

## アーチパッド付きインソール使用の有無が重心動揺に及ぼす影響

木村, 公喜  
九州大学健康科学センター

光井, 信介  
第一医療リハビリテーション専門学校

井出, 幸二郎  
九州大学健康科学センター

熊谷, 秋三  
九州大学健康科学センター

<https://doi.org/10.15017/13956>

---

出版情報 : 健康科学. 31, pp.93-97, 2009-03-30. 九州大学健康科学センター  
バージョン :  
権利関係 :

— 原 著 —

## アーチパッド付きインソール使用の有無が 重心動揺に及ぼす影響

木村公喜<sup>1,2)</sup>, 光井信介<sup>2)</sup>, 井出幸二郎<sup>1)</sup>, 熊谷秋三<sup>1)\*</sup>

### The effect of wearing an insole with an arch pad on postural stability

Koki KIMURA<sup>1,2)</sup>, Nobusuke MITSUI<sup>2)</sup>, Kojiro IDE<sup>1)</sup>  
and Shuzo KUMAGAI<sup>1)\*</sup>

#### Abstract

**Background :** It is not clear if wearing insole would help injured athlete and elderly people. The aim of this study was to investigate an effect of a commercially available shoe insole on postural stability in healthy young adults.

**Methods :** The subjects were 22 college students (20±4 yrs old, mean ± standard deviation (S.D.), 14 males, 8 females) . We measured their foot and sole shape and also studied effects of wearing insole on postural stability by using a stabilograph, when they stood still for 30 sec on their dominant leg with eyes opened.

**Results :** The length of the right foot was shorter than that of the left one (246 ± 19 vs. 245 ± 18 mm). The circumference of the feet became larger (right foot; 227 ± 12 to 236 ± 15 mm, left foot; 226 ± 13 to 235 ± 16 mm) and the arch height became smaller(right foot; 50 ± 11 to 46 ± 9 mm, left foot; 50 ± 11 to 44 ± 9 mm) without difference between right and left, when they were standing compared with the sitting condition. There was no difference in the circumference, width, arch height of their foot between right and left. Finally, there was no apparent effect of wearing insole on any variables with respect to postural stability.

**Conclusion :** Wearing insole would not help postural stability in healthy young college student. However, it is still remains to be clear if wearing such an insole for a long term would help to form the arch of feet and then help to reduce lower extremity disorder or stress.

**Key words:** insole, gravity deflection, disorder, elderly people, sport

(Journal of Health Science, Kyushu University, 31: 93-97, 2009)

1) 九州大学健康科学センター Institute of Health Science, Kyushu University, Japan

\*連絡先：九州大学健康科学センター 〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1 Tel/Fax:092-583-7853

\*Correspondence to : Institute of Health Science, Kyushu University, 6-1, Kasuga-koen, Kasuga, 816-8580, Japan

Tel/Fax : +81-92-583-7853 E-mail : shuzo@ihs.kyushu-u.ac.jp

2) 第一医療リハビリテーション専門学校 Daiichi Medical Rehabilitation College, Fukuoka, Japan

## 緒言

健康やスポーツ領域が抱える課題のひとつに、加齢やオーバーワークによる整形外科的疾患がある<sup>1,2)</sup>。これは、高齢者の変形性膝疾患、児童期のスポーツ従事や部活動現場での過度なトレーニングやケア不足が原因と考えられている<sup>3,4)</sup>。また、競技主義の強いチームや個人種目ほど特に顕著に障害が発生している。これらのいずれも、身体活動に悪影響を及ぼすにとどまらず、日常生活にも差し支える。

欧米では、足専門医 (Podiatrist) 制度が確立しており、皮膚科医、形成外科医、創傷専門看護師などとの連携により、足病変の治療が行われている<sup>5)</sup>。

わが国でもスポーツメカを主として、障害の予防策としての靴、靴下及びインソールの開発がなされている。しかし、それを十分に裏付けるエビデンスは少ない。この3つのツールのうち靴下とインソールは、靴に比べ安価に活用できる経済的メリットがある。科学的な裏づけに伴った健康づくりのためのツールは社会貢献度も高く、現在のマーケットにとっても必須アイテムと成り得る。このためにも、インソールの臨床成績に加え、その作用機序を明らかにすることは重要である。

本研究の目的は、19-21歳の男女における足の特徴、及びアーチ補正用パッドを装着したインソールの使用の有無が重心動揺に及ぼす影響について調査し、その結果を検討することである。

## 研究方法

## 1. 対象

対象は、平成20年度某医療系専門学校メディカルトレーナ学科に入学した学生22名(平均年齢20±4歳、男子14名、女子8名)である。対象者の身体的

特徴は、Table 1に示した。

## 2. 主な内容と測定方法

## 1) 身体的特徴の測定

被検者の体重及び体脂肪率は、TANITA社製TBF-410Pにより、血圧値は、オムロン社製HEM-770A自動血圧計により測定した。

## 2) 足の特徴の測定

足型の測定は、安静立位荷重時の左右各足に実施した。また、足囲、及び足のアーチ高については、非荷重時のものも測定した。足長は、踵から指先までの最も長いところを、足幅は第一中足骨頭から第五中足骨頭上端を測定した。足囲は、足幅測定位置の周囲をメジャーにより求めた。また、フットプリントにより足裏の型を採取し、扁平足、回内足、回外足、凹足を判定した。なお、起立荷重時の測定は、直立して自然に足に体重をかけた状態で、非荷重時のものは、椅子に座り膝を直角に曲げ、体重を足にかけない様にした。

## 3) 重心動揺測定

重心動揺測定は、男子学生においてインソールの装着の有無、なしについて、酒井医療社製アクティブバランサーEAB-100により、利き脚による開眼片足立ちにおいて30秒間実施した。また、バランスにできるだけ他の因子が影響しないように、前方を直視した状態で集中しやすいように幕をはり、無音環境下で実施した。

インソールには、三進興産社製SORBO DSIS 3軸アーチパッド、及びヒールウェッジパッドを装着した。靴は、MIZUNO社製のものに統一した。

片足時の姿勢は、文部科学省新体力テスト実施要項<sup>6)</sup>に基づき行った。

Table 1. Characteristics of subjects.

	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI	%Fat (%)	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)
mean	20	172.0	60.1	20	15.9	130	72
n=12 S.D.	4	7.5	7.3	2	4.6	18	12

Values are mean±S.D. BMI : body mass index.

Table 2. Characteristics of subjects's foot.

	Standing		Sitting	
	right	left	right	left
foot length (mm)	246±19	245±18 <sup>†</sup>		
foot circumference (mm)	236±15	235±16	227±12 <sup>※※</sup>	226±13 <sup>※※</sup>
foot breadth (mm)	97±6	97±7		
foot arch (mm)	46±9	44±9	50±11 <sup>※※</sup>	50±11 <sup>※※</sup>

Values are mean±S.D.

Significant difference between right foot and left foot.

† : P<0.05

Significant difference between standing and sitting on each foot.

※※ : P<0.01

### 3. 統計処理

足の特徴における左右差, 荷重時と非荷重時, 及びインソール装着の有無の比較は, 対応のある t-test で処理した。危険率 5% 以下を有意水準とした。また, 値は全て平均値及び標準偏差値で表した。

## 結果

### 1. 足の特徴

#### 1) 足測定の結果

被検者の左右の足の測定結果は, Table 2 に示した。すなわち, 足長は, 右足で 246±19(mm), 左足で 245±18(mm) と左足の方が有意に小さかった。足囲では, 左右差は認められなかった。また, 非荷重時と比較すると右足が, 236±15(mm) から 227±12(mm), 左足が 235±16(mm) から 226±13(mm) へと 1% 水準で有意に減少した。足幅は, 左右に違いはなかった。アーチ高は, 左右に差は認められなかったが, 非荷重

時の各足との比較においては, 右足が 46±9(mm) から 50±11(mm), 左足が 44±9 (mm) から 50±11 (mm) へといずれも 1% 水準で有意に増加した。

#### 2) フットプリントからの結果

フットプリントにより, 被検者の左右の足型を測定判定した結果を Fig. 1 に表した。

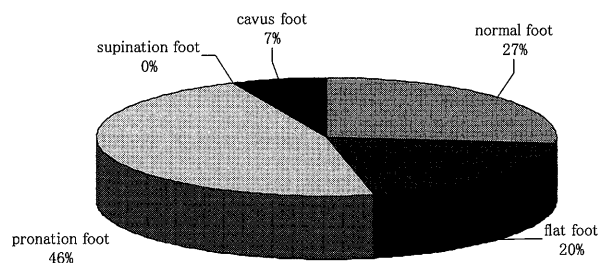


Fig. 1 Foot characteristics of subjects.

Table 3. Stabilometry analysis on one leg standing.

	one leg standing (open eyes)		Parallel Legs (open eyes)
	use insole	not use insole	
Whole Path Length (mm)	1303.902±530.491	1310.728±453.306	
Unit Path Length (mm)	43.463±17.682	43.691±15.110	17.745±4.061 <sup>※※</sup>
Unit Area Path Length (mm)	4.053±1.754	4.129±2.571	
Circumference Area (mm <sup>2</sup> )	405.582±306.055	447.061±334.227	
Rectangle Area (mm <sup>2</sup> )	1185.194±1126.081	1320.675±1168.498	
Effective Value Area (mm <sup>2</sup> )	257.623±157.749	276.08±184.849	
Deflection Average Center Displacement X (mm)	-4.210±9.341	-3.760±6.425	
Deflection Average Center Displacement Y (mm)	-6.384±21.903	-7.082±26.480	
Deflection Center Displacement X (mm)	-3.177±11.025	-3.747±7.559	
Deflection Average Center Displacement Y (mm)	-6.404±24.1391	-7.109±25.731	

Values are mean ± S.D.

Significant difference between use insole and not by one leg standing .

※※ : P<0.01

## 2. 重心動揺

重心動揺測定の主な結果は、Table 3 に表した。重心動揺の各測定項目においては、単位軌跡長における両足と片足時の比較以外には、有意な差は認められなかった。

## 考 察

自然立位における非荷重時と荷重時の足のアーチ高は、両足ともに有意な減少を認めた。また、左足は右足に比べ、アーチの沈み込みが大きかった。

山本は、ランニング前後の足アーチ高の変化をみたところ、ランニング後の左足のみに、足アーチの低下が著しかったとしている<sup>7)</sup>。足アーチの有意な低下が右足よりも左足に減少が認められたことは、右足に比べ左足の利用が多かったためか、足長が有意に小さいことが影響した可能性がある。

フットプリントより、被検者の46%が回内足であった。また、扁平足は20%であり、正常足は、27%だった。この足アーチの扁平化の原因として、アーチ支持筋の機能低下、距骨下関節の回内などが考えられる<sup>8)</sup>。被検者のほとんどは、高等学校まで部活動などの競技スポーツ従事者であり、それまでの日々の過度な運動実施による *overuse* が回内足や扁平足の要因になったとも考えられる。

過度な負担は、骨格筋や関節に過負荷をもたらし、これが長期間続くと障害につながることは周知の通りである<sup>9,10,11)</sup>。下肢の主な障害を経験する対象者として、高齢者と運動従事者がいる<sup>9)</sup>。障害予防のためには、当事者の体調コントロールの意識と行動をサポートするかかりつけ医やトレーナの活用が必要とされる一方で、家庭医学のように誰にでも実施可能なセルフメディケーションも必要と考える。

また、靴の選択も重要である<sup>12,13)</sup>。今回、重心動揺の測定時において、条件を同一にするために靴を統一した。しかし、靴そのものの性能が、インソールの影響を少なくした可能性は否定できない<sup>12,14)</sup>。整形外科領域におけるインソール使用の効果は、下肢全体の疾患に対する保存的治療法の中でも最も重要な役割を占めているとされ、その主な処方として縦アーチ保持や横アーチの保持がある。また、この処方として内側ウェッジをつけた内反型インソール、外側ウェッジをつけた外反型インソールの活

用がある<sup>15)</sup>。

スポーツ用インソールの効果に関する報告は、1970年代後半のJamesら<sup>16)</sup>のランニング障害をもつ者180名中83名にインソールを処方した結果、78%に改善が認められたこと、及びBatesら<sup>17)</sup>のランニング障害対象者の回内足の者にインソールを処方し、78%のランナーが元のランニングに復帰できた臨床成績がよく知られている。わが国では、1980年代の報告以降<sup>18,19)</sup>、大久保らもスポーツ障害にインソールを適用し、Jamesらと同等の臨床成績を表している<sup>20,21)</sup>。

本研究では、下肢の障害予防や改善にとって重要な役割を担う3つのアーチ全てをフォローするものとして、ディモコシステム社製DSIS3軸アーチパットを採用した<sup>22)</sup>。近年、インソールがスポーツショップや靴屋において販売されるようになった。フットケアは、食事療法、運動療法や薬物療法とは異なる手法として、糖尿病やリウマチをはじめとする疾患に対するケアとしても認められはじめた。欧米におけるフットケアと比較して、わが国におけるそれはまだ歴史も浅く、エビデンスも少ない。

インソールの効果は、方法論の確立までは不十分であり<sup>14)</sup>、手軽な障害予防ツールの商品化などを介して、医療費の抑制や限りない可能性を持った若年スポーツ従事者のパフォーマンスの向上にまで波及するように研究継続していきたい。

## 引用文献

- 1) 宮村季浩, 山縣然太郎, 飯島純夫, 浅香照雄 (1998): 膝痛の有訴者率およびその危険因子. 日本公衆衛生雑誌, 45:1078-1082.
- 2) Petersson IF, Jacobsson LT (2002): Osteoarthritis of the peripheral joints. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 16:741-760.
- 3) 菅原 誠 (2008): 脛骨粗面骨端炎 (オスグッド・シュラッター病) の病態と整形外科的治療. *理学療法*, 25:264-268.
- 4) Osgood RB (1903): Lesion of the tibial tubercle occurring during adolescence. *Boston Med Surg J*, 148:114-117.
- 5) 第3回日本フットケア学会 (2005): 現場による足病変予防を議論. *医学書院*, 262.

- 6) 文部科学省 (1999) : 新体力テスト実施要項.p.8
- 7) 山本利春 (1991) : 陸上競技用トラックの左回り走と足アーチ高の変化-ランニング障害との関連から-. 臨床スポーツ医学, 8:195-200.
- 8) 山本利春 (2001) : 測定と評価. Book House HD, pp.93-96.
- 9) Sakakibara H, Zhu S, Furuta M, Kondo T, Miyao M, Yamada S, Toyoshima H (1996): Knee pain and its associations with age, sex, obesity, occupation and living conditions in rural inhabitants of Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 1: 114-118.
- 10) Leach RE, Baumgard S, Broom J (1973): Obesity: Its relationship to osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop*, 93:271-273.
- 11) Hernborg JS, Nilsson BE (1973): Age and sex incidence of osteophytes in the knee joint. *Acta Orthop Scand*, 44:66-68.
- 12) Kouchi M, Mochimaru M, Nogawa H, Ujihashi S (2005): Proc. of the 7<sup>th</sup> Symp. on Footwear Biomechanics, pp.38-39.
- 13) 土肥麻佐子, 持丸正明, 河内まき子 (2001) : 高齢者の足部形態特性と靴の履き心地. *人間工学*, 37:228-237.
- 14) 持丸正明 (2006) : 自分の足を正しく知って自分に合った靴を選ぶ. *Training Journal*, 4:16-18.
- 15) 高倉義典 (1998) : 足の臨床. 北田力(編), 増原健二(監), 第2版, メディカルビュー社, pp.312-313.
- 16) James SL, Bates BT, Osternig LR (1978): Injuries to runners. *Am J Sports Med*, 6:40-50.
- 17) Bates BT, Osternig LR, Mason B, James LS (1979): Foot orthotic devices to modify selected aspects of lower extremity mechanics. *Am J Sports Med*, 7:338-342.
- 18) 高澤晴夫, 福島 稔(1987): 下肢のスポーツ障害と Sorbothane (足底板). *臨床スポーツ医学*, 4:153-159.
- 19) 石井清一(1987):ランニング障害と装具. *臨床スポーツ医学*, 4:137-143.
- 20) 大久保衛, 島津 晃, 辻 信宏, 西尾 功, 勝 真理, 福岡正信 (1992) :下肢のスポーツ障害とその対策. *臨床スポーツ医学*, 9:659-662.
- 21) 大槻伸吾, 大久保衛, 田中一成, 辻 信宏, 加藤朋子, 田口雄三 (1997) : 下肢スポーツ障害における足底支持板(アムフィット)の効果. *臨床スポーツ医学*, 14:469-475.
- 22) 佐々木党則, 今井 丈, 増島 篤, 入谷 誠, 内田俊彦, 中村久継 (1993) : スポーツ外傷・障害に対する我々の足底挿板療法. *靴の医学*, 7:132-135.