

## 作動記憶と職業適性検査の関係についての 実験的検討

独立行政法人 労働政策研究・研修機構  
主任研究員 長縄久生

### (要旨)

本研究は、総合プロジェクト「ホワイトカラーを中心とした中高年離職者の再就職支援等に関する研究」の一環として行われた実験研究である。ホワイトカラー職種の職務のような高度の認知的作業は、記憶に貯蔵された情報の複雑な心的情報処理によって支えられている。作動記憶は加齢にともなう機能低下が大きいことが知られており、もしホワイトカラー職種の課業の遂行において作動記憶が大きな機能を果たしているならば、作動記憶の機能が低下するとホワイトカラー職種への再就職が困難となる可能性がある。そこで本研究では、作動記憶の容量と機能を測定し、さまざまな知的作業の遂行においてどのような働きをしているのかを明らかにし、ホワイトカラー職種の職務への適合性について、再就職を希望する中高年の離職者が自己理解を深めることを支援する方法を開発する。

実験1において、作動記憶の容量をリーディングスパン・テストによって測定したところ、職業適性検査の知的能力、言語能力、数理能力との間に正の相関が示された。形態照合検査とも相関が認められたが、実験2において形態照合検査から視覚照合過程をとりだし、スパンスコアおよび形態照合検査の成績とは関係の無いことを確認した。実験1と2で一貫して関連性が認められたのは職業適性検査の知的能力と数理能力であるが、相関は高いものではなく、リーディングスパン・テストは、職業適性検査では測定していない能力を測定していることが示唆された。

---

(備考) 本論文は、執筆者個人の責任で発表するものであり、独立行政法人 労働政策研究・研修機構としての見解を示すものではない。

## 目次

1．問題提起	3
(1) 中高年齢者の就職	3
(2) ホワイトカラー職種の職務	3
2．リーディングスパン・テストと職業適性検査との関係 実験1	4
(1) 目的	4
(2) 方法	5
被験者	5
リーディングスパン・テスト	5
職業適性検査	6
(3) 結果	7
(4) 考察	8
3．視覚照合課題とリーディングスパン・テストの関係について 実験2	9
(1) 目的	9
(2) 方法	10
被験者	10
視覚照合課題	10
リーディングスパン・テスト	10
職業適性検査	10
手続き	12
(3) 結果	12
(4) 考察	14
4．総合考察	15
引用文献	20

## 1. 問題提起

### (1) 中高年齢者の就職

中高年齢者の就職には、若年層の就職とは違った難しさがある。高齢になると経験のない職務を新に学習することは難しくなると考えられる一方、中高年の離職者は豊富な職業経験を持つことから、経験を活かせる仕事に就くことを希望する。しかし、経験のある仕事と完全に一致する求人があるとは限らないし、就きたい仕事があっても、給与、労働時間などの労働条件が希望に合わないこともある。また、求職者自身、どのような仕事を探せばよいかわからないことがある。自分のできること、やりたい仕事を職務とマッチさせられない場合があり、これまでやってきた仕事はもうできないので、どのような仕事ができるかわからないという場合もある。欠員補充のために求人する場合、求人側は欠員の生じた職務をただちに遂行できる人を採用配置しようとする。求職者の職務経験からその職務を果たすことができるか否かを評価することになるが、求職者がどのような仕事ができるかわからなければ、評価できないので採用されることはありえない。

このように、中高年齢の離職者が再就職するためには、これまでに経験した職務、さらには得意な職務は何かを明らかにし、これに適合する求人を探すことがもっとも重要となる。その際、中高年において問題となるのは、身体的精神的老化から、これまでと同じように職務が遂行できないことがありうることである。そこで、中高年離職者の職務経験を詳しく分析し、それら経験職務をこれまでと同じように遂行することができるかどうか検討して、これから後に遂行できる職務を見つけ、あるいは職務遂行の方法、労働時間などの職務遂行上の負荷を調整して、適合する求人を労働市場から探す、というプロセスが必要になる。総合プロジェクト研究「ホワイトカラーを中心とした中高年離職者の再就職支援等に関する研究」では、そのために、「管理機能自己評価インベントリー」、「自己理解支援ツール」、「キャリア・ガイダンスシステム」をそれぞれ開発し、さらに公共職業安定所や人材銀行における職業相談や職業指導、あるいは再就職支援セミナーなどにおいてこれらを用いて進められる「キャリア・カウンセリング」の効果的な技法を開発して、中高年離職者、とりわけホワイトカラー経験者が再就職を果たすことを総合的に支援するシステムを構築しようとしている。本研究は、このうち「再就職のための自己理解支援ツール」の開発をめざすもので、ホワイトカラー経験者が、これまでと同じように職務が遂行できるかどうかを客観的に評価し、どのような職務につくべきか、どのように仕事をすればよいかを自ら判断するための材料とするものである。

### (2) ホワイトカラー職種の職務

ホワイトカラー職種の職務のような高度の認知的作業の遂行は、記憶に貯蔵された情報の

複雑な心的情報処理によって支えられている。たとえば単一の事務処理の場合でも、計数データのような処理すべき現前の事案は入力情報としていったん短期記憶に貯蔵され、そのデータにほどこすべき処理、たとえば計算や大小の判断、購買の適否などのために、業務処理上の知識を長期記憶から検索して短期記憶にある情報と照合し、比較判断し、適切な反応を出力する、という情報処理が行われている。さまざまな比較や判断に用いられる語彙をはじめとする知識は、教育や経験によって学習して長期記憶に貯えられている。テクニカル・スキルと呼ばれる業務処理に必要な知識もこれにあたる。認知的な課業の処理とは、短期記憶、あるいは作動記憶（処理と貯蔵の働きを併せ持つという意味でワーキングメモリと呼ばれる）において、入力情報に対して長期記憶から呼び出した情報を用いて何らかの処理をほどこすことである。このように記憶を長期記憶、短期記憶および作動記憶とに分けた場合、短期記憶と作動記憶の容量には個人差があり、作動記憶は長期記憶に比べ加齢にともなう機能低下が大きいことが知られている。長期記憶に貯えられる知識は、いったん貯蔵されると健康状態では失われることはなく、高齢に至るまで増え続けることが知られており、結晶性知能とみなされることもある（たとえば、Schaie, 1980）。課業の処理としてみると、処理のための道具（知識）は長期記憶にあり、これを使って課業を処理するのが短期記憶ないし作動記憶であるということが出来る。このことから、ホワイトカラー職種の課業の遂行に際して作動記憶が大きな機能を果たしているならば、作動記憶の機能が低下すると、これまでと同じようには職務を遂行できなくなる可能性がある。これまでの職業適性検査は知識あるいは結晶性知能は測定しているが、短期記憶ないし作動記憶の機能は測定していないと考えられる。そこで本研究では、作動記憶の容量と機能を測定し、さまざまな知的作業の遂行においてどのような働きをしているのかを明らかにし、ホワイトカラー職種の職務への適合性評価の可能性を検討する。さらに、それらの機能が加齢によってどのように変化するのかを明らかにし、ホワイトカラー職種へ再就職を希望する中高年離職者が自己理解を深めることを支援する方法を開発する。これらの測定実験はプログラムソフトとしてパーソナルコンピュータに搭載し、被験者ペースで実行できるようにすることで、中高年齢者が職業相談や職業指導のさまざまな機会に自主的に試みることによって自己理解を深めることができるものとする。

ここでは、その第一段階として、作動記憶の機能ないし容量を測定するとされているリーディングスパン・テストと職業適性検査の成績を比較し、従来の職業適性検査で作動記憶を測定することができるか否かを検討する。

## 2. リーディングスパン・テストと職業適性検査との関係 実験1

### (1) 目的

作動記憶は、情報を保持しつつ別の情報の処理をする。そらで足し算をする時、一の位を

合計し、その余りと繰り上がりを忘れないで十の位の足し算をし、その余りと繰り上がりを足してというように計算を進め、最終的に記憶している各桁の数を読み上げて合計とする、といったプロセスが作動記憶のもっとも典型的な機能である。このような情報の保持と処理を同時に行うというのはたらしきによって、たとえば、トランプのようなゲームにおいて、何人もの相手の捨て札から手の内を推測し、これを考慮しつつ次々に手を進めて自分の役を作っていくといった行動が可能になる。経営判断や株式取引のような、複雑な判断と意思決定のともなうホワイトカラー職種の職務にも、このような作動記憶が大きな機能を果たしていることが考えられる。しかし、個々の職務遂行において作動記憶がどのような機能を果たしているかは十分に明らかではない。ここでは実際の職務に代えて、職業適性検査の成績と作動記憶との関係を検討する。原理的に、職業適性検査は職務分析に基づいてさまざまな職務の代表的な課題を選び出し、これらを課題として職務遂行能力を予測するものであるからである。すなわち、職業適性検査の下位検査に作動記憶が関与している課題があるか否かを明らかにし、この適性能がどのような職務の遂行に求められているのかを検討する。作動記憶の機能は、リーディングスパン・テストによって評価する。リーディングスパンの大きさを作動記憶の容量としたとき、作動記憶の容量によって職業適性検査の成績がどのように異なるかを検討する。

## (2) 方法

### 被験者

男子11名、女子33名、計44名の大学生。年齢は19歳から22歳であった。うち7名は、リーディングスパン・テストを行わなかった。謝礼として図書券が支給された。

### リーディングスパン・テスト

苧坂・苧坂(1994)の作成した日本語版リーディングスパン・テストによってリーディングスパンを測定する。刺激文は日本語の短文で、高等学校の教科書から選ばれた20文字から30文字の漢字仮名交じり文である。刺激文を2文、3文、4文、5文からなるセットとし、各セットをそれぞれ5試行、計20試行の文を刺激とする。刺激文は苧坂(2002)より引用した。

テストは、DELL Dimemsin4500Cコンピュータによって制御された。被験者はCRT画面の教示を読み終わったら、マウスで画面をクリックし、教示を消去する。画面中央の枠内に一行の短文が表示されるので、被験者はこれを音読する。それぞれの短文の単語の一つには下線が引いてあるので、被験者はこの単語を記憶する(図1参照)。音読が終わったら、枠外の任意の場所をマウスでクリックする。次の刺激文が表示されるので、これを音読し、下線の引かれた単語を記憶する。各文条件の数だけこの手続きが繰り返され、最後の文を音読してクリックすると枠内は空白となる。各文条件の1セットの音読が終わったことになるので、被験者はこれまでに読んだ文の下線の引かれた単語を再生する。単語の再生順序は任意でよいが、新近性効果を避けるため最後に呈示された単語を最初に再生することだけは禁じられ

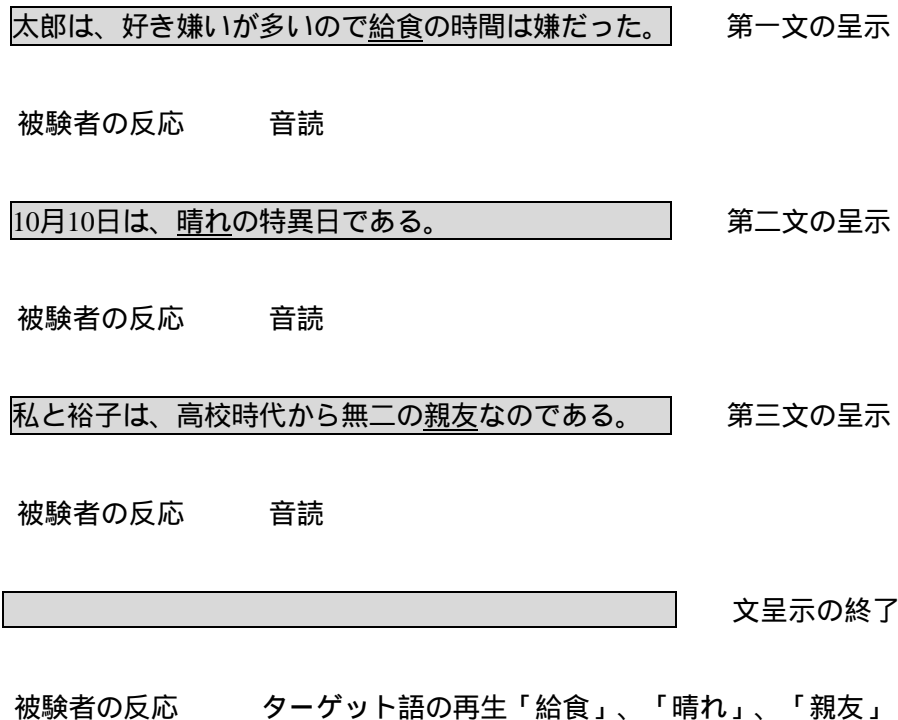


図1 リーディングスパン・テストの呈示条件（3文条件）

た。これで1試行が終了し、各文条件について、それぞれ5試行、計20試行この手続きを繰り返す。

本試行の前に2文条件の練習試行が行われた。本試行は2文条件からの上昇系列とし、各文条件5試行のうち3試行正解の場合はそのセットをパスしたものとし、2試行だけ正解の時0.5点の評価を与える。リーディングスパンは、パスした最大のセット数とする。

#### 職業適性検査

労働省編一般職業適性検査（事業所用）のうち、紙筆検査である以下の12下位検査を標準的な手続きによって実施した。

検査1文字照合：対になった2つの文字、数字を比較して、その異同を調べる検査。2分、最大70項目。

検査2計算：簡単な加減乗除の計算問題を行う検査。2分、最大30項目。

検査3語意：4つのことばの中から、同意語かまたは反意語を見つけだす検査。2分、最大45項目

検査4立体図判断：左側の展開図を組み立てるとできる立体形を、右側の5つの図形（A,B,C,D,E）の中から見つけだす検査。2分、最大28項目。

検査5名詞比較：対になった2つのことばを比較して、その違いを調べる検査。2分、最大60項目。

検査6文章完成：文章を完成する検査。3分、最大28項目。

検査7数的推理：算数の応用問題を解く検査。4分、最大25項目。

検査8三角形打点： の中に点を打つ検査。1分、最大210項目。

検査9記号記入： の中に記号++を記入する検査。1分、最大120項目。

検査10形態照合：右のわくの中にある図形と、形も大きさも全く同じ図形を、左のわくの中からさがしだす検査。2分、最大42項目。

検査11平面図判断：左端の図形の置き方を変えてできる図形を、右側の5つの図形(A,B,C,D,E)の中から見つけだす検査。2分、最大28項目。

検査12図柄照合：左端の図形と塗り方が全く同じ図形を、右側の4つの図形(A,B,C,D)の中から見つけだす検査。2分、最大35項目。

### (3) 結果

リーディングスパン・テストは2文、3文、4文、5文条件からなるが、ターゲット語を全く再生できない場合リーディングスパンは0となるので、スパンスコアは0から5までとなる。実験の結果、スパンスコアは2から5の範囲に分布し、平均3.03標準偏差0.91であった(N=37)。

労働省編一般職業適性検査では知的能力、言語能力、数理能力、書記的知覚、空間判断力、形態知覚、運動共応の7つの適性能が測定される。それぞれの適性能得点とリーディングスパン・テストのスパンスコアとの相関を求めると表1のようになった。スパンスコアと、知的能力、言語能力、数理能力との間に有意な相関が認められた。

表1. 適性能とリーディングスパン・テストの相関

適性能	知的	言語	数理	書記	空間	形態	共応
	.534**	.726**	.357*	.197	.216	.293	.291

表2. 下位検査とリーディングスパン・テストの相関

下位検査	文字照合	計算	語意	立体図	名詞比較	文章完成	数的推理	三角形	記号記入	形態照合	平面図	図柄照合
	.166	.280	.683**	-.014	.204	.680**	.348*	.195	.316*	.366*	.298*	.088

7つの適性能は12種の下位検査によって測定され、知的能力は3種類の、残り6つの能力はそれぞれ2種の下位検査によって測定される。その対応関係は、知的能力 = 立体図判断 + 文章完成 + 数的推理、言語能力 = 語意 + 文章完成、数理能力 = 計算 + 数的推理、書記的知覚 = 文字照合 + 名詞比較、空間判断力 = 立体図判断 + 平面図判断、形態知覚 = 形態照合 + 図柄照合、運動共応 = 三角形打点 + 記号記入、である。この12の下位検査は、さまざまな職務を代

表するような課業を職務分析に基づいて選び出し、これを検査課題に置き換え、その組合せによってさまざまな職務の遂行能力を測定できるように作られている。そこで、個々の課業と対応する下位検査の得点とリーディングスパン・テストのスパンスコアとの相関を求めると表2のようになった。スパンスコアと、語意、文章完成、数的推理、記号記入、形態照合、平面図判断との間に有意な相関が認められた。

#### (4) 考察

リーディングスパン・テストのスパンスコアと高い相関を示すのは言語能力であった。下位検査である語意、文章完成ともに比較的高い相関があった。次に知的能力との相関が高い。知的能力の得点は、言語能力の文章完成、数理能力の数的推理、空間判断力の立体図判断の得点から合成される。このうち文章完成と数的推理は有意な相関を示したが、立体図判断とは無相関であった。数理能力との弱い相関は数的推理との相関による。数的推理は文章題の応用問題であり形式論理も含まれるので、文の読解と論理推論の要素が関わっていると考えられる。その他の能力はスパンスコアと有意な相関を示さないが、空間判断力、形態知覚、運動共応については、それぞれの下位検査の平面図判断、形態照合、記号記入が有意な相関を示した。

空間判断力の下位検査では平面図判断とは相関があるが立体図判断との相関はない。展開図で表された立体形を見つけだす立体図判断は心的な折り畳みが主な処理と考えられるので、このような視覚刺激の空間処理とリーディングスパン・テストは関係がないことを示している。形態知覚の下位検査では図柄照合との相関がない。図柄照合ではもっぱら視覚照合のみが行われていると考えられ、リーディングスパン・テストには視覚刺激の空間処理の要素がないことがここでも示された。作動記憶の機構について、Baddeleyのmultiple-component model(Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974)では、作動記憶は中央実行系(central executive)が音韻的ループ(phonological loop)と視空間的スケッチパッド(visuo-spatial sketch pad)からなる下部コンポーネントを駆動することによって機能していると考えられている。音韻的ループは言語材料の処理に特化しており、視空間的スケッチパッドとは独立に機能するとされている。リーディングスパン・テストのスパンスコアが言語的処理課題と相関があり、視覚刺激の空間処理課題とは相関しないことは、このBaddeleyのモデルにしたがえば、職業適性検査の言語的処理課題もリーディングスパン・テストも主に音韻的ループによって処理されていることを示していると考えられることができる。

しかし、やはり視覚刺激の照合である形態照合とは有意な相関を示すのはなぜか。形態照合は右側のページに並んだ図形のの一つ一つについて、形と大きさの一致する図形を、左側のページ全体に散らばった図形の中から探し出し、そこに付されたひらがなを右側の図形の解答欄に記入する。そこで第一に、形態照合では刺激の命名が行われるのでリーディングスパン・テストと相関し、立体図判断や図柄照合では刺激に命名するといった言語化はされない、



あるいはできないので言語的能力であるスパンスコアとの関連がないということが考えられる。しかし、語意、文章完成、数的推理の他に刺激として文字を読んでいる可能性がある名詞比較では、スパンスコアとの間に有意な相関はない。それとも、右ページの図形を記憶して左ページ全体に散らばった図形を走査し、一致する図形を探すという過程から、形態照合には空間的記憶の要素が含まれることは間違いないので、リーディングスパン・テストは作動記憶の言語的記憶だけではなく、空間的記憶もいくらかは反映していると考えべきなのだろうか。しかしこの場合、文字照合や図柄照合では空間的記憶の要素をあまり反映していないため相関がないと考えなければならない。最後に、リーディングスパン・テストは言語的記憶を反映しているので、文字を記憶して書くという反応が相関をもたらしていることが考えられる。下位検査の反応方法は、文字照合は ×、立体図判断、文章完成、平面図判断、図柄照合は記号を で囲む、計算、語意、名詞比較、数的推理、形態照合は数字ないしひらかなを記入する、三角形打点は点を打つ、記号記入はくさかんむりマークを記入する、となっている。運動共応の下位検査において、三角形打点とは相関がなく記号記入と相関があることから、三角の中に点を打つことと記号くさかんむりを書くことは異なる過程である。記号くさかんむりを書くことが文字を書くことと類同の行動であるならば、文字を書くという反応がスパンスコアとの相関をもたらしている可能性は高い。

職業適性検査における知的能力、言語能力、数理能力、そして下位検査の形態照合がリーディングスパン・テストのスパンスコアと有意な相関をもち、作動記憶が関与している可能性が示されたが、言語能力および数理能力と形態照合とでは課題が異なるので、関与の仕方が異なることが考えられる。形態照合検査の遂行には視覚的な作動記憶が関与しているのだろうか。そうだとすれば、リーディングスパン・テストの処理は視覚刺激の空間処理とも何らかの関連を持つのであろうか。あるいは、リーディングスパン・テストの処理が視覚刺激の空間処理とは独立であるならば、形態照合検査との弱い相関は、作動記憶のどの過程を反映しているのだろうか。

### 3. 視覚照合課題とリーディングスパン・テストの関係について 実験2

#### (1) 目的

実験1において、職業適性検査とリーディングスパン・テストとの関係を検討したところ、スパンスコアと知的能力、言語能力、数理能力との間に有意な正の相関が見いだされた。ここで、下位検査の形態照合検査の成績とリーディングスパン・テストのスパンスコア、すなわち作動記憶のパフォーマンスとの間に正の相関関係のある事が説明できなかった。そこで、形態照合検査の課題処理過程のうち視覚照合過程のみを再現する課題を設定し、その課題遂行過程がリーディングスパン・テストおよび職業適性検査における形態照合の成績とどのような関係があるのかを検討し、この疑問をとくこととした。形態照合検査はパーソナルコン

コンピュータの画面上の視覚的な追跡の速さとどのように関係しているのだろうか。

## (2) 方法

### 被験者

男子5名、女子24名、計29名の大学生。年齢は19歳から22歳であった。そのうち1名は職業適性検査を受験しなかった。謝礼として図書券が支給された。

### 視覚照合課題

刺激は直線と曲線から構成される多角形である。5～7の直線または曲線を持つ多角形100個を作成した。これらの図形は、直線同士は隣り合うことはあっても、曲線同士が隣り合うことはなかった。図形の特徴は、図形を構成する直線と曲線の数で定義され、同じ特徴を持つ図形を類似性が高い図形として定義した。同じ特徴を持つ図形が5つずつ用意された。

刺激図形は、パーソナルコンピュータの液晶画面上に提示された。画面は3×3の9区画に分割され、はじめに十字の注視点が中央区画に提示されるので、被験者はそこにマウスカーソルを合わせた。その後、1つの見本図形が中央区画に1秒間提示された。被験者はこの図形をよく覚えるよう教示された。その後、周辺8区画のうち、2ないし4区画に選択図形が提示された。すなわち、選択図形が2つの条件と4つの条件を設け、見本図形とその他の選択肢図形の類似度を操作した。類似度は、選択図形2条件では非類似、類似の2水準、選択図形4条件では類似度1（非類似）、類似度2、類似度3、類似度4（類似）の4水準が設けられた。被験者は、2つないし4つの図形の中からできるだけ速く正確に見本図形を見つけだし、マウスでクリックする（図2参照）。選択図形の提示から被験者がクリックするまでの反応時間を測定する。見本図形と選択図形との提示間隔（ISI）は、0msec.、1000msec.、3000msec.の3条件設けた。見本図形は一定時間経つと画面から消失し、次の試行に移る。選択図形2条件、選択図形4条件とも96試行の練習の後、2条件96試行、4条件192試行の本試行が行われた。

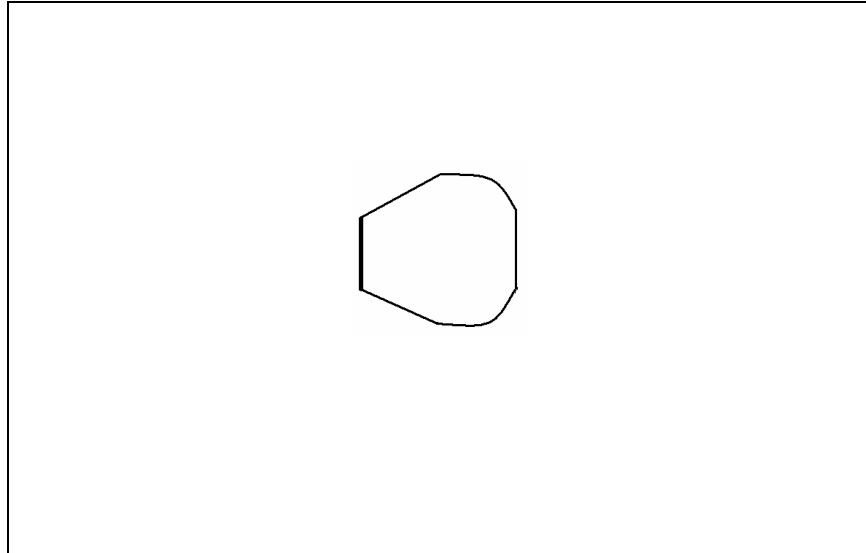
周辺部で刺激図形が歪むことのないように平面の17インチTFTカラー液晶ディスプレイ（最大解像度1280×1024）を採用した。

### リーディングスパン・テスト

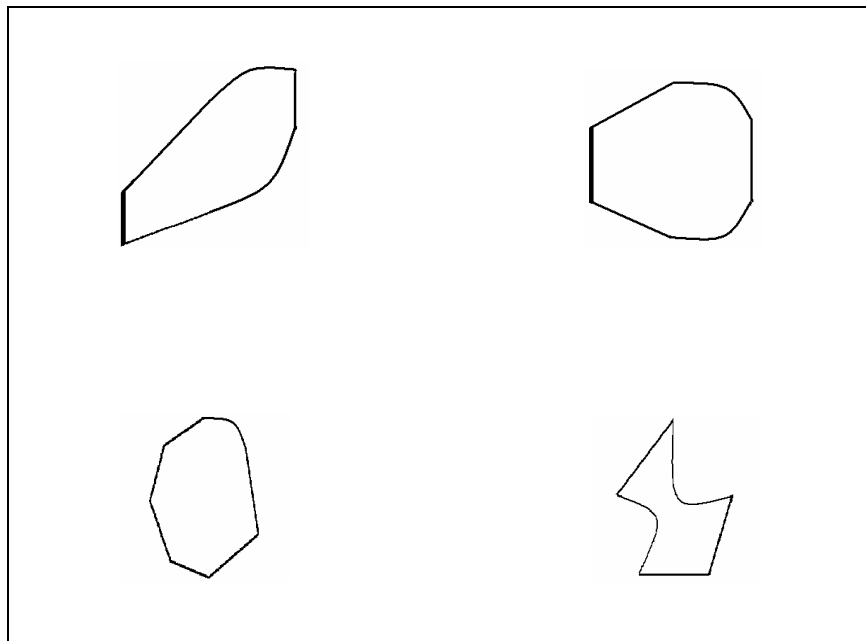
実験1と同じである。苧坂・苧坂(1994)の作成した日本語版リーディングスパン・テストによってリーディングスパンを測定する。日本語の短文を2文、3文、4文、5文からなるセットとし、各セットをそれぞれ5試行、計20試行の文を音読する。それぞれの短文の単語の一つには下線が引いてある。被験者はこの単語を記憶し、各セットの音読が終わったら再生する。各文条件5試行のうち3試行正解の場合はそのセットをパスしたものとし、2試行だけ正解の時0.5点の評価とする。リーディングスパンは、パスした最大のセット数とする。スパンスコアは0から5となる。

### 職業適性検査

実験1と同じく、労働省編一般職業適性検査（事業所用）のうち、紙筆検査の12下位検



見本図形（記銘刺激）の呈示



選択図形（比較刺激）の呈示

図 2. 選択 4 図形・類似度 2 条件の刺激呈示

査である。

#### 手続き

被験者はまず、労働省編一般職業適性検査を標準的な実施方法によって受験する。次に視覚照合課題を行う。最後にリーディングスパン・テストを行う。視覚照合課題とリーディングスパン・テストは、DELL Dimemsin4500C コンピュータによって制御された。

#### (3) 結果

リーディングスパン・テスト（以下RSTと略す）のスパンスコアが0.5から2.5の被験者を低スパン群、3から5の被験者を高スパン群としたところ、低スパン群13名、高スパン群16名となった。選択図形2条件の類似度別、ISI別、群別の反応時間は、表3のようになった。分散分析を行うと、類似性とISIの主効果は有意であったが（それぞれ、 $F [1,26] = 10.20, p < .005$ ;  $F [2,52] = 4.58, p < .05$ ）、RSTの主効果は有意ではなかった（ $F [1,26] = 1.05, ns$ ）。また、RST×類似性×ISIの3要因の交互作用が有意となった（ $F [2,52] = 3.20, p < .05$ ）。選択図形4条件の類似度別、ISI別、群別の反応時間は、表4のようになった。分散分析を行うと、類似性とISIの主効果は有意であったが（ $F [3,81] = 35.72, p < .001$ ;  $F [2,54] = 6.42, p < .005$ ）、RSTの主効果は有意ではなかった（ $F [1,27] = 2.29, ns$ ）。RSTと類似性、RSTとISIとの間に有意な交互作用はなく（それぞれ、 $F [3,81] = 0.43, ns$ ;  $F [2,54] = 0.04, ns$ ）、この条件ではRST×類似性×ISIの3要因の交互作用も有意ではなかった（ $F [6,162] = 0.44, ns$ ）。

表 3. 2 図形条件の条件別・リーディングスパン群別平均反応時間(msec.)

ISI	非類似			類似		
	0	1000	3000	0	1000	3000
低	860	892	899	970	939	990
高	966	945	966	964	991	1009

表 4. 4 図形条件の条件別・リーディングスパン群別平均反応時間(msec.)

ISI	類似度 1			類似度 2			類似度 3			類似度 4		
	0	1000	3000	0	1000	3000	0	1000	3000	0	1000	3000
低	1012	1051	1085	1020	1043	1060	1095	1136	1145	1148	1175	1158
高	1111	1134	1143	1113	1151	1180	1189	1200	1237	1236	1274	1265

また、職業適性検査の形態照合の得点が25点以下の被験者を形態低群、26点以上の被験者を形態高群とすると、形態低群13名、形態高群15名となった。選択図形2条件の類似度別、ISI別、群別の反応時間は、表5のようになった。分散分析を行うと、類似性とISIの主効果は

有意であったが（それぞれ、 $F [1,25] =19.71, p<.001$ ;  $F [2,50] =7.38, p<.005$ ）、形態照合の主効果は有意ではなかった（ $F [1,25] =0.09, ns$ ）。また、形態照合の成績と類似性、ISIとの間に有意な交互作用は見られなかった（それぞれ、 $F [1,25] =1.20, ns$ ;  $F [2,50] =1.01, ns$ ）。選択図形4条件の類似度別、ISI別、群別の反応時間は、表6のようになった。分散分析を行うと、類似性とISIの主効果は有意であったが（ $F [3,78] =33.87, p<.001$ ;  $F [2,52] =5.84, p<.01$ ）、形態照合の主効果は有意ではなかった（ $F [1,26] =0.74, ns$ ）。形態照合の成績と類似性、ISIとの間に有意な交互作用は見られなかった（ $F [3,78] =0.32, ns$ ;  $F [2,52] =2.98, ns$ ）。

表 5. 2 図形条件の条件別・形態照合群別平均反応時間(msec.)

ISI	非類似			類似		
	0	1000	3000	0	1000	3000
低	917	955	941	1018	1003	1039
高	921	930	958	960	983	1016

表 6. 4 図形条件の条件別・形態照合群別平均反応期間(msec.)

ISI	類似度 1			類似度 2			類似度 3			類似度 4		
	0	1000	3000	0	1000	3000	0	1000	3000	0	1000	3000
低	1104	1151	1105	1131	1138	1144	1176	1202	1223	1248	1248	1234
高	1039	1054	1130	1022	1065	1111	1124	1146	1177	1153	1220	1198

労働省編一般職業適性検査の知的能力、言語能力、数理能力、書記的知覚、空間判断力、形態知覚、運動共応の7つの適性能得点とリーディングスパン・テストのスパンスコアとの相関を求めると表7のようになった。スパンスコアと知的能力、数理能力との間に有意な相関が認められたが、言語能力との相関は有意水準に達しなかった。

表7. 適性能とリーディングスパン・テストの相関

適性能	知的	言語	数理	書記	空間	形態	共応
	.50**	.25	.66***	.20	.25	.21	.04

表8. 下位検査とリーディングスパン・テストの相関

下位検査	文字照合	計算	語意	立体図	名詞比較	文章完成	数的推理	三角形	記号記入	形態照合	平面図	図柄照合
	.12	.63***	.16	.29	.24	.32	.57**	.04	.02	-.03	.19	.35

7つの適性能は12種の下位検査によって測定され、知的能力は3種類の、残り6つの能力はそれぞれ2種の下位検査によって測定される。個々の課業と対応する下位検査の得点とリーディングスパン・テストのスパンスコアとの相関を求めると表8のようになった。スパンスコアとの間に有意な相関の認められた下位検査は計算と数的推理であった。実験1において相関の認められた語意、文章完成、記号記入、形態照合、平面図判断との間に有意な相関はなかった。

#### (4) 考察

視覚照合の反応時間に効果を持つのは、選択図形の数、その類似度、刺激呈示間隔であった。選択図形2の条件で、RST×類似性×ISIの3要因の交互作用が有意であったが、選択図形4の条件では有意な交互作用は認められなかった。すなわち、課題の難易度が低い条件においてのみ、リーディングスパン・テストの成績と視覚照合の反応時間との間に関連性が示されるということである。視覚照合の過程は、リーディングスパン・テストとほとんど関連がない、あるいは、リーディングスパン・テストには視覚的処理の要素はない、と考えられる。

さらに、形態照合検査の得点によって形態高群と形態低群とに分けると、選択図形2条件でも4条件でも類似性とISIの有意な主効果は見られたが、形態照合の成績との交互作用は認められなかった。すなわち、視覚照合の反応時間と形態照合検査の成績との間に関係はなかった。形態照合検査の得点は時間内に正確に回答した数であるが、誤反応はほとんどないので、反応時間が短いほど回答数は多く、得点は高くなる。形態照合検査から視覚照合の過程のみをとりだした視覚照合実験の反応時間が関与しないということは、形態照合検査の成績の違いはそれ以外の過程、すなわち、刺激図形の命名、画面の走査、文字を書いて答えるという反応生成過程のいずれか、あるいはすべてに依存していることになる。

リーディングスパン・テストによって測定されている作動記憶の貯蔵成分は、本実験で用いた視覚照合課題のような図形的な特徴の記憶とは関わりなく、視覚的要素があったとしてもより文字的な特徴の記憶であり、音韻的記憶の要素が大きいと考えられる。このことは、苧坂・苧坂(1994)において、リーディングスパン・テストと、数字、ひらかな、漢字のメモリスパン・テストとの間に有意な相関が認められていることから支持される。形態照合検査の成績が刺激図形の命名、画面の走査、文字を記憶し、文字を書いて答えるという反応方法により大きく規定されており、かつ、リーディングスパン・テストに表される作動記憶が文字の記憶に関与しているのならば、形態照合検査の成績とスパンスコアとの間には何らかの関連が無ければならないことになる。実験1において、形態照合検査の成績との間に有意な相関が認められたのはそのため、それは検査の測定目的である視覚照合過程とは関わりなく、刺激図形の命名という符号化の段階、図形の走査という刺激入力 of 段階、さらに文字を書いて答えるという反応生成の段階に関わるものであるので、弱い相関にとどまったと考えることができる。

しかも実験2においては、スパンスコアと形態照合検査の成績との相関ばかりでなく、言語能力との相関も認められなかった。実験1に比べ実験2は標本数が少なかったため有意水準が高くなったこと、また、観測値の分布が偏ってレンジ効果がはたらいたことが考えられるが、そればかりでなく、スパンスコアに表される作動記憶が適性検査の遂行においては常に機能しているのではないことも示唆している。言語的な作動記憶、あるいは音韻的ループを下位機構とする作動記憶は、職業適性検査の言語性検査において機能することも、機能しないこともあるのだろうか。言語能力を直接的に表すのではない数理能力とも相関し、知的能力にも反映されているので、その働きは読みや単語の記憶といった直接的な過程を支える感覚受容器に特化したものではなく、中央制御系と関わる過程が反映されていると考えるべきであろう。

#### 4. 総合考察

リーディングスパン・テスト(RST)は文章読解の過程における処理効率の個人差を説明するためにDaneman & Carpenter(1980)によって開発された測定法で、本研究で用いたリーディングスパン・テストは、これをもとに苧坂・苧坂(1994)が翻案した日本語版リーディングスパン・テストである。作動記憶の限界処理容量説にたつDanemanらは、「次々に短文を提示して、被験者に口頭で読みながら文末の単語を保持させていくと、視覚的に入力された情報を口頭で強制産出させるという運動プログラムを遂行させることにより、まず作動記憶の容量のかなりの部分を消費させてしまう。このような容量削減状態において、いくつまで単語を保持できるかを測定することによって、読みと関連した作動記憶の容量が測定できる」(苧坂・苧坂, 1994)と考えたのである。ここで、読みに費やされる記憶容量には個人差があると仮定されている。読みの得意な読み手は、読みに必要な容量を使わないので、より多くの容量を他の処理、ここでは単語の保持に配分することができる。これに対して、不得手な読み手は、読みの効率が悪いのでより多くの容量を消費してしまい、他の処理に配分する容量が少なくなる。その結果、指示された単語を読みと並列的に保持して再生することが困難になると考えたのである。

この考えに従い、かつ、読みが得意かどうかを読解能力に効果を持つと仮定するならば、読解能力の高い人は読みの得意な読み手であり、より多くの単語を保持できることになる。Daneman & Carpenter(1980)をはじめ、苧坂・苧坂(1994)においても、リーディングスパン・テストと読解力との間に有意な相関が見いだされたことから、この仮説は支持されたと考えられた。苧坂・苧坂(1994)が課したのは、大学入試センター試験の国語の長文読解問題に類似した長文の読解であった。このように、文章の理解や読解の速度といった言語処理の成績ではなく、単語の再生という記憶課題の成績によって言語理解などの認知的課題解決の能力を予測することができることにリーディングスパン・テストの特徴がある。

職業適性検査では言語能力は文章完成と語意という2つの下位検査によって測定され、実験1ではいずれの下位検査ともリーディングスパン・テストとの間にかなり強い相関を示した。語意は、4つの単語の意味を比較して、同意語ないし反意語となっている2つの単語を見つけ出す課題となっている。ここでは、意味記憶に貯えられている単語の意味の検索と比較が行われている。これに対して、文章完成は、短い文章に2カ所の空白部分があり、次に示される4つの単語から2つを選んでそこに当てはめ、意味の通る文章とする課題である。ここでは単語の意味の検索と比較だけではなく、文の読解という過程が加わっている。すなわち、リーディングスパン・テストは単語の意味の検索と比較とも、これに文の読解が加わった課題とも、同じ程度の強い相関を示したのである。リーディングスパン・テストでは、視覚的に提示される短文を音読することのみが求められ、文の真偽判断や要約、あるいは命名といった意味的处理は求められない。それにもかかわらず、意味の検索や読解の課題と強い相関を示すのは、単語を読むことは自動的にある程度の意味処理をすることを示唆しているのだろうか。すなわち、「読み」は、「視覚的に入力された情報を口頭で強制産出させるという運動プログラムを遂行させること」だけではなく、意味的处理をも含んでいるのだろうか。そうであるならば、読みが得意か不得意かといったとき、そこにはすでに意味的处理をとまなう文解析の過程が含まれていることになる。

ところが、実験2においては、言語能力との相関は有意水準に達せず、実験1と2を通じて一貫して相関が認められたのは数理能力と知的能力であった。このようなことは芋坂・芋坂(1994)においてもおこり、リーディングスパン・テストは単語の読みの検査とは高い相関を示すが、知能検査の言語性課題とは相関がなかった。それらは、京大式知能検査の文章完成、乱文構成、単語連想、日常記憶であったので、本研究の職業適性検査の言語能力と共通する検査もある。同じようにリーディングスパン・テストと種々のテストとの相関分析を行ったShah & Miyake(1996)は、リーディングスパン・テストと言語処理との高い相関を報告しているが、齊藤・三宅(2000)のレビューによればリーディングスパン・テストが何を測っているのかについてはまだ結論はなく、知能検査における言語能力、言語処理課題の多くがリーディングスパン・テストと高い相関を示す一方で、実験事態がどのような処理を求めるかによって相関を示さないこともある。リーディングスパン・テストの処理課題の性質(ここでは音読)は認知的課題の成績とほとんど関連を示さず、記憶課題の記銘材料の性質(ここでは文字)が認知的課題の性質と類似している時、相関は高くなるという。しかし本研究の場合、実験1と2とではリーディングスパンのテスト事態には違いはなく、これまでの研究で言語性課題との間に認められている相関に比べると実験1の相関は高く、実験2の相関は低いことから、被験者の違いから課題要求が異なったものとなったと考えざるをえない。

これに対して、数理能力、知的能力との間に一貫して相関が認められたことは、これらの課題の遂行過程に言語的処理や言語的記憶といった領域固有の機能としてではなく作動記憶が機能していることを示唆している。リーディングスパン・テストのスパンスコアをばじ



めとする作動記憶の容量は、知能検査における一般知能との間にしばしば相関が見いだされており、作動記憶を知的能力としてとらえるならば流動性知能に当たるのではないかと考える根拠となっている。職業適性検査でも同じ結果が得られたことになり、リーディングスパン・テストの成績を、Daneman & Carpenter(1980)の仮説に従って限られた処理容量を処理と貯蔵とに振り分けることでトレードオフが起こっていると考えるのではなく、異なった説明を試みるべきであることを示している。Engle, Kane, & Tuholski(1999)とEngle, Tuholski et al. (1999)は、作動記憶は短期記憶と注意制御という二つの独立した成分から構成されているという仮説を提起している。リーディングスパン・テストや演算スパン課題を使って測定されている作動記憶容量はこの両方の成分を含むが、複雑な認知課題との相関を規定しているのは短期記憶における貯蔵成分ではなく、さまざまな妨害に抵抗し、注意を制御、持続する注意制御能力であるという。リーディングスパン・テストのように、記銘項目を保持しながら他の処理を行うような状況においては、記銘項目を忘却から防ぐように注意を制御する機能がはたらいっていると考えるのである。彼らは作動記憶と短期記憶のそれぞれを反映すると考えられる記憶課題と、流動性知能のテスト、言語的・数量的学習適性テストを同じ被験者に行い、短期記憶と作動記憶は異なるけれども強く関連した構成要素を反映し、作動記憶課題の多くが一つの共通要素を反映していることを示した。作動記憶は流動性知能と強いつながりを示したが、短期記憶はそうではなかった。このことから、彼らは作動記憶容量と流動性知能は、干渉と妨害のある状況で表象を活性化して保つ能力を反映していると考えたのである。この仮説の重要な点は、読む能力が作動記憶容量の個人差をもたらし、スパンと高次の認知課題との相関をもたらしているのではなく、作動記憶容量はより一般的で個々の処理課題から独立した領域固有ではない能力を反映しているということである。

ここで、労働省編一般職業適性検査の職業群別適性能基準表を見ると、知的能力は主として専門的・技術的職業の適性能基準とされている。適性能得点は平均100、1標準偏差20の標準得点で、8領域40職業群のうち「自然科学系の研究の仕事」、「工学、技術の開発応用の仕事」、「人文科学系の研究の仕事」、「診断、治療の仕事」、「相談助言の仕事」、「法務、財務等の仕事」、「著述、編集、報道の仕事」、「教育・指導の仕事」（以上専門的・技術的職業）、「専門企画の仕事」、「専門技術的販売の仕事」、「航空機、船舶の操縦の仕事」の11職業群が知的能力の適性能基準を110(+0.5標準偏差)以上としている。そして、適性能基準の組合せとして、「自然科学系の研究の仕事」、「工学、技術の開発応用の仕事」、「診断、治療の仕事」、「航空機、船舶の操縦の仕事」の4職業群は、知的能力と数理能力を110以上としている。「人文科学系の研究の仕事」、「法務、財務等の仕事」、「著述、編集、報道の仕事」、「教育・指導の仕事」の4職業群は知的能力と言語能力の適性能基準を110以上としている。8領域40職業群には管理的職業はなく、専門企画の仕事以外の事務的職業では適性能基準は平均レベルとなっており、これらの専門的・技術的職業のみでホワイトカラー職種の所要適性能と定義するのは単純すぎるが、ホワイトカラー職種の典型的な課

業の適性能基準ということはできる。そこで適性能基準とされる能力が知的能力と数理能力、あるいは言語能力であり、リーディングスパン・テストのスパンスコアは、そのうち知的能力と数理能力との間に有意な相関をもつ。すなわち、これら能力の検査遂行過程と作動記憶との間には何らかの関連がある。したがって、職業適性検査の下位検査が実際の課業を正しく反映しているならば、作動記憶が、ホワイトカラー職種の課業の遂行において何らかの機能を果たしていると考えることができる。ただしその機能は、Engleら(1999)の仮説に従えば、個々の課業の遂行に直接関わる領域固有の機能ではなく、それらに共通するより一般的な注意制御機能であることになる。職業適性検査における知的能力は、そうした一般的な、領域固有でない能力を表していると考えることができる。数理能力、言語能力、空間判断力などが検査課題、すなわち課業に特化した領域固有の機能と関わることになるが、本研究の結果からは、数理能力は領域固有でない機能も表している可能性がある。

ただし、スパンスコアと職業適性検査との相関が、職業適性検査それ自体の内部相関に比べ必ずしも高くないことには注意しなければならない。労働省編一般職業適性検査の適性能間の内部相関は表9のように高く(労働省職業安定局, 1987)、因子分析を行うと3因子構造が認められることから、いくつかの共通する心理的機能を測定しているのではないかと考えられている。これは、さまざまな職務を遂行する能力を測定するために、一つ一つ異なる心理的機能を独立に測定する検査を集めるのではなく、それぞれの職務を代表するような課業を課題として検査を構成しているからである。各々の下位検査は、一つの心理的機能ではなく、一つの課業を表しているため、ある課業、すなわちある下位検査の遂行のためにはいくつかの心理的機能が関与することがありうる。アメリカ合衆国労働省編の原版について、

Watts & Everitt(1980)は象徴機能因子、精神運動因子、知覚因子の3因子を見いだしている。これを翻案した労働省編一般職業適性検査では、進路指導用について、伊庭・上坂(1992)が適性能得点に性別、年齢、学歴を加えて因子分析を行い、認知機能因子、知覚機能因子、運動機能因子の3因子を抽出するとともに、認知機能因子には「学歴」、知覚機能因子には「年齢」、運動機能因子には「性別」の負荷量が高いことを明らかにしている。本研究で用いた事業所用については、長縄・松本(1993)が年代別に下位検査得点の因子分析を行い、どの年代においても3因子構造となることを見いだしている。下位検査ごとの因子負荷量を見ると、どの年代においても、第一因子は文字照合、計算、語意、名詞比較、文章完成、数的推理に負荷が高いことから「象徴機能因子」、第二因子は立体図判断、形態照合、平面図判断、図柄照合に負荷が高いことから「知覚因子」、第三因子は三角形打点、記号記入に負荷が高いことから「精神運動因子」と考えられた。

職業適性検査の適性能間の内部相関に比べると、リーディングスパン・テストのスパンスコアと適性能得点との相関は必ずしも高くはない。また、スパンスコアと下位検査得点の間では、各適性能について2つの下位検査があることもあって、内部相関より高いことはあまりない。このように、関連性は認められるが相関が高くはないことから、職業適性検査の

下位検査には作動記憶と関係しているものがあるが、作動記憶の機能を直接測定しているわけではないと考えられる。したがって、作動記憶の能力を評価するためには、職業適性検査とは別に作動記憶の測定法を取り入れる必要がある。また、作動記憶と短期記憶とでは機能が異なることから、短期記憶容量の測定法も取り入れる必要があると考えられる。本研究の次の課題は、短期記憶容量の測定方法と作動記憶容量の測定方法をあらたに開発し、中高年齢者と若年者を比較して、短期記憶および作動記憶の機能が年齢によってどのように異なるのかを明らかにすることである。個々の課業、職務に対応するのは長期記憶に貯蔵された業務処理の知識であるとするれば、それらは教育訓練、経験によって担保されることになり、経験職務の分析においてとりあげるべきであろう。短期記憶および作動記憶の機能ないし効率は、そうした知識の使い方として、ホワイトカラー職種全体についての適合性としてとらえるべきだと考えられる。これらの測定法をプログラムソフトとしてパーソナルコンピュータに搭載し、被験者ペースで実行できるようにすることによって、中高年齢者が職業相談や職業指導のさまざまな機会に自主的に試み、自らのホワイトカラー職種への適合性について理解を深めることができると期待される。

表9. 適性能間の内部相関係数(N=2,050)

適性能	G	V	N	Q	S	P
知的能力						
言語能力	.774					
数理能力	.698	.534				
書記知覚	.499	.583	.522			
空間判断	.582	.315	.343	.332		
形態知覚	.427	.360	.332	.491	.526	
運動共応	.169	.221	.179	.311	.127	.269

(注：実験1については、第67回日本心理学会において、長縄久生・小林由紀・阿部義信・川崎恵里子(2003)によってその一部が報告された。実験2については、第68回日本心理学会において、小林由紀・川崎恵里子・阿部義信・長縄久生(2004)によってその一部が報告された。)

## 引用文献

- Baddeley, A. D. 1986 *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. and Hitch, G. J. 1974 Working memory. in G. H. Bower(Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Vol. 8. New York: Academic Press. pp.47-90.
- Daneman, M., and Carpenter, P. A. 1980 Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **19**, 450-466.
- Engle, R. W., Kane, M. J., and Tuholski, S. W. 1999 Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and function of the prefrontal cortex. in Miyake, A. and Shah, P. (Eds.) *Models of working memory: mechanisms of active maintenance and executive control.*, Cambridge University Press., pp102-134.
- Engle, R. W., Tuholski, S. W., Laughlin, J. E. and Conway, A. R. A. 1999 Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, **128**, 309-331.
- 伊庭千恵・上坂武 1992 一般職業適性検査(GATB)の加齢による影響 性別・学歴を加えた分析 日本教育心理学会第34回総会発表論文集, 216.
- 小林由紀・川崎恵里子・阿部義信・長縄久生 2004 視覚的マッチングにおける作動記憶と形態照合能力の関係 日本心理学会第68回大会発表論文集, 729.
- 長縄久生・松本純平 1993 高齢者の職業適性(2) 職業適性検査の因子構造 日本教育心理学会第35回総会発表論文集, 514.
- 長縄久生・小林由紀・阿部義信・川崎恵里子 2003 リーディングスパン・テストと職業適性検査 日本心理学会第67回大会発表論文集, 1270.
- 苧坂満里子 2002 心のメモ帳 ワーキングメモリ 新曜社
- 苧坂満里子・苧坂直行 1994 読みとワーキングメモリ容量 日本語版リーディングスパンテストによる測定 心理学研究, **65**, 339-345.
- 労働省職業安定局 1987 労働省編一般職業適性検査(事業所用)手引 雇用問題研究会
- 齊藤 智・三宅 晶 2000 リーディングスパン・テストをめぐる6つの仮説の比較検討 心理学評論,**43**, 387-410.
- Schaie, K. W. 1980 Intelligence and problem solving. in J. E. Birren and R. Sloane (Eds.) *Handbook of aging and mental health*, Prentice-Hall., pp262-284.
- Shah, P. and Miyake, A. 1996 The reparability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, **125**, 4-27.
- Watts, F. N. and Everitt, B. S. 1980 The factorial structure of the General Aptitude Test Battery. *Journal of Clinical Psychology*, **36**, 763-767.