

裸足走と主観的感覚との関係

Relationship between barefoot running and subjective sensation

山田 健二, 角田 直也, 須藤 明治

Kenji YAMADA, Naoya TSUNODA and Akiharu SUDO

Abstract

The purpose of this study was to clarify the relationship between subjective sensation and sprinting conditions.

Subjects were 133 students (84 males and 49 females) at a university of physical education. Measurements were made twice with subjects running a 50m dash barefoot and in shoes. Measurements were made one week apart. Running time was measured every 10m. In addition, a questionnaire was completed before and after the measurement.

Both men and women had a significantly faster average running velocity barefoot than in shoes for ($p < 0.001$). Both men and women had a significantly faster interval running velocity from 0-10m and from 30-40m barefoot than in shoes ($p < 0.001$). In males, there was a relationship between subjective sensation and faster sprinting ($p < 0.001$). There was no such relationship in females.

These results revealed that barefoot sprinting is faster because of the acceleration at the start. This could have affected the sprint velocity at all measured points. Subjective sensation may be an effective way to select sprinting conditions.

Key words; barefoot , running velocity , subjective sensation

I. 緒言

近年になり、足裏への刺激が子どもの成長には重要であるとされ⁶⁾、学校教育において、学校内での一部または全てを裸足で生活するはだし教育が、1980年代に広まった。この裸足教育は、足の保護や不衛生などのために一度衰退したが、校庭

の芝生化などに伴って再び1990年代後半から広がり始めており、土踏まずの形成に伴う身体運動能力の向上や脳の活性化、寒冷への耐性の形成など多くの効果が期待されて実施されている^{10, 11)}。また、ウォーキングやジョギングを中心として、最近では運動の分野においても裸足になることが推進されてきている。その理由として、緩衝能力

の高い靴ほど、踵からの着地が要因とされるオーバークロネーション（過回内）やシンスプリントなどのランニング障害を引き起こす可能性が明らかにされてきた⁵⁾。これに対して、裸足でのランニングによる前足着地や中足着地がランニング障害に有効であると報告され、裸足ランニングが注目されてきている^{5, 13)}。これらのように裸足での活動により、様々な効果が期待されて研究がされてきた。しかしながら、走ることに関しての裸足と靴との比較についての研究は、長距離走やトレッドミル走などの研究^{1,7,8)}がほとんどであり、短距離走についての研究は少なく、どちらの条件が速いかについては明確にされていない。そのような状況にもかかわらず、幼児や児童の中には裸足で走っている子どもも多く見られ、その子どもたちは裸足が速いと思うという主観的な感覚で走っており、教育現場などにおいては、速く走れる条件を指導できることが重要であると考えられる。そのため、裸足と靴のどちらが速く走れるのか、また、主観的な感覚と速く走れる条件との間に関係があるのかについて検討することは重要であると考えられる。

そこで、本研究は、短距離走として50m走を用いて、裸足と靴ではどちらが速く走れるのか、また、アンケートを実施することで主観的な感覚と50m走の疾走速度との間に関係があるのかを検討した。

II. 方法

1) 被験者

被験者は、体育大学生133名（男性84名、女性

49名）とした。実験を開始するにあたり、研究の目的、方法および実験に伴う安全性に関して、十分な説明を行った後に実験参加の同意を得た。また、本研究は、国土舘大学大学院スポーツ・システム研究科研究倫理評価委員会の承認を得て行った。

2) 形態計測

被験者の形態計測として、身長およびマルチ周波数体組成計（TANITA社製）によるインピーダンス法を用いて体重、BMI、体脂肪率を測定した。全被験者の身体的特徴をTable 1.に示した。

3) 測定方法

疾走速度の測定は、サーフェイスに人工芝を用いて、50m走を靴と裸足の二つの条件で行った。裸足と靴の測定は別の日に実施し、裸足の翌週に靴の測定を行った。各条件2回ずつ測定し、2回目は1回目の測定から十分な休息後に行い、2回のうち速い記録を採用した。測定は二人一組のペアで行い、測定条件をそろえるために裸足と靴で同じペアで行うように指示をした。タイムの測定は、10mから50m地点までの10m毎の5箇所で行った。尚、靴走におけるシューズは統一した。

また、主観的な感覚との関係を調査するため、アンケート用紙を用いて、裸足と靴の測定前後に調査を行った。

4) 統計処理

各測定項目の値は、平均値±標準偏差で示した。統計処理はエクセル統計2010を用いて行った。

Table 1. Physical characteristics of subjects.

Group	n	Age (yrs)	Body Height (cm)	Body Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	%Fat (%)
	133	19.1±1.2	167.0±8.2	62.5±11.4	22.3±2.9	16.9±6.8
Male	84	19.3±1.2	171.8±5.4	67.2±10.9	22.7±3.2	13.2±4.7
Female	49	18.7±0.9	158.9±5.1	54.5±7.0	21.6±2.2	23.4±4.6

Values are mean ± S.D..

平均走速度の比較のため測定した地点の距離を要した時間で除すことで算出し、また、区間走速度の比較のため区間(10m)ごとに要した時間で除すことで走速度を算出した。裸足と靴の平均走速度の比較は対応のあるt-testを用いて比較した。区間走速度の比較においては、区間および疾走条件を要因とする二元配置分散分析を行い、その後TukeyのHSD検定を用いて分析した。また、主観的感覚との関係については、独立性の検定・ χ^2 検定を用いた。いずれも有意水準は危険率5%をもって有意とした。

Ⅲ. 結果

1) 平均走速度の比較

男女別の平均走速度の比較をそれぞれFig.1, 2.に示した。男女とも測定を行った10mから50mの全ての地点で、裸足の平均走速度が靴の平均走速度よりも高値を示した ($p<0.001$)。

2) 区間走速度の比較

男女別の区間走速度の比較をそれぞれFig.3, 4.に示した。男女ともに0-10m区間と30-40m区間において、裸足が靴よりも速いと認められた ($p<0.001$)。また、男女ともに裸足と靴の両条件とも30-40m区間が最も速いことが認められた。

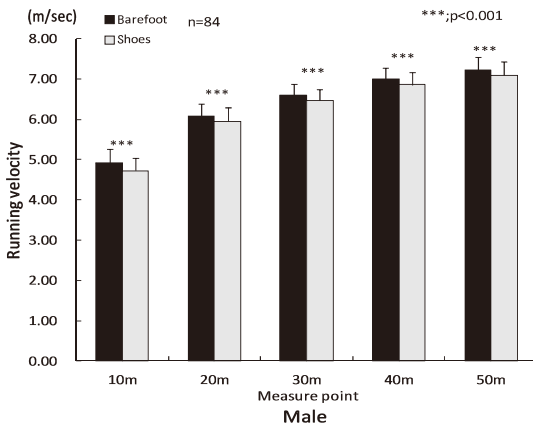


Fig.1. Comparison of running velocity in male.

3) 主観的感覚

男女別のアンケートによる主観的感覚の結果をそれぞれFig.5, 6.に示した。本研究における主観的な感覚は、裸足と靴の測定前に、「裸足と靴ではどちらが速いと思うか」、また、測定後に「実際に走ってみて、どちらが速く走れると感じたか」を質問紙に解答してもらい、アンケートの内

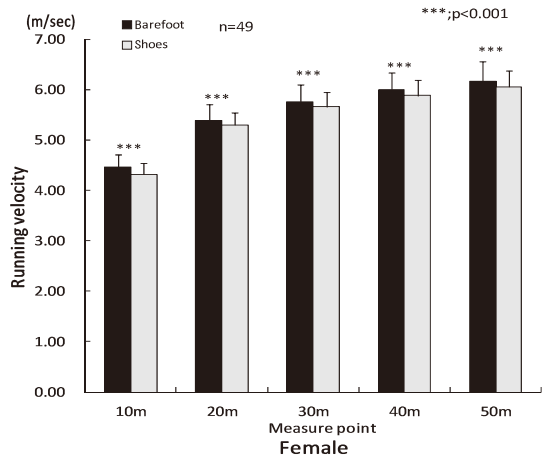


Fig.2. Comparison of running velocity in female.

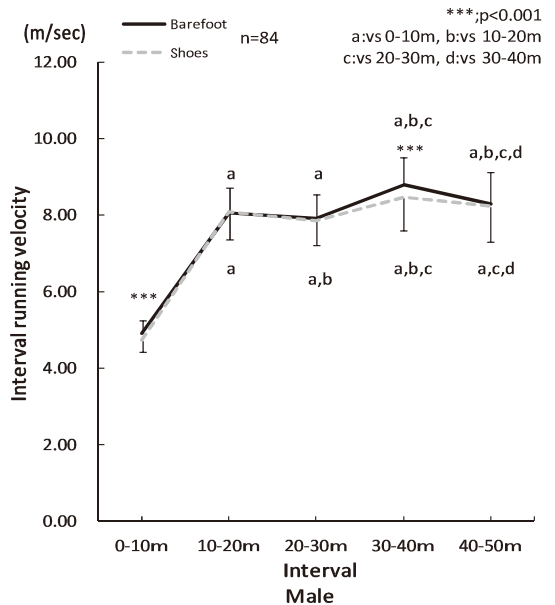


Fig.3. Comparison of running velocity of sprinting conditions and interval in male.

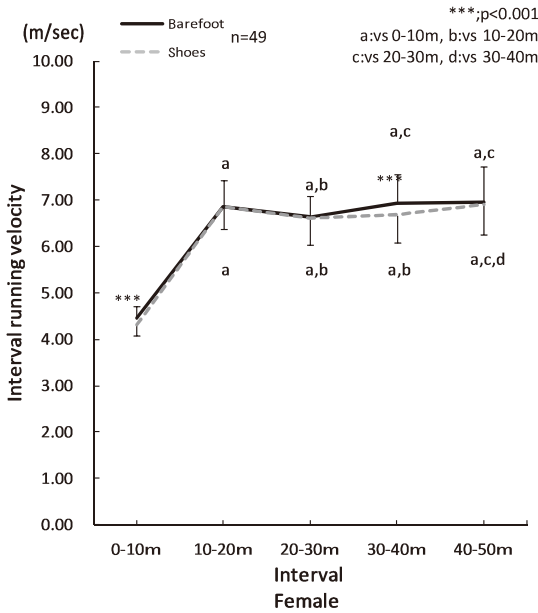


Fig.4. Comparison of running velocity of sprinting conditions and interval in female.

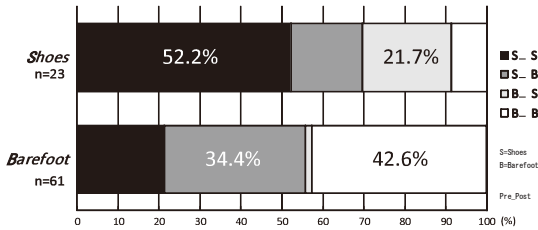


Fig.5. Ratio of the sprinting conditions and subjective sensation in male.

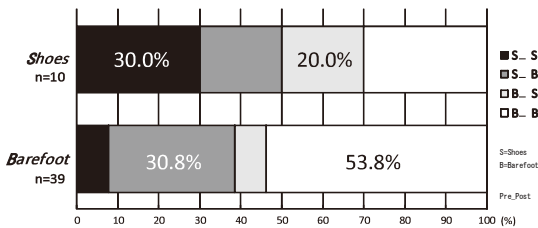


Fig.6. Ratio of the sprinting conditions and subjective sensation in female.

容と各条件の疾走速度との関係について検討した。その結果、男性において、速く走れた条件と主観的な感覚との関係が認められた (χ^2 値 22.1885, $p < 0.001$)。しかし、女性においては、関

係性は認められなかった。

IV. 考察

近年、裸足が注目され、はだし教育をはじめとして多くの幼稚園や小学校についても裸足で走る子どもを見かけるようになった。しかし、指導者だけでなく走っている本人においても靴と裸足ではどちらが速く走れるのかについて、理解していないのではないと思われる。裸足と靴のどちらの条件で速く走れるかを明らかにすることで、指導における知見が得られるのではないかと考えられる。

本研究の結果において、平均走速度を比較すると靴よりも裸足の方が計測した全ての地点で速いことが明らかになった。これは、男女ともに同様の結果が得られた。このことから、50m走において裸足の方が速く走れるのではないかと考えられる。小学生を対象にした研究⁹⁾においても、裸足が速いという結果が得られており、その要因として脚（大転子と足関節を結ぶ線）の接地直前の振り下ろし速度が疾走速度と関係があるという先行研究^{2,3)}と同様の結果であり、裸足の振り下ろし速度が高かったことを明らかにしている。本研究も同様の要因によって、裸足が速かったものと推測された。

また、区間走速度においては、男女ともに同様の結果であり、0-10m区間と30-40m区間で靴よりも裸足が速いという結果が得られた。0-10m区間においては、主に加速局面であり、裸足の方が、スタートでの速度が速いことが分かる。これが平均走速度における全地点の走速度の差を生んだ要因の一つではないかと考えられた。さらに、30-40m区間は最高速度に到達する地点とされ⁴⁾、この区間において差が認められたことから靴よりも裸足の方が高い最高速度になることが明らかになった。このことから、裸足走はスタートからの加速だけでなく、最高速度においても高い速度で走れる可能性が考えられた。裸足になるだけで速

度が高くなることは、即効性のある有効な方法の一つであることが示唆され、指導の一つとして活かすことができるのではないかと考えられた。

先述のように、幼児や児童においては、裸足の方が速いと思うという主観的感覚で裸足を選んでいる者が多く、裸足と靴のどちらが速いのかを理解している者は少ない。しかしながら、速いと思う条件で走ることで速く走れる可能性も考えられる。本研究の結果において、主観的感覚と速く走れた条件との間に、男性で関係性が認められた。これは、裸足と靴の両条件の測定後のアンケートにおいて、速いと感じた条件と実際に速く走れた条件との関係性があることを示唆している。一方の女子においては、関係性は認められなかった。このことから、男性では主観的に速いと感じる条件で走ることで速く走れる可能性が示唆され、二つの条件を走ることでより速く走れる条件を主観的に理解することができるものと思われる。平均走速度で裸足が速いという結果であったが、靴が速い者も見られ、靴が速いと思う者には、靴を選択することが良い結果を得られる可能性が考えられた。女子では、主観的な感覚と関係性が認められず、平均走速度の比較から裸足が速いと認められたことより、裸足で走ることでより速く走れる可能性が考えられた。しかしながら、様々な機能性の高いシューズが販売されており、競技スポーツの特性に対してパフォーマンスの向上や障害の予防など有効に機能する靴が多い¹²⁾ ことから、競技スポーツ実施の際には専用のシューズを履くことは重要である。現在では、裸足に近い感覚で走ることができる靴も開発され、これらを活用することも有効なのではないかと考えられた。

以上のことから、裸足の方が靴よりも速く走ることが分かった。また、主観的な感覚によって、疾走条件を選択する有効性が考えられたが、主観的な感覚で男女に違いが見られたことから筋力や筋量などの性差がつくことで、靴を有効に使えるかの差異が生じているのではないかと考えられ、幼児や児童においての指導の際にも、考慮し

なければならないと考えられた。

V. 総括

本研究は、体育大学生を対象に、疾走条件と主観的な感覚との間に関係があるかについて、50m走を用いて検討を行った。その結果、以下の知見が得られた。

1. 男女別の平均走速度の比較において、男女ともにタイムの測定を行った全ての地点で、裸足の平均走速度が靴よりも高い値を示した ($p < 0.001$)。
2. 男女別の区間走速度の比較において、男女ともに0-10mと30-40m区間で、裸足が靴よりも速いことが認められた ($p < 0.001$)。
3. 主観的な感覚と速く走れた条件との関係において、男性で関係性が認められた ($p < 0.001$)。しかし、女性では関係性は認められなかった。

以上のことから、本研究において裸足の方が速く走れる可能性が考えられた。また、区間走速度において、スタートからの加速局面と最高速度局面で靴に比べて裸足が速かったことから、各測定地点における平均走速度で裸足が速かったのではないかと考えられた。また、男性においては、主観的感覚との関係も明らかになったことから、幼児や児童などに対しての現場の指導の際には、サーフェイスなどの環境なども考慮に入れ、個人の意見も参考にして、短距離走の指導を展開することも重要なのではないかと考えられた。

参考文献

1. Hasegawa H., Yamauchi T. and Kraemer W.J. (2007) Foot strike patterns of runners at the 15-km point during an elite-level half marathon, *J. Strength Cond. Res.* 21 (3) : 888-893
2. 伊藤章 (1993) 世界一流スプリンターの疾走技術 東京世界選手権のデータをもとに、月刊陸上競技, 第28巻, 第1号, 138-145
3. 伊藤章・市川博啓・斉藤昌久・佐川和則・伊藤道郎・

- 小林寛道 (1997) 100m中間疾走局面における疾走動作と速度との関係. 体育学研究. 43:260-273
4. 加藤謙一, 佐藤里枝, 内原登志子, 杉田正明, 小林寛道, 岡野進 (2002) 小学生スプリンターにおける短距離走の適正距離の検討. 体育学研究, 47, 231-241
 5. Lieberman D.E., Venkadesan M., Werbel W.A., Daoud A.L, D'Andrea S., Davis I.S., Mang'eni R.O., Pitsiladis Y. (2010) Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *nature*. 463:531-536
 6. 宮下充正 (2012) “はだしで走る”を考える. 体育の科学. 62 (9):719-721
 7. Peter J. McNair and Robert N. Marshall. (1994) Kinematic and kinetic parameters associated with running in different shoes. *Br. Sp. Med.* 28 (4):256-260
 8. Squadrone R., Gallozzi C. (2009) Biomechanical and physiological comparison of barefoot and two shod conditions in experienced barefoot runners. *J Sports Med Phys Fitness.* 49 (1):6-13
 9. 田附俊一 (2006) 靴と裸足による50m走一タイム, 走速度, 脚 (大転子点と足関節を結んだ線) の接地直前の最大振り下ろし速度の観点から一, 同志社保健体育, 45, 37-54
 10. 渡部和彦 (1986) スポーツ・体育科学の進歩と体育科教育学 (2) 「はだし教育」と土踏まず形成, 広島大学教育学部紀要, 第2部 (35), 189-195
 11. 渡部和彦, 磨井祥夫, 杉山貴義, 壇上一彦 (1987) 素足教育の生理学的効果 小学校における指導法のデザイン, デサントスポーツ科学, Vol.8, 175-184
 12. 横江清司 (2004) スポーツ医学からみたスポーツシューズ, 体育の科学, Vol.54, No.12, 945-948
 13. 吉野剛 (2010) 裸足ランニング, ベースボール・マガジン社