

氏 名 綾部 友亮

学位 (専攻分野) 博士 (学術)

学位記番号 総研大甲第 1359 号

学位授与の日付 平成 22 年 3 月 24 日

学位授与の要件 生命科学研究科 生理科学専攻
学位規則第 6 条第 1 項該当

学位論文題目 Difference of neural activities modulated by visual
selective attention: An MEG-based study.

論文審査委員 主 査 教授 小松 英彦
教授 定藤 規弘
教授 飛松 省三 (九州大学)

論文内容の要旨

The objective of the present study is to investigate neural mechanism of spatial and object-based attention. In the first study, the author investigated neural mechanisms regarding inhibition of return (IOR). IOR is a phenomenon of spatial attention that involves reaction times (RTs) to a spatially cued target that are longer than RTs to an uncued target when the interval between the cue and target is prolonged. He found that bilateral TPJ activities reflect the difference of RT, suggesting that IOR is related to reorient and/or maintenance of spatial attention and the identification of salient events in the sensory environment. In the second study, he investigated neural responses concerning object-based attention. He adopted a double-exposure visual stimulus comprising superimposed images of a face and a house and asked subjects to direct their attention at either image. He found that object-based attention enhanced the activity in the right occipito-temporal area around 170 ms and in the right STS around 230 ms for face-processing. For object-processing, only the activity in the right STS activity was enhanced by object-based attention. These results suggested that top-down attention has different effects on face and object-processing with preferred and early access to face-processing. The present studies are useful to understand neural mechanism for spatial and object-based attention.

注意は我々が複雑に変化する外界に適応して生きていくために重要な役割を演じる認知機能である。注意には刺激に依存して自動的に誘導される注意（ボトムアップの注意）や、意識的な制御により特定の空間位置や物体特徴に向けられる注意（トップダウンの注意）などさまざまなものが区別される。それらの脳内メカニズムについては多くの研究がなされているが、まだ不明な部分が多い。申請者は空間的に限局した活動が記録可能でかつ時間的分解能が極めて高い脳磁計（MEG）を用いて、健常人の脳のどのような部位とタイミングでボトムアップの注意とトップダウンの注意に関係した活動が生じているかを調べた。ボトムアップの注意としては、特定の視野位置に呈示された刺激が、その後で呈示されるターゲットの検出に与える影響が時間とともに反転する復帰抑制（Inhibition of return=IOR）と呼ばれる現象をテーマとして研究を行った。IOR は最初に呈示される刺激と同じ位置に呈示されたターゲットの検出が、刺激間時間間隔（ISI）が200ミリ秒程度の短い時間では促進的に働くが、ISI が長くなるとともに抑制的な効果に転じるという興味深い現象である。申請者は600ミリ秒程度のISIで、最初の刺激とターゲット刺激が同じ位置に呈示される条件、左右逆の位置に呈示される条件、両側に刺激が呈示されて注意にバイアスがかからない条件の3条件で、脳活動を計測した。その結果ターゲット呈示後210ミリ秒付近に反対側の視覚前野に活動のピークが現れ、280ミリ秒付近に両側の側頭頭頂接合部付近に活動のピークが現れた。これらの活動は最初の刺激とターゲットが逆の位置に呈示された場合の方が同じ位置に呈示された場合に比べて有意に活動が大きく、IOR と共通した性質を備えていた。側頭頭頂接合部は他の研究において目立つ刺激の検出時に働くことが示されており、この部位の活動はIOR にみられるボトムアップの注意の発現にも重要な役割を果たしていることが推測された。次に被験者はトップダウンの注意に関係した脳活動の部位とタイミングを調べるために、顔の画像と家の画像を重ね合わせた刺激を呈示し、被験者にどちらか一方の識別（顔の性別、家の向き）を行わせ、注意を向けない場合と比較を行った。その結果、顔に注意を向けた場合には注意を向けない場合に比べて、刺激呈示後170ミリ秒で右半球の後頭側頭皮質領域に活動が見られ、230ミリ秒で右半球の上側頭溝領域に活動が見られた。一方家に注意を向けた場合には注意を向けない場合に比べて、刺激呈示後230ミリ秒で右半球の上側頭溝領域に活動が見られた。いずれのタイミングでも顔に注意を向けた時の活動の方が家に注意を向けた時の活動に比べて強かった。この結果は、視覚対象に対するトップダウンの注意に右半球のこれらの領域が主に関与することを示している。これらの結果は、注意の脳内機構という重要な問題について、その脳部位、脳活動ダイナミクス、およびそのメカニズムに関して新しい知見を提供するものであり、申請者の論文は学位論文として十分にふさわしい内容であるものと審査委員会の委員全員一致で判定した。