

## 図説脳神経外科

(第112回)

### 中枢神経疾患診断と脳磁図

大坪 俊昭<sup>1)</sup>、花谷 亮典<sup>2)</sup>、高田橋篤史<sup>1)</sup>、丸山 慎介<sup>3)</sup>、細山 浩史<sup>2)</sup>、檜田 祐美<sup>2)</sup>  
菅田 真生<sup>2)</sup>、中村 克己<sup>1)</sup>、八代 一孝<sup>1)</sup>、馬見塚勝郎<sup>1)</sup>、藤元登四郎<sup>1)</sup>、有田 和徳<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 一般社団法人藤元メディカルシステム藤元総合病院

<sup>2)</sup> 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科脳神経外科学

<sup>3)</sup> 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科小児科学

#### 【はじめに】

脳磁図(MEG)は2004年4月に「原発性及び続発性てんかん、中枢神経疾患に伴う感覚障害及び運動障害の患者に対する手術部位の診断や手術方法の選択を行う場合に限り」初めて保険適応となった。2012年4月には前述の中枢神経疾患群において、手術を伴わない診断目的に対しても保険適応となった。藤元総合病院のMEGは九州で2台目に導入され、南九州では最も臨床実績を重ねている。

結節性硬化症の多発結節を伴うてんかん患者のてんかん原性領域推定や誘発磁場など、中枢神経系疾患における脳磁図の有用性と、高次脳機能解析への応用に関連する研究について報告する。

#### 【症例】

##### 1) 結節性硬化症

結節性硬化症は7,000人に一人くらいの有病率をもつ神経皮膚症候群の一つで、顔面血管線維腫、てんかん、知的障害が3主徴とされてきた。大脳皮質や脳室には多発性の結節が認められ、脳・心臓・腎臓などの腫瘍を合併症することもある。てんかんは本疾患の80%に認められ、乳児期に発症することが多い。複数個の結節が存在するため、てんかん原性領域を

同定しづらいこともあり、従来はてんかん外科の対象となることは少なかった。近年、MEGを含む各種検査法の発達により、1個の結節周囲にてんかん原性があるならば、外科的治療の対象となりうることが判明してきている<sup>1)</sup>。我々のグループもこれまで結節性硬化症の患児対象にMEGによる等価双極子(ECD)推定を行ってきた。その結果、複数個の結節を有する患児4名(手術時年齢;1-3歳)中3名において、単一の結節近傍にECD集簇を確認した(図1)。

##### 2) 誘発磁場

脳磁図も脳波同様に平均加算法を用いた誘発磁場の測定が可能である<sup>2)</sup>。誘発磁場はその物理学的特性から脳波よりも正確な局在診断が可能であり、MRI上に統合することで機能的な位置情報を明瞭に示しうる。

図2は肺がんの転移性脳腫瘍術前患者の体性感覚誘発磁場(SEF)である。腫瘍は左頭頂葉にあり切除術後の感覚障害が危惧されたが、SEFの患側N20が健側よりも低振幅だが明瞭に出現し、浮腫により感覚野は通常よりも前方に変位していることが判明したため、Navigationガイド下で問題なく切除可能であった。

図3は左側頭葉後方の膠芽腫患者におけ

る聴覚誘発磁場(AEF)である。患側N100が健側よりも不明瞭ではあったが同定可能で、聴覚機能は残存していることが分かった。この情報は手術アプローチの選択や摘出に伴う患者へのリスク説明において有用であった。

図4は両眼の急速な視力低下から多発性硬化症の可能性のため近医眼科から紹介された学童期男子の視覚誘発磁場(VEF)である。両側後頭葉内側に、潜時・振幅ともに良好に出現するN70が観察され、本症を否定することができた。

### 3) 高次脳機能解析への応用

音あるいは自発的な運動といった特定の外的あるいは内的な事象に時間的に関連して、脳は一過性に電位変動を示す(事象関連電位)。これを脳磁図により計測したものが事象関連磁場である。人が認知活動を行った際には30Hz以上の高周波帯(ガンマ帯域)の活動が高まるが、Fujimotoらは、聴覚オドボール課題により誘発した事象関連磁場の時間周波数解析を行い、統合失調症患者群では対照に比べて、ガンマ帯域の事象関連脱同期(ERD; 特定の周波数成分が減少すること)が優位に低

下する部位が存在し、その部位とガンマ帯域周波数が経時的に変化することを報告している(図5)<sup>3)</sup>。

### 【結語】

中枢神経疾患の診断や高次脳機能解析における脳磁図の臨床応用が期待される。

### 【参考文献】

- 1) Krsek P, et al. Epilepsia 54 : 1913-21, 2013
- 2) 高倉公朋・大久保昭行 編. MEG 脳磁図の基礎と臨床, 朝倉書店, 1994
- 3) Fujimoto T, et al. Open Neuroimaging J 7 : 15-26, 2013

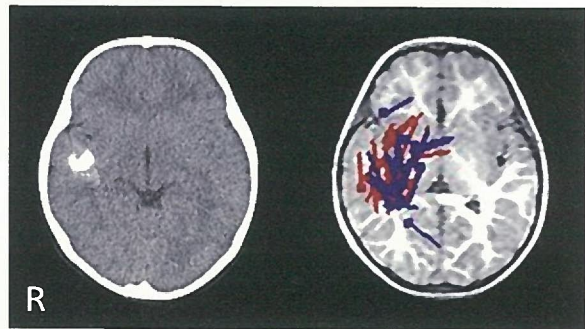


図1: 結節性硬化症  
MEGのECDはてんかん原性焦点を有する結節に集簇した。

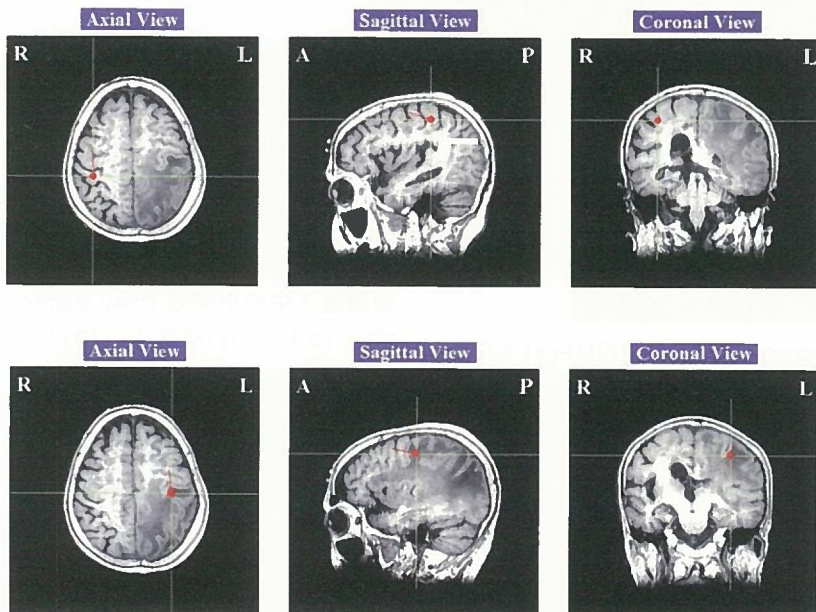


図2: 左頭頂葉転移性脳腫瘍患者のMEG/SEF  
感覚野を示すSEF dipoleが患側(下段)では健側(上段)よりも前方に移動している。



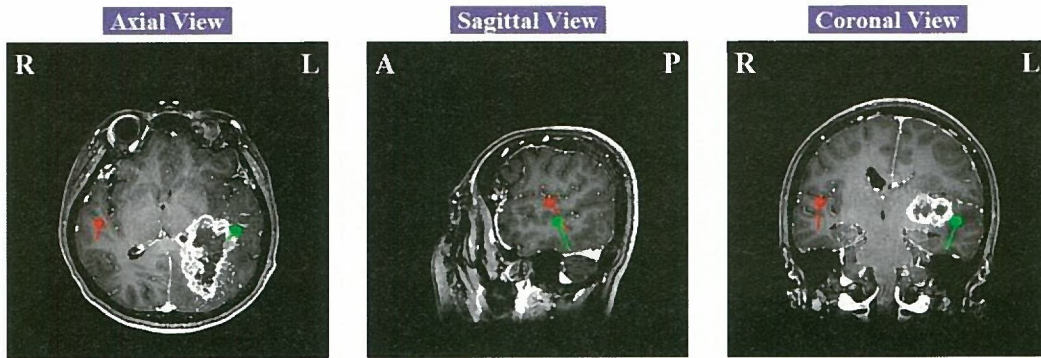


図3：左側頭葉後方白質内膠芽腫患者のMEG/VEF腫瘍に隣接して聴覚野を示すAEF dipoleが観察される。

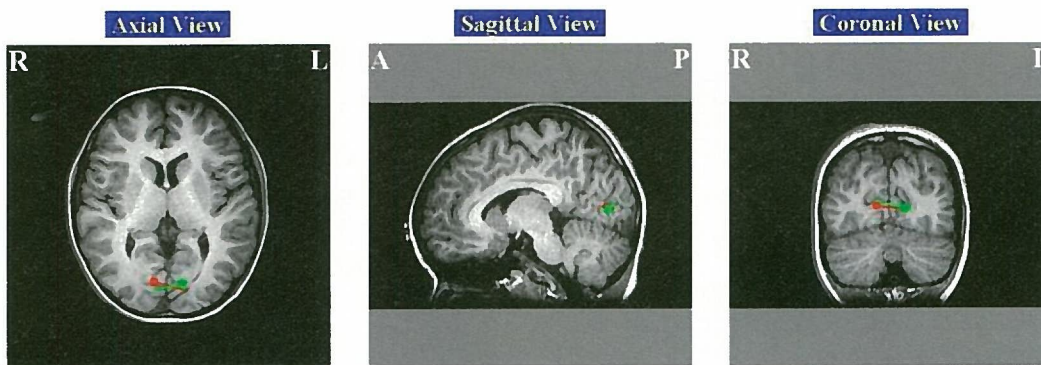


図4：多発性硬化症が疑われた患児のMEG/VEF視覚野を示すVEF dipoleが両側視覚野に明瞭に観察される。

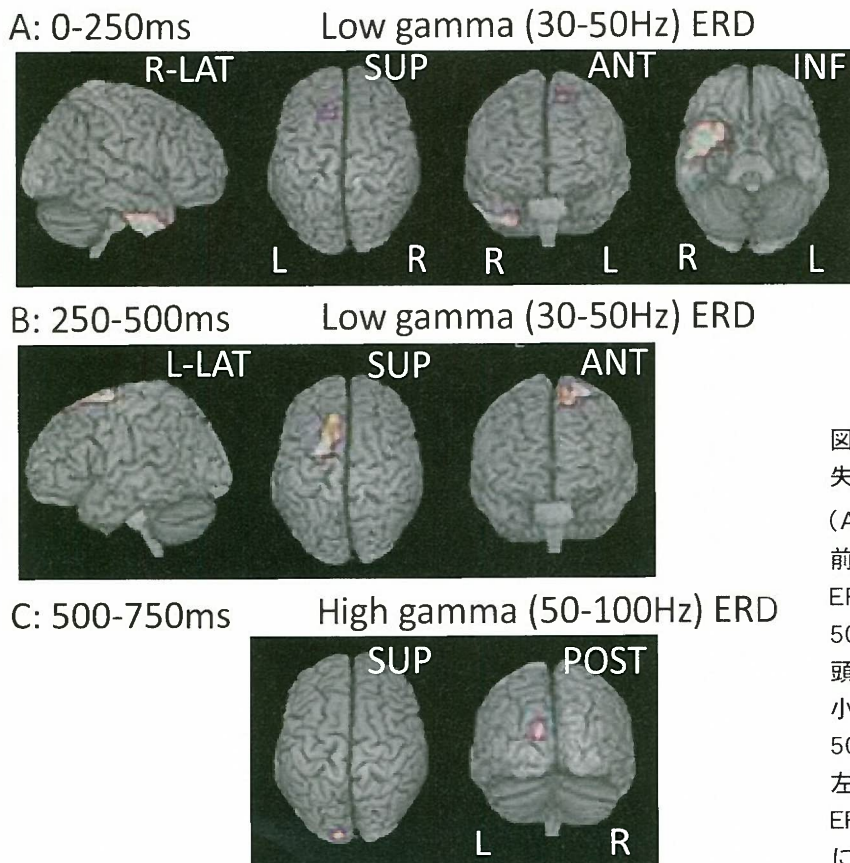


図5：Odd ball taskによる統合失調症患者群の脳磁図ERD解析 (A)0-250msでは右下側頭葉と左前頭葉正中の小領域でlow gamma ERD (30-50Hz)が減少、(B)250-500msでは左前頭葉と両側正中前頭頭頂部の小領域でLow gamma ERD (30-50Hz)が減少、(C)500-750msでは左後頭葉の小領域でhigh gamma ERD (50-100Hz)が、それぞれ有意に低下している。