

触覚型ジャンケンメモリを用いた ワーキングメモリ訓練教材の効果の検証

藤本 浩一

神戸松蔭女子学院大学人間科学部

Author's E-mail Address: fujimt@shoin.ac.jp

Verification of the training effect on working memory using tactile ‘Janken (the game of scissors-paper-rock)-Memory’

FUJIMOTO Koichi

Faculty of Human Sciences, Kobe Shoin Women's University

Abstract

本研究では前回の藤本（2013）に続いて、学習に困難を抱く晴眼児および視覚障がい児に共通に使用できるようなワーキングメモリ訓練のための触覚教材を開発しその効果を検証した。ジャンケンに対応した3種類の図形を特殊な紙とコピー機で凹凸のある紙にしてトランプに貼り付けた。訓練群の19名の女子大学生は、それらの触覚カードを用いて10日間×20分自宅で「ジャンケン・ソリティア」を行った。聴覚記憶に関する事前・事後テスト成績を比較したところ特に変化はなく、領域一般性の効果は検証できなかったが、訓練群の感想記録や事例から、「だんだん速くなった」「コツをつかんだ」など、領域固有性の効果では手ごたえがつかめた。また、一般学生の学習支援の準備のために、授業理解尺度および認知能力チェックリストを因子分析によって作成した。

The present study, following Fujimoto (2013), examined the validity of tactile tasks which were developed to train the working memory on children with learning difficulty and on children with visual disability. 3 types (rock-paper-scissors) of papery figures made from special paper and copying machine were attached on playing cards. 19 female undergraduate examinees used this playing cards and played “Janken (Rock-Paper-Scissors) Solitaire” for 20 minutes for 10 days at their home. After comparing the test score conducted before/after the Janken Solitaire, no change in auditory memory was observed and consequently no effect was observed in domain generality. On the other hand, decent

effect was obtained in domain specificity from these examinees' comments such as "solitaire playing speed is increasing each time" and "grasping the techniques of solitaire at each time". In addition, we created the scale to know how well course is understood by students and the list to clarify cognitive skills by using factor analysis for the purpose of the preparation of student study support.

キーワード：発達障がい、視覚障害児、n-back 課題、訓練教材

Key Words: developmental disorder, blind children, n-back task, training materials

はじめに

1. 学業成績の向上とワーキングメモリ訓練

学業成績の向上は児童生徒および保護者の一大関心事で、そのためには学校の授業で先生の話の注意深く聴き、自宅で集中力を持って勉強する必要がある。注意集中には3つの要素があり (Klingberg, 2011)、第1は注意のコントロールで、必要情報を選択し、要らないものを抑制する働きである。第2は刺激駆動型で、対象そのものの面白さに魅かれること、そして第3は個人内の覚醒水準である。ADHD (注意欠陥多動性障がい) 児は、2番目は十分あるけれども1番目が弱く、結果的に学業成績が伸び悩むと考えられる。このように1番目の「注意のコントロール」は学業成績に直結し、一般知能因子やワーキングメモリに深く関係する。

注意のコントロール・一般知能因子・ワーキングメモリは互いに深い関係があり、殊にワーキングメモリは、忙しい現代人にとって大切な機能である。

ワーキングメモリとは、複数の事柄を並行して行う際に、絶えず働かせていないといけない記憶のことで、作働記憶、作業記憶などと言われる。これには容量制限があり、児童生徒が文章を理解するときも、2,3行前に読んだ事柄を覚えていて、今の行の内容と関係づける必要があったり、計算課題では繰り上がりの数値をしばらく覚えていないとうまく計算ができなかったりする。従ってワーキングメモリは教育場面や情報化社会において非常に重要なものだと言える。

学習困難児をはじめとして、LD・ADHD・自閉症に共通してワーキングメモリに弱さが見られる (Alloway, 2011)。健常者は日常環境から刺激を受け取って自発的に学ぶが、発達障がい児者は同様な環境下でもそれらを有効活用出来ないことがある。従って彼らにはヒントを与え、特別な教材を用意して、有効なはずの刺激を消化しやすいように噛み砕く形でのケアが必要である。では訓練すればいいという結論になり、実際に研究者たちが訓練に取り組むものの、人間の知的機能の根幹だけに、なかなか訓練効果が表れにくいのが現状である。また、ウェイトトレーニング同様、ある程度の負荷をかけて一定期間続ける必要がある。

本研究では前回の藤本 (2013) に続いて、発達障がい児の共通の弱点の1つと言われるワーキングメモリの訓練に焦点をあてて、学習支援方法を発展させる。ワーキングメモリ訓練を目的とした触覚教材を用いることで集中力を高め、また、触覚を用いて視覚障がい児にも共通に使用できるように考慮した。ワーキングメモリ課題による認知訓練によって、記憶容量の増大は簡単に見込めないものの、脳内のネットワークを活性化させることで、認知的・行

動的な「不利益」を補うことを目指す。

前回作成した教材は、① PC にて個別に実施できるように簡単にプログラミングされたソフトによるマトリクス課題、②カード式のジャンケンメモリなどであった。教材の中には、効果はありそうだが実際に取り組むとすぐに飽きてしまい、興味が続き難いものや、途中の暗算課題（妨害課題）で嫌になってしまう等、何カ月も続けられない難点があった。そこで今回は、ゲーム感覚を取り入れた興味深いと思われる教材を考案した。

特に視覚障がい児への適用を考慮して、触覚型教材を工夫し検討を行ったことを報告する。トランプ式の触覚版ジャンケンメモリ（トランプに凹凸図形を貼りつけたもの）およびトランプゲームである。作成においては立体コピー機でカプセルペーパーに凹凸のある図形を行列状に印刷したものを切り取って、トランプに貼りつけた。

2. 教材に触覚を併用することの意義

一般に情報処理には視聴覚刺激の役割が大きく、ワーキングメモリの理論モデル（Baddeley）においても触覚への直接的な言及は乏しい。他方で、視覚障がい児にとって触覚刺激は必須である。視覚障がいは発達障がいと合併することが多く、彼らの認知訓練は、「発達障がいブーム」の陰で取り残されており、触覚教材開発は彼らに光を与えるであろう。山本（2012）では視覚障がい児たちが触覚教材にとっても興味を示して取り組んでいたのも、今後適切な教材を増やすことで、彼らの認知機能の向上が期待できる。

晴眼児者にとっても、触覚教材は有効で、電子黒板や液晶のタッチパネルに見られる通り、複数感覚の組み合わせにより教育効果が期待できる。また、触覚・視覚に加えて、指でたどるときの運動感覚を利用することで認識がより確実・精緻になる。

多感覚を利用した教材の研究の中でも、触覚についてはあまり実施されていないので、触覚に注目し、触覚・視覚を統合した教材の基礎研究を行いたい。

3. 授業理解と認知能力のチェックリスト

認知面や対人関係でのトラブルを抱えながら大学で学ぶ若者が増えている中で、彼らに合理的配慮が求められている。従来の配慮は「不利益にならないように」「平等に」という観点から行われるが、将来的には大学における学習困難に焦点をあてて、認知的な弱点を補強する新しい視覚・触覚共通教材を考案して実施したい。また、診断には至らない学生についても、効果的な教育である限りは、広くりメディアル教育として取り組みたい。そこで今回はその準備として、一般大学生に授業理解に関するアンケートを実施し、学習困難度を測定する尺度の作成を試みた。また、認知能力チェックリストを作成し、因子分析を行った。

目 的

視覚障がい・発達障がい共通の認知教材を開発する中で、今回はワーキングメモリ訓練に着目し、ジャンケンに対応した3種類の図形を特殊な紙とコピー機で凹凸のある紙にしてカードに貼り付け、簡便に使用できるようにした。開発した教材の報告と調査結果、ケース・ス

タディから効果を検証する。他方で、授業理解尺度および認知能力チェックリストを作成する。

方 法

被験者：女子大学1年生（訓練群）19名、（統制群）20名。なお、実験データは論文作成以外に使用せず、個人情報厳密に管理することを説明し、実験参加の同意を得た。

日時・場所：20XX年5月 教室および自宅

手続き：大学の教室にて5月に事前テスト、同年11月に事後テストを行った。訓練群のみ事後テスト前の11月2週間訓練期間を設けて教材を持ち帰らせ、その間の10日間×20分程度、自宅等で実施するよう求めた。統制群については特別に指示を与えなかった。

事前・事後テスト

①数の逆唱、②語音整列の2課題を用いて、2人1組で実験者・被験者の役割を交代で行わせた。なお、2人には別々の問題を用意した。また、事前・事後テストは重複を避けるために別々の問題を用意した。

①数の逆唱 T（実験者）はS（被験者）に以下の教示（説明）を行う。「これから言う数字を覚えて、言い終わってハイと言ったら、逆の順番で言って下さい。例えば3、1、ハイと私が言ったら、あなたは1、3と答えます。では始めます」

・1秒に1つの数字程度のスピードで言う。

・Sの回答を回答欄に記録する。

・問題1から始めて、1つの問題の2系列とも誤答となったときに中止する。

問題例) 練習 5-6、2-4、5-7、6-2-9、4-1-5、…、7-2-4-8-5-6

②語音整列（WISC-IVを参照した）

・「今度は数字とかなの両方が混ざった組合せを言います。まず、その中でできた数字を小さいものから順に並べ替えて言って下さい。そのあとに、仮名をあいうえお順に並べ替えて言って下さい。」

・問題1を練習課題として実施し、出来なければ教える。

・提示する数字や仮名は、1秒につき1つの速さで読み上げる。繰り返してはいけない。回答に制限時間はない。

・4 = ヨン、7 = ナナ、9 = キュウ、10 = ジュウ と読む。予め少し発音練習しておく。

・問題3から始めて、各問題の3つとも全て誤答となったときに中止する。

問題例) け - 1、さ - 6、…、6 - て - 10 - け - 3 - え

訓練の材料と方法

材料：トランプカードの表に立体コピー機でカプセルペーパーに印刷した凹凸のある3図形（●、□、V）を切り抜いて貼りつけたもの、1人24枚程度（3図形×8枚）。

図形の種類と意味：●（石またはグー）、□（紙またはパー）V（はさみまたはチョキ）

勝ち負けの規則はジャンケンと同じで、● < □ < V (< ●) である。

<ゲーム1 ジャンケン・ソリティア>

①手札としてカード束を伏せて持ち、上の1枚を触覚面を目で見ずに指先等で触覚的に確認

してから、1枚（または2枚以上）を山札として伏せたまま置く。

- ②手札の上の1枚を同じく手指で探り、もしも山札（のどれか）に勝つならその山札の上に伏せて置く。あいこか負けなら別の場所に捨て札として伏せて置く（図1）。

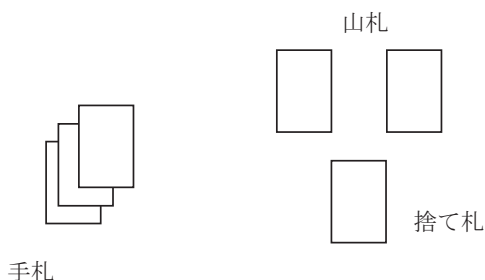


図1 ジャンケン・ソリティア

- ③同様に繰り返し、山札の状況が変化する度に、捨て札の一番上のカードを利用できる。捨て札が山札（のどれか）に勝つならば、その山札の上に置く。捨て札は一番上のみいつでも利用可能。

山札になったら出来るだけ手指で（目でも）確認しないで覚えておく（ワーキングメモリ）。

捨て札はいつでも触覚で確認することを許す。

ゲームの目標：最後に捨て札がなくなることが理想である。止むを得ず途中で山札を確認したら、その回数だけ捨て札の枚数に加える。

<ゲーム2 オセロ・ソリティア>

●と□カードのみ用いて、Vカードを抜いておく。ゲーム1と同じ要領で山札を重ねていく。ただしルールは●□●□と、交互になるようにする。

最後に捨て札がなくなことを目標とする。

<ゲーム3 ジャンケンメモリ>

カードを裏向けにまとめて手札として持ち、上から順に1枚ずつ手指で触れて図形を確認し、伏せたまま置き重ねていく。直前に置いたカードに対して現在のカードが勝ちか負けかあいこかを判断して口に出して言う（1-back）。前の前に置いたカードに対して勝ち負けあいこ判断を行って言う（2-back）。カードを全部出し切るまで続ける。

10日分の記録欄がある記録用紙を予め配布し、2週間のうち10日間×20分程度自宅等で実施するよう求めた。

授業理解質問紙

女子大学生161名を対象に、40問からなる質問紙（表1）を考案し、4件法で実施した。

表1 授業理解質問紙

●「授業理解の向上」をめざすための実態調査にご協力下さい。この調査の結果、個人が特定されるような公表は行いません。また、個人情報厳重に管理し、成績や就職など調査以外の目的にデータを使用することはありません。
回答の仕方：4(とてもそうだ)から1(ほとんどない)までの、当てはまる番号に○をつけて下さい。

質問項目	とても そうだ	やや そうだ	あまり ない	ほとん どない
1 授業の目的や位置づけがわかる	4	3	2	1
2 授業の進行(ペース)が速いと感じる	4	3	2	1
3 授業内容の要点がわかる	4	3	2	1
4 授業のテキストや資料をうまく利用できない	4	3	2	1
5 授業が楽しい	4	3	2	1
6 授業理解のための基礎学力や知識が足りない	4	3	2	1
7 授業中は真剣に学ぼうとする	4	3	2	1
8 授業でうまく知識を得られない	4	3	2	1
9 疑問点を友達に聞いたり話し合ったりする	4	3	2	1
10 どころが重要なポイントがよくわからないときがある	4	3	2	1
11 授業に参加しているという実感がある	4	3	2	1
12 授業のノートを取りにくい	4	3	2	1
13 課題の提出期限を守れる	4	3	2	1
14 気が散って授業に集中できない	4	3	2	1
15 授業内容をどのような場面で活用できるかがわかる	4	3	2	1
16 前回の授業内容を覚えていない	4	3	2	1
17 授業内容をまとめて整理できている	4	3	2	1
18 経験したことを筋道立てて話せない	4	3	2	1
19 手順よくてきばきと事柄をこなせる	4	3	2	1
20 注意がそれやすい	4	3	2	1
21 新しいことにチャレンジする	4	3	2	1
22 ぼんやりしていることが多い	4	3	2	1
23 落ち着いてじっとしていられるほうだ	4	3	2	1
24 苦手なことには尻込みする	4	3	2	1
25 長い間集中できる	4	3	2	1
26 表、グラフがうまく読みとれない	4	3	2	1
27 計画を立てて行動できる	4	3	2	1
28 授業中におしゃべりをしてしまう	4	3	2	1
29 あまり忘れ物をしない	4	3	2	1
30 人の言うことを聞き間違えることが多い	4	3	2	1
31 習い事やアルバイトは長続きするほうだ	4	3	2	1
32 いいたいことがあるのにうまく言えない	4	3	2	1
33 友達の会話にうまく入れる	4	3	2	1
34 計算ミスなど単純な誤りをよくしてしまう	4	3	2	1
35 行動に移す前にしばらく考えてみる	4	3	2	1
36 作文を思うように書けない	4	3	2	1
37 方角(東西南北)はよくわかるほうだ	4	3	2	1
38 ノートを写すのが苦手だ	4	3	2	1
39 時間を守るほうだ(時間にルーズではない)	4	3	2	1
40 読むとき、形が似た文字を読み間違う	4	3	2	1

1年後、2年後に再調査したときに個人内比較が出来ますので、
よろしければ学籍番号をご記入下さい()

表2 認知能力質問紙

	調査研究にご協力をお願いします。この資料は質問紙作成準備以外の目的には使用しませんし、個人情報厳正に管理致します。項目の内容にかなりあてはまる場合は4、ややあてはまる場合は3、あまりあてはまらない場合は2、ほとんどあてはまらない場合は1の欄に○を記入して下さい。	4 かなり そうだ	3 やや そうだ	2 あまり ない	1 ほとん どない
プランニング能力	1 何かに取り組む際に、先を見通して計画を立てることができる 2 数多くの情報の中から、本当に自分に必要な情報を吟味し、手に入れることができる 3 仕事をすると、順序立てて何をどうやって取り組めばよいかを定めることができる 4 取り組むべき課題を明確に分析できる 5 さまざまな情報源から情報を集め、それを活用することができる 6 目標達成の手段・方法を考え確実に進めていくことができる				
持続的対処根気	7 やり通さねばならない仕事は、誘惑があっても最後までやり通せる 8 周りから決められた役割が困難なことでも、すぐにあきらめずにガマンしてやり通す 9 集団の中で自分の決められた役割があるときは、誘惑にも負けずに取り組む 10 困難なことでも集中して取り組む 11 皆でやるべき課題があるときは、遊びたい衝動にかられてもガマンできる 12 面倒くさいことは人に押し付ける 13 したくないことや興味のないことは、皆と一緒にしなければならないときでもサボってしまう				
分割と選択	14 周りが気になってやるべきことがなかなかできない 15 いくつかの作業を並行して進めていると、そのうち手が回らなくなってしまう 16 早く決めるようにせかされると、かえって迷って決められなくなってしまう 17 決まった期間内に終わらせるべきなのに、いろいろ考え過ぎて時間が足りなくなってしまう 18 細かいことにこだわり過ぎて、物事に全体的な局面を見過してしまう 19 かんしゃを起こして事がうまく運ばなくなる 20 せかされると、じゅうぶん検討しないでいい加減に決めてしまう 21 大事な発表のときにあがってしまい、用意した資料に目が向かなくなる 22 日頃やり慣れている事なのに、手順を間違えてしまう 23 何かを決めるときに、あれこれ迷ってしまう 24 仕事でもいろいろなことを空想してなかなかかはかどらない 25 単調な作業を続けていると、飽きてしまう 26 本や新聞を読みながらぼんやりしてしまい、内容を理解するためにもう一度読み直す				
ミステイク	27 細かな物をなくしてしまう 28 手に持っていた物をなげなくそこに置き、後になってどこに置いたか思い出せなくなる 29 何か用事があってその部屋に行ったのに、何をすためだったか思い出せない 30 大事な手紙に何日も返事を書かないでそのままにしておく 31 予定をきちんと確かめずに約束を入れてしまう 32 きちんと聞かなければならない時に、他の事をあれこれ考えてしまう 33 探している物が目の前にあるのに、なかなか気づかない 34 一つのことをやり終わらないうちに次のことに手を出してしまう 35 人との約束や予定を忘れてしまう 36 話しかけられているのに、気づかずにいる				
集中・持続	37 頭に浮かんだことをそのまま言ったり、したりしてしまう 38 もう少し待てばよいとわかっていても、つい目先の利益を選んで損をする 39 ある考えが頭に浮かぶと、それ以外の可能性について考えられなくなる 40 残りのお金のことはよく考えないで使ってしまう 41 急いでいると、行き先を確かめずにちょうど来た電車やバスに飛び乗ってしまう 42 どんなことでもやり通すと決めても、結局途中で投げ出してしまう 43 買い物に行ってどれを買おうか迷ってしまい、結果いい加減に決めてしまう 44 何かに夢中になると、周りのことが目に入らなくなる				
セルフ・エフィカシー	45 何か仕事をすると、自信を持ってやっているほうである 46 過去のいやな経験を思い出して、暗い気持ちになることがよくある 47 友人より優れた能力がある 48 仕事を終えたあと、失敗したとを感じる 49 人と比べて心配性だ 50 何かを決めるとき、迷わずに決定する 51 何かをするとき、うまくいかないのではないかと不安になる 52 引っ込み思案な（進んで物ごとをする勇気がない）ほうだ 53 人より記憶力が良い 54 結果の見通しがつかない仕事でも、積極的に取り組んでいく 55 どうやったらよいか決心がつかずに仕事にとりかかれなことがある 56 友人より特に優れた知識を持っている分野がある 57 どんなことでも積極的にこなす 58 小さな失敗でも人よりずっと気にする 59 積極的に行動するのは苦手だ 60 世の中に貢献できる力がある				

認知能力チェックリスト

別の機会に女子大学生 150 名を対象に質問紙（表 2）を 4 件法で実施した。個人情報の管理と使用目的を説明し、実験参加の同意を得た。全 50 問からなり、森口他（2009）、原田他（2008）、山下（2003）を参照した「プランニング能力」「持続的対処・根気」「分割と選択」「ミステイク」「集中・持続」の項目と、さらに坂野他（1993）より選んだ「セルフ・エフィカシー」の項目で構成される。

結 果

1. 事前・事後テストの比較

訓練群と統制群について、事前テストに比べて事後テスト得点が増加したか否かを調べて、表 3 に示した。訓練群 19 名のうち、データが不備だった 2 名を除き、また、統制群 20 名のうち、事前事後テスト得点の変化がなかった 1 名を除いた。表 3 の通り、訓練群と統制群の間に、テスト得点が増加した傾向には差がなかった。

表 3 事前・事後テストの変化

	上昇	下降	計
訓練群	11	6	17
統制群	12	7	19
計	23	13	36

2. 課題遂行時の自己報告

訓練群被験者には、予め 10 日分の所要時間と感想を書く欄を設けた A4 記録用紙を配布しておき、記述するように求め、訓練期間終了後にそれを回収した。

全期間の訓練時間の合計の中央値 95 分を境に、高群と低群に分けた。高群 9 名のうち 8 名が「すらすら出来るようになった」「だんだん速くなった」「コツをつかめた」「慣れてきた」など、向上・上達したことを述べ、特に 2 週間の後半についてそれが集中していた。残り 1 名についても、「楽しかった」という記述が見られた。低群 10 名のうち 7 名が「慣れてきた」「コツをつかんだ」と述べていて、残り 3 名についても「楽しくなってきた」などと肯定的な評価を行っていた（表 4A、4B）。ほぼすべての被験者が、向上したことや楽しんだことを報告していた。

3. ある事例

ある女子大学生（19 歳）本人の記述および家族の観察記録の一部を以下に掲載した。

★逆唱と語音整列（事前事後テスト）

○事後の感想「前より逆唱の数字が覚えられるようになった」「語音整列は 1 回目と同じように感じた」

★ジャンケン・ソリティアの感想（1 日 1 回 10 分ほど 10 日間）

表 4A 訓練所要時間（中央値より多い所要時間の群）

番号	所要時間	感想
1	114（分）	覚えるのに必死になったら隣のやつをふと忘れてしまうときがある。 伏せて手さぐりでするのが毎回難しかった
2	111	騒々しいところでしたら集中力がかなり上がりそうだと思います 2back がごちゃごちゃになりそうで一番苦手でした オセロとじゃんけん。ソリティアはとても好きです。 記憶力もよくなりそうです また、話しながらすることでいろいろな脳の部分を使えそうだと思います
3	100	最初はなかなかできなかった だいぶ確認してっていう感じだった 最後の方になると早くなったなと思ったけど、じゃんけんメモリは他に比べると、そこまで早くなったなと実感できなかった すべて 10 分間と時間を決めて出来る回数をやった
4	188	だんだんとタイムが速くなり、ゲームをしていても楽しかった。 このままずっとゲームをし続けたらどんどん頭が慣れてくると思う。
5	135	私は 11 日に始めた時は、ルールを忘れていてゲームの説明の書いてある紙を読んで思い出したというような状態でした はじめはカードに張ったグーチョキパーのマークも指先で触れて判断するのに時間がかかっていましたが、毎日のようにやっているとマークの判断する時間も短くなりました。 そして、はじめは“グー”“チョキ”“パー”と声に出しながら行っていましたが、最終的には声に出さなくてもとても速く出来るようになり、うれしかったです。 また、一回にかかるゲームの時間も 11 日に比べて 21 日では自分でも実感するほど早くなり、とても毎日やっていた効果が出ているのかなと思いました。
6	112	最初は頭が回らなくて悪あがきしたのですが、最終的に回転が速くなったような気がしました。 焦ると何だったか忘れてしまうので焦らない事
7	115	回数をやると慣れてきてわかるようになった。
8	108	勝ち負けというのはすぐできたけど、2 つ前のこととか思い出すのは難しかったです。
9	95	楽しくできた。 1 日に何回もしたけどコツがつかんできた

「捨て札の 2 枚目以降を覚えておくのが特に難しかった」「繰り返すにつれて、間違える箇所と捨て札の枚数が少しずつ減って嬉しいと感じた」

○どういう変化を感じたか「物忘れが減ったような気がする」

○難しかったこと「毎日続けるということ」「10 分間集中する時間を作ること」「やるのを忘れかけてしまうことが何度もある」

○工夫したらよかったこと「スケジュール帳や日記にジャンケン・ソリティアの記録をつけると毎日続けやすいと思う（記録というよりやったという印をつける）」「1 日のどの時間帯にやるのか決めて、習慣にする。」「ずっと一人よりも、時々二人とか複数でやった方が楽しかったかもしれない。」

（観察者の感想）事後テストの逆唱ではかなりすらすらとできた。語音整列は事前事後で同じ得点だったが、事前テストの間違った箇所は言っていない語を適当に言う間違いが多かった

表 4B 訓練所要時間（中央値より少ない群）

番号	所要時間	感想
10	19.55	前のカードを持ってるカードと連想しながらじゃんけんをやるのは難しかった。 頭を使うので途中で分からなくなった 一人でやってたけど、2人でゲーム感覚でやってたらすごく楽しかった。
11	35	何回も試すうちに慣れてくるようになった
12	31.5	
13	31.5	じゃんけん、ソリティアゲームを始めた時はとても頭をフル回転して確実にしていたけど、回数を重ねるうちにだんだん慣れてきて、スピードが出るようになってきた。 あと、集中力も上がった気がしました。 このゲームは思ったより頭を使うゲームだと思いました。
14	15.5	ほぼ毎日このゲームをやっていて、はじめは捨て札が何だったか忘れてしまったりして何回か見てしまったけど、だんだんコツがわかってきました また、VとVだったら、○や□が出てきて、その上に置いて行ってもまたVとVの形に戻すようにしていくと早くできました。 継続は力なりだと思いました。
15	13.5	日ごとにスピードがだんだん上がってとてもうれしかったです。 たまにダメになってしまったりしますが、良い感じです。
16	35	楽しかったです。 一人でじゃんけんできている感じがして不思議な感じがしました。
17	82	どんどんうまくなってきたので成長を感じました。 慣れも必要だと感じた。 友人や家族ともできてうれしかった。
18	82	前のカードを覚えて次のカードを触るのは難しかった。徐々に覚えて出来るようになった。
19	67	一人でするより友達と一緒に時間を競ったりするとより楽しいと思った。 ゲームを続けていくと手で触っただけですぐに形がわかるようになった。
20	79	じゃんけん・ソリティアとオセロ。ソリティアは比較的やりやすいが、じゃんけんメモリの前の前に置いたカードに対して勝ち負けあいこを判断するのはとても大変だった。 目で見ずに手で判断し、前に置いてあるものを覚えて同時に行うのはとても大変だと改めて思いました。 しかし、少しずつコツを見つけてみると、やりやすくなって所要する時間も早くなった気がします。 捨て札をなるべく減らさなければと思ったが、なかなか難しかった じゃんけんソリティアゲームをしていると頭の回転が速くなりそうに思いました。

が、事後テストでは、順番のみの間違いや、どうしても1語が出てこない等の惜しい間違いがほとんどで、できたところに関しては明瞭・円滑な口調だった。また、ソリティアは真剣に取り組む、回数を重ねるごとに少し触れただけで図形を判断し、捨て札の方からもカードを取る回数が増え、うまく行った時はとてもうれしそうだった。後で確認して間違っていると、「ああここか」とつぶやき残念そうだった。慣れてくると、テレビの音や人の声に反応し、集中して取り組んでいる様子ではなかった。自己評価で誰のチェックも入らないことや、目標を立てなかったせいか、興味が失せて、だんだんモチベーションが下がっている様子だった。そのため、友だちと競い合ったり、捨て札が何枚残ったかを記入したり、タイムトライアル

でその日のタイムを残すなど、成果が目に見える方がモチベーションも下がらず、集中して取り組めたのではないかと考える。

この事例から次の事柄が指摘できる。

- ①「もの忘れが減った」など、効力を実感している。
- ②事前・事後テストで得点上的変化はなくても、間違いの質が向上した。
- ③モチベーションを保つために、ゲームの結果をフィードバックして達成感を味わえるような工夫が必要である。

4. 授業理解アンケート

実施した結果を因子分析し、7つの因子を抽出した（表5）。第1因子は「吸収・定着」、第2因子は「消極性」、第3因子は「要点把握」、第4因子は「聞く・書く」、第5因子は「集中」、第6因子はノートテイク、第7因子は「私語」と名付けて、17問に絞った。

表5 授業理解尺度と因子

	項目	因子							平均値
		1	2	3	4	5	6	7	
1	前回の授業内容を覚えていない	0.726							2.34
2	気が散って授業に集中できない	0.702							2.39
3	授業理解のための基礎学力や知識が足りない	0.567							2.7
4	授業でうまく知識を得られない	0.557							2.46
5	苦手なことには尻込みする		0.754						2.84
6	ぼんやりしていることが多い		0.642						2.72
7	授業の目的や位置づけがわかる			0.635					2.52
8	授業が楽しい			0.565					2.83
9	授業内容の要点がわかる			0.564					2.86
10	作文を思うように書けない				0.738				2.69
11	人の言うことを聞き間違えることが多い				0.579				2.56
12	長い間集中できる					0.634			2.59
13	落ち着いてじっとしていられる					0.615			2.97
14	ノートを写すのが苦手だ						0.841		2.19
15	授業のノートを取りにくい						0.776		2.52
16	授業中におしゃべりをしてしまう							0.676	2.52
17	授業中は真剣に学ぼうとする							0.543	3.17

最尤法。16回の反復で回転が収束した。
被験者数 161名

5. 認知能力チェックリスト

集計結果を因子分析し（表6）、「きっちり集中」「積極自信」「ワーキングメモリ」「失敗不安」の4因子を命名した。実際に使用する場合は、各因子負荷量0.5以上の項目を採用すると想定して、6+6+4+2+1 = 19問になる。

表6 認知能力チェックリスト

パター行列 ^a		因子				
		1	2	3	4	5
49逆	予定をきちんと確かめずに約束を入れてしまう	.719	-.067	-.076	.059	.136
52逆	残りのお金のことはよく考えないで使ってしまう	.670	.002	.005	.053	-.081
50逆	きちんと聞かなければならない時に、他の事をあれこれ考えてしまう	.670	-.065	-.011	.277	.013
53逆	急いでいると、行き先を確かめずにちょうど来た電車やバスに飛び乗って	.584	.062	.024	.004	-.079
31逆	大事な手紙に何日も返事を書かないでそのままにしておく	.518	-.213	.048	.014	.118
32逆	頭に浮かんだことをそのまま言ったり、したりしてしまう	.509	-.040	.139	.075	-.168
13逆	人との約束や予定を忘れてしまう	.489	-.040	.095	.031	.008
48逆	仕事でもいろいろなことを空想してなかなかかどらない	.484	.008	-.019	.250	.051
54逆	どんなことでもやり通すと決めても、結局途中で投げ出してしまう	.477	.119	.122	-.069	.064
25逆	面倒くさいことは人に押し付ける	.448	.064	-.034	.156	.286
5. 集団の中で自分の決められた役割があるときは、誘惑にも負けずに取り組む		.401	.299	-.162	-.296	.200
26逆	かんしゃくを起こして事がうまく運ばなくなる	.230	.008	.064	.115	.228
40. どんなことでも積極的にこなす		.007	.714	.026	.033	.187
42. 目標達成の手段・方法を考え確実に進めていくことができる		-.016	.648	.012	-.021	-.103
41. さまざまな情報源から情報を集め、それを活用することができる		-.032	.633	.099	.054	-.401
17. 何か仕事をするときは、自信を持ってやっているほうである		-.053	.596	-.086	.083	.129
60. 世の中に貢献できる力がある		-.034	.519	-.044	.147	.074
2. 数多くの情報の中から、本当に自分に必要な情報を吟味し、手に入れることが		.045	.508	.036	-.098	.140
39. 友人より特に優れた知識を持っている分野がある		-.058	.491	.016	.131	-.086
36. 友人より優れた能力がある		-.096	.460	.055	.118	.094
24. 皆でやるべき課題があるときは、遊びたい衝動にかられてもガマンできる		.180	.306	-.051	-.142	.138
30逆	何か用事があってその部屋に行ったのに、何をするためだったか思い出せ	.251	.003	.659	-.059	-.057
29逆	手に持っていた物をなにげなくそこに置き、後になってどこに置いたか思い出せなくなる	.172	.006	.647	.024	-.069
11逆	細かな物をなくしてしまう	.038	-.011	.615	-.175	-.036
12逆	一つのことをやり終わらないうちに次のことに手を出してしまう	.246	-.043	.535	-.111	.053
7逆	決まった期間内に終わらせるべきなのに、いろいろ考え過ぎて時間が足りなくなってしまう	-.098	.093	.442	.067	.247
10逆	本や新聞を読みながらぼんやりしてしまい、内容を理解するためにもう一度読み直す	-.066	-.035	.379	.096	.176
6逆	早く決めるようにせかされると、かえって迷って決められなくなってしまう	-.249	.134	.375	.073	.247
8逆	細かいことにこだわり過ぎて、物事に全体的な局面を見過ごしてしまう	-.111	-.159	.335	.234	.313
58逆	小さな失敗でも人よりずっと気にする	-.033	.133	.005	.773	-.045
57逆	何かをするとき、うまくいかないのではないかと不安になる	.193	.039	-.224	.657	.083
35逆	過去のいやな経験を思い出して、暗い気持ちになることがよくある	.199	.076	.014	.483	-.100
37逆	仕事を終えたあと、失敗したとを感じる	.078	.087	.152	.295	.031
15逆	買い物に行つてどれを買おうか迷ってしまい、結果いい加減に決めてしま	.010	.101	.216	-.054	.534
46逆	日頃やり慣れている事なのに、手順を間違えてしまう	.098	-.059	-.019	.016	.423

因子抽出法: 最尤法

a. 10 回の反復で回転が収束しました。

考 察

1. 訓練効果の領域一般性と固有性

本研究で用いた訓練課題は、指先でたどる触覚で得た図形のイメージを保持し、新たに同様に得た図形イメージとの勝ち負け判断を行うもので、その訓練効果を、聴覚的に提示される数や文字の記憶と処理というテストで検証しようとした。その結果、事前・事後テストの得点差として検証されず、10日間×20分程度の課題遂行では、WISC-IVにあるような語音整列や逆唱というワーキングメモリ課題の成績が目立って向上するまでに至らなかった。すなわち、領域一般性ないし学習の転移という形で示されなかった。このことは、訓練課題とテスト課題が別種の処理を要求するので、しかも触覚と聴覚という異種感覚間の隔たりがあっ

たことも一因であろう。土田（2009）は、ワーキングメモリのトレーニング効果の諸研究を概観し、トレーニング効果の汎化性の意義を強調しつつ、現状では安易に効果があるとは言えないとしている。本研究結果においても、短期間の訓練で転移するとは言えず、長期的な取組みの必要性が伺われる。

他方、領域固有性については、ほとんどの被験者が「速くなった」「慣れた」「コツをつかんだ」などと述べており、様々な手ごたえを実感していた。結果で紹介した一事例からも、「もの忘れが減った」と効力を実感していることや、事前・事後テストで得点上の変化はなくても、間違いの質が向上した、などが見えている。

大月他（2011）は、記憶に障がいがあり、イメージ化・言語処理・自己モニターにそれぞれ弱さのある27歳の女性に、それらの向上を意図して「4コマ漫画並べ替え」、「語順並べ替え」、「スケジュール帳」、「ワード入力」その他を毎月個人セッション1回、グループセッション1回のペースで14回行ったところ、落ち着いて考えることや見直すことの大事さを認識し、絵やセリフなど視点を変えて話を理解していく重要さに気が付いた。また、自分が注目しているポイントの言語化や、わからない問題は飛ばして後から見直すなどの工夫が積極的にみられ、自分がこれまで行ってきた工夫や能力の向上を認識あるいは再認識することができるようになった。そして、言語性ワーキングメモリから考えた援助的アプローチが有効であったと結論した。このように有効と考えられる課題を複数用いて、個人的な訓練を臨床的に長期的に継続して行うことで、ワーキングメモリ訓練の効果が見られるという報告は注目に値すると思われる。

2. 今後の課題

触覚教材について：立体コピー機の熱処理でカプセルペーパー上に凹凸部分を生じさせて教材を作成する。その凹凸部を何度も爪でこすると劣化する恐れがあることは、改善の余地がある。また、ただ1種類の認知訓練を行えば学習の転移が起こって勉強がはかどるというような万能教材は実感も検証もできなかったのも、ワーキングメモリ課題や類推課題を軸にしながら、様々なタイプの課題を考案したい。数量的な面では、普及を考えるとそれほどたくさんの素材をセットすることは現実的ではないので、限られた素材セットを組合せて何度も繰り返し使用できるようにしたい。

視覚障がい児者の支援：視覚障がい者のための触覚教材利用には長い歴史があり、それを踏まえて、視覚以外の障がい者や認知能力の低下が懸念される高齢者に適用することの可能性をさぐりたい。

動機づけ：「楽しい」「うれしい」などの感想が寄せられて、ゲーム感覚で興味深いものを作るという最初の意図はある程度達成されたが、より確実に動機づけを高められる触覚教材を組立て、成績のフィードバックや自己管理、報酬などを工夫して長続きするようにして、実際の教育効果を高めることが今後の課題である。

学習に困難を持つ大学生の支援とリメディアル教育：作成した「授業理解尺度」および「認知能力チェックリスト」の検証と実用化をはかりたい。

本研究は前回論文(藤本 2013)同様、平成 23 年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究(C)(課題番号 23531320、研究分担者:山本利和・竹内伸宜・林照子)の助成を受けた。また、本学大学院心理学専攻修士課程修了生の西山京子さんに PC データ入力作業の協力を得た。併せて感謝したい。

文 献

Alloway, T.P. 湯沢美紀ほか(訳) 2011 「ワーキングメモリと発達障害 2」 北大路書房

藤本浩一 2013 ジャンケンメモリを用いたワーキングメモリ訓練教材の効果の検証
神戸松蔭女子学院大学研究紀要人間科学部篇 2, 13-26

原田知佳・吉澤寛之・吉田俊和 2008 社会的自己制御(Social Self-Regulation)尺度の作成
—妥当性の検討および行動抑制/行動接近システム・実行注意制御との関連— パーソナリティ研究 17 (1) 82-94

Klingberg, T. 荻阪直行(訳) 2011 「オーバーフローする脳」 新曜社

森口竜平・日潟淳子・小山田祐太・齊藤誠一・城仁士 2009 ヒューマンコミュニティ創成マインド評価尺度改訂版の開発 神戸大学大学院人間発達環境学研究科研究紀要 3 (1) 87-91

大月智恵・藤 信子 2011 記憶の障害に対するワーキングメモリからのアプローチ —リーディングスパンテストを用いた事例— 立命館人間科学研究, 23, 37-46.

坂野雄二 1993 心理アセスメントハンドブック 478-489 西村書店

土田幸男 2009 ワーキングメモリ容量とは何か?: 個人差と認知パフォーマンスへの影響
北海道大学大学院教育学研究院紀要, 109: 81-92.

山本利和・藤本浩一・竹内伸宜・林照子・芦塚英子 2012 触覚マトリックス教材の可能性を探る (2) 日本特殊教育学会第 50 回大会

山下富美代 2003 注意機能測定の試み 立正大学心理学研究所紀要 1, 1-10

(受付日: 2014. 1. 10)