

耳の虫は無視できない？ —イヤークワームのワーキングメモリ阻害効果の検証—

中山 琴乃

第1章 問題

音楽を聞きながら勉強や作業をする人は多くいるだろう。果たして、このような「ながら勉強」や「ながら作業」で良い成果を挙げることはできるのだろうか。また、時として、音楽を聞いていなかったとしても頭に音楽が流れ続けてしまい、勉強に集中できないこともある。このような時も勉強や作業の効率は下がってしまうのだろうか。本研究は、音楽を聞きながら勉強をすることや音楽が頭で流れ続けることで、作業効率の低下が生じるかを検討する。

第1節 音楽のもたらす影響

勉強や作業のパフォーマンスにはワーキングメモリが深く関与している。ワーキングメモリとは、認知課題の遂行中に一時的に必要となる記憶の機能やメカニズム、または、それらを支えているシステムを指す（三宅・齊藤，2001）。ワーキングメモリには、容量に制限があり（菅阪，1998）、その容量には個人差がある。課題が複雑で記憶負荷が高いほど、問題解決におけるワーキングメモリ容量の個人差の影響が大きくなる（大塚・宮谷，2008）。

音楽は、言語と同様に、ワーキングメモリの音韻ループに影響を与える。音韻ループは、言語情報の保持・処理を行う言語性ワーキングメモリで、情報の保持を担っている（湯澤・湯澤，2014）。音楽の聴取は、言語性ワーキングメモリに干渉し、言語情報の処理を妨害する（Fennell et al., 2021）。

第2節 イヤークワームとワーキングメモリの関連

頭の中で同じ曲を何度も繰り返し再生し続けてしまう現象はイヤークワーム（earworm）と呼ばれる（Hyman et al., 2013）。イヤークワームも音楽と同様にワーキングメモリの音韻ループに影響を与える可能性がある。Hyman et al. (2013) では、実験参加者が非言語的課題よりも言語的課題をこなすときにイヤークワームの経験が少なかった。この結果は、イヤークワームはワーキングメモリの音韻ループの側面に関連していることが示唆する。以上から、イヤークワームの影響を受けたワーキングメモリは、記憶負荷の高い問題解決のパフォーマンスを低下させると考えられる。

第2章 目的

本研究は、音楽とイヤークワームがワーキングメモリに影響を与え、ワーキングメモリ容量が低下するかを検討する。ワーキングメモリ容量の測定には、オペレーションスパンテスト（以下、OSPAN）を用いる。OSPANは計算と単語の記銘を繰り返し、単語の再生成績によって容量を測定する尺度である（小林・大久保，2014）。また、ワーキングメモリ容量の測定だけでなく、計算課題、記銘課題のそれぞれの結果を比較することで、認知のどの部分に影響を与えているのかも検討することができる。

仮説は以下のとおりである。

仮説1 音楽を聴取している群は、ワーキングメモリの負荷が高まり、OSPANの成績が低下する。

仮説2 イヤークワームが生じた群は、ワーキングメモリの負荷が高まり、OSPANの成績が低下する。

第3章 方法

第1節 実験計画

音楽による刺激（イヤークラム群、音楽群、統制群）を要因とした1要因参加者間計画であった。

第2節 調査対象

調査対象者は、弘前大学の学部生及び大学院生計45名であった。調査開始時に文章と口頭で説明合意を得た。性別の内訳は男性17名、女性28名であった。実験参加者は、ランダムにイヤークラム群、音楽群、統制群に振り分けられた。イヤークラム群は15名、音楽群は15名、統制群は15名であった。

第3節 実験手続き

入室した実験参加者は、「視覚から得られた情報の処理」という偽の実験説明を受けた。実験説明後、実験参加者は実験参加同意書に署名をし、実験前の気分についての事前質問紙に回答した。事前質問紙回答後、実験参加者は実験者が用意したパソコンを用いて1回目のOSPANを行った。

イヤークラムが起きやすい曲はテンポが速い傾向にある (Jakubowski et al., 2017)。そのため、1回目のOSPAN実施後、イヤークラム群、音楽群の実験参加者には、アップテンポで口ずさみたくなる曲を尋ねた。その後、実験参加者はその曲を聴きながらパズル課題をするよう求められた。また、統制群の実験参加者は音楽を聴かず、無音楽のままパズル課題を実施することを求められた。

パズル課題実施後、イヤークラム群の実験参加者のみ、もう一度曲を最初から最後まで聴き、頭の中で、カラオケで歌うときのように強く歌うことを求められた。イヤークラム群の実験参加者は頭の中での歌唱後に、音楽群と統制群の実験参加者はパズル課題実施後に、2回目のOSPANを受けた。この時、音楽群の実験参加者のみ、先ほど指定した曲を聴きながらOSPANを受けた。2回目のOSPAN実施後、実験参加者は2回目のOSPAN実施中の気分や普段の音楽との関わり方を問う事後質問紙に回答した。

事後質問紙回答後、実験参加者はデブリーフィングを受けた。

第4節 倫理的配慮

事前に実験内容について、所要時間が1時間程度のため疲労が生じることを説明した。本実験で得られたデータは個人を特定できない形で扱い、個人を特定できるような形でデータを公表することはないことを説明した。また、この実験への参加は自由であり、実験実施中でもいつでも実験参加の同意を撤回することができること、実験参加に同意しない場合でも不利益を被ることはないことを説明した。これらを口頭と書面で説明した上で、実験参加を同意した実験参加者は同意書に署名した。実験終了後、研究の本当の目的を伝え、口頭でデータの使用への同意について撤回するかを尋ねた。

第4章 結果

第1節 OSPAN 差得点

グループごとに1回目と2回目のOSPANの差得点の平均を算出した。結果を図4-1に示す。差得点が正であれば成績が上昇したことを意味し、負であれば成績が低下したことを意味する。差得点は、イヤークラム群全体で $M = 0.87$ 、イヤークラムが生じた群で $M = 1.86$ 、イヤークラムが生じなかった群で $M = 0.00$ 、音楽群で $M = -7.47$ 、統制群で $M = 2.13$ であった。以上より、音楽群のみOSPANの成績が低下した。

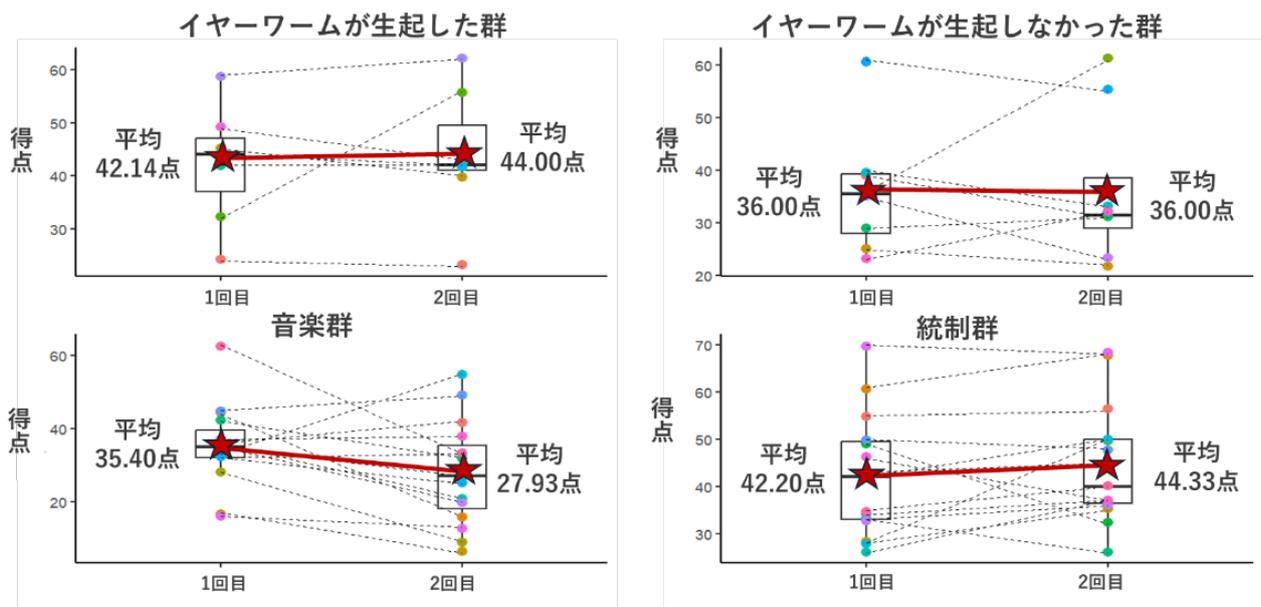


図4-1 OSPAN 差得点のボックスプロット

第2節 OSPAN の記銘課題

グループごとの1回目と2回目の記銘課題の正解字数の差の平均を算出した。結果を図4-2に示す。正解字数の差が正であれば記銘課題の成績が上昇したことを意味し、負であれば成績が低下したことを意味する。記銘課題の正解字数の差は、イヤーワーム群全体で $M = 0.27$ 、イヤーワームが生起した群で $M = -0.86$ 、イヤーワームが生起しなかった群で $M = 1.25$ 、音楽群で $M = -10.73$ 、統制群で $M = 2.07$ であった。以上より、イヤーワームが生起した群と音楽群で記銘課題の成績が低下した。

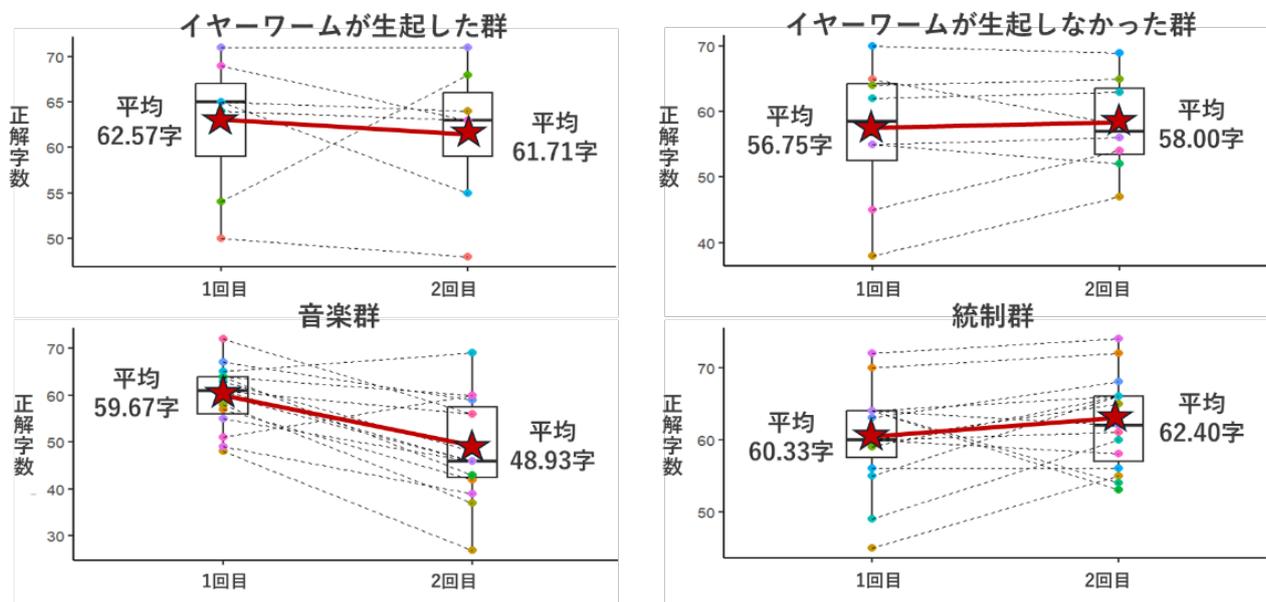


図4-2 正解字数の差のボックスプロット

第3節 OSPAN の計算課題

グループごとの1回目と2回目の計算課題の計算ミスの差の平均を算出した。結果を図4-3に示す。計算ミスの差が正であれば計算課題の成績が低下したことを意味し、負であれば成績が上昇したことを意味する。計算課題の計算ミスの差は、イヤーワーム群全体で $M = 0.53$ 、イヤーワームが生起した群で $M = -0.14$ 、イヤーワームが生起しなかった群で $M = 1.13$ 、音楽群で $M = 3.13$ 、統制群で $M = -0.47$ であった。

あった。以上より、イヤークワームが生起しなかつた群と音楽群で計算課題の成績が低下した。

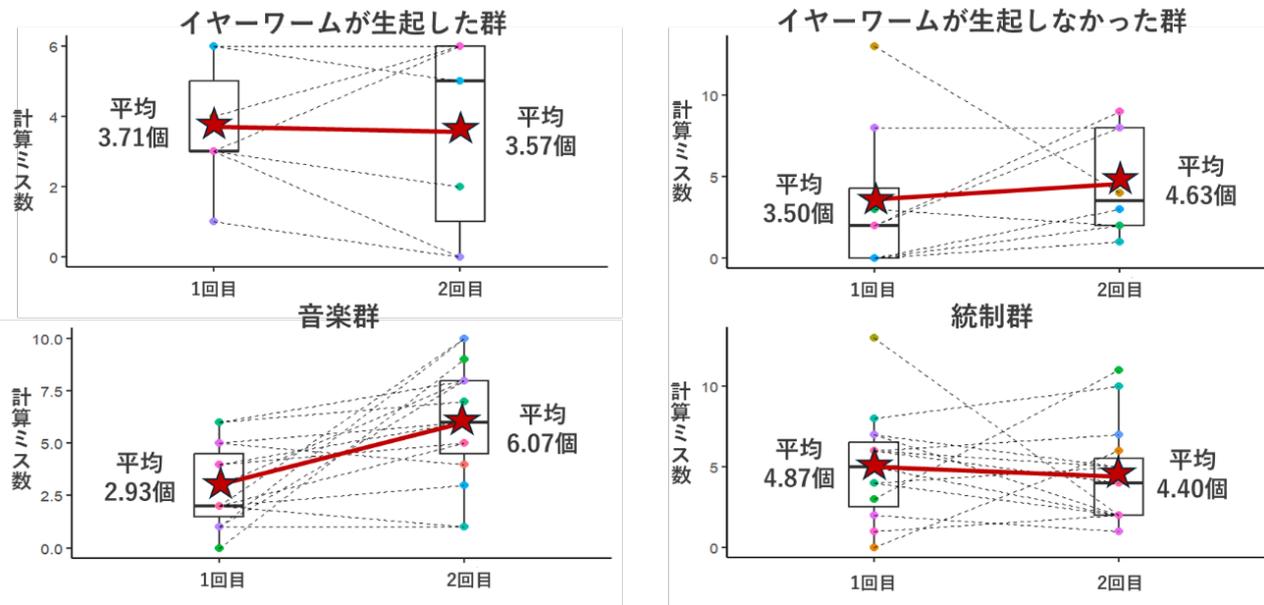


図4-3 計算ミス数の差のボックスプロット

第5章 考察

音楽の聴取は OSPAN の成績を低下させた。すなわち、音楽の聴取はワーキングメモリの容量を低下させると考えられる。また、イヤークワームは記銘課題の成績を低下させた。すなわち、言語性ワーキングメモリの容量を低下させると考えられる。以上の結果より、仮説1、仮説2はともに支持された。

これらのことを「ながら勉強」の観点から解釈すると、音楽を聴きながらの勉強や作業は、ワーキングメモリの容量を低下させるため、その内容を問わず、パフォーマンスを低下させるだろう。また、イヤークワームは言語性ワーキングメモリの容量を低下させるため、イヤークワームは、言語に関わる勉強や作業のパフォーマンスを低下させるだろう。

引用文献

- Anna Marie Fennell, Jennifer A. Bugos, Brennan R. Payne & Elizabeth R. Schotter (2021) Music is similar to language in terms of working memory interference. *Psychonomic Bulletin & Review*, 28, 512–525
- Hyman, I. E., Burland, N. K., Duskin, H. M., Cook, M. C., Roy, C. M., McGrath, J. C., & Roundhill, R. F. (2013) Going gaga: Investigating, creating, and manipulating the song stuck in my head. *Applied Cognitive Psychology*, 27, 204–215.
- Jakubowski, K., Finkel, S., Stewart, L., & Müllensiefen, D. (2017). Dissecting an earworm: Melodic features and song popularity predict involuntary musical imagery. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 11(2), 122.
- 小林晃洋, 大久保街亜 (2014) 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, 85(1), 60-68.
- 三宅晶・齊藤智 (2001) 作動記憶研究の現状と展開 心理学研究, 72(4), 336-350.
- 大塚一徳・宮谷真人 (2008) 問題解決における問題空間とワーキングメモリ容量個人差の影響: Mastermind 課題を用いた検討 認知心理学研究, 6(1), 47-55.
- 荳阪満里子 (1998) ワーキングメモリと言語理解の脳内メカニズム 心理学評論, 41(2), 174-193.
- 湯澤正通・湯澤美紀 (2014) ワーキングメモリと教育 北大路書房