

認知的課業の遂行能力

短期記憶と作動記憶

第1節 認知的課業の遂行

中高年齢者は長い職業経験を持ち、豊富な業務知識を蓄積しているため、これまでに経験した仕事やこれと関連する仕事のほうが経験を活かしやすく、就職が容易であろうと考えられることから、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となる。しかしその際、中高年齢者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、という問題がある。たとえば、管理機能行動目録に答えてもらうことによって、中高年のホワイトカラー経験者がどのような職務を遂行することができるかを知ることができる。ただしそれは、それぞれの職務において、中高年の被検者がどのような職務遂行行動を選択するかを表しているのであって、そうした行動を実際に遂行できるのでなければ効果的に職務を遂行できるということにはならない。ここで問題になるのは、そうした行動が精神的身体的老化によって、それまでと同じように遂行できなくなる可能性があることである。そこで中高年齢者の職業相談や職業指導の過程では、求職者の経験を明らかにするばかりではなく、そうした職務をこれからも遂行することができるか否かも検討して、求職者が自己理解を深め、その理解を出発点として相談をさらに積極的に展開していくことが必要である。身体的な老化は自覚できるので、なかなか自覚しにくい精神的老化について自ら知り、そうした行動がこれからも効果的に遂行できるかどうか考える必要があるだろう。ここでは、中高年の求職者がこれからの働き方や自分にできる仕事について考えるための材料として、職業能力のうち、これまで測定されることのなかった特性について客観的な測定と評価を求職者に提供する心理テストを新たに開発することとした。それらは、認知的課業の遂行に際して必要な情報処理能力である作動記憶と短期記憶の測定と評価である。

- ①作動記憶の測定と評価：心のメモ帳といわれる、情報の処理と貯蔵を同時に行う作動記憶の機能を測定し、注意の制御能力を評価する。
- ②短期記憶の測定と評価：ごく短い時間で何項目の数字を記憶することができるか、短期記憶の容量を測定する。

第2節 作動記憶容量の測定 ——オペレーションスパン・テスト——

(1) 作動記憶とは

作動記憶は心のメモ帳とも言われ、情報を保持しつつ別の情報の処理をする。それで足し算をする時、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、複雑な手順のパズルや手数が多い詰将棋を解くことができる。経営判断や交渉、売買、契約など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。

ここでは、二つの課題を並行して遂行する二重課題パラダイムを応用して作動記憶の能力を測定する。一次課題として四則演算の式の検証を行うと同時に、二次課題として式に含まれている数を記憶するオペレーションスパン・テストを新たに開発する。情報の処理と貯蔵を同時に行う二重課題となっており、短期記憶ばかりでなく注意の制御という機能がはたらいっている。

(2) 検査の実施方法

ア. 適用範囲

この検査の適用範囲に特に制限はない。ただし、検査は主として40歳～60歳のいわゆるホワイトカラーの職業に従事した経験のある個人を想定して開発された検査であるので、この点に留意して検査を実施することが望まれる。

イ. 一般的注意

作動記憶検査は被検者が単独で実施可能な検査であり、検査者の特別な援助は必要としない。しかし、中高年齢者の中には、コンピュータの操作に不慣れた個人もいる。心理学的検査を受けることに不安を感じる個人もいる。検査者は被検者の側にあつて、検査の進行を見守り、被検者の質問に答え、検査の開始まではコンピュータの操作を代行すべきである。ただし、被検者が単独で検査を実施したいことを希望している場合は、その希望に添って行動すべきである。被検者がなるべく気楽に検査を受けられるよう配慮することが必要である。

ウ. 起動

コンピュータ画面上の「自己理解ツール集」のアイコンをクリックする。メニュー画面が表示され、「作動記憶」をクリックすると作動記憶検査の表題画面となり、画面右下の「次へ」ボタンをクリックするか、ENDキーを押すと次に進む。画面は、

検査の説明（作動記憶とは？）

やり方の説明（文章）

プロフィール入力

やり方の説明（画面）

練習

本検査

結果説明

と続く。

エ. 検査の説明画面

表題「作動記憶」で「次へ」ボタンを押すと検査説明の「作動記憶とは？」画面に進む。

「作動記憶とは？」

ワーキングメモリー＝作動記憶は心のメモ帳とされています。

たとえば、空で足し算をするとき、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、最後に記憶している各桁の数を読み上げて合計とします。こうしたことができるのは情報を保持しつつ別の情報を処理するというワーキングメモリーが働いているからです。複雑な手順のパズルを解いたり、長い文章を読んで意味を理解できるのもワーキングメモリーがあるからです。

ただ、ワーキングメモリーは加齢とともに機能が低下するといわれています。年のせい、うっかり用事を忘れてしまったとか、話の脈絡がつかなくなったりするのにはワーキングメモリーがうまく働かなくなったからです。交渉や売買、契約など、複雑な判断と意思決定が求められるホワイトカラーの仕事も、ワーキングメモリーが機能しないとうまく処理することはできません。このテストであなたのワーキングメモリーがどの程度老化しているか調べて、若いときと同じように複雑な業務処理ができるかどうか考えましょう。」

ここでは被検者に検査の目的を十分理解してもらうことが重要である。一般に職業適性検査は「個人に向けた職業、いわゆる適職」を判断する検査であると理解されているが、作動記憶検査は「適職」ではなく、職務を遂行する際の「情報処理」の能力がどの程度であるのかを評価する検査であることをよく理解してもらうよう努めなければならない。「次へ」ボタンを押すと「やり方の説明」画面に進む。

オ. やり方の説明画面

検査のやり方の概要が文章で示される。

「やり方の説明

$$62+16=\underline{78} \quad 41-1=\underline{40} \quad 6\times 5=\underline{30} \quad 6\div 3=3$$

のように、加減乗除の式がコンピュータの画面に表示されます。その答があるかどうかをできるだけ速く判断して、マウスのボタンをクリックして答えます。同時に、式の中でアンダーラインの引かれた数を記憶します。

いくつか式の判断をすると、はじめにアンダーラインの引かれた数が $\boxed{?}$ マークで置き換わった式が表示されます。その数何だったかを思い出して式を

再生します。思い出した数をキーボードの数字キーで入力し、**Enter** キーで確定します。いくつの式を再生できるかで、ワーキングメモリーの容量を測定します。

式の数 は 2式 から始まって、だんだん 増えて最大 6式 まであります。式 は たてに 並んだ 枠 の 中 に 一 回 に 一 つ づ つ 表 示 さ れ ま す 。 そ れ ぞ れ の 条 件 で 何 回 か テ ス ト を 繰 り 返 し ま す 。

「次へ」 ボタン を 押 す と 「プ ロ フ ィ ー ル 入 力 画 面」 に 進 む 。

カ. プロフィール入力画面

被検査者の氏名（漢字）、氏名（ふりがな）、年齢、性別、を入力する画面である。検査はマウスボタンをクリックすることとキーボードの数字キーを押すことで回答するので、マウスの左右のボタンに割り当てる回答内容を決定する。初期設定は左＝真、右＝偽、である。

ここで入力する名前は、結果をプリントアウトする際のラベルとするためで、それ以外の目的には使われない。したがって、本名でも、符号でも何でもよいし、入力しなくてもよい。また、検査における被検査者の回答も、結果を算出するためだけに用いられ、他者がこれを閲覧することはできない。名前も回答もプログラムを終了すると消去され、データとして保存されることはない。このことを、ここで被検査者に伝えてもよい。

「プロフィールの入力

はじめに、プロフィールを入力してください。

名前 名前を入力すると、そのお名前で結果をプリントアウトすることができます。名前でなく、イニシャルでも、ハンドルネームでも、ブランクでもかまいません。

年齢 **性別** 年齢は必ず入力してください。年齢段階によってワーキングメモリーの老化度を評価します。性別は、男女どちらかを選んでクリックしてください。

マウス マウスの左右のボタンに式の答の真偽を割り当てます。はじめの状態は、左=真（式の答がある）、右=偽（式の答は間違っている）です。これでよければ、そのまま進んでください。反対（左=偽、右=真）がよければ、プロフィール入力画面の向かって右の条件を選んでクリックしてください。

OK ボタンをクリックすると次に進みます。」

入力に誤りがないことを確認した後、「OK」ボタンを押して入力を確定させると、次の画面によるやり方の説明に進む。

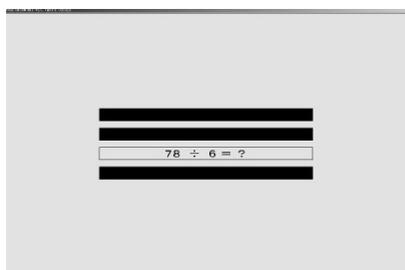
キ. やり方の説明

検査者は画面を指示しながら説明を行う。本検査と同じように画面中央に枠が2つ表示され、スペースキーを押すと、一番目の枠の中に簡単な加減乗除の式が表示される。被検者は、この式の答があるか否かを判断し、マウスの対応するボタンをクリックして答える。同時に、式の中でアンダーラインの引かれた数を憶える。次にスペースキーを押すとこの式は暗転する。スペースキーを押してすべての枠に式を順次提示した後、スペースキーを押すと、先ほどの式のアンダーラインの引かれた数が？マークに置き換えられて表示される。検査の課題は、この？マークの位置の数を思い出して数字キーで入力することである。被検者に実際に回答してもらい、被検者が検査内容を十分理解したことを確認する。

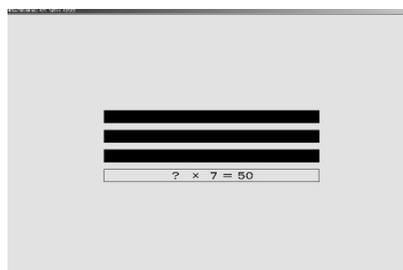
ク. 練習

ケ. 本検査

第1試行の画面となり、画面中央に垂直方向に並んだ枠の中に、加減乗除の式が一回に5秒ずつ呈示される。被検者は、答があるか否かをできるだけ速く判断してマウスの対応するボタンを押す（式の検証）。同時に被検者は、式の中でアンダーラインの引かれた数字を記憶する。式の数の条件により画面中央に垂直方向に並んだ2から6の枠の中に、1回に1つの式が呈示され、被検者が反応すると枠は暗転して1つの式の検証（オペレーション）が終わる。この



作動記憶・問題⑧



作動記憶・問題⑨

手続きが、2式条件から6式条件の条件の数だけ画面の上から下へと垂直方向順に続く。すべての式の検証が終わったら、被験者は、各式でアンダーラインの引かれた数字を再生する。同じように画面の上から下へと枠の中に式が呈示されるが、式検証の課題でアンダーラインの引かれていた数は?マークで置き換えられている。被験者はこの数を思いだし、できるだけ速く数字キーで入力する。被験者が反応すると枠は暗転して1つの式の再生が終わる。すべての式の指定された数字の再生が終わったら、あるいは被験者が再生を諦めたら1試行が終了する。各式条件について5試行この手続きを繰り返す。したがって、2式、3式、4式、5式、6式、からなるセットをそれぞれ5試行、合計で100の式が刺激となる。(図表3-1、図表3-2)

検査を途中で止める場合はEscキーを押す。「検査を終了しますか」という表示がされ、OKボタンを押すと検査は終了し、メニュー画面に戻る。

(3) 検査結果

ア. 結果の評価

作動記憶容量の指標としてオペレーションスパンを算出する。各式条件の5試行のうち、3試行ですべての数字を再生できた場合、その式条件をパスしたとし、2試行だけ正解の時、0.5点を減じた評価を与える。パスしたもっとも大きな式条件数をもってオペレーションスパンとする。オペレーションスパンは、0、1.5、2から6となる。

図表3-2 オペレーションスパン例（4式条件）

検証式	反応	再生式	反応
$9+7=18$	×	$?+7=18$	9
$3\times 8=24$	○	$3\times ?=24$	8
$16-5=11$	○	$16-5=?$	11
$27\div 3=8$	×	$?\div 3=8$	27

式の呈示時間5秒、呈示間隔1秒、試行間隔2秒、という条件で試行実験を行うと若年者のスパンの平均は5前後であったので、スパンを2未満、2～3.5、3.5～5、5.5以上の4カテゴリーに分割すると、2未満は「作動記憶の能力はかなり低い」、2～3.5は「作動記憶の能力はやや低い」、3.5～5は「作動記憶の能力は若年者の平均程度」、5.5以上は「作動記憶の能力は若年者の平均以上」ということになる。この評価基準を適用すると、試行実験における中高年被検者の一回目では、それぞれ3名、8名、1名、1名であった。そこで、年齢によって被検者を45歳未満、45歳～65歳、65歳以上の3群に分ち、オペレーションスパンについて、2未満、2～3.5、3.5～5、5.5以上の4水準による評価を画面に表示し、同時に評価をプリントアウトする。

イ. 結果のフィードバック

あなたのワーキングメモリー

○○○○ 様 ○○歳 男または女

ワーキングメモリー＝作動記憶は心のメモ帳とされています。

情報を保持しつつ別の情報を処理するワーキングメモリーの働きによって、複雑な手順のパズルを解いたり、長い文章を読んで意味を理解することができます。しかし、年をとるとワーキングメモリーの機能が低下して、うっかり用事を忘れてしまったり、話の脈絡がつかなくなったりすることがあります。複雑な判断と意思決定が求められる仕事も、ワーキングメモリーが機能しないとうまく処理することはできません。あなたのワーキングメモリーがどの程度老

化しているか調べてみました。

以下、年齢によって45歳未満、45歳～65歳、65歳以上の3段階に分ち、オペレーションスパンについて、2未満、2～3.5、3.5～5、5.5以上の4水準について、評価文を表示する。テストの主な対象である45歳～65歳の中高齢者の場合、評価文は次のようになる。

- | | |
|--------------|---|
| 45～65歳：2未満 | あなたは注意をコントロールする能力がかなり低下しています。最近、うっかり用事を忘れてたり、約束を取り違えたりするようになったということは無いでしょうか。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実にを行うようにしましょう。若いときと同じように複雑な仕事をすることは難しいでしょう。 |
| 45～65歳：2～3.5 | あなたは注意をコントロールする能力がやや低下しています。年齢相応といえますが、若いころと同じように複雑な業務処理をすることは難しいかもしれません。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実にを行うようにしましょう。 |
| 45～65歳：3.5～5 | あなたの注意をコントロールする能力は全く衰えていません。これまでと同じように複雑な業務処理をすることができるでしょう。しかし、年齢を考えると、これからはだんだん複雑な認知的課題を達成することは難しくなっていくかもしれません。 |
| 45～65歳：5.5以上 | あなたは注意をコントロールする能力が若い人以上です。年齢を考えると非常に能力が高いといえます。かなり複雑で困難な認知的課題を達成することができるでしょう。 |

第3節 短期記憶容量の測定と評価 ——新神経衰弱——

(1) 検査の実施方法

ア. 適用範囲

この検査の適用範囲に特に制限はない。ただし、検査は主として40歳～60歳のいわゆるホワイトカラーの職業に従事した経験のある個人を想定して開発された検査であるので、この点に留意して検査を実施することが望まれる。

イ. 一般的注意

短期記憶検査は被検者が単独で実施可能な検査であり、検査者の特別な援助は必要としない。しかし、中高年齢者の中には、コンピュータの操作に不慣れた個人もいる。心理学的検査を受けることに不安を感じる個人もいる。検査者は被検者の側において、検査の進行を見守り、被検者の質問に答え、検査の開始まではコンピュータの操作を代行すべきである。ただし、被検者が単独で検査を実施したいことを希望している場合は、その希望に添って行動すべきである。被検者がなるべく気楽に検査を受けられるよう配慮することが必要である。

ウ. 起動

コンピュータ画面上の「自己理解ツール集」のアイコンをクリックする。メニュー画面が表示され、「短期記憶」をクリックすると短期記憶検査の表題画面となり、画面右下の「次へ」ボタンをクリックするか、ENDキーを押すと次に進む。画面は、

検査の説明（短期記憶とは？）

やり方の説明（文章）

プロフィール入力

やり方の説明（画面）

練習

本検査

結果説明

と続く。

エ. 検査の説明画面

表題「短期記憶」で「次へ」ボタンを押すと検査説明の「短期記憶とは？」画面に進む。

「短期記憶とは？」

電話番号を調べてダイヤルするように、短い時間の間だけ情報を保っている記憶が短期記憶です。ふつう記憶と考えられている、人や物の名前、単語など非常に多くの知識を長い間憶えている長期記憶とは別にこのような機能があるのは、長期記憶に蓄えられた情報を使って思考や判断をするためには、これらの情報を一時的に呼び出して処理する記憶システムがなければならないからです。

日常生活でも短期記憶は欠かせない機能ですが、加齢とともに機能が低下することもあります。このテストであなたの短期記憶がどの程度老化しているか調べて、ふだんの生活が滞りなく送れるかどうか考えましょう。」

ここではまず被検者に検査の目的を十分理解してもらうことが重要である。一般に職業適性検査は「個人に向けた職業、いわゆる適職」を判断する検査であると理解されているが、短期記憶検査は「適職」ではなく、職務を遂行する際の「情報処理」の能力がどの程度であるのかを評価する検査であることをよく理解してもらうよう努めなければならない。「次へ」ボタンを押すと「やり方の説明」画面に進む。

オ. やり方の説明画面

検査のやり方の概要が文章で示される。

「やり方の説明

コンピュータの画面上部に裏返したトランプのカードが何枚か表示され、

一回に一枚ずつ表になり、また裏返しになります。カードの絵柄は無視して、その数を憶えます。

すべてのカードを憶えると、手前の一枚のカードが表になります。このカードと同じ数のカードが憶えたカードの中にあったか無かったかを、できるだけ速く判断してマウスのボタンで答えます。』

「次へ」ボタンを押すと「プロフィール入力画面」に進む。

カ. プロフィール入力画面

被検者の氏名（漢字）、氏名（ふりがな）、年齢、性別、を入力する画面である。検査はマウスボタンをクリックして回答するので、マウスの左右のボタンに割り当てる回答内容を決定する。初期設定は左＝あり、右＝なし、である。

ここで入力する名前は、結果をプリントアウトする際のラベルとするため、それ以外の目的には使われない。したがって、本名でも、符号でも何でもよいし、入力しなくてもよい。また、検査における被検者の回答も、結果を算出するためだけに用いられ、他者がこれを閲覧することはできない。名前も回答もプログラムを終了すると消去され、データとして保存されることはない。このことを、ここで被検者に伝えてもよい。

「はじめに、プロフィールを入力してください。

名前 名前を入力すると、そのお名前で結果をプリントアウトすることができます。名前でなく、イニシャルでも、ハンドルネームでも、ブランクでもかまいません。

年齢 **性別** 年齢は必ず入力してください。年齢段階によって短期記憶の老化度を評価します。性別は、男女どちらかを選んでクリックしてください。

マウス マウスの左右のボタンに答を割り当てます。はじめの状態は、左＝あり、右＝なしです。これでよければ、そのまま進んでください。反対（左＝なし、右＝あり）がよければ、プロフィール入力画面の向かって右の条件を選んでクリックしてください。

OK ボタンをクリックすると次に進みます。』

入力に誤りがないことを確認した後、「OK」ボタンを押して入力を確定させると、次の画面によるやり方の説明に進む。

キ. やり方の説明

本検査と同じように画面上部に3枚、画面下部に1枚のトランプカードが裏返しで表示される。検査者は画面を指示しながら説明を行う。スペースキーを押すと、カードが1枚表になり、もう一度スペースキーを押すと裏返しになる。スペースキーを押して画面上部のカードの表を順次提示した後、画面下部のカードを表にする。検査の課題は、この画面下部のカードと同じ数のカードが上部のカードにあったか無かったかをできるだけ速く判断してマウスの対応するボタンを押すことである。被検者に実際に回答してもらい、被検者が検査内容を十分理解したことを確認する。

ク. 練習

ケ. 本検査

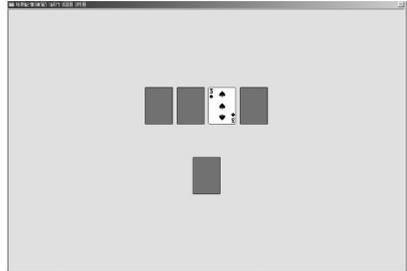
第1試行の画面となり、パーソナルコンピュータの画面上部にトランプのカードを2～6枚、下部に1枚裏返して並べ、上部のカードを1枚ずつ表にし、また裏返す。数字は1（エース）から13（キング）までの13種類、並べるカードの数は最大6枚とする。被検者はカードの種類（ハート、ダイヤ、スペード、クラブ）は無視して、この数字を覚える。すべてのカードを呈示した後、画面下部の1枚のカードを表にする。被検者は、このカードの数字と同じ数字のカードが上部に並べたカードにあったか無かったかをできるだけ速く判断してマウスの対応するボタンを押す。被検者の反応の後、次の試行のカードが呈示され、この手続きが繰り返される。

画面上部のカード（記銘リスト）に画面下部のカード（ターゲット）と同じ数字のカードが有る条件と無い条件、ターゲットと同じ数字のカードが2～6枚のカードのどの系列位置にあるかの $2 \times 20 = 40$ 条件を2回繰り返す。記銘カードの呈示時間1秒、呈示間隔1秒、ターゲットの呈示時間2秒、試行間隔2秒、という条件で検査を行う。（図表3-3）

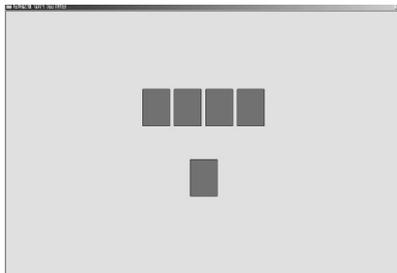
図表3-3 短期記憶問題例



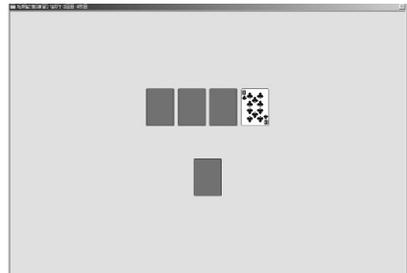
短期記憶・プロフィール入力画面



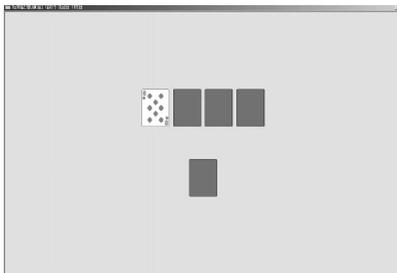
短期記憶・問題④



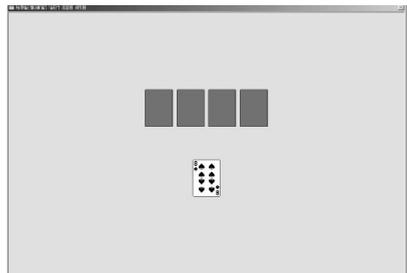
短期記憶・問題①



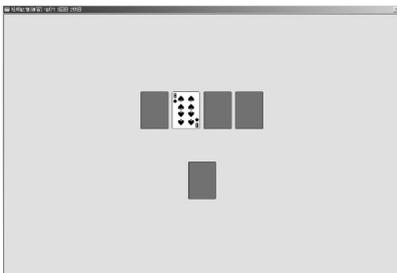
短期記憶・問題⑤



短期記憶・問題②



短期記憶・問題⑥



短期記憶・問題③

検査を途中で止める場合はEscキーを押す。「検査を終了しますか」という表示がされ、OKボタンを押すと検査は終了し、メニュー画面に戻る。

(2) 検査結果

ア. 結果の評価

短期記憶の容量は、いくつかの項目を呈示した後にその項目を再生させ、正確に再生できる項目の数を数えることで調べることが多い。これを直接記憶ないし直後記憶の範囲という。これに対して、この検査の手続きは、一度に1文字ずつの数字を何文字か順次呈示して被検者に記銘させ（これを記銘リストという）、そののうち文字を一つ呈示して（これをターゲットという）、この文字が憶えたりリストにあったか否かをできるだけ速く判断するというパラダイムになっている。このような状況のもとでは、記銘リストはいったん短期記憶貯蔵庫にたくわえられ、各項目が1文字ずつ順番にターゲット文字と照合される短期記憶走査が行われる。短期記憶の容量ないし機能をこのようなパラダイムで測定し評価するのは、このような状況における短期記憶の働き方に現実的な意味があり、そのことからゲームのような手続きとして被検者ペースで実施する検査とすることが妥当であると考えられるからである。

短期記憶の機能ないし容量を測定するに際して、ここでは記銘リストの項目数を直後記憶の範囲とされる6とした。項目数が直後記憶の範囲を超えると、高齢者では反応できないことがあるからである。しかし、項目数を直後記憶の範囲内に収めると若年者では誤反応はほとんど生じないので、短期記憶の能力を正答率で測定することはできない。そこで、正答率ではなく、信号検出理論に基づいて得られた d' （ d プライムと読む）により記憶の機能を測定する。 d' は、呈示リストに有った記銘項目（標的項目）を正しく有ったと答える「あたり」率と、呈示リストに無かった非記銘項目（妨害項目）を誤って有ったと答える「誤警報」率との標準得点から算出される記銘項目の親近性と非記銘項目の親近性の距離であり、記銘項目の記憶の強さを反映する。全試行終了後、被検者ごとに d' を算出し、各々の短期記憶容量の指標とする。

d' は、若年者の平均で3前後となる。測定された d' を1.5未満、1.5～2.5、2.5～3.5、3.5以上の4段階のカテゴリーに分割すると、1.5未満は「短期記憶の機能

がかなり低い」、1.5～2.5は、「短期記憶の機能がやや低い」、2.5～3.5は「短期記憶の機能が若年者の平均程度」、3.5以上は「短期記憶の機能が若年者の平均以上」であることになる。試行実験における中高年被検者の一回目では、それぞれ0名、2名、7名、4名であった。そこで、年齢によって被検者を45歳未満、45歳～65歳、65歳以上の3群に分ち、 d' について、1.5未満、1.5～2.5、2.5～3.5、3.5以上の4水準による評価を画面に表示し、同時に評価をプリントアウトする。

イ. 結果のフィードバック

あなたの短期記憶

○○○○ 様 ○○歳 男または女

電話番号を調べてダイヤルするように、短い時間の間だけ情報を保っている記憶が短期記憶です。ふつう記憶と考えられている、人や物の名前、単語など非常に多くの知識を長い間憶えている長期記憶とは別にこのような機能があるのは、長期記憶に蓄えられた情報を使って思考や判断をするためには、これらの情報を一時的に呼び出して処理する記憶システムがなければならないからです。

日常生活でも短期記憶は欠かせない機能ですが、加齢とともに機能が低下することもあります。あなたの短期記憶がどの程度老化しているか調べてみました。

以下、年齢によって45歳未満、45歳～65歳、65歳以上の3段階に分ち、短期記憶の d' について、1.5未満、1.5～2.5、2.5～3.5、3.5以上の4水準について、評価文を表示する。テストの主な対象者である45歳～65歳の中高年齢者の場合、評価文は次のようになる。

45～65歳：1.5未満 あなたはいくつもの項目を記憶する能力がかなり低下しています。最近、道順や作業の手順がなか

なかのみこめなくなっただけということはないでしょうか。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実に実行するようにしましょう。若いときと同じように複雑な仕事をするのは難しいでしょう。

45～65歳：1.5～2.5 あなたはいくつもの項目を記憶する能力がやや低下しています。年齢相応といえますが、若いころと同じように複雑な業務処理をすることは難しいかもしれません。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実に実行するようにしましょう。

45～65歳：2.5～3.5 あなたの短期記憶の能力は全く衰えていません。これまでと同じように複雑な業務処理をすることができるでしょう。しかし、年齢を考えると、これからはだんだん複雑な認知的課題を達成することは難しくなっていくかもしれません。

45～65歳：3.5以上 あなたの短期記憶の能力は若い人以上です。年齢を考えると非常に能力が高いといえます。かなり複雑で困難な認知的課題を達成することができるでしょう。

第4節 活用のための考え方

(1) 検査の考え方

管理機能行動目録において精神過程に分類されている、推理、意思決定、企画、情報処理を必要とする課業は、心理的な情報処理によって遂行されている。こうした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、ごく単純な計数的な事務処理でも、数量データのような処理すべき現前の情報はいったん短期記憶に貯蔵され、そ

のデータに施すべき計算や大小の比較、判断などの処理のために業務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。こうした比較や判断に用いられる知識は、教育や経験によって獲得し長期記憶に蓄えられている。業務処理に必要な知識とされるものは、すべて長期記憶に保持されているとよい。すなわち、認知的な課業の処理とは、短期記憶、あるいは処理と貯蔵の働きを併せ持つ作動記憶において、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施すことである。

このように、記憶は長期記憶と短期記憶に分けられる。長期記憶とは、人や物の名前、単語など非常に多くのものをかなり長い間記憶していて、ふだんは意識されることはないそれらの情報を、必要に応じて再生したり、思考や判断の材料として用いている記憶である。これに対して、電話番号を調べてダイヤルするように、短い時間の間だけ情報を保持する記憶が短期記憶である。長期記憶とは別に短期記憶という機能があるのは、長期記憶に蓄えられた情報を用いて思考や判断をするためには、これらの情報を一時的に呼び出して情報処理をするシステムがなければならないからである。近年では、このような情報の処理を行うシステムを作業記憶あるいは作動記憶として、貯蔵システムとしての短期記憶とは区別してとらえることが多い。

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いる。課業の処理のための道具（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すれば、年を取っても長期記憶は損なわれないので、課業の処理はできることになる。中高年齢者が新たな知識や技能を学習することには困難がともなうので、それよりは蓄積した知識、すなわち経験を活かすほうが効果的であるとされてきたのはこのためである。しかし、作動記憶は加齢とともに機能が低下するので、それに伴って長期記憶から知識を検索することが困難になり、経験を活かすことが困難になることも考えられる。そこで、長期記憶に蓄積した知識は変化しないとすれば、作動記憶の機能あるいは容量が低下しているか否かを調べれば、経験＝知識を活かすことが出来るか否か、おおよその見当をつけることができる。また、長期記憶に新たに情報を蓄える

ときは短期記憶を経由しなければならないので、短期記憶の容量が少なくなればそれだけ新たな学習が困難となると考えられる。従来の職業適性検査では短期記憶および作動記憶の機能は測定していないので、新たに作動記憶と短期記憶の容量と機能を測定し、認知的な課業の遂行能力を評価する。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ができるようにする。パーソナルコンピュータに搭載し、テレビゲームのようにすべての反応をマウスおよびキーボードによって行えるようにして、中高年齢者が自分で操作して短期記憶および作動記憶の能力を簡単に測定できるようにした。

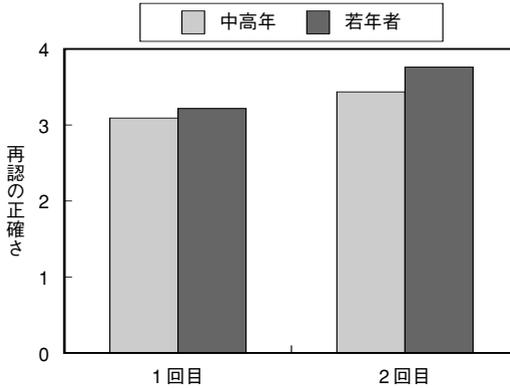
(2) 試行実験結果と結果の見方

ア. 短期記憶

記銘リストにターゲットと同じ数字のカードが有る条件と無い条件、ターゲットと同じ数字のカードが2～6枚のカードのどの系列位置にあるかの $2 \times 20 = 40$ 条件で1ユニットとなるので、このユニットを2回繰り返して、記銘カードの呈示時間1秒、呈示間隔1秒、ターゲットの呈示時間2秒、試行間隔2秒、という条件で試行実験を行った。ここでは、信号検出理論に基づいて得られた d' (d プライムと読む)を再認の正確さの指標とした。 d' は、呈示リストに有った記銘項目(標的項目)を正しく有ったと答える「あたり」率と、呈示リストに無かった非記銘項目(妨害項目)を誤って有ったと答える「誤警報」率との標準得点から算出される記銘項目の親近性と非記銘項目の親近性の距離であり、記銘項目の記憶の強さを反映する。図表3-4に示すように、中高年齢者13名(平均年齢57.5歳)と若年者11名(平均年齢20.4歳)とでは平均 d' に有意な差異はなかった。1回目と2回目とでは平均 d' は有意に異なるが、年齢と繰り返しの交互作用は有意ではなかった。すなわち、この年齢層の中高年齢者と若年者の間には短期記憶の能力に差異はなく、測定を繰り返すと成績は向上する。

このことから、短期記憶の機能は、60歳くらいまでは余り変化しないことがわかる。したがって、多くの中高年齢者においては、新奇な情報の学習、日常的な認知的活動は問題なくこなせると考えられる。一方、この課題の水準において短期記憶の機能が著しく低下しているような人の場合、日常的な認知的活

図表 3-4 短期記憶



動においてさえ支障をきたすことが考えられる。

ここでは、若年者の平均d'をもとに、1.5未満を「短期記憶の機能がかなり低い」、1.5～2.5は「短期記憶の機能がやや低い」、2.5～3.5は「短期記憶の機能が若年者の平均程度」、3.5以上は「短期記憶の機能が若年者の平均以上」とした。試行実験における中高年被検者の一回目では、それぞれ0名、2名、7名、4名であった。二回目には2名がやや低いから平均程度へ、4名が平均程度から平均以上へと成績が上昇したが、2名が平均程度からやや低いへ、2名が平均以上から平均程度へと成績が低下したので、全体の分布は0名、2名、5名、6名でほとんど変わらない結果となった。

「短期記憶の機能がかなり低い」水準は、「あなたはいくつもの項目を記憶する能力がかなり低下しています。最近、道順や作業の手順がなかなかのみこめなくなったということは無いでしょうか。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実に行うようにしましょう。若いときと同じように複雑な仕事をするのは難しいでしょう。」というフィードバックを行い、日常生活に支障が出ないように心がけることをすすめるとよいであろう。実際にはこの水準の人が再就職しようとするのではないと考えられる。「短期記憶の機能がやや低い」水準もこの年齢層ではほとんどないが、60歳台後半から70歳台になるとこの水準の人がだんだん増えてくるのがこれまでの研究でわかっている。そこで、

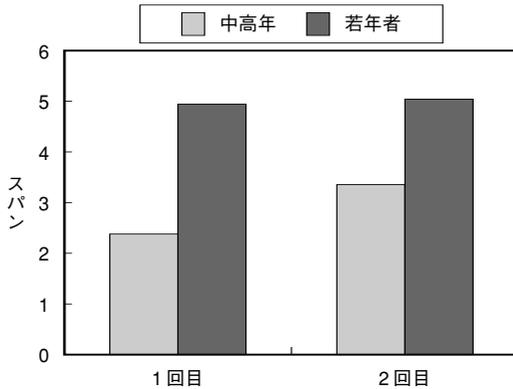
「あなたはいくつもの項目を記憶する能力がやや低下しています。年齢相応といえますが、若いころと同じように複雑な業務処理をすることは難しいかもしれません。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実にを行うようにしましょう。」といったフィードバックを行う。この水準の人は、認知的な課業を達成することはだんだん難しくなっていることを自覚しているはずである。

この年齢層では、「短期記憶の機能が若年者とほとんど変わらない」人が最も多く、認知的な課業も変わりなく達成していると考えられる。そこでこの水準（2.5～3.5）の人には、「あなたの短期記憶の能力は全く衰えていません。これまでと同じように複雑な業務処理をすることができるでしょう。しかし、年齢を考えると、これからはだんだん複雑な認知的課題を達成することは難しくなっていくかもしれません。」といったフィードバックを行う。再就職しようという中高年齢者の多くはこの水準の人であると考えられる。さらに、認知的課業の達成において、「短期記憶の機能が平均以上」であることはより効果があるかどうかかわからない。しかし、自信を持ってもらうためには、平均以上の水準には「あなたの短期記憶の能力は若い人以上です。年齢を考えると非常に能力が高いといえます。かなり複雑で困難な認知的課題を達成することができます。」というフィードバックをすることがよいであろう。

イ. 作動記憶

式の呈示時間5秒、呈示間隔1秒、試行間隔2秒、という条件で試行実験を行った。図表3-5に示すように、中高年齢者13名（平均年齢57.5歳）と若年者11名（平均年齢20.4歳）とでは、平均オペレーションスパンが有意に異なり、1回目と2回目とでも平均スパンは有意に異なる。すなわち、この年齢層の中高年齢者は若年者より作動記憶の容量が少ないが、測定を繰り返すと成績は向上するので、学習の効果があることが示された。若年者のスパンの平均を作動記憶が高度に機能している水準として、スパンを2未満、2～3.5、3.5～5、5.5以上の4カテゴリーに分割すると、2未満は「作動記憶の能力はかなり低い」、2～3.5は「作動記憶の能力はやや低い」、3.5～5は「作動記憶の能力は高い」、5.5以上は「作動記憶の能力は非常に高い」ということになる。この評価基準を適用すると、試行実験における中高年被検者の一回目では、それぞれ3名、8名、

図表 3-5 作動記憶のスパン



1名、1名であった。二回目には1名がかなり低いからやや低いへ、2名がかなり低いから高いへ、4名がやや低いから高いへと上昇し、全体の分布は0名、5名、8名、0名となった。

作動記憶においても測定を繰り返すと成績が向上するが、学習の効果は中高年齢者の方が大きい傾向が示された。繰り返しによってスパンすなわち再生数の増加した中高年齢被検者においては、①作動記憶における学習効果、②心理学的な測定事態への構えの学習、③コンピュータの画面上の課題にマウスや数字キー入力によって答える、という手続きに対する習熟、のいずれかが生じたと考えられる。このことから、この年齢層では、作動記憶の機能が低下したからではなく、こうした機能をふだん使わないこと、あるいはこれらの機能を用いてテスト事態に対処することに慣れていないことから成績の低い人がいる可能性もある。したがって、作動記憶の測定は十分に練習して安定した反応が得られるようになってから測定する必要がある。この特性を積極的に評価するならば、何度か繰り返すことで成績の変化をみることもよいかもしれない。

短期記憶と作動記憶との成績が異なることから、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考えられる。オペレーション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。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られるのである。このような作動記憶の注意制御能力が低下すると、うっかり用事を忘れてしまったとか、話の脈絡がつかなくなるといったことが起こる。交渉や売買、契約など、複雑な判断と意思決定が求められるホワイトカラーの仕事では作動記憶が機能しなければうまく業務処理できないと考えられる。

スパン2未満の「作動記憶の能力はかなり低い」人の場合、高度な認知的な課業の処理は難しいと考えられるので、そのような職務経験があっても認知的な課業の求められない仕事を探したほうがよいと考えられる。そこで、「あなたは注意をコントロールする能力がかなり低下しています。最近、うっかり用事を忘れてたり、約束を取り違えたりするようになったということは無いでしょうか。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実にを行うようにしましょう。若いときと同じように複雑な仕事をするのは難しいでしょう。」というフィードバックを行う。

中高年被検者の多くは2~3.5の「作動記憶の能力はやや低い」水準であったが、検査を繰り返すことによって、より高い成績を得た人が多かった。そこで、「あなたは注意をコントロールする能力がやや低下しています。年齢相応といえますが、若いころと同じように複雑な業務処理をするのは難しいかもしれません。しっかりメモをとり、何事も手順を決めて確実にを行うようにしましょう。」というフィードバックを行う。やってできないことは無いかもしれないが、だんだん困難になっていくだろうことを自覚してもらうためである。

3.5~5の「作動記憶の能力は高い」人、5.5以上の「作動記憶の能力は非常に高い」人の場合、現状では作動記憶の機能には全く問題は無いので、「あなたの注意をコントロールする能力は全く衰えていません。これまでと同じように複雑な業務処理をすることができるでしょう。しかし、年齢を考えると、これからはだんだん複雑な認知的課題を達成することは難しくなっていくかもしれません。」「あなたは注意をコントロールする能力が若い人以上です。年齢を考えると非常に能力が高いといえます。かなり複雑で困難な認知的課題を達成することができるでしょう。」というフィードバックを行う。

このように、認知的課業が効果的に処理できるかできないかを調べようという検査であるので、対応に注意を要するのは機能が低下している場合である。