

現場労働者の動機づけ向上を目的とした顕在/潜在的知能観測定手法の検討 Study on assessment of participants' theories of intelligence : On the purpose of improvement in safety of car driving

室伏 輝昌⁺ 中平 勝子⁺ 岡本満喜子⁺
Terumasa Murofushi Katsuko T. Nakahira Makiko Okamoto

1.はじめに

現在、交通事故による死者数は全体では減少傾向にあるが、タクシーを含む事業用自動車による交通事故死者数は前年より増加している。特に、走行距離1億キロ当たりの交通事故件数はバス、トラックに比べタクシーが2倍以上であり、ここ数年増加傾向にある[1]。このため、輸送の安全確保のためには、タクシー事業者による交通事故防止が急務となっている。

そこで、本研究では、タクシードライバーを対象に、個人の動機づけに影響を与える知能観（自分の頭の良さや能力について個々人の持つ信念）を、社会心理学の分野で用いられている人間の潜在意識を測定する知能観 IAT により測定を行う（潜在的知能観の測定）。同時に質問紙による顕在的な知能観尺度、社会的望ましき尺度との関連を検討する。

また、事故の原因帰属尺度と潜在的・顕在的知能観との関連が、児童の教育における先行研究と同様に現れるか検証を行う。これらの結果に基づき今後の運行管理者（中間管理者）による、ドライバーへの安全に対する動機づけ向上を目的とした働きかけ手法の開発を目指す。

2.交通事故の原因

交通事故の原因は、自動車設備の不具合・整備不良等の機械的問題、見通しが悪い・施設不備等の道路設計等の交通環境による問題、乗務員等の運転操作ミスによる人的要因による問題の3つに大別される。このうち、平成16年の事業用自動車の重大事故原因の約6割が乗務員による[2]ことからわかるように、事故の主な原因としてヒューマンエラーが挙げられる。

ヒューマンエラーは次の表1のように分類され、事故防止のために次の対策が行われている。

表1 ヒューマンエラーの分類と交通安全対策の概要
([3]ヒューマンエラー 小松原明哲(2008) pp21 を基に作成)

ヒューマンエラーの内容	対策
①人間の能力を超える行為	<ul style="list-style-type: none"> 車の安全設計 運転の自動化 運行管理
②意図しないエラー	<ul style="list-style-type: none"> 危険予知訓練 基本動作の確認
③知識・技量不足	<ul style="list-style-type: none"> 自動車教習
④違反（意図して起こすルール違反）	<ul style="list-style-type: none"> 意識づけ

①人間の能力を超える行為によるヒューマンエラーでは、乗車時に人間の能力では対処することができない問題により発生し、これに対して、更なる車の安全設計や運転の自動化・運行管理の見直しなどが対策として行われている。

②意図しないエラーでは、乗車時にドライバーによる錯誤（見間違いや思い込み）や安全確認の失念等の問題によって発生し、これに対して、ドライバーに危険予知訓練や基本動作の再確認が対策として行なわれている。

③知識・技量不足によるヒューマンエラーは、ドライバーの交通に関する知識や運転技量の不足によって発生し、これに対して、ドライバーへの自動車教習が行われている。これらのヒューマンエラーへの対策は、実際のドライバーの運転場面で実行されてこそ効果をあげるものである。

しかし、④違反（意図して起こすルール違反）は安全対策として実行すべき（すべきでない）ことを理解しつつ実行しない（実行する）類型のであり、①～③に対する対策を無効化するものである。これに関し、事業用自動車のドライバーにとって安全対策は目に見えて利益に直結するものではなく、望ましい運転行動を頭で理解していても実行に結びつかないことがある。このことは、運転技能と知識を備えているはずのタクシー運転者において、「安全不確認」、「動静不注意」、「脇見運転」を原因とする事故が全体の6割を占める[1]ことからもうかがえる。

このように、ヒューマンエラーを対象とした事故防止を検討する際、④「違反」への対策が特に重要である。しかし現状の対策としては、運行管理者等によるドライバーへの意識づけ、注意喚起という漠然とした対策にとどまっている。そこで、④「違反」への有効な対策の検討を行う必要がある。

3.内発的動機づけへの働きかけによる安全教育の必要性

まず、「違反」という運転行動に至る意思決定過程を図1に示す。

本来、人は交通環境の負荷を認知し、当該環境におけるリスクを知覚すると同時に、自己の運転技能に照らしてリスクの評価を行い、それらを基にどのような運転行動を行うかの意思決定を行う。しかし、「違反」という運転行動に至る場合、意思決定の直前で安全と利益のどちらを重視するかという個人の価値観が関わるプロセスがあると考えられる。ここで利益を重視し、安全を疎かにする価値観が働くと不安全行動を取り、結果として「違反」という運転行動に至ることが考えられる。

身近な場面として一時停止の道路を例に挙げると、一時停止の標識から交通環境の負荷を認知し、一時停止しなければ警察に捕まるあるいは他の車と衝突する等のリスクを知覚すると同時に、自己の運転技能に照らして、一時停止して、あるいは一時停止せず進入することのリスクの評価を行う。そして、その後の意思決定の際、自分は急いでおり、安全よりも利益（時間）が大事だという個人の価値観が働くと、周りに注意せず、一時停止を怠る不安全行動を取り結果として違反につながるといったことが挙げられる。

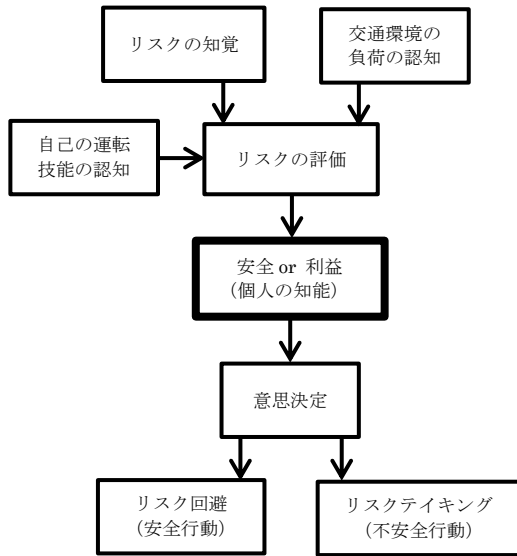


図1 違反に至る意思決定行動過程
([4]事故がなくなる理由 芳賀繁 (2012) pp187 を基
に作成)

このように、違反による事故では、図1のように行動を取るための意思決定を行う前に、ドライバーは安全と利益のどちらを選ぶかを個人の価値観によって決定してしまうことが考えられる。その結果、利益重視という個人の価値観が不安全行動すなわちルール違反の交通行動に結びつく。

ドライバーのリスク知覚や、自己の運転技能の認知、リスク評価の関係を明らかにし、リスク知覚等を訓練することにより、安全方向に変容させることを目指した研究はすでに存在する[5]。しかし、「違反」による事故を減らすには、上記だけではならず、個人の価値観に働きかける必要がある。

価値観に働きかけるとは、安全を重視する価値観を強める、すなわち安全な運転行動への動機づけを強めることである。

動機づけには、内発的と外発的なものがある。外発的な動機づけに関し、無事故者に対する金銭的報酬は営利企業である以上限界があり、管理者等による承認や処罰も効果が限定的であるのは、現在のタクシー事業者の事故発生状況からも明らかである。加えて、外部からの「報酬」はやる気を削ぐこともある[6]。

このため、ドライバーの内発的動機づけを高め、主体的に安全運転に取り組むようにすることが企業にとってもドライバーにとっても重要である。

3.1 目標志向的行動と知能観の関連

事故防止に必要な安全な運転行動は、行動目標（例えば指差し呼称の履行、法定速度の遵守等）を決め、それを実行するという形をとることが多い。このことから、安全運転に必要な行動は、目標志向的な行為といえる。そこで、

達成目標理論における考え方を参考として、ドライバーの安全への動機付け向上を検討する。

Dweck[7]の達成目標理論では、2つの目標志向性があるとされる。それは「遂行目標」と「学習目標」である。このうち遂行目標は挑戦志向・忍耐強さを持つ「熟達志向」につながり、学習目標は挑戦を避け、忍耐力を欠く「無気力」な行動パターンにつながるとされる。

その目標の持ち方には、個人の持つ知能観が影響を与えているという。知能観とは、学校教育における生徒については自分の頭の良さについての個々人の信念のことだが、本研究では社会人を対象とするため自分の能力についての個々人の持つ信念と広く捉える。

3.2 個人の知能観を踏まえた違反防止への動機づけ教育の可能性

知能観に関する先行研究[7]では、人は達成しようとする目標に対し、その実現に向けて努力するよう動機づけられるとされ、子供の学習分野では、知能は不変的とする受動的知能観を持つ児童と知能は可変的とする能動的知能観を持つ児童が存在する。

受動的な知能観を持つ児童は遂行目標（自分の能力に対する良い評価を得る、悪い評価を避ける）を指向し、自分の能力への自信が低いと無気力、忍耐力を欠く行動パターンになる。

一方、能動的知能観を持つ児童は学習目標（自分の能力を高めること）を指向し、行動パターンとしては忍耐強く挑戦を続けるとされる。

このことからドライバーの安全行動への動機づけを高めるには、自分が安全運転を行う能力という意味での知能観に働きかけることで、安全への動機づけを向上することが可能と考えられる。

つまり、交通安全教育について考えると、図2より能動的知能観を持つドライバーは、努力によって安全運転能力を高められると考え、自分の運転能力を向上して、無事故を達成・維持することを目標にし、忍耐強く取り組む。また、事故の再発防止に向けた努力への動機づけを持ちやすいと予想される。

これに対し、受動的知能観を持つドライバーは、努力しても自分の運転は変わらないと考え、悪い評価を避けようとするが、事故やトラブルの経験を自分の低能力を周囲に露呈したというネガティブな情報として捉え、安全対策を実施することに無気力となると予想される。また、事故の原因を自分の能力不足に帰属し、再発防止策実行への動機づけが低下し、回避的になると予想される。

これらを踏まえて安全対策を有効に機能させるには、ドライバーの知能観を明らかにした上、受動的知能観を持つドライバーに対し、運行管理者が能動的知能観を持つよう働きかけることが、安全への動機づけを強める上で重要である。このため、働きかけ手法検討の前提としてドライバーの知能観を測定する。

各項目の測定手法としては、知能観をIATと質問紙によって測定し、原因帰属を質問紙によって測定する。また、質問紙の回答の際に、自己呈示等といった社会に望ましい方向へ回答が歪められてしまう問題を解決するために社会的望ましさのバイアスを測定する社会的望ましさを質問紙によって測定する。

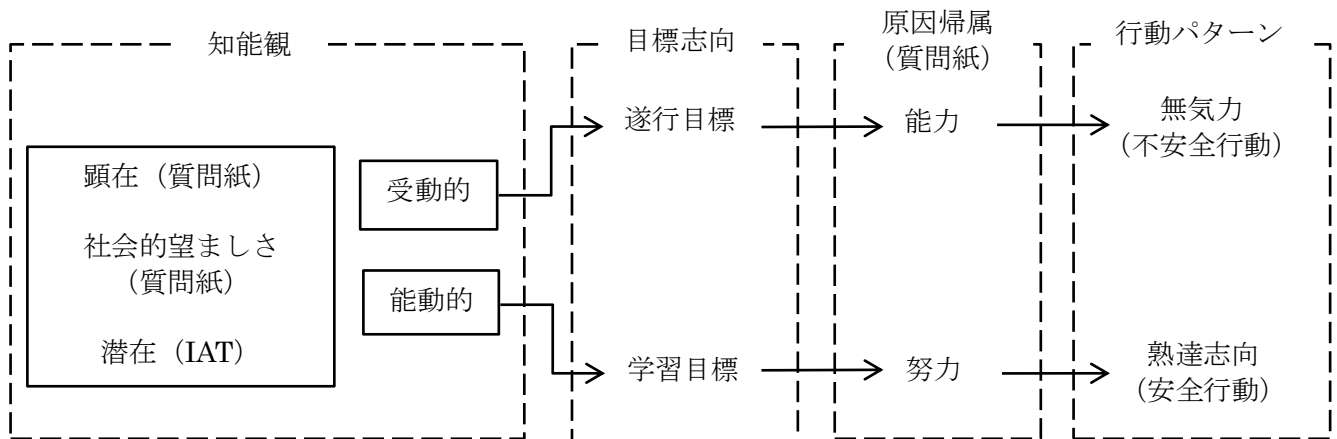


図2 知能観による行動パターン及び測定項目と手法

([9]モチベーションをまなぶ12の理論 ゼロからわかる「やる気の心理学入門!」 鹿毛雅治(2012) pp201を基に作成)

3.3 知能観の測定

本研究では質問紙で査定する知能観を「顕在的知能観」、IATで査定する知能観を「潜在的知能観」とする。

知能観の測定には従来質問紙が用いられてきたが、質問紙のような顕在的な指標で態度を測定した場合、自己呈示・自己欺瞞といった社会的に望ましい方向へ回答が歪められてしまう問題が生じる。

そこで本研究では、潜在的な知能観測定にIATを用いる。この手法は意識することのできない人の持つ態度を潜在的に測定するもので、Greenwald[10]らによって開発された、潜在的態度を測定する手法である。IATを用いるメリットとしては、自己呈示・自己欺瞞や社会的望ましさの認識による影響を受けないことである。

また、IATは他の潜在的測定手法よりも信頼性が高く、実験実施上のメリットとして、一般的に普及しているコンピュータで実施可能であり、特殊な装置や環境が必要ないことと比較的短時間で測定を行えることが挙げられる。

本研究で検証する仮説は以下の通り

- (1) 顕在的な知能観尺度は Marlowe-Crowne Scale と相関がみられる
- (2) 顕在・潜在的知能観が能動的であるほど、原因帰属を普段の安全確認(努力)に帰属する。
- (3) 顕在・潜在的知能観が受動的であるほど、原因帰属を能力に帰属する。

4. 違反防止に向けた知能観測定の設計及び教育指導方法案

本研究では、中規模タクシー会社(保有車両台数80両程度)のドライバーを対象に、知能観IATおよび質問紙を用いて潜在的及び顕在的知能観を測定する。また、回答の社会的望ましさ、事故の原因帰属の各尺度と、両知能観との関連を測定する。実験は協力タクシー会社社屋内の部屋で実施する。まずドライバーに実験の趣旨と概要を説明し、知能観IATによる潜在的知能観の測定を実施する。

次に知能観査定尺度、原因帰属尺度、社会的望ましさ尺度をランダムに配置した質問紙を配付し、回答を得る。実験者は実験中同室する。

4.1 潜在的知能観の測定

藤井・上淵[8]を基に知能観IATの作成を行った。IATの開発環境としてはjavaを使用し、IATの結果に必要な時間測定では、より精度の細かい時間を測定できるように、javaの機能であるSystem.nanoTimeを用いて、1msで測定し、結果が指定のフォルダにCSV形式で出力される。

IATの内容としては、知能観IATは目的ごとに7つのブロックから構成される。コンピュータの画面両端に「知能」と「運」といった2つのカテゴリと「増える」と「変わらない」といった2つの属性カテゴリが表示され、それぞれのカテゴリと属性に関する刺激語がコンピュータの画面中央に表示される。その刺激語を適当なカテゴリへとできるだけ早くキーボードの「←キー」及びキーボードの「→キー」を用いて分類を行う。ブロックにより試行数やカテゴリと刺激語の組み合わせも変化する。

また、先行研究は学校教育における研究だったため、一部の刺激語(学力)をドライバー向けに技術力に変更した。

4.2 顕在的尺度の測定

顕在的測定手法の質問紙の構成としては、すべて6件法で回答を行ってもらう。尺度の内容としては、対象者の顕在的知能観の測定を行う知能観査定尺度、事故における原因帰属の測定を行う事故原因帰属尺度、社会的望ましさを測定するMarlowe-Crowne Scale日本語版の3つを用いて調査を行う。

原因帰属尺度

奈須・堀野[11]を基に、タクシー事業者のドライバー向けに原因帰属尺度を改訂した。会社に入社後、事故を起こした場面を想起(事故経験がなければ想像)させ、その原因を何に帰属するか回答してもらう。帰属因は普段の安全確認、直前の安全確認、普段の他者、直前の他者、能力、体調、事故の困難度、運の8つの帰属因である。

先行研究での帰属因との違いは、質問内容において努力を安全確認、先生を運行管理者等と職業運転者向けに言葉を置き換えたところである。得点が高い程、その原因への帰属傾向が強いことを示すように作成した。

知能観査定尺度

個人の知能観が能動的か受動的かを測定するため、Hongら[12]を基に回答得点が高い程、能動的知能観傾向になるように知能観査定尺度の3項目の作成を行った。

Marlowe-Crowne Scale 日本語版

北村・鈴木[13]より引用した、33項目より構成された、社会的望ましさを査定する自己報告式の尺度であり、回答の得点が高いほど、社会的望ましさが高い。

4.3 顕在・潜在的知能観を基にした教育指導方法

顕在・潜在的知能観の測定を行うことによって、個々のドライバーの知能観が、能動的であるか受動的であるかがわかる。その結果を踏まえ、知能観が受動的であるドライバーに対しては、運行管理者が「運転の能力は努力をすることによって変えることができ、安全運転の能力は向上する」という言葉の介入を行うことや、無事故運転者と予想される能動的知能観である者の普段の運転の様子（安全運転をしている場面）を受動的知能観の者に見せたり、グループ討議による意見交換を通じて代理体験させる等の方法で、知能観への介入を行うことが必要だと考えられる。特に顕在・潜在的の両方の結果が受動的なドライバーに対しては、徹底した介入や代理体験が必要と思われる。一方、測定の結果が顕在・潜在的両方で能動的知能観であるドライバーに対しては、さらなる安全運転の実行を目指し、言葉による賞賛や報酬や表彰等を行うことが必要だと考えられる。

5.今後の展望

タクシー事業者においてドライバーを対象に知能観 IAT と質問紙による知能観、原因帰属、社会的望ましさの測定を行い、知能観、原因帰属、社会的望ましさの関係性や顕在的態度と潜在的態度の関係を分析する。

この結果を踏まえ、先行研究において教師の介入により児童の知能観の変容が観察されたように、職業運転者でも同様の効果が見られるかの検討を行い、知能観変容のための効果的な中間管理者による働きかけ方法の開発を目指す。

また、これと同時に個人の知能観と具体的な運転行動や事故惹起状況との関連を明らかにする。

以上を通じ、各々のドライバーのタイプに合った企業内安全教育手法の開発を行っていく予定である。

謝辞

本研究の一部は科研費 MEXT/JSPS (24501180, 代表:長岡技術科学大学 岡本満喜子)の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 国土交通省 “自動車運送事業にかかる交通事故要因分析検討会報告書(平成23年度)” (2011)
- [2] 国土交通白書 “平成17年度 国土交通白書” (2005)
- [3] 小松原明哲 ヒューマンエラー 丸善出版 (2008)
- [4] 芳賀繁 事故がなくなる理由 PHP 新書(2012)
- [5] 蓮花一巳 交通行動の社会心理学 北大路書房(2000)
- [6] Deci, E. L., Spiegel, N. H., Ryan, R.M., Koestner, R &Kauffman, M., 1982, Effects of performance by standards on teaching styles :

- Behavior of controlling teachers. Journal of Educational Psychologist, 41, 111-127.
- [7] Dweck, C.S., & Master, A., 2008, Self-theories motivate self regulated learning. In : D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.) Motivation and Self-regulated Learning : Theory, Research and Applications. NJ : Lawrence Erlbaum Associates, pp. 31-51.
- [8] 藤井 勉, 上淵 寿, 潜在連合テストを用いた暗黙の知能観の査定と信頼性・妥当性の検討, 教育心理学研究, Vol.58, No. 263-274 (2010).
- [9] 鹿毛雅治 “モチベーションをまなぶ 12 の理論 ゼロからわかる「やる気の心理学入門！」” 金剛出版 (2012)
- [10] Greenwald, A.G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. L. K. Measuring individual differences in implicit cognition : The Implicit Association Test. Journal of Personality and Social Psychology, 74, 1464-1480.
- [11] 奈須 正裕, 堀野 緑, 原因帰属と達成関連感情, 教育心理学研究, Vol. 39, No. 332-340 (1991)
- [12] Hong, Y., Chiu, C., Dweck, C. S., Lin, D. M., & Wan, W. Implicit Theories, and Coping : A Meaning System Approach, Journal of Personality and Social Psychology, Vol.77, No.3, 588-599 (1999).
- [13] 北村 俊則, 鈴木 忠治, 日本語版 Social Desirability Scale について, 社会精神医学, Vol. 9, No. 173-180 (1986).