

# 音楽経験が和音の脳内処理に及ぼす影響の聴覚誘発脳磁界反応の解析

益田 星汰<sup>†</sup> 三田 隆広<sup>††</sup> 小山 裕徳<sup>†</sup> 川澄 正史<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻

<sup>††</sup> 東京電機大学大学院先端科学技術研究科情報通信メディア工学専攻

## 1. はじめに

音楽を聴く・演奏することで、ヒトは様々な心理的効果を得ている。この心理効果を要素毎に可視化・定量化するためには、音楽に対する脳情報処理を理解することが必要である。我々の先行研究<sup>[1]</sup>では、音楽の基本要素である和音、旋律、リズムのうち、構成音の周波数構造のみによって様々な印象を与える和音に対する脳磁界を計測した。更にこのデータから、聴覚野近傍の脳活動の経時的変化について音楽経験に依存した違いを明らかにした。しかしながら、脳活動の分布の詳細は分かっていない。そこで本研究では、我々の先行研究を基に、大脳皮質活動の電流分布による活動源解析を行った。

## 2. 先行研究

先行研究<sup>[1]</sup>では、明るい印象を与える長三和音、暗い印象を与える短三和音に着目し、音楽経験に依存して、明暗の印象の違いだけでなく、聴覚野における早期の活動にも差が現れると仮説を立てて脳磁界計測を行った。聴覚刺激として、MIDIによるピアノ音で長三和音12種類、短三和音12種類の計24種類を作成した。実験協力者は24名とし、音楽経験の観点から3群(絶対音感保持者8名、幼少期音楽経験者8名、非音楽経験者8名)に分けた。これら3群に対して高頻度長三和音と低頻度短三和音(または高頻度短三和音と低頻度長三和音)を出現比8:1の割合でランダムに両耳に呈示した。同じ刺激系列に対して、和音を積極的に弁別する弁別条件と簡単な暗算を行う非弁別条件で実験を実施した。

## 3. 活動源解析

本研究では、大脳皮質活動の電流分布による活動源解析を行った。活動源解析には、MNE (Minimum Norm Estimation) software を使用し、dSPM(dynamic Statistical Parametric Mapping)法による電流分布の推定を行った<sup>[2]</sup>。dSPM法では、各実験協力者のMRI(Magnetic Resonance Imaging)を基に大脳皮質構造の各頂点における電流双極子を計算する。求めた電流分布を大脳皮質構造と重ね合わせて脳の活動源の解析を行った。

解析の結果から、絶対音感保持者では、弁別・非弁別条件共に左右側頭部の聴覚野を中心に刺激呈示後200ms以降で活動が見られた。また、非弁別条件にお

いては右側より左側で強い活動が見られた。非音楽経験者では、弁別・非弁別条件共に刺激呈示後200ms以降で右側頭部の聴覚野付近に活動が見られた。

しかしながら、左側頭部では絶対音感保持者のような活動は確認できなかった。幼少期音楽経験者では、弁別条件の高頻度短三和音に対しては、絶対音感保持者と同様に両側頭部で活動が見られた。一方、弁別条件の高頻度長三和音に対しては非音楽経験者と同様に右側頭部のみで活動が見られた。非弁別条件においても、非音楽経験者と同様に右側頭部で活動が見られた。

以上の結果より、音楽経験に依存して聴覚野を含む側頭部の脳活動の側性が異なることが分かった。絶対音感の非保持者の中でも、音楽経験の長さによって、積極的に和音を聴取する条件では、絶対音感保持者と類似の脳活動を発現することが示唆された。

## 5. おわりに

長三和音と短三和音に頻度差を設けて得られた先行研究の脳磁界データを対象として、dSPM法を用いて活動源解析を行った。その結果、脳活動を絶対音感保持者は両側頭部において観測した。非音楽経験者は右側頭部のみにおいて観測した。幼少期音楽経験者は弁別条件の高頻度短三和音に対して両側頭部、弁別条件の高頻度長三和音と非弁別条件において右側頭部で観測した。このことから、音楽経験と和音に対する聴取の積極性に依存して和音に対する聴覚野周辺領域の早期の誘発活動に対する側性が異なることが明らかになった。

今後は先行研究で明らかになった時間的な特性と本研究で明らかにした空間的な特性を総合して解析を行い、音楽経験に依存した脳情報処理の詳細を更に明らかにしていきたい。

## 参考文献

- [1] 林伴明, 三尾恭史, 青山敦, 川澄正史, “長三和音に対する聴覚誘発脳磁界活動に関する研究”, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2010 講演論文集, pp. 113, 2010.
- [2] Gramfort A, Luessi M, Larson E, Engemann D, Strohmeier D, Brodbeck C, Parkkonen L, Hämäläinen M, “MNE software for processing MEG and EEG data”, NeuroImage, Vol. 86, pp. 446-460, 2014.