

P300による隠匿情報検査における視覚・聴覚同時呈示法の検討 ——target・probe・irrelevantの呈示比率1:1:1を用いて——

平 伸二¹ 植田善博² 山下勇樹² 皿谷陽子¹ 濱本有希³ 古満伊里⁴
(1 心理学科 2 福山大学大学院人間科学研究科 3 静岡県警察本部刑事部
科学捜査研究所 4 広島修道大学人文学部)

本研究は、target:probe:irrelevantが1:1:1を用いた、P300による隠匿情報検査（concealed information test: CIT）における視覚・聴覚同時呈示法の効果について検討した。その際、刺激間間隔（interstimulus interval: ISI）の異なる2つの実験（ISI 1500 ms, ISI 4000 ms）を行った。実験1では、9名の参加者が自己姓条件と模擬犯罪条件の検査を受けた（参加者内）。さらに、実験2では、11名の参加者が自己姓群と模擬犯罪群の検査を受けた（参加者間）。両実験において、probeとirrelevantに対するP300振幅の間に有意差は認められなかった（ $p>.05$ ）。これらの結果は、probeの有意味性よりも呈示比率が、視覚・聴覚同時呈示法を用いたCITのprobeに対するP300増大の原因となることを示した。

【キーワード P300 隠匿情報検査 視覚刺激 聴覚刺激】

日本で行われている虚偽検出では、隠匿情報検査（concealed information test: CIT）をおもに用いており、被検査者が犯罪事実であるprobeを認識しているか否かを判定する再認検査である。現行のCITを用いたポリグラフ検査では、心拍・呼吸・皮膚電気活動・規準化脈波容積などの末梢神経系の指標を測定しているが、1980年代後半から、中枢神経系の指標である事象関連電位（event-related potential: ERP）によるCITがさまざまな研究者によって実験的に検討され注目されてきた。その中でも、P300と呼ばれるERP成分は、有意味な刺激に対して自動処理を含み随意統制が困難で、情動よりも認知過程を反映するため、CITの検出理論とも整合性があり、P300を指標とした12研究から得られた正検出率の平均も88.3%であったことから、有効な指標であることが指摘されている（平，2009）。この平均検出率は、Ben-Shakhar & Furedy（1990）がまとめた、末梢神経系を指標とした10研究から得られた平均検出率である83.9%を上回っていたことから、P300によるCITを用いた虚偽検出の実務への応用が期待されている。また、日本が犯罪捜査の中で、情報検出に基づくCITを実務に導入している唯一の国であることから、世界的な注目度も高い（平，2009）。

一方、P300の測定法である標準的オッドボール課題は、呈示頻度の低い刺激と高い刺激を無作為な順序で次々と呈示して、低頻度呈示刺激を検出させる課題である。したがって、CITのprobe（裁決刺激：犯人のみが知り得る情報で検査での探索対象となる刺激）が低頻度呈示刺激、irrelevant（非裁決刺激：裁決刺激と同じカテゴリーであるが犯罪とは無関係な刺激）が高頻度呈示刺激に相当し、オッドボール課題をCITに準用することが可能となる（平，2005）。

通常、P300によるCITでは、このオッドボール課題にtarget（標的刺激：画面の刺激を注視するためを主目的に弁別反応課題を与える刺激）を加え、targetに対しては利き手でのボタン押し、probe、irrelevantに対しては非利き手でのボタン押しを課す3刺激オッドボール課題を用いている（Farwell & Donchin, 1991; 三宅・沖田・小西・松永, 1986; Rosenfeld, Labkovsky, Winograd, Lui, Vandenoorn & Chedid, 2008; Rosenfeld, Soskins, Bosh & Ryan, 2004）。

ところで、標準的なP300によるCITの多重プローブ法は、6つのtarget、6つのprobe、24のirrelevantで構成する（Farwell & Donchin, 1991; Rosenfeld, Shue, & Singer, 2007）。しかし、多重プローブ法は、targetが6種類と多く、参加者への課題要求が複雑すぎるという問題がある（平・濱本・古満, 2014）。targetに対する反応時間（reaction time: RT）が、Farwell & Donchin（1991）は957 ms、Rosenfeld, Shue, & Singer（2007）は869 msであり、非常に長かった（平他, 2014）。このように、多重プローブ法でtargetが複数存在する手続きでは、参加者の課題負荷が高すぎるため、実務応用への適用は困難であると考えられている。これに対し、targetを1つにした場合、targetに対するRTは420 msであり（Hira & Hamamoto, 2008）、被検査者への負担軽減のため、targetを複数から1つにした新たな多重プローブ法が推奨されている。そこで、平（2012）は、targetを1つとした自我関与刺激によるtarget : probe : irrelevantが1 : 6 : 24という新たな多重プローブ法での実験を行った。その結果、P300振幅はirrelevantよりprobeで有意に大きくなった。また、平他（2014）は、targetを1つとした同比率課題（target : probe : irrelevantが1 : 6 : 6）の実験を模擬犯罪課題で実施し、有効な加算平均回数を検討した結果、加算平均回数が5回、10回、20回と増加するにしたがってprobeとirrelevantに対する最大振幅の差が減少したことを報告した。通常、P300による研究では20回以上の加算平均回数が妥当であるとされているが（Cohen & Polich, 1997）、平他（2014）のような模擬犯罪課題で記憶する刺激は、犯罪捜査場面のように情動価の高い刺激ではない。したがって、刺激呈示開始直後には鮮明な記憶であったprobeが、呈示回数が増えるとともに慣れが生じて、P300振幅が減衰する可能性を指摘している（平他, 2014）。しかし、加算平均回数が5回-10回で検出可能であれば、検査時間の短縮、被検査者の負担軽減、質問の種類増加などの多くのメリットが生じる。これにより、P300による虚偽検出の実務応用への期待がさらに高くなった。一方、加算平均回数を5回-10回にするには、刺激呈示回数を減らし、1回の刺激呈示における情報処理活動を質量ともに向上させる必要がある。その一つの方法として、視覚刺激と聴覚刺激を同時呈示する方法がある（平・皿谷・三阪, 2012）。平・皿谷・三阪（2011）は、自己姓を用いて、P300振幅を指標とした刺激モダリティの比較を行い、probeに対するP300振幅は聴覚呈示よりも視覚呈示の方が大きくなったが、probeとirrelevantの識別性や個別判定では両呈示法の差は認められず、刺激モダリティの優位性を結論づけられなかった。また、聴覚呈示法では、すべての刺激に対するP300振幅が減少していたが、irrelevantに対する振幅が極めて低く、個別判定の識別性に貢献していると報告

している。これを踏まえ、平他（2012）では、自己姓を用いた、視覚・聴覚同時呈示法による P300 を指標とした虚偽検出の可能性について検討している。これによると、聴覚刺激では質問を聞かないという物理的な遮断は不可能なこと、視覚呈示と併用することで刺激呈示に対するより深い情報処理活動を促す可能性があることを示唆している。

さらに、Gonsalvez & Polich（2002）によると、P300 の振幅は target の呈示確率、target の前に呈示される non-target の数、それに刺激間間隔（interstimulus interval : ISI）の影響を受けることを見出し、ISI に関しては 4000 ms で最大振幅となることを報告している。

そこで、本研究では、target を 1 つに固定した同比率の刺激構成を用い、視覚・聴覚同時呈示法による P300 を指標とした CIT の有効性を、probe に自己姓を用いた場合と、模擬犯罪課題を用いた場合での probe と irrelevant に対する P300 振幅の比較を 2 つの実験から検討した。実験 1 は、ISI を平他（2012）と同様に 1500 ms で行い、実験 2 は、Gonsalvez & Polich（2002）より ISI を 4000 ms で行った。なお、加算平均回数は平他（2014）と同様に 5 回、10 回、20 回で処理を行い検討する。

実験 1

方法

実験参加者 実験に同意した大学生 9 名である（平均年齢=19.3 歳， $SD=0.94$ 歳）。

実験装置 脳波と RT の測定には、TEAC 製携帯型多用生体アンプ（Polymate AP1524）を用いた。また、視覚・聴覚刺激呈示はノートパソコンのディスプレイ、SONY 製ノイズキャンセリングヘッドホンを使用した。

測定指標 脳波を測定するために、国際 10-20 法に従い正中線上の前頭部（Fz）、中心部（Cz）、頭頂部（Pz）の頭皮上各部位に皿電極を電極糊で固定し、基準電極は両耳朶として導出し、時定数 3 s、高域遮断フィルタ 100 Hz で増幅した。上下方向の眼球電図（EOG）は左眼窩上下縁部から導出し、脳波に影響するアーチファクトを監視した。さらに、刺激に対するボタン押し課題の RT についても記録した。ERP は、刺激呈示前 200 ms から刺激呈示後 800 ms の 1000 ms 間を加算平均して求めた。刺激呈示前 200 ms の区間を基線として、基線から $\pm 100 \mu V$ を超える電位を含む試行は自動的に分析から除外した。

刺激 視覚刺激はディスプレイに文字を呈示した。聴覚刺激は人工音声をヘッドフォンで呈示した（音圧約 74 dB）。呈示比率は 1 : 1 : 1 であり、自己姓条件では、target が『サトウ』、probe が『自己姓』、irrelevant が『姓名が 3 文字の場合「タナカ」、4 文字の場合は「コバヤシ』を使用した。一方、模擬犯罪条件では、target が『サクラ』、probe が『キンカ（金貨）』、irrelevant

が『トケイ (時計)』であった。なお、呈示時間 300 ms, ISI 1500 ms ($\pm 20\%$) で呈示した。

手続き 実験は自己姓条件を先に、模擬犯罪条件を後日に実施した。両条件ともに加算回数を 5 回, 10 回, 20 回で処理を行った。模擬犯罪条件で記憶させたシナリオは、『昨日の午前 2 時に、青葉台の住宅へ玄関から侵入し、黒色の布袋に入った金貨を盗み、マツダ車で逃走した』であった。実験参加者は、下線で示した probe に相当する部分を完全に記憶するように求められた。完全に記憶できたという申告後、下線部分を空白にした文章を埋めさせ、すべて正解したことを確かめて、シールドルーム内で脳波測定用の電極装着を行った。実験参加者には target に対して利き手のボタン押し、それ以外の刺激に対しては非利き手のボタン押しをできるだけ速く正確にするよう求めた。また、自己姓条件では自己姓を、模擬犯罪シナリオ課題では記憶した事件内容を脳波測定で検出されないように努力することを教示した。なお、実験の実施に関しては、福山大学学術研究倫理審査委員会の審査を受け承認されている (受付番号 H-22)。

結果の処理 加算平均回数を 1-5 回まで, 1-10 回まで, 1-20 回までの 3 種類求めた。さらに、個人毎の波形から 9 名の総加算平均波形を算出した。そして、各参加者の P300 最大振幅と P300 頂点潜時を算出した。また、それぞれの刺激に対する RT も算出した。実験 1 では、5 回, 10 回, 20 回の Pz における P300 最大振幅について、分析ソフト IBM SPSS Statistics 22 を使用し、条件 (自己姓・模擬犯罪) \times 加算回数 (5 回・10 回・20 回) \times 刺激 (target・probe・irrelevant) の 3 要因の分散分析を行った。

結果

図 1 は ISI 1500 ms の自己姓条件と模擬犯罪条件における target, probe, irrelevant に対する P300 振幅を、個人毎に 5 回, 10 回, 20 回で処理をして平均したものである。

図 1 から、自己姓条件の P300 振幅が模擬犯罪条件より大きくなっているが、probe と irrelevant に顕著な差は見られていない。わずかに自己姓条件の加算回数 5 回と 10 回、模擬窃盗条件の加算回数 5 回において、probe が irrelevant に比較して振幅が大きくなっていることがわかる。特に、模擬犯罪条件の加算回数 5 回では、probe の P300 振幅は、target よりも大きくなっていた。

3 要因分散分析の結果、条件の主効果 ($F(1,8)=2.885, p=.128, \epsilon=1.0, \eta^2=.265$) と加算回数的主効果 ($F(2,16)=3.193, p=.098, \epsilon=.63, \eta^2=.285$) と刺激の主効果 ($F(2,16)=2.518, p=.112, \epsilon=1.0, \eta^2=.239$) は認められなかった。交互作用に関しては、条件と加算回数 ($F(2,16)=0.108, p=.878, \epsilon=.889, \eta^2=.013$)、条件と刺激 ($F(2,16)=0.303, p=.676, \epsilon=.726, \eta^2=.036$)、加算回数と刺激 ($F(4,32)=0.891, p=.420, \epsilon=.439, \eta^2=.100$)、条件と刺激と加算回数 ($F(4,32)=1.155,$

$p=.342, \epsilon=.554, \eta p^2=.126$) ともに認められなかった。

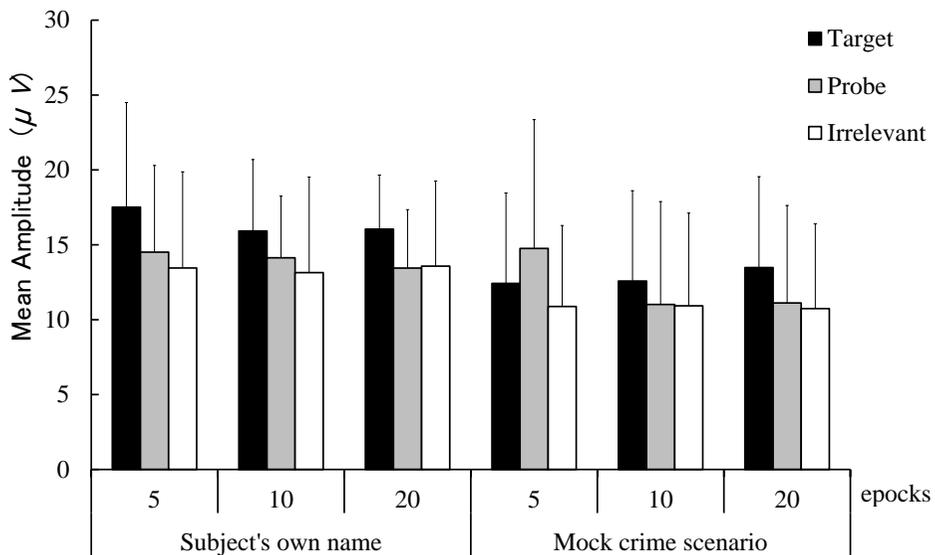


図1 ISI 1500 ms の各条件における各刺激に対する加算回数別の P300 振幅 (Pz)

考察

本実験では、平他 (2012) より ISI を 1500 ms とし、target を 1 つに固定した同比率の刺激構成を用い、視覚・聴覚同時呈示法による、P300 を指標とした CIT の有効性を自己姓条件と模擬犯罪条件で加算回数を操作して検討した。その結果、すべての主効果、交互作用ともに認められず、CIT にとって最も大事な刺激の主効果、刺激に関わる交互作用は、すべて認められなかった。つまり、probe が irrelevant と比較して有意に大きくならなかった。これは probe に対する有意性による検出は成功せず、irrelevant も target, probe と同様に唯一の刺激として有意性を持って認知処理された可能性がある。したがって、すべての刺激に対して、定位反応成分が同様に生じた可能性があると考えられる。しかし、Gonsalvez & Polich (2002) によると、P300 の振幅は標的刺激呈示確率、標的刺激前に呈示される非標的刺激数、それに ISI の影響を受けると考察されており、P300 振幅が ISI 4000 ms で有意に大きくなっていることが示されている。

このことから、実験 2 では ISI のみを変更して、probe と irrelevant に対する P300 振幅の比較検討を行うこととした。

実験2

方法

実験参加者 実験に同意した大学生 22 名で、自己姓群が 11 名（平均年齢=18.3 歳， $SD=0.45$ 歳），模擬犯罪群が 11 名（平均年齢=20.5 歳， $SD=0.99$ 歳）であった。

実験装置 実験 1 と同様。

測定指標 実験 1 と同様。

刺激 実験 1 と同様。なお、呈示時間 300 ms，ISI 4000 ms ($\pm 20\%$) で呈示した。

手続き 実験 1 と同様。

結果の処理 実験 1 と同様。実験 2 では、5 回、10 回、20 回の Pz における P300 最大振幅について、分析ソフト IBM SPSS Statistics 22 を使用し、群（自己姓・模擬犯罪） \times 加算回数（5 回・10 回・20 回） \times 刺激（target・probe・irrelevant）の 3 要因の分散分析を行った。

結果

図 2 は ISI 4000 ms の自己姓群と模擬犯罪群における target, probe, irrelevant に対する P300 振幅を、個人毎に 5 回、10 回、20 回で処理をして平均したものである。

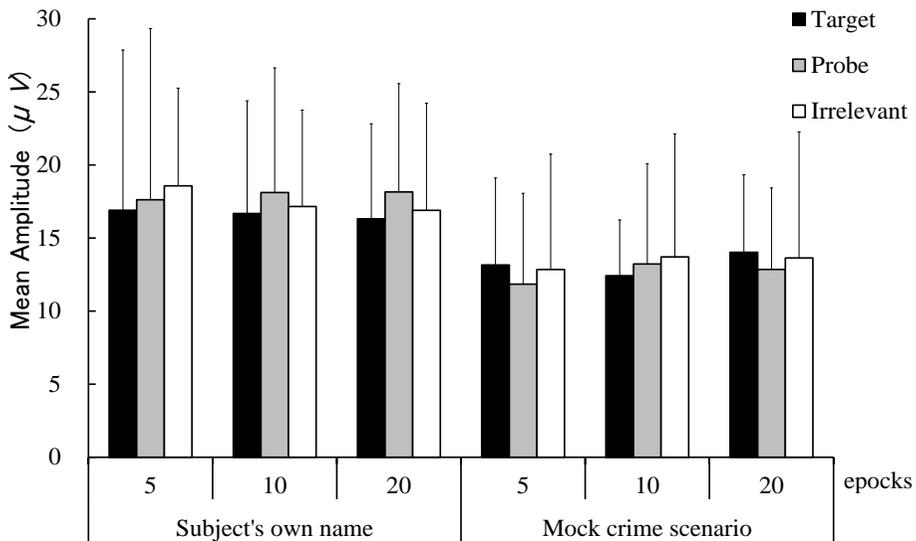


図 2 ISI 4000 ms の各群における各刺激に対する加算回数別の P300 振幅 (Pz)

図2から、自己姓群のP300振幅が模擬犯罪群より大きくなっているが、probeとirrelevantに顕著な差は見られていない。わずかに自己姓群の加算回数10回と20回において、probeがirrelevantに比較して振幅が大きくなっていることがわかる。さらに、自己姓群のすべての加算回数で、probeのP300振幅は、targetよりも大きくなっていた。

3要因分散分析の結果、群の主効果 ($F(1,20)=2.213, p=.153, \eta^2=.100$) と加算回数的主効果 ($F(2,40)=0.033, p=.968, \varepsilon=.64, \eta^2=.002$) と刺激の主効果 ($F(2,40)=0.121, p=.887, \varepsilon=1.0, \eta^2=.006$) は認められなかった。交互作用に関しては、群と加算回数 ($F(2,40)=0.715, p=.495, \eta^2=.035$)、群と刺激 ($F(2,40)=0.343, p=.712, \eta^2=.017$)、加算回数と刺激 ($F(4,80)=0.416, p=.797, \varepsilon=.79, \eta^2=.020$)、群と加算回数と刺激 ($F(4,80)=0.397, p=.810, \eta^2=.019$) とともに認められなかった。

考察

本実験では、Gonsalvez & Polich (2002) より ISI を 4000 ms とし、呈示比率を同比率として視覚・聴覚同時呈示法を用い、自己姓群と模擬犯罪群で加算回数を操作して検討した。その結果、ISI を 1500 ms とした場合と同様に、すべての主効果、交互作用に有意差は認められず、CITにとって最も大事な刺激の主効果、刺激に関わる交互作用は、すべて認められなかった。つまり、probeがirrelevantと比較して有意に大きくならなかった。これはprobeに対する有意性による検出は成功せず、irrelevantもtarget、probeと同様に唯一の刺激として有意性を持って認知処理された可能性がある。したがって、すべての刺激に対して、定位反応成分が同様に生じた可能性がある。これに対し、従来型はprobeとirrelevantの比率が1:4であるため、irrelevantの呈示回数が多くなり、irrelevantの呈示に対して速く慣れが生じることから、probeとirrelevantのP300振幅の差異が認められると考えられる。

総合考察

本研究では、targetを1つに固定した同比率の刺激構成を用い、視覚・聴覚同時呈示法によるP300を指標としたCITの有効性を、probeに自己姓を用いた場合と、模擬犯罪課題を用いた場合でのprobeとirrelevantに対するP300振幅の比較を2つの実験から検討した。実験1は、ISIを平他(2012)と同様に1500msで行い、実験2は、Gonsalvez & Polich (2002) よりISIを4000msで行った。なお、加算平均回数は平他(2014)と同様に5回、10回、20回で検討した。

その結果、実験1、実験2ともにすべての主効果、交互作用が認められなかった。つまりCITにおいて最も重要であるprobeとirrelevantの差が認められなかったのである。

久保・入戸野・宮谷(2007)、久保・入戸野(2007)は、CITにおいては主観的確率のみではP300は生起せず、刺激の有意性が重要な要因であると述べている。しかし、本実験と

同様に、平・和田 (2013) では、刺激の呈示比率 (主観的確率) を同比率 (1 : 6 : 6) にして、自我関与刺激で刺激の有意性を操作したが、probe と irrelevant の P300 振幅に有意差は認められなかった。一方、平 (2012) の自我関与刺激を用いた 1 : 6 : 24 で構成、平他 (2012) の自我関与刺激を用いた 1 : 1 : 4 で構成した多重プローブ法では、probe と irrelevant の P300 振幅に有意差が認められている。すなわち、平 (2012) による 1 : 6 : 24、平他 (2012) による 1 : 1 : 4、平・和田 (2013) による 1 : 6 : 6、本研究の 1 : 1 : 1 の比率による CIT を比較した結果、probe と irrelevant の P300 振幅に有意差が認められたのは刺激比率が 1 : 4 のもののみであり、同比率課題では有意差が認められなかった。したがって、probe の検出には刺激の有意性のみではなく、刺激頻度もまた重要な要因であることが明らかとなった。

ところで、P300 による CIT で音声刺激を呈示した研究は、Misaka, Hira, & Furumitsu (2009) と Labkovsky & Rosenfeld (2009) の研究が最初である。この 2 つの研究は、2009 年のベルリンでの国際精神生理学会で発表されたものである。Misaka et al. (2009) は、果物の画像と音声呈示して、有罪群で視覚刺激は聴覚刺激よりも P300 振幅が大きくなるが、個別判定では刺激モダリティの優位性はなく、両刺激ともに 78.6% (14 名中 11 名検出) の高い検出率であることを見出した。また、Labkovsky & Rosenfeld (2009) は、自己姓を probe、他者姓を irrelevant とし、有罪群と無罪群で実験した結果、有罪群の probe に有意な P300 振幅の増大を見出している。その後、平・皿谷・三阪 (2011) は、自己姓を隠匿する課題を用いて、P300 振幅を指標とした刺激モダリティの比較を行っている。その結果、P300 振幅は聴覚呈示よりも視覚呈示の方が振幅は有意に大きくなったが、probe と irrelevant の識別性や個別判定では両呈示法の差は認められず、刺激モダリティの優位性を結論づけることはできなかった。また、聴覚呈示では、すべての刺激に対する P300 振幅が減少していたが、irrelevant に対する振幅が極めて低く、個別判定の識別性に貢献していると報告している。最近では、Rosenfeld, Ward, Frigo, Drapekin, & Labkovsky (2015) が、probe を参加者の出身都市名、irrelevant を出身地以外の都市名 (Atlanta, Buffalo, Orlando, Pittsburgh, Stockton, Wichita) とし、文字と音声で呈示した結果、視覚刺激が聴覚刺激に比較してより大きい P300 振幅と probe-irrelevant 間の差、個別判定の高い正確性ととも、RT と P300 潜時の短縮が認められ、視覚刺激の優位性を報告した。その他、Rosenfeld, Ward, Thai, & Labkovsky (2015) が、指輪、コイン、鍵、USB、ペン、iPod のいずれかを probe とし、画像刺激と文字刺激で呈示した結果、画像刺激で P300 振幅が増大することを報告した。このように、画像刺激は、情報量が多く、刺激呈示後瞬時に全刺激が入力され、言語刺激と比較して二次的変換の処理負担も少なく、情報処理活動の質が向上し、P300 振幅を増大させる刺激としては優れていると考えられる。

加算回数に関しては、標準的な P300 測定では、20 回以上の加算平均回数が妥当であるとされているが (Cohen & Polich, 1997)、本実験の結果は、平他 (2014) と同様に加算回数を 5 回、10 回、20 回で処理を行って比較した。その結果、probe と irrelevant の有意差は、いずれ

の加算回数でも認められず、加算回数にも有意差は認められなかった。つまり、本研究による結果は、平他（2014）による加算平均回数が20回よりもより少ない5回や10回において反応の優位性が向上することを示した報告とは異なっている。また、Matsuda, Nittono, & Ogawa（2011）は、聴覚呈示を用いて、従来の末梢系指標とERPの同時計測実験を行っている。これによると、刺激間隔22sで刺激を聴覚呈示し、刺激呈示後400ms-1000msの差分波形の最大値を対象としたERPの差波形頂点振幅法により、ERPを使用した場合は、わずか5回の加算回数で有罪条件60%、無罪条件80%の検出率を報告している。しかし、これらの先行研究の結果とは異なり、本研究では加算回数5回や10回での優位性は認められなかった。

しかし、加算回数の検討はP300成分のS/N比の向上を目的に実施するが、少ない加算平均回数で検出が可能であれば、検査時間の短縮、被検査者の負担軽減、質問の種類の増加などに結び付き、P300によるCITを用いた虚偽検出の実務応用を実現するためにも有効である。このことから、引き続き加算回数を5回、10回、20回で処理を行った有効性の検討は必要であると考えられる。

本実験では視覚・聴覚同時呈示法を使用した呈示比率（1:1:1）の検討を2つの実験から行ったが、*probe*と*irrelevant*に有意差は認められなかった。しかし、平他（2011）では、自己姓を*probe*として視覚・聴覚同時呈示法で実験を行い、*probe*と*irrelevant*の有意差が認められ、個別判定も100%の検出率であった。この実験での*probe*と*irrelevant*の比率は、同比率ではなく標準的な1:4であった。したがって、*probe*の検出には有意味性のみではなく、刺激頻度が重要であること、さらに、視覚・聴覚同時呈示法は、視覚刺激がP300振幅を増大させる利点と、聴覚刺激が識別性に優れるという利点を備えた、有効な刺激呈示法である（平他，2011）ことが示唆される。これらのことから、刺激の比率を標準的な1:4にした時の、視覚・聴覚同時呈示法によるP300を指標としたCITの有効性をより実務に近い課題、状況を設定した上で検討していく必要があると考えられる。

実務における虚偽検出検査は、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51%を占め、比較的長期間経過後の検査が多い。このことからHira(2003)は、模擬窃盗課題実施直後、1ヶ月後、1年後にP300による虚偽検出検査を実施した結果、いずれの期間においても*probe*が*irrelevant*よりも有意に大きくなり、実務への適用可能性を強く支持した。その一方で、P300振幅は時間経過とともに減少が見られ、犯行時の記憶をより鮮明に喚起させる方法の必要性を示唆している。今後、視覚・聴覚同時呈示法を用いたP300による虚偽検出検査を、模擬犯罪課題実施直後と長期間経過後に行い、時期による検出有効性の違いを検討する。さらに、*probe*:*irrelevant*を1:4の比率にすることがP300振幅を指標としたCITにおいて最も*probe*と*irrelevant*の差がやすいことを検証していく必要がある。また、視覚呈示法は、閉眼や視線をそらすカウンタメジャー（countermeasure: CM）に弱いという欠点があ

る。しかし、聴覚刺激は刺激の物理的遮断が困難であることから、視覚・聴覚同時呈示法による虚偽検出における CM の検討を行うことで、実務で頻繁に実施される CM に対する視覚・聴覚同時呈示法の影響を検討していく必要がある。

引用文献

- Ben-Shakhar, G., & Furedy, J.J. (1990). *Theories and applications in the detection of deception: A psychophysiological and international perspective*. New York: Springer-Verlag,
- Cohen, J., & Polich, J. (1997). On the number of trials needed for P300. *International Journal of Psychophysiology*, 25, 249-255.
- Farwell, L.A., & Donchin, E. (1991). The truth will out: Interrogative polygraphy ("lie detection") with event-related brain potentials. *Psychophysiology*, 28, 531-547.
- Hira, S. (2003). The P300-based guilty knowledge test: Does it stand the test of time? *Psychophysiology*, 40, 10-11.
- 平 伸二 (2009). 脳機能研究による concealed information test の動向 生理心理学と精神生理学, 27, 57-70.
- 平 伸二 (2012). P300 を指標とした新たな多重プローブ型 CIT の検討——自我関与刺激を用いて—— 生理心理学と精神生理学, 30, 163.
- Hira, S., & Hamamoto, Y. (2008). Comparison of critical and non-critical items for P300 amplitude, P300 latency and reaction time on P300-based GKT. *Psychophysiology*, 45, 80.
- 平 伸二・濱本 有希・古満 伊里 (2014). 新たな多重プローブ法を用いた P300 による隠匿情報検査における脳波加算回数の検討 福山大学人間文化学部紀要, 14, 99-106.
- 平 伸二・皿谷 陽子・三阪 梨紗 (2011). P300 による秘匿情報検査における聴覚刺激と視覚刺激の比較 福山大学人間文化学部紀要, 11, 97-109.
- 平 伸二・皿谷 陽子・三阪 梨紗 (2012). P300 を指標とした虚偽検出の刺激呈示法の検討——視覚刺激と聴覚刺激の同時呈示法—— 福山大学人間文化学部紀要, 12, 59-67.
- 平 伸二・和田 健揮 (2013). P300 による秘匿情報検査における新たな多重プローブ法の検討——自我関与刺激を用いて—— 福山大学人間文化学部紀要, 13, 43-52.
- 久保 賢太・入戸野 宏 (2007). 事象関連電位の P300 を用いた虚偽検出 広島大学総合科学研究科紀要 1 人間科学研究, 2, 101-114.
- 久保 賢太・入戸野 宏・宮谷 真人 (2007). 有罪知識質問法における P300 振幅の規定因 生理心理学と精神生理学, 25, 267-275.
- Labkovsky, E.B., & Rosenfeld, J.P. (2009). P300-based protocol with acoustic stimuli for detection of concealed information. *Psychophysiology*, 46 (Supplement), 131.

- Matsuda I., Nittono H., & Ogawa T. (2011). Event-related potentials increase the discrimination performance of the autonomic-based concealed information test. *Psychophysiology*, *48*, 1701-1710.
- Misaka, R., Hira, S., & Furumitsu, I. (2009). Comparison of auditory and visual stimulus presentation during the P300-based concealed information test. *Psychophysiology*, *46* (Supplement), 131.
- 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電位
科学警察研究所報告, *39*, 132-138.
- Rosenfeld, J.P., Labkovsky, E., Winograd, M., Lui M.A. Vandenboom, C., & Chedid, E. (2008). The Complex Trial Protocol (CTP): A new, countermeasure-resistant, accurate, P300-based method for detection of concealed of concealed information. *Psychophysiology*, *45*, 906-919.
- Rosenfeld, J.P., Shue, E., & Singer, E. (2007). Single versus multiple probe blocks of P300-based concealed information tests for self-referring versus incidentally obtained information. *Biological Psychology*, *74*, 396-404.
- Rosenfeld, J.P., Soskins, M., Bosh, G., & Ryan, A. (2004). Simple, effective countermeasures to P300-based tests of detection of concealed information. *Psychophysiology*, *41*, 205-219.
- Rosenfeld, J.P., Ward, A., Frigo, V., Drapekin, J., & Labkovsky, E.B. (2015). Evidence suggesting superiority of visual (verbal) vs. auditory test presentation modality in the P300-based, Complex Trial Protocol for concealed autobiographical memory detection. *International Journal of Psychophysiology*, *96*, 16-22.
- Rosenfeld, J.P., Ward, A., Thai, M., & Labkovsky, E.B. (2015). Superiority of pictorial versus verbal presentation and initial exposure in the P300-based, Complex Trial Protocol for concealed memory detection. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *40*, 61-73.

【謝辞】 本研究は JSPS 科研費 JP26380973 の助成を受けたものです。

**The examination of simultaneous auditory and visual stimulus
presentation method during the P300-based concealed information test :
Using a 1:1:1 target:probe:irrelevant proportion.**

Shinji HIRA, Yoshihiro UEDA, Yuhki YAMASHITA, Yoko SARAGAI,
Yuki HAMAMOTO and Isato FURUMITSU

This study examined the effect of simultaneous auditory and visual stimulus presentation in the P300-based CIT using a 1:1:1 target: probe: irrelevant proportion to shorten the CIT protocol. We carried out two experiments which were different in terms of interstimulus interval (ISI): one was with 1500 ms ISI and the other was with 4000 ms ISI. In experiment 1, nine participants received the family name and the mock crime scenario conditions (within design). Furthermore, in experiment 2, eleven participants received the family name and the mock crime scenario group (between design). In both experiments, there was no significant difference between probe and irrelevant ($p>.05$ each). Results suggest that presentation ratio rather than meaningfulness of probes accounts for enhanced P300 to the probes in the CIT using simultaneous visual and auditory stimulus presentation method.

KEY WORDS: P300, concealed information test, visual stimulus, auditory stimulus