

高強度運動における音楽聴取が与える影響について

Understanding the Effects of Listening to Music in High Intensity Exercise

工藤 智里^{*}・渡邊 柚月^{**}・益川 満治^{***}

Chisato KUDO^{*}・Yuzuki WATANABE^{**}・Mitsuharu MASUKAWA^{***}

要 旨

本研究は2024年5月から6月にかけて、H大学学生24名を対象に、高強度運動における音楽聴取が与える影響について心理状態、生理的応答、運動パフォーマンスから検証した。方法は、音楽条件として、無音群・高bpm群・低bpm群の3条件を設定し、運動条件として対象者にSIT（Sprint Interval Training）を行わせた。検証は、モチベーション、気分、RPE、心拍数、運動パフォーマンスとした。その結果、以下の結果を得た。

- ・モチベーション、RPEにおいては、音楽のテンポは影響を与える可能性が低いこと
- ・TDMSにおいて、低bpm群が一定の安定度を維持していること
- ・HRにおいて高bpmの音楽聴取によってHRの向上が見られること
- ・ピーク回転数、平均パワーにおいて、高bpmの音楽聴取が運動パフォーマンスに影響する可能性がある。

しかし、対象者1人に対し同条件での検証であったことや個人の音楽の趣味・趣向を調査していないことが研究の限界として挙げられる。今後はそれら踏まえて継続的な検証を行う必要性がある。

キーワード：音楽聴取、高強度インターバルトレーニング、SIT（Sprint Interval Training）、RPE、大学生

1. 緒言

現在、音楽聴取は運動・スポーツにとって欠かせないものとなっている。2024年に行われたパリオリンピックに出場したバドミントン混合ダブルス代表の東野有紗選手は試合前に元気を出すために好きな音楽を聴くことがオリンピック後のインタビューで明らかになっている（日テレNEWS, 2024）。各競技のアスリートが試合直前に、携帯型ミュージックプレイヤーなどを用いて音楽を聴くことにより集中力を高め、自分の最高の状態を作る効果があると報告されている（小島, 2014）。このことからアスリートにとって音楽聴取がスポーツのパフォーマンスに影響を与えることは大いに予想できる。

また、一般市民にとっても、音楽聴取は運動・ス

ポーツを行う際欠かせないものとなっている。音楽プレイヤーやBluetoothイヤホンの普及に伴い、一般市民の52.3%が、音楽聴取をしながら運動・スポーツを行うことが報告されている（USEN, 2021）。このことから、多くの人々にとって音楽聴取と運動・スポーツは深い関係にあり、様々な影響を与えることが想定される。

運動・スポーツ時に、テンポに合った音楽や好きな音楽を聴取することで、心理面・生理面および運動パフォーマンスにポジティブな影響を与えることが報告されている。運動・スポーツ中の音楽聴取は、運動・スポーツをより楽しく感じさせ、運動のテンポに合った音楽がモチベーションを高め、成果を上げる鍵であること、運動・スポーツ中の怒り、抑うつ、および緊張感というネガティブな気分を低下させることが

* 弘前大学教育学部保健体育専修4年生
Hirosaki University, Faculty of Education, Health and Physical Education Vocational Course (4 years)
** 弘前大学教育学部保健体育専修3年生
Hirosaki University, Faculty of Education, Health and Physical Education Vocational Course (3 years)
*** 弘前大学教育学部保健体育講座
Department of Physical Education, Faculty of Education, Hirosaki University

報告されている (Karageorghis et al, 2009). また, 120bpm (beats per minute) 以上のテンポで「好きな音楽」を聴きながら運動・スポーツを行った際, 心拍数とエアロバイクによる最大出力数が高まることが報告がされている (Matthew et al, 2019).

しかし, 運動・スポーツを行う際, 音楽聴取によるネガティブな影響も報告されている. 不快な音楽や運動・スポーツのテンポに合っていない音楽聴取が, 運動・スポーツ中のモチベーションや運動パフォーマンスにネガティブな影響を与えること (笠井ら, 2023; 中野ら, 2016) が報告されている. このことから, 音楽聴取は, 運動・スポーツを行う際, ポジティブな影響およびネガティブな影響を与えることが考えられ, 音楽の種類やテンポなどを考慮した聴取が必要である.

一方で近年, 高強度インターバルトレーニング (high-intensity interval training: 以下 HIIT) が注目されている. HIIT とは負荷の高い運動と小休憩を繰り返しながら行うトレーニングである. その中で, 自転車エルゴメーターを用いたスプリントインターバルトレーニング (Sprint Interval Training: 以下 SIT) が提案されている. SIT は, 全力スプリント運動として全力ペダリングを行い, 休憩を挟み, その後運動及び休憩を交互に行うトレーニングである. Gillen ら (2016) は, 全力ペダリング運動20秒間3セットの SIT と最大心拍数70%相当の強度で行う45分間のペダリング運動を12週間続け, 比較を行ったところ, 心機能及び代謝機能に対する効果が2つのトレーニングで同等であることを報告している. つまり, SIT を行うことで, 短時間で運動の効果を担保できると考えられる.

しかし, HIIT や SIT は最大努力下で実施されるため, 実施時の不快感や疲労感が高く, 運動継続のモチ

ベーションを維持することが難しいと指摘されている (笠井ら, 2023). Matthew ら (2019) は, 運動実施前から終了にかけて120bpm 以上のテンポの音楽聴取を行い SIT を実施することで, 心拍数とペダリングの最大出力数が高まることを報告している. また, 笠井ら (2023) は, 個人の判断で種類やテンポを選択しモチベーションが高まると判断した音楽を運動前や休息期間に聴取することで, その後に実施した SIT における全力ペダリング運動の最大パワーが向上したことを報告している. つまり, 運動前に自身に適した種類やテンポの音楽聴取を行い, SIT を実施することでトレーニングに効果を与えることが予見される. しかし, 聴取する音楽の種類やテンポの違いによって, 心理面や生理面, 運動パフォーマンスに影響しないことも報告されている (笠井ら, 2023).

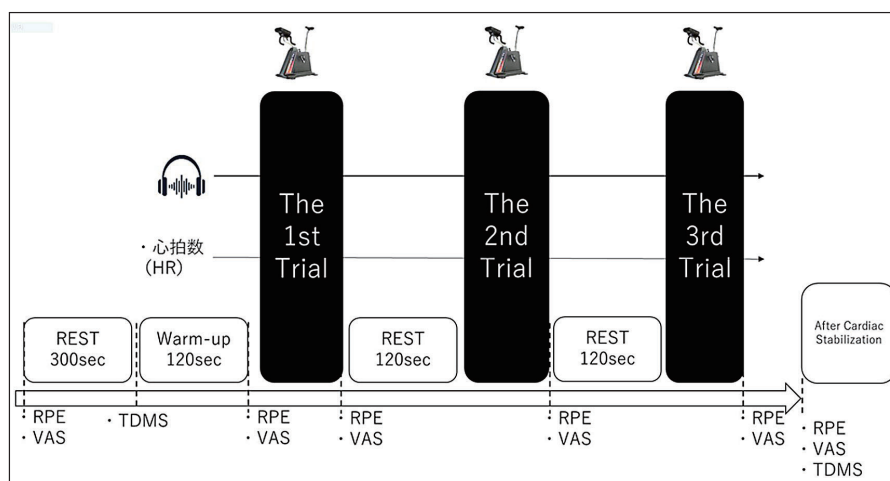
これらを踏まえて考えると, SIT 等の HIIT を行う前や休憩の際, 個人に適した種類やテンポの音楽聴取を行うことで, 運動パフォーマンスを高めることが期待されることから, それらを明らかにすることは重要だと考える. そこで本研究では, 高強度運動における音楽聴取が与える影響について検証を行った. 検証は, 心理状態, 生理的応答および運動パフォーマンスとした.

2. 方法

1) 対象者

本研究は2024年5月から6月にかけて実施し, H大学に所属する健康的な大学生24名 (男性15名, 女性9名, 平均年齢 \pm SD: 19.86 \pm 0.7) を対象とした. 対象者を無作為に3群 (1群8名, 男子5名, 女子3名) に分け, 検証を行った.

表1 実験プロトコル



2) 運動条件の設定

①運動

運動は、パワーマックス (KONAMI 社製 POWERMAX VIII) を用いた SIT を行った。SIT は、Karageorghis ら (2009) を参照しプログラムの設定を行った。表 1 に実験プロトコルを示した。SIT は、20秒間の全力ペダリング運動を 3 回行い (The Frist, second, third Trial) その間にインターバルとして、2 分間の低強度ペダリング運動 (50W) を行った。全力ペダリング運動の負荷の設定は以下の式に当てはめ算出し、設定した。

$$\text{負荷値 (kp)} = \text{対象者の体重 (kg)} \times 0.05$$

②音楽条件

音楽条件として、「無音群」、「高 bpm 群」、「低 bpm 群」の各群に以下の設定を行った。以下に音楽条件を示す。

- ・無音群：運動中に音楽を聴取しない群
- ・高 bpm 群：運動中に130～140bpm の音楽を聴取する群
- ・低 bpm 群：運動中に70～80bpm の音楽を聴取する群

3) 検証内容

①心理状態

心理状態として、モチベーション、主観的運動強度、気分を検証した。

モチベーションは、Visual Analogue Scale (以下：VAS) を用いて記入させた。本研究では、長さ 100mm の黒い線を用いて、線の右端を「とても高い」、左端を「とても低い」とし、当てはまる部分に印を記入させた。また、評価は、左端からの距離を測定し、端からの距離を得点としデータ分析ではその値を使用した。VAS は、300秒 REST 前、2 分間の Warm-up 後、全力ペダリング 1 回目終了後、全力ペダリング 2 回目終了後、全力ペダリング 3 回目終了後、運動終了 5 分後に記入させた。

主観的な運動強度を検証するために、日本語版 Borg スケール (小野寺・宮下, 1976) を用いた。日本語版 Borg スケールは、「非常に楽である」から「非常にきつい」までの言葉を参考に、6～20の数字の中から、1つ選択させて行う。日本語版 Borg スケールを、図 1 に示した。検証は、300秒 REST 前、2 分間の Warm-up 後、全力ペダリング 1 回目終了後、全力ペダリング 2 回目終了後、全力ペダリング 3 回目終了後、運動終了 5 分後の計 6 回、図 1 を対象者に提示

し、知覚している強度にあてはまる数字を選択させた。

20	(限界)
19	非常にきつい
18	
17	かなりきつい
16	
15	きつい
14	
13	ややきつい
12	
11	らくである
10	
9	かなり楽である
8	
7	非常に楽である
6	(安静時)

図 1 日本語版 Borg スケール

次に気分の測定には、二次元気分尺度 (Two-dimensional Mood Scale-Short Term: 以下, TDMS, 坂入・征矢, 2003) を用いて検証した。TDMS は、「落ち着いた」、「イライラした」、「無気力な」、「活気に溢れた」、「リラックスした」、「ピリピリした」、「だらけた」、「イキイキした」の 8 項目に対し、「全くそうではない」から「非常にそう」までの 6 段階で回答させ、「活性度」と「安定度」を、「-10」から「10」までの 20 段階で評価を行う。検証は、300秒 REST 後、全力ペダリング 3 回目終了後、運動終了 5 分後に行った。

②生理的応答

生理的応答として、心拍数 (Heart Rate, 以下, HR) の測定を行った。HR の測定は、胸部装着型心拍計 (Polar 社製, H10, 以下, 心拍計) を用いた。対象者には、事前に心拍計を装着させ、運動中の HR を測定した。また、心拍数計測アプリケーション Polar Beat (Polar 社製) を用い、心拍計と同期ができているかの確認を行いながら、検証を行った。HR の測定は、全力ペダリング 1 回目、全力ペダリング 2 回目、全力ペダリング 3 回目の最高心拍数を抽出した。

③運動パフォーマンス

運動パフォーマンスとして、パワーマックスを使用し、ピーク回転数および平均パワーを測定した。

- ・ピーク回転数：全力ペダリング中の最大回転数 (rpm)

・平均パワー：全力ペダリング中の平均パワー (watt)

運動終了後、パワーマックスにより算出された、ピーク回転数、および平均パワーを記入用紙に記載し、数値として使用した。

4) 分析方法

分析として、結果は全て、平均値±標準偏差で示した。心理状態（モチベーション、主観的運動強度、気分）、生理的応答（HR の変化）、運動パフォーマンス（ピーク回転数および平均パワー）の経時的変化について統計的検討を行った。統計的検討は、3 群（高 bpm 群、低 bpm 群、無音群）×経時的変化（各項目の測定時）を、対応のある二要因分散分析を用いて行った。なお、全ての統計的検定における有意水準は 5 % とし、統計処理については、Js-STAR Ver. 9 および R4. 4. 0 を用いて行った。

3. 結果

1) 心理的状态

表 2 にモチベーションにおける各群の経時的変化を示した。モチベーションは 2 要因分析の結果、音楽条件と経時的変化による交互作用に有意な関係は認められなかった ($F(10, 105)=0.814$, $p=0.615$, $\eta^2 p^2=0.072$, $1-\beta=0.97$)。音楽条件の主効果は有意傾向であり ($F(2, 21)=3.277$, $p=0.057$, $\eta^2 p^2=0.238$, $1-\beta=0.999$)、プールド SD を用いた t 検定による多重比較 ($\alpha=0.05$, 両側検定) を行った結果、無音の平均 27.125 が高 bpm 群の平均 38.146 よりも有意に小さく ($t(141)=2.125$ adjusted $p=0.035$)、無音の平均 27.125 が低 bpm 群の平均 52.5 よりも有意に小さく ($t(141)=4.893$ adjusted $p=0$)、高 bpm 群の平均 38.146 が低 bpm 群の平均 52.5 よりも有意に小さかった ($t(141)=2.768$ adjusted $p=0.009$)。経時的変化の主効果は有意傾向にあった ($F(5, 105)=2.027$, $p=0.08$, $\eta^2 p^2=0.088$, $1-\beta=0.998$)。

表 2 モチベーションの経時的変化

	REST 300sec	Warm-up 120sec	The 1st Trial	The 2nd Trial	The 3rd Trial	After Cardiac Stabilization	two-factor analysis		
							Interaction	Condition	Time
無音群	19.88±19.15	28.38±22.56	26.13±24.02	28.25±27.43	31.13±33.39	29.00±23.92	$p=0.615$	$p=0.057$	$p=0.08$
高bpm群	31.25±26.44	53.25±31.00	49.88±29.20	35.88±24.78	28.38±27.07	30.25±25.02	$F=0.814$	$F=3.277$	$F=2.027$
低bpm群	46.63±29.76	58.38±16.39	57.63±12.05	50.13±13.50	49.25±21.70	53.00±16.94	$\eta^2 p^2=0.072$	$\eta^2 p^2=0.238$	$\eta^2 p^2=0.088$

次に、表 3 に RPE の経時的変化を示した。RPE について、2 要因分散分析の結果、交互作用に有意な関係は認められなかった ($F(10, 105)=0.994$, $p=0.453$, $\eta^2 p^2=0.086$, $1-\beta=0.933$)。また、群間に主効果は認

められず ($F(2, 21)=1.109$, $p=0.348$, $\eta^2 p^2=0.096$, $1-\beta=0.995$)、経時的変化に有意な主効果が認められた ($F(5, 105)=113.249$, $p=0$, $\eta^2 p^2=0.844$, $1-\beta=1$)。

表 3 RPE の経時的変化

	REST 300sec	Warm-up 120sec	The 1st Trial	The 2nd Trial	The 3rd Trial	After Cardiac Stabilization	two-factor analysis		
							Interaction	Condition	Time
無音群	7.25±1.63	10.00±3.64	15.00±1.66	17.00±1.94	18.38±1.41	10.38±4.30	$p=0.453$	$p=0.348$	$p=0$
高bpm群	6.00±0.00	8.25±1.30	13.25±2.17	15.75±1.92	17.75±1.56	9.88±2.09	$F=0.994$	$F=1.109$	$F=113.249$
低bpm群	7.13±1.3	8.00±1.00	13.88±1.96	16.38±1.65	17.75±0.97	12.38±5.00	$\eta^2 p^2=0.086$	$\eta^2 p^2=0.096$	$\eta^2 p^2=0.844$

次に、表 4 に TDMS における「活性度」、表 5 に TDMS における「安定度」の経時的変化を示した。

「活性度」に有意な交互作用は認められなかった ($F(4, 42)=0.184$, $p=0.945$, $\eta^2 p^2=0.017$, $1-\beta=0.113$)。群間の主効果は有意ではなかった ($F(2, 21)=0.712$, $p=0.502$, $\eta^2 p^2=0.064$, $1-\beta=0.436$) が、経時的変化の主効果は有意であった ($F(2, 42)=5.726$, $p=0.006$, $\eta^2 p^2=0.214$, $1-\beta$

$=0.976$)。経時的変化について、対応のある t 検定による多重比較を行った結果、300秒 REST 前の平均 -2.208 が全力ペダリング 3 回目終了後の平均 2.417 より有意に小さい傾向が認められた ($t(23)=2.041$ adjusted $p=0.079$)。

「安定度」において、有意な交互作用が認められ ($F(4, 42)=3.076$, $p=0.026$, $\eta^2 p^2=0.227$, $1-\beta=0.992$)、経時的変化の主効果は有意であった

($F(2, 42)=16.875$, $p=0$, $\eta^2 p^2=0.446$, $1-\beta=0.999$). $p=0.343$, $\eta^2 p^2=0.097$, $1-\beta=0.784$).
群間の主効果は有意ではなかった ($F(2, 21)=1.126$,

表4 活性度における経時的変化

	REST 300sec	The 3rd Trial	After Cardiac Stabilization	two-factor analysis		
				Interaction	Condition	Time
無音群	-3.625±3.00	1.75±4.32	0.50±3.24	$p=0.945$	$p=0.502$	$p=0.006$
高bpm群	-1.75±3.03	2.88±5.37	0.38±5.63	$F=0.184$	$F=0.712$	$F=5.726$
低bpm群	-1.25±6.87	2.63±3.78	2.63±5.27	$\eta^2 p^2=0.017$	$\eta^2 p^2=0.064$	$\eta^2 p^2=0.214$

表5 安定度における経時的変化

	REST 300sec	The 3rd Trial	After Cardiac Stabilization	two-factor analysis		
				Interaction	Condition	Time
無音群	4.63±3.08	-0.625±4.55	5.00±4.47	$p=0.026$	$p=0.343$	$p=0$
高bpm群	6.25±3.03	-0.75±2.44	5.00±1.66	$F=3.076$	$F=1.126$	$F=16.875$
低bpm群	5.13±2.80	4.38±2.91	5.13±3.48	$\eta^2 p^2=0.227$	$\eta^2 p^2=0.097$	$\eta^2 p^2=0.446$

2) 生理的応答

表6にHRの経時的変化を示した。HRについて、2要因分散分析の結果、交互作用に有意な関係は認められず ($F(4, 18)=0.055$, $p=0.993$, $\eta^2 p^2=0.012$, $1-\beta=0.161$)、音楽条件の主効果も有意な関係は認められなかった ($F(2, 9)=0.574$, $p=0.582$, $\eta^2 p^2=0.113$, $1-\beta=0.969$)。また、経時的変化にのみ有意な主

効果が認められ ($F(2, 18)=10.014$, $p=0.001$, $\eta^2 p^2=0.527$, $1-\beta=1$)、対応のあるt検定による多重比較を行った結果、全力ペダリング1回目の平均163.083が全力ペダリング2回目の平均168.833よりも有意に小さく、全力ペダリング2回目の平均168.833が全力ペダリング3回目の平均171.417よりも有意に小さい傾向があった。

表6 HRの経時的変化

	The 1st Trial	The 2nd Trial	The 3rd Trial	two-factor analysis		
				Interaction	Condition	Time
無音群	164.50±9.01	170.50±4.09	172.25±4.32	$p=0.993$	$p=0.582$	$p=0.001$
高bpm群	165.50±9.91	171.00±8.57	174.75±6.50	$F=0.055$	$F=0.574$	$F=10.014$
低bpm群	159.25±8.98	165.00±11.77	167.25±10.87	$\eta^2 p^2=0.012$	$\eta^2 p^2=0.113$	$\eta^2 p^2=0.527$

3) 運動パフォーマンス

表7にピーク回転数の経時的変化を示した。ピーク回転数について、2要因分散分析の結果、有意な交互作用は認められず ($F(4, 42)=1.755$, $p=0.156$, $\eta^2 p^2=0.143$, $1-\beta=0.999$)、群間の主効果も有意な関係は認められなかった ($F(2, 21)=1.988$, $p=0.162$, $\eta^2 p^2=0.159$, $1-\beta=0.999$)。

また、経時的変化についての主効果は、有意傾向が認められ ($F(2, 42)=3.065$, $p=0.057$, $\eta^2 p^2=0.127$, $1-\beta=0.999$)、対応のあるt検定による多重比較 ($\alpha=0.05$, 両側検定)を行った結果、全力ペダリング1回目の平均157.25が全力ペダリング2回目の平均152.667よりも有意に大きかった ($t(23)=2.799$ adjusted $p=0.03$)。

表7 ピーク回転数平均

	The 1st Trial	The 2nd Trial	The 3rd Trial	two-factor analysis		
				Interaction	Condition	Time
無音群	151.13±16.12	147.38±16.78	153.25±15.45	$p=0.516$	$p=0.162$	$p=0.057$
高bpm群	169.88±18.59	163.00±19.42	160.50±16.89	$F=1.775$	$F=1.988$	$F=3.065$
低bpm群	150.75±18.98	147.63±18.63	149.00±16.95	$\eta^2 p^2=0.143$	$\eta^2 p^2=0.159$	$\eta^2 p^2=0.127$

次に、表 8 に平均パワーの経時的変化を示した。平均パワーについて、交互作用は認められず ($F(4, 42)=1.755$, $p=0.156$, $\eta^2 p=0.143$, $1-\beta=0.999$)、群間の主効果も有意な関係は認められなかった ($F(2, 21)=1.988$, $p=0.162$, $\eta^2 p=0.159$, $1-\beta=0.999$)。また、経時的変化について、主効果は有意傾向であった ($F(2, 42)=3.065$, $p=0.057$, $\eta^2 p=0.127$, $1-\beta=0.999$)。経時的変化の主効果について、対応のある t 検定による多重比較 ($\alpha=0.05$, 両

側検定)を行った結果、全力ペダリング 1 回目の平均 431.708 が全力ペダリング 2 回目の平均 417.708 よりも有意に大きく ($t(23)=2.884$ adjusted $p=0.012$)、全力ペダリング 2 回目の平均 431.708 が全力ペダリング 3 回目の平均 412.875 よりも有意に大きかった ($t(23)=3.354$ adjusted $p=0.008$)。次に、図 2 に男子のみの平均パワーの経時的変化を示した。男子の 2 要因分散分析の結果、交互作用に有意傾向が認められた ($F(4, 24)=2.419$, $p=0.076$, $\eta^2 p=0.287$, $1-\beta=1$)。

表 8 平均パワーの経時的変化

	The 1st Trial	The 2nd Trial	The 3rd Trial	two-factor analysis		
				Interaction	Condition	Time
無音群	393.63±97.02	384.00±95.05	389.00±103.80	$p=0.183$	$p=0.339$	$p=0$
高bpm群	477.63±99.70	459.88±102.43	444.13±101.68	$F=1.636$	$F=1.138$	$F=8.439$
低bpm群	423.88±100.54	409.25±103.55	405.50±100.80	$\eta^2 p=0.135$	$\eta^2 p=0.098$	$\eta^2 p=0.287$

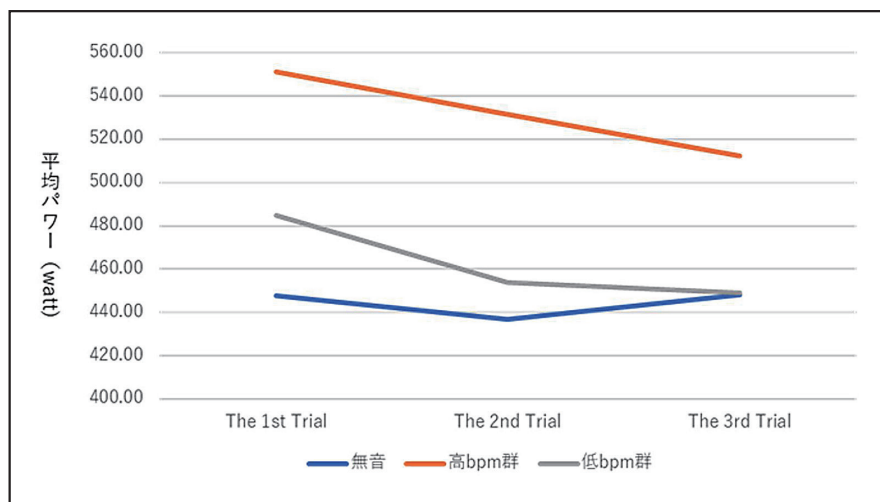


図 2 平均パワーの経時的変化 (男子)

4. 考察

モチベーションにおいて、交互作用に有意な関係は認められなかった。先行研究においては、モチベーションが高まると個人が判断した音楽聴取を行うことで、モチベーションが高まることが報告されている (笠井ら, 2023)。しかし、音楽聴取におけるモチベーションの向上が、全ての参加者で一貫して高まったというわけではないという報告もされている (Matthew, 2019)。本研究では、音楽聴取の種類について、対象者の趣味・趣向については統制を行っていない。そのため、本研究においては、個人差が影響した可能性がある。

RPE において、音楽条件と経時的変化による交互作用に有意な関係は認められず、音楽聴取の 3 群にお

いても主効果は認められなかったが、経時的変化のみ主効果が認められた。このことから、運動によって、経時的に RPE を上昇させたと考えられる。本研究では、SIT を用いた検討を行った。先行研究において、疲労困憊に陥るほどの運動では音楽の影響が少ないことが報告されている (岡室, 2024) ことから、本研究においても音楽聴取が影響しなかったと考えられる。

TDMS の活性度において、交互作用は認められず、経時的変化にのみ主効果が認められた。このことから、3 群全てにおいて運動前から運動終了直後にかけて活性度を上昇させ、その後、5 分後に活性度を低下させていた。TDMS の安定度において、交互作用に有意な関係が認められ、低 bpm 群のみ一定の安定度

を保っていた。本研究のような低 bpm の音楽は、不活性的な落ち着いた、沈静的な気分させることが報告されている (内藤, 2006)。このことから、低 bpm 群の音楽聴取は、全力ペダリング時の安定度の変化を抑制する可能性がある。しかし、低 bpm 群は、他の 2 群に比べ、運動パフォーマンスの結果が低いことから安定度の抑制が運動パフォーマンスをも、抑制した可能性がある。

HR において、経時的変化にのみ有意な主効果が認められた。つまり、どの群においても経時的に HR を上昇させていた。中強度の運動を用いた検討においては、音楽聴取のテンポによる違いが心拍数に影響しないことが報告されている (杉山ら, 2018)。本研究では、先行研究同様の結果を示していた。しかし、中強度および高強度の運動による比較は行っていないため、運動条件による影響を検討する必要がある。しかし、各群の数値を見ると、高 bpm 群が全測定時点で、最高の HR を記録していた。Matthew ら (2019) は、本研究のような 3 群を用いて検討を行い、高 bpm 群で有意に HR が高かったことを報告している。本研究では、有意な関係は認められなかったが、高 bpm の音楽聴取を行うことで、HR を高める可能性がある。

ピーク回転数および平均パワーにおいて、経時的変化に有意傾向が見られた。このことは、ピーク回転数は全力ペダリング 1 回目から経時的に回転数を下げ、また、平均パワーは、無音群の全力ペダリング 3 回目において、微小の上昇は見られたものの、全体的に平均パワーを低下させていた。しかし、各群の数値に注目すると、高 bpm 群が全ての測定時点において高い数値を示していた。つまり、高 bpm 群の音楽聴取は、他の 2 群に比べ、高いピーク回転数および高い平均パワーを示す可能性がある。本研究の高 bpm 群のようなハイテンポな音楽は運動パフォーマンスが向上すること、また、ローテンポな音楽を聴取する場合と比較し運動パフォーマンスを向上させることが報告されている (Dobashi et al, 2021)。本研究においても、先行研究同様に高 bpm の音楽聴取が影響した可能性がある。

本研究には、限界点がいくつか挙げられる。1 つ目は、本研究対象者において、男子 15 名・女子 9 名と性別・人数に偏りがあり、結果が限定的となった点である。2 つ目は、対象者 1 人に対し、同条件の検証のみであった。そのため、クロスオーバーデザインを用いるなど、対象者に対し 3 条件での検証が必要である。3 つ目は、音楽聴取の種類について、対象者の趣味・

趣向を考慮していない点である。4 つ目は、運動条件として、一過性の SIT を用いており、継続的な検証を行っていない点である。今後は、上記点を踏まえて再検証を行う必要がある。

5. まとめ

本研究では高強度運動における音楽聴取が心理状態、生理的応答、運動パフォーマンスに与える影響について検証した。本研究の結果、以下のような知見を得た。

- ◇モチベーション、RPE においては、音楽のテンポは影響を与える可能性が低いこと。
- ◇TDMS において、低 bpm 群が一定の安定度を維持していること。
- ◇HR において高 bpm の音楽聴取によって HR の向上が見られること。
- ◇ピーク回転数、平均パワーにおいて、高 bpm の音楽聴取が運動パフォーマンスに影響する可能性があること。
- ◇個人により、音楽の趣味・趣向が影響する可能性が高いこと。

以上のことから、高 bpm は運動パフォーマンスに影響を与える可能性があると考えられる。今後は継続的な高強度運動における音楽聴取の影響を再検証する必要がある。

6. 謝辞

本研究を行うにあたり、検証にご協力いただいた、弘前大学教育学部学校教育教員養成課程初等中等専攻保健体育専修 2・3 年生の皆さんに感謝申し上げます。

7. 文献

1. 日テレ NEMS：バリ五輪・銅メダル“ワタガシベア”東野選手の死甘えの勝負曲は「登坂広臣さんの歌を」(参照日：2024年8月12日)
<https://news.ntv.co.jp/category/culture/7677112074a44e5baaf6a8b26a4615b2>
2. 小島正憲：音楽がスポーツパフォーマンスに与える影響—事例的論文の検証による今後の展望—。東海学院大学紀要, 8, 217-224, 2014.
3. USEN：アンケート調査～スポーツ中の音楽聴取～(参照日：2021年8月31日)
https://usen.com/portal/otodesign/research/research_007.html
4. Karageorghis CI, Mouzourides DA, Priest DL, Sasso

- TA, Morrish DJ, Walley CJ : Psychophysical and ergogenic effects of synchronous music during treadmill walking. *J Sport Exerc Psychol*, 31, 18-36, 2009.
5. Matthew J. Stork, Costas I. Karageorghis, Kathleen A. Martin Ginis : Let' s Go: Psychological, psychophysical, and physiological effects of music during sprint interval exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101547, 2019.
 6. 中野裕史, 安藤百恵, 梅守舞花 : 一過性走運動中の音楽聴取が若年女性の単語記憶を気分にあげさせる急性影響. 中村学園大学・中村学園短期大学短期大学部研究紀要, (48), 187-191, 2016.
 7. 笠井茂輝, 小島居快人, 佐野歩夢, 中澤岳斗, 三原良心, 安藤大輔 : 聴取する音楽の相違がスプリントパフォーマンス, および心理面に与える影響. *体力科学*, 72, (6), 378-398, 2023
 8. 小野寺孝一, 宮下充正 : 全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対象性
—Rating of perceived exertion の観点から—. *体育学研究*, 21, (4), 191-203, 昭和51年12月
 9. 坂入洋右, 徳田英次, 川原正人, 谷木龍男, 征矢英昭 : 心理的覚醒度・快適度を測定する二次元気分尺度の開発. 筑波大学体育科学系紀要, 26, 27-36, 2003.
 10. Jenna B. Gillen¹, Brian J. Martin¹, Martin J. MacInnis¹, Lauren E. Skelly¹, Mark A. Tarnopolsky^{1,2}, Martin J. Gibala¹ : Twelve Weeks of Sprint Interval Training Improves Indices of Cardiometabolic Health Similar to Traditional Endurance Training despite a Five-Fold Lower Exercise Volume and Time Commitment. *PLoS One* 11, e0154075, 2016.
 11. Yamagishi Takuya, Iwata Soya, Otsuka Shun, Ichinose Hoshizora, Kawakami Yasuo : Physiological and Metabolic Responses to Low-Volume Sprint Interval Exercises: Influence of Sprint Duration and Repetitions, *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 56, (7), 1265-1274, 2024.
 12. 岡室憲明 : 音楽を聴くとパフォーマンスは向上するの か?, 筑波大学 陸上競技研修室 陸上競技の理論と実際, 2024. <https://rikujo.taiiku.tsukuba.ac.jp/column/2016/87.html>
 13. 杉山卓也, 大野裕也 : ランニング中のテンポ別音楽聴取の影響に関する研究, 静岡大学教育学部研究報告 (人文・社会・自然科学編). 69, 123-131, 2018.
 14. 内藤正智 : 音楽聴取後の感情変化についての研究—テンポとメロディと曲に対する好みと感情尺度と癒し感情に与える影響—. 日本大学大学院総合社会情報研究科紀要, 7, 441-450, 2006.
 15. KONAMI SPORTS CLUB : AEROBIKE®Z SERIES POWERMAX V3 取扱説明書. lub/pdf/online/powermax-v3-manual.pdf
 16. Dobashi S. Matsuura F. Ando D : Listening to Fast-Tempo Music During a Post-Exercise Passive Rest Period Improved Subsequent Sprint Cycling. *Percept Mot Skills*, 128, (4), 1747-1764, 2021.

(2024. 9. 2 受理)