

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 18 日現在

機関番号：82505

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2016

課題番号：24730640

研究課題名(和文)再認と隠蔽意図の測定によるポリグラフ検査の新たな可能性の検討

研究課題名(英文) Recognition and concealment: Proposing a new cognitive process model for the concealed information test

研究代表者

松田 いづみ (Matsuda, Izumi)

科学警察研究所・法科学第四部・主任研究官

研究者番号：80356162

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：ポリグラフ検査(隠匿情報検査)は、犯罪捜査において、被検査者が事件情報を知っているか否かを生理反応から調べる検査である。隠匿情報検査は認識の検査であるが、被検査者が事件情報を隠している可能性があるときのみ実施される。本研究では、検査中の隠蔽意図を操作することで、認識に関連する生理反応と隠蔽に関連する生理反応を特定した。被検査者が事件情報を認識しているときは、その情報の有意味性により、定位反応が生じた。一方、情報を隠そうとしているときは、定位反応をモニターし抑制する処理が生じた。これらの結果をふまえて、隠匿情報検査の認知処理過程モデルを提案した。

研究成果の概要(英文)：The concealed information test (CIT) is used for criminal investigations and examines an examinee's recognition on crime-relevant information from physiological responses. Although the CIT is a recognition detection test, the CIT is performed only when the examinee may be concealing the crime-relevant information. The present study manipulated the intention to conceal during the CIT and decomposed physiological responses into recognition- and concealment-related responses. The recognition of crime-relevant information elicited orienting responses, because the information is significant for the examinee. In contrast, the intention to conceal elicited controlled process to monitor and inhibit the orienting responses. On the basis of these findings, I proposed a cognitive process model for the CIT.

研究分野：心理生理学, 犯罪心理学

キーワード：隠匿情報検査 隠蔽 記憶 事象関連電位 自律神経系反応 自動的処理 制御的処理 抑制

1. 研究開始当初の背景

わが国の犯罪捜査では、隠匿情報検査法によるポリグラフ検査が行われている。隠匿情報検査は、被検査者の事件に関する認識を調べる検査である。図1のように、事件に関係する項目(関連項目)と、それと類似するが事件とは無関係な項目(非関連項目)を被検査者に示したときの生理反応を測る。生理反応が関連・非関連項目間で異なれば、「関連項目を認識している」と推定する。

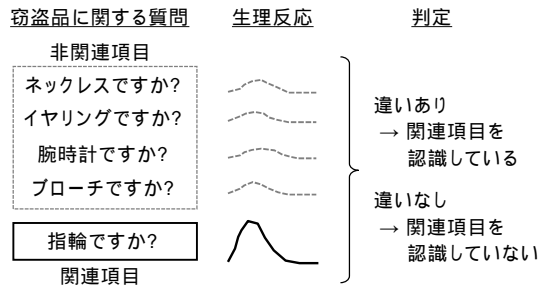


図1 指輪が盗まれた事件における隠匿情報検査の例

隠匿情報検査では認識に関わる生理反応を測定しているが、検査が実際に実施されるのは、被検査者が事件に関する認識を隠している可能性があるときのみである。したがって、図2のように、検査で得られる生理反応は、認識だけではなく、隠蔽の影響も受けている可能性がある。

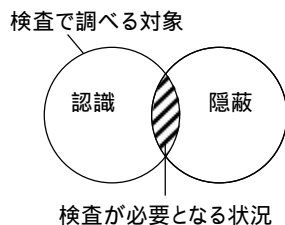


図2 隠匿情報検査で調べる対象と、実際に検査が必要となる状況

しかし、検査で得られる生理反応を、認識に関わる反応と隠蔽に関わる反応に分離する研究は、十分に行われていない。心理生理学では、生理反応からその背後にある認知処理を推測する。生理反応を分離することで、関連項目を認識する過程と隠そうとする過程でどのような認知処理が生じるのかを推測できる。

2. 研究の目的

隠匿情報検査における生理反応は、認識と隠蔽の両方の影響を受けると考えられる。本研究では、隠蔽の有無を実験的に操作したときの中枢・自律神経系反応を測ることで、認識に関する反応と隠蔽に関する反応を分離する。そして、それぞれの反応から認知処理を推定することで、認識を隠すときの認知処理過程を明らかにする。

3. 研究の方法

実験参加者(N=30)は、アクセサリ1つと電化製品1つを模擬的に盗んだ。その後、実験者が参加者の持ち物を調べ、一方の窃盗品を発見した。もう一方の窃盗品は隠されたままであった。

その後、アクセサリに関する隠匿情報検査(質問項目は図1のとおり)と電化製品に関する隠匿情報検査を行った。それぞれの検査での関連項目は窃盗品であった。隠されたままの窃盗品に関する検査は、通常隠匿情報検査であり、参加者は検査によって窃盗品が発覚しないように努めた(隠蔽条件)。一方、すでに開示した窃盗品に関する検査では、参加者は窃盗品を隠す必要がなかった(開示条件)。検査では各項目が22秒間隔でランダムに計12回提示された。参加者はすべての項目に対して右手のボタンを押した。検査後、検査中の主観的な覚醒度と隠蔽意図の強さをvisual analog scale(VAS)で報告した。

各隠匿情報検査において、中枢・自律神経系活動を測った。中枢神経系の測度は、事象関連電位(event-related potential: ERP)であった。とくに、刺激提示後200ms付近に生じるN2、400-500ms付近に生じるP3(P300)、500ms以降に生じるslow waveに注目した。自律神経系の測度は、汗腺活動と対応する皮膚コンダクタンス反応、末梢血管の収縮と対応する皮膚血流量、心拍数、呼吸であった。これらの測度は、通常隠匿情報検査では関連・非関連項目間で差が生じることが、くり返し報告されている。

4. 研究成果

(1) 実験操作チェック

図3に主観的な覚醒度および隠蔽意図を示した。覚醒度は隠蔽・開示条件間で差がなく、隠蔽意図は隠蔽条件で有意に高かった。本実験の手続きにより隠蔽意図を適切に操作できたといえる。

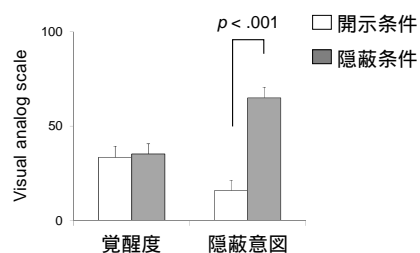


図3 検査中の主観的な覚醒度・隠蔽意図

(2) 自律神経系反応

図4のように、隠蔽意図の有無に関わらず、関連項目を認識していれば、心拍数は減少し、皮膚コンダクタンス反応は増大し、皮膚血流量は減少した。しかし、呼吸の抑制は、隠蔽意図があるときのみみられた。また、皮膚コンダクタンスの判定成績は、開示条件よりも隠蔽条件の方が有意に高かった。

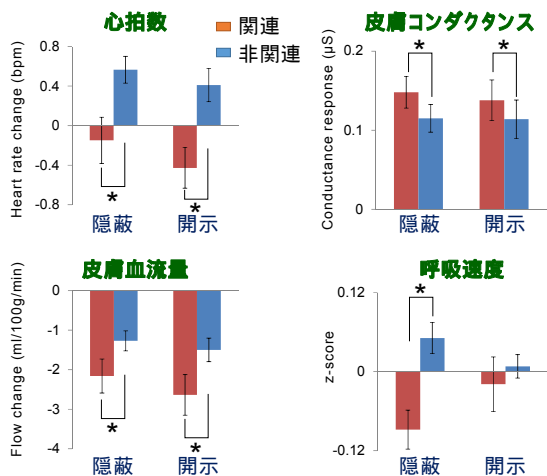


図4 隠蔽・開示条件における自律神経系測定。* $p < 0.05$.

関連項目を認識しているときに生じる心拍数の低下、皮膚コンダクタンスの増大、皮膚血流量の低下は、定位反応と関わると考えられる。定位反応は、提示される頻度が少なく有意な刺激に対して、自動的に生じる。関連項目を認識している参加者にとっては、関連項目は提示頻度が低く、模擬窃盗に関連した有意な刺激である。そのため、定位反応が生じたと考えられる。先行研究から、心拍数の低下は刺激の取り込みと対応し、皮膚コンダクタンスの増大と皮膚血流量の低下は、刺激に対して行動を起こすための準備状態と対応すると考えられる。

一方、呼吸の抑制は、隠蔽意図があるときのみが生じた。先行研究から、呼吸の抑制は、感情を抑えようとするときや、環境から退避しているときに生じる。自己の内部状態に注目し、関連項目に対して生じた覚醒（定位反応）を抑えようとする過程が、呼吸の抑制と関連すると考えられる。

(3) 中枢神経系反応

図5に事象関連電位の結果を示す。隠蔽・開示条件ともに、N2とP3は、関連項目に対して非関連項目に対してよりも増大した。しかし、slow waveは、隠蔽条件においてのみ、関連項目に対して増大した。

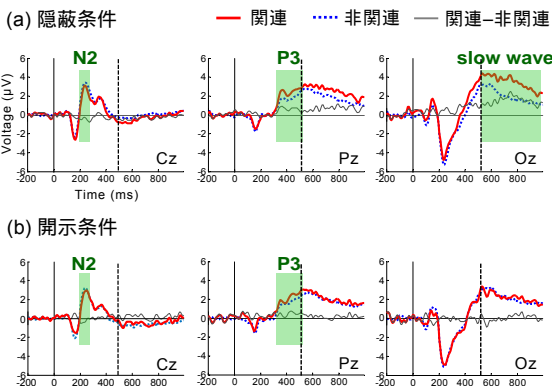


図5 頭皮上の中心部(Cz)・頭頂部(Pz)・後頭部(Oz)における事象関連電位

関連項目を認識しているときに生じるN2・P3の増大は、定位反応の過程と対応すると考えられる。一般に、N2は、他とは異なる刺激の検出に関わる。P3は、刺激の評価過程を反映し、あまり提示されない有意な刺激に対して増大する。そのため、関連項目を認識していると、N2とP3が増大すると考えられる。

一方、slow waveの増大は、隠蔽意図があるときのみに見られた。ただし、このslow waveが反映する処理については、不明な点が多い。

(4) slow waveの機能

Slow waveは、一般に、情動刺激によって生じるもの(late positive potential(LPP)ともいう)と、刺激検出後の制御的処理により生じるものがある。隠しているときに生じるslow waveがどちらに相当するのかを調べるため、情動刺激を提示したときと付加的な認知処理(記憶した2数字の更新)を求めたときのslow waveを測り、隠しているときのslow waveと比べた。図6は、時空間主成分分析によりslow waveに相当する成分を抽出し、頭皮上分布を比べたものである。隠しているときのslow waveの頭皮上分布は、情動刺激を提示した時の頭皮上分布よりも、制御的処理を行ったときの頭皮上分布に類似していた。そのため、隠蔽意図に関わるslow waveは、制御的処理と対応すると考えられた。

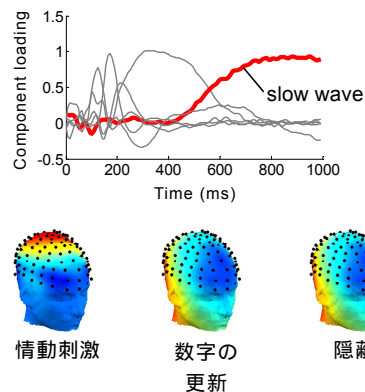


図6 時空間主成分分析によるslow waveの時間的变化(上)と頭皮上分布(下)

(5) slow waveの発生源

隠蔽に関わるslow waveが反映する制御的処理をさらに詳しく考察するため、発生源を低解像度脳電磁図トモグラフィ(standardized low resolution brain electromagnetic tomography: sLORETA)により分析した。図7のように、slow waveの発生源は、右中前頭回と右下前頭回に推定された。これらの部位は、抑制と対応することが知られている。また、右前頭部の左前頭部に対する相対的な賦活は、回避動機づけと対応するとされている。

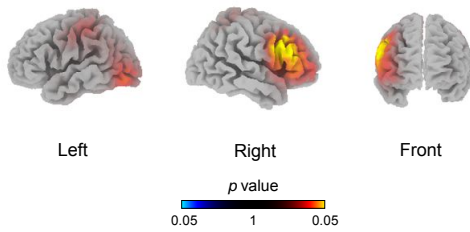


図7 隠蔽時の slow wave の発生源

(6) まとめ

以上の結果を踏まえて、隠匿情報検査における認知処理過程として、図8のようなモデルを提案した。関連項目を認識しているときは、自動的に定位反応が生じる。関連項目が提示されてから約 200 ms 後に刺激が検出され、取り込みが行われる。その後、約 400 ms 後に刺激の評価が行われる。重要な刺激だと評価されたら、それに対応するため、行動への準備がはじまる。一方、関連項目を隠しているときは、項目提示から 500 ms 以降に、制御的な処理が生じる。とくに、自己の内部で生じている生理反応をモニターし抑制するために、認知負荷が高まると考えられる。

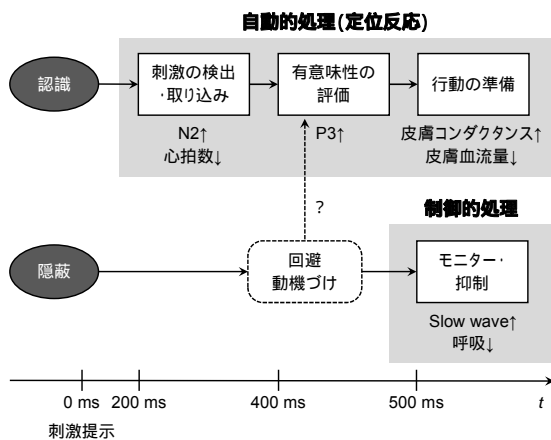


図8 隠匿情報検査における認知処理モデル

また、隠蔽すべき項目を検出すると回避動機づけが生じ、それが制御的処理を引き起こすとともに、定位反応を増幅する過程が想定できる。ただし、この過程は本研究では十分に示されていない。今後の研究により、上記の認知処理モデルが検証され、さらに拡張されることを期待する。

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 7件)

1. 松田いづみ (2016). 隠すことの心理生理学：隠匿情報検査からわかったこと. 心理学評論, 59, 162-181. <http://ci.nii.ac.jp/naid/40021019585>
2. Matsuda, I. & Nittono, H. (2015).

Motivational significance and cognitive effort elicit different late positive potentials. *Clinical Neurophysiology*, 126, 304-313.

doi:10.1016/j.clinph.2014.05.030

3. Matsuda, I. & Nittono, H. (2015). The intention to conceal activates the right prefrontal cortex: An ERP study. *NeuroReport*, 26, 223-227.

doi:10.1097/WNR.0000000000000332

4. Matsuda, I., Nittono, H., & Ogawa, T. (2013). Decomposing cognitive processes underlying the concealed information test by event-related potentials. *International Journal of Biomedical Soft Computing and Human Sciences*, 18, 5-11.

<http://ci.nii.ac.jp/naid/110009661068>

5. Matsuda, I., Nittono, H., & Ogawa, T. (2013). Identifying concealment-related responses in the concealed information test. *Psychophysiology*, 50, 617-626. doi:10.1111/psyp.12046

6. Matsuda, I., Nittono, H., & Allen, J. J. B. (2013). Detection of concealed information by P3 and frontal EEG asymmetry. *Neuroscience Letters*, 537, 55-59. doi:10.1016/j.neulet.2013.01.029

7. Matsuda, I., Nittono, H., & Allen, J. J. B. (2012). The current and future status of the Concealed Information Test for field use. *Frontiers in Psychology*, 3, 532. doi:10.3389/fpsyg.2012.00532

[学会発表](計 7件)

1. Matsuda, I., Nittono, H., & Ogawa, T. Recognition and concealment: Decomposing the cognitive processes in the concealed information test. 31st International Congress of Psychology (ICP2016), July 7, 2016, Yokohama (Japan).

2. Matsuda, I., Nittono, H., & Ogawa, T. Central and autonomic responses that reflect the intention to conceal in a concealed information test. The 16th World Congress of Psychophysiology (IOP2012), September 15, 2012, Pisa (Italy).

[図書](計 2件)

1. Matsuda, I. & Nittono, H. (in press). Physiological responses in the Concealed Information Test: A selective review in the light of recognition and concealment. In J. P. Rosenfeld (Ed.), *Detecting Concealed Information and Deception*. Elsevier

2. 松田いづみ (2017). 中枢神経系での隠匿情報検査：事象関連電位(ERP) 鈴木直人・片山順一(監修) 生理心理学と精神生理学 第 巻 北大路書房

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松田いづみ (MATSUDA Izumi)
科学警察研究所・法科学第四部・主任研究
官
研究者番号：80356162

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

入野野宏 (NITTONO Hiroshi)
大阪大学・人間科学研究科・教授
研究者番号：20304371

(4) 研究協力者

なし