

事象関連電位を用いた虚偽検出検査における反応規定因

久保賢太

独立行政法人 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 岡ノ谷情動情プロジェクト

Determinant factors of event-related potentials in concealed information test.

Kenta KUBO

Japan Science and Technology Agency, Exploratory Research for Advanced Technology,
Okanoya Emotional Information Project

Abstract: The concealed information test (CIT) is a lie detection test used in criminal investigation. It has been suggested that the experimental variables known to increase the late positive component (LPC), that is, a type of event-related potential (ERP) for the relevant item in the CIT, depending on the participants' recognition of it. However, participants not only recognize the relevant item in the actual CIT but also have to engage in complicated mental activity in order to conceal their recognition. Preceding research does not clarify whether the mental activity affects the LPC in the CIT. This study investigated the mental factor that determines the LPC in the CIT. In order to examine this, we divided the LPC in the CIT into P300 and positive slow wave (PSW).

Chapter 1 presents a review of the relevant literature of the CIT and the LPC based CIT. Chapter 2 demonstrates that PSW for the intention

of concealment of recognition was larger than for no intention in the CIT. However, this was also observed with regard to the intention of transmitting. Chapter 3 investigates the effect of additional processing in CIT. Chapter 4 investigates whether the stimulus frequency of the relevant items affect the LPC in CIT. P300 was increased for the stimulus significant of the relevant item rather than for stimulus frequency. Chapter 5 demonstrates the effects of stimulus frequency of the relevant item and target item in CIT. In Chapter 6, on the basis of the results presented in each of the preceding chapters, a model describing the factor that determines P300 and PSW in CIT is presented.

Key Words: concealed information test, P300, positive slow wave, stimulus significant

第1章 序論

現在、日本における虚偽検出検査では、隠匿情報検査 (concealed information test: CIT) とよばれる方法が用いられている (平・中山・桐生・足立, 2000)。この検査法は、被検査者が虚偽行為を行っているか否かではなく、特定の犯罪に関連した知識を持っているか否かを調べる。具体的には、犯罪に関連した項目 (関連項目) とそれと類似しているが犯罪には関連しない項目 (非関連項目) を呈示し、生理反応を測定する。被検査者が犯罪に関係していなければ、関連項目と非関連項目を区別できない。しかし、犯罪に関係していれば、関連項目を認識できるので、それに対して特異的な反応が生じると期待される (Lykken, 1959)。CIT はこれまで皮膚電気活動や呼吸などの自律神経系活動に基づいて実施されてきた。その一方で、脳波の一種である事象関連電位を用いた研究も行われている。特に、項目が呈示されてから300ミリ秒以降に生じる後期陽性電位に関する研究が多い (Farwell & Donchin, 1991)。非関連項目に比べて関連項目で後期陽性電位が大きくなったときに、関連項目に対する認識があると判定する (Rosenfeld, Soskins, Bosh, & Ryan, 2004)。しかし、CITにおいて生じる後期陽性電位が、関連項目のどのような側面に対する反応であるかは十分に検討されていない。本研究の目的は、事象関連電位を用いたCITにおける反応の規定因を明らかにすることである。これまで単体として扱われてきた後期陽性電位をP300と陽性徐波 (positive slow wave: PSW) に区別して分析することにより、それぞれの成分に作用する心理変数について検討した。序章では、CITの原理や歴史、これまでの研究の問題点についてまとめた。

第2章 隠蔽の意図がCITにおける後期陽性電位に及ぼす影響

第2章では、関連項目に対する認識を隠蔽しようとする意図がCITで得られる後期陽性電位に及ぼす影響について検討した。被検査者に5枚のカードから1枚を選択させ、そのカードを探るカードテス

ト型CITを実施した。隠蔽意図の影響を探るため、選択したカードを隠蔽するように教示した場合に得られる後期陽性電位と、特別な教示をしない場合や選択したカードを検査前に検査者に開示して隠蔽の必要性をなくした場合に得られる後期陽性電位を比較した。その結果、隠蔽教示をした場合には、特別な教示がない場合や隠す必要がない場合に比べて、関連項目に対するPSWの振幅が増大することが示された。しかし、同様の振幅増大は、隠蔽とは逆に、選択したカードを検査者に伝えるように教示した場合にも認められた。PSWは付加的な処理を反映することが言われている (García-Larrea, & Cézanne-Bert, 1998)。このことから、CITにおけるPSWの増大は、隠蔽に特異的な効果ではなく、項目に対して付加的な処理を行ったときに生じる反応であることが明らかになった。

第3章 保持期間中の付加的処理がCITにおける後期陽性電位に及ぼす影響

第3章では、保持期間中に関連項目に対して行う付加的な処理が、その後に実施するCITで得られる後期陽性電位に与える影響について検討した。関連項目を記憶してからCITを実施するまでの間に、別の課題 (関連項目が呈示される回数を黙って数える計数課題) を行うように求め、関連項目を繰り返し処理させた。その結果、そのような付加的な処理を行わせた場合には、行わせない場合に比べて、その後のCITにおいて、関連項目に対するPSWの振幅が増大することが示された。一方、P300の振幅は変化しなかった。これらの結果から、情報の保持期間中における付加的な処理は、CITにおけるPSWを増大させる要因であることが明らかになった。

第4章 関連項目 of 低頻度性がCITにおける後期陽性電位に及ぼす影響

第4章では、P300振幅の規定因として知られている低頻度性が、CITにおける後期陽性電位に及

ばす影響について検討した。呈示頻度が低い項目を関連項目とし、呈示頻度が高い項目を非関連項目とした。被検査者に模擬的な窃盗行為を行わせることで関連項目に有意性を付与した模擬犯罪群と、行わずに有意性を付与しなかった無罪群における後期陽性電位を比較した。その結果、低頻度性と有意性をともに持つ模擬犯罪群の関連項目に対しては、非関連項目と比較して、大きなP300とPSWが生じた。他方、低頻度性のみを持つ無罪群の関連項目に対しては、どちらの成分の増大も認められなかった。この結果から、CITで得られる後期陽性電位には、項目の低頻度性ではなく、項目の有意性が関わっている可能性が示された。

第5章 関連項目の低頻度性と標的項目がCITにおける後期陽性電位に及ぼす影響

第5章では、研究3を発展させて、関連項目の低頻度性がCITにおける後期陽性電位に与える影響について追加検討した。また、標的項目の性質と有無が、関連・非関連項目に対する後期陽性電位に与える影響についても検討した。関連項目（研究4では被検査者の姓名を用いた）が非関連項目（他者姓名）に比べて低頻度で呈示される典型的なCITと、両者が同じ頻度で呈示されるCITにおける後期陽性電位を比較した。その結果、どちらの条件でも、非関連項目よりも関連項目に対して高振幅のP300とPSWが出現した。このことから、CITにおける後期陽性電位の規定因となるのは、項目

の低頻度性ではなく、有意性であることが明らかになった。これに加えて、事象関連電位を用いたCITで一般的に用いられる標的項目を除いて、関連項目と非関連項目の2種類の刺激だけを呈示するCITを実施した。その結果、関連項目と非関連項目に対するP300とPSWの振幅差は、従来の3刺激CITと変わらなかった。さらに、標的項目の顕著性を高めたCITでも、関連項目と非関連項目に対するP300とPSWの振幅差は変化しなかった。これらの結果から、事象関連電位を用いたCITにおいて標的項目を省略できる可能性が示唆された。

第6章 総合考察

本研究では、事象関連電位を用いたCITで得られる反応——後期陽性電位のP300とPSW——の規定因について、4つの実験を通じて検討した。その結果、後期陽性電位の振幅は、主に項目の有意性によって規定され、項目の低頻度性の影響は少ないことが明らかになった。また、有意性のうち、刺激そのものがもつ意味（刺激価）は前半のP300に、保持時や検査時の付加的処理は後半のPSWに反映されることが示唆された。さらに、事象関連電位を用いたCITで従来から用いられてきた標的刺激は省略可能であり、関連項目と非関連項目だけを呈示する課題でも検査できることが示された。以上の結果をまとめて、総合考察では、事象関連電位を用いたCITにおける反応規定因についてのモデルを提案するとともに、自律神経系活動に基づくCITとの対応づけを含む今後の展望について述べた。

引用文献

- Farwell, L. A., & Donchin, E. (1991). The truth will out: Interrogative polygraphy ("lie detection") with event-related brain potentials. *Psychophysiology*, **28**, 531-547.
- García-Larrea, L., & Cézanne-Bert, G. (1998). P3, positive slow wave and working memory load: A study on the functional correlates of slow wave activity. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, **108**, 260-273.
- 平 伸二・中山 誠・桐生正幸・足立浩平(編) (2000). ウソ発見—犯人と記憶のかけらを探して— 北大路書房
- Lykken, D. T. (1959). The GSR in the detection of guilt. *Journal of Applied Psychology*, **43**, 383-388.
- Rosenfeld, J. P., Soskins, M., Bosh, G., & Ryan, A. (2004). Simple, effective countermeasures to P300-based test of detection of concealed information. *Psychophysiology*, **41**, 205-219.