

レーシングドライバーに必要な 心理的競技能力の特徴

—日本のトップレーシングドライバーに対する面接調査に基づく分析—

佐藤公俊 (体育学研究科大学院生)

吉川政夫 (体育学部社会体育学科)

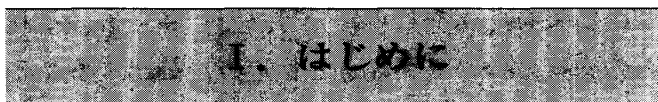
Characteristics of Psychological-Competitive Abilities Necessary for Racing Car Drivers

Kimitoshi SATO and Masao KIKKAWA

Abstract

The purpose of this study was to inquire characteristics of psychological-competitive abilities necessary for racing car drivers in motor sports. Research was conducted by using case study method. Semi-structured interviews were conducted with three Japanese top professional racing car drivers who have achieved high-level performance. The main characteristics of psychological-competitive abilities necessary for racing car drivers obtained from content analysis of the interviews were as follows: (a) talent: a great love for driving a racing car, ability to aware of racing car conditions and control the racing car quickly and accurately, (b) motivation: maintaining motivation to put forth the effort to succeed, seeking for special peak experience, and desire to drive one's racing car fastest, (c) maintaining composure, not afraid to fail, and staying cool, (d) concentration: focused on the present and effortless concentration, (e) ability to make critical decisions during competition, (f) intellect, (g) learning ability: learning from one's succeeds and mistakes, and observational learning ability, and (h) communication skills to relate well to teammates. These results indicate the direction of developing the psychological skills training programs for racing car drivers.

(Tokai J. Sports Med. Sci. No. 14, 63-70, 2002)



サーキット系のレーシングドライバーは、レーシングカート、F3、フォーミュラーニッポン等を経てピラミッド構造の頂点であるF1を目指していく。それを実現するための極めて重要な心理的競技能力として、現場レベルでは「闘争心」が強調されている。それに加え、他の競技に比べ

んの一瞬のミスが大きな事故になりかねない生死を賭けたスポーツであるため、マシン、サーキット、他の車などの状況の変化に対応する「冷静な判断力の強化」や「恐怖心の克服」も課題であると言われている。それにはドライバー固有の性格・資質が大きく作用することはもちろんであるが、レース経験に学ぶこと、さらにはそれらの心理的競技能力をレベルアップすることを目的としたメンタルトレーニングも当然必要であると考えられる。

フランス語圏におけるラリーでは、レーシングドライバーのことをパイロットと呼んでいるが、航空機の操縦行動とレーシングカーの運転行動の仕組みに多くの共通点が認められる。外界及び計器等から受容器(視覚、聴覚、触覚等)に入力された情報は、求心性神経を通じ大脳に送られる。それらは、教育、訓練、経験を通して形成された、パイロットやドライバー個人の認知プログラムに基づいて情報が照合され、判断や意思決定がなされ、それらが命令として遠心性神経により効果器である手、足、口に伝えられ、操縦にかかわる次の操作・行動が行われる。そして、操作によって生じた航空機やレーシングカーの動きが操縦者にフィードバックされ、それが次の操作行動の情報源になる。こうしたループ状の一連の情報処理は、典型的な人間—機械系の情報処理プロセスであるといえる。

パイロットの場合、「パイロットとして必要な特性」として①闘志、大胆、勇気、②努力、忍耐力、③沈着、落ち着き、④細心、緻密、⑤冷静、⑥機敏な決断力、⑦誠実、責任感、⑧強調心、団結力、⑨明朗、陽気、⑩自信、自主性、信念、⑪柔軟性、順応性などが必要であるとされている⁴⁾。また操縦訓練においては、さらに飛行感覚、操舵と調和、注意分配、飛行手順、判断力が技量評価のポイントとされている。そして一般にパイロットに求められる資質は次の通りである。まず平均的知能より高い知能水準、素早い反応ができる敏捷さ、優れた視知覚機能、判断力、自己抑制力、情緒的な安定、そして偏りのない性格である。すなわち、情緒的にも安定し、知能が優れ、身体的にも優れていることがパイロットには求められるのである。人間—機械系の情報処理と操縦を行う行動であるという点で、レーシングドライバーにも以上に述べたパイロットに求められる資質や特性と多くの類似性があると考えられる。

しかしながら、これまでに出版されているモータースポーツ関連の本や文献を見ると、スキルや体力面に比重が置かれていて、ドライバーのメンタル面に関するトレーニングに言及した文献は皆無といってよい。Taggert (1969) ら¹⁰⁾によると、

自動車レースにおける心拍数を測定したところ、スタート15分前では150～180拍/分、スタート直前には200～205拍/分まで達し、その後、レース中までこのレベルが続くとし、これは過緊張による動性頻脈が起こったためであると報告されている。このことは、過緊張を取り除くためにリクセーションなどのメンタルトレーニングを行う余地がかなりあることを示している。

スポーツにおけるメンタルトレーニングは、心理学の理論と技法に基づいて、競技場面で最高のパフォーマンスを発揮するために必要な心理的競技能力を積極的に高めること、そして自分で自分の心身をコントロールできるようになることを目指して行われるものである。

本研究の目的はレーシングドライバーの心理的競技能力として必要なものは何かを明確化することである。これは、メンタルトレーニングの方法を考える前に、まずスポーツ選手が最高の記録や最高のプレーを展開するためには、どのような心理的な能力を持っていなければならないか、すなわちピーク・パフォーマンスを達成するために必要な心理的競技能力や条件を明らかにする必要がある。本研究の結果からそれを浮かび上がらせ、レーシングドライバーの心理的競技能力を向上させるためのメンタルトレーニングプログラムの開発に向けての指針を示したい。

2. 方 法

以下の要領による面接調査を実施した。そして、その結果をそれぞれ事例分析した。さらに、それらの結果について共通点と相違点を抽出するなどの総合的な分析検討を行い、まとめた。

1. 調査対象

日本人トップレーシングドライバー 3 名。

2. 調査内容と調査手続

調査内容は、レースを始めたきっかけ、レース

への臨み方、レーシングドライバーに必要な心理的競技能力、レースに寄与する心技体の比率、メンタルトレーニングについて、その他のトレーニングについてなどであった。調査は、それらの質問項目を順次インタビューする半構成的面接調査法によって行った。調査時間は1時間半から2時間とした。

3. 調査時期

A氏 2001年1月。B氏 2001年6月。C氏 2001年12月。

Ⅲ. 結果および考察

以下は、各事例の面接調査から得た回答内容のうちで重要なポイントと思われる点をまとめた結果及びそれらに関する分析検討を行った考察である。なお、事例結果中の☆ポイントは調査対象者の回答に著者によるコメントを付した部分である。

1. 事例について

1) 事例1 A氏 (F1ドライバーとして活躍)

①レースを始めたきっかけ

- ・F1のレースでより早く走る事を証明したい。
- ・日本で一番運転が上手いことを証明したい。

☆ポイント1：自分の能力を証明すること、すなわち自己実現動機によって動機づけられていることが判明した。

②才能の重視

- ・レースや車の運転が好きであること。
- ・車の状態を感じ取る能力と感じ取った結果に基づいて車をすばやくかつ的確に操縦する能力
- ・一流のレーサーになるためには一に才能、二に才能である。

☆ポイント2：一流のレーシングドライバーになるための必要条件として才能を非常に強調していた。才能の1つにクルマやレースが何よりも好きなことがあげられていた。

③試合への臨み方

・F1のレースでは、最高の走りをしなければよい成績は得られない。だから毎レース精一杯やった。

・日本でのレースでは、調子が悪くても勝てた。だから、レースにゆとりがあった。

☆ポイント3：ピーク・パフォーマンスを発揮することの重要性が指摘されている。そのために何をどのように準備し、実行するかが問題となる。

④恐怖心について

・恐怖心を克服する必要は無かった。それは恐怖心が無かったから。もしあるとすれば怪我などで乗れなくなること。

⑤心技体の比率

・フィジカル>技能>メンタルととれる発言内容が多かった。

・心技体の占める比率は年齢によって違う。子供の頃には身体や操縦技能を鍛えるための動機づけという点で心が大切。若いうちは特に、トレーニングを継続するためと、トレーニングに集中するために意欲ややる気といった動機づけを重視すべきである。

・しかし、心よりも身体が重要。レースでは、身体に心がついてくる。

☆ポイント4：ドライバーの必要条件は、まず、身体面の強化であり、それにかなりウェイトを置いたトレーニングをしてきている。身体能力の無さや疲労によってクルマのパフォーマンスを最高に発揮できないと、非常に悔しい。その為にまず体力等の身体面を強化している。ただし、若手の場合は、目標設定が動機づけとして大切であるという。夢とか目標が無いと厳しいトレーニングに専心出来ない。また同様に、F1で優勝するといった高い目標が無い限りそれが実現できない。一流になるドライバーは、F1で勝つ以外、他のことはF1の為に犠牲に出来る強い心を持っている。つまり目標達成動機づけが非常に優れている。そうした点で、心が出来ていないと優秀な選手にはなれないと、心の重要性も強調している。

⑥リラクセーションとアクティベーション

・直線では何も考えていない。時速300kmの直線よりも、コーナリングで緊張している。

・リラクセーションとアクティベーションを適度に組み合わせて走っていた。具体的には、コースを1周する間、レースを周回する50周の間、レース開催期間、一年を通して等と期間は様々であるが、各々でいつリラクセスし、いつアクティベートするか、そのコンビネーションはある。

⑦メンタルトレーニング

・メンタルトレーニングは行っていなかった。
・イメージトレーニングはしていない。(次の日のレースのことを考えることはある)

☆ポイント5：シーズンの内、レースの無い合間に、何日間かトレーナーの下で心身の調整やトレーニングを受けていた。その時にフィジカルな面だけでなく、当人は意識していないが実際にはメンタル面のトレーニングもトレーナーによって取り入れられていたことが話から明らかになった。例えば、大きな声を出すことで緊張を開放し、リラクセーションするなど。

2) 事例2 B氏(ル・マン24時間耐久レース等で活躍)

①レーシングドライバーとは

・与えられた車のポテンシャルを100%引き出す、引き出せるのが良いドライバーである。

②才能とは

・レーサーになりたいという思い。
・勝ちたいという執念。
・レースや車に乗ることが好きであること。
・競争しながら五感で車の状態を感じられること。
・大舞台、観客を味方に付ける力。

③レーシングドライバーに必要な心理的競技能力について

・こういった状況においても冷静な判断が出来ること。
・闘争心。
・決断力。
・平常心(状況によってドライバー心理はどんどん

ん変化するため)。

a. 闘争心について

・レースのカテゴリーによって変わる。ル・マンのような耐久レースの場合、相手と戦ってはいけない。闘争心といってもそれは自分との戦いになる。そこでは粘り強さとかあきらめない強さなどの精神的な強靱さが要求される。しかし、レース時間が相対的に短いF3、フォーミュラーニッポン、F1といったフォーミュラーの場合、文字通り、ドライバーの闘争心が大きくパフォーマンスを左右する。

b. 恐怖心について

・車が安全になっただけで、そのスピードに対しての恐怖心というものは、まだまだある。逆にスピードに対する危険意識や恐怖心を無くした時点で危ないといえる。

④心技体の比率

・トータルバランスである。
・レースの場合は車がよくて、そのドライバーのレベルがそこそこであれば余裕を持って勝てる。逆に車が調子悪ければ、運転技術を駆使し、なおかつ精神力と体力を投入して、その状態での車の最大限の力を発揮させなければならない。

☆ポイント1：心と技と体は渾然一体となっていて分けて捉えることは難しいという見解を持っている。

⑤メンタルトレーニング

・1992~1993年頃にはメンタルトレーニングはまだ取り入れられていなかった。しかし、自分は、乗れない時でも常に、自分のベストの走りのイメージを持ち、頭の中で車を走らせていた。

・前もって、スタートでこう来た時にはこう行こう、もしミスしたときはこうといった想定はしていた。しかし実際にはその状況での判断になるが。

・走らせるイメージとして、自分のいる場所の5m、10m先に気持ちを持っていくこと。それは危険予知にもつながる。

☆ポイント2：専門的なメンタルトレーニングを受けてはいないが、イメージトレーニングの効果

を認め、経験を通して自分なりにその方法を開発しレースに実際に有効に生かしている。

⑥トレーニングについて

・車の調子が良かったのに、首にきた、ハンドルが切れなかったなどの理由で、コンマ何秒損した時、勝てる場所を勝てなかった時が、一番辛い。それを無くすために、トレーニング（技や体の）を行ってきた。

・体力的に落ち込むと、判断力など、精神面の全てが落ちてくるためにトレーニングが必要。

☆ポイント3：フィジカルトレーニングを重視する姿勢が明瞭に認められる。

3) 事例3 C氏（GT300などのツーリングカー選手権で活躍）

①レースを始めたきっかけ

・大学で自動車部に入ったことがきっかけ。それまではレースを見るのも、自分が走るまでまったく興味がなかったくらいであった。

・当時はバブル時代でもあり、女性だけのレースの機会があり、人生で一度のチャンスだろうからと走ってみたら非常に面白かったため。

☆ポイント1：多くのトップドライバーが小さいころからカートなどで経験を積む場合が多いが、この事例の場合、レース開始年齢が高い。しかし開始年齢以上に、競技に対する楽しみや関心が競技力向上につながっているといえる。

②レーシングドライバーに必要な心理的競技能力

・闘争心

・常に前向きな高いモチベーションを持ち、それを維持すること（たとえ車やコンディションがベストでなくても、一台でも前に行かなくてはいけない。勝つとうれしい。次も勝ちたいと思う。逆に負けたときは悔しい、次こそはと思う。シリーズチャンピオンを目指す、もう一つ上のカテゴリーにステップアップするといった目標を持っていることが大切である。）

・強気（しかし、過信や過剰は駄目）

・瞬時の判断力

・冷静な判断力（熱くなっている自分がいる横で、自分を常に冷静に見ているもう一人の自分が必要。かっとなると判断力も鈍り、勢いだけでいってしまう。それが接触したりスピンをしたりというミスにつながる。気持ち的に一步引いて見ている自分が必要である。）

③心技体の比率

・心：技：体の比率は3：3：4（体力に自信があるレーサーはバランスが違おうであろう。自分自身の場合は体力がないとわかっているから、このような比率になる。）

・体力と精神力は別物ではない（体力が低下すると集中力が落ちる。疲れたと思った瞬間にフッと集中力が途絶えてしまったり、気力もメンタル面も好調と思っていたのに、疲れるとメンタル面でもマイナスの影響が出てしまう。だから、ドライビングにおいては、精神面と体力面は切り離しては考えられない。）

④メンタルトレーニング

・実施してこなかった。それはメンタルトレーニングをするという環境やそのような認識もなかったためである。

☆ポイント2：C氏によると、日本ではレーシングドライバーのメンタルトレーニングが組織的には行われてはいないという。自分自身は経験からメンタル面のコントロール能力が体得できたのではないだろうか、しかし、専門的なメンタルトレーニングがあれば必要であるという回答であった。

⑤後続車との駆け引き

・気持ちとしては前よりも後ろを見ている。

・車の性能が一緒ならまず抜けない。だからミスを誘発するように、とにかく他車にプレッシャーをかける。それは相手方も同じである。

☆ポイント3：レースでは、前を走る相手を見据えることは当然であるが、それと同時に、後続車を前に出させないための駆け引きが同時に行われる。それは注意力の分散につながり、そこには相当のプレッシャーが存在する。C氏は経験を通してそうしたプレッシャーに対する精神力を身につけたということであった。このことから、レー

シングドライバーにとってメンタル・タフネスが必要であることが指摘できる。

⑥集中力の配分

・10周のスプリントレースは集中力勝負のレースといえるが、1時間から3時間連続して乗るような耐久レースでは集中力の上手な配分が勝負になる。スプリント系の集中力では3時間は持たない。長い時間のレースでは波やリズムが当然あるので、集中すべきところと少し気を抜くつまりリラックスする部分のコンビネーション、リズムが必要である。

⑦フィジカルトレーニング

・1985年ころからレースを始めて1992年にグループA（当時の全日本ツーリングカー選手権）の頃がフィジカルトレーニングを行うようになったきっかけである。それまでは、車速の遅い車だったので、横Gも小さく、体力勝負だとか、体力がなくて走れないという経験がなかった。そのため、フィジカルトレーニングをしていなかった。カテゴリーが上がるにつれて、本物のレーシングカーに乗ると、操作系が重いし、スピードが上がるとあらゆる体力が必要になり、体力の重要性を認識せざるを得なくなった。

・1992年から1993年当時は車に乗れる時間が長く、レースで車に乗っていること自体がフィジカルトレーニングであった。

・当時はレースで使う筋力は車の操作でしか鍛えられないという通説があった。

⑧チームにとって必要な力

・メカニック一人一人に至るまでチームのメンバー全員が同じモチベーションを持つこと。

・チームのメンバーを動かすオーラをドライバーがもっていること（選手のためにやってやろうとか、がんばっているから勝たせてやりたいと思わせること）

⑨過去の経験から、これからレースを始めようという人や若い人に対して言いたいこと

・体力を養うこと。

・英語を話せるようにしておくこと。

この2つのことは経験から明確に言える。この

2つがあればもっとチャンスを広げられたのではないかを身をもって感じたためである。

2. 事例の結果に関する考察

1) 事例間の共通点について

レーシングドライバーの資質として才能があることが広く言われているが、今回事例分析を行ったA氏とB氏の二人も才能をあげている。才能というと人が持って生まれた、いわゆる天賦の才と捉えられがちであるが、必ずしもそうしたもののだけを指しているのではなく、二人は共に、まず車や運転が好きであることが基本的に重要な要件であることを指摘している。さらに、車の状態を鋭く感じ取り、それをもとに車をすばやくかつ的確に操縦する能力にも、トレーニングによる向上という経験要因だけではなく、もって生まれた才能の要素が大きく関与するという見解を二人は持っていた。特に車や運転が好き、すなわちモチベーションがないと、どんなによい人材であっても上手になることはないといえる。この点についてはC氏も同様であった。運転することの楽しさが競技力の向上につながることから、運転が好きであること、楽しみであることが卓越したレーシングドライバーになるために必要な才能の一部であると、C氏も指摘していた。

競技パフォーマンスに及ぼすメンタル面とフィジカル面の影響力については、フィジカル面を重視する傾向が顕著であった。A氏の「身体に心がついてくる」という表現に象徴されるように、レースでは体力が基幹要因であって、精神面はそれに付随する要因という位置付けであった。そのためもあってか、メンタルトレーニングについては意識的、組織的には行われていなかった。しかしながら、B氏のように経験に基づいた自己開発により実践している場合もあり、まったく実施していなかったというわけではない。このようにメンタルトレーニングが自覚的に捉えられていない理由として、調査対象者3氏の年齢・時代的背景がその一つとしてあげられる。メンタルトレーニングが日本で本格的にとり入れられるようになって

10年余である。そのため、今回、調査対象とした3氏の場合、第一線で活躍し始めた時期にメンタルトレーニングがまだ一般的ではなかったと考えられる。

また、3氏の回答から、これまでの日本のモータースポーツ界においては、メンタルトレーニングは実施されていないという実態が明らかになった。しかし、B氏、C氏は特にメンタル面に関心を持ち合わせており、B氏は自己開発したイメージトレーニング法を用いていたし、C氏のように、専門的なメンタルトレーニングがあれば良いと考えるドライバーもいる。また、A氏においても、リラクセーションとアクティベーションを適宜組み合わせるやり方をとっていることから、メンタル面のコントロールが果たす役割の重要性が指摘できる。以上の点から、レーシングドライバーにおいてはメンタルトレーニングがいまだ普及していないが、試合本番のレースやトレーニングのためにそれを自覚的に採り入れる価値があるといえよう。

B氏とC氏に共通していた点として、相対的に短い時間のスプリントレースと長い時間走る耐久レースでは集中力の使い方に違いがあるという指摘があげられる。長時間走るときはスプリントレースの凝縮した集中力ではもたないという。このことは、予選と本戦での集中力の発揮の仕方についてもあてはまるのではないだろうか。予選は、スプリントレースの要素が強く、相手との競争ではなくタイムとの勝負になることから、凝縮した集中力が必要となるであろう。すなわち、予選と本戦、所要時間が比較的短時間のレースと長時間のレースとでは、集中力を使い分けることが必要である。先にとりあげた、A氏の指摘するリラクセーションとアクティベーションを適宜組み合わせる方法も集中力の使い分けと関連している。こうした能力は経験によって獲得されるとともに、メンタルトレーニングによる習得の余地がある。

2) 独自性・相違点について

恐怖心について、A氏はまったく持ち合わせて

いないと言う。それに対して、B氏からは車や環境が安全になっただけでスピードそのものへの恐怖心はもっており、スピードがもたらす危険性や恐怖に対する自覚をなくすことが危ないという回答が得られた。こうした相違は性格に起因するのか、その他の要因によるものかは現在のところは明らかではない。今後事例を増やしていくことによって明らかにすべき点である。

また、C氏から回答が得られたように、後続車との駆け引きにはメンタルタフネスが不可欠である。それに加え、一般的に用いられる集中力とは違い、集中力の分配がレーシングドライバーに不可欠であるという指摘は、戦闘機のパイロットに必要とされる心理的能力と共通する点であるといえる。

3) まとめ

以上の事例分析、事例間の共通点と相違点に関する考察から明らかにされた、レーシングドライバーにとって必要な心理的競技能力や条件（心理面を中心に）をまとめると次の通りである。

(1) 才能があること

①車のことを感じ取る能力

②素早く動きを修正して走らせる能力

マシン、サーキット、他車などの状況の変化に適應すること。

③①と②の能力をリンクさせられる能力

④車やレースが好きであること

(2) 心理的競技能力

①冷静さ（落ち着き）

こういった状況下においても的確な判断を下せるだけの冷静さが必要である。

②緊張のコントロール

メンタルトレーニングでいうところの「理想的な心理状態」を確保するために緊張のコントロールが必要である。必要に応じてアクティベーションとリラクセーションがセルフ・コントロールでできること。

③集中力

一点に凝縮する集中力とともに集中の分配がで

きること。

④状況判断力

高速かつ激しく変化する状況の中で走るため、瞬時にまた的確に状況を把握し、意思決定できる能力を培う必要がある。

⑤知性

車の操縦のみならず、車のメカニックを始めとして多くのことに知的関心や好奇心を有すること。また、レースの作戦の組み立て、状況に対する臨機応変さを持ち合わせていること。

⑥学習能力

自分自身が体験から得たことや観察学習から学んだことをその後の競技に活かしていけること。

⑦努力を続けるために必要なモチベーション

速く走ろうという意欲、勝利志向性、車やレースが好き、自分自身のコントロールに成功したという満足感を得ること、特別な高揚感の体験を得ること（マズローはこれを至高体験と称した）が、トレーニングやレースへ積極的に取り組むモチベーションとなる。

⑧コミュニケーション能力

英会話能力などの語学力も含めて、チームのスタッフと上手にコミュニケーションをとることによって、マシンの最善のセッティングが可能になり、かつレースを円滑にマネジメントでき、それらが結果として勝利につながる。コミュニケーション能力はチーム全体のモラルの維持・向上につながる大切な役割を果たす能力である。

(3)経験を積むこと（失敗と成功の繰り返しから学ぶこと、トップドライバーの走りを観察学習する能力、上述の学習能力と関連している）

車を速く走らせる為には何をすればよいかを経験から得て、それを実際に活用できること。経験から得た知識や技能（ノウハウ）によって、精神的な余裕や安定、疲労の軽減がもたらされる。

(4)メンタルトレーニングによる能力開発

レーシングドライバーのトレーニングにおいて、操縦技能以外では、フィジカル面が重視され、メンタルトレーニングはまったくといってよいほ

どなされてこなかった。しかし、レース活動や練習活動のために多くの心理的競技能力が必要とされることは上述の結果から明らかである。そのための能力開発や本番のレースに向けての心理面のコンディショニングは不可欠であろう。

謝辞

面接調査にご協力いただいた日本のトップレーシングドライバーであるA氏、B氏、C氏に感謝申し上げます。また、3氏を紹介いただいた本学工学部動力機械工学科林義正教授と田中誠一本学名誉教授にお礼申し上げます。

参考・引用文献

- 1) 藤田悟郎, 柳田多美: 運転免許の取消処分者が交通事故後に経験する心理的ストレスと運転行動の変化, 科学警察研究所報告交通編, 39巻2号, 21-29, 1998.
- 2) 今村義正: スポーツとメンタルトレーニング, 東海大学紀要体育学部, 第20巻, 11-16, 1990.
- 3) 石田敏郎: 事故はどのようなときに起こるか, 日経サイエンス, 通巻315号, 112-114, 1997.
- 4) 垣本由起子: 航空機操縦とコミュニケーション, 望月享子・垣本由起子・今野義孝・長谷龍太郎・大塚博保・貝塚良行・生沼芳弘, 社会的かかわりにおける運動行動一障害, 高齢化, 国際化を中心に一, 東海大学出版会, 117-138, 1999.
- 5) 鎌田貴・君嶋忠勝・田中誠一: オートバイレース走行中の心拍数変動, 東海大学紀要体育学部, 第19号, 43-48, 1989.
- 6) 小松紘・小野芳秀: 自動車走行中の速度の“ゆらぎ”から見たドライバーの覚醒水準の変動, 東北福祉大学研究紀要, 第22巻, 45-56, 1997.
- 7) 三浦利章: ドライバーが見ている世界, 日経サイエンス, 通巻315号, 123-126, 1997.
- 8) 大塚博保: 運転者の個性に応じた安全指導の技法, 新三容, 1979.
- 9) 清水和夫: クルマ安全学のすすめ, 日本放送協会出版協会, 1997.
- 10) Taggart, P. & Gibbons, D.: Motor-car driving and the heart rate, Brit. med. J., 1, 411-412, 1969.