

提示音の ON 区間と OFF 区間における 誘発脳磁界信号源の解析

Current Density Analysis of Auditory Evoked Magnetic Fields in ON and OFF Intervals of Stimulus Sounds

竹内文也⁽¹⁾、高橋香代子⁽²⁾、中根進児⁽²⁾、白石秀明⁽³⁾、船越 洋⁽¹⁾、鎌田恭輔⁽⁴⁾

(1)旭川医科大学教育研究推進センター、(2)北海道大学病院検査・輸血部

(3)北海道大学大学院医学研究科、(4)旭川医科大学脳神経外科学講座

Fumiya Takeuchi(1), Kayoko Takahashi(2), Shingo Nakane(2), Hideaki Shiraishi(3),

Funakoshi Hiroshi(1), Kamada Kyouzuke(4)

(1) Center for Advanced Research and Education, Asahikawa Medical University

(2) Hokkaido University Hospital, (3) Graduate school of Medicine, Hokkaido University,

(4) Department of Neurosurgery, Asahikawa Medical University

Abstract Auditory evoked magnetic fields (AEFs) were recorded from seven participants who were watching animated cartoons and news videos with stimulus sounds under ON and OFF conditions. In the ON condition, stimulus sounds that lasted 1 s were sometimes presented, while the sounds were sometimes muted for 1 s in the OFF condition. We used four types of stimulus sounds, the cartoon and video audio, pure tones, and white noise. Current density maps that were estimated from the slow components of the AEFs in the ON condition, reflected the type of stimulus sounds.

1. はじめに

2~3才の小児を脳磁界計測装置の中で安静状態にしつつ誘発応答を計測するために、動画とその音声を提示し、音声を時折消すことで、誘発応答成分の計測を検討している[1,2]。これまでの研究で、動画音声の消音により聴覚誘発脳磁界の計測が可能であり、off応答とon応答の間に緩徐な応答が見られることを示した。本研究では、提示音のONあるいはOFF区間に見られる緩徐な成分を電流分布解析し、提示音の種類による電流分布の違いについて調べた。

2. 方法

2-1 刺激音 イヤチューブを使い両耳に刺激音を提示し、3~4秒の間隔で1秒間消音する。純音

1kHzは強度70-80 dB SPLであり、白色雑音は純音と同じ大きさに聞こえる強度とした。動画音声は動画のBGMや効果音であり、言語音は主にニュース音声であって、その強度は時間的に大きく変動する。計測開始前に、それらの音声と純音と同じ大きさに感じる強度となるように被験者毎に音声の強度を調整した。純音では、消音区間を除くと一定の刺激強度となるが、動画音声や言語音では消音区間以外にも音が聞こえない区間がある。

2-2 脳磁界計測 脳磁界計測には、北海道大学病院脳磁図検査室の磁気シールドルーム内に設置された全頭型SQUID磁束計を用いた。被験者はベッドに仰向けになり、足下のスクリーンに提示される動画を、鏡を介して視聴するように指示される。

刺激音が提示されている間、脳磁界信号を記録し、音の切り替わりをトリガとして、記録した脳磁界信号を加算平均した。潜時-0.5~0secの信号の平均値を使ってベースライン処理を行った。

被験者は成人健常者7名(男4女3、21-23才)である。

2-3 解析 各条件で得られた脳磁界応答を比較

するため、被験者毎のMRIより脳表を抽出し、左右半球で各1万点ほどのノードを設定してsLORETAによる電流分布解析を行った。被験者毎に求めた電流分布を標準脳に置換し座標を揃えてから平均した。

3. 結果および考察

下図は、左半球における純音と言語音に対するON区間の解析結果である。上段は、二つの潜時間における電流分布の相関係数を示す。赤が正の相関を、青が負の相関を示す。二つの潜時間が0.5-1.0s区間では刺激音の種類によらず正の相関がみられた。この区間では類似した電流分布が持続していると考えられる。

しかし、一方の潜時間が1.0s以降になると、純音

条件では主に正の相関がみられるが、言語音条件では相関が低くなり、提示音の音響的な違いを反映していると考えられる。

下段に、相関が高かった潜時0.5-1.0s区間における電流分布の平均を示す。刺激音の種類により違いがみられる。

このように、刺激種類によって電流分布の空間分や動的な変化に違いを与えていると推測する。

参考文献

- [1] 竹内ほか, 2012, 日本生体磁気学会誌特別号, 25:68-69
- [2] 竹内ほか, 2014, 日本生体磁気学会誌特別号, 27:80-81

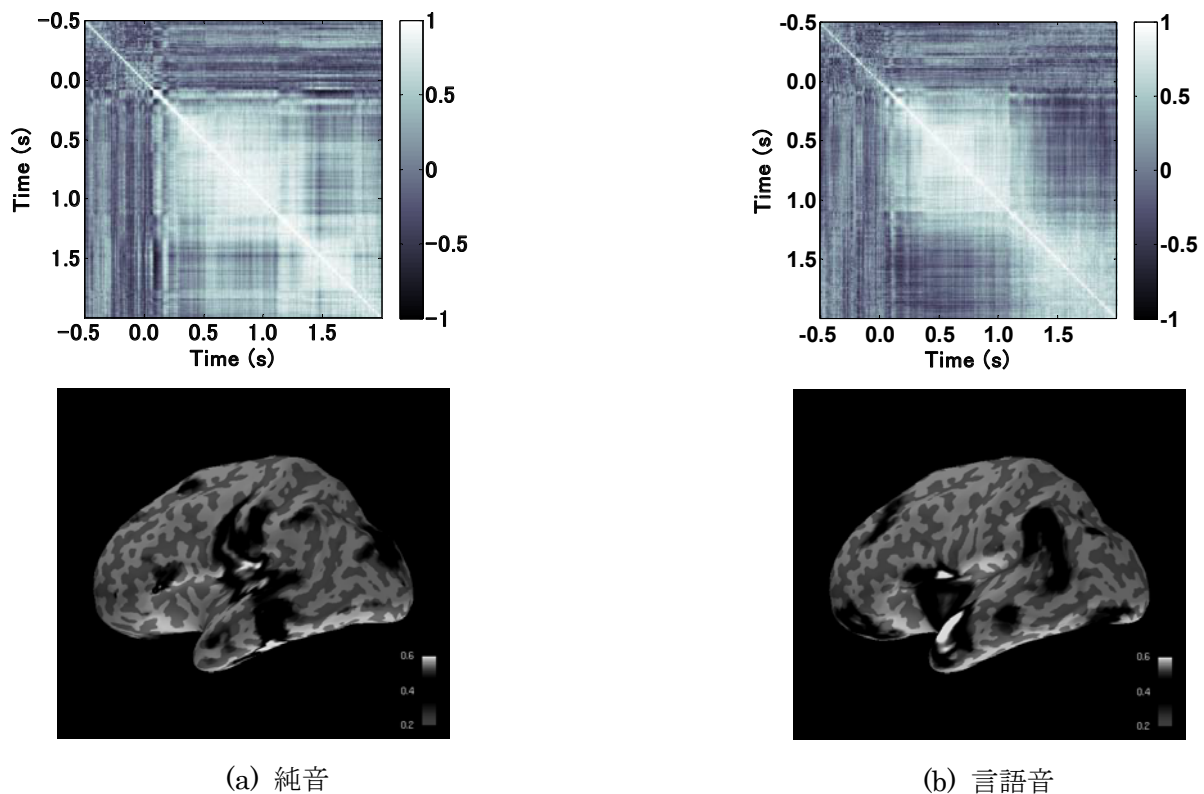


図 左半球における解析結果 (上)左半球におけるsLORETA電流分布の相関、(下)潜時0.5-1.0sにおける電流分布の平均値