

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 16 日現在

機関番号：24403

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23500332

研究課題名(和文) 注意の片寄りによって生じる知覚抑制が「ヒヤリハット」の要因となる個人特性の解明

研究課題名(英文) When perceptual suppression induced by biased attention leads to errors: An elucidation of individual characteristics

研究代表者

浅田 博 (Asada, Hiroshi)

大阪府立大学・高等教育推進機構・准教授

研究者番号：50151030

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：様々な分野で作業への注意集中力をいかに維持させるかが求められてきた。しかし注意集中が過度になると他の事象に対する知覚抑制が生じ、「ヒヤリハット」事故につながりやすい。本研究は、注意集中と関連するFm 脳波が「ヒヤリハット」に結びつく知覚抑制と関連する可能性を検討した。

実験には運転シミュレータを用い画面周辺に英文字をランダムに提示した。文字の識別度を比較したところ、文字認知率とFm 出現は有意な負の相関があった。質問紙によるヒヤリハット行動の自覚量の多さに対しFm 出現の有無は有意に逆相関した。しかし文字認知不能時の直前200m秒間の脳波分析では、文字認知時に比べFm 出現に違いはなかった。

研究成果の概要(英文)：Achieving sustained focused attention of an individual on a task at hand has been important in various fields. However, excessive focused attention may cause perceptual suppression to other events, which in turn could lead to various near-miss incidences. The current study investigated the possibility that the frontal midline theta (Fm ) activity associated with focused attention is also related to perceptual suppression that leads to errors.

This experiment used a video game with English alphabet letters randomly presented around the screen one at a time. Statistically significant positive correlation was observed between the occurrence of Fm and the ratio of correctly recognized letters. Fm occurrence was negatively correlated with a greater self-reported frequency of near-miss incidences. However, an analysis of brain wave at 200-ms prior to an English letter presentation revealed no difference in Fm occurrence between correctly and incorrectly recognized letters.

研究分野：生理心理学

キーワード：Fmシータ 注意の過集中 ヒヤリハット 知覚抑制 ドライビングシミュレータ 連続ウェーブレット変換

## 1. 研究開始当初の背景

産業、医療、交通などさまざまな分野において「ヒヤリハット」と重大事故との関連が言われ、さまざまな要因が指摘されている。その中で、ストレスや性格特性と注意散漫との関連が多く指摘され、作業への注意集中力をいかに維持させるかが研究されている。「ヒヤリハット」は個人の注意力分散に原因があると考えられており、対象にもっと注意集中することが求められてきた。しかし実際の現場では同時並行的に注意を向けねばならない対象はいくつも存在する。すると注意散漫とは逆にたとえそれが一瞬であっても注意集中が一点に過度になり、本人が知覚抑制により対象を認知できず事故に至った事例も多く含まれることが考えられる。注意散漫ではないにも関わらず「ヒヤリハット」を多く経験する人は、逆に注意集中による知覚抑制が相対的に大きいという特徴も合わせ持っている可能性がある。さらに、どのような対象が、いつ、どのような時に知覚抑制されやすいのか、それを防ぐ手段はあるのかなど、まだ研究されていないことは多い。

研究代表者は、一定の課題や事象への持続的な注意集中状態に関係して出現する脳波として知られている前頭部シータ律動 (Fm) の出現量が課題への注意の配分量を反映し実行注意システムに関与している可能性を報告してきた。近年、脳の律動波の各周波数帯域はそれぞれ機能的な意味を持つことが示され、中でも Fm は多様な行動、認知、情動的変量と関係していることが見つけられてきた。その中で、脳波に Fm がしばしば出現する被験者では注意を向けていない対象に対しては知覚抑制が生じている場合が多いことを発見した。この研究では、テレビゲーム中の画面にランダムに文字を提示したが、その結果を Fm 出現の有無で分類すると、Fm の非出現者では文字を 83% の確率で認知できたが、Fm 出現者では文字を認知できたのは 54% であった。すなわち Fm 出現者では有意に抑制眼からの入力画像の知覚抑制が生じている場合が多いことがわかった。

文字を認知できなかつたときの自省報告では、「ゲームに夢中になって文字は全く気がつかなかった」、あるいは「何かが光ったことはわかったがそれが何の文字かはわからなかった」などが得られている。これらの結果は、ある作業に注意集中しているとき、その他の情報に対して、Fm 出現者は知覚抑制が強く起こっている場合が多いことを示唆している。さらに、文字が認識できなかったが光ったことだけはわかった時の感覚というのは「ヒヤリハット」感覚と対応した感覚である。日常生活において彼らはよく「うっかり」を経験することが多いと報告しており、注意集中の個体差が強く影響していると

考えられる。このような知覚抑制はさまざまな「ヒヤリハット」や「うっかり」事故につながりかねない。

本研究は「ヒヤリハット」が注意集中し過ぎても起こりうることを明らかにしようとする初めての研究である。従来使われてきた注意集中をいかに高めるかという Fm 律動のプラス面の研究ではなく、Fm 律動出現者には「ヒヤリハット」に結びつく知覚抑制が生じる頻度や程度が高い可能性があるマイナス面に着目した初めての研究であるといえる。

## 2. 研究の目的

Fm 律動の多く出現する人は、一点に対する注意集中には良いが、何かの対象に注意を向け過ぎたときは知覚抑制が生じやすいことが考えられる。実はこのような知覚抑制がさまざまな日常的「うっかり」につながり、例えば運転中の信号の見落としなどのミスが生じやすいために、それが重大な事故にもつながる可能性があることが考えられる。

従来の「ヒヤリハット」対策のように注意集中一辺倒では、個人によっては逆効果もあることを明らかにし、個人の特性を早期に見出してそれに合わせたミスの低減学習や Fm 波のフィードバックシステムを構築していくことにもつなげていくことを目的としている。

本研究では、何かにすぐ集中しやすいことが逆に事故に結び付きやすい知覚抑制をもつ個人の特性を早期に発見し、そのような傾向のある人と Fm との関係性を明らかにし、個人の適度な注意力を維持することのできる「ヒヤリハット」防止フィードバックシステムの開発につなげることを目指す。

## 3. 研究の方法

研究施設は、大阪府立大学に設置した研究代表者の生体計測専用の実験室で行った。計測に必要な 21 チャンネル脳波計、脳波解析プログラム、視線追跡装置、運転シミュレーション装置は備えられている。

被験者は本学学生から募集し、応募したものには十分なインフォームドコンセントを行うため、実験の目的および実験内容全体を記した説明書を交付するとともに口頭でも説明を行った。その後、同意書を提示して同意を得た。1 回の実験計測時間は最大 2 時間を限度とした。

実験に同意を得た被験者は最初に実験に先立ち、日常の注意に関係した行動と自己の性格的な評価についての質問紙に対する回

答を行った。質問紙の質問項目は 20 項目あり、没頭あるいは注意集中しすぎることに對する自己評価、「うっかり行動」の頻度、などに関連した 20 項目を設定し、「あてはまらない」「ややあてはまる」「かなりあてはまる」「非常にあてはまる」の 4 段階評価を行わせた。

被験者は暗室に入室後、60 インチのテレビ画面の前 60cm に設置したイスに座った。その後、頭皮上 21 ヶ所、および眼球運動記録用 4 ヶ所に脳波電極を貼り付けた。さらに返答の有無を記録するため顎 2 ヶ所に筋電図用電極を貼り付けた。

実際の運転に近い条件を想定し、運転シミュレーションゲームを独自に改変したドライビングシミュレーション装置を用いた。装置は、ゲーム用のステアリングコントローラおよびアクセルとブレーキをそなえている。眼前のテレビ画面の道路画面下には運転席ボードが描画され速度表示がなされた。被験者には 1 周約 3km のループ状の高速道路コースを時速 80km の一定速度で走行するよう指示した。1 周約 2 分で走行し 3 周した時点でゴールとした(約 6 分)。5 分の休憩をはさんで 3 ゲーム行った(30 分)。被験者は 25 名(18 ~ 22 才、男女)であった。実験前後に KSS 質問紙に回答した。

被験者に対する課題として、道路走行画面の左右にランダムな時間でアルファベット文字をフラッシュ提示(持続 200msec)した。運転中の被験者には文字認知ができた場合の文字回答を単発に口頭で行わせ、文字の識別ができなかったが光刺激としてのみ認識した時は「わかりません」と答え、それ以外は応答せずにゲームを続けさせた。

#### 解析

文字刺激に対し認知不能であった時と認知可能であった時の刺激直前 200msec 前から刺激後 500msec 時までの時点での脳波解析を中心に行った。運転ゲーム中の眼球運動、および瞬目の発生と関連して前頭部に出現する低周波のアーチファクトとしてのシータ成分を除去するため、バンドパスフィルタを適用したのち、得られた 19ch 脳波記録に対し MATLAB 及び EEGLAB を用いて独立成分分析を行い、Fz を中心とした 6.5Hz 成分を抽出して Masworks 解析を中心に時間周波数分析を行った。

#### 4 . 研究成果

25 名中 15 名においてゲーム中に Fm が出現した。周辺視野への標的文字刺激に対する識別認知度を比較したところ、ゲーム中にランダムに提示した文字の認知率と Fm 出現

は相関分析で有意な負の相関があった。日常生活の自己のヒヤリハット行動に対する 20 項目の質問表の集計結果による、ヒヤリハット度の自覚の多さに対し共分散構造分析を行ったところ、被験者の「ヒヤリ・ハット行動」や「うっかり度」の自覚が、Fm の出現の有無と有意に逆相関している結果が得られた。Fm 出現者は、ゲーム中のように注意を向けていない刺激に対する識別認知度は低いにもかかわらず、日常のヒヤリハット行動の自覚あるいは記憶自体は少ない可能性が認められた。

しかしながら、「ヒヤリハット」に結びつく知覚抑制が生じる頻度と程度に対し、Fm 出現が対応する頻度の高さとの間に有意な関係は認められなかった。

また、文字刺激に対し認知不能であった時と認知可能であった時の刺激直前 200msec 前から刺激時までの時点の周波数 power 分析を Masworks 解析を中心に行ったが、文字認知可能時と比較して刺激直前での Fm 出現の有意な違いは認められなかった。「ヒヤリハット」対策に Fm フィードバックシステムを構築する方策は今のところ完成していない。

#### 5 . 主な発表論文等

<学会発表> 1 件

Frontal theta activity and cognition of peripheral vision  
Hiroshi Asada & Masayuki Hamaguchi,  
Society for Psychophysiological Research,  
53rd Annual Meeting, Florence, Italy,  
October 2-6, 2013

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6．研究組織

(1)研究代表者

浅田 博 (ASADA, Hiroshi)  
大阪府立大学・高等教育推進機構・准教授  
研究者番号：50151030