

## 高齢者の記憶機能に及ぼす計算訓練の効果

古橋 啓介

**要旨** 健康な高齢者を対象として、5週間毎日計算課題の実行を求めた。代表的認知課題である記憶課題を訓練の前後に行うことで、記憶機能に改善効果があるか検討した。実験は15名の健康高齢者（60歳～80歳）に簡単な四則演算の実行を5週間求めた。統制群として同年齢の7名を用い、計算課題の実行は求めないで、実験群と同様に訓練の前後に記憶課題を行った。短期記憶課題、長期記憶課題、意味記憶課題には改善効果は見られなかったが、作動記憶課題には改善の傾向が見られた。更なる検討の必要性が指摘された。

**キーワード** 高齢者、記憶、介入訓練の効果

### 問題

高齢者の記憶に関する心理学的研究は、加齢に伴い記憶能力は一般的に減退するが、全ての機能が同じように減退するのではなく、減退が顕著に表れる機能と、減退があまりみられない機能があることを示している。記憶過程は、短期記憶、作動記憶、エピソード記憶、意味記憶、手続き記憶などに区別されることが一般的である。これらの各過程の減退の程度について検討した多くの研究を整理すると、短期記憶はほとんど加齢の影響がないが、作動記憶とエピソード記憶には加齢の影響が顕著に見られる。

---

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金「H18-H20、加齢に伴う抑制・記憶・前頭葉機能の変化に関する研究（代表 吉田甫）」の補助により行った。

また、意味記憶と手続き記憶には加齢の影響はないことが一般的な傾向である（太田，2006；古橋，2002）。つまり、加齢に伴い顕著に減退するのは作動記憶とエピソード記憶であることが示されている。作動記憶とは情報の記憶と処理を同時に行うことを求められる記憶である。日常的な例で考えると、自宅から目的地まで複数のルートがある場合、まず一番目のルートを追って交通費の合計額を計算し結果を覚えておく、次のルートについて同様に合計額を計算する。このことを複数回繰り返し、最後に複数のルートの交通費の合計額を比較し、最も低額の交通費のルートを選択する場合などである。エピソード記憶とは個々人が経験した事実に関する時間空間的情報が伴う記憶である。誰がどこで何時何を言ったかというような記憶である。加齢に伴い、誰が言ったのか、何時だった

か、何を言ったのかについて、その全部または一部を思い出せなくなることが指摘されている。

このような加齢による記憶の減退を何らかの方法で改善しようとする試みは記憶研究の中にも見られる。多くは記銘の仕方や思い出す方法を工夫する方略を訓練することによるが、大きな改善効果は見られないばかりか、方略の学習が新たな負担となり現実的ではないのが実情である。

ところで近年、脳科学による研究は計算課題や文章課題の実行が、脳の前頭前野を活性化し、認知能力・記憶能力の維持・向上に有効であることを主張している。それらの研究はブレインイメージといわれる脳の活性化の状態を視角イメージとして表現する方法を用いて、計算課題や音読課題の実行が脳の特定部位の活性化に関連があることを示している(川島, 2002)。このような事実から、脳を活性化させる様々な活動が開発され、その効果を期待した普及活動が盛んに行われるに至っている。

実証的研究も行われるようになり、吉田ら(2004)は認知機能に障害のある老年期の患者に学習課題として音読と算数課題を与え、一定の効果があつたことを報告している。

しかしながら、どのような課題をどの程度行うことが、どのような効果をもたらすのかということについて実験的手法に基づいた体系的検討は不十分である。とくに健康な高齢者を対象とした研究は行われていない。早急に検討すべき課題と考えられる。一定程度に脳を活性化する活動を行うことが、高齢者の認知的活動の維持・向上に何らかの効果を持つことが実証されれば社会的な有用性は極めて高いものがある。本研究はこのような視点から、健康な高齢者を

対象に一定期間の計算課題の実行が、代表的な認知活動である記憶機能にどのような影響を与えるか検討した。

## 方法

福岡県内の山間部に居住する健康な高齢者を対象とした。地区の公民館活動参加者に研究の趣旨を説明し、協力の得られた方を対象とした。実験群の2名と統制群の2名は一部の記憶課題の調査に参加できなかったため対象から省いた。実験群には記憶力向上のための訓練として毎日5～6分程度の計算課題を5週間にわたって自宅で行って貰った。また、実験者は毎週2～3回実験群の協力者宅を訪問し、課題の実行を確認した。統制群には計算課題の遂行を求めなかった。両群とも訓練前に、作動記憶課題、短期記憶課題、長期記憶課題、意味記憶課題の遂行量を調べ、その後、3週目と5週目の終了時に同様の課題の遂行量を調べ、訓練の効果を測定した。

### 1. 年齢構成

最終的な実験群参加者は60代6名(男性3名)、70代4名(男性2名)、80代5名(男性1名)の計15名であった。統制群参加者は60代3名(男性1名)、70代1名(男性1名)、80代3名(男性1名)の計7名であった。

### 2. 記憶課題

#### 1) 作動記憶課題

作動記憶課題としてリーディングスパンテストを用いた。文は、1ページに1文のみをA4判の紙に印刷し、数枚で1セットとした。セット間には空白のカードを挿入した。被験者は、

実験者がページをめくるごとに、そこに書かれた文を声に出して読み、赤線が引かれたターゲット語を記憶するように指示された。被験者が文を読み終わると、実験者は直ちにページをめくり、被験者は次のページの文を直ちに読み続けるよう指示された。これは、被験者が文の合間に単語のリハーサルを行うことを禁ずるためである。課題は2文からなる2文課題から5文からなる5文課題まであり、各課題は2種類用意された。各セット終了後、空白のカードが出現すると、被験者にすぐにそれまで提示された下線のターゲット語を報告するよう求められた。ターゲット語の再生順序は自由であったが、親近性効果を避けるため、セットの最後の文のターゲット語を最初に報告することだけは禁止された。再生時間は、スパンの長さにより約10秒から25秒とした。教示用に2文課題を用いて説明の後本実験を行った。2文課題が出来て、3文課題が出来なかつたらリーディングスパンは2桁というように計算した。

## 2) 短期記憶課題・長期記憶課題

15単語からなるリストを6種類作成し、被験者1人につき2リストを使用した。単語リストは単語の熟知度を考慮し熟知価表の熟知価が高いものを用いた。短期記憶課題では紙に1単語ずつ印刷したものを10秒に1枚の間隔で提示した。単語の提示順序はカウンターバランスした。15単語の提示が終了したら、直ちに提示順序に関係なく想起することを求めた。第1リストの想起が終了すると、別の課題を提示することを告げ、第2リストの単語を提示し、同様に想起を求めた。短期記憶課題終了後2～3分間実験者は被験者と実験に関する感想を話し、その後長期記憶課題として、先ほど提示した2つ

のリストの単語を、順不同で想起することを求めた。もう思い出せないという意思表示があるまで待った。実験に用いる課題とは別のリストを用いて試行の後、本実験に入った。

## 3) 意味記憶課題

果物、花、都道府県、野菜、魚、色という6つのカテゴリ語を用いた。実験ではこの内の一つの語を印刷した紙を提示し、この語に含まれるものを思いつくだけたくさん言うことを求めた。一人につき3つのカテゴリ語を提示した。教示用は本実験に用いないカテゴリ語を用いて説明した。

## 3. 計算課題

計算課題は $5 + 7 =$ 、 $12 - 4 =$ 、 $6 \times 8 =$ 、 $12 \div 5 =$ のような簡単な四則演算の計算課題である。1日に50問の計算課題を行うことを求めた。平均的に5分程度の時間を要したようである。計算後の課題は回収し点検したがほとんど正解であった。

## 結果と考察

短期記憶課題について、2リスト30語を最大値として想起語数を被験者ごとに求めた。年齢段階に関する分析は被験者数が少ないため行わなかった。図1に実験群と統制群の1回目、2回目(3週後)、3回目(5週後)の平均想起語数を示した。図から分かることは、両群とも回を重ねることで平均想起語数は増加しているが、実験群と統制群に差はないことである。また、1回目より5週目の想起数の変化に注目して分析すると、実験群では15名中増加している者が8名、変化なしが2名、減少しているも

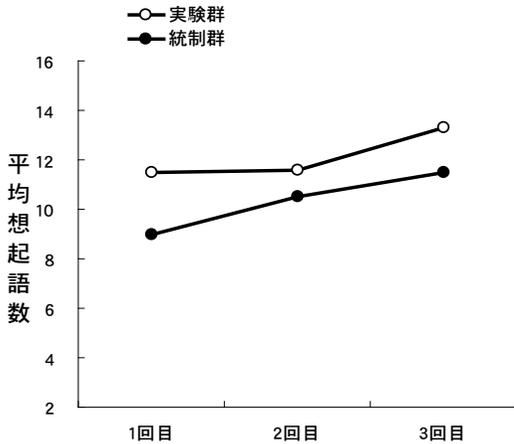


図1 短期記憶想起数

のが5名であった。統制群では7名中増加しているものが5名、減少している者が2名であった。この分析でも短期記憶の機能に計算課題の訓練効果は見られなかった。

長期記憶課題についても、短期記憶課題と同様に想起語数を求めた。30語が最大となる。年齢段階の分析は行わなかった。図2に実験群と統制群の1回目、2回目（3週後）、3回目（5週後）の平均想起語数を示した。図から看取できることは短期記憶課題と同様に両群とも回数が進むほど平均想起語数は増加しているが、実

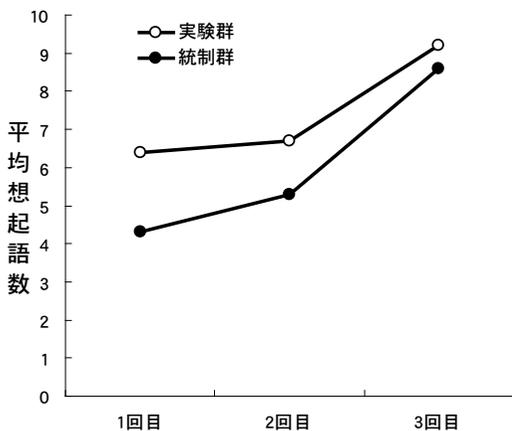


図2 長期記憶想起数

験群と統制群に差はないことである。1回目と5週目の想起語数の変化に注目して人数を調べると、実験群では15名中増加した者が9名、変化なしが3名、減少した者が3名であった。統制群では7名中増加した者が6名、減少した者が2名であった。むしろ統制群の方が想起語数の増加者は多い。しかし、増加数はわずかであり長期記憶の機能が増加したと結論できる程ではない。

作動記憶課題については、2文課題において2語想起できれば2点を与え2桁のスパンと計算された。全員2文課題は正解であった。3文課題では同様に3語想起出来れば3桁を与えることになるが、半数以上の2語の場合は2.5桁とした。4桁、5桁についても同様に考えた。結果を回数と実験条件を変数として整理し図3に示した。データ数が少ないため統計的分析は行なえなかったが、実験群のスパンの桁数に2回目から3回目にかけて増加の傾向が見られた。このことは統制群には見られず、更なる検討が必要である。次に、スパンの桁数の変化した者に注目して分析すると、実験群15名中増加した者12名、減少した者3名であった。統制

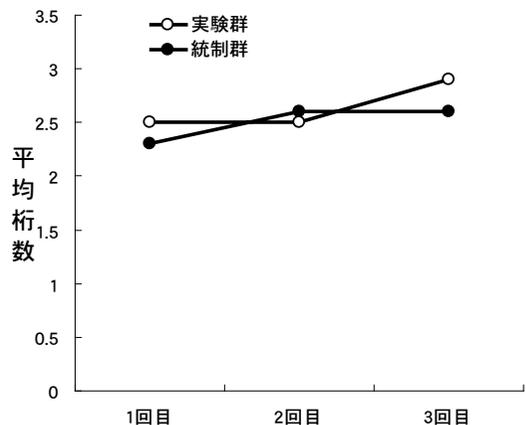


図3 作動記憶想起数

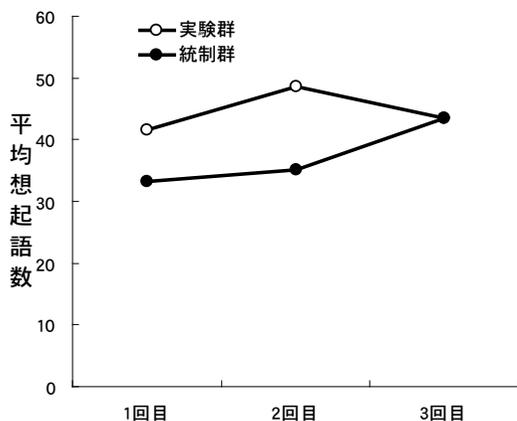


図4 意味記憶想起数

群では増加した者6名、減少した者1名であった。

最後に意味記憶課題について整理した。意味記憶課題はカテゴリー語を与え、そのカテゴリーに属する語を出来るだけ多く想起することを求めるものであった。想起語された語数の平均値を求め回数、実験条件を変数として図4に示した。

この結果も回数にも実験条件にも差は見られなかった。

### 計算課題

計算課題の実行時間の変化を1回目と5週目で比較した。正答率はいずれも極めて高率であるので比較することの意味はなかった。被験者に計算課題遂行の所要時間を計測し記録して貰ったデータを分析した。訓練群15名の1回目の平均時間は173秒なのに5週目の平均時間は135秒であり改善効果がみられた。計算課題を毎日行うことの効果は、計算課題遂行の時間短縮という形でみられた。

### まとめ

計算課題を毎日行うことが高齢者の認知機能にどのような効果があるか検討した。代表的な認知機能である記憶機能を測定する課題を用いた。結果は計算課題を毎日遂行すると、計算課題の遂行が速くなることを示した。また、記憶課題の遂行については、短期記憶課題、長期記憶課題、意味記憶課題のいずれにおいても改善効果を見ることは出来なかったが、作動記憶課題においては改善効果の傾向を看取出来た。

今後は、一日当たりの計算課題の数を増加させることや、訓練期間を長くすること、高齢者に適した記憶課題を用いることなどの工夫をし、より詳しく検討することが必要である。

### 引用文献

- 太田信夫 (編) 2006 記憶の心理学と現代社会 有斐閣
- 川島隆太 2002 高次機能のブレインイメージング、医学書院
- 古橋啓介 2002 記憶の加齢変化 心理学評論、45(4)、466-479。
- 吉田甫・川島隆太・杉本幸司・前山克次郎・沖田克夫・佐々木丈夫・山崎律子・田島信 元・泰羅雅登 2004 学習課題の遂行が老年期痴呆患者の認知機能に及ぼす効果、老年精神医学雑誌、15(3)、319-325。