

令和 6 年 6 月 3 日現在

機関番号：35409

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2023

課題番号：19K23375

研究課題名（和文）犯罪捜査のための隠匿情報検査における犯行時の覚醒の効果：自律系指標を用いて

研究課題名（英文）Effects of emotional arousal at memory encoding on the ANS-based Concealed Information Test

研究代表者

森 朱美（大杉朱美）（Osugi, Akemi）

福山大学・人間文化学部・准教授

研究者番号：10847817

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、犯罪捜査に広く活用されている隠匿情報検査（CIT）に、犯行時の興奮・緊張といった覚醒状態がどのように影響するかを検討したものである。特に実務検査で用いられる皮膚電気活動（SCR）等の自律神経系指標に及ぼす効果について、覚醒操作と刺激提示方法を変えた3つの実験から検討した。結果的に群に関わらず裁決-非裁決差が生じたことから、覚醒がCITにおいて必須要因ではないことが再現された。また、SCRにおいて覚醒の効果が見られたこと、総じて高覚醒群における裁決-非裁決差の効果量が高かったことから、符号化時の覚醒は自律系指標を用いたCITにおいて検出力を増大させる可能性があること示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、これまであまり着目されてこなかった犯行時の覚醒の影響について、実務場面で用いられる自律神経系指標を用いて繰り返し検討したものである。CIT時の自律系指標にどのような影響を及ぼすのか、その効果は検出精度を高め得るか否かという問いに対し、覚醒が検出において必須要因ではなく、検出力を高め得るものであることを明らかにし、検出メカニズムの解明及び実務における質問作成における有用な手がかりを提供している。合わせて、闕下提示の可能性を検討し、犯罪情報を尋ねる自律神経系指標に基づくCITにおいては困難であることを示した。このことは、CITにおける通常の闕上提示手続きの重要性を改めて示すものである。

研究成果の概要（英文）：The Concealed Information Test (CIT) is an information-detecting technique for criminal investigations. Although it has been shown that emotional arousal plays a specific role in the CIT, the mechanisms by which emotional arousal affects the CIT are unclear. The main purpose of this study was to elucidate the processing pathway for stimuli encoded with emotional arousal in a mock crime before the Autonomic nervous system (ANS)-based CIT. Three experiments were conducted, and all of them showed that detection was successful regardless of the emotional arousal group and CIT effects on each ANS index were greater in the High Arousal group compared with the Low Arousal group. These results suggest possibility that emotional arousal can increase the detection ability for each index to concealed information in the ANS-based CIT.

研究分野：捜査心理学

キーワード：ポリグラフ検査 隠匿情報検査 覚醒 自律神経系 犯罪捜査 闕下提示

1. 研究開始当初の背景

犯罪が多様化・複雑化する昨今、警察における科学捜査の重要性はますます高まっている。心理学を活用した科学捜査手法の一つにポリグラフ検査がある。我が国は、ポリグラフ検査の質問法として隠匿情報検査 (Concealed Information Test; 以下、CIT とする) のみを採用し、広範に活用している唯一の国である (Osugi, 2011)。隠匿情報検査とは、犯人しか知り得ない記憶の有無を検出する技術である。例えば殺人事件が発生し、「カッター」が使われた事実がまだ犯人しか知り得ない事実であった場合、被検査者に対して「犯行に使われた凶器は、包丁ですか？カッターですか？アイスピックですか？鎌ですか？ノコギリですか？」のような質問が提示される。被検査者が「カッター」という犯罪事実と一致する刺激 (裁決; Probe) が他の複数の刺激 (非裁決; Irrelevant) と異なるものと弁別できれば、裁決に対して他と異なる生理反応が生じる。そのため、裁決を認識していると判定される仕組みである。非裁決は、犯罪事実とは異なるが犯罪事実と同じ範疇に属する刺激が用いられ、犯罪事実を知らない者には区別できない。この心理学に基づいた原理と再現性の高い頑健な現象の信頼性は高く、国内外の研究者・実務者から高く評価されている。

一方で、CIT はいわゆる「ウソ発見」のイメージに当てはまるもう一方のポリグラフ検査手法である比較質問検査 (Comparison Question Test; CQT) としばし混同される。CIT の研究者は、これらの混同を避けるために、これまで「ウソ」及びそれに関連すると考えられた「感情」や「覚醒」の要因を極力排除して研究を進めてきた。ところが、記憶と感情は強い結びつきがあることは多くの記憶研究から明らかであり (Christianson, 1992)、記憶検査である CIT においても感情要因を無視すべきではないことは自明である。本申請研究では、「犯行時の興奮・緊張といった覚醒状態が、CIT 時の自律神経系指標にどのような影響を及ぼすのか。またその効果は、検出精度を高め得るか否か」という問いを 3 つの研究を通じて解明することを目指したものである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、犯行時の覚醒状態が後の CIT 時の自律神経系指標にどのような影響をもたらすかを検討することである。検査時 (想起時) の覚醒状態が CIT に及ぼす影響については古くから検討されているが (e.g., Kugelmass & Liebllich, 1966)、犯行時 (符号化時) の覚醒状態に着目した研究はほとんどない。数少ない先行研究には覚醒の操作や条件設定に疑問が残るものが多く、それら先行研究の結果も一貫していない (Peth et al., 2012; Klein Selle et al., 2017)。本申請者は、これまでの研究において犯行時の覚醒状態に着目し続け、事象関連電位の成分分である P300 に覚醒の効果がみられることを実証してきた (Osugi, 2017, 2018)。すなわち、犯行に及ぶ際に緊張したり興奮したりした人ほど、後の CIT で P300 による検出がなされやすいこと、逆に覚醒が低い状態だった人でも明確に検出が可能であることを繰り返し示し、CIT の有効性を明らかにしてきた。本申請は、実務へのより直接的な示唆を行うために、実際の実務場面で用いられる自律神経系指標を用いて同様の検討を加えたものである。また、Maoz et al. (2012) は自己名を閾下提示し SCR で一部検出が可能であったことを、Osugi & Ohira (2018) は犯罪関連刺激を閾下提示し P300 で符号化時の覚醒が高い群のみ検出可能であったことを報告しているが、犯罪関連刺激の閾下提示の自律系指標への影響は不明である。そこで、CIT 時に刺激を閾下 (刺激が意識できないほど短時間) で提示する条件を加え、刺激が意識できなくても覚醒の効果が生じるか否かを検討することで、覚醒の効果がどの程度頑健なのかを実証することを合わせて検討した。それぞれの実験の具体的な目的は以下の通りである。

(1) 実験 1

符号化時の覚醒を模擬犯罪課題中に課す行為を変えることで操作する方法を用い、高覚醒群と低覚醒群を設けたうえで、符号化時の覚醒が CIT 時の自律神経系指標にどのような影響を与えるのかを検討した。自律神経系指標には、皮膚コンダクタンス反応 (Skin conductance response; 以下、SCR とする)、心拍数 (Heart rate; 以下、HR とする)、呼吸振幅 (Respiratory amplitude; 以下、RA とする) を用いた。符号化時の覚醒が高い高覚醒群ほど、CIT 時の裁決に対する SCR は増大し、HR や RA は抑制されると予測した。

(2) 実験 2

実験 1 と同様の目的で、覚醒の操作方法のみを変更した検討を行った。ここでは、符号化時の覚醒を模擬犯罪課題の直前に IAPS (The International Affective Picture System; Lang et al., 1999) と呼ばれる覚醒喚起画像を注視させる方法で操作し、高覚醒群と低覚醒群を設けた。そのうえで、符号化時の覚醒が CIT 時の自律神経系指標にどのような影響を与えるのかを検討した。

(3) 実験 3

実験 1、実験 2 と同様の目的に加え、刺激の閾下提示を行い、符号化時の覚醒及び刺激の閾下提示が CIT の自律系指標にどう影響するかを検討した。実験 2 と同様の覚醒操作を行い、同様に高覚醒群、低覚醒群を設けた。CIT においては、通常の刺激提示を行う閾上条件と、意識できないほどの短時間で刺激提示を行う閾下条件を設け、それぞれ SCR、HR、RA を用いて比較検討を行った。

3. 研究の方法

分析方法及び倫理的配慮については、実験を通じて同様である。

(1) 実験 1

被験者 大学生 16 名 (男性 5 名, 女性 11 名, 平均年齢 20.5 歳, $SD = 0.67$) が参加した。

要因計画 群 (高覚醒群, 低覚醒群) と刺激 (裁決, 非裁決) の 2 要因混合計画。

装置と刺激 生体信号収録装置(PolymateV AP5148) 一式を用い, 皮膚コンダクタンス反応 (SCR), 心拍数 (HR), 呼吸を測定した。刺激として, 白黒加工した 6 種類の刃物の画像 (はさみ, 包丁, アイスピック等) を用いた。

手続き 被験者は, はじめに模擬犯罪課題を行った。事前に選択した封筒で指定された刃物を別室で探し出し, 高覚醒群はマネキンの腕を, 低覚醒群はベッド上の枕を, それぞれ複数回刺すことが課題であった。その後 CIT が実施された。CIT では, 模擬犯罪課題で使用された刃物の画像を裁決, その他の刃物の画像を非裁決とし視覚提示した。聴覚提示も同時に行われ, 被験者は口頭で返答を求められた。各画像は 3 s 間提示され, 刺激間隔は 27 s であった。はさみの画像は緩衝刺激として各セットの冒頭に提示され, 裁決となる刃物の画像は被験者間で統制された。合計で 5 セット実施した。覚醒操作の確認のために, 課題前後に, JUMACL (UWIST Mood Adjective Checklist 日本語短縮版; 白澤他, 1999) への記入を求めた。

分析 質問提示後 0.5 s から 5 s 以内に立ち上がった SCR の振幅を対数変換した。HR は刺激提示後 25 s 間の反応を 5 s 毎に平均した。呼吸は, 刺激提示後 10 s 間の呼吸波形から振幅 (RA) を求めた。いずれも, 全セット内で標準化して標準化得点を算出した。

倫理的配慮 福山大学研究安全倫理委員会にて審査を受け, 承認された (承認番号 2021-H-30 号)。

(2) 実験 2

被験者 大学生 22 名 (男性 12 名, 女性 10 名, 平均年齢 20.5 歳, $SD = 0.67$) が参加した。

要因計画 群 (高覚醒群, 低覚醒群) と刺激 (裁決, 非裁決) の 2 要因混合計画。

装置と刺激 実験 1 と同様。

手続き まず IAPS を用いた画像注視課題を行った。ここでは, 高覚醒群は高覚醒画像 10 枚を, 低覚醒群は低覚醒画像 10 枚を, それぞれ 10 s ずつ注視した。その後, 両群ともに同一の模擬犯罪課題を行った。事前に選択した封筒で指定された刃物を別室で探し出し, ベッド上の枕を複数回刺すことが課題であった。その他の手続きは, 実験 1 と同様であった。

(3) 実験 3

被験者 実験参加に同意した大学生 21 名 (男性 7 名, 女性 14 名, $M = 19.3$, $SD = 1.1$) が参加した。

要因計画 群 (高覚醒群, 低覚醒群) と刺激 (裁決, 非裁決) の 2 要因混合計画。閾上条件と閾下条件を設けた。

装置と刺激 装置と指標は実験 1, 2 と同様であった。刺激は実験 1, 2 と同様の 6 種類の刃物の画像 (はさみ, 包丁, アイスピック等) の背景をモザイク加工し, マスク刺激とともに用いた。

手続き 実験 2 と同様に IAPS (International Affective Picture System; Lang et al., 1999) を用い, 群画像注視課題を行った。その後, 実験 2 と同様の模擬犯罪課題を実施した。その後 CIT を実施し, 最後に強制 2 択課題を実施した。JUMACL への記入も同様であった。

CIT 刃物 6 種類 (はさみ, 包丁等) のうち, はさみは常に緩衝刺激, 課題で使用された刃物を裁決, その他を非裁決とし, 純音とともに視覚提示した。閾上条件では, プレマスクが 15 ms 提示された後, 各刺激が 3 s 提示された。閾下条件では同様のプレマスク提示後にはさみのみ 70 ms, 他は 30 ms 提示され, それぞれ 2930 ms, 2970 ms のポストマスクが続いた。刺激間隔は 27 s であった。実験参加者は口頭で返答を求められ, 各条件 5 セットずつ実施した。

4. 研究成果

(1) 実験 1

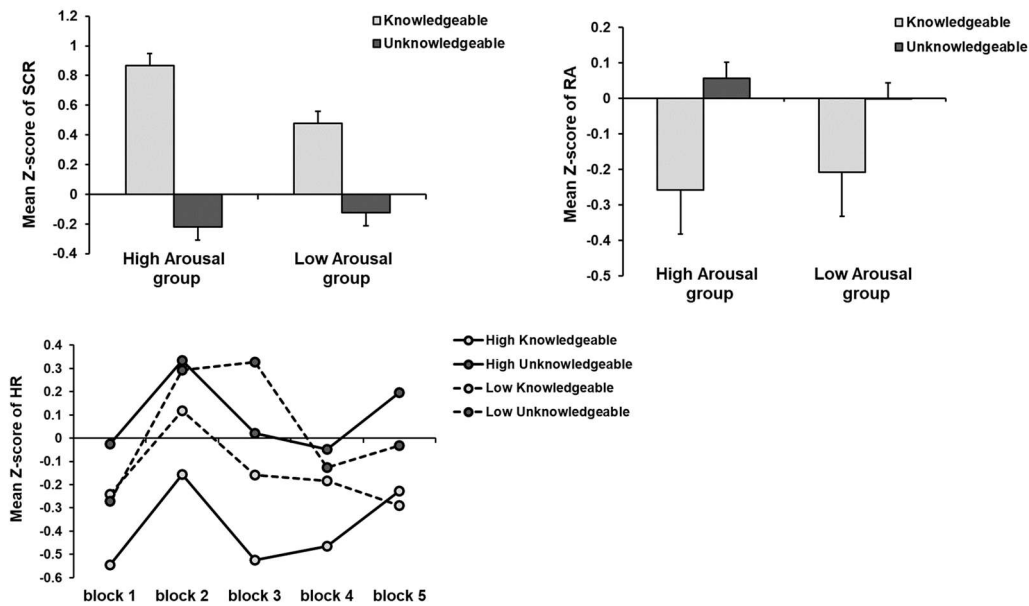
操作チェックとして, JUMACL の下位尺度である緊張覚醒を比較したところ, 時期の主効果が有意であり ($F(1, 14) = 41.343$, $p < .001$, $\text{partial } \eta^2 = .747$), 群と時期の交互作用が有意傾向であった ($F(1, 14) = 3.443$, $p = .085$, $\text{partial } \eta^2 = .197$)。いずれの群も模擬犯罪課題後に有意に緊張覚醒が高まり, 高覚醒群でより大きな値となったものの, 有意な群間差は得られなかった。

SCR, HR, RA の標準化得点の平均値を, Figure 1 に示した。指標ごとに条件別に群と刺激の 2 要因分散分析を実施した。SCR は, 群の主効果 ($F(1, 13) = 5.628$, $p = .034$, $\text{partial } \eta^2 = .302$), 刺激の主効果 ($F(1, 13) = 68.405$, $p < .001$, $\text{partial } \eta^2 = .840$), 群と刺激の交互作用 ($F(1, 13) = 5.683$, $p = .033$, $\text{partial } \eta^2 = .304$) がいずれも有意であった。多重比較の結果, いずれの群においても裁決-非裁決間の反応差が有意であり (高群: $t(13) = 7.798$, $p < .001$, $g = 6.281$; 低群: $t(13) = 4.030$, $p = .001$, $g = -1.290$), さらに裁決に対する SCR 振幅は高覚醒群で低覚醒群より有意に大きかった ($t(26) = 3.270$, $p = .003$, $g = 3.311$)。区間 3 (刺激提示後 10 s から 14 s) の HR は, 群の主効果及び刺激の主効果が有意であった ($F(1, 14) = 6.548$, $p = .023$, $\text{partial } \eta^2 = .319$; $F(1, 14) = 14.077$, $p = .002$, $\text{partial } \eta^2 = .501$)。高覚醒群の HR は区間 3 で低覚醒群より低く, 裁決に対する HR は非裁決より低かった。補足として, 群別に裁決-非裁決差があるかを検討したところ, 低覚醒群は有意であったが ($t(7) = -5.216$, $p = .001$, $g = -2.113$), 高覚醒群は有意傾向に留まった ($t(7) = -2.110$, $p = .073$, $g = -1.138$)。RA は, 刺激の主効果のみ有意であった ($F(1, 14) = 5.047$, $p = .041$, $\text{partial } \eta^2 = .265$)。補足として群別に刺激間の差があるかを検討したところ, 高覚醒群は有意傾向であったが ($t(7) = -$

2.011, $p = .084$, $g = -1.221$), 低覚醒群に有意差は見られなかった ($t(7) = -1.206$, $p = .267$, $g = -0.775$)。SCR, HR において覚醒の効果が見られ, 符号化時の覚醒は自律系指標を用いた CIT においても検出力を増大させる可能性が示唆された。

Figure 1

各群における刺激別の皮膚コンダクタンス反応 (上段左), 呼吸振幅 (上段右), 心拍数 (下段)



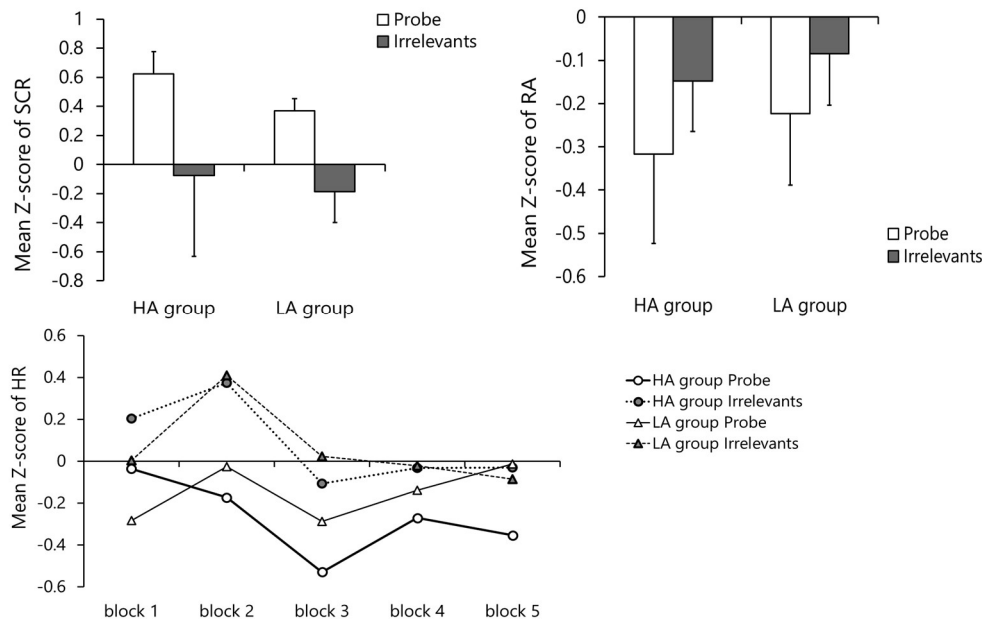
注) エラーバーは標準偏差を示す。

(2) 実験 2

JUMACL の下位尺度である緊張覚醒は, 群の主効果が有意であり, 高覚醒群で高かった ($F(1, 18) = 7.080$, $p = .016$, $\text{partial } \eta^2 = .282$)。SCR, HR, RA の標準化得点の平均値を, Figure 2 に示した。SCR, RA について, 群と刺激の 2 要因分散分析を実施した。SCR と RA は, 刺激の主効果のみ有意であった ($F(1, 9) = 11.166$, $p = .009$, $\text{partial } \eta^2 = .554$; $F(1, 18) = 10.213$, $p = .005$, $\text{partial } \eta^2 = .362$)。SCR は裁決より大きく, RA はより小さかった。HR は群と刺激と区間の 3 要因分散分析を実施した。その結果, 刺激と区間の交互作用が有意であり ($F(4, 72) = 2.918$, $p = .032$, $\text{partial } \eta^2 = .140$), 高覚醒群でのみ裁決が有意に低かった ($p = .015$, $\text{partial } \eta^2 = .475$)。補足として群別に刺激間の差があるかを検討したところ, 両群とも全指標で有意差が示され, 効果量は高覚醒群で高かった。両群とも裁決の検出は可能であり, 実験 1 同様, 符号化時の覚醒の高さが検出力を増大させる可能性が示唆された。

Figure 2

各群における刺激別の皮膚コンダクタンス反応 (上段左), 呼吸振幅 (上段右), 心拍数 (下段)



注) エラーバーは標準偏差を示す。

(3) 実験 3

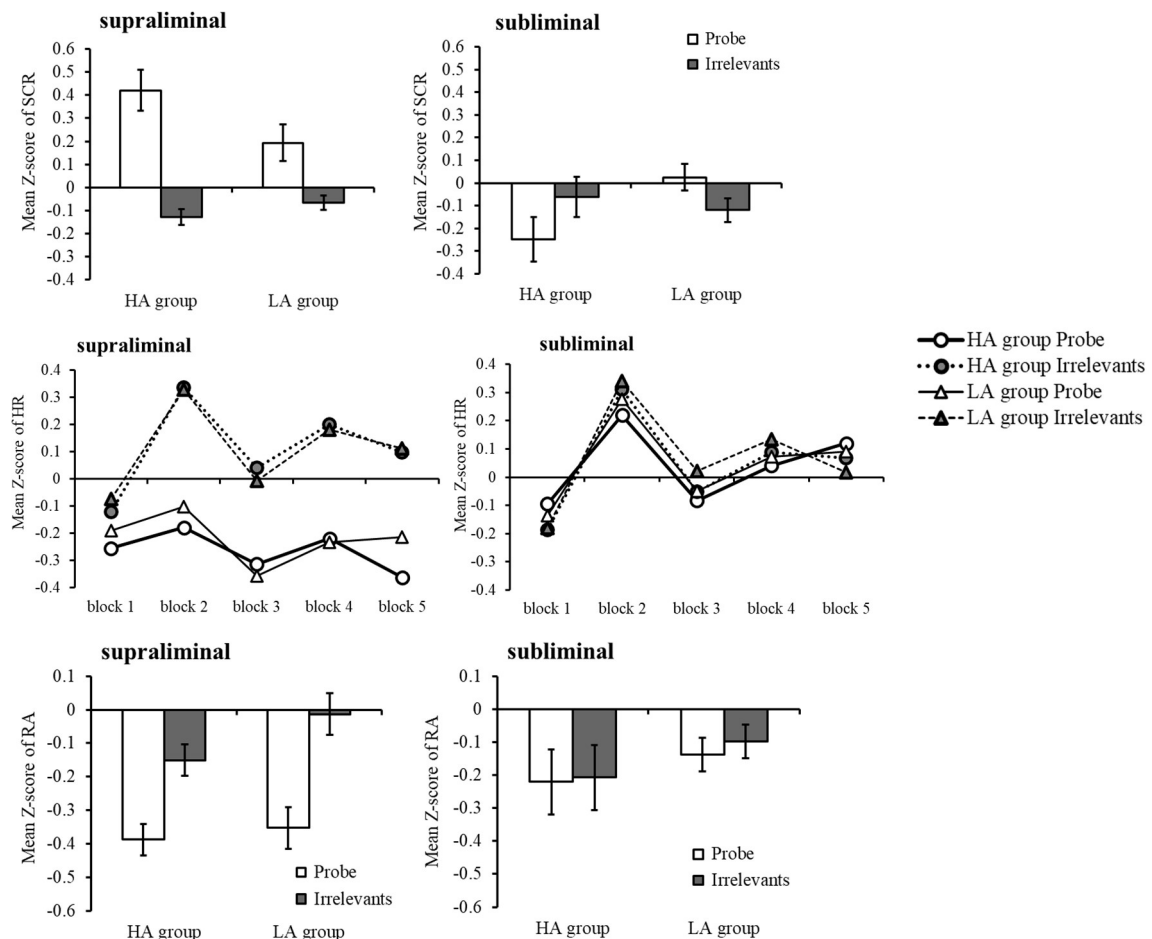
JUMACL の下位尺度である緊張覚醒を比較したところ、緊張覚醒は時期の主効果のみ有意であり ($F(2, 36) = 16.101, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .472$), 群間差はなかった。強制 2 択課題の正答率はいずれの被験者も 45%から 65%であり, Maoz et al. (2012) 同様, すべての被験者に対し闕下提示ができていたと判断した。

SCR, HR, RA の標準化得点の平均値を, Figure 3 に示した。指標ごとに条件別に群と刺激の 2 要因分散分析を実施した。SCR は, 闕上条件では刺激の主効果及び群と刺激の交互作用が有意であった ($F(1, 16) = 35.673, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .690$; $F(1, 16) = 4.565, p = .048, \text{partial } \eta^2 = .222$)。多重比較の結果, 両群とも刺激間に有意差があり, 裁決は高群で低群より大きかった ($p = .017$)。闕下条件では, いずれの差も認められなかった。区間 3 (刺激提示後 10 s から 14 s) の HR は, 闕上条件において刺激の主効果のみ有意であった ($F(1, 18) = 22.741, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .558$)。補足として, 群別に裁決-非裁決差があるかを検討したところ, いずれも有意であった (高群: $t(9) = -5.963, p < .001, g = -1.746$; 低群: $t(9) = -2.542, p = .032, g = -.988$)。闕下条件では, いずれの差も認められなかった。RA は, 闕上条件において刺激の主効果のみ有意であった ($F(1, 18) = 21.965, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .550$)。補足として, 群別に裁決-非裁決差があるかを検討したところ, いずれも有意であった (高群: $t(9) = -2.615, p = .028, g = -1.313$; 低群: $t(9) = -4.080, p = .003, g = -1.290$)。闕下条件では, いずれの差も認められなかった。

闕上条件では両群とも刺激間の差が認められ, 覚醒は CIT に必須ではないことが再現された。高群に一部覚醒の効果が認められ, 実験 1, 実験 2 と同様に覚醒が検出力を増大させる可能性が示唆された。犯罪情報を尋ねる自律神経系に基づく CIT では, 闕下提示による差は生じず, 通常の闕上提示手続きの重要性が示された。

Figure 3

各条件における群別刺激別の皮膚コンダクタンス反応 (上段), 心拍数 (中段), 呼吸振幅 (下段)



注) エラーバーは標準誤差を示す。

【引用文献】

Osugi, A. and Ohira, H. (2018). Emotional arousal at memory encoding enhanced P300 in the Concealed Information Test. *Frontiers in Psychology*, 8, 2334. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02334> 他

【謝辞】

本研究の実験 2, 実験 3 の実験実施に関して, 栗原 華さんの協力を得た。また, JSPS 科研費 JP19K23375 の助成を受けた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大杉 朱美
2. 発表標題 自律系指標を用いた隠匿情報検査における符号化時の覚醒の効果
3. 学会等名 日本心理学会第85回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 衆原 華・大杉 朱美
2. 発表標題 自律系指標を用いた隠匿情報検査における符号化時の覚醒の効果 IAPS画像を用いた検討
3. 学会等名 中国四国心理学会第79回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大杉 朱美
2. 発表標題 自律系指標を用いた隠匿情報検査における符号化時の覚醒の効果 闕下提示の検討
3. 学会等名 第42回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2024年

〔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
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------