

# 日常生活における注意経験と主観的メンタルワークロードの個人差\*

篠原一光\*\*, 山田尚子\*\*\*, 神田幸治\*\*\*\*, 臼井伸之介\*\*

The purpose of this study was to develop a questionnaire to measure daily experiences reflecting attentional and cognitive functioning, and to examine the relation between daily attentional experiences and subjective mental workload induced by performing an attention-demanding task. The newly developed Everyday Attentional Experiences Questionnaire (EAEQ) was based on 32 items including four sub-scales: (1) the ability to concentrate; (2) the ability to control cognitive processes; (3) proneness to distraction; and (4) the tendency to perform tasks concurrently. In the subsequent experiment, 114 undergraduates took the Compound Digit Cancellation Test (CDCT), which required them to control the size of visual focused attention. Subjective mental workload was assessed before and after the experimental session, with the results indicating that participants who rated their ability to concentrate as "high" displayed a relatively high level of positivity, while those who tended to perform several tasks concurrently rated their time-related workload, general workload, and negative mood as relatively low after performing the CDCT. These results suggest that individual differences in subjective mental workload can be partly explained by the characteristics of everyday attentional experiences.

本研究の目的は、注意・認知機能の利用を要する日常的経験（日常的注意経験）について調べる質問紙を開発し、注意を必要とする課題を遂行することで生じる主観的メンタルワークロードと日常的注意経験の関係について検討することであった。新しく開発された日常的注意経験質問紙は32の質問で構成され、(1) 注意集中能力、(2) 認知制御能力、(3) 注意転導傾向、(4) ながら作業志向性という4つの下位尺度を含むものとなった。実験では、114名の大学生が複合数字抹消検査を行い、実験前後での主観的メンタルワークロードを測定した。結果は、注意集中能力を高く評価する人は実験前後とも課題達成に伴う快が喚起され、また、ながら作業志向性の強い人は実験後に時間関連負担、一般的負担、ネガティブ気分をより低く評価することを示した。これらの結果は、主観的メンタルワークロードの個人差が日常的注意経験の特徴によって部分的に説明される可能性があることを示している。

(キーワード：日常的注意経験、失敗傾向、注意・認知機能、メンタルワークロード、個人差)

## 1. はじめに

情報機器の高機能化・小型化により作業をしながら得られる情報は質・量ともに増えつつある。言い換えれば作業場面における情報処理負荷は増大し、このために事故やエラーが誘発されやすい場面が生じている。例えば自動車運転時の携帯電話やカーナビの使用によってドライバの注意資源が消費されて運転に用いる注意資源が不

足したり、あるいは会話やカーナビの情報に注意が向けられて注意転導 (distraction) が起こることで事故を誘発することが社会的問題となっている<sup>1)</sup> ことはその一例といえる。ある状況下で作業を行う場合、どの程度の注意資源要求の程度があるか、またそれに対して作業者はどの程度の利用可能な注意資源を持ちうるかを検討すること、すなわち、メンタルワークロードの測定を行うことは事故やエラーの防止にとって非常に重要である。なぜなら、メンタルワークロードの測定に基づいて、注意資源要求と利用可能な注意資源のバランスをとるための対策を講じることができるようになるからである。

\*受付：2006 年 10 月 5 日 受理：2007 年 5 月 8 日

\*\*大阪大学

Osaka University

\*\*\*甲南女子大学

Konan Women's University

\*\*\*\*名古屋工業大学

Nagoya Institute of Technology

### 1-1. 注意・認知機能とメンタルワークロードの個人差

ある作業を行う場合に要求される注意資源量は、課題の困難度や重要性によって比較的容易に定義することができる。一方、作業者の特性により利用可能な注意資源量や注意・認知機能には個人差がある。人間工学、心理学など人間を対象とした実験・調査研究を行う場合、実験条件や環境などを出来る限り統制した場合であっても、得られるデータには大きな個人差が見られることがしばしばある。その研究が研究参加者の特性による影響を重視しない場合にはこの個人差は誤差として処理される。しかし、例えばある製品の「使いやすさ」を検証する研究で、使いやすさの評価が個人の特性と密接に関連があるという結果が得られるような場合、この個人差を単なる誤差として処理してしまうことは問題がある。簡便に実験参加者の特性を記録・記述しておくことができれば、事前に個人差の効果を予想していない場合であっても、事後の分析により個人差の問題を発見することができる。

注意・認知機能の個人差につながる要因としては、加齢<sup>2~4)</sup>、不安などのパーソナリティ特性<sup>5,6)</sup>、失敗傾向などの行動特性<sup>7,8)</sup>など様々なものがある。一方、メンタルワークロードは注意・認知機能の働きと密接に関係していることから、メンタルワークロードに対する感受性にも注意・認知機能の個人差を引き起こす要因により個人差が生じることが予想される。いくつかの先行研究<sup>9,10)</sup>では、若年者と高齢者の実験参加者がビジランス課題<sup>10)</sup>またはより短い時間の監視課題<sup>9)</sup>を行い、遂行前後での主観的メンタルワークロードの高まりやすさを比較しているが、課題成績には差が認められないのに高齢者のメンタルワークロードの評定値は有意に増大したことを報告している。加齢に伴う注意資源の変化だけでなく、それ以外の個人的特性によって差異が生じることも報告されている。例えば、パーソナリティと主観的メンタルワークロードの関連について検討した研究<sup>11)</sup>では、神経症傾向と知覚されたワークロードの間に関連性があることが報告されている。また、運転中に経験されるストレスとパーソナリティの関係を調べた研究<sup>12)</sup>では、神経症傾向、攻撃性、日常生活の中で経験するいらだちの頻度、集中力の欠如と運転中の一般的なストレスの間に関係があることが示されている。行動特性に関しては、競争的、せっかち、精力的といった特徴を示すタイプA行動特性を持つ人はメンタルワークロードの生理的指標として用いられる作業中のHRVにおいて、タイプB行動特性を持つ

人とは異なる結果を示すことが報告されている<sup>13)</sup>。

これらの知見から、メンタルワークロードを測定する場合には、注意資源や注意・認知機能の個人差を考慮することが必要であると考えられる。特に、適用が容易であるためしばしば用いられてきたメンタルワークロードの主観的指標では、課題の注意資源要求と利用可能な注意資源量の関係は作業者自身により認知的に評価される。このため、利用可能な注意資源量や注意機能の個人差に加え、自らの注意・認知機能の評価やメンタルワークロードの水準に関する状況認識の個人差も関係してくるものと考えられる。NASA-TLX<sup>14)</sup>やSWAT<sup>15)</sup>といった代表的な主観的指標では、メンタルワークロードを構成する下位尺度の相対的重要性を評価し、総合的なワークロード得点を算出する過程の中で重要性による重みづけを行っている。ただし、これらの下位尺度の評価は、作業者があ

る課題を遂行しようとする場合に、メンタルワークロードのどの次元を相対的に重要であるとみなすかを評価するだけであって、各作業者の持っている一般的な認知機能の特徴を反映させられるとは言い難い。

本研究における精神的負荷、精神的負担と主観的メンタルワークロードの関係と個人差の寄与について、図1に図示する<sup>(注1)</sup>。本研究では作業を行った結果作業者が感じる主観的負担感に焦点を当てている。メンタルワークロードの測定は作業または課題が作業者に対して与える精神的影響を評価することを目的とするが、主観的メンタルワークロードの評価の場合、作業者が感じる負担感とその評価の前提となる。作業者が精神的負荷に対する評価を行い、負担感を心理的に構成する過程で作業者の持つ心理的特性や能力・機能的特性など様々な心理的要因が影響し、それらが作用することにより同一の精神的負荷が与えられる場合であっても精神的負担は当然異なると考えられる。本論文は、その負担感を規定する心理的要因の一つとして、特にメンタルワークロードにとって重要な注意資源の特性・状態とその認知の個人差に注目するものである。

### 1-2. メンタルワークロードの個人差に影響する要因の評価方法

メンタルワークロードの個人差に関係する注意・認知機能を評価する方法としては、数多く提案され用いられている神経心理学的検査法<sup>17)</sup>を用いることが考えられる。この手法の中には簡単な課題を用いた机上検査により注意機能を評価する方法、訓練場面や日常生活場面に

(注1) 芳賀<sup>16)</sup>によるISO10075におけるメンタルワークロードモデル図に基づいて作図した。

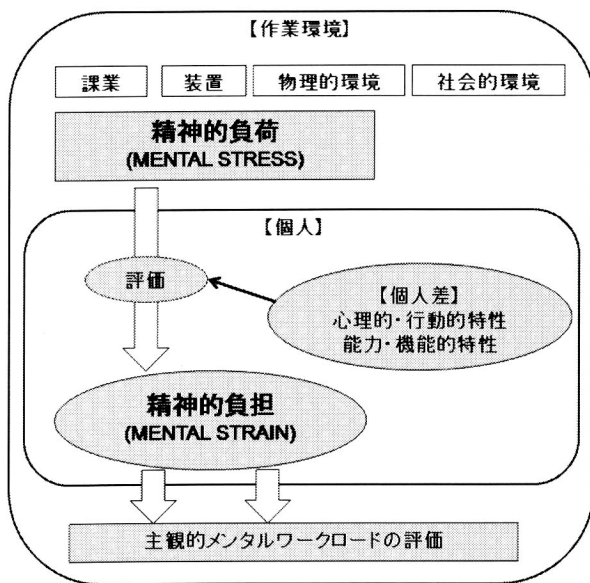


図 1 主観的メンタルワークロードと個人差の関係

Fig. 1 Subjective mental workload and individual differences.

る注意の評価を行う方法などがあるが、本来これらは注意障害の評価として用いられるものであり、健常者の中の注意・認知機能の違いを調べるには必ずしも適切ではない。また、注意研究で用いられてきた課題（例えばストロープ課題）や、パーソナリティの作業性検査（例えば内田クレペリン精神作業検査）、近年提案されつつある健常者を対象とした課題バッテリーによる検査法<sup>18)</sup>も利用可能である。これらは実際に課題を遂行させその成績で注意・認知機能を評価すると言う点で、実際の注意認知機能を直接的かつ比較的正確に測定できると考えられるが、その一方で実施に時間・手間がかかるという問題がある。

一方、日常生活の中での認知機能の働きを質問紙により評価する方法も用いられている。例えば、日常生活の中での失敗行動の頻度を評価させる認知的失敗質問紙 (Cognitive Failures Questionnaire; CFQ)<sup>19)</sup> や、記憶に関する失敗の頻度を尋ねる日常的記憶質問紙 (Everyday Memory Questionnaire; EMQ)<sup>20)</sup> などがある。これらの質問紙によっても安定した個人の失敗の特性を捉えることができ、またその背後にある注意・認知機能の働きとの関連性を考えることができる。また実施のための時間・手間の点でも作業性検査より実施しやすいという利点がある。さらに、自分自身の注意・認知機能をどのように認知しているかは、質問紙による評価でなければ調べることは難しい。よって、メンタルワークロードの個人差と

関係する注意・認知機能の自己評価を含む質問紙を開発することは、簡便にメンタルワークロードの個人差の問題を評価するのに有益であろう。そこで本研究では、日常生活の中で経験する注意・認知の働きが関係する出来事（日常的注意経験）と、作業を行ったときの主観的メンタルワークロードの関係を検討することを目的とした。

### 1-3. 本研究の目的

本研究の目的は以下の通りである。

研究 1 日常生活の中での注意に関する経験の特徴を評価する日常的注意経験質問紙を構成し、その信頼性・妥当性を検討すること。

研究 2 日常的注意経験と主観的メンタルワークロードの関係から、主観的メンタルワークロードの個人差に寄与しうる要因について検討すること。

## 2. 日常的注意経験質問紙の作成

研究 1 では日常生活の中で経験する注意に関係のある出来事に基づいて、それらが自分にどの程度あてはまるかを評価することを求める質問群を作成した。これらの質問に対する回答から日常的注意経験の因子構造を検討し、項目を選択して日常的注意経験質問紙 (Everyday Attentional Experiences Questionnaire; EAEQ) を構成した。日常的注意経験質問紙の信頼性を検討するとともに、日常的な注意や認知の働きと関連があると考えられる失敗の起こりやすさとの関係もあわせて検討した。

### 2-1. 質問項目の作成

認知心理学の注意研究で検討されてきた要素的な注意機能として、集中（一つの課題に注意を焦点化する）、分割（複数の課題に注意を同時に向ける）、抑制（不必要な情報が処理されるのを抑える）、切り替え（ある課題から別の課題へ注意対象を変更する）、持続（一定の注意の状態を保つ）、割り込み（ある課題を遂行しているときに、一時的に別の課題の処理を行う）といった機能を抽出して整理した。続いて日常生活の中でこれらの機能が影響すると思われるような出来事をまとめ、54 項目の質問項目で構成され、5 つの下位尺度を含む初期版の質問紙を作成した<sup>21)</sup>。これ以降の研究<sup>22, 23)</sup>において、さらに質問項目の取捨選択や文章表現の調整や因子分析による因子構造の検討を行ってきた経緯を踏まえ、最終的に 47 項目の質問項目で構成される質問紙を作成した。

## 2-2. 方 法

関西・中京地区の大学生 608 名（男性 226 名，女性 382 名，平均年齢 19.37 歳）を調査対象者として実施した。

日常的注意経験質問紙は以下の順序で回答を行うこととした。

1. 日常的に行っている勉強または仕事のいずれかを想定。
2. 勉強と仕事のどちらを想定したか回答し，想定した勉強または仕事の場面について，その特徴を 19 項目で評価。これらの項目は NASA-TLX の各下位尺度（知的・知覚的要求，身体的要求，フラストレーション，作業成績，タイムプレッシャー，努力）<sup>16, 24)</sup> の説明にある作業の特徴の表現に基づいて作成したものであった。この手続きは，回答者が何らかの作業に従事している状況を明確に思い出し，その中で使われるであろう回答者の注意・認知機能の働きを評価しやすくすることを目的とするものであった。
3. 47 項目の注意経験に関する質問に回答。回答は「非常にあてはまる」から「まったく当てはまらない」の 5 件法であった。

日常的注意経験質問紙への回答に続き，日常生活の中での失敗の起こりやすさを評価する失敗傾向質問紙（Error Proneness Questionnaire; EPQ）<sup>25)</sup> を実施した。この質問紙は 25 項目の質問により失敗傾向をアクションスリップ，衝動的失敗，認知の狭窄の 3 側面から評価するものである。

## 2-3. 結 果

欠損値を含むデータを除去したため，分析に用いたデータは 585 名分であった。各質問の回答に対し，「非常にあてはまる」を 5 点，「ややあてはまる」を 4 点，「どちらともいえない」を 3 点，「あまりあてはまらない」を 2 点，「全くあてはまらない」を 1 点として分析を行った。最尤法・プロマックス回転を用いた因子分析を行い，スクリープロットおよび結果の解釈可能性から 4 因子解を採用して項目選択を行った。共通性の低い項目（.20 未満），複数の項目に同程度の因子負荷を示す項目，いずれの項目についても .40 以下の低い因子負荷量しか示さない項目を削除し，最終的に因子負荷量が .40 以上の 32 項目を日常的注意経験質問紙を構成する項目として採用した（表 1）。

第 1 因子は「自分自身の集中力は思い通りにコントロールできる」など 12 の項目を含み，必要に応じて課題遂行に対して注意を集中させることができることや，他の課題や刺激があってもそれらに注意を取られにくいという能力に関係すると考えられるため，「注意集中能力」因子

と解釈した。第 2 因子は「2 つのことを効率よく組み合わせる方法にすぐに気づく」など 8 項目が含まれ，二重課題を効率的に遂行できることや新しい課題状況に対して適応する能力に関係するものと考えられるため，「認知制御能力」因子と解釈した。第 3 因子は「音楽を聴きながらするほうが勉強・仕事ははかどる」など 6 つの項目を含み，いわゆる「ながら作業」をする傾向を反映すると考えられるので，「ながら作業志向性」因子と解釈した。第 4 因子は「会話中に周りの出来事に気をとられて，相手の言葉から注意がそれることがよくある」など 6 項目を含み，自分の意図に反して注意が他の課題や刺激に向かってしまうことの起こりやすさを反映するものである。これは「注意転導傾向」因子と解釈した。各因子に負荷する項目の合計点を各尺度に含まれる項目数で割り，尺度得点とした（各尺度の平均と標準偏差を表 2 に示す）。続いて，尺度得点間の相関係数を求めたところ，表 3 に示す結果となった。注意集中能力と認知制御能力の間の正の相関は，この 2 つの能力が一般的な注意・認知機能の高さに関連するものであることを示唆する。一方，認知制御能力はながら作業志向性と有意な正の相関を示すのに対し，注意集中能力との相関は有意ではないことから，特に自分の認知過程を制御する能力を高く評価する人がながら作業をしがちであることが示唆される。注意集中能力や認知制御能力と注意転導傾向の間に有意な負の相関がみられているが，これは注意を集中しにくい人は注意が課題や作業対象からそれやすいということを確認する結果である。

尺度の内的信頼性を検討するため，尺度ごとに Cronbach の  $\alpha$  係数を求めたところ，注意集中能力尺度で .851，認知制御能力尺度で .811，ながら作業志向性尺度で .702，注意転導尺度で .722 となり，一定の内的整合性が見られることが確認された。なお，後述する研究 2 では，研究 2 の実験に参加した 114 名のうち 78 名が約 1 ヶ月の間隔をおいて再度日常的注意経験質問紙の回答を行ったが，2 回の調査における尺度得点の相関は注意集中能力尺度で .837，認知制御能力尺度で .818，ながら作業志向性尺度で .749，注意転導尺度で .771 となり，安定した回答が得られることが確認された。

失敗傾向質問紙の下位尺度との相関を検討したところ，認知の狭窄と注意集中能力 ( $r = -.338$ )，および認知制御能力 ( $r = -.413$ ) との間に有意な負の相関が見られ，また注意転導傾向は全ての失敗傾向との間に正の相関を示した ( $r = .354 \sim .437$ )。これらの結果から，認知の狭窄は負荷が高まることに伴い処理できる情報の範囲が狭くなることによって起こる失敗の原因として考えられて



表 2 各尺度得点の平均値・標準偏差  
Tab.2 Means and standard deviations of each sub-scale

| 尺度       | 平均   | 標準偏差 |
|----------|------|------|
| 注意集中能力   | 2.95 | .64  |
| 認知制御能力   | 2.89 | .63  |
| ながら作業志向性 | 2.69 | .64  |
| 注意転導傾向   | 3.52 | .63  |

表 3 下位尺度間の相互相関  
Tab.3 Correlations between sub-scales

| 因子          | F1 | F2     | F3     | F4      |
|-------------|----|--------|--------|---------|
| F1 注意集中能力   | -  | .338** | .200   | -.461** |
| F2 認知制御能力   |    | -      | .304** | -.237** |
| F3 ながら作業志向性 |    |        | -      | .075    |
| F4 作業転導傾向   |    |        |        | -       |

(\*\* :  $p < .01$  ;  $p < .05$ )

いるものであり、注意集中能力や認知制御能力の低さとの関連は当然予測できるものといえる。また、注意が対象となる行動から外れることがあらゆる失敗の原因の一つとなっていることが推測される。

3. 実験

研究2の目的は、日常的注意経験と失敗経験が主観的メンタルワークロードの個人差とどのような関係を示すかを調べることであった。ここで行った実験では、視覚的注意のコントロールを要する課題を用い、課題遂行の前後で評定した主観的メンタルワークロードの大きさ、課題の遂行成績と、日常的注意経験質問紙および失敗傾向質問紙への回答の関連を検討した。

3-1. 方法

3-1-1. 実験参加者

大学生 114 名が参加し、うちデータの欠損のない 88 名を分析対象とした（男性 71 名、女性 17 名、平均 18.6 歳）。実験参加者は授業の一環として実験に参加した。実験は集団で行った。実験に先立って、日常的注意経験質問紙と失敗傾向質問紙に対する回答を求めた<sup>(注2)</sup>。

3-1-2. 課題

本研究での日常的注意経験は、その経験の背後に何らかの注意の要素的機能の働きがあることを前提としている。このため実験で用いる課題は、課題遂行において要求される注意機能が明確であって、また作業成績を定量的に把

(注2) 本実験で使用した日常的注意経験質問紙は、<http://sanko4.hus.osaka-u.ac.jp/~sinohara/eaq/>より取得できる（PDF 形式）。

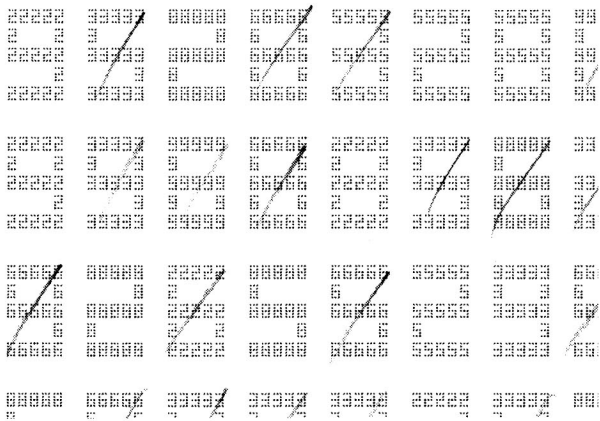


図 2 複合数字抹消検査のテスト用紙  
Fig.2 Response sheet of the CDCT.

握しやすいものである必要がある。そこで、メンタルワークロードの変化を生じさせる課題として、複合数字抹消検査 (Compound Digit Cancellation Test; CDCT)<sup>26, 27)</sup>を用いた。この検査では、図2のようなパターンの列が印刷された検査用紙を用い、実験参加者には、パターン全体か、またはパターンを構成する小さい数字が3または6であれば、その数字に斜線を引いて抹消するという作業の遂行を求め、この数字の抹消を一定の制限時間のうちにできるだけたくさん、間違えないように行うよう教示する。実際の課題では、最初に 20 秒間の練習を 1 回行い、続いて 80 秒の作業を 5 回繰り返し行う。この課題を遂行するには、パターン全体を認識するため視覚的注意の焦点化範囲を広げることと、小さい数字を読むためパターンの局所に注意を焦点化することを切り換えるという一種の注意コントロールを必要とする。1 枚の作業用紙について 80 秒の作業時間のうち出来るだけたくさんの数字を抹消することが求められ、その時間内に抹消できた数字の数、および見逃しの発生数が作業成績となる。

同時に、CDCT の遂行に伴って生じる主観的メンタルワークロードの評価を行った。本実験は集団で課題を実施しているため、評定尺度の内容が容易に理解できる必要がある。しかし、例えば代表的な主観的メンタルワークロード評価手法である NASA-TLX の場合、6 つの下位尺度はそれぞれに対して詳細な説明を行う必要があり、集団実験では各実験参加者がその説明を確実に理解できたことを確認できない。そこで本実験では、日本語版 NASA-TLX<sup>16, 24)</sup> の下位尺度の説明文を参考にし、なおかつ独自項目を付加した 21 項目からなるチェックリストを作成・使用した。NASA-TLX では一つの下位尺度に複数の負担の表現が含まれているのに対して、ここで作成したチェックリストでは一つの負担の表現に対して一つの

表 1 因子分析の結果  
Tab.1 Rotated factor analysis of the EAEQ scale

| 因子 | 質問項目                                                         | 因子負荷量 | 共通性  |
|----|--------------------------------------------------------------|-------|------|
| F1 | 自分自身の集中力は思い通りにコントロールできる.                                     | .781  | .542 |
|    | 勉強・仕事で一つのことに集中しなければならない時, 思い通りに集中力を高められる.                    | .731  | .492 |
|    | どんな場所で勉強・仕事するにしても, 集中しようと思えば思うように集中できる.                      | .606  | .396 |
|    | 必要に応じて, 集中力を意識して高めることで, 自分の勉強・仕事の能率はかなり上がる.                  | .543  | .261 |
|    | 勉強・仕事中にだれかと話をしても, 会話が終わればすぐに仕事・勉強に気持ちを切り替えて集中できる.            | .535  | .305 |
|    | 何かを集中してやっている時にまわりでじゃまになりそうなことが起こっても, 集中力を保っていられる.            | .533  | .425 |
|    | 気が散って, 勉強・仕事がかどらないことがよくある. [*]                               | -.532 | .487 |
|    | 勉強・仕事に集中しようとする時に身の回りに関係のないものがあっても, 集中力は保っていられる.              | .520  | .407 |
|    | 勉強・仕事の途中で急に予定外のことをしなければならなくなっても, 終わった後は影響なくスムーズに元の仕事・勉強に戻れる. | .511  | .345 |
|    | いくつかの勉強・仕事のうち一つを先にやろうと決めた場合, やると決めた仕事だけに集中できる.               | .474  | .215 |
|    | 余計な音が聞こえてくるような場合でも, それにじゃまされることなく, 仕事や勉強に集中できる.              | .444  | .436 |
|    | 勉強・仕事中に集中できなくなった時, 努力しても集中力を取り戻せないことが多い. [*]                 | -.410 | .298 |
| F2 | 二つのことを効率よく組み合わせる方法にすぐに気づく.                                   | .749  | .581 |
|    | 今までやってきたことに新たな勉強・仕事加わったら, それを含めた全体の新しいやり方をすぐに思いつくことが多い.      | .647  | .408 |
|    | しなくてはならない勉強・仕事がいいくつかある時, それらを並行して行ってもうまくいくことが多い.             | .615  | .478 |
|    | しなくてはならない勉強・仕事がいいくつかある時, それらをうまくやりくりして進めていくのが得意だ.            | .565  | .483 |
|    | 初めてすることでも, たいていすぐに要領をつかむことが多い.                               | .528  | .299 |
|    | 短時間なら二つのことを平行してできる.                                          | .473  | .311 |
|    | 一つ一つは簡単なことでも, それらを2つ以上同時にやろうとすると急に難しくなるように感じるが多い. [*]        | -.427 | .357 |
|    | いくつかのことを同時にしようとするとき, 失敗せずうまくいくことが多い.                         | .420  | .213 |
| F3 | 音楽を聴きながらするほうが, 勉強・仕事ははかどる.                                   | .677  | .433 |
|    | 音楽を聴きながら仕事や勉強することがよくある.                                      | .618  | .348 |
|    | 電話で世間話をしながら, 勉強・仕事をするのがよくある.                                 | .496  | .313 |
|    | テレビやラジオの音を聞きながら本や雑誌を読むのがよくある.                                | .475  | .212 |
|    | 友人と話をしながら携帯でメールを打つことがよくある.                                   | .428  | .226 |
|    | 電話で世間話をしながら新聞や雑誌を読むのがよくある.                                   | .428  | .236 |
| F4 | 会話中に, まわりの出来事に気をとられて, 相手の言葉から注意がそれることがよくある.                  | .652  | .379 |
|    | 会話中に, 自分の思っていることや考えにとらわれて相手の話から注意がそれることがよくある.                | .585  | .342 |
|    | 勉強・仕事に集中しないといけないのに, 気になることがあるとふと気づくとそのことを考えていることがよくある.       | .538  | .391 |
|    | 勉強・仕事をしている時に人の会話が聞こえてくると, その会話の内容が気になって注意がそれることがよくある.        | .510  | .345 |
|    | 気になることがあると, そのこと以外には注意が向かなくなることが多い.                          | .431  | .200 |
|    | 余計なものが見えていると, どうしてもそれに注意が向かってしまっって無視できないことが多い.               | .410  | .317 |

[\*]: 逆転項目

評価を行うようにした。このため、各項目の表現は簡潔で容易に理解できるものとなった。実験参加者は各項目に対して 10cm の線分上のあてはまる位置に印をつけるように指示された。測定は、最初の練習が終わった直後

(実験前評価), および, 全 5 回のセッションが全て終了した時点 (実験後評価) の 2 回実施した。

## 3-2. 結果と考察

### 3-2-1. 主観的メンタルワークロードの評定

実験終了時の主観的メンタルワークロード評定結果を用いて最尤法・プロマックス回転による因子分析を行った。共通性の低い項目(.20未満), 平均値から標準偏差を引いた値が負となり床効果を示す項目, 複数の因子に同程度の負荷を示す項目を削除し<sup>(注3)</sup>, スクリーンプロットおよび因子の解釈可能性により5因子構造を定めたところ, 表4に示す結果となった。第1因子は時間に関する項目と努力に関する項目が含まれるため, 「時間関連負担」因子と解釈した。第2因子は目標達成とそれに伴う喜び・満足感に関する項目が含まれるので「課題達成に伴う快」因子と解釈した。第3因子は不快感といらいらに関する項目に高い因子負荷が見られるので, 「ネガティブ気分」因子と解釈した。第4因子は課題遂行の精神的・身体的負担感の両方が含まれていることから, 「一般的負担」因子と解釈した。第5因子は課題が得意であるかどうかと好きかどうかという評価的な項目で構成されるため, 「課題評価」因子と解釈した。これら5因子により分散の79.4%が説明された。また各尺度の $\alpha$ 係数は.624~.943となり, ある程度の内部一貫性があると考えられる。

各因子に負荷する項目の個数が異なり取りうる得点の範囲が異なるため, 各因子に負荷する項目の評定点を合計し各下位尺度得点の最大値で割って下位尺度得点とした。実験前評価と実験後評価での, 各下位尺度得点の平均を図3に示す。実験前評価, 実験後評価の両方で時間関連負担と一般的負担の評価が高くなった。下位尺度(時間関連負担, 課題達成に伴う快, ネガティブ気分, 一般的負担, 課題評価)×測定時点(実験前評価, 実験後評価)の2要因分散分析を行ったところ交互作用が有意となった( $F(4, 344) = 3.473, p < .01$ )。単純主効果を検討したところ, 課題評価以外の4つの尺度では実験後評価での得点が有意に高くなっていた( $p < .01$ )。

### 3-2-2. 日常的注意経験・失敗経験と主観的メンタルワークロード

実験前後の主観的メンタルワークロード得点と, 日常的注意経験の各下位尺度との相関を表5に示す。実験前評価では, 課題達成に伴う快と注意集中能力の間に正の

(注3) 削除された評定項目は以下のとおりである。「2. とても単純だったーとても複雑だった」「3. まったく頭を使わなかったーとても頭を使った」「4. まったく体を使わなかったーとても体を使った」「12. まったくがっかりしなかったーとてもがっかりした」「18. 多少間違っても早くしようと思ったー多少遅くても正確にしようと思った」「19. 自分の結果はまったくの失敗だー自分の結果はとてもうまくいった」

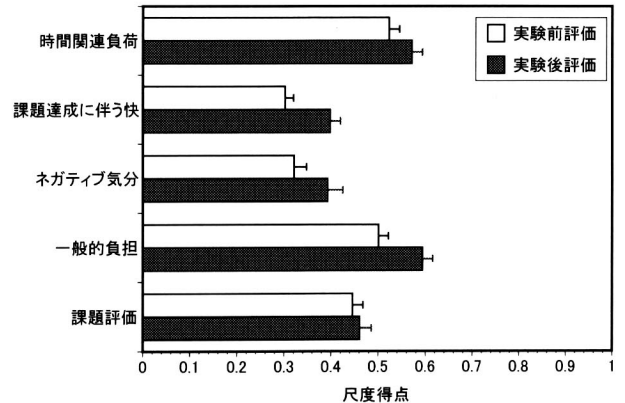


図3 CDCTセッション前後における主観的メンタルワークロード

Fig. 3 Subjective mental workload ratings before and after CDCT sessions.

相関, および注意転導傾向との間に負の相関が見られたことから, 自分の注意集中が高いと評価する人は, これから課題を行おうとする時点で既によりポジティブな気分を感じるが, 自らの注意がそれやすいと感じている人はそのようなポジティブな気分の高まりはないことが示される。ただし, ネガティブ気分との間に有意な相関が見られず, 課題を遂行する前の段階で先にネガティブな気分が高まるわけではないと考えられる。

一方, 実験後評価では実験前評価と同様に課題達成に伴う快と注意集中能力の相関が見られた。また, ながら作業志向性と時間関連負担, ネガティブ気分, 一般的負担の間に有意な負の相関が見られた。このことは, 実際に課題遂行を行うと, 日常的にながら作業を行う傾向にある人ほど負担を感じにくく, またネガティブな気分を感じにくいということを示す。一方, 課題遂行前に有意な負の相関を示した注意転導傾向と課題達成に伴う快の間の負の相関は有意ではなくなる。このことは, 自分の注意がそれやすいと評価する人ほど作業遂行に伴う達成感・満足感が生じることを予想しない傾向にあるが, 実際に課題を遂行してみると作業遂行に伴う快気分の程度は自分の注意がそれやすいと思っている程度とは関係ないといえる。

主観的メンタルワークロード得点と失敗傾向については, 実験前の評価で衝動的失敗と一般的負担の間に有意な正の相関が見られ, 衝動的失敗をしやすいと認識している人は課題遂行する前の段階でメンタルワークロードのより大きな上昇を懸念していることを示している。ただし実験後の評価では衝動的失敗と一般的負担の間の有意な相関は見られなくなり, 実際に課題を遂行してみると, 一般的負担の評価はメンタルワークロード上昇の懸

表 4 主観的メンタルワークロード評価の因子分析結果  
Tab. 4 Rotated factor analysis of the subjective mental workload assessment

| 評定項目                             | F1   | F2   | F3   | F4   | F5   | 共通性  |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 9. まったく急ぐ必要がなかったーとても急ぐ必要があった     | .993 |      |      |      |      | .795 |
| 8. 時間に終われる感じはまったくしなかったーとてもした     | .938 |      |      |      |      | .713 |
| 11. 目標達成にまったく努力を要さなかったーとても努力を要した | .531 |      |      |      |      | .503 |
| 7. まちがえることはまったく気にならなかったーとても気になった | .514 |      |      |      |      | .393 |
| 17. まったく緊張しなかったー非常に緊張した          | .481 |      |      |      |      | .396 |
| 15. まったく喜びを感じなかったーとても喜びを感じた      |      | .930 |      |      |      | .937 |
| 16. まったく満足を感じなかったーとても満足を感じた      |      | .928 |      |      |      | .877 |
| 10. 最初の目標を達成しなかったー最初の目標を達成した     |      | .473 |      |      |      | .237 |
| 14. まったく不快感を感じなかったーとても不快感を感じた    |      |      | .978 |      |      | .231 |
| 13. まったくいらいらしなかったーとてもいらいらした      |      |      | .887 |      |      | .226 |
| 6. するのはまったく大変ではなかったーとても大変だった     |      |      |      | .869 |      | .410 |
| 1. とても簡単だったーとてもむずかしかった           |      |      |      | .545 |      | .271 |
| 5. 機敏な動作はまったく必要でなかったーとても必要だった    |      |      |      | .461 |      | .374 |
| 21. このような課題はまったく得意でないーとても得意である   |      |      |      |      | .933 | .329 |
| 20. このような課題はまったく好きでないーとても好きである   |      |      |      |      | .746 | .355 |
| 分散説明率 (%)                        | 31.9 | 23.6 | 9.9  | 7.3  | 6.7  |      |
| $\alpha$ 係数                      | .814 | .815 | .943 | .704 | .624 |      |

※因子名： F1:時間関連負担 F2:課題達成に伴う快 F3:ネガティブ気分 F4:一般的負担 F5:課題評価

念とは独立に行われることがわかる。

なお、主観的メンタルワークロード評定値の実験前後での変化量と日常的注意経験および失敗経験との相関についても検討したが、有意な相関は認められなかった。このことから、日常的注意経験や失敗経験の特徴は、主観的メンタルワークロードの変化しやすさを予測するわけではないといえる。

3-2-3. 日常的注意経験・失敗傾向と CDCT の遂行成績

CDCT の遂行成績は作業量、全体数字、部分数字の検出率 (G %, L %), および連続して標的数字が出現する場合の成績によって示される。連続して抹消する場合は全体数字と部分数字の組み合わせにより、4 種類の成績が得られる。すなわち、全体→全体 (G G %), 全体→部分 (G L %), 部分→全体 (L G %), 部分→部分 (L L %) である。全体数字の次に部分数字を抹消する場合、視覚的注意の焦点化範囲は数字全体からその一部へと絞られる。逆の場合、視覚的注意の焦点化範囲は数字の一部に絞られた状態から全体に広げられることになる。

遂行成績は表 6 に示す通りであった。G G % や L L % に比べて G L % と L G % の成績が低いことから、全体・部分間での注意切り替えコストが生じていたと考えられる。一方、日常的注意経験質問紙の各下位尺度と CDCT 遂行成績の間については、注意転導傾向と、全体数字の次に部分数字が標的となる場合の抹消率である G L % の間に有意な負の相関が見られた ( $r = -.254, p < .05$ )。このことから、自分の注意がそれやすいと感じている人は、

視覚的注意を局所に絞る機能が実際により低いという可能性を持つといえる。なお、複合文字パターンでは全体に対して先に注意が向けられることが指摘されており、注意を局所に向ける (絞る) 方がより難しいとされることから<sup>28, 29)</sup>、G L % は注意制御の能力をより明確に反映するものと考えられる。しかしこれ以外の全体として相関係数は小さく、質問紙により評価される注意機能の認知と実際の注意機能の関連は今後さらに検討する必要があるといえる。また失敗傾向に関しては、アクションスリップと L %, G L %, L L % の間に有意な負の相関が得られた。これらは特に部分数字に視覚的注意の焦点化範囲をしぼる必要がある条件だが、アクションスリップ傾向が強い人はこの注意制御に失敗する可能性が高いと解釈できる。先行研究では、複数の刺激に注意を向けることが要求される視覚的課題を行った場合に、アクションスリップ傾向の強い人は注意すべき対象に注意を焦点づけるのが難しいことが指摘されている<sup>30)</sup>。ここで得られた結果は、アクションスリップ傾向の強い人はそうでない人に比べて、CDCT で用いられる複合数字の部分数字に対して注意を焦点化することがより難しく、その結果部分数字が標的となる場合に成績がより低くなることを示すと解釈できる。

4. 論 議

本実験で測定された主観的メンタルワークロードでは、時間関連負担と一般的負担は「ながら作業志向性」との

表 5 日常的注意経験質問紙 (EAEQ)・失敗傾向質問紙 (EPQ) の下位尺度と主観的メンタルワークロード評定の相関係数

Tab. 5 Correlations among EAEQ and EPQ subscales and subjective mental workload ratings

| 測定時点 | 質問紙  | 下位尺度      | 時間関連負担 | 課題達成に伴う快 | ネガティブ気分 | 一般的負担  | 課題評価  |
|------|------|-----------|--------|----------|---------|--------|-------|
| 実験前  | EAEQ | 注意集中能力    | -.091  | .314**   | -.077   | -.015  | .204  |
|      |      | 認知制御能力    | .007   | .170     | .025    | .036   | .059  |
|      |      | 注意転導傾向    | -.001  | -.224*   | .055    | -.031  | -.074 |
|      |      | ながら作業志向性  | -.129  | .010     | -.181   | -.204  | .155  |
|      | EPQ  | アクションスリップ | .060   | -.036    | .090    | .081   | -.076 |
|      |      | 認知狭窄      | .060   | -.066    | .035    | .047   | -.032 |
|      |      | 衝動的失敗     | .038   | .082     | .056    | .236** | -.021 |
|      |      |           |        |          |         |        |       |
| 実験後  | EAEQ | 注意集中能力    | -.124  | .279**   | -.122   | -.100  | .199  |
|      |      | 認知制御能力    | -.090  | .166     | -.060   | -.085  | .124  |
|      |      | 注意転導傾向    | .060   | -.151    | .075    | .072   | -.111 |
|      |      | ながら作業志向性  | -.225* | .139     | -.307** | -.247* | .118  |
|      | EPQ  | アクションスリップ | .090   | -.038    | .030    | .136   | -.090 |
|      |      | 認知狭窄      | .121   | -.000    | .036    | .100   | -.059 |
|      |      | 衝動的失敗     | .020   | .108     | -.105   | .156   | -.026 |
|      |      |           |        |          |         |        |       |

(\*\* :  $p < .01$  ; \* :  $p < .05$ )

表 6 CDCT の成績および日常的注意経験質問紙 (EAEQ)・失敗傾向質問紙 (EPQ) の下位尺度との相関係数

Tab. 6 Correlations between subscales of the EAEQ and the EPQ and performance of the CDCT

|      |           | 作業量    | G %   | L %    | G G % | G L %  | L G % | L L %  |
|------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 平均   |           | 484.87 | 90.58 | 92.52  | 94.41 | 88.60  | 88.04 | 97.66  |
| 標準偏差 |           | 79.96  | 10.04 | 5.46   | 6.57  | 10.13  | 14.20 | 3.47   |
| 質問紙  | 下位尺度      |        |       |        |       |        |       |        |
| EAEQ | 注意集中能力    | .164   | .038  | .095   | -.094 | .055   | .096  | .045   |
|      | 認知制御能力    | .130   | .072  | .125   | .048  | .171   | .125  | -.006  |
|      | 注意転導傾向    | -.067  | -.153 | -.191  | -.044 | -.254* | -.182 | .010   |
|      | ながら作業志向性  | -.074  | .119  | .036   | .113  | .081   | .076  | -.052  |
| EPQ  | アクションスリップ | -.041  | -.066 | -.253* | -.019 | -.252* | -.053 | -.215* |
|      | 認知狭窄      | -.053  | -.027 | -.091  | .039  | -.179  | -.033 | -.037  |
|      | 衝動的失敗     | -.068  | -.043 | -.141  | -.006 | -.118  | -.060 | -.188  |

(\*\* :  $p < .01$  ; \* :  $p < .05$ )

間以外に有意な相関は得られなかった。このことは、日常的注意経験や失敗傾向に関係なく、課題を行うことによって感じる負担感は比較的正確に認知されることを示している。

ただし、ながら作業志向性に関しては、ながら作業を行う行動傾向が強いと時間関連負担と一般的負担は実験後においてより低く、またネガティブな気分はより起こりにくいということが示されている。このことから、普段の生活の中で複数の課題の同時進行することが多い人は主観的メンタルワークロードの測定値が小さくなる傾向があると考えられる。複数課題の同時遂行で必要となる課題間での注意資源の効率的な配分コントロールは一種の認知技能と考えられ、訓練を行うことで課題遂行成績が増大することが報告されている<sup>31, 32)</sup>。日常的になが

ら作業を行う傾向がある人は、CDCT で求められる注意コントロールへの対応が容易であって、それは CDCT の成績の違いとして現れるほどではないが、主観的メンタルワークロードの大きさの違いとして示されたと考えられる。すなわち、ながら作業志向性は主観的メンタルワークロードの高まりを抑制するという点で、個人差に寄与する要素といえる。

一方、課題達成に伴う快、ネガティブ気分に関しては、注意集中能力が高いと自己評価している人は、作業を始める段階で既にポジティブな気分を持っていることが示され、それは実験後も続いている。このことから、注意集中能力も主観的メンタルワークロードに対して抑制的に作用するという点で、個人差に寄与する要素といえる。

なお、本研究で課題達成に伴う快とネガティブ気分がメ

ンタルワークロードの因子として得られたことから、作業遂行に伴う気分の変化もメンタルワークロードの変化の一つの側面として捉えられる。気分を測定するためのチェックリストも提案されているが<sup>33, 34)</sup>、それらを用いてメンタルワークロード測定と同時に気分の変化を測定することも有意義であると考えられる。作業によりポジティブな気分が高まることは作業への満足度を高める要因となることが推測されるが、作業の困難さを定めて負担の大きさを考慮する場合、自分の注意集中能力が高いという認識を持つ人に対しては作業負担を高くするほうが、作業への満足度が高まる可能性がある。

課題成績と日常的注意経験、失敗傾向との関係では、注意転導傾向が高い人、およびアクションスリップが多いと自己評価した人はCDCTのいくつかの側面でより低い成績となることが示されている。一方これらの尺度は主観的メンタルワークロードの大きさとは明確な関連性が見られない。このことから、注意転導傾向とアクションスリップは主観的メンタルワークロードの大きさからは独立して実際の注意コントロール能力の高さを反映する可能性があるといえ、実験参加者の注意・認知特性を記述するための尺度としての有用性を示唆するものといえる。

## 5. まとめと今後の課題

本研究では主観的メンタルワークロードの個人差と日常的な行動の関連性を検討するため、新たに作成した32項目からなる日常的注意経験質問紙と失敗傾向質問紙への回答と、複合数字抹消検査実施前後における主観的メンタルワークロードの変化の関係について検討を行った。その結果、日常的注意経験質問紙の下位尺度である注意集中能力、ながら作業志向性と課題遂行後の主観的メンタルワークロードの高さとの間に関係が見られた。また課題の遂行成績は、注意転導傾向およびアクションスリップとの間に関連が見られた。これらの結果は、日常的注意経験や失敗傾向が課題遂行成績や課題遂行に伴って生じる主観的メンタルワークロードの個人差を予測する可能性を示唆するものである。本研究では視覚的注意のコントロールを必要とする課題を用いたが、これ以外の注意機能を要求する課題を用いた場合にはまた異なる結果が得られる可能性がある。よって、日常的注意経験や失敗傾向の特性と、さまざまな注意・認知機能を必要とする課題の遂行成績および課題遂行に伴って生じるメンタルワークロードとの関係を検討することが今後の課題である。また、本研究では検討していないメンタルワーク

ロードの行動的指標および生理的指標との関連性を検討することも必要である。

**謝辞** この研究は平成17年度厚生労働科研費労働安全衛生総合研究事業「リスクマネジメント教育の有効性評価に関する総合的研究（研究代表者：臼井 伸之介）」の一環として実施した。また、本研究に実験補助者として参加した引田伸昌氏、データ整理を担当した松本和恵氏に感謝します。

## 参考文献

- 1) 篠原一光: 運転中の電子機器使用による注意転導と事故, 交通科学, Vol.35, 20-26, 2004.
- 2) K.K. Ball, B.L. Beard, D.L. Roenker, R.L. Miller and D.S. Griggs: Age and visual search: Expanding the useful field of view, Journal of the Optical Society of America, A.5, 2210-2219, 1988.
- 3) M. Crossley and M. Hiscock: Age-related differences in concurrent-task performance of normal adults: evidence for a decline in processing resources, Psychology and Aging, Vol.7, 499-506, 1992.
- 4) R.W. Ponds, W.H. Brouwer, and P.C. von Wolffelaar: Age differences in divided attention in a simulated driving task, Journal of Gerontology, Vol.43, 151-156, 1988.
- 5) M.W. Eysenck: Anxiety and attention, Anxiety Research, Vol.1, 9-15, 1988.
- 6) M.W. Eysenck and M.G. Calvo: Anxiety and performance: The processing efficiency theory, Cognition and Emotion, Vol.6, 409-434, 1992.
- 7) G.E. Larson and Z.A. Perry: Visual capture and human error, Applied Cognitive Psychology, Vol.13, 227-236, 1999.
- 8) S.P. Tipper and G.C. Baylis: Individual differences in selective attention: The relation of priming and interference to cognitive failure, Personality and Individual Differences, Vol.8, 667-675, 1987.
- 9) D. Bunce and L. Sisa: Age differences in perceived workload across a short vigil, Ergonomics, Vol.45, 949-960, 2002.
- 10) J.E. Deaton and R. Parasuraman: Sensory and cognitive vigilance: Effects of age on performance and subjective workload, Human Performance, Vol.6, 71-97, 1993.
- 11) C.L. Rose, L.B. Murphy, L. Byard and K. Nikzad: The role of the Big Five personality factors in vigilance performance and workload, European Journal of Personality, Vol.16, 185-200, 2002.
- 12) G. Matthews, L. Dorn and A.I. Glendon: Personality correlates of driver stress, Personality and Individual Differences, Vol.12, 535-549, 1991.
- 13) S. Miyake: Factors influencing mental workload in-

- dexes, *Journal of UOEH*, Vol.19, 313-325, 1997.
- 14) S.G. Hart and L.E. Staveland: Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research, In P.A. Hancock and N. Meshkati (eds.), *Human Mental Workload*, 139-183, North Holland, Amsterdam, 1988.
  - 15) G.B. Reid and T.E. Nygren: The Subjective Workload Assessment Technique: A scaling procedure for measuring mental workload. In P.A. Hancock and N. Meshkati (eds.), *Human Mental Workload*, 185-218, North Holland, Amsterdam, 1988.
  - 16) 芳賀繁: メンタルワークロードの理論と測定, 日本出版サービス, 2001.
  - 17) 浜田博文: 注意障害の評価, 神経心理学評価ハンドブック, 99-110, 西村書店, 2004.
  - 18) 熊田孝恒, 北島宗雄, 小木元, 赤松幹之, 山崎博: ユーザビリティ評価のための高齢者の注意・遂行機能評価テストの作成, 日本認知心理学会第3回大会発表論文集, 24, 2005.
  - 19) D.E. Broadbent, P.F. Cooper, P. FitzGerald and K.R. Parkes: The Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) and its correlates, *British Journal of Clinical Psychology*, Vol. 21, 1-16, 1982.
  - 20) A. Sunderland, J.E. Harris and A.D. Baddeley: Do laboratory tests predict everyday memory? A neuropsychological study, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol.22, 341-357, 1983.
  - 21) 篠原一光, 小高恵, 三浦利章: 質問紙による日常的注意経験の構造に関する研究, 日本心理学会第66回大会発表論文集, 641, 2002.
  - 22) 篠原一光, 神田幸治, 臼井伸之介, 中村隆宏, 太刀掛俊之, 小高恵: 注意制御に関係する日常的経験と内田クレベリン精神検査の関連性の検討, *人間工学*, Vol. 40(特別号), 442-443, 2004.
  - 23) K. Shinohara, N. Yamada and K. Kanda: Development of a questionnaire to assess the function of attention in daily life, *Proceedings of the 9th European Congress of Psychology*, CDROM.
  - 24) 三宅晋司, 神代雅晴: メンタルワークロードの主観的評価法 - NASA-TLX と SWAT の紹介および簡便法の提案 -, *人間工学*, 29, 399-408, 1993.
  - 25) 山田尚子: 失敗傾向質問紙の作成および信頼性・妥当性の検討, *教育心理学研究*, Vol. 47, 501-510, 1999.
  - 26) 行場次朗, 大橋智樹, 守川伸一: 全体と部分に対する注意配分の個人内特性 - 複合数字抹消検査法を用いて -, *東北心理学研究*, Vol.49, 63, 1999.
  - 27) 大橋智樹, 行場次朗, 大槻孝介, 守川伸一: 複合数字抹消検査による全体・部分情報に対する注意配分特性, 平成11年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集, 65-68, 1999.
  - 28) D. Navon: Forest before trees: The precedence of global features in visual perception, *Cognitive Psychology*, Vol.9, 353-383, 1977.
  - 29) T.H. Stoffer: The time course of attentional zooming: A comparison of voluntary and involuntary allocation of attention to the levels of compound stimuli, *Psychological Research*, Vol.56, 14-25, 1993.
  - 30) 山田尚子: CFQ(Cognitive Failures Questionnaire)とターゲットに対する探索・注意の焦点づけ方略との関係, *心理学研究*, Vol.63, 414-418, 1993.
  - 31) D. Gopher, M. Weil and D. Siegel: Practice under changing priorities: An approach to training of complex skills, *Acta Psychologica*, Vol.71, 147-177, 1989.
  - 32) A.F. Kramer, J.F. Larish and D.L. Strayer: Training for attentional control in dual task settings: A comparison of young and old adults. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Vol.1, 50-76, 1995.
  - 33) G. Matthews, D.M. Jones and A.G. Chamberlain: Refining the measurement of mood: the UWIST Mood Adjective Checklist. *British Journal of Psychology*, Vol.81, 17-42, 1990.
  - 34) 白澤早苗, 石田多由美, 箱田裕司, 原口雅浩: 記憶検索に及ぼすエネルギー覚醒の効果, *基礎心理学研究*, Vol.17, 93-99, 1999.