

# 楽器演奏介入が高齢者の認知機能に与える効果について

和田 玲子\* \*\* ・ 久永 聡子\*\*\* ・ 郭 霞\*\*  
木村 博子\*\*\* ・ 鈴木 麻希\*\*\* ・ 川越 敏和\*\*\* ・ 積山 薫\*\*\*

## The effects of learning to play musical instruments on elder people's cognitive functions

Reiko Wada, Satoko Hisanaga, Guo Xia,  
Hiroko Kimura, Maki Suzuki, Toshikazu Kawagoe, Kaoru Sekiyama

Playing musical instrument has been suggested as one of the hobbies which can reduce risk of dementia. This study examined effects of three months training of playing the keyboard harmonica on older adults' cognitive functions. Fifty elders who were 65 to 84 years old participated in this study. They were randomly assigned into either in control group or in experimental group. The experimental group had keyboard harmonica lessons for three months. Cognitive tests including a few tests of executive function, a language memory test, general cognitive function test, motor function tests, a questionnaire of emotional characteristics were measured before the lesson period, right after the lesson period, and three month from the end of the lessons. Nineteen participants in the experimental group and 18 participants in the control group were statistically compared. The results showed that playing and practicing the keyboard harmonica for three months with learning to read music scores helps to improve language memory of elders although it did not effect on their executive function nor emotional functions.

### キーワード

音楽 Music, 高齢者 elderly, 認知機能 cognitive function, 鍵盤ハーモニカ KENBAN-Harmonica

### 所属

\*広島文化学園大学 Hiroshima Bunka Gakuen University

学芸学部 Faculty of Arts and Sciences 音楽学科 Department of Music

\*\*熊本大学 Kumamoto University

大学院社会文化科学研究科 Graduate school of Social and cultural science

\*\*\*熊本大学 Kumamoto University

文学部 Faculty of Letters 総合人間学科 Department of Integrated Human Studies

## 1. はじめに

高齢者の認知症リスクの低減に関係する有力な趣味の1つとして、楽器演奏があげられているが (Verghese et al., 2003)<sup>1)</sup>, 方法論的に、より厳密な介入研究による高齢者への楽器演奏効果の検証は、まだ非常に限られている。散見される介入研究では、楽器演奏介入が高齢者の「実行系機能」を向上させることが示されてい

る。実行系機能とは、注意や予測をしながら、情報を記憶し操作しながら、目標や計画を達成する中枢的な認知機能である。Bugos et al. (2007)<sup>2)</sup> の介入研究では、60歳から85歳の、音楽に習熟していない高齢者31名を、ランダムに介入群 (n = 16) と、統制群 (n = 15) に分け、6ヶ月間、ピアノの個人レッスンを実施した。介入群は、毎週のレッスンと週3時間以上の自宅練習が要求された。その結果、介入群は統制

群に比べて、符号やトレイルメイキングの検査で測った実行系機能の得点が、有意に上昇した。また、感情特性を調べる POMS (Profile of Mood States) においても、介入群における疲労の感情を軽減する効果が観察された。

また、Seinfeld et al. (2013)<sup>3)</sup>らの介入研究では、60歳から70歳代の、音楽に未習熟な高齢者16名に、4カ月、ピアノの集団レッスンを実施し、別に募集した統制群16名と比較した。介入群には、毎週のレッスンと週4時間以上の自宅練習を課した。その結果、介入群は統制群に比べて、うつ傾向が低減し、ストループ検査で測った実行系機能の有意な上昇が認められた。

このように先行研究においては高齢者に対するピアノの演奏訓練によって、符号やトレイルメイキングやストループの検査で測った実行系機能の得点が上昇し、感情特性を調べる POMS においても、介入群における疲労の感情を軽減する効果が見られた。しかし、これらの先行研究ではいずれも個人で購入するには高価なピアノを用いている (Bugos et al., 2007; Seinfeld et al., 2013)<sup>2)3)</sup>。そこで本研究では、将来の普及可能性を考慮して、安価で個人所有が容易で携帯性のある鍵盤ハーモニカを用い、3ヶ月の演奏介入によって高齢者の認知機能を向上させられるかどうかを検証することを目的として、擬似ランダム化比較試験を実施した。介入期間は、先行研究において多様であるが、短期間で効果が出るのが臨床的にも有意義である。高齢者研究では、「3か月」の介入期間がしばしば使われることから (森ら, 2013, 今岡ら, 2015)<sup>4)5)</sup>、本研究でも、3か月の介入期間を設定した。

## 2. 方法

### 2.1 研究デザイン

本研究では、3か月間の音楽演奏による、高齢者の認知機能の改善効果を調べるために、2要因からなる研究デザインを用いた。参加者間要因として「群」を用いて、「介入群」と「待機 (統制) 群」の2水準を設定した。参加者内要因として「時期」を用い、「介入前」と「介入後」の2水準を設定した。

### 2.2 研究参加者

本研究では、楽譜を使用した楽器演奏を現在していない、65歳～84歳の健康な地域在住高齢者を募集した。その結果集まった50名の参加者

をほぼ無作為に介入群と統制群に割り当て、日程の希望で若干の入れ替えを行った。その中から、・ピアノ教室に参加するまでに、5年以上の楽器訓練の経験がある方・脳神経血管の既往のある方・精神安定剤の服用をしている方・論理的記憶の基準以下の方 (下位10パーセンタイル: 河野 (2012)<sup>6)</sup>のデータに基づき推定)、を除外した結果、介入群19名 (うち男性2名, 平均年齢74歳), 統制群18名 (うち男性3名, 平均年齢73歳) となった (表3)。

### 2.3 認知機能等の検査内容

介入群には3ヶ月の鍵盤ハーモニカ介入の前と後に、統制群には3ヶ月の待機期間の前後に、認知機能等の検査を行った。認知機能検査は先行研究 (Bugos et al., 2007; Seinfeld et al., 2013)<sup>2)3)</sup>に基づき、実行系機能を調べる検査を多く配置し、それらは、符号、トレイルメイキング、ストループ、手のメンタルローテーション課題であった。また、高齢者への運動介入の先行研究においては、WMS-R (Wechsler Memory Scale-Revised) の論理的記憶で測った言語記憶の向上が見られたこと (Nishiguchi et al., 2015; Nouchi et al., 2014)<sup>7)8)</sup>、また、この検査は軽度認知障害の検出に用いられることから、本研究でも同じく WMS-R の論理的記憶を実施した。認知機能低下のスクリーニングとして、全般的認知機能を調べる MMSE (Mini Mental State Examination) を実施した。その他に、運動機能検査として、Timed Up and Go (TUG) テスト、ペグ片手差し替え検査を、感情面の検査として、日本語版 POMS 短縮版を使用した。

以下にこれらの検査について簡単に説明する。

#### 【認知機能検査】

##### a) 認知症検査

MMSE (Mini Mental State Examination) …記憶力、計算力、言語力、見当識 (現在の日時や自分がどこにいるかなどの認識) など、現在の認知機能を簡便に調べる検査 (Folsterin et al., 1975)<sup>9)</sup>である。

30点満点であり、23点以下は認知症の疑いがあるとされる。今回の参加者には、23点以下はいなかった。

##### b) 実行系機能

符号 (Digit-Symbol coding) …成人用知能検査

WAIS-III に含まれる「数字を符号に置き換える検査」。数字と符号のペアが規則として与えられ、規則に基づき（4→ハなど）数字に対応する符号を書く作業の速さを測り、ワーキングメモリーと処理の速さを評価する。

**ストループテスト (Stroop Test) … Stroop (1935)<sup>10)</sup>**が発見した色名語をその印字色との矛盾から生じる心理的葛藤を利用した検査で、実行系機能のうちの抑制をみるものである。色名語がそれと矛盾するインクの色で提示され、そのインクの色を答えるように求め（例えば赤字で「みどり」を提示すると、口頭反応は「あか」が正解）、この矛盾する情報を抑制する機能を評価する。本研究では、箱田・佐々木（2005）<sup>11)</sup>が開発した新ストループ集団版新ストループ検査Ⅱの課題3〔ストループ(3)〕と課題4〔ストループ(4)〕を用いた。

課題3（統制条件）：色パッチのインクの色に対応する色名語に印をつける。課題4（ストループ条件）：色・色名不一致語のインクの色に対応する色名語に印をつける。各課題とも、達成数－誤答数＝正答数となる。本研究では、ストループ(4)－(3)正答を、分析に使用した。

**トレイルメイキングテスト (TMT: Trail Making Test) … Army Individual Test Battery**の一部として開発された脳機能を評価する神経心理学的検査である。主に視覚的注意および切り替え能力をみる検査で、実行系機能として広く利用されている (Partington JE and Leiter RG, 1949)<sup>12)</sup>。TMTは2つの課題からなり、TMT-Aは用紙上にランダムに散りばめられた1から25までの数字を1から順に可能な限り速く鉛筆で結ぶ。TMT-Bはランダムに散りばめられた1から13までの数字と「あ」から「し」までの50音を、「1→あ→2→い…」というように交互に可能な限り速く鉛筆で結んでいく。TMT-AもTMT-B課題開始から終了までにかかった時間を秒単位で計測する。TMT-Bの所要時間からTMT-Aの所要時間を引いた時間が、実行系機能のうちの切り替え能力の指標とされる。

**手のメンタルローテーション課題 … 身体運動イメージ操作能力を評価する認知課題で、パソコンで実施する (Sekiyama, 1982)<sup>13)</sup>。**いろいろな手の向きの手の絵を画面上に1つずつ提示し、それぞれが右手か左手かを、自分の手を動かすことなく判断し、該当する反応ボタンを押してもらう。正答率と反応時間を測定し、実際に自分の手を実際にその姿勢にすることが難し

いであろう角度の時に、反応時間が長くなる。

### c) 言語記憶課題

**WMS-R (Wechsler Memory Scale-Revised) 論理的記憶 (Logical Memory — Japanese, LM-J)**

**I・II 課題 … WMSの論理的記憶課題は、AとBの2種類の刺激文を、順番に参加者に聴覚提示し、直後再生 (LM-I) および30分後に遅延再生 (LM-II) させる課題である。現行の日本語版 WMS-R (杉下, 2001)<sup>14)</sup> においては逐語様の採点法が起用され、流通している。具体的には、25文節に含まれるキーワードを何文節分、再生できているかを評価し、刺激文Aについて25点、刺激文Bについて25点の計50点満点で課題成績を評価する。LM成績は、正常加齢に伴い低下することが知られている (Abikoff, et al., 1987; D'elia, Satz, & Schretlen, 1989)<sup>15)</sup>。**

この検査は、検査とセットで出版されている標準データは74歳までであるが、河野による75歳以上の標準化の試みがある。本研究では、75歳以上の実験参加者を含むことから、先行研究に従い (河野2012)<sup>6)</sup> 評価基準を設定した。

### 【運動機能検査】

**ペグ片手差し替え検査 (手の巧緻性のテスト) … 日常生活に必要な手指運動の巧緻性を評価する検査で、ペグと呼ばれるスティックを穴に差し込む速さを計測する。今回は Sakai Medical Corporation SOT-2102を使用した。ペグは直径1.4cmで20個のペグを差し込む穴が開いているものである。**

**TUG (Time Up & Go Test) 歩行検査 … バランス能力・移動運動・目標に応じた運動調節機能などを見る検査。 (Podsiadlo & Richardson, 1991)<sup>15)</sup> によって開発された検査で、椅子から立ち上がり、歩いて3m先のコーンを回ったのちに椅子に戻り、着席するまでの所要時間を計測する。**

### 【質問紙】

**POMS 短縮版 (Profile of Mood States) … 気分状態を評価する質問紙の1つとして McNair (1992)<sup>17)</sup> らにより米国で開発された POMS 65項目版を測定精度を損なうことなく30項目に削減することにより参加者の負担感を軽減したものである (横山和仁, 荒記俊, 1994)<sup>16)</sup>。緊張・抑うつ・怒り・活気・疲労・混乱の6つの気分尺度からなる質問紙である (横山和仁, 荒記俊, 1994, 日本版 POMS 検査用紙)<sup>18)</sup>。短時**



間で変化する介入前後の気分や、感情の変化を測定することが可能である。リラクゼーション効果の検証や、Quality of Life (QOL) 評価、医学・医療介入効果の検証など広く用いられている。

写真1に検査の様子を示す。



写真1. 検査の様子

## 2.4 鍵盤ハーモニカ教室の概要

介入群への演奏介入（鍵盤ハーモニカ教室）は毎週1回のペースで、12週中の11回（約3ヶ月間）で行った。鍵盤ハーモニカ教室では、全体（25名）の進行を司る1名の講師のほかに、参加者5名のグループごとに1人の講師（音楽指導経験者他）を配置し、各参加者がその回ごとの課題を理解できているか、演奏内容を観察し、細かくチェックした。また、次週までに自宅で行う課題を指定し、毎日練習するように指示した。その結果は、参加者に渡している記録ノートに細かく記載してもらった。なお、出された課題だけでは物足りない参加者のために、各回で習ったことをもとに弾ける曲の「持ち帰り楽譜」を用意し、希望者に配布した。

## 2.5 鍵盤ハーモニカの介入方法

介入方法に関して表2にまとめ、また、以下において具体的に記述する。鍵盤ハーモニカの指導法に関しては、第一著者がカリキュラム原案をたて、その内容を他音楽指導経験者数名で議論し、修正・変更を行った。最初はドの位置も音名もわからなかった参加者も理解できるように詳細なカリキュラムを立てた。毎回鍵盤ハーモニカ教室の終了時に、指導者が集まり、理解が難しそうだと感じた部分をディスカッションし、その次の回に、再び説明をして繰り返し学習してもらった。初日は、鍵盤ハーモニ

カを手にとり、音の出し方を理解するところから始め、音と音符と鍵盤の関係や指番号を理解することを学習してもらった。必要な人には鍵盤にドレミファソと書かれた音名シールを貼った。その後、簡単な楽曲を演奏できるようにするとともに、可能な人は鍵盤に貼った音名シールを剥がし、音と鍵盤の位置を覚えてもらった。毎回、新しい楽曲を学んでもらい、順を追って、いろいろな音符の長さ（四分音符、二分音符、八分音符、付点二分音符、付点四分音符）を理解してもらった。5回目以降、ラシドレミ、ドシラソ（下第1線より下の音）、の音と音符と鍵盤の関係を理解してもらったり、臨時記号・＃（シャープ）や♭（フラット）を説明した。何曲か演奏できるようになった後に、音階には長音階と短音階があること説明した。最終的には、全員が鍵盤を見ないで演奏することを目指した。後半には、旋律とは違う声部を指導者たちが演奏し、参加者は旋律を演奏するが、他声部が重なる音の広がりを感じ、アンサンブルを楽しんだ。最終日の11回目には3曲の到達目標曲、『喜びの歌』（ベートーヴェンの交響曲第9番、『歓喜の歌』）、『聖者の行進』（原題《When The Saints Go Marching In》黒人霊歌）、『遠き山に日は落ちて』（ドヴォルザーク作曲の交響曲第9番「新世界から」第2楽章）を全員で演奏できるようになった。表1に1回の鍵盤ハーモニカ教室の標準的な流れを、表2に11回の教室での各回の重点学習項目を、写真2に鍵盤ハーモニカ教室の模様を示す。

参加者は、教室で習った内容の復習や、課題を、自宅で練習した時間を日誌に記録した。



写真2. 鍵盤ハーモニカ・教室の様子

表 1. 1 回の鍵盤ハーモニカ教室の標準的な流れ

2015年 8 月 3 日 鍵盤ハーモニカ教室 1 時間の流れ 担当者：積山・和田・木村・久永・西本・波村・郭 社協の方 本日の目標 ・鍵盤ハーモニカを手にとり、音の出し方を理解する ・日誌のつけ方を理解する		
時間	活動内容	留意点
9:30	会場設営 配布物のセッティング（鍵盤ハーモニカ、日誌＋楽譜、名札、熊大紙袋）	和田 久永 郭
10:00	受付 健康観察 ・健康状態の聞き取り（顔色、息切れなど、血圧降下剤は服用したか） 鍵盤ハーモニカの受領書記入（時間のある人のみ）	久永 郭 積山
10:30	鍵盤ハーモニカ教室開始 1) 趣旨説明、練習方針の提示（積山先生）12分程度 （スライドおよび6分間のビデオも使用） 2) 鍵盤ハーモニカ教室担当者のあいさつ （代表の挨拶に引き続き、他の講師も10秒自己紹介）	積山  和田ほか
10:50	3) 10秒自己紹介（28人）名前と抱負（実際は、20秒程度） 各自配布物の確認	参加者 全員
11:00	トイレ休憩 熱中症対策でお茶も飲む	
11:10	4) ウォーミングアップ（指の体操他）特に指を独立で動かす練習 5) 鍵盤ハーモニカをセッティングして音を出してみる（ド、ドレミ） 各グループに分かれて息を吹き込むことを確認 6) 鍵盤の配置の説明（大型鍵盤プレートを使う。黒鍵が2個と3個で1セット） 7) 音名の説明とクイズ（ドはどこにあるか鍵盤を指差してもらう） 8) 楽譜の理解（ド～ソまでの音と五線譜の対応、ド～ミまでの音符の理解）資料① 9) 指番号の理解（音と五線譜、指番号の対応）資料② 10) 資料②を使って、最初のメロディー（ドレミファソ） 11) 課題曲『かっこう』資料③	グループ を確認
11:25	12) 次回の確認 宿題（かっこう）の確認・管のお手入れの説明・日誌の書き方の説明	和田, 久永
11:30	感想交流 お菓子とお茶 鍵盤ハーモニカの受領書記入（開始前にできなかった人）	

表2. 鍵盤ハーモニカ教室の各回の学習項目

1回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鍵盤ハーモニカを手にとり、音の出し方を理解する</li> <li>・ドレミファソの音と音符と鍵盤の関係を理解する、指番号を理解する</li> <li>・必要な人は鍵盤にドレミファソのシールを貼る</li> <li>・日誌のつけ方を理解する</li> </ul>
2回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可能な人は鍵盤に貼られたドレミファソの音名シールを剥がし、音と鍵盤の位置を覚える</li> <li>・日誌のつけ方を再確認する</li> </ul>
3回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鍵盤の位置を覚える（シールは全員剥がす。自信のない人応相談）</li> <li>・音符の長さ（四分音符、二分音符、八分音符）を理解する</li> </ul>
4回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・音符の長さを理解する</li> <li>・付点の音符の長さ（付点二分音符、付点四分音符）を理解する</li> </ul>
5回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・付点のリズムを理解する</li> <li>・ラシドレミの音と音符と鍵盤の関係を理解する</li> </ul>
6回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラシドレミの音と音符と鍵盤の関係を理解する</li> <li>・ラシドレミを含めた指番号と運指を理解する</li> </ul>
7回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理解したラシドレミを含めた指番号と運指を練習する。</li> <li>・臨時記号・＃を理解する。</li> </ul>
8回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドシラソ（下第1線より下の音）の音と音符と鍵盤の関係を理解する</li> <li>・長調・短調を知る</li> </ul>
9回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・b（フラット）を理解する</li> <li>・鍵盤を見ないで演奏する</li> </ul>
10回目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鍵盤を見ないで演奏する</li> <li>・アンサンブルを楽しむ</li> </ul>
11回目	・最終課題を演奏する

（計画は12回であったが、1回台風のために実施できなかった。）

### 3. 結果

#### 3.1 検査結果

最終的な分析対象者は、介入群19名、統制群18名で、介入前の時点では年齢・教育年数・MMSEでは有意差はなかった（表3）。各検査で群×時期の2要因の分散分析を行い、介入効果の指標となる「群×時期」の交互作用、ならびに各群における「時期の主効果」の有意差の違いを調べた。その結果、論理的記憶直後再生は、交互作用が有意傾向になり【 $(F(1,35) = 3.289, p < .10)$ 】、論理的記憶遅延再生では有意な交互作用【 $(F(1,35) = 9.717, p < .005)$ 】が見られた（図1）。すなわち、今回の指導法による鍵盤ハーモニカでの介入は、健常高齢者の言語記憶を向上させたと言える。

先行研究でピアノ演奏による介入効果が報告されている実行系機能については、トレイルメイキング、ストループ、符号、メンタルローテーションなどについて調べたが、今回の鍵盤ハーモニカを用いた指導法では、実行系機能への介入効果、また、運動機能や感情面への介入効果も見られなかった。（表3）。

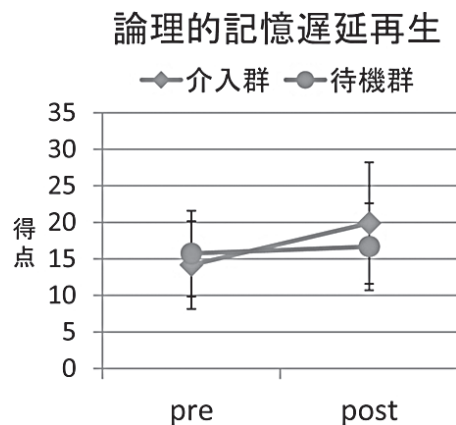


図1. 論理的記憶遅延課題の結果

#### 3.2 4カ月後の追跡調査

介入から4カ月後、介入群のみ、介入効果の持続性を検証するために検査を行った。実際、follow-upのために検査に参加した参加者は、19名中16名となったが、符号、トレイルメイキング、ストループ、WMS-R（Wechsler Memory Scale-Revised）の論理的記憶について再検査を行った。

それらの結果に、介入時期要因（pre, post, follow-up）による分散分析を行ったところ、論理的記憶・直後 A+B 【 $F(2,30) = 49.427$ ,

表 3. 介入群と統制群の特性, ならびに認知機能成績のまとめ

	介入群		統制群		T 値	
	pre	post	pre	post		
					交互作用	
					群 (2) × 時期 (2)	主効果 (時期)
					F 値	介入群
					F 値	
					統制群	
					F 値	
					F 値	
年齢	73.5 (5.42)		72.44 (4.18)		0.579	
教育年数	12.5 (1.35)		12.89 (2.18)		1.38	
MMSE	28.58 (1.89)		28.17 (1.82)		0.674	
論理的記憶・直後 A + B	20.1 ( 6.3)	23.9 ( 7.9)	20.2 ( 5.9)	21.2 ( 5.7)	3.289 +	
論理的記憶・直後 A	11.4 ( 3.5)	13.8 ( 4.3)	11.8 ( 3.4)	11.9 ( 4.2)	4.586 *	10.076 **
論理的記憶・直後 B	8.8 ( 3.9)	10.1 ( 4.0)	8.4 ( 3.2)	9.3 ( 2.4)	0.236	
論理的記憶・遅延 A + B	14.2 ( 6.0)	19.9 ( 8.3)	15.7 ( 5.9)	16.7 ( 5.9)	9.717 ***	27.85 ****
論理的記憶・遅延 A	7.8 ( 3.8)	11.2 ( 4.2)	9.1 ( 4.1)	9.8 ( 3.8)	6.906 *	22.38 ***
論理的記憶・遅延 B	6.3 ( 3.8)	8.7 ( 4.5)	6.7 ( 2.6)	6.9 ( 2.8)	5.008 *	12.198 **
TMT-A (秒)	46.9 (14.1)	43.1 (16.2)	40.8 (15.5)	36.1 (10.4)	0.033	
TMT-B (秒)	116.6 (59.0)	100.3 (47.1)	104.6 (44.9)	100.1 (50.5)	1.664	
Δ TMT (B-A)	69.7 (54.4)	57.2 (34.0)	63.8 (37.6)	64.0 (47.9)	1.313	
符号	54.7 (18.5)	57.9 (19.4)	66.4 (14.3)	65.7 (18.7)	1.442	
ストループ (3) - (4) 正答	5.1 ( 4.3)	7.0 ( 4.4)	6.1 ( 5.7)	7.3 ( 5.0)	2.206	
TUG1	7.6 ( 1.6)	7.8 ( 1.9)	7.7 ( 1.3)	8.1 ( 1.2)	0.724	
TUGmax	6.2 ( 1.2)	6.6 ( 1.6)	6.3 ( 1.2)	6.6 ( 1.0)	0.232	
PEG 1	30.4 ( 5.9)	30.3 ( 3.9)	29.6 ( 4.6)	29.7 ( 5.7)	0.018	
PEGmax	27.4 ( 5.1)	26.5 ( 4.4)	25.5 ( 3.8)	25.2 ( 4.0)	0.318	
肺活量	2.0 ( 0.4)	1.9 ( 0.4)	2.1 ( 0.5)	2.0 ( 0.6)	0.007	
POMS (T 得点)						
緊張—不安	46.5 ( 7.5)	42.9 ( 6.6)	47.8 ( 8.4)	47.3 ( 6.2)	0.053	
抑うつ—落込み	44.7 ( 7.3)	44.7 ( 6.0)	46.1 ( 5.9)	44.8 ( 5.8)	0.586	
怒り—敵意	43.2 ( 4.6)	42.6 ( 5.4)	45.1 ( 8.5)	44.5 ( 6.2)	0.419	
活気	51.0 (13.3)	52.0 (13.5)	51.6 ( 5.8)	50.7 ( 7.2)	0.98	
疲労	42.5 ( 6.7)	42.7 ( 7.0)	47.4 ( 9.6)	46.3 ( 7.4)	0.716	
混乱	48.4 ( 8.5)	48.2 ( 7.9)	49.5 ( 7.3)	51.4 ( 7.2)	0.533	

+ $p < .10$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .005$ , \*\*\*\* $p < .001$



表4. 介入群における介入時期の一要因分散分析の結果

	pre	post	Follow-up	F 値	多重比較
論理的記憶・直後 A+B	20.5( 6.02)	25.56( 6.60)	22.00( 5.88)	9.427 ****	pre<post, post>follow
論理的記憶・遅延 A+B	15.50( 5.37)	22.00( 6.87)	19.19( 5.66)	16.281 ****	pre<post, post>follow pre<follow
Δ TMT (B-A)	58.50(4100)	48.03(19.43)	48.68(21.74)	1.528	
符号	58.75(16.49)	62.69(16.52)	64.69(15.91)	7.089 ***	pre<post, post<follow
ストループ (3)-(4) 正答	4.94( 4.24)	6.82( 4.40)	4.18( 5.20)	2.037	

\*\*\* $p<.005$ , \*\*\*\* $p<.001$ 

$p<.001$ 】論理的記憶・遅延 A+B 【 $F(2,30)=16.281$ ,  $p<.001$ 】, 符号 【 $F(2,30)=7.089$ ,  $p<.005$ 】のにおいて時期の主効果が有意であったが、他の検査では有意な主効果は見られなかった（表4）。特に、論理的記憶・遅延 A+B は、介入前後で効果が見られ、介入後も長期的に持続したので、今回のような音楽訓練が健常高齢者の言語記憶を焦点的に向上させ、持続させる可能性が高い。今回は、論理的記憶・遅延 A+B の介入時期要因（pre, post, follow-up）による得点の推移を図2に示す。

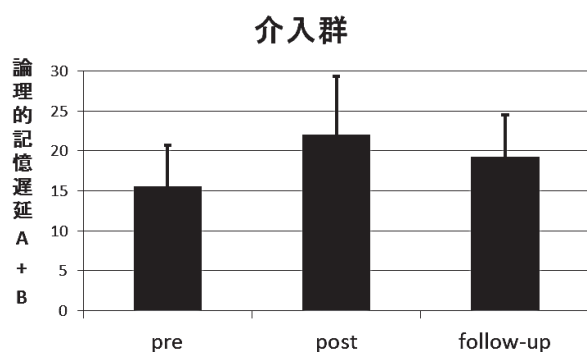


図2. 介入時期による論理的記憶遅延 A+B の得点の推移

#### 4. 考察

本研究では、論理的記憶遅延再生において、合計点が、介入群は統制群よりも高い得点を示すという結果を得た。一方で、先行研究と異なり、実行系機能における介入効果が見られなかった。また、気分状態に関わる介入効果も観察されなかった。

Bugos et al. (2007)<sup>2)</sup>の研究では、介入群は

統制群に比べて、符号やトレイルメイキングの検査で測った実行系機能の得点が有意に上昇した。また、感情特性を調べる POMS においても、介入群における疲労の感情を軽減する効果が観察され。また、Seinfeld et al. (2013)<sup>3)</sup>の介入研究では、介入群は統制群に比べて、うつ傾向が低減し、ストループ検査で測った実行系機能の上昇が認められた。先行研究と異なる結果となった理由について、以下に考察する。

1) 鍵盤ハーモニカの訓練として、楽譜を読むことを学びながら演奏してもらったため、楽理の記憶に処理資源が割かれ、実行系機能の上昇がみられるほどの感覚運動協応の習得には達していなかったのかもしれない。実行系機能は、楽譜を読みながら楽器を操作するマルチタスクの目標達成のために必要な認知機能である。したがって、楽譜の読解に処理資源が必要になるほど、実行系機能の向上効果が弱いのかかもしれない。

2) 演奏経験がない高齢者が鍵盤の位置を覚えるための手助けとして、4 回目のレッスンまで、希望者には鍵盤ハーモニカ用の音名シールを使用した。その理由は、鍵盤ハーモニカを指導する際に、最初に鍵盤の位置がわからないという理由で、鍵盤ハーモニカを練習することが嫌になって、すぐに教室参加から脱落することを恐れたためであった。音と鍵盤の位置を覚える音名シールを貼ることで、視覚に過剰に注意を向けさせ、体性感覚と音の関係で鍵盤を覚え、記憶に基づいてすばやく弾くことを妨げた可能性がある。参加者自身で、鍵盤の位置を覚えることが遅くなり、実行機能の上昇を阻むことになったのではないと思われる。実行系機能は



目標達成のための方略の探索に関わるので、被験者自身で鍵盤の位置を覚える動機を弱め、実行系機能の上昇を阻むことになったのではないかとと思われる。

3) Seinfeld et al. (2013)<sup>3)</sup>の研究では4ヶ月のピアノのレッスンが高齢者の認知機能、感情状態およびQOLを上昇させる結果を見た。本研究では、最終的に到達目標を暗譜して、鍵盤を見ないで演奏することを目指したが、上達のレベルに個人差があり、結果的には鍵盤を見ないで暗譜して弾くことはできなかった。その結果、注意、処理速度および運動機能を充実させるまでには至らず、実行系機能が上昇しなかったことに影響を与えたのではないかと考えられる。

4) Bugos et al. (2007)<sup>2)</sup>らの研究では6ヶ月間、ピアノの個人レッスンを、Seinfeld et al. (2013)<sup>3)</sup>らの介入研究では、4ヶ月間のピアノの集団レッスンを行っている。本研究では、3ヶ月間・11回の教室を行った(12回を予定していたが、1回は台風で実施できなかった)。結果的に、3ヶ月の鍵盤ハーモニカの教室が、期間としては実行系機能を上昇させる効果を上げるには短かったのかもしれない。

5) Bugos et al. (2007)<sup>2)</sup>やSeinfeld et al. (2013)<sup>3)</sup>ら先行研究では、両手で演奏しペダルも使用するピアノが用いられていた。本研究では、片手で演奏できる鍵盤ハーモニカを使用したため、認知的負荷が低く、そのために先行研究のような実行機能における介入効果がみられなかったのかもしれない。両手と足を同期させて使用するためには、高次の運動協調とそれをモニタリングする実行系機能が必要であると考えられる。したがって、ピアノに比べ、鍵盤ハーモニカの訓練は、実行系機能への負荷が小さく、訓練効果が現れにくいかもしれない。

6) Bugos et al. (2007)<sup>2)</sup>の研究では、感情特性を調べるPOMSにおいても、介入群における疲労の感情を軽減する効果が観察された。しかし、本研究では介入効果は観察されなかった。その理由として考えられることは、本研究では鍵盤ハーモニカ教室の前後に短縮版POMSを測定したのではなく、介入の前後の気分の変化を測定しようとしたために、MMSE、WMS-Rの論理的記憶、符号、トレイルメイキング、ストループ、手のメンタルローテーション課題Timed Up and Go (TUG) テスト、ペグ片手差し替え検査、日本語版POMS短縮版の順番で、検査を

計画した。したがって、参加者は、介入前も、介入後も長い検査の最後に日本語版POMS短縮版を回答する形になったために、鍵盤ハーモニカ教室に参加した前後の気分の変化を捉えることにはならなかったのではないかと考えられる。

次に言語記憶のみが上昇した一つの要因として考えられることを以下に述べる。

本研究の参加者では、学校時代は戦争中で音楽の授業などなかったという人も含め、音楽に馴染みの薄い参加者に対して楽譜中心の楽器演奏介入を行った。参加者には楽譜を渡し、初めての人でも楽譜を読めるように楽理の講義を行い、それに関連する宿題も出していた。その結果、記憶すべき楽理を反芻しながら楽譜と鍵盤を見て指を動かす、ということが学習内容の中心となった。こうした点が、言語的記憶を上昇させた要因ではないだろうか。また、楽理を反芻することは、言語的な要素を含んでいることが示唆される。

筆者らが知る限り、これまでの楽器演奏介入研究においては、言語記憶の課題で介入効果を調べている例がない。言語記憶の上昇を報告している介入研究としては、器具の操作(Nouchi et al., 2014)<sup>6)</sup>や二重課題(Nishiguchi et al., 2015)<sup>7)</sup>を含んだ有酸素運動介入研究の例が見られる。これらの研究と本研究との共通点は明らかではないが、ルールを覚え、それに従って何らかの運動(指の運動、腕の運動、歩行など)を行うことは、言語記憶を上昇させる効果があるのかもしれない。

## 5. おわりに

本研究では、楽譜を用いた3ヶ月の鍵盤ハーモニカによる楽器演奏介入が高齢者の言語記憶を向上させる可能性があることが示唆された。今後は、今回明らかになった、論理的記憶再生の上昇に伴って見られた個人差をもたらし要因を探る予定である。

## 謝 辞

本研究の実施にあたり、音楽療法士の西本真由美先生、波村知佐子先生、熊本市社会福祉協議会の地域福祉推進課の職員の皆様に多大なるご協力をいただいた。また、論文執筆にあたり、和田薫子氏のアドバイスを得た。ここに記して

御礼申しあげます。

## 参考文献

- 1) Verghese, J., Lipton, R. B., Katz, M. J., Hall, C. B., Derby, C. A., Kuslansky, G., Ambrose, A. F., Sliwinski, M., & Buschke, H. (2013). Leisure activities and risk dementia in the elderly. The New England Effects of music learning and piano practice on cognitive function, mood and quality of life in older adults
- 2) Bugos, J. A., Perlstein, W. M., McCrae, C. S., Brophy, T. S., & Bedenbaugh, P. H. (2007). Individualized piano instruction enhances executive functioning and working memory in older adults. *Aging and Mental Health* 11 (4): 464-471.
- 3) Seinfeld, S., Figueroa, H., Ortiz-Gil, J., Sanchez-Vives, M (2013) Effects of music learning and piano practice on cognitive function, mood and quality of life in older adults. *Frontiers in Psychology*, 4, Article 810 (13pages)
- 4) 森耕平ら (2013) 太極拳ゆったり体操の3か月継続は心臓足首血管指数を改善するか？無作為化比較試験. *運動疫学研究* 15 (2) : 71-80.
- 5) 今岡真和 (2015) 介護老人保健施設入所者の転倒予防介入効果検証～準ランダム化比較試験～日本転倒予防学会誌 Vol.1 : 29-36
- 6) 河野直子 (2012) 日本語版 WMS-R ロジカルメモリの後期高齢者における標準化を目指した予備的調査：刺激文 A と B の特性差に注目した検討. *大妻女子大学紀要—社会情報系—社会情報学研究*. 223-231
- 7) Nishiguchi S, Yamada M, Tanigawa T, Sekiyama K, Kawagoe T, Suzuki M, Yoshikawa S, Abe N, Otsuka Y, Nakai R, Aoyama T, and Tsuboyama T. (2015) A 12-week physical and cognitive exercise program can improve cognitive function and neural efficiency in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, Volume 63, Issue 7, pages 1355-1363,
- 8) Nouchi R1, Taki Y, Takeuchi H, Sekiguchi A, Hashizume H, Nozawa T, Nouchi H, Kawashima R. (2014). Four weeks of combination exercise training improved executive functions, episodic memory, and processing speed in healthy elderly people: evidence from a randomized controlled trial. *AGE*, Volume 36, Issue 2, pp. 787-799.
- 9) Folstein, M. F., Folstein, S. E. & McHugh, P. R. (1975) 'Mini-Mental State': a practical method for grading the state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- 10) Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18 (6), 643-662.
- 11) 箱田裕司・渡辺めぐみ (2005). 新スト룹検査Ⅱ, トーヨーフィジカル.
- 12) Partington JE and Leiter RG (1949) Partington's Pathway Test. *The Psychological Service Center Bulletin* 1, 9-20.
- 13) Sekiyama, K (1982). Kinesthetic aspects of mental rotation representations in the identification of left and right hands. *Perception & psychophysics*, 32, 89-95.
- 14) 杉下守弘 (2001) 日本版ウェクスラー記憶検査法 (WMS-R). 日本文化科学社, 東京.
- 15) Abikoff, H., Alvir, J., Hong, G., Sukoff, R., Orazio, J., Solomon, S., et al. (1987). Logical Memory subtest of the Wechsler Memory Scale: Age and education norms and alternate-form reliability of two scoring systems. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9, 435-448.
- 16) Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *JAGS: Journal of the American Geriatrics Society*, 39, 142-148.
- 17) McNair DM, Lorr M, Droppleman LF: profile of Mood States. San Diego, Educational and Industrial Testing Service (1992)
- 18) 横山和仁, 荒記俊 (1994) 日本版 POMS 検査用紙. 金子書房. 東京