

# リズム打叩にみる長短表現と 被験者の母語が持つモーラ構造との関係

**研究年度・期間**：平成 14 年度

**研究ディレクター**：山田 真司

(音楽学科 講師)

**共同研究者**：中山 一郎

(音楽学科 教授)

奥原 光

(音楽教育学科 助教授)

荒川 透

(教養課程 助教授)

**研究助言者**：岩宮真一郎

(九州芸術工科大学 教授)

**研究補助者**：橋本 裕美

(音楽学科 副手)

## 1. はじめに

音楽文化や民族性の違いによって、リズム表現がどのように異なるかについては、過去より様々な角度から議論が行われている。本研究は、日本人のリズム表現と日本語が持つリズム構造とが関係しているのではないかという仮説について検討するものである。

日本語は「等モーラ構造」を持つと言われている。日本語におけるモーラとは、仮名文字単位に相当し、日本語の発音においてこれらのモーラは基本的に等しい長さで発音される。このような等モーラ構造を持つ言語は世界でも数少なく、日本語とスロバキア語ぐらいしかないとされている。この等モーラなリズム構造を反映して、日本語では、アクセントの配置にかかわらずどの拍節もほぼ均一な長さで話される。つまり、日本語ではアクセントは高低、強弱で表現されるが長短では表現されないのである。これに対して、英語や韓国語などの他の多くの言語では、アクセントは高低、強弱だけでなく、長短によっても表現されるのである。このような母語が持つ構造が、音楽リズムの構造に反映されるのかどうかを調べるのが本研究の目的である。

このことを調べる方法として、本研究では、同じ強さで等間隔に鳴る「高低低」または「高低低低」の繰り返し刺激を日本人被験者群と韓国人被験者群に呈示し、これを模倣してアルミ板を指で打叩させる実験を行わせた。アルミ板の打叩では、高低を表現できないので、被験者は、高低パターンを、強さの変化および長さの変化で表現せざるをえない。このような状況下で、被験者がどのような長短、強弱パターンを表現するのかを調べることにより、被験者の母語の構造との関連について検討するものである。

本研究のように、指による打叩によってリズム知覚やリズム表現の様子を調べる方法は、音楽心理の分野でしばしばとられている。しかし、指による打叩で表出された結果が、心理的なリズム知覚の様子をそのまま反映したものかどうかという問題については、多少疑義が残るところである。すなわち、「こう叩きたい」と被験者がイメージに描いた通りに打叩が行えてい

るのかどうかという問題があるのである。これは、打叩に伴うわれわれの筋肉群の制御が十分に行え、心理像通りの打叩が行えるのかという問題に換言できる。この問題についての検討も本研究で行うことにする。この問題について検討するために、本研究では、様々な筋肉群を用いた等間隔打叩の実験を行い、異なる筋肉群の間でほぼ同じ制御が行われることを示すことによって、心理像通りの打叩が行えていることの傍証を得ることとした。

## 2. 実験 1

### 2.1. 実験方法

純音に立ち上がり、立ち下がり各 5ms の三角包絡をかけたトーンバーストを 400ms 間隔に配置した音系列を刺激として呈示した。トーンバーストの内挿波形の周波数は、1250Hz (H) と 1000Hz (L) の 2 種類で、これらを組み合わせて /HLL/ という音系列の 3 拍子刺激と /HLLL/ という音系列の 4 拍子刺激を作成した ( / / は繰り返しを意味する )。この刺激は 73dB SPL でヘッドホンを通じて被験者に呈示された。

被験者は防音室内の椅子に座り、机上に設置された 15cm 四方のアルミ板を利き手の中指で呈示された刺激を模倣して打叩することを要請された。このアルミ板には小さなスピーカーが取り付けられており、打叩によってアルミ板が受ける圧力をサンプリング周波数 12kHz で AD 変換し、コンピュータに取り込んだ。なお、この電圧変化はクリック音として、被験者にヘッドフォンを通して約 73dB SPL でモニタされた。

被験者は、大阪芸術大学に在籍している学生計 12 名で、うち 6 名は韓国語を母語とする韓国人留学生で、残り 8 名が日本語を母語とする日本人学生である。

打叩を行う際の条件として、打叩開始前に刺激音系列を約 20 秒間聴き、刺激音系列終了後に、この刺激音をイメージしながらタッピングを行う「フリータッピング」と、刺激音系列を聴きながらタッピングを行う「メトロノームタッピング」の 2 条件を用意した。刺激音系列には前節 2.3 で述べたように、3 拍子刺激と 4 拍子刺激の 2 種類がある。よって実験全体は以下の 4 区分に分けられる。

- 1) 3 拍子系列のメトロノーム音によるメトロノームタッピング
- 2) 3 拍子系列のメトロノーム音によるフリータッピング
- 3) 4 拍子系列のメトロノーム音によるメトロノームタッピング
- 4) 4 拍子系列のメトロノーム音によるフリータッピング

1 試行は、3 拍子系列の場合は 723 タップ、4 拍子系列の場合は 724 タップの連続打叩で構成され、1 セッションは同条件下の 5 試行で構成された。

### 2.2. 結果と考察

コンピュータに取り込まれた電圧変化のデータから、各打叩の長さおよび強さを分析した。まず、長さの変化について分析するために、各タップの立ち上がりから次のタップの立ち上が

りまでの時間間隔 (Inter - Onset Interval, IOI) を測定した。この IOI の時間的ゆらぎを、離散フーリエ解析によってフーリエ成分に分解した。この振幅を 2 乗してパワーに直し、周波数の関数として描くことで、ゆらぎのパワースペクトルを求めた。その結果、3 拍子系列の場合、3 タップ周期の大きなゆらぎ、4 拍子系列の場合 4 タップ周期および 2 タップ周期の大きなゆらぎが見られた。しかしこれらの周期のゆらぎは、韓国人のほうが日本人より大きかった。このことは、韓国人被験者の方が日本人被験者より大きな長短パターンでリズム表現を行っていたことを意味する。このことはメトロノームタッピングでもフリータッピングでも同様に見られた。

次に、被験者達が、実際にそれぞれの拍をどのように長 / 短させて表現していたのかを調べるために、1 拍目とその他の拍の時間長の比較を行った。まず実測された IOI 系列を、1 拍目に対応するもの、2 拍目に対応するもの、3 拍目に対応するもの、そして 4 拍子系列の場合はさらに 4 拍目に対応するものに分離し、各拍の時間長の平均値を求めた。その後このようにして得た各拍の平均時間長から、1 拍目の時間長を基準としてその他の拍の時間長が何%増減しているかを調べることにした。分析の結果、日本人被験者群、韓国人被験者群の間で統一した傾向は見られず、被験者によって、1 拍目を長く叩く傾向を持つ者、3 拍目を長く叩く傾向を持つ者などおり、個人差が大きかった。以上の結果は、どの拍を長く叩くかについては個人による違いがあるが、いずれにせよ韓国語を母語とする者の方が日本語を母語とする者より大きな長短表現を行うことを意味する。

次に各タップのパワーのデータを、1 拍目に対応するもの、2 拍目に対応するもの、3 拍目に対応するもの、そして 4 拍子系列の場合はさらに 4 拍目に対応するものに分離し、各被験者、各条件毎に、各拍のパワーの平均を求めた。このようにして得た各拍の平均パワーについて、1 拍目のパワーを基準とした時、その他の拍が何 dB 増減しているかを調べた。分析の結果、日本人、韓国人とも 1 拍目に比べ、その他の拍のレベルが小さいことが示された。この結果は、被験者らが「高低低」という刺激音系列に対して「強弱弱」、「高低低低」の刺激音系列に対しては「強弱弱弱」というように、1 拍目を強く叩くことで拍子を表現していたことを示している。この強弱表現は、韓国人と日本人との間に差が見られなかった。また、メトロノームタッピング、フリータッピングの間でも差は見られなかった。以上の結果は、強弱表現は母語の違いに関係なく、同様になされることを意味している。

以上の分析によって、韓国語を母語とする者は日本語を母語とする者に比べ大きな長短表現を行っていることが分かった。また、強弱表現については、韓国人、日本人の間に差はなかった。このことから母語の持つリズム構造の違いが、リズム表現に反映されることが示唆された。

### 3. 実験 2

#### 3.1. 実験集方法

被験者の課題は、以下の 5 種類の条件下で、それぞれ 450ms / tap のテンポで、できるかぎ

り等間隔に打叩を行うことにある。

- 1) 右手中指 1 本を使用
- 2) 両手の中指を交互に使用
- 3) 椅子に座り右足を使用
- 4) 椅子に座り両足を交互に使用
- 5) 立って両足を交互に使用

被験者には、大阪芸術大学音楽学科の学生 5 名を用いた。打叩は机上（指の場合）または床上（足の場合）に設置されたアルミ板に対して行わせ、打叩のデータはアルミ板に取り付けた小さなスピーカによって電圧変化としてコンピュータに取り込んだ。1 試行は 721 タップの打叩で構成し、1 セッションは同じ条件下の 5 試行で構成した。

### 3.2. 結果と考察

コンピュータに取り込まれた電圧変化のデータから各打叩の立ち上がりから立ち上がりまでの間隔（IOI）を測定した。この IOI をタップ順の関数として描き、得られた時間間隔ゆらぎ波形のうち 101 タップ目から 700 タップ目までの 600 タップ分のゆらぎ波形を、Hanning 窓を用いた離散フーリエ解析によって分析した。このようにして得られたゆらぎのパワースペクトルを、各条件ごとに被験者にわたって集合平均したところ、ゆらぎのパワースペクトルは、どの筋肉群を用いた打叩でもほぼ同様であることが示された。このことは、どの条件でも時間制御の様子がほぼ同じであることを意味する。

以上のように、異なる筋肉群を用いた条件下でも等間隔打叩の時間ゆらぎがほとんど変わらなかったことは、実験 1 で示した打叩の様子が、指や腕の筋肉制御を大きく反映したものではなく、むしろリズム知覚の様相を反映したものであることを示唆する。

### 4. まとめ

本研究の結果、韓国語を母語とする者は日本語を母語とする者に比べ大きな長短表現を行っていることが分かった。また、強弱表現については、韓国人、日本人の間に差はなかった。このことから母語の持つリズム構造の違いが、リズム表現に反映されている様子が示唆された。

また、上記の実験結果は、日本語を母語とする者と韓国語を母語とする者とのリズム知覚の様相を反映した結果であることが示唆された。