様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２９ 年　 ６ 月　 ５ 日現在

機関番号：１４５０１
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2014～2016
課題番号：２６３８０９８６

研究課題名（和文）不安の高さが妨害情報の抑制過程に及ぼす影響と神経基盤の解明

研究課題名（英文）The effects of anxiety on inhibition process for task-irrelevant information.

研究代表者
松本　絵理子（Matsumoto, Eriko）

神戸大学・国際文化学研究科・教授

研究者番号：００４０３２１２

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、高い集中を要求する課題に取り組む際の課題非関連な妨害情報の抑制メカニズムについて検討を行ったものである。特に、不安感などの感情処理の個人差が不要な情報の抑制プロセスに及ぼす影響について着目した。課題非関連な情報の感情価の程度により、高不安者は脅威情報の抑制が困難になることが示された。さらに、無表情であっても人の顔情報が付与された場合には、課題成績にネガティブな影響が見られ、その個人差特性と要因についても分析を行い知見を得た。これらの知見は、妨害性の高い環境における問題解決や社会不安等の症状背景の理解等に寄与しうる基礎的な研究の展開につながり得るものであると考えられる。

研究成果の概要（英文）：This research aimed to examine the attentional control process for task irrelevant emotional stimuli during performing high demanding tasks. Precious studies suggested that threat related emotional faces captured attention whereas they appeared as task-irrelevant stimuli. We examined the mechanisms for rejecting the task-irrelevant information during the high cognitive load tasks. Also, we focused on the individual differences of the inhibition process. The results suggested that high anxiety individuals showed difficulty of top-down control over negative emotional task-irrelevant distractors than low anxiety group. However, for positive emotional task-irrelevant distractors, high anxiety individuals succeed to reject them when the task load was low. These results could help understanding the mechanisms of focusing attention in the high distracting circumstances especially high social anxiety people.

研究分野：認知心理学

キーワード：注意　感情　不安

１．研究開始当初の背景

課題目的を達成するためには、認知資源を課題に集中させ、課題とは関連のない情報に対する処理を抑制することが必要である。認知負荷理論（Lavie, *J.Exp.Psychol HPH*, 1995）に代表されるように、目標課題の負荷が高い場合、認知資源を集中させるために周辺情報の処理を行う余剰な資源が枯渇し、目標課題と非関連な情報の処理が抑制されるというモデルが提唱されている。このモデルは、日常生活上の機器操作における目標の難易度や周辺デザインの妨害性を検討する場合などの応用可能性が高いため、広く用いられてきている。しかし、従来の研究は健常な個人を対象としており、不安感の高低のような情動的側面の個人差に注目した場合、従来のモデルでは説明できないケースが存在し、特に不安の高い個人では、課題負荷が高い場合に妨害抑制が困難になることが指摘されている。例えば先行研究（Hayes, Hirsch, & Mathews, *Journal of Abnormal Psychology*, 2008)では、不安感が高いグループはネガティブな思考を行う条件ではよりワーキングメモリ課題での成績が低くなることを示している。このことは、ネガティブな思考を抑制することに認知的な資源が用いられ、課題目的に割り当てられる認知資源が減少するということが生じている可能性を示唆する。

不安と妨害刺激抑制に関する研究では、特に妨害刺激が脅威に関連した情報である場合に、強く注意がひきつけられ抑制困難になることが指摘されてきている。この脅威刺激への注意バイアスは、皮質下の情動に関する神経ネットワークによる自動的・ボトムアップ的な処理が中心的役割を担っているとされてきていたが、近年は、トップダウンによる制御プロセスが影響しているとする報告にも注目が集まっている（Bishop, *Cerebral Cortex*, 2007）。Bishop は、高不安群では課題負荷が高い場合に低不安群よりもエラーが高くなり、背景の妨害刺激の抑制が困難であることと、この効果と前頭葉の活動に関連がみられることを示唆している。近年提唱されている注意制御理論（Eysenck et al. *Emotion*, 2007）では、前頭葉のトップダウン制御により、注意が課題非関連の脅威情報を抑制することが出来るとしている。これらから高不安ではトップダウン制御の減弱化により、不要な脅威情報を抑制できず課題集中が阻害されると考えられる。そのため、課題非関連情報の抑制過程について高次のトップダウンの制御と不安との影響について検討を行う必要があるといえる。

２．研究の目的

本研究課題では、高い集中を要求する課題に取り組む際の妨害情報の抑制メカニズムについて検討し、エラーを生じさせるメカニズムの解明につなげることを目的とした。実験では、課題負荷や知覚的負荷を操作した課題を用い、高負荷の場合に周辺に呈示された課題非関連な妨害情報のどの側面が最も抑制困難であるかを検討した。さらに社会不安について特性不安、状態不安を得点化する心理検査を併せて用い、それらの相関関係や影響関係を統計的に分析し、不安の感じやすさに関わる個人差と妨害抑制メカニズムについて検討を行った。高不安者の注意特性については、脅威表情を用いた検討から、高不安者では、脅威関連情報に対する注意は解放されにくいことが知られている（Matsumoto, *Applied Cognitive Psychology*, 2010）。申請者のこれまでの検討では、顔表情（写真、スキーマフェイス）を刺激として用い、一つだけ異なる表情を検出する視覚探索課題を行った場合、高不安者では、背景の妨害刺激に怒り表情が配置された場合、反応時間が有意に遅くなった。さらにこの効果はセットサイズが大きく課題の負荷が高い条件で顕著であった（Matsumoto, 2010）。このことから、高不安者では課題負荷が高い場合には、課題

非関連の妨害情報の抑制が困難になる傾向が強まることが考えられる。しかしながら、背景の妨害刺激に対する印象や脅威知覚のレベルを測定しその関係を検討した研究は少なく、注意制御への負荷と脅威レベルについては未解明な点が多い。そのため、本研究では課題非関連刺激の特性を操作して、より詳細に不安が認知過程に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

３．研究の方法

期間内に行った主要な研究手法について述べる。

目標課題の遂行成績と課題非関連な情動刺激の抑制の関連

特に脅威知覚レベルとの関係を検討するために、異なる種類の脅威レベルの課題非関連刺激を用いた課題を行った。先行研究では、脅威の程度が特に高いと考えられる男性の怒り表情はより注意を引く効果が高い事を報告している（Williams & Mattingley, *Current Biology*, 2006）。しかし標的刺激に対する自動的な注意が、表情の種類や属性の違いによってその効果が異なる点については検討がなされてきているが、妨害刺激に用いられた場合の抑制メカニズムとそれらの関連については不明な点が多い。そこで本研究では、同じ種類の表情であっても、脅威レベルが異なる属性として、成人の表情と子どもの表情を用いて、ネガティブ表情、ポジティブ表情、中立表情を課題非関連の妨害刺激に用いた時の注意制御プロセスに焦点を当てて検討を行った。

実験１では課題非関連の情動刺激として、成人の表情（怒り、笑顔、中立）を用いた。実験２では実験１とほぼ同様の手続きであるが、情動刺激の表情は子どものものを用いた。実験参加者は 52 名（実験１は 21 名、実験２は 31 名）であり、各々の実験では異なる参加者で測定を行った。先行研究（Hodsoll, Viding & Lavie, *Emotion*, 2011）の実験パラダイムに倣い、セットサイズを３とし、標的刺激と妨害刺激を円環配置した。全ての顔表情は右か左のいずれかに 15° 傾きがつけられていた。実験参加者は画面に注目し、男性の顔を出来るだけ早く正確に検索し、その傾きの方向を矢印キーで回答するように教示された。

４．研究成果

これらの検討の結果、以下のような知見が得られた。

目標課題の遂行成績と課題非関連な情動刺激の抑制について検討を行った所、標的刺激の種類に依存せず、妨害刺激に怒り表情が現れた場合において反応時間が有意に遅延することが示された。しかし、妨害刺激に笑顔が用いられた場合にはこのような遅延効果は認められなかった（実験１）。子どもの表情を用いた実験では、怒り顔、笑顔ともに妨害効果は認められなかった（実験２）。これらの結果から、子どもの表情のような、ネガティブな表情を表出していても脅威性が低い対象では、情動的注意の捕捉が強くは現れず、課題非関連な情報の注意補足効果にはそれらの情報のもつ感情価によって修飾を受け得ることが示唆された。

さらに、個別の刺激表情の脅威性に関する印象評定を行い、これらの課題成績との相関を検討したところ成人の怒り表情と妨害の効果の程度の間に有意な相関関係が認められた。この結果は課題非関連情報の持つ脅威性の程度が注意補足に影響を及ぼし得ることを支持するものであるといえる。

さらに、注意制御におけるトップダウン効果の脳内処理に関する検討（Kawashima & Matsumoto, *NeuroReport*, 2016）、無表情であっても人の顔情報が付与された場合における課題への注意、記憶、印象に及ぼす影響に関する検討（松本、国際文化学研究、2014）

等の検討も行い、それらの結果、課題非関連情報を抑制するためには、認知的資源のトップダウン制御が必要であり、これらの制御には個人差が認められること、それらの個人差の要因の中には感情価を持つ刺激に対する処理の違いが予測される不安感などの情動面の処理が含まれ得ること等が示された。

高度な集中を要求する課題を遂行するためには不要な環境内の情報を抑制する必要がある。それらの課題非関連な情報の持つネガティブな情動カテゴリの中においても妨害効果の程度が条件により異なることが示された。この結果は、被妨害性の高い環境における問題解決や社会不安等の症状背景の理解等に寄与しうる基礎的な研究の展開につながり得るものであると考えられる。

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　13 件）

1. Kawashima, T., & Matsumoto, E. (2017). Cognitive control of attentional guidance by visual and verbal working memory representations. *Japanese Psychological Research, 59,* 49–57.
2. Kirjakovski, A., & Matsumoto, E.（2016） Numerosity underestimation in sets with illusory contours. *Vision Research*, **122** 34-42 doi: 10.1016/j.visres.2016.03.005.
3. Kawashima, T., & Matsumoto, E. (2016). Electrophysiological evidence that top-down knowledge controls working memory processing for subsequent visual search. *NeuroReport*, **27**, 345–349.
4. 川島朋也・松本絵理子(2016) 行動目標が注意の割り当てに与える影響：刺激の顕著性の操作による検討. *Technical Report on Attention and Cognition*, No.20, pp.39–40.
5. 松本絵理子（2015）イメージの働きを考える　人間の視覚認知からのアプローチ民族藝術・31 号, 40-44.
6. Matsumoto, E., (2015) The attentional capture by emotional distractor faces differed between adult's and children's facial expression. *Perception, 44,* pp.108
7. Kawashima, T., & Matsumoto, E. (2015). Effects of probability instruction on attention and maintenance of working memory representations in visual search. *Perception, 44,* pp.67.
8. 川島朋也・松本絵理子（2015）視覚探索とワーキングメモリ負荷との関連：ERP による検討　*Technical Report on Attention and Cognition*, No.16, pp.1-2
9. 松本絵理子（2014）モダリティの違いによる情報の理解と印象評定に及ぼす影響：ＳＤ法を用いた検討　紀要国際文化学研究　42, pp. 105−116.
10. 川島朋也・松本絵理子（2014）フランカーと妨害刺激の処理の類似性による干渉抑制への影響　基礎心理学研究 33(1) pp.1-8.
11. Kirjakovski, A., & Matsumoto, E. (2014) Numerical distance effect in cardinal and nominal context during overt and covert reading. IEICE Technical Report, HCS2014-40, pp.301-306.
12. Naito T, Suematsu N, Matsumoto E, & Sato H.(2014) Relative spatial frequency tuning of human perception and its contrast dependency. *Journal of Vision*, **14**, pp.1-12. doi: 10.1167/14.13.23.
13. 川島朋也・松本絵理子（2014）記憶項目が選択的注意に与える影響. Technical Report on Attention and Cognition. No.9, pp.17-18.

〔学会発表〕（計　16 件）

1. 松本絵理子・廣部直子（2017）課題非関

連な周辺表情のセットサイズが表情判断に及ぼす影響. 日本心理学会第 81 回大会（abstract submitted）

2. Matsumoto, E., Kawashima, T., Zaitsu, M., Lajante, M., & Naito, T. Medial prefrontal activation and liking / wanting judgements: Near-Infrared Spectroscopy (NIRS) study. Cognitive Neuroscience Society 2017, March 27 (25-28), San Francisco, USA, 2017.
3. Matsumoto, E (2017) Cognitive Psychological Approaches to Attention and Choice. 招待講演　ラバル大学経営学部、カナダ（Laval University, Canada），2017 年 3 月 23 日　URL: http://www4.fsa.ulaval.ca/evenements/conference-cognitive-psychological-approach-to-attention-and-choice/
4. Kawashima, T., Lajante, M., Wakabayashi, M., Kitaguchi, M., Naito, T., & Matsumoto, E. Individual differences in reward sensitivity and both liking and wanting food with novel package design. The 31th International Congress of Psychology, July 26 (24-29), Yokohama, Japan, 2016.
5. Matsumoto, E., Kawashima, T., Takeuchi, M., Lajante, M., Wakabayashi, M., Kitaguchi, M., & Naito, T. Distinctive effects of visual novelty of package design between aesthetic preference and want to eat judgement. The 31th International Congress of Psychology, July 26 (24-29), Yokohama, Japan, 2016.
6. 財津昌弘・川島朋也・松本絵理子（2016）ワーキングメモリ容量が非注意性難聴の生起を予測する，2016 年 12 月 10 日　京都、京都大学
7. 川島朋也・松本絵理子（2016）妨害刺激の特徴の手がかりは視覚探索を効率化するか、2016 年 12 月 10 日　京都、京都大学
8. 川島朋也・松本絵理子（2016）妨害刺激抑制のメカニズム：学習過程と持続性 2016 年 10 月 29 日　東京女子大学
9. 財津昌弘・松本絵理子（2016）非注意性難聴に対するワーキングメモリ容量の個人差と知覚的負荷の効果 2016 年 10 月 29 日　東京女子大学
10. Kirijakovski, A. & Matsumoto, E,. (2015) Connectedness and numerosity underestimation in sets in which some of the elements induce Kanizsa subjective contours. 脳と心のメカニズム第 15 回冬のワークショップ，ルスツリゾート，2015 年 1 月
11. 松本絵理子・内藤智之(2015) 情動プライミングが未知相貌の再認過程に及ぼす影響. 脳と心のメカニズム第 15 回冬のワークショップ，ルスツリゾート，2015 年 1 月
12. 川島朋也・松本絵理子（2015）Electrophysiological measures of working memory maintenance during visual search. 脳と心のメカニズム第 15 回冬のワークショップ，ルスツリゾート，2015 年 1 月
13. 川島朋也・松本絵理子(2014)ワーキングメモリと選択的注意との関連：ERP による検討. 日本基礎心理学会第 33 回大会，首都大学東京，2014 年 12 月
14. 川島朋也・松本絵理子(2014)不安と課題難易度が表情への注意に及ぼす影響. 日本心理学会第 78 回大会，同志社大学，2014 年 9 月
15. 松本絵理子（2014）映像情報の付与が音声情報の理解に及ぼす影響. 日本心理学会第 78 回大会，同志社大学，2014 年 9 月
16. Matsumoto, E., & Naito, T., (2014) Effect of positive vs. negative facial expression on processing of attention and emotional process related network. 9th FENS Forum of

Neuroscience, ミラノ、イタリア　2014年7月

17. 松本絵理子（2014）「イメージの働きを考える一人間の視覚認知からのアプローチ」民族藝術学会創立 30 周年記念大会公開シンポジウム（シンポジウム招待講演）2014 年 9 月 22 日　国立民族学博物館、大阪

〔図書〕（計　0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計　0 件）

○取得状況（計　0 件）

〔その他〕

６．研究組織
(1)研究代表者
松本　絵理子（MATSUMOTO, Eriko）
神戸大学大学院・国際文化学研究科・教授
研究者番号：00403212