

厚生労働科学研究費補助金

長寿科学総合研究事業

---

認知症・アルツハイマー病の予防  
および治療を目的とした  
中枢機能賦活口腔スプリントの開発

---

平成 18 年度 総括研究報告書

主任研究者 吉村 弘

平成 19 (2007) 年 3 月

# 目 次

## I. 総括研究報告

認知症・アルツハイマー病の予防および治療を目的とした  
中枢機能賦活口腔スプリントの開発

吉村 弘 ..... 1

## II. 分担研究報告

認知症・アルツハイマー病の予防および治療を目的とした  
中枢機能賦活口腔スプリントの開発

1. 瀬上 夏樹 ..... 47

2. 長尾 壽和 ..... 48

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 ..... 49

IV. 研究成果の刊行物・別刷 ..... 50

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

総括研究報告書

認知症・アルツハイマー病の予防および治療を目的とした

中枢機能賦活口腔スプリントの開発

主任研究者 吉村 弘 金沢医科大学・顎口腔機能病態学講座・助教授

## 研究要旨

事象関連電位は刺激の認知や期待、判断などに関連した頭皮上から得られる電位で、特に P300 と呼ばれる誘発電位後期陽性成分は、認知機能を反映するものとして注目されている。P300 の検査法として標的刺激に対してボタンを押すという課題が一般的であるが、本年度の研究で、噛みしめるという顎口腔の運動に関連した課題を与えた場合においても、P300 が観測されることが判明し、さらに、加齢にともなって P300 のピーク潜時が遅延するという結果が得られた。認知症患者の場合、音を認知してボタンを押すという簡単な関連付けについて、健常者に比べて P300 のピーク潜時が遅延する傾向にあり、音を認知して顎の運動を開始するという少し複雑な関連付けについては、P300 が現れにくい傾向にあった。顎の運動と関連させた事象関連電位 P300 は、認知症・アルツハイマー病罹患患者の生理学的脳機能評価法として有用であることが示唆された。

音楽や映像の提示をおこなった場合の脳波の出現様式について、健常者と認知症患者との違いを調べた。映像+音楽同時刺激を行なった後、音楽刺激のみを行い、アルファ波・シータ波出現比率の長谷川式簡易知能スケール値に対する依存性を調べた。健常者への音楽刺激では、映像+音楽同時刺激の場合に比べて、アルファ波が増加しシータ波が減少する傾向にあったが、認知症患者では健常者にみられるような変化が少ない傾向にあった。今回、映像や音楽刺激に対する脳波周波数分析のパラメーターを長谷川式簡易知能スケールにあてはめることにより、『脳波分析による認知症・アルツハイマー病の進行度の新たな指標づくり』の可能性が示された。治療成績の評価法として期待される。

本研究の中心課題であるところの、事象を認知した後の咀嚼運動に連動して

広範囲に脳を刺激することのできる『顎運動による脳刺激システム』を完成させることができた。咀嚼時の咬筋の筋電位をトリガーパルスに変換して、聴覚・視覚・体性感覚刺激装置を駆動し、フィードバック刺激を発生させるところに斬新さがある。本研究で、患者の慣れ親しんだ曲をアレンジして、リズムが明確で広がりのある刺激用楽曲を作製録音した。このアレンジ楽曲のリズムや音に合わせて顎運動を行い、その運動の結果として聴覚・視覚・体性感覚を刺激するような感覚性情報が入力し、少しずつ運動のタイミングを調節していく。ほとんどの患者で、若い頃の記憶がよみがえり、積極性が増した。重度認知症患者においても、一緒に歌ったり、体を動かしたり、意欲的であった。今後、治療成績について追跡調査をおこない学術的に検討しなければならないが、記憶がよみがえり、意欲が上昇すること、異なる種類の運動を訓練により連合させることができるようになることなどから、十分な効果が期待できると考えられる。

分担研究者 瀬上 夏樹 金沢医科大学・顎口腔機能病態学講座・教授

分担研究者 長尾 壽和 金沢医科大学・顎口腔機能病態学講座・助手

## A. 研究目的

顎口腔領域の感覚、運動に関わる領域は脳に広く分布しており、豊富な神経連絡を有している。研究初年度で認知症・アルツハイマー病などの疾患による中枢神経機能低下と口腔機能との関連性を調べたところ、対合歯が存在して機能的な咬合関係が成立している部位が多いほど、知能評価スケールが高く、脳の萎縮や脳血流の低下が引き起こされにくいことを示しているという結果になった。このことは、顎運動による脳の刺激効果を示唆するものである。そこで、顎を動かすという運動の生理学的意味を、認知判断機能を反映するとされている事象関連電位計測法をもちいて調べることにした。

顎口腔領域の感覚、運動に関わる領域は脳に広く分布している。顎を動かすことにより、顎口腔領域の感覚・運動に関わる脳領域に外部情報を入力することができるなら、広範囲に脳が刺激されることになる。視覚刺激や聴覚刺激に関連づけて顎運動をおこさせ、その運動の結果として体性感覚刺激や聴覚刺激を与えることは、脳に連合学習を誘発させる。このような連合学習は、単純な外部入力刺激に比べて、はるかに広範囲にわたって脳機能を賦活することになる。そこで本研究の主たる目的は、既存の音楽療法を基盤として、顎運動に連動して視覚・聴覚・体性感覚が刺激される装置を開発することにある。認知症やアルツハイマー病の予防や治療を目的とする『顎口腔運動による脳刺激システム』を実用化し、実際に患者に適用して、治療効果を調べる。将来的に、このシステムが全国の高齢者施設に導入され、高齢者の active life loss の防止および社会復帰に貢献できるよう研究を進めていく。

## B. 研究方法

### 研究方法 (1) : 脳機能評価のための電気生理学的脳活動計測

脳機能評価について、長谷川式簡易知能評価スケール以外に実際に脳活動を計測する必要がある。そこで、事象関連電位に注目した。事象関連電位は刺激の認知や期待、判断などに関連した電位で、頭皮上ほぼ正中線上で最大電位を示す。事象関連電位のなかで、P300 と呼ばれる誘発電位後期陽性成分は、知的機能の中のもっとも重要な要素の一つである認知機能を反映するものとして、精神医学、神経内科領域で広く注目され、最近では痴呆の電気生理学的評価法として認められつつある。当該研究では、日本光電株式会社製の誘発電位・筋電図計測装置 MEB9204 を使用して P300 を計測した (図 2)。1Kz のクリック音を 80%、2KHz のクリック音を 20% の割合でランダムに聴かせ、低頻度刺激に対してのみ反応 (例 : ボタン押し) させる。そして、2 種類の刺激に対する脳波反応を別々に 30 回加算した (図 1)。非標的刺激応答と標的刺激応答を比較することにより P300 を抽出した。この標的刺激に対する反応は、ボタンを押すという運動が一般的であるが、本年度で顎を動かすという運動との関連付けを行なった場合の P300 の出現様式をしらべた。これらの計測法をもちいて、健常者と認知症患者の違いを見出すことを試みた。

## 研究方法 (2) : 顎口腔運動による脳刺激システムの開発

当該研究の主たる目的は、中枢神経機能低下を予防、改善する「咀嚼運動に連動する聴覚・視覚・体性感覚刺激装置」の開発にある。既存の音楽療法を基盤として、顎運動に連動して視覚・聴覚・体性感覚が刺激される装置を開発することにある。当初、本研究課題名にあるように、スプリントを主たるトリガー装置にすることを考えていたが、電氣的装置を口腔内に装着しないほうがよいと考えて、スプリントは新たに考案したトリガー装置の補助的装具に位置づけた。初年度で、噛みしめた時に左右頬部咬筋部で発生する電位により一定矩形パルスが発生させる『筋電図-パルス波変換装置』を作製した。この装置を組み込んで、聴覚・体性感覚・視覚を同時に刺激し、脳活動を賦活するシステムを作製していく。

## 研究方法 (3) : 顎口腔運動による脳刺激システムの運用

音楽療法を基盤として運用する。以前によく聴いて知っている曲であるが、どこかが違うということ自体に提示楽曲の刺激効果があると考えられる。そこで、提示する刺激用楽曲として、広く知られている童謡・唱歌・歌謡曲などをもとにして、リズムとベース音が明確で、さまざまな音楽技法を取り入れた躍動感のあるアレンジ楽曲を作成する。

体性感覚刺激として、ベース音とバスドラムの低周波に反応して振動を発するボディーソニックスピーカーをもちいる。低音が発せられたときに体性感覚が刺激される。



視覚刺激のための、楽曲の内容に沿った写真や絵を準備する。これをパソコンにとりこみ、提示楽曲に連動して、スライドショー形式で画面を進めたり、顎の運動により発せられるトリガーパルスで画像を動かしたりして、視覚を刺激する。

以下の二通りの方法で『顎口腔運動による脳刺激システム』を運用する。

(a)受動型治療：幼少期・思春期によく聴いた童謡・唱歌・歌謡曲を聴かせると同時にそれぞれの楽曲に関連する画像を提示する。

(b)積極参加型治療：治療用に作成した楽曲を鳴らす。⇒ベース音とバスドラムの低周波に反応して振動体性感覚刺激⇒リズムにあわせて顎運動をおこなう。⇒顎運動の結果として視覚、聴覚、体性感覚刺激による感覚性入力が入り、脳に入る。このようにして、顎の運動による脳刺激を繰り返す。

## C. 研究結果

### 研究方法 (1) の結果：脳機能評価のための電気生理学的脳活動計測

事象関連電位は刺激の認知や期待、判断などに関連した電位で、脳の高次機能を反映していると考えられている。事象関連電位のなかで、P300 と呼ばれる誘発電位後期陽性成分は、知的機能の中のもっとも重要な要素の一つである認知機能を反映するものとして、精神医学、神経内科領域で広く注目され、最近では認知症・アルツハイマー病の電気生理学的評価法として認められつつある。

図 1 に示すように、1Kz のクリック音を 80%、2KHz のクリック音を 20% の割合でランダムに聴かせ低頻度刺激に対してのみ反応させ、2 種類の刺激に対する脳波反応を別々に加算した。図 2 に導出電極と基準電極の位置を示した。

標的刺激に対する反応として、

- (1) ボタン押し (2) カウント
- (3) 閉口運動
- (4) 何もしない (刺激音を聴くが、なにもせず無視する)

の 4 種類の関連付けをおこなった。

#### 【健常者からの計測結果】

(1) ボタン押し課題の場合、非標的刺激反応波、標的刺激反応波それぞれについて、30 回平均した波形を重ね書きで示した (図 3 左上)。これらの波形を観察すると、非標的刺激反応波と標的刺激反応波のいずれについても、聴覚応答と考えられている陰性電位が刺激後 100msec 付近で出現した。刺激後 300-500msec

にピークをもつ陽性電位が標的刺激反応波に観察された。非標的刺激反応波にはこのような電位はみられないので、これが事象関連電位 P300 と考えられる。

(2) 上記の場合、ボタンを押すという運動そのものに関連した電位を観察している可能性があるので、今度は運動をおこなわず、頭の中で標的刺激の回数をカウントするという課題をおこなってもらった。上記と同様非標的刺激反応波と標的刺激反応波のいずれについても、聴覚応答と考えられている陰性電位が刺激後 100msec 付近で出現した。さらに、刺激後 300-500msec にピークをもつ陽性電位が標的刺激反応波に観察された (図 3 左下)。この課題ではまったく運動をおこなっていないので、ボタン押し、カウントいずれの課題についても P300 成分は認知・判断などの知的活動を反映していると考えられる。

(3) 標的刺激に対して、噛み締めるという閉口運動をおこなわせた場合についても、事象関連電位 P300 が観察されるのかについて調べた。非標的刺激反応波と標的刺激反応波のいずれについても、聴覚応答と考える N100 が出現した。上記と同様に刺激後 300-500msec にピークをもつ陽性電位が標的刺激反応波に観察された (図 3 右上)。標的を認知し、噛みしめるという顎運動に関連した課題を与えた場合についても、事象関連電位 P300 が観察されることが判明した。

(4) P300 が認知するという行為に関連しているのかを確認するために、標的刺激、非標的刺激の音を聴くが、関連課題をなにもしない、無視するという課題をおこなったところ、聴覚応答と考える N100 は出現したが、上記 (1) - (3) にみられたような陰性の標的刺激応答は観察されなかった (図 3 右下)。

以上より、本計測法により、認知判断などの知的機能を P300 の計測により

評価できることが示され、従来おこなわれてきたボタンを押すという運動に加えて、顎運動に関連した課題を与えた場合についても事象関連電位 P300 が出現することが判明した。

#### 【事象関連電位 P300 成分】

ここまでは、非標的刺激反応波と標的刺激反応波を比較することにより、P300 成分の有無を判断していたが、標的刺激反応成分と非標的刺激反応成分の差を計算することにより、認知判断に関わると考えられる事象関連成分を求めた (図 4、5)。導出電極 Fpz から記録した (図 2)。ボタン押し、閉口運動で図に示すような事象関連 P300 成分がみられ、何もしない課題では事象関連 P300 成分は出現していない。N100 成分もみられないので、ここで求めた事象関連 P300 成分は、純粋に認知判断を反映する成分であると考えられる。導出電極 Cz からの記録についても、Fpz から記録と同じ傾向が得られた。

ボタン押し、閉口運動の場合の事象関連電位 P300 成分を比較すると、閉口運動課題を与えた方の振幅が大きい傾向にあった。そこで、刺激後 200msec から 800msec の陽性成分の時間積分値を求めて比較した。8 人の健常者からの記録を平均したところ、ボタン押しの事象関連電位 P300 成分の平均は  $1346.7 \pm 18.4$  (mVmsec)、閉口運動の事象関連電位 P300 成分の平均は  $3138.3 \pm 430.8$  (mVmsec) であった。 $P < 0.01$  で閉口運動の事象関連電位 P300 成分の方が有意に大きい結果となった (図 6)。

#### 【加齢にともなう事象関連電位 P300 の波形変化】

さまざまな年齢の健常者から、ボタン押し、カウント、閉口運動、なにもしない、という課題について事象関連電位 P300 を計測した。図 7 に 10 歳、30 歳、

60歳の健常者から計測した標的刺激応答波形を示した。ボタン押しの場合について、加齢とともに P300 のピーク潜時が延長した。カウント課題についても同様の傾向を示しており、今回、閉口運動についても P300 のピーク潜時が延長するという結果が得られた。

#### 【健常者と認知症患者の事象関連電位 P300 の比較】

健常者について、標的刺激に対して明確な P300 応答が出現している。一方で、認知症患者については、P300 の大幅な遅延がみられ、振幅も小さくなった。音を認知して顎の運動を開始するという少し複雑な関連付けについては、明確な P300 応答が出現しにくい傾向にあった (図 8)。今までの報告によると、健常者と認知症患者の事象関連電位 P300 を比較すると、ピーク潜時が遅れるということについては一致しているが、振幅については、変わらないという結果と、小さくなるという結果の 2 種類が存在する。今回、ボタン押し課題については、ピーク潜時が遅れ、振幅が小さいという結果になった。ところが、顎を動かすという課題については、P300 成分は明確に出現しなかった。このことから、事象関連電位 P300、特に顎の運動と関連させた P300 は、認知症・アルツハイマー病罹患患者の生理学的脳機能評価法のひとつとして有用である可能性が示唆された。

#### 研究方法 (2) の結果：顎口腔運動による脳刺激システムの開発

##### 【開発のコンセプト】

脳刺激システムにおける情報の入出力関係を図 9 に示す。まず、楽曲を提示し、そこに含まれるリズム音と振動を聴覚・体性感覚をとおして認知してもら

う。これが感覚性入力となる。次に、高次の認知活動により、リズムにあわせて咀嚼運動をおこなう。咬筋が収縮し、これが運動性出力となる。高次の認知活動の結果としての顎口腔領域からの運動性出力は楽器音・振動感覚・画像変化の3種類の感覚性刺激を生み出し、脳は新たな感覚性入力を受ける。脳波この自分の運動の結果としての感覚性入力と、楽曲提示による感覚性入力のリズムや音のずれを、運動性出力を調整することにより、なくそうとする。このように入力・出力関係をループさせて、広範囲かつ反復性に脳を刺激する。

#### 【当初の計画】

まず、リズムミックな変奏曲形式の楽曲を作製し、刺激に適した音楽を準備する。提示された楽曲のリズムにあわせて、咀嚼運動をおこなう。口腔スプリントにスイッチング装置を組み込み、咀嚼に応じてスプリントからトリガー信号を発生させる。このトリガー信号で、シンセサイザー音源を介する音発信、パソコンへの入力を介する画像変化を引き起こし、さらにシンセサイザー音源をボディーソニックスピーカーに接続して体性感覚振動を駆動し、聴覚・視覚・体性感覚刺激を咀嚼運動の結果として発生させる。自分の起こした運動が、3種類の感覚情報に増幅されて、それらがフィードバックして脳を刺激するというシステムを考えた（図10）。

#### 【問題点と対処】

(1) 口腔内は湿潤環境であるが、そのような環境内で、電氣的スイッチングを可能にするには、完全防湿が必要である。このことは不可能ではないが、材質が劣化したときに問題が発生する場合が想定される。

⇒そこで、トリガー信号の発生を口腔外（咀嚼筋）に求めることにした。咀嚼筋のなかで、咬筋は比較的大きな筋電位を発生させることが可能であるので、この筋電位をさまざまな機器を駆動することのできるトリガーパルス発生装置を開発することにより、トリガー信号の発生を口腔外で発生させることが可能になった。

(2) 上記のように改良して、実際に認知症の患者に「顎運動による脳刺激装置」の使ってもらった。咀嚼運動によりシンセサイザーの音が発信する驚きは非常に大きかった。しかし、慣れて来るとリズムにあわせた咀嚼運動が単調になりがちであった。さらに難易度をあげて積極的に参加してもらおう方法はないか。

⇒手と足を使って、あらたに音楽的に参加する。そこで、打楽器と音源付ベースペダルを追加し、手でリズム、足でベース音を発信してもらい、顎の運動によるフィードバック出力のパターンを複雑にした。達成度に応じて段階的に難易度を上げることが可能になった。

(3) リズミックな変奏曲形式の楽曲を作製したが、当初ボーカルパートを楽器の音色にして、歌の入っていない演奏のみの音楽を提示した。しかし、ほとんどの患者は歌詞をよく覚えていて、一緒に歌おうとした。たとえ、数十年聴いたことのない曲であっても、幼少期または思春期に慣れ親しんだ曲であれば、歌詞を思い出し、一緒に歌うことができる患者がほとんどすべてであった。このことから、ボーカルパートは不可欠であると考えられた。

⇒本研究で作成した楽曲にボーカルパートを追加録音した。

## 【システムの改良】

図 11 に示す流れでシステムの改良をおこなった。

主な変更点は、

(1) ベースペダル、打楽器の追加

(2) 咬筋筋電位-トリガーパルス変換装置を作製し、噛みしめるという顎運動を聴覚・体性感覚・視覚刺激の発生トリガーとする (図 12)。

(3) 作成したリズムミクナ変奏曲形式の楽曲にボーカルパートを追加録音した。ベースペダル、打楽器の演奏による聴覚・体性感覚のフィードバック性入力と咀嚼運動による聴覚・体性感覚・視覚のフィードバック性入力が入り、運動のずれの調整 (チューニング) が可能になる。複雑な運動性出力と感覚性入力のループ (情報循環) が出来上がり、より難易度の高い運動性出力パターンをつくりだすことができる。この運動の調整過程が脳を刺激することになる。

#### 【音楽療法のための楽曲作成】

デジタルマルチトラックレコーダーBR-1600 (ボス株式会社) とミュージックシンセサイザーES-7 (YAMAHA) をもちいて、多重録音により、本研究課題のための音楽を作成した (図 13)。BR-1600 のトラック 1~8 のうち、トラック 1 にリズムセクション (ドラム・パーカッション)、トラック 2 にバックিং (ピアノ等)、トラック 3~5 にリード楽器 (管楽器音、ギター音、オルガン等)、トラック 6 にベース音、トラック 7~8 にボーカル、をそれぞれ録音し、それらをトラック 9/10 にミックスダウンした後、楽曲に深みをもたせるためにマスタリング操作をおこなった。童謡・唱歌から、「とおoryゃんせ」、「故郷」、「七つの子」、歌謡曲から「リンゴの歌」、「青い山脈」、を選んで、それぞれの曲のアレンジをおこない、打楽器、ベース、咀嚼運動による音楽参加に適した曲に仕上げた。これらをCDに録音し、音楽療法刺激に用いた。



このようにしてアレンジした楽曲を聴いたとき、原曲と比較して何らかの効果があるか、脳波の出現様式を比較して調べた。リズムセクションとベース音が明確に入っている「タイムマシンにお願い」という日本のポップ系楽曲をコントロールに用いた。同一被検者から検査日をかえて繰り返し計測してデータを集計した。「タイムマシンにお願い」の場合、ベータ波と比較してアルファ波の出現が有意であったが、「リンゴの歌」、「故郷」の原曲は、それと比較してベータ波の出現率が高い傾向にあった（図 17、上段）。それに対して、「リンゴの歌」、「故郷」のアレンジ曲の場合、アルファ波有意にシフトして、「タイムマシンにお願い」の出現様式とほぼ重なってきた（図 17、下段）。アレンジ曲の脳波の出現様式が原曲と異なるということは、情報処理の方法が異なることを意味しているので、今回のアレンジ曲そのものにも、原曲と比べることによる脳刺激効果のあることが示唆された。

#### 【顎運動による脳刺激システムの完成】

(1) 椅子の背もたれの両耳に近いところに聴覚刺激用スピーカーを、背面にボディーソニックスピーカーを組み込んだチェアの左側に電子ドラムを設置した（図 14）。これらにより、聴覚・体性感覚が刺激される。

(2) チェアの後方から前方スクリーンに画像を映し出す（図 15）。パソコンのパワーポイントを利用して、スライドショー形式で、映写プロジェクターを介して画像を投射する。顎運動により発せられるトリガーパルスで画像を変化させることもできる。これは、本研究で開発したソフトウェアとインターフェースにより可能となった。

(3) 足元に、ベース音源付ペダルを設置した。

(4) チェアの右後方に脳波計測装置、右側に脳波周波数分析装置を設置した

(図 16)。

**【刺激用楽曲と画像の準備】**

- (a)原曲『とおoryんせ』を聴かせながら、古い神社、各地の神社の写真を提示する。
- (b)原曲『ふるさと』を聴かせながら、田園風景、街並みなどの写真を提示する。
- (c)原曲『リンゴの歌』を聴かせながら、昭和時代の田園風景、街並みなどの写真を提示する。
- (d)原曲『青い山脈』を聴かせながら、昭和時代の映画青い山脈や写真を提示する。
- (e)原曲『七つの子』を聴かせながら、夕焼け風景などの写真を提示する。

研究方法 (3) の結果：顎口腔運動による脳刺激システムの運用

**【受動型治療（積極参加型治療の導入としての役割）】 (図 18)**

原曲（とおoryんせ、七つの子、故郷、リンゴの歌、青い山脈）を聴かせながら、それぞれの歌に関連する画像をスクリーンに投射した。一般的傾向として、多少の個人差はあるが、ほとんどの患者は、童謡、唱歌、昭和 20 年代流行歌の歌詞をかなり正確に覚えており、提示曲に合わせて歌っていた。

しかし、次に述べるような世代による違いもみられた。大正末期生まれ世代では、昭和 20 年代流行歌提示曲を聴くと、戦争体験にかかわる思い出が鮮明によみがえるようであったが、昭和初期生まれ世代では、昭和 20 年代流行歌提示曲を聴くと、学生時代の楽しい出来事を思い出す傾向にあった。また、認知症

進行度による違いもみられた。認知症の重度進行症例では、童謡・唱歌を好む傾向にあり、軽度進行症例では流行歌を好む傾向にあった。

これらを総合すると、童謡唱歌に関連する画像、流行歌原曲とその当時の画像の同時提示は記憶の呼び起こしに非常に効果的であった。

### 【積極参加型治療】(図 19)

アレンジを加えた本研究課題のための新規作製楽曲（とおoryんせ、七つの子、故郷、リンゴの歌、青い山脈）を聴かせ、リズムに合わせて咀嚼運動、打楽器、ベース演奏をおこなってもらう。その結果として、音声、振動、画像のフィードバック刺激が引き起こされる。

顎を動かして音が鳴ったり椅子が振動したり映像が動くこと自体が大きな驚きとなっていた。安定して筋電位が発生し、かつ積極的に楽しく咀嚼してもらうには、チューインガムが効果的であった。

提示楽曲として、明確なリズムセクション、シンコペーション、魅力的コード進行、補続音、多種のメロディーパートなどを織り込んで、楽しく積極参加できるような楽曲を作製した。その際、積極参加を促すには、ボーカルパート（歌詞）の存在は非常に重要であった。

咀嚼運動だけでは、やがて単調になる傾向にあった。しかし、打楽器、ベースを加えると、難易度が急激に上昇し、咀嚼のリズムパターンを複雑にすることが可能となった。難易度が上昇したにもかかわらず、患者は積極的に手や足、顎を動かして参加し、一緒に歌うこともあった。これにより、咀嚼運動による脳刺激効果をより上昇させることが出来たと考えられる。

ほとんどの患者で、記憶がよみがえり、意欲性が上昇したことから、十分な効果が期待できると考えられる。今後、中・長期的な治療効果の調査が必要で

ある。

## 【認知症進行度の脳波周波数分析による新たな指標】

### 受動型治療遂行時の知見

音楽と画像の同時提示、画像のみの提示、音楽のみの提示、などを遂行中に脳波計測をおこない、周波数を分析した。音楽と画像の同時提示ではアルファ波・ベータ波・シータ波がそれぞれある比率で出現し、画像のみの提示でベータ波増加、音楽のみの提示でアルファ波増加の傾向にあったが、そのなかで、以下に述べる特徴的現象がみられた。

映像+音楽同時刺激を行なった後、音楽刺激のみ行った場合について、アルファ波・ベータ波・シータ波出現率の長谷川式スケール値に対する依存性を調べたところ、健常者では音楽刺激のみでアルファ波が増加しシータ波が減少する傾向にあるが、認知症患者ではシータ波が減少しない傾向にあった（図 20）。換言すると、健常者に比べて、認知症患者では刺激の違いによってシータ波の出現が変化しにくい傾向にあった。図 20 の下段に示すように、シータ波出現率と長谷川式簡易知能スケールの中に相関が認められた。

映像や音楽刺激に対する脳波周波数分析のパラメーターを長谷川式簡易知能スケールにあてはめることにより、『脳波分析による認知症・アルツハイマー病の進行度の新たな指標』の可能性が示された。