

# 靴の医学

---

Volume 12

1998

編集

日本靴医学会

# 靴の医学

---

Volume 12

1998

編集

日本靴医学会

脳卒中片麻痺患者における非麻痺側足部の 問題点と対応	尾花 正義ほか	1
Computerized Plantar Pressured Data Supporting the Effectiveness of Special Footwear in Charcot Foot — A Case Study —	Karl Heinz Schottほか	4
幼児の靴は足に適合しているか?	柴田 祥江ほか	6
糖尿病性足部潰瘍に対する硬性治療靴を用いた 治療の長期予後	橋本 健史ほか	10
パーキンソン病に対する靴型装具	大西 泰介ほか	13
足の計測の基礎的問題点—中心線, 外反母趾角—	荻原 一輝ほか	16
足関節の運動性と安定性を高めるための 靴底構造	辻 博明	20
抗菌及び非抗菌靴の細菌学的研究	松浦 義和	27
外反母趾と足底挿板	高橋 公ほか	31
某温泉病院の入院患者の外反母趾角について	荻原 一輝ほか	35
整形靴の足底挿板と硬質アーチサポートによる 足への影響	石塚 忠雄ほか	39
靴一体型足底挿板処方の試み	塩之谷 香ほか	45
当科における変形性ひざ関節症に対する 楔状足底板	小熊 大士ほか	49
Dynamic Shoe Insole Systemにおける評価方法に ついて—我々の評価方法の紹介—	藤原 和朗ほか	52
足趾の運動を妨げないように設計された ランニングシューズの効果	松本 直子ほか	57
陸上フィールド競技選手のスパイクによる障害	亀山 泰ほか	61

# 脳卒中片麻痺患者における非麻痺側足部の問題点と対応

東京都立荏原病院リハビリテーション科

尾花 正義

高橋義肢工房有限公司

高橋 豊

## はじめに

これまで、脳卒中片麻痺患者では、足部を含めた麻痺側下肢に対する装具治療が重要であった<sup>1)</sup>。しかし、中高年者に発病する脳卒中片麻痺患者では、麻痺側の下肢だけでなく、非麻痺側の下肢にも問題を生じる場合がある。そこで、非麻痺側下肢（特に、足部）に問題を認めた脳卒中片麻痺患者について、その問題点を調査し、それに対する対応を行った経験から、若干の知見を得たので、ここに報告する。

## 対象と方法

今回の対象は、筆者らが治療に関わった脳卒中片麻痺患者のうち、非麻痺側足部に問題を認めた患者10例（表1）で、各患者について、その非麻痺側足部の問題点に関しては、患者の非麻痺側足部の主訴を聞くとともに、患者の非麻痺側足部を実際に視診・触診し、これまで患者が履いていた靴を評価することで調査した。また、各患者に認められた問題点に対する対応方法を検討し、実施した上で評価した。なお、各患者ごとに経過観察期間は違うが、2～4年間経過を追っている。

## 結 果

対象患者の非麻痺側足部の問題点としては、①

**Key words** : stroke (脳卒中)  
hemiplegia (片麻痺)  
non-paretic side (非麻痺側)  
foot disorders (足部疾患)

外反拇趾、槌趾、扁平足などの足趾も含めた足部変形：4例、②足底や足趾の胼胝や鶏眼：3例、③靴の不適合による足部痛：3例、④足（趾）白癬：2例、⑤多汗症：1例を認めた（表2）。しかも、一人の患者が①～⑤の問題点のうちのいくつ

表1. 対象の概要

性別	男性：5名、女性：5名
年齢	49歳～65歳（平均：56.6歳）
病型	脳梗塞：6名、脳内出血：4名
麻痺側	右片麻痺：5名、左片麻痺：5名

表2. 非麻痺側足部の問題点

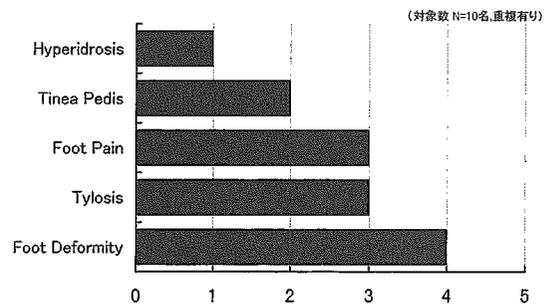


表3. 非麻痺側足部の問題点に対する対応

(対象数 N=10名, 重複有り)

(1) 整形外科靴	5名
(2) 足底板（アーチサポート）	4名
(3) 中足骨パッド	4名
(4) 靴の補高	3名
(5) 外側靴底ウエッジ	1名
(6) 外側フレアリング	1名
(7) ロッカーバー	1名



図1. 症例1がこれまで履いていた（標準）靴（後方から撮影）  
：月形が弱く変形している

かを重複している場合もあった。

これらの非麻痺側足部の問題点に対しては、非麻痺側足部の状態に適合した整形外科靴を処方・作製したり、足底板（アーチサポート）の処方・作製を含めた靴の補正を行ったりした（表3）。その結果、各問題点の改善をはかることができた。

経験した症例のうち代表的な者を紹介する。

症例1：49歳，女性。

13年前に発症した脳梗塞による右片麻痺の患者で、他院で麻痺側には金属支柱付短下肢装具、非麻痺側には（標準）靴が処方・作製されていた。今回、両側膝関節痛を訴えて当院に来院されたが、両側膝関節はX線写真上変形性変化を認め、O脚であり、非麻痺側足部に装着していた（標準）靴



図2. 症例2に新しく処方・作製した整形外科靴：靴の甲（アッパー）が広く開く

は、靴の月形が弱かったために、長期間の使用で靴の形自体が崩れていた（図1）。しかも、非麻痺側足部は外反扁平足となっていた。そこで、新しく麻痺側に金属支柱付短下肢装具を処方・作製する際に、非麻痺側には、足部の状態に適合した整形外科靴を処方・作製することとして、外反扁平足に対して足底板（アーチサポート）を作製し、変形性膝関節症に対して整形外科靴の靴底に外側ソール・ウェッジを取り付けた。これらの対応後、現在までに2年間経過しているが、両側膝関節痛が軽減し、歩行が安定してきている。

症例2：39歳，男性。

7年前に発症した脳梗塞による左片麻痺の患者で、他院で麻痺側には金属支柱付短下肢装具、非麻痺側には（標準）靴が処方・作製されていた。今回、職場復帰してから、長時間歩くようになって、歩行時の両側足底・足趾の痛みを訴えて当院に来院されたが、両側足趾に外反拇趾、槌趾変形を認め、両側の足底・足趾に複数の胼胝を生じていた。そこで、新しく麻痺側に金属支柱付短下肢装具を処方・作製する際に、非麻痺側には、足部の状態に適合した整形外科靴を処方・作製することとして、足趾の変形と足底・足趾の胼胝に対して足底板（アーチサポート）を作製し、足趾の変

形を予防する目的で、整形外科靴を履きやすいように、靴の甲（アッパー）が大きく開く構造とした（図2）。これらの対応後、現在までに3年間経過しているが、歩行時の足底・足趾の痛みが軽減し、非麻痺側足趾に胼胝を生じていない。

## 考 察

今回の経験から、脳卒中片麻痺患者の非麻痺側足部においても、中枢性運動麻痺などを認めない健常者にみられる外反拇趾などの足趾を含めた足部変形や胼胝などの足部疾患が、かなり高率に合併していることが明らかとなった。つまり、脳卒中片麻痺患者では、その足部の障害として、これまで報告の多い麻痺側に認められる槌趾変形、内反尖足などの問題だけでなく、非麻痺側にも表2に示した様々な足部疾患を伴っていた。しかも、非麻痺側に生じる足部疾患は、麻痺側と比較して、中枢性運動麻痺の特徴である筋の痙性、筋力低下などの影響で生じるものとは違っていた。今回の10症例では、非麻痺側だけに足部疾患を認めたのは7例で、残りの3例は、非麻痺側ばかりでなく、麻痺側にも足底や足趾の胼胝や鶏眼、足（趾）白癬、多汗症など非麻痺側と同様の足部疾患を生じていた。以上のことから、これら足部疾患が非麻痺側に発症する要因としては、まず、脳卒中による片麻痺以外の要因として、患者の加齢やこれまで履いていた靴の不適合（前述した症例1にあたる）などが考えられる。次に、脳卒中による片麻痺による要因として、脳卒中片麻痺患者は、歩行の際に異常歩行パターンをとる<sup>3)</sup>ため、運動麻痺などのない健常者と比較して、非麻痺側下肢

（特に、足部）で代償動作を行うことが多い<sup>4)</sup>。そのため、非麻痺側下肢（特に、足部）に必要以上の負担がかかること（前述した症例2にあたる）も非麻痺側足部に問題を生じる要因と考えられる。なお、足（趾）白癬、多汗症のような麻痺側、非麻痺側にかかわらず両側足部に生ずる足部疾患は、脳卒中片麻痺患者に特異的なことではなく、たまたま合併したものと考えられる。ただし、脳卒中片麻痺患者における非麻痺側足部の問題点が、必ずしも、すべての脳卒中片麻痺患者に認められているわけではないので、この非麻痺側足部の問題点を生じる要因としては、脳卒中片麻痺そのものによる直接的な影響よりは、加齢や履いていた靴の不適合などの影響の方が大きいと考えられる。

## おわりに

脳卒中片麻痺患者のうち非麻痺側足部に問題点を認めた10症例の経験から、その問題点と実際の対応を整理し、さらに非麻痺側足部の問題点を生じる要因について考察した。

## 文 献

- 1) 土肥信之ら：脳卒中リハでの装具治療の重要性。臨床リハ，3：11-14，1994。
- 2) Corcoran, P. J. et al: Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation. Arch. Phys. Med. Rehabil., 51：69-77, 1970.
- 3) 高見正利（福井園彦ら編）：床反力計を用いた歩行分析で何がわかるか。脳卒中最前線。第2版，医歯薬出版，東京，107-113，1994。
- 4) 窪田俊夫（臨床歩行分析研究会編）：脳卒中の歩行障害。歩行障害の診断・評価入門。第一版，医歯薬出版，東京，109-153，1997。

# COMPUTERIZED PLANTAR PRESSURE DATA SUPPORTING THE EFFECTIVENESS OF SPECIAL FOOTWEAR IN CHARCOT FOOT—a case study

Shoe Tech Pty. Ltd., Sydney, Australia

Karl Heinz Schott and Andreas Reimann

## INTRODUCTION

Total contact casts have been shown to be effective in treating plantar neuropathic ulceration. A primary healing aim is to control (reduce) local pressure. Traditionally this was done by modifying weight bearing activities and/or shoe modifications. Currently total contact casts are recommended for primary management.

Footwear based approaches in this area have not been seen as effective, however there are significantly different forms of pressure-relief footwear that not used that can offer advantages over casts.

The authors have used evaluative instrumentation that is currently used to substantiate non-footwear based treatments that supports other objective and subjective feedback on the efficacy of special medical grade footwear. A single case is presented that challenges the current assumptions about superior pressure relief qualities of casts.

## METHOD

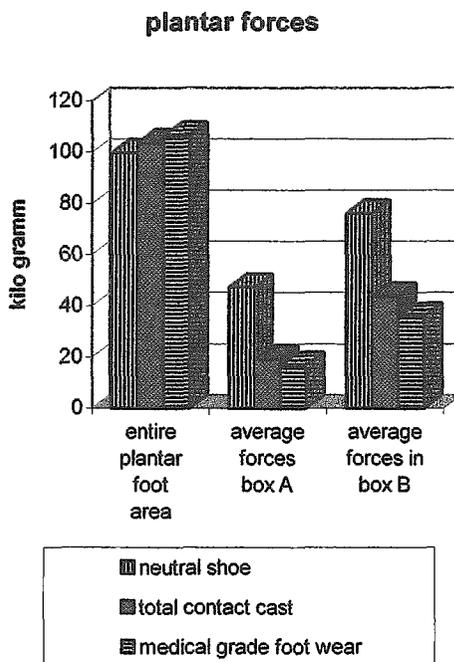
Computerized plantar pressure reading were made using the F-Scan system. A “neutral” shoe (J. Stumpf, OSM Germany) was used to provide comparable analysis and hold the sensors insitu. The sole was EVA (“Nora Luna Soft” A, durometer 50<sup>o</sup> Shore A)

Using the case of a 51 years old long term diabetic male with a charcot foot, the effectiveness of

medical grade footwear in terms of localized pressure relief was compared with a total contact cast.

The subject had developed a left classic Charcot foot deformity and subsequent mid-plantar ulceration. Initially he was treated with a total contact cast until the ulcer closed. A specialized work boot was prescribed with high risk.

We used the F-scan system to determine plantar pressure values walking in a neutral shoe, with the total contact cast and with medical grade work footwear. The subject wanted to return to work and needed work boots. We compared forces acting on



the entire foot and two defined areas of the foot during ambulation in a neutral shoe, the total contact cast and medical grade footwear. To assure safe and functional outcome we wanted to reach forces values that are comparable to the total contact cast.

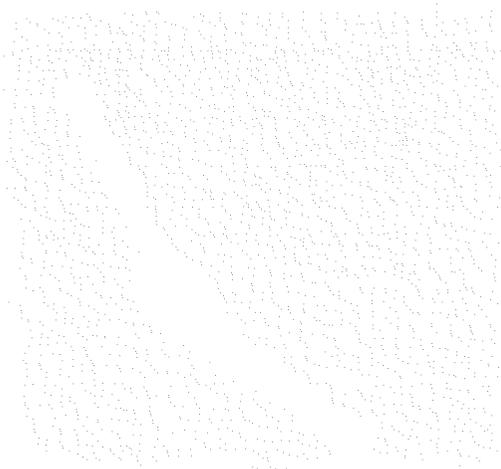
### RESULTS

Even though an increase in total values over the (entire) plantar foot area of +3.92% tota, +6.83% compared to the neutral shoe was observed the actual areas of concern has reduction of up to 64.69%

(medic) (Box A).

The graph illustrates the outcome. The bars named neu display values recorded in the neutral shoe and respectively tota=total contact cast, medic=medical grade footwear.

The bares left titled entire refer to the averaged highest values recorded over the entire plantar foot surface. Box A refers to the averaged highest value in a specified area. The area covers the location of the ulcer. Box B refers to the averaged highest value in a specified area. The area covers the location of the ulcer and Box A.



## 幼児の靴は足に適合しているか？

子どもの足と靴を考える会

柴田 祥江, 大野 貞枝, 梶野 真人  
中村 元, 小林 浩, 荻原 一輝

### 目 的

子ども靴の適合性は子どもの足の成長に大きな影響を及ぼすと考えられるが、これまでの研究でも子ども靴の適合性について指摘<sup>1)2)</sup>されている。また、足部計測値については、JIS S5037-1998<sup>3)</sup>の中で子ども靴のサイズは3歳児から12歳児を対象としており、それ以下の子どもの計測値については、まだまだ少ない。われわれが所属している「子どもの足と靴を考える会」でも幼稚園児から10年間にわたって縦断的に検診を続けて来た。今回は、これまでの計測の対象とは別に、より低年齢の歩きはじめの幼児も含めて、実際に足部計測をしたデータと着用靴を調査し、適合しているかどうかを検討した。

### 方 法

神戸市内の私立保育園の協力を得て、園児の足部計測（直接計測）、計測のための写真撮影（間接計測）、ピドスコープによる足跡（Foot print）の観察、及び着用靴の調査を行った。

#### (1) 足部計測（直接計測）

足部計測では、左右の足ともにもまず、計測点（脛側中足点、腓側中足点、第2指先点、外果点、内果点、踵）に水性マジックでポイントを付けた上で、foot gaugeを用いて、足長、足幅を計測し、巻尺を用いて足囲を計測した。

#### (2) 着用靴の調査

着用靴の調査では、調査当日に着用していた靴について、サイズ表示を調べるとともに、靴内長測定器（WMS規格<sup>4)5)</sup>による一図1）を使って、

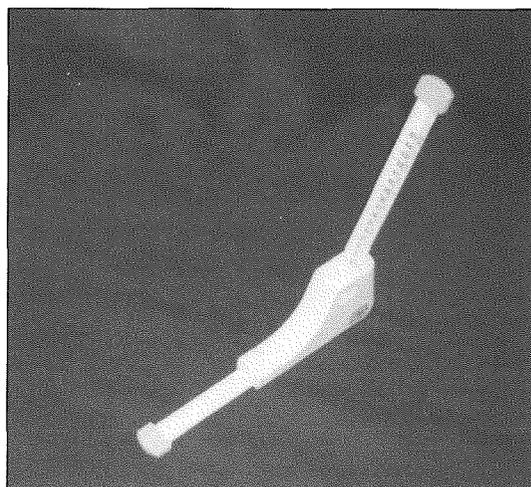


図1. 靴内長測定器

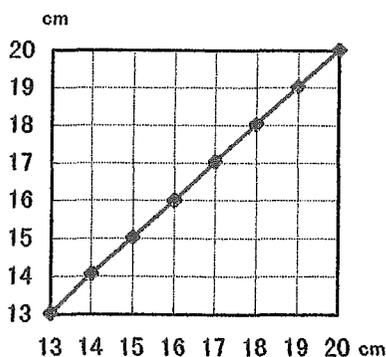


図2. 内長計の校正

**Key words** : infant shoes (幼児の靴)  
fitting (適合)  
sizing system (サイズ)

表1. 対象者の特性 (身長・体重)

年齢	男			女			全体		
	人数	身長	体重	人数	身長	体重	人数	身長	体重
0	2	79.4	10.9	1	77.3	9.1	3	78.7	10.3
1	6	85.2	9.6	3	79.2	10.0	9	83.2	9.7
2	7	90.2	13.5	5	87.7	11.1	12	89.1	12.8
3	12	96.6	14.5	6	97.0	14.3	18	96.8	14.4
4	8	101.7	15.7	9	104.0	16.1	17	103.0	16.0
5	17	112.3	19.6	7	109.6	18.6	24	111.7	19.4
6	4	113.4	19.9	3	114.2	20.1	7	113.8	20.0
	56	97.0	14.8	34	95.6	14.2	90	96.6	14.7

単位：身長 cm 体重 kg

表2. 年齢別平均値

単位 mm

年齢	足長(標準偏差)	足囲(標準偏差)	足幅(標準偏差)
0歳	118.3 ± 6.47	130.5 ± 9.27	53.3 ± 4.90
1	124.6 ± 6.88	135.0 ± 9.53	55.3 ± 4.73
2	140.6 ± 5.87	152.0 ± 8.25	63.0 ± 3.60
3	155.9 ± 7.31	156.0 ± 10.35	63.1 ± 3.96
4	161.2 ± 7.30	161.0 ± 8.21	65.0 ± 2.87
5	176.0 ± 6.16	177.0 ± 8.45	70.9 ± 3.95
6	176.9 ± 3.61	174.0 ± 4.90	71.4 ± 3.00

靴内部の長さを測定し、サイズ表示と比較検討した。

なお、靴内長測定器については、ノギスにより校正を行ったところ、図2に示すとおり、ほぼ正確な測定値が得られた。

表3. 靴の種類 (サイズ別)

単位 (足数)

靴の種類	12~13.5	14~15	16~	17~	18~	19~	不明	合計 (%)
スリッポン		7	6	5			5	23 ( 33.3)
マジック	5	4	7	7	4	6	8	41 ( 59.4)
ロゴム付き				2				2 ( 3.0)
紐付き						1		1 ( 1.3)
サンダル							2	2 ( 3.0)
合計	5	11	13	14	4	7	15	69 (100.0)

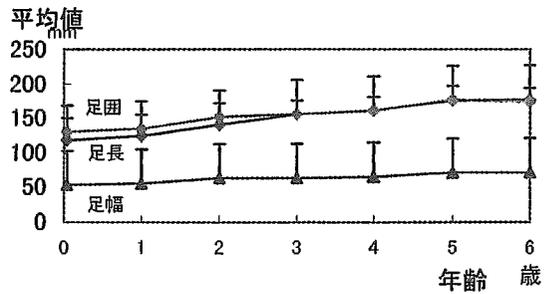


図3. 足部計測結果 (年齢別平均値)

### (3) 靴の適合性の検討

このデータからJIS S5037-1998の子ども靴のサイズに基づいて、適合する靴のサイズを当てはめた。

### 結果及び考察

#### (1) 対象者の特性

今回の調査した対象は表1のとおり、0歳児から6歳児90人、(男児50人、女児40人)で、各年齢毎に性別に身長及び体重の平均値を表2に示す。この値は、平成8年度厚生省がまとめた「国民栄養調査」のデータ<sup>6)</sup>と比べてほぼ同様の傾向を示し、今回対象とした幼児の人数は少ないが、幼児の足の計測値を検討する上で、体格から鑑みてかけ離れてはいないと判断した。

#### (2) 足部計測 (直接計測) 結果

足長は110mmから188mmに分布し、平均値は157.4mm、足囲平均は160.4mm、足幅の平均値は

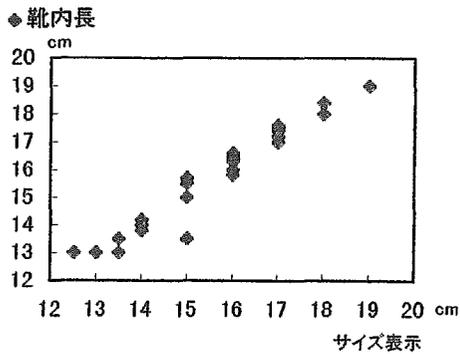


図4. サイズ表示—靴内実長

65.1mmであった。年齢毎の平均値を表2及び図3に示す。

0歳から2歳児までのデータでは、足囲の方が足長より長く、3歳児ではほぼ等しくなり、6歳児では足長の方が長いという傾向を示していた。

### (3) 着用靴の調査結果

着用靴のサイズ表示は最小12.5から最大19であり、足囲表示がされていた靴は少なく、足幅を表示したものはなかった。

デザイン上から分類したのが表3である。マジック付きの靴の着用が最も多く41足で59.4%を占める。次にスリッポンが33.3%、紐付きの靴はサイズの大きいものに1足あっただけであった。

### (4) 靴内長測定結果

靴内部の長さが計測できた靴は53足で、靴のサイズ表示と比較検討した結果が図4である。今回の調査した靴では、サイズ表示と靴内長が一致した靴が、計測した靴のちょうど半分の26足であった。

サイズ表示が17cm以上の靴については、サイズ表示よりも靴内長が小さいものはなかった。14, 15, 16cmのサイズではそれぞれ1足ずつサイズ表示よりも、靴内長の方が小さい、即ち長さの足りない靴があったのは問題である。

逆に、1mmから5mm靴内長の方が大きい靴が19足、6mmから10mmが3足あったが、いわゆる爪先余裕が設定されていると考えられるのは、

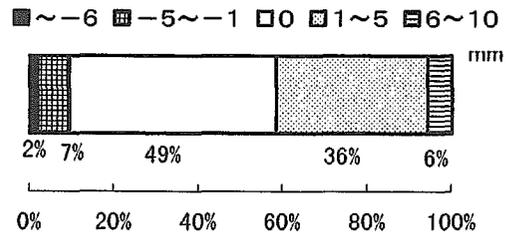


図5. 靴内長とサイズ表示との差

測定結果から5mm以上靴内長の方がサイズ表示より大きい靴であると考えると、13足で、それはちょうど計測した靴の4分の1ということになる。

サイズ表示と靴内長が全く同じ場合は、爪先余裕が設定されていない靴であるため、このサイズ表示の場合、靴選びにおいて自分の足長に余裕寸を加えた、足長よりも0.5cmから1.5cm大きな靴が適合サイズと考えられる。幼児期では、さらに成長余裕を考慮に入れると、実際には数値的には自分の足の測定値よりも大きな靴が適合サイズであるということになる。

### (5) 靴の適合性の検討

足部計測データとサイズ表示、靴内長を比較した結果を図5に示す。

まず、左足についてみると、-6mm以下の靴を履いているが3人。

ここで、サイズ表示よりも、靴内長が大きく、爪先余裕がある靴であるにもかかわらず、靴内長よりも、足部計測値が大きい2人については、明らかに靴の選択が間違っている。もう5mmから10mm分大きいサイズの靴を選がなければならない。これは、購入時よりも、幼児の足が成長したための結果とも考えられ、靴の買い替え時期が来ているのに大人が気がついていない恐れがある。

ところが、足長が靴内長よりも小さいけれど、サイズ表示よりも小さい靴の場合は靴のサイズ表示を改める必要があるものである。

JISのサイズ表示に当てはめた場合、+の靴を選んで19足、ちょうどまたは、余裕なし

を選んでいる11人，-の靴を選んでいるが13人であったが，この検討結果より，今のサイズの付け方では，+の大き目の靴を選んで初めて爪先余裕がある靴を選んでいることになる。

ところで，JISのサイズの付け方では，「足入れサイズ」で設定されている。即ちサイズ表示と同じ長さの足長の人が履くと爪先余裕もいれて適合するとの考え方である。いわゆるその差が「捨て寸」と呼ばれている<sup>7)</sup>。

しかし，諸外国においては，「実長サイズ」で設定されている。実長サイズでは，靴の内長が，サイズ表示と一致しているということである。それゆえ足長よりも，適当な爪先余裕寸を足したサイズの靴選びが原則という考え方である。現在，グローバル化の進展は靴にも大きく影響し，輸入ものにおいては，実長サイズでの表示されているものが多くなっており，靴を選ぶ側の消費者には，サイズ表示についての疑義がもたれる要因を作っており，混乱が危惧される。

#### (6) 今後の課題

今後，成長余裕がどの程度必要かどうかについての検討が必要である。

爪先余裕については，靴の爪先のデザインによっても適合性は変化する。今回調査した靴の中では，マジック付きのデザインのものが多かったが，その中にマジックの付け方が紐の端にしか付けられていないために，足囲を合わそうとしても合わず，かなりゆるめの足囲になってしまうと考えら

れるものがあった。足長以外にも，足囲や，足幅について，また甲部の高さなど，靴の適合を判断する上で重要と思われるが，足囲の場合，市販の幼児靴においては現在，EEまたはEのものがほとんどであることから，マジック付きのタイプの場合，細く足囲の小さな幼児にも調節が効くようなマジックの付け方，デザインの工夫が不可欠であると思われる。

足長の計測結果，靴内長という計測値のみで検討判断するのは，早急であり，実際の適合性を判断するうえでは，靴による圧迫量や，着用者の感覚に依るところが大きいと考えるが，低年齢の幼児では，それを表現することが困難であるため，1つの検討を試みた。

今後，写真撮影やビデオスコープによる観察結果を検討するとともに，同一対象者の成長への影響なども観察していきたいと考えている。

#### 文 献

- 1) 大野貞枝ら：子ども靴の現状と改良点。靴の医学，**8**：30-34，1994。
- 2) 大野貞枝ら：成長期の足趾における靴との適合。靴の医学，**10**：155-161，1996。
- 3) 日本規格協会：靴のサイズ (JIS 5037-1998)
- 4) Der WMS-Schuhinnenlägen-M üßschieber
- 5) WMS, DAS MASSYSTEM FÜR KINDER SHUHE, Richtlinien des "Arbeitskreises Kinderschuhe, 1990.
- 6) 厚生省保健医療局：平成10年度国民栄養の現状「平成8年度国民栄養調査成績」，103，1998。
- 7) 荻原一輝ら：「捨て寸」についての考察。靴の医学，**9**：1-4，1995。

# 糖尿病性足部潰瘍に対する硬性治療靴を用いた治療の長期予後

慶應義塾大学整形外科

橋本 健史, 井口 傑, 吉野 匠

## はじめに

糖尿病性足部潰瘍は、近年我が国でも増加傾向を示し、とくにその初期の治療は、重要なものとなってきている。潰瘍が足部の皮膚にとどまるか、骨、腱に達しても感染のない、Wagnerのgrade 1, 2<sup>8)</sup>の初期の潰瘍に対して、われわれは、靴型硬性装具を治療靴として使用し、良好な結果を得たことを本学会にて報告してきた<sup>2)~6)</sup>。

本研究の目的は、糖尿病性足部潰瘍に対して、本治療靴を使用した群と使用しなかった群とを比較してその中長期における予後調査を行い、本治療靴の有用性を検討することである。

## 対象と方法

対象は、当科および関連施設で1989年から1997年までに加療した糖尿病性足部潰瘍患者25例のうち、Wagner分類grade 1, 2<sup>8)</sup>の潰瘍で2年以上、経過を追うことのできた10症例とした。本治療靴を使用した症例を靴装用群とした。靴装用群は、男性5例であり、年齢は45歳から85歳、平均59.8歳であった。足部潰瘍はgrade 1が1例、grade 2が4例であった。治療靴を使用しなかった群を非装用群とした。非装用群は男性4例、女性1例で、年齢は53歳から86歳、平均70歳であった。足部潰瘍はgrade 1が1例、grade 2が4例であった。

靴装用群では、本治療靴を装用させ、週1回、

創部の薬浴、点検を行った。必要に応じて抗生物質の内服治療を行った。非装用群では、毎日、創部の薬浴を行い、創部の刺激となるような靴を避けさせ、必要に応じて抗生物質の内服投与を行った。

治療靴は、足趾まで採型した患者の正確な足型陽性モデルをもとにポリエチレンシート製のインナーを作製し、さらにその上に靴型のポリプロピレン製アウターを熱形成して作成した(図1)。完成した本治療靴は、足趾の形態まで正確に反映する。足関節は、固定して皮膚の動きを抑制してある(図2)。

調査は直接検診または電話アンケートにより、項目は、潰瘍の経過をとくに再発の有無について調査した。経過観察期間は、靴装用群が2年から5年5か月、平均3年6か月、非装用群が2年から5年1か月、平均3年1か月であった。

## 結 果

靴装用群では、潰瘍は全例で治癒した。治癒に要した期間は4週~12週、平均6.8週であった。潰瘍の再発は、4/5例であり、靴再装用にていずれも治癒した。2例は足部潰瘍に問題はなかったが、他の疾患で死亡していた(表1)。

非装用群では、潰瘍の治癒は、4/5例で得られたが、その全例で潰瘍の再発があった。そのうち、治癒した症例は1例で、他の3例は、のちにそれぞれ母趾、第2趾切断術、第2趾切断術および下腿切断術を行う必要があった。潰瘍の治癒が得られなかった1例は、のちに第2, 3趾切断術を行う必要があった(表2)。

代表例を供覧する。症例は、51歳、男性、右、

**Key words** : diabetic foot (糖尿病足)  
ulcer (潰瘍)  
treatment (治療)

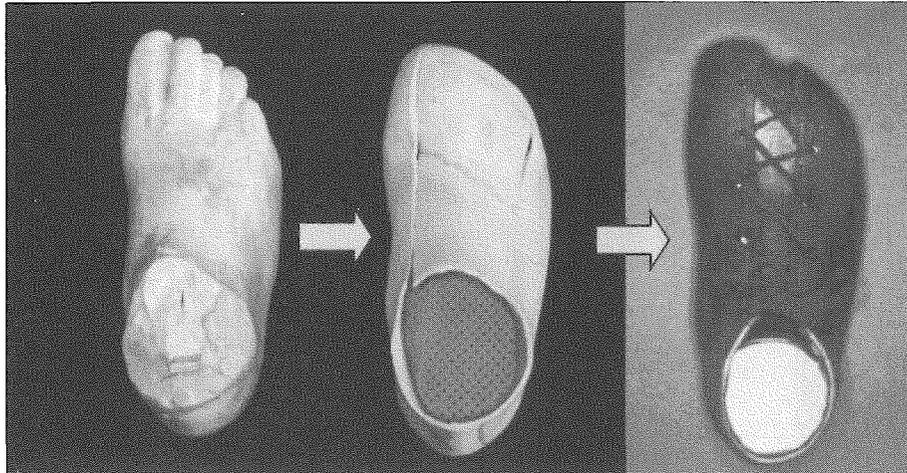


図1. われわれの治療靴の製作過程. 足の陽性モデル (左), ポリエチレンシート製のインナー (中), ポリプロピレン製のアウター (右)

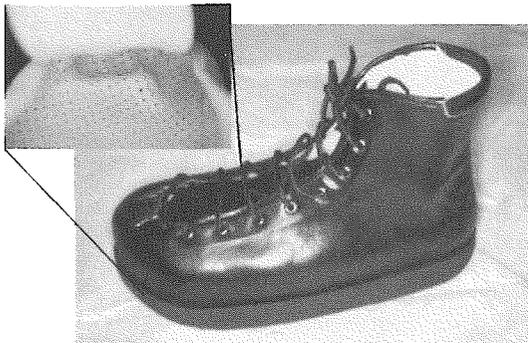


図2. 完成した治療靴. 靴底は舟底として足関節は固定する. 足趾の形態まで正確に反映される.

表1. 靴装用群の潰瘍の治療結果

潰瘍の治療	全例で治癒. 治癒に要した期間 = 4週 - 12週 (平均6.8週)
潰瘍の経過	症例1⇨治癒 症例2⇨治癒⇨再発⇨再装用で治癒 症例3⇨治癒⇨再発⇨再装用で治癒 症例4⇨治癒⇨再発⇨再装用で治癒⇨死亡 症例5⇨治癒⇨再発⇨再装用で治癒⇨死亡
死亡2例	症例4 = 2年6ヶ月後, 慢性腎不全にて死亡 症例5 = 5年6ヶ月後, 前立腺癌にて死亡

母趾, 第2趾の grade 1 の糖尿病性足部潰瘍があった. 本治療靴を装用し, 6週にて治癒した. そ

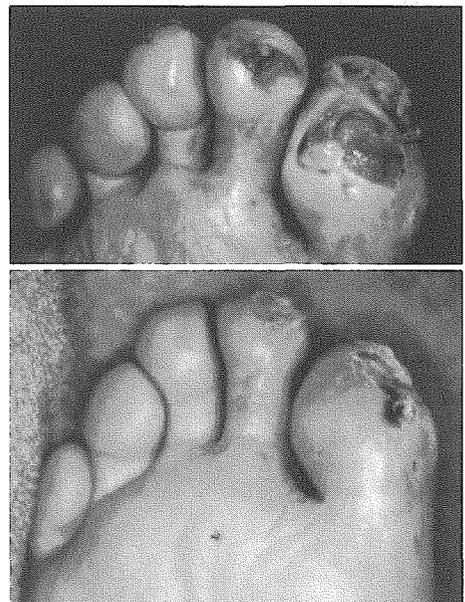


図3. 51歳, 男性. 治療靴装用前 (上) および治療靴装用後6週 (下) における足趾潰瘍の状態

の後, 再発があったが, 自分の判断で治療靴を再装用して治癒していた (図3).

### 考 察

糖尿病性足部潰瘍の治療は, 感染や壊死のない初期の段階では Debridement や, 薬浴といった



図4. Total contact cast

保存治療が中心となる。しかし、より進行し、壊死の生じた症例では、壊死部の切断術が必要となるため、その初期の治療が大切である。Pollard<sup>7)</sup>、Boultonら<sup>1)</sup>は、この初期の足部潰瘍に対して、膝下から足趾全体に無辱のギプスを巻く、Total contact cast治療を提唱した(図4)。

その根拠として、Boultonらは、皮膚の固定、圧の分散、浮腫の軽減および外傷からの防御をあげている<sup>1)</sup>。

本治療靴の利点は、このTotal contact castの原理がそのまま生かされ<sup>6)</sup>、美観的にも通常の靴にちかく、着脱が容易でそれだけに潰瘍の再発があっても早期に装用することによって、すみやかな効果を簡便にあげられることである。

糖尿病性足部潰瘍の治療で難しいのは、治癒、再発を繰り返すことである(図5)。初期の段階

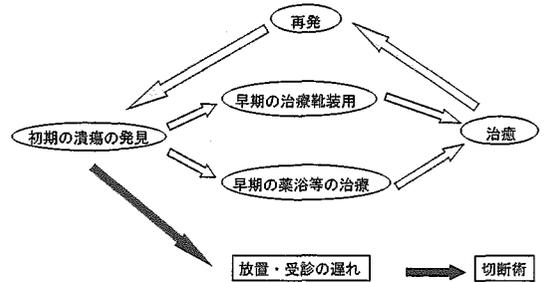


図5. 糖尿病性足部潰瘍の転帰。早期に適切な治療をおこなえば治癒するが、治療が遅れると切除術となることがある。

で適切な治療が行われればよいが、進行すると切断術を余儀なくされることもある。本治療靴があれば、靴を装用するだけで、再発した潰瘍を簡便に治癒させることができた。

## 結 論

糖尿病性足部潰瘍に対して硬性治療靴を使用した結果、中長期の経過においても、潰瘍の悪化を防ぎ、切断術をさけることができた。

## 文 献

- 1) Boulton, A.J.M., et al : Use of plaster casts in the management of diabetic neuropathic foot ulcers. *Diabetes Care*, **9** : 149-152, 1986.
- 2) 橋本健史ら：糖尿病性壊疽症に対する硬性治療靴の試み。靴の医学, **6** : 87-89, 1993.
- 3) 橋本健史ら：糖尿病性壊疽症に対する硬性治療靴の試み(第2報)。別冊整形外科, **25** : 320-323, 1994.
- 4) 橋本健史ら：糖尿病性足部潰瘍に対する硬性治療靴の試み—第3報—。靴の医学, **7** : 33-36, 1994.
- 5) 橋本健史ら：糖尿病性足部潰瘍に対する硬性治療靴の試み—第4報—。靴の医学, **10** : 134-136, 1997.
- 6) 橋本健史ら：糖尿病性足部潰瘍に対する硬性治療靴の靴内足部圧の分散効果について。靴の医学, **11** : 42-44, 1997.
- 7) Pollard, J.P., et al: Method of healing diabetic forefoot ulcers. *Br. Med. J.*, **286** : 436-437, 1983.
- 8) Wagner, F.W.Jr.: Treatment of the diabetic foot. *Compr. Ther.*, **10** : 29-38, 1984.

## パーキンソン病に対する靴型装具

川村義肢株式会社

大西 泰介, 眞殿 浩之

国立療養所西奈良病院神経内科

安東 範明

### 1. はじめに

今回我々は、パーキンソン病患者の歩行改善を目的とした靴型装具の開発に取り組んだ。

一般にパーキンソン病症例の歩行の特徴としては、全身に微細な動揺があり歩行時に、歩幅の縮小による歩行速度の減少や前方突進などが見られる。全体として、自己のペースでの運動は困難であるが外発性の運動は可能で、何らかの目標を与えて指導すれば、それに向かって足を振り出す事ができる。

歩行速度を増大させる手段としては、歩行の拡大と歩調の増大が考えられるが、パーキンソン病の場合、歩幅の縮小が歩行速度に大きな影響を与えている事が明白であるので、歩幅の拡大を計る事で歩行速度の増大が見込める。

この事から、我々は、靴型装具の工夫によって、歩幅を増大させる事ができないかを検討した。

### 2. 方 法

外発性の運動が可能という特徴から、遊脚足の踵接地に対して何らかの目標を与える事で、歩幅の拡大を得られる事が知られている。そこで、靴型装具の前足部に図1の様なステイを取り付け、会議等で用いられるレーザーポインターを挿入し、任意の角度でポイントが照射できるようにした。

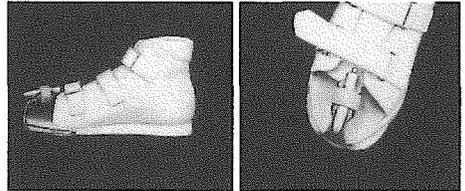


図1.

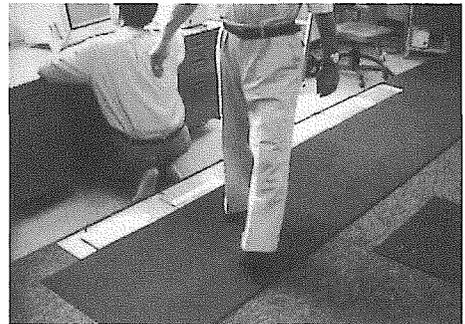


図2.

これを両足に装着する事により、片足の立脚中期に反対足の踵接地目標点が床に照射されるようにした。目標の設定には、ミューラーら(1964)が画像法で計測した年齢身長別データを基に、患者の年齢・身長に合わせた最適歩幅を設定した。

今回は計測用に甲の固定が調節可能な汎用の試歩行靴を製作し、複数例のパーキンソン病患者に対して装着した。光点の位置を目標として遊脚を接地する様に指導、練習を数回行った後計測を行った(図2)。

歩行分析には、ニッタ株式会社製圧計測センサーシステムゲイトスキャンを用いた(図3)。セ

**Key words** : Parkinson's disease (パーキンソン病)  
orthopedic shoes (靴型装具)

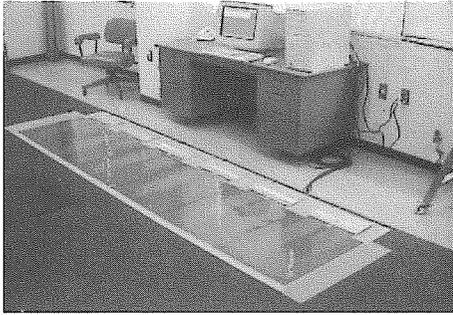


図3.



図5.

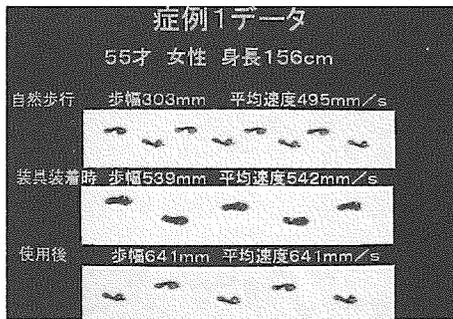


図4.

ンサーシートは、520×2640mmの長方形のフラットシートで、測定ポイント数54912、空間分解能5mm×5mmである。

システムはこのセンサーシートとパーソナルコンピュータで構成され、サンプリング周波数30Hzで足圧を計測し、解析し、モニター上に表示できる。その後、足跡の再生表示とともに、重複歩調、歩幅の歩隔の距離因子と、重複歩時間、1歩時間、遊脚時間、両足接地時間の距離因子とが、瞬時に自動処理によって解析、表示される。歩行分析の基本的事項を能率的にこなすこのシステムを用いて、歩行分析を行った。

### 3. 結 果

計測結果として、典型的なパーキンソン病の特徴を呈した2例について提示する。

図は上から自由歩行、装具装着歩行、そして装具装着による計測を約5分間行った直後に自由歩

行させた時の、それぞれの足跡と歩幅及び歩行速度の測定値である。

#### 3-1. 症例1 (図4)

症例1は55歳、女性、身長156cmで、自由歩行での歩幅303mmに対して装具装着時539mmと、200mmを越える歩幅の拡大が認められた。また、装具を外した直後の自由歩行でも、短期練習効果から535mmと、装具装着時と同様の歩幅拡大が認められた。これに伴い、歩行速度も秒速で100mm/S前後増大している事がわかる。

#### 3-2. 症例2 (図5)

症例2は63歳、男性。身長166cmであり、自由歩行時の歩幅506mmに対して装具装着時590mm、外した直後には606mmと100mm前後の歩幅の拡大が認められた。更に本症例では、歩行速度が秒速で200mm/S以上も増大し、外観上でも明らかに歩行が早くなった事が確認できた。

また両症例共に、本装具を装着して足を大きく振り出す事により前方突進が消失し、安定した歩行状態が観察できた。

## 4. 考 察

本靴型装具使用により、歩行時に遊脚足の踵接地目標点が認識され、患者に適正歩幅への意識を与える事ができる。少ない症例ではあるが、その計測結果から、本装具は、パーキンソン病のリハビリテーションにおいて、歩行時の歩幅の拡大を意識的に誘導する事が可能であり、その結果とし

て歩行速度の増大に結びつく事が期待できる。

## 5. 結 語

1. パーキンソン病の歩行改善を目標としてレーザーポインター付靴型装具の開発を行った。
2. 歩行分析には、新しく開発された圧計測センサーシステムを用い足跡の検討を行った。
3. 靴型装具装着により最大200mmを越える歩幅の拡大が得られ、歩行速度の増大に結びついた。

4. 装具を外した直後も、短期練習効果から、装着時と同様の効果が得られた。

5. パーキンソン病のリハビリテーションにおいて、本装具で歩幅の拡大を意識的に誘導する事により、歩行速度の増大に結びつく事が期待できる。

## 参考文献

- Murray, M. P., Drought, A. B., Kory, R. C. : Walking patterns of normal man. *J. Bone & Joint Surg.* **46A** (2) : 335-360, 1964.

# 足の計測の基礎的問題 —中心線, 外反母趾角—

荻原整形外科病院

荻原 一輝

(株)アシックス

佐藤 重基

世界長(株)

中村 元

月星化成(株)

出利葉秀二

福助(株)

梶野 真人

モデルクラブふじもと

藤本 良一

## 1. 緒 言

われわれは「こどもの足と靴を考える会」のメンバーとして、過去10年に亘り、同じ子供について幼稚園児から現在中学一年生になるまでの足と靴の検診を続けてきた。その内容は多岐に及んでおり、その内容をいろいろな視点から本学会で再々発表してきた。

しかし年月と共にその資料は膨大となり、対象とする小児が小学校卒業の機会に、一度見直しをして、数値で表せるものはなるべくコンピューターに入力して整理をしようとしている。この話し合いの中で従来余り疑問を持つことなく過ごしてきたことが幾つか問題となり、改めて検討しようと云うことになった。

幸いわれわれの会員は業種、会社にこだわらず、

多様な方面から構成されているため、広くいろいろな考えを聞くことが出来るが、一面それをまとめるのに苦労があった。しかし、この様な顔ぶれで卒直に話し合える機会はわが国ではそれほど多くないと思われるし、その内容は本学会の会員の方々にも参考になるところが多いと考えたので、その一部を発表する。当初は会員全体で討論していたが、今回の共同演者としての荻原以外の5人で「計測検討専門委員会」を創り、佐藤を中心として運営に当たった。しかしそのメンバーは会社が異なり、勤務地もさまざまのため、その開催はなかなか困難であった。また交通費その他の手当てなどは会から一切の補助無く、わずかに会食費、喫茶費くらいのみであった。

## 2. 問題の提起

上記の如く、資料の整理と云うことから今までの計測値を見直してきている中に幾つか不審なことに気づいた。例えば「足長の計測値が1年前よりも小さくなる」こと等は考えられない。そこで

---

**Key words** : measurement of foot (足の計測)  
central line (中心線)  
hallux valgus angle (外反母趾角)

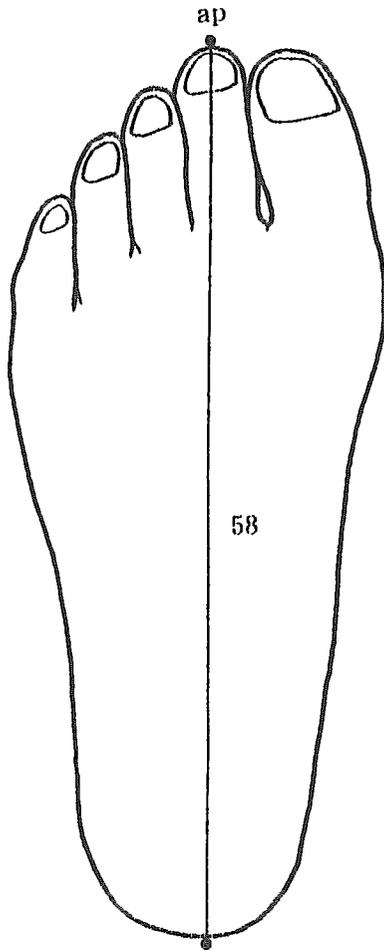


図1. 足長

測定する足の全体重をかけた状態で、最も前方に突出しているゆびさきの点 (ap) と、踵の最後方突出点 (pte) と間の直線距離。

残っていた足型外郭線から再度の計測を行い、幾つかの新しい計測値を求めた。

実は検診の始めの頃には、直接計測と、足形外廓線からの間接計測をあわせて行っていた。これが幸いして後日になってからもう一度計測値の検討を行うことが出来た。しかしこの間に用いた用紙の「伸縮が無いか」という疑問もあったが、以前の計測値と合致する資料が多く存在していることから、それほど多くの伸縮はないだろうかと推測した。

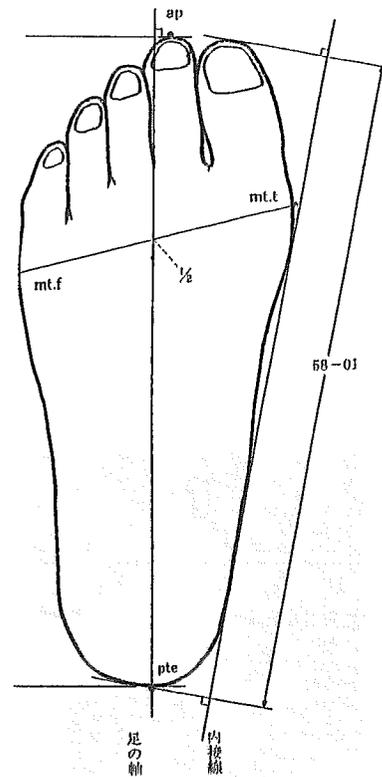


図2. 投影像からの足長

測定する足に全体重をかけた状態で、足の軸を通る垂直面に投影したときに最長となる様に計った足の長さ。

### 3. 中心線 (足軸)

その中でまず計測の始めとなる「中心線をどう引くか」と言う事が問題である。しかし当初「足軸」と「中心線」は同じものであろうとう安易な考え方から、足長を計るための足の一番長いところ (第1趾か、第2趾かと云う事を含めて) を計測した。改めて考えるといろいろな問題がある。そこでまず生体計測の観点から保志宏の成書の「足長」と「投影像からの足長」を検討してみた (図1, 2)。

しかし、本邦で広く用いられている「各務式計測」によると「センターラインは踵から第2趾付け根の中央部分を通る線」とされている。これを用いている靴メーカーが少なくないことを知った。

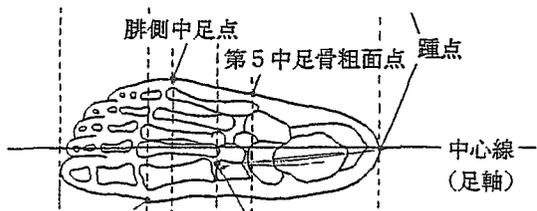


図3. 足長

(踵の最後方突出点) から第1趾先端または第2趾先端のどちらか長い方までの距離を中心線(足軸;踵点と第2趾先端を結んだ線の水平投影線)と平行に計測した距離。

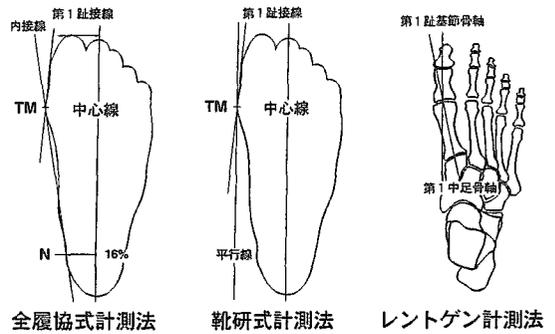


図5. 外反母趾角計測法

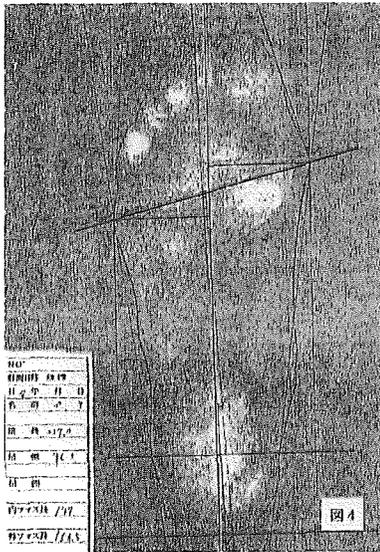


図4. われわれの引いた基準線

この様に見え同じように見られる足長、センターライン(中心線と呼ばれるものと果たして同じかどうか)足軸等と呼称からも、その定義も異なることでは今後の学問の発展に多に問題となるであろう。

また、ここに大塚の論文から中心線と足長を掲げる。これも広く用いられている方法であろう(図3)。

これらの考え方があることを討論して我々は上記のセンターラインを平行に引いた「踵から第1、又は第2趾の長い方の先端」を足長とすることにした(図4)。

しかしこのセンターラインを引くことをそれ自体が必ずしも容易でなく、会員に任せずに上記計測検討専門委員がすべての例の足形の基礎ラインを引く事とした。その他「脛側中足点、腓側中足点(前記、大塚による)」も一般に求めがたいので上記の専門委員が場合によっては合議により決定した。その後の再計測の方法などについての詳細は今回は省略する。

#### 4. 外反母趾角

これについては、昨年の本学会の「子供の足と靴の検診12年間の反省」の発表で一部を述べた(図5)。

医師は一般にエックス線撮影により、第1中足骨と第1基節骨の縦軸線の為す角度を用いている。足の外郭線の投影図からの外反母趾角測定は前記のエックス線計測との差が少なく、放射線被爆からも逃れるので広く用いられる(以下全履協方式と呼称する)。

しかし、近年「シューフィッター」の養成が盛んとなり、そこでの教育は計測に不慣れな人でも正確に行えるようにと考えられた方法を採用している(以下靴研方式と記載した)。

ただ、これでは前記の計測方法のほぼ半分くらいの数値となる。特に断り無く用いると両者の混乱が生じるおそれがあり、誤解の元となる心配がある。事実われわれの会での発言でこれが用いられ、その原因がわかるまでに若干の時間を空費し

た苦い経験がある。

## 5. 結 語

以上われわれは長期間の足と靴の検診の反省から足の計測の原点に立ち返り検討を重ねてきた。そこでは、日常きわめてよく用いられる「足の中心線」「外反母趾角」と云うような言葉にもその定義には曖昧さが見られる事を知った。これらの問題を解決する為には、本学会に「用語検討委員会（仮称）」とでも云うものを設置し、問題用語

の指摘、その定義の確定、解釈の普及等を実行することを提唱する。

## 文 献

- 1) 保志 宏：生体の線計測法，第1版，てらべいあ，東京，240-241，1988.
- 2) 保志 宏：生体の線計測法，第1版，てらべいあ，東京，242-243，1988.
- 3) 大塚 斌：現代日本人の歩行に合う靴の研究，博士学位論文，博乙第14号，大妻女子大学人間生活科学研究所生理生態研究部門，1996.
- 4) 荻原一輝ら：子供の足と靴の検診「12年間の反省」，靴の医学，11：83-87，1997.

## 足関節の運動性と安定性を高めるための靴底構造

岡山県立大学短期大学部健康福祉学科

辻 博明

### はじめに

高齢者ではつま先立ちや足関節の背屈が困難になると転倒の危険度が増すことが知られている<sup>1)</sup>が、足関節の運動性と安定性が低下すると高齢者のみならず運動選手でも転倒や障害を起こしやすくなる。

足関節の運動性や安定性を高めるためには、つま先、踵、あるいは回外位での立位や歩行により、足関節周囲の筋群の筋力や伸展性、協調性を高めることが必要である。しかし、一般に人々はこれらの訓練の必要性を認識していても実際にはほとんど実施しない。もしも、つま先や踵による立位や歩行が容易にできる靴があれば、その靴を日常生活で使用することで足関節の訓練が実施できる。

そこで本研究は足関節の運動性や安定性を高めるための靴底構造を考案し、その有効性を立位の重心特性から検討した。

### 方 法

#### 1. 靴底考案の視点

これまでも足関節の底背屈の動きを高める靴底が躯幹や下肢の筋群を強化することが報告されている<sup>2) 3)</sup>。しかし、これまでの靴は慣れるまでに日数を要すること、つま先立ちから踵立ちに移る

ときに支持面が瞬間的に変わるのでバランスを崩すなどの難点があった。

そこで、上記問題点の解決と足の自然な動きを妨げないこと、踵からつま先へのスムーズな重心移動ができること、高齢者でも使用できることを新たな目標とし、図1と図2に示した足の状態をとれるような構造を取入れた靴を考案した。

図1は素足による代表的な立ち方における足の状態である。

図2は素足歩行における右の踵の状態を示している。上段は、踵の脂肪が変形して支持面積を広げ、支点を下腿軸の延長線に近づけて回転モーメントを減少させている。

下段左は、左曲り歩行時の内側からの踵接地であるが、足は回外し下腿は外旋する。下段右は右曲り歩行時の外側からの踵接地であるが、足は回

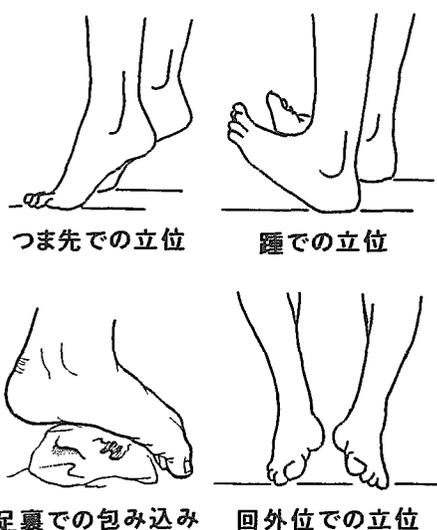
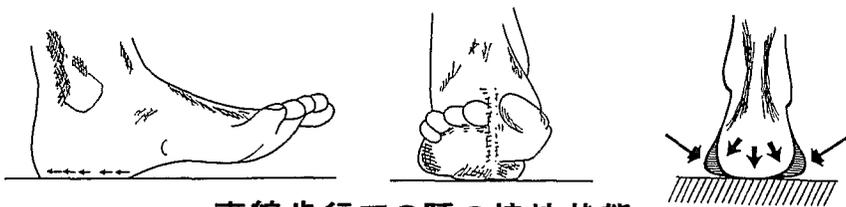
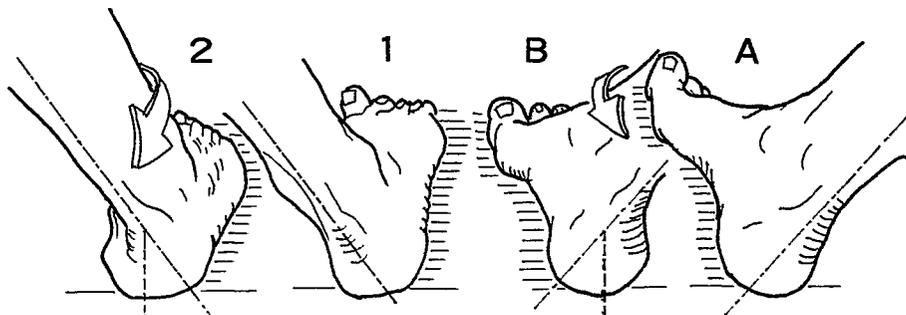


図1. 靴底構造に組込んだ素足による代表的な立ち方

**Key words** : sole of shoes (靴底)  
trofox shoes (トロフォックスシューズ)  
ankle joint (足関節)  
mobility (運動性)  
stability (安定性)



直線歩行での踵の接地状態



曲線歩行での踵の接地状態

右：右曲り歩行で外側から接地した時  
左：左曲り歩行で内側から接地した時

図2. 靴底構造に組込んだ歩行での踵の状態

内し下腿は内旋する。この例でも踵の脂肪が変形して回外や回内を抑制し、回転モーメントを減少させている。

そこで、立位や直線歩行はもちろんのこと、曲線歩行でも踵接地時に安定した支持面の確保と回転モーメントの減少ができ、さらに後足部の回外や回内の動きを抑制する構造を取入れることとした。

## 2. TroFox 構造

新しく考案した靴底は、被験者の「北の大地を軽やかに歩くキツネをイメージする」との感想から TroFox と名付けられた。

図3に示すように TroFox 靴は、A面、B面、C面、D面の4面からなるが、A面とB面は区別できないので、外見上は前部底（A・B面）、中央部底（C面）、後部底（D面）の3面で構成されている。全靴底長に対する各部の占める割合は後部底が40%、中央部底が内側10%～外側15%、前部底が内側50%～外側45%となっている。

中央部底が最も厚く、内側の①-③よりも外側

の②-⑤が広く、外側の⑤に近づくほど靴底は薄くなり、傾斜している。中央部底の①-②と③-④

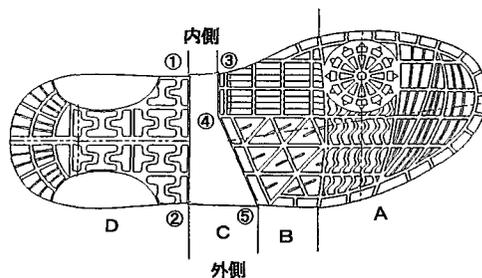
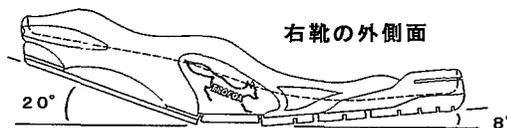
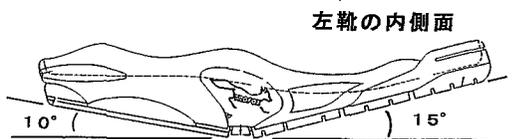
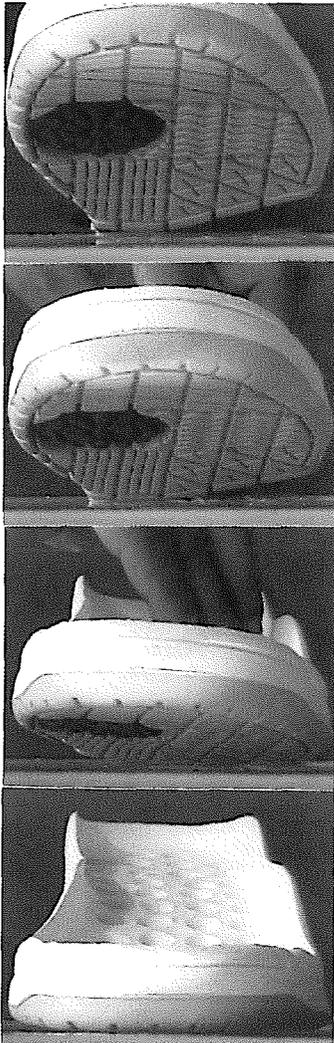


図3. TroFox 靴底構造



(左靴底の例)

図4. TroFox靴の接地状態

①後部の接地  
(踵立ち)

②中央部内側の接地

③中央部外側の接地  
(足裏包み込み)

④前部の接地  
(爪先立ち)

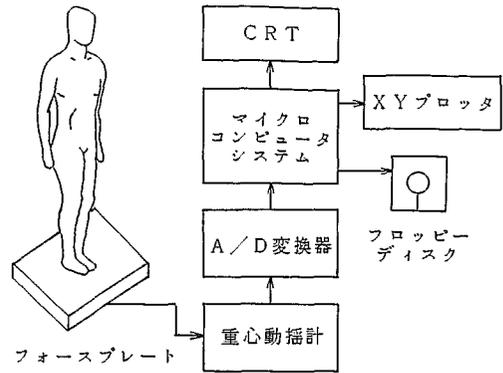


図5. 重心特性測定システム

④の前部底接地で回内して靴底は元に戻る。②から④の動きが「あおり歩行」の動作である。立位では①が踵立ち、③が足裏の包み込み、④がつま先立ちの状態である。

### 3. 測定方法ならびに測定項目

被験者は健康な大学生5名（男性1名、女性4名、平均年齢 $19.3 \pm 0.4$ 歳、平均身長 $158.7 \pm 7.3$ cm、平均体重 $50.5 \pm 6.8$ kg）で、アニマ社製のSG-1を使用して、図5に示すシステムで重心特性を測定した。

測定には図6に示したTroFox靴の前部底、中央部底、後部底、後部回外による4つの立位姿勢と、立位で10秒間の足関節底背屈運動、すなわちメトロノームの66回/分のテンポに合わせてつま先立ちと踵立ちを交互に繰り返す運動を行わせた。また、比較検討のために素足と運動靴の立位姿勢と立位での足関節底背屈運動の重心特性を測定した。測定はいずれもロンベルグ足位で行い、重心特性の分析には重心動揺距離、重心動揺面積、重心前後位置、前後ブレ幅、左右ブレ幅の5項目を使用し、検定は平均値の差の検定を使用した。

### 結果および考察

表1に立位姿勢における重心特性の結果を示した。素足と運動靴の立位姿勢における重心特性は類似しており全項目でほぼ同じ値を示した。重心前後位置は、素足が踵から107mm、運動靴が踵

が接地すると、後部底は路面と約10度、前部底は約15度の角度になり、続いて中央部の②と④-⑤が接地すると後部底は約20度、前部底は約8度の傾きとなる。すなわち、中央部底の内側から外側へのわずかな重心移動で靴底は6~8度回外し、後部底は左右軸を中心に約10度回転する。

図4はTroFox靴（左）の各面の接地を正面から見たもので、上段①の後部底接地では足関節の背屈が維持され、次の②から③で靴底が回外し、

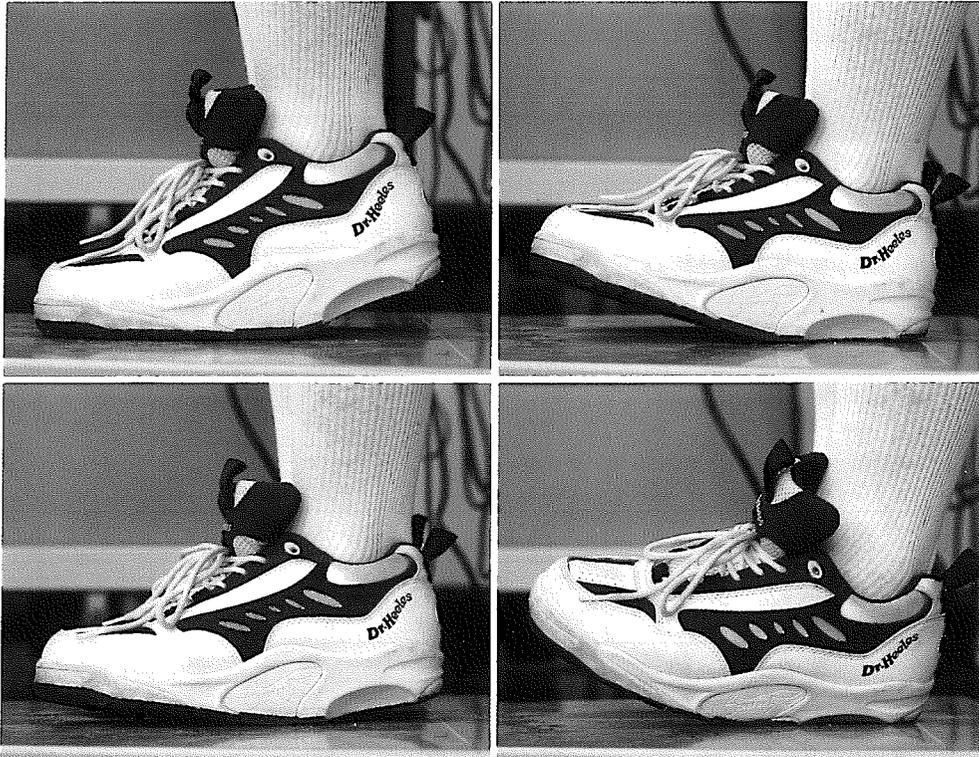


図6. 実験で行った立ち方

上段左：前部での立位

上段右：後部での立位

下段左：中央部での立位

下段右：後部回外での立位

※いずれもロンベルグ足位

から116mmと素足の方がやや踵に位置していた。被験者の足長平均が24.2cmなので踵からつま先を0～100%とすると、素足は44%，運動靴は48%に位置していた。

TroFox靴は、前部底と後部底を使った立位姿勢が主となる。自然に立つと前部底を使ったつま先立ちになり、重心をわずかに踵に移すか、足関節を背屈させると後部底を使った踵立ちになる。

どちらの立位姿勢も素足や運動靴と比べると重心動揺距離で20～40mm程度揺れが大きくなるが有意差を示すほどではなく、重心動揺面積や前後と左右のブレ幅は素足や運動靴と変らない値を示した。ただ、重心前後位置は前部底で立つと踵から164mm（68%）、後部底で立つと67mm（28%）に位置し、素足や運動靴との有意差が認

められた。

後部底回外での立位は、前部底や後部底と比べると多少揺れが大きくなっているが後部底による立位とその重心特性はよく似ていた。

中央部底での立位は、足裏包み込みの状態で、接地している支持面も小さく、前後に揺り籠のように揺れるのを制御しなければならない。このため重心動揺距離は、素足や運動靴ならびにTroFox靴の前部底や後部底と比べると2倍から2.5倍の値を示し、有意差も認められた。重心動揺面積や前後と左右のブレ幅も大きく、他の立位姿勢とは異なっていたが、重心前後位置は素足と同じ位置であった。

TroFox靴の4つの立位と素足ならびに運動靴との重心動揺距離の相関を調べると、素足は前部

表1. 立位における重心特性の比較

	TroFox 靴				運動靴	素 足
	全 部	後 部	中央部	後回外	全靴底	全足裏
重心動揺距離 平均 (mm) 標準偏差	169 43.5	152 40.8	347 122.7	233 63.9	133 38.0	130 54.5
運動靴との有意差	NS	NS	P<0.05	NS	—	—
素足との有意差	NS	NS	P<0.01	NS	—	—
重心動揺面積 平均 (mm <sup>2</sup> ) 標準偏差	2.3 1.1	1.6 0.9	9.0 5.5	3.4 1.1	1.7 1.7	2.4 1.4
運動靴との有意差	NS	NS	P<0.05	NS	—	—
素足との有意差	NS	NS	NS	NS	—	—
重心前後位置 平均 (mm) 標準偏差	164 8.3	67 8.4	107 8.0	68 15.0	116 11.7	107 16.2
運動靴との有意差	P<0.001	P<0.01	NS	P<0.05	—	—
素足との有意差	P<0.01	P<0.01	NS	P<0.05	—	—
前後ブレ幅 平均 (mm) 標準偏差	3.5 1.1	3.0 0.8	5.9 1.9	4.0 0.4	2.9 2.5	3.4 0.9
運動靴との有意差	NS	NS	NS	NS	—	—
素足との有意差	NS	NS	P<0.05	NS	—	—
左右ブレ幅 平均 (mm) 標準偏差	2.9 0.9	2.5 1.3	5.9 2.8	4.2 1.5	2.4 0.5	3.4 1.8
運動靴との有意差	NS	NS	NS	NS	—	—
素足との有意差	NS	NS	NS	NS	—	—

底と  $r = 0.9877$ 、後部底と  $r = 0.5509$ 、中央部底と  $r = 0.9823$ 、後部回外と  $r = 0.8039$  の相関係数が求められた。一方、運動靴は、前部底と  $r = 0.0939$ 、後部底と  $r = 0.6965$ 、中央部底と  $r = 0.2828$ 、後部回外と  $r = -0.1316$  の相関係数が求められた。TroFox 靴は運動靴よりは素足と高い相関を示しており、素足に近い立位の重心特性を持った靴と思われる。

図7は、TroFox 靴の前部底と後部底による立位の側面姿勢を比べたもので、左の前部底による立位姿勢と右の後部底による立位姿勢ではまったく違った姿勢となっている。

左の前部底の立位は、つま先立ちの状態であり、足関節は底屈し、下腿三頭筋が緊張し、抗重力筋群の活動が活発になるが前部底の接地面に重心が位置しているので、すぐに疲労するほど筋の負担は強くない。

また、右の後部底の立位は、踵立ちの状態であ

り、足関節は背屈し、下腿三頭筋はストレッチされ、大腿部や腹部の筋群は姿勢維持のために活動が活発になるが、腰背部の筋緊張は低下し、腰椎の前彎は矯正されている。

表2は、立位で10秒間の底背屈運動、すなわちメトロノームによる踵立ちとつま先立ちの交互運動の結果である。素足と運動靴は、底背屈運動でもよく似ており、素足は重心前後位置42%を中心に、運動靴は51%を中心に、同じような重心特性を示した。

これに対してTroFox 靴は、素足や運動靴に比べて重心動揺距離がおおよそ700mmも短く、重心動揺面積や前後と左右のブレ幅も素足や運動靴の半分程度で、その軌跡も安定していた。また、重心前後位置は、46%とちょうど中央部底の位置にあり、素足と運動靴の中間の位置であった。

図8は歩行の片脚支持期における4相の足の状態を比較した概念図で、TroFox 靴は踵接地で広

表2. 立位での底背屈運動における重心特性の比較

	TroFox	運動靴	素足
重心動揺距離 平均 (mm)	1,111	1,868	1,857
標準偏差	285.8	236.9	217.2
TroFox 靴との有意差	—	P<0.05	P<0.01
重心動揺面積 平均 (mm <sup>2</sup> )	32.0	65.2	76.6
標準偏差	11.0	27.2	22.0
TroFox 靴との有意差	—	NS	P<0.05
重心前後位置 平均 (mm)	111	124	102
標準偏差	13.4	7.2	11.4
TroFox 靴との有意差	—	NS	P<0.01
前後ブレ幅 平均 (mm)	37.6	69.5	65.6
標準偏差	9.1	9.1	5.4
TroFox 靴との有意差	—	NS	P<0.01
左右ブレ幅 平均 (mm)	4.8	8.2	8.7
標準偏差	1.2	4.3	2.5
TroFox 靴との有意差	—	NS	P<0.05

★底背屈運動：66回分のテンポで10秒間の踵立ちとつま先立ちの交互運動

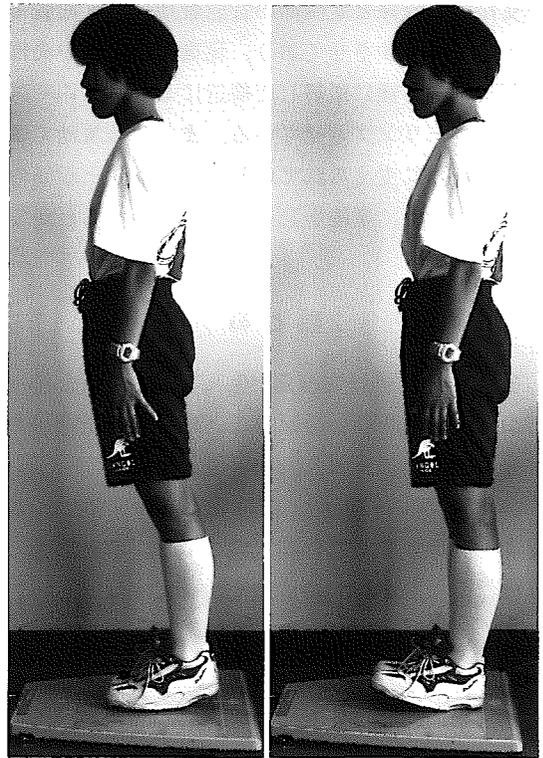


図7. TroFox靴の前面と後面での立位姿勢の比較  
左側：前面での立位姿勢 右側：後面での立位姿勢

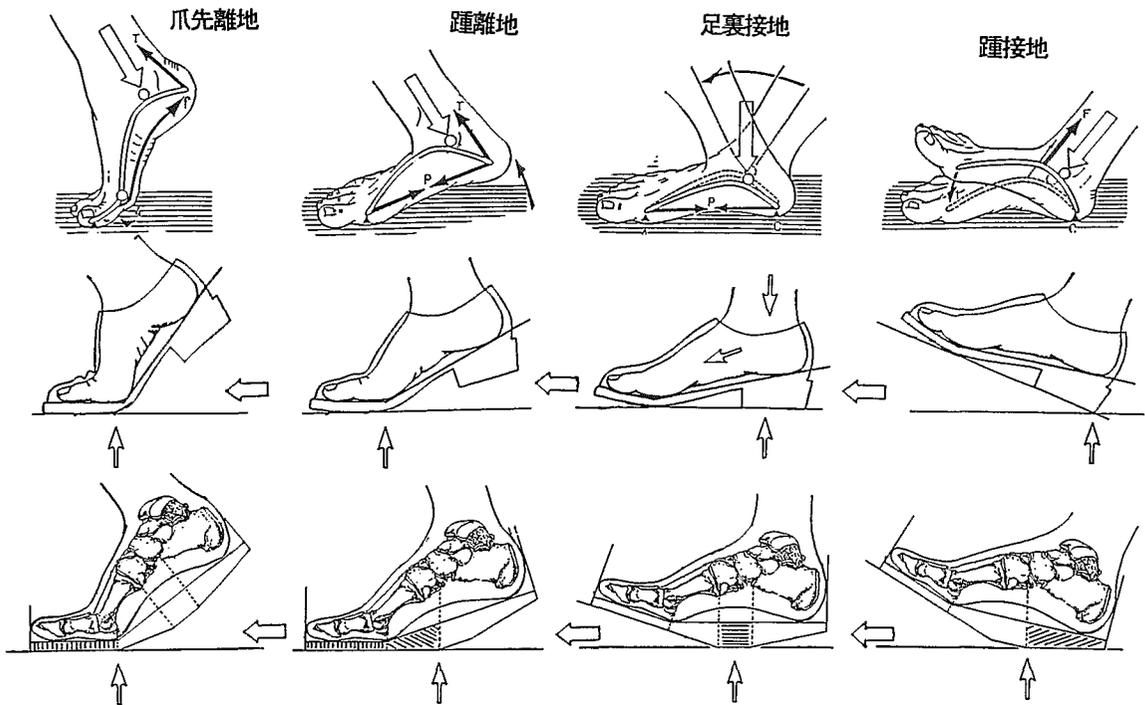


図8. 歩行における足の動きの比較

い支持面の確保と足関節の背屈維持により回転モーメントを減少させており、足裏接地では中央部底が厚く、外側に傾斜した構造により、スムーズに靴をローリングさせている。また、踵離地では広い支持面に支えられているので、下腿三頭筋の負担も少なく、遊脚をしっかりと振出すことができる。

#### まとめ

1) TroFox 靴は支持面として有効な3面を持っており、これを使い分けることにより、足関節の底屈、背屈、回外の運動が可能となる。

2) 前部底、後部底、後部底回外の立位は、素足や運動靴と変らない安定性を示し、中央部底の立位は下肢や躯幹の筋活動を活発にする。

3) 立位で前部底と後部底を使い分けることにより、立位姿勢の筋緊張を変化させることができる。

4) 立位での底背屈運動の重心特性が素足や運動靴よりも安定しているので、歩行における足関節の運動もスムーズなことが推測される。

#### 参考文献

- 1) 辻 博明ら：高齢者の体力測定と運動プログラムの開発，転倒防止のための体力管理．大和ヘルス財団の助成による研究業績集，第12集，178-187，1988.
- 2) 松浦義和，辻 博明：踵なし靴の腰痛および膝関節痛に対する効果．靴の医学，8：56-60，1994.
- 3) 松浦義和：踵なし靴が体幹固定装具装着中の躯幹筋および椎骨に及ぼす影響について．靴の医学，9：38-43，1995.

## 抗菌及び非抗菌靴の細菌学的研究

医療法人社団松浦整形外科

松浦 義和

### 目 的

我々が日常使用している靴の中は細菌学的には清潔ではないと考えられている<sup>1)</sup>。

最近、マスメディアなどを通じて、抗菌剤や抗菌グッズが目につくようになった。

この抗菌剤が靴の中の細菌を殺菌的、除菌的に作用して、細菌の生育を阻止出来れば、ひょう疽などの足や足指の感染症、および足の悪臭の予防などに役立つと考えられる。

そこで、靴の中敷を抗菌加工すると、足や靴に抗菌効果があるか、あればどの位効果があるかを確かめることを目的として、本研究を行った。

### 対象及び方法

全く同じ材質の、また同一の形態の踵なし靴<sup>2)</sup>~<sup>4)</sup>(写真1)を用い、抗菌剤で加工した中敷を入れた靴(以下抗菌靴と称す)と抗菌剤で加工していない中敷を用いた靴(以下非抗菌靴と称す)で比較検討した。

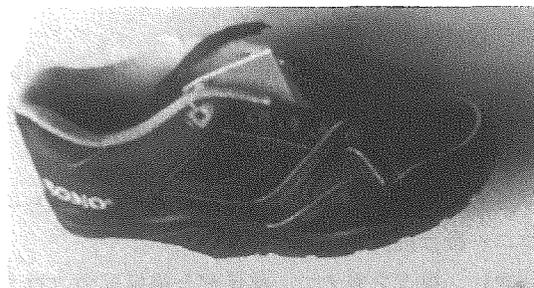


写真1

当院の従業員各3名に、それぞれ未使用の、すなわち新品の抗菌靴と非抗菌靴を、各々両足に着用させた。

使用は午前9時から就業時間中の8時間で、日曜及び祭日を除く毎日とした。

採菌は開始日、5日後、12日後、19日後、26日後、33日後、61日後の計7回である。

2×2cm<sup>2</sup>の滅菌ガーゼを各々、中敷(写真2)及び被検者の足底(写真3)の前足部と後足部に午前9時より3時間張り付けて採菌し、このガーゼを直接培地に塗布して一般細菌、真菌を培養した。

それぞれ、培養された菌数(コロニー数)を測

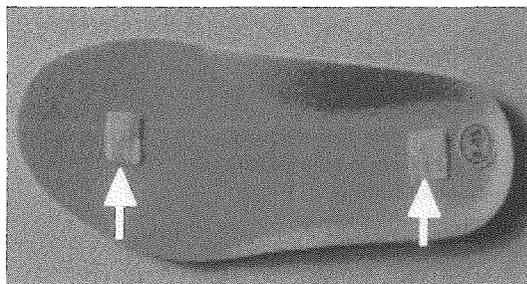


写真2

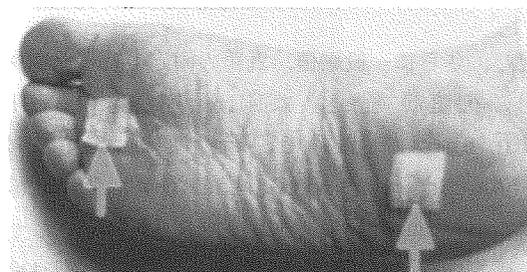
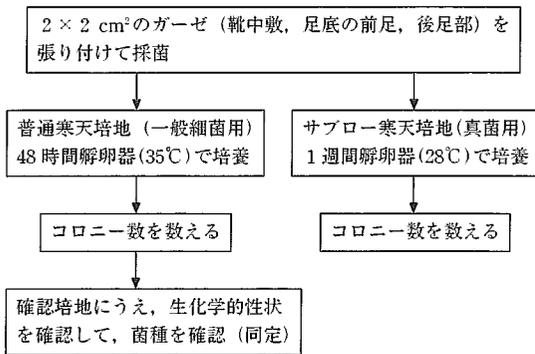


写真3

**Key words** : antibacteria (抗菌)  
antibarial shoes (抗菌靴)



註：採菌したガーゼを直接培地に塗布して培養した。

図1. 一般細菌及び真菌の培養, 同定のながれ

表1. Ultra Fresh 300DD Nonionic

1) Product Description	
Hazardous components:	
Bis (tri-n-butyltin) oxide.....	1.05%
5-chloro-2 (2,4-di-chlorophenoxy) phenol.....	1.6%
繊維業界で広い用途を持つこはく色 (amber) の水溶液である。	
製品の1.0%から3.5%レベルで添加する。	
2) Physical Properties	
Boiling point.....	100.9℃
Freezing point.....	-1.2℃
Specific gravity (at 20℃).....	0.990
3) Biological activity	
Organism	Minimum concentration (ppm of product)
Bacillus cereus	27
Bacillus mycoides	8
Bacillus subtilis	15
Brevibacterium ammoniagenes	34
Corynebacterium pseudodifteriticum	3
Micrococcus luteus	8
Staphylococcus aureus	3
Staphylococcus albus	3
Streptococcus faecalis	45
Streptococcus pyogenes	3

THOMSON RESEARCH ASSOCIATES  
(Tronto, Ontario, Canada) のデータより引用

定し, さらに一般細菌, 真菌の同定も行った(図1)。抗菌剤(表1)はUltra Fresh 300 DD Nonionic, 有機系で, その性状, 抗菌性はThomson research associates (Tronto, Ontario Canada) にて検定されている。

抗菌加工は中敷を室温で5分間ほどUltra Fresh 300 DDに浸し, 次いで, 15分間かけて液

表2. 培養された一般細菌のコロニー数

(各靴及び足の中央値)

採菌日	5日後	12日後	19日後	26日後	33日後	61日後
中敷前足部						
抗菌靴	59	45	78	82	230	300
非抗菌靴	170	935	391	859	475	309
中敷後足部						
抗菌靴	0	3	17	90	10	19
非抗菌靴	4	40	246	455	138	24
足底前足部						
抗菌靴	3	16	22	7	8	18
非抗菌靴	36	69	61	91	113	120
足底後足部						
抗菌靴	1	5	3	2	7	8
非抗菌靴	1	20	11	3	39	36

温を49℃に上げ, さらに15分間この温度を保持した後, 室温に戻す方法をとった。

## 結果

培養された一般細菌のコロニー数は表2に示す通りである。被検者は各3名であるが, 左右で各項目の検査対象は6足または6靴(中敷)であり, これら各々の結果は正規分布を示さなかったもので, 各群の中央値をとった。

中敷前足部について, 抗菌靴と非抗菌靴のそれぞれのコロニー数を比較すると, いずれもコロニー数は抗菌靴の方が少ない。

中敷後足部についても, 抗菌靴と非抗菌靴のそれぞれのコロニー数を比較すると, いずれもコロニー数は抗菌靴の方が少ない。

次に, 足底前足部について抗菌靴と非抗菌靴のそれぞれのコロニー数を比較すると, いずれもコロニー数は抗菌靴の方が少ない。

さらに足底後足部についてみると, いずれもコロニー数は抗菌靴の方が少ない。

次に, 視点を変えて, 前足部と後足部のコロニー数を比較する。

抗菌靴について, 中敷の前足部と後足部で, 26日後は前足部と後足部はほぼ同数であるが, それ以外は圧倒的に前足部のコロニー数が多い。

表3. 一般細菌培養により同定された菌種別コロニー数

細菌の種類	抗菌靴	非抗菌靴	合計
Staphylo. epidermidis	63	123	186 (37.1%)
Staphylp. saprophyticus	48	117	165 (32.9%)
Micrococcus spp	9	62	71 (14.1%)
Corynebacterium spp (ジフテリア以外)	8	12	20 (4.0%)
Anthraxis 以外の bacillus spp	7	27	34 (6.8%)
Pseudomonas spp	3	4	7 (1.4%)
Acnebacter lwoffi	1	7	8 (1.6%)
Staphylo. aureus (MSSA)	0	5	5 (0.6%)
非病原性の Neisseria	2	3	5 (0.6%)
others	2	3	5 (0.6%)

others : Klebsiella, Acinetobacter calcoaceticus, Alcaligenes denitrificans, Citrobacter diversus

註 : 1 個の検体に複数 (2 ~ 4 個) の異なる細菌もあり, それぞれカウントした。

非抗菌靴の中敷では, いずれも前足部の方が後足部よりコロニー数が多い。

抗菌靴の足底部では, いずれも前足部の方が後足部よりコロニー数が多い。

非抗菌靴でも, いずれも前足部の方が後足部よりコロニー数が多い。

中敷, 足底部いずれも, 前足部の方が後足部よりもコロニー数が多いといえる。

さらに, 培養された一般細菌の菌種を表3に示す。

靴の中及び人の足底部の細菌はほとんどが Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus saprophyticus, Micrococcus spp でこれらの菌で 84.1% を占める。

次に真菌は表4に示す通りである。真菌も一般細菌と同様に, データーが正規分布を示さないので中央値で示す。

中敷前足部について, 真菌のコロニー数を比較すると, 抗菌靴と非抗菌靴とに有意の差がない。

中敷後足部について, 真菌のコロニー数をみると, こちらも抗菌靴と非抗菌靴とに差がない。

次に足底前足部について, 真菌のコロニー数を比較してみても, 抗菌靴と非抗菌靴とに差がない。

足底後足部についても, 同様に差がない。

真菌については, 一般細菌とは異なって, 抗菌靴と非抗菌靴とに差がないといえる。

さらに, 前足部と後足部の真菌のコロニー数を

検討すると, 抗菌靴の中敷では, 33日後を除いて, 前足部の方が後足部よりコロニー数が多い。

非抗菌靴の中敷でも前足部の方が後足部より真菌のコロニー数が多い。

抗菌靴の足底部では, 前足部の方が後足部よりコロニー数が多い傾向がみられる。

非抗菌靴の足底部では, 前足部の方が19日後を除いて, 後足部より真菌のコロニー数が多い。

真菌についても, 一般細菌と同様に中敷, 足底において, 抗菌靴, 非抗菌靴共に, 前足部の方が, 後足部よりコロニー数が多い。

培養同定された真菌の種類は表5に示す。

真菌の種類は Rhodotonura (酵母様) とカビ状

表4. 培養された真菌のコロニー数

(各靴及び足の中央値)

採菌日	5日後	12日後	19日後	26日後	33日後	61日後
中敷前足部						
抗菌靴	3	3	2	1	4	13
非抗菌靴	2	3	2	2	3	12
中敷後足部						
抗菌靴	1	1	1	2	1	6
非抗菌靴	0	2	2	1	2	7
足底前足部						
抗菌靴	3	1	2	2	2	10
非抗菌靴	2	3	1	5	2	13
足底後足部						
抗菌靴	1	1	2	2	0	6
非抗菌靴	1	1	1	3	1	7

真菌で同定不能がほとんどで、これらで75.9%を占める。

### ま と め

中敷をUltra Fresh 300 DDで抗菌加工してある靴と、中敷を抗菌してない靴を用いて、それぞれの抗菌効果を比較検討した結果、抗菌加工してある中敷は一般細菌に対して抗菌効果があると考えられる。

靴の中敷及び人の足底部において、一般細菌、真菌が共に後足部より前足部に多く培養された。

靴の中敷及び人の足底部の細菌はStaphylococcus epidermidis, Staphylococcus saprophyticus, Micrococcus spp. が殆どで、こ

れらの菌で全ての菌の84.5%を占める。

靴の中敷、及び人の足底部の真菌類はカビ状真菌（同定不能）、Rhodotorula（酵母様）、が主で、これらで75.7%を占める。

### 文 献

- 1) 石塚忠雄：新しい靴と足の医学，第1版，98-99，金原出版，東京，1994.
- 2) 松浦義和ら：踵なし靴の腰痛および膝関節痛に対する効果，靴の医学，8：56-60，1994.
- 3) 松浦義和：踵なし靴が体幹固定装具装着中の躯幹筋および椎骨に及ぼす影響について，靴の医学，9：38-43，1995.
- 4) 松浦義和：踵なし靴が体幹固定装具装着中の躯幹筋および椎骨に及ぼす影響について，第2報 踵なし靴着用と非着用例の比較，靴の医学，10：114-119，1996.

## 外反母趾と足底挿板

(医)高橋整形外科

高橋 公

福島更生義肢製作所

牧内 俊作

### はじめに

外反母趾に対する保存療法として、足底挿板を装着することが多い。当院で足底挿板を処方した外反母趾患者が、その後どのような経過をとっているか調査したので報告する。

### 方 法

平成4年2月より平成9年10月まで外反母趾の患者48例66足に足底挿板を処方した。全患者の足をcastで採型し、中足骨中央部は広く盛り上げを作り、内側土踏まずも支えるような足底挿板とした。それにマジックバンドを取りつけ、時には靴にもfitできるように努めた(図1)。

今回これらの患者に、足底挿板装着後第1趾痛が主体の足部の疼痛がどのように変化したか、その後も装着しているか、そして変形の改善がみられたかなど追跡調査した。あわせてX線学的検討も行った。

### 結 果

今回調査できた外反母趾症例は38例54足で、女子35例、男子3例である。年齢は11歳から71歳までで、平均48.9歳である。調査期間は4か月から5年11か月で、平均2年11か月である。

その結果表1をみると、このうち足底挿板を装

着してから疼痛が消失したのは4例6足、疼痛減少したのが15例18足、症状が変わりなく同じだったが14例23足で、悪化した例はなかった。年齢による差はなかった。

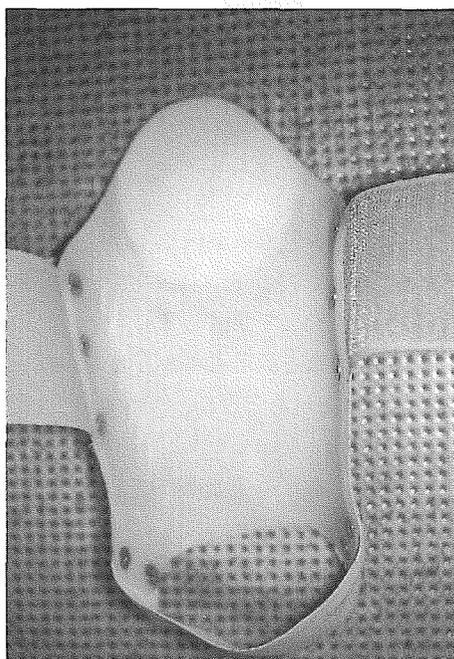


図1. 足底挿板

表1. 足底挿板装着後の変化

疼痛	装着状況	変形
消失 6	つけている 15	改善 2
減少 18	はずした 33	同じ 44
同じ 23		悪性 0
増強 0		

**Key words** : hallux valgus (外反母趾)  
arch support (足底挿板)  
surveillance (調査)



図2. 61才 女子

また、足底挿板装着後継続してつけているのは9例15足であるが、25例33足は足底挿板をいずれの時期かに放棄して装着していない。

さらに足底挿板を装着してから変形が改善したという人が2例2足あったが、30例44足は変わらなかった。

症例を供覧する。61歳女子。

20代より両外反母趾に気付いていたが、平成9年4月頃より左母趾痛出現し、同年5月当院を訪れる。6月に足底挿板を装着したところ、8か月後の平成10年2月には左母趾痛軽減し足底部の鶏眼も消失した。図2は足底挿板装着前後のX-Pである。装着前には $M_1M_2$ 角が $19^\circ$ 、外反母趾角が $40^\circ$ であったが、装着後は各々 $15^\circ$ 、 $36^\circ$ と $4^\circ$ ずつ改善していた。

## 考 察

我が国では第2次大戦後靴を装着する習慣がつき、特に女性は先細りのハイヒール靴を履く機会

が多くなり、それに伴い外反母趾などの疾患が問題になってきた。

あるデパートの女子職員には足指の変形だけでも20%にみられ、5人に1人は靴などによる足の変形が出現していることになる<sup>1)</sup>。そして1998年現在の高く太いヒールは20年前の流行を再現しているように見える<sup>2)</sup>。このようにハイヒール靴が足の障害をもたらすと言われながら一向に減らない。

今回当院で扱った外反母趾のうち、足底挿板を装着した38例54足について検討を加えた。表1に示したように、足底挿板装着後疼痛が消失または減少した症例の合計は19例24足となる。ただ、疼痛が変わりなく同じだったとする症例も14足23足にみられ、両者の足数はほぼ同じで、予想より足底挿板の効果が得られていないことが分かった。

星野<sup>3)</sup>は、回答のあった37例を3群に分けて分析し、足底挿板を毎日使用している15例中13例

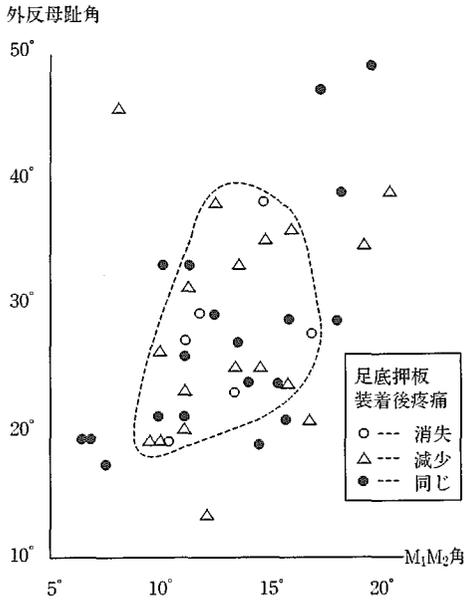


図3. 足底挿板装着時の外反母趾とM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>角

表2: 種子骨偏位と疼痛

	第1群	第2群	第3群
消失	4	0	1
減少	8	8	2
同じ	10	4	7
	12	8	3

(数字は足数)



いずれも Regnaud<sup>7)</sup> の分類の第1度にあたる。内田<sup>8)</sup> も外反母趾角35°までを足底挿板の限界としている。

さらに種子骨の位置による疼痛の変化もみた(表2)。足底挿板装着後疼痛が消失または減少した例は、変わりなく同じだったという例より種子骨偏位第1群および第2群が多かった。しかし第3群では逆転して成績は良くない。加藤<sup>9)</sup> も、成人では第3群に属する例は足底挿板では期待できないとしている。

以上により、当院で足底挿板を装着した時、外反母趾角およびM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>角が第1度まで、また種子骨偏位が第2群までに疼痛の改善がみられる傾向にあった。

ところで、足底挿板装着するも中途ではずしてしまったのが25例33足であった(表1)。もちろん疼痛が消失または減少してはしなかった14例16足もその中に含まれるが、その他の11例17足は症例が変わりなかったか効果なくはずしていた。後者の割合は足底挿板装着例の32.2%にあたり、3人に1人は足底挿板を放棄していたことになる。

その理由として一番多かったのは、足底挿板が厚くて大きく靴に合わないということであった。そして臭くて汚ない、ずれる、コストが高い、出来上がったイメージが違うなどの厳しい意見が出された。足底挿板装着後外来には特に何も言っていないので、経過が良好なのだろうと思っていたが、今回のfollowで予想より足底挿板に対する評

に疼痛の改善がみられたと言っている。北<sup>4)</sup> は、5例の患者に足底板を施行して全員に疼痛の軽減を認め、足部骨格のalignmentも改善されたと報告している。水寄<sup>5)</sup> は、靴にpadをとりつけ、20名全員の足部痛の軽減をみたという。加藤<sup>6)</sup> は、足底挿板(靴内使用)を装着した154名を直接検診し、適応をわきまえて早期に治療を開始すれば、優れた治療成績が得られるとしている。

このように適応を選びよく装着していれば治療成績が良好であると報告されているが、当院では約半数しか改善されていない。

次にX線学的に検討を加えた。足底挿板装着前の外反母趾角とM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>角をX-Y座標にplotしてみた(図3)。装着後疼痛が消失したものを○印、減少したものを△印、変わりなく同じものを●印で示した。この図をみても一定の傾向はみられない。特に疼痛が変わりなく同じ群(●印)は点在している。

ただ図の点線内には、疼痛の消失または減少の群(○印および△印)が多い。その範囲は、外反母趾角が20°~35°、M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>角が10°~16°で、い

価が悪く反省させられる。

星野<sup>3)</sup>は、ほとんど使用していない人達は持っている靴に装具が合わないというだけで装具を放棄しているので、靴をも含めて丁寧に指導する必要性を強く感じたと言っている。加藤<sup>10)</sup>も、靴を作ってはみたものの、何の役にもたなかったものが8例、すなわち総例数の1/4近くもあったことは、医療行為者側の自己満足に対する警鐘として深く反省しなければならないとしている。

そして佐々木<sup>11)</sup>が言うように、足底挿板をつけたら必ず2週以内にcheckし、その後も直接みて調整するということが、我々に最も欠けていた点であろう。これらのことをよくわきまえて、個々の患者をよく観察し、症状に合った足底挿板を処方し、継続してみてもゆくつもりである。

#### まとめ

1. 足底挿板を装着した外反母趾38例54足を調査し、検討を加えた。
2. 装着後、疼痛が消失または減少したのは全体の約半数であった。
3. 外反母趾角およびM<sub>1</sub>M<sub>2</sub>角は第1度まで、種子骨偏位は第2群までに症状の改善傾向がみられた。
4. 症状が変わりないか効果がなくて足底挿板

をはずしていたのは、ほぼ3人に1人であった。

5. その原因として、足底挿板が厚くて大きい、靴に合わない、臭い汚いなどの声が聞かれ、装着時の説明不足とfollowの甘さを痛感した。

#### 文 献

- 1) 高橋 公：履物による筋活動と足の障害。整形外科MOOK, 30：45-59, 1983.
- 2) 高橋 公：履物による足の障害。仙台市医師会報, 406：8-10, 1998.
- 3) 星野 達ら：足底装具を用いた外反母趾の保存療法について。日足外会誌, 10：53-56, 1989.
- 4) 北 純ら：足底板を用いた外反母趾の治療経験。靴の医学, 4：114-117, 1990.
- 5) 水寄鏡正：外反母趾患者の靴に行ったpadについて。靴の医学, 7：84-87, 1993.
- 6) 加藤 正ら：足底挿板(靴内使用)療法について。靴の医学, 10：47-49, 1996.
- 7) Regnaud, B. (廣島和夫監訳)：足病因, 病理, 病態と治療法。第1版, シュプリンガー・フェアラーク, 東京, 253-259, 1988.
- 8) 内田俊彦ら：外反母趾に対する足底挿板療法—足底挿板による変形矯正の限界—。日足外会誌, 17：105-111, 1996.
- 9) 加藤 正：外反母趾に対する治療靴の効果と限界。靴の医学, 6：15-19, 1992.
- 10) 加藤 正：外反母趾手術後の革靴について(第2報)。靴の医学, 5：25-27, 1991.
- 11) 佐々木克則ら：ダイナミック・シュー・インソール・システムについて。靴の医学, 10：31-34, 1996.

## 某温泉病院の入院患者の外反母趾角について

荻原整形外科病院

荻原 一輝, 和田 定

浜坂七釜温泉病院

坂本 重之

### 1. 病気の発生率と云う事, 特に外反母趾について

「病気の発生率」という言葉はよく使われているが, それを正確に示すことは大変に難しいと思われる。まず疾患の定義を明らかにし調査対象の年齢, 性別, 調査人数(母数)対象者の地域等はいずれの疾患の調査でも同様に大切な要素であろう。

外反母趾では「年齢」と云う事では少なくとも新生児期に外反母趾が見られたという経験は全くない。10歳以下の小児に見ることも少ないことから, この変形が年齢と関係がありそうだとすることは想像される。日常の外来で少し注意すると, 外反母趾を愁訴としない患者でも高齢者には本症の変形を見ることは少ない。これらのことからこの変形が年齢と相関していることが想像される。また「女子に多く見られる」こともよく知られている。「はきものとの関係」が云われる割合に正確な資料として学問的な批判に耐えられるものは殆ど見られない。

また「日本人は欧米に比し発生が少ない」とも云われるが, その正確な統計にも接していない。

そもそも, 本邦での「外反母趾についての定義

が判然としない」と感じているのは著者のみであろうか, というのは外反母趾と云われる時, それは“変形”(中足骨, 母趾自身の回旋も含めて)のみの事を云うのか, これに“疼痛ないし何らかの苦痛を伴った場合”を云うのかが曖昧であることが多い。むしろ多くの論文はこの両者を混合して一つの論文の中で都合の良い方に解釈しているものも少なくない。また変形というもどの程度のもを云うのかについての議論も殆どない。

我々はこれらを考慮しながら, 兵庫県北部の某温泉病院に入院してきた全患者を対象として, その足の外郭線を採取し, これから外反母趾角を求めて検討したので報告する。尚ここで云う外反母趾角とは著者の云う「全履協方式」で求めたものである。(本誌7項の論文参照)

### 2. 調査対象とその年齢, 調査期間

平成9年3月1日, 上記の病院に入院している全患者, 及びその後入院してきた全員を対象とし, 平成10年5月末日までとした。この病院は温泉療法を主体としているため長期入院, 術後のリハビリテーションを希望する患者が多くを占めており, 外反母趾を主訴としている患者は1名もいない。居住地は主として近畿地方全域で有るが, やはり近くの兵庫県北部が多く, この為か農業従事者が一番の多数を占め, 一部に漁業従事者が有り, 給与所得者(会社員, 公務員等)やその家族は比較的少ない。

この間の人数は男性, 41名, 女性67名合計1.08名である。40歳代1名, 50歳代7名, 60歳代

**Key words** : Hallux Valgus Angle (H. V. A) (外反母趾角)

Age & Sex of H. V. A. (年齢, 男女と外反母趾角)

Footwear & H. V. A. (履き物と外反母趾角)

22名, 70歳代37名, 80歳代37名, 90歳代4名で比較的高齢者が多く見られた。

### 3. 外反母趾の実状

外反母趾角をどの程度の変形から問題にするか

と云う事は未だ確定されていない。私は実際的に15度を越えると、直感的に大分目立つように思えるので、これを一つの目安として取り上げてみた。年齢別、男女別、左右別にその実数と比率を示してみた(表1)。

表 1.

外反母趾の内訳(年齢・左右別)

HVA ≥ 15度	40歳代		50歳代		60歳代		70歳代		80歳代		90歳代		計	
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
男	0	0	1	0	3	2	2	3	1	1	1	1	8	7
女	0	0	0	0	3	4	8	11	11	10	1	1	23	26
計	0	0	1	0	6	6	10	14	12	11	2	2	31	33
%	0.0	0.0	14.3	0.0	27.3	27.3	27.0	37.8	32.4	29.7	50.0	50.0	28.7	30.6
全症例数 [足]	1	1	7	7	22	22	37	37	37	37	4	4	108	108

外反母趾の内訳(年齢・男女別)

HVA ≥ 15度	40歳代		50歳代		60歳代		70歳代		80歳代		90歳代		計	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
右	0	0	0	0	2	4	3	11	1	10	1	1	7	26
左	0	0	1	0	3	3	2	8	1	11	1	1	8	23
計	0	0	1	0	5	7	5	19	2	21	2	2	15	49
%	0.0	0.0	12.5	0.0	19.2	38.9	17.9	41.3	14.3	35.0	50.0	50.0	18.3	36.6
全症例数 [足]	2	0	8	6	26	18	28	46	14	60	4	4	82	134

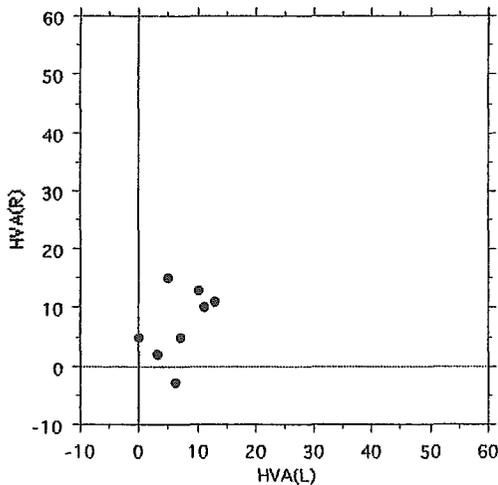


図1. 60歳未満の外反母趾角

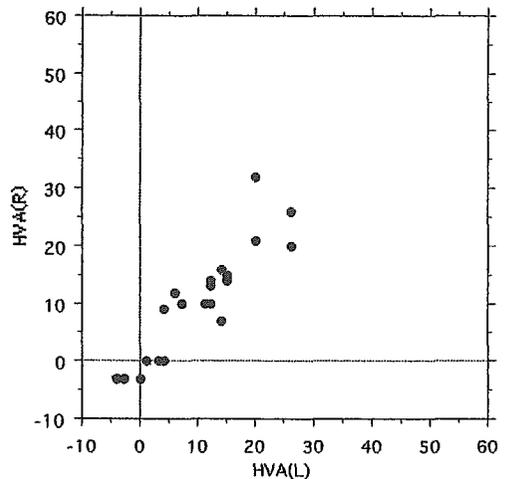


図2. 60歳代の外反母趾角

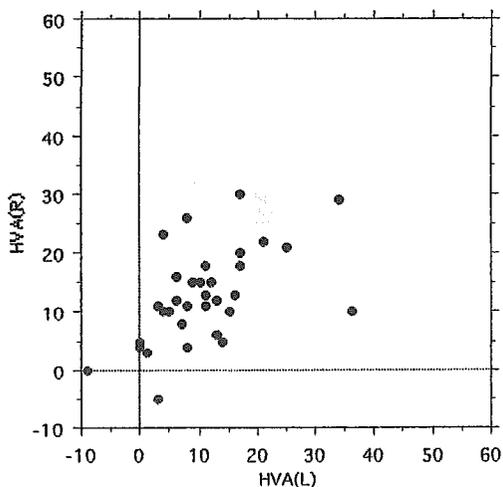


図3. 70歳代の外反母趾角

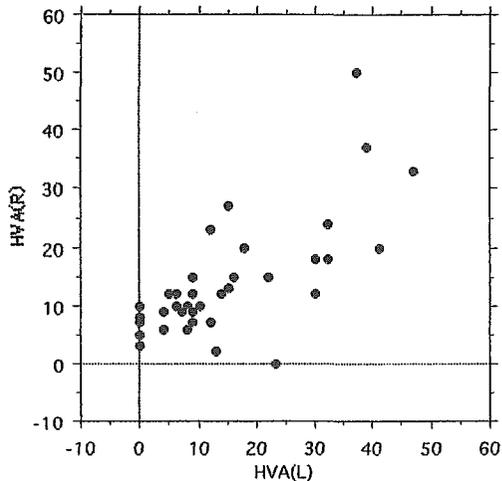


図4. 80歳以上の外反母趾角

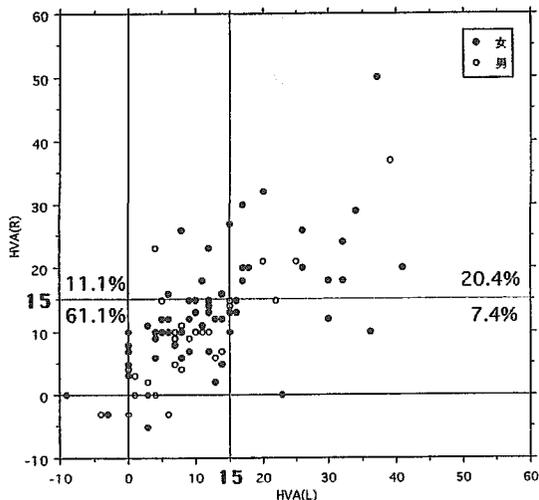


図5. 男女別外反母趾角

この基準で見ると左右のどちらかが15度以上の「足」は男性の対象82足中15足，女性は134足中49足であった。これは男性では20%弱，女性では40%弱となる。

これは以下にも述べる所からも，日本人の外反母趾変形の一つの基準となると考えられる。年齢別に詳細に見ていくと，症例数の多い60歳，70歳代及び，80歳以上では，それぞれに44足中12足（27%），74足中の24足（32%），74足中34足

表2. 左右差の大きい症例

年齢（歳）	性別	左右差（度）
52	男	10
70	女	10
80	女	10
82	男	10
80	女	11
80	女	11
60	女	12
90	女	12
70	女	13
70	女	18
70	男	19
81	女	21
80	女	23
70	女	26

（46%）と漸増していることが窺われた（図1，2，3，4）。しかも，図を見てわかるように，このように変形の角度についても高齢となるほど大きくなる。この事は，「外反母趾角は年齢とともに大きくなる」と云う仮説を立てる根拠と考えられる。しかしこれは同一な対象を経年的に追跡して明らかにすることで，ここでは推論にすぎない。

男女別ではいずれの資料でも女性の方が大きい値を示している。それは症例数でも，その程度と同じであった（図5）。

左右の角度が著しく異なる例をその差10度以

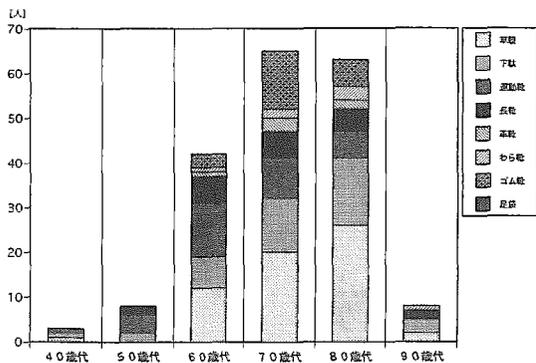


図6. 成人前の履き物 (年齢別)

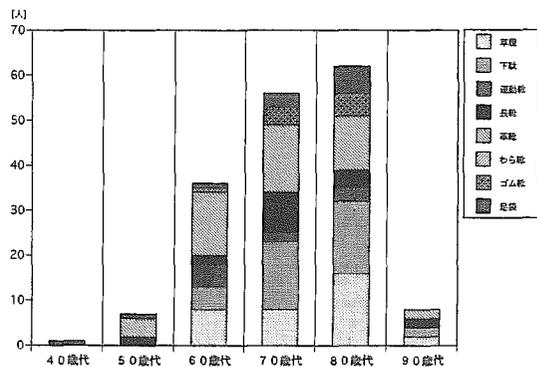


図7. 成人後の履き物 (年齢別)

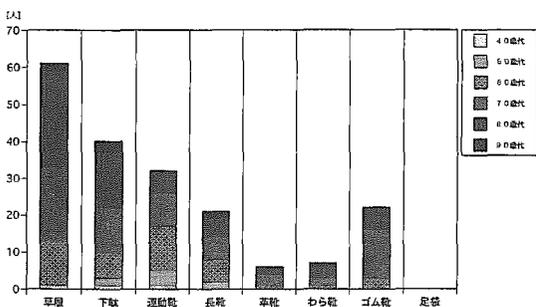


図8. 成人前の履き物 (履き物別)

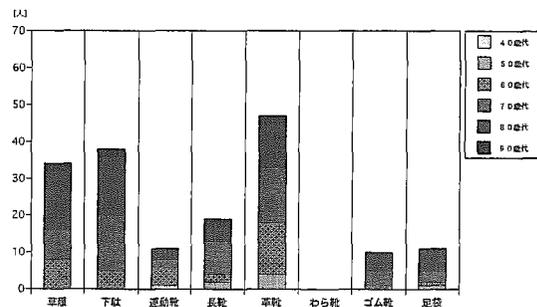


図9. 成人後の履き物 (履き物別)

上とすると、14例に見られた。男性3例、女性11例であった。その詳細も表に示した。この様な明らかな左右差が見られた例が男性の全対象例中では7%であるが、どちらかが15度以上の外反母趾変形を示した8例中では37%であり、女性では全対象例中16%、どちらかが変形を示した例ではその42%を示したことは、成因論を論じる上で無視できないことではないと思われる(表2)。

余り正確な資料ではないが、成人前の履き物と、成人後の履き物について問診したのでその結果も

表に示しておく(表6, 7, 8, 9)。

#### 4. 結 語

今回の調査では外反母趾角が15度以上を示したのは男性で20%、女性では38%に見られた。一般に女性の方が男性に比べて外反母趾角が大きい。また、高齢者の方が大きい傾向が見られた。

また外反母趾角が左右10度以上異なる例は男性3例、女性11例に見られた。この内女性の3例は20度以上の差が見られた。

## 整形靴の足底挿板と硬質アーチサポートによる足への影響

城南病院

石塚 忠雄, 野口 勉

### 目 的

足部は多様な運動を司り、また種々の感覚に鋭敏な部位である。足部には荷重、振動、加速度等の機械的刺激が常に加わり、その結果関節や筋肉の深在性の疼痛、胼胝や鶏眼による表在性の痛みなどの症状を生み出すものである。<sup>1)</sup> 整形靴とこの中に挿入する足底挿板の製作においては、これらの疼痛を軽減し歩行状態を改善することが要求される。

そこで足底挿板製作の指標の一つとして、足底分圧と足底挿板の関係を含め、足底挿板が足に与える影響について検討を行ったので報告する。

### 方 法

対象は36～71歳（平均年齢58.8歳）の女性6名、男性1名で、足の疾患で過去に整形靴を製作した患者である。

使用機器はニッタ(株)足圧分布測定システムで、センサーシートは5Kg f/cm<sup>2</sup>を使用し、足底面の下に敷き、通常歩行4秒間の裸足と足底挿板使用時の歩行時荷重部位別比較を行った。比較方法は、両足の部位別最大荷重の平均値を部位ごと



図1 硬質アーチサポート製作方法

(上) 患者の足部を採型し石膏陽性モデルを作る。次にMP関節より近位を複製し、アーチがつくる曲面を石膏で修正する。これは中・後足部を側面から支持する“箱”の原型を作る工程である。(中) でき上がった硬質アーチサポートの原型にグラスファイバーまたは熱可塑性素材をあてがひ、薬品や熱により成型する。

(下) 患者の足の内・外果や形状を考慮しながら余分な部分をグラインダーで切削し、素材表面やエッジを滑らかに加工する。

**Key words** : hard arch support (硬質アーチサポート)

hitherto shoe insert (従来型足底挿板)  
in comparison with every different part  
on the foot sole pressure (足底分圧の  
部位別比較)  
control of adduction on MP joint (MP  
関節の内転抑制)  
control of the pes transversplanue (開  
張抑制)

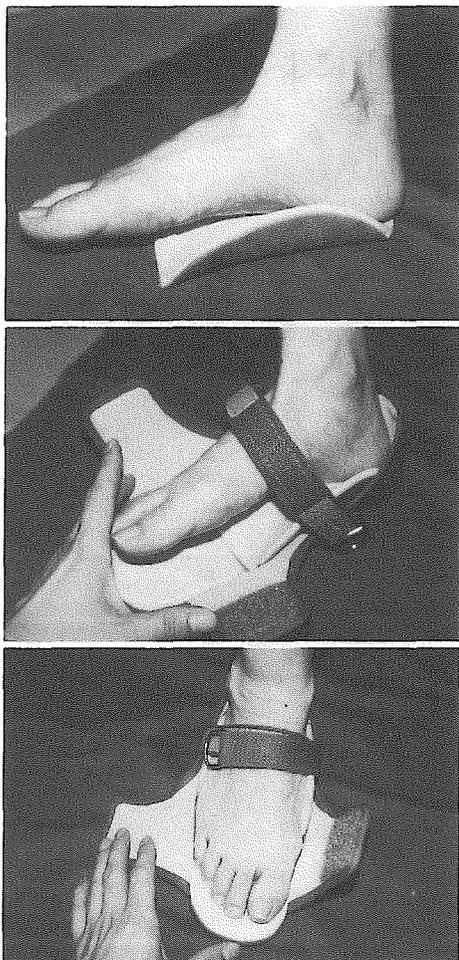


図2. 硬質アーチサポート装着

硬質アーチサポートの足部を支持する面にはフェルト等の柔軟素材を接着し、内側アーチ形状に適合する曲面を作る。

に比較することとした。

現在当院で主に製作している足底挿板（以下便宜上“従来型足底挿板”という）に加え、足部を側面からも支持する足底挿板（以下“硬質アーチサポート”という）を実験的に製作しこれらの特性の比較を試みた。

従来型足底挿板は、スポンジ素材のアーチパットを衝撃緩衝作用のあるフットベッドに接着し、さらにシート状の緩衝素材を張り合せ主に足底の疼痛部位にかかる体重を軽減する目的でこれまで製作してきたものである。

“硬質アーチサポート”は、東京都老人医療センターの義肢装具士坂井袈娑芳氏からその製作方法をご指導いただき、また坂井氏の製作された硬質アーチサポートをこの実験に使用させていただいた。この名称は筆者が便宜上つけたものである。

これは患者の足型陽性モデルの縦足弓に加工を加え、中足部を側面から支持する形状を作るものである。材質は主にグラスファイバーや熱可塑性樹脂で、前述の従来型とは素材も形状も異なる。図1にその製作方法、図2に患者の足に装着した写真を示す。

足底面だけの荷重分散に作用する従来型足底挿板に対し、硬質アーチサポートでは距骨、舟状骨、第1楔状骨、中足骨等足部側面までの荷重分散に関与する。図3、図4に従来型足底挿板（左）と硬質アーチサポート（右）の相違を示す。使用し

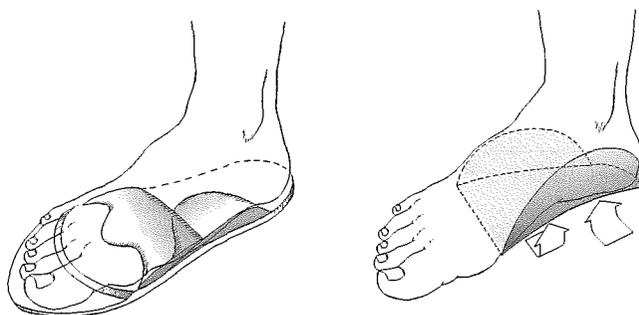


図3. 従来型足底挿板と硬質アーチサポートの比較

左の従来型足底挿板では、メタターサルパットや内側アーチパット等で足底面局所を持ち上げ疼痛部位を減圧するが、足部側面の支持に関しては挿入する靴のquarter及びoutside counterが担っている。右の硬質アーチサポートでは、中・後足部は底面から持ち上げられ、さらに側面から押え込まれるので靴による支持を必要としない。

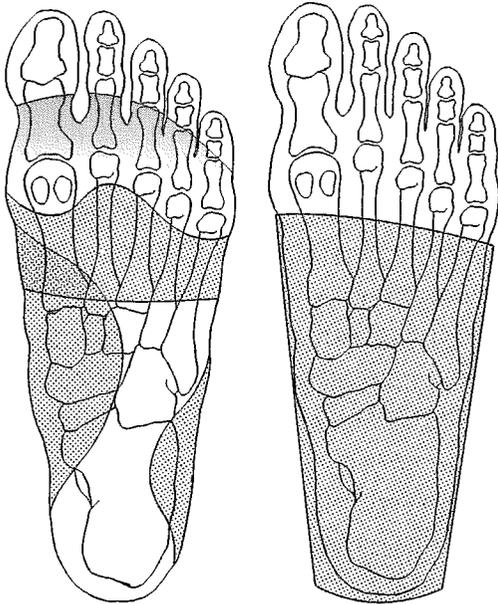


図4. 従来型足底挿板と硬質アーチサポートの比較

従来型足底挿板では使用時の快適性は高いが足部側面のサポートは靴に依存する。靴の側面が軟弱であれば足部側面の支持性は低い。硬質アーチサポートはその特性から足部側面の支持性が高い。

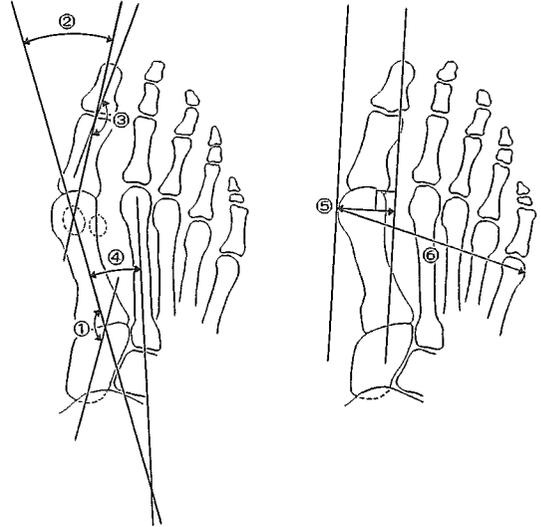


図5.

んだ距離（足幅）

## 結 果

1) 体重に対する足底分圧の部位別平均比較：足底分圧測定は7名の患者を対象に行った。図6は裸足・従来型足底挿板・硬質アーチサポートの比較で、足の各部位に分散する荷重の体重に占める割合を示した。これはstep lengthを足が移動した際の各部位圧変化を両足で平均化したものの比較で、立脚相両脚支持期及び単脚支持期が含まれる。

裸足歩行時の体重に対する部位別指定エリア内の総荷重値両足平均では、立脚相単脚支持期のheel contactで最大となる踵部では、体重の67.8%、foot flatからheel off直前までのmid stanceで最大となる中足部では体重の37.3%であった。立脚相後期でheel offからtoe off直前に最大の推進力を生み、且つ最大背屈となるMP関節部では体重の72.2%、heel offからtoe offにかけての両脚支持期を含む立脚相push offで最大となる足趾部では体重の25.6%の分圧がみられた。

従来型足底挿板使用時では裸足に対し、踵部では19.3%の減少、中足部では5.8%の増加、MP

たセンサーシートは厚さ0.15mmながら柔軟性においては十分ではなく、従来型足底挿板表面の曲面や硬質アーチサポートの足底面から側面に至る曲面ではシワが寄る等の問題が発生するため、足底挿板表面を柔軟素材でカバーし、またセンサーシートを頻繁に交換するなどの方法で可能な限り対処した。

X線計測では足部の骨軸等を基点に荷重時裸足・従来型足底挿板・硬質アーチサポートの比較を背底像で比較した（図5）。

- ①第1楔状骨と第1中足骨のなす角度
- ②第1中足骨と基節骨のなす角度（HV角）
- ③第1基節骨と末節骨のなす角度
- ④第1中足骨と第2中足骨骨軸のなす角度
- ⑤母趾MP関節最突出点から、第1中足骨底中心点と末節骨遠位中心点を結ぶ線への垂線が交わる距離（MP関節突出距離）
- ⑥母趾MP関節と小趾MP関節の最突出点を結

体重に対する足底分圧の部位別平均比較

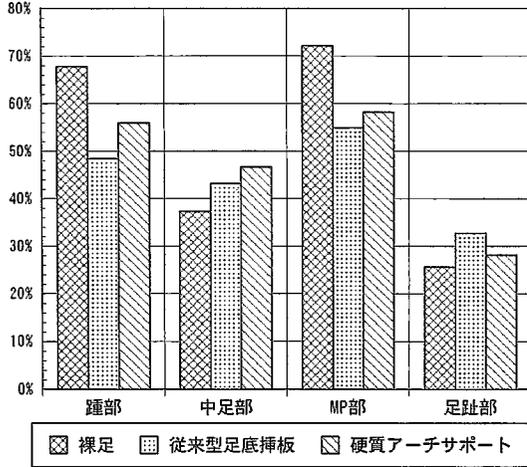


図6. 体重に対する足底分圧の部位別平均比較

関節部では17.2%の減少，足趾部では7.0%の増加が認められた。

硬質アーチサポート使用時の足底分圧を裸足の数値と比較すると，踵部では11.8%の減少，中足部では9.3%の増加，MP関節部では13.9%の減少，足趾部では2.4%の増加が認められた。測定例として患者Tの歩行時足底分圧画像を図7に示

す。左から裸足，従来型足底挿板，硬質アーチサポートである。

2) X線計測による裸足と足底挿板使用時の比較：X線計測では今回対象とした患者7名の内の6名の患者の背底像での測定を行った。

①測定値の平均では，従来型足底挿板使用時の足根中足関節の外転角度では，裸足に対して平均0.7度の抑制が認められ，硬質アーチサポート使用時には平均1.3度の抑制が認められた(図8)。

②MP関節の内転角度では，従来型足底挿板使用時には裸足に対して影響は認められなかった。硬質アーチサポート使用時には平均4.9度の抑制が認められた(図8)。

③IP関節の内転角度では，従来型足底挿板使用時に裸足に対して平均0.1度内転が抑制され，硬質アーチサポート使用時には平均1.2度の増加が認められた(図8)。

④第1・第2中足骨の開張角度では，従来型足底挿板使用時には裸足に対して平均0.8度の開張抑制，硬質アーチサポート使用時に平均1.1度の開張抑制が認められた(図8)。

⑤MP関節突出では，従来型足底挿板使用時に

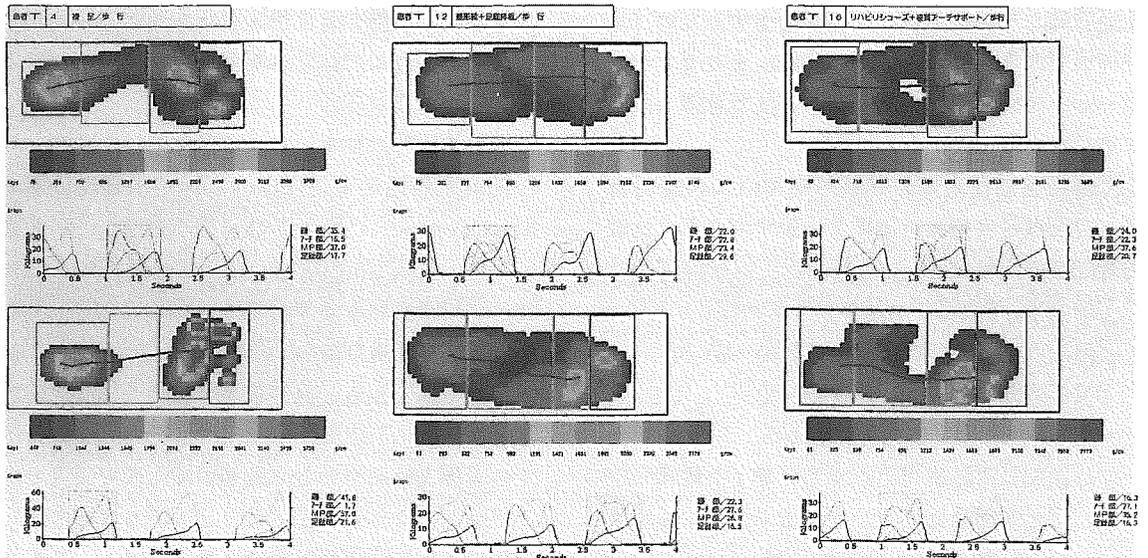


図7.

足底挿板使用時の裸足に対する前足部関節変位の抑制  
(X線背底像)

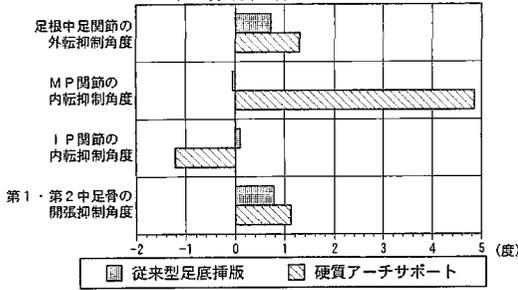


図8.

足底挿板使用時の裸足に対する前足部関節変位の抑制  
(X線背底像)

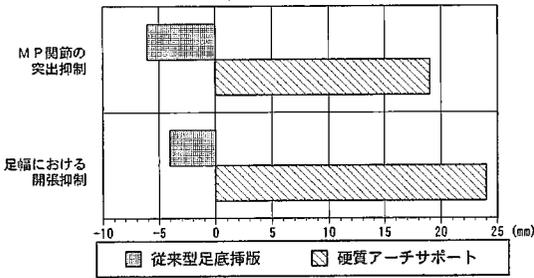


図9.

は平均6.0mmの増加がみられ、硬質アーチサポート使用時には平均19.0mmの減少がみられた(図9)。

⑥足幅から見た開張度では、従来型足底挿板使用時には平均4.0mmの増加がみられ、硬質アーチサポート使用時に平均24.0mmの減少がみられた(図9)。測定例として図10に患者Tの足部X線荷重時背底像を示す。上から裸足、従来型足底挿板、硬質アーチサポート。

### 考 察

X線計測では、MP関節における中足骨の内転抑制において硬質アーチサポートが顕著な矯正効果を示した。しかし従来型足底挿板では、若干であるが内転を助長する傾向がみられた。これは硬質アーチサポートが足根骨を側面から支持し荷重分散に関与するからであり、それにより特に第1中足骨への加重を軽減し足部の過剰な回内運動を

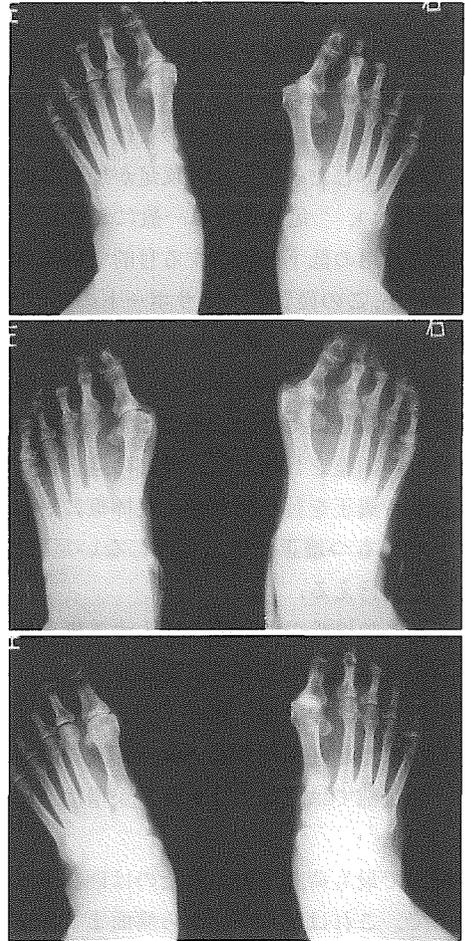


図10. 今回の結果で最も顕著に変化が認められた患者の過重時立位背底像。

(上)裸足、(中)従来型足底挿板使用時、(下)硬質アーチサポート使用時

抑制することになり、したがってMP関節の内転を抑制する働きが生まれるものと考えられる。足根中足関節の外転抑制角度では、MP関節ほどではないが硬質アーチサポートに抑制効果がみられ、これも前述の荷重分散に関係するものであろう。MP関節の突出抑制、足幅における開張抑制に関しても硬質アーチサポートが効果を示している。足根骨と中足骨を側面から支持することで関節の変位を抑制する働きがあるものと考えられる。

内側アーチは、踵骨、距骨、舟状骨、第1楔状

骨の骨配列と、これらを連結する靭帯からなり、後脛骨筋、長母趾屈筋、長趾屈筋などの内反屈筋群がこれをサポートしているといわれる。当院の足の患者の大半を占める高齢の女性では、通常縦アーチの低下した扁平足に外反足が加わった外反扁平足が多い。<sup>1)</sup> 足底挿板は一般にこのような筋や靭帯の作用の低下を代償する目的で製作されるのであるが、この硬質アーチサポートの特性とは、「足根骨と中足骨を“箱”の中に閉じ込める」如く側面から動きを制御するもので、足部の運動を背屈・底屈に局限しようと作用するものである。足と靴との調整を目的とし、靴との適合によって疼痛軽減や矯正を行う従来型足底挿板に対し、これは「靴のもつ矯正作用に依存しない足底挿板」であるとも言える。

しかしこの特性のため靴に挿入する場合履き心地の面では従来型足底挿板に及ばない。

足底圧分布測定では、踵部・MP部では、裸足に対し従来型足底挿板が高い荷重軽減効果を示したが、足趾部では裸足よりも荷重が増加する結果となった。

中足部で最も荷重が増加したのは硬質アーチサポートで、これは足の底面から側面まで体重を受ける構造のためである。

今回の測定の対象はいずれも以前当院にて整形靴を製作した患者で、その製作時期もまちまちであるが、測定に際して行った質問では従来型足底挿板の患者側の評価は概ね良好であった。また硬

質アーチサポートでは、使用時快適性の面で多少の違和感があった。

## まとめ

硬質アーチサポートでは、従来型足底挿板に比べMP関節の内転抑制効果、開張抑制効果が顕著に認められた。足底分圧では、踵部・MP部に於て従来型足底挿板が硬質アーチサポートに比べ高い荷重軽減効果を示した。

硬質アーチサポートでは、距骨下関節及び中足骨、趾節骨の変位を抑制する効果が示唆されたが、構造・材質・適合方法などの検討が必要であると考える。

当研究は、平成10年1月から東京都老人医療センターの坂井袈娑芳氏のご協力を得て準備を開始した。様々な助言と製作指導をしていただいたことに改めて感謝いたします。また足底圧分布測定では東京都産業労働会館の中島 健氏、整形靴製作ではケアンドワイミタ(有)の三田悦稔氏、測定作業全般では放送大学の櫻井照美氏にご協力をいただきました。

## 参考文献

- 1) 高倉義典：下腿と足の痛み，第1版，南江堂，東京，1-2，129-150，1996.
- 2) 高倉義典，乗松敏晴：足・下腿，第1版，南江堂，東京，32-33，1995.
- 3) 日本義肢装具学会：下肢装具のバイオメカニズム，第1版，医歯薬出版，東京，2-6，30-39，1997.

## 靴一体型足底挿板処方の試み

塩之谷整形外科

塩之谷 香

フットマインド

栗林 薫, 宮崎 康介

松本義肢製作所

松本 芳樹, 田中 信幸

### はじめに

足底板は種々の疾患に対して日常診療でしばしば処方されているが、患者があまり使用しなかったり、症状が軽減しないなど、意図した効果が得られないことも多い。我々は活動時の長時間装用を目的として靴と一体になる型の足底挿板を処方し、良好な結果を得ているので報告する。(本論文では靴の中に入れて使用するものを足底挿板、従来型の足に装着して使用するものを足底板と表記した。)

### 方 法

靴は基本的には既製の足底挿板がすでに装着されている、スペースに十分余裕のある靴を選ぶ(図1)。最も重要なのは靴が患者の足の形状と使用の目的に合っているということ、サイズの大きいものということではない。X線写真と患者のフットプリント(必要があれば陽性モデル)、患者の足の状態、疼痛の部位などに基づき足底挿板を作成し、靴内の足底挿板と入れ替えて使用する(図2)。フットプリントは足底挿板を作成する際に、アーチの位置などを決定するために大変有用である。患者の愁訴が軽減するまで数度の修

正とフィッティングを要することもある。

### 症例と結果

症例1. 4歳男児。主訴はすぐ足が疲れて痛くなり、長距離の歩行が困難ということであった。足の状態は両側の外反扁平足であった(図3)。前医療機関では1年前から屋内で靴代わりに履く目的のUCBLに類似したプラスチック装具と、屋外では靴の中に挿入するための足底挿板が処方されていた(図4)。しかし、UCBLに類似した装具はMTP関節の背屈が不能で、かえって歩行が困難であるという訴えであった。また足底挿板は挿入して履ける靴を探すことが難しく、履けるとすると大きすぎて靴の中で足底挿板が移動してしまうという事であった。

履いていた靴は柔らかすぎて踵の支持性がな

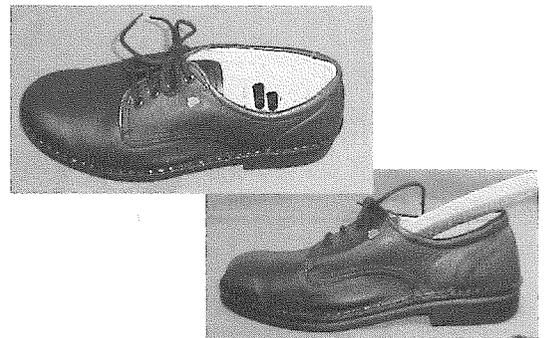


図1. 一見普通のウォーキングシューズのように見えるが、5mmから約2cmの厚さの足底板が内蔵されている。

**Key words** : shoe insert (足底挿板)  
foot orthoses (足底板)  
foot print (フットプリント)

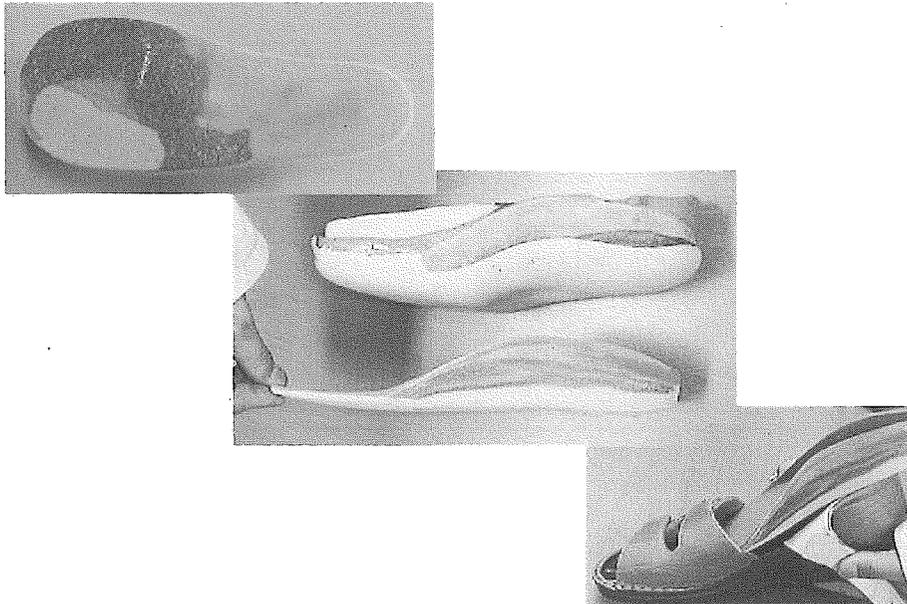


図2. 患者の足の陽性モデルを修正し、それに合わせて足底板を作成する。靴、またはサンダル内の足底板と入れ替えて使用する。

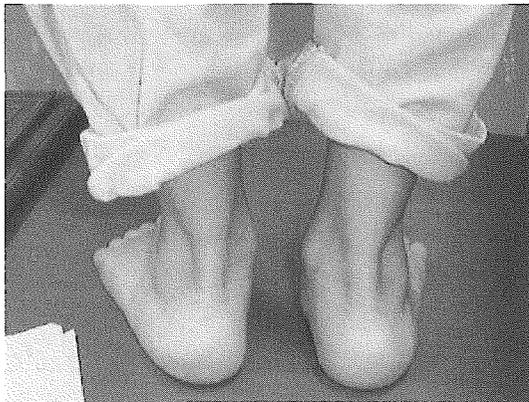


図3. 症例1の足部。

く、靴底はどこでも簡単に折れ曲がってしまう。当科で選んだ靴はヒールカウンターがしっかりしていて踵の支持性がよく、MTP関節でのみ背屈が可能となっている。足底挿板を作成し挿入して装着させた(図5)。装着後2週間の時点で、屋内外での活動性が向上し、夜間に足部痛を訴えて泣くことがなくなったと母親が報告した。装着後2年を経過して、サイズアップをしながら観察中である。

症例2. 65歳男性。右変形性膝関節症(図6)。近医で足底板を処方され、一生懸命つけてみたが歩きにくいばかりで一向に疼痛が改善しないと来院した。膝の内側が狭くなっているため足の外側を持ち上げると疼痛が改善する、足の外側を高くするための装具であると説明を受けていた。足底板はベルトつきの袋で足に装着するようになっていた。装の中身はシリコン製で左足用の内側縦アーチ保持目的の足底板であった(図7)。

当科で靴を選定、足底挿板を作成した。装着後2週間後の受診では疼痛が軽減し、長時間の歩行が可能となったとの報告があった。

装着後半年の受診でも同様であった。

## 考 察

患者が足や膝の疼痛を主訴に来院した際、以前の医療機関ですでに足底板を処方されていることがある。それを長時間着用できない理由として、靴の中でずれる、靴がきつくなって履けない、履ける靴を探す事が大変、かえって歩行しづらい、症状が増悪するなどを訴えることが多い。従来の

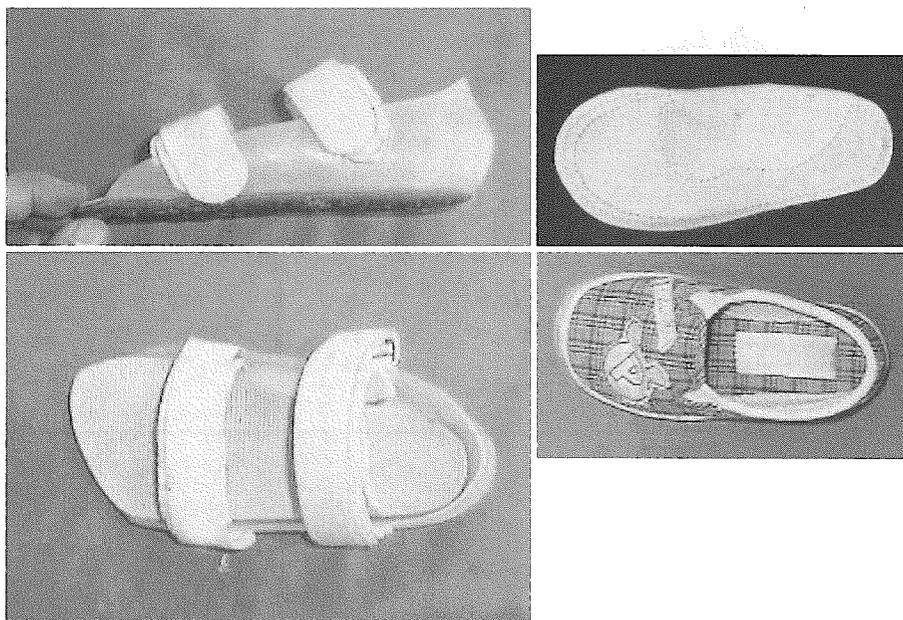


図4. (左) 処方されていたUCBL型製具，足趾先まで固いプレートで作成されている。(右上) 処方されていた足底挿板，(右下) 履いていた靴。

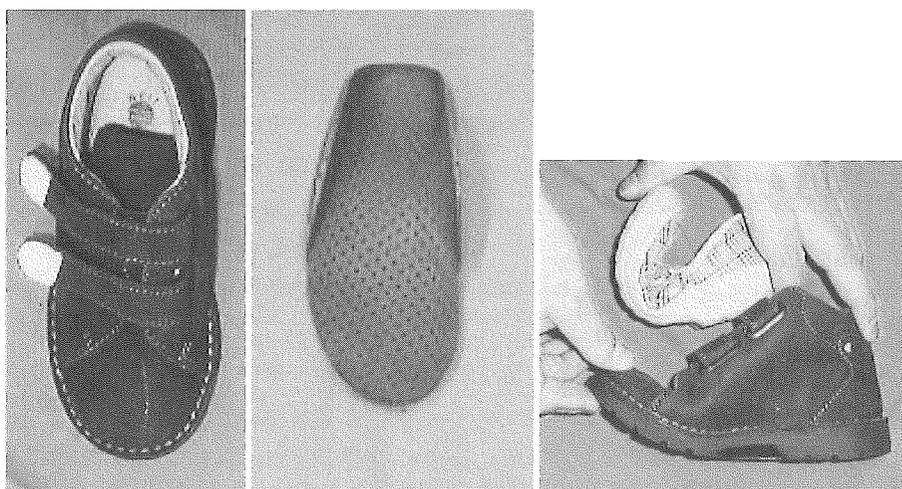


図5. (右) は履いていた靴で，足底部は柔らかくどこからでも折れ曲がる．下は新たに処方した靴で，MTP関節からのみ折れ曲がる．(中央) 作成した足底板，踵の保持が可能．(左) 新たに処方した靴の上面，ベルトを用い，足関節付近まで固定が可能．

足底に装用する形の足底板には室内でもつけられているという長所があるが，靴との適合性が悪いとこのような訴えが起きてくる。

足底板を処方した際，患者の“これをつけると靴がきついです”“靴が履けません”という訴え

に，“大きめの靴を探さない”“つけても履ける靴を探さない”という対応をしていないだろうか．サイズの大きい靴を選べばよいと考える人が多いが，足と適合しなくなることが多い．靴先端の形状・靴底（ソール）の固さなどは疾患や患者

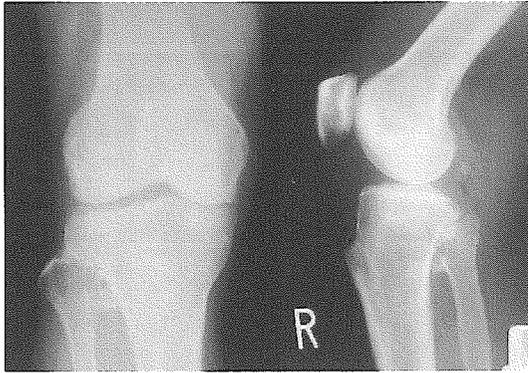


図6. 症例2のX線写真. 右の内側型変形性膝関節症.

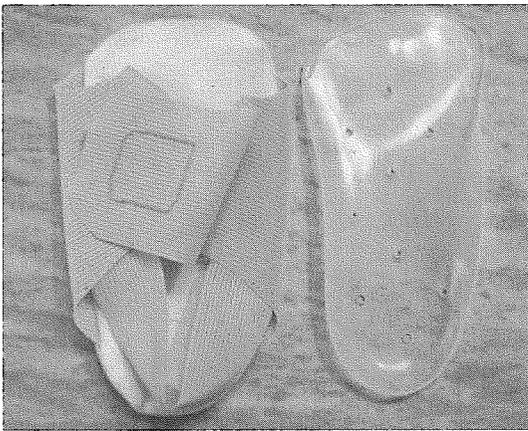


図7. 処方されていた装具のカバーと中身. 左足の内側縦アーチ保持用, 既製のシリコン製足底板.

の足の状態に合わせて選ぶ必要があり, 個別の具体的な指導が望ましい.

外反母趾など, もともと靴選びが不適切なために起こる障害の患者に自分で靴を選ぶように言っても, 適切な形やサイズの靴を選んで来られるはずはない. 患者のみならず一般の人でも選んでいる靴のサイズが小さく, 余裕のない靴を履いていることが多い. 本人が大きめの靴と思っても履いていた靴と, 当科で選んだ靴のサイズにこのような大きさの差があるようなこともめずらしくない(図8). スペースに余裕のない靴に装具を入れたとしても, 足趾の圧迫が加わるのみで足底板の効果は得られない. 同じく小児の足部疾患にペラペラの足底挿板を処方しても, 踵骨周囲の保持がで

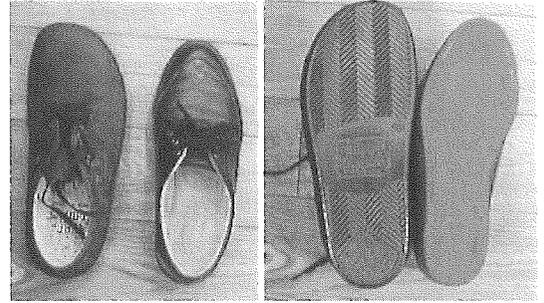


図8. 左写真の右: 外反母趾患者が履いていた靴. 左写真の左: 当科で選んだ靴. 右写真はそれらの靴を足底側から見たところ.

きない靴, 柔らかすぎて不適切に折れ曲がる靴などに入れては効果が得られない.

足の障害, 下肢の疾病について足底板, 足底挿板を処方するときにはまず正しい靴選びがあることが大前提となる. 本人の足型に合っている靴で, 足底挿板が入るための十分なスペースがあることが必要である. 足底装具は靴との適合性があることで初めて効果的に作用するので, まず本人の行動範囲がもっとも長い時間に合わせた靴を選定する. 例えば股関節や下肢に障害があってほとんど外出することがない患者には室内用サンダルを, 長時間工場で立ち仕事をする工具には安全靴をと, それぞれの目的に最も合った靴を選定する. そのうち足底挿板を作成することが望ましい. そうすれば靴の中で足底挿板が移動するということもなくなる.

足底板は患者本人の足に合わせて作られるべきなのは言うまでもないことで, 症例2のように内側縦アーチ保持のための既製の足底板を反対側の外側ウエッジと称して装用させるなどは言語道断である.

## まとめ

下肢全体のアライメント, 歩行状態, 患者の日常生活活動なども考慮して, 患者が苦痛なく長時間装用できる靴(またはサンダル)一体型の装具として足底挿板を処方し, 良好な結果を得た.

# 当科における変形性膝関節症に対する楔状足底板

## —処方現状—

札幌医科大学整形外科

小熊 大士, 広瀬 和哉, 中野 和彦  
山田 康晴, 石井 清一

北海道心身障害者総合相談所

佐々木鉄人

### はじめに

変形性膝関節症に対する手術療法は好成績をあげているものの、保存的治療も重要な治療法に変わりはない。本邦において、変形性膝関節症に対する楔状足底板（以下、足底板）の使用とその効果に関する報告は1975年頃より散見されるようになった。足底板を装着した場合の症状改善率は約70%以上との報告が多く、その有効性は高いと考えられている<sup>1)~4)</sup>。しかし、整形外科医の足底板処方率は実際にはどの位であるかは不明であり、必ずしも高いとは言えないとの印象がある。今回我々は、足底板の処方の現状を知るために実態調査を行った。また、今後もし処方率を高めようとしたら、どの様な対策が必要かを検討した。

### 対象と方法

対象は当大学整形外科教室員及び同門の整形外科医師270名であり、無記名方式での質問紙によるアンケート調査を行った。主な調査項目は認定医資格の有無と卒後年数、処方の有無、処方の適応、足底板の種類、有効性の評価、などである。有効性の評価に関しては、医師の主観的な印象と

した。また、足底板の種類は、タビ型とサンダル型の仮称を用いた。前者は踵を充分に覆い支持するもの、後者はそうでないものとした（図1）。回答率は41.1%（111/270人）であった。

### 結 果

回答を寄せた111名の処方率は74.8%（83人）であった。以前処方していたが現在は行っていないものが18.0%（20人）、今まで処方したことのないものが7.2%（8人）であった（表1）。卒後年数による処方率を比較してみると、卒後1~5年の研修医、それに21年以上の認定医の処方率が低下していた。なお、認定医の処方率は75%（61/81人）、非認定医は70%（21/30人）であり、両者に明らかな差を認めなかった。

そこで、現在足底板を処方している医師83名について検討を続けた。処方の適応に関しては、内反型の変形性膝関節症に対してのみ処方する整形外科医が80%と大多数を占めた。X線病期については、関節症変化が北大分類の3期に進行するまで処方していると回答したものが56%であった（図2）。屋内用と屋外用の足底板を処方している場合が74%であった。屋内外兼用を処方している場合が7%で全体の81%が屋内と屋外で足底板を使用していた（図3）。足底板の種類は踵支持型のタビ型が63%であった。有効性についての医師の印象は、明らかに有効と回答したも

#### Key words :knee (膝)

wedged insole (楔状足底板)  
osteoarthritis (変形性関節症)  
prescription (処方)

【タビ型】



【サンダル型】

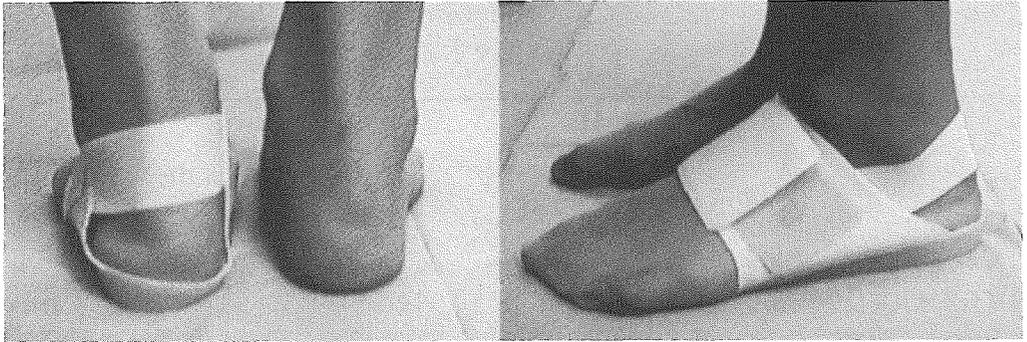


図1. 足底板の種類

表1. 足底板の処方状況

	人数 (%)
処方している	83 (74.4)
過去に処方していたが現在していない	20 (18.0)
処方していない	8 (7.2)
合計	111 (100)

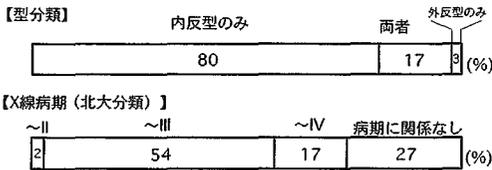


図2. 変形性膝関節症に対する足底板処方の適応

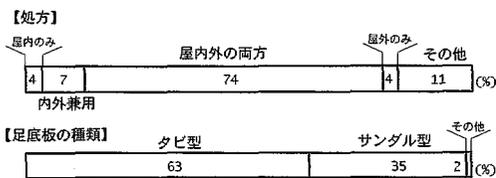


図3. 処方及び足底板の種類

のが47%であった。即ち、現在足底板を処方している整形外科医師の全員が、その有効性を認めていた。価格に関しては高価と回答したものが71%であった。

一方、回答を寄せた医師111名の約4分の1にあたる計28名が、現在は処方を行っていなかった。処方しない理由として、50% (14/28人) の医師が、患者の同意が得られなかった。35.7% (10/28人) が効果を認めていないと回答していた。残りの14.3% (4/28人) は、製作者がいない、知らない等であった。

## 考 察

変形性膝関節症に対する足底板の症状改善率は表2に示すように非常に高い<sup>1)~4)</sup>。また、その効果発現のメカニズムについては、静的な側面からだけでなく<sup>5)</sup>動的な面からも解明されてきている<sup>6)</sup>。しかし変形性膝関節症に対する、医師の足底板処方率に関する報告はなくその現状は不明である。

今回のアンケート調査の結果、当科の教室員お

表 2. 足底板による変形性膝関節症の症状改善率

		症状改善率
1975	戸祭	90%
1978	茨木	100—80%
1979	伊勢亀	84.9%
1981	安田, 佐々木	78.9—69.9%

よび同門医師における足底板の処方率は74.8%であった。また、処方した医師の100%が有効と認めていた。どのような症例に対し処方を行っていたかという点、内反型でX線病期3期までの症例に処方する傾向が多い傾向を示していた。先に安田, 佐々木ら<sup>4)</sup>は、患者に対するアンケート調査をもとに、足底板の有効性を調査している。それによるとX線病期(北大分類)が3期までの有効性が71%であるのに対し、4期では40%に低下すると報告している。また、足底板単独使用の有効率が79%であり、鎮痛剤単独使用の有効率は75%と、前者が幾分優っていた。今回の結果をあわせ、足底板は医師と患者側の両者からその有効性が得られた。また、処方方法は屋内外の両方で使用させると答えたものが全体の81%を占め、我が国における生活様式を反映していると思えた。足底板の種類としては、荷重時に踵部の内方へのずれを十分に抑える構造を選択することが重要であり、タビ型が全体の63%と最も多かったのはこのためと考えられる。

今回の調査で膝関節症に対して足底板を処方していない医師は全体の26%を占めていたが、その半数は処方しない理由として患者の同意が得られなかったと回答していた。その原因としては、形などのデザインの問題、装着の不便なこと、足底板装着時に靴を自由に選択出来ないこと、それにコルセット等の他の装具に比べて足底板に対する患者の予備知識が不足していること、あるいは価格が高価であること等が考えられた。また、足

底板を処方しない医師の35.7%は有効性を認めていないと回答しており、医師が足底板を積極的にすすめなかったことも、患者から同意が得られなかった大きな理由と思われる。足底板はその適応と使用法が適切である限り、膝関節症に有効であることは今回の検索からも明らかである。膝関節症に対する足底板の処方率を更に高めるには、医師の認識不足をあらためることがまず必要である。更に前述したような装具に対する患者の不満点を今後できるだけ解消していくことが必要であると思われる。

### まとめ

1. 当科の整形外科研修医および認定医の270名に膝関節症に対する足底板処方率についてのアンケート調査を行った。回答が得られた111名中83名(74.8%)が足底板を処方しており、処方した医師の100%が有効であったと回答した。
2. 足底板は内反型でX線病期3期までの膝関節症に処方される傾向が多い傾向を示した。
3. 足底板を処方していない整形外科医師は全体の約1/4であった。処方しない理由としては、患者側の問題、それに医師の認識不足が関与していると考えられた。

### 参考文献

- 1) 戸祭喜八：変形性膝関節症の楔状足底板に依る治療。中部整災誌, 18 : 389, 1975.
- 2) 茨木邦夫ら：変形性膝関節症に対する保存療法—足底装具の治療効果についての検討。膝, 4 : 51, 1978.
- 3) 伊勢亀富士朗：変形性膝関節症の治療。日整会誌, 53 : 1697, 1979.
- 4) 安田和則ら：変形性膝関節症に対する楔状足底板の効果(第2報)—臨床的評価—。臨整外, 16 : 665—672, 1981.
- 5) 安田和則ら：変形性膝関節症に対する楔状足底板の効果—その静力学的機序に関する検討。臨整外, 14 : 677—682, 1979.
- 6) Ogata, K., et al : The effect of wedged insoles on the thrust of osteoarthritic knees. Int. Orthop., 21 : 308—12, 1997.

# Dynamic Shoe Insole System における評価方法について

## —我々の評価方法の紹介—

深谷整形外科理学療法室

藤原 和朗, 深谷 茂

東戸塚記念病院整形外科

内田 俊彦

東芝病院リハビリテーション科

佐々木克則, 横尾 浩

浮間中央病院リハビリテーション科

古川 麻紀

### はじめに

従来の足底挿板は、ほとんどのものがアーチのサポートや分散といった目的で作られ、静的評価のみによるアライメントの矯正を主な理由として、“この疾患にはこの形状”という具合に画一的に使用されている。これに対して我々の行っている足底挿板は、あくまでも人間が動くことを考

慮し、バランスのとれたリズムカルな動きを作り出すことを目的とするものである。さらに、足から全身に及ぶ影響を歩行、走行という動きの中から評価し、動的なマルアライメントに起因する障害に対して最も効率のよいバランスポイントを見つけだし、動きを変化させるという意味から、Dynamic Shoe Insole System (DSIS) と呼んでいる。



図1A. 静的評価方法 (肩甲骨下角)



図1B. 静的評価方法 (骨盤上端)

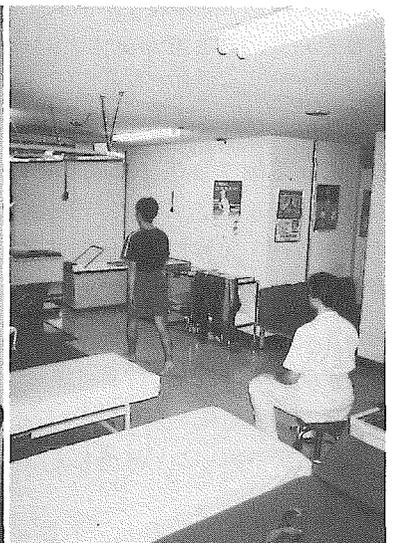


図2. 歩行観察による動的評価

スポーツ整形外科においては動きや運動連鎖(フォーム)と障害を関連づけて議論されることはあっても、一般整形外科において障害が動きの評価と関連づけて指摘されることはまずない。特に下肢の障害に対する治療は、痛む部位のみに対する治療が行われている場合が多いが、それだけでは満足できる結果が得られないことを臨床経験している。

下肢に痛みを有する人の歩行姿勢が左右アンバランスであることは比較的 understood されていることだが、立位姿勢においても左右のバランスが崩れていることに関してはほとんど論議されていない。本稿では、我々の提唱するDSISにおける静的、動的評価方法を紹介するとともに、これを用いて静的評価における立位バランスと動的評価における歩行バランスとの関連について検討することを目的としている。

### 我々の評価方法

DSISにおける評価方法は静的評価と動的評価に分けられ、静的評価は前額面上の偏位と捉えて立位での肩甲骨下角と骨盤上端部の位置を測定する。測定方法としてそれぞれの位置を指頭にて押さえ、相対的な左右差を視診する(図1A, B)。動的評価は、歩行時の頭部の傾きと立脚中期での骨盤の回旋に着目し、頭部の傾きは立脚期で正中に対して体軸が左右どちらにより大きく傾いているかを評価する。骨盤の回旋は、立脚期において

骨盤が体軸に依りて前方、後方どちらに大きく回旋しているかを評価する(図2)。いずれも相対的な左右差を視診し、評価シートに記入する。評価項目としてこれらの位置を選んだ理由として、崩れた身体のバランスに影響されやすく、診やすいポイントだからである。

対象は、平成10年4月1日から7月30日迄に下肢の痛みを主訴に来院した患者48名(14歳~80歳、男性14名、女性34名、平均年齢47.5歳)、48例とした。代表疾患として変形性膝関節症が最も多く、次いで足関節捻挫、以下外反母趾・踵の痛み・足部の痛み・アキレス腱炎などだった。なお、今回は片側性疾患を対象とし、両側性のものは除外している。

### 結果

#### (1) 静的評価(図3)

静的評価では、48例中24例(50%)で痛みのある側(以下疼痛側)の肩甲骨下角の位置が対側に比べて高く、骨盤上端部の位置が低い立位姿勢(以下骨盤下制群)をとっていた(図4A)。また、48例中17例(35%)において疼痛側の肩甲骨下角の位置が対側に比べて低く、骨盤上端部の位置が高い姿勢(以下骨盤挙上群)をとっていた(図4B)。残りの7例(15%)は、肩甲骨下角、骨盤上端部の位置が共に対側より低い立位姿勢(以下肩甲骨盤下制群)をとっていた(図4C)。この様に立位姿勢は必ず左右のアンバランスが認められ、肩甲骨下角と骨盤上端部の位置が左右対称な例は認められなかった。

#### (2) 動的評価(図5)

動的評価では、歩行時の頭部の傾きは、48例中32例(67%)において疼痛側への傾きが大きくなっていった。骨盤の回旋は、34例(71%)において疼痛側への前方回旋がより大きくなっていった。また、これら2つの評価を同時に満たす例、すなわち疼痛側への頭部の傾きと骨盤の前方回旋が対側に比べてより大きい例は、48例中34例(71%)に見られた。

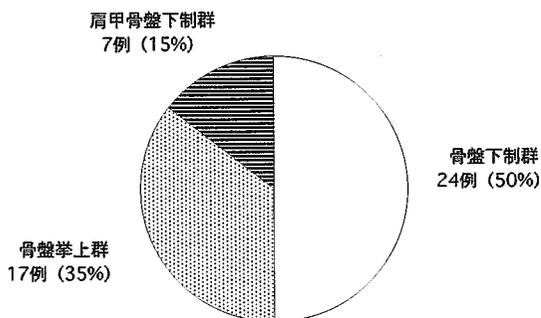


図3. 静的評価の結果



図4A. 骨盤下制群  
(右側を疼痛側とした場合)



図4B. 骨盤拳上群  
(右側を疼痛側とした場合)

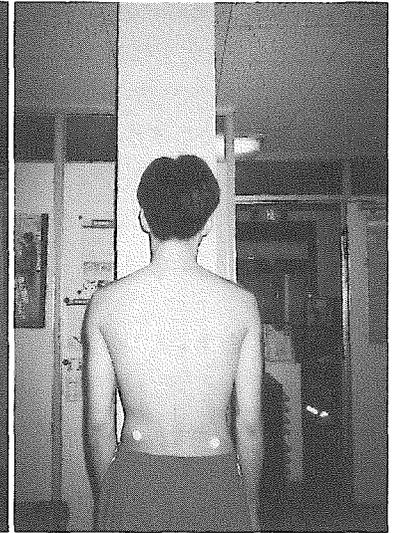
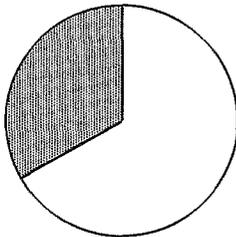


図4C. 肩甲骨盤下制群  
(右側を疼痛側とした場合)

【頭部の傾き】

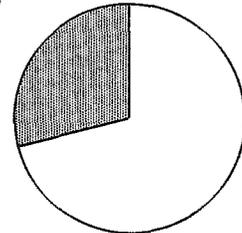
非疼痛側への  
傾き  
16例 (33%)



疼痛側への傾き  
32例 (67%)

【骨盤の回旋】

非疼痛側への  
前方回旋  
14例 (29%)



疼痛側への  
前方回旋  
34例 (71%)

図5. 動的評価の結果

(3) 静的評価と動的評価 (図6)

静的評価と動的評価の関連を見るために3つの評価を組み合わせしてみたところ、各評価において最も多かった例、すなわち静的評価での骨盤下制群、動的評価での頭部の傾きが疼痛側により大きい例と骨盤の前方回旋が疼痛側へより大きい例を満たすものは、48例中11例 (23%) という結果が得られた。

考 察

人の身体が非対称なのは当たり前前という考えも

	骨盤 下制群	骨盤 拳上群	肩甲骨盤 下制群
頭部 疼痛側傾き + 骨盤 疼痛側前方回旋	11	9	4
頭部 疼痛側傾き + 骨盤 非疼痛側前方回旋	5	2	1
頭部 非疼痛側傾き + 骨盤 疼痛側前方回旋	7	2	1
頭部 非疼痛側傾き + 骨盤 非疼痛側前方回旋	1	4	1

図6. 静的評価と動的評価の結果

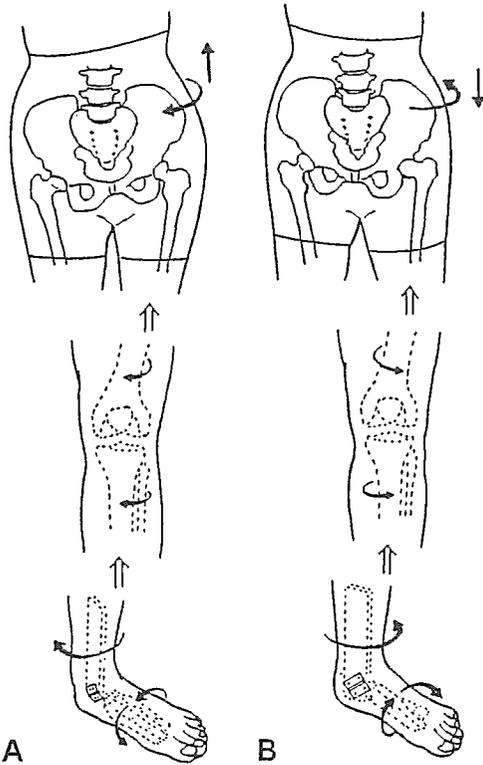


図7. 足の動きと身体の動きと関連  
 A : 足部過回内による身体の動き  
 B : 足部過回外による身体の動き

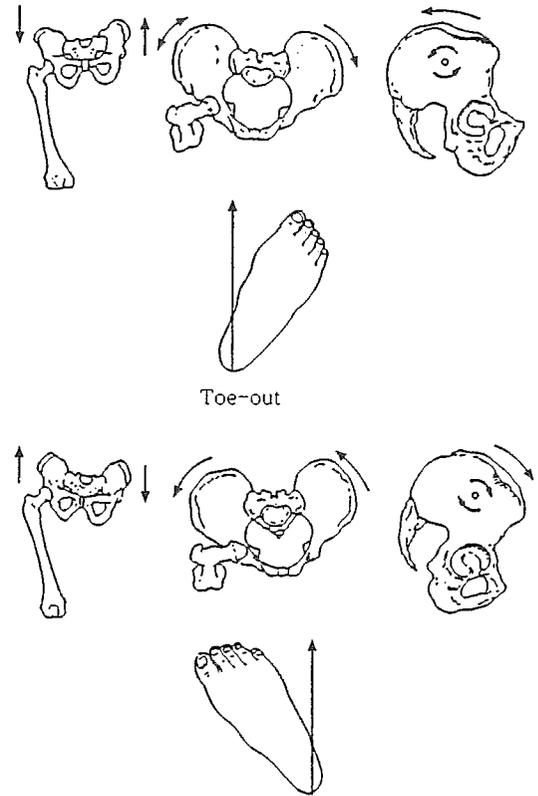


図8. 足位と身体の動きと関連  
 (右足の場合)

あるが、そのアンバランスが身体の動きに対してどのように影響を与えるかを考慮し、障害され得る部位を同定し、もしくは現在の疼痛部位に対するバランスの崩れを見つけだすことが重要と考えられる。特に下肢の関節は荷重関節であるため、その障害の保存療法として疼痛部位のみを局所的に治療することはあくまでも対症療法に過ぎず、その原因を究明し対処しなければ再発しかねないことを理解されたい。

DSISの特徴として歩行観察などの動的評価が挙げられるが、歩行観察力は全身を評価する必要があり、一定の結果を得るのに熟練を要するためなかなか一般化されない点があった。これらを改善するため、評価ポイントを絞り込みバランスの崩れがしやすい肩甲骨、骨盤の位置や頭部の傾き、骨盤の回旋に着目し、より簡便な評価方法を試み

た。また临床上、特別な装置を用いて時間をかけたり頻雑になって患者の負担にならぬよう短時間で簡易的に、かつ評価が即、足底挿板の形状決定につながり一定の効果を出せるものを考慮している。

下肢に痛みを有する人の歩行姿勢がアンバランスであることは容易に想像されることだが、立位姿勢まで左右アンバランスであるという報告は、共同演者の内田の報告以外ほとんどない。本稿ではこの静的な立位バランスと動的歩行バランスの関連性について検討を行ったが、静的評価において下肢に痛みを有する人はいずれも左右アンバランスであり、左右対称にバランスのとれた人は一人もいなかった。静的評価において3群間に差が出なかったのは、これは内田・佐々木らが、日本靴医学会において肩甲骨や骨盤の位置は足位や足

部の状態によって影響され変化すると報告しており、本稿ではその足部評価をしていないためと考えられた(図7, 8)。しかし、足部の動きは非常に微妙であるため、この動きを評価する方法が今後の課題とされる。

動的評価において頭部と骨盤の動きについてある程度の傾向が見られたのは、以下のように考えられた。下肢に何らかの痛みを有する人は、疼痛部分の負担を減らそうとするため、頭部ないし体幹を疼痛側へ傾けて代償しようとする動きが出現する。また推進期に疼痛側骨盤の後方回旋を減少させることで相対的に前方回旋を大きくし、疼痛側での蹴り出し(推進力)を少なくさせる(この時の股関節の伸展も減少している)。これらの代償運動によって、疼痛側下肢筋群の活動及び関節の可動範囲を減少させて疼痛側の負担を減らそうとし、疼痛側の立脚相を早めようとするために先述した歩行パターンがおこるのでないかと考えられた。このような逃避性の歩行を行い続けると、今まで無理がなかった部分に負担がかかることになり、他の痛みを作り出すことになりかねない。よく問診をしていくと現在の痛みが実は以前の障害によって引き起こされたものと考えられる症例に遭遇することが以外に多いことを臨床上経験し、驚かされている。従ってこのような症例に対する治療は、歩行観察などによる動的評価を行い

バランスの崩れを整えなければ根本的治療とならないのではないだろうか。そのための手段として足底挿板を使用する必要があると考えられるのである。今回の検討では、静的評価と動的評価とを直接関連づけることはできなかったが、動的評価においてはより疼痛側との関連性が存在したことから、今回用いた評価方法で動的なバランスの崩れを見つけることは可能であると考えられる。

### おわりに

本稿はDSISにおける評価方法を紹介したが、我々は下肢の障害を動的なバランスの崩れとして捉えて静的、動的評価により他の部位との関連を考慮することが重要と考えている。そして、動きを変える方法としてDSISを用いて良好な結果を得ている。しかし、客観性など指摘されざるを得ない部分も多く、御批判、御指導いただければ幸いである。

### 文 献

- 1) 内田俊彦ら：足部疾患に対する足底挿板の工夫。日本足の外科研究会雑誌，12：114-117, 1991.
- 2) 佐々木克則ら：ダイナミック・シュー・インソール・システムについて。靴の医学，10：31-34, 1996.
- 3) 佐々木克則ら：足関節靭帯損傷に対する足底挿板療法—ダイナミック・シュー・インソール・システム—。整形・災害外科，41：1225-1236, 1998.

# 足趾の運動を妨げないように設計されたランニングシューズの効果

(株) アシックス スポーツ工学研究所

松本 直子, 西尾 功, 楠見 浩行  
佐藤 重基, 福岡 正信

## 目 的

ランニングシューズの多くは、第二趾から第三趾に相当する部分が最も長い、丸みをもった形状をしている。しかし日本靴総合研究会（現在の足と靴と健康協議会）の調査によると、第一趾が最も長い人が日本人の約7割を占めており<sup>1)</sup>、第一趾が長い分、側面からの圧迫を受けやすい。

第一趾に相当する部分が最も長い「オブリーク」形状は、紳士靴や婦人靴ではすでに爪先の変形や障害を防ぐことで知られているが、「オブリーク」形状のランニングシューズが走行に及ぼす影響については調べられていない。

本研究では、足趾の自然な動きを妨げないように、第一趾に相当する部分が最も長い「オブリーク」形状で、さらに爪先部分の幅・高さに余裕を持たせた新規靴（図1左）を用いて、ランニングに及ぼす効果の検証実験を行い、いくつかの知見を得たので報告する。

## 方 法

### 1. 被検者

第一趾が最も長い足型の男性4名（平均年齢  $29.8 \pm 3.8$ ）と第二趾が最も長い足型の男性4名（平均年齢  $33.5 \pm 2.1$ ）である（図2）。

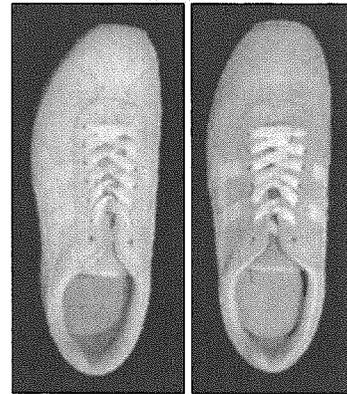
### 2. 実験手順

実験条件は、第一趾に相当する部分が最も長く

爪先部分の幅・高さに余裕を持たせた新規靴（図1左）と、第二趾から第三趾に相当する部分が最も長い丸みをもった形状の従来靴（図1右）である。

被検者に各靴を履かせて、速度120m/minで約1分間トレッドミルを走らせ、最後の10秒間のデータを記録した。

第一趾が最も長い足の被検者が、足型と形状の異なる従来靴を履くとき、新規靴よりも1サイズ



新規靴 従来靴

図1. 実験靴



第一趾が最も長い足 第二趾が最も長い足

図2. 足型

**Key words :** peak acceleration (最大加速度)  
integrated force (力積)  
shock absorption (衝撃緩衝)

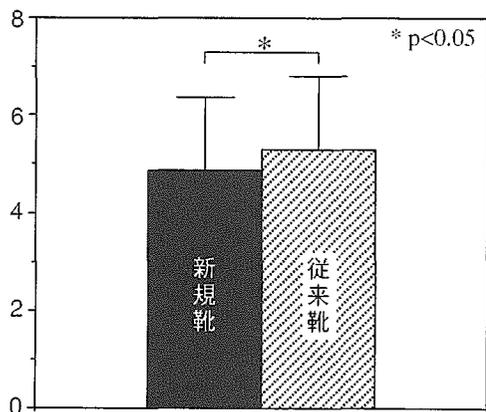


図3. 最大加速度の靴による違い (平均±標準偏差)

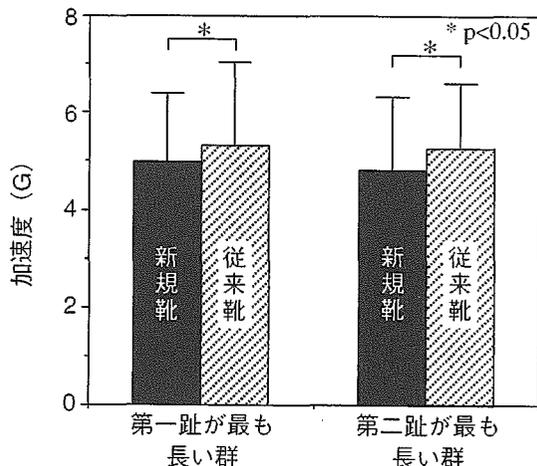


図5. 足型別にみた最大加速度の靴による違い (平均±標準偏差)

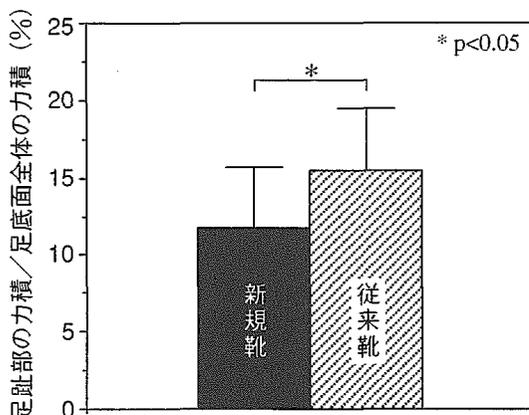


図4. 足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合の靴による違い (平均±標準偏差)

大きい靴を好む傾向にあった。そこで第一趾が最も長い足の被検者4名には、1サイズ大きい従来靴を条件に加えて実験を行った。

### 3. 測定項目

(1) 着地時の衝撃を、右足の脛骨粗面の3cm下につけた加速度計 (B & K社製) で計測し、最大加速度を求めた。

(2) 靴内にセンサーシートを挿入し、接地中の右足の裏にかかる力をF-SCANシステム (ニッタ株式会社製) で計測した。足底面全体の力積と足趾の部分の力積を求め、足底面全体の力積に対する足趾の部分の力積の割合を算出した。

## 4. 統計検定

被検者と条件の二要因の分散分析を行い、条件間に有意な差が認められた時はTukeyテストを行った。

## 結果

### 1. 新規靴と従来靴の違い

#### (1) 最大加速度

図3に最大加速度の靴による違いを示す。新規靴で走ると、従来靴よりも最大加速度が有意に小さかった ( $p < 0.05$ )。

(2) 足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合

図4に足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合の靴による違いを示す。新規靴で走ると、従来靴よりも足趾部の力積の割合が有意に小さかった ( $p < 0.05$ )。

2. 第一趾の長い群と第二趾の長い群別にみた新規靴と従来靴の違い

#### (1) 最大加速度

図5に足型別にみた最大加速度の靴による違いを示す。どちらの群でも新規靴の方が従来靴に比べて最大加速度が有意に小さかった ( $p < 0.05$ )。

(2) 足底面全体の力積に対する足趾部の力積

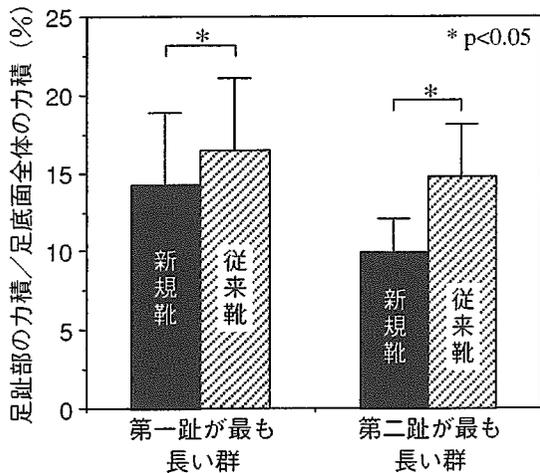


図6. 足型別にみた足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合の靴による違い (平均±標準偏差)

### の割合

図6に足型別にみた足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合の靴による違いを示す。どちらの群でも新規靴の方が従来靴よりも足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合が有意に小さかった ( $p < 0.05$ )。

3. 第一趾の最も長い足の人、新規靴、従来靴に加えて1サイズ大きい従来靴で走行したときの違い

#### (1) 最大加速度

図7に第一趾が最も長い足の被検者における最大加速度の靴による違いを示す。1サイズ大きい従来靴では、従来靴よりも最大加速度が有意に小さかった ( $p < 0.05$ )。新規靴は1サイズ大きい従来靴よりも最大加速度が小さかったが、統計的に有意な差ではなかった。

#### (2) 足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合

図8に第一趾が最も長い足の被検者における足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合の靴による違いを示す。足趾部の力積の割合は、1サイズ大きい従来靴と従来靴の間に有意な差はなかった。新規靴は1サイズ大きい従来靴と従来靴よりも有意に足趾部の力積の割合が小さかった

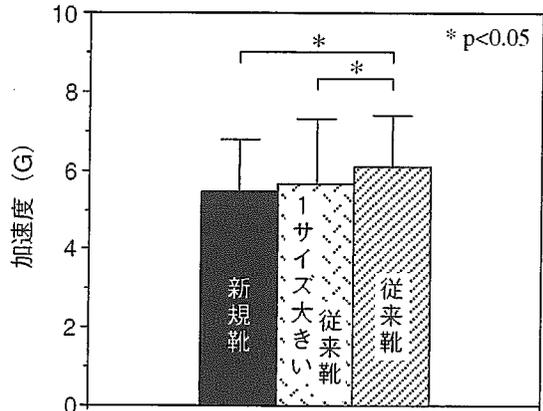


図7. 第一趾が最も長い足の被験者における最大加速度の靴による違い (平均±標準偏差)

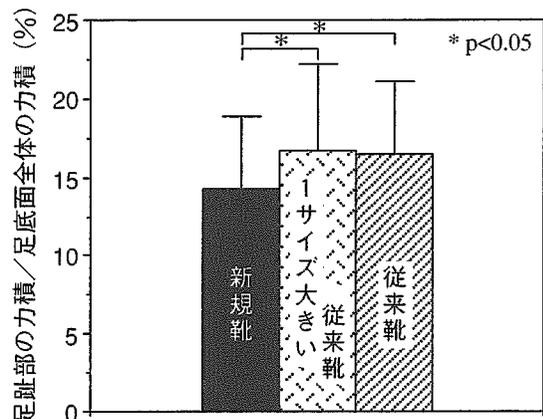


図8. 第一趾が最も長い足の被験者における足底面全体の力積に対する足趾部の力積の割合の靴による違い (平均±標準偏差)

( $p < 0.05$ ).

### 考 察

新規靴で走ると、従来靴よりも有意に着地衝撃が小さかった理由として次のことが考えられる。裸足で歩行やランニングをしたとき、着地時に足趾を背屈することがわかっている<sup>2)</sup>。足趾を背屈すると縦アーチが上がることは“巻きあげ機作用<sup>3)</sup>”として知られており、また縦アーチはランニング中に衝撃緩衝機構として働く<sup>4)</sup>と言われている

る。つまり新規靴は第一趾への側面からの圧迫が少なく、なおかつ爪先の甲の部分が高くなっている。裸足で走るときのように着地時に足趾を背屈するという自然な動きをしやすく、衝撃緩衝機能が高まったのだと推測される。

新規靴では従来靴よりも足趾部の力積の割合が少なく、蹴り出し時に足趾を使っていなかった。新規靴では爪先部分に余裕があるため、足趾での蹴り出しが容易になり、荷重が増すと予想していたが、逆の結果が得られた。これは被検者が爪先部分に余裕のある新規靴に履き慣れていないため、爪先部分の余裕を有効に使えなかったからと考えられる。しかしながら、その状態で走行速度を保てたことから、新規靴を履き続けて足趾を使って蹴り出すようになれば、運動機能の向上も期待できる。

第一趾が最も長い足にはその形状に合った新規靴、第二趾が最も長い足には従来靴が適していると考えられたが、新規靴と従来靴の違いはどちらの足型の被検者でも同様に得られた。足趾への側面からの圧迫を減らし、爪先部分の余裕を増して足趾の自然な動きを阻害しないことは、足型に関係なく効果的だと言える。

第一趾が最も長い足の被検者に、サイズ表示を消した従来靴の中から足にフィットする靴を選ばせたところ、新規靴よりも1サイズ大きい靴を選ぶ傾向にあった。これは、従来靴では第一趾への側面からの圧迫が強いためだと思われる。そこで1サイズ大きい従来靴を新規靴および従来靴と比較した。その結果、1サイズ大きい従来靴は従来靴よりも着地衝撃が小さかったが、1サイズ大きい靴を履くことによる屈曲位置のずれや踵のホルド性の低下を考慮すると、新規靴の方が優れていると言えるだろう。

本研究では、爪先部分に余裕をもたせたオブリーク形状の新規靴で走ると、着地時の衝撃緩衝作用が増すことが示唆された。一方、蹴り出し時の足趾部の力積が少なかった。これは被検者が十分に新規靴に慣れていなかったことが影響している

と考えられ、被検者が新規靴に履き慣れた状態で、さらに効果を調べたいと考えている。

## 要 約

本研究は、足趾が自然な動きができるように、第一趾に相当する部分が最も長い「オブリーク」形状で、さらに爪先部分の幅・高さに余裕を持たせた新規靴の運動機能的な効果を調べることを目的とした。その結果、以下のことが明らかになった。

1. 爪先部分に余裕のある新規靴で走ると、従来靴よりも着地衝撃が小さかった。これは着地時に足趾を背屈することによる巻きあげ機作用に伴い、縦アーチが高まり、衝撃緩衝作用が高まったためと考えられる。

2. 新規靴で走ると足趾部の荷重が少なくなった。この状態で速度を保って走行していたので、足趾を使った蹴り出しができるようになれば運動機能の向上も期待できる。

3. 新規靴の効果は、足型に関係なく得られた。足趾への圧迫を減らして、足趾の自然な動きを妨げないことは、足型に関係なく効果的だと言える。

4. 第一趾が最も長い足の人から従来靴を履くとき、新規靴よりも1サイズ大きい靴を好む傾向にある。これは第一趾への負担が従来靴で大きいためと思われる。1サイズ大きい従来靴は新規靴に近い結果を示したが、1サイズ大きい靴を履くことによるデメリットを考えると、新規靴の方が優れていると言える。

## 文 献

- 1) 日本靴総合研究会 (加藤一雄, 山本 宏) : 合わない靴はからだに悪い。第一版, 講談社, 東京, 24-25, 1995.
- 2) 岡本 勉 : シューズを検討するための歩行・走行・跳躍時における足関節運動のX線映画, 動作筋電図的研究. デサントスポーツ科学, 5, 78-89, 1984.
- 3) 岩倉博光ら : 運動器疾患とリハビリテーション. 第6版, 医歯薬出版株式会社, 東京, 265, 1991.
- 4) ビーター・R・カバナー : シューズ大百科. 第一版, (株)ランナーズ, 東京, 54, 1983.

## 陸上フィールド競技選手のスパイクによる障害

(財) スポーツ医・科学研究所

亀山 泰, 横江 清司, 井戸田 仁

## はじめに

陸上フィールド競技では競技力向上のため競技特性にあわせ、各種目ごとに専用のスパイクがある。しかしランニングシューズとは異なり、競技人口が少ないため各種目専用の競技用スパイクは種類が少なく、トップレベルの男子選手から女子の初心者まで同様のスパイクを履いて競技していることもあり、スパイクが障害を引き起こす要因にもなっていると考えられる。その実態を把握し、障害予防の対策を考える目的で陸上フィールド競技選手のスパイクに関する調査をおこなった。またスパイクが原因の一つと思われた跳躍選手の障害例についても報告する。

## 対象および方法

調査対象は12の大学陸上部フィールド競技選手にスパイクに関するアンケートをおこない、206名から回答が得られた。男子132名、女子74名で、年齢は18歳から25歳、平均19.7歳で、主要な競技種目は走り幅跳び44名、走り高跳び26名、三段跳び32名、棒高跳び36名、槍投げ52名、その他混成競技など16名であった。競技歴は3か月から12年で平均5年4か月であり、競技レベルは地区大会から全国ランキングのトップレベルまで様々であった。各選手に既往障害、スパイクの

表1. 既往障害部位

	障害部位	人数 (%)	男 (%) / 女 (%)
1	腰部	104 (50)	66 (50) / 38 (51)
2	足関節	89 (43)	50 (38) / 39 (53)
3	膝関節	52 (25)	35 (27) / 17 (22)
4	足部	46 (22)	31 (23) / 15 (20)
5	大腿部	43 (21)	30 (23) / 13 (18)
6	肘関節	39 (19)	20 (15) / 19 (26)
7	肩関節	30 (15)	14 (11) / 16 (22)

使用状況、購入方法、好み、要望、足の痛みの部位などについて調査をおこなった。

## 結果

既往障害部位は全体では腰部が半数の選手にあり最も多く、続いて足関節、膝関節、足部、大腿の順であったが(表1)、種目別では特に三段跳びなど女子の跳躍選手に足関節障害の既往が目立っていた(図1)。

練習グラウンドではいつもオールウェザーのグラウンドを使用している選手が8割以上と恵まれた環

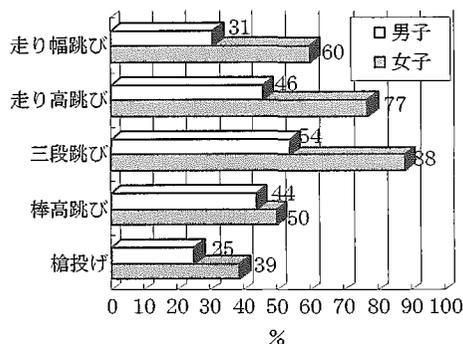


図1. 足関節障害既往選手の種目別頻度

**Key words :** Athletic sports (陸上競技)  
Field athlete (フィールド競技選手)  
Spike shoes (スパイクシューズ)  
Flexor hallucis longus tendon (長母指屈筋腱)  
Stenosing tenosynovitis (狭窄性腱鞘炎)

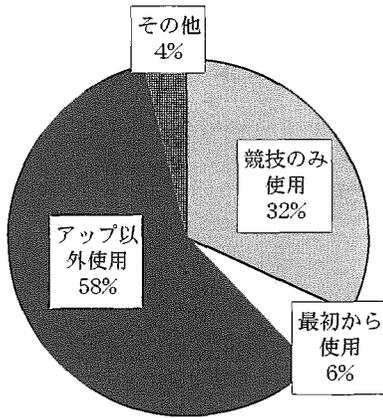


図2. スパイクの使用状況

境で練習している大学が多かった。

所有している競技用スパイクの数は、平均1.5足で約6割の選手は1足だけであったが、残り4割の選手は2足以上持っており、中には5足以上持っている選手もみられた。また1足の競技用スパイクの使用期間は1～2年以上がほとんどで中には1足のスパイクを5年以上使用している選手もいた。

スパイクのシューズメーカーはどの競技も9割近くが日本の2社の製品で占められており、他は3社の商品をわずかに使用しているに過ぎなかった。

競技用スパイクの使用状況は、競技や試技のみにスパイクを使用する選手は約3分の1であったが、約6割の選手はアップの時以外スパイクを履いて練習しており、中には最初からスパイクだけを履いて練習する選手も10人以上いた(図2)。

スパイクの好みでは、履いてきつめに感じるスパイクを好む選手が男子に多くみられ、またスパイクにいちばん求めることは、安定性が39%、反発性が27%、衝撃吸収性が23%と安定性を重視している選手が全体的には多かったが、各種目・男女別では幅跳び・高跳び・棒高跳びの男子は反発性を、幅跳び女子と三段跳びの男女は衝撃吸収性を、高跳びと棒高跳びの女子、槍投げ男女は安定性を強く求めており各競技・男女で要求が

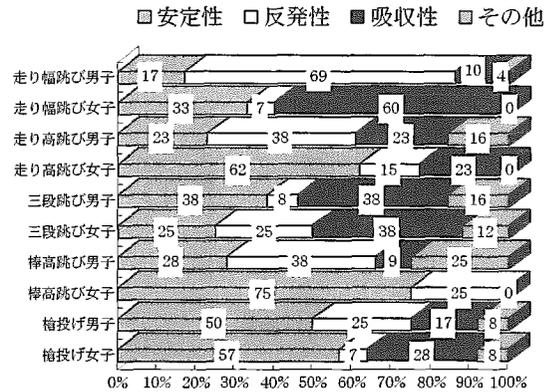


図3. 競技種目・男女別のスパイクへの要求

異なっていた(図3)。

スパイクの購入方法は、実際に履いて選んでいる選手は3分の2であり、足型をとってオーダーしている者が20人と約1割いたが、メーカーから支給されそのまま履いている者や、他人からもらったり、メーカーに1種類しかなくサイズが合わなくてもやむなく購入している選手も多くみられた。またスパイク選択の理由としてデザインやメーカーが気に入って購入する者が多く、機能面はあまり重視されていないようであった(表2)。

現在履いているスパイクに何らかの不満のある者は30人と約15%であったが、要望や意見は多く、学生にとっては値段が高すぎる・壊れやすいといった不満が多い一方、メーカーに1種類しかなく選択する余地もなく、サイズが合わなくても購入せざるをえなかったといった意見が女子選手に多かった。また棒高跳びでは専用のスパイクがなく、他の競技用のスパイクで代用しており、選

表2. 競技用スパイクの購入方法・選択した理由

スパイクの購入方法	人数 (%)	スパイクの選択の理由	人数 (%)
実際の履いて	137(67)	デザインが気に入って	51(25)
人からもらう	22(11)	メーカーが気に入って	40(19)
足形を採って	20(10)	先輩・コーチの薦め	13(6)
1種類しかない	12(6)	店員の薦め	8(4)
メーカーから支給	11(5)	有名選手が履いていて	7(3)

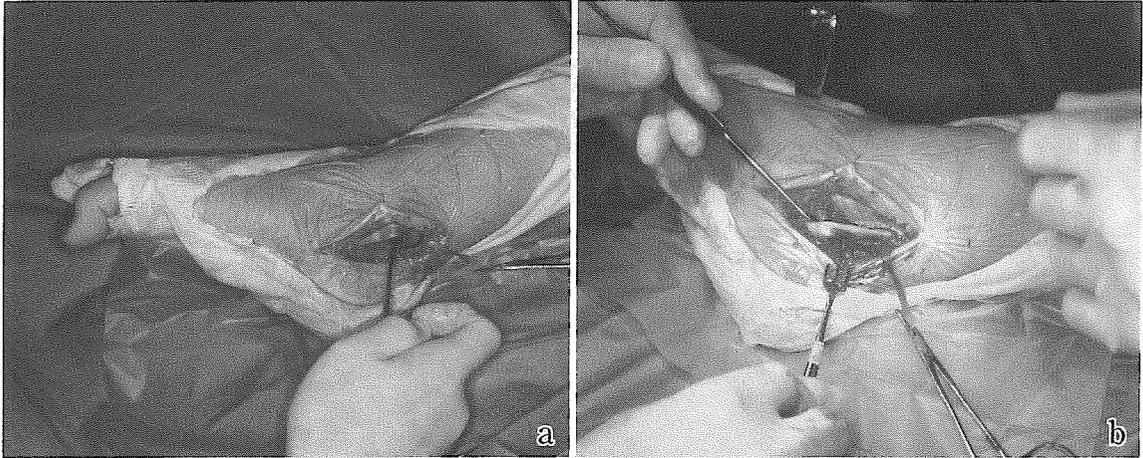


図4. 手術所見

- a. fibro-osseous tunnel を開放，長母趾屈筋腱の滑走良好
- b. 腱は肥厚，癒着し線状圧痕を認める

手は専用スパイクを強く望んでいた。

スパイクを履いて足の痛みを訴えた者は106人52%と半数以上に認め、痛みの部位では足底・踵、爪・足趾、足関節、下腿、アキレス腱の順で、足底では胼胝、鶏眼、摩擦水疱、扁平足障害や種子骨障害が多く、踵では踵骨痛、足底腱膜炎が、爪・足趾では爪下血腫、外反母趾が、足関節では捻挫、関節炎がみられた。また足部ではないがスパイクを履いていてシンスプリントを訴える者も多かった（表3）。種目別では幅跳び女子選手の半数に足底痛が、また三段跳び女子に足関節痛が多いのが目立った。

表3. スパイクを履いての足の痛み 106人 (52%)

痛みの部位	人数 (%)	おもな障害名
足底・踵	69 (33)	胼胝、鶏眼、摩擦水疱、扁平足障害、種子骨障害、有痛性踵骨、足底腱膜炎
爪・足趾	34 (17)	爪下血腫、外反母趾、胼胝、鶏眼、水疱
足関節	26 (13)	捻挫、関節炎、(長母趾屈筋腱腱鞘炎)
下腿	26 (13)	シンスプリント、肉離れ、疲労骨折
アキレス腱	15 (7)	アキレス腱周囲炎
足背	14 (7)	捻挫、疲労骨折

## 症 例

20歳，大学女子陸上跳躍選手，競技歴8年。2年前三段跳びを開始後，踏切時に右足関節内果後下方に疼痛あるも放置。シーズン開始とともにニューモデルのスパイクにて踏み切りやランニング時に同部に疼痛増強し，右母趾IP関節の自動底屈不能となり来院。保存的治療するも軽快せず，長母趾屈筋腱狭窄性腱鞘炎と診断し，腱鞘切開術を施行した。

術中所見はfibro-osseous tunnel内で腱の滑走が傷害され，tunnelを十分開放し剥離すると腱の滑走は良好となった。腱は肥厚し，癒着とともに線状圧痕が認められた（図4）。術後より母趾IP関節の自動底屈は可能となり，術後3週でジョギングを開始，1か月半後には競技会に参加し，運動制限，疼痛も認めず競技復帰している。

長母趾屈筋腱狭窄性腱鞘炎はクラシックバレエダンサーの報告例は散見されるが，他の競技での報告例は少ない<sup>1) 2)</sup>。この症例は三段跳び専用のスパイクを使用し始めてから疼痛が増強しており，このスパイクは一般のランニングスパイクと異なり，厚く固いナイロン板のソールできてお

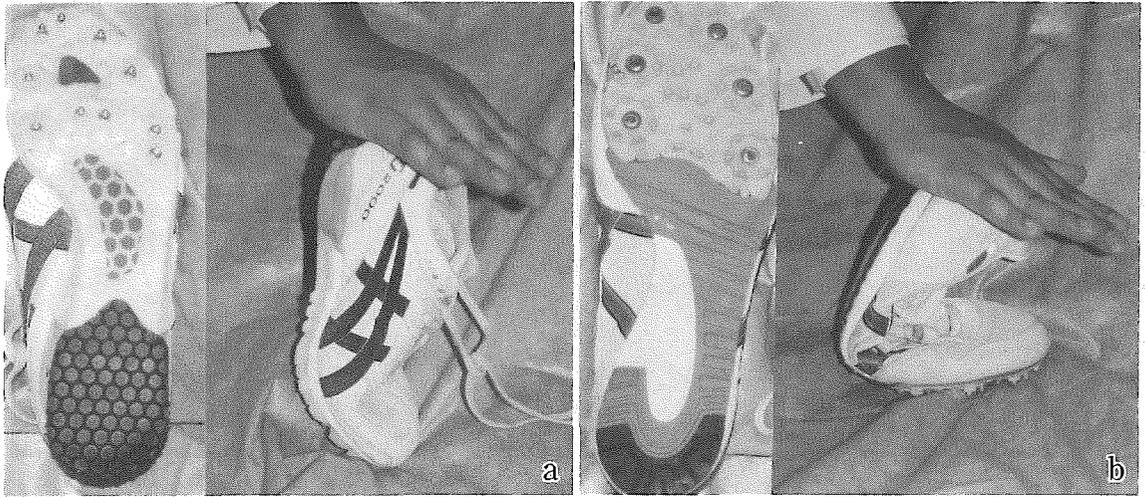


図5. スパイクのソール

- a. 三段跳び専用スパイク (厚く硬いナイロン板のソール)
- b. ランニング用スパイク

り柔軟性が悪く、前足部と足趾の動きが背屈位で制限されていた(図5)。

また跳躍フォームでは右足が外旋回内位になる傾向があり、ソールの固いシューズにて足趾および前足部の動きが背屈位で制限されたまま、ジャンプや特にステップでの着地の際には右足部が過回内位の状態となり、そこから跳ぶためにバレエダンサー同様、内果後下方で長母趾屈筋腱に機械的刺激が加えられ、腱鞘炎が発症したと考えられた。当選手にはスパイクの変更とジャンプフォームの指導をし、現在問題なく競技を続けている<sup>3)</sup>。その他にも同様な症例を三段跳び女子と走り高跳び男子選手にも経験しており、やはり走り高跳びでもソールの固いシューズで長時間練習しており、スパイクの頻回の使用が障害の一つの原因と思われた。

### 考 察

アンケート調査では、既往障害部位はどの競技も腰を痛めた選手が約半数と多く、競技特性もあり一概には言えないがランニングシューズとは異なり、衝撃吸収性の悪いフィールド競技専用のスパイクの長時間の使用も腰痛の一因になっている

と考えられた<sup>4)</sup>。また女子の跳躍選手に足関節障害が多く、とくに三段跳びでは9割近くの選手が足関節を痛めていた。スパイクにいちばん求めることでは、男子は競技力向上として反発性を強く要求している選手が多い一方、女子は衝撃吸収性や安定性を求めており、女子選手にとってフィールド種目は足関節、足部にかなりの負担がかかっている競技であることがうかがえた。

スパイクの使用状況では、6割の選手は1足のスパイクのみで競技し、またアップ以外はスパイクを使用している選手が多く、1足のスパイクの使用期間も1~2年以上であり、他の競技のシューズと比べても使用頻度の割にはスパイクの使用期間は長いと思われる<sup>5)</sup>。これはスパイクの耐久性が良いのか、古くなるまで使用しても足に何らかの影響が及ぼさないか、今後検討が必要である<sup>6) 7)</sup>。

スパイクに対する要望として、足にフィットするよう競技専用スパイクの種類を増やして欲しいとする意見が多かった。実際9割近くのシェアを占める2つのメーカーのカatalogを調べたところ、ニューモデルのスパイクでは幅跳び1~2種類、走り高跳び1種類、三段跳び1種類、槍投げ

用は2種類ずつであり、また棒高跳びには専用スパイクがなかった。足型を採ってオーダーしている選手も約1割いたがコスト的に問題があり、メーカー側の対応が期待される。

スパイクを履いて半数以上の選手が何らかの痛みを経験しており、きつめのスパイクを好むことや、種類が少なく足にフィットしていないために、摩擦水疱や爪下血腫などの皮膚障害や外反母趾をおこしていた<sup>8)</sup>。また女子跳躍選手には足関節や足底痛が多く、症例と同様な足関節内果後方痛を訴える選手も認め、またシンスプリントも多くなり、ソールの硬いスパイクの長時間の使用が影響を及ぼしていると考えられた。

フィールド競技のスパイクは、競技力向上のため安定性、反発性と強い衝撃に耐え、捻れを防止するようにソールが固くできており、筋力の弱い選手には様々な障害の原因となっているようであった。またスパイクの種類が少なく、フィットしていないまま履いている選手が多く、競技レベルに応じた、サイズの多様なスパイクの販売をメーカーに求めるとともに、選手もスパイクに対しもっと問題意識をもって選び、使用することが望まれる。

## まとめ

1. 大学陸上フィールド競技選手にスパイクに

関する調査をおこない、スパイクによる障害について検討し、スパイクが原因の一つと思われた跳躍選手の障害例について報告した。

2. 陸上フィールド競技のスパイクはソールが固くできており、長時間の使用では足部や足関節などに何らかの障害を及ぼしやすい。

3. 競技人口が少ないため、スパイクの種類が限られているのが現状であるが、メーカー側はもちろん選手側も問題意識を持って対応することが望まれる。

## 文献

- 1) Sammarco, G.J., et al : Partial rupture of the flexor hallucis longus tendon in classical ballet dancers. *J. Bone Joint Surg.* **61-A** : 149-150, 1979.
- 2) 関水正之ら：クラシックバレエダンサーに生じた長母趾屈筋腱部分断裂の1例. *日本整形外科学会スポーツ医学雑誌*, **12** : 463-465, 1993.
- 3) 亀山 泰ら：陸上三段跳び選手に生じた長母趾屈筋腱狭窄性腱鞘炎の1例. *第1回東海足と靴の研究会誌*. 投稿中
- 4) 岡村良久ら：サッカー少年の腰部傍脊柱筋に対するサッカーシューズの影響. *臨床スポーツ医学*, **7** (3) : 309-312, 1990.
- 5) 都留隆行ら：スポーツ障害例における練習靴の調査. *靴の医学*, **2** : 114-119, 1988.
- 6) 横江清司：スポーツと靴（ランニング障害と靴）. *整形・災害外科*, **35** : 453-459, 1992.
- 7) 鳥居 俊：ランニングシューズの選択、使用についての調査. *臨床スポーツ医学*, **7** (3) : 293-296, 1990.
- 8) 福島 稔ら：ランニングシューズにおける靴傷について. *臨床スポーツ医学*, **7** (3) : 313-317, 1990.

# 日本靴医学会 会則

## (名称)

第1条 本会は、「日本靴医学会」（英文で表示する場合は、The Japanese Society for Medical Study of Footwear）と称し、事務局を東京都目黒区下目黒3-19-8 城南病院に置く。

## (目的および事業)

第2条 本会は、靴の医学的知識と技術の進歩、普及をはかり、学術文化の向上に寄与することを目的とする。

第3条 本会は、第2条の目的達成のためにつきの事業を行う。

1. 学術集会および講習会などの開催
2. 会誌・図書などの発行
3. その他、本会の目的達成に必要な事業

## (会員)

第4条 会員は、本会の目的に賛同するつぎの者とする。

1. 正会員 日本国の医師免許証を有する個人、あるいは別に定める規定により承認された個人で、別に定める年会費を納める者。
2. 準会員 靴医学についての専門知識と技術を有する正会員以外の個人で、別に定める年会費を納める。
3. 賛助会員 本会の事業を賛助し、別に定める年会費を納める個人または団体。
4. 名誉会員 本会の進歩発展に多大な寄与、特別に功労のあった者で、評議員および総会で承認された日本および外国に在住する個人。

## (入会および退会)

第5条 正会員、準会員および賛助会員として入会を希望する者は、所定の申し込み書に必要事項を記入して本会事務局に申し込む。理事会の承認を受けたのち、当該年度の年会費の納入をもって会員としての権利を行使できる。

二. 名誉会員として承認された者は、入会の手続きを要しない。本人の承諾をもって会員となることができ、年会費を納めることを要しない。

三. 退会希望者は、退会届けを本会事務局に提出する。退会に際しては、正会員、準会員および賛助会員で年会費に未納があるときは、これを完納しなくてはならない。再度入会を希望するときは、第5条一項に規定する入会手続きをとることとする。

四. 正会員、準会員および賛助会員で、正当な理由なく2年間年会費を納入しない者は、理事会および評議員会の議を経て除名することができる。再度入会を希望するときは、第5条一項に規定する入会手続きをとり、会員であった期間の未納年会費を納入する。

五. 本会の規定に背く行為、本会の名誉を損なう行為のあった会員は、理事会および評議員会の議を経て除名する。

## (役員および理事会)

第6条 本会に下記の役員を置く。

1. 理事長 1名
2. 理事 若干名
3. 監事 2名

二. 理事長は理事会で互選によって選出する。

三. 理事および監事は評議員の中から理事会で推薦し、評議員会および総会で承認する。

四. 役員は任期は2年とし、再任を妨げない。

第7条 理事長は本会を代表し、会務を総括する。

二. 理事は本会の代表権を有し、理事会を組織して会務（庶務、財務、渉外、学術、各種委員会）を執行する。

三. 理事会に常任理事を置く。

四. 理事は本会の財産および業務の執行を監査する。

五. 理事会は理事長が必要に応じて招集し、理事会の議長は理事長とする。

六. 次の事項は理事会で審議し、評議員会の決議を経て総会の承認を得なければならない。

1. 学術集会の会長、副会長の選出

2. 理事および監事の選出

3. 事業報告、事業計画、予算、決算に関する事項

4. 会則の変更

5. その他、特に必要と考えられる事項

(評議員および評議員会)

第8条 本会に評議員を若干名置く。

二. 評議員は、正会員の中から理事会の議を経て理事長が委嘱する。任期は2年とし再任は妨げない。

三. 評議員は評議員会を組織し、第7条六項に規定する本会の運営に関する重要事項を審議する。

四. 評議員会は年1回、理事長が招集する。

五. 理事長が必要と認めるとき、および理事または評議員の1/3以上、正会員の1/4以上から開催の請求があったとき、理事長は評議員会を1ヶ月以内に招集しなければならない。

六. 評議員会の議事は出席者の過半数をもって決定する。

七. 名誉会員は評議員会に出席して意見を述べることはできるが、決議には参加できない。

八. 評議員会の議長は第10条に規定した学術集會会長とする。

(総会)

第9条 総会は第4条に規定した正会員をもって組織する。

二. 通常総会は年1回、学術集會期間中に理事長が招集する。

三. 臨時総会は理事会からの請求があったとき、理事長はこれを招集しなくてはならない。

四. 総会では第7条六項に規定する重要事項を審議し、承認する。

五. 総会の議長は出席者の過半数をもってこれを決する。

六. 総会の議長は第10条に規定した学術集會会長とする。

(学術集會会長および学術集會)

第10条 学術集會を年1回開催するため、会長および副会長をおく。副会長は次年度の学術集會を開催する会長予定者とする。任期はその集會にかかわる期間とする。

二. 会長および副会長は理事会において理事および評議員の中から推薦し、評議員会および総会で承認する。副会長は会長を補佐し、会長に事故あるときにはその職務を代行する。

三. 会長は学術集會を主催し、学術集會の発表演題の採否を決定する。

四. 会長は、その任期中に開催される評議員会と総会の議長をつとめる。

五. 会長および副会長は評議員の身分であっても理事会に出席して意見を述べるができる。ただし理事会の決議には参加できない。

第11条 会員は参加費を支払い、学術集會に参加する

ことができる。

二. 学術集会での発表の主演者および共同演者は、原則として正会員、準会員、名誉会員とする。

三. 会長は本会の会員以外の者を学術集会に招いて、講演、シンポジウムなどの演者を依頼することができる。

四. 本会の会員以外でも、会長の承認を得て学術集会に特別参加し、主演者および共同演者として発表することができる。

五. 四項に該当する者が機関誌に投稿を希望する場合には、臨時会費として当該年度の年会費を納入しなければならない。

(委員会)

第12条 本会の活動のため、理事会の議を経て各種委員会を置くことができる。

(経費)

第13条 本会の経費は会費およびその他の収入をもってあてる。

(事業年度)

第14条 本会の会計年度は、毎年8月1日に始まり翌年の7月31日に終わる。

(附則)

第15条 本会則は平成6年9月3日から適用する。

年会費細則

第1条 正会員および準会員の年会費は7,000円とし、当該年度に全額を納入すること。

第2条 賛助会員の年会費は50,000円以上とし、当該年度に全額を納入するものとする。

第3条 正会員、準会員および賛助会員で正当な理由なく2年間会費を納入しない者は理事会、評議員会議を経て除名する事ができる。

附則) この細則変更は、理事会で審議し、評議員会の決議を経て、総会の承認を要するものとする。  
内規

1. 名誉会員に関する内規

国籍の如何を問わず、本会の進歩発展に多大な寄与、特別の功勞のあった者とする。理事会が推薦し、評議員会および総会で承認を得なければならない。

2. 正会員に関する内規

日本国の医師免許証を有しなくとも、次の条件をみたす者は理事会で決定し、評議員会で承認されれば正会員となることができる。

1) 靴医学についての専門知識を有し、本会の発展に大きな寄与をなすと考えられ、2人以上の評議員から推薦を受けた者。

2) 準会員として5年以上本学会に所属して本会の発展に貢献し、2人以上の評議員から推薦を受けた者。

3. 理事および評議員に関する内規

1) 理事は12名以内とする。

2) 評議員は25名以内とする。

3) 理由なく理事会あるいは評議員会を2年連続欠席した者、前年度70歳に達した者は、理事あるいは評議員としてとどまることはできない。ただし前年度に70歳に達した理事で、その者の退任が学会の運営に大きな支障をきたす場合は、理事会および評議員会の議を経て任期を延ばすことができる。

## 日本靴医学会機関誌「靴の医学」投稿規定

1. 投稿は日本靴医学会会員に限る。但し、特別機構はこの限りではない。

2. 論文は未発表のものであることを要す。論文は本規定(3)に従ってまとめ、コピー3部を添えて学会事務局宛提出する(当日消印有効)。但し学術集会で発表した論文はその内容を本規定(3)に従ってまとめたものを学会当日又は30日以内に学会事務局宛提出する。(論文は表題・筆頭著者名・修正論文の送り先を明記した封筒に入れて提出する)

3. 投稿原稿はA4版、400字詰原稿用紙に横書きとするかA4版の用紙にワードプロセッサで1行20字×20行=400字で記入し、いずれも下段に頁番号を入れる。

原稿は下記の形に従う。

- 1) 紙頁(タイトル頁) 2) 論文要旨(abstract)  
3) 本文 4) 文献 5) 図・表説明 6) 図・表  
7) 謝辞の順で記載する。

4. ①表紙頁には a) 表題名 b) 著者・共著者(5名以内)  
c) 著者の所属機関 d) 別冊希望部数(朱記)を記載する。 e) a-cについては英文併記

②論文要旨(abstract)(300字以内)

③本文は a) 緒言 b) 対象と方法 c) 結果 d) 考察  
e) 結語・まとめの順で記載する。

④文献

引用文献は重要なものだけに止め、10編までとし、本文の最後にまとめ、国内外に拘らず著者名(姓・名の順)にアルファベット順に番号を付けて配列する。本文中の引用個所の右肩に文献番号を記入する。

文献の記載法を次に記す。

a) 雑誌の場合: 著者名: 標題名. 雑誌名, 巻: 最初の頁 - 最後の頁. 西暦発行年.

Winter, DA: Overall principle of lowerlimb support during stance phase of gait.

J. Biomechanics, 13: 923-927, 1980.

石塚忠雄ら: 新しい老人靴の開発について. 靴の医学, 3: 20-25, 1990.

b) 単行本の場合: 著者名(編者名, 姓・名の順とする): 書名. 版数, 発行地, 発行所(社), 西暦出版年. 引用部の最初頁-最後頁. 足達進: 皮革靴の工学. 第1版. 東京, 金原出版. 1989. 30-45.

Crenshaw, A.H: Campbell's Operative Orthopaedics. 4th ed., St. Louise, C.V, Mosby, 1963. 1085-1096.

c) 単行本の章は著者名(姓・名の順): 章名. 編者名または監修者名, 書名版, 発行地, 発行所(社), 発行年: 引用部最初の頁-最後の頁.

Weinstein L, Squartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. Pathologic physiology: Mechanismus of disease. Philadelphia: Saunders. 1974: 457-472.

5. 原稿は原則和文、常用漢字、新かな使いとし、簡潔であることを要する。学術用語は{医学用語辞典}(日本靴医学会編)、{整形外科用語集}(日整会編)に従う。論文中の固有名詞は全て原語を、数字は全て算用数字を用い、数量単位はmm, cm, m, mg, g, kg, °Cなどを用いる。日本語化した外国語はカタカナで、欧米人名は横文字で記載する。外国語記載はタイプライター(ワードプロセッサ)を使用するかブロック体で記載する。英語の一般名を用いる場合は文頭では頭書の一字を大文字とし、文中では全て小文字とする。

6. 図・表は全てA4版の用紙に記入又は添付し、本文中に挿入個所を指定する。図・表共そのまま製版出来るよう正確・鮮明なものを用意する。写真はキャビネ版とし、裏面に文中の該当する図番号と天地を明記し、適当な台紙に刺がし易いように添付する。写真に矢印・記号が必要な場合は上からトレーシングペーパーをかけ、その上に鉛筆で記す。骨格のX線写真は骨を白く表現し、キャビネ版の縮小写真とし刺がし易いように適当な台紙に添付する。写真は全てオリジナルとし、スライド写真のまま又はコンピ

ユーザー合成写真は受け付けない。

- a) 図・表の文字は出きるだけ日本語・英語で記入する
  - b) 矢印・記号は全てインスタントレタリングにする
  - c) 人の写真を用いるときは対象が誰か判らないようにするか使用許可文を添える
7. 投稿原稿は製本時組み上がり 5 頁以内を原則とする。(本文・文献・図・表まとめて 400 字詰原稿用紙ほぼ 15 枚以内となる。図・表は原稿用紙を一枚と数える)
  8. 規定を逸脱した原稿は事務的に返却し、形式が整った時点で受け付ける。
  9. 投稿原稿は査読の後、編集委員会で掲載を決定する。編集委員会は論文中の用語・字句・表現など著者に断ることなく修正することがある。論文内容について修正を要するものや疑義あるものはコメントを付けて書き直し求めることがある。
  10. 初校は著者が行う。
  11. 掲載料は規定枚数以内は無料とする。超過分及び着色印刷については自己負担とする。別刷については全て有料とする。
  12. 原稿は原則として返却しない。但し写真等で特別の理由があり、事前に文書で申し入れのあった場合には返却する。
  13. 原稿締め切りは厳守する。

事務局 〒153-0064

東京都目黒区下目黒 3-19-8 城南病院内

日本靴医学会事務局

◆ 本会則は平成 10 年 9 月 19 日から適用する。

---

購読申し込み 「靴の医学」は日本靴医学会機関誌ですが、会員以外の方にもお分け致しております。御希望の号数を学会事務局宛にお申し込み下さい。

入会申し込み 新規入会を希望される方は、事務局より所定の用紙を御送り申し上げますので、学会事務局宛に御申し出下さい。

---

理事長 佐野 精司  
理事 石井 清一 井口 傑 加藤 正 加藤 哲也  
小林 一敏 小山 由喜 田村 清 高橋 公  
寺本 司 松崎 昭夫 横江 清司 (五十音順)

---

靴の医学 第12巻 1999年8月発行©

定価 5,250円 (本体価格 5,000円 税 250円) 送料 310円

編集・発行者 日本靴医学会

〒153-0064 東京都目黒区下目黒3-19-8 城南病院内

電話 03-3711-5436 FAX 03-3715-5613

Printed in Japan

製作・印刷：株式会社 杏林舎

---