原 著

ハザード知覚の構造と機能に関する実証的研究

小 川 和 久* 蓮 花 一 己** 長 山 泰 久***

A POSITIVE STUDY ON THE STRUCTURE AND THE FUNCTION OF HAZARD PERCEPTION

Kazuhisa OGAWA, Kazumi RENGE and Yasuhisa NAGAYAMA

The aim of this study is to examine the process and the structure of the perception of hazards. Data of 12,562 drivers who took the hazard perception test TOK ("T" for Tokio Marine and Fire Insurance Co., Ltd., "O" for Osaka University, and "K" for Kiken-Kanjusei) were analyzed. TOK is a test to examine the driver's cognitive ability to recognize hazards in traffic situations. In this test a subject is asked to rate the degree of hazardousness in videotaped driving situations by using a 5-point-scale, and to point out hazardous objects and events he notices. By factor analysis, hazardous objects, events, and situations were classified into categories. In addition to this, the relationship between each classified hazard and age was analyzed and the following results were obtained: (1) young drivers who had only a little driving experience and aged drivers estimated hazardousness in the general dangerous situations lower than middle-aged drivers did, (2) drivers estimated hazardousness highly in proportion to the increase of driving experience when potential hazards existed or when the prediction of the other road users' behavior became necessary, (3) young drivers tended to perceive hazards by paying attention to objects that seemed to hinder their driving, (4) experienced drivers tried to acquire more information regarding cars parked on the road sides and to predict the appearance of children by perceiving the whole situation.

序 論

1. 問題提起

若年ドライバーの運転行動に代表される攻撃的な運転 や非防衛的な運転を問題にする際、「危険を危険と感じ ているのか」という素朴な疑問が浮かぶ。交通状況に適 さない彼らの運転行動は、結果的に事故に関与する可能 性を高めてしまっている。若年ドライバーに限らず、一般のドライバーに要求されていることは、まず交通状況に潜んでいる危険事象を的確に認知することである。その上で初めて交通状況に適した運転行動の実行が可能となる。このように、危険を感じ取る能力、すなわち危険感受性という問題は、ドライバーの認知過程の中で最も重要な位置を占めている。しかしながら、この問題を詳

^{*} 大阪大学人間科学部

Faculty of Human Sciences, Osaka University

^{**} 帝塚山大学教養学部

Faculty of Liberal Arts, Tezukayama University

^{***} 大阪大学人間科学部

Faculty of Human Sciences, Osaka University

細に検討した研究は数少ない。なぜなら、従来危険という問題は、リスク・テイキング(risk-taking)の問題として処理されることが多かったためである。リスク・テイキングに関する研究では、結果として実行された行動が、高リスクを受容した行動であるかどうかに主眼が置かれている。一方、行動を決定する前段階で、危険を的知確に認しているかどうかについては考慮されていない。

「危険感受度診断テスト TOK (長山泰久, 蓮花一己, 東京海上火災保険 (株), 1989¹⁰⁾ 」は, 運転時の危険事象や危険源に対するドライバーの感受性能力を検査するために開発された診断テストである。TOK とは, テスト開発に携わった2つの研究グループ「東京海上火災保険 (株)」と「大阪大学」, および検査内容である「危険感受性」の頭文字を組み合わせた略語である(以下, 本テストのことを TOK と略す)。TOK の特長は, ビデオ映像による刺激場面の提示を行うことによって, 動的な交通状況を再現していることである。これにより, より現実場面に近い危険感受性の問題が抽出されるものと考えている。

本研究では、この TOK のデータに基づいて、危険 感受性の構造を明らかにすることを目的とする。そのた めに、まず危険という観点から交通場面の状況性を分類 する。次に、分類された状況性に対する危険感受性能力 と、年齢や運転頻度など、ドライバーの諸属性との関連 性に関して概観を行う。

2. 危険という概念の整理

TOK について述べるに先立ち,まず危険という概念について整理する必要がある。危険という概念は先行研究でも研究者によって用語法が異なっており,曖昧な意味で取り扱われることが多かった。しかし, TOK のように危険感受性を検査対象にしたテストを論じるためには,まず危険が意味する概念を明確に定義しておく必要がある。

通常、危険と呼ばれている概念は、大別すると、ハザード(hazard)とリスク(risk)とに区別される。Cohen ら(1956³⁰)の実験的研究によれば、ハザードとリスクの概念は次のような概念で用いられている。まずリスクとは、ある行為の主観的な成功確率が1.0未満の場合に、または成功するかどうか確信がもてない場合に、その行為を敢えて実行しようとする試みを意味する。一方、ハザードとは、状況に対して行為者が感じていることではなく、実際の行為の成功と失敗の比率に基づき測定される客観的事態であると考えられている。ある状況において、行為者が何度か失敗を繰り返せば、その状況は行為者に対してハザードを有していると解釈される。すなわ

ち,ハザードは行為の失敗と関連をもつ状況内の客観的 事態を指す。

長山(19668))は、ハザードを「事態の中に本来的に存 する危険」、 リスクを 「危険事態の中に本人があえては いりこんでいく危険」と定義し、この両側面が交通場面 の危険という概念に含まれていることを指摘している。 この長山の定義と合わせて Cohen らの考えを解釈する と、次のようになるだろう。まず、ハザードに関して Cohen らが述べている行為の失敗とは、 現実の交通場 面では、事故そのもの、あるいは事故の可能性に対応す る。客観的事態として,外界の状況内には常に事故の可 能性が潜んでおり、結果として多くの事故が発生してい る。このような事態そのものがハザードである。具体的 には、Brown & Groeger (19882) が論じているよう に,事故や事故可能性を示す客観的事実や,さらには事 故可能性と結びつく対象や事象が、このハザードの概念 に含まれる。交通状況内には歩行者や車両など様々な対 象が存在し、これらの対象は直接的に、または他の対象 との 関連において、事故可能性を 生じさせている。 ま た, カーブ, 交差点, 雨といった 道路環境や天候条件 も、1種のハザードであると言え、いずれの場合も他の 交通参加者との衝突可能性や単独事故の可能性を含んで いる。このようなハザードに対する知覚過程のことをハ ザード知覚 (hazard perception) と言う。すなわち, ハザード知覚とは、「他者と衝突する可能性や、 あるい は自らの運転エラーによる単独事故の可能性が想定され た場合、その可能性と関連をもつ対象や事象を知覚し事 故可能性を把握する認知過程」であると定義できる。

一方, リスクとは, 成功する確信がもてない場合に, その行為をあえて実行しようとする試みであると Cohen らは定義しているが、広義に解釈すれば、事故可能 性への関与のあり方で生じる危険事態であると考えられ る。換言すれば、リスクとは、事故の可能性が想定され た場合、その事故可能性に対するドライバーの関与に関 する概念である。現実場面では、ハザード知覚からの出 力結果をもとに、将来事故に関与するかどうかの可能性 をドライバー自身が主観的に評価している。リスクに対 するこの主観的評価過程のことをリスク知覚 (risk perception) と言う。ただし、リスクを知覚するに際して は、知覚されたハザードに関する情報以外に、自己の運 転能力に関する評価が関係してくる。自己の運転能力が 過大評価されると、リスクは低く知覚されることが、近 年の研究で明らかにされてきた (e.g. Finn & Bragg, 19864); Matthews & Moran, 19866), Brown & Groeger (1988²⁾) が指摘するように, リスク知覚の過

程には、交通状況内の潜在的ハザードに関する情報と、ドライバー自身の運転能力に関する情報の2種類の情報が入力される。要するにリスク知覚とは、「運転能力の自己評価も含め、ハザード知覚の結果をもとに、事故に関与する可能性を主観的に評価する認知過程」であると定義できる。

ところで、リスク・テイキング行動 (risk-taking behavior)とは、このリスク知覚を媒介として出力される 結果である。Cohen らの考えに従えば、成功するかどう かの主観的な確率に基づいて実行される行動が、リスク ・ティキング行動である。いずれにせよ, ドライバーは 知覚されたリスクに基づき, 事故可能性を低減する行動 を実行するかどうか、次なる行動の選択を強いられてい る。もし事故への関与の可能性が十分に予測される状況 下で、敢えて高リスクを受容し、その行為を遂行した場 合、そのドライバーがとった行動、すなわちリスク・テ イキング行動がまず問題とされる。しかし、自己の運転 能力を過大評価するなど、リスクを的確に知覚しない状 態で行為が遂行される場合、結果的に行為それ自体が高 いリスクであったとしても、それはリスク・テイキング の問題ではなく、リスク知覚の問題である。この点に関 して、長山ら(19679))は、運転行動を、ドライバーが危 険を認知しないまま行動している場合と, 危険を認知し て敢えてその行動をとっている場合とに区別した上で, 前者は危険に対する感受性の問題であり、後者はリスク ・テイキングの問題であると指摘している。さらに長山 らは、図1で示すように、危険感受性の問題とリスク・ テイキングの問題は、互いに無関係なものではなく、リ スク・テイキングは危険の認知の上に成り立っていると 論じている。

以上の点をまとめると,ハザード知覚,リスク知覚,

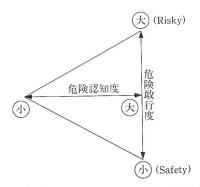


図 1 危険認知とリスクテイキングとの関係(長山 ら,1967より)

リスク・テイキング行動の関係は、以下の通りになる。 運動場面での知覚過程を時間的流れに添って説明すると、まずハザードが知覚され、外界の状況性が把握される。次に、このハザード知覚の結果をもとに、事故可能性への自らの関与、すなわちリスクが知覚される。この過程がリスク知覚であるが、その際、運転能力に関する自己評価が影響する。そして、リスク知覚の結果をもとに、リスクを受容するか否かの決定が行われ、行動が選択される。その結果、実行された行動がリスク・テイキング行動となる。

基本的に TOK は、状況性に対する認知能力の測定に主眼を置いているので、ハザード知覚に関するテストであると言える。しかし、Brown & Groeger(1988²⁾)が述べているように、方法論的にハザード知覚とリスク知覚とを明確に区別して測定することは困難である。TOK においても、リスク知覚の側面が結果に反映する可能性が十分に考えられる。

なお本論文では、危険感受性または危険認知という用語を用いているが、これらにはハザード知覚とリスク知 覚の両概念が含まれる。

3. 危険感受性に関する研究の流れ

次に、リスク知覚とハザード知覚に関する研究をいく つか総説する。Finn & Bragg (19864) は, 運転状況の スライドを被験者に提示して, 基本場面と比較した場合 の事故リスク (accident risk) をマグニチュード推定法 を用いて評定させている。若年ドライバーは運転技能が 要求される場面で、リスクを低く知覚するという結果が 得られ, この結果に基づき, 若年ドライバーは自らの運 転能力を過大評価する傾向にあると彼 ら は 解釈 してい る。さらに、Matthews & Moran (19866) は、同様の 手法を用いて、事故への関与の可能性、運転状況のリス ク, 運転能力についてそれぞれ評価を行わせ, 年齢によ る違いを調べている。その結果、知覚されたリスクと運 転能力に関する自己評価が、相互に関連し合っているこ とを見い出した。しかし, こうした研究の知見を考慮し ても、 若年ドライバーがリスクを低く知覚する要因をす べて説明したことにはならない。なぜなら、運転能力の 過大評価以外に, 状況内のハザードが適切に知覚されて いないことも考えられるからである。この意味で、ハザ ード知覚に焦点を当てた研究が必要になる。

ハザード知覚は、リスク知覚の主要な一過程を構成すると想定できるが、ハザード知覚を純粋な形で取り扱った研究は数少ない。眼球運動や言語報告を測定し、分析するという研究は、ハザードという用語を用いていないにせよ、ある意味でハザード知覚の側面を取り扱った研

究であると判断できる。例えば、Mourant & Rockwell (1972ⁿ)は、ドライバーの眼球運動を分析することによって、また、Soliday (1974¹¹)や蓮花 (1979¹³)は、言語報告法を用いることによって、ハザード知覚における運転経験の効果を見い出している。中でも Solidayは、実走行事態における運転状況のハザードを、口頭で報告させるという手法を用いている。動的対象への報告を「交通コメント」、道路上の静的な対象への報告を「道路コメント」として、被験者の報告内容が分類された。この分析から彼は、年齢および運転経験が増加するに伴い、交通コメントの報告率が増大することを見い出している。これらの研究では、ドライバーの視覚的探索という観点から、ハザード知覚の問題が取り扱われている。

ハザード知覚能力を測定するテストに関しては、次に挙げる研究がある。Soliday(1975¹²⁾)が開発した「ハザード知覚テスト(hazard perception test)」では、60種類の運転状況が文章で提示され、各々の状況におけるハザード性を被験者に評定させている。また深沢(1983⁵⁾)は、「危険感受性テスト」を開発したが、このテストではイラストによる状況提示が行われている。受検者は状況内のハザード対象を指摘するだけでなく、選択する行動の内容についても回答しなければならない。

ハザードが存在する状況の複雑さと多様さ、また時系 列的な事象の流れ等の問題を考えると、ハザード自体の 内容的な分析が必要となる。ハザードの分類や記述に関 しては、いくつかの知見が提出されている。例えば、長 山ら(19679)は、被験者に危険度評定を行わせること により, 交通場面を「静的な危険場面」と「動的な危険 場面」に分類している。さらに事故との関係が調べら れ,動的な危険場面に対する危険度評定において,事故 ドライバーと優秀ドライバー間に有意差が認められた。 Benda & Hoyos (1983¹⁾) は、状況内の情報負荷の程度 に従って交通場面の分類を行っている。被験者は、多く の情報を処理しなければならない状況、または多くの運 転操作を必要とする状況を、ハザード性の高い状況であ ると判断した。長山ら(198910))は、状況性の複雑さや 把握の難しさに従って、ハザード事象を3つのレベルに 分類し記述している。長山らによれば, 天候や道路条件 など、静的な対象や事象でつくられるハザードは第1レ ベルの、顕在または潜在する他者の動きによってつくら れるハザードは第2レベルの、さらに他者同士の相互関 係によって生じる、あるいは急ぎや焦りなど自分や他者 の心理条件によってつくられるハザードは、第3レベル のハザードとされている。レベルが上がるに従ってハザ

ードは複雑になり、把握が困難になる。このようなハザードの分類は、危険感受性の問題を論じる際に重要となる。なぜなら、個人によって、危険と感じる状況性が異なるからである。それゆえ、個々のドライバーの問題点を診断する際、分類された状況性と関連づけて具体的なアドバイスを提供する必要がある。

4. 本テストの開発の経緯とその構成

TOK では、交通場面のビデオ映像を刺激場面として いる。本テストの開発過程でまず問題となったのは、必 要とされる刺激場面を選定することであった。これまで の事故事例研究や危険感受性に関する研究から得られた 知見に基づいて、交通状況内に生じる基本的なハザード 事象を類型化した。この類型をもとに, 実車内から見た 交通状況のビデオ撮影が行われた。その結果、168場面 の映像が刺激場面として取り挙げられた。さらに、刺激 としての適切性や映像 としての 画質等の 問題を 検討し て、刺激場面数を50場面に絞り、最初の予備テスト用の ビデオ映像を作成した。この予備テスト用ビデオ映像を 用いて、 大学生206名を対象とした 予備テストを実施し た。評定値の平均や分布,場面の難易度,因子分析等の 分析を行うことによって、さらに適切な場面として24場 面を選択し、第2回目の予備テスト用のビデオ映像を作 成した。第2回目の予備テストでは、一般のドライバー 486名が調査対象となった。このテスト結果を、対象者 の諸属性から比較分析し, また因子分析による内容的妥 当性の検討を行って、最終的に21場面の刺激場面を確定 した。また同時に,診断結果の判定に必要な評価基準を 作成することにより, 本テスト「危険感受度診断テスト TOK」が完成された。

5. 目的

本論文では、以下の目的に従って、TOK のテストとしての適切性を再検討し、ハザード知覚に関する新たな知見を見い出していく。まず第一の目的は、基本集計に基づき、診断結果を年齢別に分析することである。年齢の増加に伴う危険感受性の変化を調べることにより、診断結果の有効性を検討する。第二の目的は、テストとしての信頼性と因子的妥当性を検証することである。大規模のサンプル数に基づいて、刺激場面として用いる交通場面を分類し、記述することによりハザード知覚の因子構造を明らかにする。さらに、因子得点と個人属性との関係を調べることで、受検者の危険感受性能力をより詳細に、かつ質的に分析する。

方 法

1. 刺激場面

TOK で使用される刺激場面は、運転席から見た前景のビデオ映像である。モニターによる視覚的な情報を提示するのみなので、運転シミュレータと比較すると臨場感に乏しい。しかし、ハザードに対する知覚能力を測定することが第一の目的であるので、ビデオ映像のみであっても判断に必要な情報が十分に提供されるものと考える。

提示される運転場面は、幹線道路および細街路を走行している時の前景である。日常の運転で頻繁に出くわす交通状況が中心となっている。例えば、見通しの悪い交差点、カーブ走行時、対向車線渋滞時など、事故可能性が多分に潜んでいる状況性が提示される。映像内に出現する対象や周囲の道路環境については、できるだけ多様性に富むように場面を構成した。

刺激場面数は、練習場面が3場面、テスト場面が21場面となっている。テスト場面には、事故可能性が低いダミー場面が1場面含まれている。ただし、このダミー場面に対する受検者の反応は診断には含まれない。

2. 危険感受度と危険認知度の回答方式

外界のハザードに対する知覚能力を測定する手段として、TOKでは次の2種類の方式を採用している。1つは、提示された刺激場面全体のハザード性を5点尺度(1:まったく危険だとは思わない、2:それほど危険だとは思わない、3:やや危険だと思う、4:かなり危険だと思う、5:極めて危険だと思う)を用いて評定する方式である。TOKでは、この評定測度のことを「危険感受度」と呼んでいる。尺度評定の判断基準を例示するために、練習場面の中に参考となる基準場面が2場面提示される(練習場面1は、評定値1(まったく危険でない)の例として、練習場面2は、評定値5(極めて危険である)の例としてそれぞれ提示される)。テスト場面では、これら基準場面と比較した際の主観的な相対値を受検者に求めることになる。

もう1つの方式とは、刺激場面内に含まれるハザード対象やハザード事象を指摘するという回答方法である。各刺激場面に4項目のハザード対象とハザード事象が取り挙げられ、1つ1つの項目に対して、気になるかどうかの判断を受検者に求めている。気になる場合は「はい」に〇印を、気にならない場合は「いいえ」に〇印を付けて回答する。TOKではこの評定測度のことを「危険認知度」と呼んでいる。なお項目の中には、刺激場面に関連しない項目も含まれているが、これは受検者の判

断の適切性や受検態度をチェックするために設定された 項目である。

刺激場面に対する危険感受度と危険認知度の回答は, 各刺激場面の提示が終了するごとに行う。なおテスト終 了後に,受検者の個人属性(年齢,性別,運転免許の種 別,免許取得後の年月,運転頻度)についての回答を求 めている。

3. 刺激場面の提示方式

TOKでは、画面の提示方式に次の2方式を採用している。1つは「前景停止方式」、もう1つは「前景消失方式」である。前者の方式では、画面の進行がある時点で停止し、その最後の状況が静止画像で約30秒間提示される。受検者は、静止画像が提示されている間に回答を終えなければならない。後者の方式では、前者の方式と同様に、ある時点で画面が停止して最後の状況が静止画像となる。しかし、静止画像は2秒間だけしか提示されず、その後、瞬時に画面が消失する。受検者は画面を見ながら回答することはできず、最後の瞬間に感じ取った印象をもとに判断しなければならない。主に、対象の出現や事象の変化を検出できたかどうかを調べる刺激場面に、この後者の方式を採用している。前半の16場面に前景停止方式を、後半の5場面に前景消失方式をそれぞれ採用している。

4. 刺激場面の提示方法

TOK はビデオ映像をテスト刺激として用いているので、刺激場面の提示はモニターによって行われる。モニター画面の見やすさを考慮するために、モニターは大きさ21インチ以上のものを使用し、モニターの大きさによって受検者数を制限している。また受検者が20名を越える場合は、2台以上のモニターを使用するよう指示している。

5. 得点化の手続き

TOK では以下の手続きに従い、判定のための得点化を行っている。まず危険感受度については、5点尺度の評定値をそのまま得点として用いている。ダミー場面を除く20場面の評定値をそのまま合計し、総合得点を算出する。最高得点は100点、最低得点は20点となる。各受検者別に算出された総合得点は、基準データの分布と比較することによりランク付けが行われ、判定結果が決められる。

危険認知度については、項目間の回答の組み合わせ1つ1つに対して、得点が配当されている。各場面とも0~7点までの得点化が行われる。従って、ダミー場面を除く、全テスト場面の総合得点は最高140点、最低0点となる。なお、回答の組み合わせに対する配当得点の設

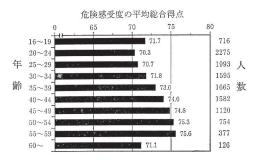


図 2 年齢層別の危険感受度総合得点

定については、専門家の討議により決定した。

6. 分析

本研究で分析に使用したデータは、1989年8月~1990年12月までの間に TOK を受検したドライバー12,562名(男性10,958名,女性1,604名)のデータである。まず年齢別に見た総合得点の分析を行い、次に折半法によるテスト項目間の等質性、および因子分析による因子的妥当性についての検討を行う。なお欠損値のあるデータについては、ケースごと、分析から除外した。そのため、分析によってサンプル数が異なっているので留意されたい。分析に際しては、大阪大学大型計算機センターの社会統計パッケージ SPSSx、およびパーソナルコンピュータ PC9801用統計パッケージ PC-SAS (Ver6.03)を使用した。

結果および考察

1. 危険感受度と危険認知度の総合得点の分析

各被験者ごとに危険感受度と危険認知度の総合得点を 算出し、年齢層別に総合得点の平均値を求めた。総合得 点の算出方法については、前述の得点化の手続きに基づ く。ただし危険感受度に関しては、ダミー場面の得点も 分析に含まれている。

図2は、危険感受度の総合得点を各年齢層別に示したものである。この図より、年齢とともに総合得点も増加しているが、50歳代を頂点に減少していることが分かる。若年層および高年齢層が、他の年齢層と比較して低い得点を示しているのが特徴である。

図3は、危険認知度の総合得点を各年齢層別に示したものである。危険感受度の場合と異なり、平均総合得点は10歳代で比較的低く、25~29歳代で最も高い値を示している。それ以降、年齢の増加に従って減少傾向を示している。

危険感受度と危険認知度の年齢曲線の相違から次のことが言える。第一に、若年齢層に関しては、危険感受度の総合得点は低いが、危険認知度の総合得点は比較的高

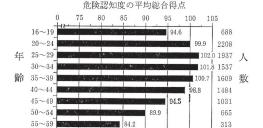


図 3 年齢層別の危険認知度総合得点

100

76.4

い。第二に、中年齢層に関しては、若年齢層と相反する 傾向を示し, 危険感受度の総合得点は高いが, 危険認知 度の総合得点は低い。この相反する結果は、2つの測度 がとらえているハザード知覚の側面が、それぞれ異なっ ていることを示している。 危険感受度は、 場面全体に対 するハザードの評価であり、様々な判断が集約された評 価である。その際、ハザードに関する評価だけでなく、 態度的側面が関係する可能性がある。若年齢層の危険感 受度得点が低い原因として、運転能力の過大評価の影響 が考えられる。先行研究で指摘されている若年ドライバ 一の問題が,本研究においても見い出されたと言える。 一方、危険認知度は、状況内への個々の情報に対する積 極的な視覚的探索と関係する。若年齢層で危険認知度得 点が高い背景には、彼らの速度志向の問題がある。速度 志向の強いドライバーほど、他者との衝突を回避するた めに、積極的に多くの情報を獲得する必要がある。

なお60歳以上の高齢年層に関しては、危険感受度においても危険認知度においても、ともに総合得点が低い。 結果からその理由を特定することはできないが、少なくとも、外界の状況に対する高齢ドライバーの感受性能力の低下を指摘することができる。

2. 信頼性について

危険感受度と危険認知度の両測定値 について折半法(奇偶法)による信頼性の検討を行った。奇数項目と偶数項目の得点間の相関係数を算出し、Spearman-Brownの公式により相関値を修正したところ、危険感受度については r=0.9168、危険認知度については r=0.7881の値が得られ、テスト項目間の高い等質性が確認された。

3. 因子的妥当性について

(1) 危険感受度

5 段階評定として得られる危険感受度の評定値について、主因子法による因子分析を行った。固有値の大きさと解釈可能性を考慮して、まず3因子を求め、その後、VARIMAX回転を行った(累積寄与率46.8%)。VARIMAX回転後の因子負荷量を表1に示す。また各因

表 1 VARIMAX 回転後の因子負荷量

場面	場 面 内 容	I	П	Ш
21	カーブで対向車が接近、両側に駐車車両	. 559	.231	. 133
17	対向車とのすれ違い,反対側車線に自転車	.545	. 157	.244
18	住宅街の道路に駐車車両と高齢歩行者	.543	.308	.203
19	対向車とのすれ違い,対向車の陰に自転車	.542	.005	.372
20	停車中のバスを追い抜く	.519	.305	.120
11	カーブで対向車とすれ違う、前方に小学生	.512	.278	.350
16	団地内の道路に幼児用の自転車が駐輪	.498	.380	.149
14	左前方に自転車が走行、対向車が接近	.488	.218	.319
12	見通しの悪い交差点	.465	. 421	.134
15	対向渋滯車列の間を通って右折	.458	.119	.274
13	左前方に大型車が合流	. 455	.035	.365
10	先行車の前方を歩行者が横断しかける	.448	.282	.347
9	住宅街の交差点に駐車車両、対向車が接近	.440	. 293	.303
5	対向車線が渋滞	.142	.583	.213
3	見通しの悪いカーブを走行	.171	.568	.231
6	閑散とした片側二車線道路を走行(ダミー場面)	.102	.480	.058
7	坂の頭頂部	.303	.439	.194
4	自転車の一群が道路を横断しかける	.271	.168	.544
2	対向右折レーンに原付が右折待ち	.225	.246	.532
1	前方に高齢者の自転車が走行	.194	.306	.467
8	前方に子供の自転車が進入	. 357	.298	.372
	固 有 値	7.391	1.375	1.065

子を代表する刺激場面を図4,5,6に図示する。まず 第1因子では、「場面21.カーブで対向車が接近、両側 に駐車車両」,「場面17. 対向車とのすれ違い, 反対側車 線に自転車」,「場面18. 住宅街の道路に駐車車両と高齢 歩行者」など、多くの刺激場面で高い負荷量を示した。 これらの場面で共通することは, ハザード対象や事象が 明確に顕在していること、 複数のハ ザード対象が存在 し、比較的混雑した状況であること、細街路や幹線道路 などでよく遭遇する一般的な危険状況であることなどで ある。いずれも直観的に「あぶない」と感じとれる場面 である。このことから、第1因子を「一般的ハザードの 因子」と命名した。次に第Ⅱ因子で高い負荷量を示した 刺激場面は、「場面5.対向車線が渋滞」、「場面3.見 通しの悪いカーブを走行」、「場面7. 坂の頭頂部」など であった。これらの場面は、前方に特定のハザード対象 が存在せず、一見安全に思える状況を提示している。し かし、これらの場面では死角となる状況が一方で存在し ており, 他の交通参加者の出現が十分に予測される状況 が示されている。従って、この第Ⅱ因子を「潜在的ハザ ードの因子」と命名した。ただし、場面6 (ダミー場 面) に関しては、場面5、場面3、場面7と比較して、

第Ⅲ因子の負荷量は高いが、状況性がやや異なっている。しかし、一見安全に見えるという点では共通しており、また中央分離帯の陰や自車と前方車両との関係など、見えないハザードに対する感受性が問われる場面であると解釈するならば、場面6が第Ⅲ因子に含まれるとしても矛盾することはないであろう。最後に第Ⅲ因子に関しては、「場面4.自転車の一群が道路を横断しかける」、「場面2.対向右折レーンに原付が右折持ち」、「場面1.前方に高齢者の自転車が走行」などの刺激場面で高い負荷量を示した。特定のハザード対象が1つ明確に存在することや、自転車や原付に代表されるように、相手の行動や動静が気になる場面であることが共通点として指摘できる。このことから、この第Ⅲ因子をパートナーに対する「行動予測の因子」と命名した。

各因子の特徴をより明確にするために、受検者の年齢と因子得点との関係を検討する。図7、8、9は、各因子得点と年齢との関係を示したものである。因子得点が高いほど、危険感受性が高いことを意味している。興味深いことに、因子によって、因子得点の年齢曲線が異なっていることが分かる。まず第1因子に関しては、10歳代で高い値を示しているが、年齢とともに減少傾向を示



場面17



場面18



場面19



場面20



場面11



図 4 第 I 因子を代表する刺激場面(一般的ハザード)

し、20歳代後半に最も低い値となっている。それ以降、 増加傾向に転じ、50歳代後半で頂点となる。ところが、 60歳以上の受検者になると、再び低い値を示している。 この年齢曲線から次のことが指摘される。まず第一に、 若年齢層については、大きく2つのグループ、すなわち 運転免許取得後の初期の段階(16~19歳)と,ある程度 運転に慣れた段階(20~29歳)が存在する。初期の段階 で因子得点が高い理由として,運転不安が考えられる。 またこの段階に原付ドライバーが多く含まれていること も大きな原因である。ところが,ある程度運転に慣れて



場面3



場面6



場面7

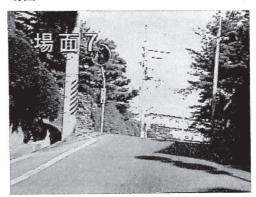


図 5 第Ⅱ因子を代表する刺激場面(潜在的ハザード)

くると、過信傾向が現れ、そのことが20歳代後半での因子得点の低さに関連しているものと考えられる。第二に、50歳代を中心とした中年齢層の危険感受性の高さである。その背景には、社会的責任感や安全運転態度傾向の影響があるものと考えられる。第三に、高齢層(60歳以上)における因子得点の低さである。その原因については、今後、詳細に検討する必要があるが、外界の情報に対する感受性の衰えや、自分は安全運転に努めているがゆえ、どのような状況でも事故を起こすことはなく、危険だとは思わないという自負心など、高齢ドライバー特有の問願性が考えられる。

第Ⅱ因子,第Ⅲ因子に関しては,第Ⅰ因子とは異なる曲線を描いている。第Ⅱ因子,第Ⅲ因子の年齢曲線は比較的類似しており,年齢とともに単調な増加傾向を示している。第Ⅰ因子と異なる点は,10歳代の因子得点が最も低いことである。このことは,潜在的ハザードを知覚する際や相手の行動を予測する際に,運転経験を通して蓄積されたハザードに関する知識が必要であることを示

唆している。ただし、60歳以上の高年齢層に関しては、 第Ⅰ因子と同様に因子得点が低い。特に第Ⅲ因子に関し て、その因子得点の低さが顕著にあらわれている。

表2は、運転年数と各因子得点との関係を示している。その変動傾向は、全体的に年齢と平均因子得点の関係と類似している。第II因子と第III因子において、運転年数の増加に伴い因子得点が単調増加傾向を示していることは、これら両因子が運転経験と深く関連していることを示唆している。

車種別の結果では、原付免許保有者が特異な傾向を示した(表3)。第Ⅱ、第Ⅲ因子において、原付の平均因子得点が他の車種と比較して低水準である。これは状況内の潜在的ハザードの知覚や他者の行動予測の側面で、原付免許保有者の感受性の低さを示している。第Ⅱ因子では大型二種免許保有者。第Ⅲ因子では普通二種免許と大型二種免許保有者の平均因子得点が高い。このことは、潜在的ハザードや行動予測と、運転経験との関連性を再度示唆している。この点に関しては、運転頻度から見た



場面2



場面1



場面8



図 6 第Ⅲ因子を代表する刺激場面(行動予測)

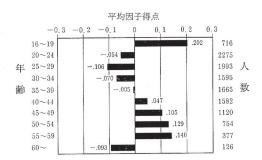


図 7 因子得点と年齢との関係(一般的ハザード)

平均因子得点の結果からも確認することができる。表 4 で示されているように、第 II 因子と第 III 因子 に お いて は、運転頻度が少ないものほど平均因子得点が低くなっている。性別に関しては、女性は男性と比較して、第 I 因子の平均因子得点が高く、反対に第 II 因子と第 III 因子の平均因子得点が低い(表 5)。ただし、年齢、運転年数、免許種別の面で受検者の等質性が確保されていない

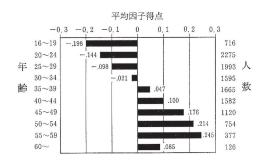


図 8 因子得点と年齢との関係(潜在的ハザード)

ので、背景要因を特定することはできない。

(2) 危険認知度

危険認知度の項目に関して、主成分分析を行った。危険認知度では、「はい」または「いいえ」のいずれかを選択する回答方式が採用されているので、得られたデータは1,0データとして処理される。従って、まず項目間の四分割相関係数を算出し、その相関係数値に基づいて主

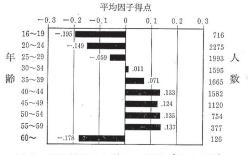


図 9 因子得点と年齢との関係(行動予測)

成分分析を行った。ただし、四分割相関係数の歪みを少なくするために、危険認知度84項目のうち、「はい」または「いいえ」のいずれかへの回答率が20%未満の項目を分析から除外した。その結果、44項目について主成分分析を行った。固有値の大きさおよび解釈可能性を考慮し、まず4因子を求め、VARIMAX回転後の因子負荷量を表6に表わす。なお、表6の項目番号は、刺激場面の番号と回答項目の番号を合わせたものである。例えば、「18-3」は、その項目が場面18の第3番目の回答項目で

表 2 平均因子得点と運転年数

運転年数	人数	一 般 的 ハザード I	潜 在 的 ハザード II	行動予測 Ⅲ
~ 2 年未満	895	.125	154	163
2~5 年未満	1595	−.051	166	121
5~10年未満	2297	097	089	071
10~15 年 未 満	1968	051	023	002
15~20 年未満	1675	015	.032	.079
20~25 年 未 満	1795	.078	. 164	.119
25~30 年未満	865	.111	.240	. 153
30~ 年以上	585	.065	.283	.137

表 3 平均因子得点と運転免許種別

運転免許種別	人数	一般的 ハザード I	潜 在 的 ハザード Ⅱ	行動予測 Ⅲ
普 通 一 種	10440	018	012	009
普 通 二 種	413	.097	.170	. 191
自 動 二 輪	179	.094	.186	.084
原付	255	.272	244	143
大 型 一 種	359	.091	.213	.076
大型二種	173	.188	.351	. 215

表 4 平均因子得点と運転頻度

人数	一 般 的 ハザード I	潜 在 的 ハザード Ⅱ	行動予測 Ⅲ
8985	006	.023	.008
1294	037	024	.030
613	.043	031	041
507	023	186	108
	8985 1294 613	人数 ハザード 8985006 1294037 613 .043	人数 ハザード ハザード II 8985006 .023 1294037024 613 .043031

表 5 平均因子得点と性別

性	別	人数	— 般 的 ハザード I	潜 在 的 ハザード Ⅱ	行動予測 Ⅲ
男	性	10772	013	. 024	.006
女	性	1566	.091	165	039

表 6 VARIMAX 回転後の因子負荷量

項目番号	項 目 内 容	I	П	Ш	IV
18-3	駐車車両のドアの開閉	0.727	0.203	0.137	0.003
9-1	左前方の駐車車両の発進	0.725	0.164	0.184	0.091
21-3	駐車車両のドアの開閉	0.677	0.275	0.125	-0.041
10-3	駐車車両のかげ	0.674	0.156	0.120	0.152
12-2	家から出てくる人	0.602	0.180	0.151	0.256
8-2	左側ガレージの出入口	0.573	0.282	0.214	-0.044
12-1	前方の駐車場から出てくる車	0.551	0.321	0.167	0.152
20-4	バスの発進	0.527	0.124	0.266	0.046
5-3	狭い道幅	0.471	0.101	0.333	0.035
17-2	カーブと草による見通しの悪さ	0.466	0.239	0.310	0.243
1-2	道路左側の駐車車両	0.433	-0.009	0.210	-0.074
1-3	対向車の間からの飛び出し	0.393	0.255	0.115	0.134
3-2	カーブの先の左側駐車車両	0.387	0.071	0.235	0.152
2-3	前方の右折車の急停止	0.357	0.216	0.044	0.030
6-3	中央分離帯	0.313	0.230	0.253	-0.099
7-4	左から来る車	0.212	0.631	-0.024	0.078
16-1	前方からあらわれる対向車	0.144	0.621	0.192	0.013
12-4	左から進入してくる車	0.291	0.606	0.045	0.08
15-1	右折した先にいる歩行者	0.139	0.598	0.137	0.26
8-4	続いて出てくる自転車や子ども	0.317	0.566	0.030	0.190
3-3	あらわれる対向車	0.120	0.534	0.205	-0.03°
11-3	カーブの先からあらわれる対向車	0.417	0.512	0.230	0.22
21-4	駐車車両のかげからの歩行者	0.475	0.486	0.059	0.219
18-1	あらわれる対向車	0.195	0.480	0.329	0.26
10-2	ブレーキを踏む先行車	-0.064	0.476	0.367	-0.083
12-3	前からあらわれる対向車	0.134	0.458	0.383	0.029
3-1	前からあらわれる自転車	0.181	0.434	-0.008	0.43
4-4	右から進入してきた軽四輪	0.126	0.386	0.177	-0.14
9-4	対向車との正面衝突	0.198	0.351	0.309	-0.27
14-4	前方の信号	0.267	0.231	0.624	0.02
7-1	前方のミラー	0.063	0.119	0.621	-0.00
11-2	すれ違う対向車	0.260	0.178	0.617	-0.17
6-2	左前方の車	0.248	0.119	0.608	0.02
5-4	前を走っている二輪車	0.292	-0.032	0.525	0.13
4-1	左車線の車	0.450	-0.023	0.489	0.20
20-2	対向車	0.108	0.178	0.463	0.11
14-1	対向車との接触	0.269	0.280	0.431	-0.072
2-2	交差点前方の渋滞	0.366	0.070	0.426	-0.029
13-4	右車線の車	0.065	0.410	0.419	-0.13
19-2	右前方のバス	0.302	0.156	0.418	0.136
11-1	子どもの自転車	0.179	0.013	0.120	0.736
7-2	道路脇で遊んでいる子ども	0.188	0.322	-0.048	0.68
10-4	前方の信号	0.182	0.103	0.473	0.52
17-4	対向側を走っていた自転車	0.153	0.314	0.259	-0.440
		11.961	2.478	2.158	1.604

場面18



場面9



場面21



場面10



場面12



場面8



図 10 第 I 因子を代表する項目 (側方への注意)

あることを意味する。

各因子を代表すると考えられる項目を,因子負荷量の高い項目からいくらか選び出し,因子の解釈を行う(図10,11,12,13を参照)。まず第 I 因子において,因子負

荷量の高い上位 4 項目はいずれも側方駐車両に関連する 項目である(「18-3:駐車車両のドアの開閉」。「9-1:左 前方の駐車車両の発進」,「21-3:駐車車両のドアの開 閉」、「10-3:駐車車両のかげ」)。その他、「12-2:家から

場面7



場面16



場面12



場面15



場面8



場面3



図 11 第Ⅱ因子を代表する項目(他者の出現予測)

出てくる人」、「8-2: 左側ガレージの出入口」、「20-4: バスの発進」などの項目も負荷量が高い。これらの項目は、駐車車両の問題性や側方からの他者の出現に関するハザードを示していることから、第 I 因子を「側方への

注意の因子」と命名した。次に第II因子に関して高い負荷量を示した項目としては、「7-4:左から来る対向車」、「16-1:前方からあらわれる対向車」、「12-4:左から進入してくる車」、「15-1:右折した先にいる歩行者」など



場面7



場面11



場面6



場面5



図 12 第Ⅲ因子を代表する項目 (動的対象への注意)

が挙げられる。これらの項目はいずれも、まだ画面上に 予測される対象を示している。このことから第Ⅱ因子を 「他者の出現予測の因子」 と命名した。 第Ⅲ因子に関し

ては, 「14-4:前方の信号」, 「7-1:前方のミラー」, は存在していないが、状況から判断してその出現が十分 「11-2:すれ違う対向車」、「6-2:左前方の車」、「5-4:前 を走っている二輪車」 などの項目が高い 負荷量を 示し た。これらの項目が指し示す対象は、場面内に明確に存



場面7



場面10



図 13 第Ⅳ因子を代表する項目(状況からの連想)

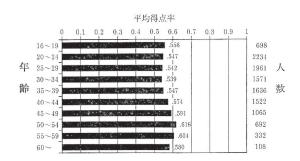


図 14 得点率と年齢との関係 (側方への注意)

在しており、何らかの変化や動きを伴っている。このことから第III因子を「動的対象への注意の因子」と命名した。なお「7-1:前方のミラー」に関しては、少し異質な項目ではあるが、ミラーに映し出される他者の動向が気になると解釈すれば、この項目が第III因子に含まれるとしても、あまり矛盾することはない。最後に第IV因子に関しては、「11-1:子どもの自転車」、「7-2:道路脇で遊んでいる子ども」、「10-4:前方の信号」の項目が高い

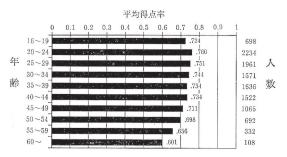


図 15 得点率と年齢との関係(他者の出現予測)

負荷量を示した。これらの項目はいずれも場面内には存在しない対象を示しており、またその存在を予測するための直接的な手がかりも場面内には明示されていない。しかし、状況から連想すると、住宅街と子供の存在、先行車の動きと前方の信号との関係というように、状況と対象との間に間接的ではあるが重要な関連性が想定されている。換言すれば、より高度な連想力が要求される項目がこの第IV因子で示されていると言え、典型的なパタ

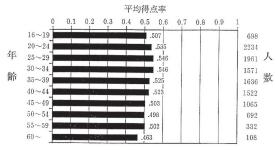


図 16 得点率と年齢との関係 (動的対象への注意)

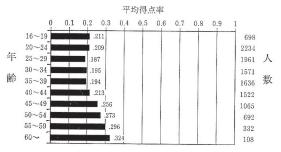


図 17 得点率と年齢との関係(状況からの連想)

ーンとして出現が予期される第II 因子の項目 と は 異 なる。 このことから, 第IV 因子を 「状況からの連想の因子」と命名した。

次に、各因子に含まれる項目に関して次のような得点化を行った。まず各因子を代表する項目として、因子負荷量の絶対値が0.5以上の項目を選び出した(第I因子8項目、第II因子7項目、第II因子5項目、第IV因子3項目)。次にこれらの項目の内、「はい」と回答した割合を各因子ごとに算出し、これを得点率とした。この得点率が高いほど、その因子に含まれる項目をより多く気になっていたことを意味する。

年齢別に各因子の得点率を算出して比較すると,因子によって年齢と得点率の関係が異なっていることが分かる。第 I 因子の得点率は40歳代以上の年齢層で高くなっている (図14)。第 II 因子と第 II 因子の傾向は類似しており,10歳代でやや低く,20歳代から30歳代にかけて上昇している。しかし,40歳代から徐々に低下し,60歳代以上の高齢層で最も低くなっている(それぞれ図15,図16)。第IV因子は最も特異な傾向を示し,40歳代前半まではほぼ一定で,40歳代後半から急激に上昇している(図17)。

この結果は、各年齢層で気になる対象が異なることを示している。第 I 因子は主に駐車車両を中心とした側方への注意、第 II 因子は対向車の出現を中心とした他者の

出現予測、第Ⅲ因子は変化や動きを伴う対象への注意、第Ⅳ因子は状況から連想される対象の存在とそれぞれ関連している。第Ⅱ因子と第Ⅲ因子で、若年層の得点率が高いということは、彼らの普段の運転行動が関係している可能性がある。速度傾向の強い若年ドライバーにとって、対向車、先行車、進入車などは、自分の進路を妨害する存在となる。そのことが情報獲得の方略にも影響し、第Ⅱ、Ⅲ因子の得点率を高くしたと推論できる。一方、中高年齢層では、駐車車両の陰からの飛び出しなど、側方の死角状況を中心に情報獲得が行われていると、側方の死角状況を中心に情報獲得が行われていると、直える。さらに第Ⅳ因子に関しては、連想力を必要とする項目が示されており、高齢ドライバーほどスキーマの活用に基づく情報獲得を行っていることが示唆される。

論 議

総合得点の分析や、信頼性と因子的妥当性の検討によ り、TOK のテストとしての科学性に関して、一定の有 効な結果を得ることができた。また危険感受度と危険認 知度の両測度は、ハザード知覚の重要な側面と関連して いることが分かった。危険認知度では、個々のハザード に対する情報獲得の側面が測定され、普段の運転行動の 特性がこの測定に反映すると考えられる。危険認知度の 総合得点の分析から、一般に安全傾向であるとされる中 高年齢層の得点が、若年齢層よりも低いという結果が見 い出された。中高年齢層は、個々の対象を1つ1つ詳細 に知覚することよりも, むしろ全体の状況性に対するハ ザードの評価に重点を置いている。このことは、中年齢 層の危険感受度の総合得点が若年断層よりも高いという 結果から推論できる。さらに、ハザード対象や事象の分 類による検討から、各年齢層によって気になる対象や事 象が異なっていることが見い出された。若年齢層は、対 向車や進入車, 目前の走行車両など, 運転の進路を妨害 する対象に注意を向けている。一方, 中高年齢層が注目 するハザード対象とは、側方の駐車車両の存在である。 中高年齢層は,他の走行車両の存在や出現を,運転を妨 害する対象として知覚しておらず、むしろ死角から飛び 出してくる歩行者などを重視した情報獲得を行っている と考えられる。 さらに、 住宅街と 子供の 出現可能性な ど、中高年齢層は、状況からの連想によってハザード事 象を予期していることが見い出された。高年齢ドライバ ーほど、このようなスキーマの活用に依存したハザード 知覚を行っている。視機能の低下を補うための情報処理 方略なのかもしれない。

一方, 危険感受度は, 危険認知度と違い, より全体的なハザード評価を測定する測度である。全体的なハザー

ド評価とは、交通状況の展開や、事故の可能性とその重大性を認識することである。ただしこのようなハザード評価には、態度的側面が影響する場合と、運転経験が影響する場合がある。因子分析の結果より、一般的なハザードに対しては、個人の運転態度が大きく影響することが示唆された。過信傾向にある若年齢層は一般的ハザードを低く評価し、安全傾向にある50歳代は反対に高く評価した。また潜在的ハザードや行動予測のハザードに関しては、運転経験の効果が影響し、年齢とともに高く評価されることが示された。この種のハザードは、交通状況に関する知識の豊富さと関連するものと考えられる。

年齢別の比較検討からは、低年齢層と高年齢層の両者にハザード知覚の問題性が見い出された。特に、高年齢層は危険感受度と危険認知度の両側面において、その感受性能力の低さが指摘された。従来から、若年者と高齢者に関しては様々な観点から問題性が指摘されていたが、今後、ハザード知覚の問題についても具体的な検討が必要となるだろう。

大規模のデータサンプルをもとに、危険感受度と危険 認知度に関して因子分析を行うことによって、両測度の 因子構造が明らかになった。ハザード知覚の構造と機能 を解明することにおいて、本研究は大きな進展を示した と言える。ハザード知覚の因子構造やその機能面を理解 し、認知的技能を習得することは、ドライバー教育にお いて重要な教育内容となる。見い出された知見は、今 後、ハザード知覚訓練を行う上で基礎的な資料となり得 る。特に教育の可能性については、受検者の積極的な学 習意欲を引き出すという TOK の利点を活かすことが できる。TOK はテストであると同時に、それ自体が教 育としての意味をもっている。

TOK の分析に関する今後の課題としては,(1)ハザード知覚に関する個人の類型化,(2)事故歴や運転行動を外的基準とした基準関連妥当性の検討,(3)危険認知度の得点化の改善,(4)得られた知見に基づいたドライバー教育の検討,などのテーマが挙げられる。また,ハザード知覚とリスク知覚との関係や,意思決定過程におけるハザード知覚の役割など,理論的な検討も行う必要がある。

文 献

- Benda, H. von & Hoyos, C. G.: Estimating hazards in traffic situations. Accident Analysis and Prevention, 1983, 15, 1-9.
- Brown, I. D. & Groeger, J. A.: Risk perception and decision taking during the transition between novice and experienced driver status. *Ergonomics*, 1988, 31, 585-597.
- Cohen, J., Dearnaley, E. J. & Hansel, C. E. M.: Risk and hazard. Operational Research Quarterly (London), 1956, 7, 67-82.
- Finn, P. & Bragg, B. W. E.: Perception of the risk of an accident by young and older drivers. Accident Analysis and Prevention, 1986, 18, 289-298.
- 5) 深沢伸幸:危険感受性(仮称)テストの研究(I)応用心理学研究,1983,8,1-12.
- 6) Matthews, M. L. & Moran, A. R.: Age differences in male drivers' perception of accident risk: the role of perceived driving ability. Accident Analysis and Prevention, 1986, 18, 299-313.
- Mourant, R. R. & Rockwell, T. H.: Strategies of visual search by novice and experienced drivers. *Human Factors*, 1972, 14, 325-335.
- 8) 長山泰久:交通事故の心理. 天野利武(監修) 遠藤汪吉・前田嘉明(共編)心理学への招待, 六月社, 1966, 407-450.
- 9) 長山泰久・鶴田正一・太城藤吉:運転適性における態度の問題. 日本心理学会第31回大会発表論文集, 1967, 504.
- 10) 長山泰久・蓮花一己・東京海上火災保険(株): 危険感受度診断テスト実施の手引. 企業開発センター, 1989.
- Soliday, S. M.: Relationship between age and hazard perception in automobile drivers. Perceptual and Motor Skills, 1974, 39, 335– 338.
- Soliday, S. M.: Development and preliminary testing of a driving hazard questionnaire. *Perceptual and Motor Skills*, 1975, 41, 763-770.
- 13) 連花一己:ドライバーの視覚的注意に及ぼす運転経験の効果―言語報告法による注視対象の分析―. IATSS review, 1979, 5, 204-214.