

氏名（本籍）	大友智 <sup>おおとも さとる</sup>
学位の種類	博士（医学）
学位記番号	医博第 1466 号
学位授与年月日	平成 10 年 3 月 25 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科専攻	東北大学大学院医学系研究科 （博士課程）外科学系専攻
学位論文題目	聴覚誘発磁界の起源とその半球間較差に関する研究

（主査）

論文審査委員 教授 吉本高志 教授 飯沼一字

教授 高坂知節

# 論文内容要旨

## 【研究目的】

脳磁図 (magnetoencephalography, MEG) は脳内神経細胞の電気活動に伴って発生する極めて微弱な磁界で、頭蓋内導電率の不均一による影響をほとんど受けることがないため、高精度で信号源推定が可能である。聴覚誘発電位における潜時約 100ms の代表波形 N100 は、MEG を用いた聴覚誘発磁界では N100m と呼ばれている。N100m の信号源位置を電流双極子モデルで解析すると左右両半球の上側頭回に推定される。頭蓋外のランドマークを基準として N100m 信号源位置を検討すると、健常男性においては、左半球では右半球に比べて有意に後方に存在する。この左右差を説明するためには解剖学的・生理学的検討が必要であった。近年 MRI を用いて側頭葉上面の脳回構造に対する N100m の信号源が検討されるようになり、一次聴覚野である Heschl 回との関連が中心に論じられるようになった。しかしながら側頭葉の脳回構造は個人差が大きい上に、Heschl 回の位置に関する明確な左右差の報告は見あたらず、N100m の起源についても未だ議論の多いところであった。そこで本研究では、N100m 反応の起源と左右差の原因を明らかにすべく、これまでの頭蓋外のランドマークに代り、脳回解剖学上の信頼できるランドマークとして、中心溝と sylvius 裂との交点 (crossing point, CP) を導入した。

## 【方法】

対象は右利き健常男性 20 例である。誘発磁界の測定には頭部全体をカバーするヘルメット型 66 チャンネル脳磁計を用い、座標系を一致させた MRI 解剖画像上に信号源を表示した。中心溝の同定には、正中神経電気刺激による体性感覚誘発磁界の最初の大脳皮質成分である N20m 反応を用いた。すでに N20m 信号源は中心溝後壁の一次体性感覚野にあることが知られ、脳神経外科領域ではすでに脳疾患患者の中心溝同定に应用されている。聴覚誘発磁界の測定には 2000Hz 純音刺激を用いた。N100m 反応は等磁界線図上の明確な電流双極子型で確認し、刺激耳対側半球における最大振幅チャンネルの頂点潜時の信号源位置を、左右 2 個の電流双極子モデルで推定し MR 画像上に表示した。

## 【結果】

中心溝同定に用いた体性感覚誘発磁界 N20m 反応の電流双極子位置は、左が右に比べて、 $3.9 \pm 5.4\text{mm}$  (平均±標準偏差) 後方に存在した ( $p < 0.005$ )。次に体性感覚誘発磁界で同定した中心溝が sylvius 裂に交わる CP は、左が右に比べて、 $4.3 \pm 4.8\text{mm}$  (平均±標準偏差) 後方に存在し

た ( $p < 0.001$ )。次に聴覚誘発磁界 N100m 電流双極子位置は、左が右に比べて、 $9.4 \pm 6.4$ mm (平均±標準偏差) 後方に存在した ( $p < 0.0001$ )。またすべての被験者の左右いずれの半球においても、N100m 電流双極子は CP の後方に存在した。CP と N100m 電流双極子の距離は、左では  $22.7 \pm 8.5$ mm (平均±標準偏差) であり、右では  $17.7 \pm 5.3$ mm (平均±標準偏差) であった。この距離の左右差は  $5.1 \pm 7.2$ mm (平均±標準偏差) で、左で有意に ( $p < 0.01$ ) 長かった。このことから、N100m は側頭葉上面で左右差をもって、CP より後方に主座を有することが示された。

### 【考 察】

解剖学的には CP より後方に Heschl 回と planum temporale があるが、特に後者には明確な左右差があることが知られている。すなわち左側の planum temporale は右に比べ前後に長く、その傾向は右利き男性で顕著とされている。近年、上側頭回のより後方の部分が N100m の起源に関与することが示唆されている。側頭葉の脳腫瘍例において、腫瘍や浮腫が上側頭回の後方 3 分の 1 に及ぶ例では、N100m の潜時の延長を認めることが報告された。一方、上側頭回の後方が MRI で正常所見であった例では、N100m は正常の潜時を示すことも報告された。

以上より、聴覚誘発磁界の信号源がある程度拡がりをもつと推測され、電流双極子はその重心に推定されることを考えると、N100m の起源としては従来より提唱されている Heschl 回のみならず、その後方の planum temporale も関与する可能性が示唆された。また CP と N100m 電流双極子の距離の左右差は、N20m 電流双極子および CP の位置の左右差に比べて大きいことから、N100m 信号源位置の左右差は単に大脳の左右半球の大きさの違いに起因するのではなく、主に planum temporale の解剖学的な左右差に起因するものと推察された。以上本研究では、これまで各々独立して報告されていた側頭葉の左右差に関する知見と、聴覚誘発反応の左右差に関する知見とを結び付けることができた点で意義深いと考える。

## 審 査 結 果 の 要 旨

本研究は、脳磁図 (MEG) による聴覚誘発磁界で最も明瞭に認められる N100m 反応の起源とその半球間較差について、健常例を対象に検討したものである。これまで N100m 信号源位置には左右差があることが知られていたが、その原因は明確に示されておらず、解剖学的な検討が必要であった。近年側頭葉上面の脳回構造に対する N100m の信号源が検討されるようになり、一次聴覚野の Heschl 回との関連が中心に論じられるようになった。しかし、Heschl 回の位置に関する明確な左右差は報告されておらず、N100m 反応の起源を論じる上で生理学的に意義を持ったランドマークの導入が必要とされていた。

本研究で用いた手法の第一の特徴は、中心溝と sylvius 裂との交点を信頼できるランドマークとして導入した点である。第二に、中心溝の同定に体性感覚誘発磁界を用い、生理学的意義付けを行った点である。

本研究の結果では、N100m 信号源は中心溝と sylvius 裂との交点の後方に存在し、さらに交点に対する N100m の相対位置に左右差が認められた。これは、解剖学的に良く知られた planum temporale の左右差と一致しており興味深い。すなわち、N100m の起源には一次聴覚野である Heschl 回のみならず、より高次の聴覚野である planum temporale も関与することが示唆されており新しい知見と言える。

以上、本研究は、これまで独立して報告されていた解剖学的な知見と生理学的な知見とを結びつけることができた点で極めて意義深い。

本研究で得られた知見により、健常例での聴覚経路の解明のみならず、各種頭蓋内疾患例において病変が聴覚野に及ぼす影響の解明にも寄与するものと考えられる。

方法、考察とも、非常に力作であり、学位に十分値すると考える。