九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

快適自己ペース走の再現性の検討

橋本, 公雄
Institute of Health Science Kyushu University

齊藤, 篤司
Institute of Health Science Kyushu University

徳永, 幹雄
Institute of Health Science Kyushu University

高柳, 茂美
Institute of Health Science Kyushu University

他

https://doi.org/10.15017/609

出版情報：健康科学. 16, pp.57-64, 1994-03-15. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

快適自己ペース走の再現性の検討

橋本公雄　斉藤篤司　徳永幹雄
高柳茂美　瀧　豊樹*

A Study on Reproducibility of Comfortable Self-paced Jogging

Kimio HASHIMOTO, Atsusi SAITOU, Mikio TOKUNAGA,
Shigemi TAKAYANAGI, Toyoki TAKI*

Summary

The purpose of this study was to examine the reproducibility of comfortable self-paced jogging by using physiological and psychological variables, which consisted of pitch, speed, heart rate (HR), rating perceived exertion (RPE) and mood alteration. Seventeen male nonrunners, aged 24.1±2.52 years old, voluntarily participated in this study.

All volunteers jogged at their own pace for 15 minutes using a treadmill prepared by us, and then the same subjects were retested which was carried out either one or two weeks later. The pitch, speed and HR as physiological variables and RPE rating the subjective exercise intensity were all measured while jogging. In addition, their mood state as a psychological variable was assessed by a mood check list (MCL-3) and an MCL short form, which were both developed by Hashimoto et al. (1992, 1993b), before, during, and after jogging.

Regarding the physiological variables, there was a significantly high correlation coefficient between the test and retest for speed ($r=0.852$, $p<.001$) and HR ($r=0.844$, $p<.001$), and a moderate correlation coefficient for pitch ($r=0.595$, $p<.012$). On the other hand, "Pleasantness" ($r=0.693$, $p<.001$). "Relaxation" ($r=0.500$, $p<.041$) and "Satisfaction" ($r=0.628$, $p<.006$) as a mood state psychological variable and RPE ($r=0.637$, $p<.006$) indicated a significantly moderate correlation coefficient.

These results thus indicated that the reproducibility of comfortable self-paced jogging was confirmed in terms of both physiological and psychological variables. In particular, it was suggested that comfortable self-paced jogging was strongly affected by speed and heart rate.

Key words : Male students, Comfortable self-paced jogging, Reproducibility, Subjective and objective variables

(Journal of Health Science, Kyushu University 16 : 57-64,1994)

Institute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816, Japan.
*Daiichi University of Economics, Dazaifu 816, Japan.

目　的

歩行やジョギングなどの有酸素運動を用いて，一過性の心理的効果をみようとするとき，運動強度は重要である。これまで運動強度と心理的効果との関係に関して，軽い運動強度では効果がなく[9),13)]，中等度あるいはそれ以上の運動強度が必要であることが指摘されてきた[1),11),12)]。

このような運動強度は，一般的には個々人の最大酸素摂取量や最高心拍数が用いられ，その相対的割合で決定されることが多い。しかし，運動によって心理的効果を生み出すためには，そのように他者から指示・指定された運動強度より，個人の自由選択による運動強度がよいと思われる。そのような理由から，筆者ら[4-8)]は快適自己ペースという運動強度を用いている。

しかし，快適自己ペースといってもジョガーやランナーのように普段トレーニングを積んでいるものであれば，自分に最も適したペースを摑むことができるかもしれないが，そうでない者にとって難しいかもしれない。また，その再現性も低いかもしれない。したがって，快適自己ペース走を用いて運動によるストレス低減効果や心理的効果をみようとするとき，その再現性を調べておくことは重要である。

そこで，本研究では日常的にジョギングやランニングを実施していない者を対象として，快適自己ペース走の再現性を検討することにした。再現性の指標としては，快適自己ペース走時のピッチ，スピード，心拍数，主観的運動強度，そして感情の変化を用いた。

方　法

1．被験者

被験者は実験の主旨をよく理解し，自主的に参加したK国立大学の男子大学院生17名(運動部員5名含む)である。被験者の年齢，身長，体重，体脂肪率(%Fat)をTable 1．に示した。

Table 1. Physiological characteristics of subjects.

	M	SD
Age (years)	24.1	2.52
Height (cm)	173.0	5.63
Weight (kg)	64.0	9.03
%Fat (%)	13.5	4.22

2．実験日　1993年8月。

3．運動実施方法

運動はトレッドミル（SAKAI/WOODWAY製）を用い，15分間の快適自己ペース走を実施した。走る前に快適自己ペース走について説明し，実施方法をよく理解させた。とくに，「苦痛感を伴なわないこと」「最も快適と思うペースで走ること」を強調した。運動開始から5分以内でペースを摑み，残り10分間をそのペースで走らせた。2回目は1～2週間後に実施し，異なった実験者がトレッドミルを操作した。

4．運動強度と感情の測定

1）ピッチとスピードの測定

走行中のピッチをみるため，運動開始後13分から14分までの1分間の歩数を調べた。また，そのときのスピードを記録した。

2）運動強度の測定

運動強度の測定には主観的指標と客観的指標を用いた。主観的指標としては，Borg[2),3)]が作成した主観的運動強度（Rating of Perceived Exertion，以下，RPEと略す。）を用い，客観的指標としては心拍数を用いた。RPEは運動開始5分後から2分間隔で合計6回測定し，心拍数は運動中テレメータを用いて連続測定した。

3）感情の測定

運動前・中・後の感情の変化を測定するため，感情尺度として橋本ら[6)]が作成した感情尺度（Mood Check List：以下，MCL-3と略す。）と，その簡便法[8)]を用いた。MCL-3感情尺度は「快感情」「リラクッス感」「満足感」の3つの下位尺度，23項目の対形容詞句で構成されている。回答カテゴリーは「非常に」「かなり」「やや」「どちらともいえない」を用いた7段階評定尺度法であり，最も好意的感情に3点，最も非好意的感情に－3点を付与し得点化し，各尺度ごとに尺度得点を算出した。したがって，得点は高いほど感情はよいことを意味する。

MCL簡便尺度はMCL-3尺度の快感情とリラックス感から4項目ずつ精選し，それにSpielberger[14)]が作成したSTAI(State-Trait Aniety Inventory，以下，STAIと略す。)の状態不安尺度の中から4項目を精選して構成したものであり，運動中の感情・気分の状態を口頭で測定するために作成したものである。この簡便尺度は対形容詞句ではなく，「快感情」と「リラックス感」は肯定文，「不安感」は肯定文と否定文で構成されている。しかし，回答カテゴリーならびに得点化はMCL-3感情尺度と同じである。

MCL-3感情尺度の測定は運動直前と直後の2回自

己評価させ，MCL 簡便尺度は運動直前，5分後，10分後，14分後（終了直前），16分後（終了直後）の5回口頭で回答させた。

結　　果

1．ピッチとスピードの再現性

ピッチとスピードの1回目と2回目の平均値と標準偏差を Table 2. に示した。ピッチは1回目が153.9歩／分，2回目が156.4歩／分であり，顕著な有意差ではないが2回目のほうがわずかに速くなった（t =1.86, p<.10）。また，1回目と2回目の相関係数は，r =.595（p<.05）で5%水準の有意性が認められ，中等度の相関係数が得られた。

スピードは1回目が143.5m／分，2回目が153.5m／分であり，2回目のほうが1%水準で有意に速くなった（t =4.00, p<.01）。また，1回目と2回目の相関係数は，Fig 1. に示すように，r =.852（p<.01）と高い有意な相関が得られた。

2．運動強度の再現性

運動開始6分から終了までの10分間の平均 RPE と平均心拍数の平均値と標準偏差を Table 3. に示した。

RPE の平均値は1回目が11.5，2回目が11.8であり「11：楽である」と「13：ややきつい」の間でほぼ同値を示し，有意差もみられなかった。1回目と2回目の相関係数は r =.637（p<.01）で1%水準の有意性が認められ，中等度の相関係数が得られた。

快適自己ペース走時の心拍数の変化は Fig 2. に示すとおりであり，ほぼ類似した変化を示している。心拍数の平均値は1回目が151.1拍／分，2回目が153.3拍／分であり，有意差はみられなかった。また，1回目と2回目の相関係数は r =.844（p<.01）と高い有意な相関が得られた（Fig 3）。因みに6分～10分までの前半の5分間，ならびに11分～運動終了直後までの後半の5分間の相関係数はそれぞれ r =.831（p<.01），r =.826（p<.01）で，いずれも1%水準の高い相関係数が得られた。

3．感情の再現性

1回目と2回目における MCL-3感情下位尺度得点の運動前後の平均値と標準偏差を Table 4. に示した。1回目も2回目も「快感情」「リラックス感」「満足感」

Table 2. Mean, standard deviation and correlation coefficient for pitch and speed for 1st and 2nd time exercise.

	1st time		2nd time		t-ratio	r
	M	SD	M	SD	2-1	
Pitch (step/min.)	153.9	6.19	156.4	5.98	1.86△	.595*
Speed (m/min.)	143.5	19.67	153.5	17.30	4.00**	.852**

**p<. 01　*<. 05　△ p<. 10

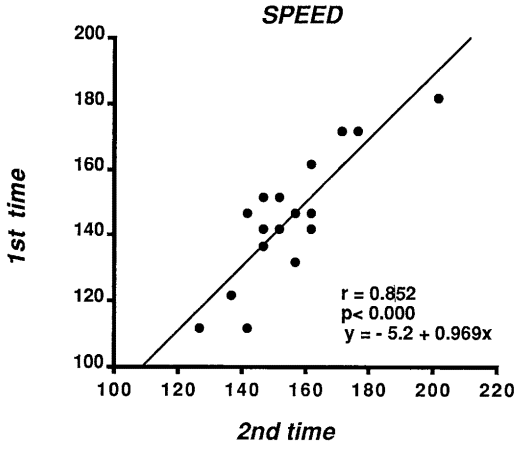

Fig. 1. Relationship between 1st and 2nd time exercise for jogging speed.

Table 3. Mean, standard deviation and correlation coefficient for RPE and heart rate (HR) for 1st and 2nd time exercise.

	1st time		2nd time		t-ratio	r
	M	SD	M	SD	2-1	
RPE	11.5	0.74	11.8	0.93	−1.55	.637**
HR (beats/min.)	151.1	12.12	153.3	12.89	−1.30	.844**

**p<. 01

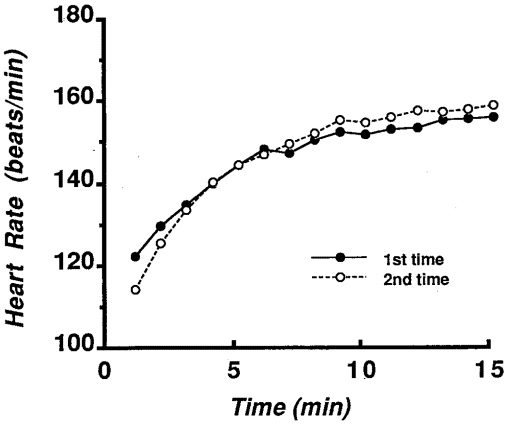

Fig 2. Change of heart rate during exercise.

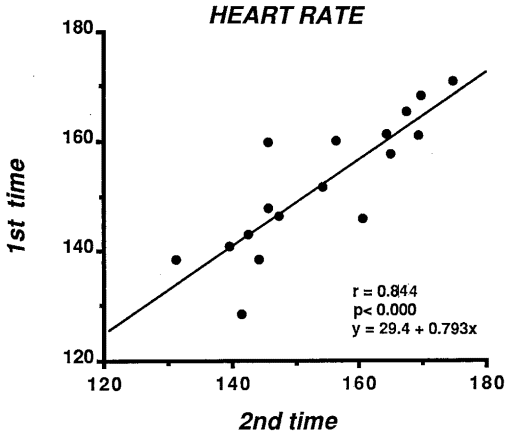

Fig 3. Relationship between 1st and 2nd time exercise for average heart rate during exercise.

Table 4. Change of MCL-3 score following exercise.

		Pre		Post		t-ratio
		M	SD	M	SD	2-1
1st time	Pleasantness	0.4	6.98	15.4	10.29	5.39**
	Relaxation	2.8	3.41	5.6	3.52	2.00**
	Satisfaction	0.6	1.17	2.8	2.11	5.28**
2nd time	Pleasantness	2.3	10.43	11.5	8.63	4.53**
	Relaxation	3.7	3.87	6.3	3.48	3.06**
	Satisfaction	0.9	1.88	1.9	1.68	3.23**

**p<. 01

Table 5. Mean, standard deviation and correlation coefficient for mood change in MCL-3 and it's short form scale for 1st and 2nd time exercise.

		1st time		2nd time		t-ratio	r
		M	SD	M	SD	2-1	
MCL-3	Pleasantness	15.0	11.48	13.1	12.63	−0.84	.693**
	Relaxation	2.8	5.83	1.9	4.97	−0.67	.500*
	Satisfaction	2.1	1.65	1.8	2.07	−0.74	.628**
MCL-short form	Pleasantness	5.7	3.37	4.8	2.91	−1.38	.606**
	Relaxation	2.6	3.04	2.4	2.81	−0.33	.723**
	Anxiety	−3.6	4.00	−2.9	2.33	−0.71	.399

**p<. 01 *p<. 05

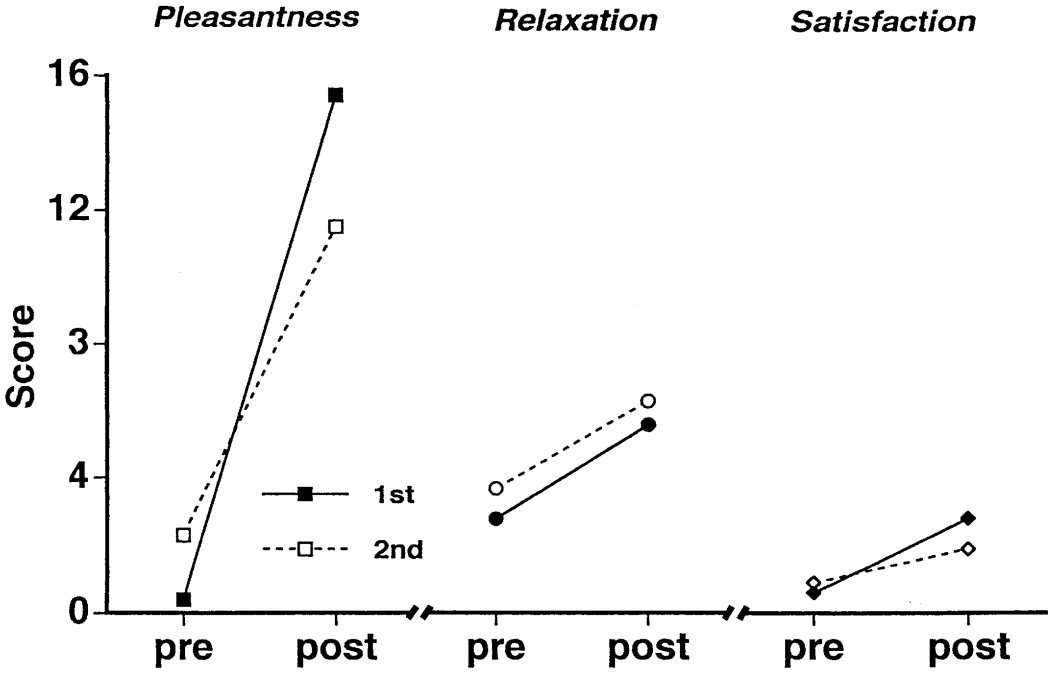

Fig 4. Change of MCL-3 subscale score for 1st and 2nd time exercise.

ともに1%の有意水準で有意な増加がみられた。Fig 4. はその平均値をプロットしたものであり，3尺度とも類似した増加の傾向を示している。

MCL-3尺度とその簡便法の下位尺度得点の変化量（運動前と終了直後の差）について，1回目と2回目の平均値と標準偏差，および相関係数を Table 5. に示した。MCL-3尺度の3つの下位尺度とも1回目と2回目の平均値間には有意差は認められず，「快感情」で $r=.693$ ($p<.01$)，「リラクッス感」で $r=.500$ ($p<.05$)，「満足感」で $r=.628$ ($p<.01$) の有意な相関係数が認められた。「快感情」と「満足感」の相関係数は比較的高かったが，「リラクッス感」はやや低い相関係数であった。

MCL 簡便尺度を用いた下位尺度得点の変化量をみると，すべての下位尺度で1回目と2回目の感情の変化量の平均値に有意差は認められず，快感情 ($r=.606$, $p<.01$) とリラックス感 ($r=.732$, $p<.01$) に有意な相関係数がみられた。しかし，不安感 ($r=.399$, $p<.11$) には有意な相関係数はみられなかった。

考　　察

男子大学院学生を被験者として，快適自己ペース走の再現性を主観と客観の両側面から検討した。その結果，今回変数として用いたピッチ，スピード，RPE，心拍数，感情の変化量のすべてに有意な相関係数が得られ，快適自己ペース走の再現性が確認された。

快適自己ペース走時のスピードは1回目より2回目のほうが有意に速くなったが，これは Fig. 1 に示したように，1回目に140拍／分前後以下の遅いペースで走った者が2回目に速く走ったためであり，トレッドミルへの慣れが影響したのではないかと思われる。つまり，初めて体験するトレッドミルに対する不安から1回目のスピードは抑制されたものと思われる。しかし，相関係数からみると，スピードの1回目と2回目の相関係数は高く，$r=.852$ ($p<.01$) が得られ，快適自己ペース走の再現性が確認された。この相関係数は，被験者が，普段ジョギングなどをやっていない非鍛練者であることを考えると，高い値であると思われる。このことはまた，快適自己ペース走を遅いスピードで走る者と速いスピードで走る者とがおり，被験者が快適と思うペースにはスピードが関連していることを示唆している。

ところで，スピードは心拍数と関係し，一般的には双方間に直線的関係が成立する。したがって，本研究

が示すように，1回目と2回目の心拍数間にもスピードと同等の高い有意な相関係数(r=.844, p<.01)が得られたのは必然的な結果である。このことは，快適自己ペースという運動強度がスピードとそれに応じた心拍数によって規定され，その運動刺激が脳へフィードバックされ，快適ペースがコントロールされているものと推察される。

一方，RPEによる主観的運動強度の2回の相関係数(r=.637, p<.01)は心拍数やスピードほど高くなかった。RPEはもともとトレーニングを積んでいる鍛練者に用いられる尺度であり，本実験のような非鍛練者においては，目安とはなってもそれほど信頼性はないのかもしれない。

ピッチの相関係数は，r=.595(p<.05)であり，高い相関は得られなかったが，これはジョギングやランニングの経験不足，あるいは初めて体験するトレッドミル走であったためであろう。トレッドミル走の経験を重ねるごとに慣れが生じ，ピッチにおける再現性も高くなるものと思われる。その意味から，このような実験を行う場合，本実験に入る前に何度かトレッドミル走を経験させておく必要があるかもしれない。

感情の変化から快適自己ペース走の再現性を検討した。MCL簡便法の不安感を除くすべての下位尺度でr=.500～.732の有意な中等度の相関係数が得られ，快適自己ペース走の再現性が感情の変化でも確認された。しかし，心拍数やスピードほど高い相関係数は得られなかった。これは1回目と2回目の快適自己ペース走があくまで個人の主観であり，運動負荷が全く同一とは限らず，そのことも感情の変化における相関係数を下げた原因かもしれない。

また，快適自己ペース走によってMCL-3感情尺度ならびにその簡便法（不安感は除く）で中等度の相関係数が得られたということは，同時にこれらの尺度の信頼性を確認したことにもなる。しかし，感情尺度の信頼性をみるには，1回目と同じ運動強度でさらに検討する必要もあるであろう。

要　　約

男子大学院生17名を対象として，トレッドミルを用いた15分間の快適自己ペース走の再現性（1～2週間の間隔）を検討した。再現性に用いた変数はピッチ，スピード，RPE，心拍数，感情の変化であり，主に再テストによる相関係数によって検討した。

その結果，ピッチ，スピード，RPE，心拍数，感情の変化ともに有意な相関係数が得られ，快適自己ペース走の再現性が認められた。とくに，スピードと心拍数において高い相関係数が得られ，快適というペースは主観よりスピードや心拍数などの客観的な生理学的反応によって規定されていることが推察された。また，同時に，筆者ら[6),7)]が作成した感情尺度のMCL-3，およびその簡便法の信頼性が確認された。

文　　献

1）Berger, B. G.：Stress reduction through exercise : The mind-body connection, Motor Skills : Theory into Practice, 7(1)：31-46, 1983.

2）Borg, G.：Perceived exertion as a indicator for somatic stress. Scand. J. Rehab. Med., 2(3)：92-98, 1970.

3）Borg, G.：Perceived exertion : A note on history and methods. Medcine and Science in Sport, 5：90-93, 1973.

4）橋本公雄，斉藤篤司，徳永幹雄，磯貝浩久，高柳茂美：運動によるストレス低減効果に関する研究（2）―一過性の快適自己ペース走による感情の変化―．健康科学，13：1-7，1991a.

5）橋本公雄，斉藤篤司，徳永幹雄，高柳茂美，磯貝浩久：運動によるストレス低減効果に関する研究（3）―一過性の快適自己ペース走による感情の変化と運動強度―．日本体育学会第42回大会号，p. 199，1991b.

6）橋本公雄，徳永幹雄，斉藤篤司，高柳茂美，磯貝浩久：一過性の運動による感情の変化と体力との関係．健康科学，14：1-7，1992.

7）橋本公雄，徳永幹雄，高柳茂美，斉藤篤司，磯貝浩久：快適自己ペース走による感情の変化に影響する要因―ジョギングの好き嫌いについて―．スポーツ心理学研究，20(1)：5-12，1993a.

8）橋本公雄，斉藤篤司，徳永幹雄，高柳茂美：快適自己ペース走による感情の変化―運動中および回復期について―．日本体育学会第44回大会号，P. 213，1993b.

9）Morgan, W, P., Roberts, J. A., and Feinerman, A. D.：Psychologic effect of acute physical actvity. Arch. Phys. Med. Rehab., 52：422-425, 1971.

10）Morgan, W. P.：Anxiety reduction following acute physical activity. Psychiatric Annals, 9：141-147, 1979.

11）Morgan, W. P. and Goldston, S. E.：Exercise

and mental health. Hemisphere Publishing Corporation. 8, p.105-115, 1987.

12) Rejeski, W. P., Gregg, E., Tonpson, A. and Berry, M. : The effects of varying doses of acute aerobic exercise on psychophysiological stress responses in highly trained cyclists. Journal of Sport Exercise Psychology, 13 : 188-199, 1991.

13) Sime, W. E. : A comparison of exercise and meditation reducing physiological responce to stress. Medicine and Science in Sports, 9 : 5, 1977.

14) Spielberger,C. D., Gorsuch, R. L. and Lushene, R. E. : Manual for the state-trait anxiety inventory. Consulting Psychologists Press : Palo Alto, Calf., 1970.