

走行中の音楽効果による心拍数推移と自律神経バランスについて

重福 京子, 山本 幸恵

Heartrate change and autonomic nerve balance by musical effect of running

Kyoko Shigefuku, Yukie Yamamoto

要 旨

近年、健康志向の高まりに伴って、幅広い年齢層を通してマラソンプームになり、一般のランナーが参加できるマラソン大会も増加している。それに伴いランニング時の疲労を軽減させるために音楽を聴きながらランニングをする人々が多くなっている。本研究では、走行中において音楽は身体にどのような効果を発揮するのかを目的とし、心拍センサを用いて走行中の音楽有無による自律神経バランスと心拍数推移を検討し、走行における音楽の効果は中距離を走る際には走行のペースを作り、タイムが伸びると結論付けた。

キーワード：音楽、ランニング、心拍数、自律神経

I. はじめに

近年、健康志向の高まりに伴って、幅広い年齢層を通してジョギングやランニング・マラソンプームになり、一般のランナーが参加できるマラソンの大会も増加している。日本のランニング人口は、今では1000万人を突破し、週末はマラソン大会ラッシュ状態で、大規模の大会になると定員オーバーや年々選考倍率が上がり募集人数を増やす声も上がるほどである。笹川スポーツ財団が2年に一度調査している「スポーツライフに関する調査」では、2010年の日本のランニング人口は883万人と記録され、2006年～2010年の4年間で

400万人以上増加し、年間率8～12%の増加を記録するとされている¹⁾。

また、日常生活における音響機器の進化とともに、ランニング時の疲労を軽減させるために音楽を聴きながらランニングをする人々が多くなっている。街中を走っているランナーに注目してみると大半のランナーがイヤホンをつけ、音楽を聴きながらランニングをしている。地域で行われているマラソン大会のランナーは、沿道の声援や周囲の音を聴かずに、音楽に集中して走行している姿も多く見られる。そういったランナーの増加に伴い、ランニング時専用の音響機器を入れるアームバンドスポーツケースや、音響機器とヘッドホン

ける機器などが発売されている。

「音楽に合わせて運動を行うことで、動作のテンポや呼吸のペースをある程度一定に保つことができ、軽快なアップテンポの音楽では気分が高揚し、ゆっくりとした音楽ではリラックスした気分になるなど、心理的な効果がある²⁾。」と言われ、音楽を聴きながらランニングをするとパフォーマンスが最大15%向上するとも言われている³⁾。その反面で、走行中に音楽を聴くことは、交通的・防犯的に危険であり、ランニング中の自身のコンディションに疎くなる可能性もあり、走行において妨げになると考える人もいる⁴⁾。

このような現状と報告をもとに、走行中において音楽は身体にどのような効果を発揮するのか、ランナーはどういった理由で音楽を聴き、またその効果をどう感じているのかの意識調査をし、検証した。

II. 研究方法

中距離走行時の測定

研究期間：2016年6月

対象者：神戸女子大学健康福祉学部健康スポーツ栄養学科の学生5名

場所：ポートアイランド内 6.6kmコース（中距離）

内容：心拍センサ（my beat ウェアラブル心拍センサ：形式 WHS-1/RRD-1）を装着し、好きな音楽を聴きながら走行する日（以下、音楽有）と音楽を聴かないで走行する日（以下、音楽無）に分け、音楽が走行に及ぼす自律神経活動と心拍数の変化を測定し、また走行前後にアンケート調査（体調・気分・睡眠

時間・気持ち・集中力・楽しさ・呼吸・体感時間・ペース等）を実施した。

倫理的配慮：2015年神戸女子大学人間を対象とする研究倫理委員会承認済み（受付番号 H27-13）である。

III. 結果と考察

心拍センサを装着し走行した5名の内2名（A・B）の測定結果を下記に示した。

被験者Aは運動クラブ未経験者で走行中には音楽を聴く事が多く、被験者Bは長距離競技経験者で走行中では音楽を聴くことはない。

図1は被験者Aの結果である。図1-1と図1-2は走行中の音楽の有無による自律神経バランスと心拍数推移を示したものである。

図1-1の音楽有の自律神経バランスは、走行を開始してから10分後に交感神経が優位にあらわれる LF 成分（交感神経と副交感神経活動に影響

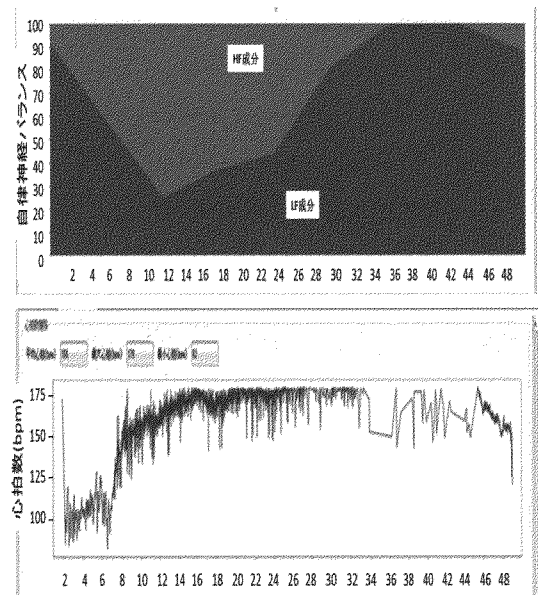


図1-1、音楽有の自律神経バランスと心拍数推移（被験者A）

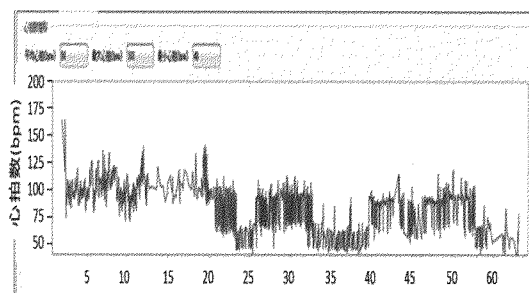
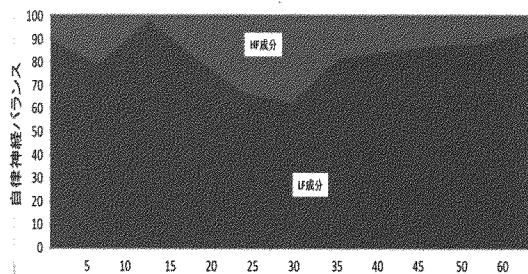


図1-2、音楽無の自律神経バランスと心拍数推移 (被験者 A)

を受ける数値である)が90%から30%まで低下し、その後10分間で40%まで緩やかに上昇している。上昇し始めて10分後から4分間で急激に80%まで上昇し、その後5分間は再び緩やかに上昇した。走行開始30分後には LF 成分の割合が100%という結果であった。図1-1の音楽有の心拍数推移は、平均心拍数158bpm、最大心拍数179bpm、最小心拍数82bpmであった。走行を開始し、すぐに心拍数が175bpmまで上昇し、それ以降走行終了時まで心拍数は高いものの、150bpmから178bpmの間で変動し、一定の心拍数で走行していた。

図1-2の音楽無の自律神経のバランスは、スタート前の5分間のストレッチ後、90%から80%まで低下した。走行開始5分間で LF 成分が80%から99%まで上昇し、その後15分間は60%まで緩やかに低下している。その後5分間で再び75%まで上昇し、それ以降は走行終了時まで大きく変化が見られず、LF 成分80%の値を一定に保った結果であった。図1-2の音楽無の心拍推移は、

走行中の平均心拍数90bpm、最大心拍数163bpm、最小心拍数40bpmである。走行を開始して12分間は最大心拍数130bpm、最小心拍数75bpmと、高い心拍数であるが変動は少なかった。しかし、1分後には最高心拍数101bpm、最小心拍数40bpmと全体的に低い心拍数のままだが変動は大きく、走行終了時刻まで続いている結果であった。

図1-1と図1-2の自律神経のバランスを比較すると、音楽有の場合は LF 成分が最高30%まで低下しているのに対し、音楽無の場合は LF 成分が最高60%までしか低下しなかった。また、副交感神経が優位にあらわれる HF 成分(呼吸によって生ずる副交感神経活動によって影響を受ける数値)は音楽有の場合は15分間持続していたのに対し、音楽無の場合は約5分間しか持続しなかった。このことから、音楽有の走行中はリラックス状態を保っている時間が長いことをあらわしている。

図1-1と図1-2の心拍数推移を比較すると、音楽有の平均心拍数が158bpmに対し音楽無の平均心拍数は90bpmと、音楽無の方が低い心拍数で走行しているが、音楽有の方が高い値であるが安定した心拍変動で走行していることが分かる。

図2は被験者Bの結果である。図2-1と図2-2は走行中の音楽の有無による自律神経バランスと心拍数推移を示したものである。

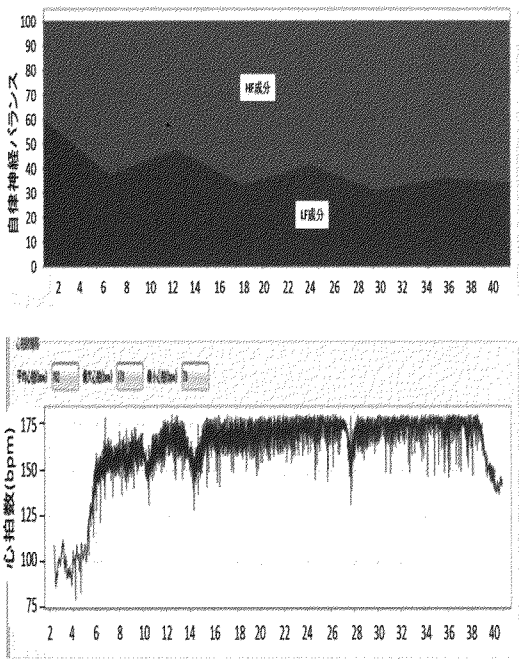


図 2 - 1、音楽有の自律神経バランスと心拍数推移 (被験者 B)

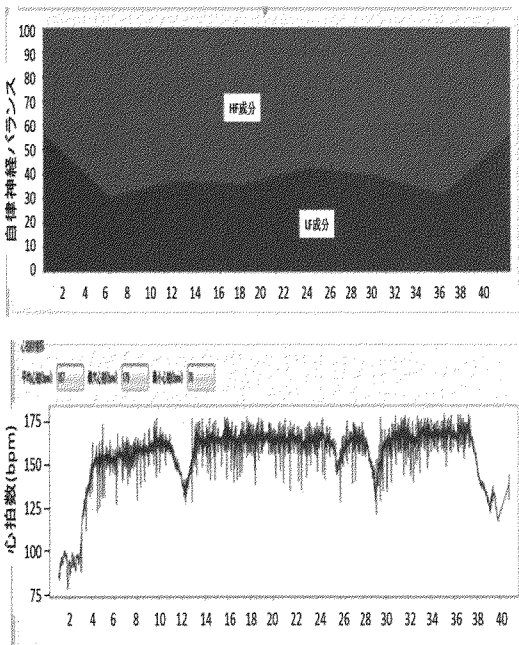


図 2 - 2、音楽無の自律神経バランスと心拍数推移 (被験者 B)

図 2 - 1 に示した音楽有の自律神経バランスは、走行を開始してから 4 分後に LF 成分が 60%

から 40% まで低下し、その後 5 分間で 45% まで緩やかに上昇した。更にその後 5 分間で再び 35% まで低下し、6 分かけて 40% まで上昇していた。その後は走行終了まで 30% を維持し、大きく変化することはなかった。図 2 - 1 の音楽有の心拍数推移は、平均心拍数 162bpm、最大心拍数 179bpm、最小心拍数 79bpm であった。走行を開始し、4 分間は最小心拍数 80bpm、最大心拍数 155bpm と、大きく上昇しているが、その後は、走行終了時まで心拍数は高い状態であるが変動は無く安定していた。

図 2 - 2 の音楽無の自律神経バランスは、走行を開始してから 6 分後に LF 成分が 55% から 30% まで低下していた。その後 28 分間は LF 成分 30% から 35% の間を変動するだけでほぼ一定の数値を保ち、走行終了前の 5 分間で LF 成分が 35% から 55% まで上昇した結果であった。図 2 - 2 の音楽無の心拍数推移は、平均心拍数 157bpm、最大心拍数 179bpm、最小心拍数 78bpm であった。走行を開始し、4 分間は最小心拍数 78bpm、最大心拍数 153bpm と、大きく上昇しているが音楽有の時と同様、それ以降は走行終了時まで大きな変動はなかった。

図 2 - 1 と図 2 - 2 の自律神経バランスを比較すると、音楽無の場合は LF 成分の大きな変動が前半と後半だけなのに対し、音楽有の場合は頻繁に LF 成分が 60% から 40% へと 20% 変動している。また、音楽無の場合は LF 成分が最高 55% までなのに対し音楽有の場合は最高 60% まで上昇していた。副交感神経が優位の場合に HF 成分が現れるため、音楽無の走行中はリラックス状態を保っていることを表している。

図 2 - 1 と図 2 - 2 の心拍数推移を比較すると、走行開始直後の 4 分間は大きく心拍数が上昇し、それ以降は走行終了時まで大きく変動するこ

表 1、走行中の音楽有無の効果

音楽	走行前								走行後							
	体調		気分		睡眠時間		心拍数(bpm)		体調		気分		タイム		心拍数(bpm)	
	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有
A	良好	普通	普通	普通	5	3	83	80	悪い	普通	悪い	普通	43' 20"	37' 51"	160	146
B	普通	普通	普通	普通	7	7	68	73	普通	普通	普通	普通	34' 00"	33' 00"	141	136
C	普通	普通	普通	普通	5	5	86	80	普通	普通	普通	良好	39' 32"	37' 49"	150	140
D	普通	良好	普通	良好	5	7	73	62	良好	良好	良好	良好	36' 30"	35' 00"	146	134
E	普通	普通	普通	普通	7	9	56	76	普通	普通	普通	普通	36' 03"	33' 59"	122	130

表 2、音楽有無の運動強度の変化

運動強度 %	音楽	A	B	C	D	E
	無	65.8%	55.6%	56.1%	58.1%	45.8%
有	50.0%	49.2%	50.4%	52.9%	42.9%	

となく高い数値で安定した後、後半に少し数値が低下し、音楽有の場合も音楽無の場合も一致していた。途中数回心拍数が低下しているのは信号待ちにより走行を一時中断していることが原因と考えられる。音楽の有無の最大心拍数と最小心拍数はほぼ同じ結果であった。

本研究ではアンケート調査において、被験者5名(A～E)の音楽有無の走行前の体調、気分、睡眠時間、心拍数と走行後の体調、気分、タイム、心拍数を調べ、その結果を表1に示した。また、表2は音楽有無における運動強度を示した。その計算方法は心拍数を指標とした%HRreserve(カルボネン法)が優れておるため、それに基づき運動強度を求めた⁵⁾。

$$\frac{\text{運動時の心拍数} - \text{安静時の心拍数}}{\text{推定最高心拍数} - \text{安静時の心拍数}} \times 100 = \%HRreserve$$

*推定最高心拍数は「220-年齢」を用いた

Aの音楽無の走行前の体調は良好、気分は普

通であったが、走行後の体調と気分は悪いとなり、音楽有の走行前後の体調・気分はいずれも普通となっていた。また、音楽有のタイムは音楽無に比べると6分29秒間速く完走していた。また、運動強度をみると音楽無は65.8%、音楽有は55.0%であった。これらのことからAは音楽有の方が走りやすかったと言える。Bにおいて音楽有無の走行前後の体調と気分はどちらも普通であった。音楽有のタイムは音楽無に比べると1分間速く完走していた。運動強度は音楽無が55.6%、音楽有は49.2%であった。これらのことからBは音楽有の方が走りやすかったと言える。Cにおいて音楽有無の走行前後の体調はどちらも普通であった。気分については音楽有の走行後は良好と示していた。また、音楽有のタイムは音楽無に比べて1分43秒間速く完走していた。運動強度は音楽無が56.1%、音楽有は50.4%であった。これらのことからCは音楽有の方が走りやすかったと言える。Dの音楽無の走行前の体調・気分は普通であったが、走行後の体調・気分は良好であった。音楽有の走行前後の体調・気分は共に良好となっていた。また、音楽有のタイムは音楽無に比べると1分30秒間速く完走していた。運動強度は音楽無が58.1%、音楽有は52.9%であった。これらの

ことからDは音楽有の方が走りやすかったと言える。Eにおいての音楽有無の走行前後の体調と気分はどちらも普通であった。また、Eの心拍数は他の4人に比べると走行前の音楽有の心拍数は低く、走行後も低かった。音楽有のタイムは音楽無に比べて2分4秒間速く完走していた。運動強度は音楽無が45.8%、音楽有が42.9%である。これらのことからEは音楽有の方が走りやすかったと言える。以上のことをまとめるとA～Eのいずれの対象者も音楽有の方が、パフォーマンスが上がる事が明らかになった。

表3には5人の走行前後の音楽の有無による心身への影響に関する調査結果を示した。

Aの音楽無の走行中は、気持ちが重く、完走時間は長く感じ、ペースに乱れがあったと感じていた。それに対して、音楽有の走行中は、気持ちは軽く、完走時間は早く感じ、ペースは一定であったと感じていた。また、Aは日頃音楽を聴いて走行し、音楽はアップテンポな曲を聴いており、タイムも音楽有が音楽無より6分速く完走していた。そのため音楽無より音楽有の方が、心拍数が多い理由として、音楽のテンポに合わせて走行し走行ペースを掴みやすい事が推測できる。つまり、

走行ペースが速くなった分、心拍数の変動にも影響したと推測できる。このことから、Aは走行中の音楽が効果的であるとわかった。

Bは、音楽有の走行中の身体状態は楽に感じ、完走時間は早く感じていた。走行中の気持ち・呼吸の安定感・ペースは音楽の有無では変化はないが、走行中は音楽無の方が集中できると回答していた。さらにBは日頃は音楽機器を全く使用しないで走行し、その理由として「走行時に他の音(車など)が聞こえないと危険である」と回答しており、今回の測定の感想は「音楽を聴いている方が走っている体感時間が短く感じたので楽だと思ったが、イヤホンが落ちそうだったのでそれが邪魔だった」と回答していた。しかし、完走時間は音楽有が早く感じ、Bのタイムから音楽有が音楽無より1分速く完走していることから、走行中の音楽は効果があるとわかった。

Cは、音楽有の走行中は気持ちが軽く、完走時間は早く感じ、走行中のペースは一定であったと感じていた。それに対し音楽無の走行中は、完走時間は長く感じ、走行中のペースに乱れがあったと感じていた。Cは日頃音楽機器を時々使用しながら走行し、テンポの良い、自分のペースに合っ

表3、音楽有無のアンケート調査結果

	音楽	A	B	C	D	E
気持度	無	重かった	普通	普通	普通	重かった
	有	軽かった	普通	軽かった	軽かった	普通
集中力	無	集中していた	集中していた	集中していた	普通	普通
	有	集中していた	普通	集中していた	集中していた	普通
楽さ	無	辛かった	普通	普通	普通	辛かった
	有	普通	楽だった	普通	普通	普通
呼吸の安定感	無	安定していた	安定していた	安定していた	安定していた	安定していた
	有	安定していた	安定していた	安定していた	安定していた	安定していた
完走時間	無	長く感じた	普通	長く感じた	長く感じた	長く感じた
	有	早く感じた	早く感じた	早く感じた	早く感じた	普通
ペース	無	乱れがあった	一定であった	乱れがあった	一定であった	乱れがあった
	有	一定であった	一定であった	一定であった	一定であった	乱れがあった

た音楽を聴きながら走行している。音楽を聴くことで一定のリズムで走れることに加え、音楽に集中して走るといつの間にかゴールに近づき、気分的に楽であると回答していた。Cのタイムから音楽有が音楽無より2分速く完走していることから、走行中の音楽は効果があるとわかった。

Dは、音楽有の走行中の気持ちは軽く、ランニングに集中できており、呼吸は安定し、完走時間は早く感じ、走行のペースは一定だと感じていた。音楽無の走行中は、呼吸は安定し、完走時間は長く感じ、ペースは一定だと感じていた。また、どうして音楽を聴いて走行するのかという質問に対し、「好きな曲を聴いて走行すると楽しく走れ、気持ちに余裕ができて走るパワーをもらえる」また、「音楽を聴いていると余計なことを考えず、きついところでも音楽に意識がいくので乗り越えられた」と回答していた。Dのタイムから音楽有は音楽無より1分30秒速く完走していることから、走行中の音楽は効果があるとわかった。

Eは音楽有の走行中は気持ちが軽く、走行中の呼吸は安定しており、走行中のペースに乱れがあったと感じていた。音楽無の走行中は走行中の気持ちは重く感じ、身体状態もつらいと感じ、呼吸は安定したが、完走時間は長く感じ、走行中のペースに乱れがあったと感じていた。また、走行中の音楽の有無の違いについての質問では、「普段から音楽を聴いて走っているので聴かずに走っている時も無意識に音楽を自分の頭の中で流して走行していた。音楽有りの方が、元気が出る」と回答していた。Eのタイムから音楽有が音楽無より2分速く完走していることは、走行中の音楽に効果があることを示している。

IV. まとめ

走行における音楽の効果は中距離を走る際には、ペースを作って走ることができ、タイムが伸びると結論づけた。さらに音楽に意識を向けることで辛さを軽減できるという大きな効果を発揮することがわかった。また、アップテンポな音楽を聴くことで走行の強度も自然と上がり、タイムに影響する。しかし、全ての人に効果があるのではなく、普段音楽を聴いて走行する習慣がある者に特に効果が大きいことがわかった。長距離競技経験者は音楽を聴いて走行する習慣はないが、音楽を聴いて走行すると完走時間が短く感じ、楽であるとわかった。また、長距離競技経験者においては、音楽の有無は本人が感じるほど身体への負担やストレスはかかっておらず、いずれの場合も安定した状態で走行していた。

謝辞

本研究にご参加頂いた学生、神戸大学大学院医学研究科生田直子特命助教、神戸女子大学健康スポーツ栄養学科鈴木一永教授の皆様、本研究のご指導を頂いた神戸女子大学健康スポーツ栄養学科吉川豊教授に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 小野清子 (笹川スポーツ財団) : スポーツライフに関する報告2014
- 2) 公益財団法人 健康・体力づくり事業財団 : 健康運動実践指導者用静養テキスト p172 2016
- 3) Costas I.Karageorghis and Peten Terry : Inside Sport Psychology : 2011 ISBN-13:9780736033299 (2016年08月25日閲覧)
- 4) <http://kensawai.com/blog/running-music.html> (2016年08月18日閲覧)
- 5) 公益財団法人 健康・体力づくり事業財団 :

健康運動実践指導者用静養テキスト p103 2016

- 6) 新貝和也・千住秀明：運動中の音楽が呼吸困難と下肢疲労に与える影響：理学療法科学，26(3)，353-357，2011
- 7) 山田絵里香・荻原哲：運動および睡眠状態の心拍変動の特徴を持つ音刺激の生理的影響：バイオフィードバック研究，Vol 38, No1, 35, 2011
- 8) 足達義則・鈴木昭二：各種刺激に起因する生体反応のカオス解析：情報科学リサーチジャーナル，Vol 18, 2011.3
- 9) 天田浩司・米持英俊・源美智子・松田貴雄・釘宮基泰・保科早苗・菊池博・森照明：心配運動負荷試験における自律神経の経路的变化の特徴—heart rate variability—を用いた検討：別府大学紀要，Vol 55, 2014
- 10) Fitness junkie：筋トレやランニング中に音楽を聴くことは効果的か？否か？
<http://www.fitnessjunkie.jp/archives/4709>
(2016年8月20日閲覧)
- 11) 賈添天：音楽と運動およびの併用が自律神経活動に与える影響：東北大学大学院医学系研究科（博士課程）障害学科専攻学位論文・2015年3月25日
- 12) 山口勝機：心拍変動による精神負荷ストレスの分析：志学館大学人間関係学部研究紀要，Vol 31, No1, 2010