

平成 30 年 6 月 26 日現在

機関番号：34310

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2016～2017

課題番号：16H07334

研究課題名(和文) ポジティビティ・エフェクトによる高齢ドライバーの危険な運転行動のメカニズムの解明

研究課題名(英文) Elucidation of the mechanism of dangerous driving behaviors of elderly drivers by positivity effect

研究代表者

木村 年晶 (Kimura, Toshiaki)

同志社大学・研究開発推進機構・助手

研究者番号：40780359

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)：本研究では、認知段階における反応時間の結果の一部にポジティビティ・エフェクトが示されたものの、判断の段階では、若年者と同様にネガティビティ・バイアスの効果が示された。したがって、高齢者におけるポジティビティ・エフェクトは認知段階で生じることが明らかにされた。また、前頭葉の脳活動の点からは、ネガティブ刺激に対して、血流量が増加していた。扁桃体を含む大脳辺縁系で生じた不快感情を前頭前野を活性化させることで抑制することができる(Ochsner, et al., 2002)。したがって、ポジティビティ・エフェクトは高齢者にとって不快感情を抑制することによって生じることが示された。

研究成果の概要(英文)：In a series of studies, positive effects were shown in part of the reaction time results at the cognitive stage, but the effect of negativity bias was shown at the decision stage like young people. Therefore, it was revealed that the positive effect in the elderly occurs in the cognitive stage. From the viewpoint of the PFC activity, the blood flow increased with negative stimuli. Negative emotions that occurred in the limbic system including amygdala can be suppressed by activating the prefrontal cortex(Ochsner, et al., 2002). Therefore, it was revealed that positivity effect arises by suppressing discomfort for the elderly.

研究分野：交通心理学

キーワード：ポジティビティ・エフェクト 高齢者 運転行動 前頭葉 近赤外分光法

## 1. 研究開始当初の背景

高齢者が外部の情報を取り入れる際に、ネガティブな感情を引き起こす内容は処理されなくなり、ポジティブな感情を引き起こす内容がより多く処理される (Mather & Cartensen, 2005)。しかし、本来ネガティブな感情は問題を精緻に検討させ、問題解決のための対処行動を引き起こす機能を持つ (Fredricson, 2001)。従って、高齢ドライバーによる交通事故は、危険な交通場面であるにもかかわらず、自分にとってネガティブな感情を喚起するような情報を処理しないために生じている可能性がある。

本研究では、①情報を処理する際に生じるバイアスが、運転に関わる「認知」及び「判断機能」のどの段階で生じているのかを明らかにする。②課題実行中に近赤外分光法 (NIRS) を用いて前頭葉の賦活を測定し、神経基盤的観点から情報処理バイアスとの関連を検討する。以上により本研究は、高齢ドライバーの危険運転のメカニズムの解明に貢献することを目的とした。

## 2. 研究の目的

(1) 条件設定のため画像評価実験の予備実験を行ったところ、漢字言語要因が検出された。そこで実験に使用するための画像刺激収集にあたり、あらかじめ感情を喚起させる言葉に対する情報処理バイアスを検討することとした。

(2) 実験に使用するための危険な交通場면을想起させる嫌悪喚起刺激画像の収集を行うことを目的とした。

(3) 上述の研究 2 で収集された交通場面の刺激画像から選定された画像を用いて、ドットプローブ課題を行った。

(4) 上述の研究 2 で収集された交通場面の刺激画像から選定された画像を用いて、視覚探索課題を行った。

## 3. 研究の方法

(1) 予備調査によって選択された 271 語の感情刺激語を PC モニター上に呈示しアフェクトグリッドによる評価を求めた。調査対象は大学生 (平均年齢 = 20.66、標準偏差 = 1.21 歳) であった。分析の結果、9 つのカテゴリー (感情価 3 水準 × 覚醒度 3 水準) からなる感情喚起語リストを作成した。その中から 81 語を刺激語として選択して、若者と高齢者を対象に、感情ストループ課題を行った。実験対象者は 18 歳から 26 歳までの若年者 50 名 (平均年齢 21.16 歳、標準偏差 = 2.10 歳) と 65 歳以上の高齢者 50 名 (平均年齢 72.29 歳、標準偏差 = 7.27 歳) であった。PC モニター上に呈示された色づけされた二字熟語の意味を無視して色名を回答してもらい、反応時間を計測した。また、実験実施時に

NIRSWOT-220 (日立ハイテクノロジーズ社) を用いて酸素化ヘモグロビン (oxy-Hb) 濃度変化を計測することで前頭葉の脳賦活を測定した。

(2) 調査対象者は 18 歳から 29 歳までの若年者 244 名 (平均年齢 24.31 歳、標準偏差 = 3.20 歳) と 65 歳以上の高齢者 255 名 (平均年齢 71.16 歳、標準偏差 = 5.24 歳) であった。収集した 500 枚の写真の中から 182 枚を選択し、ウェブを通じたアンケート調査法によって、それぞれの写真について評価することを求めた。質問内容は「年齢」「性別」「運転頻度」「感情価 (「心地よい」から「心地よくない」までの 9 件法)」「覚醒度 (「はっきり目覚めた」から「ぼんやり眠った」までの 9 件法)」「複雑性 (「単純な」から「複雑な」までの 9 件法)」「危険度 (「危険である」から「危険ではない」までの 9 件法)」であった。

(3) 実験対象者は 18 歳から 29 歳までの若年者 30 名 (平均年齢 20.28 歳、標準偏差 = 2.10 歳) と 65 歳から 74 歳までの前期高齢者 30 名 (平均年齢 70.16 歳、標準偏差 = 4.24 歳)、75 歳以上の後期高齢者であった。コンピュータの画面上に危険な交通場面と安全な交通場면을 500ms 秒間同時呈示し、その後どちらかに表示される標的である「点 (ドット)」を回答してもらい、その反応時間を計測した。また、実験実施中に、Tobii Pro (Tobii 社) を用いた視線の計測に加え、NIRSWOT-220 (日立ハイテクノロジーズ社) を用いて酸素化ヘモグロビン (oxy-Hb) 濃度変化を計測することで前頭葉の脳賦活を測定した。

(4) 3×3 のマトリクスに交通場面の画像を 4s 呈示し、指定された標的に対する反応時間を計測した。また、実験参加者は研究 (3) と同様であり、実験実施中に視線の計測および前頭葉の脳賦活を測定した。

## 4. 研究成果

(1) 反応時間および酸素化ヘモグロビンの変化について年齢 × 覚醒度 × 感情価による平均値を図 1 と図 2 のそれぞれに示す。3 要因分散分析を行った結果、年齢による主効果 ( $F(1, 98) = 31.11, p < .001$ ) が有意であった。2 次交互作用が有意であり ( $F(4, 392) = 2.65, p < .05$ )、高齢者の活性水準における反応時間が快刺激と不快刺激が中性と比べ遅延した。次いで、酸素化ヘモグロビンの変化については、年齢による主効果 ( $F(1, 98) = 24.53, p < .001$ ) が有意であった。1 次交互作用が有意であり ( $F(2, 196) = 3.21, p < .05$ )、高齢者における快刺激に比べ不快刺激時におけるヘモグロビン濃度変化量が大きかった。

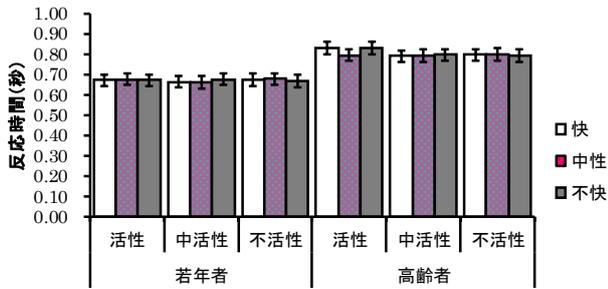


図1 反応時間について年齢×覚醒度×感情価による平均値  
注)エラーバーは標準誤差

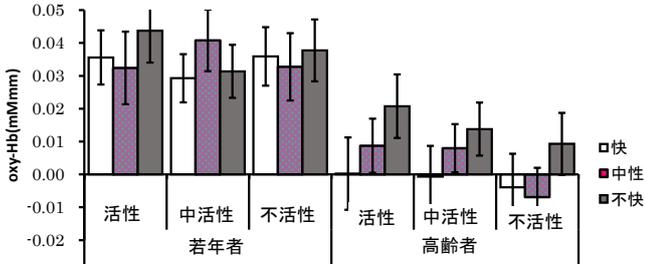


図2 ヘモグロビン濃度変化について年齢×覚醒度×感情価による平均値  
注)エラーバーは標準誤差

(2) 若年者と高齢者のそれぞれについて不快感情と危険度の三次元散布図を図3に示す。相関分析を行った結果、不快場面と危険場面には強い負の相関が示された(若年者  $r = -0.88$ , 高齢者  $r = -0.92$ ,  $ps < .001$ )。分析結果を踏まえ、実験に使用するための危険な交通場面を想起させる嫌悪喚起刺激画像を選定した。

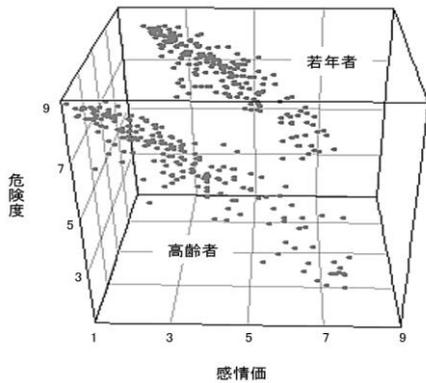


図3 若年者と高齢者のそれぞれについて不快感情と危険度の三次元散布図

(3) 視線のターゲットを補足する速度および酸素化ヘモグロビンの濃度変化量について年齢、交通場面による平均値を図4, 5にそれぞれ示す。2要因分散分析の結果、年齢、交通場面による主効果(順に、 $F(2, 87) = 22.64$ ,  $p < .001$ ;  $F(1, 87) = 10.90$ ,  $p < .01$ )が有意であったものの、交互作用は有意な傾向( $F(2, 87) = 2.81$ ,  $p < .10$ )にとどまった。単純主効果の検定を行った結果、後期高齢者において、危険な交通場面に対する反応が安全な交通場面より遅かった( $F(1, 87) = 3.11$ ,  $p < .10$ )。また、酸素化ヘモグロビンの変化については、年齢群のみに主効果が見られたものの( $F(2, 87) = 3.22$ ,  $p < .05$ )、交通場面の主効果および交互作用は得られなかった。多重

比較の結果、若年群は前期・後期高齢者と比較して有意にヘモグロビン濃度変化量が大きかった。

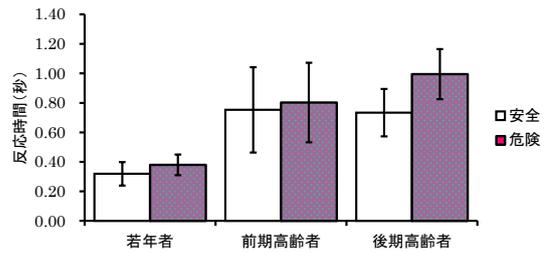


図4 反応時間について年齢×覚醒度×感情価による平均値  
注)エラーバーは標準誤差

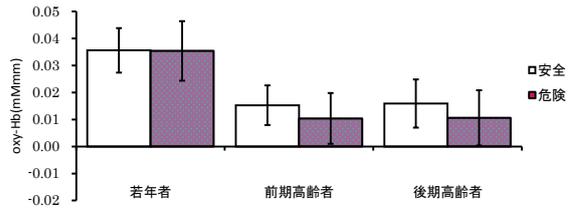


図5 ヘモグロビン濃度変化について年齢×覚醒度×感情価による平均値  
注)エラーバーは標準誤差

(4) 視線のターゲットを補足する速度および酸素化ヘモグロビンの濃度変化量について年齢、交通場面による平均値を図6, 7にそれぞれ示す。2要因分散分析の結果、年齢、交通場面による主効果は有意であったが(順に、 $F(2, 87) = 16.74$ ,  $p < .001$ ;  $F(1, 87) = 5.69$ ,  $p < .05$ )、交互作用は有意ではなかった。多重比較の結果、年齢群では前期・後期高齢者と比較して若年者の方が、交通場面では危険な交通場面と比較して安全な交通場面の方が、それぞれ有意に反応が速かった( $ps < .05$ )。また、酸素化ヘモグロビンの変化については、年齢、交通場面による主効果が有意であったが(順に、 $F(2, 87) = 3.48$ ,  $p < .05$ ;  $F(1, 87) = 5.10$ ,  $p < .05$ )、交互作用は有意ではなかった。多重比較を行ったところ、前期・後期高齢者と比較して若年者の方が、安全な交通場面の標的時と比較して危険な交通場面の方が、それぞれヘモグロビン濃度変化量が大きかった( $ps < .05$ )。

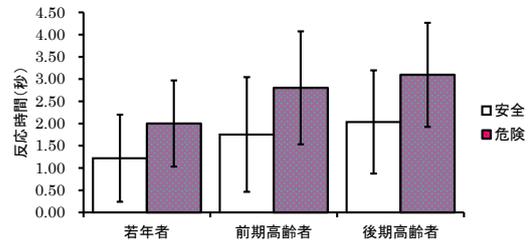


図6 反応時間について年齢×覚醒度×感情価による平均値  
注)エラーバーは標準誤差

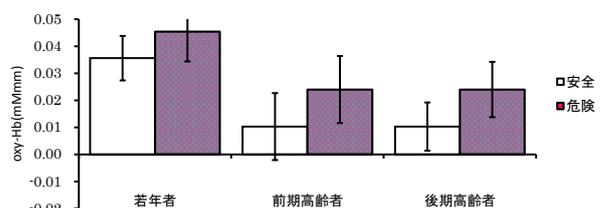


図7 ヘモグロビン濃度変化について年齢×覚醒度×感情価による平均値  
注)エラーバーは標準誤差

<引用文献>

- Fredrickson B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*, *56*, 218–226.
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2005). Aging and motivated cognition: The Positivity effect in attention and memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *9*, 496–502.
- Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Rethinking feelings: An fMRI study of the cognitive regulation of emotions. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *14*, 1215–1229.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 2 件)

- ① Kimura, T., & Matsuura, N. (2018). The relation between attentional bias and prefrontal cortex using near-infrared spectroscopy: Comparison between young and elderly people. 29th International Congress of Applied Psychology
- ② 木村年晶・鈴木直人 (2017). 二字熟語を用いた感情喚起語リストの作成 日本感情心理学会第 25 回大会

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 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 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
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

木村 年晶 (Kimura, Toshiaki)  
同志社大学・研究開発推進機構・助手  
研究者番号：40780359

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：

(4) 研究協力者

松浦 直己 (MATSUURA, Naomi)  
蓮花 一己 (RENGE, Kazumi)  
鈴木 直人 (SUZUKI, Naoto)