

犯罪場面の事前呈示はP300による虚偽検出の正確性に影響するか？

犯罪場面の事前呈示はP300による虚偽検出の正確性に影響するか？

平 伸二¹・古満伊里

【脚注】 1 本論文を執筆するにあたり，平成16年度科学研究費補助金（課題番号15530483）の助成を受けた。

本研究は，P300を指標として用い，有罪知識検査（GKT）を行う前の模擬窃盗場面の記憶喚起が，GKTの正確性を向上させるかどうかを検討した。模擬窃盗は部屋の中で実施し，5段の引き出しの1段から指輪を盗んだ。GKTによる虚偽検出検査は，模擬窃盗後約1ヶ月後に実施した。両群のGKTの正確性は高く，両群ともに非裁決に比較して裁決画像（指輪）に対して有意に大きなP300が出現した。しかしながら，GKTの正確性は，両群に差がなかった。

[キーワード：虚偽検出，有罪知識検査，P300，文脈依存効果]

人間の生理活動を指標とした虚偽検出は，19世紀後半にイタリアの犯罪学者Lombroso, C.が，末梢神経系の脈波で実施したのが始まりといわれている（平・中山・桐生・足立，2000）。それ以来，さまざまな末梢神経系の活動が，虚偽検出の指標として検討されてきたが，現在では呼吸，皮膚電気活動，脈波の3指標を測定するのが一般的である（Hira & Furumitsu, 2002；中山，2003）。

一方，中枢神経系の活動である脳波(brain wave)と事象関連電位(event-related potentials)も，虚偽検出の指標として注目を集めてきた（平，1998）。脳波は特定の事象に関係なく常に揺らいでいる自発的な電位であり，覚醒水準といった持続的な脳の状態を表す。それに対し，事象関連電位は何らかの事象の生起に関連して出現する一過性の脳電位変化であり，感覚・知覚・認知といった脳の情報処理にかかわる電位を表す。特に，後者の事象関連電位は，情報検出に基づく有罪知識検査(guilty knowledge test)の指標としての妥当性が高く（平，1998），虚偽検出の有効な指標として1980年代後半から活発に研究され始めた（平，2005）。

表1は，P300を指標とした研究の有罪条件における検出率をまとめたものである。表1の10研究から得られた検出率は88.3%（159名／180名）であり，Ben-Shakhar & Furedy(1990)がまとめた，末梢神経系を指標とした10研究から得られた検出率83.9%を若干上回っている。現行の末梢神経系の指標との差はわずかではあるが，P300は情報処理過程に対応した意味づけが可能であるため，鑑定内容の高度化が期待できる。

表 1 有罪条件におけるP300による虚偽検出の正検出率

研 究	正検出率
Allen and Iacono(1997)	86.7%
Farwell and Donchin(1991)	90.0%
Farwell and Smith(2001)	100.0%
Johnson and Rosenfeld(1992)	76.5%
三宅ら(1986)	87.5%
音成ら(1991)	100.0%
Rosenfeld et al. (1987)	90.0%
Rosenfeld et al. (1988)	100.0%
Rosenfeld et al. (1991)	92.3%
佐々木ら(2001)	87.9%
10研究の平均	88.3%

ところで、1998年 8月から1999年 7月までの1年間に、大阪府警察本部科学捜査研究所で「事件の記憶あり」と判定した390例のうち、事件発生から検査実施までの期間が1ヶ月を過ぎている例が半数以上あった(松田, 2004, p. 223)。それにもかかわらず、表1にまとめた研究は、いずれも記憶課題と検査までの期間が2日以下であった。このことから、Hira(2003)は、模擬窃盗課題実施直後($n=9$)、1ヶ月後($n=9$)、1年後($n=5$)の3回検査した結果、いずれの期間においても裁決刺激(事件と関係のある刺激)に対するP300振幅は非裁決刺激(事件と無関係な刺激)より大きくなり、個別判定でも全員が正しく検出され、実務への適用可能性を強く支持した。しかしながら、裁決刺激に対するP300振幅は直後条件が最大で、時間経過とともに振幅の減少が見られた。したがって、長期間経過後の検査において、犯行時の記憶をより鮮明に喚起させる方法の必要性が示唆された。

目撃証言に関する記憶研究では、事件現場の周囲の状況を再構成(現場臨場による再体験、写真・映像の呈示、イメージによる想起など)する事で、事件現場の心的復元から記憶想起が促されるという、記憶の文脈依存効果が知られている(Milne & Bull, 1999)。有名なGoddin & Baddeley(1975)のダイバーによる実験では、地上で単語リストを学習した者は海中よりも地上で、海中で単語リストを学習した者は地上よりも海中で再生した方が成績が優れていた。つまり、情報を符号化したときと同じ場所を訪ねたり、同じ文脈を再構成させると、符号化した情報を容易に再生できる可能性がある。たとえば、ビデオによる模擬犯罪現場の事前呈示は、課題遂行時の再認を促し、P300による虚偽検出に促進効果を与えることが期待される。

そこで、模擬窃盗を実施した部屋(犯罪場面)と模擬窃盗とは無関係な大学の風景(大学

犯罪場面の事前呈示はP300による虚偽検出の正確性に影響するか？

風景)を撮影したビデオを作成し、検査前に犯罪場面をビデオで事前呈示する群と大学風景をビデオで事前呈示する群を設ける。そして、犯罪場面の事前呈示による記憶の活性化が、1ヶ月経過後のP300による虚偽検出に促進効果を及ぼすかどうかを比較検討する。

方法

協力者 実験に同意した大学生20名の協力を得た。この20名をランダムに犯罪場面群10名(女子4名、男子6名、平均年齢20.7歳)、大学風景群10名(女子3名、男子7名、平均年齢19.6歳)に振り分けた。

模擬窃盗課題 協力者は、同意書を書いた部屋を出て、非常勤講師控室へ行き、部屋の机の上にある5段のレターケースから貴金属を取り出し、一度身に付けた後に紙箱へ収め、部屋の中にある洗面台の下に隠すよう指示された。隠した後、協力者は元の部屋へ戻り、約1ヶ月後に連絡して検査することを知らされた。なお、レターケースの中の貴金属は、すべての協力者が指輪となるようにした。

刺激 下向きの矢印画像(↓)と5つの貴金属画像を(指輪、イヤリング、ブローチ、ネックレス、時計)、1m離れたディスプレイ上に視野角5°の画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が25%ずつランダムになるように呈示した。矢印画像が標的の刺激、指輪が裁決刺激、その他の貴金属が非裁決刺激であり、各々60回呈示した。3刺激とも加算回数は20回以上であった。

装置と指標 脳波と眼球電位の測定には、TEAC製携帯型多用途生体アンプ(Polymate AP1524)を用いた。脳波は時定数3s、サンプリング周波数500Hzで、両耳朶を基準部位としてFz、Cz、Pzから測定した。眼球電位は、左眼眼窩上下縁部から導出し、加算平均の際のアーティファクトチェックとして用いた。反応時間は、レベルトリガ変換ユニット(ミュキ技研)付属のソフトで計測した。

手続き 1ヶ月以上たった時点で、協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。犯罪場面群は脳波測定前に、1か月前の模擬窃盗課題を実施した現場の映像をプロジェクトで呈示した。一方、大学風景群には、模擬窃盗課題とは無関係である大学キャンパス内の風景を呈示した。なお、映像はともに約1分であり、音声は含まれていない。協力者には、ディスプレイに呈示される画像を注視して、矢印に対しては利き手に持ったボタン、貴金属の画像に対しては非利き手に持ったボタンを押すように教示した。また、盗んだ品物を検出されないように努力することも教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

結果

図1は犯罪場面群、図2は大学風景群のPzにおける協力者10名の総加算平均波形である。

縦軸が平均振幅で陰性方向を上に表示している。犯罪場面群，大学風景群ともに，刺激呈示後300ms-400msの間に最大の陽性波が見られる。3つの刺激に対する陽性波は，標的刺激が最大であり，裁決刺激，非裁決刺激の順になっている。

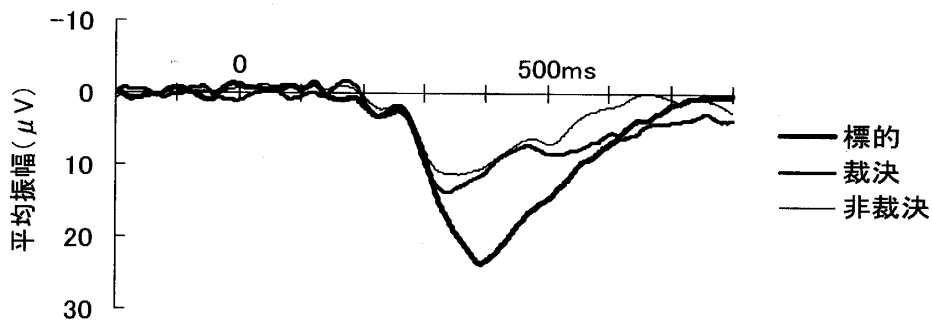


図 1 犯罪場面群における標的刺激，裁決刺激，非裁決刺激に対する総加算平均波形 (Pz)

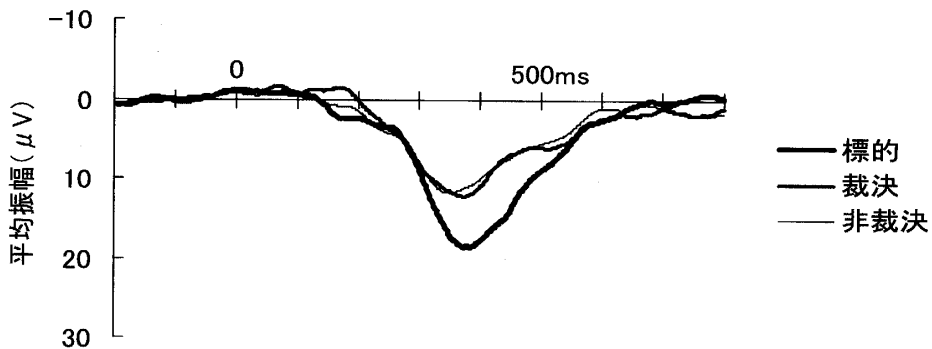


図 2 大学風景群における標的刺激，裁決刺激，非裁決刺激に対する総加算平均波形 (Pz)

図 3は，犯罪場面群と大学風景群のPzにおける各協力者のP300振幅の最大値（刺激呈示後300ms-600ms間の最大値）の平均である。P300振幅は，犯罪場面群と大学風景群ともに，標的刺激，裁決刺激，非裁決刺激の順に大きくなった。裁決刺激に対するP300振幅は，犯罪場

犯罪場面の事前呈示はP300による虚偽検出の正確性に影響するか？

面群(15.3 μ V)の方が大学風景群(14.6 μ V)よりも大きくなったが、わずか0.73 μ Vの差であった。群(犯罪場面・大学風景)×刺激(標的・裁決・非裁決)による反復測定のある二要因分散分析の結果、刺激要因の主効果($F(2, 36)=87.209, p<.001, \epsilon=.723$)のみが認められ、群要因の主効果、群要因と刺激要因の交互作用はともに認められなかった。各刺激の多重比較をBonferroni法で行った結果、標的-裁決、標的-非裁決、裁決-非裁決すべての組み合わせで有意差が認められた($p<.001$)。

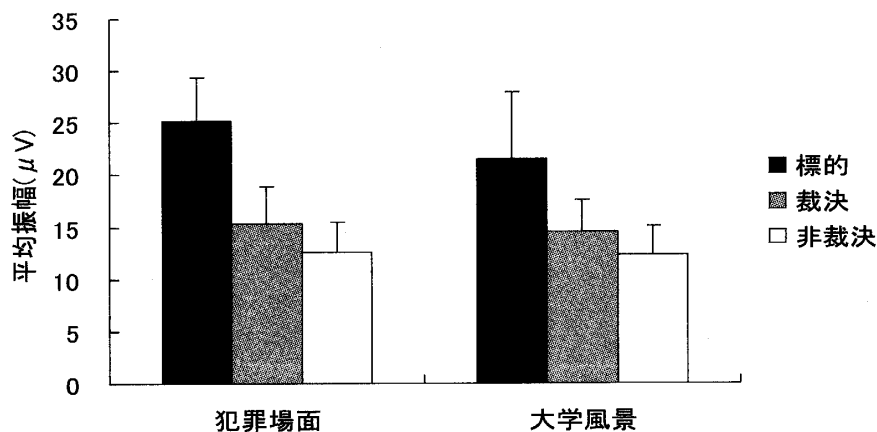


図3 犯罪場面群と大学風景群における標的刺激、裁決刺激、非裁決刺激に対するP300の平均振幅(Pz)

平均反応時間は、犯罪場面群と大学風景群ともに、標的刺激が最も長く、裁決刺激、非裁決刺激の順に短くなった。裁決刺激と非裁決刺激を比較すると、犯罪場面群では裁決刺激が341.3ms($SD=34.7$)、非裁決刺激が333.2ms($SD=25.5$)、大学風景群では裁決刺激が342.0ms($SD=14.7$)、非裁決刺激が334.5ms($SD=14.0$)となり、両群ともに裁決刺激で反応時間が長くなっていた。群(犯罪場面・大学風景)×刺激(標的・裁決・非裁決)による反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因の主効果($F(2, 34)=75.595, p<.001, \epsilon=.677$)のみが認められ、群要因の主効果、群要因と刺激要因の交互作用はともに認められなかった。各刺激の多重比較をBonferroni法で行った結果、標的-裁決、標的-非裁決、裁決-非裁決すべての組み合わせで有意差が認められた($p<.001$)。なお、大学風景群の協力者1名の反応時間データが失われたため、統計処理は犯罪場面群10名、大学風景群9名で行った。

ところで、協力者毎に裁決刺激のP300振幅が、非裁決刺激よりも大きい場合を検出成功とした場合、犯罪場面群は10名中9名(90%)、大学風景群は10名中8名(80%)が正しく検出された。 χ^2 検定の結果、両群の検出率に有意差は認められなかった。

実験終了後に行った再認検査から、両群ともに指輪の再認率は100%であった。しかし、「貴

金属は上から何段目に入っていましたか」「模擬窃盗課題を行った時間はいつですか」という質問に対する再認率は、大学風景群（各々10%, 50%）よりも犯罪場面群（各々40%, 90%）の再認率が優れており、時間に関しては有意な傾向（ $\chi^2(1)=3.809, p<.10$ ）が認められた。

考察

本実験は、模擬窃盗課題とP300による虚偽検出の間隔を1ヶ月以上開け、映像で模擬窃盗場面を事前呈示した群において、検出精度に促進効果が認められるかを検討した。

まず、裁決刺激に対するP300振幅は、犯罪場面群が大学風景群よりも大きくなったが、その差はわずかに $0.73\mu V$ であり、統計的にも有意差は認められなかった。また、個別判定でも、犯罪場面群（90%）が大学風景群（80%）よりも優れていたが、統計的には有意ではなかった。つまり、本実験の結果からは、映像の事前呈示が、明確にP300による虚偽検出の精度に促進効果をもたらすとは結論できなかった。本実験では、両群のすべての協力者が、高い確信度で指輪を再認（模擬窃盗課題時に指輪を身に付けさせた）できたことが、促進効果が認められなかった1つの原因と考えられる。

但し、検査後の再認検査では、「貴金属は上から何段目に入っていましたか」「模擬窃盗課題を行った時間はいつですか」という質問に対して、文脈依存効果(Milne & Bull, 1999)による再認率の向上が見られた。犯罪捜査での虚偽検出では、窃盗であれば盗品である指輪のような中心(gist)項目を裁決刺激とする以外に、保管場所、被害時刻などの周辺項目も裁決刺激として用い、少なくとも5種類以上の質問を行う(中山, 2003)。このような周辺項目を裁決刺激とした場合には、犯罪場面の事前呈示が促進効果として働く可能性が高い。また、現場では1年を越える検査も実施されており(松田, 2004)、より長期間経過後の検査時には検出率の向上に寄与する可能性が期待できる。

なお、本実験では、両群ともに模擬窃盗課題から1ヶ月以上経過した時点で検査を行った。両群の検出率は、犯罪場面群で90%、大学風景群で80%、平均で85%と従来の短期間での実験と比較して差が無く(表1)、1ヶ月以上の検査が約半数である犯罪捜査への適用を促進する結果となった。現在、全国の科学捜査研究所には、脳波も測定できる携帯型デジタルポリグラフ装置(廣田・松田・小林・高澤, 2005)が配備されており、実務でのデータ収集が期待される。

一方、反応時間は、両群ともに非裁決刺激よりも裁決刺激で遅くなった。この結果は、Farwell & Donchin(1991)の結果と同一であり、P300による虚偽検出における付加的な指標となる可能性がある。しかし、反応時間は随意統制が可能であり、カウンタメジャー(妨害工作)の対象となりやすく、反応時間の散布度の増大でカウンタメジャーを判定する方法(佐々木・平・松田, 2001)との併用などが必要であろう。

本実験では、映像による事前呈示がP300による虚偽検出の精度を促進する効果が認められ

犯罪場面の事前呈示はP300による虚偽検出の正確性に影響するか？

なかったが、今後はより長期間経過後（1年後など）の検討、中心項目ではなく周辺項目を裁決刺激とした検討が必要であろう。

引用文献

- Allen, J.J., & Iacono, W.G. (1997). A comparison of methods for the analysis of event-related potentials in deception detection. *Psychophysiology*, 34, 234-240.
- Ben-Shakhar, G., & Furedy, J.J. (1990). *Theories and applications in the detection of deception: A psychophysiological and international perspective*. New York : Springer-Verlag.
- Farwell, L.A., & Donchin, E. (1991). The truth will out: Interrogative polygraph("lie detection") with event-related brain potentials. *Psychophysiology*, 28, 531-547.
- Farwell, L.A., & Smith, S.S. (2001). Using brain MERMER testing to detect knowledge despite efforts to conceal. *Journal of Forensic Science*, 46, 135-143.
- Godden, D.R., & Baddeley, A.D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and under water. *British Journal of Psychology*, 66, 325-331.
- 平 伸二 (1998). 事象関連脳電位による虚偽検出 日本鑑識科学技術学会誌, 3, 21-35.
- Hira, S. (2003). The P300-based guilty knowledge test: Does it stand the test of time? *Psychophysiology*, 40, 10-11(Supplement 1).
- 平 伸二 (2005). 虚偽検出に対する心理学の貢献と課題 心理学評論, 48, 384-399.
- Hira, S., & Furumitsu, I. (2002). Polygraphic examination in Japan: Application of the guilty knowledge test in forensic investigations. *International Journal of Police Science and Management*, 4, 16-27.
- 平 伸二・中山 誠・桐生正幸・足立浩平(編著) (2000). ウソ発見—犯人と記憶のかけらを探して— 北大路書房
- 廣田昭久・松田いづみ・小林一彦・高澤則美 (2005). 携帯型デジタルポリグラフ装置の開発 日本法科学技術学会誌, 10, 37-44
- Johnson, M.M., & Rosenfeld, J.P. (1992). Oddball-evoked P300-based method of deception detection in the laboratory II: Utilization of non-selective activation of relevant knowledge. *International Journal of Psychophysiology*, 12, 289-306.
- 松田 俊(編著) (2004). 科学的虚偽検出の最前線 多賀出版
- Milne, R., & Bull, R. (1999). *Investigative interviewing: Psychology and prac-*

平 伸二・古満伊里

tice. Chichester: John Wiley & Sons.

三宅洋一・沖田庸嵩・小西賢三・松永一郎 (1986). 虚偽検出指標としての事象関連脳電位 科学警察研究所報告, 39, 132-138.

中山 誠 (2003). 生理指標を用いた虚偽検出の検討 北大路書房.

音成龍司・黒田康夫・柿木隆介・藤山文乃・鎌田 勝 (1991). 視覚刺激による課題非関連性事象関連電位:電子スチル写真を用いた新しい刺激法の提案 脳波と筋電図, 19, 25-31.

Rosenfeld, J.P., Angell, A., Johnson, M., & Qian, J. (1991). An ERP-based, control-question lie detector analog: Algorithms for discriminating effects with in individuals' average waveforms. *Psychophysiology*, 28, 319-335.

Rosenfeld, J.P., Cantwell, B., Nasman, V.T., Wojdac, V., Ivanov, S., & Mazzeri, L. (1988). A modified, event-related potential-based guilty knowledge test. *International Journal of Neuroscience*, 42, 157-161.

Rosenfeld, J.P., Nasman, V.T., Whalen, R., Cantwell, B., & Mazzeri, L. (1987). Late vertex positivity in event-related potentials as a guilty knowledge indicator: A new method of lie detection. *International Journal of Neuroscience*, 34, 125-129.

佐々木 実・平 伸二・松田 俊 (2001). 事象関連電位を用いた虚偽検出における心理的カウンタメジャーの効果 心理学研究, 72, 322-328.

犯罪場面の事前呈示はP300による虚偽検出の正確性に影響するか？

Does the Precedent Viewing of Crime Scene Enhance the Detection Accuracy of a P300 Guilty Knowledge Test?

Shinji HIRA and Isato FURUMITSU

The present study, with P300 as the dependent variable, was designed to test whether refreshing the memory of lab mock-crime details just before the administration of the guilty knowledge test (GKT) would enhance GKT accuracy. The mock crime involved entering a room, and stealing an item (ring) from one of five deskdrawers. The GKT was administered about a month after the mock crime. GKT accuracy in both groups was high, with the critical-item pictures eliciting greater P300s than the non-critical pictures ($p < .001$). However, GKT accuracy did not differ between the two groups.

[key words : detection of deception, guilty knowledge test, P300, context-dependency effect]