

自発的脳活動の揺らぎが両眼視野闘争に与える影響の検討

1180370 藤井貴宏 【 認知神経科学研究室 】

1 はじめに

絵や写真などの視覚刺激を知覚する際に視覚野に賦活が見られるなど、外部からの刺激に対して脳のある領域が賦活する。一方で、人間の脳内では外部からの刺激がない場合でも自発的な活動が行われており、その揺らぎが知覚にどのような影響を与えるか未だ明らかになっていない部分が多い。そこで、本研究では顔と家の画像で両眼視野闘争が起きている際の顔の知覚に関わる領域 (fusiform face area: FFA) の自発的脳活動 (low-frequency fluctuation: LFF) の揺らぎを計測することで、LFF が視覚意識に与える影響を検討する。“両眼視野闘争とは、物理的には左右の網膜上に視覚刺激が与えられ続けているにも関わらず、競合する視覚刺激が交互に知覚され、一方の刺激が知覚されている時、他方の刺激が意識にのぼらないという視知覚現象である” [1]。また、本研究は顔を知覚する際に FFA と相関を示す脳領域を同定することも目的とした。

2 実験方法

2.1 刺激および装置

本実験の脳活動の計測には、MRI 装置 (MAGNETIOM Verio 3T スキャナー) を使用した。撮像条件は TR=0.8, multi band factor = 5, スライス数=80, voxel size=3mm * 3mm * 2mm とした。また、呈示刺激はソフトウェア Presentation を用いて作成、制御した。

2.2 被験者

健康な大学生 6 名に対して実験を行った。各被験者には実験を行う前に実験の手順と内容及び、fMRI 装置の安全性、個人情報取り扱いについて十分に説明を行った。

2.3 内容と手順

2.3.1 Rivalry scan

両眼視野闘争が起きている際の脳活動を計測するために Rivalry scan を行った。まず、Rivalry 刺激として顔と家の画像もしくは、Dummy 刺激として顔から家または家から顔に画像が変化する動画を 3 秒呈示した後、6 秒の注視点を呈示した。その後、家と顔のどちらがより長い時間見えていたか選択する画面が呈示されるため、被験者にはボタンコントローラを用いて主観的に選択してもらう。なお、どちらも同じ長さで見えた場合は“どちらともいえない”を選択してもらう。その後、18 秒、20 秒もしくは 22 秒の注視点をランダムに呈示し、こまを 1 試行としてこれを 8 試行行った。さらにこれを 4 ラン行い、1 ランの開始と終了時にそれぞれ注視点を 20 秒間呈示した。また、被験者には家と顔の画像を左右の目で別々に見てもらうために、偏光フィルターのついた

ゴーグルを着用してもらった。

2.3.2 Localizer scan

被験者の FFA を同定するために Localizer scan を行った。まず、顔の画像を 1 枚 1 秒で 0.2 秒の間隔をあげ、20 枚連続で呈示した。なお、20 枚の画像の内、1 度だけ同じ画像が連続で呈示されるため、被験者にはその際にボタン押しをしてもらった。その後、顔の画像と同様に 0.2 秒間隔で家の画像 20 枚、日用品の画像 20 枚を呈示した。こまを 1 ブロックとし、これを 3 ブロック行った。さらにこれを 2 ラン行い、1 ランの開始と終了時にそれぞれ注視点を 20 秒呈示した。なお、Localizer scan は Rivalry scan の後に続けて行った。

2.4 実験結果

顔を選択した試行と、家を選択した試行のそれぞれ刺激呈示 3 秒前から 6 秒後の FFA の LFF の時間的変化を図 1 に、刺激呈示 3 秒間のそれぞれの平均値を図 2 に示す。なお、両図とも赤が顔を選択した試行を、青が家を選択した試行を表している。続いて対応のある t 検定を行った結果、有意差は認められなかった ($p = 0.248 > 0.05$)。

また、FFA に対する PPI 解析を行った結果、主に腹側前帯状皮質、前頭極、紡錘状回、縁上回、下側頭回に賦活が見られた。

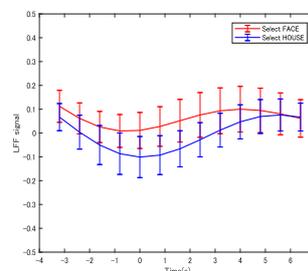


図 1 刺激呈示前後の LFF

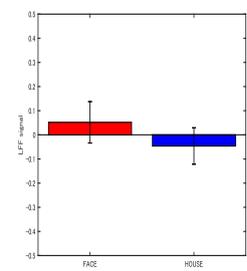


図 2 刺激呈示時の LFF

3 まとめ

本研究は FFA の LFF が視覚意識に与える影響を両眼視野闘争に注目して検討した。その結果、顔を知覚した試行の LFF は家を知覚した試行と比較して高い傾向にあったが、有意差は認められなかった。本研究ではこのような結果が得られたが、今回の被験者数では検定力が十分ではなかった可能性があるため、より多くの被験者を対象にして実験を行う必要があった。

また、FFA の PPI 解析の結果から、FFA 以外の脳領域が顔の知覚に関与している可能性が示唆された。

参考文献

- [1] 小林哲生. 両眼視野闘争:意識の脳内機構研究の鍵. 電子情報通信学会技術研究報告.NLP, 非線形問題 102(625),71-76(2002)