ウソ発見は音楽に方向づけられるのか
―聴覚的背景情報が隠匿情報検査における NIRS 反応に及ぼす影響―

生活科学研究科　総合福祉・臨床心理学分野　博士前期課程 1 年　　河　ゆき

緒言

我が国の犯罪捜査においては，被疑者の取り調べ時に生理指標の測定を用いたポリグラフ検査が行われている。日本の犯罪捜査におけるポリグラフ検査の主要な質問方法である隠匿情報検査（Concealed Information Test: CIT）では（小川他，2013），対象事件の犯人でなければ知り得ない犯罪事実に関する質問 1 項目（裁決項目）と，それに類似した質問 4－6 項目（非裁決項目）によって構成された質問票を用いて検査が行われる（桐生，2017）。

CIT に及ぼす聴覚的情報の影響についてはほとんど検討されておらず，事件事実に関する認識由来の弁別的反応と，質問時の音声を高く変化させたことによって惹起された弁別的反応との比較が報告されている程度である（等々力他，2022）。そのため，検査時のみならず，犯行時に聴取した聴覚的情報が CIT の記憶検出にどのような影響を与えるのかはわかっていない。

研究目的

本研究では，窃盗場面を用いた模擬犯行時に聴覚的背景情報として BGM を呈示し，生理反応の計測中にも BGM を流す操作を行い，BGM 文脈依存効果（e.g., Smith, 1985; Balch et al., 1992）の観点から，CIT の検出成績に与える影響を検討した。近年のポリグラフ研究では，末梢神経系の指標に加え，機能的磁気共鳴画像法（fMRI）や近赤外分光法（NIRS）等の中枢神経系の指標を用いた報告がされている（e.g., Kozel et al., 2005; 細川他，2008; 新岡，2018）。本研究では，背景ノイズとなるような BGM の情報処理をモデルに組み込むため，中枢神経系の指標を分析対象とし，NIRS を用いて前頭前野部における脳血流動態反応を計測した。

犯罪捜査の実務における活用可能性を考慮すれば，背景情報となる聴覚的情報は BGM というよりは環境音から選定することが望ましい。しかしながら，環境音に対して日常生活の中で慣れが生じている可能性があり，統制が困難と判断したため，今回は楽曲調の BGM を使用した。

方法

大阪公立大学及び大阪市立大学の学生 30 名（男性 14 名，女性 16 名，平均 20.2 歳，SD = 2.0）が本研究に参加した。研究協力者は，模擬窃盗時と検査時において一致した BGM を呈示する同文脈群，窃盗時と検査時において異なる BGM を呈示する異文脈群，検査時に BGM を呈示しない統制群の 3 群に無作為配置された。

模擬窃盗場面では，引き出しを 1 つ開け，その中にある装飾品を盗むように教示した。その間，実験室内に背景情報となる楽曲をスピーカーで流した。呈示した楽曲は，すべての群の模擬犯行時と同文脈群の検査時において，稿屋隆の「easy discussion」，異文脈群の検査時には，のるの「いやな予感」であった。それぞれの引き出しには装飾品と一緒に，①クマ，②ゾウ，③リス，④ネコ，⑤サル，以上の 5 つの異なるイラストの描かれたカードが配置された。それぞれ，❶ブレスレット，❷腕時計，❸ネックレス，❹イヤリング，❺指輪に対応していた。

模擬窃盗後，研究協力者が犯行時に見たカードのイラストを尋ねるカード検査を実施した。5 分

間の安静時間を設けた後，隠し持った装飾品の種類を質問する本検査を行った。質問は裁決項目 1 個，非裁決項目 5 個の合計 6 項目で構成され，各質問は 30s 間隔で，イヤホンを通して呈示し，すべての質問に対して「いいえ」と返答するように求めた。6 質問すべてを呈示することを 1 セットと数えて，合計 3 セットをセットごとに呈示順序を変えて実施した。1 つ目の質問は緩衝項目であるため分析から除外した。

日立社製のウェアラブル光トポグラフィ（WOT-100）を用いて測定を行った。脳活動の鋭敏な指標であると報告されている酸素化ヘモグロビン（oxyHb）（e.g., Hoshi et al., 2001; 灰田, 2002）を解析対象とした。実験手続きやデータに不備があった 8 名を除外し，最終的に 22 名（男性 9 名，女性 13 名，平均年齢 20.0 歳，*SD*＝1.7）を分析対象とした。16 番のチャネルを除き，すべての研究協力者で反応を確認できた 9 つのチャネルの oxyHb 平均を算出した。各セット内でデータの平均を 0，標準偏差を 1 とし，200ms ごとの標準得点を算出した。刺激呈示前 5s 間の oxyHb の平均をベースラインとし，呈示後 5－15s 間の oxyHb の最大値からベースラインを減算した差分（Δ oxyHb）について，裁決項目，非裁決項目ごとに加算平均し，群間比較を行った。さらに，刺激呈示後 20s 間の oxyHb について，2s ごとに区切り，それぞれの区間における裁決項目と非裁決項目の差分Δ oxyHb を算出し，平均値を群間比較した。BGM 文脈依存効果を検討するため，本検査からカード検査の標準得点を減算して算出されるΔ oxyHb も同様に分析した。

結果

JASP 0.18.1 を用いて，得られたデータの統計解析を行った。裁決項目と非裁決項目との差分Δ oxyHb を従属変数，3 つの群を独立変数としたベイジアン一元配置分散分析を行った。Kelter（2020）によるベイズファクター（BF）値の解釈基準では，BF が 0.33 より小さく 0.01 以上である場合は帰無仮説を支持する Moderate（中程度）の証拠となる。カード検査では，刺激呈示後 5－15s 間のΔ oxyHb に，群間で差はなかった（BF＝0.31）。刺激呈示後 20s 間では（Figure 1：波形の表示にあたっては前 10 点の移動平均による平滑化処理を行ったため，0－2s 区間は表示されない），いずれの区間においても群間差がないという方向の証拠が得られた（BF＝0.26～0.48）。

本検査でも，5－15s 間のΔ oxyHb に関する群間差はなかった（BF＝0.44）。刺激呈示後 20s では（Figure 2），いずれの区間においても群間差はなかった（BF＝0.26～0.69）。とりわけ，カード検査における 0－2s，6－8s，12－14s，14s－16s，18－20s の区間（BF＝0.26，0.30，0.31，0.31，0.30），本検査における 10－12s，12－14s の区間（BF＝0.26，0.33）で群間差がないという中程度の証拠が得られた。

続いて，本検査からカード検査の標準得点を減算して算出された差分Δ oxyHb についても同様の分析を行なった。刺激呈示後 5－15s 間のΔ oxyHb（BF＝0.29），ならびに，刺激呈示後 20s の各区間に関しても群間差はなかった（BF＝0.29～0.70）。特に，0－2s，10－12s の区間（BF=0.29，0.32）では群間差がないという方向に中程度の証拠が得られた（Figure 3）。

考察

本研究で使用した BGM は，本研究に参加しなかった学生 4 名との協議に基づいて選定した。しかし，この選定は主観的であったため，使用した 2 つの楽曲が研究協力者にとって，必ずしも異な

る特徴を感じさせるものではなかったかもしれない。それゆえ，同文脈群と異文脈群で楽曲が異なるという条件間差がそもそも生じていなかった可能性も考えられる。

カード検査，本検査，文脈依存効果のいずれの分析においても，裁決項目と非裁決項目間のΔoxyHb に群間差はなかった。したがって，本研究では BGM を流す操作を行うことにより文脈依存効果が生じるのではないかという仮説は支持されなかった。一方で，BGM を流すという環境操作を行なっても検出成績に群間差が生じなかったことから，CIT の頑健性を示した結果であったとも考えられる。ただし，刺激呈示後 5－15s での最大振幅に対する分析において，裁決項目と非裁決項目間でのΔoxyHb が負の値となった群があり，裁決項目を正しく検出できていなかった可能性もある。

記憶理論の観点からは，模擬窃盗課題中の聴覚情報呈示により，視覚情報である窃盗品の記銘が不十分となり，双方が競合的に干渉していた可能性が考えられる。模擬窃盗後，研究協力者には装飾品を 3 分間身につけさせることで該当品の記憶定着を企図したが，研究協力者が実際に指示に従っていたのか確認できておらず，記憶の定着が不十分であった者が分析に含まれていた可能性も否定できない。

結論

本研究では，模擬窃盗場面において BGM を流し，生理反応の測定時にも BGM を流す操作を行って，CIT における文脈依存効果を検討した。その結果，窃盗時に耳にした BGM と検査時の BGM が一致することは，CIT の検出成績を向上させる要因とならないことが明らかとなった。文脈依存効果は見出されなかったものの，検査時の聴覚的背景情報によって検出成績が左右されなかったことから，本研究により CIT の頑健性を示した知見が 1 つ得られたものと結論する。

Figure 1　カード検査における刺激呈示後 20s 間の裁決項目―非裁決項目間の oxyHb の差

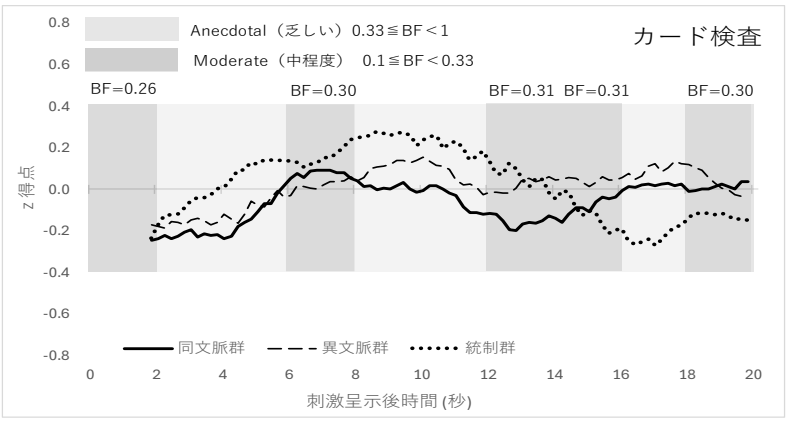


Figure 2　本検査における刺激呈示後 20s 間の裁決項目―非裁決項目間の oxyHb の差

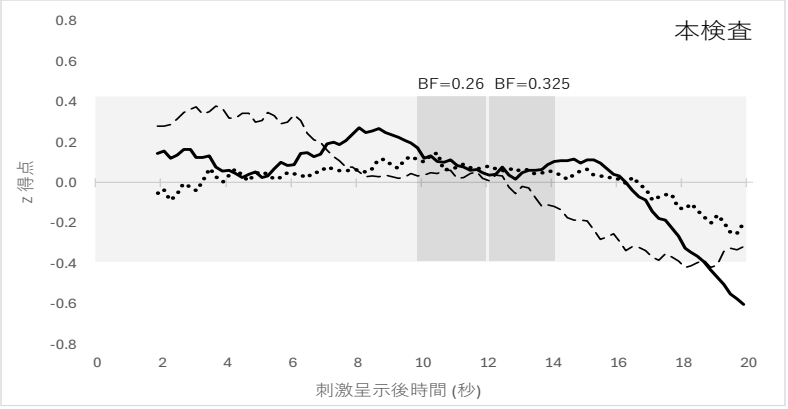
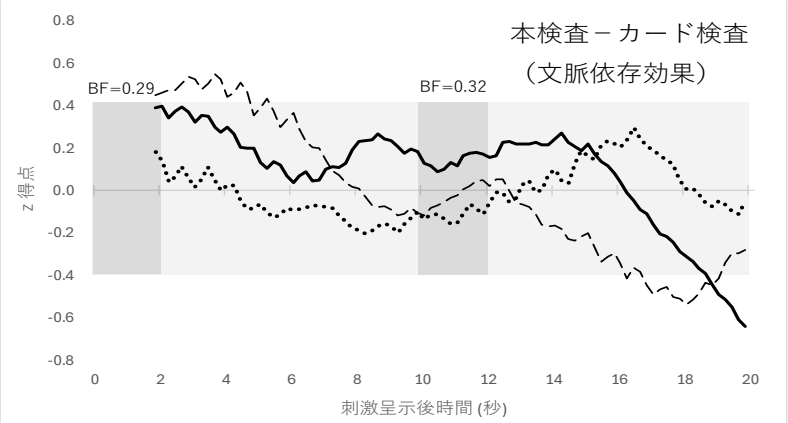


Figure 3　個人内差における刺激呈示後 20s 間の裁決項目―非裁決項目間の oxyHb の差



引用文献

Balch, W. R., Bowman, K., & Mohler, L. A. (1992). Music-dependent memory in immediate and delayed word recall. *Memory and Cognition, 20*(1), 21-28.

灰田宗孝（2002）．脳機能計測における光トポグラフィ信号の意味　MEDIX，*36*，17-21.

Hoshi, Y., Kobayashi, N., & Tamura, M. (2001). Interpretation of near-infrared spectroscopy signals: a study with a newly developed perfused rat brain model. *Journal of Applied Physiology, 90*(5), 1657-1662.

細川豊治・風井浩志・八木昭宏・片寄晴弘（2008）．虚偽検出場面における新たなる計測手法―機能的近赤外線分光法を指標として―　ヒューマンインターフェース学会論文誌，*10*（2），141-148.

Kelter, R. (2020). Bayesian alternatives to null hypothesis significance testing in biomedical research non-technical introduction to Bayesian inference with JASP. *BMC Medical Research Methodology, 20*, 142.

桐生正幸（2017）．日本におけるポリグラフ検査の変遷―犯罪事実の記憶，隠蔽の意図―　行動科学，*56*（1），31-42.

Kozel, F. A., Johnson, K. A., Mu, Q., Grenesko, E. L., Laken, S. J., & George, M. S. (2005). Detecting deception using functional magnetic resonance imaging. *Biological Psychiatry, 58*(8), 605-613.

新岡陽光（2018）．近赤外分光法を用いた虚偽検出：情報秘匿意図の影響に関する検討　法政大学大学院紀要，*80*，43-54.

小川時洋・松田いづみ・常岡充子（2013）．隠匿情報検査の妥当性：記憶検出技法としての正確性の実験的検証　日本法科学技術会誌，*18*（1），35-44.

Smith, S. M. (1985). Background music and context-dependent memory. *American Journal of Psychology, 98*(4), 591-603.

等々力奈都・前野なつ美・杉野信太郎・國島茉由・安田優子・前田里沙・佐名龍太・森泰斗・常岡充子・小川時洋（2022）．隠匿情報検査における認識由来の生理反応と質問時の音声変化による生理反応の比較　日本法科学技術会誌，*27*（2），161-176.