

# 自己選択 BGM が認知課題の成績に与える影響と ワーキングメモリ容量の関係

## The Relationship between the Effect of Self-Selected Background Music on Cognitive Task Performance and Working Memory Capacity

林 瑛人<sup>\*1</sup>, 内田眞司<sup>\*1</sup>

Eito HAYASHI<sup>\*1</sup>, Shinji UCHIDA<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>奈良工業高等専門学校

<sup>\*1</sup>National Institute of Technology, Nara College

**あらまし**：本研究は、自己選択した背景音楽（BGM）が認知課題の成績に及ぼす影響と、個人のワーキングメモリ（WM）容量との関係を明らかにすることを目的とする。近年、作業中に BGM を聴取する機会は増加しているが、BGM が課題成績に与える影響については一貫した見解が得られていない。本研究では、奈良工業高等専門学校の学生 26 名を対象に、日本語版 OSPAN 課題により WM 容量を測定した後、3-back 課題を BGM 有り条件および BGM 無し条件で実施した。その結果、BGM 有り条件では正答率が有意に低下した一方、平均回答時間には有意な差は認められなかった。また、WM 容量が高い被験者ほど、BGM による課題成績低下の影響を受けにくいことが示唆された。

**キーワード**：BGM, ワーキングメモリ, OSPAN 課題, n-back 課題

### 1. 研究目的

近年、スマートフォンの普及や音楽ストリーミングサービスの登場などにより、作業を実行しながら音楽を聴くことが容易になった。BGM は課題の遂行に影響を与えることが示されているが、様々な研究があり、結果が一致していない。その理由として、音楽のテンポやリズム、歌詞の有無、音楽の既知性、被験者の好みや気分、覚醒の度合い、課題の内容など、複数の要素が相互に関係しており組み合わせが難しいこと。さらに、主観的で変動性の高い要素を含むことなどが考えられており、この要素を取り扱っている研究は少ない<sup>(1)</sup>。

本研究では、個人のワーキングメモリ（以下、WM）容量と BGM による影響の関係を明らかにするため、被験者実験を行い傾向を分析する。具体的には、OSPA ン課題<sup>(2)</sup>を行い WM 容量を計測した後、n-back 課題<sup>(3)</sup>を BGM 有りと無しの 2 つの条件で行い、条件による課題成績の差と、個人の WM 容量の大きさに相関があるか分析する。また、実験に用いる BGM は被験者が自己選択したものを使い、好みや既知性といった要素を揃える。これによって、個人差による結果への影響を最小限にしている。

本研究では、先行研究でほとんど扱われていない個人の WM 容量や音楽の好み、既知性などの個人差に着目することで、BGM による影響の不一致に対して、新たな視点を提供する。それによって、先行研究のギャップを埋め、BGM による影響の解明に寄与する可能性があると考えている。

### 2. 実験概要

#### 2.1 被験者

被験者は奈良工業高等専門学校の学生 26 名とした。

#### 2.2 OSPAN 課題

本実験では、スパンは 4~8 の 5 条件を行った。OSPA ン課題は計算課題・記銘課題・再生課題・フィードバックからなり、計算問題では $(a \pm b) \times c$ または $(a \div b) \pm c$ の問題が表示され、被験者には答えが分かったタイミングでボタンをクリックすることが求められた。クリックすると画面が切り替わり、数字が呈示され、正誤を判断する。記銘課題ではアルファベット 1 文字が 800ms 呈示され、記銘する。再生課題では記銘したアルファベットを順番に再生し、フィードバックが呈示される。

#### 2.3 n-back 課題

本実験では $n=3$ とし、刺激はアルファベットを用いた。画面中央上部にアルファベットが呈示され、下部に○と×のボタンが呈示され、3 つ前の文字と同じかを判断する。1 つの文字につき制限時間は 3800ms であり、30 文字分回答するまで課題を行った。

#### 2.4 実験手順

初めに OSPAN 課題について説明を行い、OSPA ン課題を実施した。その後、被験者に好きな音楽を選択するよう求め、BGM 有りと無しの 2 条件で n-back 課題を実施した。奇数人目の被験者は BGM 無し条件を先に、偶数人目の被験者は BGM 有り条件を先に n-back 課題を行った。また、BGM 無し条件でも無音のヘッドホンを着けた状態で課題を行った。

課題終了後、アンケートに回答するように求めた。アンケートでは選択した BGM, 集中の途切れ, 課題難易度, BGM 聴取習慣などの質問を設定した。

以上の内容で複数の被験者の課題結果を収集し、そのデータを分析した。

### 3. 結果

BGM の有無での差と 1 回目と 2 回目の差は、それぞれ有意な差と言えるのか t 検定を用いて分析した。さらに、それぞれの差についてコーエンの d を用いて効果量を分析した。表 1 に検定結果を示す。

表 1 : t 検定結果

項目		t 値	p 値	d 値
BGM の有無	正答率	2.541	0.020	0.498
	平均回答時間	-1.037	0.319	-0.203
1 回目と 2 回目	正答率	-0.941	0.365	-0.185
	平均回答時間	4.244	0.000	0.832

BGM の有無による差については、正答率において有意な差が認められた ( $t=2.541, p < .05$ )。平均回答時間については有意な差は認められなかった ( $t=-1.037, p = .319$ )。また、1 回目と 2 回目の比較では、正答率に有意な差は認められなかった ( $t=-0.941, p = .365$ )。一方で、平均回答時間については有意な差が認められた ( $t=4.244, p < .05$ )。

BGM 有り条件において正答率が低下していたのは、課題遂行中に BGM を聴くことで、WM が課題以外の刺激に分配され、課題処理に利用可能な WM が減少したと考えられる。一方で、1 回目と 2 回目の正答率には差がなかったため、本実験においては反復による正答率への影響は考慮する必要は低いと考えられる。

次に、OSPAN 課題の正答率と、n-back 課題の BGM の有無での正答率差の関係について分析した。図 1 に OSPAN 課題の正答率と BGM の有無での正答率差の散布図を示す。

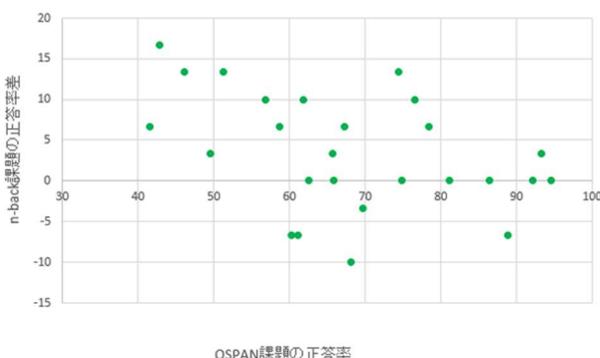


図 1 : OSPAN 課題と n-back 課題の正答率差の散布

OSPAN 課題の正答率が高い参加者ほど、n-back 課題の正答率差が小さく、あるいは負の値を示す傾向が見られる。一方、OSPAN 課題の正答率が低い参加者では、正答率差が正の値を示すデータ点が多い傾向が見られる。相関を分析した結果、OSPAN 課題の正答率と n-back 課題の正答率差の間には、中程度の負の相関が認められ、この相関は有意水準 5% において有意であった ( $r=-0.419, p = 0.033$ )。

分析結果より、WM 容量が高い参加者ほど、条件間における n-back 課題の正答率低下幅が小さいことが認められた。この結果は、WM 容量が高い参加者は、課題遂行中に要求される情報の保持および更新を安定して行うことができ、外的要因や課題条件の違いによる影響を受けにくい可能性を示唆している。

### 4. まとめ

本研究では、自己選択 BGM が認知課題の成績に与える影響と WM 容量の関係を、被験者実験を通じて明らかにした。結果として、BGM 有り条件では n-back 課題の正答率が低下し、WM 容量が高い被験者ほどその低下幅が小さい傾向が確認された。これにより、BGM が WM を消費し課題成績に負の影響を与える一方で、個人差、特に WM 容量がその影響を緩和する可能性が示された。本研究は、先行研究で十分に扱われていなかった個人差に焦点を当て、BGM の効果の不一致を 解明する新たな知見を提供したと考えられる。しかし、被験者数が 26 名と限定的であったため、統計的な検出力が十分でなく、一部の相関で有意性が確認されなかった傾向も見られた。被験者数を増やせば、より正確で信頼性の高い結果が得られたらう。今後の課題として、被験者数の拡大や課題の問題数の増加、BGM のテンポや歌詞の影響に焦点を当てた検討などを行うことで、BGM の認知効果をさらに深く理解することが期待される。

#### 参考文献

- (1) Yiting Cheah, Hoo Wong, Michael Spitzer, Eduardo Coutinho :”Background Music and Cognitive Task Performance: A Systematic Review of Task, Music, and Population Impact” Society for Education, Music and Psychology Research(SEMPRE), pp.1-44 (2022).
- (2) 小林晃洋, 大久保街亜:”日本語版オペレーションスパンテストによるワーキングメモリの測定”, 心理学研究, Vol.85, No.1, pp.60-68 (2014).
- (3) Shaojia Huang, Caini Chen, Yuanqin Mo, Yihan Zhao, Yuge Zhu, Kangli Dong, Tao Xu :”Exploring the n-back Task: Insights, Applications, and Future Directions” Frontiers in Human Neuroscience, (2025).