄介・山形伸二・木島伸彦・繁桝算男・大野 裕・安藤寿康 (2007). Gray の気質モデル— BIS/BAS 尺度 日本語版の作成と双生児法による行動遺伝学的検討— パーソナリティ研究, 15, 276–289.
- 56) Harbeck, E. L., & Glendon, A. I. (2013). How reinforcement sensitivity and perceived risk influence young drivers' reported engagement in risky driving behaviors. *Accident Analysis & Prevention*, 54, 73–80.
- 57) Torrubia, R., Ávila, C., Moltó, J., & Caseras, X. (2001). The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimensions. *Personality and Individual Differences*, 31 (6), 837–862.
- 58) Conner, B. T., Rahm-Knigge, R.L., & Jenkins, A.L. (2018). Revision and clarification of the sensitivity to punishment sensitivity to reward questionnaire. *Personality and Individual Differences*, 121, 31–40.
- 59) Castella, J., & Perez, J. (2004). Sensitivity to punishment and sensitivity to reward and traffic violations. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 947–952.
- 60) Constantinou, E. G., Panayiotou, N., Constantinou, N., Loutsiou-Ladd, A., & Kapardis, A. (2011). Risky and aggressive driving in young adults: Personality matters. *Accident Analysis and Prevention*, 43, 1323–1331.
- 61) 藤井聡 (2001). 土木計画のための社会的行動理論— 態度追従型計画から態度変容型計画へ— 土木学会論文集 No.688/IV-53, 19-35.
- 62) 増井啓太・野村理朗 (2010). 衝動性の基盤となる構成概念、脳、遺伝子多型について—Stop Signal Paradigm の観点より— 感情心理学研究, 18, 15-24.
- 63) Eensoo, D., Paaver, M., Vaht, M., Loit, H-M, & Harro, J. (2018). Risky driving and the persistent effect of a randomized intervention focusing on impulsivity: The role of the serotonin transporter promoter polymorphism. *Accident Analysis and Prevention*, 113, 19–24.
- 64) 内山伊知郎 (2017). 実行機能の発達と交通行動 石田敏郎・松浦常夫 (編著) 交通心理学入門, p16-17, 企業開発センター交通問題研究室, 星雲社.

(平成30年10月22日受理)