

[課程-2]

審査の結果の要旨

氏名 星野 英紀

本研究は、神経組織に固有な現象であるオシレーションのうち、頭皮上脳波で解剖学的に運動野の直上に位置する中心部脳律動の神経基盤を解明するため、健常成人被験者を対象として安静時の脳波-機能的 MRI 同時計測を行い、脳波中心部電極の α 律動 (μ 波) および β 律動のパワーと相関する BOLD(blood oxygenation level dependent)信号について解析を試みたものであり、下記の結果を得ている。

1. 15人の健常成人に対して20分の安静状態の頭皮上脳波-機能的MRI同時計測を行い、集団解析の結果、左中心部脳律動の μ 波および β 波に共通してBOLD信号が有意に負相関する領域として、左下前頭回(inferior frontal gyrus: IFG)が見出された。
2. 一方、左中心部脳律動の μ 波に比べて β 波に特異的にBOLD信号が負の相関を示す領域として、左一次運動野(primary motor cortex: M1)が見出された。
3. 安静時機能連関解析から、M1は局所の運動感覚ネットワーク(sensorimotor network: SMN)を形成し、IFGは広域の前頭頭頂葉ネットワーク(frontoparietal network: FPN)を形成しているが、領域間機能連関解析の1つであるphysiophysiological interaction(PPI)解析の結果から、これらのネットワーク内の機能的脳連関の強さは、中心部脳律動の自発変動と連動して変化することが分かった。
4. このうち、M1と同側の一次体性感覚野(primary somatosensory cortex: S1)は、 β 波の同期性が弱くなると結合が強くなることがわかった。一方、IFGと同側の下頭頂小葉(inferior parietal lobule: IPL)は、 μ 波の同期性が強くなると結合が強くなり、ネットワーク内の機能連関の変動と脳波の同期性の変動が、各々のネットワークで相反的であった。

以上、本論文は中心部脳律動の自発的なオシレーション変動と相関したBOLD信号を示す領域および領域間機能連関を初めて同定した。また、これまでよくわかっていなかった中心部脳律動の周波数帯の差における機能の違いについても、各々に関わる2つの安静時神経ネットワークを同定した。本研究は、脳波-機能的MRI同時計測が、頭皮上脳波で見られる特徴的なオシレーションと関連した神経機構を同定することを示したものであり、今後臨床的に精神・神経疾患への応用も期待され、学位の授与に値するものと考えられる。