

申請者	学科名	スポーツシステム工学 科	職名	教授	氏名	濱田 泰一 印
調査研究課題	異種感覚により Extrastriate body ara (EBA)に生成される「手」の皮質表象の統合過程					
交付決定額	500000円					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	濱田 泰一	スポーツシステム工学 科・教授	脳科学	研究全般	
	分担者					
調査研究実績の概要	<p>はじめに</p> <p>私たちは、手を見るとき「手」を意識し、また手に触れられるときも「手」が意識に上がる。前者は視覚的に与えられる感覚情報から生成される「手」の意識であり、後者は体性感覚情報による「手」に対する意識である。これら2つのそれぞれの感覚モダリティにおける「手」が脳においてどのように統合され、一つの「手」、言い換えると感覚モダリティから独立した「手」の皮質表象となるのであろうか。</p> <p>見ることにより得られる手に対する視覚情報は、まず、大脳皮質の1次視覚野に投射され、視覚情報処理系における複数の領野で階層的かつ並列的に処理される。網膜に映る手は手の空間パターンとしての情報を保存し、視覚皮質に投射されるが、情報処理が進むにつれて空間的パターン情報から特徴が抽出されシンボルに変換されていく。視覚系において、体部位が後頭 - 側頭葉外側部にあるEBA (Extrastriate body area) に表現されていることが知られており、視覚情報としての手がこの部位で表象される [1]。触れることにより与えられる手の体性感覚情報は、大脳を中心溝後壁にある1次体性感覚野に投射され、シルビウス溝の上縁にある2次体性感覚野や頭頂葉の頭頂間溝周辺の連合皮質においてその情報処理が進められる。</p> <p>本研究においては、異なる感覚モダリティの情報から生成される2つの「手」の皮質表象が統合される過程を検討することを目的とし、先行して与えられる体性感覚情報による皮質活動が、視覚情報により生成される手の皮質表象にどのように影響を及ぼすかを脳波</p>					

<p>調査研究実績の概要</p>	<p>計測により計測される脳波データを用いて、脳内3次元電流密度を推定し、異なる刺激条件における電流密度を比較することにより検討した。</p> <p><b>実験及び解析方法</b></p> <p>被験者は、実験に参加することへの同意を得た男性（右利き、24歳）であった。被験者は暗幕で覆われたブース内で、両手を実験テーブルの上に置き、視覚刺激呈示用コンピュータディスプレイに正対して座った。</p> <p>体性感覚刺激は、電流強度が刺激検出閾値の約2倍の方形波パルスであり、右手示指の掌側に電気刺激装置（日本光電）により呈示した（以後、電流刺激という）。視覚刺激は、自然に広げた手の掌側の写真のカラー画像（被験者自身の手ではない）を約100ミリ秒間コンピュータディスプレイ上に呈示した（以後、視覚刺激という）。刺激条件は、（1）電流刺激のみ、（2）視覚刺激のみ、（3）電流刺激と視覚刺激を同時に呈示、（4）～（6）視覚刺激にそれぞれ約100、200及び300ミリ秒先行して電流刺激を呈示する6条件であり、これを2セット（計12実験ブロック）を実施した。2セット目の計測でえられるデータを予備データとし、1セット目の実験で得られる脳波データのノイズレベルが高いとき、予備データを解析に用いた。各条件では、45回（対）の刺激を呈示し、6回目以降の40回の刺激に対する脳活動データを解析の対象とした。脳波は56チャンネル脳波計により、500Hzのサンプリング周波数で計測された。計測されたデータのノイズレベルが高いチャンネルを除外し、40チャンネルで得られた脳波データを解析に使用した。計測された脳波データを用い、sLORETA（[2]-[4]）を用いて脳内3次元電流密度を推定した。これら電流密度を刺激条件間で比較し、統計量（t値）を計算した。t値の計算は、各刺激条件における刺激呈示順で電流密度を対として、対検定により求めた。</p> <p><b>結果と考察</b></p> <p>視覚刺激のみを与えた場合の電流密度と電流刺激を約100、200及び300ミリ秒先行して与えた場合の電流密度を比較し、NMI座標系の標準脳モデルの各格子点での統計量を計算した。視覚刺激呈示後、150ミリ秒周辺のタイミングにおいて、Extrastriate body areaを含む脳後部の視覚情報処理系における電流密度が、電流刺激を先行して与えた場合に、視覚刺激のみの場合より小さくなることが観察された。このことは、先行した体性感覚刺激が体性感覚野の外にある視覚系の領野に到達し、その領野の神経細胞を活動させ、その後到達する視覚刺激による皮質活動を抑制したと考えることもできる。確かに、先行して指に与えられた刺激による指への受動的な注意により、注意のメカニズムを基盤とする抑制作用による電流密度の低下を除外することはできない。また、次にくる刺激への待ちかまえに関わる能動的な注意の影響も除外できないが、本研究において、体性感覚情報の視覚情報処理系への影響を示唆するプレミナルな知見を観察することができた。</p> <p><b>引用文献</b></p> <p>[1]Blacci S. et al., J. Neurophysiol. 103, 3389-97, 2010.  [2]Pascual-Marqui RD., Method. Fin. Exp. Clin. Pharmacol. 240, 5-12, 2002.  [3]Fuchs M, et al., Clin. Neurophysiol 113, 702-712, 2002.  [4]Jurcak V, et al., Neruoimage, 34(4), 1600-1611, 2007.</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>（成果資料等があれば添付すること。）</p>