

## はじめに

世界に先立って超高齢社会を迎えた日本では、その対策が喫緊の課題である(内閣府, 2017)。一般に高齢期の認知機能は個人差が非常に大きいのが特徴である。認知機能に個人差が現れるのは、内在性の要因(遺伝、ストレス、体調、精神状態など)に加え、社会文化的な関わり(教育、職業、趣味、運動など)といった多数の因子が複雑に絡み合っただけ影響を与えているためと考えられる。いずれにしても、高齢期に生きがいをもって元気に暮らすために個々人のライフスタイルが認知機能の低下予防と密接な関係があるのなら、その詳細を明らかにすることは重要である。筆者は博士課程において、実験心理学の手法を用いて、本稿で紹介する2つの研究を通して高齢者が楽器演奏訓練を行うことにより、認知機能に与える効果を明らかにした。

研究1では、楽器演奏訓練による介入の効果(ランダム化比較試験)を、高齢者に3ヶ月の楽器演奏介入(鍵盤ハーモニカ教室)を行うことによって認知機能(実行機能・記憶・感情等)へどのような効果をもたらすかを明らかにし、これまでの介入研究との内容の比較検討を行い、今後の課題を明らかにした。研究2では、高齢者の認知機能向上に関わる要因の多変量アプローチを行い、介入研究に参加した高齢者の介入前後の認知機能の変化と楽器演奏訓練および楽器訓練以外の稽古事や趣味(知的活動)や運動などの活動量との関連、また家族に関わる総時間数や責任のある仕事に携わる総時間数等との関連を分析し、その要因を明らかにした。ここで報告する内容は、高齢者が楽器演奏訓練を行うことによって、エピソード記憶の向上へと繋がり、高齢者の認知機能低下防止となる可能性を明らかにしたものであり、本稿が高齢期における音楽の介入方法に関する可能性の一助となることを期待する。

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

The effects of playing musical instruments  
on elder people's cognitive functions

社会文化科学研究科博士後期課程

人間・社会科学専攻 認知哲学・心理学領域

和田 玲子

# 目 次

## 第1章 研究の背景

### 1.1 高齢者の現状 1

1.1.1 日本の高齢化と高齢期の個人差

1.1.2 高齢者福祉の現状

1.1.3 高齢者の社会参加

### 1.2 高齢者への加齢の影響 4

1.2.1 感覚・知覚の加齢変化

1.2.2 認知機能の加齢による変化

1.2.2.1 記憶の低下

1.2.2.2 実行機能・抑制機能の加齢変化

1.2.2.3 処理速度の低下について

1.2.2.4 認知機能低下に関する横断的研究

1.2.3 認知症について

1.2.4 高齢者の加齢の影響を測定するのによく使用される検査

### 1.3 高齢者の認知機能に及ぼすライフスタイルの影響 25

1.3.1 余暇活動・知的活動・社会的参加に関する研究

1.3.1.1 余暇活動の疫学研究

1.3.1.2 余暇活動の介入研究

1.3.2 運動介入に関する先行研究

1.3.3 音楽の効果に関する先行研究

1.3.3.1	音楽療法に関する先行研究	
1.3.3.2	音楽訓練の効果を調べた脳の研究(若年者中心の研究)	
1.3.3.3	高齢者に対する音楽による介入研究	
1.3.3.4	高齢者に対する楽器演奏訓練の現状	
1.3.4	社会的ネットワークに関する先行研究	
1.4	本研究の目的	49
1.5	倫理的配慮	51
1.5.1	研究参加の依頼に関する論理的配慮	
1.5.2	研究協力者の人権・安全に関する倫理的配慮	
<b>第2章 研究 I :楽器演奏訓練による介入の効果(ランダム化比較試験)</b>		
2.1	目的	52
2.2	研究方法	53
2.2.1	研究デザイン	
2.2.2	研究参加者	
2.2.3	検査内容	
2.2.4	音楽経験についての質問内容	
2.2.5	楽器演奏訓練介入の内容	
2.2.6	鍵盤ハーモニカの介入方法	

## 2.2.7 統計解析

### 2.2.7.1 分散分析

---

## 2.3 結果 64

### 2.3.1 介入群と待機群の分散分析の結果

### 2.3.2 4ヶ月後のfollow-up検査の分散分析の結果

---

## 2.4 考察 72

### 2.4.1 言語記憶の介入効果に関する考察

### 2.4.2 実行系機能のネガティブ結果に関する考察

## 第3章 研究Ⅱ：高齢者の認知機能向上に関わる要因の多変量アプローチ

---

## 3.1 目的 76

---

## 3.2 研究方法 78

### 3.2.1 参加者の習い事や家族背景について

### 3.2.2 統計解析

#### 3.2.2.1 重回帰分析

---

## 3.3 結果 82

### 3.3.1 重回帰分析の結果

#### 3.3.1.1 認知成績改善における楽器介入の効果

3.3.1.2 群以外の効果

3.3.1.3 その他の結果

3.4 考察 89

---

## 第4章 総合考察

4.1 本研究の概要と新たに見出された知見 90

---

4.2 高齢者に対する余暇活動の有効性 94

---

4.3 本研究の限界 96

---

4.4 今後の課題 96

---

第5章 結語 97

引用文献

# 第1章 研究の背景

## 1.1 高齢者の現状

### 1.1.1 日本の高齢化と高齢期の個人差

世界に先立って超高齢社会を迎えた日本では、その対策が喫緊の課題である。2016年10月1日現在、65歳以上の高齢者人口が、総人口に占める割合(高齢化率)は27.3%となり、本格的な超高齢社会となっている。高齢化が進む速度も世界のトップクラスであり、2016年の日本人の平均寿命は女性87.14歳、男性80.98歳で、いずれも香港について世界第2位となった。以上のように平均寿命は延びているが、健康寿命は平均寿命に比べて延びが少ない。65歳以上の高齢者の認知症患者数と有病率の将来推計についてみると、2012年は認知症患者数が462万人と、65歳以上の高齢者の7人に1人であったが、2025年には約700万人で、5人に1人になると見込まれている(内閣府,2017)。一般に、高齢期の認知機能は個人差が非常に大きいのが特徴である。実際に筆者の周りにも、100歳を迎えて元気に過ごしている人もいれば、60歳代で認知症に罹患し、施設に入所している人もいる。これらは、正常加齢と病的加齢の違いがあり、慎重に捉える必要がある事項である。認知機能に個人差が現れるのは、内在性の要因(遺伝、ストレス、体調、精神状態など)に加え、社会文化的な関わり(教育、職業、趣味、運動など)といった多数の因子が複雑に絡み合っただけで影響を与えているためと考えられる。高齢期に生きがいをもって元気に暮らすために、私たち個々人のライフスタイルと認知機能の低下予防と密接な関係があり、その詳細を明らかにすることは重要な課題である。

### 1.1.2 高齢者福祉の現状

高齢化が進む中で問題を抱えながらも、政府は高齢者が元気に暮らすために、生活支援・介護予防に力を入れている。介護予防とは「要介護状態の発生をできる限り防ぐ(遅らせる)

こと、そして要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと、さらには軽減を目指すこと」と定義されている(厚生労働省, 2009a)。この定義を鑑み、介護予防事業は、高齢者の生活機能の程度・状態に応じて対策を考えている。元気な高齢者を対象とする一次予防事業と、要介護リスクが高齢者を対象とする二次予防事業、生活習慣病が出現した者を対象に重度化の防止・合併症の発症・後遺症を予防する三次予防事業がある。実際の介護予防プログラムとしては、運動機能向上プログラム、口腔機能向上プログラム、栄養改善プログラム、これらを複合的に取り組むプログラムで展開されている(厚生労働省, 2012)。このような介護予防への対策は、地域によってプログラムの内容にばらつきがあり、参加者の募集方法やプログラム提供の頻度等に関してもまだまだこれからといった状況である。

### 1.1.3 高齢者の社会参加

国際保健機構は、1990年代後半から「アクティブエイジング」という用語を積極的に使用するようになった。アクティブエイジングとは、「人々が歳を重ねても生活の質が向上するよう、健康、安全、社会参加の機会を最適化するプロセス」であり、3つの基本的な目的がある。それらは、各自がライフコースにおいて身体的、社会的、精神的福祉の可能性を実現すること、各自のニーズ、希望、能力に応じて社会に参加できること、支援が必要な時には、十分な保護や保障、ケアを受けられることである(WHO, 2007)。

国は高齢者の社会参加に対する潜在的なニーズに十分に伝えていくために、市町村や関係団体等と連携、協働して、高齢者の積極的な社会参加のきっかけづくりや、高齢者が活躍しやすい地域づくりを進めているが、まだまだ不十分である現状を抱えている。

日本では、高齢者の社会参加活動の促進、高齢者の生きがいと健康づくり推進において、地域を基盤とする高齢者の自主的な活動組織である老人クラブや都道府県及び市町村が行う地域の高齢者の社会参加活動の取り組みがある(厚生労働省, 2009b)。たとえば、埼玉県和光市では、ルーレットやトランプのような娯楽性のある設備を使い、運動・栄養・口腔機能向



上の介護予防事業を組み合わせるアミューズメント・カジノを2003年に導入した。その結果、2008年には「要介護」認定率を全国平均の17.4%を大きく下回る10.2%という効果を出している。この例のように各自治体では、地域の多様な社会資源を活用して、介護予防プログラムを実施するよう努力しており、現在のところ、各自治体における様々な社会的取り組みが報告されている。その結果、認知機能的、身体的効果はかなり検証が進んでいるが、そのエビデンスはまだ不十分である。

これまで、高齢者の認知機能の低下を予防するために、余暇活動の内容、運動、知的活動、音楽、といった様々な取り組みと認知機能との関連性について多くの研究が行われてきた。これらに関する先行研究については第1章2節で述べる。

## 1.2 高齢者への加齢の影響

### 1.2.1 感覚・知覚の加齢変化

高齢者に対する加齢の影響は、個人によって差があるが、感覚知覚において影響が現れることを理解しておく必要がある。加齢による視力の衰えは大きく、特に老眼という近い距離の視力の衰えによって、読み書きに支障が生じるようになる。また、急に暗い場所に行くとしばらく見えないが、少し経つと見える暗順応や、逆に暗い場所から明るい場所へ移動すると慣れるのに時間がかかる明順応も加齢の影響を受ける。視野も狭くなり、色覚では青や緑が見えにくくなる(石原, 2003)。長嶋(1993)によると、視知覚は加齢の影響によって正確度が低下し、判断時間も長くなると報告されており、奥行き知覚も加齢により判断が不正確になり、実際よりも手前(近い距離)と判断する傾向があると指摘されている。その他、加齢により聴覚機能も低下するが、戸塚(1989)は、さまざまな音の高さ(Hz)が聞こえるかどうかについて、10～80歳代を対象とした聴力検査を行った結果、高齢者は全般的に聴力が低下し、特に低音部より高音部の低下が顕著であったと報告している。また、その他の器官では味覚が鈍化していき、痛覚や触覚も鈍化していくと言われている。その結果、加齢による感覚・知覚の低下により二次的な影響を与え、視力低下によって、読み書きが億劫になり、意欲が低下して、行動範囲が狭くなったり、知的刺激や情報が制限されたり、人間関係が狭くなるなどの問題も生じる(長田, 1993)。

### 1.2.2 認知機能の加齢による変化

#### 1.2.2.1 記憶の低下

人間の認知機能で重要な位置づけにある記憶とは、記銘・保持・想起(再生・再認)の3つの過程から構成される情報処理(情報の保持と再生)の機能のことである。高次脳機能によって

実現される記憶は、大きく分けると、一時的に小さな容量の情報を保持する短期記憶と、継続的に大きな容量の情報を保持する長期記憶の二つに分けることができる。

短期記憶とは、記憶の二重貯蔵モデルにおいて提唱された記憶区分の1つであり、情報を短時間保持する貯蔵システムである。一般に成人における短期記憶の容量は、 $7 \pm 2$ (5から9まで)程度と言われており、短期記憶の情報は時間の経過とともに忘却されるが、維持リハーサルによって情報の保持時間を伸ばすことができる。リハーサルが妨げられた場合、数秒から十数秒で情報は忘却される。また、短期記憶の情報はリハーサルにより長期記憶に転送されると言われている。

長期記憶の内容は多様な側面から分けることが可能である。図1に示すように、言語的情報とは無関係に無意識的な行動や思考の手続きが記憶される手続き的記憶と、言語的な情報(言語的な記述・事実・意味)が記憶される宣言的記憶に分けることができる。手続き的記憶とは、必ずしも他者に言葉で伝えることができない記憶であり、具体的には「l」「r」の聞き分けや、自動車の運転方法などである。宣言的記憶とは事実と経験を保持するものであり、議論したり、宣言(言明)したりすることができるため、陳述記憶と呼ぶこともある。このような言語表現で再現することが可能な宣言的記憶は、更に、エピソード記憶と意味記憶に細分化されている。エピソード記憶とは、自分自身の直接的な過去の経験や他人の過去の思い出など、時間的・空間的な文脈で表現できる出来事に関する記憶のことであり、Tulving<sup>1</sup>により初めて用いられた(太田, 1988)。

---

<sup>1</sup> 1971年にピッツバーグ大学で記憶の研究集會が開かれ、その成果を出版することとなり、編集者の一人であったTulvingは、発表された意味記憶に関する3つの論文に対して、従来の伝統的な記憶研究をどのように名づけたらよいかを考え、その結果「エピソード記憶」という用語が生まれた。

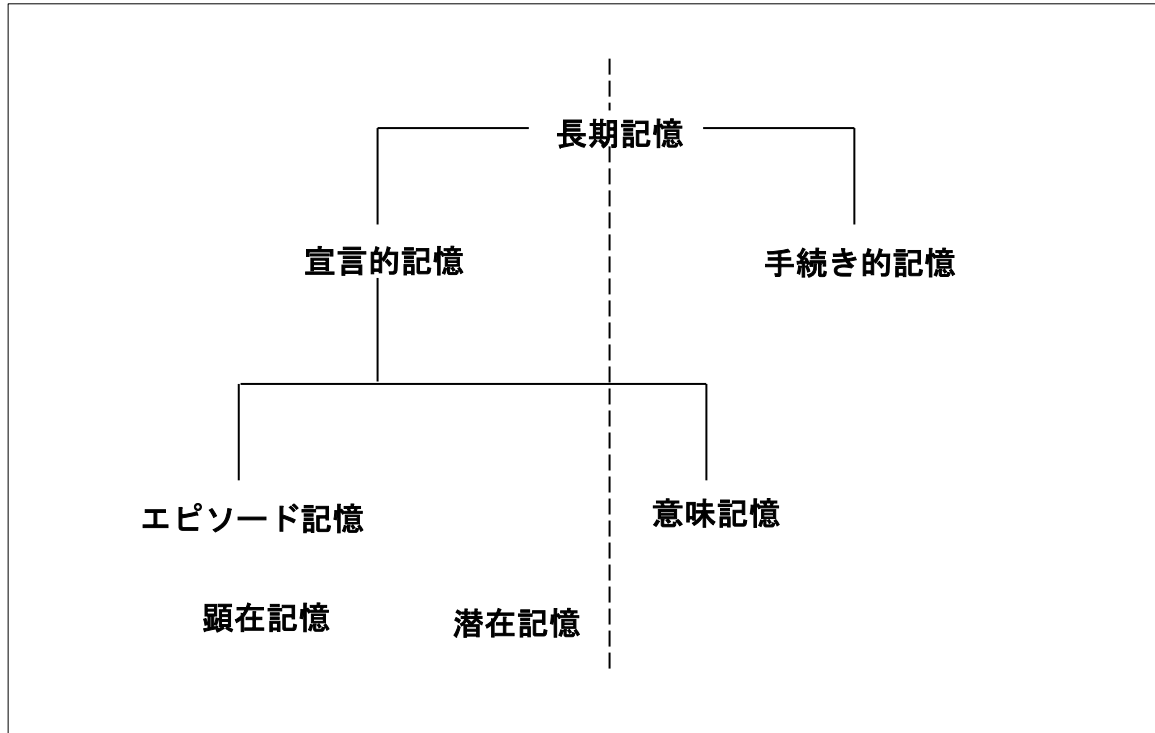


図1. 記憶の区分 (古川 聡『臨床心理学と心理学を学ぶ人のための心理学基礎事典』2002) 一部改編

また、長期記憶は、顕在記憶と潜在記憶に分類される。顕在記憶とは思いだそうとして思い出せることのできる記憶であり、これに対し潜在記憶とは、本人が明確に意識できない記憶で、意図的に想起できないが長期的に保存されている無意識的な記憶のことである。

高齢者の記憶に関する研究において、Schonfield & Robertson(1966)は、20歳から75歳の被験者に単音節または2音節から成る名詞および形容詞を継時的に24語提示し、直後に再生法<sup>2</sup>または再認法<sup>3</sup>を行った。再生法では、提示したときの順序に関係なく、できるだけたくさんの語を思い出すように教示し、再認法では、提示した24語のそれぞれをリストには含まれていなかった他の4語とともに提示し、リストに含まれていた語を見つけるように教示した。その結果、再認法を用いた場合には若年成人と高齢者との間に再認率の差は認められな

<sup>2</sup> 覚えたことを言わせたり書かせたりするのが再生法。

<sup>3</sup> 見たこと（聞いたこと）があるかどうかを答えるのが再認法。

かったが、再生法を用いた場合には、加齢にともなう再生数の減少が認められた。再生法を用いた実験では、Schonfield & Robertson(1966)以外に、若年成人に比べて高齢者の成績が劣っていることを示す研究が報告されている(Botwinick, 1978; Burke & Light, 1981; Craik, 1977; Craik & McDowd, 1987)。一方、再認法を用いた場合には、Schonfield & Robertson(1966)と同様に若年成人と高齢者の間の記憶成績に差がないことを示す研究(Craik & McDowd, 1987)と、若年成人に比べて高齢者の記憶成績が低いことを示す研究(Erber, 1974; Gordon & Clark, 1974; Parkin & Walter, 1991; White & Cunningham, 1982)が混在する。例えば、Parkin & Walter(1991)は平均年齢33.9歳の成人群と80.0歳の高齢群に再認課題を課し、成人群の再認率が高齢群のそれに比べて有意に高いことを示した。最近の見解では、結果の現れ方にばらつきはあるが、再生法よりも再認法の方が加齢にともなう記憶成績の低下が相対的に小さく現れると考えられている。

エピソード記憶については症例HMの報告(Scoville & Milner, 1957)以降、近年の研究ではエピソード記憶の神経基盤について多くの症例研究がなされ、脳の内側側頭葉(海馬と海馬傍回)がエピソード記憶に重要な領域であることが確立されている(Fujii & Suzuki, 2009; Schacter, Wagner & Buckner, 2000; Scoville & Milner, 1957)。

また、最近の研究によると、Sun et al.(2016)や、Gorbach et al.(2017)によって、高齢者では海馬の委縮の度合いと記憶の低下が関係あることが解明されている。Sun et al.(2016)は、高齢者(60~80歳)を若年成人(18~32歳)と比較して言語学習テストを実施した結果、高齢者の成績上位者の大脳皮質が典型的な高齢者の大脳皮質よりも厚く、解剖学的に若年成人と区別できない領域を見出した。また、海馬容積も高齢者の成績上位者において保存されており、全高齢者で、前側頭皮質、吻側内側前頭前皮質、前中帯状皮質を含む多くの領域の厚さに、海馬の容積と同様に記憶能力と相関がみられた。これらの結果は、若い記憶能力を有する高齢者は、若い脳領域を有することを示唆していた。また、Gorbach et al.(2017)は、15年間、264名の健康な高齢者のエピソード記憶変化と脳の構造的変化に関して縦断的研究を

行い、皮質、皮質下灰白質容積、白質結合性、病変の4年間の変化に関連付けた。さらに、**Word fluency test : WFT (WFT-category : CFT) (WFT-letter : LFT)**(1章2節4項 高齢者の加齢の影響を測定によく使用される検査で詳細を説明)を調査した結果、処理速度の変化を推定し脳の構造変化と関連付けた。すべての認知および脳の測定値について、経時的な負の変化が観察され、脳と認知変化の相関が海馬におけるエピソード記憶低下と萎縮についてみられた。この関連性は、高齢者(65~80歳)では重要であったが、中年(55~60歳)の参加者には認められず、これらの縦断的所見は、高齢期においてエピソード記憶機能を維持するために特に脳の内側側頭葉系の重要な鍵であることを強調している。また、いずれの研究においても個人差があることも報告されている。

#### 1.2.2.2 実行機能・抑制機能の加齢変化

実行機能とは、高次の認知的および行動的制御に関わり、目標の達成を実現する能力である。代表的なものに実行機能を単一であると考えるBaddeley(2000)のワーキングメモリモデルと、複合体であるとするMiyake et al.(2000)モデルがある。ワーキングメモリとは、ある認知活動に必要な情報を一時的に保持しつつ、必要に応じて保持している情報を処理したり、他の認知活動に利用したりする際に必要とされるメカニズムである。

Baddeley(1986)はワーキングメモリの概念を確立し、ワーキングメモリを音韻ループ<sup>4</sup>、視空間スケッチパッド<sup>5</sup>、エピソード・バッファ<sup>6</sup>が相互作用して、それらの制御と情報処理を行う認知システムであるとした。このシステムによって、小説や映画のあらすじをぱっと思い浮かべたり、より大量のデータを互いに関連づけたりできるという3つの情報保持システムと、注意の制御と配分を担う中央実行系から構成されているというモデルを提案した。

---

<sup>4</sup> Baddeley のワーキングメモリモデルにおける中央実行系に所属するサブシステムの1つであり、言語・音韻情報を保持する記憶貯蔵庫であり、言語の獲得に重要であると考えられている

<sup>5</sup>視・空間情報を保持し、それを操作する機能を持っている。視覚や空間などのイメージ情報を頭のなかで思い浮かべるときなどに利用される

<sup>6</sup>視覚的、空間的ならびに言語的な情報を結びつけ、時系列に沿ってまとめた集合体(エピソード記憶)

音韻ループは音声的コードにもとづいた言語情報の一時的保持を担い、言語性ワーキングメモリを実現する。また、視空間スケッチパッドは視空間情報の一時的な保持を担い、視空間性ワーキングメモリを実現し、エピソード・バッファは、音韻ループ、視空間スケッチパッド、長期記憶からの情報や他の知覚情報をまとまりのあるエピソードに一体化する役割を担っている。中央実行系では、記憶の貯蔵は行わず、主に注意の焦点化、分割、切り替えなど、ワーキングメモリシステムの全体的な注意コントロールを行い、構成要素間の活動を調整している。Miyake et al.(2000)は、Baddeley(1986)が単一のシステムとすることではうまく説明がつかないところに焦点をあて、学生137名を対象にワーキングメモリの複合体モデルの妥当性を検証するために複数の課題を用いて、各実行機能の測定・分析を行った。多くのタスクから、課題間の相関を検討する個人差研究と確認因子分析を行った。その結果、抑制機能<sup>7</sup>・シフティング<sup>8</sup>・アップデートイング<sup>9</sup>の3要素が実行機能の重要な要素であることを導き出した。これら3つの要素は互いに相関しながらも、区別しうるものである。Miyake et al.(2000)は、実行機能は単一であると同時に3つの要素から構成されており、互いに関連し合う複合体でもあると示唆している。

さらに、実行機能や抑制機能は加齢による変化を受けることが知られている。加齢により目的を果たすために、①計画を立てる ②計画を実行して目的を達成する ③効率よく行うということが難しくなる。実行機能は遂行機能と言われることもあるが、単なる呼称の違いである。Rabbitt, Diggle, Holland, & McInnes(2004)は、49歳から92歳の5,899名を対象に実施した17年におよぶ縦断研究から認知領域ごとの加齢パターンを検証した。Rabbit et al.(2004)は複数の認知機能領域を評価し、縦断研究で問題となる練習効果や脱落効果を統計的に調整した分析を行った。その結果から情報処理の効率を代表する流動性知能(詳細は

---

<sup>7</sup>抑制機能とは、自動的あるいは優勢な反応を、必要に応じて、意図的に抑制する能力のこと

<sup>8</sup>遂行すべき課題をある課題から別の課題へと切り替える能力のこと

<sup>9</sup>ワーキングメモリ内の表象をモニターし、必要な情報を敏速な追加と削除によって、常に最新のものとしておく能力のこと

1.2.2.4に記述)や学習能力は加齢とともに急速に低下すること、記憶の単語再生能力は線形に低下するものの、その低下は緩やかであるとし、その一方で、語彙力は加齢変化が認められるが統計的には有意とはならないことを報告している。

### 1.2.2.3 処理速度の低下について

認知機能の加齢変化では、Park et al.(2002)の研究から課題を遂行する処理速度(情報を処理するスピードと効率)が加齢により総じて遅くなることが知られている。しかし、ゆっくりと時間をかけさえすれば課題は正しく遂行できるという研究も報告されている(阪元・傳, 2007)。

阪元・傳(2007)は、注意の抑制機能の低下がどのような状況で顕在化するのかを調査した。高齢者群(平均年齢72.1歳)98名、若年成人群(平均年齢22.0歳)30名の2群の研究参加者を用いて、3条件(選択反応課題、GO/NO-GO課題、二重課題)を与え、抑制機能の低下要因を処理速度、処理資源、注意制御の相互関係に焦点をあてた実験を行った。その結果、選択反応課題(4つのスイッチの1つが点灯すれば、直ちにそのスイッチを押す課題)とGO/NO-GO課題(点灯すると同時にビープ音が鳴った時はスイッチを押してはいけないという課題)においては高齢者群と若年成人群の間に有意な差は認められず、処理速度のみ有意な差が認められた。しかし、二重課題(GO/NO-GO課題を遂行すると同時にビープ音が鳴った回数をカウントする課題)を遂行した時に限り、高齢者群の誤反応率(抑制の失敗)が若年群に比べて有意に高かった。この研究では、高齢者群では処理速度を落とすことで、抑制機能の低下による「抑制の失敗」を補っていること、また、処理時間に制限がある状況(実験試行時間が定められている状態)では、更なる注意制御の負荷と処理資源の干渉が起こり、抑制機能の低下が顕在化することが示された。

Park et al.(2002)や阪元・傳(2007)の研究から、加齢により処理速度の中でも変化するものと、変化しないものがあることが分かり、今後加齢の影響の生じない知覚現象と生じる現



象とを見極めることの必要性が考えられた。

#### 1.2.2.4 認知機能低下に関する横断的研究<sup>10</sup>

高齢者の認知機能の加齢変化は生涯発達の見点から、流動性知能と結晶性知能の2つに分けて理解される(Park & Reuter-lorenz, 2009; Salthouse, 2012; Schaie, 2008)。流動性知能は、加齢とともに低下しやすい能力であり、記憶、推論、空間処理、抑制、実行機能などがあげられる。結晶性知能は、知識経験など文化的な要因の影響を受け、生涯磨かれて維持・向上される能力である(佐久間, 2014)。

Park et al.(2002)は、20代から80代までの地域在住者345名(各年代48～57名)を対象に種々の認知機能に関して横断的に測定した。着目した認知機能は視空間および言葉の短期記憶、長期記憶およびワーキングメモリ、ならびに処理速度、感覚機能、言語能力(知識)と多岐にわたるものであった。それぞれの検査について、合成点の平均をZスコアに換算し、各年代別の機能を評価した。その結果、ワーキングメモリ、短期記憶、長期記憶、処理速度は加齢により低下したが、言語能力のみが年代間で変化せず、70代まで上昇する傾向にあった(図2)。

---

<sup>10</sup> 横断的研究とは、ある集団のある一時点での疾病(健康障害)の有無と要因の保有状況を同時に調査し、関連を明らかにする方法のことである(日本疫学学会, 2015)

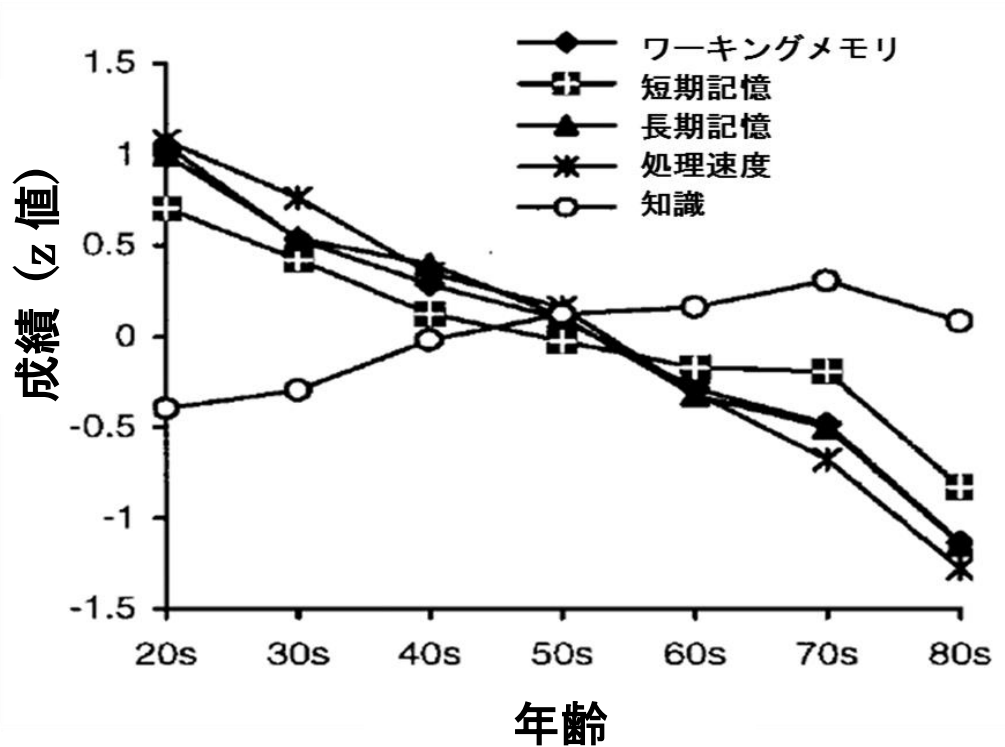


図2. 加齢と認知機能の関係 (Park et al., 2002)

### 1.2.3 認知症について

今後、罹患率が増えると予想されている認知症であるが、稀な病気ではなく身近な病気であると捉えておく必要がある。ここで、軽度認知障害や認知症、アルツハイマー型認知症について理解しておく。

ICD - 10<sup>11</sup>(国際連盟の専門機関の1つであるWHO〔世界保健機関〕が作成する疾患の分類の第10版, 2003)(表1)による認知症診断基準では、認知症はさまざまな種類の症状があり、またその原因疾患も1つではない。その中でも代表的な疾患が、アルツハイマー型認知症であり、他にレビー小体認知症(脳の広い範囲にレビー小体という異常な蛋白がたまり、脳の

<sup>11</sup> ICD とは、我が国が加盟する WHO において定められた分類であり、正式には「疾病及び関連保健問題の国際統計分類：International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems」といい、異なる国や地域から、異なる時点で集計された死亡や疾病のデータの記録、分析、比較を行うために国際的に統一した基準で設けられた分類である。データを集める上で重要なことは、一定のルールと基準が示されている。実際に ICD は多くの原則とルールが定められ、時系列の比較や国際比較が可能となり、一般疫学全般や健康管理のための標準的な国際分類となっている。この分類は、明治 33(1900)年に国際統計協会により、人口動態統計の国際分類として制定されて以来、WHO が引き継ぎ、医学の進歩や社会の変化に伴いほぼ 10 年ごとに修正が行われており、現在は ICD-10(2003 年版)準拠を適用している。

神経細胞が徐々に減っていく進行性の病気による認知症)、脳血管性認知症、前頭側頭葉変性症(前頭葉や側頭葉が委縮して起こる認知症)がある。ここでは、一般的なアルツハイマー型認知症と脳血管性認知症および認知症の前段階である軽度認知障害について詳細を以下に述べる。

**表1. ICD - 10 認知症**（日本神経学会(監修)認知症疾患治療ガイドライン作成合同委員会『認知症疾患治療ガイドライン2017』に基づく）

<b>A</b> ：以下の各項目を示す証拠が存在する。
<p>(1)記憶力の低下</p> <p>新しい事業に関する著しい記憶力の減退。重症の例では過去に学習した情報の想起も障害され、記憶力の低下は客観的に確認される。</p>
<p>(2)認知能力の低下</p> <p>判断と思考に関する低下や情報処理全般の悪化であり、従来の遂行能力水準からの低下を確認する。</p>
<p>(1)(2)により、日常生活活動や遂行能力に支障をきたす。</p>
<p><b>B</b>：周囲に対する認識(すなわち、意識混濁がないこと)が、基準G1の症状をはっきりと証明するのに十分な期間保たれていること。せん妄のエピソードが重なっている場合には認知症の診断は保留。</p>
<p><b>C</b>：次の1項目以上を認める。</p>
<p>(1)情緒易変性：気分変動が激しくいきなりヒスを起こしたり不安に駆られたりして気分の安定に欠ける</p>
<p>(2)易刺激性：些細なことですぐに不機嫌になる</p>
<p>(3)無感情</p>
<p>(4)社会的行動の粗雑化</p>

アルツハイマー型認知症は認知症全体の中で5～6割を占める疾患で、発症までに10年以上などの長い年月の病因物質の蓄積があり比較的ゆっくり進行するとされている(高山, 2017)。脳内で特殊なタンパク質異常が起こり、脳内のニューロン・シナプスが脱落していくことで、脳内の神経細胞がどんどん壊れ、脳が次第に萎縮していき、知能、身体全体の機能も衰えていく。最も特徴的な初期症状は記憶障害で、脳の中心付近にあって記憶をつかさどる「海馬」から萎縮が始まり、まわりに広がっていくため、記銘(記憶の覚えこみ)ができなくなり、朝食を食べたこと自体を忘れるなどの症状がある。一方、新しいことは覚えられないが、古い記憶や体で覚えこんでいることは比較的長く保たれ、また感情機能も比較的長く良好に保たれるため、初期の頃は一見すると何も問題なく見えるのが特徴である。アルツハイマー型認知症は、改善が困難な危険因子と、改善が可能な危険因子があり、改善が困難な危険因子は、家族性のものや、遺伝子の異常によるものである。改善が可能な危険因子は、糖尿病、高血圧症や脂質異常のような生活習慣病や頭部外傷、また、食習慣や運動不足や認知的活動の不足などがあげられている。アルツハイマー型認知症はその病因物質の蓄積量と症状とは必ずしも一致せず、ライフスタイルや認知予備力によって病因物質蓄積の影響を少なくできる可能性がある。

血管性認知症とは、脳卒中を総称する脳梗塞や脳出血などの脳血管障害を原因とする認知症である。記憶障害は「失念型」で、物忘れに対する自覚は保たれている。まったく記銘されないわけではなく、時間をかけたり、ヒントを出したりすることで思い出すこともある。一方で、感情のコントロールが難しくなる傾向があり、昼夜のリズムが乱れやすく、呼びかけなどの反応も鈍くなる傾向が見られる。血管性認知症の病気を引き起こす原因は動脈硬化であり、動脈硬化の危険因子としては、高血圧症、糖尿病、心疾患、脂質異常症、喫煙などがある。脳血管性認知症は、アルツハイマー型認知症と同じく、生活習慣によって引き起こされるため改善が可能である(長田他, 2011)。

認知症の治療は認知機能の改善と生活の質(quality of life [QOL])向上を目的として、薬

物療法と非薬物療法を組み合わせることが多く、認知症の行動・心理症状(behavioral and psychological symptoms of dementia [BPSD<sup>12</sup>])には、非薬物療法を薬物療法より優先的に行うことを原則とし、非薬物療法に効果がある可能性が示唆されている。

軽度認知障害(MCI)は、認知症になる前の段階であり、認知症と似た症状が出るが、生活に助けが必要などの認知症の診断基準を満たしていないため、正常範囲と認知症の間のグレーゾーンとも言われる。軽度認知障害の段階で対策をとらずに放置していると認知機能障害が進行し、認知症へと移行する可能性が高くなると言われており、軽度認知障害と診断された患者の約50%が5年以内に認知症に移行することが分かっている。軽度認知障害は、認知症に進行した後よりも治療効果が得られやすい時期である(日本神経学会, 2017)。

以上のような症状がみられるアルツハイマー型認知症と血管性認知症、また認知症予備軍とも言える軽度認知障害であるが、ライフスタイルや認知予備力によって、認知機能低下の予防が可能であることが理解できる。

#### 1.2.4 高齢者の加齢の影響を測定にするのによく使用される検査

これまで、加齢により高齢者の認知機能が低下することがわかったが、認知機能を測定するのに有効な指標を以下に示す。

##### i 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(Folstein, M., Folstein, S. & Hugh, 1975)である。広く欧米で使用されてきた検査であり国際的に通用するが、健忘型認知症群と健常群を判別するためのスクリーニングテストとして、十分な検出力と特異性を有するとは言い難く、健忘型

---

<sup>12</sup>認知症の症状は、患者のほぼすべてにみられる中核症状と、中核症状に伴って現れる精神症状・行動障害を示す周辺症状に分類される。BPSDはこの周辺症状とほぼ同一の症状・行動を指し、脳機能の低下を直接示すもので、物忘れなど記憶障害、時間・場所・人などの見当識障害、判断・理解力の低下、失認・失行などである

認知症群と健常群を判別するためには、他の認知機能検査による精査を行う必要性がある(小海他, 2010)。MMSEは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。西川・大西(2004)は、23-15点の者を軽度認知症、15-5点の者を中等度認知症、5点以下の者を重度認知症の水準と考えればよいと述べている。問題点は、いずれも大の大人に対して問うような項目とは言い難いものが大半であるため、自分が認知症の疑いがあるという事実を受け入れられない(受け入れたくない)被験者にとっては馬鹿にされたような気持ちになり、興奮して真剣に答えられない被験者もいる(図3)。

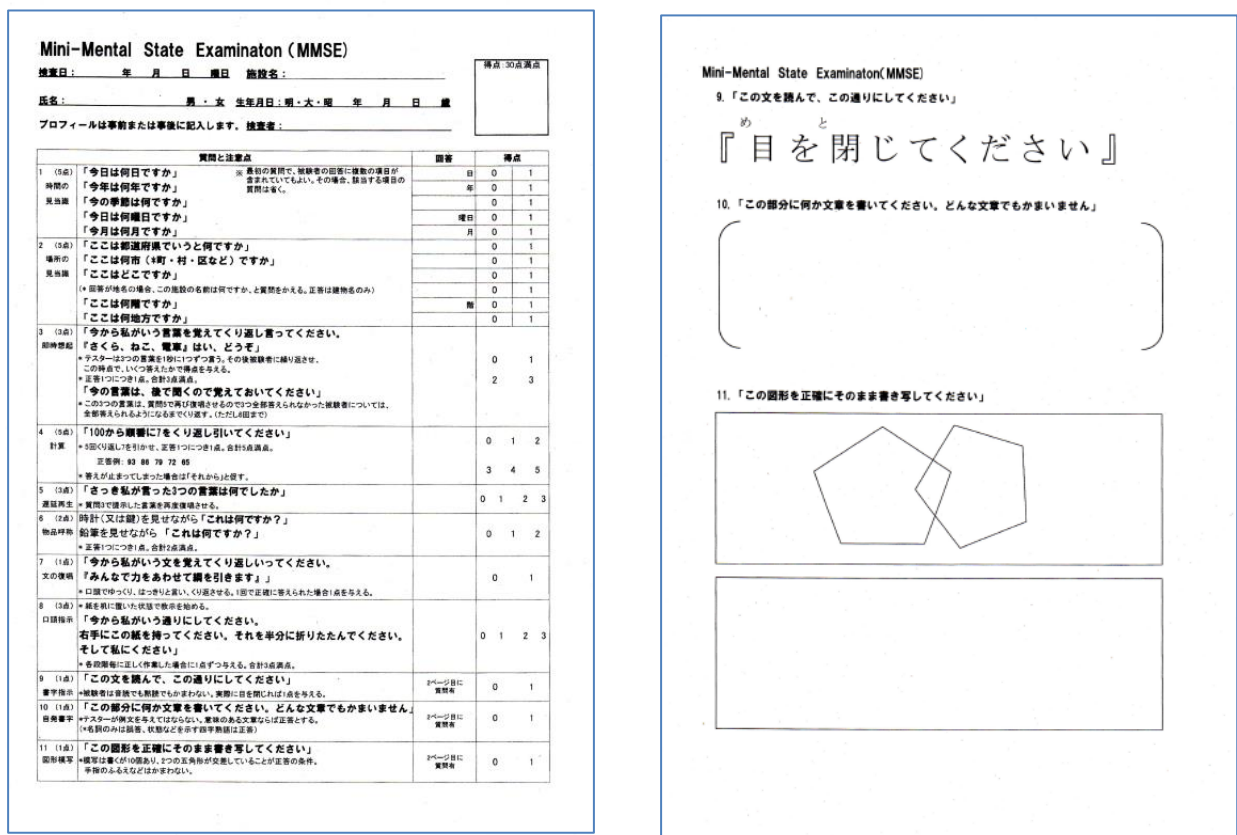


図3. Mini Mental State Examination, MMSE (Folstein et al, 1975)

## ii Alzheimer's Disease Assessment Scale-cognitive subscale (ADAS-cog)

単語記憶課題拡張版といわれる認知機能を評価するために一般的に用いられている方法である。Rosen, Mohs, and Davis(1984)に基づくものであり、40のチェック項目を用いて、アルツハイマー型認知症と対照群の人を検査すると、病気を統計的に検出できる。単語再生や

口頭言語能力、言語の聴覚的理解、自発話における喚語困難など11項目を0～70点(正常→重度)の範囲で評価する。

### iii Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R)論理的記憶(Logical Memory : LM- I ・ LM- II 課題)

日本版ウェクスラー記憶検査法(WMS-R)の中のロジカルメモリ(LM)は、本研究では論理的記憶と記載している。国際的にこの検査を1つの操作的基準として用い、軽度認知障害(MCI)が選出されている(河野, 2011)。また、論理的記憶成績(論理的記憶直後・遅延ともに)は正常加齢に伴って低下することも知られている(Abikoff et al., 1987; D'elia, Satz & Schretlen, 1989)。アルツハイマー型認知症では、初期にエピソード記憶の障害が現れるため(杉下, 2011; 河野, 2012)、アルツハイマー型認知症のエピソード記憶障害を同定するツールとしても流通している。論理的記憶課題は、LM- I (A)とLM- II (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、および30分後に遅延再生させる課題である。現行の日本語版WMS-R(杉下, 2001)においては逐語様の採点法が起用され流通している。本研究でも、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。検査内容によっては(検査時間が長すぎて被験者に負荷が多い時など)刺激文Aのみ、刺激文Bのみ、また検査が可能な時は、刺激文AとBの合計点で評価する。本論文ではLM- I を刺激文A、LM- II を刺激文Bとし、Aの刺激文とBの刺激文の合計点を論理的記憶A+Bと記載し、刺激文Aの直後再生を論理的記憶・直後Aと、30分後の遅延再生を論理的記憶・遅延Aと記載している。(他も同様、論理的記憶・直後B、論理的記憶・遅延B、論理的記憶・直後A+B、論理的記憶・遅延A+B)この検査は軽度認知障害の検出にも用いられる(ADNI Procedural Manual, 2008)。

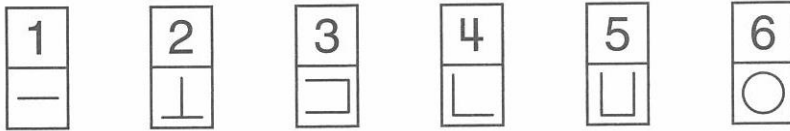


#### iv Word fluency test : WFT (WFT-category : CFT) (WFT-letter : LFT)

最もよく用いられる神経心理学的検査の1つであり、言語機能や前頭葉機能を反映すると言われる。WFTには指示されたカテゴリーの単語をできるだけ多く述べる意味カテゴリー流暢性課題(WFT-category : CFT)とそれぞれの文字から始まる単語をできるだけ多く述べる文字流暢性課題(WFT-letter : LFT)がある。これらは、諸外国において前頭葉機能検査の一部に取り入れられ、認知症の診断や重症度をみる補助検査として使われている。

#### v 符号 (Digit-Symbol coding)

成人用知能検査WAIS-III(Wechsler Adult Intelligence Scale-III)(藤田他, 2011)に含まれる「数字を符号に置き換える検査」である。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→△など)、数字に対応する符号を書く作業の速さを測り、ワーキングメモリと処理の速さを評価する。120秒で検査を中止する。このテストの問題点は、知的障害のある人に対してウェクスラー式知能検査を行う場合、IQ40以下は測定不能として処理されるため、それ以下のIQを示す重度の知的障害や重度の認知症の人への使用は適切ではない。また、ウェクスラー知能検査自体、専門性の高い検査者が行うこととされており、年齢の効果の影響は「知識」得点で小さく「符号」得点で大きいなど、加齢との関連は知能の側面によって異なることが示されている(西田, 2016)。(図4)



符号

1 2 3 4 5 6 7 8 9

— 1 3 4 5 6 7 8 9

練習問題

2	1	3	7	2	4	8	2	1	3	2	1	4	2	3	5	2	3	1	4
5	6	3	1	4	1	5	4	2	7	6	3	5	7	2	8	5	4	6	3
7	2	8	1	9	5	8	4	7	3	6	2	5	1	9	2	8	3	7	4
6	5	9	4	8	3	7	2	6	1	5	4	6	3	7	9	2	8	1	7
9	4	6	8	5	9	7	1	8	5	2	9	4	8	6	3	7	9	8	6
2	7	3	6	5	1	9	8	4	5	7	3	1	4	8	7	9	1	4	5
7	1	8	2	9	3	6	7	2	8	5	2	3	1	4	8	4	2	7	6

図4. 符号 (品川 不二郎・小林 重雄・藤田和弘・前川 久男 (1990). 日本版WAIS-R成人知能検査法 符号問題より)

vi ストループテスト (Stroop Test)

Stroop(1935)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「ミドリ」を提示すると、口頭反応は「アカ」が正解)、この矛盾する情報を抑制する機能を評価する。選択反応課題においては、標的刺激提示前にプライムとして提示した刺激の意味や感情価によって反応時間が短縮するという、プライミング効果が報告されている。このことから、色の好みという感情反応が、プライム刺激のインクの色に喚起され、ストロープ干渉効果に影響を及ぼすという問

題点もある(奈良他, 2010)(図5)。③がストループ統制条件課題で、④がストループ干渉条件課題であり、【ストループ干渉条件課題(4)ーストループ統制条件課題(3)】=ストループ課題の干渉量となる。永原他(2013)によると、ストループテストの反応時間は、加齢とともに長くなり、エラー数も増加することが示されている。

ここでは、左のインクの色に当たる言葉を選んでこの上にチェックしてください。例えば、最初は、ですから、最初の欄にチェックすればよいのです。

	きいろ	あ お	みどり	くろ	あ か
	あ お	きいろ	くろ	あ か	みどり
	くろ	あ か	あ お	みどり	きいろ
	みどり	くろ	あ か	あ お	きいろ
	あ か	みどり	きいろ	くろ	あ お
	あ お	あ か	みどり	きいろ	くろ
	くろ	きいろ	あ お	あ か	みどり
	みどり	くろ	あ か	きいろ	あ お
	あ か	あ お	きいろ	みどり	くろ
	きいろ	みどり	くろ	あ お	あ か

ここでは、言葉とインクの色を組み合わせがちぐはぐですが、言葉に惑わされないようにして、言葉が書かれているインクの色に当たる言葉を選んでその上にチェックしてください。最初は、あかですから、左から2番目の欄にチェックすればよいのです。

あ か	みどり	くろ	あ か	あ お	きいろ
みどり	くろ	きいろ	あ お	みどり	あ か
あ お	あ お	みどり	きいろ	あ か	くろ
くろ	きいろ	あ か	あ お	くろ	みどり
きいろ	あ か	みどり	くろ	きいろ	あ お
くろ	みどり	あ お	きいろ	くろ	あ か
きいろ	あ お	くろ	あ か	みどり	きいろ
みどり	きいろ	あ お	くろ	あ か	みどり
あ お	くろ	あ か	みどり	きいろ	あ お
あ か	あ か	きいろ	みどり	あ お	くろ

図5. 本研究で使用したストループテスト(新ストループ検査Ⅱ・箱田・渡辺, 2005)

vii トレイルメイキングテスト (TMT: Trail Making Test)

AITB: Army Individual Test Battery(1944)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、実行機能検査として広く利用されている(Partington & Leiter, 1949)。本研究ではTMTの図版は、Reitan(1958)の日本語改訂版の図版に準じてアルファベットをかな文字に置きかえたものを使用した。TMTは2つの課題からなり、TMT-A(図6)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(図7)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・TMT-Bどちらの検査も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を、実行機能のうちの切り替え能力の指標とする。鉛筆を使用できない場合、指示理解困難の失語症の場合、半側空間無視<sup>13</sup>の場合は検査実施不可となる。TMTは軽度認知障害から認知症(アルツハイマー型認知症)への移行を予測するのに有用なツールであるとの報告もある(Chapman et al., 2011)。

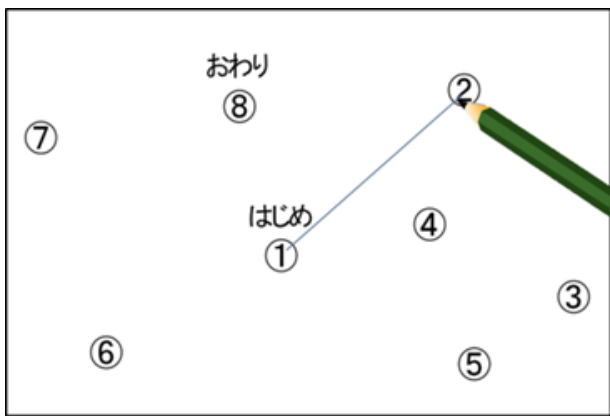


図6. TMT-Aの課題

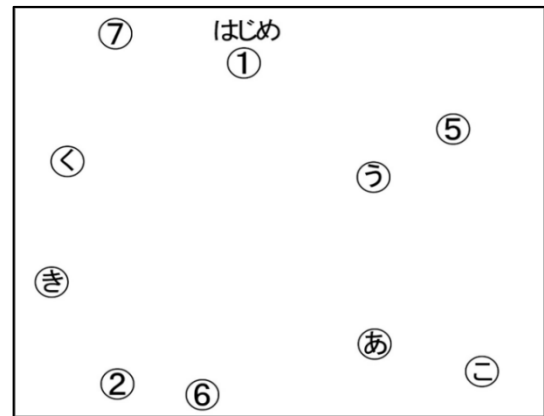


図7. TMT-Bの課題

#### viii 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20の穴が配置された台(L230×W280×H22mm)と直径1.4cmで20個の円筒形のペグ(D15×H50mm)からなる。測定は、20本のペグをそれぞれ一本ずつ、片手のみを使用して全ての穴に挿し終える時間を計測した。試行方法は、普通に行ってもらおう場合(PEG normal)と、で

<sup>13</sup>半側空間無視とは、大脳半球病巣と反対側の刺激に対する認知的処理が障害された病態であり、主に右半球の脳血管障害後に起こる。視野障害と異なり、頭部や視線の動きを自由にした状態で起こるために幅広い生活場面に困難を生じる。

きるだけ速く行ってもらうよう教示する場合(PEG max)があり、その時間を計測する。図8に使用した器具の写真を示す。加齢におけるペグボードの影響は、65歳以上で認知症発症のリスクの高い高齢者において反応時間が低下することから、認知機能と手指巧緻動作能力に密接な関係があることが示されている。今後、ペグボードは認知症のスクーリング検査として応用できる可能性が示唆されている(坪井他, 2013)。



図8. ペグボード課題

#### ix TUG (Time Up & Go Test)歩行検査

TUGは目標指向的歩行課題であり、参加者は背もたれのついた椅子に腰かけ、実験者の合図で椅子から立ち上がり、3m先の目印を回って、再び椅子に座る。その所要時間がTUGの成績として記録される。TUGは起居動作や方向転換を含んだ歩行を観察するもので、対象者への負担が少なく検査スペースも取らないことから、近年多く用いられる方法である。下肢筋力、バランス、歩行能力、日常生活機能との関連が高く、信頼性や妥当性が報告されている(Podsiadlo & Richardson, 1991)。また、我が国における検討によっても転倒や外出頻度、運動習慣との密接な関係が示されており、高齢者の評価指標としての有用性が報告されている(島田他, 2006)。介護予防事業では、簡便に測定でき、且つ歩行能力や平衡性とい

った運動機能を総合的に評価する指標としてTUGが用いられている(我満他, 2014)。TUGのテストイメージを図9に示す。その他、測定方法については島田他(2006)に従った。

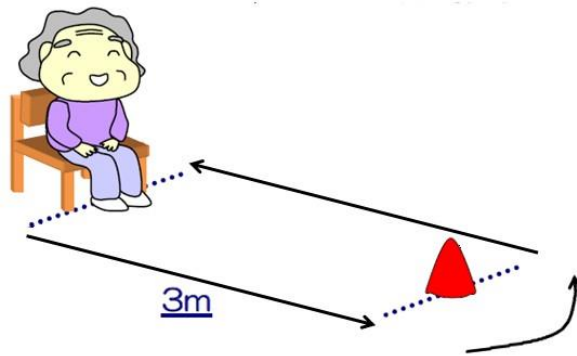


図9. TUGのテストイメージ (日本理学療法士協会, 2001)

## 1.3 高齢者の認知機能に及ぼすライフスタイルの影響

### 1.3.1 余暇活動・知的活動・社会的参加に関する研究

本節では余暇活動・知的活動・社会的参加が高齢者の認知機能の低下予防や認知症発症との関係性を調査した先行研究を概観する。日本神経学会(2017)によれば、余暇活動・社会的参加は認知症の予防や高齢者の認知機能低下の予防に効果的であるという報告と、有意な効果はないという報告があり一定の見解に至っていない。これらの先行研究には疫学的研究<sup>14</sup>が多くみられる。

#### 1.3.1.1 余暇活動の疫学研究

Scarmeas, Levy, Tang, Manly, & Stern(2001)は、ニューヨーク州マンハッタンに住む65歳以上の1,772名の認知症ではない高齢者を対象とする大規模なコホート研究を実施し、余暇活動が認知症発症リスクに与える影響を縦断的に検討した。コホート研究とは、分析疫学における手法の1つで、調査時点で、仮説として考えられる要因を持つ集団(曝露群<sup>15</sup>)と持たない集団(非曝露群)を追跡し、両群の疾病の罹患率または死亡率を比較する方法である。(日本疫学学会, 2015)。また、どのような要因を持つ者が、どのような疾病に罹患しやすいかを究明し、かつ因果関係の推定を行うことを目的としている。Scarmeas et al.(2001)は、被験者のベースライン時の余暇活動を評価し、同じ標準化された神経学のおよび神経心理学的尺度を用いて毎年同じ試験を最大7年間(平均2.9年)実施し、年齢、人種、教育、職業を調整した分析を行った。その結果、余暇活動が少ない人ほど認知症になる危険性が高く、認知機能

---

<sup>14</sup>疫学的研究とは疾病の罹患を始め、健康に関する事象の頻度や分布を調査し、その要因を相関的に分析する研究である。疫学研究では、多数の研究対象者の心身の状態や周囲の環境、生活習慣等について具体的な情報を取り扱う。疾病の成因を探り、疾病の予防法や治療法の効果を調査し、環境や生活習慣と健康とのかかわりを示唆するために、疫学研究は欠くことができず、医学の発展や国民の健康の保持増進に役割を果たしてきた(厚生労働省, 2002)しかし、相関研究であることから研究内容に限界があることも指摘されている。

<sup>15</sup>たばこ肺ガンの関係について調べるとした場合、たばこを吸うグループを曝露群、また吸わないグループは非曝露群と呼ぶ。

低下に関連するその他の多くの要因の影響を考慮したとしても、余暇活動が少ない人の方が認知症になる危険性が高いことが認められたと報告した。

余暇活動に関する研究で最も引用数の多い研究は、ニューヨークのブロンクス地区で5年間に渡って469名を対象に行われたVerghese et al.(2003)の研究である。Verghese et al.(2003)は、75歳から85歳の高齢者の日常生活の中の余暇の過ごし方と、認知症傾向に関する縦断研究を実施した。6つの認知的な余暇活動(朗読や読書、執筆、クロスワードパズルの練習、ボードゲーム〔チェスなど〕やトランプでの勝負、組織的なグループディスカッションへの参加、楽器の演奏)と、11の身体的な余暇活動(テニス、ゴルフ、水泳、自転車、ダンス、グループ演習、ボーリング、チームでのワーク、運動のための歩行、階段の上り下り、家事をすること、ベビーシッター)の頻度と5年後の認知症発症リスクとの相関を調べた。その結果、ダンス、チェス、音楽など、いくつかの余暇活動の頻度が高い人ほど認知症になりにくいことが示唆された。

その他にも、Akbaraly et al.(2009)は、フランスの3都市の65歳以上の高齢者5,698名を対象とし、余暇活動の中のレジャー活動(刺激的、受動的、身体的、社会的)を分類して、認知症のリスクとの相関関係について調査した。その結果、クロスワードパズルや楽器演奏や劇場に行くことなどの刺激的レジャー活動(少なくとも週2回)の関与が認知症発症リスクを50%低下させることを見出し、認知的な余暇活動を行うことが、地域在住の高齢者における認知症の発症を遅らせる可能性を示唆した。

また、Hall et al.(2009)は、老年期の認知活動(例えば、「読書」「筆記」「クロスワードパズル」「ボードゲーム」「カードゲーム」「グループディスカッション」「音楽演奏」など)について、その頻度と内容を参加者に自己申告させ、エピソード記憶(自由及び手掛りによる選択的想起検査)との関係を調べた。その結果、認知活動への参加によって、認知症の前段階での記憶低下の予防に効果をもたらす可能性が示された。また、生涯における早期の教育の影響は、後の人生における認知活動にあまり影響を与えず、歳を取ってから認知活動



に参加することの方がより大切であることを示唆していた。

以上のように、疫学研究では余暇活動への参加が、高齢者の認知機能低下や認知症になるリスクの軽減に強く関わっていることが示されている。

高齢者における社会的レジャー活動とその後の認知症発症のリスクとの関係を調べたコホート研究では、Fabrigoule et al.(1995)が、フランスの65歳以上の2040名を無作為に選び、1年後、3年後に追跡調査をする縦断研究が実施された。その結果、旅行、編み物、ガーデニングなどの定期的な活動への参加は、その後の認知症のリスク低下と関連していることが示唆された。またWilson et al.(2002a)は、シカゴの65歳以上の6,158名にインタビューを実施し、7つの認知活動(例えば、新聞の読書)および9つの身体活動(例えば、運動のための歩行)に参加する頻度を評価した。重回帰分析の結果、「認知活動スコア」の増加は、アルツハイマー型認知症のリスクの減少と関連していた。しかし、「毎週の身体活動時間」は疾患リスクと関連していないことが示された。「教育年数」はアルツハイマー型認知症のリスクと関連しており、「職業」にも同様の傾向が存在したが、認知活動がモデルに加えられたときに、これらの効果は実質的に減少した。このことから、認知機能を刺激する活動への参加頻度が上がることで、アルツハイマー型認知症のリスクの低減と関連しており、また、教育的および職業的達成とアルツハイマー型認知症の疾患リスクとの関連を部分的に説明できる可能性があると考えられた。同時期にWilson et al.(2002b)は801名のカトリック修道女の尼僧・司祭・兄弟を対象に、4.5年のコホート研究を行い、認知的に刺激のある活動への参加がアルツハイマー型認知症のリスクにどう影響するかを検討した。この研究では、「テレビを見る」「ラジオを聴く」「新聞を読む」「本を読む」「ゲームをする」「美術館・博物館に行く」などを知的活動として調査した。重回帰分析を行った結果、知的活動に頻繁に参加することが認知機能を維持することを示唆しており、アルツハイマー型認知症のリスクの低下と関連していると報告している。

その他、Hughes, Chang, Bilt, & Ganguli(2010)は、高齢者の「読書」や「趣味」への関

わり合いを詳細に調査し、認知症との関係を調べた。発症した認知症症例を特定するために、集団合計942名(平均年齢は76.44歳、女性は63.09%)を2年ごとに追跡調査した。ベースラインの総活動数、読書および趣味に関わる時間に関連する認知症のリスクを推定し、分析を行った。その結果、毎日1時間以上の認知活動(読書や趣味)をする人は、毎日30分未満の認知活動(読書や趣味)をする人と比べて、老後の認知症発症リスクが低減し、認知活動へ長く関わるのが、認知症の発症を予防する可能性があると報告している。この研究では、より多くの読書や趣味活動に従事し、毎週趣味に掛ける時間を増やすことは、その後の認知症のリスクが低くなることを示していた。しかし、認知症の病理は、何年も前に発症する可能性が高いため、認知症発症の予防と認知活動との因果関係を明確に確立するためには、より長期間の追跡調査や実験的試験が必要とされ、疫学研究としての限界と示されていた。

余暇活動の1つとして考えられる芸術活動について、Roberts et al.(2015)は、認知機能が正常な85歳から89歳の256名に対し、50歳の時と研究登録時1年間に行っていた活動に関して質問紙を記入してもらい、その後4年間、記憶や空間認知能力や言語能力に関する検査を行った。その結果、中年期に芸術、工芸(彫刻など)のような芸術活動または社会活動を行っていた人は、行っていなかった人に比べて、軽度認知症を発症する割合が半数であることを報告した。

一方で、知的な余暇活動や趣味と認知症との関連に関して慎重な立場を取っている研究者もいる。Sörman, Sundström, Rönnlund, Adolfsson, & Nilsson(2014)は、65歳以上の1,475名の高齢者を5年ごとに3回追跡調査し、さまざまな潜在的な交絡因子をコントロールしつつ、全期間のデータを分析した。その結果、「精神活動」ではなく「活動全体」および「社会活動」が認知症のリスク低下と関連しており、高齢者の余暇活動の一部(家族・親戚・友人との社会活動、雑誌を読む・新聞を読むなどの精神的活動等)は、短期的な認知症の発症低下と関連するが、長期的な発症とは関連しないと報告した。以上の研究からわかるように、余暇活動の種類や方法の中には、高齢者の認知機能低下や認知症リスク軽減と強く関連

するものがあると示されているが、その効果の詳細や持続性に関してはまだ不確かな部分があることが理解できた。

### 1.3.1.2 余暇活動の介入研究

これまでは疫学研究を概観してきたが、疫学研究は、ある疾患の関連因子を明らかにするには有効な手法ではあるが、因果関係の特定は難しく、疾患の予防法を特定することに関しては限界がある。

以下には余暇活動としての知的活動のランダム比較化試験による介入研究を紹介する。

Kwok, Bai, Kao, Li, & Ho(2011)は、日本でも親しみのある書道を介入として、65歳以上の軽度認知症と診断された31名を対象に介入研究を行った。ランダムに書道のレッスンを受ける群(14名)と対照群(17名)に分け、書道レッスン開始前の時期と書道レッスン終了時期の認知機能を測定した。介入群は書道の先生の指導のもと、毎日30分、週に5日の書道レッスンを8週間にわたって受け、対照群は、特に何の訓練も行なわなかった。参加者の認知機能は、書道介入前後の中国版ミニ・メンタル・ステート・テスト(CMMSE)によって評価された。データを分析した結果、時間と介入の有意な交互作用効果が検出され、介入群ではCMMSEのスコアが著しく増加し、介入開始から2ヶ月後の見当識(自己の時間的、空間的、社会的位置を正しく認識する機能)、注意、計算の認知領域でスコアが上昇したが、対照群はCMMSEスコアが低下した。以上の結果から、Kwok et al.(2011)は書道による介入が、軽度の認知障害を有する高齢者の認知機能を高めるために効果的であり、地域社会および居住の両環境においてプログラムの一部として組み込まれるべきであると報告している。以上の研究のように、実際に、余暇活動によって高齢者に介入することは認知機能低下や認知症発症リスクを軽減するものがあることが示された。

### 1.3.2 運動介入に関する先行研究

前項で、余暇活動が認知機能の低下や認知症発症リスクを軽減する効果があることが理解できたが、余暇活動の1つとも考えられる運動や身体活動は認知症やアルツハイマー型認知症の発症率の低下と関連すると報告されている(認知症疾患診療ガイドライン,2017)。健常高齢者や軽度認知障害を呈する高齢者に対する身体活動の介入研究では、認知機能よりもBPSDや不安などの改善に効果があるとされている(Forbes, D., Thiessen, Blake, Forbes, SC., & Forbes, S., 2012)。一方で、歩行などの身体的運動訓練が認知機能および神経可塑性を維持する可能性が高いとする研究もある(Colcombe & Kramer, 2003; Erickson et al., 2011)。

Gates, Fiatarone, Sachdev, & Valenzuela(2013)は、65～95歳の軽度認知障害(MMSEが24点～28点)を示す高齢者に対する14のランダム化比較試験(合計1,659名)をメタ分析で調査した。その結果、運動介入により言語流暢性<sup>16</sup>の有意な改善は認められたが、実行機能、記憶、処理速度においては有意な改善は認められなかったという報告を行った。Kramer et al. (1999)は、60～75歳の高齢者を対象に運動群には歩行を基本としたエアロビックの介入を、統制群(=待機群)にはストレッチを基本とした非エアロビックの介入を行った。その結果、歩行によるエアロビック介入のみ、実行機能課題の反応時間が短縮することを報告している。また、Colcombe & Kramer(2003)は1966年から2001年までの18の介入研究を対象にメタ分析を行い、それぞれの研究の効果量を算出し、運動介入の効果について検討した。運動介入の結果から「実行機能」「コントロール(運動学習などの精密な動作に関する認知機能)」「空間認知」「知覚速度」の4つのタスクに焦点を絞り、分析の対象としていた研究で使用されていた評価課題を分類し、各機能別に検討した。その結果、高齢者が運動習慣に影響を受けやすい認知機能は、知覚や記憶、注意などの個々の認知モジュールというよりは、

---

<sup>16</sup>主に言語情報を適切に、素早く、数多く 処理し出力する能力・特性のこと

それらを包括した実行機能であるということが示され、実行機能と運動が強い関係を持っていることを明らかにした。

Erickson et al.(2011)は、認知指標としてワーキングメモリに該当する認知機能を測定して運動機能との関係を調べた。彼らは55～80歳の健常者120名を、有酸素運動群(週3回のウォーキングを1年間)とストレッチ群(統制群として週3回同じ時間ストレッチ)に60名ずつでランダムに配分し、「介入前」「半年後」「一年後」に認知機能検査と脳機能的磁気共鳴画像法(functional magnetic resonance imaging: fMRI)の画像検査を行った。その結果、有酸素運動群では記憶をつかさどる海馬の体積が一年間で約2%増加したのに対して、ストレッチ群では減少していた。その他の脳部位の体積は横ばいで両群に差はなかった。この介入研究においては、海馬容積の増加率と有酸素能力の増加率との間に正の相関関係が認められ、有酸素能力の向上が海馬容積増加へ寄与することが示唆される結果であった。さらにすべての結果を集積して、有酸素運動群での検査結果と海馬の体積変化率を比較すると、記憶検査の結果が改善していた人ほど、海馬の体積も増加する傾向が示され、有酸素運動は認知機能の維持・改善ならびに関連する脳部位の可塑性に効果があると報告している。これらのことから、高齢者に対しての有酸素能力向上を目的とした運動介入が、認知症の予防に効果的である可能性が考えられた。

近年、日本においても積極的に運動介入研究が行われている。Nishiguchi et al.(2015)は、地域在住高齢者48名(73.2±5.2歳)を、無作為に介入群(n=24)と対照群(n=24)に割り付けし、認知機能および脳活性化効率を改善できるかどうかを調査した。介入群には、週1回90分間の二重課題を中心とした教室型運動介入(ストレッチ、筋力トレーニング、有酸素運動、二重課題下での座位及び立位のステップング運動)と、歩数計を用いた身体活動介入(カレンダーに日々の歩数を記録させ、自主的な身体活動量向上を促し、月1回の頻度で1ヶ月間の平均歩数と翌月の目標歩数(月々、前の月より15%UP)を12週間実施した。一方、対照群には特別な介入は実施しなかった。介入前後における認知機能として、MMSE、TMT-A、

TMT-B、論理的記憶・直後再生、論理的記憶・遅延再生、を測定し、結果の介入効果を検討した。また、fMRIによって、両群の介入前後の論理的記憶直後再生と遅延再生課題中の脳活動変化を撮影した。その結果、運動群の参加者は、対照群と比較して、平均歩数が3ヶ月で54.1%増加し、有意な交互作用を示した。また論理的記憶・直後や論理的記憶・遅延で介入効果を示す有意な交互作用が見られた、またTMT-AやTMT-Bにも介入効果を示す有意な交互作用が見られた。さらにfMRIにおいて、両側背外側前頭皮質を中心とした領域で、論理的記憶課題中の脳活動が減少することを示す有意な交互作用が見られた。このことにより、運動介入には、神経細胞の成長・活性化を促進させ、記憶・実行機能を向上させることに加えて、認知的負荷がかかった際の脳活動効率化に有効であるという新しい知見が得られたことを報告している。

Nouchi et al.(2014)は、高齢者の様々な認知機能に及ぼす短期併用運動訓練(4週間)の効果を調べるために、ランダム化比較試験を行った。64名の健常高齢者を複合運動訓練群または待機リスト対照群に無作為に割り付け、複合運動訓練グループの参加者は、週3日、4週間続ける(合計12回)複合運動訓練(「有酸素運動」「筋力トレーニング」「ストレッチ運動訓練」)に参加した。また、待機リスト対照群は、複合運動訓練に参加しなかった。訓練の前後に、認知機能(「実行機能」「エピソード記憶」「作業記憶」「読書能力」「注意力」および「処理速度」)の測定を行った。その結果、複合運動訓練群の方が待機リスト対照群と比較して、実行機能、エピソード記憶、および処理速度が改善された。この研究は、高齢者の多様な認知機能に対する短期間の複合運動訓練の有益な効果を実証する研究であった。

Suzuki et al.(2013)は、有酸素運動を中心としつつ、記憶や思考を賦活する課題を取り入れた運動介入によって、軽度認知障害の高齢者の認知機能低下の抑制の可能性について、認知脳容量、脳機能の向上への影響について研究を行った。地域在住の65歳以上の高齢者(1500名)の中から、基準に該当し研究への参加に同意した軽度認知障害患者100名(平均年

齢、75歳)を、健忘型軽度認知障害群と非健忘型軽度認知障害群<sup>17</sup>で層化し、運動教室群または健康講座群のいずれかに、無作為に割り付けた。調査は、介入前後に認知機能検査、運動機能検査、MRI検査を全対象者に行った。MRI検査では、脳容量計測を行い、標準脳と比較して、脳全体の中で委縮している割合を求めた。運動教室のプログラムは単純な運動ではなく、計算やしりとりなど、注意と記憶を刺激するためにマルチタスク条件下で行われた。さらに、介入群には歩数計の装着を促し、目標歩数への到達とストレッチ、筋肉トレーニングの実施を毎日行うように推奨した。運動教室群の介入は、週2回(1回90分)6ヶ月間、計40回実施した。健康講座群は2つの教育クラスに参加した。その結果、運動教室群はADAS-cog、論理的記憶・直後A、論理的記憶・直後B、論理的記憶・直後A+B、論理的記憶・遅延A、論理的記憶・遅延B、論理的記憶・遅延A+B、ストループテストにおいて有意な認知機能の向上を認めた。特に群間差を比較した結果、符号および意味カテゴリー流暢性課題で、有意な交互作用が認められた。さらに健忘型軽度認知障害群の介入後の認知機能変化では、運動教室群では、ADAS-cog、論理的記憶・直後A、論理的記憶・直後A、論理的記憶・遅延A、論理的記憶・遅延B、論理的記憶・遅延A+B、ストループテスト、文字流暢性課題とDigit span forward(順唱<sup>18</sup>)において、有意な機能向上が認められた。これらの結果から、多重課題を有する運動介入は軽度認知障害の高齢者における認知機能の低下を抑制する可能性が示唆された。また、運動介入が記憶力を改善し、一般的な認知機能を維持して、健忘軽度認知障害を有する高齢者の全脳皮質萎縮を軽減するのに有益であることも示唆された。上記に記載した海外の3つの単純な有酸素運動研究(Kramer et al., 1999; Colcombe & Kramer, 2003; Erickson et al., 2011)は、いずれも認知症の予防に効果的であるという結果を見出していたが、Nishiguchi et al.(2015)、Nouchi et al.(2014)、Suzuki et al.(2013)の研究の結果が示すように、有酸素運動と認知的処理を同時におこなうことが認知機能維持に本質的な効果を持

---

<sup>17</sup>MCIには、記憶障害が見られる「健忘型」と、記憶障害はなく他の認知障害(人の顔が分からなくなる、服の着方が分からなくなる等)がある「非健忘型」の大きく2種類がある。

<sup>18</sup>検査者が口頭で提示する数系列を提示順に復唱する順唱

つ可能性がある」と推測することができる。

### 1.3.3 音楽の効果に関する先行研究

前述で、Verghese et al.(2003)は、余暇活動の頻度が高い人ほどが認知症になりにくいとし、余暇活動の1つとして音楽をあげていた。これまでの研究では、音楽の効果を示唆した研究は音楽療法として研究しているものが多い。日本神経学会(2017)の認知症疾患診療ガイドライン2017にも、音楽療法は、不安に関しては中程度、抑うつや行動障害に対してはわずかな効果を認めるとしている(Chang et al., 2015)。

#### 1.3.3.1 音楽療法に関する先行研究

音楽を使用したこれまでの研究としては、認知症患者や軽度認知症障害の人たちに対して多く実施されている音楽療法の報告が多い。音楽療法は世界各国、各団体で定義されているが、好きな音楽を聴く、カスタネットやタンバリンなどの簡単な楽器を奏でる、歌に合わせて踊る、カラオケで歌うなど、音楽をツールとして病気や障害に対して治療を実施している。日本音楽療法学会(2001)では、音楽療法を「音楽のもつ生理的、心理的、社会的働きを用いて、心身の障害の軽減回復、機能の維持改善、生活の質の向上、問題となる行動の変容などに向けて、音楽を意図的、計画的に使用すること」と定義している。

20世紀に入って臨床の現場での音楽活動に関する報告がアメリカから発信されるようになったが、具体的に音楽を使用した療法が1つの治療行為として認められ始めたのは、第二次世界大戦で帰還兵のための社会復帰に向けた取り組みの一環として、音楽療法が取り入れられてからである。帰還兵の心の痛手が病院に招かれた演奏家たちの音楽により癒されることが確かめられ、1940年代に入り音楽療法が1つの学問領域として体系づけられた(筒井, 2001)。「癒しとしての音楽」が治療の一技法として確立されたのは20世紀に入ってからで、1904年に音楽療法協会を結成したアメリカのEva Vesceliusに始まるといわれている。Vesceliusは、音楽療法は病人のもつ不調和なゆらぎを調和したゆらぎに戻すことにその目



的があると考え、雑誌「音楽と健康」に発熱や不眠症などの病気の治療に関する詳細な治療指示を残し、今日の音楽療法の基礎を築いた(馬場, 2008)。

音楽療法の方法体系はSchwabe(1996)が、1960年代より入院・外来における心理療法の実践、精神科治療の実践の中から発展させてきたものである。Schwabe(1996)は、音楽療法を歌唱や合奏を用いる能動的な音楽療法と、音楽鑑賞を中心とする受動的な音楽療法とに分け、さらに下位分類としてそれぞれを集団音楽療法的方法と個人音楽療法的方法とに分けた。近年では、下位項目がさらに細分化され、さまざまな手法が実践の中で取り入れられている(山根・三宅, 2007)。

現在、音楽療法は、精神と身体の相互作用に働きかける補完・代替医療<sup>19</sup>の1つとして注目されている(鈴木, 2004)。高田・岩永(2010)は、介護老人保健施設に入所している認知症高齢者の中で音楽を好み、長期の音楽療法に参加可能な20名(男性1名・女性19名：平均年齢85.9歳・認知症レベル中等度認知症12名、重度認知症8名)を対象として、隔週1回60分のなじみの音楽を利用した能動的音楽療法を実施した。実施回数は14回で(対象者全員が出席したセッションは10回)、これを分析の対象とした。認知症音楽療法評価表(高田・吉富, 2004; 高田他, 2010)を用いて評価した結果、対象者全体では「情動反応」領域で歌唱・リズム・身体運動に有意な改善が見られた。「社会性」領域では、集中力に改善が見られた。アルツハイマー型認知症群ではリズムや集中力の改善および歌唱と参加意欲に改善傾向が認められた。高田他(2010)は、音楽療法は認知症高齢者のBPSDの1つであるアパシー<sup>20</sup>の軽減に役立つ、薬物療法の補完代替医療として有効であると報告している。

認知症の行動および心理状態に対する音楽療法の効果について、Ueda, Suzukamo, Sato, & Izumi(2013)は、音楽療法によるランダム化比較研究、もしくはよくコントロールされた認知症患者への介入研究20件(651名)について、システマティック・レビューとメタ分析を

---

<sup>19</sup>補完・代替医療とは、科学的に未検証である医療体系の総称であるが、ここ数年は医療現場への試験的な導入が進み、医学的な根拠であるエビデンスの調査・研究が行われてきている。

<sup>20</sup>普通なら感情が動かされる刺激対象に対して関心がわかない状態のことで、興味や意欲の障害

行った。それらの研究の多くは、歌唱や楽器演奏、音楽鑑賞などを組み合わせて行われており、平均すると各セッションは1日36分程度、週に2、3回実施し、10週間施行されていた。結果として、音楽療法は不安に対しては中等度、行動異常に対しては若干の効果があることを示している。また、Vasionyté & Madison(2013)は、認知症患者に対する音楽介入の効果のメタ分析を提供するために、異なるタイプの介入と異なる測定(感情、行動、認知および生理指標)を分類した。合計478名の認知症患者を対象とした19の研究では、音楽介入は視空間認知や言語機能に大きな効果がみられたことを報告している。

このように音楽療法に関してその効果は実証されつつあるが、その一方で、音楽療法の方法論や効果が科学的根拠に基づいていないという問題点が指摘されている。呉(2009)は客観的な根拠に基づく医療の基本文献であるコクラン・ライブラリー<sup>21</sup>(Cochrane Library)や音楽の聴取や音楽療法に関する医事関係の情報を調査した。Cochrane共同計画(The Cochran Collaboration)は、1992年にイギリスの国民保健サービス(National Health Service: NHS)の一環として始まり、現在、世界的に急速に展開している治療、予防に関する医療テクノロジーアセスメントのプロジェクトである。このライブラリーはランダム化比較試験を中心に、世界中の臨床試験のシステマティック・レビュー<sup>22</sup>を収集し、質評価を行い、統計学的に統合した結果を、医療関係者や医療政策決定者、さらには消費者に届け、合理的な意思決定に供することを目的としている。これによると、2003年に初めて音楽療法に関する報告がみられるようになり、現在まで毎年報告されており、その数は増加傾向にある。治療対象は、疼痛、悩み・不安、分娩、自閉症スペクトラム、レット症候群、統合失調症、うつ、認知症、パーキンソン病が取りあげられている。これらの報告は原則的にランダム化比較試験を対象としたものが掲載されているのだが、対象者が少なすぎることで、根拠が不十分である

---

<sup>21</sup>コクラン・ライブラリーは、Cochrane 共同計画が発行する複数のデータベースから成り、根拠に基づく医療(evidence based medicine: EBM<sup>21</sup>)の実践において、非常に有用なツールである。

<sup>22</sup>システマティック・レビューとは、明確に作られたクエスチョンに対し、系統的で明示的な方法を用いて、適切な研究を同定、選択、評価を行なうことで作成するレビューを言う(日本疫学学会, 2015)

こと、臨床的意義が不明確であることなどが問題とされている。このライブラリーでは認知症患者に対する音楽療法の効果もレビューされている(Vink, Bruinsma, & Scholten, 2011)。その内容は、認知症患者の行動障害、社会的障害、認知機能障害、情緒障害に対し、音楽療法を用いた10編を選出して検討しているが、それぞれ方法について質が低く、有効・無効のいずれの結論も導けなかったとしている。

Li, Wang, Chou, & Chen(2015)は、音楽療法が高齢者の認知機能に影響を与えるかどうかを判断するために、現在の研究の体系的なレビューとメタ分析を行った。養護老人ホーム、病院、またはコミュニティで音楽療法介入を行った5つの研究からの合計234名(平均年齢は71.4~82.0歳)の参加者(ほぼ健常者で11名が認知症)がメタ分析で評価された。その結果、歌や他の音楽活動を含む活動的な音楽療法は、MMSEにおいて有意な改善は示さなかった。彼らは、今後音楽療法の長期的なデザインと多様な能動的音楽療法を備えた良質の方法論を利用する将来の研究が推奨されると提言している。

先行研究を個々に概観してみると、音楽療法の内容や方法、および、対象者の回復段階などに差異がみられる。音楽療法セッションの実施回数についても、毎日行う研究もあれば、月に1回という研究もある。1回のセッション時間も20分や2時間など、対象者の状況や施設的环境に応じて様々である。その構造もまた、集団音楽療法や個人音楽療法、既成曲の使用や即興音楽の使用など自由な枠組みで実施されている。音楽療法は認知症患者の生活の質を高める可能性があると考えられる一方で、方法論が未確定(具体的手法、頻度、1セッションの時間など)であり、それらの研究の効果が科学的根拠に基づいていないなど、信頼性の高い研究の数は非常に限られていると言わざるを得ない。特に問題になる点は、音楽療法を行う音楽療法士の技能によって効果が違ってくるという現状もあり、いずれもエビデンスを問うには難しい現実があることがぬぐえない。

Li, York, & Jensen(2007)は、認知症の人々の音楽認知に関する情報を提供する際の2つの音楽ベースの評価におけるタスクの有用性を実証し、この構造の性質および一般的認知と

の関係をより完全に理解することを目的として研究を行った。認知症(N=50)を有する対象者は、MMSE、音楽ベースの評価MBECF、およびRMST<sup>23</sup>の3つの評価を受けた。この研究の結果は、MMSEと両方の音楽ベースの評価との間に有意な相関を示し、また、MMSEと両方の音楽ベースの評価相関は音楽と一般的な認知との間に強い関係があることと、音楽認知の旋律的、歌い手および律動的な側面にも関係があることを示した。Lipe et al.(2007)は、研究によって音楽は認知症患者の各段階の残存能力にも働きかけられることが示された。なお、Lipe et al.(2007)の研究のようなエビデンスは、比較的最近提示され始めたものである。

### 1.3.3.2 音楽訓練の効果を調べた脳の研究(若年者中心の研究)

次に音楽が脳構造に与える影響を調べた研究を概観する。スペインのバルセロナ大学のVaquero et al.(2015)は、ピアニストの脳の特徴的な構造について横断的な研究を行った。36名のプロのピアニストを対象に、ピアノを習い始めた年齢によって、脳の構造に違いがあるかどうかを調査した。36名のうち21名は7歳になる前に、残りの15名は7歳より後にピアノを習い始めていた。対照群は17名の大学生で、特別に音楽のレッスンを受けたことのないものであった。研究グループは脳のMRIから、脳の各領域の形態解析を行った。解析の結果、音楽教育を受けていない人に比べて、ピアニストの脳では記憶に関わる「海馬」や、感情に関わる「扁桃体」などいくつかの領域がより大きくなっており、聴覚や言語を理解するのに大切な「左上側頭葉」も、大きくなっていることが示された。その反対に、ピアニストのほうが、音楽教育を受けていない人よりも、右の上側頭葉(音を聞いてその情報を処理する過程に関わる領域)は体積が小さいことがわかった。これらのことから、ピアノのトレーニングによって、脳の各領域がそれぞれ特徴のある変化を起こすことが明らかになった。さ

---

<sup>23</sup> the development of both the Residual Music Skills Test (RMST, York, 1994) the Music-Based Evaluation of Cognitive Functioning (MBECF, Lipe, 1995)音楽の認知を評価する。RMSTは生涯に渡って習得した音楽技能を問う検査。MBECFは言語、歌、リズム能力を測定する検査。

らにピアニストの脳を、ピアノを習い始めた年齢によって比較したところ、習い始めた年齢が低い人ほど大脳基底核の「被殻」と呼ばれる部分が、小さいことがわかった。ピアノの技能としては、早く習い始めた人ほど、特に左手の正確さが増す傾向が見られた。被殻は主に随意運動<sup>24</sup>に関わっているとされており、被殻を含む領域はスムーズな動きを調節していると考えられている。またこの領域は、習慣や訓練によって動きや技能を得るために欠かせない領域とされている。これらの結果から、ピアノの技術は脳の特定の部位と関連しており、また、早くピアノを習い始めるほど脳の変化も大きく、それとともに技術も向上すること、それと同時に、脳は鍛える時期や、鍛え方によっても変化することが示唆された。

イギリスのエジンバラ大学のMoore, Schaefer, Bastin, Roberts, & Overy(2017)は、動作学習に音楽が与える影響を調べるために、18歳から30歳までの30名の健康な人を対象に介入研究を行い、脳構造に与える影響を調べた。被験者は全て右利きの人が選ばれ、実験では、利き手ではない左手を使って行う動作を学習させた。まず、左手の人差し指から小指までを順に1から4と名付け、訓練課題は数字で、「1-3-2-4-3-1-3-2」のような順番で与え、その数に対応する指を正確に速く動かすことができるように訓練した。この課題に加えて、被験者の半分には、画面にそれぞれの指に対応し、音楽に合わせて1つずつ上から流れてくる丸印を見て、遅いテンポから速いテンポまで、なるべく音に合わせて正しい指で画面をタッチする訓練を20分、週に3回、1ヶ月間行った。実験の結果、音楽に合わせて訓練したグループも、音楽を使わなかったグループのどちらも、訓練前よりも左手を使った動作が速く、正確に行えるようになっていた。DT-MRI(diffusion tensor MRI)(MRI拡散テンソル画像法：微細白質構造を捉えることができる撮像手法)で訓練前と訓練後に脳の神経細胞のネットワークを撮影し、その変化を調べて脳の画像解析を行った結果、音楽を使って訓練を行ったグループでは、脳の前と後ろにそれぞれある言語中枢を結ぶ「弓状束」という部分が密に

---

<sup>24</sup>随意運動とは自らの意志で行う動き

なっていた。これは、右半球の弓状束だけで観察でき、左半球では変化がなかった。この研究から、左手の動作学習を行ったことで、脳の右半球のネットワークが活性化され密になったと考えられた。音楽を使わずに訓練したグループでは、同様の変化は観察できなかった。これらのことから、音楽に合わせて体を使った学習を行うと、脳の神経細胞のネットワークに変化が起こることが示唆された。

音楽が脳に対して影響を与えることに関する研究について言えば、若齢者を対象とした研究が中心で、音楽が高齢者の脳活動に与える影響を調べている研究は非常に限られている。

### 1.3.3.3 高齢者に対する音楽による介入研究

ここでは、実際に高齢者に対して音楽による介入効果を検証した(非ランダム化比較試験)研究を示す。

まず、Thompson, Moulin, Hayre, & Jones(2005)は、軽度から中程度のアルツハイマー型認知症患者16名と健常な高齢者16名にヴィヴァルディ作曲の「四季」より「冬」を聞かせ、語想起の成績を音楽なしの状態と比較した。その結果、両群ともに音楽ありで成績が有意に高かった。音楽は、健康な高齢者およびアルツハイマー型認知症患者の単語カテゴリーの流暢性を高める効果があることが示唆された。

同じくヴィヴァルディの作品をバックグラウンドミュージック(BGM)として聞かせて研究を行ったIrish et al.(2006)は、軽度アルツハイマー型認知症患者10名と健常コントロール群10名にヴィヴァルディ作曲「四季」の「春」をBGMとして提示した状態と、BGMなしの状態での認知機能について調べた。その結果、アルツハイマー型認知症患者群で、BGMありの状態の時に自伝的記憶が有意に改善したことを報告している。

また、Simmons-Stern, Budson, & Ally(2010)は、アルツハイマー型認知症患者12名、健常高齢者12名に対して、なじみのない曲の歌詞を画面に提示し覚えてもらう課題を行った。その際、選択されたなじみのない曲を提示した状態と歌詞の朗読を提示した状態とを設定し

成績を比較した。その結果、健常高齢者では差がなかったが、アルツハイマー型認知症患者では歌を流した状態の成績が有意だったことを報告している。今後、歌という方法でアルツハイマー型認知症患者に実用的で日常的な情報を提示する可能性を示していた。

さらに、イタリアに住む認知症の患者59名を対象に、Raglio et al.(2008)は、1つの認知症患者のグループ(30名)には、週2回・16週間音楽療法を行い、残りの認知症患者のグループ(29名)には、同じ期間教育支援やレクリエーション(entertainment activities)を行って、認知症患者の記憶力や問題行動がどのように変化するかについて調べた。音楽療法の内容は、リズムやメロディで治療者と即興し(affect attunement)、コミュニケーションを促すような方法で行った。治療効果の判定として、NPI<sup>25</sup>と呼ばれる介護者の観察による精神症状を評価するための方法を用いて、「妄想」「幻覚」「興奮」「うつ」「不安」「多幸」「無感情」「脱抑制」「易刺激性」「異常行動」の10項目について評価を行った。その結果、治療開始8週間後から明らかな効果が見られ、特に認知症の周辺症状(BPSD)である妄想、興奮、不安、無感情、易刺激性、異常行動に有意な改善が見られ、その効果は治療終了4週間後も維持された。しかし、同時に記憶機能の改善に対しては音楽療法の効果が見られなかったことが報告されている。

以上のことから、音楽は受動的に聴取するだけでも認知症の自伝的記憶が有意に改善したり、認知症のBPSDを改善したりする効果があることが示された。

Satho et al.(2014)は、軽度から中等度の認知症患者に、YAMAHA Music Foundationが開発した音楽伴奏(ExM群)による身体運動(1週間に1回、プロトレーナーと1時間運動)を40名、音楽なしで同じ運動(Ex群)(拍動をカウントする打診音のみが聞こえる)を40名、対照群(Cont群)を39名実施した。音楽伴奏(ExM群)による身体運動で使用する音楽は、ヤマハ音楽

---

<sup>25</sup>NPI(Neuropsychiatric Inventory)妄想、幻覚、興奮、うつ、不安、多幸、無感情、脱抑制、易刺激性、異常行動の10項目につき、それぞれの頻度を1~4の4段階で、重症度を1~3の3段階で評価する。点数が高いほど頻度、重症度が大きいことを示している。各項目のスコアは頻度×重症度で表され(1~12点)、10項目で合計1~120点となる。

振興会(東京)が制作した。その内容は、ポップス調でテンポが変わる音楽に合わせて、椅子に座って腕や腰を曲げ伸ばししたり、足踏みしたりするなどしてもらった内容であった。1年間の介入前後に、各患者は神経心理学的バッテリー(MMSE・RCPM<sup>26</sup>・論理的記憶直後再生・論理的記憶遅延再生)によって評価された。介入前後にMRIを実施し、Voxel-based Specific Regional analysis system for Alzheimer's Disease(VSRAD)を用いて内側側頭葉萎縮を評価した。その結果、音楽伴奏(ExM群)による身体運動が、計算ドリルなどの脳トレーニングより、日常生活の動作が悪化することを防ぐ効果があったことを明らかにした。また、音楽は身体運動そのものの効果を促進する可能性があり、(例えば、マーチング、フィギュアスケート、リズムカルスポーツ体操、バレエなど)適切な音楽伴奏は運動に正の影響を及ぼし適切な音楽の提供が高齢者のモチベーションを維持することができ、その結果、音楽介入には単に教室に通う運動量を超えたものがある可能性あることを示唆した。

同じく、Sato et al.(2015)は、軽度から中等度のアルツハイマー型認知症の患者10名(平均年齢78.1歳)を、週1回のプロの指導者による「カラオケ」と「ボイストレーニング(YUBAメソッド)」を6ヶ月間実施した。YUBA(ゆうば)メソッド(YUBAメソッドインスティテュート, 2015)は、実践研究を繰り返した結果から生まれた方法で、発声機能・解剖生理学・発声制御理論を基に、体系的に構築したボイストレーニング法であり、ウラ声とオモテ声(地声)を分離・強化・融合し、音源生成の運動と調音運動をロスなく協調させ、効率よく発声・発音能力を向上させることができる方法である。fMRI内でカラオケの歌詞を映し、治験者に童謡を歌唱してもらい脳内機能の検査を実施した。その結果、臨床試験後には前に比し頭部の左舌状回(ぜつじょうかい)、右角回(かくかい)の活性が有意に低下した。対照群は歌のレッスンを受けない10名のアルツハイマー型認知症の患者とした。参加者たちは歌のレッスンを開始する前とレッスン期間終了後に、神経心理学のテストを2回実施した(6ヶ月間)。この

---

<sup>26</sup>レーブン色彩マトリックス検査(Raven's Colored Progressive Matrices; RCPM:1976)は、視覚を介した推理能力を測定する検査であるが、非言語性知能の検査としても知られており、失語症患者の認知機能を評価する際に用いられる。



ランダム化比較試験の結果、歌のレッスンを受けた介入群では随意運動が改善したことを示唆するレーブン色彩マトリックス視知覚検査(RCPM: Raven, 1990; 杉下他, 1993)の施行時間に有意な短縮が見られた。また、患者の介護者にインタビューした結果、患者に睡眠時間の延長をもたらし、周辺症状も改善されたことが示した。fMRIの研究では、音楽療法の介入の前・後の分析において、右角回りおよび左舌回での活動の増加が示された。結論としては、歌唱訓練を用いた音楽療法介入は、情報処理の効率化が得られていることが報告されている。

本研究の基盤となったSeinfeld, Figueroa, Ortiz-Gil, & Sanchez-Vives (2013)や、Bugos, Perlstein, McCrae, Brophy, & Bedenbaugh(2007)の介入研究を以下に記す。

Seinfeld et al.(2013)によって行われた楽器演奏介入研究(非ランダム化比較試験)は、バルセロナの60歳～84歳の健康な男性と女性の41名の参加者に対して、4ヶ月間ピアノのグループレッスンを受け練習した介入群(n=13)と、他のタイプのレジャーアクティビティグループ(「運動」「コンピュータレッスン」「絵画レッスン」「エクサカーション/ロングウォーク」「コンピュータレッスン」「スイミング」「ダンス」「ピラティス」「語学レッスン」「ヨガ」「太極拳」「ゴルフ」「哲学」)のレッスンに参加した対照群(n=16)に分けた。検査は、ピアノの介入研究の開始前と終了後に測定され、スクリーニングの検査・認知機能検査・言語記憶検査・気分と生活の質を調べる検査を実施した。ピアノトレーニングプログラム(介入群13名に対する)では、毎週1回、同じ講師によってピアノの演奏と音楽理論に対する説明を組み合わせた内容を、約1時間半グループで行った。参加者は少なくとも週に5日(週4時間)、少なくとも1日45分以上の練習を各自で行い、その内容を登録カレンダーに記載した。参加者はグループレッスンの前に、前の週に演奏したピアノの内容をグループの前で演奏しなければならなかったが、そのことは参加者のグループレッスン参加の動機づけとなった。結果は、実行機能、抑止制御、およびストループテスト(ピアノ練習グループ)と、

TMT-Aで有意な効果が見られ、認知機能の改善が見られた。POMS<sup>27</sup>(Profile of Mood States)では、疲労と総POMSスコアがピアノグループの方が減少した。WHOQOL-BREF(WHOQOL短縮版)<sup>28</sup>では、身体的健康および心理的健康領域において、物理的、および心理的健康スコアが、介入後の評価と比較して増加した。

この研究では、音楽の表記を読み、ピアノを学ぶことが、高齢者の実行機能や気分やQOLの特定の側面を向上させる可能性があることを示している。Seinfeld et al.(2013)は、ピアノを学ぶことは、同時に視覚や聴覚や触覚など、複数の感覚の情報を組み合わせて処理して行う複雑な活動であり、楽譜から得られた視覚情報を音に置き換えて発生する運動にマッピングすることを学習する必要があること、さらに、ピアノを演奏することは、学習者が自分の演奏を瞬時に聴覚的にフィードバックすることを可能にするモチベーション活動とも言えると考察している。

Bugos et al.(2007)は、フロリダ州に住む39名の60歳から85歳の参加者に対し、「個別化ピアノ教育(IPIプログラム、以下IPIと呼ぶ)」を用いたランダム化比較試験を実施した。参加者は無作為に、IPI群(介入群)と待機群に割り当てられた。参加者の認知機能を測定するために、IPI前の時期と6ヶ月後のIPI終了後、またその3ヶ月後の追跡時に測定した。その検査内容は、WAIS-III<sup>29</sup>(Wechsler Adult Intelligence Scale—Third Edition)(動作性IQ

[PIQ]・言語性IQ [VIQ]・ワーキングメモリインデックス [WMI])・TMT-A・TMT-Bであった。IPIのプログラムの内容(介入プログラム)は、音楽パフォーマンスの漸進的な難しさ、技術的な練習と、音楽理論を含む広範な音楽教育プログラムになるように計画されていた。具体的には、IPIプログラムでは参加者は毎週30分のレッスンに参加し、毎週最低3時

---

<sup>27</sup>気分状態を評価する質問紙の1つとして McNair, Lorr, Droppleman(1992)らにより米国で開発されたで、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

<sup>28</sup>身体的領域、心理的領域、社会的関係、環境領域の4領域のQOLを問う24項目とQOL全体を問う2項目の、全26項目から構成されている調査票

<sup>29</sup>成人用のウェクスラー知能検査WAISの改訂第3版。WAIS-IIIでは「群指数」という側面からの把握や解釈が可能。高齢化社会に対応するため、適応年齢が16歳～89歳と大幅に拡大された。言語性IQ(VIQ)、動作性IQ(PIQ)、全検査IQ(FIQ)の3つのIQに加え、「言語理解(VC)」、「知覚統合(PO)」、「作動記憶(WM)」、「処理速度(PS)」の4つの群指数も測定できる。

間自分で練習することになっており、その練習内容を、テープレコーダーまたはCDレコーダーに記録することになっていた。レッスンでは、毎週の音楽理論課題(Schaum Note Spellers Book 1; Schaum, 1996)の誤りを修正し、次のステップのために新しい理論的概念を説明することから始まった。音楽リテラシーの獲得は、参加者が音楽未経験であり、登録前には音楽を読むことさえできなかったため重要な焦点であった。音楽理論のトピックとしては、基本的な音符の読み、音階、主要三和音で構成されており、練習問題は生徒が基本的なコードの進行とそのリズムの課題に慣れ親しむように計画されていた。最終的に、参加者はAlfred's Basic Adult All-in-One Course, Book 1(Willard, Palmer, & Amanda, 1994)という教則本から曲の選択を行い、弱点を克服するための戦略について指導を受けた。毎週彼らは新しい課題を受け取り、個々の演奏の成果を段階的に構築していった。その結果、群×時間の分散分析では、TMT-Bで、有意な群と時間の交互作用を示し、IPI介入によって認知機能の低下を予防する可能性を示唆している。また、6ヶ月後に測定した結果、順唱<sup>30</sup>(WAIS-III下位検査)において、群と時間に有意傾向が見出された。このことは、IPIプログラムの反復練習によって複数のネットワークの統合が強化され、複数の認知領域に影響を与え、認知機能の低下に対する効果的な認知介入として役立つことを示唆している。

#### 1.3.3.4 高齢者に対する楽器演奏訓練の現状

これまでの研究で実施されている楽器演奏訓練は、その多くがピアノレッスンと言っても過言ではない。

現在、日本でも中高年向けの音楽講座が多く開設されるようになり、特に、ピアノレッスンの講座の受講率が、他の楽器に比べ高い。八木(2000)の調査によると、中高年ピアノ講座の応募者数は、様々な市区町村において軒並み想定数を上回っており、中高年のピアノ学習の

---

<sup>30</sup> 数唱には、順唱と逆唱の二つの構造があり、記憶した数字を順番に答えるのが順賞である。数唱は【聴覚性短期記憶】を測定している。

学習需要および学習機会は、量的拡大を見せており、近年ますますその数や教室の種類は増加している。例えば、1986年にスタートした『ヤマハ大人の音楽レッスン』は、第一次ベビーブームに誕生した団塊の世代を中心に、「自分のペースでゆったりと音楽と向き合いたい」という要望に応え、2008年には末永く音楽を楽しんでいただける教室へ、より学びやすい教材へと、幅広い年齢層に対応した教材改訂を行った。現在も引き続き中高年を中心に展開されており、2016年の教室参加者は、1300会場で、講師数4,500名生徒数110,000名となっている(ヤマハ音楽振興会, 2017)。この経緯をみてもわかるように、年々中高年のピアノ学習者人口が増加している。その理由として、使われていないピアノの再利用が考えられる(元吉, 2003)。また、電子ピアノの出現も影響している。電子ピアノは、ヘッドフォン使用により夜でも練習が可能であり、デジタル機器のめざましい進歩によってより安価で、音質も向上した製品が多く販売されている。その他にも、1999年から始まったNHK教育テレビ「お父さんのためのピアノ講座」(70代初心者も出演)の影響、生涯学習の考え方が浸透してきたことなど、様々な要因が考えられる。

元吉・松田(2013)によると、3ヶ月間(全6回)ピアノレッスンに参加した高齢者54名に感情および手指運動機能の変化を調査した結果、不安感情の改善および、手指運動機能の維持向上に効果があることが示されている。

井下他(2014)が、中高齢の女性4名に3ヶ月のピアノレッスンを行った間の精神的健康度と生活の質(Quality of Life : QOL)を調査したところ、精神的健康度において、抑うつ度得点CES-D(The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale)の低下および身体的・精神的QOL SF - 8(SF8 Health Survey)スコアの上昇が認められ、精神的健康度およびQOLの維持促進に効果的であることが示唆されている。

以上のことから、ピアノは各々の指を動かして演奏する楽器であることから、ピアノ学習が手指運動機能の維持増進にも効果があることが期待できる。感情状態の改善や手指運動機能の維持増進により、高齢者の活動レベルや機能レベルが向上する可能性、また、ピアノを

学ぶ楽しみや生きがいを持つことにより、QOLが向上する可能性も考えられた。

これまでの、高齢者に対する楽器演奏訓練の介入効果に関する先行研究はとて少ないが、本研究の基盤の研究となったBugos et al.(2007)やSeinfeld et al.(2013)は、楽器演奏訓練が楽譜を読むことや楽器を演奏することなど、多くの感覚を統合する複雑な活動と考え、楽器訓練にピアノを使用して介入研究を行っている。そのレッスン内容は、高齢者(60～85歳)が理解しやすいように方法が計画されている。Bugos et al.(2007)は他の余暇活動との比較は行っていないが、Seinfeld et al.(2013)は、ピアノレッスンによる改善があるかどうかを評価するために、他のタイプの余暇活動に参加した高齢者によって形成された対照群を設定し、比較している。Seinfeld et al.(2013)は、楽器演奏訓練によって、脳機能研究のための体制を定義し、高齢者の認知機能、運動協調、および情緒状態の変化を評価し、高齢者の快適な老後に寄与する音楽訓練プログラムの開発を視野に入れている。

以上のように、高齢者に対する楽器演奏訓練は、音楽による介入効果も大切だが、楽器演奏訓練を通して音楽技能を向上させ、それぞれの技術や能力を高めるために到達目標を持って練習し、最終的には楽曲が演奏できるようにすることを目指している。

#### 1.3.4 社会的ネットワークに関する先行研究

高齢者が「社会的ネットワーク」に守られていることも認知機能の維持・向上にとって重要な要因であることを示唆している研究を概観する。

Fratiglioni, Wang, Ericsson, Maytan, & Winblad(2000)は、スウェーデンのストックホルムのクンスホルメン地区に在住し、良好な認知を有する1203名の非認知症者の共同体ベースのコホートを、平均3年間追跡した。そのうち、176名が、精神障害の診断基準であるDMS-III Revised<sup>31</sup>(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: Third

---

<sup>31</sup>DSM とは精神障害の診断と統計マニュアルであり、精神障害の分類(英語版)のための共通言語と標準的な基準を提示しており、アメリカ精神医学会によって出版された書籍である

Edition Revision)および統計マニュアルの第3版改訂の基準に従って認知症と診断された。社会的ネットワークに関する情報は、訓練された看護師によるインタビューによって得られ、社会的ネットワーク構成要素と社会的接続の異なる程度が認知症発症に影響するかどうかを調べた。その結果、単独で暮らしている人と、社会的関係の希薄な人は、既婚で暮らしている人と比較して認知症発症リスクが1.5倍であった。この研究から、広範な社会的ネットワークが高齢者を認知症から守ることの可能性や、一人で暮らしている人や社会的に親密な関係のない人は、配偶者と一緒に暮らしている人や友人との交流がある人に比べて、認知症の発症リスクが高くなることが示唆された。

Wang, Karp, Winblad, & Fratiglioni(2002)は、社会的ネットワークおよび知的刺激によって認知症発症リスクを低減させるかどうかを検証するために、スウェーデンのストックホルム中央で実施された縦断的集団ベースの調査(1987-1996 Kungsholmen Projectのデータ)を使用して認知症診断の前6.4年前の7つの認知活動(例えば、新聞を読む、読書など)および9つの身体活動(例えば運動のための歩行)に参加する頻度と認知症の発生率との関係を調査した。最初の検査で、年齢、性別、教育、認知機能、合併症、抑うつ症状、および身体機能を調整した後、精神的、社会的、または生産的活動における頻繁な関与との関係が認知症発症と反比例していることがわかった。また、精神的、社会的、および生産的活動も、同様の結果が得られた。これらの結果から、認知症を予防するには、社会的ネットワークおよび知的刺激のような、精神的、または社会的に繋がる活動が有効で、社会的相互作用および知的刺激の両方が、高齢者における精神的機能を維持することに関連し得ることを示唆している。以上の先行研究から、高齢者にとって社会的に広範な社会的ネットワークがあることや、社会的ネットワークおよび知的刺激のような、精神的、または社会的に繋がる活動があることが、認知症の発症を軽減する可能性があることが示された。

## 1.4 本研究の目的

これまで多くの研究者たちが、高齢者の認知機能の低下を予防するために、余暇活動、その中の運動、知的活動、音楽、社会的ネットワーク等と認知機能との関連性について研究してきた。疫学的研究では、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(Verghese et al., 2003)。いずれもピアノを用い、また、訓練期間としては4~6ヶ月が採用され、実行機能への効果があったとしている(Bugos et al., 2007; Seinfeld et al., 2013)。Seinfeld et al.(2013)は、楽器演奏訓練は、複雑な活動であり、楽譜から得られた視覚情報を音に置き換えて発生する運動にマッピングすることを、自然に学習すること、さらに、実際に音を出し楽器演奏をすることは学習者が自分の演奏を瞬時に聴覚的にフィードバックすることを可能にするモチベーション活動とも言えると言っている。Bugos et al.(2007)は、同時に視覚や聴覚や触覚など、複数の感覚情報を組み合わせて処理して行う複数のネットワークの統合が強化されることにより、複数の認知領域に影響を与え、認知機能の低下に対する効果的予防手段として役立つとしている。しかし、実際、方法論的により厳密な介入研究による楽器演奏効果の検証はまだ非常に限られている。そこで本研究では、鍵盤ハーモニカ(ヤマハピアノカP-32E)を用いて、楽器演奏介入が、高齢者の認知機能を向上させられるかどうかを、ランダム化比較試験によって検証した。

Bugos et al.(2007)やSeinfeld et al.(2013)の研究では、使用楽器としてピアノが選択され、ピアノレッスンを受け、ピアノの練習を宿題としていた。本研究では、音楽訓練の使用楽器として、安価で個人所有が容易で簡単に持ち運びできる鍵盤ハーモニカを選択した。その結果、レッスンや練習に取り組みやすくなるために、楽器演奏訓練としての介入効果が出やすくなり、認知機能の低下の防止や、改善が見られると考えられた。特に認知機能は、Bugos et al.(2007)によって報告されたのと同様に、鍵盤ハーモニカのレッスンで習った曲

を繰り返し自宅で練習するというような反復練習によって、複数のネットワークの統合が強化され、認知機能の向上がみられるのではないかと考えられた。また、Seinfeld et al.(2013)が示したように、本研究においても、抑制や切り替えなどの実行機能制御の反応時間が短縮され、認知機能が改善されると考えられた。さらに、従来の音楽介入研究で見られていたように音楽自体が心理的健康やQOLの改善効果(元吉・松田, 2013; Raglio et al., 2008; Seinfeld et al., 2013)を持つため、本研究でも鍵盤ハーモニカ教室に参加することによって、POMSを指標とした検査においても、心理的健康の改善が認められることが考えられた。

Bugos et al.(2007)は、毎週30分のレッスンに6ヶ月間参加し、参加者は毎週最低3時間自分で練習する課題を実施した。また、Seinfeld et al.(2013)は4ヶ月間、毎週1回、約1時間半グループレッスンを行い、参加者は最低1日45分以上の練習する課題を実施した。本研究の鍵盤ハーモニカの教室の実施期間は、高齢者研究で3ヶ月の介入期間がしばしば使われることや(森他, 2013; 元吉他, 2013; 今岡他, 2015)、自治体に提供するプログラムとして実施しやすい形態という期間(3ヶ月)の介入で効果があるかどうかを検証した。



## 1.5 倫理的配慮

### 1.5.1 研究参加の依頼に関する倫理的配慮

研究協力者の募集をさせていただき参加者に対して、説明書を用いて、研究の目的、研究方法、研究協力は自由意思であること、プライバシーの保護に対する配慮、研究発表で用いる場合のデータの匿名性の確保について、研究協力を説明した。研究への協力の意思を示した人に対して、研究協力承諾書への署名を依頼し、研究協力の同意を得た。

### 1.5.2 研究協力者の人権・安全に関する倫理的配慮

研究参加者に対して、研究参加は自由意思によるものであり、自らの意思で研究に参加することを決定できる権利、同意をした後いつでも参加を撤回できる権利を有していること、参加を断っても不利益が生じたり立場が悪くなることはないことを説明した。さらに音楽訓練介入中であっても本人の意思により中断は可能であることを説明、研究協力者の意思を最優先し配慮を行った。研究参加者には、楽器訓練介入の使用楽器として、鍵盤ハーモニカを使用し、研究終了後は、各参加者に進呈した。本研究は熊本大学研究倫理委員会の承認を得た上で実施した。

## 第2章 研究 I : 楽器演奏訓練による介入の効果(ランダム化比較試験)

### 2.1 目的

これまで多くの研究者たちが、高齢者の認知機能の低下を予防するために、余暇活動の内容、運動、知的活動、音楽等と認知機能との関連性について研究してきた。疫学的研究で、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)、方法論的により厳密な介入研究による楽器演奏効果の検証はまだ非常に限られている。いずれも個人で購入するには高価なピアノを用い、また、訓練期間としては4~6ヶ月が採用され、実行機能への効果があったとしている(Bugos et al., 2007; Seinfeld et al., 2013)。そこで、本研究では、安価で個人所有が容易な鍵盤ハーモニカを用い、3ヶ月の演奏訓練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、ランダム化比較試験によって検証する。また、Bugos et al.(2007)は、毎週30分のレッスンに6ヶ月間参加し、参加者は毎週最低3時間自分で練習する課題を実施し、Seinfeld et al.(2013)は4ヶ月間、毎週1回、約1時間半グループレッスンを行い、参加者は最低1日45分以上の練習する課題を実施した。本研究では、高齢者研究では、「3ヶ月」の介入期間がしばしば使われることや(森他, 2013; 元吉他, 2013; 今岡他, 2015)、自治体に提供するプログラムとして実施しやすい形態という期間(3ヶ月)の介入で効果があるかどうかを検証する。3ヶ月間に週1回(計12週間)のグループレッスンを行い、毎日自宅で練習することを宿題とし、その練習内容を記録して毎週グループレッスンで確認した。本研究では、3ヶ月の楽器演奏訓練の介入によって高齢者の認知機能が向上するかどうかを、ランダム化比較試験によって検証する。

## 2.2 研究方法

### 2.2.1 研究デザイン

3ヶ月間の演奏訓練による、高齢者の認知機能の改善効果を調べるために、「ランダム化比較試験」のアプローチを行った。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。

### 2.2.2 研究参加者

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52名の参加者をほぼ無作為に介入群と統制群に割り当て、一部の参加者の日程調整を認めた。その中から、鍵盤ハーモニカ教室に参加するまでに、5年以上の楽器訓練の経験のある人、脳神経血管の既往のある人、精神安定剤の服用をしている人、論理的記憶課題の基準以下の人(年齢に応じた標準に照らし、下位10パーセンタイル(平均より1.28SD以下)に入る場合)を除外条件とした。これらの条件の方を除外した結果、介入群19名(うち男性2名、平均年齢74歳)(除外者内訳：論理的記憶基準以下2名、音楽経験4名、既往歴2名、計8名)統制群18名(うち男性3名、平均年齢73歳)(除外者内訳：論理的記憶基準以下3名、音楽経験2名、既往歴2名、計7名)が分析対象となった(表2)。最終的な分析対象者となった参加者37名による2群は、年齢・教育年数・MMSEに関する有意差がなく、等質な群わけであった。

表2. 介入群と統制群の特性結果

	介入群	統制群	T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

### 2.2.3 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と後に、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)に基づき、実行機能を調べる検査を多く配置した。【符号、TMT、ストループテスト、手のメンタルローテーション課題】また、高齢者への運動介入の先行研究のいくつかにおいては、WMS-Rの論理的記憶で測った結果、エピソード記憶の向上が見られたことや(Nishiguchi et al., 2015; Nouchi et al., 2014)、軽度認知障害の検出に用いられる(ADNI 2 procedural manual, 2008)ことも考慮し、本研究でも同じく論理的記憶の検査を実施した。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を実施した。その他に、運動機能検査として、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、1章2節4項で触れなかった検査について説明する。

#### i 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あり、パーソナルコンピュータで実施した。いろいろな手の向きの手絵を画面上に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出来るだけ正確に早く押しもらった。被験者が反応するまで手絵を提示し、正答率と反応時間を測定した。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ことが知られている(Sekiyama, 1982)。この研究では手の記憶は長期記憶に保持されているのはいかと推察されている。本研究では、鍵盤ハーモニカの楽器訓練によって、特に手を使用し演奏することにより、どのような影響があるのかを明らかにするために検査を実施した。

(図10)

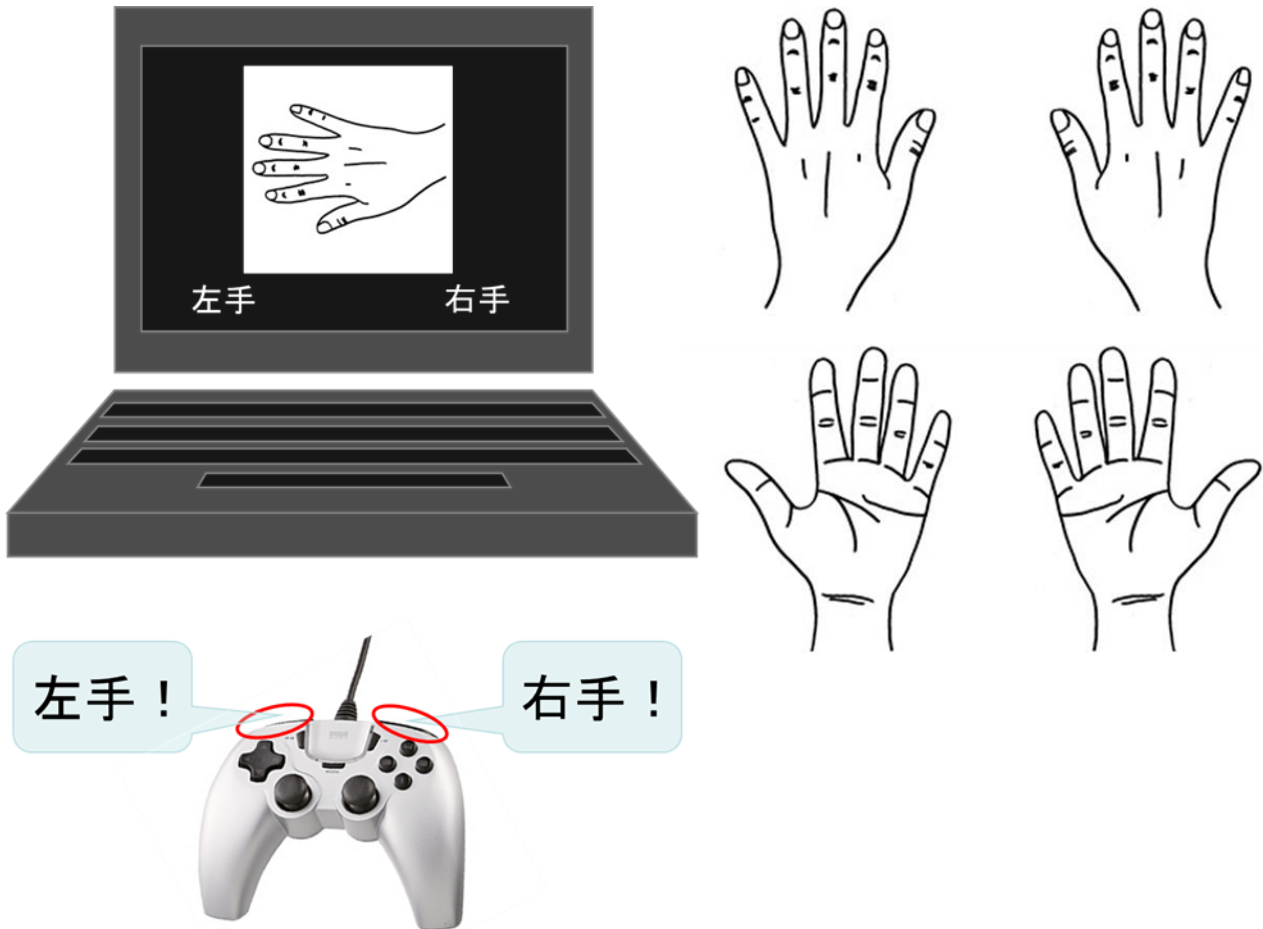


図10. 手のメンタルローテーション課題のイメージ図

## ii 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)により米国で開発されたPOMSの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。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、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(横山・荒記, 1994)。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。今回は、介入前後の調査時に、多くの検査を終えた一番最後

に自己記載してもらう方法で実施した。

#### 2.2.4 音楽経験についての質問内容

参加者には、これまでの音楽経験を尋ねる質問紙を作成し、回答してもらった。その内容は、小学校・中学校の授業で楽譜を習った経験、楽器を弾いた経験、楽器や歌唱活動に親しむ経験の有無や、経験のあるものには、楽器(歌唱)の種類、またその経験した期間と、頻度(1週間の練習時間)や期間、またその時楽器を使用したかどうかについてなどの詳細を質問した。また、中学校修了以降、音楽経験についても、経験のある楽器などの種類、その楽器の経験期間や練習頻度、また、その時、楽譜を使用したかどうかについて記載してもらった。また、現在、どの程度楽譜を読むことができるかを、①まったく読めない②1オクターブ内のドレミファソは読める③#(シャープ)やb(フラット)のない楽譜なら読める④楽譜は一応、問題なく読める、の中から選択してもらい、回答してもらった(表3)。この質問紙は本研究のオリジナルなので以下に記載する。

表 3. 音楽経験質問紙

音楽経験質問紙	名前 _____	(年齢 _____ 歳)
前回の検査の時に少し音楽経験をお尋ねいたしましたが、もう少し詳しく皆様の音楽経験をお尋ねしたいと思います。		
1. 小学校・中学校の授業についておたずねします。		
① 授業で楽譜を習ったことがありますか？		
はい                  .                  いいえ		
② 授業で楽器を弾いたことはありますか？		
はい                  .                  いいえ		
2. 小学校や中学校の頃で、授業以外の活動についておたずねします。		
① 楽器や歌唱活動に親しむ経験がありましたか？		
はい                  .                  いいえ		
② 上記で「はい」と答えた方におたずねします。		
楽器(歌唱)の種類( _____ )		
期間( _____ 歳から _____ 歳まで)		
一週間にどれくらいの練習時間でしたか？(週に 日：1日 時間)		
そのとき、楽譜を使用しましたか？		
はい                  .                  いいえ		
3. 中学校修了以降、これまでの音楽経験を教えてください。		
① 楽器などの種類(経験のあるものをすべて○で囲んでください。		
コーラス・歌・ピアノ・ギター・バイオリン・木管楽器・金管楽器・打楽器・三味線・お琴		
その他( _____ )		



② 上記の楽器や歌唱の経験を具体的に記入してください(主なもの3つまで)。

楽器(歌唱)の種類( )

期間( 歳から 歳まで)

一週間にどれくらいの練習時間でしたか?(週に 日:1日 時間)

そのとき、楽譜を使用しましたか?

はい ・ いいえ

楽器の種類( )

期間( 歳から 歳まで)

一週間にどれくらいの練習時間でしたか?(週に 日:1日 時間)

そのとき、楽譜を使用しましたか?

はい ・ いいえ

楽器の種類( )

期間( 歳から 歳まで)

一週間にどれくらいの練習時間でしたか?(週に 日:1日 時間)

そのとき、楽譜を使用しましたか?

はい ・ いいえ

4. 現在、どの程度楽譜を読むことができるかを教えてください。

- ・まったく読めない。
- ・1オクターブ内のドレミファソは読める
- ・#(シャープ)やb(フラット)のない楽譜なら読める
- ・楽譜は一応、問題なく読める

### 2.2.5 楽器演奏訓練介入の内容

介入群への演奏訓練介入(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)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名の講師(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。

### 2.2.6 鍵盤ハーモニカの介入方法

鍵盤ハーモニカの指導法に関しては、筆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。初日には、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させた。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させた。毎回、新しい楽曲を学ばせ、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)を理解させた。5回目以降、ラシドレミ(これまで学んだソより上の音)、そして、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させたり、臨時記号・#(シャープ)やb(フラット)を説明した。何

曲が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。後半には、旋律とは違う声部を指導者たちが演奏し、参加者は弾きなれた旋律を演奏するが、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4に11回の教室での各回の重点学習項目を示す。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。なお、資料(巻末)に1回の鍵盤ハーモニカ教室の標準的な流れ(1回～11回)を添付している。

表4. 鍵盤ハーモニカ教室の各回の重点学習項目

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最終課題を演奏する</li> </ul>

(計画は12回であったが、台風のために1回実施できなかった。)

## 2.2.7 統計解析

### 2.2.7.1 分散分析

楽器演奏訓練の介入効果を検討するために、「論理的記憶・直後の成績」、「論理的記憶・遅延の成績」、「TMT-Aの成績」、「TMT-Bの成績」、「TMT B-Aの成績の差」、「符号課題の成績」、「ストループ課題の干渉量【ストループ干渉条件課題(4)ーストループ統制条件課題(3)】正答数の差」、「TUG normalの成績」、「TUG max」、「PEG normalの成績」、「PEG max」を従属変数とし、被験者間要因(「群:(介入群・統制群)」)×被験者内要因(「介入時期:「介入前(pre)・介入後(post)」)の2要因の混合分散分析を行った。また、調査開始時点における、介入、統制両群の社会人口特性、ならびに認知特性の等質性を検証するために、「年齢」「教育年数」「MMSE」に  $t$  検定(両側検定)を行った。

## 2.3 結果

### 2.3.1 介入群と待機群の分散分析の結果

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。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「時期の単純主効果」の有意差の違いを調べた。その結果、論理的記憶・直後A+B、交互作用が有意傾向になり [ $F(1,35) = 3.29, p=.078$ ]、論理的記憶・遅延A+Bでは有意な交互作用 [ $F(1,35) = 9.72, p < .005, \eta^2 = .031$ ]が見られた(図11)。結果は、交互作用があり各群でpre-postの主効果が介入群だけ有意となった(表5)。このことから、今回の指導法による鍵盤ハーモニカでの介入は、健常高齢者のエピソード記憶を向上させたと言える。その内容を詳しく見ると介入による記憶成績の向上に個人差が大きかったことがわかった。このことについては次の章で詳述する。

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機能の検査としては、トレイルメーカーキング、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。またピアノの練習時間との関係性も見出されなかった。(介入群のピアノの平均練習時間26.5分/日)

表5. 認知機能成績のまとめ

	介入群				統制群				単純主効果 (時期)		効果量	
	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	介入群 F値	統制群 F値	$\eta^2$	partial $\eta^2$
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)	3.29 †							
論理的記憶・直後A	11.4 (3.5)	13.8 (4.3)	11.8 (3.4)	11.9 (4.2)	4.59 *	10.08 **	0.02				.022	.116
論理的記憶・直後B	8.8 (3.9)	10.1 (4.0)	8.4 (3.2)	9.3 (2.4)	0.24							
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)	9.72 ***	27.85 ***	0.76				.031	.217
論理的記憶・遅延A	7.8 (3.8)	11.2 (4.2)	9.1 (4.1)	9.8 (3.8)	6.90 *	22.38 ***	1.03				.027	.165
論理的記憶・遅延B	6.3 (3.8)	8.7 (4.5)	6.7 (2.6)	6.9 (2.8)	5.01 *	12.20 **	0.11				.023	.125
TMT-A (秒)	46.9 (14.1)	43.1 (16.2)	40.8 (15.5)	36.1 (10.4)	0.03							
TMT-B (秒)	116.6 (59.0)	100.3 (47.1)	104.6 (44.9)	100.1 (50.5)	1.66							
$\Delta$ TMT (B-A)	69.7 (54.4)	57.2 (34.0)	63.8 (37.6)	64.0 (47.9)	1.31							
符号	54.7 (18.5)	57.9 (19.4)	66.4 (14.3)	65.7 (18.7)	1.44							
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)	2.21							
TUG1	7.6 (1.6)	7.8 (1.9)	7.7 (1.3)	8.1 (1.2)	0.72							
TUGmax	6.2 (1.2)	6.6 (1.6)	6.3 (1.2)	6.6 (1.0)	0.23							
PEG1	30.4 (5.9)	30.3 (3.9)	29.6 (4.6)	29.7 (5.7)	0.02							
PEGmax	27.4 (5.1)	26.5 (4.4)	25.5 (3.8)	25.2 (4.0)	0.32							
P 緊張—不安	46.5 (7.5)	42.9 (6.6)	47.8 (8.4)	47.3 (6.2)	0.05							
M 抑うつ—落込み	44.7 (7.3)	44.7 (6.0)	46.1 (5.9)	44.8 (5.8)	0.59							
S 怒り—敵意	43.2 (4.6)	42.6 (5.4)	45.1 (8.5)	44.5 (6.2)	0.42							
( T 活気	51.0 (13.3)	52.0 (13.5)	51.6 (5.8)	50.7 (7.2)	0.98							
得 疲労	42.5 (6.7)	42.7 (7.0)	47.4 (9.6)	46.3 (7.4)	0.72							
点) 混乱	48.4 (8.5)	48.2 (7.9)	49.5 (7.3)	51.4 (7.2)	0.53							

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

# 論理的記憶遅延再生

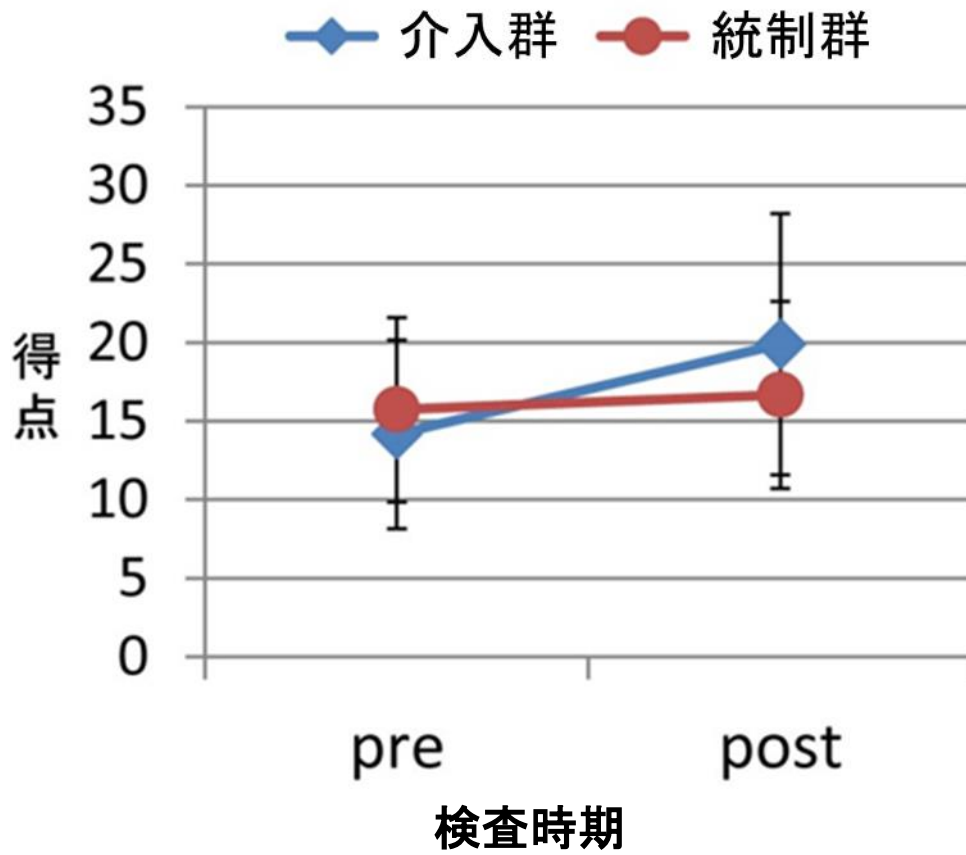


図11. 論理的記憶遅延再生課題の結果



### 2.3.2 4ヶ月後のfollow-up検査の分散分析の結果

介入から4ヶ月後、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、TMT-AとB、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。分析はpre,post,follow-upに全て参加できた16名の結果をANOVAで分析した。

介入群の結果において、介入時期要因(pre,post,follow-up)による分散分析をすべてにおいて行ったところ、論理的記憶・直後A+B [ $F(2,30)=9.427, p < .001, \eta^2=.106$ ]、論理的記憶・遅延A+B [ $F(1,15)=16.281, p < .001, \eta^2=.164$ ]、符号 [ $F(1,15)=7.089, p < .005, \eta^2=.022$ ]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6)。

上記の3課題に関して、ライアン法を用いて時期間の多重比較を行った。各課題における成績を表7に、多重比較の結果を表8に示す。

論理的記憶・直後A+Bでは、介入前と介入後に有意差が見られたが、介入後とfollow-upでは有意差が見られなかった(pre vs. post:  $t = 4.227, p < .001$ ; pre vs. follow-up:  $t = 1.252, ns.$ ; post vs. follow-up:  $t = 2.974, p < .01$ )。したがって、直後記憶に関しては介入効果が比較的短期で消失すると考えられる。

論理的記憶・遅延A+Bでは、すべての時期間で有意差が見られた(pre vs. post:  $t = 5.689, p < .0001$ ; pre vs. follow-up:  $t = 2.462, p < .05$ ; post vs. follow-up:  $t = 3.227, p < .01$ )。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ため、音楽訓練が健常高齢者の長期的なエピソード記憶を焦点的に向上させ、持続させる可能性が高いことを示唆している。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12に示す。

符号課題に関しては、preとpostで介入群も含めて分散分析をすると、前述のように差はないが、介入群のみでfollow-upも含めた分散分析をすると有意な差がみられた。介入前と介入後、ならびにfollow-upで有意差がみられたため、介入後も効果が継続し、関連する認知

機能が維持されることが示された(pre vs. post:  $t = 2.454$ ,  $p < .05$ ; pre vs. follow-up:  $t = 3.70$ ,  $p < .001$ ; post vs. follow-up:  $t = 1.246$ , ns.)。

表6. 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	$\eta^2$	partial $\eta^2$
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	.106	.386
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	.164	.520
符号	58.75 (16.49)	62.69 (16.52)	64.69 (15.91)	7.089 ***	pre<post post<follow	.022	.320

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

表7. 各課題の介入時期における成績の変化

時期	直後 A+B		遅延 A+B		符号	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD
pre	20.5	6.021	15.5	5.374	58.75	16.491
post	25.562	6.595	22	6.874	62.688	16.518
follow-up	22	5.884	19.188	5.659	64.688	15.905

表8. 介入群における介入時期の多重比較の結果(有意な時期の主効果が見られた課題)

多重比較(ライアン法)	直後 A+B	遅延 A+B	符号
	<i>t</i> 値	<i>t</i> 値	<i>t</i> 値
pre vs. post	4.227 ****	5.689 ****	2.454 *
pre vs. follow-up	1.252	2.462 *	3.7 ****
post vs. follow-up	2.974 **	3.227 ***	1.246

\* p <.05, \*\* p <.01, \*\*\* p <.005, \*\*\*\* p <.001

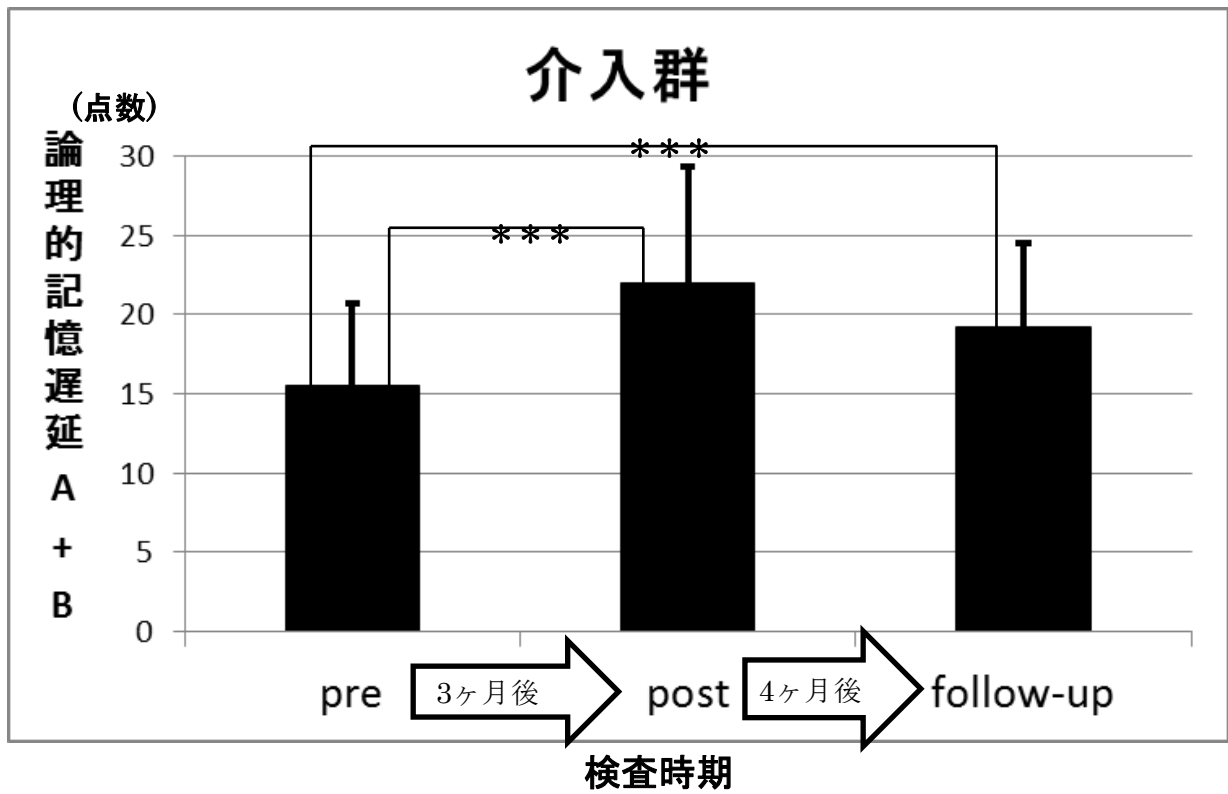


図12. 介入時期による論理的記憶遅延A+Bの得点の推移

## 2.4 考察

本研究では、論理的記憶・遅延再生において、介入群は訓練後に統制群よりも高い得点を示すという楽器訓練介入研究において、これまでにない結果を得た。

### 2.4.1 言語記憶の介入効果に関する考察

エピソード記憶のみが上昇した1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。言語機能の脳機能研究では、言語処理をしている時の脳活動は、ブローカ野などの言語中枢だけでなく、ブロードマン6野の高次運動計画に関わる領域も関わる(酒井, 2005)。楽器記入により楽譜を見たり思い出したりしながら指を動かすという、高次運動計画、ならびに実行機能が促進され、並行して、関連する言語機能にもポジティブな波及効果を与えた可能性がある。また、楽理を反芻することは記憶を用いた記号操作でもあり、やはり、ヒト固有の記号である言語と共通した機能に関わっている可能性もある。例えば、言語は、要素である単語を規則に従い組み合わせ、句や節、文を構築するが(Chomsky, 1965)、音楽も要素である音符を規則に従って組み合わせるコードを作り、さらに小節を構築するような記号操作が関わる(Fred & Ray, 1983)。このような共通した生成的側面が、楽器介入により活性化されたのかもしれない

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。エピソード記憶の上昇を報告している介入研究としては、有酸素運動に器具の操作(Nouchi et al., 2014)や二重課題(Nishiguchi et al., 2015)を加味した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、エピソード記憶を上昇させる効果があるのかもしれない。

また、鍵盤ハーモニカという楽器は、息を吹き込みながら音を出し、楽譜を見ながら指を動かして演奏する。出した音が楽譜どおりかを確認、同時に息継ぎをする呼吸の繰り返しが、有酸素運動に器具の操作(Nouchi et al., 2014)や二重課題(Nishiguchi et al., 2015)と同様にエピソード記憶を上昇させる効果があるのかもしれない。

#### 2.4.2 実行機能のネガティブ結果に関する考察

一方で、先行研究と異なり、実行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。これらの要因として考えられることを以下に述べる。

Bugos et al.(2007)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)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機能の上昇が認められた。

本研究では、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、実行機能の向上効果が弱いかもしれない。

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、すぐに教室参加を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、実行機能の上昇を阻むことになったのではないと思われる。

Seinfeld et al.(2013)の研究では4ヶ月のピアノのレッスンは高齢者の認知機能、感情状態およびQOLを上昇させる結果を見た。本研究では、最終的な達目標を、暗譜して鍵盤を見ないで演奏することと想定していたが、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求めることができなかった。その結果、注意、処理速度および感覚運動関連機能を強化させるまでには至らず、実行機能が上昇しなかった可能性が考えられる。

Bugos et al.(2007)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)らの介入研究では、4ヶ月間のピアノの集団レッスンをやっている。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、期間としては実行機能を上昇させるには短かったのかもしれない。

Bugos et al.(2007)やSeinfeld et al.(2013)らの先行研究では、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機能が必要であると考えられる。本研究では、鍵盤ハーモニカにおいても、エピソード記憶が向上したと言う効果があったので、研究としては意味を見いだせたが、鍵盤ハーモニカの訓練は、ピアノに比べ、実行機能への負荷が小さく、訓練効果が表れにくいかもしれない。



Seinfeld et al.(2013)の先行研究では、感情特性を調べるPOMSにおいて、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。Seinfeld et al.(2013)の研究では、POMSをどのタイミングで答えてもらったのか詳細は分からないが、本研究では、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。そのために、参加者は、介入前も、介入後も長い検査のいちばん最後に日本語版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。

## 第3章 研究Ⅱ：高齢者の認知機能向上に関わる要因の多変量アプローチ

### 3.1 目的

研究Ⅰでは、個々の認知成績を単変量として扱い、介入による効果を調べた結果、楽器演奏訓練の介入効果が見られ、論理的記憶遅延再生の結果が介入終了後も長期的に持続したこともあり、音楽訓練が健常高齢者のエピソード記憶を焦点的に向上させ、持続させる可能性が高いことが示唆された。2つの群を比較した結果、成績変化(介入後の点数から介入前の点数を引いたもの)の上昇度の高い人が、統制群に比べ介入群に多くみられた。統制群には同じ検査を2回行ったことで成績の上昇した人もいるが、介入群のように論理的記憶遅延再生の成績が上昇した人は見られなかった(図13,図14)。本研究を含め我々は、地域社会において日常生活を営み、第三者や環境、習慣的行為により多様な影響を受けている(Scarmeas et al. 2003; Wilson et al. 2002; Verghese et al. 2003)。したがって、介入要因だけをを用いた解析では、他要因の影響がどの程度、混入しているか把握することが難しい。そこで、本研究では、生活状況質問紙のデータも説明変数に用いて、楽器介入の要因だけではなく、日常生活で不可避免的に存在する他の要因との相互作用を明らかにするために、多変量の重回帰分析により包括的な調査を行った。具体的には、介入研究に参加した高齢者の介入前後の認知機能の変化と楽器演奏訓練および楽器訓練以外の稽古事や趣味(知的活動)や運動などの活動量との関連、また家族に関わる総時間数や責任のある仕事量に携わる総時間数等との関連を分析し、その要因を明らかにすることを目的とした。

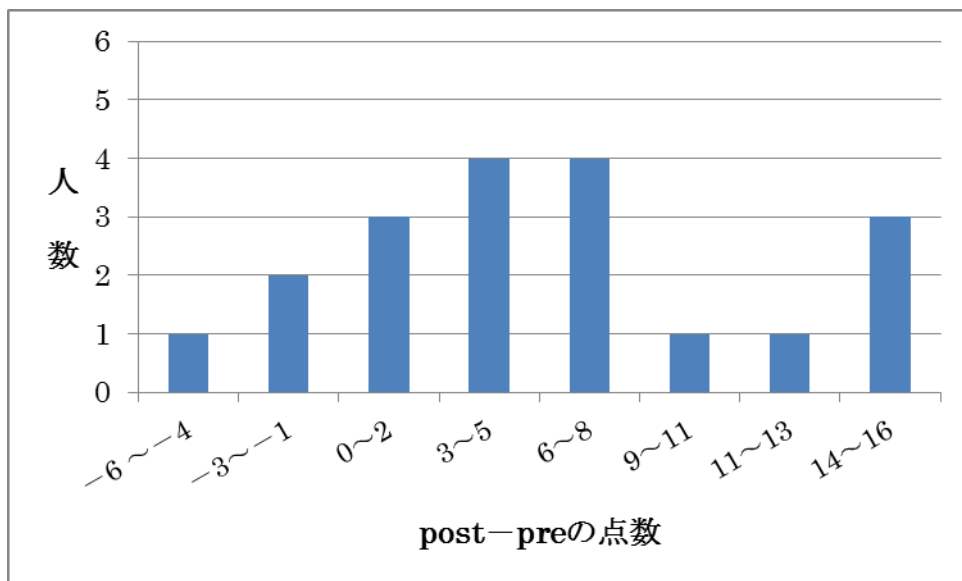


図13. 論理的記憶遅延再生成績変化の分布

(介入群の論理的記憶遅延A+B postの点数からpreの点数を引いた内容)

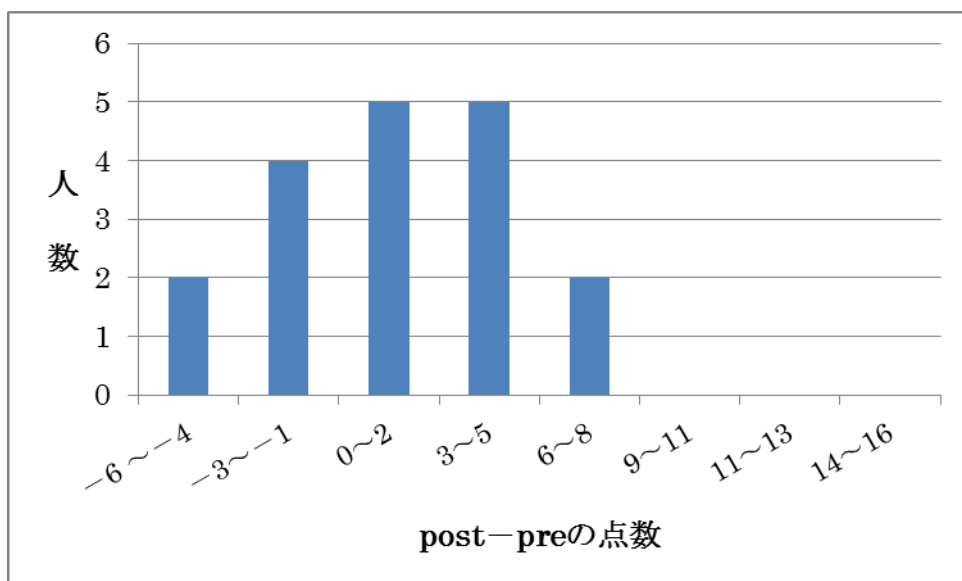


図14. 論理的記憶遅延再生成績変化の分布

(統制群の論理的記憶遅延A+B postの点数からpreの点数を引いた内容)

## 3.2 研究方法

### 3.2.1 参加者の習い事や家族背景について

研究Ⅱでは、参加者を取り巻く環境や、生活状況に関して、介入後の検査時に生活状況質問紙に回答してもらった内容を分析した。

生活状況質問紙の内容は、鍵盤ハーモニカ介入後の検査時に質問紙を配布し、鍵盤ハーモニカ以外の稽古事の種類やその頻度、そのお稽古の継続年数について質問した。また、稽古には通っていないが、長年続けている趣味や運動について、種類や頻度や継続年数について尋ねた。また、参加者の中には、仕事に従事している人や町内の役員など、責任のある仕事量に就いている人たちもいたので、その内容や関わる時間数を記入してもらった。また、家事や炊事を週に何日関わっているか、また、家族構成人数や、親の介護・孫の世話について、友達やご家族と、電話も含めてどれくらい話をされていたかの頻度についても調べた。生活状況質問紙に関しては、本研究のオリジナルにより、以下に記載する(表9)。

表9. 生活状況質問紙

**生活状況質問紙**

ピアノ教室に通っておられた時の状況をもう少し詳しくお尋ねしたいと思います。

1)お稽古事について

①ピアノ教室の期間中、ピアノ以外に習っておられたお稽古事がありますか？それは何ですか？全て記入してください。(例：琴、コーラス、ダンス)

②上記のお稽古事は、どれくらいの頻度でしていましたか？

(1回何時間×週に何回)

③上記のお稽古ごとは、それぞれ何年ぐらい続けていますか。

2)その他の趣味や運動について

①習いに行ったりしていないけれども、ピアノ教室の期間中に定期的に、ご自分でされていた趣味や運動がありますか？それは何ですか？全て記入してください。

②その趣味や運動は、どれくらいの頻度でしていましたか？

(1回何時間×週に何回)

③その趣味や運動は、それぞれ何年ぐらい続けていますか？

3)お仕事について

①ピアノ教室の期間中、何かお仕事をされていましたか？それはどんなお仕事ですか？

②そのお仕事の頻度はどれくらいでしたか？

(1日何時間×週に何日)

4) ピアニカ教室の期間中、ご家庭で家事(炊事、掃除、洗濯など)をされていたものがあれば

にチェックし、それぞれについて頻度を教えてください。(週に何日)

- 炊事 週に( )日
- 掃除 週に( )日
- 洗濯 週に( )日
- 買い物 週に( )日
- その他 週に( )日

5) ピアニカ教室の期間中、ご家族の世話をされていたら、頻度を教えてください。(1日何時間×週に何日)

- お孫さんの世話 1日( )時間 × 週に( )日
- 親御さんなどご高齢の方の世話 1日( )時間 × 週に( )日
- その他 1日( )時間 × 週に( )日

6) ピアニカ教室の期間中、町内会などのお世話をされていたら、その内容と、関わった時間を教えてください。(1日何時間×何日)

7) ピアニカ教室の期間中、お友達やご家族と、電話も含めてどれくらいお話をされていたか教えてください。5分以上の会話についてお答えください。

- 友達との会話量( )日
- 家族との会話量( )日
- その他 週に( )日

8) 該当するものを○で囲んでください。1人暮らし 夫婦2人暮らし その他( )

## 3.2.2 統計解析

### 3.2.2.1 重回帰分析

楽器演奏訓練の介入効果の要因を探るために、研究 I の結果と生活状況質問紙の内容で重回帰分析を行った。目的変数は全部で下記の通り11個であった。用いたデータは全てpost-preの差を使用した。（「論理的記憶の直後成績」「論理的記憶の遅延成績」「TMT-Aの成績」「TMT-Bの成績」「TMT B-Aの成績の差」「符号課題の成績」「ストループ課題の干渉量【ストループ統制課題(4)ーストループ干渉条件課題(3)】正答数の差」「TUG normalの成績」「TUGのmax」「PEG normalの成績」「PEGのmax」）

説明変数は、以下の通り全部で10変数を含んでいた。（「被験者群(統制=0,介入=1)」「性別」「年齢」「教育年数」「1週間に行う運動量(以下運動量)」「1週間に行う知的活動量(以下知的活動量)」「1週間に行う責任のある仕事量(以下責任のある仕事量)」「1週間の友達との会話量(以下友達との会話量)」「1週間の家族との会話量(以下家族との会話量)」「同居人数か否か(同居人数)」）

重回帰モデルの作成には、変数減少法を用いた。すなわち、全10個の説明変数を最初に投入し、回帰係数が  $p > 0.1$  以上のモデルに寄与しない変数を  $p$  値が大きい順番で1個ずつ除外していった。この過程を、重回帰モデルが有意になるまで繰り返し、最も適合度が高い(F値)モデルを最終的に説明モデルとして採用した。また、群とその他の説明変数が同時に有意に重回帰モデルに含まれた場合は、統制群と介入群に分けて、群変数以外の有意な説明変数だけを用いて、群間の違いを事後の重回帰分析で検討した。解析は、SPSS ver.24(日本IBM社)を用いて行った。用いたデータは全てpost-preのデータを使用した。

### 3.3 結果

#### 3.3.1 重回帰分析の結果

##### 3.3.1.1 認知成績改善における楽器介入の効果

介入効果の指標である「被験者群」の係数が有意であったのは、11個の目的変数中「論理的記憶の遅延成績」だけであった[調整済み $R^2 = 0.333$ ,  $F(3,33) = 6.993$ ,  $p = .001$ ; 被験者群:  $\beta = 0.433$ ,  $t = 2.827$ ,  $p = .008$ ](表10)。すなわち、鍵盤ハーモニカの演奏訓練介入を行うと、論理的記憶の遅延成績が向上することを示した。

また、論理的記憶の遅延成績の改善に有効なその他の説明変数には、「運動量」( $\beta = 0.318$ ,  $t = 2.159$ ,  $p = .038$ )と「知的活動量」( $\beta = -0.301$ ,  $t = -2.117$ ,  $p = .042$ )が含まれていた。

さらに、運動量と知的活動量の要因が、統制群と介入群で同様に有効であるかを調べるために、各群において、事後的に重回帰分析を行った。介入群では、両変数を含んだ重回帰モデルは有意であった。ただし、モデル中の運動量と知的活動量を使ったモデルが有意であった。[調整済み $R^2 = .229$ ,  $F(2,16) = 3.671$ ,  $p = .049$ ; 運動量:  $\beta = .362$ ,  $t = 1.730$ ,  $p = .103$ 有意傾向ではない; 知的活動量:  $\beta = -.377$ ,  $t = -1.803$ ,  $p = .090$ ](表11)。一方、統制群では、両変数を含んだモデルは有意ではなく [調整済み $R^2 = .138$ ,  $F(2,15) = 0.140$ ,  $p = .871$ ; 運動量:  $\beta = 0.140$ ,  $t = 0.494$ ,  $p = .628$ ; 知的活動量:  $\beta = -0.012$ ,  $t = -0.043$ ,  $p = .967$ ]、介入群と統制群で違いがみられた。これらのことから、介入による論理的記憶遅延成績の上昇は、運動と知的活動に影響を受けることが示唆された。また、運動と知的活動の係数 $\beta$ はプラス(運動量)とマイナス(知的活動量)の結果であるが、これについては後に考察する。



表10. post-pre論理的記憶・遅延A+Bを目的変数とする重回帰分析の結果

post-pre 論理的記憶・遅延 A+B	標準化係数			共線性の統計量		
	$\beta$	t 値	有意確率	許容度	VIF	
(定数)		-1.985	.055			
投入された変数	群	.433	2.827	.008**	0.792	1.263
	運動量	.318	2.159	.038*	0.855	1.169
	知的活動量	-.301	-2.117	.042*	0.916	1.092
除外された変数	年齢	.482	-0.125	.968	1.033	0.781
	責任のある仕事量	.410	0.146	.929	1.077	0.747
	同居人数	.148	0.254	.904	1.106	0.736
	友達との会話量	.772	0.052	.957	1.045	0.773
	教育年数	.520	0.114	.943	1.061	0.769
	性別	.546	0.107	.980	1.020	0.788
	家族との会話量	.129	0.266	.845	1.183	0.680

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

表11. 各群における論理的記憶遅延再生成績を目的とする重回帰分析の結果

	標準化係数			共線性の統計量		
	$\beta$	$t$ 値	有意確率	許容度	VIF	
介入群	定数		1.745	.100		
	運動量	.362	1.730	.103	.978	1.023
	知的活動量	-.377	1.803	.090	.978	1.023
統制群	定数		.312	.759		
	運動量	.140	.494	.628	.815	1.227
	知的活動量	-.012	.043	.967	.815	1.227

### 3.3.1.2 群以外の効果

群の変数が有意にモデルに含まれたのは論理的記憶遅延成績のみであったが、それ以外の目的変数で、群以外の説明変数が有意にモデルに含まれた結果を以下に記す。

符号成績は、運動量が多いほど上がる傾向がみられた[調整済み $R^2=0.116$ ,  $F(1,35) = 5.741$ ,  $p = .022$ ; 運動量:  $\beta=0.375$ ,  $t = 2.396$ ,  $p = .022$ ](表12)。すなわち、介入前からの介入後の時間経過で運動量が多いほど、符号成績(処理速度)が改善することが示された。

また、PEG normal(post-pre PEG normal)の成績は、1週間の友達との会話量が多いほど高くなる傾向がみられた[調整済み $R^2=0.083$ ,  $F(1,35) = 4.256$ ,  $p = .047$ ; お友達:  $\beta=0.329$ ,  $t = 2.063$ ,  $p = .047$ ](表13)。介入前から介入後の時間経過において、社会的交流を持ち会話を活発にするほど、PEGの行動成績が向上することを示し、言語機能と運動機能の関係性が示唆される。

表12. post-pre符号を目的変数とする重回帰分析の結果

post-pre Digit Symbol		標準化係数			共線性の統計量	
		$\beta$	$t$ 値	有意確率	許容度	VIF
投入された変数	(定数)		-1.389	.174		
	運動量	.375	2.396	.022	1.000	1.000
	知的活動量	.905	-0.021	.990	1.010	0.990
	友達との会話量	.339	0.164	.998	1.002	0.998
	家族との会話量	.874	-0.027	.984	1.016	0.984
除外された変数	年齢	.922	-0.017	.995	1.005	0.995
	責任のある仕事量	.630	0.083	.986	1.014	0.986
	群	.704	0.066	.856	1.169	0.856
	同居人数	.551	0.103	.986	1.014	0.986
	教育年数	.426	0.137	.979	1.021	0.979
	性別	.179	0.229	.988	1.012	0.988

表13. post-pre PEG normalを目的変数とする重回帰分析の結果

post-pre PEG normal		標準化係数			共線性の統計量	
		$\beta$	$t$ 値	有意確率	許容度	VIF
投入された変数	(定数)		-1.762	.087		
	友達との会話量	.329	2.063	.047	1.000	1.000
	群	.973	0.006	.993	1.007	0.993
	家族との会話量	.774	-0.050	.919	1.089	0.919
除外された変数	年齢	.504	0.115	.969	1.032	0.969
	運動量	.857	0.031	.998	1.002	0.998
	同居人数	.477	-0.122	.941	1.063	0.941
	教育年数	.829	-0.037	.875	1.143	0.875
	性別	.683	-0.070	.999	1.001	0.999
	責任のある仕事量	.453	-0.129	.988	1.012	0.988
	知的活動量	.283	-0.184	.982	1.019	0.982

### 3.3.1.3 その他の結果

重回帰モデルが有意にはならなかったが、ストループ課題の成績とTUGの成績は、次の説明変数を含むモデルで有意傾向を示した。

ストループ課題は、責任のある仕事量の説明変数を含むモデルが有意傾向を示した(調整済み $R^2=0.054$ ,  $F=3.065$ ,  $p=.089$ ; 責任のある仕事量:  $\beta=0.284$ ,  $t=1.751$ ,  $p=.089$ )。

一方、TUG normalの成績は、年齢と家族との会話量の2変数を含むモデルが有意傾向であった(調整済み $R^2=0.106$ ,  $F=2.416$ ,  $p=.084$ ; 年齢:  $\beta=0.285$ ,  $t=1.713$ ,  $p=.096$ ; 家族との会話量:  $\beta=0.284$ ,  $t=1.707$ ,  $p=.097$ )。

それ以外の目的変数については、表12~19(付録)に示す通り、どのモデルも有意、もしくは有意傾向には至らなかった。

### 3.4 考察

研究Ⅱでは、楽器演奏訓練介入によって、言語記憶を向上させることに二次的に影響を与える要因は、運動量と知的活動量であることが明らかになった。すなわち、介入により、論理的記憶の改善において、両要因が相乗効果または抑制効果を発揮したことが示唆される。運動量については係数が正であったので、楽器演奏訓練の介入が行われると同時に、日常生活で運動量が多い人ほど言語記憶が向上しやすいことを示唆している。Nouchi et al.(2014)やNishiguchi et al.(2015)の研究においても、認知的な処理をとまなう運動介入によって言語記憶が上昇しており、同様な効果の可能性が考えられる。また、知的活動量については係数が負であったので、楽器演奏訓練の介入が行われた場合、日常生活で知的活動量が少ない人ほど、言語記憶の向上の余地があることが示唆された。日常生活において認知的活動を多く行っている人は、言語記憶が一定レベルで保持されているため、楽器演奏を付加しても認知機能の伸び代が少ないと考えられる。一方で、日常の知的活動が少ない人では、言語記憶が向上する余地があり、それが介入により促進することが示唆された。以上の結果から、楽器演奏の介入により、運動量の多さ、ならびに知的活動量の少なさの影響が二次的に出現することが確認され、楽器訓練の介入が、複合的、もしくは階層的にエピソード記憶の改善に関与するという重要な知見が得られた。こうした複合的な要因の作用を示唆したことは、先行研究には見られないユニークな結果となった。

Fratiglioni et al.(2000)やWang et al.(2002)は、一人暮らしや社会的に親密な関係のない人・認知症の発症リスクが高くなり、精神的・社会的・生産的活動に頻繁に関与することが認知症発症率を下げる効果があることを示した。本研究で使用した生活状況質問紙の中には、社会的ネットワークとの関係性を探る内容も含まれていたが、エピソード記憶の向上の要因として社会的ネットワークとの関係性は示されなかった。本研究に集まった対象者は、ある程度社会的ネットワークとの関係性のある人たちの集団であった可能性も考えられた。

## 第4章 総合考察

### 4.1 本研究の概要と新たに見出された知見

本研究では、Verghese et al.(2003)が、高齢者の認知症リスクの低減に関する有力な余暇活動の1つとして、挙げられている楽器演奏の1つである楽器演奏訓練介入を実施した。

Bugos et al.(2007)やSeinfeld et al.(2013)の研究では、使用楽器としてピアノが選択され、ピアノレッスンを受け、ピアノの練習を宿題としていた。本研究では、音楽訓練の使用楽器として、安価で個人所有が容易で簡単に持ち運びできる鍵盤ハーモニカを選択した。その結果、レッスンや練習に取り組みやすくなるために、楽器演奏訓練としての介入効果が出やすくなり、認知機能の低下の防止や、改善が見られると考えられた。特に認知機能は、Bugos et al.(2007)によって報告されたのと同様に、鍵盤ハーモニカのレッスンで習った曲を繰り返し自宅で練習するというような反復練習によって、複数のネットワークの統合が強化され、認知機能の向上がみられるのではないかと考えられた。また、Seinfeld et al.(2013)が示したように、本研究においても、抑制や切り替えなどの実行機能制御の反応時間が短縮され、認知機能が改善されると予測された。さらに、従来の音楽介入研究で見られていたように音楽自体が心理的健康やQOLの改善効果(元吉・松田, 2013; Raglio et al., 2008; Seinfeld et al., 2013)をもつため、本研究でも鍵盤ハーモニカ教室に参加することによって、POMSを指標とした検査においても、心理的健康の改善が認められることが予測された。

先行研究によると、Bugos et al.(2007)は、毎週30分のレッスンに6ヶ月間参加し、参加者は毎週最低3時間自分で練習する課題を実施した。また、Seinfeld et al.(2013)は4ヶ月間、毎週1回、約1時間半グループレッスンを行い、参加者は最低1日45分以上の練習する課題を実施した。本研究の鍵盤ハーモニカの教室の実施期間は、高齢者研究で3ヶ月の介入期間がしばしば使われることから(森他, 2013; 元吉他, 2013; 今岡他, 2015)、自治体に提供



するプログラムとして実施しやすい形態の3ヶ月という期間の介入で効果があるかどうかを検証した。

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。言語機能の脳機能研究では、言語処理をしている時の脳活動は、ブローカ野などの言語中枢だけでなく、ブロードマン6野の高次運動計画に関わる領域も関わる(酒井, 2005)。楽器記入により楽譜を見たり思い出したりしながら指を動かすという、高次運動計画、ならびに実行機能が促進され、並行して、関連する言語機能にもポジティブな波及効果を与えた可能性がある。また、楽理を反芻することは記憶を用いた記号操作でもあり、やはり、ヒト固有の記号である言語と共通した機能に関わっている可能性もある。例えば、言語は、要素である単語を規則に従い組み合わせ、句や節、文を構築するが(Chomsky, 1965)、音楽も要素である音符を規則に従って組み合わせてコードを作り、さらに小節を構築するような記号操作に関わる(Fred & Ray, 1983)。このような共通した生成的側面が、楽器介入により活性化されたのかもしれない

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。エピソード記憶の上昇を報告している介入研究としては、有酸素運動に器具の操作(Nouchi et al., 2014)や二重課題(Nishiguchi et al., 2015)を加味した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、それによって何らかの運動(指の運動、腕の運動、歩行など)を行うことは、エピソード記憶を上昇させる効果があるのかもしれない。鍵盤ハーモニカという楽器は、息を吹き込みながら音を出し、楽譜を見ながら指を動かして演奏する。出した音が楽譜どおりかを確認、同時に息継ぎをする呼吸の繰り返しが、有酸素運動に器具の操作(Nouchi et al., 2014)や二重

課題(Nishiguchi et al., 2015)と同様にエピソード記憶を上昇させる効果があるのかもしれない。鍵盤ハーモニカによる楽器演奏訓練は、Nishiguchi et al. (2015)やNouchi et al.(2014)やSuzuki et al.(2013)の研究のように、有酸素運動と認知処理を同時に行うことと同じだったのではないかと考えられた。

研究Ⅰでは、楽器演奏訓練の介入効果が見られ、論理的記憶遅延再生の結果が介入終了後も長期的に持続したこともあり、音楽訓練が健常高齢者のエピソード記憶を焦点的に向上させ、持続させる可能性が高いことが示唆された。研究Ⅱでは、研究Ⅰの結果を踏まえて、個々の認知成績を単変量として扱い、2つの群を比較し、介入効果を調べた結果、成績変化(介入後の点数から介入前の点数を引いたもの)の上昇度の高い人が、統制群に比べ介入群に多くみられた。統制群には同じ検査を2回行ったことで成績の上昇した人もいるが、介入群のように論理的記憶遅延再生の成績が上昇した人は見られなかった。本研究を含め我々は、地域社会において日常生活を営み、第三者や環境、習慣的行為により多様な影響を受けている(Scarmeas et al.,2003; Wilson et al., 2002; Verghese et al., 2003)。したがって、介入要因だけを用いた解析では、他要因の影響がどの程度、混入しているか把握することが難しい。そこで、本研究では、生活状況質問紙のデータも説明変数に用いて、楽器介入の要因だけではなく、日常生活で不可避免的に存在する他の要因との相互作用を明らかにするために、多変量の重回帰分析により包括的な調査を行った。具体的には、介入研究に参加した高齢者の介入前後の認知機能の変化と楽器演奏訓練および楽器訓練以外の稽古事や趣味(知的活動)や運動などの活動量との関連、また家族に関わる総時間数や責任のある仕事量に携わる総時間数等との関連を分析し、その要因を明らかにすることを目的とした。その結果、楽器演奏訓練介入によって、言語記憶を向上させることに二次的に影響を与える要因は、運動量と知的活動量であることが明らかになった。すなわち、介入により、論理的記憶の改善において、両要因が相乗効果または抑制効果を発揮したことが示唆される。運動量については係数が正であったので、楽器演奏訓練の介入が行われると同時に、日常生活で運動量が多い人ほ

と言語記憶が向上しやすいことを示唆している。また、Sato et al.(2014)の研究の示すように、運動介入する際に、音楽に合わせて運動すると、統制群(太鼓のリズムにだけ合わせて運動する)よりも、認知機能が向上することと同じような相乗効果が見られたと考えられた。また、本研究では、自治体などに提供するプログラムとして取り入れやすい形の介入を視野に入れて研究を進めた。その結果、個人所有が容易で持ち運びが簡単にできる鍵盤ハーモニカを使用したプログラムがエピソード記憶を向上させる可能性があるということが示唆された。一方、知的活動量については係数が負であったので、楽器演奏訓練の介入が行われた場合、日常生活で知的活動量が少ない人ほど、言語記憶の向上の余地があることが示唆された。日常生活において認知的活動を多く行っている人は、言語記憶が一定レベルで保持されているため、楽器演奏を付加しても認知機能の伸び代が少ないと考えられた。一方で、日常の知的活動が少ない人では、言語記憶が向上する余地があり、それが介入により促進することが示唆された。以上の結果から、楽器演奏の介入により、運動量の多さ、ならびに知的活動量の少なさの影響が二次的に出現することが確認され、楽器訓練の介入が、複合的、もしくは階層的にエピソード記憶の改善に関与するという重要な知見が得られた。こうした複合的な要因の作用を示唆したことは、先行研究には見られないユニークな結果となった。

研究Ⅱの考察からは、Fratiglioni et al.(2000)やWang et al.(2002)らの先行研究で、一人暮らしや社会的に親密な関係のない人・認知症の発症リスクが高くなり、精神的・社会的・生産的活動に頻繁に関与することが認知症発症率を下げる効果があることを示した。本研究で使用した生活状況質問紙の中には、社会的ネットワークとの関係性を探る内容も含まれていたが、エピソード記憶の向上の要因として社会的ネットワークとの関係性は示されなかった。この結果から、本研究に集まった対象者は、ある程度社会性的ネットワークとの関係性のある人たちの集団であった可能性も考察される。

ピアノを使用したSeinfeld et al.(2013)やBugos et al.(2007)の楽器演奏介入研究では、実行機能が上昇した。これは、認知機能の維持向上に効果的であったと言える。しかし、本研

究のように、他の要因との関連までは検討していなかった。本研究は、自治体などで提供するプログラムとして、実施しやすい形の介入を視野に入れて研究を進めた。その結果、期間としても取り入れやすく(3ヶ月)の介入研究となった。また、音楽訓練の使用楽器として、安価で個人所有が容易で簡単に持ち運びできる鍵盤ハーモニカの楽器訓練介入のプログラムが、レッスンや練習に取り組みやすく、介入効果が出やすくなった可能性が示唆された。本研究を含め我々は、地域社会において日常生活を営み、第三者や環境、習慣的行為により多様な影響を受けている(Scarmeas et al., 2003; Wilson et al., 2002; Verghese et al., 2003)。

したがって、介入要因だけを用いた解析では、他要因の影響がどの程度、混入しているか把握することが難しいため、生活状況質問紙のデータも説明変数に用いて、楽器介入の要因だけではなく、日常生活で不可避免的に存在する他の要因との相互作用を明らかにするために、多変量の重回帰分析により包括的な調査を行った。その結果、3ヶ月の鍵盤ハーモニカ演奏訓練介入は、高齢者のエピソード記憶を向上させる効果があり、その際に影響を与える他の要因は運動量と知的活動量であることが示唆された。このことは、楽器演奏に加えて運動もしていると、エピソード記憶が向上しやすくなる可能性を示唆している。また、楽器演奏介入によりエピソード記憶を向上させる余地は、知的活動が少ない人ほど残されていることを示唆している。

## 4.2 高齢者に対する余暇活動の有効性

本研究で行った鍵盤ハーモニカの演奏訓練介入は、K市の社会福祉協議会を通して、参加者を募集した。社会福祉協議会の方々が、積極的に本研究に協力してくれたのは、このような鍵盤ハーモニカ教室が、自治体等のプログラムとしても取り入れやすい内容であったからではないかと思われる。第1章の高齢者福祉の現状でも触れたように、厚生労働省も積極的に介護予防に取り組む情勢にあり、地域の社会福祉の内容にも、参加者が取り組みやすいプログラムの提供や募集方法が望まれている現実がある。K市での鍵盤ハーモニカ教室の取り

組みが、和光市が「要介護」認定率を大きく下回る結果を導き出したのと同様に、地域の高齢者の社会参加のきっかけになるなら、とも考えられていた。

長田(1993)は、加齢により、感覚・知覚の低下がおこり、二次的な影響を受けて、視力低下によって、読み書きが億劫になり、意欲が低下し、行動範囲が狭くなったり、知的刺激や情報が遮断されたり、人間関係が狭くなるなどの問題点を上げている。しかし、1986年にスタートした『ヤマハ大人の音楽レッスン』では、年々受講生を伸ばしているように、「自分のペースでゆったりと音楽と向き合いたい」という要望に応え、個人所有が容易で、持ち運びが簡単にできる鍵盤ハーモニカが、ピアノを学びたい気持ちはあるが、敷居が高くて実際には尻込みしてしまっていた高齢者の方々に受け入れやすい楽器であったのではないかと考えられる。その結果、鍵盤ハーモニカを習うことで、認知機能の低下を防ぐことができる可能性があることが、本研究で示された。特に、加齢によって低下されている流動性知能(佐久間, 2014)が、楽器演奏訓練によってその低下を防ぐことができる可能性を、今回の研究で示すことができたのではないかとと思われる。

Scarmeas et al.(2001)やVerghese et al.(2003)やAkbaraly et al.(2009)は、余暇活動と認知症の関係について調べたが、その結果、余暇活動の頻度が高い人ほど認知症のリスクが提言する述べている。今後、高齢者が余暇活動の1つとして鍵盤ハーモニカを習うことを選択する可能性もある。Hughes et al.(2010)は、高齢者の読書や趣味への関わりと認知症との関係を調べているが、より多くの読書や趣味活動に従事することが認知症のリスクが低くなることを示しているが、認知症の病理は、認知症発症の何年も前に発症する可能性が高いために、認知症の予防と認知活動の因果関係を明確にするには、より長期の追跡調査や実験的試験が必要であり、疫学研究の限界であるとも述べている。本研究の楽器演奏訓練による介入研究も、認知症予防との因果関係をより明確にするためには、長期の追跡調査や実験的試験が必要であると考えられる。

### 4.3 本研究の限界

本研究の限界として、介入群にみられた効果が音楽演奏によるものなのか、講師を含むグループ内の相互コミュニケーションによる影響なのか、特定できない。また、統制群は自分たちが実験されていると認識している以上、実験が行われる環境や社会的文脈がその検証過程に「入り込む」可能性があり、その典型が要求特性(demand characteristics)となる。実験参加者はしばしば実験者の仮説を読み取りそれに忠実に振る舞う「良い参加者」であろうとする反応を見せた可能性は考えられる。統制群に対しても同じ5名グループを作り、同時間集まり、会話するだけなどの、音楽演奏以外の要素を取り除く処置が必要だったが、もともと「鍵盤ハーモニカ教室」として募集したので、統制群にそのような時間を作り出すことが難しかった。

鍵盤ハーモニカ教室に通った介入群は、対照群に比べて、鍵盤ハーモニカに通うと言うだけで運動量が増えたかもしれないし、鍵盤ハーモニカ教室のそばに住んでいる人が多かったもので、特に運動量が増えることはなかったかもしれないという可能性の問題が残された。

### 4.4 今後の課題

本研究の介入効果が、鍵盤ハーモニカであるということを証明するために、その他の要因を取り除けるような実験計画をたてる必要が考えられる。たとえば、マンパワーや時間も多く必要になるが、統制群に何もしないで同じ時間に集まるという群を設定するとか、鍵盤ハーモニカは息を吹き込む楽器で、有酸素運動の要因が考えられるために、息を使用せず、同じような教室や練習を重ねるキーボードでの検証等が考えられた。

また、本研究では関係性が見つからなかったが、高齢者の余暇活動や、社会的ネットワークとの因果関係を検証する必要もあると考えられる。

## 第5章 結語

本研究においては、音楽経験の乏しい高齢者に3ヶ月の楽譜中心の鍵盤ハーモニカの楽器演奏介入訓練を行うことは、高齢者のエピソード記憶を向上させる効果があることが明らかになった。また、楽器演奏だけでなく運動を行うことにより、エピソード記憶が向上しやすくなる可能性が示され、さらに、楽器演奏介入の結果により、言語記憶を向上させる余地は知的活動が少ない人ほど多く残されているとみなすことができた。今回の研究では、プログラムを実施することの効果は検証されたが、真の楽器演奏介入効果は、より統制のとれた実験で、更に検証する必要性が示唆された。

音楽による介入は、Lipe(2007)の示すように認知症患者の残存能力にも働きかけられ、Sato et al.(2014)の示すようにモチベーション維持効果が大きいことから、これらの点に関する研究はこれまでもみられるが、今後、より多くの対象者に、エビデンスのしっかりした研究がすすめられ、音楽の持つ認知機能に対する効果の可能性を追求することが望まれる。

## 引用文献

アスタリスクをつけた文献は、メタアナリシスに使用した研究を示す。

Abikoff, H., Alvir, J., Hong, G., Sukoff, R., Orazio, J., Solomon, S., & Saravay, S. (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.

ADNI 2 procedures manual (2008). Retrieved from <http://adni.loni.ucla.edu/wp-content/uploads/2008/07/adni2-procedures-manual.pdf>. (October 14, 2017.)

AITB (1944). *Manual of Directions and Scoring*. Washington, DC: War Department, Adjutant General's Office.

Akbaraly, T., Portet, F., Fustini, S., Dartigues, J., Artero, S., Rouaud, O., ...Berr, C. (2009).

Leisure activities and the risk of dementia in the elderly: Results from the three-city study. *Neurology*, September 15, 73(11), 854-61.

馬場 存 (2008). 精神科領域の音楽療法と緩和ケア 埼玉医科大学雑誌, 35(1), 93.

Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Clarendon Press, Oxford.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.

Balbag, M., Pedersen, N.L., & Gatz, M. (2014). Playing a musical instrument as a protective factor against dementia and cognitive impairment: A population-based twin study. *International Journal of Alzheimer's Disease*, [Epub: December 2, 2014] doi: 10.1155/2014/836748.

Botwinick, J. (1978). *Aging and behavior (2nd Ed.)*. Springer: New York.

Bugos, J., Perlstein, W., McCrae, C., Brophy, T., & Bedenbaugh, P. (2007). Individualized piano instruction enhances executive functioning and working memory in older adults. *Aging & Mental Health*, July, 11(4), 464-471.



Burke, D.M. & Light, L. L. (1981). Memory and aging: The role of retrieval processes.

*Psychological Bulletin*, 90, 513-546.

Chang, Y., Chu, H., Yang, C., Tsai, J., Chung, M., Liao, Y., ...Chou, K. (2015). The efficacy of music therapy for people with dementia: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of clinical nursing*, 3425-3440. doi: 10.1111/jocn.12976.

Chapman, R. M., Mapstone, M., McCrary, J. W., Gardner, M. N., Porsteinsson, A., Sandoval, T. C., ...Reilly, L. A. (2011). Predicting conversion from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease using neuropsychological tests and multivariate methods. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(2), 187-199.

Chomsky (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*, Massachusetts: MIT Press.

\*Colcombe, S., & Kramer, A. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Science*, 14(2), 125-130.

Craik, F. I. M. (1977). Age differences in human memory. In Birren, J. E., & Schaie, K. W. (Eds.), *Handbook of the psychology of aging*, New York: Van Nostrand Reinhold, 384-420.

Craik, F. I. M. & McDowd, J. M. (1987). Age differences in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(3), 474-479.

D'elia, L., Satz, P., & Schretlen, D. (1989). Wechsler Memory Scale: A critical appraisal of the normative studies. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 11, 551-568.

DSM-III- Revised (1986) : American Psychiatric Association Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.

Erber, J. T. (1974). Age differences in recognition memory. *Journal of Gerontology*, 29, 177-181.

Erickson, K., Voss, M., Prakash, R., Basak, C., Szabo, A., Chaddock L., ...Kramer, A. (2011).

Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Feb 15, 108(7), 3017-3022. doi: 10.1073/pnas.1015950108. Epub 2011 Jan 31.

Fabrigoule, C., Letenneur, L., Dartigues, J., Zarrouk, M., Commenges, D., & Barberger-

Gateau, P. (1995). Social and leisure activities and risk of dementia: A prospective longitudinal study. *Journal of the American Geriatrics Society*, May, 43(5), 485-490.

Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975). 'Mini-Mental State'. A practical method for grading the state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.

Forbes, D., Thiessen, E., Blake, C., Forbes, SC., & Forbes, S. (2012). Exercise programs for people with dementia. *The Cochrane Library*, Iss.4, Art. No.: CD006489.

Fratiglioni, L., Wang, H., Ericsson, K., Maytan, M., & Winblad, B. (2000). Influence of social network on occurrence of dementia: A community-based longitudinal study. *Lancet*, Apr 15, 355(9212), 1315-1319.

Fred, L., & Ray, J. (1983). *A Generative Theory of Tonal Music*, Massachusetts: MIT Press.

Fujii, T., & Suzuki, M. (2009). Episodic memory. In Binder, M., Hirokawa, N., & Windhorst, U. (Eds.), *The Encyclopedia of Neuroscience*, New York: Springer, 1, 1139-1142.

藤田 和弘・前川 久男・大六 一志・山中 克夫(編著)(2011). 日本版 WAIS-IIIの解釈事例と臨床研究 日本文化科学社, 26-27.

古川 聡 (2002). 顕在記憶と潜在記憶 上里 一郎(監修)臨床心理学と心理学を学ぶ人のための心理学基礎事典 (pp.26-27) 至文堂

\*Gates, N., Fiatarone, S. M., Sachdev, P., & Valenzuela, M. (2013). The effect of exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment: A meta-

- analysis of randomized controlled trials. *The American journal of geriatric psychiatry*, November, *21*(11), 1086-1097. doi: 10.1016/j.jagp.2013.02.018. Epub 2013 Jul 3.
- 我満 衛・奥本 怜子・西畑 満純・伊藤 紀恵・帰山 ゆかり・大和 優子…大瀧 美恵 (2014). Timed Up & Go testに影響を与える運動機能因子の検討 総合健診, *41*(5), 586-590.
- Gorbach, T., Pudas, S., Lundquist, A., Orädd, G., Josefsson, M., Salami, A., ...Nyberg, L. (2016). Longitudinal association between hippocampus atrophy and episodic-memory decline. *Neurobiology of Aging*, *51*, 167-176.
- Gordon, K., & Clark, W. C. (1974). Application of signal detection theory to prose recall and recognition in elderly and young adults. *Journal of Gerontology*, *29*, 64-72.
- 呉 東進 (2009). 医学的音楽療法の基礎と臨床 音楽医療研究, *2*, 1-8.
- 箱田 裕司・渡辺 めぐみ (2005). 新ストループ検査II Toyo Physical
- Hall, C., Lipton, R., Sliwinski, M., Katz, M., Derby, C., & Verghese, J. (2009). Cognitive activities delay onset of memory decline in persons who develop dementia. *Neurology*, August 4, *73*(5), 356-361.
- Hughes, T., Chang, C., Bilt, V. J., & Ganguli, M. (2010). Engagement in reading and hobbies and risk of incident dementia: The MoVIES project. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, August, *25*(5), 432-438.
- ICD-10 (2003) : WHO International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems.
- 今岡 真和・樋口 由美・藤堂 恵美子・北川 智美・上田 哲也・増栄 あゆみ…池内 まり (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, *1*, 29-36.
- 井下 洋子・小林 敏生・古屋敷 明美・多田 愉可・李 ぜいせい・井下 べに (2014). ピアノ学習およびピアノ演奏が健常中高齢者の精神的健康にもたらす効果 広島文化学園大学学芸学部

紀要, 4, 129-135.

Irish, M., Cunningham, C., Walsh, J., Coakley, D., Lawlor, B., Robertson, I., & Coen, R.

(2006). Investigating the enhancing effect of music on autobiographical memory in mild Alzheimer's disease. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 22(1), 108-120.

石原 治 (2003). 高齢者の認知機能とバイオメカニズム. *バイオメカニズム学会誌*, 27(1), 6-9.

小海 宏之・前田 明子・山本 愛・加藤 佑佳・岡村 香織・園田 薫…岸川 雄介 (2010). 日本語版MMSEの検出力と特異性について. *花園大学社会福祉学部研究紀要*, 18, 91-95.

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. *大妻女子大学社会情報系紀要 社会情報学研究*, 223-231.

厚生労働省 (2002). 疫学研究に関する倫理指針. Retrieved from

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/seisaku/kojin/dl/161228ekigaku.pdf#search=%27%E7%96%AB%E5%AD%A6%E3%81%A8%E3%81%AF+++E5%8E%9A%E7%94%9F%E5%8A%B4%E5%83%8D%E7%9C%81%27> (2017年 6月30日)

厚生労働省 (2009a). 介護予防の定義と意義. Retrieved from

[http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1\\_01.pdf](http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_01.pdf) (2017年 5月30日)

厚生労働省 (2009b). 政策レポート(介護予防). Retrieved from

<http://www.mhlw.go.jp/seisaku/2009/07/02.html> (2017年 5月30日)

厚生労働省 (2012). 介護予防マニュアル(改訂版:平成24年3月)について. Retrieved from

<http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/tp0501-1.html> (2017年 5月30日)

Kramer, A. F., Hash, S., Cohen, N.J., Banich, M., McAuley, E., Harrison, C. R., ...Colcombe, A.

(1999). Aging, fitness and neurocognitive function. *Nature*, 400, 418-419.

Kwok, T., Bai, X., Kao, H., Li, J., & Ho, F. (2011). Cognitive effects of calligraphy therapy for older people: a randomized controlled trial in Hong Kong. *Clinical Interventions in*

*Aging*, 6, 269-273.

\*Li, H.C., Wang, H., Chou, F., & Chen, K. (2015). The effect of music therapy on cognitive functioning among older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, January, 16(1), 71-77.

Lipe, A. W., York, E., & Jensen, E. (2007). Construct validation of two music-based assessments for people with dementia. *Journal of music therapy*, 44(4), 369-387.

McNair, D., Lorr, M., & Droppleman, L. (1992). *Profile of Mood States*. San Diego: Educational and Industrial Testing Service.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A., & Wager, T. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.

Moore, E., Schaefer, R., Bastin, M., Roberts, N., & Overy, K. (2017). Diffusion tensor MRI tractography reveals increased fractional anisotropy(FA) in arcuate fasciculus following music-cued motor training. *Brain and Cognition*, August, 116, 140-146.

森 耕平・野村 卓生・明崎 禎輝・片岡 紳一郎・中俣 恵美・浅田 史成…渡辺 正仁 (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？ ランダム化比較試験 運動疫学研究, 15(2), 71-80.

元吉 ひろみ (2003). 高齢者を対象としたピアノ教室——高齢者の生きがい増進活動の観点から—— 紀尾井生涯学習研究会 生涯学習フォーラム, 6(2), 147-161.

元吉 ひろみ・松田 ひとみ (2013). 地域在住高齢者を対象にしたピアノ講座における感情および手指運動機能の変化 日本プライマリ・ケア連合学会誌, 36(1), 10-17.

長嶋 紀一 (1993). 精神機能の変化 長嶋 紀一・佐藤 清公(編集)改訂老人心理学(介護福祉士選書7) 建帛社, 21-43.

長田 乾・山崎 貴史・高野 大樹・前田 哲也・佐藤 雄一・中瀬 泰然 (2011). 血管性認知症とア

- ルツハイマー型認知症の血管性因子 老年期認知症研究会誌, 18, 145-148.
- 内閣府 (2017). 平成29年度版高齢者白書 高齢化の現状と将来像 Retrieved from [http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/s1\\_1\\_1.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/s1_1_1.html) (2017年 6月 30日)
- 永原 直子・岩原 昭彦・伊藤 恵美・堀田 千絵・八田 武志 (2013). ストループ検査標準化の試み(2)——年齢、性別、教育歴の効果—— 日本心理学会第77回大会, 941.
- 奈良 雅之・石橋 陽介・染谷 ゆかり・丸山 堅大・依田 望 (2010). ストループ・逆ストロープ課題における色の干渉効果に関する実験的研究 目白大学心理学研究, 6, 1-12.
- 日本疫学学会 (2015). 疫学用語の基礎知識 日本疫学会広報委員会(監修) Retrieved from <http://glossary.jeaweb.jp/glossary006.html> (2017年6月10日)
- 日本音楽療法学会 (2001). 音楽療法の定義 Retrieved from <http://www.jmta.jp/about/outline.html> (2017年 5月30日)
- 日本理学療法士協会 (2001). TUGのテストイメージ Retrieved from <http://jspt.japanpt.or.jp/esas/pdf/e-sas-s-tug.pdf> (2017年 5月30日)
- 日本神経学会(監修)(2017). 認知症疾患診療ガイドライン2017 「認知症疾患診療ガイドライン」作成委員会 医学書院
- 西田 裕紀子 (2016). 中高年者の知能の加齢変化とその心理社会的要因に関する長期縦断研究 名古屋大学大学院教育発達科学研究科博士論文
- Nishiguchi, S., Yamada, M., Tanigawa, T., Sekiyama, K., Kawagoe, T., Suzuki, M., ...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.*
- 西川 隆・大西 久男 (2004). 痴呆の評価 田川皓一(編) 神経心理学評価ハンドブック (pp.141-165) 西村書店

- Nouchi, R., 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, 36*(2), 787–799.
- 長田 久雄 (1993). 高齢者の感覚と知覚 井上 勝也・木村 周(編) 初版老年心理学 朝倉書店, 11-18.
- 太田 信夫 (1988). エピソード記憶論 誠信書房
- Park, D., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N., Smith, A., & Smith, P. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and Aging, 17*, 299-320.
- Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: Aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology, 60*, 173–196.
- Parkin, A. J., & Walter, B. M. (1991). Aging, short-term memory, and frontal dysfunction. *Psychobiology, 19*, 175-179.
- Partington, J., & Leiter, R. (1949). Partington's Pathway Test. *The Psychological Service Center Bulletin 1*, 9-20.
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society, 39*, 142–148.
- Rabbitt, P., Diggle, P., Holland, F., & McInnes, L. (2004). Practice and drop-out effects during a 17-year longitudinal study of cognitive aging. *The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences, 59*(2), 84-97.
- Raglio, A., Bellelli, G., Traficante, D., Gianotti, M., Ubezio, M., Villani, D., & Trabucchi, M. (2013). Efficacy of music therapy in the treatment of behavioral and psychiatric

- symptoms of dementia. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, April-June, 22(2), 158-162.
- Raven, J. C. (1990). *Colored Progressive Matrices: Sets A, AB, B*. London: Lewis, 1, (Original work published 1947)
- Reitan, R. (1958). The validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 271-276.
- Roberts, R., Cha, R., Mielke, M., Geda, Y., Boeve, B., Machulda, ...Petersen, R. (2015). Risk and protective factors for cognitive impairment in persons aged 85 years and older. *Neurology*, May 5, 84(18), 1854-1861.
- Rosen, W., Mohs, R., & Davis, K. (1984). A new rating scale for Alzheimer's disease. *The American journal of psychiatry*, 141, 1356-1364.
- 酒井 邦嘉 (2005). 言葉の脳内処理機構 高次脳機能研究, 25(2), 153-164.
- Sakai Medical Corporation SOT(2012). ペグボード
- 坂元 眞由美・傳 秋光 (2007). 健常高齢者における加齢による注意の抑制機能低下顕在化の要因検討 神戸大学医学部保健学科紀要, 23, 35-43.
- 佐久間 尚子 (2014). 健常加齢と認知機能——基礎と応用研究はどちらも重要—— *The Japanese journal of psychonomic science*, 33(1), 49-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.14947/psychono.33.8>.
- Salthouse, T. A. (2012). Consequences of age-related cognitive declines. *Annual Review of Psychology*, 63, 201-226.
- Satoh, M., Yuba, T., Tabei, K., Okubo, Y., Kida, H., Sakuma, H., & Tomimoto, H. (2015). Music therapy using singing training improves psychomotor speed in patients with Alzheimer's disease: A neuropsychological and fMRI Study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, September 4, 5(3), 296-308.



- Satoh, M., Ogawa, J., Tokita, T., Nakaguchi, N., Nakao, K., Kida, H., & Tomohito, H. (2014). The effects of physical exercise with music on cognitive function of elderly people: Mihama-Kiho project. *PLoS One*, *9*(4), e95230. doi: 10.1371/journal.pone.0095230.
- Scarmeas, N., Levy, G., Tang, M., Manly, J., & Stern, Y. (2001). Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. *Neurology*, December 26, *57*(12), 2236-2242.
- Schacter, D., Wagner, A., & Buckner, R. (2000). Memory systems of 1999. In Tulving, E., Craik, F. (Eds.), *The Oxford handbook of memory*, New York: Oxford University Press, 627-643.
- Schaie, K. W. (2008). Historical processes and patterns of cognitive aging. In Hofer, S. M. A., & Duane, F. (Eds.), *Handbook of Cognitive Aging: Interdisciplinary Perspectives*, Sage Publications, 368-383.
- Schaum, J. W. (1996). *Schaum Note Spellers Book 1* (Revised ed.), Alfred Music.
- Schonfield, D., & Robertson, B. A. (1966). Memory storage and aging. *Canadian Journal of Psychology*, *20*, 228-236.
- Schwabe, C. (1996). Methodensystem (d.MT.). In Decker-Voigt, H., Knill, P., & Weymann, E. (Eds.). *Lexikon Musiktherapie*: Göttingen: Hogrefe-Verlag Press, (阪上 正巳・加藤 美知子・斎藤 孝由・真壁 宏幹・水野 美紀 (監訳) (1999). 音楽療法事典 人間と歴史社), 99-110.
- Scoville, W., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, *20*(1), 11-21.
- 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*, November 1, *4*, 810.

- Sekiyama, K. (1982). Kinesthetic aspects of mental rotation representations in the identification of left and right hands. *Perception & psychophysics*, *32*, 89-95.
- 島田 裕之・古名 丈人・大淵 修一・杉浦 美穂・吉田 英世・金 憲経…鈴木 隆雄 (2006). 高齢者を対象とした地域保健活動におけるTimed Up&Go Test の有用性 理学療法学, *33*, 105-111.
- 品川 不二郎・小林 重雄・藤田和弘・前川 久男 (1990). 日本版WAIS-R成人知能検査法 日本文化科学社
- Simmons-Stern, N., Budson, A., & Ally, B. (2010). Music as a memory enhancer in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, August, *48*(10), 3164-3167.
- Sörman, D., Sundström, A., Rönnlund, M., Adolfsson, R., & Nilsson, L. (2014). Leisure activity in old age and risk of dementia: A 15-year prospective study. *Journals of Gerontology, B, Psychological Sciences and Social Sciences*, July, *69*(4), 493-501.
- SPSS (2016) : IBM SPSS Statistics Grad Pack for Windows Version 24.0.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*(6), 643-662.
- 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
- 杉下 守弘 (2011). 認知機能評価バッテリー 日本老年医学会雑誌, *48*(5), 431-438.
- 杉下 守弘・山崎 久美子 (1993). 日本版レーヴン色彩マトリックス検査手引 日本文化科学社
- Sun, F. W., Stepanovic, M. R., Andreano, J., Barrett, L. F., Touroutoglou, A., & Dickerson, B. C. (2016). Youthful brains in older adults: Preserved neuroanatomy in the default mode and salience networks contributes to youthful memory in Superaging. *Journal of Neuroscience*, *36*(37), 9659-9668.
- 鈴木 久義 (2004). 特集：活動を用いた治療援助法と作業療法、絶望的展望 作業療法, *23*, 305-317.

- Suzuki, T., Shimada, H., Makizako, H., Doi, T., Yoshida, D., Ito, K., ...Kato, T. (2013). A randomized controlled trial of multicomponent exercise in older adults with mild cognitive impairment. *PLoS One*, *8*(4), e61483.
- 高田 艶子・岩永 誠 (2010). 音楽療法と認知症高齢者のQOLに関する一考察 中国四国心理学  
会第66回大会2010
- 高田 艶子・吉富 功修 (2004). 痴呆性高齢者を対象とした音楽療法の効果の評価法日本音楽療法  
学会第4回学術大会2004
- 高山 成子 (2017). 認知症対策の動向と制度 水野 敏子・高山 成子・三重野 英子・會田 信子  
(編集) 水谷 信子(監修)最新 老年看護学第3版 2017年版 (pp.266-283) 日本看護協会出版  
会
- Thompson, R., Moulin, C., Hayre, S., & Jones, R. (2005). Music enhances category fluency in  
healthy older adults and Alzheimer's disease patients. *Experimental Aging Research*,  
January-March, *31*(1), 91-99.
- 戸塚 元吉 (1989). 加齢による聴覚の衰退とその対策 鎌田 ケイ子・松下 和子(編集)看護  
Mook, No.32 エイジングと看護 金原出版, 104-109.
- 坪井 章雄・門間 正彦・河野 豊・中村 洋一・新井 光男・林 隆司・大貫 学 (2013). 健常者に  
おける手指巧緻動作と認知機能の関連 厚生 の 指標, *60*(1),10-16.
- 筒井 末春 (2001). 音楽療法の歴史と発達 人間総合科学大学, *2*, 71-81.
- Tulving, E. (1972). Episodic and Semantic Memory. In Tulving, E., & Donaldson, W. (Eds.),  
Organization of memory, New York: Academic Press, 382-404.
- \*Ueda, T., Suzukamo, Y., Sato, M., & Izumi, S. (2013). Effects of music therapy on behavioral  
and psychological symptoms of dementia: A systematic review and meta-analysis.  
Ageing Research Reviews, March, *12*(2), 628-641.
- Vaquero, L., Hartmann, K., Ripollés, P., Rojo, N., Sierpowska, J., François, C., ...Altenmüller,

- E. (2015). Structural neuroplasticity in expert pianists depends on the age of musical training onset. *Neuroimage*, February 1, *126*, 106-119.
- \*Vasionytė, I., & Madison, G. (2013). Musical intervention for patients with dementia: A meta-analysis. *Journal of Clinical Nursing*, May, *22*(9-10), 1203-1216.
- Verghese, J., Lipton, R., Katz, M., Hall, C., Derby, C., Kuslansky, G., ... Buschke, H. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *New England Journal of Medicine*, June 19, *348*(25), 2508-2516.
- Vink, A. C., Bruinsma, M. S., & Scholten, R. J. P. M. (2011). Music Therapy for people with dementia. *The Cochrane Library*, Iss.3, Art. No.: CD003477.
- Wang, H., Karp, A., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2002). Late-life engagement in social and leisure activities is associated with a decreased risk of dementia: A longitudinal study from the Kungsholmen project. *American Journal of Epidemiology*, June 15, *155*(12), 1081-1087.
- White, N., & Cunningham, W. R. (1982). What is the evidence for retrieval problems in the elderly?. *Experimental Aging Research*, *8*, 169-171.
- WHO (2007). WHO 「アクティブ・エイジング」の提唱 Retrieved from [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/3/WHO\\_NMH\\_NPH\\_02.8\\_jpn.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/3/WHO_NMH_NPH_02.8_jpn.pdf) (2017年 7月 5日)
- Willard, A., Palmer, M. M., & Amanda, V. L. (1994). Alfred' Basic Adult All-In-One Course, Level 1: Lesson-Theory-Technic (Spi ed.), Alfred Music.
- Wilson, R., Bennett, D., Bienias, J., Aggarwal, N., Leon, M. D. C., Morris, M., ...Evans, D. (2002a). Cognitive activity and incident AD in a population-based sample of older persons. *Neurology*, December 24, *59*(12), 1910-1914.
- Wilson, R., Leon, M. D. C., Barnes, L., Schneider, J., Bienias, J., Evans, D., & Bennett, D.

(2002b). Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease. *JAMA*, February 13, *287*(6), 742-748.

八木 正一 (2000). 広がる中高年の音楽活動—音楽文化の創造— 財団法人音楽文化創造, *18*, 14-21.

ヤマハ音楽振興会 (2017). 平成28年度事業報告書 Retrieved from <http://www.yamaha-mf.or.jp/activity/pdf/report.pdf> (2017年 6月 10日)

YAMAHA: ヤマハピアノカ 32鍵 ブルー P-32E

山根 寛・三宅 聖子 (2007). ひとと音・音楽——療法として音楽を使う—— 青海社, 9-12.

横山 和仁・荒記 俊一 (1994). 日本版POMS検査用紙 金子書房

YUBAメソッドインスティテュート (2015). YUBA メソッド Retrieved from <http://yubamethod.org/?page=menu1> (2017年 6月 10日)

## 謝辞

筆者は、大学講師として大学教育に従事し、また音楽療法士として臨床活動に従事する中で、日々接する高齢者の音楽に対する楽しそうな表情や意欲的な態度から、高齢者の認知症予防に音楽が効果的なのではないかと考え研究を行うに至った。今回まとめた介入研究は、音楽療法士としての臨床の経験が基礎となっている。しかし、認知心理学の領域の知識に関しては一からの出発であった。

そんな中、入学時から暖かく見守り、本研究の作成にあたり、適切な助言を賜り、丁寧なご指導をして下さった積山薫先生に心から感謝します。また、積山先生が京都大学に移動されてから、不安な気持ちをしっかり支えてくださり、丁寧なご指導をして下さった寺本 渉先生に深く感謝いたします。研究中は、音楽に関する監修をしていただき、多くのご助言をいただきました木村博子先生に心より御礼申し上げます。認知心理学研究室にて、多くのご助言や励まし等をいただきました川越敏和博士、久永聡子博士、曾雌崇弘博士、鈴木麻希博士をはじめ、大学院生の方々など研究室のメンバーには常に有意義なご指導を頂き、心より感謝申し上げます。

本研究の実施にあたり、多大なるご理解、ご配慮を頂きました、熊本社会福祉協議会の職員の皆様にもお世話になり本当にありがとうございました。

お忙しい中お時間を割いて本研究にご協力いただき、鍵盤ハーモニカ訓練を手伝ってくださった、音楽療法士の西本先生、波村先生、本当にありがとうございました。

広島と熊本と言う距離がありながら、ここまで大学院を続けられたのも、広島文化学園の先生方のご協力があったおかげです。本当にありがとうございました。最後に、的確な助言をくれた娘の和田薫子さん、私を気遣い細かい作業を手伝ってくれた和田楓子さん、優しく見守ってくれた大場 譲さん、高齢なのに私の健康面を支え、暖かく見守ってくれた両親に感謝の意を示し、謝辞といたします。

平成29年10月16日

# 資料

2015年8月3日 ピアニカ教室 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

- ・ピアニカ（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（ピアニカ、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） ピアニカの受領書記入（時間のある人のみ）	久永 郭 積山
10:30	ピアニカ教室開始 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) ピア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) ピア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 ピアニカの受領書記入（開始前にできなかった人）	



2015年8月10日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：積山・和田・木村・久永・西本・波村・郭・鈴木

社協の方

本日の目標

- ・ピアニカ（鍵盤ハーモニカ）で、ドレミファソのシールを見ないで音と鍵盤の位置を覚える
- ・日誌のつけ方を再確認する

時間	活動内容	留意点
9:30	全員集合（今回は会場設営はなし） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す（かっこうの楽譜は日誌と分ける） ・ドレミファソのシールをはがす（不安な人のみドを1オクターブ上に移動して貼る）	和田、久永、郭、積山 講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏における息の使い方を説明し、ドレミで確認 3) 先週の復習（宿題のドレミファソ、ソファミレドが弾けるかどうか確認する）	
10:40	4) プレスについて『かっこう』の楽譜で説明 5) 課題曲『かっこう』の1ページ目に挑戦 資料③-1 ・音符の下に音名を書いてもらう ・ソ、ミ、と音名で歌ってもらう ・講師が音名で歌い、宙で音に対応する指を動かしてもらう ・鍵盤を演奏してみる（音を出してよい） 6) グループに分かれて、『かっこう』の1ページ目を練習 きかれた場合は、白い音符は黒い音符より長いことを教える	全体 個別に確認 グループ別
11:00	トイレ休憩、お茶	コメント記入
11:10	7) 『かっこう』の1ページ目を全体で演奏する 資料③-1 8) 『かっこう』の2ページ目に挑戦資料③-2 ・ソーミ、と音名で歌ってもらう（リズムに注意） ・講師が音名で歌い、宙で音に対応する指を動かしてもらう ・鍵盤を演奏してみる（音を出す） 9) グループに分かれて、『かっこう』の2ページ目を練習 10) 『かっこう』を通して全体で演奏 時間があれば班ごとにも披露、班ごとに段を分担したりする	全体 グループ別 全体
11:25	11) 『かっこう』の左手部（伴奏）の説明資料④ メロディーが弾けた人は、こちらも挑戦（左手のみ、または両手） 12) 次回の確認 宿題の確認（「かっこう」を弾く、「遠き山に日は落ちて（資料⑤）」の音名を書く） 管のお手入れの説明・日誌の書き方の説明の確認（レッスン日欄に宿題を書く）	和田 日誌返却 個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	


※日誌へのコメント記入は、開始前、休憩時間におこなう。「しっかり練習に取り組みましたね」

2015年8月17日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・久永・西本・波村・郭・鈴木・積山 社協の方

本日の目標

- ・ピアニカ（鍵盤ハーモニカ）の鍵盤の位置を覚える（シールは全員剥がす。自信のない人要相談）
- ・音符の長さを理解する

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・ドのシールを貼っていた人は剥がしてもらう（全員シールを剥がすのが目標）	和田、久永、郭  講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏における息の使い方を再確認し、鍵盤の位置を確認 減音・ロングトーンについて説明し、実際に演奏してみる 3) ピアニカの鍵盤の弾き方を説明する。（手首をケースにつけないように） 4) 先週の復習（先週の課題の『かっこう』資料③が弾けるかどうか確認する） 左手をつけて練習してきた人は、左手と一緒に演奏してもらう。	
10:40	5) 音符の長さについて（宿題の『かっこう』資料③を見て、いろいろな長さの音符があるのを確認する（かっこうでは特に四分音符と二分音符） 6) 資料⑥を見ながら、音符の長さについて確認する（四分音符・二分音符） 7) 全員で音の長さを確認するために、ピアニカを使用して単音で弾いてもらう。（ド四分音符で・レー二分音符で・と言う風に・・・） 8) 課題曲『遠き山に日は落ちて』資料⑦を見て、これまで出てこなかった音符について認識する（ここでは特に付点二分音符と八分音符について） ・リズムの違いを手で打ってみたり、足を踏み鳴らしてもらったりする  ・『遠き山に日は落ちて』の練習問題資料⑧をしていただく（わからない人は講師が個別に対応） ・ミーツソ、ミーレドと音名で歌ってもらう（リズムに注意しながら） ・講師が音名で歌い、宙で音に対応する指を動かしてもらう ・鍵盤で演奏してみる（音を出してよい） 9) グループに分かれて、『遠き山に日は落ちて』資料⑦を練習	全体         個別に確認         グループ別
11:00	トイレ休憩、お茶	コメント記入
11:10	10) 『遠き山に日は落ちて』全体で演奏する ・特に付点四分音符と八分音符に注意しながら 11) グループに分かれて、『遠き山に日は落ちて』を練習 ・個別指導で、全員に理解できているかどうかを確認。 12) 『遠き山に日は落ちて』を通して全体で演奏 ・時間があれば班ごとにも披露、班ごとに段を分担したりする	全体  グループ別  全体
11:25	13) 次回の確認 宿題の確認（『かっこう』資料③『遠き山に日は落ちて』資料⑦をしっかりと練習し、楽譜を見ないで弾けるようにしてくる） ・日誌の書き方の説明の確認（レッスン日欄に宿題を書く）持ってくるものの確認。	和田 日誌返却  個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	

2015年8月25日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・木村・積山・久永・西本・波村・郭・鈴木 社協の方

本日の目標

- ・音符の長さを理解する
- ・付点のリズムを理解する

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・本日は完全に全員シールを剥がす	和田、久永、郭  講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏における息の使い方（特に息継ぎ・プレス）を確認する 3) ピアニカの弾き方の再確認をする。（手首をケースにつけないように） 4) 先週の復習（先週の課題の『かっこう』資料③『遠き山に日は落ちて』資料⑦を全員で演奏する） 『かっこう』は左手をつけて練習してきた人は、左手を一緒に演奏してもらう。 （前回、左手を練習してきた人の出番がなかったので・・・）	
10:40	5) 音符の長さについて資料⑥を見て四分音符・二分音符について再確認する 6) 資料⑥を見ながら、もう一度八分音符について説明する。 7) 資料⑨を使用して、付点の音符について説明する。その後、下段のリズムを打ってみる。（かっこう・ドレミの歌） ・ドレミの歌のリズム符に音名を入れてから弾いてもらう 8) 資料⑩を使用して拍子と拍について説明する ・練習問題資料⑧『遠き山に日は落ちて』を説明し理解していただく（わからない人は講師が個別に対応） 9) グループに分かれて、『遠き山に日は落ちて』資料⑦を練習	全体  個別に確認  グループ別
11:00	トイレ休憩、お茶	コメント記入
11:10	10) 『遠き山に日は落ちて』全体で演奏する ・特に付点四分音符と八分音符に注意しながら 11) グループに分かれて、『遠き山に日は落ちて』を練習 ・個別指導で、全員に理解できているかどうかを確認。 12) 『遠き山に日は落ちて』を通して全体で演奏 ・時間があれば班ごとにも披露、班ごとに段を分担したりする 13) 資料⑪の『喜びの歌』の音名を書き入れて、数回その場で練習する ・喜びの歌の最初の2段を弾いてもらう	全体  グループ別  全体
11:25	14) 次回の確認 宿題の確認（『遠き山に日は落ちて』資料⑦『喜びの歌』資料⑪をしっかりと練習し、弾けるようにしてくる） ・日誌の書き方の説明の確認（レッスン日欄に宿題を書く）持ってくるものの確認。	和田 日誌返却  個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	

2015年8月31日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・木村・積山・久永・西本・波村・郭・鈴木 社協の方

本日の目標

- ・音符の長さを理解する
- ・付点のリズムを理解する

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・本日は完全に全員シールを剥がす	和田、久永、郭  講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏における息の使い方（特に息継ぎ・プレス）を確認する 3) ピアニカの弾き方の再確認をする。（手首をケースにつけないように） 4) 先週の復習（先週の課題の『かっこう』資料③『遠き山に日は落ちて』資料⑦を全員で演奏する） 『かっこう』は左手をつけて練習してきた人は、左手を一緒に演奏してもらう。 （前回、左手を練習してきた人の出番がなかったので・・・）	
10:40	5) 音符の長さについて資料⑥を見て四分音符・二分音符について再確認する 6) 資料⑥を見ながら、もう一度八分音符について説明する。 7) 資料⑨を使用して、付点の音符について説明する。その後、下段のリズムを打ってみる。（かっこう・ドレミの歌） ・ドレミの歌のリズム符に音名を入れてから弾いてもらう 8) 資料⑩を使用して拍子と拍について説明する ・練習問題資料⑧『遠き山に日は落ちて』を説明し理解していただく（わからない人は講師が個別に対応） 9) グループに分かれて、『遠き山に日は落ちて』資料⑦を練習	全体  個別に確認  グループ別
11:00	トイレ休憩、お茶	コメント記入
11:10	10) 『遠き山に日は落ちて』全体で演奏する ・特に付点四分音符と八分音符に注意しながら 11) グループに分かれて、『遠き山に日は落ちて』を練習 ・個別指導で、全員に理解できているかどうかを確認。 12) 『遠き山に日は落ちて』を通して全体で演奏 ・時間があれば班ごとにも披露、班ごとに段を分担したりする 13) 資料⑪の『喜びの歌』の音名を書き入れて、数回その場で練習する ・喜びの歌の最初の2段を弾いてもらう	全体  グループ別  全体
11:25	14) 次回の確認 宿題の確認（『遠き山に日は落ちて』資料⑦『喜びの歌』資料⑪をしっかりと練習し、弾けるようにしてくる） ・日誌の書き方の説明の確認（レッスン日欄に宿題を書く）持ってくるものの確認。	和田 日誌返却  個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	

2015年9月7日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・木村・積山・久永・波村・郭・岩間（見学） 社協の方

本日の目標

- ・付点のリズムを理解する
- ・ラシドレミの音を理解する

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・日誌の確認時に先週の復習『喜びの歌』資料⑩-1, 2の音名、指番号が正しく書き込まれているかを確認する	和田、久永、郭 講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏のプレス練習（腹式呼吸・タンギングについて） 3) 先週の復習『喜びの歌』資料⑩-1, 2を全員で演奏する。 4) 音符の長さについて資料⑫を見てリズムの説明をする。二分音符、四分音符、八分音符、付点二分音符、付点四分音符 5) 資料⑫を演奏して、音符の長さを確認する。	個別に確認
11:00	トイレ休憩、お茶	コメント記入
11:10	6) 資料⑬を使用して、ラシドレミの音符と鍵盤の位置を確認する。 7) 資料⑭⑮『遠き山に日は落ちて』の続き・最後の演奏の説明をする。 8) 資料⑦⑭⑮『遠き山に日は落ちて』の続き・最後の演奏を各自で練習する。 9) 資料⑦⑭⑮を使用して、『遠き山に日は落ちて』を通して全体で演奏してみる。 10) 次回から始まる『遠き山に日は落ちて』のアンサンブルを講師が演奏して聞かせる	全体 個別に確認 グループ別
11:25	13) 次回の確認 宿題の確認（『遠き山に日は落ちて』資料⑦⑭⑮『喜びの歌』資料⑩をしっかりと練習し、弾けるようにしてくる） 余裕のある人は、『かえるの合唱』『さくら』『シャボン玉』の楽譜をお持ち帰りいただく。 ・レッスン日欄に宿題を書く・持ってくるものの確認。	和田 日誌返却 個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	

2015年9月14日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・木村・積山・久永・西本？・波村・郭 社協の方

本日の目標

- ・ラシドレミの音を理解する
- ・指番号を理解する

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・日誌の確認時に『遠き山に日は落ちて』資料⑭が理解できたかどうか、弾けるかどうかを確認する。	和田、久永、郭 講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏時の注意点について（チューブの当て方（くわえ方）、腹式呼吸、演奏中の姿勢について） 3) 先週の復習『遠き山に日は落ちて』資料⑦⑭を全員で演奏する。 4) 『遠き山に日は落ちて』資料⑮についての説明をする 5) 資料⑯を使用して、指の練習をする。（指番号は固定されたものではなく、自在に動くことを説明する） 6) 資料⑦⑭⑮を使用して、『遠き山に日は落ちて』を最後まで演奏する。	個別に確認
11:00	トイレ休憩、お茶	コメント記入
11:10	7) 資料⑰音符と休符の説明する。 8) 資料⑱変化記号⇒ト長調について説明する。 9) 資料⑲を使用して『小さい秋見つけた』ト長調を演奏してみる 10) 資料⑳-1を使用して、『遠き山に日は落ちて』を通して全体で演奏してみる。臨時記号の理解を促す。	全体 個別に確認 グループ別
11:25	11) 次回の確認 宿題の確認（『遠き山に日は落ちて』『小さい秋見つけた』をしっかりと練習し、弾けるようにしてくる） 余裕のある人は、『アマリリス』『蘇州夜曲』『故郷の人々』の楽譜をお持ち帰りいただく。 ・レッスン日欄に宿題を書く・持ってくるものの確認。	和田 日誌返却 個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	

2015年9月28日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・木村・積山・久永・西本・波村・郭・ 社協の方

本日の目標

- ・指番号を理解する
- ・臨時記号・#を理解する。

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・日誌の確認時に『遠き山に日は落ちて』資料⑭⑮が理解できたかどうか、弾けるかどうかを確認する。	和田、久永、郭  講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏時の注意点について 3) 先週の復習『遠き山に日は落ちて』資料⑦⑭⑮を全員で演奏する。 4) 資料⑯を使用して、指の練習をする。（先週、指番号は固定されたものではなく、自在に動くことを説明したが、もう一度、説明して、続きに挑戦する） 5) 資料⑳-1を使用して、『遠き山に日は落ちて』を最後まで演奏する。#（臨時記号）を説明する。	個別に確認  全体
11:00	トイレ休憩、お茶	
11:10	6) 資料⑱#について説明する。 7) 資料⑲を使用して『小さい秋見つけた』演奏してみる（#の復習） 8) 資料㉑『ドレミの歌・最後まで』を使用して指運びの説明をし、指運びを練習する。（#の復習） 9) 資料⑳-1を使用して、『遠き山に日は落ちて』を通して全体で演奏してみる。 ※アンサンブル楽譜㉒-2、㉒-3、㉒-4を希望者に配布する。	全体  個別に確認  グループ別
11:25	10) 次回の確認 宿題の確認（『遠き山に日は落ちて』『小さい秋見つけた』『ドレミの歌』をしっかりと練習し、弾けるようにしてくる） 余裕のある人は、『聖者の行進』『大きな古時計』『故郷』の楽譜をお持ち帰りいただく。 ・レッスン日欄に宿題を書く・持ってくるものの確認。	日誌に記入 個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	

2015年10月5日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・木村・積山・久永・西本・波村・郭・ 社協の方

本日の目標

- ・ドシラソ（下第1線より下の音）の音を理解する
- ・長調・短調を知る

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・日誌の確認時に『遠き山に日は落ちて』資料⑳-1『ドレミの歌』資料㉑が理解できたかどうか、弾けるかどうかを確認する。	和田、久永、郭  講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏時の注意点について 3) 『ドレミの歌』資料㉑を使用して、指送り（指使い）の確認をする。 4) 『遠き山に日は落ちて』資料⑳-1を全員で演奏する。	全体
11:00	トイレ休憩、お茶	
11:10	5) 資料㉒『喜びの歌』を演奏してみて、一か所下のその音が出ていることを確認する。 6) 資料㉓を使用してドシラソ（下第1線より下の音）の音を説明する。 7) 長調・短調についても説明する。 8) 資料㉑『喜びの歌』をみんなで演奏する。 9) 資料㉔『聖者の行進』みんなで演奏する。 10) 資料㉔『聖者の行進』を短い吹き口で演奏してみる。 11) 苦手な部分を講師が確認する。 ※アンサンブル楽譜㉕-2、㉕-3、㉕-4を希望者に配布する。	全体  個別に確認  全体  個別に確認
11:25	10) 次回の確認 宿題の確認（『喜びの歌』『聖者の行進』『遠き山に日は落ちて』をしっかりと練習し、弾けるようにしてくる） 余裕のある人は、『荒城の月』『上を向いて歩こう』の楽譜をお持ち帰りいただく。 ・レッスン日欄に宿題を書く・持ってくるものの確認。	日誌に記入 個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	



2015年10月12日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：和田・木村・久永・西本・波村・郭・社協の方

本日の目標

- ・b（フラット）を理解する
- ・鍵盤を見ないで演奏する

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す ・日誌の確認時に資料②『喜びの歌』資料④『聖者の行進』資料⑩-1『遠き山に日は落ちて』資料⑪『ドレミの歌』が理解できたかどうか、弾けるかどうかを確認する。	和田、久永、郭  講師全員が班員に個別対応
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) ピアニカ演奏時の注意点について 3) 資料⑪『ドレミの歌』を使用して、指送り（指使い）の確認をする。 4) 資料②『喜びの歌』を全員で演奏する。（下のソの音の確認）	全体 個別に確認
11:00	トイレ休憩、お茶	
11:10	5) 資料⑫を使用してbの説明をする。 6) 資料⑬『ハッピーバースデー・トゥー・ユー』を練習する。「ゆびひろげ」「ゆびまたぎ」の再確認をする。（特にシのフラットができていないかを確認する） 7) 資料④『聖者の行進』みんなで演奏する。 8) 資料④『聖者の行進』を短い吹き口で演奏してみる。鍵盤を見ないで弾けるように挑戦する。 9) 苦手な部分を講師が確認する。 10) 『遠き山に日は落ちて』のアンサンブル楽譜⑩-2、⑩-3、を各パート全員で演奏してみる 11) 『遠き山に日は落ちて』のアンサンブルを合わせてみる。	全体 個別に確認 全体 個別に確認 全体
11:25	12) 次回の確認 宿題の確認（『喜びの歌』『聖者の行進』『遠き山に日は落ちて』をしっかりと練習し、弾けるようにしてくる） 余裕のある人は、『川の流れるように』の楽譜をお持ち帰りいただく。 ・レッスン日欄に宿題を書く・持ってくるものの確認。	日誌に記入 個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	

2015年10月26日 ピアニカ教室 1時間の流れ

担当者：積山・和田・久永・西本・波村・郭・ 社協の方

本日の目標

- ・最終課題を演奏する
- ・修了式
- ・ビデオ再生

時間	活動内容	留意点
9:00	全員集合（会場設営） 配布物のセッティング（楽譜、名札）	和田、久永、郭
9:30	全員集合の後、一時間のながれについて説明する	和田、久永
9:50	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） ・日誌を見て練習記録や問題点について各人と話す <b>本日これまでの日誌を回収する。</b> ・日誌の確認時に資料②『喜びの歌』資料④『聖者の行進』資料⑩-1『遠き山に日は落ちて』（資料⑩『ドレミの歌』質問のある人のみ）が理解できたかどうか、弾けるかどうかを確認する。 ・音楽経験の調査紙の記入内容を確認し、足りないところは聞き取りして書き足す。	和田、久永、郭 講師全員が班員に個別対応 ★★★★ ★★★★
10:30	ピアニカ教室開始 1) ウォーミングアップ（指の体操他） 2) 腹式呼吸 3) 資料②『喜びの歌』を全員で演奏する。 4) 資料④『聖者の行進』を短い吹き口で演奏してみる。鍵盤を見ないで弾けるように挑戦する。（パーカッションを入れて） 5) 『遠き山に日は落ちて』資料⑩-1、⑩-2、⑩-3のアンサンブルを合わせて演奏する。	全体 個別に確認
11:00	トイレ休憩、お茶	
11:10	6) 修了式・修了書授与  7) もう一度、『喜びの歌』『聖者の行進』『遠き山に日は落ちて』を演奏する（ビデオ撮影）  8) ビデオを再生しながらお茶をいただく。	全体  全体
11:25	12) 次回の確認 認知検査日の確認（認知検査日まで練習を繰り返し、その内容を日誌につけ提出するようにお願いします。）	個別に確認
11:30	感想交流、お菓子とお茶	