

## 7秒間走と8秒間走の比較

浦田 達也・中山 忠彦・黒崎 辰馬・栞垣 威千介

*A comparison of 7-second and 8-second sprints*

Urata Tatsuya, Nakayama Tadahiko, Kurosaki Tatsuma, Kuwagaki Ichisuke

神戸医療福祉大学紀要 第20巻 第1号

(令和元年12月)

## <研究ノート>

### 7秒間走と8秒間走の比較

浦田 達也<sup>1)</sup>・中山 忠彦<sup>1)</sup>・黒崎 辰馬<sup>1)</sup>・栞垣 威千介<sup>2)</sup>

#### A comparison of 7-second and 8-second sprints

Urata Tatsuya<sup>1)</sup>, Nakayama Tadahiko<sup>1)</sup>, Kurosaki Tatsuma<sup>1)</sup>, Kuwagaki Ichisuke<sup>2)</sup>

The purpose of this study was to acquire knowledge for development of athletic lessons by comparing the effects of a 7-second sprint (previous study) and 8-second sprint (this study). A total of 35 male and 12 female college students participated in this study. These students sprinted for 70 m, and their times were recorded. The students were then instructed to run sprints for 8 seconds between the first and second 70-m sprints. We used the data from our previous study and compared them with the data from this study. The second 70-m sprint times of the male and female students were not significantly slower than the first 70-m sprint times, and so significant difference between the data of the two studies was noted. However, in the previous study the second 70-m sprint time of the male students was significantly faster than the first 70-m sprint time. In addition, the reduced time (the difference in the first and second 70-m sprint time) in both studies were significantly correlated with the first 70-m sprint time in male students (respectively,  $r = 0.428$ ,  $p < 0.001$ ;  $r = 0.453$ ,  $p < 0.01$ ). These results indicate that performing both 7- and 8-second sprints is an effective method for reducing the short-distance sprint time among college students who are not good at sprinting. However, the 8-second sprints were not found to be more effective than 7-second sprints. Furthermore, the present and previous studies focused on the instant effect of carrying out such 7- and 8-second sprints during one lesson at college. Generally speaking, it is difficult to improve a person's physical ability in a short time. In the future, we plan to conduct a long-term training study to evaluate the effects of 7-second sprints on college students regardless of their physical ability.

**Key words** : Energy supply process, Teaching materials, short-distance sprint  
エネルギー供給過程、授業教材、短距離走

## 1. 緒言

陸上競技の短距離走における体育および保健体育の学習指導要領解説を見ると、小学校の運動遊びから陸上運動までは、児童がかけっこ・短距離走の楽しさや喜びを味わい、

その行い方を理解するとともに、その基本的な技能を身につけ、中学校の陸上競技の学習につなげていくことが求められる<sup>1)</sup>。そして中学校や高校では、楽しさや喜びを味わうことはもちろんのこと、技術の名称や行いなどを理解し、基本的な動きや効率の良い動きを

1) 神戸医療福祉大学 (Kobe University of Welfare) 〒679-2217 兵庫県神崎郡福崎町高岡1966-5

2) 兵庫教育大学大学院博士前期課程 (Hyogo University of Teacher Education graduate school of the master's program) 〒673-1494 兵庫県加東市下久米942-1

身に付け、さらに体力の高め方や運動観察の方法などを理解するとともに、各種目特有の技能を身に付けることを学習のねらいとしている。その際、動きなどの自己や仲間の課題を発見し、合理的な解決に向けて運動の取り組み方を工夫するとともに、自己の考えたことを他者に伝えることができるようにすることが大切である。また、陸上競技の学習に積極的に取り組み、ルールやマナーを守ることや一人一人の違いに応じた課題や挑戦を大切にするなど意欲をもち、健康や安全を確保することができるようにすることが求められる<sup>2)~3)</sup>。つまり、小学校の学習をさらに深く理解し、自己だけでなく仲間と一緒に積極的に学習に取り組み、観察したことを相手に伝えることが求められ、その学習をより深めていくことを求められている。

先行研究<sup>4)</sup>によると、体育が楽しくなかった理由として、「運動が苦手・嫌い・できなかった」、「運動に興味を持てず楽しくなかった」、「周りと比較してできなかったから」、そして「教師の指導行為が良くなかった」などであったと報告している。これらのことから、運動の苦手な児童・生徒に対して教師の指導上および運動を楽しくする工夫が重要であると考えられる。しかしながら、各学習指導要領解説<sup>1)~3)</sup>では陸上運動・陸上競技の動きの例として、小学校5・6年生では「体を軽く前傾させて全力で走る」、中学校1・2年生では「自己に合ったピッチとストライドで速く走ること」、中学校3年生および高校入学年次では「後半でスピードが著しく低下しないよう、力みのないリズムカルな動きで走ること」、そして高校2・3年次では「高いスピードを維持して走る中間走では、体の真下近くに足を接地したり、キックした足を素早く前に運んだりするなどの動きで走ること」などの具体的な動きの目標のみ挙げているだけで、具体的な

練習方法については説明されていない。つまり、運動の苦手な児童・生徒に対する具体的な指導方法が確立されていない。

大学の体育授業における浦田ほか<sup>5)~6)</sup>の研究によると、授業教材として用いた「7秒間走」は、運動能力の低い学生ほど短距離走の記録を短縮する効果があることを報告している。また小学生の疾走速度変化を調べた先行研究<sup>7)</sup>では、小学校3年生から6年生までの最高疾走速度の98%以下になる時間(以下、「98%max 低下時間」とする)には有意差がなく、どの学年でもおよそ7秒であったと報告している。この時間は、Margaria<sup>8)</sup>の報告している最大筋活動で行うことのできる持続可能時間の約7.5秒とほぼ一致している。これらの先行研究から、「7秒間走」は運動能力の低い学生に対して、生理学的観点からも授業教材として効果のあるものだと考えられる。またMargariaの報告を考慮すると、運動能力の高い学生にはより長い時間(8秒間)を走らせた方が、高い効果を得られる可能性もある。

そこで本研究の目的は、授業教材として短距離走能力への「7秒間走」と「8秒間走」の即時効果を比較することで、より効果的な短距離走パフォーマンスを向上させる授業教材について知見を得ることとした。

## 2. 方法

### 2.1. 被験者

本研究の対象者は、KUW大学の体育系学科に所属する学生で、「陸上競技」の授業を履修した47名(男子学生:35名、女子学生:12名)であった。対象者の身体的特徴(身長、体重およびBMI)はTable 1に示した。本研究の目的と方法は、履修学生に伝え、全対象者から同意書に署名を得た。なお、本研究は

神戸医療福祉大学倫理審査会の承認を得て行った（倫理審査番号：201901）。

## 2.2. 測定手順および測定項目

測定時期は、「陸上競技」の第2回目（平成31年4月中旬）であった。対象者には、十分なウォーミングアップと休憩後に、70 mの全力疾走を行わせ、その記録を測定した（以下、測定項目1：「1<sup>st</sup> 70 m-Sprint time」とする）。次に十分な休憩をとった後、各対象者が8秒間で走り切れる距離を測定した。その後、測定した「8秒間走」距離を5分以上の十分な休憩を取りながら、2回実施した。そして、10分以上の休憩後、70 mの全力疾走を行わせ、その記録を測定した（以下、測定項目2：「2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint time」とする）。

1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeと2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeの差を算出した（以下、測定項目3：「Reduced time」とする）。

## 2.3. 7秒間走データとの比較

本研究のデータを浦田（ほか<sup>5)~6)</sup>のデータを用いて比較した。その際に著者からデータを使用する許可を得て、引用した。

## 2.4. 統計処理

「8秒間走」あるいは「7秒間走」による記録向上の効果を見るために、1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeと2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeを2元配置分散分析（対応あり）「1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeと2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint time」×対応なし「7秒間走と8

秒間走」を用いた。交互作用および単純主効果が認められた場合、その後の検定として、t検定を用いた。また球面性が仮定されない場合は、Greenhouse-Geisserの方法を用いて自由度を修正して検定した。また1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeとReduced timeとの関係を見るために、ピアソンの積率相関係数を用いた。さらに、「8秒間走」と「7秒間走」の対象者の身体的特徴を比較するために、対応のないt検定を用いた。有意水準を5%未満として統計処理を行った。全ての統計処理は、IBM SPSS Statistics ver.23（日本IBM社製）を用いて行った。

## 3. 結果

本研究における対象者の身体的特徴を先行研究のデータと比較したが、有意差は認められなかった（Table 1）。

本研究の「8秒間走」を実施した学生を見ると、男子学生の1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeは $9.49 \pm 0.47$ 秒と2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeは $9.62 \pm 0.44$ 秒であり、女子学生の1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeは $11.50 \pm 0.71$ 秒と2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeは $11.43 \pm 0.57$ 秒であった（Figure 1上）。また先行研究の「7秒間走」を実施した学生を見ると、男子学生の1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeは $10.06 \pm 0.84$ 秒と2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeは $9.87 \pm 0.67$ 秒であり、女子学生の1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeは $12.14 \pm 1.07$ 秒と2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeは $12.00 \pm 0.96$ 秒であった（Figure 1下）。2元配置分散分析

Table 1 被験者の身体的特徴

			Height (cm)	Weight (kg)	BMI
			mean $\pm$ S.D.	mean $\pm$ S.D.	mean $\pm$ S.D.
7s Sprint	Men's	n=103	170.7 $\pm$ 6.0	66.7 $\pm$ 9.6	22.8 $\pm$ 2.8
	Women's	n=19	160.4 $\pm$ 5.0	55.8 $\pm$ 7.5	21.6 $\pm$ 2.1
8s Sprint	Men's	n=35	169.7 $\pm$ 5.4	66.3 $\pm$ 8.7	23.0 $\pm$ 2.9
	Women's	n=12	161.5 $\pm$ 9.9	58.8 $\pm$ 9.9	22.4 $\pm$ 2.3

の結果、男子学生のみ有意な交互作用が認められた ( $F_{(1,136)} = 10.74, p < 0.001$ )。その後の検定の結果、「8秒間走」と「7秒間走」の1<sup>st</sup> 70 m-Sprint time に有意な差が認められた ( $p < 0.001$ )。また、「7秒間走」のみ記録の有意な短縮が認められた (Figure 1)。

1<sup>st</sup> 70 m-Sprint time と Reduced time との関係を見ると、男子学生では「8秒間走」および「7秒間走」において、有意な正の相関関係が認められた (Figure 2上：それぞれ、 $r = 0.453, p < 0.01$  ;  $r = 0.428, p < 0.001$ )。女子学生では「8秒間走」のみ、有意な正の相関関係が認められた (Figure 2下： $r = 0.597, p < 0.05$ )。

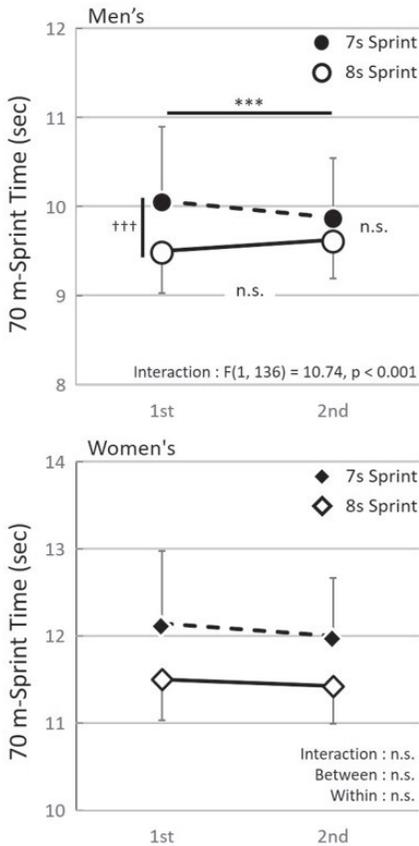


Figure 1 1<sup>st</sup> 70m-Sprint time と2<sup>nd</sup> 70m-Sprint time の比較

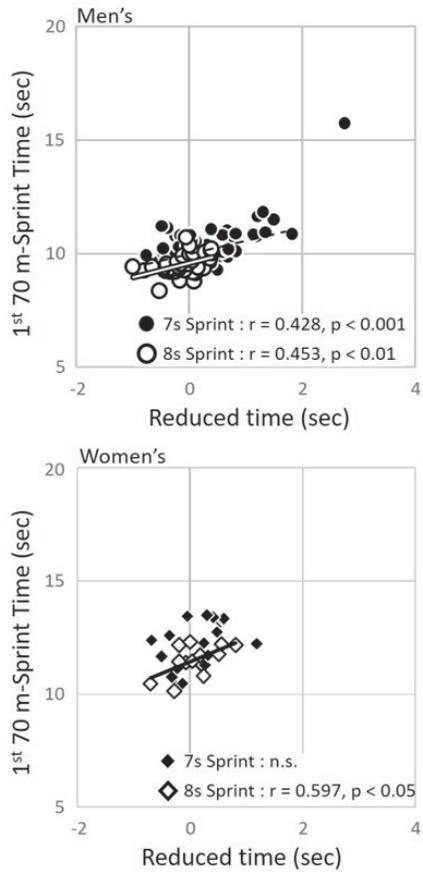


Figure 2 1<sup>st</sup> 70m-Sprint time と Reduced time との関係

#### 4. 考察

本研究は、「7秒間走」と同様の効果が得られると考えられる「8秒間走」の効果を検討するために、「7秒間走」と比較することでより効果的な短距離走パフォーマンスを向上させる授業教材について知見を得ることを目的として行った。

本研究で測定した「8秒間走」と先行研究<sup>5)~6)</sup>の「7秒間走」の記録を比較すると、男子学生において、「7秒間走」では有意な記録の短縮が認められ、「8秒間走」では有意差が認められなかった (Figure 1上)。また1<sup>st</sup> 70 m-Sprint time は、本研究の記録が有意に

大きかった。女子学生においては、どちらにも記録の短縮は認められなかった (Figure 1下)。先行研究<sup>5)~6)</sup>と同様に女子学生には、「8秒間走」と「7秒間走」共にあまり効果がなかったと考えられる。男子学生において、「8秒間走」では有意な記録の向上はなかったが、平均記録では、1<sup>st</sup> 70 m-Sprint time (9.49 ± 0.47 秒) よりも2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint time (9.62 ± 0.44 秒)の方が遅くなる傾向が見られた。本研究の「8秒間走」と先行研究<sup>5)~6)</sup>における「7秒間走」の違いはたった1秒の違いであるが、大きな違いであるのかもしれない。また Margaria<sup>8)</sup>は、「全力時におけるヒトの筋活動が、約7.5秒しか持続できない」という報告している。「7秒間走」であればこの報告よりも短い時間走ることになるため、主なエネルギー供給過程はATP-CP系となるが、「8秒間走」であればこの報告よりも長い時間走ることになるため、主なエネルギー供給過程はATP-CP系であるが、解糖系の供給過程も利用することになると考えられる。Spriet et al.<sup>9)</sup>によると、刺激を伴う筋活動を短時間の休憩を取りながら行わせるとATP-CP系による筋の仕事量(力)は変わらないが、解糖系、つまりグリコーゲンを消費する供給過程の仕事量が減少すると報告している。これらのことから、「8秒間走」を行うと「7秒間走」に比べ身体中のグリコーゲンも消費されるため、「8秒間走」ではトレーニング効果よりもグリコーゲン消費によるエネルギー供給の減少により、男子学生においてトレーニング後の2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeが1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeよりも平均的に長くなる傾向を示したと考えられる。また浦田ほか<sup>7)</sup>は、「98%max 低下時間が約7秒であるという結果から、体育授業における短距離走では7秒以内で走り切る時間あるいは距離」を提案している。

1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeと2<sup>nd</sup> 70 m-Sprint timeの差である Reduced timeと1<sup>st</sup> 70 m-Sprint timeとの関係を見ると、女子学生の「7秒間走」以外で有意な関係性が認められた (Figure 2)。短距離走能力の低い学生ほど、記録の短縮時間 (Reduced time) が長かったことは、先行研究<sup>5)~6)</sup>と同様に「8秒間走」にもある程度の効果はあると考えられる。しかしながら本研究において、5分以上の休憩を取りながら「8秒間走」を実施させたにも拘わらず、記録が遅くなったことから、「8秒間走」を実施するのであれば、「7秒間走」に比べ運動実施時間が長いため、トレーニング間の休憩時間をさらに増やすことが必要である。また Davies et al.<sup>10)</sup>の「筋力増加の効果は、『速い(2~4秒)』と『中程度(4.7~6秒)』の運動スピードであれば、どちらの場合でも変わらない」という報告から、「8秒間走」や「7秒間走」を筋力増加のトレーニングと考えるのであれば、短い運動スピードである「7秒間走」の方が高い効果を持つ可能性がある。

以上のことから、「8秒間走」は「7秒間走」よりもトレーニング効果として低いと考えられる。よって、授業教材としては「7秒間走」に今後着目した方が良いと考えられるが、先行研究<sup>5)~6)</sup>および本研究の結果はあくまでも大学の「陸上競技」授業における90分間の即時効果に着目しているため、トレーニング期間を設けた「7秒間走」や「8秒間走」のトレーニング効果に着目していない。また浦田ほか<sup>6)</sup>は、短距離走能力の高い学生ほど、「7秒間走」の効果が低いことを報告している。前述したように、これらのトレーニングを筋力増加のトレーニングとして考えるのであれば、3か月のトレーニング期間を設け、その前後でのトレーニング効果について検討する必要があると考えられる。

## 5. まとめ

本研究は、大学生に対する「8秒間走」の即時効果について「7秒間走」データと比較することで、大学の「陸上競技」授業で活用できる授業教材をさらに改良し、今後の授業に活かす知見を得ることを目的として、以下の知見を得た。

- 1) 「8秒間走」は、男子学生にとって休憩時間を多く取るなどエネルギー供給過程を考慮すると、ある程度の効果は認められるものの、「7秒間走」と比較すると、短距離走の授業教材としては効果が低いと考えられた。
- 2) 女子学生においては、「8秒間走」のみで1<sup>st</sup> 70 m-Sprint time と Reduced time との間に正の相関関係が見られたことから、「8秒間走」の方が高い効果を持つと考えられるが、男女での違いについてはわからなかった。

## 引用文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領解説 体育編、東洋館出版社、東京、37-158、2017
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領解説 保健体育編、東洋館出版社、東京、85-101、2017
- 3) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 保健体育編 体育編、東洋館出版社、東京、77-94、2018
- 4) 澤聡美：楽しい体育授業の満足度に影響する要因、富山大学人間発達科学部紀要、11 (3)、31-37、2017
- 5) 浦田達也、田中利明、中山忠彦：大学生に対する7秒間走の即時効果、神戸医療福祉大学紀要、18 (1)、125-129、2017
- 6) 浦田達也、中山忠彦、坂中勇亮、田中利明、黒崎辰馬：7秒間走の効果～7秒間走の限界～、神戸医療福祉大学紀要、19 (1)、155-159、2018
- 7) 浦田達也、佐々木孝史、秋山大祐、伊藤章：小学校中学年および高学年の児童における時間経過に対する相対疾走速度変化、体育の科学、69 (7)、543-548、2019
- 8) Margaria R. : Biomechanics and energetics of Muscular exercise, Oxford University Press, Oxford, 1976
- 9) Spriet L. Lawrence, Söderlund Karin, Bergström Mats, Hultman Eric : Anaerobic energy release in skeletal muscle during electrical stimulation in men. Journal of Applied Physiology, 62(2), pp.611-615, 1987
- 10) Davies B. Timothy, Kuang Kenny, Orr Rhonda, Halaki Mark, Hackett Daniel : Effect of movement velocity during resistance training on dynamic muscular strength: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 47(8), pp.1603-1617, 2017