

令和 2 年 7 月 3 日現在

機関番号：33805

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K04508

研究課題名(和文) 注意操作のプレパルス抑制に対する影響

研究課題名(英文) Effects of attentional modification on prepulse inhibition of the auditory stimulus.

研究代表者

山田 一之 (Yamada, Kazuyuki)

静岡産業大学・経営学部(磐田)・教授

研究者番号：50212288

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)：認知バイアス(注意バイアス)が聴覚性驚愕反応(ASR)およびそのプレパルスインヒビション(PPI)に及ぼす影響について認知心理学・生理心理学的に検討した。聴覚刺激に対する古典的恐怖条件付けによる注意操作の効果については、従来の研究結果を再現するにとどまった。また条件付けの消去、および潜在抑制の手続きはASRとPPIに顕著な影響を及ぼさなかった。一方、ASRおよびPPIが被験者個人に固有の認知バイアスによって大きく影響を受ける可能性が示唆された。また、市販のウェアラブルデバイスとマイコンボードを用いて、安価で移動可能なASR測定システムを考案し、測定場所が変わってもほぼ同様の結果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

古典的恐怖条件付けを用いた聴覚刺激に対する注意操作の効果は、刺激に対する恐怖属性の付与によるASRおよびPPIの増強効果という従来の研究結果を再現するにとどまったが、聴覚性驚愕反応のみならずASRおよびPPIが被験者個人の認知バイアスによって大きく影響を受ける可能性があることを示した点において、認知心理学・生理心理学にとどまらず、臨床心理学的にも貢献できるものと言える。また、移動可能な簡易型聴覚性驚愕反応測定装置の開発と運用試験は、大規模な実験施設を持たない心理学コースにおいても利用可能な教育資源として、学部レベルの心理学教育に貢献できるものと言える。

研究成果の概要(英文)：The effects of cognitive bias (attentional bias) on acoustic startle response (ASR) and its prepulse inhibition (PPI) were psychologically investigated. Regarding the effects of attentional manipulation by classical fear conditioning on acoustic stimuli, the results of previous studies (shock potentiated startle: Grillon et al., 1991) were reproduced. In addition, the extinction of conditioning and latent inhibition procedures did not significantly affect ASR and PPI. On the other hand, it was suggested that ASR and PPI may be significantly affected by each participant's individual cognitive bias. Furthermore, we devised an inexpensive and movable ASR measurement system using a commercially available wearable device and a microcomputer board and confirmed that similar results could be obtained even if the measurement location was changed.

研究分野：実験心理学

キーワード：認知バイアス 驚愕反応 プレパルス抑制

## 1. 研究開始当初の背景

不安障害や抑うつなどの患者において、脅威となる刺激に対して注意が向きやすいという特徴が報告されてきた(Bradley et al., 1999 など)。これは特定の刺激に対して注意が集中する注意バイアスの一側面と言える。近年、脅威刺激に対する注意バイアスについて、脅威刺激に向かう注意の促進(facilitated attention towards threat: 以下 FA)と脅威からの注意解放の困難(difficulty disengagement from threat: 以下 DD)の二つの要素に分けられるという知見が蓄積されてきた(Cisler, Bacon and Williams, 2009; Fani et al, 2012 など)。FAとDDは別個のメカニズムによって維持されていることが予想される。したがって、各々について効果的な介入法を開発することによって、注意バイアスを効果的に制御することが可能になり、精神疾患の新たな治療法開発の手がかりになることが期待された。

## 2. 研究の目的

刺激操作による注意バイアスの変化が不安障害や抑うつに及ぼす影響を評価するための行動モデルは、精神疾患等の罹患によって影響を受けることが知られている行動を用いることが効率的である。また同時に、行動学的研究に引き続いて分子神経科学的な研究に発展させるためには、外挿可能な動物モデルが確立されていることが望ましい。そこで本研究では聴覚性驚愕反応(acoustic startle response: 以下 ASR)とそのプレパルス抑制(prepulse inhibition: 以下 PPI)をモデル行動として利用することとした。PPIは先行する弱い刺激によって、後続の大きな刺激に対する驚愕反応が抑制されるという現象であり、統合失調症など様々な精神疾患の患者において減弱することが知られている。また、これまでにヒトおよび動物で膨大な研究の蓄積があり、その神経メカニズムについても明らかにされつつある(山田・和田, 2004)。そこで本研究では、刺激操作による注意バイアスの変化が ASR およびその PPI に及ぼす影響について検討することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 聴覚刺激に対する注意操作法

脅威刺激に向かう注意を促進する操作として古典的恐怖条件付けを用いた。一方、脅威刺激に向かう注意を抑制する操作として潜在抑制を用いた。また、脅威からの注意解放の操作として条件付けの消去操作を用いた。条件付けにおいては、条件刺激としてホワイトノイズ(70dB および 80dB, 3 秒)、無条件刺激として微弱な電気刺激(1-10mA, 0.2 秒)を手首あるいは足裏に貼付した電極によって提示した。消去手続きは反応が消失するまで条件刺激だけを提示し、潜在抑制の手続きでは、条件付けとは別の参加者において、条件刺激と同じホワイトノイズを無条件刺激の提示を伴わずに提示した。条件反応は皮膚電気抵抗(GSR)変化および肩の筋電位変化とした。

### (2) ASR と PPI の測定

ASR と PPI については先行研究と同等の方法を用いた(Matsuo et al., 2017)が、本研究では防音室は用いず、通常の研究室および教室を利用した。椅子に着座した被験者にヘッドフォンを通じてプレパルスおよびパルスを提示し、眼瞼あるいは肩に電極を貼付して筋電位を測定した。プレパルス(75 あるいは 85dB, 20msec)およびパルス(115dB, 40msec)はホワイトノイズを用い、リードタイム(プレパルスの立ち上がりからパルスの立ち上がりまでの時間)は 120msec および 240msec とした。測定は 3 分間の馴致試行の後、10 試行の ASR 測定(パルスのみ提示)と各条件 10 試行ずつの PPI 測定を行った。

### (3) 注意操作による ASR および PPI の変化の測定

古典的恐怖条件付け、条件付けの消去、あるいは潜在抑制手続きを用いて聴覚刺激に対する注意操作を行い、引き続き ASR および PPI の測定を行った。各実験的操作および測定法は上記の方法に従った。

## 4. 研究成果

### (1) 注意操作による ASR および PPI の変化

本研究の主たる目的は、刺激操作による注意バイアスの変化が、ASR および PPI に及ぼす影響を認知心理学・生理心理学的に検討することであったが、古典的恐怖条件付け後の ASR および PPI に顕著な変化は認められなかった。条件付けにおいて条件刺激強度を上げると ASR 強度が上昇する傾向が見られたが、これは恐怖誘導性あるいはショック誘導性の驚愕反応増強効果と同等の現象と考えられる(shock-potentiated startle: Grillon ら, 1991)。同様に、条件刺激に対する消去操作、および条件刺激に対する潜在抑制操作後の ASR および PPI にも顕著な変化は認められなかった。

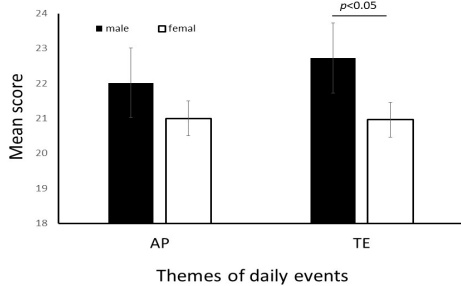


図1 認知バイアス質問紙の結果

が、眼瞼への電極貼付の際に行われるアルコール等による皮膚の前処置が実験参加者に苦痛や不快感を与えている。そこで、本研究では眼瞼と並んで肩(shrug)に電極を貼付して測定を行い、ASR、PPI 共にほぼ眼瞼と同様の測定結果を得られることを明らかにした。

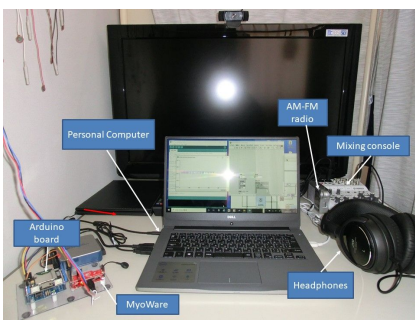


図2 簡易型 ASR 測定装置

びそのプレパルス抑制の測定が可能であることを示した(図3・4)。また、複数の環境(実験場所)で測定を行い、測定場所が変わってもほぼ同様の結果が得られることを確認した(研究成果2)。

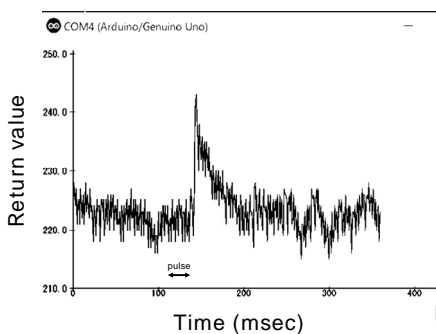


図2 簡易測定装置による ASR 測定例

実験参加者に ASR や PPI が見られないものが複数見られたので、参加者固有の認知バイアス、および実験参加依頼から始まる一連の実験文脈と実験環境に対する認知バイアスの影響を検討した。実験参加者の母集団において認知バイアス質問紙(Ishikawa et al., 2017)を用いて日常的な出来事に対する脅威認知を調査したところ、男子学生において有意に強い脅威認知が認められた(図1:研究成果1)。実験参加者が実験の説明を受けた際に、実験を脅威対象として認知し、強いバイアスが生じていたために、多量のノイズが発生し、ASR および PPI が検出できなかった可能性がある。

ASR の測定には通常眼瞼反射が利用されている

### (2) ASR および PPI 測定の簡易化

人における聴覚性驚愕反応の研究は、これまで主として医療機器レベルの専用の装置を利用して研究が行われてきた。これらの装置は非常に高額で、設置には防音室など外部と遮断された環境を必要としている。本研究では通常の実験室や教室などの環境で実験をするため、本格的なデータ取得装置による測定と並行して、市販のウェアラブルデバイスを用いた、移動可能な簡易的驚愕反応測定システムを考案した(図2)。身体に直接貼付できる筋電アンプ(MyoWare)と小型マイクロコンピュータボード(Arduino Uno)を用いて、聴覚性驚愕反応およ

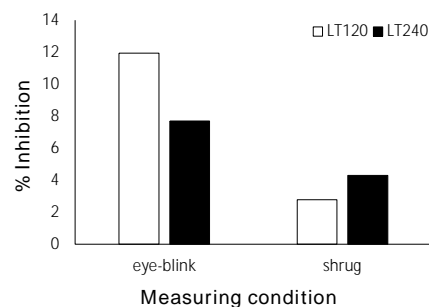


図3 簡易測定装置による PPI 測定結果

### (5) 今後の展望

本研究においては刺激操作による注意バイアスの変化が ASR および PPI に及ぼす影響について明らかにすることができなかったが、FA と DD の両側面からの注意バイアス制御は、不安症やうつに対する認知行動療法の改良に有効であると考えられるので、今後も更なる研究の伸展が望まれる。

本研究では副次的成果として、ASR および PPI が被験者個人の認知バイアスの様相によって大きく影響を受ける可能性があるということが示唆された。驚愕刺激や電気刺激など、侵襲の程度にかかわらず実験参加者に苦痛や不快感を与える可能性のある操作を用いる場合、実験説明の段階で既に実験結果が影響を受けている危険性を十分に理解して解釈すべきであろう。本研究で利用した認知バイアス質問紙は精神疾患患者を対象としたものであり、健常範囲の認知バイアスの測定に必ずしも適しているわけではない。実験参加者固有の認知バイアスを測定するツールの開発は有益であると考えられる。

また、測定技術上の成果として、肩(shrug)筋電を用いても ASR が測定可能であることを示した。

眼瞼に電極を貼付する際の消毒および皮膚の前処理は、実験参加者に苦痛や不快感を与え、実験結果に影響を与える可能性がある。肩(shrug)は電極貼付の際の皮膚の前処理が容易で、参加者に与える苦痛や不快感も少ないため、今後 ASR 測定法として普及するものと考えられる。さらに、本研究では小型で移動可能な簡易型 ASR 測定装置を提案した。簡易型測定装置の利用によって、複数の実験を並行して実施可能になるため、実験効率の向上が期待される。また、本装置を用いることによって、本格的な実験施設を持たない大学や心理学研究室においても、学部の心理学実験演習などで本格的な生理心理学的実験教育が可能となると考えられる。装置のさらなる簡易化と測定精度の向上を行う予定である。

#### <引用文献>

1. Bradley BP, Mogg K, White J, et al. Attentional bias for emotional faces in generalized anxiety disorder. *Br J Clin Psychol.* 1999; 38:267-78. doi: 10.1348/014466599162845.
2. Cisler JM, Bacon AK, Williams NL. Phenomenological characteristics of attentional biases towards threat: a critical review. *Cognit Ther Res.* 2009; 32:221-234. doi: 10.1007/s10608-007-9161-y.
3. Fani N, Tone EB, Phifer J, et al. Attention bias toward threat is associated with exaggerated fear expression and impaired extinction in PTSD. *Psychol Med.* 2012; 42:533-43. doi: 10.1017/S0033291711001565.
4. 山田一之、和田圭司. 統合失調症の動物モデル. *Schizophrenia Frontier.* 2004;5:143-7.
5. Matsuo J, Ota M, Hidese S, et al. Sexually dimorphic deficits of prepulse inhibition in patients with major depressive disorder and their relationship to symptoms: a large ethnicity study. *J Affect Disord.* 2017;211:75-82. doi: 10.1016/j.jad.2017.01.012.
6. Ishikawa R, Ishigaki T, Kikuchi A, et al. Cross-cultural validation of the cognitive biases questionnaire for psychosis in Japan and examination of the relationships between cognitive biases and schizophrenia symptoms. *Cogn Ther Res.* 2017;41:313-23. doi: 10.1007/s10608-016-9807-8.
7. Grillon C, Ameli R, Woods SW, et al. Fear-potentiated startle in Humans: effects of anticipatory anxiety on the acoustic blink reflex. *Psychophysiology.* 1991;28:588-95. doi: 10.1111/j.1469-8986.1991.tb01999.x

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Kazuyuki Yamada	4. 巻 4
2. 論文標題 A preliminary study for assessing cognitive biases in college students using the cognitive biases questionnaire.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sport and Human Beings.	6. 最初と最後の頁 199-206
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kazuyuki Yamada	4. 巻 26
2. 論文標題 A simple method for measuring the acoustic startle response using a low-cost electromyography acquisition device.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Environment and Management.	6. 最初と最後の頁 117-122
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----