

## 動的触覚刺激時における脳磁界反応

大西秀明<sup>1)</sup>, 菅原和広<sup>1)</sup>, 大山峰生<sup>1)</sup>, 相馬俊雄<sup>1)</sup>,  
 桐本光<sup>1)</sup>, 田巻弘之<sup>1)</sup>, 村上博淳<sup>2)</sup>, 亀山茂樹<sup>3)</sup>

1) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所  
 2) 西新潟中央病院 脳神経外科

### 【目的】

本研究の目的は、2種類の動的触覚刺激時における脳活動の変動を明らかにすることである。

### 【方法】

対象は実験内容を十分説明した後、同意が得られた右利き健康成人男性7名(28.1±9.1歳)であった。脳磁界計測にはNeuromag社製306チャンネル全頭型脳磁界計測装置を使用し、触覚刺激には、表面が滑らかなアクリル板(ツルツル刺激)と、幅2mm・高さ0.7mmの突起20個(4×5列)を1mm間隔で付着させたアクリル板(ザラザラ刺激)の2種類を使用した。刺激部位は右示指先端とし、示指先端指腹部に接触しているアクリル板を他動的に遠位に滑らせることにより触覚刺激を与えた。刺激頻度は5秒間に1回程度であり、80回以上の刺激を与えた。また、アクリル板の移動開始を感知するトリガー信号を併せて記録した。

脳磁界信号は生データを加算平均した後、0.3Hzから100Hzのバンドパスフィルタ処理を行い、電流発生源推定ソフトウェアを利用して等価電流双極子(ECD)を算出した。また、ECDを算出した際の電流強度も合わせて解析した。

### 【結果】

ツルツル刺激とザラザラ刺激のどちらにおいても、対側半球の感覚運動野付近で明確な誘発反応が観察された(図1)。ツルツル刺激の際には、刺激後38.0±10.5msecに第一波形が観察され、その後107.8±31.3msecに第二波を観察することができた。ザラザラ刺激時には、刺激後41.1±6.9msecで第一波形が観察され、第二波形の潜時は被験者によりバラツキが大きく、一次体性感覚野付近で著明な振幅を示す者(89.5±10.6msec)、それよりもやや前外側部で著明な振幅を示す者(154.8±31.1msec)に分かれた。また、ザラザラ刺激の際には、全被験者において刺激後178.5±38.9msec付近で同側半球に明らかな活動が認められた。

第一波形のピーク時点でECDを算出した際の電流強度を図2示す。ツルツル刺激時に比べて、ザラザラ刺激時では100msec付近の電流強度が有意に減少していた。ツルツル刺激時の第一波形および第二波形のECDと、ザラザラ刺激時の第一波形のECDは全て一次体性感覚野に推定された。一方、ザラザラ刺激時の第二波形は、一次体性感覚野付近で著明な振幅を示した被験者では一次体性感覚野にECDが推定され、一次体性感覚野付近よりも前外側部で著明な振幅を示した被験者では二次体性感覚野にECDが推定された。

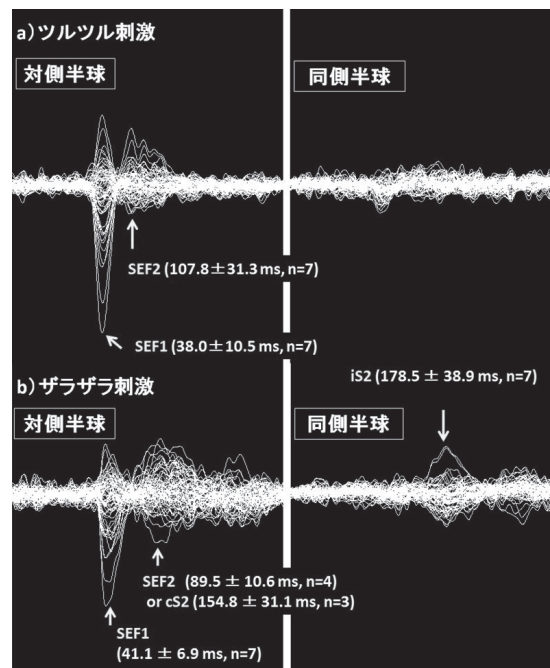


図1. 2種類の動的触覚刺激時における誘発磁界反応例 (subject1). グラフ中に示している数値は全被験者の平均値±標準偏差を示している。

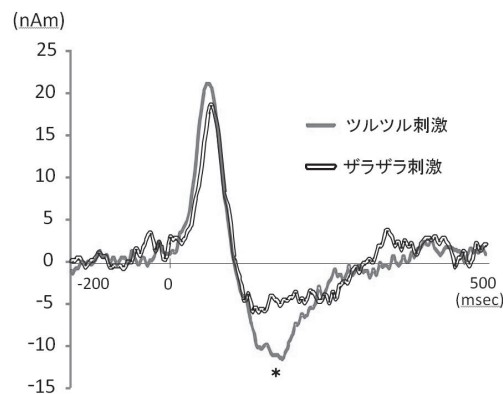


図2. Grand average source waveforms  
 第一波形のピーク時点でECDを算出した際の電流強度

### 【考察】

滑らかな動的触覚刺激時とザラザラした動的触覚刺激時の脳活動を比較すると、ザラザラした動的触覚刺激時には両側二次体性感覚野の活動が著明になることが明らかとなった。ザラザラ刺激の際に、対側一次感覚野における第二成分が減少したのは、同時期に二次体性感覚野の活動が顕著になったことが原因ではないかと考えられる。

### 【結論】

時間分解能に優れた脳磁界計測装置を利用することで、日常生活における体性感覚刺激に似た動的触覚刺激時における経時的な脳活動の変動を明らかにすることができた。