

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：25406

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2017

課題番号：26750194

研究課題名(和文)半側空間無視と気づき：高密度脳波計を用いた事象関連電位研究

研究課題名(英文)The influence of awareness and left/right visual field effect on hemispheric laterality for visual processing: A high-density ERP study with hemifield stimulation.

研究代表者

高宮 尚美(Naomi, Takamiya)

県立広島大学・保健福祉学部(三原キャンパス)・助教

研究者番号：70723469

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：例えば、顔認知は右半球、文字認知は左半球というようにヒトには大脳半球機能的左右差がある。本研究では、顔、物体、漢字、スクランブル文字に対する事象関連電位を計測し、気づきの有無や半側視野刺激の条件下で大脳半球機能的左右差を検証した。その結果、P100は、気づきの有無や刺激種類に関わらず刺激視野対側で大きかったが、サブリミナル知覚条件でN170は認められなかった。意識上条件では、左右半球にかかわらず顔N170が物体N170より大きかった。しかし、文字刺激では刺激視野対側N170が左半球でのみ大きかった。このことから、左右半球で半視野効果や認知処理に対する影響が異なることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：There have been a lot of literature on the theory of brain localization on face and word recognition: The left FFA respond to faces while the right VWFA does to visual words. In this study, high-density ERPs for face, object, Japanese kanji word, and no meaning scrambled word stimuli were recorded either by the right or left visual field presenting under the subliminal and supraliminal conditions. The contralateral P100 was significantly larger than the ipsilateral one in any condition. In contrast, the N170 was not observed in the subliminal condition. In the supraliminal condition, the face-N170s were significantly larger than those for the object stimuli in both hemispheres. However, the contralateral word-N170s were significantly larger than the ipsilateral one in the left hemisphere, but right word-N170s were not. Therefore, the effect of visual field on each hemisphere was different, which suggests the presence of functionally lateralization of hemisphere for faces and words.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：事象関連電位 気づき リハビリテーション 大脳半球機能的左右差

1. 研究開始当初の背景

半側空間無視(unilateral spatial neglect , USN) は , 右半球の上側頭回 , 角回を主な責任病巣とする空間認知障害であり , 右半球損傷者の 30 ~ 40% に出現することが知られる . USN 患者は運動麻痺や感覚障害のみの患者よりも日常生活活動の自立や社会復帰を強く阻害されてしまう . USN の神経機序は明確にされていないが , 注意障害仮説が有力であるが , 近年 USN には注意障害のみならず , 気づきの障害が関連することが指摘されている . そこで , 我々は USN の注意と気づきの関係性を調べるため , USN を呈する右半球損傷者 , USN を呈さない右半球損傷者 , 左半球損傷者の 3 群を対象に , 実地調査および半構造化インタビューを実施し , 以下のことを明らかにした (高宮 , 沖田 , 未発表データ) .

USN 者の誤行為は注意障害だけでは説明できないことを観察した : 前方の目的地へ非麻痺側の上下肢で車いす自走を行う課題で , USN 群全員が主に壁に衝突したことを原因に課題を達成できなかった . USN 者は壁に衝突したことは認識していたが , そのまま動作を継続しようとしたり , USN を呈さない右損傷群や左損傷群のように非麻痺側下肢をつかう方略を見つけないことができなかった .

気づきが生じない群 , 気づきは生じるものの行動変容に至らない群 , 気づきを伴い動作遂行可能な群の 3 つに分類できた : 例えば机上課題 (BIT 行動性無視検査より選定) における行為 , プッシュフォン (電話) で指定された番号を押す課題では , 左側にある 7 などに対し , 他のボタンを押して補うなど気づきが生じなかった群 , 「 数字がない 」 や 「 見つけられない 」 という趣旨の発言がきかれた群 , 遂行可能な群があった .

USN 症状が重度であるほど身体機能に対する気づきに欠ける (自己の能力を過大評価している) 傾向があった .

以上の結果から , 申請者は USN には注意障害仮説だけでは説明できない気づきの障害があり , 気づきの障害によって亜型分類できると考えるに至った . USN の病態には注意障害だけでなく気づきの障害が関与している可能性がある . さらに , 気づきの障害を亜型評価・分類することは , 病型ごとに最適化された治療アプローチの開発につながる . このような視点に基づいた評価方法・分類法は現存せず , 気づきの障害の神経基盤についても明確にされていない .

2. 研究の目的

半側空間無視と気づきの関連が指摘されており , 申請者が行った行動学的調査でも , 半側空間無視の病態には気づきが影響していること , 気づきの障害が右半球損傷によって生じやすいこと , を見出した . しかし , 気づきに基づいたヒトの認知機能の詳細な神経基盤は明らかにされていない . そこで本研究は , 健常成人を対象に視覚的気づきの神経基盤を事象関連電位で解明することを目的とする . 具体的な研究項目は , 意識上刺激・意識下 (サプリミナル) 刺激を用い , 気づきによってヒトの視覚認知処理にどのような変化が起こるのか , ヒトの視覚認知処理過程に左右の半球差が生じるのか , を検証することの 2 つである .

3. 研究の方法

本研究計画では , 128-ch EEG (図 1) を用いて , 以下の手続きを進める .

各種の半視野視覚刺激 (顔 , 物体 , 漢字 , スクランブル文字) をそれぞれ意識上知覚 (300 ミリ秒) , サプリミナル知覚 (17 ミリ秒) 条件で提示して ERP を記録する . なお , 先行研究により顔刺激は右半球 , 文字認知は左半球に側性化があると報告されている .

得られた ERP の潜時や振幅を比較して , 意識上・サプリミナル知覚条件で , 一次視覚野 (P100) や紡錘状回 (N170) の脳活動に変化が生じるのか解明する .

顔 物体刺激 , 漢字単語 スクランブル文字刺激に対する ERP の潜時・振幅の半

球間差を解析する．ならびに左右視野依存性に，脳活動が左右差を生じるのかを分析する．



図 1 128-EEG

4. 研究成果

本研究において得られた結果は下記の通りである．

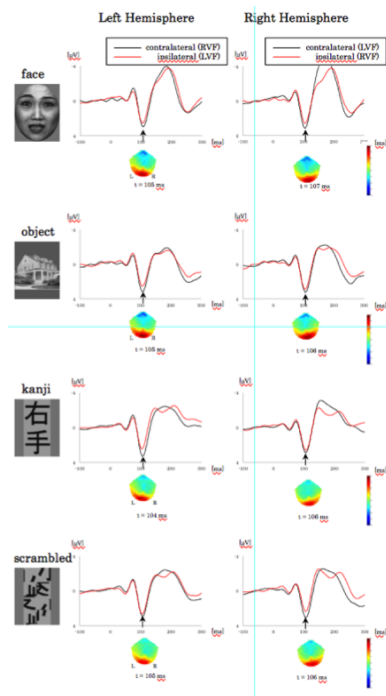


図 2 意識上知覚での各刺激に対する P100

サブリミナル知覚条件では P100 の誘発は認められたが，N170 の誘発は認められなかった．

意識上知覚条件では，左右半球にかかわらず刺激対側 P100 が刺激同側 P100 よりも大きかった (図 2)．

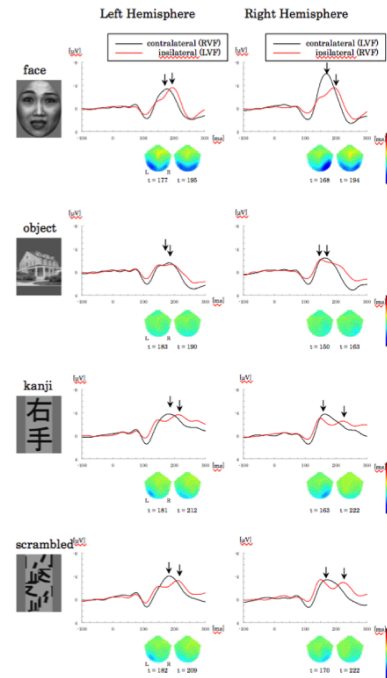


図 3 意識上知覚での各刺激に対する N170

意識上知覚条件では，左右半球にかかわらず顔 N170 が物体 N170 よりも大きかった (図 3)．

意識上知覚条件における文字 N170 (漢字 / スランブル文字) は左半球でのみ対側 N170 が同側 N170 よりも大きかった (図 3)．

以上より，サブリミナル知覚では一次視覚野の脳を賦活させるが，刺激視野対側半球を選択的に賦活させる半視野効果と紡錘状回の明らかな脳賦活は認められなかった．

意識上知覚では，いずれの視覚刺激においても一次視覚野での半視野効果が示された．しかし，紡錘状回の活動を反映する N170 について，顔認知では左右半球にかかわらず “domain specificity” と呼ばれる刺激自体の特性に基づく現象が認められた．他方，文字認知においては左半球でのみ半視野効果が明らかとなった．

したがって，左右半球に対する半視野効果は異なり，顔と文字認知の側性化と処理過程への影響が異なることが示唆された．

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Takamiya N , et al. :Hemispheric lateralization of face and word recognition in the visual cortices: A high-density ERP study. Clinical Neurophysiology 126(6):e62(2015)

[学会発表](計5件)

高宮尚美, 他: 初期視覚認知における左右大脳半球機能差の検証. 日本理学療法士学会. 2017年5月, 千葉

高宮尚美, 他: 初期視覚認知における気づきの神経基盤の解明: 高密度脳波計を用いた事象関連電位研究. 日本理学療法士学会. 2016年5月, 札幌

Takamiya N , et al. : A high-density ERP study on right hemispheric superiority in face recognition. 2015IEEE/ICME International Conference on Complex Medical Engineering (2015,6) Okayama, Japan.

Takamiya N , et al. : Right hemispheric superiority in the conscious face processing: a high-density ERP study with hemifield stimulation. Society for Neuroscience (2015,10) Chicago, USA.

高宮尚美, 他: 顔・漢字認知における左右半球の機能的優位性: 高密度脳波計によるERP研究. 日本臨床神経生理学会学術大会. 2014年11月, 福岡

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高宮 尚美 (TAKAMIYA, Naomi)
県立広島大学・保健福祉学部・助教
研究者番号: 70723469