

要 旨

fMRI を用いた行動の切り替えに関する脳活動の検討

小影勇太

ヒトは様々な周囲の状況に応じて柔軟にとるべき行動を決定し、実行している。特にスポーツや対戦競技では攻守の切り替えが勝敗を左右することもあり、重要な要素であると考えられる。行動にともなう脳活動の研究は盛んに行われており、将棋の攻め・守りの際に活動する脳領域を特定したという研究報告がある。しかし、攻めと守りが切り替わる瞬間の脳活動についての研究はあまり行われていない。そこで、本研究では fMRI を用いて行動の切り替えが必要となる鬼ごっこを題材に、タッチの瞬間の脳活動を検討した。

本実験は、MRI 装置の中で被験者は画面上に表示される円形のオブジェクトをジョイスティックを用いて操作し、対戦相手である四角形のオブジェクトと鬼ごっこをした。オブジェクトの色はプレイヤーの役割を示し、白色が逃げ (Escape)、赤色が鬼 (Chase) となり、タッチ直後に色の切り替わりが起こった (役割が切り替わった)。撮像開始直後にレスト (Rest) として黒色の背景に十字の注視点を 30 秒間提示、その後、オブジェクトを表示して鬼ごっこを 4 分間行い、その後、再びレストを 30 秒間行った。これを 1 セッションとして、4 セッション行った。そして、コントロール実験として、タッチがあっても色の切り替わりが起こらない (役割が切り替わらない) 場合の試行を、被験者が鬼のときを 2 回、被験者が逃げのときを 2 回、同様の実験デザインで行った。各被験者の実験順序はカウンタバランスをとった。解析の結果、切り替わりなしのタッチの瞬間に比べて、切り替わりありのタッチの瞬間では、視覚連合野と運動前野において有意な差がみられた。本研究の結果から、行動の切り替え時において、視覚連合野、運動前野が賦活することが明らかになった。これらの部位が行動の切り替えに関与していることが示唆された。

キーワード fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) , 行動の切り替え, 運動前
野, 視覚連合野

Abstract

Using fMRI to study the neural correlates of switching behavior

Human determines the action according to conditions. This ability is an important factor because switching of offense and defense sometimes decides victory or defeat. There are several studies on the neural correlates of action. Previous study reported the brain areas that related to offense and defense in shogi. However, there are few studies on brain activities related to the switching between offense and defense. Therefore, I investigated the neural correlates of switching behavior in a game of tag by using fMRI. Subjects operated a circular object on the screen by using a joystick. The object of opponent was a square. Object color indicated the role of player, that is, white color represented Escape (E) and red color represented Chase (C). The object's color switched immediately after touch. Experimental design was that an fixation point was presented for the first and the last thirty seconds in a session as Rest (R), and a game of tag was played for four minutes. This session was carried out four times. I also conducted control experiments which color did not change (the role did not switch), that is, the same experiments design except that the subjects' role was only chase or only escape was conducted two sessions, respectively. The order of condition was counter-balanced. The result showed that visual association area and premotor cortex are significantly activated when subjects switched their role compared with when they did not switch their role. This result suggest that these areas may involve in the switching behavior.

key words fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) , switching behavior, pre-motor area, visual association area