

音楽のリスニングが中強度の自転車運動にもたらす影響について

樋口博之、渡邊幸太郎、右田平八*、立石修康、園田徹

Effects of listening to music during moderate bicycle exercise

Hiroyuki Higuchi, Koutaro Watanabe, Heihachi Migita*, Nobuyasu Tateishi, Touru Sonoda

Abstract

This study investigated the effects of listening to music during moderate bicycle exercise. Four university students participated in a 20-minute exercise session under three different conditions: non-music, favorite music, and non-preferred music. Heart rate and ratings of perceived exertion (RPE) were measured at 10 and 20 minutes into the exercise. The results showed no significant difference in the heart rate across the three conditions. However, at the end of the exercise, four participants reported lower RPE while listening to their favorite music. However, there was no statistical difference. Based on these findings, we concluded that listening to favorite music during moderate exercise may reduce fatigue.

Key words : listening to music, favorite music, Borg scale

キーワード : 音楽聴取 好きな音楽 ボルグ・スケール

緒言

スポーツ選手が試合前に音楽を聴き、活気や集中力を高めて試合に出場することがある。また、ジョギングやランニング中にイヤホンで音楽を聴きながら走る人も多い。中強度の有酸素運動は生活習慣病の予防や治療に有用であることは知られており、疲労感を軽減させるために音楽を聴きながら走っていると考えられる。

新貝ら¹⁾は、運動中に音楽を聴くことで、少ない疲労感で長時間の運動が実施できると報告しており、音楽が運動継続能力に影響を与えていると考えられる。また、桜庭ら²⁾は、POMSを用いた研究で、運動中の音楽聴取により疲労感が軽減したことを報告している。

運動中の音楽聴取に関する研究の多くは、音楽を聴かない、聴くの2条件で比較されており、音楽の嗜好について検討されていない。

よって、本研究では運動中に3条件（音楽なし、興味

のない音楽を聴く、好きな音楽を聴く）の音楽聴取で中強度の運動を行った際の影響を比較することを目的とした。

方法

1. 対象

健康な男子大学生4人（年齢：21.5 ± 0.9才）を対象とした。身長、体重、BMIは、それぞれ171.1 ± 4.9 cm、68.6 ± 4.2 kg、23.5 ± 2.5であった。すべての対象者に研究の趣旨を十分に説明し、書面による同意を得た。尚、本研究は九州保健福祉大学の研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（受理番号22-010）。

2. 実験手順

1) 多段階運動負荷テスト

対象者は中強度の負荷を評価するため、自転車エルゴ

九州保健福祉大学保健科学部作業療法学科

※九州保健福祉大学保健科学部臨床工学科

〒882-8508 宮崎県延岡市吉野町1714-1

Department of Occupational Therapy, School of Health Science

*Department of Medical Engineering, School of Health Science Kyushu University of Health and Welfare, 1714-1 Yoshino-cho, Nobeoka city, Miyazaki 882-8508 JAPAN

メーター (Well Bike BE200, フクダ電子社製) を用い、サドルの高さを調整した上で、多段階運動負荷テストを実施した。運動負荷テストは、ウォーミング・アップとして、運動強度は 0.5kp (30 Watts) で 3 分間自転車漕ぎ、その後 3 分毎に負荷量 0.2 ~ 0.5kp 増加させた。ペダル回転数はピッチ音に合わせ 60 回 / 分とした。ウォーミング・アップを含む 4 段階で終了とした。また、ペダル回転数を維持できない場合、対象者より継続が不可能であると訴えがあった場合、途中終了とした。また、各段階終前に Borg スケールを用いて主観的運動強度の測定を行った。中強度の負荷強度は、推定最大心拍数の 50% 強度とした。

2) 3 条件での固定負荷運動

すべての対象者は運動前の POMS 検査終了後、自律神経活動を測定するために ECG 電極を胸部に貼り、椅座位にて 10 ~ 15 分間の安静を保ったのち、中強度で 20 分間の自転車運動を行った。多段階運動負荷テストで調整したサドルの高さで、ピッチ音がならない設定で、自転車エルゴメーターのモニターに表示される回転数を確認しながら自転車こぎを行った。

音楽は事前に嗜好を確認し、スピーカーより音を流した。好きな音楽は J-POP が 3 名、洋楽が 1 名であった。興味のない音楽は K-POP と J-POP より選曲した。なお、3 条件の固定負荷運動はとし、ランダムに実施した。

尚、新型コロナウイルス感染症対策として、験者はマスクを装着し、対象者は安全を考慮してマスクを装着せずに実験を行った。実験開始前の室温は 21℃、湿度 60% に調整し、実験中は換気を行った。

3. 測定項目

20 分間自転車運動では心拍数と主観的疲労度 (Borg スケール)^{3,4)} を運動開始後 10 分と 20 分で測定した。自律神経活動の測定は、胸部に心電図より得られた R-R 間隔から心拍ゆらぎ解析システム MemCalc (TARAWA, GSM 社製) を用いて行った⁵⁾。測定間隔は 2 秒毎に設定し、高周波変動成分 (HF : 0.15 ~ 0.40 Hz) と低周波変動成分 (LF : 0.04 ~ 0.15 Hz) を計測し、LF/HF を交感神経の指標とした。

運動後の音楽聴取の影響を評価するため、運動前と運動後に POMS を用いた気分プロフィール検査を行った。

4. 統計処理

各測定値は平均値 ± 標準偏差で表した。3 つの音楽条件の比較は Kruskal-Wallis 検定、または対応のある t 検

定を行った。統計処理は Unistat ver.10 (UNISTAT Ltd., UK) を用いて、有意水準を 5% 未満とした。

結果

図 1 に中強度の自転車運動を行った際の心拍数、自律神経活動の指標である LF/HF、主観的運動強度の 1 例を示す。運動開始後 4 分から 20 分、心拍数の変動はわずかとなるが、LF/HF は不規則な変動が見られる。運動開始後 20 分の Borg スケールは 13 : 「ややきつい」との回答であった。

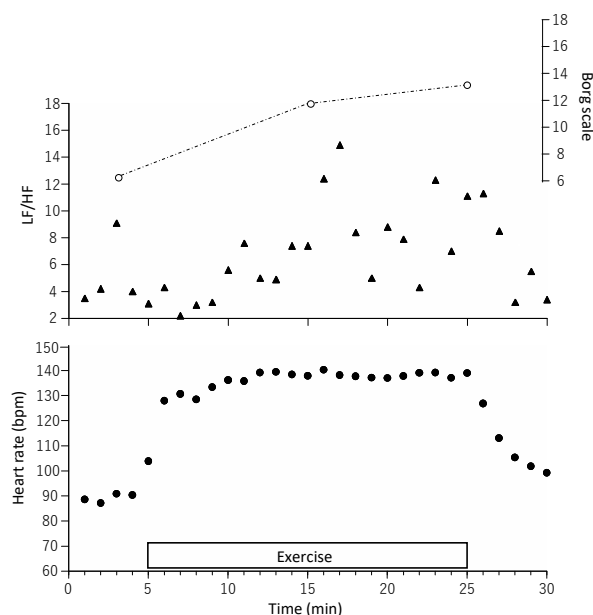


Fig. 1 A typical changes in heart rate, LF/HF and Borg scale during the moderate bicycle exercise.

表 1 に運動中の心拍数、Borg スケール、LF/HF を 3 条件で比較している。LF/HF は運動開始から定常状態に達するまでの影響を排除するため、運動開始後 5 分から 10 分、15 分から 20 分の区間平均値を用いた。しかしながら、運動開始後 10 分と 20 分、すべての測定項目で 3 条件の差は認められなかった。

運動後の POMS の 6 項目を 3 条件で比較した (表 2)。すべての項目で統計学的な有意差は認められなかったが、平均値のみを見ると Vigor (活気) が興味のない音楽で低かった。

考察

本研究では 4 名の男子大学生に、健康づくりに用いら

Table 1 Heart rate, Borg scale and LH/HF at the music conditions during the moderate bicycle exercise.

	Non-music	Favorite music	Not interested music
Ex. 10 min			
Heart rate (bpm)	125.5±13.5	126.3±10.4	134.0±12.1
Borg Scale	10.8±2.8	10.8±2.2	11.5±1.7
LH/HF	17.6±4.6	15.9±10.9	19.0±9.3
Ex. 20 min			
Heart rate (bpm)	131.0±15.4	131.5±12.1	140.3±11.0
Borg Scale	13.0±2.9	10.5±1.9	12.3±2.2
LF/HF	20.5±3.1	18.2±5.4	15.3±7.7

Table 2 Profile of Mood States (POMS) after the moderate bicycle exercise.

	Non-music	Favorite music	Not interested music
Tension-Anxiety	4.5±3.1	6.8±3.5	5.5±4.1
Depression	9.3±7.9	9.8±11.1	9.0±10.2
Anger-Hostility	3.5±5.7	7.0±9.2	5.8±10.2
Vigor	6.5±3.0	7.3±4.1	2.8±4.9
Fatigue	7.8±4.7	8.5±5.0	7.5±5.4
Confusion	4.5±2.1	4.8±3.0	4.8±5.7

れている中強度で20分間の自転車運動を行う際の音楽聴取について比較を行った。運動時間は20分間に設定しているため、事前に好きな音楽を数曲調査し、適切な音量で音楽を流した。実験後、好きな曲を聴きながら運動を行った時が楽に感じたと感じはあったものの、Borgスケールに統計学的な有意差は認められなかった(表1)。運動開始後20分のBorgスケールは、すべての対象者で好きな曲で他の2条件よりも低かった。しかし、対象者が少なかったため、統計学的には差が認められなかったと考えられる。

心拍数は同じ負荷の運動を行うため、基本的には呼吸循環器系の負荷は同じであるため、3条件で有意差は認められないと思われる。しかしながら、音楽を聴くことで自律神経系の指標に何らかの差が見られると予測していたが、統計学的な有意差は認められなかった。Borgスケールと同様に少ない対象者数も関係していると思われるが、運動にともなう呼吸の影響が音楽聴取による気

分の変化より大きいかもしれない。

本研究と異なる実験デザインだが、Cutrufelloら⁶⁾は、ベンチプレスとWingateテストのパフォーマンスについて、音楽の有無を比較している。その結果、自分で選択した音楽を聴いた条件でベンチプレスのパフォーマンスが有意に高く、Wingateテスト後の心拍数の回復が有意に早かったことを報告している。心拍数の回復と音楽聴取との関係について、その機序は不明であるが、呼吸が関係していたと推測される。

POMSの回答は、音楽なしの状況で行った。運動時の音楽の影響が回復時にも残っていれば、6項目の指標、いずれかに差が認められると予測していた。先行研究²⁾では、最大心拍数の70%強度で30分間の自転車運動を行っている。本研究と同様に運動の前後でPOMS測定を行っているが、運動前後での比較であり、音楽の有無について比較されていない。音楽聴取後の運動パフォーマンスに与える影響について、2000mのボートこぎで、

好きな音楽、好きでない音楽を聴いた場合、音楽なしの3条件で比較されている⁷⁾。その結果、好きな音楽を聴いた場合、他の2条件よりも高いパフォーマンスであった。

本研究では、運動中の生理学的反応および心理面に影響する室温と湿度も同一条件に設定して測定を行った。しかしながら、音楽の嗜好の影響について十分に明らかにすることができなかった。今後、音楽の聴き方、つまり音源の違い（イヤホンとスピーカー）、屋外でのウォーキングやジョギングにおける音楽聴取についても研究する意義はあると思われる。

結論

本研究では中強度の運動中の音楽聴取について比較を行ったが、心拍数、主観的運動強度、自律神経活動に音楽聴取の影響は認められなかった。しかし、4名の対象者すべて運動開始後20分での主観的運動強度は、好きな音楽を聴いた条件で最も低値であった。したがって、好きな音楽を聴きながら運動を行うことは、疲労感を軽減させる可能性が高い。

謝辞

本研究を実施するにあたり、保健科学部臨床工学科長の戸畑裕志教授にご協力いただきました。深く感謝いたします。

参考文献

- 1 新貝和也, 千住秀明: 運動中の音楽が呼吸困難感と下肢疲労感に与える影響. 理学療法科学 26(3): 353-357, 2011.
- 2 桜庭那々美, 富田有紀子, 大塚吉, 他: 非鍛錬者における自転車運動時の音楽聴取が生体ストレスマーカーと気分プロフィールへ与える効果. 北海道大学大学院教育学研究院紀要 (118): 151-162, 2013.
- 3 Borg GA.: Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. 14:377-381, 1982.
- 4 Grant S., Aitchison T., Henderson E., et al.: A comparison of the reproducibility and the sensitivity to change of visual analogue scales, Borg scales, and Likert scales in normal subjects during submaximal exercise. Chest. 116(5):1208-1217, 1999.
- 5 Kasaoka S., Nakahara T., Kawamura Y. et al.: Real-time monitoring of heart rate variability in critically ill patients. J Crit Care. 25(2):313-316, 2010.
- 6 Cutrufello PT., Benson BA., Landram MJ.: The effect of music on anaerobic exercise performance and muscular endurance. J Sports Med Phys Fitness. 60(3):486-492, 2020.
- 7 Karow MC., Rogers RR., Pederson JA., et al.: Effects of preferred and nonpreferred warm-up music on exercise performance. Percept. Mot. Ski. 127:912-924, 2020.