

# 第5回 日本靴医学会 プログラム

会 期 平成3年9月28日(土) 午前9時から

会 場 大阪国際交流センター  
〒543 大阪市天王寺区上本町8-2-6  
TEL 06-772-5931

会 長 島 津 晃  
会 長 城 戸 正 博

大阪市立大学医学部整形外科学教室

大阪市阿倍野区旭町1-5-7  
TEL.06-645-2161 FAX.06-646-6260

## 目 次

御 挨 拶	1
会場の御案内	2
参加者への御案内	4
講演者への御案内	5
日 程 表	6
演 題 目 次	7
抄 録	15
主 題、一般講演、招待講演	
論文投稿規定	115
第5回日本靴医学会役員名簿	116
広 告	119

## 第5回日本靴医学学会開催にあたって

会長 島津 晃

会長 城戸 正博

靴は健康を害するものであってはなりません。

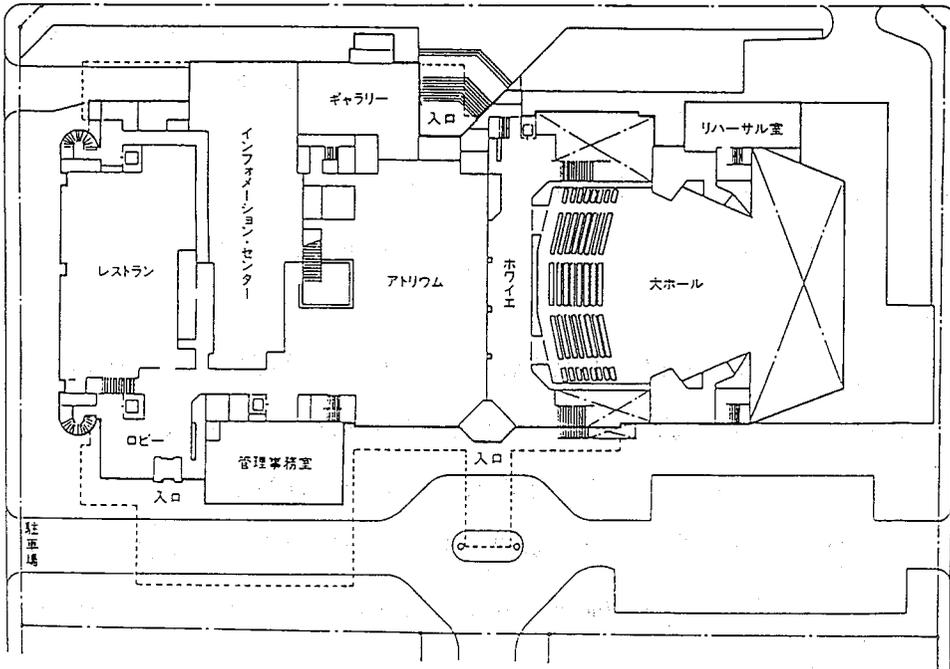
むしろ、発育期には、足の発達を少しでも促すものであって欲しいものです。

そこで、今回は、主題に小児の靴を取り上げ、整形外科、小児科、育児関係者をはじめ、靴製作者も加わり、多方面から検討を加えて頂くことにしました。主催者として、その成果を大いに期待しております。

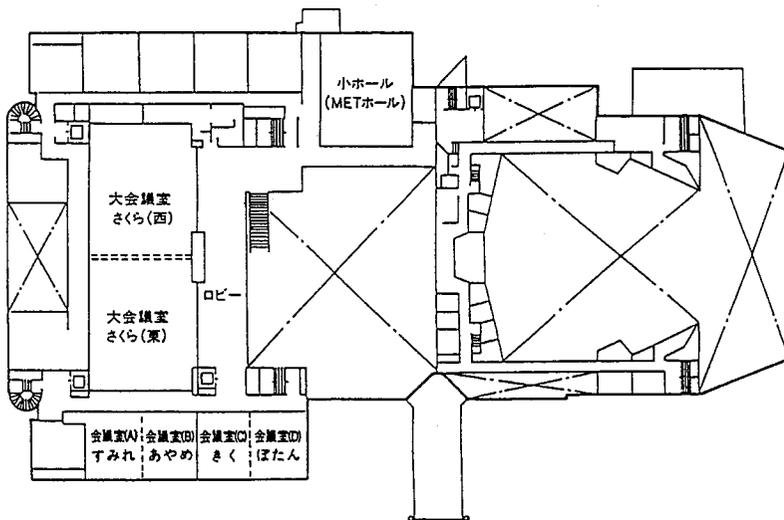
毎年、靴・足の基礎的研究の演題も多く、今回はとくに筑波大、小林一敏教授による特別講演「靴底の滑りと緩衝およびフィット性の評価」を企画しました。

治療靴・装具の演題は、疾患の治療にとどまらず、予防・健康増進からの御発表もみられ、ますます靴の医学学術研究の重要性を裏付けるものです。今後ともこの靴の医学の研究が深まることを願ってやみません。

1F 第一会場

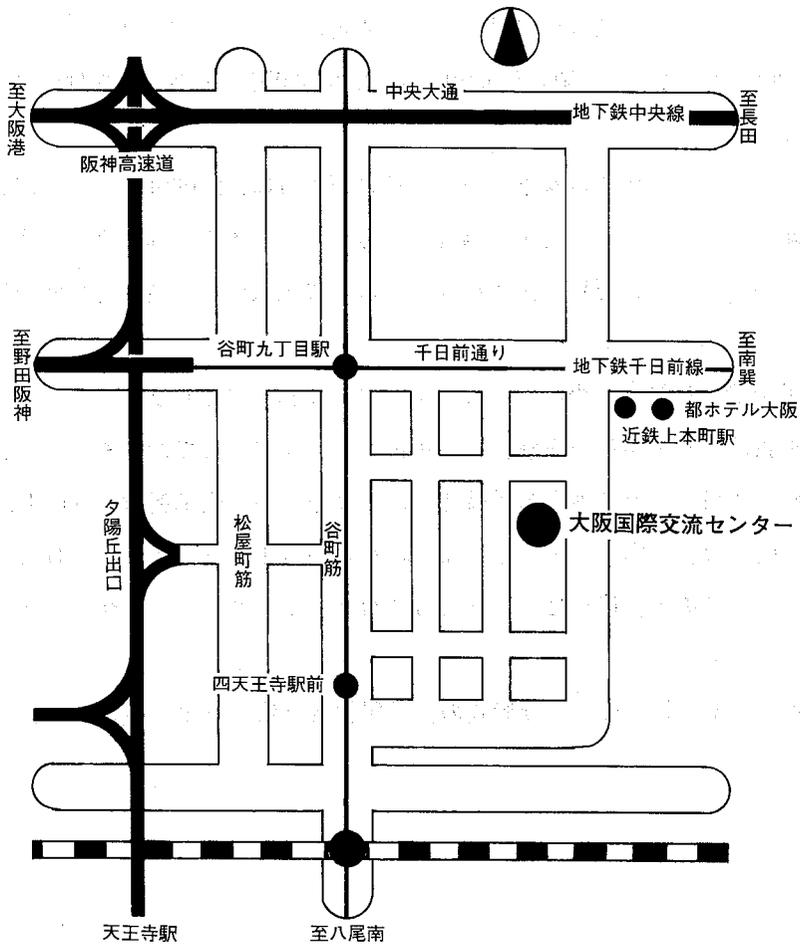


2F 第二会場



## 大阪国際交流センター案内図

〒543 大阪市天王寺区上本町8丁目2番6号  
 TEL (06)772-5931(代) FAX (06)772-7600



- 交通 近鉄 「上本町」 徒歩 5分
- 地下鉄 谷町線 「谷町九丁目」 徒歩 10分
- 千日前線 「四天王寺前」 徒歩 10分
- 谷町線 「四天王寺前」 徒歩 10分  
(夕陽丘)
- 市バス 「上本町8丁目」 徒歩 1分

## 参加者への御案内

1. 開場は午前8時50分となっております。
2. 参加受付は一階受付玄関ホールの受付デスクで午前8時50分から始めます。参加費として5,000円（賛助会員は個人5,000円、法人10,000円）をお支払い下さい。参加証兼領収書をお渡ししますので氏名、所属を記入して下さい。会場内では参加証をお付け下さい。
3. 入会希望の方は、新入会受付デスクで所定の手続きをお取り下さい。年会費として5,000円（賛助会員は個人5,000円、法人10,000円）を年会費受付デスクで納入して下さい。
4. プログラムは必ずご持参下さい。当日希望の方には2,000円でお頒け致します。
5. 演題について質問、発言する場合はあらかじめマイクの前に立って座長の指示に従って下さい。発言要旨は備え付けの用紙にご記入の上、会場外の回収箱にお入れ下さい。
6. 会場南側に有料駐車場はありますが、すぐに満車になります。
7. 特別講演は日整会教育研修会の1単位として認定されております。受講希望の方は研修会受付デスクで所定の手続きをお取り下さい。受講料は1,000円です。
8. 商品展示は、1階展示室にて午前9時から午後4時まで行っております。
9. クロークは第1会場ロビーで行なっております。コーヒー・サービスは第1会場で行っています。
10. 昼食：2階 桜の間で立食形式の会員懇親会と致します。会費は1,000円です。

## 講演者への御案内

1. 発表時間は一題について6分、討論は3分です。制限時間1分前に青ランプ、終了時に赤ランプでお知らせします。発表時間はお守り下さい。
2. 発表の進行は座長にお任せ致します。質疑応答はまとめて行う場合もありますので、演者はセッション終了まで会場の最前列でお待ち下さい。
3. 次演者席を設けますので、次演者は待機して下さい。
4. スライド映写は単写で標準マウント(50mm×50mm)を使用して下さい。枚数制限は致しませんが、発表時間内に終了するようにして下さい。
5. スライドは講演予定時間の1時間前までにスライド受付に用意してるホルダーに入れ、各自で試写および確認後にご提出下さい。また講演終了後は速やかにスライド返却デスクよりお受取り下さい。
6. 学会終了後に論文集(靴の医学第5号)を作成致します。各演者の方は論文原稿を投稿論文受付デスクにご提出下さい。論文の形式は後記の投稿規定に従って下さい。なお、会期中に提出できなかった方は下記の事務局まで郵送して下さい。

〒153 東京都目黒区目黒3-19-8

城南病院内

日本靴医学会

TEL 03-3715-5436(FAX 03-3715-5613)

# 日 程 表

第 1 会 場	第 2 会 場
9:05 開会の辞 島 津 晃	
9:10 一般演題：外反母趾 (1・1・1~1・1・6) 座長 高 倉 義 典	一般演題：靴とその周辺 (2・1・1~2・1・5) 座長 大 久 保 衛
10:10 休 憩	
10:20 主 題：子供の足と靴 座長 城 戸 正 博 座長 荻 原 一 輝	ビ デ オ 座長 大 久 保 衛
12:00 昼 食 (会員懇親会) 桜の間	
13:30 総 会	
13:45 特別講演：靴の滑りと緩衝およびフィット性の評価 小 林 一 敏 座長 島 津 晃	
14:45 休 憩	
14:55 一般演題：治療靴 (1・2・1~1・2・7) 座長 三 好 邦 達	一般演題：小児靴 (2・2・1~2・2・6) 座長 松 崎 昭 夫
16:05 休 憩	
16:15 一般演題：バイオメカニクス (1・3・1~1・3・6) 座長 佐 野 精 司	一般演題：慢性足痛 (2・3・1~2・3・6) 座長 広 島 和 夫
17:15 閉会の辞 城戸正博	

# 演 題 目 次

## 第1会場

受付開始

8:50～

開会の辞

9:05～9:10

会長 島 津 晃

### 1. 一般演題：外反母趾

9:10～10:10

座長 高 倉 義 典

#### 1・1・1. 母趾基部種子骨欠損9症例（外反母趾との関係について）

大阪市大整形 ○正 岡 悟、島 津 晃……15  
神崎製紙診療所 城 戸 正 博

#### 1・1・2. 母趾基部種子骨の大きさ（体積）と外反母趾（第2報）

大阪市大整形 ○正 岡 悟、島 津 晃……17  
神崎製紙診療所 城 戸 正 博

#### 1・1・3. 外反母趾のX線像と足底圧分析の対比 東京女子医大糖尿病センター ○新 城 孝 道……19 （榑村田製作所 松 井 康 治

#### 1・1・4. 小児の外反母趾と靴についての検討 城南病院 ○石 塚 忠 雄……20

#### 1・1・5. 市販靴（フリースイスト®）の使用及び外反母趾に対する婦人用オーダー靴の製作 東京女子医大糖尿病センター ○新 城 孝 道……22 （有）Y S サフラン 山 本 進

#### 1・1・6. 外反母趾手術後の革靴について（第2報） 桜町病院整形外科 ○加 藤 正……24

休 憩 10分

## 小児靴シンポジウム

10:20～12:00

座長 城 戸 正 博

座長 萩 原 一 輝

### S・1・ 幼児の足の成長と靴

埼玉県立小児医療センター整形 ○佐 藤 雅 人、鈴 木 精……25

### S・2・ 子供の成長段階における足部の骨形態について

東北大整形 ○橋 本 禎 敬、笹 島 功 一……27

桜 井 実

東北公済病院整形 北 純

公立築館病院整形 伊 礼 修

仙北組合病院整形 近 藤 博 嗣

県立新庄病院整形 石 川 隆

立谷病院整形 藤 野 茂

公立角館病院整形 山 口 修

### S・3・ 子供の足と靴

帝京大学医学部小児科 ○木 田 盈四郎……31

### S・4・ 幼稚園児の足と靴に関する検討

神戸大学教育学部 ○田 中 洋 一、南 哲……33  
医療法人一輝会みさき病院 萩 原 一 輝

### S・5・ 幼児の足のおかしさからの提言

兵庫教育大学幼児健康学研究室 ○原 田 碩 三……35

### S・6・ ある子供靴の開発事例

月星化成株式会社 ○佐々木 哲 也、平 井 公 久……37  
城 戸 巧

昼食懇親会 (桜の間) 12:00~13:20  
総 会 13:30~13:45

特別講演 13:45~14:45 座長 島津 晃  
靴の滑りと緩衝およびフィット性の評価 筑波大学体育科学系 小林 一 敏……39

休 憩 10分

2. 一般演題：治療靴 14:55~16:05 座長 三好 邦 達

1・2・1. 靴型装具処方例の統計的観察

心身障害児総合医療療育センター ○君 塚 葵、柳 迫 康 夫……47  
坂 口 亮  
大仁商店 大 仁 清 貴、森 川 勝 義  
三 浦 明

1・2・2. 足部疾患用補装具の製作状況 (国内5義肢装具製作所の実態調査から)

帝京大市原病院リハビリテーション科 ○加倉井 周一……48

1・2・3. 分割木型から製作したチェックシューズの適合性について—高速ビデオを用いた評価—

国立循環器病センター ○井 上 悟 ……50  
大阪大理学療養部リハビリテーション部 米 田 稔 彦、林 義 孝  
南大阪療育園整形 矢 田 定 明  
国立大阪病院整形 廣 島 和 夫  
川村義肢(株) 高 田 洋 一、三 原 仁 志  
増 成 基 之

1・2・4. 当院における成人の治療靴

市立伊丹病院整形 ○小 島 伸 三 郎、河 野 謙 二……52  
加 川 明 彦、松 井 誠 一 郎  
川村義肢(株) 山 田 良 信、宮 下 義 幸  
坂 本 太、大 西 奉 介  
水 田 良 治

1・2・5. Pregnancy and exercise —妊婦用シューズの開発—

大阪市大産婦人科 ○北 中 孝 司、萩 田 幸 雄……54  
整形 坂 本 和 彦、島 津 晃

1・2・6. 小児有痛性踵骨々端症の治療経験 (各装具の比較について)

中山整形外科医院 ○中 山 哲 晴……56

1・2・7. 逆ヒールの検討 第5報：膝関節に対する効果

国立東京第2病院整形 ○加 藤 哲 也、細 川 昌 俊……57  
横 井 秋 夫、高 橋 正 明  
白 田 修 二  
国立療養所村山病院整形 鈴 木 三 夫  
慶応大理工学部機械工学科 山 崎 信 寿

休 憩 10分

3. 一般演題：バイオメカニクス

16:15~17:15

座長 佐野 精 司

1・3・1. 脳性麻痺児における足部の動的変形の計測

川村義肢(株) ○高 田 洋 一、増 成 基 之……58  
 三 原 仁 志  
 国立大阪病院整形 廣 島 和 夫  
 南大阪療育園整形 矢 田 定 彦  
 国立循環器病センター 井 上 悟  
 大阪大理学療法部 米 田 稔 彦、時 政 昭 次  
 林 義 孝

1・3・2. 床反力値からみた歩行時の靴着用による効果の検討

大妻女子人間生活科学研究所 ○真 家 和 生、近 藤 四 郎……60  
 田 中 秀 幸、大 塚 斌  
 藤 田 真 弓  
 大塚製靴(株) 高 橋 周 一

1・3・3. ハイヒール装用時における歩行解析—下肢関節可動域と筋活動について—

札幌医科大整形 ○倉 秀 治、石 井 清 一……62  
 小 原 昇、宮 野 須 一  
 札幌肢体不自由児総合療育センター 佐 々 木 鉄 人、搦 田 文 男  
 札幌医大衛生短期大学 片 寄 正 樹

1・3・4. 踵の高さと足の各部の圧力に関する研究 (第3報)

(株)リーガルコーポレーション ○熊 谷 温 生、大 澤 宏……64  
 北 島 正 司、村 岡 登  
 山 名 正 一、加 藤 修  
 下 山 国 信、染 谷 明 子  
 堀 田 正 美、松 井 弘 雄  
 吉 村 祐 一  
 帝京大小児科 木 田 盈 四 郎

1・3・5. 靴のすべり性能の評価 (その1) 歩行動作の違いと摩擦係数との関連

労働省産業安全研究所 ○永 田 久 雄……66

1・3・6. 中敷の靴内滑りの検討

神崎製紙診療所 ○城 戸 正 博 ……68  
 伊藤忠商事(株)物資第2部 正 畑 巧 治  
 伊藤忠リブエル(株) 安 藤 正 章、北 川 忠 武

閉 会 の 辞

城 戸 正 博

第2会場

1. 一般演題：靴とその周辺

9:10~10:10

座長 大久保 衛

2・1・1. 靴下の着用による靴の着用感におよぼす影響

大丸心斎橋店 ○大 木 金 次……71  
 消費科学研究所 萩 原 敏 夫  
 岡本(株) 栗 原 利 之

2・1・2. 靴の自称サイズと適性サイズの関係

大妻女子大人間生活科学研究所 ○大塚 斌、藤田 真弓……73

聖路加看護大学 菊田 文夫

大塚製靴(株) 高橋 周一

2・1・3. 足趾部の異常と靴

(株)大丸京都店 ○中井 一 ……75

オーシン商事(株) 石田 栄助

自衛隊阪神病院 天野 和代

吉田診療所 吉田 正和

安積診療所 安積 和夫、河合 武市

苗村 香代子

(株)ハヤシゴ ○林 建次……77

2・1・4. 日本人と欧米人の歩き方の違い、その原因

2・1・5. 靴の屈曲性の違いが児童の歩行に及ぼす影響

(株)アシックススポーツ工学研究所 ○松本 直子、勝 真理……79

福岡 正信

2・1・6. 子供靴とクッション性について (第1報)

(株)アサヒコーポレーション ○江藤 朋弘、菅原 裕路……83

大坪 弘文、早淵 英樹

福岡大体育部運動学研究室 田口 正公、川上 貢

片峯 隆

Audio-visual program

10:20~12:00

座長 大久保 衛

A-1 「わたしたち、ぼくたちの足立区工場探検」(株)リーガルコーポレーション

A-2 「SORBOTHANE NEW」

三進興産(株)

A-3 「身体障害者のスキー」

大阪市大整形 大久保 衛

2. 一般演題：小児靴

14:55~16:15

座長 松崎 昭夫

2・2・1. 幼稚園児の足の計測結果 子供のくつを考える会 ○荻原 一輝、城戸 正博……87

神戸大教育学部教育衛生学科 南 哲、田中 洋一

川畑 徹郎

2・2・2. 児童の足の成長に関する個人追跡研究 文化女子大 ○田村 照子、岩崎 房子……89

(株)ジャネット 石丸 寿代

2・2・3. 小児の足部形態と履物の比較調査 日本大整形 ○下枝 恭子、鈴木 精……91

町田 英一、佐野 精司

2・2・4. 幼児の靴に対する両親の意識調査(第1報 3歳以下の幼児の両親にたいするアンケート調査から)

トヨタ記念病院整形 ○塚原 隆司、高松 浩一……92

岡本 晃、甲山 篤

山田 英嗣、山田 健志

福助(株)技術3課 梶野 真一

2・2・5. 幼児の靴に対する両親の意識調査(第2報 幼稚園児の両親に対するアンケート調査より)

トヨタ記念病院整形 ○岡本 晃、高松 浩一……94

塚原 隆司、甲山 篤

山田 英嗣、山田 健志

福助(株)技術3課 梶野 真人

2・2・6. 小児用モールド靴

川村義肢(株) ○宮下 義幸……96

休 憩 10分

3. 一般演題：慢性足痛

16:15~17:15

座長 廣島 和

2・3・1. 足と靴の診療—歩行能力低下者の靴対策—

安積診療所 ○安積 和夫、河合 武市……97  
苗村 香代子

自衛隊阪神病院 天野 和代

吉田診療所 吉田 正和

オーシン商事(株) 石田 栄助

(株)大丸京都店 中井 一

2・3・2. 足の疲労と靴のふまず部

吉田診療所 ○吉田 正和 …… 99

自衛隊阪神病院 天野 和代

安積診療所 安積 和夫、河合 武市

苗村 香代子

オーシン商事(株) 石田 栄助

(株)大丸京都店 中井 一

2・3・3. 骨シンチにおける足部異常集積像の検討—骨単純X線像との比較および靴との関係—

大阪市大放射線科 ○岡村 光英、辻田 祐二良 ……101

波多 信、小田 淳郎

越智 宏鴨、小野 山靖人

大阪市大整形 正岡 悟、島津 晃

神崎製紙診療所 城戸 正博

2・3・4. 当院に於ける看護婦支給靴の問題点と足の障害について

福岡大整形 ○松崎 昭夫、古賀 崇正 ……103

城戸 正喜

2・3・5. フットプリントと中底型の関係について

帝京大小児科 ○木田 盈四郎 ……105

(株)リーガルコーポレーション 村岡 登、山名 正一

加藤 修、佐藤 尚夫

堀田 正美、松井 弘雄

吉村 祐一、北島 正司

大澤 宏、熊谷 温生

2・3・6. 下肢のスポーツ障害とその対策—足底支持板の処方と効果—

大阪市大整形 ○大久保 衛、辻 信宏 ……107

島津 晃

(株)アシックススポーツ工学研究所 西尾 功、福岡 正信

# ビデオ上映プログラム

AM10:20～AM12:00

## 1. 「わたしたち ぼくたちの 足立区工場探検!

株式会社 リーガルコーポレーション」

## 2. 「SORBOTHANE NEW」

三進興産株式会社

## 3. 「身体障害者のスキー」

大阪市立大学医学部 整形外科  
大久保 衛

## 母趾基部種子骨欠損 9 症例

(外反母趾との関係について)

大阪市立大学整形外科

○正岡 悟、島津 晃

神崎製紙診療所

城戸 正博

**Key words :** congenital absence (欠損), great toe sesamoid (母趾種子骨),  
hallux valgus (外反母趾)

## 1. はじめに

母趾基部の種子骨は成人に於いてはほぼ 100 % 存在し、その先天的な欠損は非常に稀とされている。今回我々は母趾基部に於ける種子骨欠損を 9 例経験したので報告する。

## 2. 方 法

標本は 16 才以上の 220 人。「足アーチ撮影法」として両足荷重時の五方向 X 線撮影を行い、両足正面・横アーチ撮影で種子骨の見られないものを選び、更に次の計測を行った。母趾基節長軸と第一中足骨長軸のなす角(外反角)HVA, 第一・二中足骨長軸のなす角M1M2, 第一・五中足骨長軸のなす角M1M5, 第一中足骨長軸と内側楔状骨長軸とのなす角CM, 第一中足骨の回旋角 $\mu$ , 腓側種子骨体積概算値Vf, 横倉による測定点の各測定値。

## 3. 結果・考察

1) 220 人(440 趾)中、種子骨欠損が 9 人(14 趾)にみられ、その比率は 4.1 % であった。文献上 8 人の欠損例報告があるが(表 1)、この比率は欧米人の 0.1 - 0.5 % に比し本邦鶴田・著者らの場合では 3 - 4 % となっており、欧米人よりも邦人の方が欠損が多い。

2) 腓側種子骨の欠損はなく、すべてが脛側の欠損であった。また両側性に種子骨欠損していたものが多い(表 2)。

3) 欧米では種子骨は、脛側が腓側より大きいとされているが本邦鶴田・著者の結果では脛側は腓側に比し小さい。片側の脛側種子骨が欠損していた場合、この対側の脛側種子骨は低形成を示す事が多いといわれるが、今回の場合片側のみ欠損の際のその対側の脛側種子骨は 3 例に於いて、体積概算値にして 18.3 mm<sup>3</sup>, 117.5 mm<sup>3</sup>, 68.4 mm<sup>3</sup> と低形成を示していた(正常平均値 347.5 mm<sup>3</sup>)(表 2)。邦人では脛側種子骨欠損が多い事と、脛側種子骨が小さい事とは関係があるのかも知れない。

4) 腓側の種子骨体積概算値(Vf)についても、欠損群の方が正常群より小さく(表 2)、低形成傾向を示しており、種子骨欠損足に於ける種子骨全体の低形成傾向が示唆される。

5) 第一中足骨の回旋を代表する角度 $\mu$ を比べると、欠損群では正常群に比べ第一中足骨は平均にして 10 度近く内旋(回内)している(図 1)。第一中足骨骨頭が種子骨の欠損している脛側に倒れ込むものと我々は考えている。種子骨体積と $\mu$ との相関は殆ど 0 に近かった事から、欠損の際の中足骨

の内旋はやや特異なものではないかと思われる。

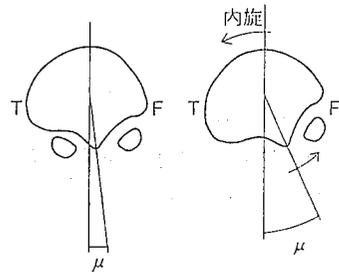
6) 更にM1M5角, CM角, 横倉の測定点について欠損・正常群間に差がでている事より, 欠損趾は正常趾に比べより開張足傾向になり, より扁平足傾向になっているといえるようだ。

7) 種子骨欠損と外反母趾の合併の2例を報告, 両者の関連性を述べている論文もあるが, 今回我々の例では頻度的には欠損例に特に外反母趾が多いとはいえなかった(表3)。女性のみについても同じ結果だ。鶴田の報告では女性4人(6趾)

中, 外反母趾は一人も見られていない。また計測された外反角(HVA)やM1 M2角についても欠損群は正常趾と比べて差がなく, このことから欠損と外反母趾の関係は考えにくい。第一中足骨は, 種子骨欠損趾では内旋傾向にあるが, 外反母趾では外旋傾向にある事が計測でわかっている。脛側種子骨の小さいものに外反母趾が多いのに, 脛側種子骨の欠損しているものに外反母趾が多くないのは, このあたりの相違からきているのではないかと推測する。

表1. 種子骨欠損例

			脛側	腓側
Müller, W.	1926	1例	0	1
Inge, G.A.L.	1936	2例	2	0
Kewenter, Y.	1936	4例	1	3
鶴田信夫	1938	8例	8	0
Lapidus, P.W.	1939	1例	1	0
Hubay, C.A.	1949	1例	1	0
Vranes, R.	1976	1例	1	0
Zinsmeister, B.J.	1985	2例	2	0
著者ら	1991	9例	9	0



正常趾

欠損趾

表2. 種子骨欠損の症例

	年齢	性別	右足		左足		
			脛側	腓側	脛側	腓側	
① H.M.	43	男	欠	373.1	117.5	270.0	外反母趾
② N.T.	29	男	欠	331.5	18.3	349.6	
③ N.Y.	54	男	欠	485.2	欠	379.6	
④ T.K.	51	男	欠	394.6	欠	362.2	
⑤ Y.N.	50	女	欠	211.4	欠	226.4	外反母趾
⑥ K.K.	45	女	欠	158.0	欠	248.7	
⑦ M.J.	16	女	欠	279.8	欠	280.5	外反母趾
⑧ M.H.	38	女	68.4	327.6	欠	399.0	
⑨ Y.T.	70	女	欠	562.4	730.7	618.1	

(数字は種子骨体積概算値 [mm<sup>3</sup>])

表3. 正常趾・外反母趾の比較

	全体	欠損	Fisher の直接確率
正常趾	111人222趾	5人9趾	p=0.5546 (N.S.)
外反母趾	78人118趾	4人5趾	
女性正常趾	39人78趾	2人4趾	p=0.6123 (N.S.)
女性外反母趾	49人98趾	3人4趾	

(N.S. : Not Significant)

## 1・1・2 母趾基部種子骨の大きさ（体積）と外反母趾（第2部）

大阪市立大学整形外科

○正岡 悟、 島津 晃  
神崎製紙診療所

城戸 正博

**Key words :** great toe sesamoid (母趾種子骨), volume (体積),  
hallux valgus (外反母趾)

### 1. はじめに

前回我々は外反母趾と種子骨の体積概算値との関係について報告をしたが、今回更に年齢別に検討を加えた。

### 2. 方 法

250人500趾に就いて「足アーチ撮影法」として、両足の立位五方向X線写真を撮影し以下の計測を行った。

①母趾基部種子骨体積の概算値 $V$ （腓側 $V_f$ 、脛側 $V_t$ ）を、正面像上での種子骨の縦径 $a'$ ・横径 $b$ ・厚径 $c$ ・縦径 $a'$ の傾き $\lambda$ 、として得られる種子骨体積の概算値 $V = \pi a' bc / 6 \cos \lambda$ として算出。

②「横アーチ撮影」による像上で、第一中足骨の内・外顆部とmetatarsal ridgeを結ぶ二接線のつくる角を二等分する線が鉛直線となす角度を便宜的な第一中足骨の回旋度 $\mu$ とした。

③骨格の個人差をなくすべく、第一中足骨の「横幅」及び「体積の一代表値」との比較によって種子骨の「相対体積」を算出した。また体積比 $V_t/V_f = dV$ についても検討した。

500趾を正常趾・外反母趾・その他、男・女、更に15歳以下・16-20歳・21-30歳・31-40歳・41-50歳・51-60歳・61-80歳、と年齢別に細分し、体積・相対体積の比較・検討を行った。

### 3. 結果・考察

①第一中足骨の横幅は、男は女より全体に大きい。年齢の変化には余り関連がない。また第一中足骨の相対体積は、男女の差が殆どなく、年齢による変化も見られない。

②種子骨体積相対値は、いずれも種子骨体積実測値の示すクラフ（図1・2）と殆ど変わらず、第一中足骨幅・体積による補正では性・年齢別の差が是正されない様だ。

③これに比べ、脛腓側種子骨体積比（ $dV$ ）は年齢に拘らず殆ど一定で、男女差も見られない。 $dV$ という指標は、年齢・性別によらず、種子骨の大きさ・バランスを比較できる指標の一つといえそうだ。

④種子骨体積は図1・2の様に、30歳まではゆるやかな増加を示し、40歳以降は体積は殆ど一定しており、その加齢による大きさの変化が注目される。女性の場合で、外反母趾を正常趾と比較すると（図2・3）、腓側種子骨体積は20、30代でやや小さい傾向だが、脛側種子骨体積については20-60歳で明らかに小さくなっている。脛側種子骨体積の縮小傾向は、20・30歳代の外反母趾について特に強いようだ。 $dV$ も同様に中年に於いてその縮小傾向がみられている。つまり正常趾の場合

40歳までは年齢を増す毎に脛側種子骨体積は徐々に増大しているが(図2)、外反母趾の場合40歳までは年齢を増す毎に体積が減少していくという逆の結果になる。20・30歳代発症の外反母趾ではその原因として種子骨の大きさが関係しているのかも知れない。これに比べ、更年期以後の外反母趾では種子骨体積の縮小傾向はそう強くはない(図3)。種子骨体積の見地からみるならば、外反母趾には20・30歳代のタイプと更年期以後のタイプとの二つが考えられてもよい。

⑤脛側種子骨体積と $\mu$ の相関関係は低く、種子骨の大きさのアンバランスと第一中足骨の回旋との関係はみられなかった。然し外反母趾は正常趾に比べて $\mu$ が減少している、つまりわずかであるが外反母趾の第一中足骨は外旋していた。第一中足骨の外旋は寧ろ、外反母趾に於ける扁平足・開張足変形より起こっているとも考えられ、この中足骨の外旋と、種子骨大きさのアンバランスとが相俟って腓側種子骨の後・外方転位を来たしたとも考えられる。

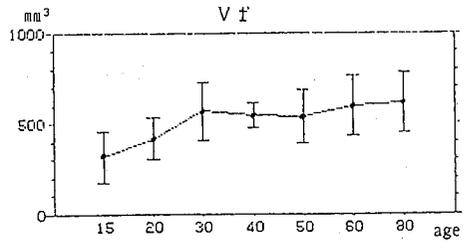
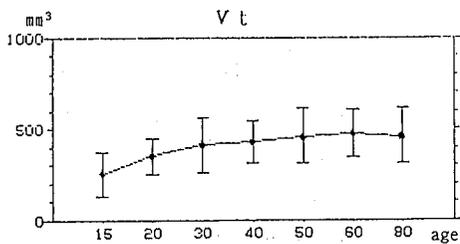


図1. 男性正常趾

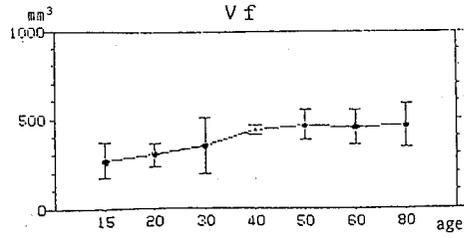
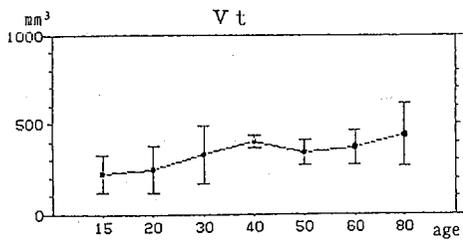


図2. 女性正常趾

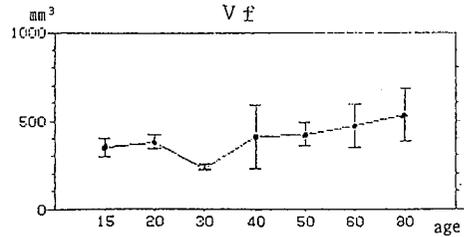
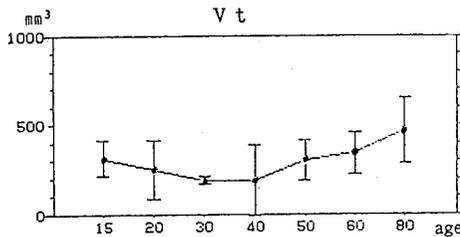


図3. 女性外反母趾

## 外反拇趾のX線像と足底圧分析の対比

東京女子医科大学糖尿病センター

○新城 孝道

株式会社 村田製作所

松井 康治

Key words :

1. 外反拇趾 ( Hallux Valgus )
2. 足底圧 ( Plantar Pressure )
3. 足X線像 ( Foot X-Ray Findings )

〔目的〕外反拇趾のX線像と足底圧との関係を調べる。

〔対象〕女子外反拇趾25例(糖尿病3・非糖尿病22)

〔方法〕X線像：立位静止時撮影、 $M_1 - M_2$ 角を計測。歩行解析：圧電式圧力分析センサシステム(センサー部・コンピューター部・印刷部より成る)を用いた。数歩の歩行時の足底圧を測定し、分析した。

〔結果〕X線像での $M_1 - M_2$ 角の増大につれ、足底圧が変化した。前足部の中足骨骨頭部に、足底圧高値傾向がみられた。又拇趾中足骨骨頭部に著明な高値(  $5 \text{ kg} / \text{cm}^2$ 以上)を示す例もみられた。明らかに正常と異った。 $M_1 - M_2$ 角が大きく、足底圧高値例では、足底の同部位に角化異常がみられた。糖尿病例3例に限ってみると、非糖尿病例に比し特に大きな変化はみられなかった。

〔考察〕従来外反拇趾に対しては形態学的な研究が多かった。今回歩行時の動的な状態での、足底にかかる垂直的な圧力を分析してみた。外

反拇趾足ではX線像の $M_1 - M_2$ 角の増大がみられ、同時に前足部に足底圧異常分布を呈した。この事は、靴を考える場合の形態のみならず、上記圧力異常を是正する為の中敷が必要となる。中敷が足底の保護・健康に重要な役割をはたすと思われる。

〔結論〕外反拇趾例のX線像で、 $M_1 - M_2$ 角の増大につれ、前足部や拇趾中足骨骨頭部に足底圧力高値と分布異常がみられる。

# 小児の外反母趾と靴についての検討

城南病院

石塚 忠雄

Key word : Hallux valgus in children (小児外反母趾)

## 1 はじめに

子供の足に関する研究は整形外科領域において数多くの優れた報告がなされてきた。しかしその主なるものは内反足、扁平足、更には足の骨格に関するものが多く、子供の前足部についての研究報告は極めて少ないのが現状である。そして近年生活の洋風化に伴い、靴を履いて生活する子供の数が飛躍的に多くなり、その結果、子供の前足部に発生する足の障害が益々増加する傾向にある。現在まで調査し得た文献の中で主なものを拾ってみると、日本靴医学会で発表された中に優れた論文が多数あったことは大変喜ばしい限りである。しかしながらこれらの論文は主に学童児における調査結果であり、保育園、学童生徒を対象とした疫学的統計、医学的方面からの調査研究が多い。

ここで筆者は異なった方法として、私の病院に足の障害を訴えて来院した小児の中で親が外反母趾ではないかという疑いを持って来院した子供を対象として、程度の差こそあれ外反母趾と認定できたもの、あるいは放置しておけば外反母趾を誘発するであろう可能性を秘めた患者を抽出して調査したのでその結果を報告する。

## 2 調査方法

以上のごとき足の障害を訴えて当院に来院した患者は過去3年間で26名であった。最年少は6才であり、最年長は18才、平均年齢は13.7才であっ

た。性別は26名中男子は1名で女子は25名であり96.2%の多きに達した。年齢別分類は男子6才児が1名、以下はすべて女子で9才児2名、10才児2名、12才児2名、13才児2名、14才児6名、15才児3名、16才児5名、17才児1名、18才児2名の合計26名であった。調査にあたっては必ず父兄に意見を求めるようにした。同行した父兄の割合は母親と来院した者が最も多く20名に達し、両親が連れてきた者が5名、父親と来院した者が1名であった。調査内容として患者の足の臨床的検査とレントゲン検査を必ず行い、次いで以下のことを調査の主な対象とした。

### 1) 靴との関係

現在履いている靴の観察と以前にどのような靴を履いていたかの逆上っての聴取。

### 2) 現在履いている靴の種類

どのような靴をどのような機会に履いているか。

### 3) 外反母趾以外の疾患を合併しているかどうか

### 4) 外傷の有無

### 5) 遺伝関係がどうであったか

### 6) 全身関節弛緩性との関係

などについて調査した。

## 3 考察

26名の外反母趾患者の履物について調査したところ、全員にわたって靴に関心がなく、全ての子供は学校で使用する運動靴を装用していた。その

運動靴は子供に選ばせ、親はほとんど子供の靴選びに対して大きな関心を示さなかったことが判明した。子供の中で一番靴を持っていた者は12足、一番数の少ない者は2足であった。革靴を持っていると答えた者は26名中11名であった。そして革靴の保有年齢層は13才以上の高学年小児に多く認められた。靴で最も破損の多い部分はいかかとであり、次いで前足部であった。かかとはいわゆるヒールカウンターが摩滅し、ほとんどかかとをつぶして履いたり、又はかかとの縮まりが悪く、靴の中でヒールが動揺しているケースが多く認められた。そして親は子供の欲するままに靴を買ひ与える傾向が強い。子供は目立つ赤、黄色、緑等の原色を好む傾向があり、女子は花模様などの装飾的感覚の強い靴を好む傾向が認められた。

次に具体的な症例を示す。

症例1) 9才の女性にして花模様のついたビニール製の靴というよりは袋型の靴を愛用し典型的な外反母趾の症状を呈していた。写真は患者が好んで履いていた靴であり、この靴は何ら靴としての機能は備えておらず、ただ単にビニールで足を囲んだ程度のもので子供は靴下も履かず、このままじかにこの靴を履いていた。第1中足骨は内側に変位し、M.P.関節の角度は30度を呈していた。

症例2) 15才の女子にして小学校卒業までは足の変化に全く気付かず健康であったが、私立の中学校に入った関係上、その学校の制服と靴を着用しなければならない規定により、その靴を履いてから中足骨々頭部の内側に著しい疼痛が発生してきたという。患者は第1中足骨々頭内側部の皮膚に靴による擦過創を認め、発赤、腫脹もあり指で触っただけでも著しい疼痛を訴えていた。

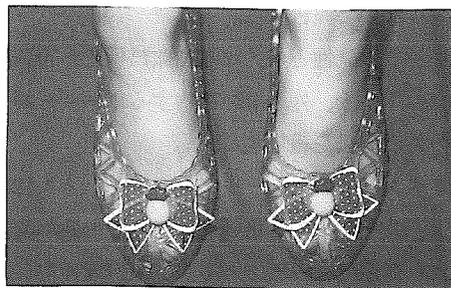
26名の患者中、外反母趾以外に足の疾患を合併しているものはなかった。又、外傷の有無も全く認められなかった。

全身関節弛緩性との関係は第64回日本整形外科学会学術集会において日本大学医学部整形外科学教室の発表がある。この問題に関する調査研究は現在施行中であり、後日発表する予定である。しかし関節弛緩症の患者に外反母趾が発生する比率が高いことは当然考えられることであり、又、特に靴が重要な要因となりえると思われる。

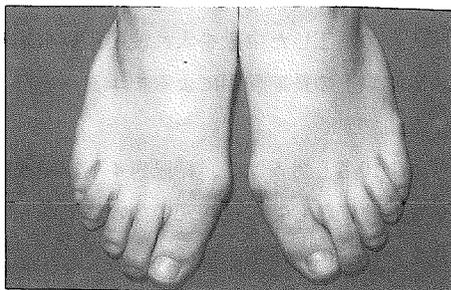
遺伝関係については全症例中4名に認められた。

#### 4 結果

当院を訪れた26名の患者について調査し医師として最も残念に思い、又、今後指導しなければならないと痛切に感じたことは、母親が子供の足の発育状況を殆ど認識せず放置したままの状態であったことである。そして靴業界も付加価値だけにとらわれることなく、子供の足の発育を十分考慮した靴の開発に務めるべきである。又、医師は子供を持った母親に対して靴の重要性と子供の足の発育の重要性を啓蒙するべきである。



症例1



症例2

## 市販靴（フリーフィット<sup>®</sup>）の使用及び外反 拇趾に対する婦人用オーダー靴の作製

東京女子医科大学糖尿病センター

○新城 孝道

有限会社 Y S サフラン

山本 進

1.Free Fit Shoes (フリーフィット靴)

Key words : 2.Order made lady shoes (オーダー婦人靴)

3.Diabetes Mellitus(糖尿病)

〔はじめに〕前回の靴医学学会で靴型装具に対するアンケート調査を報告した。外観的なデザインの点でユーザーに受け入れられず使用されていない例が多かった。この反省より、市販靴の中で機能性を有しかつ足底圧に対処できる中敷を有する靴のモニターと、外反拇趾に対する市販婦人靴を一部改良しデザインを重視した靴を作製したので報告する。

〔目的〕機能性と美的な点を兼ね備えた市販靴のモニターと、外反拇趾に対するオーダー婦人靴の使用結果を報告する。

〔靴〕A市販靴：フリーフィット<sup>®</sup>（大塚製靴）—左右差のある足の人に対し、中敷の交換により調節できる靴である。糖尿病患者に対しては、中足骨頭部の免荷目的で中敷の一部を圧力吸収材を付加したり、熱加塑性発泡材プラスチックの加工した中敷を入れ使用可能か試みた。半年以上の長期使用によるモニターを行った。

対象：10名（男5女5、糖尿病4・非糖尿病患者6）。いずれも特に足病変のない例であった。

Bオーダーによる婦人靴

従来の靴型に対し、Toe Box を少し高くし、

拇趾の所を直線ないしは直線に近づけ、爪先をオブリクエ型とした。中敷が十分入る様に靴底を少し深くした。中敷には必要に応じてメタルザールバー、アーチサポートを付加した。中敷の材料はスポンジゴム及び圧力吸収剤を用いた。

対象：女性15名（糖尿病5・非糖尿病10）の  
の外反拇趾例

〔結果〕A市販靴フリーフィット<sup>®</sup> 従来の靴に比し特に悪い点はなく靴ずれもなかった。全例履きよく、疲れにくいとの評価であった。1例履いているうちに靴が少しゆるくなった例があったが、中敷を交換する事でフィットする事ができた。足底圧の免荷用の中敷も同靴にて使用が可能であった。

Bオーダー婦人靴

15例全例が外観のデザインに対し満足感を得た。外反拇趾による痛みや異和感を訴えた4例も軽快ないし改善がみられた。作製時よりまだ半年以上経過して、評価はむつかしいが、現在の所特に訴えなし。

〔考察〕従来一般市販靴と靴型装具の間には大きな違いがありすぎた。足の障害の程度が軽症

—中等例では選択が狭く限定されていた。その対策として今回ある種の市販靴が有用である事がわかった。外反拇趾に対しても、従来の靴型装具より、ほぼ一般にみられる市販靴に近く靴が作製できデザイン、外観の異和感を少なくし受け入こやすくなった。今後足の障害のある人への応用が見込める。

〔結論〕市販靴フリーフィット<sup>®</sup>、外反拇趾に対するオーダー婦人靴作製は糖尿病・非糖尿病患者に対し有用であった。

桜町病院整形外科

加藤 正

**Key words:** Hallux valgus (外反母趾)  
 Post-Operative Treatment (術後療法)  
 Shoes (靴)

〔目的〕第4回の本学会において、1988年から1989年末までに外反母趾を主訴として受診し、装具としての革靴を装用させた外来診療のみの症例と、手術治療後に革靴を装用させた症例について報告した。

今回は手術例のその後の経過と、さらに1990年末までに手術治療をうけ、術後に革靴を装用した症例を追加して、それらの革靴について患者からの評価について検討して報告する。

〔方法〕1988年から1990年の間に、初回の手術時から自家症例であったもので、手術後の靴型装具として革靴の装用を希望したものの87例について、主としてアンケート調査を実施し、32名から回答を得た。

革靴についての調査事項は、次の6項目である。

①形が不満足である。②重すぎる。③ヒールが低すぎる。④足底に胼胝(まめ)ができた。⑤大体何カ月その革靴を履いたか。⑥その他。

〔結果〕①形が不満足：18例(56%)、②重すぎる：12例(37%)、③ヒールが低すぎる：7例(21%)、④足底の胼胝：6例(18%)、⑤装用期間は1カ月から1年半とその期間の長さはばらついている。また、足にフィットしないとの理由で、その革靴をまったく履かなかったものが2例あった。⑥その他：多種多様の希望や苦情が述べられ

ているので口演時に報告する。

〔考察〕予想以上に装具療法用としての革靴に対する不満が多かった。今回の調査結果と 1)革靴の採型の問題、 2)患者の年齢や外反母趾変形の程度との関係などについて、整形外科の立場で検討した結果を述べる。

埼玉県立小児医療センター整形外科

○佐藤 雅人、鈴木 精

Key words: childrens' foot (幼児の足)

childrens' shoes (幼児の靴)

foot growth (足の成長)

#### はじめに

私達は第1回、及び第2回本研究会において、幼児の靴の必要条件について、第3、及び第4回本学会において、幼児の足の形態、成長について報告してきた。今回はこれらを総合的に検討し幼児の足の成長と靴について論じてみたい。

#### 方 法

幼児に、いろいろなデザインや材質による靴をはかせて正常立位およびつま先立ち立位(踏み返し)のX線撮影をおこなった。そして前者ではアーチの状態や靴と前足部の適合性、後者ではMP関節の背屈の程度と靴底の屈曲性などの状態を観察した。さらに歩行、ランニングの状態を観察すると同時に、ビデオに録画し、分析した。足の大きさ、成長については蓮田幼稚園の年中児約50人を対象として足の外郭線図を作成し、足長、足幅の測定を行った。靴についてはその適合性を調べた。その評価は靴のサイズ(cm)に対して足長が±5mm以内の場合を適切とし、6mm以上をゆるめ、-6mm以下をきついものとした。同時に足の診察も行った。さらに1年後、再度同じ児童について、同じ調査を行った。

#### 結 果

靴については 1.デザインと足の保持に問題が

ある靴が多くみられた。2.靴底の中央がやわらかいとアーチが落ちる。3.靴底が固いと踏み返しが十分にできないうえに、靴のウェスト部のおさえもないと踵部が靴から逸脱し、靴がぬけてしまう。4.ビデオに録画して詳細に見てみると、靴底が固いと踏み返しが十分に出来ず、歩幅も減少する。靴底がMP関節の自然な背屈と踵の持ち上がりを許す、ほどよい屈曲性と弾性をもっていると、自然なそして軽快な歩行とランニングが見られるといったことなどがわかった。

足の形態については足長は最小150mmから最大195mmで平均170mmであった。足長は身長のおよそ15%のところ、身長と足の相関関係を示していた。一方、足長に対する足幅の値は足の相関を示すものかなりバラツキがみられた。つまり足の形態はかなり個人差があることがわかった。1年後は足長は最小160mmから最大207mmで平均179mmであった。また足幅は最小67mmから最大88mmで平均75.7mmであった。足長と靴のサイズの適合性は、適切と思われるもの57%、ゆるめのもの32%、きついもの11%で、1年後でも大きな変化は見られなかった。足の診察において、足の変形や疾病は中等度外反扁平足：7例(12%)、外反母趾傾向：5例(9%)という結果であった。5才児におい

てもまだ10人に1人強は外反扁平足がみられたことになる。男女比は2：5で女兒に多く見られた。またすでに母趾の外反傾向がみられる例もあることがわかった。

#### 考 察

##### 『幼児の靴に対する基本的な考え方』

歩行を獲得した児はどんどん活動することによって足の力を発達させ、狭長化を続けて成人の足に向かって成長していくといわれている。靴はこの活発な動作を妨げてはならない。しかし一方ではまだ未熟な足であるのでそのための補強も必要である。それには幼児の足の特徴を考えたデザインが望ましい。それらは前足部のゆとりと、この状態を効果的にするために足の前方すべりを抑制することの2つである。市販されている靴を調べてみると、この点を十分に考えていない靴が目立った。また、あまりにもやわらかすぎる素材による靴も多いようである。靴底の屈曲性だけを調べてみても様々であった。靴底がやわらかすぎれば外反扁平足を助長するし、固すぎると十分な踏み返しができない。つまり、幼児には年長の子供や成人のように、固い底を曲げて前方に踏み出す力や体重が備わっていないので、MP関節の自然な背屈と踵の持ち上がりを許す、ほどよい屈曲性と弾性を ball joint line にもった靴底が必要である。

##### 『足の成長、足長と足幅の関係』

足長は5歳から6歳にかけて、1年間で身長が平均約6cm伸びた時に、足はそのほぼ15%にあたる平均約1cmの成長が見られた。5歳のときも足長は身長のほぼ15%だったので、少なくともこの年代では身長と足長とは同じ比率で成長していると思われる。

それに対して、足幅の伸びはわずか平均2.2mmであった。Gouldらの報告でもこれは同様であり、

彼らも足幅は足長に対比して、成長の度合いはわずかであったと述べている。このことは、横幅の広い足から少しずつ成人の足に近づいていく過程の1つの現象と思われた。

##### 『足長の増大とそれに対する靴のサイズの変更』

今回の調査の結果から6歳児は1年間の間に、靴は少なくとも1サイズ上の靴へ交換する必要がある。5mmきざみの靴なら2サイズということになる。また靴の製作にあたっては、この時期は長さに対応しての幅の変化はそれほど気にする必要はないと思われる。一方、調査の結果、足の成長にあわせて、1年前の時より1cm大きいサイズの靴をはいていた児童が多数をしめたが、足は大きくなっていても同じサイズの靴をはいている例も7名(14%)あり、足の成長を考えていないと思われる親もみられた。平成1年の調査風景はテレビでも放映され、子供の靴への関心は高まったものと考えていたが、足長と靴のサイズの適合性は、大きな変化はみられず、今まで以上の広報活動の必要性を痛感している。

## S・2 子供の成長段階における足部の骨形態について

東北大学整形外科 ○橋本 禎敬, 笹島 功一, 桜井 実  
東北公済病院整形外科 北 純  
公立築館病院整形外科 伊礼 修  
仙北組合病院整形外科 近藤 博嗣  
県立新庄病院整形外科 石川 隆  
立谷病院整形外科 藤野 茂  
公立角館病院整形外科 山口 修

Key words : 足(Foot), 骨(Bone), 子供(Children)

### はじめに

われわれは、過去3回にわたり足型プリントによる体表からの計測資料の分析によって子供の足の形態を本学会で報告してきた。今回、正常小児の足部のX線学的解析を試み、過去に報告したものとの差異を骨形態の上から検討した。

### 対象と方法

前回までと同様に、3歳～15歳までの子供合計39名を対象にした。

X線撮影の方法は、立位と坐位とで行ない、正面像は15°頭側からガントリーを傾けて撮影した。

検討した項目は、立位におけるX線像について図1のごとく11項目とした。今回はM1/M2角、M1/M5角、第2中足骨に対する第1中足骨の長さの比(M1/M2)、さらに横倉法による扁平足の評価法を加えた。

### 結果および考察

足長に対する内側踏付長の比率は、足長が20～23cmのところではピークの77～80%を示し、足長が26cm以上では70%程度となっていた。この結果は前回までの報告とも合致していた。

さらに第2中足骨に対する第1中足骨の長さの比のM1/M2をみると、足長の小さい段階では80%前後のものが、足長が21～23cmぐらいでピークとなり、以後徐々に減少の傾向がみられた。この結果より内側踏付長の推移は第1中足骨の成長過程を反映している可能性があると考えられた。

踏付角度は第1中足骨の尖端と第5中足骨の尖端を結んだ線とした。足長に対して踏付角度は足長の小さい段階では14°～16°程度であったが、足長が大きくなるにつれて20°～25°程度となった。前回の報告とその傾向はほぼ一致しており、これも第1中足骨の成長を物語ると考えられた。

前足部の幅の指標として趾部幅と第5趾角前足部の幅の指標として趾部幅と第5趾角度を計測した。足長に対して趾部幅はほぼ一定しており、これに対して第5趾角度は増加の傾向がみられた。前回の結果では足長とともに趾部幅の増加がみられたが、これは軟部組織の減少を反映していたものと考えられた。

さらに母趾角度(HVA)についてみると男女と

もに足長に対して徐々に増加傾向にあり、特に女子では足長が18cm以上では急速に増加の傾向がみられた。これは前回の結果と一致しており、レントゲン学的な骨形態の面からも女子の外反母趾の傾向を物語っていた(図2, 図3)。

また、足長に対してM1 M2角は $7^{\circ}$ ~ $14^{\circ}$ と増加傾向をみせたのに対して、M1 M5角は $24^{\circ}$ 前後ではほぼ一定していた。これは足の横アーチの形成に伴う中足骨列の配列の変化を反映していると考えられた。

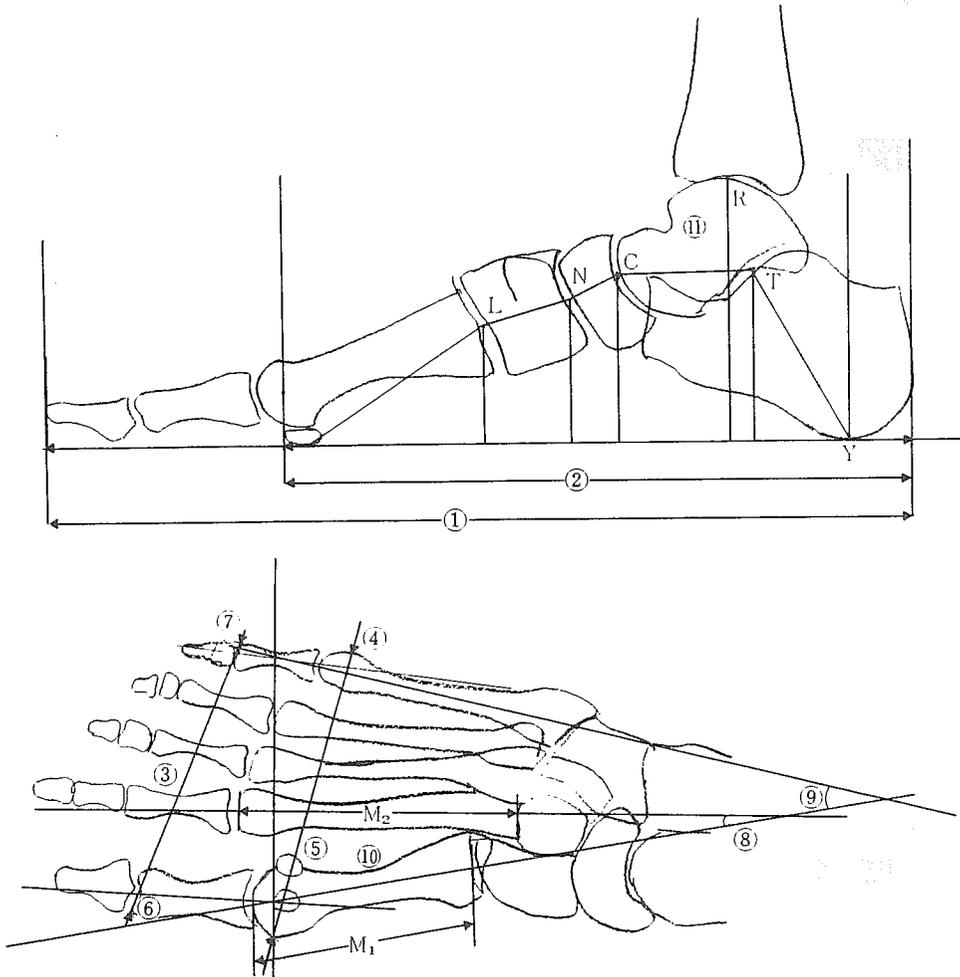
これに対して横倉法による扁平足の評価法では著明な扁平足はみられず、また外反母趾との関係も見出せなかった。成人では外反母趾と扁平足は相関関係があるとされているが、今回の調査においては小児の段階では、はっきりとした相関関係は認められなかった。今後症例を重ね検討を加えたい。

#### ま と め

1. 3歳から15歳までの発育期の足部のX線学的解析を行ない前回までの結果と比較検討した。
2. 前回までと同様に内側踏付長は足長20~23cmでピークとなったが、この推移は第1中足骨の発育過程を反映していると考えられた。
3. 女子の外反母趾の傾向はレントゲン学的な骨形態のうえからも足長18cm前後の時期から認められた。

# 図1 計測項目

- |         |              |       |
|---------|--------------|-------|
| ① 足長    | ⑥ 母趾角度(HVA)  | ⑪ 横倉法 |
| ② 内側踏付長 | ⑦ 第5趾角度      |       |
| ③ 趾部幅   | ⑧ $M_1M_2$ 角 |       |
| ④ 踏付幅   | ⑨ $M_1M_5$ 角 |       |
| ⑤ 踏付角度  | ⑩ $M_1/M_2$  |       |



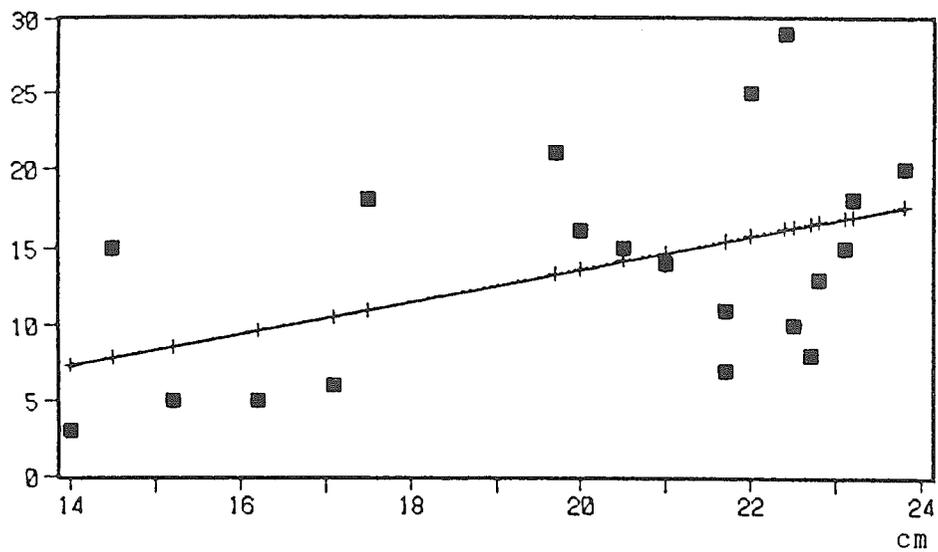


図2 足長とHVA (女子)

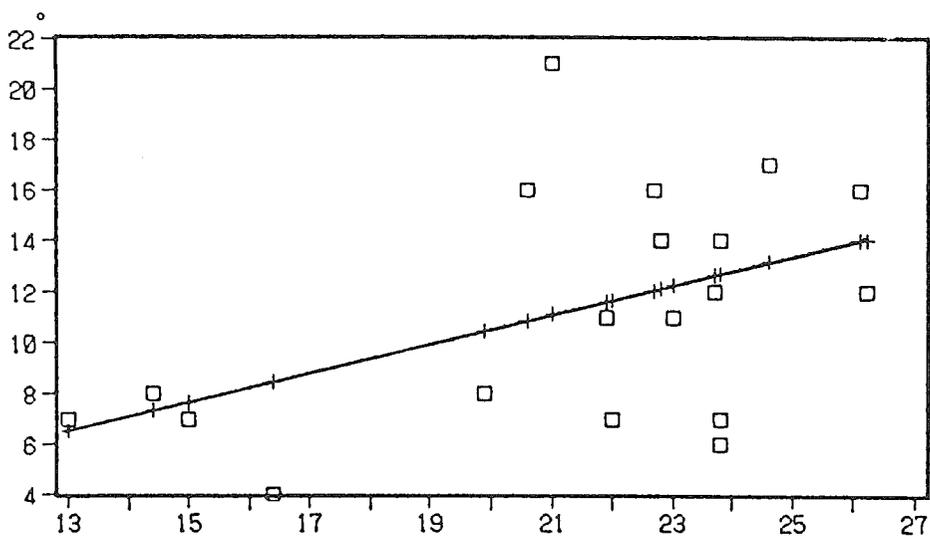


図3 足長とHVA (男子)

帝京大学医学部小児科学教室

木田 盈 四 郎

Key words: foot and shoe in children (子供の足と靴),  
body and foot in children (子供のからだと足),  
foot ground pressure (足底面圧)

### 1. 子供靴との出会い

1978年8月に、日本製靴株式会社（現在(株)リーガルコーポレーション）では、米国のPodiatrist（足の専門医）のDr. Simon Wiklerの開発したBuster Brown子供靴をわが国で製造販売するために、小児科医師一人を顧問とすることにし、私を選ばれた。

私が正式に依頼されたのは1979年1月である。私の仕事の内容は、子供の足と靴についての研究と、実際にこの靴を販売して起こる質問やトラブルについての解決・回答についてであった。それ以来2カ月に1回程度の打合せと勉強会を行っている。

### 2. Buster Brown子供靴

この靴の開発に当たっての基本理念は「より素足に近い状態で足の発達を促す靴」ということであって、そのために、

- a. 素材は、通気性に富むしなやかな革を用いる。
- b. 足指部が扇状に広がる。
- c. 甲部と踵部を紐で固定している。
- d. 靴底は3.5mmの硬い牛革を使用している。

3. 「健康な子供が靴を履いた状態で、足底にどのような力が圧力を受けているか」調べた。

### a. 足底面圧の測定器具

超低圧測定用フィルム（富士フィルム）を使用した。器具は上から楔状の突起のあるゴムの板（増圧ゴム）、圧力で割れて液が出るマイクロカプセルの付いた紙（Aシート）、液に反応して発色する測定紙（感圧紙Cシート）を併せて重ねたものである(図)。

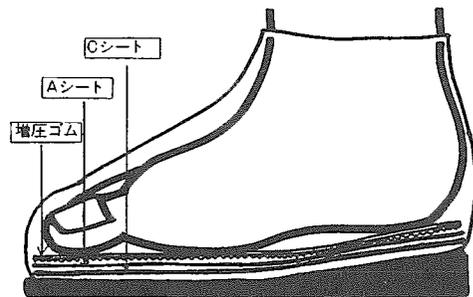


図 特製靴の断面（プレスケールを装着した状態を示す）プレスケール（Aシート、Cシート、増圧ゴム）

### b. 特製靴の製作

測定器具を装着するために、足底部を5mm深くし、測定時に足と測定器具との出し入れがしやすいように、開口部を広げ、マジックテープ（ベルクロ）を付けた「Buster Brown子供靴」を特製した。

### c. 某幼稚園の園児を対象として調査

年中組（5～6歳児）155名（男78名、女77名）の足長を測定した。その結果、特製靴サイズ17に該当するものは32名（男13名、女19名）、サイズ17 1/2に該当するものは32名（男17名、女15名）であった。被検対象は、特製靴のサイズ17と17 1/2についてそれぞれ男女2名づつ計4名とした。

(1)この方法では「直立静止時の足底面圧」は測定できない。それは、対象児の平均体重は20.3kgであり、スポット（ゴム突起）当たりの負荷は0.07kgと計算される。ところがこの測定器具は1センチ四方のゴム突起の数は4個で、スポット当たりの圧力の限界は0.5～5kgだからである。

(2)「10回足踏み状態」（以下同じ）では、体重の13倍の負荷がかかる。

(3)圧力の高いところは、左右の踵、左右の第一趾、左中足骨の内側と外側であった。

(4)圧力の低いところは、左右の土踏まずと左右の第2趾であった。

(5)左右差の大きいところは、第1中足骨であった。

(6)足底を9つの部位に分けて相関を計算すると、「足踏み運動」は中足骨と第5趾を中心に行なっている。

この研究結果は、

a. 昭和57年7月6日第2回日本先天異常学会、東京に、木田、吉村、竹内、熊谷「足踏み状態における子供の足底面圧の測定」として発表。

b. 日本義肢装具学会誌4(1):51～63,1988に、木田、吉村、竹内、熊谷「小児用既成靴内部の足底面圧の測定」として発表。

## 4. 良い靴は子供の足を健康に育てる

a. 子供の足は歩きながら出来る。

生まれたての子には原始反射steppingがあり、その後尖足位となるものもあり、歩き始めには足関節の不安定が目立つ。

b. 健康な足は裸足で作られる。

足は大地を踏みしめながら、全身の発達の一部として徐々に出来る。

裸足の条件として考えられるものは、床面は平で硬い、砂面は足底が全て触れる、踵部の横揺れがないことの3つであると思われる。

c. 良い鋳型（靴）で足が健全に発達する。

子供靴に望まれる条件は、足指の運動を制限しない、靴底は固い素材で出来ており、容易に曲がらない、足首（踵部）は保護されている、靴の中で足が遊ばないために紐で固定している、などである。

## 5. 「歩き始めに良い靴の条件」

国立小児病院整形外科医長、村上資久博士は、その著書「はだしバンザイ」グロービュー社、のp. 130に次のように述べている（Buster Brown子供靴と対比した。以下B.B.と略す）。

a. 靴先が丸く、足指が動かせる適当な幅と高さがあること（B.B.で○）。

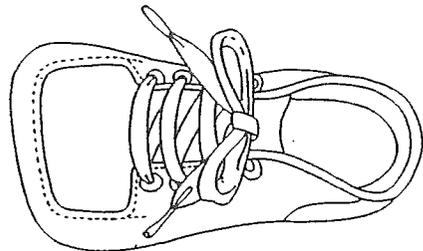
b. 足指の付根は良く曲がるが、土踏まずの部分は固い（B.B.で○）。

c. 土踏まずに軽い盛り上がりがある（B.B.で×）。

d. 踵部の両側はしっかりしている（B.B.で○）。

e. くるぶしまでの高さがある（B.B.で○）。

f. 紐で結ぶ編み上げになっている（B.B.で○）。



## 幼稚園児の足と靴に関する検討

神戸大学教育学部

○田中 洋一、南 哲

医療法人一輝会みさき病院

萩原 一輝

Key word: Children's foot (子どもの足)

Consciousness of mothers(母親の意識)

## 【はじめに】

近年、わが国の子ども達には、足や足趾の変形や異常が増えてきているといわれる。演者らは、同一集団の長期間にわたる経年的追跡を目的とした幼稚園児の計測調査において、園児の足や足趾に様々な変形を発見している。このような足の変形をひき起こす原因の1つとして、足と靴の不適合があげられている。従って、成長期の子どもの足に随時適合する靴を考えるためには、子どもの足の正確な発育パターンを把握することが重要な課題となる。本報では、過去3年間の幼稚園児の足や足趾の変化を、2・3の観点から報告したい。同時に、子ども靴の購入の際の母親の意識をみることによって、課題を指摘しておきたい。

表1) 足の計測値(平均値)3年間の推移

	足長	足囲	足幅	足高	内不踏長	内不踏比
1989	163.7mm	163.5mm	67.4mm	36.6mm	120.4mm	73.7
1990	171.4	173.0	69.6	39.1	122.1	71.1
1991	181.4	181.2	75.2	38.0	134.5	74.1

表2) 医学的検診の成績(3年間の推移)

		89年 n=36	90年 n=36	91年 n=31
何らかの評価を受けた対象		34 94.4%	33 91.7%	26 83.9%
評価内容	趾の変形	6 17.6%	21 63.6%	14 53.8%
	屈曲変	8 23.5%	3 9.1%	9 34.6%
	外反母趾	2 5.9%	3 9.1%	4 15.4%
	扁平足	25 73.5%	10 30.3%	3 11.5%
	内・外反足	15 44.1%	17 51.3%	11 33.3%

\* 評価内容の%は何らかの評価を受けた対象数に対する割合

\* 複数評価あり

## 【幼稚園児の足の発育】

表1で足の発育状況を見ると、足長や足囲などはいずれも20mm程度の伸びをみせている。足幅も10mm程広がっており、園児の足はこの3年間で、靴のサイズで3サイズほど大きくなっているようである。特徴的なのは内不踏長と足高の変化である。急激な内不踏長の伸長は、足長の伸びのうち特に中足骨から後方が伸びていることを示している。また足高の停滞は、足の甲全体がカマボコの断面状に発育している様子を示しているものと思われる。

表2は、園児の医学的検診の成績を主な診断内容別に累計したものである。足や足趾に何らかの診断をされた園児が、常に8割〜9割いることがわかる。趾の変形の中で、外反母趾の割合が年々増えてきていることも気がかりである。また、全体的に趾の変形を指摘される割合がかなり増加しており、靴による外的圧力の影響が推測される。反面、扁平足は急激に減少しているが、この時期に足の筋肉や靭帯の発育が大きくなり、脂肪の多

表3) 足と靴サイズの関係(3年間の推移)

	89年 n=62	90年 n=68	91年 n=52
10mm以上大	35.6%	13.2%	32.7%
10mm未満大	52.5%	54.4%	63.5%
足長と同じ	8.5%	8.8%	-
5mm未満小	3.4%	13.2%	7.7%
5mm以上小	-	8.1%	-

\* 靴は左右をそれぞれ1足として評価

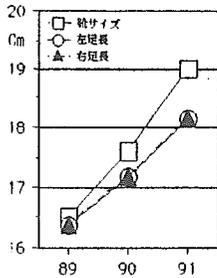


図1) 足長と靴サイズの推移  
\* 足長は全対象数の年次平均値

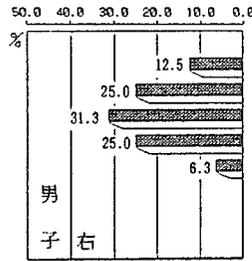


図2) JIS規格からみた園児の適正ウィズ

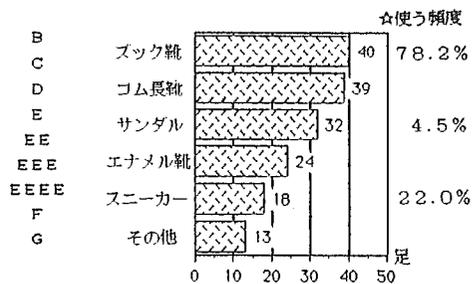


図3) 履物の種類と所持数 n=42

い幼児型の足裏から、少年の足に変化してきていることが考えられる。

### 【足と靴の関係】

園児達が通園等に使っている靴は、甲にゴムのついたブック靴である。これまでの調査では直接的に靴が原因と見られる障害例は確認できていない。しかし、靴のサイズと足長について見てみると、問題となる例が多いことがわかる。表3は、園児の足長と靴のサイズの関係である。足の正常な機能を保持するためには、爪先に10mm位の余裕が必要だが、適当と思われるサイズを履いている群はいずれの年も半数程度である。毎年、20mm以上大きい靴を履いているものも多く、反対に靴より足の方が大きい例もみられる。両者の平均並べてみると、常に大きめの靴を使う傾向があり、さらに足長と靴サイズの差は年毎に大きくなっている(図1)。また、子ども靴はEEサイズのみなので、多くの場合園児には幅が広すぎることになる。図2で、JIS規格からみた園児の適性ウィズについて、男子の右足の例を示す。つまり縦も横もブカブカの靴を履いている。これには、子どもの足の発育が著しい時期であることから、大きめの靴を買い与える親の意識が働いているものと思われる。ここで、小学生の母親42名に対するアンケート結果をみることにしたい。図3は子どもの持っている履物の種類と数を示し、さら

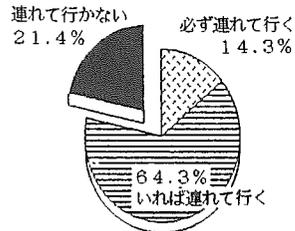


図4) 子ども靴購入時の子どもの同伴の有無 n=42

に右側に履物の中で日常もっとも使用頻度の高いとする履物の使用率を示している。1人当りの平均履物所持数は3.9足となるが、日常的にはほぼブック(またはスニーカー)のみが使用されており、ほとんど1人1足だけしか所持していない。足の衛生や靴の保全を考えると、複数の靴を交互に使用することが望ましいといえる。

図4で、子ども靴を買う時に子どもをつれてゆくか否かを聞いている。2割以上の母親が子どもは連れて行かないと答え、6割以上が「もしいれば」連れて行く程度の認識しか持っておらず、必ず子どもを連れて行き、履かせてみるという靴選びは、全体の1割程度であった。子どもの靴選びを軽視している実態が明かである。

子どもの足をめぐる問題状況と、子どもの足を守る靴の関係は、表裏一体であると思われる。わが国の文化においては、足と靴に対する認識が必ずしも高いとはいえず、今後、家庭や学校に対する重要な教育課題であると思われる。

兵庫教育大学幼児健康学研究室

原 田 碩 三

Key words : 土踏まず、外反拇趾、浮き趾、足囲く足長

## 「はじめに」

幼児の土踏まずの形成と運動能力との間に深い関係があるという研究があるが、これらは走、跳、投などの運動能力も土踏まずの形成も加齢と共に発達していくことを無視しており、運動能力を月齢と身長とを同時に考慮した重回帰評価点をして比較すると、土踏まずの未形成児が低いとは統計的にはいいきれない。

○脚からX脚になる子が多い4歳児クラスでは土踏まず未形成児の方が運動能力が高いという結果が出ることもしばしばである。

しかし、足の裏の調査中に5本の趾と土踏まずを備えた、逆台形で重心が踵から50%に近い所にあり、やや固いという人間の足の特長が全ておかしくなっていることが判明した。

足とは口を止めると書き、足を止めるが趾である。足根骨を始め種子骨、踵の骨端核などは幼児期から10歳頃までに化骨するので、幼児の足のおかしさは無視できない。

## 「足のおかしさ」

拇趾MP関節角、拇趾IP関節角が大きい：拇趾が明確に小趾側に曲がっている子が多く、関節角大は殆どの子にみられる。このような子は小趾も拇趾側に曲がっていて各趾間に隙間がなく、5本の趾は1本の蹄のようになっている。

足囲よりも足長が長い：趾部が広い逆台形ではなく、バランスが悪い、ゴリラ姿勢になりやすい

長方形の足になっている。足袋は足囲と足長が同じ長さということから作られていたが、今日では平均でも足長の方が1cm近く長くなっており、1.5cm以上長い子も多い。

浮き趾：接地していない趾があり、3本しか接地していない子も稀ではない。この浮き趾は毎日の生活で使用していないので、趾力が非常に弱い。最近、子どもの転倒の多さが問題になっているが、浮き趾は小趾が最も多く、次いで薬趾であり、横への踏ん張りは弱い。

土踏まずの未形成：そのうえ、直立のバランスを保ち、趾の働きを促進して転倒を防ぐ土踏まずも未形成児が多いので、転倒は当然のことといえよう。

脂肪足：3歳になると足の甲の脂肪が少なくなるものであるが、5歳でも足の肥満児がいる。

## 「足がおかしくなった原因」

このことについては①足の裏全体を使って歩き、一步毎に静止があり趾を使用しなければならぬ歩行の減少。②動きが多様で趾の働きが不可欠な、鬼ごっこ、ドッジボール、押しくらなどの群れ遊びの消滅。③お手伝いの激減。④履物の変化があげられよう。

魚の胸鰭であった手を使うとは指の使用のことである。腹鰭から発生した足も趾の使用が大切で、それは足趾捕地である。したがって、履物は足趾捕地を妨げるものであってはならない。

土踏まずの形成遅れは趾の使用が少ないという子どもからの危険信号と考えるべきである。

長方形の足は遺伝も無視できないが、趾を十分に使っていれば逆台形に近くなる筈である。

拇趾角や関節角が大きい、浮き趾や力が弱い趾などは先端が尖った、あるいは内ぶれが少ない靴にも原因の一端があろう。特に関節角や若年型の拇趾角は幼児期からの履物が無視できないのではなかろうか。

「おわりに」

靴と化繊の靴下はMP関節を締め付けるだけでなく、靴と靴下、靴下と足の間で二重の滑りが生じて足趾捕地を四重に妨げるので、10歳頃までは靴下は着用しない方がよかろう。

また靴の生命は踵であり、踵部が弧を描いていて、踵が適合していること、子どもの足型を紙にとって靴に合わせて、長さだけでなく、幅、足の恰好、足の型を考慮して、購入時に丁度よいものを買うべきである。

なお、足の型は徐々に拇趾から順に趾が短いエジプト型が減少して、正方形型や第2趾が長いギリシャ型が多くなるなど、足の型も多様化してきているようである。また、足は左右、長さ、幅、内ぶれの程度、足の型などが相当に違っている。

このようなことから考えると、3mm刻みの靴を製作して、片方ずつ売ること。コンピュータを使用して店頭で各児の足に合わせて靴を作れるようにすることを要望したい。

## ある子供靴の開発事例

月星化成株式会社

○佐々木 哲也、 平井 公久、 城戸 巧

**Key words:** Children's shoes (子供靴), Normal growth (正常な発育)

A measure of feet (足型計測)

## 1. はじめに

昭和57年、福岡市立こども病院藤井敏男整形外科部長の中学生の足に関する新聞記事を読んで、当社の子供靴を見直すとともに、新たに子供靴を開発することとした。

そのために子供の足を3年間追跡計測し、そのデータを靴型設計に適用するとともに足の発育・足の機能などについては、上記藤井部長のアドバイスを受けての開発であった。

## 2. 開発の目的

子供の足の発育を妨げず、さらにより正常に成長する子供のための靴を開発する。又、日常生活での利便性も十分考慮することとした。

## 3. 足の調査対象及び計測項目

久留米市内の1才(～3才)から4才(～6才)迄の幼児延べ166足のうち、3年連続して計測できた、男児20名、女児16名、計延108足についてまとめた。

計測項目は、1)足長 2)足囲 3)足幅 4)踵幅 5)ボール角度 6)内不踏長 7)外不踏長 8)内踝高 9)外踝高 10)踵端高 11)フットプリントの項目を行った。

その他に、レントゲン写真による計測も行ったが、これはすでに藤井らが「幼児足部集団検

診について」の表題で発表している。

## 4. 足長・足囲・足幅の年齢別、年間の伸び変化

年齢別寸法変化及び年間の伸び変化については、図1.図2.に示す。

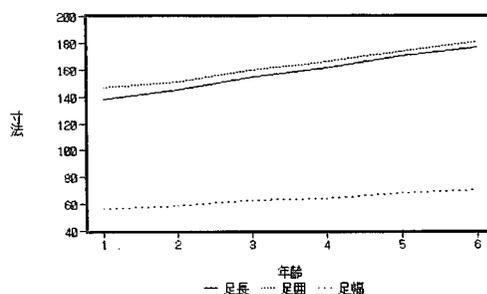


図1. 年齢別寸法変化

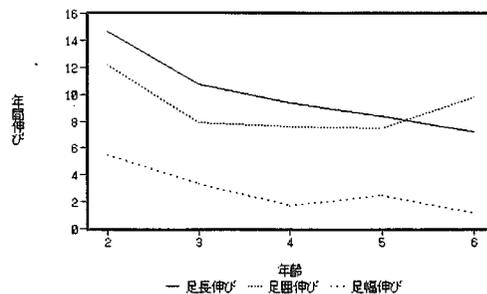


図2. 年間の伸び変化

## 5. 開発した靴の機能コンセプト

### (1) オブリククトウによる爪先余裕

爪先形状を足なりにし、5本の指が十分動かせるゆとりのある靴型とした。

### (2) カウンターボックスによる足根骨の保持

月型は、堅い素材で二重構造の箱型とし足の骨格を正しく保持できるようにした。

### (3) シャンクによる不踏部の保持

半中芯とシャンクにより不踏部を保持するようにした。

### (4) ヒールスポンジによる適正な歩容

後ろへの体重のかかり過ぎの防止。着地時の衝撃の吸収性をアップした。

### (5) 柔らかく滑りにくい底による適正屈曲

柔らかいスポンジ中底と堅いシャンクにより屈曲が適正な位置で行われるようにした。

### (6) カップインソールによる足へのなじみ

足裏形状に合わせたカップインソールにより、履心地の良さと、履くことによって更に足へなじむようにした。又、取り外しできることにより、洗濯をしやすくした。

### (7) 靴紐又はマジックバンドによる固定

インステップで固定することで、足が爪先に突込まず、足抜けしないようにした。

### (8) 5mmきざみのフルサイズ

より適正な足入れに対応した。

## 6. おわりに

子供の足は、非常に柔らかく立位姿勢の一寸した変化でも計測値にバラツキがでる。又、靴とのフィッティングも、外からの触接による判断がほとんどである。これは子供達の足入感とその靴のデザイン等本人達が気に入っているか否かで判断が異なってくることもあるためである。

成人の靴に比べて、その開発には困難性が多いが、子供達の将来のためにメーカーの一員として、さらなる研究が必要であると思われる。又、靴業界としても夫々が切磋琢磨して、より健康指向の子供靴の開発が望まれていることを肝に銘ずるべきである。

たゞ、予想以上に早い足の成長に気づかず、小さくなった靴をそのまま履かせていたり、デザインが気に入ったとか或いは安価であるということだけで、子供靴を選ぶことがある事実を見ると、大変悔しい思いをすると同時に、正しい履き方の啓蒙の必要性を痛感するものである。

## 靴の滑りと緩衝およびフィット性の評価

筑波大学体育科学系

小林一敏

Keyword : slip (滑り) , shock absorption (緩衝) , fitness (フィット性)

### 1 運動中の滑りと緩衝

着地による地面反力は、靴や舗装材の粘弾性特性に関係すると同時に、靴と舗装材の間の滑り特性にも関係している。この両者の関係は複雑で解明は難しいが、重要な問題である。これを研究する手掛かりとして、斜上方からの落下重錘をフォースプラットフォーム上においてある靴底に模擬した衝撃台に衝突させ発生する衝撃力及び台の変位の垂直成分と水平成分とを測定した。衝撃台の下面には種々の粘弾性特性をもつスポンジ板を張り替えることが出来る。この下面とフォースプラットフォーム面には、種々の滑り特性をもつシートを貼付することが出来る。斜上方からの落下重錘の衝突端にはコイルばねが装着されており、衝撃パルス波形の時間幅を調節できる。また種々の落下速度の衝撃を受けとめるために球状の粘弾性体（ここではソフトボール）が衝撃台に固定されている。

図1は、鉛直線からの角度 $48^\circ$ の斜面台を転がり落ちる $4\text{Kg}$ の重錘をのせた上記落下装置のコイルばねの衝突端が、衝撃台のソフトボールの衝突中心から $20\text{cm}$ の

高さに設定された条件における測定例である。ここでの変位は赤外線発光ターゲットを用いたポジションセンサーシステムによって計測した。図1(a)は、衝撃台が上下にも水平にもほとんど動かない例である。

(b)は上側のグラフに示すように、滑りは生じないが、一時的に $0.76\text{cm}$ のずり変形が生じた例である。(c)は、bと同じスポンジであるが、滑り面の摩擦係数が小さくて、衝撃時間中に $7\text{cm}$ 滑った例である。斜面の角度 $\theta$ を変えても落下高の条件を図1と同様に設定し、衝撃台のスポンジや滑りの12種類の組み合わせの各々について10回の実験を行った測定例を図2に示す。滑りが大きい場合の $\theta$ は時間経過につれて変化するが、ここでは $\theta = \text{一定}$ として最大鉛直床反力 $Y$ と最大水平床反力 $X$ を測定した。滑りが小さい状態で、 $\theta$ が変わると $Y$ も変わるのは、この測定例の条件設定では、 $\theta$ を変えると落下装置の重心の高さが一定に出来ないためである。

図3は、衝撃中は $\theta$ は変化していないと仮定して、最大鉛直床反力から最大衝撃力 $R$ を推定し、 $R$ の水平成分 $x'$ を求め、水平成分の減衰比 $x/x'$ を算出したものである。

## 2 運動の種類と着地衝撃の変化

衝撃力のようなパルス状の波形は、図4のように波の高さとして表される衝撃力の強さ  $F_c$  と衝撃力の作用時間  $T_c$  によって特徴づけられる。この衝撃を実際に作りだす

一つの方法に、質量  $M\text{kg}$  のおもりの下にはばね定数  $k$  のばねを付けた質量ばねモデルがある。このモデルをコンクリートの床に落下速度  $V_0$  でぶつけた時に生じる衝撃が  $F_c$ 、 $T_c$  になる  $M$ 、 $k$  は

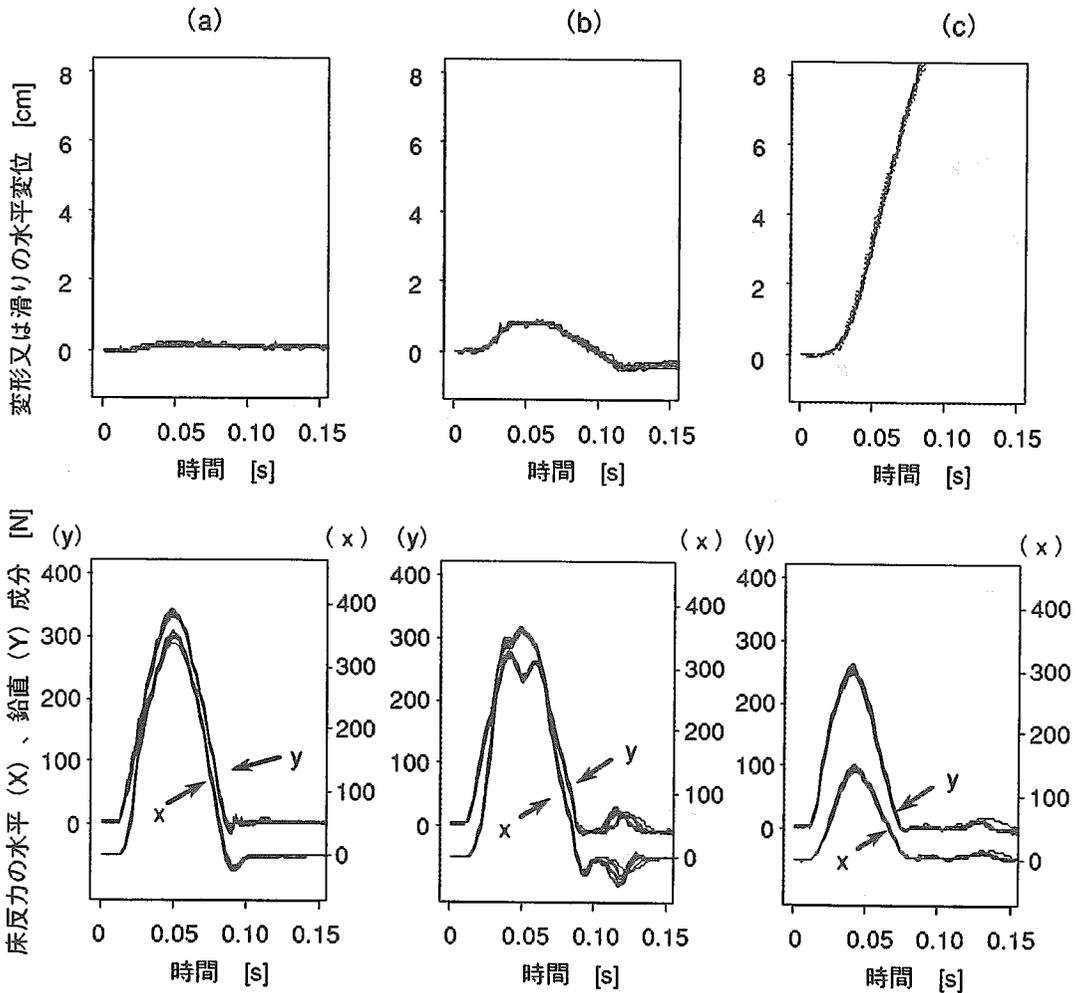


図1 床と靴の弾力性と摩擦による斜め ( $48^\circ$ ) 衝突波形の変化  
X成分はY成分よりも50N下げて図示してある。

- a, 靴底がほとんど変形せず、滑りも小さい
- b, 靴底のスポンジは18mmで変形しやすい。靴底と床の間は滑らない。
- c, bと同じスポンジであるが、靴底と床が衝突中7cm程度滑った。

$$M = \frac{T_c F_c}{\sqrt{\pi^2 V_0^2 + g^2 T_c^2}} \quad (1)$$

$$k = \frac{\pi^2 F_c}{T_c \sqrt{\pi^2 V_0^2 + g^2 T_c^2}} \quad (2)$$

$g$  は重力加速度

のように求められる。

舗装材や靴底のように弾性と粘性が共存している粘弾性物質は、衝撃の強さや作用時間が変わると緩衝性能が大きく変化するので、使用条件に適した衝撃パルスの強さと幅によって試験されるのが望ましいが、使用される多くの条件を満足する測定器をつくるのは簡単ではない。運動時に生じる着地衝撃は運動の種類や個人差により違ってくる。

図5は、運動により異なる着地衝撃を受動的衝撃の成分と能動的衝撃の成分に分けて、それぞれを質量ばねモデルで表し、舗装材に実際に衝撃を与えるための装置や実験の条件を求めたり、コンピューターシミュレーションに用いるデータを準備する手順を示している。しかし、ここで注意すべき問題がある。(1)、(2)式を見ると分かるように、全く同じ波形つまり  $F_c$  と  $T_c$  が同じ値であっても、その波形をつくるための  $M$  と  $k$  は、 $V_0$  を変えるとさまざまな値をとることである。この場合、波形は同じでも、波形を生成する条件が異なると、舗装材に与える緩衝効果が違ってくることである。この様子をコンピューターシミュレーションによって説明しよう。

図6は等しい衝撃力を異なる条件によって生成する2つのモデルである。モデル1は

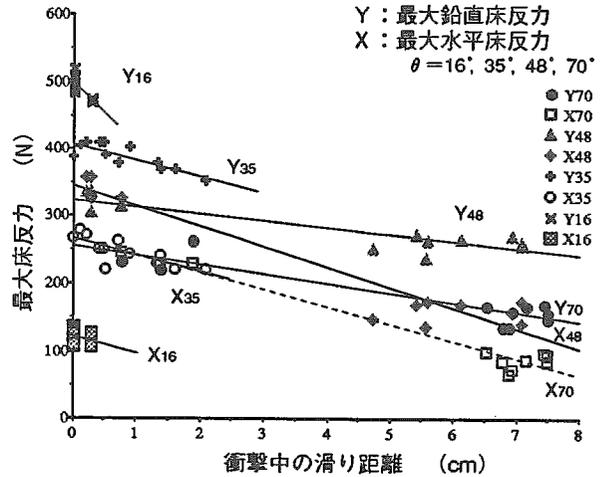


図2 衝撃中の滑りと床反力

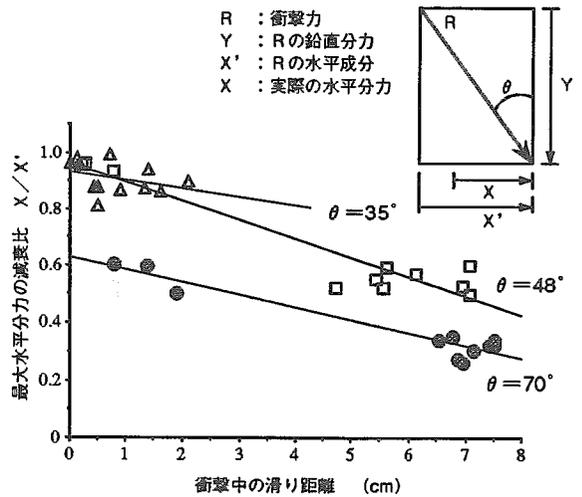


図3 滑りによる衝撃の水平成分の減衰

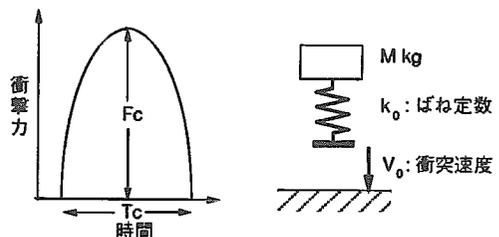


図4 硬い床に落下させた質量-ばねモデルから得られる衝撃パルス

質量 50kg、ばね定数 197.38kN/m、落下速度 1m/s であり、モデル 2 は質量 20kg、ばね定数 78.95kN/m、落下速度 2.5m/s である。これらをコンクリート上に落下させると最大衝撃力はそれぞれ 3669.5N と 3657.6N でほとんど同じ衝撃力を生成する。舗装の力学的特性を粘弾性モデルであらわし、その緩衝特性を求めるために、その上から図 6 におけるモデル 1、2 の衝撃を与えたときの応答が図 7 である。コンクリート上では、ほとんど等しい衝撃波形を生成しても、生成条件が異なると応答衝撃波形は違ってくることがわかる。

### 3 緩衝性の評価

力の減衰からスポーツサーフェスの緩衝性を評価する方法がある。加速度センサーを装着した鉄のおもりを落下させて、その時の衝撃加速度を測定する方法は従来からしばしば用いられてきたが、おもりの質量がわかっているから、力の測定とも考えられる。この方法は剛体との衝撃なので身体に対する力学的関係を推定するのが難しい。

ドイツ工業規格の DIN18032 では、コンクリート上に落下させた時に生じる衝撃力(入力衝撃力)が、ランニング時の着地衝撃に

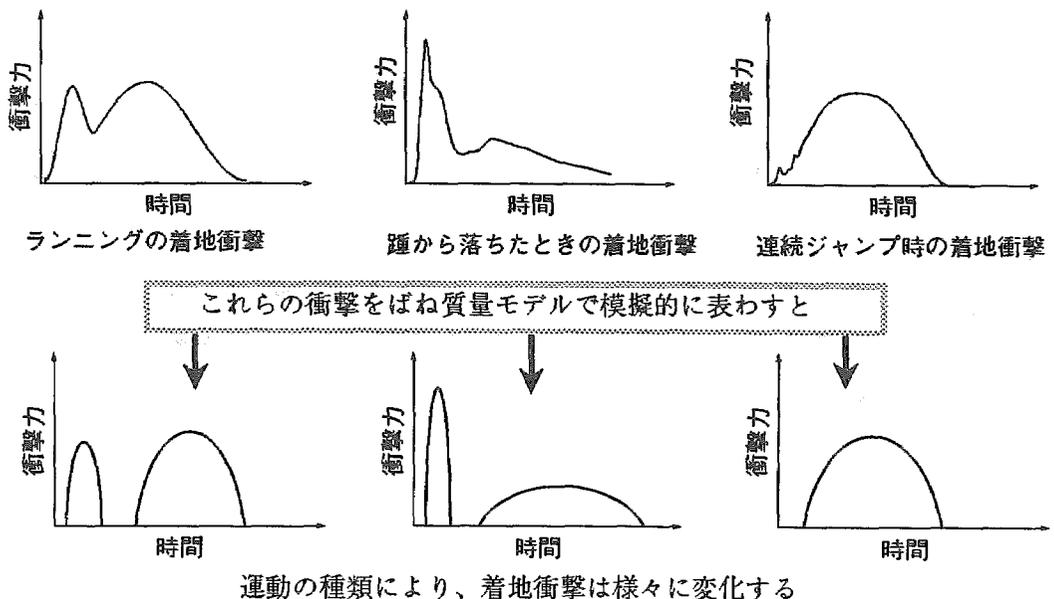


図 5 様々な運動時の着地衝撃の変化

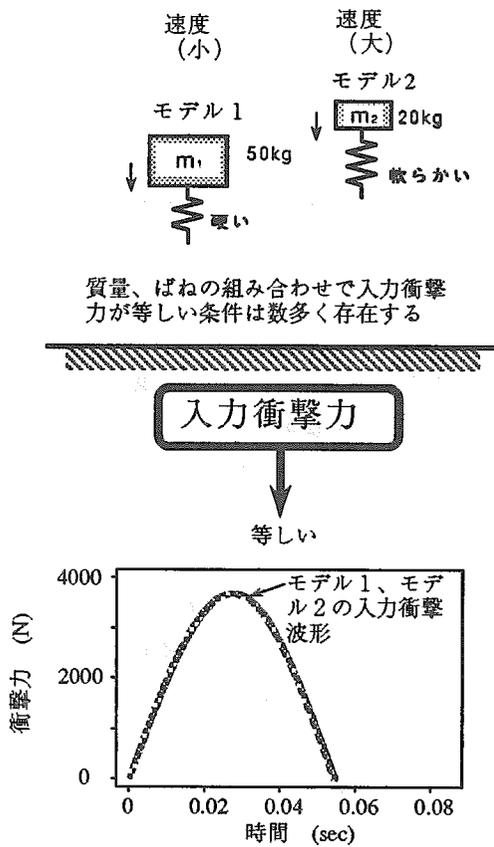


図6 質量とばね定数の異なるモデル1およびモデル2の入力衝撃波形

一致するようにばねのついた落下重錘の質量、ばね定数、衝突速度をきめている。図8に示すように、コンクリートのような硬い床に落下させると、強さ  $F_c$ 、時間幅  $T_c$  の衝撃を生成するばね付き重錘を、舗装の上に同じ条件で落下させたときに生じる衝撃の強さを  $F_i$ 、時間幅を  $T_i$  とする。

DIN18032では力減衰率FR(force reduction)を

$$FR = \frac{F_c - F_i}{F_c} \quad (3)$$

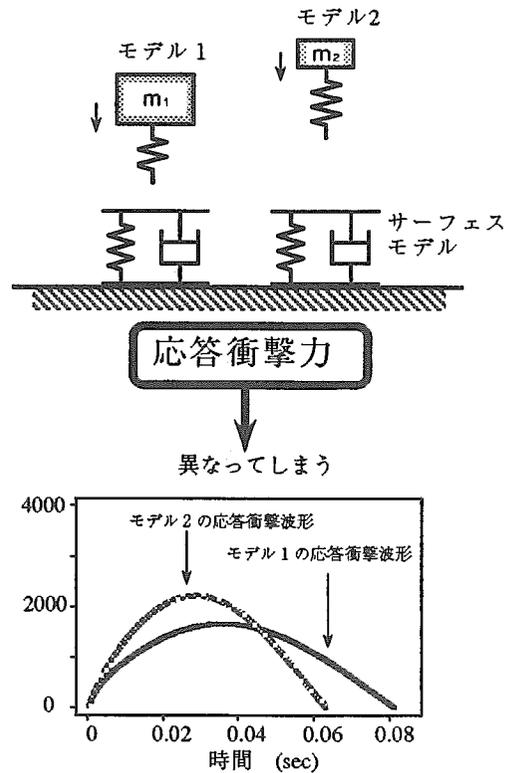


図7 シミュレーションによるモデル1およびモデル2の応答衝撃波形

のように定義し、この値により緩衝性能を評価しようとしている。この装置の  $T_c$  は0.01秒になるように設定されている。このFR値は、舗装材での衝撃がコンクリートと比べて、どの程度減衰するかを表しているのも直感的に理解しやすい。また重錘の落下高を大きくすると  $F_c$  と  $F_i$  がともに増大するが、FRの定義式にもあるように、 $F_c$  が分母と分子にあるために、衝撃の強度の変化に比べてFRの値の変化は小さいという特徴がある。

舗装材がコンクリートと同じ硬さであれば  $F_i = F_c$  となるから  $FR=0$  になり、反対に完全に緩衝されて  $F_i = 0$  の場合には  $FR=1$  となる。図8に示すように、舗装材により緩衝された波形の接地時間  $T_i$  は  $T_c$  よりも長くなる。 $T_i$  が長すぎると、ちょうどトランポリンの上や、跳板ばねの上の動作のように、延長された接地時間にあわせないと、うまく動作が行なえなくなったり、発揮した力が逃げてしまう感じがする。したがって、能動的衝撃においては  $T_i$  は  $T_c$  になるべく近い値にあることが、競技パフォーマンスを低下させないために重要となる。小林 [1] は接地時間延長率 TP (time prolongation) を

$$TP = \frac{T_i - T_c}{T_c} \quad (4)$$

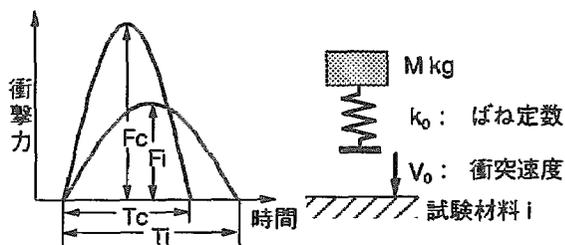
のように定義し、FR と TP が  $T_c$  によって変わる状態から、スポーツ用緩衝材の衝撃応答特性を表そうとした。この観点からすれば、スポーツサーフェスは、目的の運動における受動的衝撃に対する FR 値が、ある値より大きい適当な値を持っており、かつ能動的衝撃に対する FR と TP の値がある値より小さな適当な値を示す材質が良いと考えられる。

#### 4 フィット性の評価

従来の身体又は身体に連結されて用いられる用具の運動特性の分析は経験による主観的判断や官能検査法による感覚テストが多く用いられ、ビデオ記録器、加速度セン

サ、力量センサ等の運動検出器を用いる場合でも、検出器の出力を直接に解析した値を平均したり、類似傾向の出力について分類するなどの方法により不規則性のあるデータを処理してきた。身体又は身体に連結されて用いられる用具の運動は、同一人の繰り返し運動においても全く等しいものではなく、運動検出器からの出力は不規則データとなるので測定装置を用いても客観的分析は困難な場合が多く、個々の事例に即した主観的判断に頼ることが多くなるという問題点があった。

靴底の硬さの違いによる緩衝性能を評価するために、ランニングの着地衝撃の大きさを比較しても、統計的に有意な差が見い出せない場合が多い。これは靴底の硬さに応じて人間が無意識的に走り方を変えているためで、測定装置を用いても適切な用具の選択が難しいという問題点がある。



$F_c$ : 硬い床上での最大衝撃力  
 $F_i$ : 材料  $i$  上での最大衝撃力  
 $T_c$ : 硬い床上での接触時間  
 $T_i$ : 材料  $i$  上での接触時間

$$FR = \frac{F_c - F_i}{F_c} \quad TP = \frac{T_i - T_c}{T_c}$$

FR: 力減衰率  
 TP: 接地時間延長率

図8 力減衰度による評価法

本研究は、身体又は身体に連結された用具の運動の測定値が不規則データであり、かつ、用具に合わせて人間の方が最適制御に努めている状態において、用具の適切な選択、用具の調節具合の判定や、運動技術の評価を客観的に行うための方法の提案である。この目的を達成するために、本研究においては、運動検出器から出力される不規則データを直接に分析するのではなく、不規則データの中に埋没されている規則性を抽出した自己相関関数又は相互相関関数又は偏相関関数を分析の対象にするものである。

時間に関する不規則変動量を  $x(t)$  とするとき、 $\tau$  時間隔たった2つの変動の積の平均値

$$C(t, \tau) = E[x(t)x(t + \tau)] \quad (5)$$

で定義される統計的関数を自己相関関数 (auto-correlation function) と呼ぶ。また隔たり時間  $\tau$  をラグ (lag) という。

$$C(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t)x(t + \tau) dt \quad (6)$$

人間が用具に合わせて最適制御に努めている場合に、用具の適合の度合いが高くなるほど人間は運動の制御が容易になるが、反対に適合の度合いが低くなるほど運動の制御が難しくなる。制御が難しくなると制御目標値に対する制御結果のばらつきが大きくなるので、運動検出器の出力には不規則性が増大する。

一般に相関関数の値はラグタイムの増加に

伴い減少の傾向を示すが、その傾向はデータの不規則性が増すほど大きくなる。この性質を応用して、用具選択の適否により生じる運動の制御性の変化を分析し、用具の適切な選択を行うことができる。一般に運動の習熟が進むに従い、技術の要点となる部分の動作パターンに安定した規則性が見られるようになり、また身体各部の動作パターンに規則性が現われる時間的順序にも特有の性質が見られるようになる。この規則性を相関関数により検出して分析することにより、運動技術の評価を行うことができる。

ここでは簡単な例により考え方を説明したい。図9はシューズを履いて歩行している時の下腿部の運動を検出する運動検出器として角速度検出センサを装着した実施例である。この例による歩行の実施例を次に示す。図10(a)は歩きやすいシューズによる歩行時の下腿の角速度波形1であり、図10(b)は歩きにくいシューズによる歩行時の下腿の角速度波形2である。この波形からでは、どちらが歩き易いかの判断は

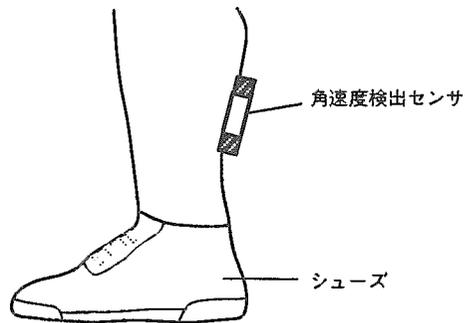


図9 シューズを履いて運動検出器を装着した例

困難である。そこでこのデータの自己相関関数を算出する。図11(a)において、角速度波形1の自己相関関数3を示す。これをデータ処理部に入力してデータ処理した例がデータ処理部の出力5である。同様に、図11(b)は角速度波形2の自己相関関数4と、データ処理部の出力6を示す。出力5に比べて出力6の減衰が大き

いので、角速度波形1に比べ角速度波形2の方が不規則性が大きいことを示しており、歩きにくいシューズであることが判定される。

### 参考文献

- [1] 小林一敏: 着地衝撃の周波数特性, 靴の医学:136-139,1989

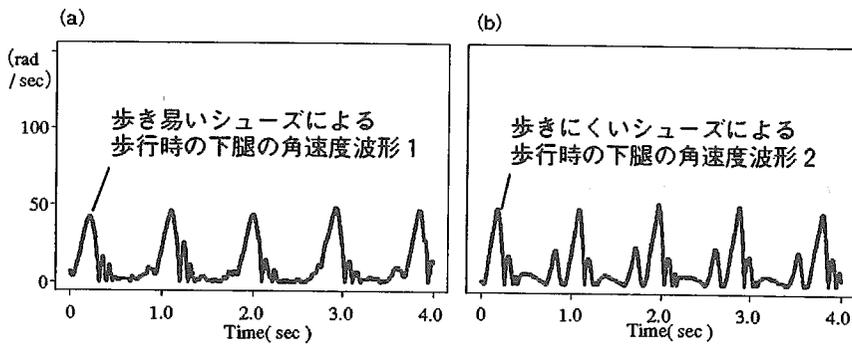


図10 歩行した時の運動検出データの例

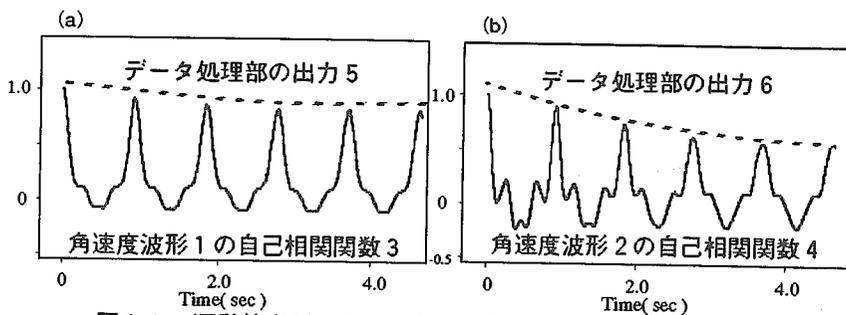


図11 運動検出データから求めた自己相関関数を分析する例

## 靴型装具処方例の統計的観察

心身障害児総合医療療育センター

○君塚 葵、柳迫 康夫、坂口 亮

大仁商店

大仁 清貴、森川 勝義、三浦 明

Key words : corrective shoes (靴型装具)  
disabled children (障害児)

当センターのプレスクリニックにおいて主に肢体不自由児を対象として以前より種々の装具を処方している。第2、第3、第4回本学会に靴型装具の問題点、改良の経験について報告してきた。

今回、最近5年間半の期間に処方した靴型装具、短下肢靴型装具、長下肢靴型装具について疾患、年齢、種類などを統計的に調査し、肢体不自由児施設としての当センターでの靴型装具のニーズを把握する観点から検討を加えた。

なお補高靴は除いた。

昭和61年1月より平成3年6月までの5年間半に男214人、女164人を対象として処方した総数は複数回を含めると、靴型装具514足、短下肢靴型装具207足、一側短下肢靴型装具他側靴型装具7足、長下肢靴型装具8足、骨盤帯付長下肢装具1足である。一部の例を除いて大部分が左右同一の種類の装具を処方している。

疾患では脳性麻痺、二分脊椎、先天性内反足外反偏平足、アルトログリボースなど多岐に

わたり、疾患数は45となる。

疾患別でみると脳性麻痺が最も多く、脳性麻痺の靴型装具処方70例、短下肢靴型装具70例、一側短下肢靴型装具他側靴型装具2例、長下肢装具1例である。次いで先天性内反足が多く靴型装具処方45例である。二分脊椎は靴型装具20例、短下肢靴型装具5例、長下肢靴型装具4例、骨盤帯付長下肢靴型装具1例である。先天性多発性関節拘縮症は靴型装具処方9短下肢靴型装具4例である。

処方は年齢は1～6才が32.3%、7～12才35.5%、13～18才26.8%、19才以上5.5%であった。19才以上では脊髄性小児麻痺、外反母趾などに処方している。CP、SBは18才以下では偏らない年齢分布となっているが、先天性内反足では6才以下が多い。

この5年間半での変化は特になく思われたが疾患の動向に少しずつ影響を受けているものと考えられた。

## 足部疾患用補装具の製作状況

—国内5義肢装具製作所の実態調査から—

帝京大学市原病院リハビリテーション科

加倉井 周一

Key words:足部疾患用補装具（靴型装具・足部切断用義足・金属支柱付き下肢装具・足底挿板）、原因疾患、処方と適合、靴のデザインと製作方法

はじめに

近年足部各種疾患に対する靴型装具への関心が高まりつつあるが、すでに第3回本学会で発表したように、我が国の民間義肢装具製作所では技術者の数が少ないこと、高齢化と新たな人材確保が困難、患者・障害者の多様なニーズに必ずしも対応できないなど様々な問題をかかえている。今回は基礎資料を得るために、国内の代表的な5製作所の協力を得て足部疾患用補装具の製作状況を調査した。

## 1. 方法

平成2年11月より3年1月までの3ヶ月に各製作所が作成した足部疾患用補装具（靴型装具・足部切断用義足・金属支柱付き下肢装具・足底挿板）、原因疾患、処方と適合状況などを所定の調査表に記入し、補装具の種類別に分析を行った。5義肢装具製作所の内訳は2社（A、B社）が関東、1社（C社）が中部、2社（D、E社）が関西にあり、C社以外は自社に靴製作技術者をもっている。

## 2. 結果

## 2.1 全体の集計

表1.にみるように各社の補装具の種類は大きく異なっており、A・B社では足部切断用義足が、またB社では足底挿板が全くないこと、C・D社の製作件数が多いのは足底挿板によるところが大

きいなどなどの特徴がみられた。

表1.

種類\製作会社	A社	B社	C社	D社	E社	合計
靴型装具	31	32	58	28	21	170(16.5%)
切断用義足	0	0	16	20	1	37(3.6%)
金属支柱付き	70	36	34	23	7	170(16.5%)
短下肢装具						
（靴付き）	(53)	(32)	(22)	(2)	(2)	(111)
（足板付き）	(17)	(4)	(12)	(21)	(5)	(59)
長下肢装具	16	7	5	13	7	48(4.6%)
（靴付き）	(2)	(6)	(2)	(1)	(5)	(16)
（足板付き）	(14)	(1)	(3)	(12)	(2)	(32)
足底挿板	18	0	435	129	24	606(58.8%)
合計	135	75	548	213	60	1,031

## 2.2 靴型装具

全体の16.5%を占めている。対象患者は10歳以下の小児（内反足・脳性麻痺・二分脊椎など）と、50歳代を中心とする脳卒中片麻痺（A社に多い）に大別される。靴のデザインをみると、半長靴56.3%、短靴31.8%、チャッカと長靴が各4%であり、チャッカが予想外に少ない。靴の製作方法は回答数が少なく断定的にはいえないが、セメント式が多くGoodyear式が少ない傾向にある。処方した医師の専門別では整形外科医が圧倒的に多い。医師の処方と実際の靴との相異は2例にみられ、その原因は医師の知識不足と患者の希望との差によるものであった。

## 2.3 足部切断用義足

37例（全体のわずか3.6%）と少ない。男女比

は3：1と圧倒的に男性に多く、原因も事故によるものが多い。しかし50歳以降の年長者では末梢  
血行障害、年少児では先天性奇形・欠損によるものも少なくない。義足の種類は足根中足式が圧倒的に多く、ついで果義足となる。医師の処方と実際の義足との相異は1例にみられた。

#### 2.4. 金属支柱付き下肢装具

短下肢装具(全体の16.5%)・長下肢装具(全体の4.6%)とも40-60歳代を中心とする脳卒中片麻痺が圧倒的に多く3/5を占めている。短下肢装具ではその他に小児疾患(C社)、骨折に対する機能的装具療法(D,E社)にも使用されている。短下肢装具の足部のデザインでは、A,B社(関東)は靴が、またD,E社(関西)は足板と足部覆いが主流であり、C社(中部)はその中間の傾向にある。一方、長下肢装具の足部のデザインでは地域格差は認められない。処方した医師の専門別では、関東ではリハ医師が、それ以外の所では整形外科医が圧倒的に多い。

#### 2.5 足底挿板

全体の58.8%と最も多く製作されている。患者の年代は40-60歳代が多いが、他の補装具と異なり各年代に平均しており、性差が小さい。原因では骨折後遺症が42.5%、中でも踵骨骨折によるものが全体の1/4以上となっている。ついで外反扁平足を含む足部変形15.4%、踵骨棘・OAなど退行性疾患12.1%、外反母趾7.6%、足底腱膜炎・中足部痛6%、慢性関節リウマチ5%などである。性差がある疾患は男性では骨折後遺症、女性では慢性関節リウマチ、外反母趾、足底腱膜炎・中足部痛などである。処方した医師の専門別では整形外科医が圧倒的に多い。医師の処方と実際の装具との差異は1例にみられた。

### 3. 考察

周知のように我が国の義肢装具製作所は規模が

まちまちのため、今回の調査結果がはたしてどの程度全体像を反映しているかどうか疑問の余地もあるが、ある一定の傾向は把握したものと考えている。特に整形外科靴の問題にしぼってみると、靴のデザインでは半長靴・短靴が多くチャッカが殆どないこと、製作方法ではセメント式が多くGoodyear式が少ないことが判明した。チャッカが少ない理由は、既製品が少ないため医師の処方がないこと、果部中央までトップラインがかかるため固定性が半長靴より劣るほか適合が困難なことなどによると思われる。セメント式は特別な設備が不要で作業時間が短く靴の重量が軽いなどの特徴があること、対象患者がCVAが多いためと思われるが、靴の性能を高める手段(中底つりこみ量が外から判らない、仮合わせ時につりこみ状態がチェックできるように実際の製甲でつりこみ完成したものに靴底を張り付けるべき、靴底材料の吟味など)が更に必要であろう。

製作技術者からみた処方医師への問題として、靴型装具の知識不足、処方と実際の補装具との相異も若干みられた。

靴型装具製作技術者の対策を検討する具体的な場として、このほど日本義肢装具学会に「整形外科靴委員会」が発足した。障害者にとって欠かすことが出来ない高性能の靴型装具が今後も継続して製作できる体制づくりを早急に確立することが是非とも必要である。

# 1・2・3 分割木型から製作したチェックシューズの適合性について —高速ビデオを用いた評価—

国立循環器病センター リハビリテーション部

○井上 悟

大阪大学医学部附属病院 理学療法部

米田 稔彦、林 義孝

南大阪療育園 整形外科

矢田 定明

国立大阪病院 整形外科

廣島 和夫

川村義肢株式会社

高田 洋一、三原 仁志、増成 基之

Key words: 分割木型、チェックシューズ、高速ビデオ

## 1. 目的

脳性麻痺児の変形足は歩行時のような動的な状況では、筋緊張の増強のために出現する機能的変形が静的変形に加味されていることが多い。そのため標準木型で製作された靴では十分適合しないことがある。また足部の骨格が未発達で後足部の幅が狭いため、特に靴の踵部の適合性が悪い。そのため歩行時に踵が浮き上がってしまう現象がよく見られる。

そこでこのような特徴をもった変形足に適合した靴を製作するため、分割木型から製作した靴が川村義肢で開発されつつある。

今回はこの分割木型から製作した靴と従来の製作方法で作られた靴との、歩行中の踵部の適合性について比較検討したので報告する。

## 2. 対象

脳性麻痺児2例を対象とした。

症例1: 12歳 女 診断名は両側片麻痺、ア

テトーゼ、足部変形は両外反扁平足(左に著明)であり、歩行時には尖足が出現する。足関節の他動可動域は背屈0度、底屈40度である。歩行能力は伝い歩きレベルである。

症例2: 9歳 男 診断名は右片麻痺(モヤモヤ病)、足部変形は外反扁平足であり歩行時に増強される。足関節の他動可動域は背屈0度、底屈は30度である。歩行能力は独歩レベルである。

## 3. 方法

分割木型、標準木型、モールド木型の3種類の木型から透明なシールド材製のチェックシューズを製作した。またおのおののチェックシューズは内外踝を覆う高さの編み上げ靴と短靴の、2種類の高さのものを用意した。これら6種類のチェックシューズを症例に装着し、高速ビデオにて自由歩行立脚期の足部の側面拡大像を撮影した。次に画像上で靴の中底からの踵部の浮

き上がり量を、立脚中期から爪先離れまでの間で0.05 (sec) ごとに計測した。

#### 4. 結果

靴の中底からの踵の浮き上がりは、踵離れから爪先離れにかけて大きくなり、特に中足骨頭部が離床する直前に最大になる傾向を示した。

次に短靴のチェックシューズの結果を示す。症例1 (図1) では踵と中底のずれの最大値は分割木型が最も小さく1.5 (mm)、標準木型が10.5 (mm)、モールド木型が15.0 (mm)であった。症例2 (図2) でも分割木型が最も小さく3.0 (mm)、モールド木型が9.0 (mm)、標準木型が13.5 (mm)であった。

編み上げ靴タイプのチェックシューズの結果は、症例1 (図3) では分割木型、標準木型ともに最大値1.5 (mm)であり、モールド木型が6.0 (mm)であった。症例2 (図4) では分割木型が1.5 (mm)、モールド木型が3.0 (mm)、標準木型が7.5 (mm)であった。

#### 5. 考察

結果より分割木型から製作されたチェックシューズは他の2つの木型に比べ、より歩行中の適合性に優れる傾向を示した。これは2症例の足部変形がともに外反扁平足であり、これに分割木型を用いることで靴が足の外反、外転にうまく適合していたためと考えられる。その結果歩行中の機能的変形である尖足を抑え、中底からの踵の浮き上がりを最小限にできたと考えられる。

透明のチェックシューズは本来靴全体の適合性を各部でチェックできるものであり、今後は踵部のみだけでなく歩行中の足部変形の動的な変化と靴全体の動的適合性を評価する必要があると考えられた。

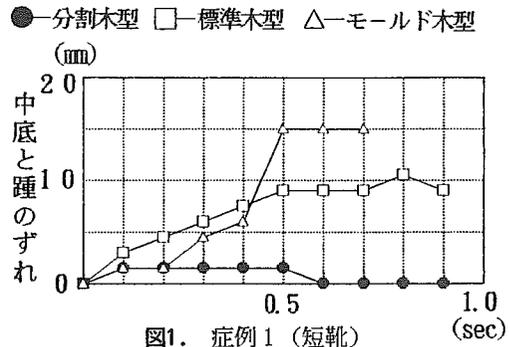


図1. 症例1 (短靴)

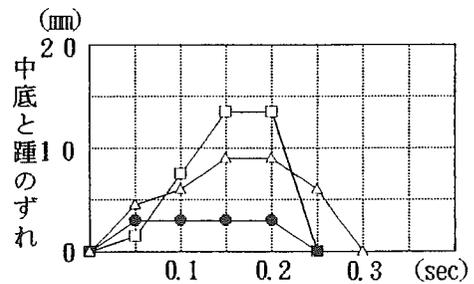


図2. 症例2 (短靴)

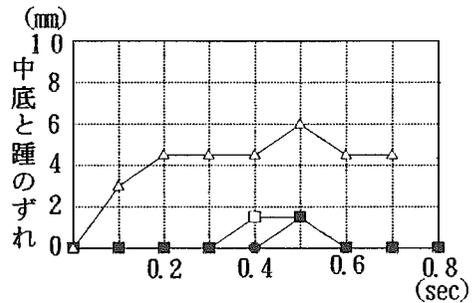


図3. 症例1 (編み上げ靴)

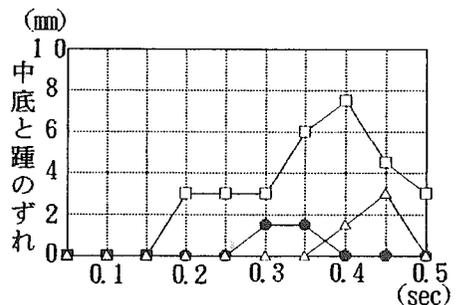


図4. 症例2 (編み上げ靴)

市立伊丹病院 整形外科

○小島 伸三郎、河野 譲二、加川 明彦、松井 誠一郎

川村義肢株式会社

山田 良信、宮下 義幸、坂本 太、大西 泰介、水田 良治

Key words: Shoes in treatment (治療靴)、foot and ankle disorders (足部疾患)

### はじめに

外来診療の中では、足部や足関節部の経年的な変形や疼痛を主訴として来院される方も少なくないが、外科的治療にまでいたる例はあまり多くない。そこで日常生活動作の改善を目的として、変形進行の予防と歩行時の疼痛を軽減する事が必要である。関節運動や筋腱強化運動などの運動療法、温熱療法および薬物療法などで改善しない例で、市販の靴に適当なものがない時には治療靴の処方を行う事も望ましい。今回私達は、当科で作製した治療靴について検討を行ったので報告する。

### 対象および方法

1988年6月より1991年5月までに当科で成人に対して治療靴を作製した症例は57例である。男性5例、女性52例、平均年齢61才(34~89才)である。疾患別では、多発性関節リウマチ(以下RA)29例、外反母趾および扁平足障害14例、足関節の変形性関節症(以下OA)11例、その他3例である。また2回以上治療靴を作製した例は14例である(RA9例、扁平足障害4例、足関節OA1例)。

靴の製作の一般的工程は以下のごとくである。

### 靴の製作工程

#### 1) 採型まで

- 歩容チェック

- 足関節、足趾関節の可動域の確認
- 圧痛点の確認
- これまでの靴で困っている事柄を問う
- フットプリント採取  
静荷重(立位)、動荷重(歩行時)
- ヒールハイト決定(10mm~20mm)  
通常は、ヒールハイト20mmに対して、トゥスプリングは14mm。足関節の背屈制限のある人には高めのヒール。

#### 2) 採型

- ヒールハイト、トゥスプリングを再現した形で採型(図1)

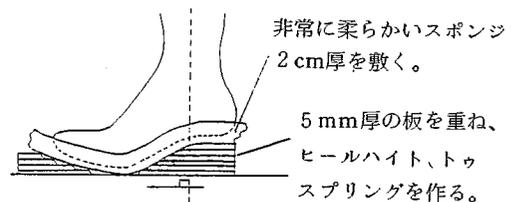


図1 採型

#### 3) 製作

- ギプス修正  
フットプリント、採寸値を基に木型を作る。
- トライアルシューズ作製  
半透明のエルクフレックス使用。  
第1回仮合せにおいて、靴型と足部の適合

をチェック、圧痛点のチェック、デザイン  
の決定を行う。

- 甲革による仮合せ靴作製  
第2回の仮合せを行い歩容をチェックする。
- 完成

### 結果

57例の治療靴で患者自身が再度作製を希望された方は14例であった。足部挿入のしやすさや疼痛の軽減が市販靴よりもすぐれているとの理由が多かった。一方足関節OAや扁平足障害例では作製靴の重たさやトップの位置に不満が多く、また夏にはむれて使用しにくい等の不満が多かった。

再作製例のフットプリントの検討では、よく治療靴を使っている方では足部の変形の進行は目立たず、あまり使っていない方では新たな変形が生じてきている例が多いと思われた。

### 考察

靴作製に当り次の事が必要と考えられた。

#### 1) RA

ソフトなインソール、大きなトゥスプリングとカットオフヒールで足関節の負担を軽減し、ゆとりあるトゥボックスとベルトの適切な位置により前足部への圧迫を避ける(図2)。

#### 2) 外反母趾および扁平足障害

インソールはやや硬目とし、メタルザルアーチサポートを高く、広めにする。場合により内側にフレアヒールをつける(図3)。

#### 3) 足関節OA

ロッカーバーとカットオフヒールにウェッジクッションヒールをつけて足関節の負担を軽くし、深目のトップとする(図4)。

#### 4) 再作製

前の靴よりも軽量化をできるだけ計り、足部の変形に負けない様な強さを備えるため、カウンター材料およびインソールの積層材料に工夫する。

### 結論

各々の疾患の病態を把握し、患者の活動度、日常生活動作を参考にしながら、Quality of Lifeの向上のためには適当な治療靴の作製も一助になると考えられた。今後、生活様式の変化に伴って靴の使用も多くなると考えられ、軽量化と快適性を追求する必要があると考えられた。



図2 RA靴の工夫

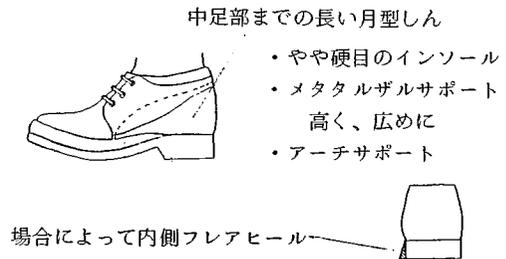


図3 外反扁平足用靴の工夫

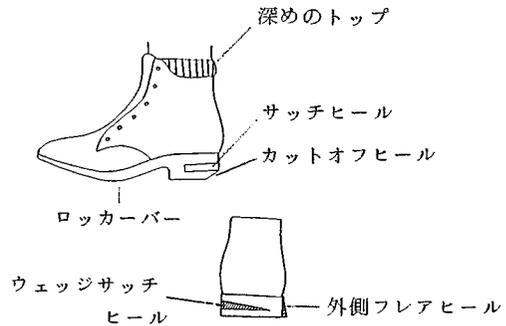


図4 足関節OA用靴の工夫

## Pregnancy and exercise —妊婦用シューズの開発—

大阪市立大学産科婦人科学教室\*、整形外科教室\*

○北中孝司、荻田幸雄、坂本和彦\*、島津 晃\*

**Key words** : Pregnancy, center of gravity, shoes : 妊娠、重心偏位、靴

はじめに

妊娠後期子宮は胎児発育とともに増大し、子宮底は母体剣状突起近くまで達し、腹囲は正常妊婦においても80-90cm前後まで増加する。したがって妊娠末期妊婦は腹部に約5kgのbody massを加えた状態になるが、それに伴いバランスを安定させるため妊婦の立位時および歩行時の姿勢も妊娠経過とともに変化していく。その特徴は腰椎の前弯が増強していくことにあるが、そのため妊婦の視線は自然とより上方を向くようになり、また腹部の突出のため足部を注視しにくくなるだけでなく、靴の着脱は不便となり歩行に際しても若干の不安定さをもたらすことにもなる。

そこで今回この不安定さを軽減させるだけでなく種々の問題点につき改善すべく、妊婦用のシューズを作製しその効果につき妊婦自身の使用経験から検討し、さらにこのシューズ着用前後での歩行時の重心偏位の変化につき検討した。

方法

I. シューズ作製にあたっての適切な条件の設定

まず妊婦シューズを作製するために妊娠末期妊婦の足や歩行、視野の変化などにつき検討した。

II. シューズ作製

上記の検討から得られたデータを基にしてシューズを作製した。

III. 妊婦使用経験

妊婦に作製した妊婦シューズを約1週間使用してもらい、その履きごちについて検討した。

IV. 重心偏位の検討

妊娠10カ月の妊婦7名を対象として、約7mの歩行路に平行に埋め込まれた200×40cmの床反力計を自然に左右を踏み分けるように充分練習させた後に、裸足・これまで着用していた靴・妊婦シューズを着用させ、その歩行路を歩行させた。そして床反力計によって得られた垂直、左右の2方向の分力をそれぞれ2度積分して、合成して得られる全額面における重心偏位を測定した。

結果

I. 妊娠に伴う種々の変化

1. 視野：重視位置は非妊時は $20.3 \pm 5.1$  cmであったのが妊娠末期には $42.2 \pm 9.3$  cmと有意に体の前方に移動した。

2. 歩間長/身長：歩間長・身長比は非妊時には $0.38 \pm 0.04$ であったのが妊娠末期には $0.33 \pm 0.04$ と短くなる傾向を認めた。

3. 着地時の爪先の最高高さ：爪先の最高高さは非妊時には $14.1 \pm 4.7$  cmであったが妊娠末期には $10.1 \pm 3.3$ と低くなる傾向を認めた。

4. 歩行時の足の歩向角：歩向角は非妊時には左足は $0.98 \pm 4.0$ 度、右足は $4.45 \pm 3.54$ 度であったが、妊娠末期にはそれぞれ $2.47 \pm 4.36$ 度、 $5.57 \pm 4.51$ 度と外旋気味の歩行になることが認

められた。

5. 足のサイズ：妊娠中に靴のサイズが変化したのは43名中20名で、そのうち19名は0.5cm、1名は1cmの増加が認められた。

## II. 妊婦シューズ作製

1. 作製した妊婦シューズの比重は0.41(従来の靴ペダラ<sup>®</sup>では0.60)と軽く、濡れた路面での動摩擦係数、静摩擦係数はそれぞれ0.632, 0.746(ペダラ<sup>®</sup>では、それぞれ0.45, 0.792)と軽量で濡れた路面でも滑りにくかった。2. 視野を適度に保つためにヒール高は22mmとした。3. 足の保持をよくするために中敷を立体的にした。

4. つま先の無駄な捨て寸をなくし階段などでつまづかないようにした。5. トウスプリングを採用し、スムーズに歩けるようにした。6. 歩行時の外旋に対応すべく靴の内側を長くしつま先を補強した。7. 着脱を便利にするためにフット・オフ・ポイントをカカトに加工した。

8. 履き口スポンジを使用し、立位時姿勢での靴を履き易くした。9. 妊娠末期妊婦の足部のむくみに対応すべく中敷のサイズを調節できるようにした。10. ウォーキング・カットを付け、着地時の衝撃を面でとらえることにより衝撃とスベりを軽減させた。

## III. 妊婦の使用経験

この妊婦シューズの履き心地について検討したところほとんどの妊婦は履き心地は良く、不安定さが軽減し、さらに妊娠末期によく感じる土踏まずの部位の痛みが軽減ないし消失したという結果であった。

## IV. 重心偏位の変化

歩行時の左右への重心偏位は裸足の時と比べて妊婦シューズでは3名においてほとんど変化なかった。一方、普通の靴を着用していた時には裸足の時と比べて左右への重心偏位は3名中2名で大

きかった。さらに歩行時の上方への重心偏位は裸足の時に比べて妊婦シューズ、普通の靴では5名において大きくなる傾向が得られた。

## 考察

妊娠に伴う体格の変化によりもたらされる妊婦の立位時や歩行時の種々の不安定さや不便さについては一般に妊婦指導などにおいて比較的かかと低い靴を着用するように勧めているのが現状である。そして特に合併症のない妊婦においては一般の主婦とほぼ同様の生活様式を営んでいると思われる。また、最近では仕事を持った妊婦も増加しているように思われる。したがってそのような妊婦にたいし適切な歩行時の指導や靴の指導について必要と考えられるが、妊娠に伴う歩行時の足の運動の変化や重心の偏位についてはあまり検討されていない。そこで今回それら種々の問題を解決すべく、妊娠時の足の運動の変化を検討し、さらにそれらから得られたデータを基にして妊婦シューズを作製したものである。

今回の検討では例数が少なく断定的な結果は報告できないが、少なくとも使用した妊婦においては我々が意図していなかった土踏まずの部位の痛みが減少ないし消失したということは今後もこの妊婦シューズをさらに多くの症例にて検討する価値があると思われる。そして重心偏位の検討からこの妊婦シューズが少なくとも歩行時に不安定さを増すものではないと考えられた。

## 結論

妊婦の体格の変化によりもたらされる歩行時の種々の足の変化を測定することから妊婦に適すると思われる靴を作製し、その効果につき検討したが、有用と思われる結果が得られた。さらに検討を重ねると共に妊娠経過に対応し得る靴を完成したいと考える次第である。

## 小児有痛性踵骨々端症の治療経験 (各装具の比較について)

中山整形外科医院  
中山 哲晴

スポーツ盛りの小児に踵骨後端に疼痛が出現し、X線像に踵骨々端核の不整または分節を認め、いわゆるSever's病は外来にてよく遭遇する疾患の一つである。

安静を指示すると症状は軽快するが、しかし運動を再開すると、再び疼痛を訴える。

スポーツを継続させるために、いろいろな装具を処方している。

今回はフェルト、ゴム、ソルボセイン、シリコン及び樹脂などの材料及び型について、それぞれ有効性、便利性及び経済性を比較検討したので報告する。

国立東京第二病院整形外科

○加藤哲也，細川昌俊，横井秋夫，高橋正明，白田修二

国立療養所村山病院整形外科

鈴木三夫

慶応義塾大学理工学部機械工学科

山崎信寿

Key words : shoes for old aged (高齢者靴), pain (腰痛), gait posture (歩行姿勢),  
knee pain (膝関節痛)

【目的】靴のボールジョイント部が踵部よりも挙上されている靴を逆ヒール靴と仮称する。逆ヒール靴は高齢者特有の歩行様式，すなわち踵部接地も蹴り出しも明瞭でなく，いわば足の裏全体で着床，離床を行うような歩き方のものに対して装用させると，はじめは少し異和感を唱えるものもあるが，多くは1週間以内に動んで受け入れられる。これを継続して使用すれば支持性の向上，歩き易さ，歩行能力の増大，姿勢の改善をもたらし有用である。疾患としても変形性足関節症，腰痛症とくに椎間板性の腰痛症に効果があることを報告してきた。

変形性膝関節症症例に対しても処方し好結果を得ているので，その詳細な治療効果の分析と効果のメカニズムについて考察する。

【方法】症例は変形性膝関節症と診断し，歩容の観察から逆ヒール靴の適応と判断して本靴を処方した22例である。男性4例，女性18例で，年齢は57歳から87歳，平均72.4歳である。これらの症例につき靴の装用状況，自覚的評価，膝関節痛の推移，歩行能力の変化につ

いて調査した。一部の症例について歩容の観察，歩行分析，膝関節角度の測定を行った。

【結果】装用状況は極めて良好で9割の症例は外出時常時装用していた。またその多くはこれではなければならないという積極的肯定派であった。自覚的には歩きやすいので膝の負担が軽くなる。腰がのびるので足がスムーズに出る。膝のうしろがのびるので気持がよい等との感想であった。膝痛が消失しているものが7割で歩行時痛の軽減しているものが2割であった。装用中にもかかわらず悪化をみたものが1例ありつま先よりを増強させた。

【考察】典型例においては立脚期に膝関節角度の伸展が観察され，常時装用することにより，膝関節内圧の除圧，関節支持性の増加，大腿四頭筋筋力の増強の結果として膝関節症変化の進行の抑制と疼痛の軽減が得られるものと考えられる。

# 脳性麻痺児における足部の動的変形の計測

川村義肢株式会社

○高田 洋一、 増成 基之、 三原 仁志

国立大阪病院 整形外科

廣島 和夫

南大阪療育園 整形外科

矢田 定明

国立循環器病センター リハビリテーション部

井上 悟

大阪大学医学部附属病院 理学療法部

米田 稔彦、 時政 昭次、 林 義孝

Key words: Cerebral Palsy (脳性麻痺) , Deformed Foot (変形足)

## 1. 目的

脳性麻痺児の靴の適合性においては、立位荷重時に生ずる動的な足部変形を考慮することが重要であると考えられる。

そこで、本研究では、脳性麻痺児の立位荷重時の動的変形を計測し、足部の変形を数値化することを目的とした。

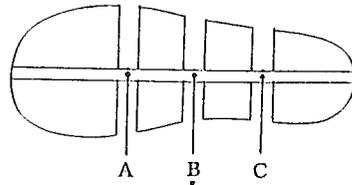
## 2. 方法

### (1)計測用足底板の製作

図1は、足部変形計測用の足底板である。

4つの各プラスチック片は、中央を通る鉛棒により連結し、各分割点(A, B, C)においてプラスチック片間の角度が任意に変化するようにした。

分割点は、子供靴用の木型の足底面をトレースした型紙を、脳性麻痺児のフットプリントに最もよく適合するように分割した際の分割点より求めた。これにより、各分割点を踵後端より、足長に対して27%、47%、67%の点と決定した。



### 計測値

A, B, C各点における遠位片の近位片に対する角度を計測

内転-外転: 平行面における内側、外側への角度変化  
内反-外反: 前額面における内側、外側への角度変化  
底屈-背屈: 矢状面における上側、下側への角度変化

図1. 足部変形計測用分割足底板

### (2)計測値について

図2の足底板の、近位片に対する遠位片の角度を計測した。

### (3)計測

まず、足底板を被験児のフットプリントに合わせた後、2cm厚のベンガラスポンジ(合成ゴムフォーム)を2枚重ねた上へのせ、その上から立位にて足底板を踏ませることにより計測した。

脳性麻痺児12名、健常児4名について計測を行った。

### 3. 結果

図2に、脳性麻痺児、健常児の中で代表的と思われるデータを示す。

脳性麻痺児S. K. は、12歳の女児、診断名は、両側片麻痺アテトーゼ型で、足部変形は、両外反扁平である。

脳性麻痺児Y. E. は、8歳の男児、診断名は右片麻痺（モヤモヤ病）、足部変形は外反扁平である。健常児R. M. およびY. H. は、それぞれ、5歳と10歳の男児である。

健常児では、個人ごとの特徴性は現れたが、左右の対称性が認められた。

脳性麻痺児では、被験児ごとに様々な状態を示したが、外転、外反方向に大きく角度変化が現れるのが特徴的であった。底背屈方向では、健常児は、A点、C点ではいずれも背屈であったのに

対し、被験児S. K. の左足C点で底屈、被験児S.K. とY. E. の右足A点で底屈が見られ、脳性麻痺児によく見られる尖足を現すものと思われた。

### 4. 考察

今回、分割足底板により、脳性麻痺児の立位荷重時の動的変形を計測することができた。今後は、この計測方法および計測値を、靴の製作にいかにつぎつけていくかが課題となる。現在、図3のような分割足底板に対応した木型により透明なシールド材製のチェックシューズを製作し、その適合性の評価を試みているところである。

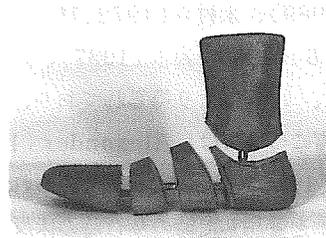


図3. 四分割木型

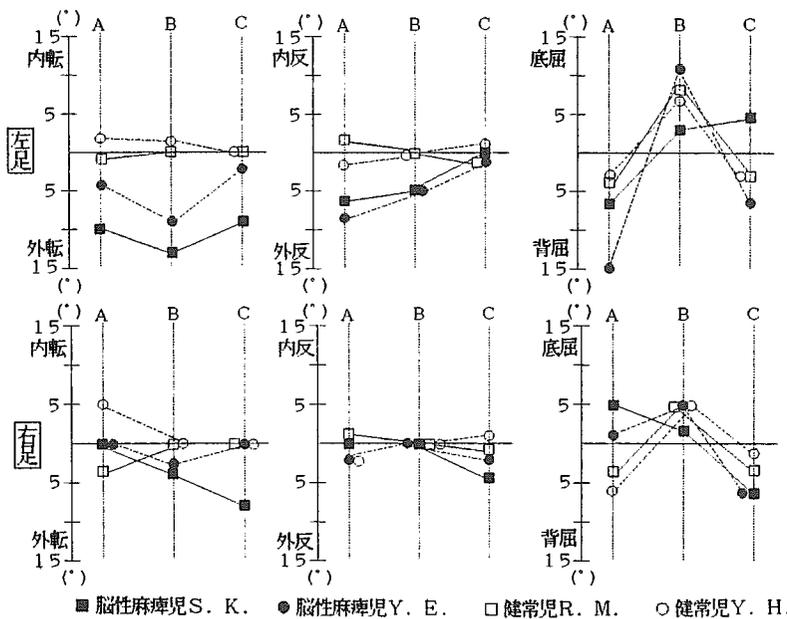


図2. 分割足底板による計測値（脳性麻痺児と健常児の比較）

## 床反力値からみた歩行時の靴着用による効果の検討

大妻女子大学人間生活科学研究所

○真家 和生、 近藤 四郎、 田中 秀幸、 大塚 斌、 藤田 真弓  
大塚製靴株式会社  
高橋 周一

**Key words:** ground reaction force (床反力)、 shoes (靴)

### はじめに

裸足歩行時の標準的な床反力値については、遠藤ら(1969)、木村ら(1972, 1975)、Cavagnaら(1976, 1985)、鈴木(1987)、山田ら(1988, 1989)、などにより得られており、それらの基本的内容については、Alexander(1977)および近藤(1985)などによりまとめられている。しかし、靴を着用した時の歩行時の床反力値の様相、および靴を着用した時の床反力としてどのような値が適切であるかなどについては、十分な資料は得られているとは言い得ない。そこで、われわれは、同一被験者について、裸足時および3種類の靴を着用した時の歩行時の床反力値を測定し、靴着用が歩行時の床反力に及ぼす効果、および靴を着用した時の床反力としてどのような値が適切であるかなどについて検討を行った。

### 被験者および被験靴

被験者は、同一の靴を用いて実験を行う必要上、靴サイズがすべて25EEEの日本人の成人男性4名(36歳から44歳)である。実験に用いた靴は、市販されている3タイプの紳士用ビジネスシューズおよびカジュアルシューズである。表1に、被験者の年齢および体格、表2に、実験に用いた靴の特性を示す。

### 実験方法

床反力計から得られる力は、前後方向分力、左右方向分力、垂直分力の3方向成分であり、前後方向分力は、前半の制動分力と後半の推進分力とに分けられる。今回の解析では、制動分力・推進分力の最大値の体重に対する割合(各々、制動力、推進力とした)、垂直分力の第1峰・第2峰の最大値、およびその間の極小値の体重に対する割合(各々、垂直分力第1峰值、垂直分力第2峰值、垂直分力極小値とした)を解析項目とした。

### 結果および考察

着靴歩行時と裸足歩行時の各床反力値を表3に示す。表3より、着靴歩行時に床反力値を高める効果は被験者により、また靴の種類により異なるが、以下のことが結論された。(1)着靴により制動力・推進力は増強される傾向があり(各々、体重に対して最高2%強、3%強)、また、垂直分力第1峰值および第2峰值は、着靴により高められ(各々、体重に対して最高12%強、6%強)、垂直分力極小値は低められた(体重に対して最高8%強)。すなわち、着靴による効果は垂直分力により顕著に現れたと言える。着靴により制動力が増強される原因は明確ではないが、靴底の衝撃吸収力が裸足と比較すると弱いことなどもその一因であると

考えられる。また、着靴により推進力が増強される原因も明確ではないが、靴底は裸足と比較して「かえり」が硬く、蹴り出し時に推進力が集中し易いと考えられること、などがその一因と考えられる。また、着靴により垂直分力第1および第2峰值が増強され、極小値が低下する原因としては、靴着用により同一歩幅の歩行でも重心の上下動が増強されること、などが考えられる。(2)床反力値を高める効果を各靴間で比較すると、各被験者ごとに、制動力および推進力を高める靴と、垂直分

表1、被験者の年齢および体格

被験者	年齢(才)	身長(cm)	体重(kg)
SY	36	175.5	67.2
TO	36	168.8	69.6
YT	41	168.6	63.8
YM	44	168.4	64.3

力第1および第2峰值を高める(極小値を低める)靴とはかなり一致するため、各被験者ごとに、前後方向分力と垂直分力を高める靴を決定することができた(被験者および靴:SY;II、TO;III、YT;I、YM;I、表3参照)。各被験者について、上記の靴は歩き易いと感じられているため、制動力、推進力、および垂直分力を適度に増強することが良い靴の条件であるとの判断を下すことが現段階ではできると考えられた。

表2、実験に用いた靴の特性(サイズはすべて25EEE)

靴	靴タイプ	甲革材料	本底材料	着用方法
I	カジュアル	鹿革	ポリウレタン	紐
II	ビジネス	牛革	ポリウレタン	フック靴
III	ビジネス	牛革	牛革	紐

靴	重量(右(g))	本底長(mm)	本底意匠	トゥスプリング
I	396	273	放射状溝	5mm
II	276	281	格子状溝	16
III	395	275	平滑面	20

表3、裸足および各靴を着用したときの床反力値の平均と標準偏差値(体重に対する割合(%))

被験者SY	制動力	推進力	垂直分力第1峰值	垂直分力極小値	垂直分力第2峰值
裸足	16.38±1.082	19.02±1.343	98.79±2.898	78.96±1.686	107.78±1.726
I	(2)15.48±1.812	(2)17.12±0.753**	(2)109.29±6.286**	(2)75.97±4.246*	(3)109.21±2.445
II	(1)16.69±1.672	(1)17.62±1.173*	(1)111.17±7.442**	(1)73.55±4.805**	(2)110.35±3.131*
III	(3)15.22±0.927	(3)15.77±1.152**	(3)105.12±2.151**	(3)79.64±1.381	(1)110.62±1.750**

被験者TO	制動力	推進力	垂直分力第1峰值	垂直分力極小値	垂直分力第2峰值
裸足	21.26±1.745	22.18±1.860	111.38±5.203	75.96±3.448	97.95±4.271
I	(2)22.26±1.985	(1)25.19±3.196*	(1)123.99±5.068**	(3)71.62±2.863**	(2)103.24±3.636**
II	(3)21.70±2.175	(2)24.13±0.991**	(3)120.65±5.318**	(2)71.20±2.299**	(3)100.85±1.889*
III	(1)22.79±1.891*	(3)22.19±0.943	(2)120.95±3.001**	(1)70.97±2.341**	(1)104.17±1.354**

被験者YT	制動力	推進力	垂直分力第1峰值	垂直分力極小値	垂直分力第2峰值
裸足	13.92±1.387	18.54±0.815	109.57±4.095	83.22±2.326	106.35±3.146
I	(1)16.43±1.085**	(2)16.28±0.717**	(1)118.22±1.856**	(1)75.08±1.548**	(2)105.43±4.916
II	(3)13.83±1.685	(1)16.38±0.690**	(2)114.87±1.917**	(2)76.18±2.442**	(1)109.11±5.019
III	(2)14.95±1.459	(3)14.48±1.351**	(3)112.88±3.949*	(3)77.69±2.443**	(3)105.36±4.290

被験者YM	制動力	推進力	垂直分力第1峰值	垂直分力極小値	垂直分力第2峰值
裸足	16.20±1.149	21.53±1.027	118.77±5.203	71.99±2.646	110.96±4.194
I	(1)18.19±1.115**	(1)24.25±1.027**	(1)125.30±3.392**	(1)68.36±2.114**	(1)113.50±3.249
II	(2)18.02±1.267**	(2)22.81±0.733**	(2)124.83±3.510**	(2)68.89±1.729**	(2)113.49±1.947
III	(3)17.17±1.142*	(3)21.62±1.280	(3)119.14±3.066	(3)70.94±2.935	(3)110.32±3.424

\*\* 裸足時と靴着用時との間の有意差 \*: $p<0.05$ , \*\*: $p<0.01$ .

\*\* 括弧内の数字は、床反力を強めた順位を示す。但し、垂直分力極小値については低い方から順位をつけてある。

## ハイヒール装用時における歩行解析 — 下肢関節可動域と筋活動について —

札幌医科大学整形外科

○倉 秀治 石井清一 小原 昇 宮野須一

札幌肢体不自由児総合療育センター

佐々木鉄人 鶴田文男

札幌医科大学衛生短期大学部

片寄正樹

**Key words:** High heel (ハイヒール), Gait analysis (歩行解析), Electromyogram (筋電図)

### [目的]

我々は、女性のハイヒール靴装用による障害についてアンケート調査を行い87%が障害を訴えているという結果を得た。これまでは発生頻度の高かった足部障害の成因について主に足底圧分布と足側面圧の面から研究し報告してきた。今回は、ハイヒールの装用が下肢の関節運動および筋活動に与える影響を検討した。

### [方法]

5名の女性を対象とした。おのおのについて、光学式3次元位置計測システム(ローカスⅢD, アニマ社製)と筋電計(DISA 2000)を使用して以下の項目について調査した。

- ①裸足時およびヒール高が3.5 cm(ローヒール)、7 cm(ハイヒール)の革製のパンプス型の靴装用時における歩行時の足関節、膝関節、股関節の動的関節可動域を計測した。
- ②裸足時とローヒール、ハイヒール装用時の静止時と歩行時における仙棘筋、大殿筋、中殿筋、大腿直筋、長内転筋、内側膝屈筋、

前脛骨筋、腓腹筋、長腓骨筋の動作筋電図を記録した。

さらにこれらの項目について足底圧分布解析装置(EMEDs system)を使用して歩行時における各接地時期との関係について調査した。  
[結果および考察]

裸足での歩行時の足関節の動的可動域は最大背屈5.9-17.8°(平均12.2°)、最大底屈25.5-35.1°(平均31.8°)であった。3.5cmと7cmのヒール高のパンプス装用時には最大背屈がそれぞれ-0.4-8.7°(平均3.8°)、-20-5.5°(平均-4.4°)、最大底屈7.1-27.2°(平均20.2°)、23.5-37.9°(平均28.6°)であった。ヒール高が高くなるにしたがい足関節の背屈制限が増加された。膝関節、股関節の関節可動域にもヒール高の違いにより変化が記録された。

筋電図では、裸足時と比較してヒール高が高くなるにしたがい静止時、歩行時とも特に大腿直筋、長内転筋、内側膝屈筋、前脛骨筋、腓腹筋、長腓骨筋の活動が亢進す

る傾向がみられた。

演者らによるアンケート調査では、7cm以上のハイヒール靴を装用した場合障害を訴えたものが87%存在した。障害の頻度は足部痛88%、ふくらはぎからアキレス腱にかけての痛み25%、腰痛24%、大腿部痛10%であった。足部痛の発生機序については静止時と歩行時の足形態の変化に対する靴のアンバランス、ヒール高や材質による足部への負担の相違について前回までの本学会において報告してきた。今回の調査ではヒール高の増加による静止時および歩行時の筋活動は従来報告されているのものと同様の変化を示した。

一般にヒールの高い靴を装用することが歩行時の足関節の背屈制限の原因になることが知られている。歩行時における下肢の各関節可動域はヒール高の高さが増すにしたがい足関節では背屈制限が著明となり膝関節、股関節においても若干減少する傾向がみられた。

さらにハイヒール装用により障害を訴えた群と訴えなかった群に分けて動的関節可動域、筋活動のパターンを比較検討するとともに歩行時期と関節可動域、筋活動の関係についても報告する。

## 1.3.4 踵の高さと足の各部の圧力に関する研究 (第3報)

(株)リーガルコーポレーション

○熊谷 温生、大澤 宏、北島 正司、村岡 登、  
山名 正一、加藤 修、下山 国信、染谷 明子、  
堀田 正美、松井 弘雄、吉村 佑一

帝京大学医学部小児科学教室

木田盈四郎

keywords: sole pressure (足底面圧),  
heel height (踵の高さ),  
negative-heeled foot rest (ネガティブヒール足踏み台)

### 研究目的:

われわれは一昨年、昨年の本学会で、両足で足踏み台の上に立ち、踵を上げた場合の足底面圧の変化を調べて報告した。一昨年には、片足ずつ測定したために体重のかかり過ぎやかかり方の不足が起こったので、昨年は両足の体重を同時に足踏み台にかける方法として、パラセール用ハーネスを用いて被験者の体を天井から吊り下げる装置を工夫して用いた。その結果、この方法は足底面圧を計るのに適当と思われた。今回はこの装置を再び使い、踵の高さを下げたときの足底面圧を計ったので報告する。

### 研究方法:

#### 1. 踵の高さを変える方法 (足踏み台)

被験者が乗った場合に踵の高さが-10mm (傾斜角度約4°) および-20mm (傾斜角度約8°) となるように制作した平板状の木製の足踏み台を用いた。

測定は、更に踵の高さが0mmとしての平面を加えて、3種類とした。

#### 2. 足底面圧を測定する方法

前々回・前回は、超低圧測定用プレスケール (富士フィルム) を用いたが、今回は更に新しく極超低圧用プレスケールが発売されたので、それを用いた。足と足踏み台の間に挟む方法は前回と同じである。

#### 3. 被験者

20歳代の健康な男性10名、女性10名の、計20名について測定した。

#### 4. 両足の足底面圧を同時に測定する方法

被験者の体をパラセール用ハーネスによって固定し、天井からロープで、足が足踏み台から約10cmほど離れるように全身を吊り上げる。次に、足踏み台の上にプレスケールのセット一式を置き、その上に被験者を静かに降ろす。こうして、両足の足底面の圧力を左右同時に測定した。

#### 考察:

##### 1. 体重をかける部位による考察

###### a. 前に体重をかけたもの(a)

前にかける体重は60.5~13.2%の範囲にありその内全体重の50%以上のものは左5アシ (男3, 女2)、右5アシ (男1, 女4) であった。

表 男女差のカイ二乗値

	踵の高さ (mm)	男			女			カイ 二乗値	危険率
		a	b	c	a	b	c		
前 回	65	27	9	4	26	10	4	0.1	10%以上
	50	16	18	6	21	9	10	4.7	10%以下で有意
	35	10	22	8	8	12	20	8.3	2%以下で有意
	20	3	18	19	11	7	22	9.6	1%以下で有意
	0	4	2	34	7	1	32	1.2	10%以上
今 回	-0	2	5	13	5	3	12	1.8	10%以上
	-10	1	3	16	1	1	18	1.1	10%以上
	-20	1	4	15	0	0	20	5.7	7%以下で有意

b. 踵に体重をかけたもの(b)

踵部にかける体重は83.7~35.9%の範囲にありその内全体重の50%以上のものは、左48アシ(男24,女24)、右46アシ(男20,女26)であった。

c. 体重が全域に平均にかかっているもの(c)

上の2つを除いたもので、左7アシ(男3,女4)、右9アシ(男9,女0)であった。

2. 結果の検定

踵の高さを基準として、体重のかけ方について右と左、男と女についてカイ二乗検定を行なった。その結果、男と女の右足に8%以下の危険率で有意差(カイ二乗5.3)があることがわかった。さらに、踵の高さとの関係を検討してみると、-20mmの時に男女間で7%以下の危険率で有意差(カイ二乗5.7)があった。

3. 前回の結果との比較

前回の結果と総合してみると、踵の高さが-20, 20, 35, 50mmの時に男と女に有意差がある。さらに、平面(踵の高さが0mm)については前回と今回2回測定しているが、結果を比較すると、

男性の場合に有意差を認めた。これは、踵の高さについて男性のほうが女性よりも心理的な影響を受けやすいことを示していると思われた。

結論：

1. 前回、パラセール用ハーネスで体を固定して、天井からロープで吊り上げ、静かに降下させて足底にかかる圧力を同時に測定する方法を開発し、踵を上げた場合について報告した。
2. 今回は、踵を下げ、踵の高さが0, -10, -20mmについて測定した。-20mmの時に男女差を認めた。
3. 前回と今回の結果を総合すると、踵の高さが-20, 20, 35, 50mmの時に男女差があり、-10, 0, 65mmの時にないことになる。
4. 前回と今回の平面における結果を比較すると、男性に有意差を認めた。

## 靴のすべり性能の評価

(その1) 歩行動作の違いと摩擦係数との関連

労働省産業安全研究所

永田 久雄

**Key words** : slip (滑り)、slip meter (滑り試験機)、slip accidents (転倒事故)

はじめに

靴の防滑性を客観的に評価する方法はなく、各メーカーの表示に頼らざるをえないのが現状である。そこで、前報までに、すべりの概念、滑り事故を防止する観点から靴底の防滑性を評価するための試験機の開発手法、並びに開発したすべり試験機の基本構想、機構(靴の医学、Vol.3、4)について論じた。本報では、使用されている代表的な材質(PU、NBR)の靴について歩行実験並びに、開発したすべり試験機による摩擦係数の測定を行いその対応性を検討した。

実験方法及び結果

被験者は男子7名(平均年齢37歳、20~61歳)にポリウレタン製(PU)の靴2種(B、E)とゴム製(NBR)の靴3種(ACD)を履かせて歩行実験を行った。歩行路は長さ7.7m X 幅0.7mで、表面がステンレス製の歩行路の中央にリフト台を設置し歩行路を傾斜させるようにした。平滑なステンレス製の床面上には、グリセリンの液体(90%、粘性192cP)を薄く引き伸ばした。実験環境は、温度23°C、湿度50%である。

登りと降りに分けて次の歩行実験を行った。

- ① 勾配 0.20の傾斜面を滑り降りる。
- ② 一歩一歩、踏みしめて昇る歩行
- ③ 120拍/分のリズムで昇る歩行。

降り(実験①)については、一対比較法(シエッフエ・中屋の一対比較法)により、一人の被験者につき10通りの組合せ( $n(n-1)/2$ )について評価させた。登り(実験②、③)では、最大登坂勾配を計測した。歩行実験の様子を図1に示した。

一対比較法による官能検査データの分散分析結果から、被験者間に判断の差が見られなかった。歩行検査結果と摩擦係数との対応を図2~5に示した。傾斜路をすべり降りる実験では、測定速度30cm/sの動摩擦抵抗値 $U_{30}$ との相関が高い、踏みしめて昇る歩行実験では、コイルバネを介在させて測定した最大静止摩擦係数 $U_s$ との相関が高い。但し、靴Bがすべり降り歩行では最も高い評価でありながら、踏みしめ歩行動作では最も低い値となっている。

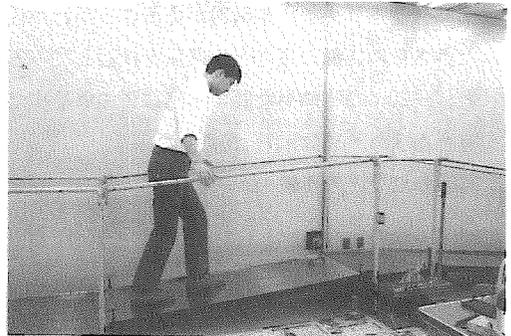


図1. すべり歩行実験の様子

リズム歩行では、動摩擦抵抗値  $U_{30}$  と逆の相関がみられる。最大静止摩擦係数  $U_s$  では、 $U_s$  値 0.2 以上の靴 E C D のいずれの最大登坂勾配がほぼ一致している。いずれの値  $U_s$ 、 $U_{30}$  においても対応が充分とは言えない。

まとめ

滑り降り時の靴のすべり感覚と、動摩擦抵抗値  $U_{30}$  との間に高い正の相関がみられた。一步一步、慎重に踏みしめて昇る歩行時の最大登坂角と、最大静止摩擦係数  $U_s$  との間になめらかな

対応がみられた。リズムカルな歩行時の最大登坂角と  $U_s$ 、 $U_{30}$  値の間には充分な対応がみられない。このように、歩行動作とそれに関連するすべりには違いがあることが明確となった。 $U_s$ 、 $U_{30}$  値のいずれかのみで全ての靴すべり抵抗の指標とはできないことが判明した。

謝辞

本実験を行うにあたり、当研究所の研修生桜井祥雅氏（ミドリ安全工業株式会社）の協力を得た。

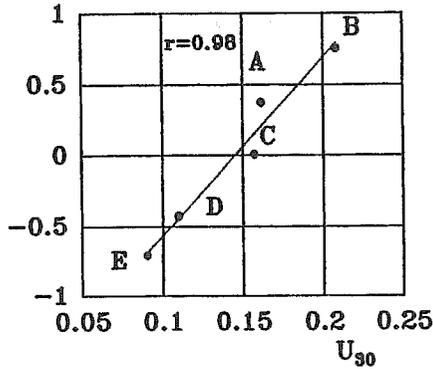


図2. 官能値と動摩擦係数  $U_{30}$   
(滑り降り)

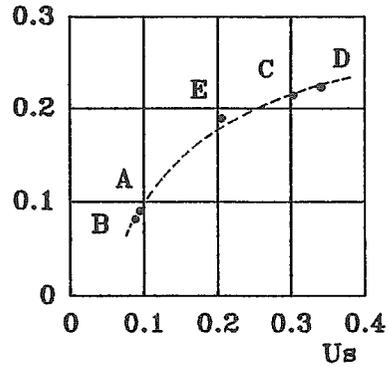


図3. 最大登坂角と最大静止摩擦係数  $U_s$   
(慎重な昇り歩行)

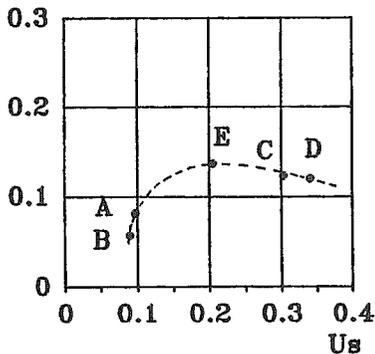


図4. 最大登坂角と最大静止摩擦係数  $U_s$   
(リズムカルな昇り歩行)

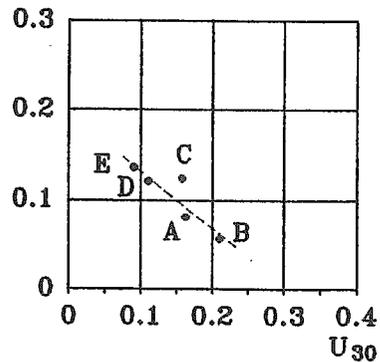


図5. 最大登坂角と動摩擦係数  $U_{30}$   
(リズムカルな昇り歩行)

## 中敷の靴内滑りの検討

神崎製紙診療所 ○城戸 正博  
 伊藤忠商事(株) 物資第2部 正畑 巧治  
 伊藤忠リーブエル(株) 安藤 正章 北川 忠武

Key words : inner sole slip resistance (靴内滑り)

はじめに

「靴内滑り」という事柄については、現在、一般の人には、殆ど認識されておらず、靴関係者にも、路面との間で起こる「靴外滑り」ほど重要視されず取扱われてきた嫌いがある。

従来、靴内での足の問題としては、爪先が靴にあたらないことや、足が蒸れないことに専ら目が向けられ、靴内で足が正しくスムーズに動くための「靴内滑り」の問題、殊に、その中で最重要部分を占める中底、中敷面と足裏の靴下面との間で起る滑りの問題については、現在、殆ど論議されていない。

我々は、今回、この問題をとりあげ、同一モニターに同一の靴を履かせながら、中敷面の靴内滑りの状態を変化さすだけで、その靴の履き心地、歩き易さ等が如何に変化するかを調査研究したので報告する。

対象及び方法

表1に示す如く3種の中敷を作成し、neueモニター靴に、最初はモニター全員46名に全スベリ全敷を貼布し、各自の日頃の愛用靴との比較を2週間の試履後に表2に示す評価14項目について、大変良い、良い、変わらない、悪い、大変悪いの5段階評価を行わせた。次に、46名を2分し、前スベリ先履群23名(以後A群と称す)、後スベリ先履群23名(以後B群と称す)とし、

表1. 対象及び試験方法(1)

対象者：27才～70才、男性、46名、平均年齢47.2才  
 試験靴：第3回靴医学会発表の健康紳士靴(neue)  
 ビジネス、カジュアルタイプ

試験用中敷：neueモニター靴の3種の中敷の素材と動的摩擦係数

形 状		全スベリ(全敷)	前スベリ	後スベリ
材 質				
前		牛革塗装	牛革塗装	牛革エンボス
後		牛革塗装	牛革エンボス	牛革塗装
動的摩擦係数 (湿)		0.25(0.23)	0.25(0.23)	0.41(0.44)
			0.41(0.44)	0.25(0.23)

試験用靴下：毛混紡紳士靴下(フクスケ製)

組成 {  
 アクリル 57%  
 ウール 24%  
 ナイロン 17%  
 ポリウレタン 2%

AB2群のクロスオーバー法で、すなわち、第2回は先ず全敷靴との比較を、続いて第3回はいずれも前に履いていた靴との比較をそれぞれ2週間後に同様に行わせた。最後にAB2群の比較を行い統計学的検討を行った。

結果

表2に示す如く、最初の第1回試験の全スベリ靴と各自の愛用靴との比較では、評価項目14のうち「靴内滑り状態」以外は全項目において愛用靴より良い以上の累積%値で総合で87.0%と非常に高い値が得られた。

第2回試験である全スベリneue靴と前スベリ靴(A群)との比較では前スベリが良い以上の累積%値、総合で39.1%、 $P < 0.05$ で有意、後

表2. 同一モニターによる3種類の中敷靴の評価点  
(良い、大変よいの累積%値)

評価項目	愛用靴←(全スベリ靴)		全スベリ靴←(前スベリ靴)		全スベリ靴←(後スベリ靴)		(前スベリ靴)←(後スベリ靴)	
	累積%	W検定	累積%	W検定	累積%	W検定	累積%	W検定
履き心地	76.3	**	56.5	**	34.8	N.S.	47.8	**
履きさ	89.1	**	4.3	N.S.	4.3	N.S.	10.8	N.S.
フィット感	93.5	**	39.1	N.S.	30.4	N.S.	39.1	**
歩き具合	80.0	**	47.8	**	34.8	N.S.	43.4	**
疲れ	71.7	**	30.4	N.S.	17.4	N.S.	28.2	**
踵安定性	86.0	**	43.5	**	17.4	N.S.	43.4	**
衝撃	82.6	**	30.4	N.S.	13.0	N.S.	26.0	**
爪先あたり	63.0	**	52.2	**	30.4	N.S.	45.6	**
窮屈感	63.0	**	52.2	**	30.4	N.S.	45.6	**
足入れ具合	93.5	**	26.1	N.S.	17.4	N.S.	23.9	N.S.
アーチの高さ	82.6	**	26.1	N.S.	13.0	N.S.	17.3	N.S.
アーチの硬さ	93.5	**	26.1	N.S.	13.0	N.S.	17.3	N.S.
内滑り	51.1	N.S.	39.1	N.S.	21.7	N.S.	36.9	**
外滑り	95.7	**	26.1	*	13.0	N.S.	15.2	N.S.
総合	87.0	**	39.1	*	21.7	N.S.	43.4	**

Wilcoxon Signed rank test \*\*p<0.01 \*p<0.05

スベリ靴(B群)では21.7%でN.S.で両者差なしと出ました。第3回試験であるAB2群の比較試験では前スベリ靴が後スベリ靴より良いという累積%値、総合で43.4%で、 $P<0.01$ と有意でした。

#### 考察

従来、靴内滑りの問題は靴に足入れしやすいようにと履口では滑りやすく、又一方、歩行に際しては、足が深く前へ滑り込んで足趾が爪先にあたらないようにと前足部ではむしろ滑らないように配慮されて来た。

然し、このことは踏返部での前足部足裏の衝撃の増大が考えられるのであり、この部での胼胝の多発という事実とも照合して、この部の衝撃を減らす何等かの工夫は当然必要と思われた。そこで今までとは全く逆に前足を滑らすこと、然し、足全体を滑らすのではなく、前足部のみ滑らし、中後足部はむしろ滑らさず後方に保持するようにと考えた。又、中足パット、内側アーチパットも本来のアーチ支えのほか、前滑り防止、中後足保持に役立つものと考えているので今回の中敷面での作用との併用を行った。全スベリと後スベリの両者に差がないという結果が出たが、両者とも中敷の

従来の慣用方式であり、今までこれら方式が最良のものとして長い間使われており、この差のないことがかえって靴内滑りに対し今まで疑問が持たれずに来た理由になるかも知れないと考えている。然し今回の結果で最良と出た、今までとは全く逆の前スベリ中後足保持方式は敏捷な犬や猫の足裏と同じ状態にするものであり、ヒトの足の機能を明らかに高めているものと思ふ。

#### まとめ

1. 同一モニターで同一の靴を使用し、中敷面と靴下との間の靴内滑りを変化さすだけで、その靴に対するモニターの主観的評価が、どのように変化するかを調査研究した。
  2. 履き心地、足の疲労感、歩き易さ等の多くの評価項目において、モニター愛用靴より全スベリ中敷靴が良く、全スベリ中敷靴と前スベリ中敷靴とでは前スベリが良く、全スベリ中敷靴と後スベリ中敷靴とでは両者に差がないことが判明した。
  3. 前スベリ中敷靴と後スベリ中敷靴とでは前スベリが良いことが判明した。従って、前スベリ中敷靴が3者の中で一番良いことが判った。
- 統計学的処理はサクトインターナショナル社長宮川克之氏に依頼したものである。

## 靴下の着用による靴の着用感におよぼす影響

大丸心斎橋店

○大木 金次

消費科学研究所

荻原 敏夫

岡本株式会社

栗原 利之

## Key words :

Factors that socks influence over shoes-comfort

はじめに

歩行能力の低下が憂慮されている昨今、足と靴の研究が進んでいるが、靴下の役割について論じられることがはなはだ少ない。

ファッション化、スリム化の方向にありサポート力が強いパンティストッキングの販売がめざましい。

足と靴を研究する中、靴下の影響は大変大きく靴のサイズ調整以前に靴下による足趾そのものの圧縮による歩行の困難が現実起っている。

そこでこれらの問題を解決する為の糸口として靴下による足のサイズの変化を調査報告をする。

足のサイズの計測

## 1. パンスト、ソックス着用による計測

市販品の中から男性用ソックス（試料No. 1, No. 2, No. 3）の3種、及び女性用パンスト（試料No. 4, No. 5）の2種を選択それぞれの靴下によるサイズの変化を求めた。

## 2. 試料の素材及び強さ 表1

## 3. 年齢別計測者数 表2

## 4. 体重別計測者数 表3

## 5. 計測記録方法

a フットプリント

b 測定個所

足囲 足長 足幅

c 裸足を基本としてその差を求めた。

## 6. 試料別測定差 表4・5

足の圧縮については女性がとくに大きく、足囲がきわめて大きい。最大で試料4、左足が10mm、右足8mmの結果である。

表1. 試料の強さ グラム

サンプル	商品名	A方向足長		B方向足幅	
		50%	70%	50%	70%
No.1	メンズソックス ノンスタック	2650	4900	120	165
No.2	メンズソックス バランスフィット サポート	265	680	165	240
No.3	メンズソックス HEAD PEONES	1500	4800	140	230
No.4	パンスト バランスフィット サポート	60	100	135	220
No.5	ハイテクサポート パンスト ビファンテ	80	150	75	130

まとめ

1. 靴下により足のサイズの変化は非常に大きく、個人差も大きいことから靴下の選択は重要である。
2. 靴のサイズ合わせには靴下によるサイズの変化を計測する必要がある。(対裸足比較)
3. 足趾部について調査は行っていないが結果からみて相当圧縮され、足趾の動きが非常に阻外されていると思われる。
4. 靴下による影響は男性に比べ女性の方が大きい。
5. 素材の改善とともに足趾部の製法の改善を要望する。(サポート力のバランス)
6. パンストについて、とくに足趾部にぬい目のないものを要望する。
7. 計測調査中パンストの着用者は発汗によるムレが非常に強いことが確認できた。
8. 女性の発汗のムレ防止は現在パンスト及び靴では防止できていないことからムレ防止の為の改善が急務である。
9. 足囲の圧縮がとくに大きく、靴と靴下による二重の圧縮となり改善が必要である。

表 2. 年齢別計測者数

	才 10~20	才 ~30	才 ~40	才 ~50	才 ~60	計
男	1	8	3	4	2	18
女	2	7	4	5	—	18

表 3. 体重別計測者数

	Kg 40~50	Kg ~60	Kg ~70	Kg ~80	計
男	—	7	5	6	18
女	13	4	1	—	18

表 4. 試料別測定差 男性 (上段左足、下段右足、%)

	試料 No. 1				試料 No. 2				試料 No. 3			
	足 囲	足 長	足 幅	計	足 囲	足 長	足 幅	計	足 囲	足 長	足 幅	計
マイナス	72.2	50.0	55.6	59.3	77.8	11.1	50.0	46.3	77.8	38.9	44.5	53.7
	77.8	61.1	55.6	64.8	61.1	38.9	38.9	46.3	66.7	38.9	55.6	53.7
± 0	27.8	11.1	11.1	16.7	16.7	33.3	5.5	18.5	16.7	11.1	22.2	16.7
	22.2	16.7	38.9	25.9	22.2	16.7	33.3	24.1	11.1	22.2	5.6	13.0
プラス	—	38.9	33.3	24.0	5.5	55.6	44.5	35.2	5.5	50.0	33.3	29.6
	—	22.2	5.5	9.3	16.7	44.4	27.8	29.6	22.2	38.9	38.8	33.3

表 5. 試料別測定差 女性 (上段左足、下段右足、%)

	試料 No. 4				試料 No. 5			
	足 囲	足 長	足 幅	計	足 囲	足 長	足 幅	計
マイナス	88.9	50.0	66.7	68.6	66.7	55.6	72.2	64.8
	94.4	38.9	77.8	70.3	83.3	50.0	55.6	63.0
± 0	—	22.2	11.1	11.1	27.8	11.1	5.6	14.9
	—	22.2	11.1	11.1	11.1	11.1	33.3	18.5
プラス	11.1	27.8	22.2	20.3	5.5	33.3	22.2	20.3
	5.6	38.9	11.1	18.6	5.6	38.9	11.1	18.5

大妻女子大学人間生活科学研究所

○大塚 斌、 藤田 真弓

聖路加看護大学

菊田 文夫

大塚製靴株式会社

高橋 周一

Keywords: JIS standard JIS規格、proper size of shoes 靴の適正サイズ、self-styled size of shoes 靴の自称サイズ

消費者が自分の足に合うと考えている靴のサイズと実測した足長足囲を JIS 規格にあてはめて得た靴のサイズが適合しないことが現実にはよくあることである。しかしこの理由については未だ明らかにされていない。そこで本研究では、JIS 規格の普及度などについて調べるために、靴の適正サイズを割り出して、自称サイズとのズレを検討した。

【研究方法】日本人成人の男性 149 名、女性 178 名について、足長および足囲を計測すると共に計測実施前に、靴の自称足長サイズ、自称足囲サイズおよび靴の「きつさ」の好みについてのアンケート調査を実施した。

足長は、踵点から第 1 指先端または第 2 指先端のどちらか長い方の指の先端までの距離を足軸（踵点と第 2 指先端を結んだ線の水平投影線）と平行に計測した。また、足囲は、ガースメジャーで足を締め付けない程度に脛側中足点と腓側中足点を通るように計測した。自称サイズとは、普段よく履いている靴に表示されている足長サイズと足囲サイズによる表示のことである。靴の「きつさ」の好みは、「ぴったり」（靴内

で足を前進させたとき、踵上部と靴の履き口との間に手の第 5 指も入らない程度）、「ふつう」（手の第 5 指が入る程度）および「ゆるめ」（手の第 2 指が入る程度）の 3 段階に分けて選択させた。

【結果】足長と足囲の計測値を JIS S 5037「靴のサイズ」規格のサイズ表にあてはめて靴の適正足長サイズおよび適正足囲サイズを判定し、自称足長サイズから、左右の適正足長サイズのうちどちらか大きい方を差し引いた値を求めた。自称サイズの足長サイズについては全員が回答していたが、足囲サイズについては男性の場合、62.4%であるのに対して女性では全体の 41.0%であって、女性の過半数が自分の足囲サイズを知らなかった。その結果、男性では足長に「きつさ」の好みは「ぴったり」、「ふつう」、「ゆるめ」と変るにつれて、自称サイズが適正サイズよりも大きめになる割合が増加する傾向がみられた（図 1）。女性にこの傾向はみられなかった（図 2）。また、女性で足長の自称サイズが適正サイズよりも大きめの者の割合が 50%以上を占める点が注目された。

自称サイズで最も多い男性25 EEE (19名)、女性の23 EE (11名)の者の左右の足長と足囲の計測値を、男女別にそれぞれ図3と図4に示した。男性では左右どちらかの足の適正サイズが25 EEEに一致していた者は5名であり、女性で自称サイズと適正サイズが左右どちらかの足で一致していた者は2名であった。男性は25 EEEのサイズ範囲を中心として広く分布しているが、女性は23 EEのサイズ範囲に対して足長・足囲とも小さい方に片寄って分布していることがわかった。

【考察】表示サイズは元来一つの目安であり、規格範囲に全てがおさまらねばならないものではない。しかし上記の結果から、目安としての精度をさらに高める必要性が伺える。このよう

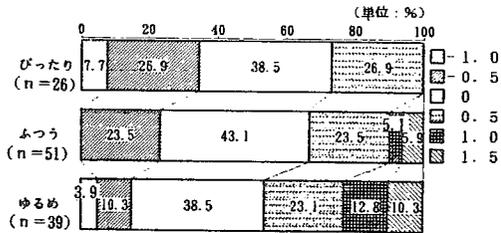


図1 靴の「きつさ」の好み別にみた足長の自称サイズと適正サイズの差異 (男性)

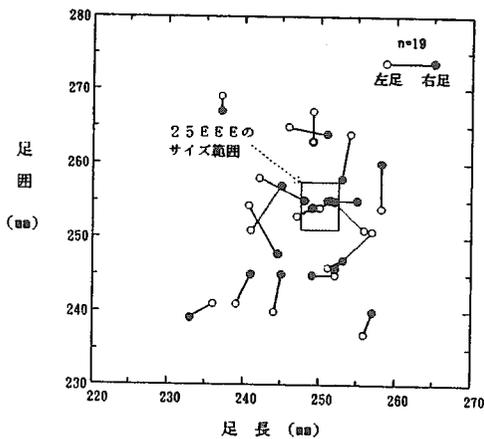


図3 自称サイズが25 EEEと回答した被検者の足長および足囲計測値 (男性)

な結果の要因として、市場にでている靴の表示サイズの信頼性、足長足囲以外の足の寸法形状の個人差、サイズに対する消費者の認識度、きつさ」の好み等が男女に共通して考えられる。特に、女性の問題点としては、図4より実際の計測値より大きめの靴を選んで23 EEを履いている点が挙げられる。この原因としては、女性が男性より外観のスマートさに対する要望が強いことが商品に反映されていること、さらに店頭でのサイズに対する品揃えの不備等が考えられる。これらの問題を解決するために、靴業界としては足と靴および靴型との関係についてさらに研究して、表示サイズの信頼性を高める努力を払うとともに、消費者のサイズに対する認識を高める必要があると考えられる。

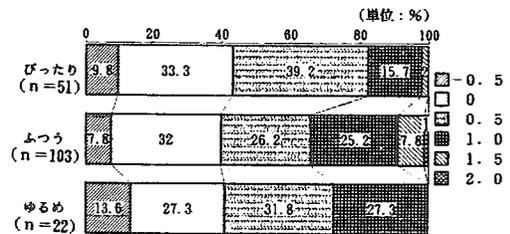


図2 靴の「きつさ」の好み別にみた足長の自称サイズと適正サイズの差異 (女性)

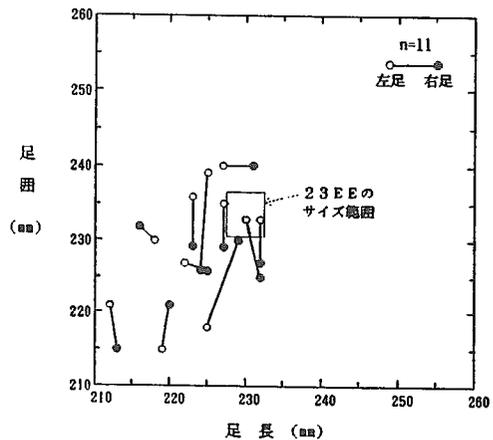


図4 自称サイズが23 EEと回答した被検者の足長および足囲計測値 (女性)

## 足趾部の異常と靴

(株)大丸京都店 オーシン商事(株)

○中井 一 石田 栄 助

自衛隊阪神病院

吉田診療所

安積診療所

天野 和 代

吉田 正 和

安積 和 夫

河合 武 市

苗村香代子

Key words : disorder of foot-finger (足趾の異常)  
shoes and boots (靴)

## はじめに

正常な足趾は健康な足の指標の一つであり、人体の露出部の美的要素の一つでもある。このように大切な足趾部であるが、靴を履いて生活している人々では、なんらかの足趾部の異常が認められる。足趾部の軽度の異常は生活の支障にならず、靴、靴下で被覆して、人目にさらさずにすむために、問題にされることは少ない。

しかし、足趾部の異常は、筋、腱、靭帯の脆弱化がおこる中年齢期後半以後に、異常の程度が急に強くなり、生活に支障を生じてくる。

また、幼児期、10歳代後半の足の成長期には、活発な運動と小さくなった靴の影響をうけて、足趾部の異常が急激におこる。

20歳代の女性はファッション性の強い靴を使用する、不自然な歩行により、足趾部の異常を生じている。

足趾部の異常がある症例について、常用して

いる靴の種類、構造と状態を調べて、靴による足趾部の異常の原因を確認し、靴医学による対策を行なった。

## 検査と記録の方法

「足と靴の診療」第5回日本靴医学会発表予定で実施した方法で行なった。

## 症例と靴対策

1. 症例の性、年齢 (表1)
2. 足趾部の異常の頻度 (表2)
3. 症例のフット・プリント (表3)
4. 症例と靴の種類、靴の構造と状態 (表4)
5. 足、下肢、腰部の疾患、既往症 (表5)
6. 治療成績 (表6)

## ま と め

1. 足趾の異常は幼児期、10歳代後半、20歳代、中年齢期後半に多く出現し、女性に多い。
2. 母趾の異常が多く、母趾外反、母趾びらん、陥入爪を認め、靴による母趾への特別な対

表1 症例の性、年齢 (1990年10月～1991年5月)

性 \ 年齢	10以下	11～20	21～30	31～40	41～50	51～60	61～70	71～80	81以上	計
男	0	2	0	0	0	1	0	1	1	5名
女	2	4	6	1	2	7	7	4	1	34名
計	2名	6名	6名	1名	2名	8名	7名	5名	2名	39名

表2 足趾部の異常の頻度

	両足	右足	左足	計
母趾外反	18	1	4	23
槌 趾	10	0	0	10
足趾部のびらん	0	4	0	4
足趾部の胼胝, 鶏眼	5	4	1	10
陥入爪	0	0	2	2
その他 (爪変形, 爪下出血など)	0	4	3	7
計	33	13	10	56

表3 症例のフット・プリント

	左右のアーチが同じ	左右のアーチに差がある	
		左アーチ高	右アーチ高
A. 高アーチ	0		
B. 中高アーチ	5	B-C 1	B-A 1
C. 平均的アーチ	13	C-D 3	C-B 1
D. 低アーチ	5	D-E 3	D-C 4
E. 正常的扁平	3		
計	26	7	6

表4 症例と靴の種類, 靴の構造と状態

常用している靴の種類	紳士靴	婦人靴	スニーカー	学校制定靴	長靴	簡略靴	計
	2足	23足	7足	1足	1足	5足	39足
靴の構造と状態							
爪先細	1	12	0	0	0	0	13
前すべり	0	14	0	0	0	0	14
靴が小さい	2	12	6	1	0	0	21
ボール・ジョイトの不一致	1	12	2	1	1	0	17
スリッパ履き様	0	6	2	0	1	4	13
カウンタ内側のくずれ	0	8	2	1	0	4	15
換気不良	0	0	3	1	1	0	5
ヒール高 (回内, 不安定)	0	7	0	0	0	0	7
靴が大きい	0	3	2	0	0	1	6
靴底が薄い	0	4	3	0	0	2	9
足底板不良	0	1	0	0	0	1	2
破損	0	0	1	0	0	2	3
計	4	79	21	4	3	14	125

表5 足, 下肢, 腰部の疾患頻度と既往症

足・下肢・腰部疾患 105	母趾外反	22
	膝関節痛	6
	股関節痛	1
	足痛症	36
	腰痛	5
	その他	35
既往症	既往症なし	24
	先天性股関節脱臼	4
	婦人科手術	2
	脳, 心疾患	2
	下肢の外傷, 骨折	2
	その他	7

表6 治療成績

完治	軽快	観察中	不明	計
5	25	6	3	39名

策が必要である。

3. 足趾部の異常は平均的アーチを中心に, 中高アーチ, 低アーチの足で平均的に出現しており, 中高アーチの足では槌趾, 胼胝, 鶏眼が, 低アーチの足では母趾外反の出現の傾向がある。

4. 靴の種類, 構造と状態では, 婦人靴, 簡略靴を常用している症例に, 足趾部の異常が多く生じている。婦人靴の爪先細, 前すべり, 靴のサイズ小による, 足趾部への圧迫が主な原因と

なっている。また, 簡略靴のスリッパ履き様の歩行は足趾部に力が強くは入り, 足趾部の異常の誘因となる。

5. プリメールの使用と中敷の補正は, 中高年齢者の足趾部の異常の改善に効果があった。また, 足趾部のびらん, 陥入爪は爪先のゆったりした靴の履き替えて, 顕著な効果があった。

7. 学校保健, 労働衛生, 家庭衛生の上で, 靴の保健上の知識の啓蒙が必要であることを確認した。

榎 ハ ヤ シ ゴ  
林 建 次

Key words :

日本人と欧米人とは歩き方が違う。同じ人間であるから二本足で歩行することは変らないが、歩く姿が違う。そこでその原因を考察した。個々には違う人もいるが、一般論としてまとめた。

1. 歩行の姿

欧米人の歩行時の姿勢をみると、アゴを引き、胸を張り、腰を伸ばし、ひざもまっすぐに伸びている。歩行の足の運びも腰の筋肉を使っている。

比べて、日本人の歩行時の姿勢は、アゴを出し、腰をひき、ひざを曲げて、下肢の力で足を運んでいる。特に女性、子供に多くみられる。

2. その原因、靴の歴史、生活習慣の違い

欧米の靴がギリシャ、ローマ時代のサンダルや短靴以来の歴史を有するのに比べ、日本では明治以降、それも庶民に靴が普及したのはもつと後のことである。

従って、靴に対する関心の度合、靴作りの知識技術に大きな差がある。

既に古代から、足首までひもを巻きつけたサンダルなど、かかと部分がびったり足についてくる履物で暮してきた欧米人は、かかとで着地、ボール部外側から内側へと重心を移し、拇趾でけり出すという理想的な歩き方ができたのに対し、日本人は下駄、ぞうりなど前足部のみで履くはきもので歩行してきた為、脱げないように、すり足での歩行、けり出しの小さな歩行しかできなかった。だから靴が普及した今日でも靴による歩行に関心

が向けられていないし、又、靴を選ぶ時にも、その機能が果たせるかどうかをチェックしていない。

又、欧米では学校教育の中でも、家庭教育の中でも正しい歩行が教えられるが、日本では子供の歩き方に無頓着で、子供靴を選ぶ際にも、デザイン、価格のみがチェックされ、サイズは大き目を選び、靴の機能はチェックされない。

だから現在の子供靴にはシャンクもカウンターも無い、着脱の容易な前ゴムのズック靴がかなりある。

そのような靴で育つ子供達であるから、大人になり革靴を履くようになって履き方、歩き方はやはりつかけ感覚のものにならざるを得ない。

次に、日本と欧米の生活習慣の違いがある。

靴を脱ぎ畳に座る生活と、朝おきてから寝るまで靴を履き、座る時も椅子に腰をかける生活とは足そのものにかかる力、およぼす影響もまったく違うし、足と靴に対する考え方も異ってくる。日本人的感觉では靴は外へ出るときに足が汚れないようにつけていくもの、外出の間だけ痛いのがまんするもの、痛くないようゆったりした靴、大きすぎる靴でつけていくものとなってしまい、それが靴の選び方、歩き方の違いとなってあらわれてくるものと思われる。

3. 靴と訓練で歩き方を変えられる。

日本人が欧米人のような歩き方をすることは可能である。その為には、中後足部のしっかりした

靴、つまり中底、シャンク、カウンターのしっかりした靴が必要不可欠であるが、これは日本でも作成可能である。

又、歩き方は訓練によって、常に意識して歩けば、やがて無意識にでも、きれいな歩き方ができるようになる。

## 靴の屈曲性の違いが児童の歩行に及ぼす影響

(株) アシックス スポーツ工学研究所

○松本直子, 勝真理, 福岡正信

Key words: locomotion (歩行), flexibility of shoes (靴の屈曲性)

## 1 目的

履物によって人の歩き方が変化するのは多くの人の知るところである。例えば、靴を履いた時とサンダルを履いた時では、明らかに歩き方が異なるのを感じるであろう。靴の種類が異なると歩幅や床反力が変化するという報告がある<sup>1), 2)</sup>。しかし、具体的に歩行動作がどのように変化するかについて述べた論文は少ない。そこで本研究では靴底の曲がりやすさが歩行動作に及ぼす影響を検討する。また、その影響が歩行の発達段階にある小学校低学年、高学年そして成人の間でどのように異なるかを検討する。

## 2 方法

被検者は小学校低学年4名(平均年齢7.5±1.0歳)、小学校高学年4名(11.3±0.5歳)、成人4名(25.5±4.1歳)である。トレッドミルの上

を低学年は約55m/minの速度で、高学年および成人は約75m/minの速度で歩く。実験条件は“曲がりやすい靴底の靴をはく”、“曲がりにくい靴底の靴をはく”、そして比較のために“裸足”を加えた3通りである。この条件をランダムに組み合わせたものを1セットとして計3セット行なった。

“曲がりにくい靴”としては市販されている靴の中では比較的硬い靴底の靴を用い、“曲がりやすい靴”としては同じ型の靴底に切り込みを入れて使用した。図1に切り込みの位置を示す。曲がりやすい靴と曲がりにくい靴の屈曲性を屈曲試験機によって測定した。この屈曲試験機は測定する靴の全長の前から40%に相当する位置を支点として45°の角度まで屈曲させるのに要する力を測定するものである。実験に用いた全てのサイズの靴の試験結果の平均と標準偏差および市販されている靴3足の試験結果を図2に示す。曲がりやすい靴

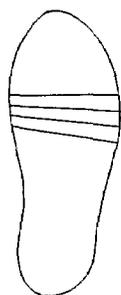


図1 切り込みの位置

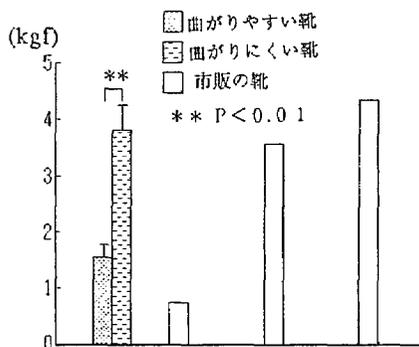


図2 屈曲試験の結果

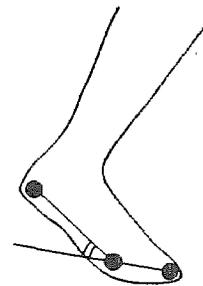


図3 足根中足関節の屈曲角度

を屈曲させるのに要した力は曲がりにくい靴に比べて有意に小さかった。被検者の足部の動きを被検者の側方から高速VTR (200fps) で記録した。左足外踝にとりつけた加速度計から加速度を記録した。VTR画像から、裸足の場合は足根中足関節の屈曲角度を、着靴の場合は足根中足関節に相当する位置の靴の屈曲角度を10msec毎に求めた。図3に測定した足根中足関節の屈曲角度を示す。各条件の静止状態における足根中足関節の角度と求めた屈曲角度との差を求め、足が完全に床から離れる時刻以前の250msec間の最大値を足根中足関節の最大屈曲角度とした。足根中足関節の屈曲角度は各々の条件で1セットにつき5歩ずつ、即ち1条件につき15歩を分析した。加速度信号はサンプリング間隔1msecでAD変換した後に着地時の最大加速度を求め、着地衝撃とした。着地時の最大加速度は1セットにつき4歩、即ち1条件につき12歩を分析した。被検者のグループ別に条件間の差を検定するために分散分析を行ない、F値が有意だった場合はSchefféテストを行なった。曲がりやすい靴と曲がりにくい靴の差を求める場合はt検定を行なった。

### 3 結果

#### 1. 足根中足関節の最大屈曲角度：

図4に足根中足関節の最大屈曲角度を示す。全てのグループで裸足が最も大きく、曲がりやすい靴、曲がりにくい靴の順に小さかった。統計検定の結果、低学年と成人では裸足が最も大きく、曲がりやすい靴、曲がりにくい靴の順に小さかった。高学年では裸足が最も大きく、曲がりやすい靴と曲がりにくい靴の間には差がなかった。

表1は図4に示した足根中足関節の最大屈曲角度の平均まで靴を屈曲させるのに要した力を屈曲試験機で求めた結果である。全てのグループで曲

がりにくい靴を所定の角度まで屈曲させる力のほうが大きかった。成人では曲がりにくい靴の方が曲がりやすい靴よりも著しく大きな力を発揮しているが、低学年では曲がりやすい靴と曲がりにくい靴との差はそれほど大きくなかった。高学年は成人と低学年の間であった。

#### 2. 着地衝撃：

図5に着地時の最大加速度を示す。低学年と高学年においては裸足が最も大きく、曲がりやすい靴と曲がりにくい靴の間にはほとんど差がなかった

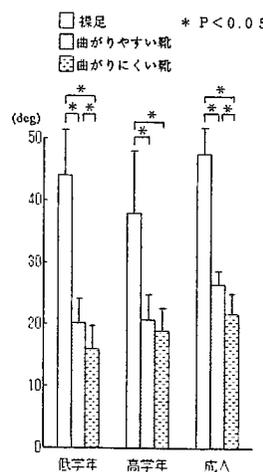


図4 足根中足関節の最大屈曲角度

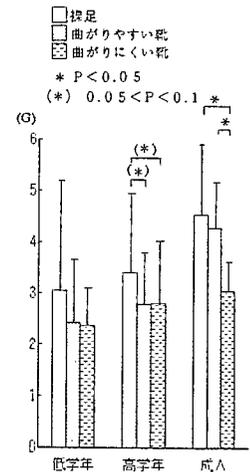


図5 着地時の最大加速度

表1 各条件の平均まで屈曲させるのに要した力 (kgf)

( ) 内は図4で示した足根中足関節の最大屈曲角度の平均(deg)

	曲がりやすい靴	曲がりにくい靴
低学年	0.87 (20.2)	1.12 (16.2)
高学年	0.90 (20.8)	1.62 (19.0)
成人	1.10 (26.4)	2.07 (21.7)

た。成人では裸足が最も大きく、曲がりやすい靴、曲がりにくい靴の順に小さかった。統計検定の結果、高学年では裸足が曲がりやすい靴および曲がりにくい靴よりも有意に大きく、曲がりやすい靴と曲がりにくい靴の間には差がなかった。成人では裸足と曲がりやすい靴が曲がりにくい靴よりも有意に大きかった。低学年では有意差はなかった。

### 3. 股関節、膝関節、足関節角度：

成人において曲がりにくい靴が曲がりやすい靴に比べて着地衝撃が小さかったことから、靴の屈曲性が足根中足関節のみでなく足関節、膝関節、股関節角度にも影響を及ぼしている可能性は大きい。そこで、靴の屈曲性による歩行動作の違いをさらに検討するために成人1名において全身の動作を分析した。

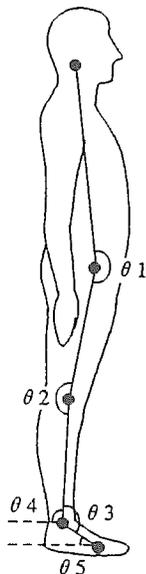


図6 角度の定義  
 $\theta 1$  股関節角度  
 $\theta 2$  膝関節角度  
 $\theta 3$  足関節角度  
 $\theta 4$  下腿の角度  
 $\theta 5$  踵と足根中足関節を結ぶ線と地面のなす角度

角度の定義を図6に示す。図6の角度の定義に基づき、各条件（9歩ずつ）の関節角度の平均波形を求めた。その一例として膝関節角度を図7に示す。横軸は踵接地から踵接地までの1歩時間（980msec）で基準化してある。わずかではあるが、靴の屈曲性によって最も影響を受けられる離地前後のみでなく、着地前後の歩行動作も影響を受けた。この他の角度も同様の傾向を示した。図にはないが、以下着地時について述べる。曲がりにくい靴が曲がりやすい靴よりも股関節（ $\theta 1$ ）および膝関節（ $\theta 2$ ）は屈曲しており、足関節（ $\theta 3$ ）は底屈していた。下腿の角度（ $\theta 4$ ）は曲がりにくい靴が曲がりやすい靴よりも地面に対して垂直よりであった。外踝と足根中足関節を結ぶ線と地面のなす角度（ $\theta 5$ ）では、曲がりにくい靴が曲がりやすい靴よりも地面から爪先を上げない状態で着地していた。

### 4 論議

曲がりやすい靴と曲がりにくい靴で歩行した場合、曲がりにくい靴の方が足根中足関節の最大屈

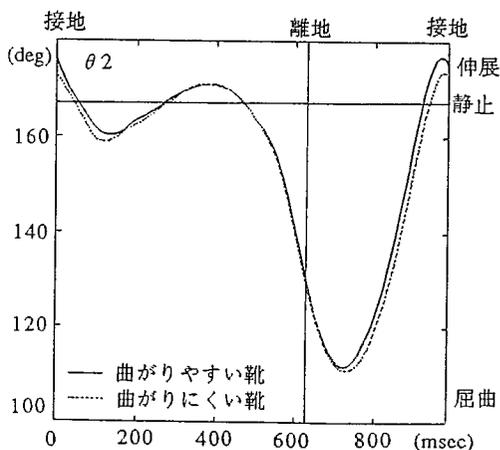


図7 膝関節角度（ $\theta 2$ ）

垂直の線は離地時刻を、水平の線は直立静止状態の角度を示す。

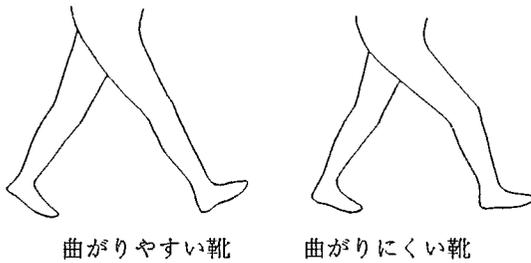


図8 着地時の姿勢

曲角度は小さかったが、その角度まで屈曲させるために曲がりやすい靴よりも大きな力を発揮していた。人は走路にあわせて身体の衝撃吸収特性を変化させているという報告がある<sup>4)</sup>ように、本実験においても靴の屈曲性の違いによって被検者は歩行動作を補償していることが示唆された。

成人においてのみ靴の屈曲性の違いによって着地時の姿勢および着地衝撃に差が生じた。着地時の姿勢は関節角度の結果から極端に描くと図8のようになる。着地衝撃は曲がりにくい靴の方が曲がりやすい靴よりも小さかった。また、成人は曲がりにくい靴において曲がりやすい靴よりも著しく大きな力を発揮して靴を屈曲させていたが、高学年および低学年はそれほど大きくなかった。すなわち全てのグループで靴の屈曲性の違いによって歩行動作を補償しようとしたが、低学年および高学年は成人のように大きな変化は見られなかった。これは、低学年および高学年の筋力が成人に比べて小さいことに依存しているのかもしれない。

曲がりにくい靴では曲がりやすい靴よりも大きな力を発揮して靴を屈曲させようとしているのにも関わらずそれほど屈曲しないという非効率的な歩行をしている。様々な行動様式を確立していく時期にある児童がこのような靴を履いていたら、疲労を促進してしまうような非効率的な歩行が身についてしまうかもしれない。したがって特に児

童の靴の選択は慎重になされるべきだと思われる。

## 5 要約

靴の屈曲性の違いによって人は歩行動作を補償することが示唆された。曲がりにくい靴では曲がりやすい靴よりも大きな力を発揮して靴を屈曲させようとしたのにも関わらずあまり屈曲しなかった。すなわち曲がりにくい靴では余分に力を発揮するという非効率的な歩行をしている。様々な行動様式を確立していく時期にある児童の靴は以上のことを考慮して慎重に選択されるべきである。

## 6 文献

- 1) 阿久津邦男：歩行の科学，62～65，不昧堂新書，東京，1975。
- 2) 前田明ら：歩行運動時の前後方向のキック力成分に対するシューズ着用の効果，日本体育学会第41回大会号：263，1990。
- 3) 山崎信寿，富田祐司：足と靴のバイオメカニズム，バイオメカニズム6：80～88，1982。
- 4) 宮地力，小林一敏：ランニング中の着地衝撃における人間系の予測について，ジャンプ研究：121～124，1990。

(株) アサヒコーポレーション

○江藤 朋弘、 管原 裕路、 大坪 弘文、 早淵 英樹

福岡大学体育学部 運動学研究室

田口 正公、 川上 貢、 片峯 隆

Key words: Children's shoes (子供靴)

Insole's cushion (中底クッション)

### 【はじめに】

現在、子供靴の中底はその運動機能面より履き心地の良さを重視した、クッション性のある物が主流となっている。

しかし子供の日常生活においては、「走る」・「跳ぶ」など多種多様な運動が行なわれておりクッション性重視の靴が、運動の機能面においてどのような影響を足に与えているか知る必要がある。

今回はクッション性と、ランニング時の「力」や「動き」の関係について行った実験結果を報告する。

### 【実験のポイント】

クッションの軟い物と硬い物では、足に加わる力や運動性能にどの程度差が生じるのか。

又、足(特に足首)の安定性にどのような差が生じるのか。

### 【実験方法】

試験靴は、アッパー・本底等の影響を極力小さくするため構造の単純な体育館シューズを使用し、中底はクッションの軟い物(スポンジ硬度 30°)と硬い物(スポンジ硬度 50°)の2種

類を準備した。

小学5・6年生5名を被験者とし、右足裏踵・母趾球・小趾球の3ヶ所にペーパーセンサーを貼付の上、(写真)速度 2.8 m/S で足圧試験機上を走行してもらい、3方向床反力・シューズ内圧の測定を行った。同時に後方からの高速ビデオ撮影を行い、プロネーション・リアフットアングルの変化量を測定した。

更に、成人に対する官能実履テストを実施し運動時の感覚的差異に関する調査も行った。

### 【結果】

足圧試験により、衝撃圧・突進圧・ブレーキング圧においてほんのわずかではあるが軟い中底の方が低い値を示すことがわかった。キック圧には差が認められず、総合的に見れば運動性能としての差はほぼ無いものと思われる。

(表・図1)

ただし、長時間にわたる走行やさらに速い速度での走行において、このわずかな衝撃圧等の差が足に与える影響に大きな差となって現われるのではないかと考えられる。

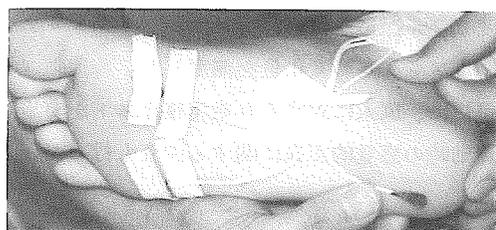
ペーパーセンサーによるシューズ内圧に、中底の硬さの違いによる差は認められなかった。

ビデオ映像によるプロネーション変化量には差が認められた。傾向としては、軟い中底の方が角度の変化量が少なく着地から離床までの動きがスムーズであった。(図2・3)

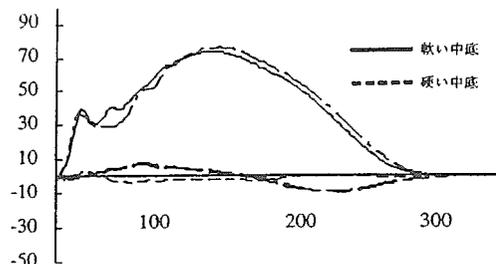
【まとめ】

走行に関してはクッションの軟い中底の方が、足首の安定性能が良く若干衝撃圧も少なく有利であった。この事は成人に対する官能実履テストの結果ともほぼ一致した。

しかしこの官能テストにおいてサイドステップの様な横方向の動き(ストップ・ダッシュ)では軟い中底が踏付部において不安定であるという結果も得ており、さらに他運動についての実験も実施の上総合的に中底クッションの構造について検討してゆきたい。



(写真)

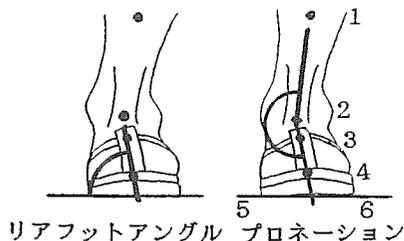


(図1) 足圧波形

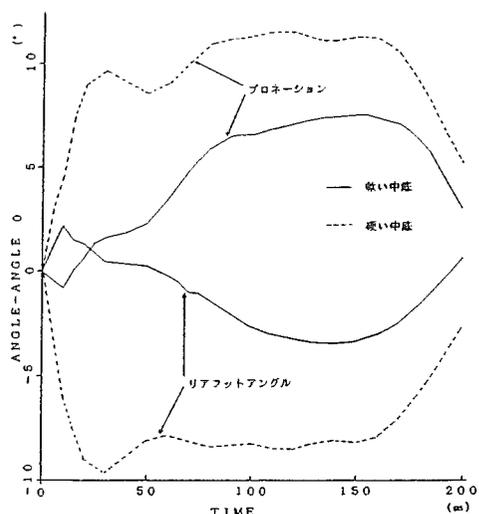
(表) 足圧パラメーター

	軟い中底	硬い中底
平均速度 (m/s)	2.765	2.753
接地時間 (s)	0.260	0.260
最大衝撃圧 (kg)	39.940	40.800
最大突進圧 (kg)	80.520	83.100
平均力積 (kg,s)	110.810	112.661
最大ブレーキ圧 (kg)	8.100	9.325
ブレーキ時間 (s)	0.102	0.111
ブレーキ力積 (kg,s)	4.642	5.948
最大キック力 (kg)	8.940	8.980
キック時間 (s)	0.145	0.141
キック力積 (kg,s)	6.612	6.692

(n=15)



(図2)



(図3) プロネーション・リアフットアングルの経時変化

## 幼稚園児の足の計測結果

子供の靴を考える会

○荻原一輝 城戸正博

神戸大学教育学部教育衛生学科

南 哲 田 中 洋 一 川 畑 徹 郎

Key words : chirdren's foot (子供の足)  
chirdren's shoes (子供の靴)

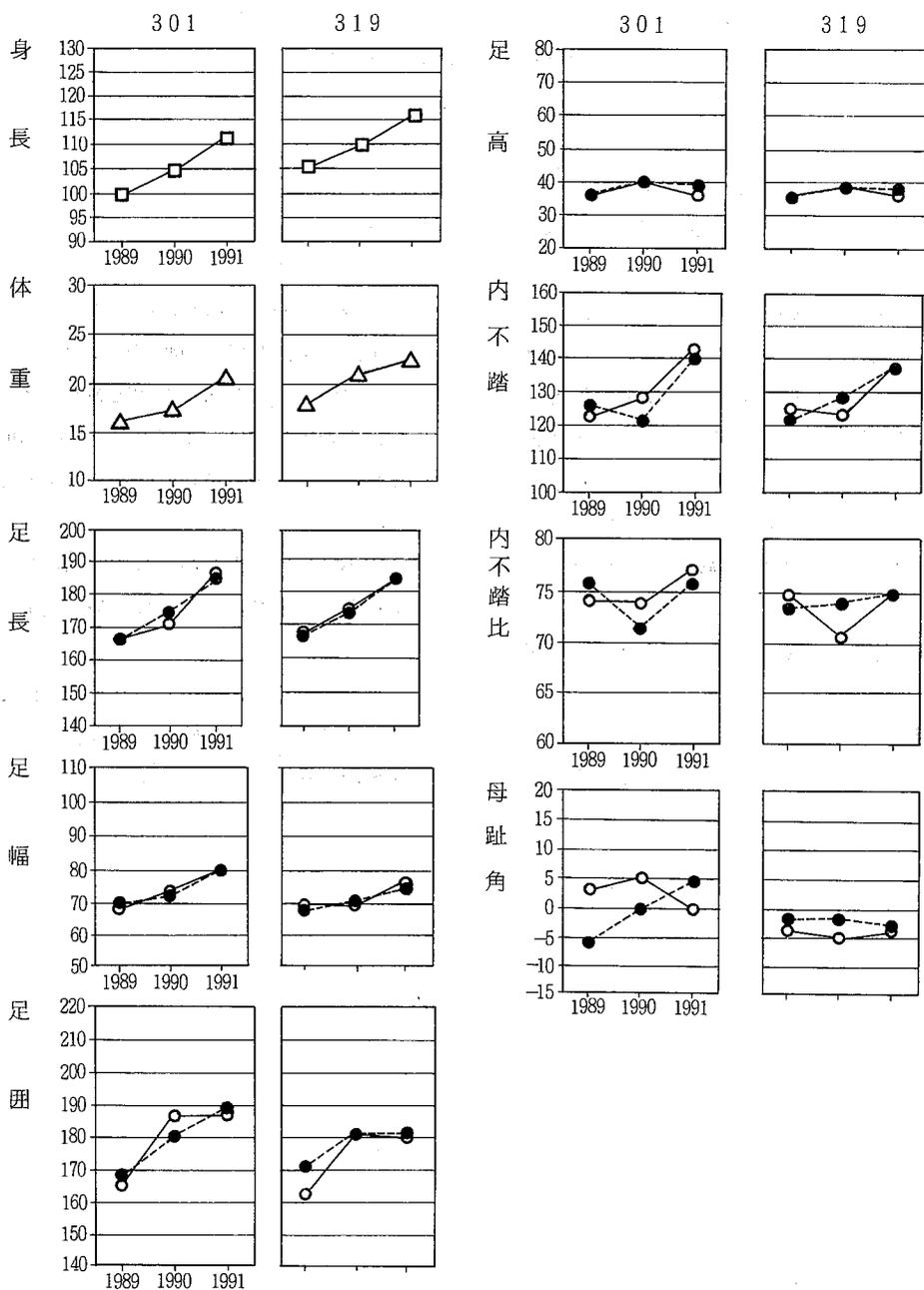
我々は、同じ幼児の足の発育を知るため、3年前から診察、計測、写真撮影、ビデオ撮影を行い、すでに2回の検診結果を本学会で報告して来た。その結果、今年までに3才から5才までの継続して調査し得た、男子11名、女子13名を中心に報告する。

- 1) 足長は、ほぼ1年間1 cmの割合で伸びていた。
- 2) これに比し、足幅は2年間で1 cm、1年間で0.5 cm伸びている。
- 3) 足囲は一定の傾向を示していない。これは計測方法に問題があるのか、この年令層の足の成長の特異性なのかは明らかでない。
- 4) 足高は全例共にこの測定期間内に高くなっていない。測定方法にも問題があると考えられるが、この年令では、まだ足アーチの形成が見られないことを示唆しているものかとも考えられる。
- 5) 内不踏長は、1.5から2 cm増加しているが、足長との内不踏長比は一般に余り増加していなかった。
- 6) 外反母趾角は、少数であるが、女性で、経年的に増加している例が見られ、本症の発生状況の考察について興味を惹いた。

計測の実例 (男女各1例のみ示した)

301は男子

319は女子



## 児童の足の成長に関する個人追跡研究

文化女子大学

○田村 照子、岩崎 房子

株式会社 ジャネット

石丸 寿代

Key Words : Foot(足), Longitudinal Study(縦断的研究), Children(子供)

### 緒言

足の健康維持に果す靴の意義は大きく、特に成長期にある学童の靴設計に際しては、足型とともにその成長量の研究が重要である。既に、ある時期に計測されたデータを年齢別に層別し、その平均値によって成長を観察する、いわゆる横断的研究成果についてはいくつか報告されているが、このような研究では成長の個体差が平均化されることによって消去され、この平均的成長が各個体の成長と一致するか否かについて検討の余地がある。

そこで、本報では小学校1年生～6年生にいたる6年間の男女の個体追跡による縦断的計測を行い、個成長の様相について検討を加えた。

### 方法

被検者は神奈川県川崎市に在住する、K私立小学校に1986年入学の児童で、1991年4月まで在籍した6才～11才(満年齢)の男子39名、女子48名計87名である。

測定項目は足長、足幅、足囲、の足部3項目及び身長、体重、胸囲、座高の計7項目である。足長及び足幅は日本靴総合研究所製スクライパーにより採取した足部の外郭図より間接的に計測した。測定は1986年4月～1991年4月の身体計測日に同一計測者が行った。

### 結果

図1は各満年齢における身長、足長、足囲、足幅の成績を男女別に平均値で表わしたものである。身長は年間平均約6cm、足長、足囲は6～7才で約1cm、7～8才で1.5cm、以後11才まで1cm内外増加するのに対し、足幅の成長は1年間に約0.4cmの僅少増加にとどまった。各年齢における成績を1954年の近藤、1973年の馬場の成績と比較すると、身長、足長、足囲は1954年<1973年<今回と大きくなり、体格の向上が見られる。これに対し、足幅は過去の結果と大差なく、同年令の児童の足部形態が時代と共に細長型に変化したと考えられる。

図2は男子被検者No.1～No.5の身長/足長及び体重/足長の個人成長曲線を示したものである。これをみるといずれの被検者も満年齢8才までは、足長に対する身長の比が減少傾向を、10才までは増加傾向を示し、以後変化が少ない。すなわち、足長は身長より早く成長を開始し、次いで身長の成長量が増加することを表わしている。この傾向は男女共、殆んど被検者で観察された。一方、体重/足長は加齢とともに漸増し、足長1cm当りが支える重量は増大する。

表1は各項目相互間の相関係数をまとめたものである。男子は $r=0.79$ (胸囲と足幅)～ $0.96$ (足

胸と足幅)、女子では $r=0.78$ (胸囲と足長)~  
 0.95(足囲と足幅)といずれも1%水準の有意性を  
 示し、成長期における身長、体重などの身体特性

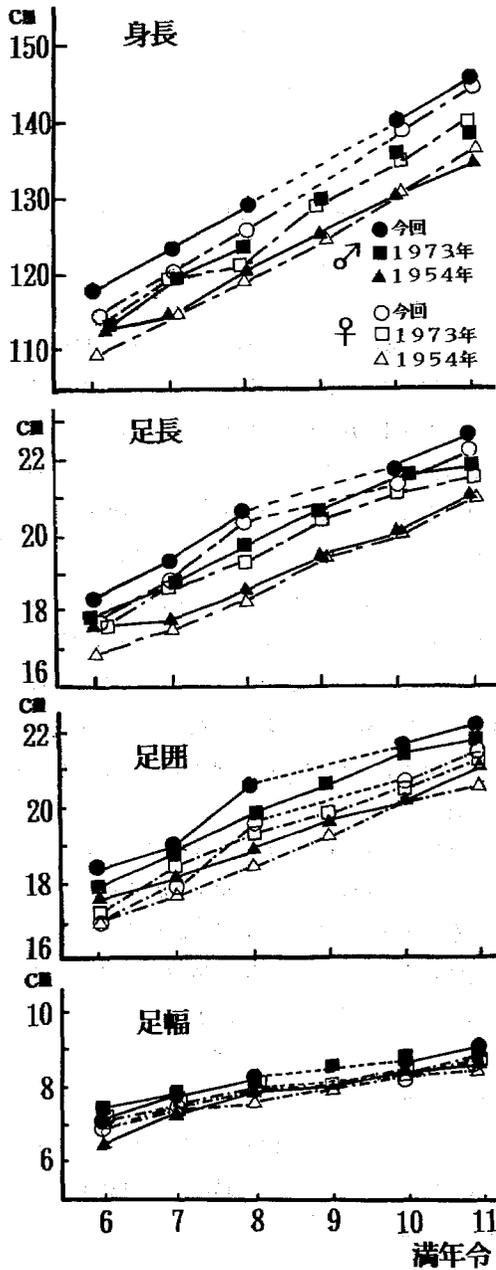


図1. 身長・足長・足囲及び足幅の加齢変化

値と足部の計測値との間には、成人に比べて非常  
 に高い相関関係のあることが明らかとなった。

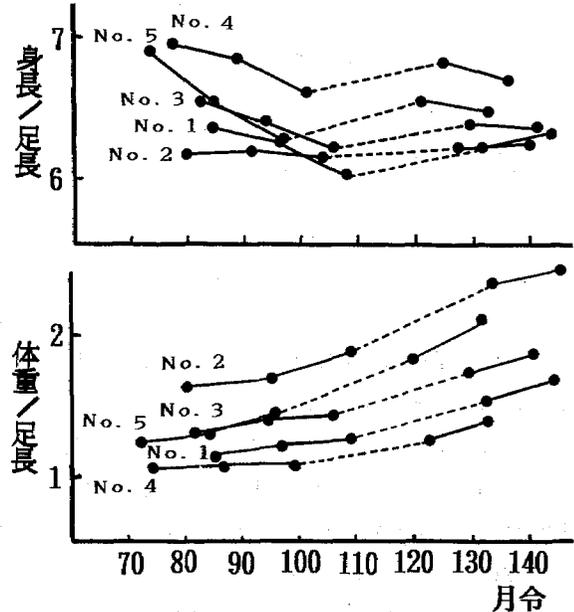


図2. 身長/足長及び体重/足長の  
 個人別加齢変化

表1. 各測定項目間の相関係数  
 (男子)

	1	2	3	4	5	6	7	8
身長...1	1.00							
座高...2	0.97	1.00						
胸囲...3	0.81	0.78	1.00					
体重...4	0.79	0.85	0.99	1.00				
足長...5	0.95	0.93	0.80	0.86	1.00			
足囲...6	0.88	0.86	0.82	0.87	0.93	1.00		
足幅...7	0.89	0.88	0.79	0.85	0.93	0.96	1.00	
年令...8	0.87	0.86	0.70	0.75	0.82	0.74	0.77	1.00

(女子)

	1	2	3	4	5	6	7	8
身長...1	1.00							
座高...2	0.98	1.00						
胸囲...3	0.83	0.79	1.00					
体重...4	0.89	0.86	0.96	1.00				
足長...5	0.94	0.92	0.78	0.84	1.00			
足囲...6	0.88	0.88	0.83	0.88	0.90	1.00		
足幅...7	0.87	0.86	0.83	0.87	0.89	0.95	1.00	
年令...8	0.91	0.89	0.78	0.80	0.84	0.83	0.82	1.00

## 小児の足部形態と履物の比較調査

日本大学整形外科

○下枝 恭子、 鈴木 精、 町田 英一、 佐野 精司

**Key words** : Child (小児)、foot (足)、Shoes (靴)

目的：小児の足部形態の成長過程の変化と、靴が与える影響について調査し考察した。

対象：小学校1年生と6年生の男女152名について足の輪郭を採り、縦径、横径、踵径、内側角、母趾長を計測し、関節弛緩性、身長、体重との相関関係を調査した。また、校内で使用されている上履きの形態と小児の足部の形態と比較した。

結果：足部の縦径、横径は身長と体重に相関性を示した。母趾長と足縦径の比率は、各学年とも一定であり、女子の足は学年があがると縦径と横径の比率が小さくなった。また、6年生の女子の62%に外反母趾の傾向が見られた。関節弛緩性との相関性は無かった。

考察：小児の足は、複雑な変化を示し、男女差も認められた。長時間校内で使用する上履きは、画一的な物ではなく、各個人の成長にあわせた靴にすることで、将来外反母趾などの変形予防を行うことが大切である。

## 幼児の靴に対する両親の意識調査

(第1報 3歳以下の幼児の両親にたいするアンケート調査から)

トヨタ記念病院 整形外科

○塚原 隆司、高松 浩一、岡本 晃、甲山 篤、山田 英嗣、山田 健志  
福助株式会社 技術3課

梶野 真一

**Key Words:** baby shoes (乳児の靴), children's shoes (子供の靴)

### 目的

幼児の靴に対して母親ら両親は、いかなる基準でもって靴を選択しているのだろうか？

また幼児の靴に対していかなる考えをもっているのだろうか？今回我々は、幼児の両親を対象にアンケートを行ない、両親の幼児の靴に対する意識調査を行なった。

### 対象および方法

豊田市・豊田市近郊・堺市に在住の3歳以下の幼児を持つ両親を対象とした。

アンケート項目は、以下の内容について調査した。

#### 1. 両親の年齢

#### 2. 子どもの年齢 何人目の子どもか？

#### 3. 性別

#### 4. 靴は年間何足くらい購入するか？

#### 5. 靴は誰が選ぶか？

父親・母親・祖父・祖母

#### 6. 靴を購入する際の注意点

・大きさ(子供の足に合うもの)・デザイン

・価格・色・メーカー・素材・重さ・その他

#### 7. では、上記の選択項目において一番重視するものはなにか？

・大きさ(子供の足に合うもの)・デザイン

・価格・色・メーカー・素材・重さ・その他

#### 8. 靴の購入価格

・1000円以下・1000～2000円

・2000～3000円・3000円以上

#### 9. 靴を購入する際、靴の大きさにおいて靴の長さを合わせるとはいますが、靴の巾と足の巾の関心に注意するか？

#### 10. 巾や長さ以外に子供の靴を合わせる時注意するのはどこか？

・特にしない・爪先の余裕・甲の部分・踵の部分・その他

#### 11. 靴購入について

・靴を購入する時、子どもの足とぴったり一致する靴を購入するか？

・それとも、大きくなることを考えて大きめの靴を購入するか？

#### 12. 靴を購入するさいについて

・子どもを連れていき足にあわせて購入するか？

・それとも、覚えている靴の大きさのサイズの物を購入するか？

#### 13. 靴は、1足あたりどの位もつか？(1足の靴をどの位の期間履かせているか？)

・3ヶ月・6ヶ月・9ヶ月・12ヶ月

・12ヶ月以上

14. 靴を買い変えるきっかけは。
- ・定期的に( 1ヶ月に1回)買い替える。
  - ・傷んできたら買い替える。
  - ・サイズがあわなくなったら
  - ・その他(その他の理由)
15. 靴が合わない場合、子供の靴に対する拒否について、以下のような事を経験したことがあるか？
- ・歩こうとしない。・抱っこをせがむ。・すわりこむ。・靴を脱ごうとする、脱いでしまう。・手をつなぎたがる。・はかせようとすると、足をバタつかせていやがる。・「イヤ」「イヤナイ」「インナイ」などと言う。
16. 新しい靴が合わないと感じた事はあるか？
17. 靴が合わない時に、どうしたか？
- ・靴をかえた。・がまんさせてはかせた。
  - ・その他
18. 靴を選ぶとき、子供の歩き方(つたい歩き、よちよち歩き、トコトコ歩き)に合わせて選んでいるか？
- ・とくにかんがえた事はない。・少し考えている。・つねに気をつけている。
19. 今までに贈り物にベビーシューズをもらったことがあるか？ある場合その靴をどうしたか？
- ・まだ足が小さいのでとってある。・あっているので履かせている。・合っていないが多少無理をして履かせている。・履かせていない。(その理由)

#### 結果

集計上問蔵のあったものを除いた 249 名の解答について集計した。

両親の年齢、父親 21～50 歳・母親 19～41 歳であった。子供の年齢は、7 ヶ月～3 歳。性別は、男 124 名・女 125 名であった。

年間の靴購入数は、3 足が最も多かった。購入

時の選択は、母親が選ぶことが多かった。

購入する際の注意点では、大きさ・デザイン・素材・価格の順に注意が払われ、最重視するものは、大きさ(209 名/249 名)であった。購入価格では、1000～2000 円(110 名/249 名) 2000～3000 円(107 名/249 名)でほぼ同数であった。

また、購入時、靴の巾と足の巾にも関心が払われていた。巾や長さ以外に、爪先の余裕に注意がもたれていた。子供の足に一致するもの(123 名/249 名)、やや大きめの靴を購入するもの(126 名/249 名)とほぼ同数であった。購入時実際に、子供を連れて合わせている者が多かった。

1 足の靴を履かせる期間は、6 ヶ月が最も多かった。買い替えるきっかけは、サイズが合わなくなった。傷んできたらの解答が多かった。

靴が合わない時の子供の拒否反応は、靴を脱ごうとするものが最も多く、他の反応もいろいろな形で見られた。靴が合わない時は、靴を変えたと答えたものが多かった。

子供の歩き方に合わせた靴の選択は、少し考える 122 名、常に気をつける 74 名と注意が払われていた。

贈り物で靴をもらった場合、合っているので履かせている者が最も多く、有用に活用されているようであった。

以上の結果について、考察を加え報告する。

## 幼児の靴に対する両親の意識調査

(第2報 幼稚園児の両親に対するアンケート調査より)

トヨタ記念病院 整形外科

○岡本 晃、高松 浩一、塚原 隆司、甲山 篤、山田 英嗣、山田 健志  
 福助株式会社 技術3課  
 梶野 真人

**Key words** : children's shoes (子供の靴)

### 目的

幼児は靴を自分で購入する事は無く、ほとんどが親に靴の選択を任せられているのが現状とおもわれる。ではいかにして、幼児の靴はえらばれているのであろうか。また両親は子供の靴についてどのような考えを持っているのか。

### 対象および方法

愛知県豊田市在住およびその近郊の3歳から6歳の子供を持つ両親に対して、アンケート調査をおこなった。

アンケート内容は、以下の項目についておこなった。

1. 両親の年齢
2. 幼稚園通園中の子ども年齢  
何人目の子どもか
3. 性別
4. 靴は年間何足くらい購入するか
5. 靴は誰が選ぶか  
・父親・母親・祖父・祖母・子供自身
6. 靴を購入する際の注意点について(重複あり)  
・大きさ(子供の足に合うもの)・デザイン  
・価格・色・素材・重さ・お子さんのお気に入り・メーカー・その他
7. では、上記の選択項目において一番重視する

ものはなにか?(一つだけ選択)

・大きさ(子供の足に合うもの)・デザイン  
 ・価格・色・素材・重さ・お子さんのお気に入り  
 ・メーカー・その他

8. 靴の購入価格について  
 ・1000円以下・1000～2000円・2000～3000円・3000円以上
9. 靴を購入する際、靴の大きさにおいて靴の長さを合わせると思うが、靴の中と足の巾の関係に注意を払うか?  
 ・はい・いいえ
10. 巾や長さ以外に子供の靴を合わせる時、注意するのはどこか?  
 ・特にしない・爪先の余裕・甲の部分  
 ・踵の部分・その他
11. 靴購入について  
 ・靴を購入する時、子どもの足とぴったり一致する靴を購入するか?  
 ・それとも、大きくなることを考えて大きめの靴を購入するか?
12. 靴購入について  
 ・子ども連れていき足にあわせて購入するか  
 ・それとも、覚えている靴の大きさの物を購入するか

13. 靴製造メーカーは子供の靴は、子供の足に合わせて作っていると思うか？

- ・はい
- ・いいえ

14. 靴は、1足あたりどの位もつか？（1足の靴をどの位の期間履かせるか）

- ・3ヶ月
- ・6ヶ月
- ・9ヶ月
- ・12ヶ月
- ・12ヶ月以上

15. 靴を買いかえるきっかけは？

- ・定期的買いかえる。（ 月に1回）
- ・傷んできたら買いかえる。
- ・サイズがあわなくなったら。
- ・その他（その他の理由 ）

#### 結果

幼児の両親を対象に、361名よりアンケート解答を得た。このうち集計に問題のある4解答を省いて357名について集計した。

両親の年齢は、父親23歳～50歳・母親22～48歳であった。対象とした子供の年齢は3～6歳・性別は、男184名・女173名であった。

年間の購入靴数は、1足1名・2足59名・3足107名・4足66名・5足54名・6足35名・7足以上29名・不明6名であった。

靴選択は、359名中308名において母親が選択していた。

靴購入に注意点では、大きさ・デザイン・価格・素材に関心が持たれており、最重視しているものは大きさ（359名中321名）であった。

靴購入価格は1000～2000円台を購入している者がもっとも多かった。（217名／359名）

靴の巾と足の巾に注意している者は、247名であった。巾や長さ以外には、爪先の余裕に一番注意がはらわれていた。（269名／359名）

子供の足に一致する靴を購入する者は183名、余裕のある靴を購入する者は174名であった。

また子供をつれていき購入する者は306名、

覚えているサイズの靴を購入する者は51名であった。

メーカーに対して、子供の足に合わせて作られているとおもっている者は156名、そうでない者は179名、不明22名であった。

1足の靴をどの位の期間履かせるかについて、3ヶ月123名・6ヶ月151名・9ヶ月47名12ヶ月以上36名であった。

靴の買いかえるきっかけは、定期的買いかえる21名、傷んできたら264名、サイズがあわなくなったら272名、その他21名であった。

以上の結果に考察を加え報告する。

## 小児用モールド靴

川村義肢株式会社

宮下 義幸

Key words: molded shoes (モールド靴)

## はじめに

小児用の靴型装具には、疾患に応じて矯正、保持、除圧といった総合的な機能が要求される。そのため、木型を適宜修正してこれらの機能をもたせる必要があるが、標準的な木型では、脳性麻痺児や二分脊椎児等の変形を伴った足部に十分に対応できない場合がある。そうした場合には、患児の足部をギプスにより採型し、その陽性モデルを修正することによって木型を製作する方法がとられる。

当社では、大阪府立大手前整肢学園において、二分脊椎、脳性麻痺、内反足等の疾患をもった患児に対してモールド靴を製作し、良好な結果が得られている。今回、モールド靴を製作した症例に関して、靴型装具装着前と装着後のX線をまじえて報告する。

## モールド靴について

モールド靴は、ギプス包帯により採型し、その陽性モデルを、修正することにより木型を製作する。モデル修正は、処方の際に指示された内容にしたがって、矯正、保持、除圧がなされるように行う。

モールド靴の適合においては、踵部のフィッティングが重要である。月形しんにあたるカウンター材には、変形の度合や矯正の目的別に、テルミット、エルコフレックス、エルコロック

(いずれも西ドイツ、ERKODENT社製)といった材料を用いている。二分脊椎児用のモールド靴では、褥瘡防止のために、柔らかく成型性の良いエルコフレックスをカウンター材として使用している。脳性麻痺児用には、軽くて支持性の高いテルミットを用いており、外反扁平矯正には、テルミットを重ねることにより内側のカウンターを強くしている。内反足に対しては、テルミットかあるいは、最も支持性に優れるエルコロックを使用している。

また、足底の除圧を行うために、モールド木型に合わせて、ソフトスポンジ等でインソールを製作している。

今回、こうしたモールド靴を処方され、製作した症例について、モールド靴装着による改善状況について、X線写真によるデータをもとに報告する。

## 足と靴の診療

## — 歩行能力低下者の靴対策 —

## 安積診療所

○安積 和夫, 河合 武市, 苗村香代子

自衛隊阪神病院 吉田診療所 オーシン商事(株) (株)大丸京都店  
 天野和代 吉田正和 石田栄助 中井 一

Key words : lower of walking-faculty (歩行能力低下者)

therapy by common shoes and boots (市販靴による治療)

## はじめに

労働の省力化, 通信, 交通の発達は, 歩く機会を少なくし, 靴の着脱の多い生活習慣が加わって, 簡略化した構造の靴が好んで使用されており, 歩行能力の低下が憂慮される。

靴医学の知識と技術を利用して, 足, 下肢, 腰部を中心とした疾患を診療すると, 足と靴のいろいろな問題に直面する。

構造が極端に簡略化された婦人と子供の靴。ファッション性のみが優先された婦人靴による足の疾患。筋, 腱の脆弱化が生じている中高年齢者の足と靴の問題。10歳代後半の肥満化と長身化への靴の対策。就労中の靴の問題。整形外科, 他科領域疾患による歩行能力低下者の靴対策など実に多くの様々な問題に直面する。

足と靴の診療を通じて, これらの問題の解決の糸口を掴みえたので, 報告する。

## 症例と靴による対策

## 1. 治療の汎用市販靴の選択

市販中の靴から, 治療上の汎用性があり, 改造, 補正がしやすく, 廉価である靴を選択, 使用した。プリメール, パンジーなどを選択した。いずれもが紐靴である。患者の使用中の靴にも補正を行なった。

## 2. 靴の表底の改造と補正, 中敷の補正

故水野祥太郎教授, 諸家の提唱する方法を参考にして, われわれ独自の方法で, 市販靴の表底の改造と補正, 中敷の補正を行い, 使用した。

表底の改造と補正は合成ゴム板を使用し, 中敷の補正はEVAスポンジ板を使用した。接着はデービーボンドを使用した。

## 3. 足と靴の診療, 性, 年齢別症例数 (表1)

## 4. 検査と記録の方法

## a. 愁訴と一般症状

表1 足と靴の診療, 性, 年齢別症例数 (1990年10月~1991年5月)

性	年齢	10以下	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81以上
男 28名		0	3	2	2	5	8	4	2	2
女 72名		2	7	7	2	10	13	17	9	5
計 100名		2名	10名	9名	4名	15名	21名	21名	11名	7名

表2 足, 下肢, 腰部の疾患頻度 計211

母趾外反	22	足痛症	71
膝関節痛	32	腰痛	18
股関節痛	8	その他	60

表3 他科領域の合併症の有無と頻度

合併症なし	36
脳, 心疾患	10
胃疾患	39
高血圧症	22
肥満	15
その他	50

表4 既往症の有無と頻度

既往症なし	65
先天性股関節脱臼	6
婦人科手術	5
脳, 心疾患	7
下肢の外傷, 骨折	7
その他	16

表5 歩行能力低下の原因

靴	不適合	10名
	構造上	12名
	摩滅, 変歪	10名
就労状態		15名
中高年齢者		9名
先天性疾患		5名
肥満	13名	その他 26名
計		100名

表6 靴対策, 表底と中敷の補正

	表底	中敷	無補正
使用中の靴	34	55	13
履き替え	12	16	8
プリメール, パンジー	56	56	0
安全靴, 長靴, ゴルフ靴	1	12	1
計	103	139	22

表7 併用した治療法

テーピング	13
運動療法	40
創処置	15
湿布	36
その他	22
計	126

表8 治療成績

完治	17
軽快	60
観察中	17
不明	6
計	100名

b. フット・プリント

c. フット・プリントと足部垂直方向X線写真同時記録法

d. 靴着用足部X線写真

e. 足障害部金属マーク付X線写真

f. 人体各部X線写真

g. 人体各部, 靴各部のカラー写真

h. その他の検査と記録の方法

以上を症例に応じて, 選択し, 施行した。

5. 足, 下肢, 腰部の疾患頻度 (表2)
6. 他科領域の合併症の有無と頻度 (表3)
7. 既往症の有無と頻度 (表4)
8. 歩行能力低下の原因 (表5)
9. 靴対策, 表底と中敷の補正 (表6)
10. 併用した治療法 (表7)
11. 治療成績 (表8)

#### まとめ

1. 歩行能力の低下, 足, 下肢, 腰部の疾患の

原因となる靴の構造, 変歪, 摩滅を確認した。

2. 整形外科, 他科領域疾患による歩行能力の低下を靴の対策で改善でき, 足, 下肢, 腰部の疾患への靴の対策が可能であることを確認した。

3. 労働, 学校, 家庭での, 保健上の靴の対策が必要であり, 担当行政の対応が必要である。

4. 就労中の靴, 中高年齢の婦人の靴, 10歳代後半の靴に問題が多く, 対策が必要である。

5. 母趾外反の中高年齢者に, 先天性股関節脱臼の既往症が目立ち, 歩行能力の低下者にも他の既往症が目立つものがある。今後の課題である。

6. 足と靴の診療には, 靴技工士, シュー・フィッターが必要である。汎用性のある治療用の市販靴の供給のため, 靴産業の協力が必要である。

7. 足と靴の診療は手間と費用がかかる。社会保険, 労災保険などの対応が必要である。

## 足の疲労と靴のふまず部

吉田診療所 自衛隊阪神病院 安積診療所  
 ○吉田正和 天野和代 安積和夫, 河合武市, 苗村香代子  
 オーシン商事(株) (株)大丸京都店  
 石田栄助 中井 一

Key words : foot-fatigue (足の疲労)

planter arch of shoes (靴のふまず部)

## はじめに

足の疲労には、諸種の因子が関与している。諸種の因子として、靴、足の健康度、作業の状態、体重の負荷、その他がある。足の疲労は、身体各部、特に足、下肢、腰部に影響し、身体各部の愁訴、疾患を生じる。

足の疲労の防止は、足、下肢、腰部の疾患の予防、治療となるが、日常の診療では、これらの愁訴と疾患に、靴による足の疲労が関係していると、判断されることは少ない。

足の疲労に関係がある、足、下肢、腰部の愁訴、疾患を有する症例の靴を調べ、足の疲労の原因となる、靴の種類、靴の構造、変歪、摩滅、破損を修理、補正して、愁訴、疾患を軽快、治癒することができる。

靴については、靴の種類、靴のふまず部を中心に、靴の構造と足の疲労について調べ、足の疲労をおこさぬ靴の製作、選択、使用の指標とすることができる。

この指標を根拠として、調理場用ゴム長靴と専用中敷、付属品の開発を試みた。

## 検査と記録の方法

「足と靴の診療」第5回日本靴医学会発表予定で実施した方法で行なった。

## 症例と靴対策

1. 足の疲労と関係がある、愁訴、疾患を有する症例について、足の疲労、愁訴、疾患の原因となった、靴の種類、構造、状態を調べた(表1、表2)。

2. 足の疲労と足の健康度の関係を、フット・プリントによって調べた(表3)。

3. 靴の構造と状態を修理、補正して、足の疲労、愁訴、疾患への効果を調べた(表4)。

4. 靴の補正、修理の効果を指標にして、調理場用ゴム長靴と専用付属品を改良し、製品化した。

## まとめ

1. 靴の構造、変歪、摩滅、破損、老化などは、足の疲労、足、下肢、腰部の愁訴、疾患と関係があり、靴の構造、状態を補正、修理し、これらの愁訴、疾患を軽快、治癒することができた。

2. 学校制定靴、作業用制定靴には、靴の構造、状態が不良なもの、保全の手入れが不良な

表1 症例の疾患頻度

母趾外反	17	股関節痛	3	足痛症	48
腰痛	10	膝関節痛	18	その他	28
					計 124

表2 足の疲労の原因となった靴の構造と状態の頻度

靴の構造と状態	常用している靴の種類								計 59足
	紳士靴 12足	婦人靴 23足	安全靴 3足	長靴 3足	スニーカー 7足	学校制定靴 2足	簡略靴 7足	つっかけ 2足	
ふまず芯の不良 (弱い, 位置, 短い, ふまず芯無し)	9	24	3	2	4	5	7	—	54
ヒールの摩滅と傾き, 破損	6	4	2	2	5	2	2	—	23
靴アーチと足アーチの不一致	6	17	0	0	3	1	2	—	29
足の爪先が靴の爪先にあたる	4	22	0	1	0	1	2	—	30
靴が小さい	5	9	0	0	5	2	2	—	23
足の甲部とトップラインの不一致	2	13	0	1	1	1	5	—	23
ヒールの不安定 (回内, 高さ)	2	11	1	0	1	0	2	—	17
ふまず部の沈下	3	5	1	3	0	2	3	—	17
カウンタの保持不十分	1	4	0	3	0	2	7	—	17
ヒールカーブの破損, 踵との不一致	2	8	0	0	2	2	1	—	15
前足部のねじれ, 破損	5	6	2	0	1	1	0	—	15
靴が大きい	3	2	3	3	0	0	0	—	11
靴全体の老化	1	3	2	0	1	2	0	—	9
その他 (ボール部不一致, 前後のすべり)	4	10	3	1	3	0	0	—	21
計	53	138	17	16	26	21	33	—	304

表3 症例のフット・プリント

	左右のアーチが同じ		左右のアーチに差がある	
	左アーチ高	右アーチ高	左アーチ高	右アーチ高
A. 高アーチ	0			
B. 中高アーチ	5		B-C 5	B-A 1
C. 平均的アーチ	22		C-D 6	D-C 5
D. 低アーチ	8		D-E 1	E-D 1
E. 正常的扁平	4		C-E 1	
計	39		13	7

表4 治療成績

完治	軽快	観察中	不明	計
10	39	7	3	59名

ものが多かった。学校保健, 労働衛生の上で, 靴の保健上の啓蒙の必要性があることを確認した。

3. 靴の構造では, ふまず部の構造の不良なものも多く, 足の骨格の支持不良により, 足の疲労の原因となっていることを確認した。

4. 足の疲労は平均的アーチ, 低アーチ, 正常的扁平の症例に多く生じ, アーチの左右差のある症例では, 低アーチの足に疲労を生じる傾向があった。また, アーチの左右差のある症例の靴の変形, 摩滅, 破損には左右差を認めた。

5. 足の疲労と靴の構造と状態の関係から知りえた指標によって, 靴のふまず部の構造を補強し, 靴内換気機構を有する, 調理場用ゴム長靴を製品化し, ゴム長靴が快適に使用できる, 専用の中敷, 付属品を開発した。

## 骨シンチにおける足部異常集積像の検討

—骨単純X線像との比較および靴との関係—

大阪市立大学放射線科

○岡村 光英 辻田祐二良 波多 信

小田 淳郎 越智 宏暢 小野山靖人

大阪市立大学整形外科 正岡 悟 島津 晃

神崎製紙診療所 城戸 正博

Key words : bone scintigram 骨シンチグラム

foot bone 足部骨

はじめに

骨シンチ施行時に足部に異常集積を認めることがしばしば経験される。しかしその成因について詳細な検討を行った報告はみられない。そこで我々は骨シンチの足部異常集積についてその成因を明らかにするため、骨単純X線撮影、疼痛、靴との関係を検討したので報告する。

## 1) 対象

骨シンチにて足部異常集積を認めた38例(男性12名、女性26名)、年齢は22~79歳、平均54.5歳である。骨シンチ検査の目的は、乳癌などの悪性腫瘍の骨転移検索27例、足部痛3例、下腿痛2例、無腐性大腿骨頭壊死の検索などである。

## 2) 方法

全身骨シンチで足部異常集積を認めた症例に対し、足部前面・側面スポット撮像を施行。また足部の疼痛、外傷の既往、スポーツ歴、足の変形、靴との関係を問診した。骨単純X線写真は正面・側面・50度爪先立ちでフィルムに垂直に入射する軸位MP関節, 25度傾斜して入射する前足部アーチの計5方向撮影を施行した。

骨シンチはRI異常集積部位とその範囲から次の4群に分類した。即ち、(A)関節を形成する骨および関節囊に相当する部分に限局した集積、(B)骨内の一部に限局した集積、(C)部分的にdiffuseに集積、(D)部分的にdiffuseに集積したものが2ヶ所以上、足の多数の範囲に集積の4群である。

RI集積程度は1+から3+に分類した。1+は正常の骨より目だつ程度、2+は明瞭な異常集積、3+は著明に強い集積とした。

## 3) 結果

38例94部位について、問診・骨単純X線撮像より判明した疾患を表1に示す。一症例が複数の疾患を有する例もあり、症例数・部位数は重複する。異常集積は変形性骨関節症、外反母趾において多くみられた。表1の変形性骨関節症、外反母趾、関節リウマチ、外傷性軟部損傷の骨シンチ集積部位は(A)群に属した。疲労骨折、骨髄炎、剥離骨折、足底腱膜炎、有痛性外脛骨、モートン症候群は(B)群に相当した。荷重の影響、廃用性骨萎縮、骨粗鬆症は(C)群の集積を、凹足変形や骨粗鬆症の強いものでは、(D)群を示した。

表 1. 問診, 骨単純 X 線像より判定された疾患

疾 患	症例数	部位数
1. 変形性骨関節症	19	27
2. 外反母趾	21	38
3. 関節リウマチ	1	5
4. 外傷性軟部損傷	2	2
5. 疲労骨折	2	2
6. 骨折・骨髄炎後	1	1
7. 剥離骨折	1	1
8. 足底腱膜炎	1	2
9. 有痛性外脛骨	1	2
10. モートン症候群	1	1
11. 荷重の影響	9	22
12. 廃用性骨萎縮	1	1
13. 骨粗鬆症	4	5
14. 凹足変形	2	4

表 2. 疼痛と RI 集積との関係

RI 集積程度 疼 痛	-	1+	2+	3+
+	0	12 (8)	12 (6)	8 (4)
-	17	25	15	5

( ) は靴着用時の疼痛

RI 集積程度と疼痛との関係について表 2 に示す。RI 集積(-)且つ疼痛(-)の 17 部位は骨単純 X 線像で外反母趾や変形性骨関節症などが認められた部位である。RI 集積 1+, 2+, 3+ の部位には疼痛(+)と(-)のものがあり密接な関係があるとは言い難いが、RI 集積程度の高いもの程、疼痛を訴える割合の多いことがわかる。靴着用時の疼痛は 18 部位にみられ、このうち 14 部位は外反母趾であった。外反母趾では骨に接する軟部と思われる部位にも RI 集積を認めるものがあり、

burusitis を反映しているものと推測された。

#### 4) 考察とまとめ

骨シンチは全身骨の病変が一度に明瞭に把握できる診断法である。これまでも全身骨シンチの際に足部に hot spot を呈することがしばしば経験されているが、疼痛を訴える例や骨腫瘍、骨髄炎、疲労骨折等の疑われる場合以外はその成因について詳しく検討されていなかった。その理由として足は多数の骨、関節で構成されており、その重なり合いによる強い集積と判断されたり、加齢に伴う変形性骨関節症と考えられていたからである。

最近、疼痛のある足の診断に骨シンチが積極的に用いられるようになり、この足部異常集積がかなり解明されてきている。Maurice らは 1988 年に不明足部痛について骨シンチを施行しその有用性を報告している。我々は足部痛を有する例は勿論、他の目的で日常数多く行われる骨シンチにおける足部異常集積に対しその成因を積極的に捉えるため、靴との関係を含めた詳細な問診、骨単純 X 線 5 方向撮影を行い、多くの疾患を判定できた。骨シンチにおける足部の鋭敏な反応は、おそらく靴による影響も受けると考えられる。とくに外反母趾、変形性骨関節症、凹足変形、足底腱膜炎などは靴による疼痛の緩和、進行防止などの治療が可能であり、骨シンチ異常集積の詳細な検討により、これらを鑑別することが必要であると考えられた。

## 当院に於ける看護婦支給靴の問題点と足の障害について

福岡大学整形外科

○ 松崎昭夫、古賀崇正、城戸正喜

Key words: shoe problem (靴障害), nurse (看護婦)

看護婦靴の問題については既に本学会でも木村、丸山、鈴木、岡本らにより報告されている。当院ではサンダル型靴を支給しているがその足に対する問題点を知り、他と比較するためにアンケート調査を行った。その結果訴えのあったものについては辞職した5名を除き全員を診察し、履いているサンダル型靴、足の計測、観察を行い、必要なものはX線検査も行ったのでそれらの結果を報告する。

調査項目はパンプス型靴について報告した岡本らの報告を参考にした。調査対象は当院で靴を支給されている看護婦及び看護助手189名である。年齢構成は21~55才、平均28.6才で20代72.0%、30代15.3%、40代10.1%、50代2.6%であった。回答率は100%。支給靴以外を履いている者は3名であったが、これも殆ど支給靴と見分けのつかない同型のものであった。何等かの訴えを記入したものは117名61.9%であった。

記入された訴えは岡本に合わせてまとめると表1、2に示すとおりである。支給靴についての感じについての回答率は表3に示すとおりであった。痛みが支給靴を履いてから起こったと回答したものは68.3%、勤務中いつも痛みを感じると答えたものは23.9%であった。痛みの対策、サンダル型靴を履いていて都合の悪いことについても調査した。実際診察してみるとアンケートの結果

とすこし違った結果が得られた。質問の仕方にも問題があったと思われる。サンダル型靴についてはその大きさが表示サイズより小さかったものが83.9%、5mm以上小さかったものが67.0%、足がサンダルより3mm以上大きかったものが70足あった。サンダルのウイズにも問題があった。製造元に問合せたところサンダルのサイズは普通の靴と同じと考えて良い、ウイズはEEEと考えてくれ、これ一種類のみとのことであった。何種類かのウイズのものを提供できないかとの問いにはそのつもりはないとの事であった。以上の調査結果を今までの報告と比較し若干の考察を加えて報告する。

表 1

	演 者	岡本ら
足部痛	102(87.1%)	85.0%
足関節(部)痛	8(6.8%)	25.4
下腿痛	15(12.8%)	39.2
膝痛	10(8.5%)	21.9
大腿痛	5(4.3%)	
股関節部痛	3(4.3%)	11.5
腰痛	31(26.5%)	51.9
肩こり	5(4.3%)	54.2

表 2

足背		
足指	40(57.1%)	83.4%
MP	20(28.6%)	10.6%
踵部	3(4.3%)	3.7%
その他	7(10.0%)	2.3%
足底		
足指	19(24.1%)	26.1%
MP	24(30.4%)	37.0%
土踏まず	3(3.8%)	10.9%
踵部	30(38.0%)	23.4%
その他	3(3.8%)	2.6%

表 3

デザイン	よい	4.8% (1.9%)
	まあよい	67.2 (26.2)
	悪い	28.0 (69.6)
重さ	重い	4.2 (26.9)
	普通	79.4 (65.0)
	軽い	16.4 (5.8)
幅	きつい	28.6 (15.3)
	丁度良い	63.0 (56.9)
	ゆるい	8.5 (24.2)
ヒール	高い	5.3 (43.8)
	良い	91.0 (51.9)
	低い	3.7 (0.3)

( )内 岡本の結果

## フットプリントと中底型の関係について

帝京大学医学部小児学科教室

○木田 盈 四 郎

(株)リーガルコーポレーション

村岡 登、山名 正一、加藤 修、佐藤 尚夫、堀田 正美、  
松井 弘雄、吉村 佑一、北島 正司、大澤 宏、熊谷 温生

Key words : foot print (フットプリント) ,  
insole contour (中底型の輪郭) ,  
foot comfort (履き心地)

## 研究方法：

1. 被験者は、49名の健康な男子である。
2. 神崎製紙(株)の開発したフットプリント用紙(型取りシート)の上に裸足で乗り、フットプリントを取った。
3. そのフットプリント用紙に、被験者が報告した「履き心地の良い靴」に該当する靴型の中底型の輪郭を、踵部分を合わせて描いた。
4. 調査年月日、氏名、靴型番号、サイズなどを記入すると、基礎資料が完成する。

## 測定結果とその解析：

1. 49名の左右の所定のフットプリント用紙が得られた。
2. フットプリント用紙に5本の軸を描く。
  - a. 踵の中央から第2趾に向けて線を引き、「正中軸」と名付ける。
  - b. 第5中足骨の遠位部の膨らみ(ボール点)と第1趾の膨らみを結ぶ線をA軸と名付ける(母趾を通る足幅)。
  - c. 第1中足骨の遠位部の膨らみ(ボール点)と第5趾の膨らみを結ぶ線をB軸と名付ける(小趾を通る足幅)。

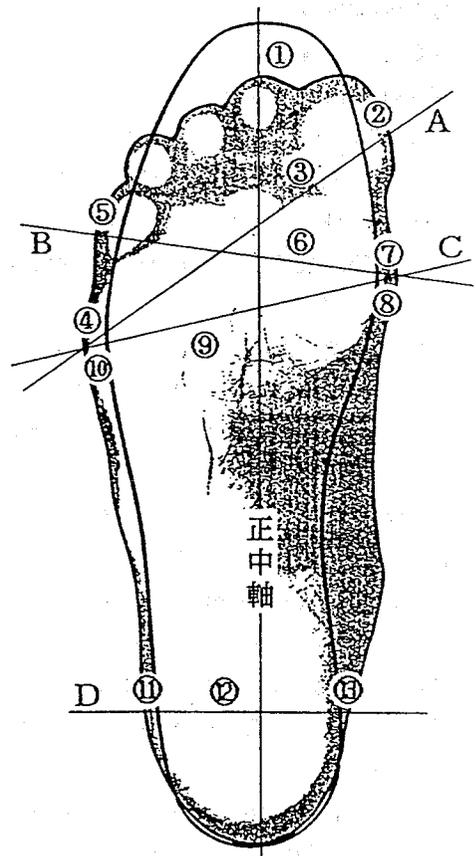


図 フットプリント，中底型，5本の軸の概念図

d. 第5中足骨と第1中足骨との遠位部の膨らみ(ボール点)を結ぶ線をC軸と名付ける(足幅)。

e. 踵の内外の隆起を結ぶ線をD軸と名付ける(踵幅)。

3. 次の各部の「計測値」を記入する。

a. 中底の先端の余り部分を①とする。

b. A軸の内側の余り部分(はみ出し)を②、中底部分を③、外側の余り部分を④とする。

c. B軸の内側の余り部分を⑦、中底部分を⑥、外側の余り部分を⑤とする。

d. C軸の内側の余り部分を⑧、中底部分を⑨、外側の余り部分を⑩とする。

e. D軸の内側の余り部分を⑬、中底部分を⑫、外側の余り部分を⑪とする(図)。

4. 計測値を比較する。

a. 足が靴の中底からはみ出している割合を計算する。その結果は次の通りである。

A軸(母趾を通る足幅): はみ出し部分(②+④)÷全長(②+③+④)については-0.8%~20.0%の範囲で、平均は11.4%、標準偏差は4.27である。

B軸(小趾を通る足幅): はみ出し部分(⑤+⑦)÷全長(⑤+⑥+⑦)については-3.7%~18.4%の範囲で、平均は9.5%、標準偏差は4.28である。

C軸(足幅): はみ出し部分(⑧+⑩)÷全長(⑧+⑨+⑩)については0%~20.9%の範囲で平均は10.0%、標準偏差は3.89である。

D軸(踵幅) はみ出し部分(⑪+⑬)÷全長(⑪+⑫+⑬)については-2.2%~16.1%の範囲で、平均は6.8%、標準偏差は3.72である。

#### 考察と結論

1. 足と中底の関係については従来あまり調べられてもいないし議論もない。しかし実際に計測して気が付いたことは、多くの人の足は、靴の中

に窮屈に収まっているということである。これは、一つには足はかなりの程度変形に耐えられるものであることを示すと同時に、靴というものは容易に広がるものであることも示している。しかし、20%も広がるというのは何かおかしい。

2. 個人資料を整理して気が付いたこととして、この4つの軸のうち足幅に関するABC3軸の資料から、はみ出しの小さい群は同じ仲間、大きい群は同じ仲間であることがわかった。

3. しかし、踵幅(D軸)だけは別の群にあるように思われた。

4. この足幅に関するABCの3軸の「はみ出しの割合」の合計は、靴と足の関係を履く前に知るための一つの尺度になるかも知れない。

5. はみ出しの限界を調べるには、足はどこまで変形に耐えるか、靴は構造上どこまで広がるかなどの問題を調べる必要性がある。

#### 要旨:

1. 裸足で足跡(フットプリント)を取り、同時に足の輪郭を描いた。

2. これに、本人の好む靴の中底の輪郭を踵部を合わせて描いた。

3. 踵から第2趾を正中軸とし、母趾軸、小趾軸、足幅軸、踵幅軸の5軸を描いた。

4. そのうち、母趾軸、小趾軸、足幅軸、踵幅軸の4の軸について、内側部、中底部、外側部を計算し、その全長に対する「はみ出し」の割合を計算した。

5. その結果、好みの靴についての「はみ出し」の最大値は母趾軸では20.0%、小趾軸では18.4%、足幅軸では20.9%、踵幅軸では16.1%であることがわかった。

## 下肢のスポーツ障害とその対策 —足底支持板の処方と効果—

大阪市立大学整形外科

○大久保 衛 辻 信宏 島津 晃

(株)アシックス スポーツ工学研究所

西尾 功 福岡 正信

**Key words :** foot orthotics (足底支持板), sports injury (スポーツ障害)

【目的】下肢のスポーツ障害に対する対策の一つとして足底支持板(以下, 足底板と略す)の臨床成績を調査した。

【対象および方法】対象は107例146件で, スポーツ種目は陸上競技, ジョギング, バスケットボール, アロビクスダンスなどであった(表1)。障害名は, 足の障害では足アーチの疼痛(扁平足障害など)40件, 足底筋膜炎22件, アキレス腱炎17件, その他シン・スプリント22件, 腸脛靭帯摩擦症候群16件などであった。

表1 対象

スポーツ種目	例数(件数)
陸上競技	39 ( 51 )
ジョギング	27 ( 36 )
バスケットボール	14 ( 21 )
アロビクス・ダンス	10 ( 14 )
バレーボール	6 ( 9 )
ラグビー	3 ( 4 )
アメ・フットボール	2 ( 2 )
ハンドボール	2 ( 3 )
テニス	2 ( 4 )
サッカー	1 ( 1 )
フェンシング	1 ( 1 )
計	107 ( 146 )

足底板は, アーチ支えのほか, 中足部までのウェッジを障害や静的アライメントの測定値によ

り処方した。成績の判定は最短1カ月間使用後に行い, 有効と判定したのは, 症状が改善し, 主観的評価で効果あり以上と判断され, なおかつ練習量が増加ないし不変の場合とした。

【結果】全症例の中で, 有効と判定されたのは146件中96件で, 有効率は全体としては65.7%であった(表2)。これらの結果は, 種目別や障害別で異なり, 種目では例数の少ないバレーボールを除けば, ジョギングで有効率が最も高く(69.4%)アロビクスダンス(42.8%)やバスケットボール(52.3%)で有効率が低かった。障害では足アーチの障害で有効率(75.0%)が高かった。逆にシンスプリント(45.4%)や足底筋膜炎(54.5%)で有効率が低かった(表3)。

【考察】これまでの調査結果と同様, 足アライメントとの関連では, 足アーチの低い例で有効率が高く, アーチが高く, かつ踵部が内反傾向にあり外側ウェッジを処方したものに有効例が少ない傾向にあった。したがって, 障害による有効率の違いは, 各障害の足アライメントの傾向と一致していると思われた。すなわち, 足アーチの疼痛例は, その多くがアーチ低下傾向にあり有効例が多かったと思われる。同じ足アーチの疼痛例ではアーチの高い例(ハイアーチ障害)では有効例は少なかった。また, 足底筋膜

表2 総合成績

• 症状の変化 (件数)	
改善	113 ( 77.3 % )
不変	27
悪化	6
• 総合的評価 (件数)	
大いに効果	25 ( 17.1 % )
効果あり	97 ( 66.4 % )
効果なし	24
• 練習量の変化 (例数)	
増加	40 ( 36.3 % )
不変	52 ( 47.2 % )
減少	18
• 有効件数 (%)	96 ( 65.7 % )

表3 主な障害別臨床成績

診断名	有効件数/件数 (有効率)
• 足部障害	
アーチ痛	30/40 ( 75.0 % )
足底筋膜炎	12/22 ( 54.5 % )
アキレス腱炎	12/17 ( 70.5 % )
• 下腿障害	
シン・スプリント	10/22 ( 45.4 % )
• 膝関節部障害	
腸脛靭帯摩擦症候群	11/16 ( 68.7 % )

炎例では全例アーチが高い傾向にあり、これらが足底板で対応できなかったためと思われる。アキレス腱炎で有効率が比較的高いのは、処方が踵部挙上という比較的単純なためと思われた。シン・スプリントは、その発生とアーチ低下との一元的関連を示唆する報告もあるが、われわれの調査ではアーチ高の傾向は一定でなく、したがって効果も一定しなかったと思われる。さらに、これまでもスポーツ種目別の効果の違いに注目してきたが、同じ足アーチの疼痛でもジョギングや陸上競技などの比較的一定した走運動を行う種目と、バスケットボールやアロビクスダンスなどの横への動きをともなった走運動や、跳運動を要求される種目では有効率は明

かに劣っていた。今後、さらに症例を重ね、効果と限界について明かにしていきたい。

【まとめ】

- (1) 107例, 146件の下肢のスポーツ障害に対する足底板の臨床成績を検討した。
- (2) 症状の軽減があり, 総合評価が良好で, かつ練習量が不変または増加した場合を有効とすると, 全体としては65.7%が有効とされた。
- (3) 有効率はスポーツ種目や障害により異なった。

【参考文献】

- (1) 島津 晃, 大久保 衛: 扁平足障害の診断と治療, 関節外科, 6: 47-55, 1987.
- (2) 大久保 衛, 上野憲司, 山中伸弥ほか: 下肢のスポーツ障害に対する足底支持板(オーソティクス)の臨床成績, 臨床スポーツ医学, 5, 別冊: 249-253, 1988.
- (3) 大久保 衛, 本田良直, 坂本和彦ほか: 足底支持板(オーソティクス)の衝撃吸収性に関する検討, 整形外科バイオメカニクス, 10: 169-174, 1988.
- (4) 大久保 衛, 島津 晃, 上野憲司ほか: 足のスポーツ障害に対する足底支持板の効果, 日本足の外科研究会雑誌, 10: 164-168, 1989.
- (5) 大久保 衛, 上野憲司, 辻 貴史ほか: 下肢のスポーツ障害におけるアライメント測定について, 中部整災誌, 32: 546-549, 1989.
- (6) 大久保 衛, 島津 晃, 上野憲司ほか: メディカルチェックにおける足アーチ高測定方法の検討, 臨床スポーツ医学, 6, 別冊: 336-339, 1989.
- (7) 大久保 衛, 島津 晃, 中谷公一ほか: 整形外科的メディカルチェックとしてのアーチ高率の意義, 臨床スポーツ医学, 7, 別冊: 287-292, 1990.
- (8) 大久保 衛, 中谷公一, 島津 晃ほか: ランニング障害に対する足底支持板の臨床成績, 日本整形外科スポーツ医学会誌, 9: 199-203, 1990.

## 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、本学会から依頼したものはこの限りでない。
  2. 学術集会で発表した講演内容を論文形式として学会開催日に提出することを原則とし、本誌に掲載されたものは原著とみなす。
  3. 原稿は400字詰め原稿用紙に横書きとし、新仮名使いを用い、その外は日本整形外科学会雑誌に準ずるものとする。文章は10枚以内、図表は合わせて10個以内とする。
  4. 原稿表紙には演題名、所属、氏名（主著者にはフリガナを付す）を明記し、5個以内の和文のキーワードおよび英文の key-word を付ける。表紙の下に連絡先の住所を記入する。
  5. 欧文または数字はタイプライター（ワープロ）を使用するかブロック体で記載する。
  6. 数量単位は m, cm, mm, nm, l, ml, g, mg, ng, °C, 等で表わし、図 1, 図 2, 表 1, 表 2 の用例に従い簡単な説明を加える。
  7. 図表、写真はそのまま印刷できるように無駄な部分をトリミングし、明瞭なものとする。コンピュータ画像は製図して提出する。骨格の X線写真は骨を白く表現し縮小写真とする。
  8. 文献は、本文中に引用したもののみとし、引用の箇所には肩番号を入れる。
    - a. 雑誌の場合：著者名（姓名共）：標題，雑誌名，巻：最初と最後の頁，西暦発行年。

(例) 石橋渉ら：外反母趾の症状，日整会誌，57：345～362，1983.

(例) Johnson, H. J. et al.: Treatment of painful neuroma in the foot., J Bone Joint Surg., 63-B : 1234～1237, 1988.
    - b. 単行本の場合：著者名（編集者名）：標題，版数，引用した部分の最初と最後の頁，発行所，所在地，西暦出版年。

(例) 足立 進：皮革靴の工学，第一版，30～45，金原出版，東京，1989.

(例) Crenshaw, A. H.: Campbell's Operative Orthopaedics. 4th ed., 1085～1096, C.V. Mosby, St. Louis, 1963.
  9. 著しく投稿規定を逸脱したものは事務的に返却し、形式が整った時点で受け付ける。
  10. 投稿原稿の掲載については編集にあたる理事の承認を必要とす。編集にあたって著者に修正を求めることがある。
  11. 初校は著者が行う。
  12. 掲載料は規定頁数以内は無料とするが、超過分および着色印刷などについては実費負担とする。
- 編集委員（理事）：石塚忠雄，荻原一輝，加倉井周一，城戸正博，桜井実，島津晃，中嶋寛之（五十音順）

## 第5回日本靴医学会役員名簿

会 長	島 津	晃	大阪市立大学整形外科
"	城 戸	正 博	神崎製紙診療所
理事長	鈴 木	良 平	長崎大学整形外科 (名誉教授)
理 事	石 井	清 一	札幌医科大学整形外科
"	石 塚	忠 雄	城南病院
"	荻 原	一 輝	荻原整形外科病院
"	加 倉 井	周 一	帝京大学市原病院理学診療科
"	桜 井	実	東北大学整形外科
"	中 嶋	寛 之	東京大学教養部
"	松 崎	昭 夫	福岡大学筑紫病院整形外科
監 事	加 藤	宏	加藤整形外科医院
"	加 藤	正	桜町病院整形外科
評議員	明 石	謙	川崎医科大学リハビリテーション科
"	安 積	和 夫	安積診療所
"	阿 曾 沼	要	阿曾沼整形外科医院
"	安 達	長 夫	中国労災病院整形外科
"	井 口	傑	慶応大学整形外科
"	上 野	博 嗣	東京慈恵会医科大学青戸病院整形外科
"	加 藤	哲 也	国立第二病院整形外科
"	金 井	司 郎	金井整形外科医院
"	小 林	一 敏	筑波大学体育科学系
"	小 山	由 喜	小山整形外科病院
"	佐 藤	安 正	佐藤整形外科医院
"	佐 野	精 司	日本大学整形外科
"	首 藤	貴	愛媛大学整形外科
"	高 橋	公	高橋整形外科医院
"	高 山	瑩	高山整形外科病院
"	田 村	清	神戸市立中央市民病院整形外科
"	三 好	邦 達	聖マリアンナ医科大学整形外科
"	横 江	清 司	スポーツ医学学研究所
"	吉 峰	泰 夫	整形外科吉峰病院

## 第5回 日本靴医学会展示業者リスト

No.	社名 / 責任者	住 所 / 電 話
1	(株) ア ル カ	〒170 東京都豊島区東池袋2-14-10
	久 世 泰 雄	TEL.03-3982-0932/FAX.03-3982-9410
2	フ ク イ (株)	〒547 大阪市平野区流町1-8-18
	福 井 秀 行	TEL.06-709-2496/FAX.06-799-0035
3	月 星 化 成 (株)	〒150 東京都渋谷区神宮前3-35-3
	竹 上 真 也	TEL.03-3403-1265/FAX.03-3403-1003
4	(株)ロックポートジャパン	〒113 東京都文京区本郷7-2-1
	木 村 健 次	TEL.03-3812-7101/FAX.03-3818-7014
5	(株)フットテクノ	〒650 神戸市中央区元町5-2-8
	島 脇 渉	TEL.078-351-1161/FAX.078-351-1090
6	(株)リーガルコーポレーション	〒120 東京都足立区千住橋戸町1
	熊 谷 温 生	TEL.03-3888-6111/FAX.03-3888-6109
7	川 村 義 肢 (株)	〒572 大阪府寝屋川市木田元宮1-18-5
	砂 野 義 信	TEL.0720-22-8279/FAX.0720-23-3669
8	(株)エレハン	〒111 東京都台東区雷門2-19-17 タムラビル4F
	田 中 利 昌	TEL.03-3845-4511/FAX.03-3845-4770
9	ミドリ安全(株)	〒150 東京都渋谷区広尾5-4-3
	川井田直紀	TEL.03-3442-8281/FAX.03-3446-2475
10	伊藤忠商事(株)	〒541 大阪市中央区久太郎町4-1-3
	北川忠武	TEL.06-241-3952/FAX.06-241-4625
11	(株)ショールジャパン	〒107 東京都港区南青山2-7-14
	恩 田 章	TEL.03-3796-5865/FAX.03-3796-5869
12	オーシン商事(株)	〒578 大阪府東大阪市三島118
	石 田 栄 助	TEL.06-746-0930/FAX.06-745-5960
13	神崎製紙(株)	〒660 兵庫県尼崎市常光寺4-3-1
	矢野尾清祐	TEL.06-488-3211/FAX.06-489-0163
14	エム・ピー・ジャパン(株)	〒113 東京都文京区湯島2-1-15
	佐々木勇彦	TEL.03-3839-7557/FAX.03-3839-7655
15	足と靴の科学研究所	〒460 名古屋市中区丸の内2-14-14 カーザヘルシング4F
	清 水 昌 一	TEL.052-201-3361/FAX.052-201-3364

編集発行 **第5回日本靴医学会**

会長 島津 晃

会長 城戸 正博

発行：平成3年9月11日

印刷：平成3年9月7日

印刷製本 (株)チューエツ

用紙 神崎製紙(株)

(印刷製本・用紙はすべて神崎製紙(株)の  
御厚誼による御寄附。)