

Research on the influence of listening to music by tempo during running

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-12-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 杉山, 卓也, 大野, 裕矢 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00026222

ランニング中のテンポ別音楽聴取の影響に関する研究

Research on the influence of listening to music by tempo during running

杉山 卓也¹, 大野 裕矢²

Takuya SUGIYAMA and Yuya OHNO

(平成 30 年 11 月 16 日受理)

ABSTRACT

In this research, we conducted experiments on 24 first-year college students (18 men's and 6 females) on the influence of listening music during running by music's tempo. We prepared three types of tempo with the same song, and carried out a 20-m trip for 10 minutes at each tempo while listening to those songs. Also, the two-dimensional mood scale and the heart rate were measured before and after the exercise.

As a result, similar to the previous study, there was no difference in tempo between mood and heart rate. Regarding the mileage, no difference was found in this research, but differences were observed in previous studies. From now on, it is considered that it is necessary to investigate the genre and tempo of songs to be used, the existence of lyrics, the impression on the used songs.

I 序論

近年、マラソンがブームになっている。東京マラソンが始まった 2007 年には、95000 人の応募、抽選倍率が 3.1 倍だった申し込みが、2019 年には 33 万人を超える応募申し込みがあり、抽選倍率は約 12.1 倍にもなっている。笹川スポーツ財団「スポーツライフに関する調査報告書」(2016)によると、週 2 回以上のジョギング・ランニング実施率の推移は 2006 年から右肩上がりで増加し、2012 年をピークにそれ以降はほぼ横ばいであるが、それでも 2000 年初頭に比べると高い水準を保っている。そんな中、街をランニングしている人の多くがイヤホンをして音楽等を聴いているのをよく目にする。

中野ほか(2016)が女子大学生 27 名を対象に行った調査では、速いテンポの音楽聴取に限ってパフォーマンス向上に効果がある可能性が示唆された。運動として、室内での 20m 往復走を 10 分間実施し、その際、音楽なしの走運動 (E)、遅いテンポの曲 (68bpm、手紙、Mr.children) を室内に流しながらの走運動 (ES)、速いテンポの曲 (135bpm、シーソーゲーム、Mr.children) を室内に流しながらの走運動 (EF) の 3 つの運動条件を設定して行った。運動を実施しない安静条件 (R) も設定した。運動前後に二次元気分尺度と単語記憶課題の測定を実施した。また、運動直後の脈拍数と走行距離を測定した。その結果として、E,ES,EF のいずれの運動条件とも運

¹ 保健体育系列

² 焼津市立大井川西小学校

動後の脈拍数に差が認められず、ほぼ同一の運動強度であったにもかかわらず、EFの走行距離がEとESよりも有意に長かった。気分の変化はR、E、ES、EFの間で有意差が認められなかった。単語記憶課題の成績はRよりもE、ES、EFで有意に向上したものの、E、ES、EFの間で有意差が認められなかった。このことから、ランニング中の音楽聴取と若年女性の単語記憶課題の成績向上、気分変化それぞれに相乗効果がなく、速いテンポでの音楽聴取に限って、他の2つの運動条件と生理的負荷が同じままでより高いパフォーマンスを発揮させる効果があると考えられた。

音楽の印象に影響を与える要因としてテンポは重要である(岩永、1996)。岩永・坂上・矢内(1989,1990,1991,1992,1993)と岩永(1996)は音楽のテンポの好みと生理反応の関係についても探っており、心拍数の整数倍のテンポが好まれやすいと報告している。

倉島ほか(2004)はテンポの変化による印象の変化を分析し、かつ好みのテンポとの関連を調査している。大学生266名を2グループに分けて調査を行っている。音楽ソフトを用いて、ショパン作曲「ロッシーニの主題による変奏曲」のテーマの旋律部分をピアノの音色で演奏したMDを作成し、60bpm、80bpm、100bpm、120bpm、140bpm、160bpm、180bpm、200bpm、220bpm、240bpmの10種類のテンポ条件を用意した。授業時間に教室前部の机の上に置いたMDCDプレイヤーでスピーカーを通して最大音量で刺激を提示した。被験者はまず60bpmの刺激を聴取し、練習試行として刺激の印象評定を行った。その後、ランダムな順序で80bpm～240bpmの刺激を聴取し、同様に印象評定を行った。また、同時にテンポの好みの程度を判断した。楽曲の印象評定にはIwanaga&Tsukamoto(1998)、岩永(1991)、Rigg(1940)など音楽のテンポの好みや印象に関する研究、及び谷口(2000)の感情価測定尺度(AVSM)で用いられた形容語を主として、その他の広く印象評定に用いられた形容語を集め、その中から調査者が好みのテンポに関わると判断した44形容語を選定し、用いた。44形容詞について因子分析を行ったところ、「明るさ」「速さ」「くつろぎ」の3因子が抽出された。これらの因子は80bpmから240bpmまでのすべてのテンポ条件で抽出された。また、被験者に最も好まれたテンポは160bpmから180bpmであった。

これらの研究では異なるテンポの楽曲を使っての走運動のパフォーマンスの調査や、楽曲のテンポ別による印象についての調査は行われてきたが、同じ楽曲を使用したテンポ別による走運動のパフォーマンスの調査は見られなかった。そこで、本研究では音楽を聴きながらのランニングのなかで、テンポ別で走行距離、気分、心拍数にどう影響するかを明らかにすることを目的とした。

II 方法

1. 被験者

被験者は静岡大学の健康体育の授業のサッカーを受講する大学1年生24名(男子18名、女子6名)であった。

2. 日時・場所

平成29年10月10日、24日、31日のそれぞれ12:00～12:40にかけて静岡大学内の体育館で行われた。実験時の音源の配置場所は次頁図1のとおりであった。

3. 刺激

使用する楽曲は倉島ほかの実験に則ってショパン作曲「ロッシェニの主題による変奏曲」とし、テンポは遅い順から a:100bpm、b:160bpm、c:220bpm の3種類を用意した。上記の曲を使用したのは、曲の知名度が高くなく、倉島ほかの研究から100bpmでは「くつろぎ」「明るさ」「速さ」の順、160bpmでは「明るさ」「くつろぎ」「速さ」の順、220bpmでは「明るさ」「速さ」「くつろぎ」の順で平均評定値が高くなっているからである。

4. 二次元気分尺度 (資料1)

二次元気分尺度は坂入ほか (2003) によって心理的覚醒度・快適度を測定するために開発された尺度である。8つの質問項目があり、それぞれ0(全く違う)～5(非常にそう)の六件法で回答を得た。質問項目は高覚

醒・快状態(エネルギーッシュな、(気分が)のっている)(高・快)、低覚醒・不快状態(無気力な、気が重い)(低・不快)、高覚醒・不快状態(イライラした、ピリピリした)(高・不快)、低覚醒・快状態(リラックスした、落ち着いた)(低・快)の4カテゴリーの心理状態から、活性度、安定度、快適度、覚醒度の4因子を得点化した。

測定方法は下の式のように行った。

活性度 (V)	= 高・快状態 - 低・不快状態	範囲 +10 ~ -10 点
安定度 (S)	= 低・快状態 - 高・不快状態	範囲 +10 ~ -10 点
快適度 (P)	= 活性度 + 安定度	範囲 +20 ~ -20 点
覚醒度 (A)	= 活性度 - 安定度	範囲 +20 ~ -20 点

5. 手続き

まず、被験者を100bpm、160bpm、220bpmの順で行うグループ(A:7名)、160bpm、220bpm、100bpmの順で行うグループ(B:8名)、220bpm、100bpm、160bpmの順で行うグループ(C:9名)に分けた。運動は音楽をかけながら20m往復走を10分間行った。走行距離(m)を測定するため、いずれの条件でも自己ペースで走るよう指示した。また、中野ほかの先行研究と同じ条件にするために、各条件での測定間隔を1週間以上あけた。運動の前後には心拍数の測定と二次元気分尺度の記入を行った。心拍数については、公益財団法人日本心臓財団の健康ハート叢書(2015)に記載されている、手首の動脈に人差し指、中指、薬指を当て、30秒数えて2倍する方法が採られた。走行距離は10m単位で測定を行った。実験者と、3名の測定協力者により、被験者が20m往復走で何往復したかを数え、走行距離が算出された。

6. 分析

走行距離において、テンポの違いを要因とする一元配置分散分析が行われた。また、二次元気分尺度において、運動前後とテンポの違いを要因とする二元配置分散分析と、運動前後でt検定が実施され、さらに、二次元気分尺度の変化量において、テンポの違いを要因とする一元

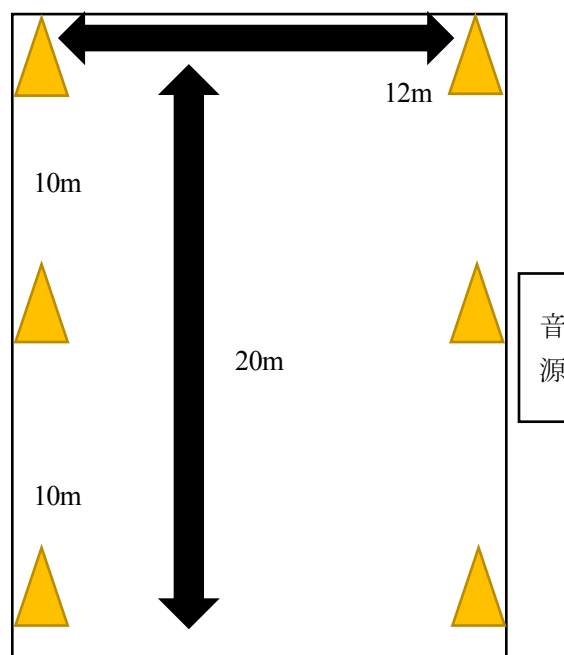


図1 実験時の音源の配置

配置分散分析が行われた。二元配置分散分析とは、各要因の水準間の平均の有意差検定であると同時に、「交互作用」という要因の有意差検定でもある。交互作用とはある要因の効果の出方がもう一つの要因の各条件で異なっていることである(福野、2011)。中野ほかの先行研究に則って、多重比較にはいずれも Bonferroni 法が用いられた。統計量は平均値±標準誤差で示し、有意水準は 5%とした。また、二次元気分尺度において、運動前後のどちらかで記入されていない場合や一日のみの欠席があり、それらのデータは除外され、a では 22 名、b では 22 名、c では 23 名が分析対象となった。

III 結果

1. 走行距離について

走行距離は、a が 1420.9 ± 39.3 m、b が 1357.5 ± 39.7 m、c が 1471.7 ± 46.0 m であった。テンポの違いによる有意差は見られなかった(図 2)。

2. 気分について

1) 各テンポと運動による効果について

各テンポ別の運動前後の得点を表 1 に示した。活性度の得点において、運動前後の主効果が有意であった ($F(1, 21)=15.5, p<0.01$)。テンポの違いによる主効果と、交互作用では有意差は見られなかった。これより、活性度の得点の変化は運動によるものであるといえる。

安定度の得点において、運動前後の主効果、テンポの違いによる主効果、交互作用のいずれも有意差は見られなかった。

快適度の得点において、運動前後の主効果、テンポの違いによる主効果、交互作用のいずれも有意差は見られなかった。

覚醒度の得点において、運動前後の主効果が有意であった ($F(1, 21)=18.4, p<0.01$)。テンポの違いによる主効果と、交互作用では有意差は見られなかった。これより、覚醒度の得点の変化は運動によるものであるといえる。

2) 運動前後の比較

各テンポの運動前後の比較(以下、テンポ別比較という)のほかに、運動前の全体とテンポ別の運動後の比較が

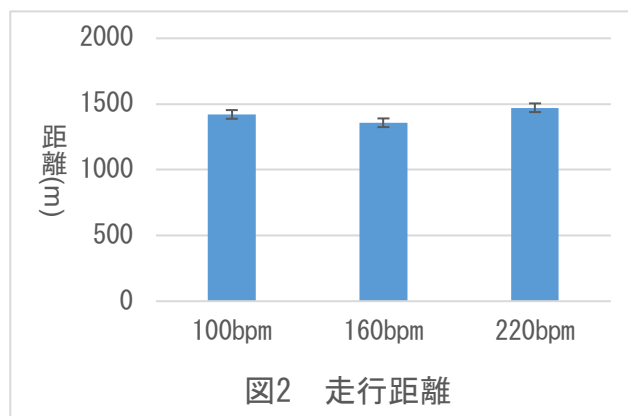


表 1 それぞれのテンポにおける運動前後の得点

	100bpm		160bpm		220bpm	
	運動前	運動後	運動前	運動後	運動前	運動後
活性度得点	-0.7 ± 1.0	1.5 ± 1.0	-1.4 ± 1.1	3.0 ± 0.7	-0.2 ± 0.7	1.9 ± 0.9
安定度得点	2.9 ± 0.5	1.5 ± 0.5	2.3 ± 1.0	2.0 ± 0.5	2.5 ± 0.6	2.4 ± 0.6
快適度得点	2.2 ± 1.0	3.0 ± 1.2	0.9 ± 1.6	5.0 ± 1.1	2.3 ± 0.9	4.3 ± 1.3
覚醒度得点	-3.5 ± 1.1	0.1 ± 0.9	-3.6 ± 1.3	1.1 ± 0.6	-2.7 ± 1.0	-0.5 ± 0.9

できるよう、各テンポの運動前全ての平均値を算出し、それを各テンポの運動後と比較した（以下、全体比較という）。テンポ全体の運動前と各テンポの運動後の得点を表2に示し、それをもとにしたグラフが図3である。

活性度得点において、テンポ別比較では、運動前よりも運動後の得点がbとcでそれぞれ有意に高く（ $p<0.05$ ）、全体比較でも、運動前よりも運動後の得点が、bとcで有意に高い結果となった（ $p<0.05$ ）。

安定度得点において、テンポ別比較では、運動前よりも運動後の得点がaでのみ有意に低く（ $p<0.01$ ）、全体比較では、いずれのテンポでも有意差はみられなかった。

快適度得点において、テンポ別比較では、運動前よりも運動後の得点がbでのみ有意に高く（ $p<0.05$ ）、全体比較では、いずれのテンポでも有意差はみられなかった。

覚醒度得点において、テンポ別比較では、運動前よりも運動後の得点が全てのテンポで有意に高く（a, c: $p<0.05$, b: $p<0.01$ ）、全体比較では、運動前よりも運動後の得点がbでのみ有意に高い結果となった（ $p<0.01$ ）。

3)得点の変化量について

図4Aに活性度得点の変化量を示した。aは 2.2 ± 1.4 点の増加、bは 4.4 ± 1.3 点の増加、cは 2.1 ± 0.9 点の増加であった。いずれも有意差は見られなかった。

図4Bに安定度得点の変化量を示した。aは -1.4 ± 0.5 点の減少、bは -0.4 ± 1.0 点の減少、cは -0.1 ± 0.5 点の減少であった。いずれも有意差は見られなかった。

表2 テンポ全体の運動前と各テンポの運動後の得点

	運動前	a:運動後	b:運動後	c:運動後
活性度得点	-0.6 ± 0.9	1.5 ± 1.0	3.0 ± 0.7	1.9 ± 0.9
安定度得点	2.4 ± 0.7	1.5 ± 0.5	2.0 ± 0.5	2.4 ± 0.6
快適度得点	1.8 ± 1.2	3.0 ± 1.2	5.0 ± 1.1	4.3 ± 1.3
覚醒度得点	-2.9 ± 1.1	0.1 ± 0.9	1.1 ± 0.6	-0.5 ± 0.9

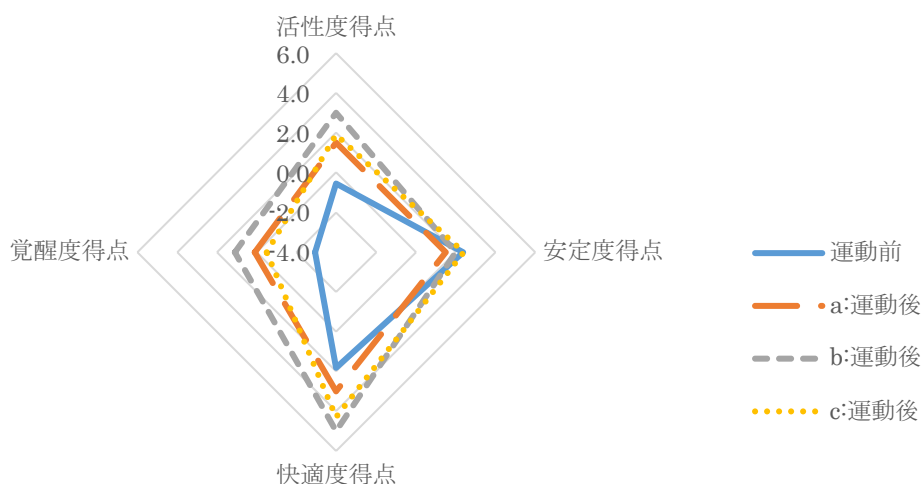


図3 テンポ全体の運動前と各テンポの運動後の得点の変化

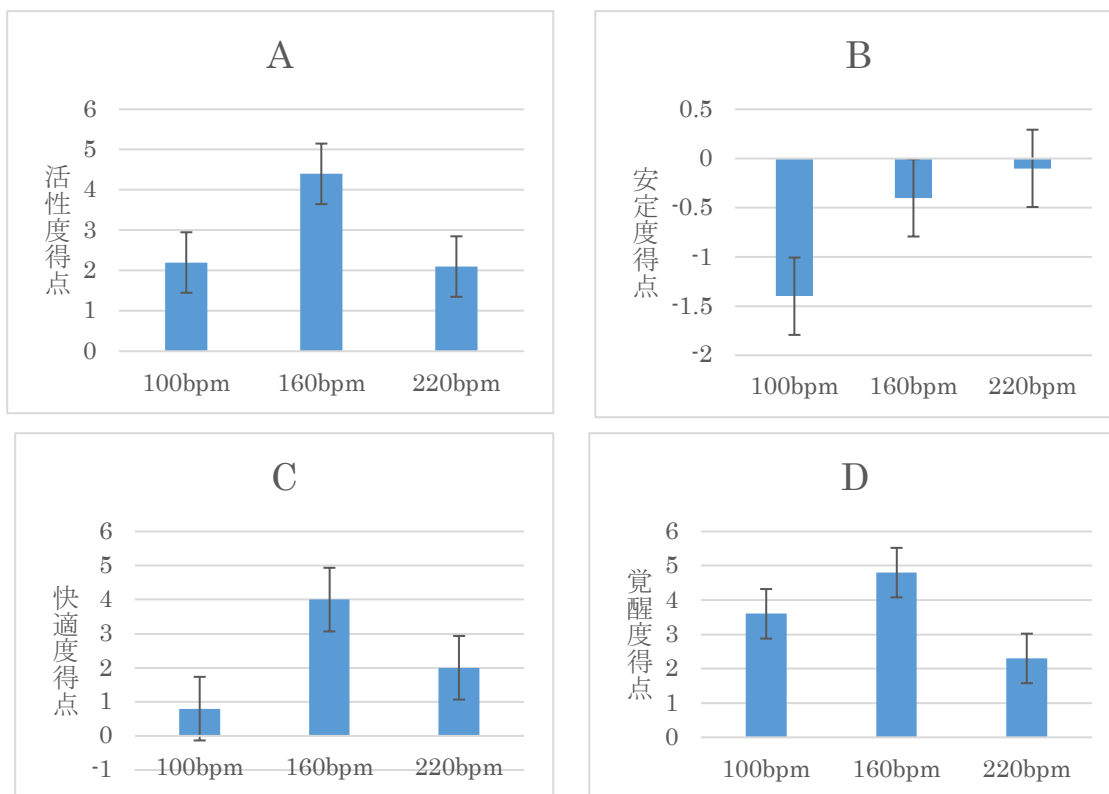


図4 気分における運動前後の変化量

図4Cに快適度得点の変化量を示した。aは 0.8 ± 1.5 点の増加、bは 4.0 ± 1.8 点の増加、cは 2.0 ± 1.1 点の増加であった。いずれも有意差は見られなかった。

図4Dに覚醒度得点の変化量を示した。aは 3.6 ± 1.5 点の増加、bは 4.8 ± 1.4 点の増加、cは 2.3 ± 0.9 点の増加であった。いずれも有意差は見られなかった。

3. 心拍数について

10分走前のテンポ別の平均値は100bpm 71.65拍/分、160bpm 76.75拍/分、220bpm 78.25拍/分であり、分散分析の結果、有意差は見られなかった。10分走後のテンポ別の平均値は100bpm 125.48拍/分、160bpm 123.83拍/分、220bpm 124.67拍/分であり、分散分析の結果、有意差は見られなかった。また、10分走前の平均値は75.39拍/分、10分走後の平均値は124.72拍/分であり、t検定の結果、有意差が見られた。 $(p < 0.01)$

IV 考察

1. 走行距離について

中野ほかの先行研究では速いテンポの楽曲を使用した際に走行距離が伸びるという結果であったが、本研究ではテンポの違いによる有意差は見られなかった。同一楽曲でのテンポ別の比較で差が見られなかったため、先行研究で使用されたポップミュージックと、本研究で使用されたクラシックミュージックという楽曲ジャンルの違いが走行距離に影響する可能性が示唆された。

2. 気分について

テンポ別に見ると、本研究、先行研究結果ともに気分に見られなかった。運動前後で見ると、活性度と覚醒度において、運動前よりも運動後のほうで有意に得点が高い結果となった。Biddle (2001) は有酸素運動により活気が増加する効果があると述べており、活性度が上がり、また、運動することによる生理的覚醒により覚醒度が上がったことは当然であると言えよう。

以上から、運動によって気分が高まることが明らかとなったが、テンポの違いが気分に影響する可能性は低いと考えられた。

3. 心拍数について

本研究結果は、中野ほか (2016) の結果を支持するものであり、テンポによる違いが心拍数に影響しないことが明らかとなった。テンポによる違いが心拍数に影響しなかったのは、BPM 別テンポが各人の 10 分走のテンポにあっていなかったのが問題の一つとして考えられる。堀田ほか (2007) によると、自分の好きな音楽や心地のいい音楽、反対に心地の悪いテンポも心拍数に影響を及ぼすと述べており、序論で述べたような心拍数の整数倍のテンポなど、そのテンポが心拍数にあった適切なものであるとリラックスできることから、走っている際の心拍数に適しているテンポであれば差異が出た可能性がある。

4. 性別の違いについて

中野ほかの先行研究と本実験の違いとして、先行研究では女子大学生のみを対象としていたが、本実験では大学生男子 18 人、女子 6 人を対象に行った。その結果、およそ同等の結果であったため、性別による違いもないと考えられた。

5. 課題と今後の展望

今回の課題として残されたのは、楽曲ジャンルによる走行距離の違いである。様々な楽曲ジャンルを使用し、パフォーマンスへの影響を調べるのが今後必要となろう。また、楽曲への印象を介してパフォーマンスに影響が出ることも考えられる。そこで、使用された楽曲への印象についても調査を行うことで、パフォーマンスがジャンルそのものに影響されるのか、もしくはその楽曲への印象を介してパフォーマンスに影響を与えるのかという関係が明らかになると考えられる。さらに、歌詞の有無での違いなども検討する必要があると考えられる。

また、本研究では運動を自己ペースで行うよう指示したが、二回目、三回目となるにつれて隣の人としゃべりながら運動を行っている様子が見受けられるなど、データの精度があまり高くなかったと考えられるので、対象人数を増やしたり、イヤホンでの音楽聴取などで集中させ自己ペースで走らせたりすることなどで、データの精度をより高めることが必要であろう。

V まとめ

本研究では、音楽のテンポ別にみたランニング中の音楽聴取の影響について、大学 1 年生 24 名 (男子 18 名、女子 6 名) を対象に実験を行った。同一曲で 3 種類のテンポを準備し、各テンポで 10 分間の 20m 往復走を実施した。また、その運動前後に二次元気分尺度と心拍数を測定した。その結果、先行研究同様に、気分と心拍数にテンポ別の差は見られなかった。走行距離において、本研究では差が認められなかったが、先行研究では差が認められており、今後、使用する楽曲のジャンルやテンポ、歌詞の有無、使用された楽曲への印象についても更なる研究を行う必要があると考えられた。

参考文献

- Biddle, S. J. H. (2001) The feel-good factor. *Psychology of physical activity: Determinants, well-being and interventions*. Routledge: New York (UK), pp.167-201.
- 福野光輝 (2011) 実験法 人間科学研究法ハンドブック ナカニシヤ出版
- 堀田晴子・澤村 貫太・井上 健 (2007) 被験者の心拍数に応じたテンポによる音楽聴取時の心拍変動について 臨床教育心理学研究 33 (1)
- 岩永誠 (1996) 音楽における好みのテンポ 第3章第3節松田文子(編)心理的時間—その広くて深いなぞ 北大路書房
- 岩永誠・坂上ルミエ・矢内直行 (1989) テンポの好みに関する基礎的研究 (I) —生理反応とテンポの関連について—作陽学園紀要 22 巻 2 号
- 岩永誠・坂上ルミエ・矢内直行 (1990) テンポの好みに関する基礎的研究 (II) —テンポ刺激への生理反応の同調現象について—作陽学園紀要 23 巻 2 号
- 岩永誠・坂上ルミエ・矢内直行 (1991) テンポの好みに関する基礎的研究 (III) —音楽に対する生理反応の同調現象について—作陽学園紀要 24 巻 2 号
- 岩永誠・坂上ルミエ・矢内直行 (1992) テンポの好みに関する基礎的研究 (IV) —刺激の音色の効果—作陽学園紀要 25 巻 1 号
- 岩永誠・坂上ルミエ・矢内直行 (1993) テンポの好みに関する基礎的研究 (V) —音楽を刺激に用いて—作陽音楽大学・短期大学研究紀要第 25 巻 2 号
- Iwanaga, M & Tsukamoto, M (1998) Preference for Musical Tempo Involving Systematic Variations of Presented Tempi for Known and Unknown Musical Exerpts. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 31-41
- 倉島研・金地美知彦・畑山俊輝 (2004) 楽曲の印象と好みに与えるテンポの影響 社団法人 情報処理学会 研究報告 2004-MUS-57 (22)
- 中野裕史・安藤百恵・梅守舞花 (2016) 一過性運動中の音楽聴取が若年女性の単語記憶と気分 に及ぼす急性影響 中村学園大学・中村学園大学短期大学部 研究紀要 第 48 号 187-191
- 公益財団法人日本心臓財団 (2015) 健康ハート叢書
- Rigg, MG. (1940) Speed As Determiner Of Musical Mood *Journal of Experimental Psychology*, 27, 566-571
- Sakairi Y, Nakatsuka K, Shimizu T (2013) Development of the Two-Dimensional Mood Scale for self-monitoring and self-regulation of momentary mood states. *Jpn Psychol Res*, 55:338-349
- 坂入洋右・徳田英次・川原正人・谷木龍男・征矢英昭 (2003) 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
- 笹川 スポーツ 財団 「スポーツライフに関する調査報告書」(2016)
<http://www.ssf.or.jp/research/sldata/tabid/381/Default.aspx>
- 谷口高士 (2000) 感情の心理学的測定 column18 谷口高士 (編著) 音は心の中で音楽になる 北大路書房

資料1 二次元気分尺度

今のあなたの気分に、以下の項目がどのくらい当てはまりますか。近い数字に○を付けてください。深く考えず、直感的に教えてください。

	全く違う	少しそう	ややそう	ある程度そう	かなりそう	非常にそう
1. エネルギッシュな	0	1	2	3	4	5
2. (気分が) のっている	0	1	2	3	4	5
3. 無気力な	0	1	2	3	4	5
4. 気が重い	0	1	2	3	4	5
5. リラックスした	0	1	2	3	4	5
6. 落ち着いた	0	1	2	3	4	5
7. イライラした	0	1	2	3	4	5
8. ピリピリした	0	1	2	3	4	5