

第 3 回  
日本靴医学研究会

プログラム・抄録集

会期：平成元年 9 月 30 日 (土)

会場：国立教育会館(虎ノ門ホール)

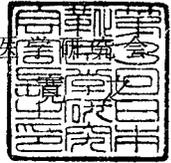
会長 中 嶋 寛 之

# 第3回日本靴医学研究会 参会者カード

フリガナ			
氏名			
所属			
会員区分 (○で囲んで下さい)	会 員	賛助会員	非 会 員
	新入会員	新入賛助会員	

太枠の中を前もって記入し、参会の時に受付にご提示の上、名札をお受け取り下さい。

第3回 日本靴医学研究会  
会長 中 嶋



----- 切 ----- り ----- 取 ----- り -----

今研究会に参加中に疑問に思ったが、時間の都合でできなかった質問やマイクの前では質問・発言したくない質問・ご意見がありましたらこのページに書いて質問箱に入れてください。

靴の医学の発展のためには基本的な常識をより高くより広範囲に広げるべきだと思います。いろいろなご意見をください。会誌に取り上げるよう努力します。

所属（連絡先）  
-----

氏名  
-----

誰に対する（演題、パネル） 先生への質問、意見

内容

切

り

取

り

# 第3回 日本靴医学研究会

会 期：平成元年 9 月 30 日 (土)

会 場：国立教育会館(虎ノ門ホール)

会 長 中 嶋 寛 之

(東京大学 教養学部保健体育科)

事務局：(会期中)国立教育会館 東京都千代田区霞が関3-2-3

TEL：03-580-1251

(会期外)東京大学教養学部保健体育科

東京都目黒区駒場3-8-1

TEL：03-467-1171 (EXT.519,284)

# 目 次

御挨拶	1
会場周辺図・会場案内図	2
御案内	3
講演プログラム	5
抄 録	13
一般演題、ワーク・イン・プロGRESS、パネルディスカッション、特別講演	
商品展示一覧	87
展示会場見取図	88
参考資料	89

## 御 挨拶

近年靴に対する医学的な関心は益々高まりつつありますが、この背景には生活の洋風化、働く女性の増加、産業面での安全な靴の要望、スポーツ熱の高まり、高齢化社会への突入、小児の足の健全な発育を望む声などさまざまな背景があります。

日本靴医学研究会はそのような問題を少しずつでも解決すべく発足したのですが、この度第3回目を迎えました。

私は会長として靴全般に関する研究はもとより、今回は特に機能面で最先端をいくと思われるスポーツシューズを主題として医科学的な立場より取り組むことにしました。

プログラムの中では特別に「ワーク・イン・プロGRESS」として最近の靴の進歩を解説的に発表して頂きますが、正確な商品理解により新たな靴の開発に結びつくことが望まれます。

「パネルディスカッション」ではスポーツシューズの研究・開発により競技力の向上と障害予防を目指しました。

また、極限の機能を追求するバイオメカニカルな立場から、「特別講演」として米国でこの方面の第一人者である Cavanagh 博士の講演を企画致しました。このような靴に関する医学的研究が国際的に行なわれる今日、学会員の皆様にも興味ある内容のものではないかと思えます。

最後に、本日の学術集会在今後の会員の皆様の研究、開発にお役にたちますことを願いつつ御挨拶にかえさせていただきます。

平成元年9月30日

第3回 日本靴医学研究会

会長 中 嶋 寛 之

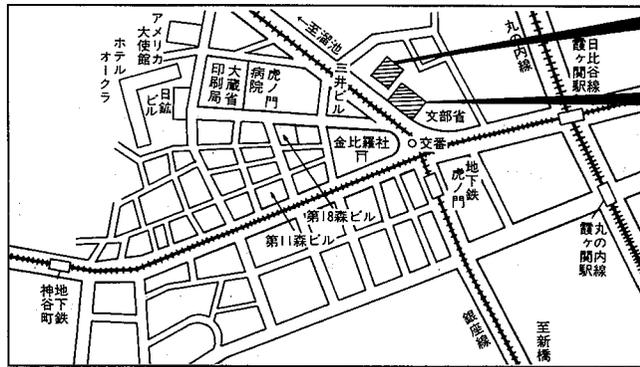
# 会場周辺図・案内図

## 国立教育会館

〒100 東京都千代田区霞ヶ関3-2-3  
 TEL: 03-580-1251  
 地下鉄 虎ノ門駅下車

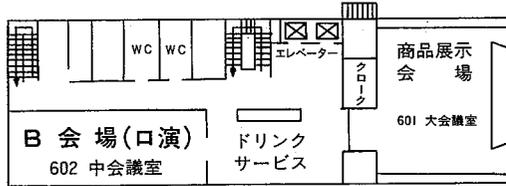
## 東海大学校友会館

〒100 東京都千代田区霞ヶ関3-2-5  
 霞ヶ関ビル33階  
 TEL: 03-581-0121

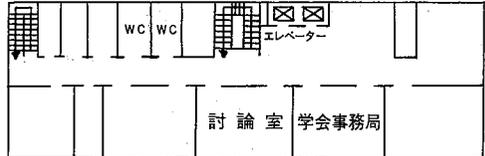


東海大学校友会館  
 国立教育会館

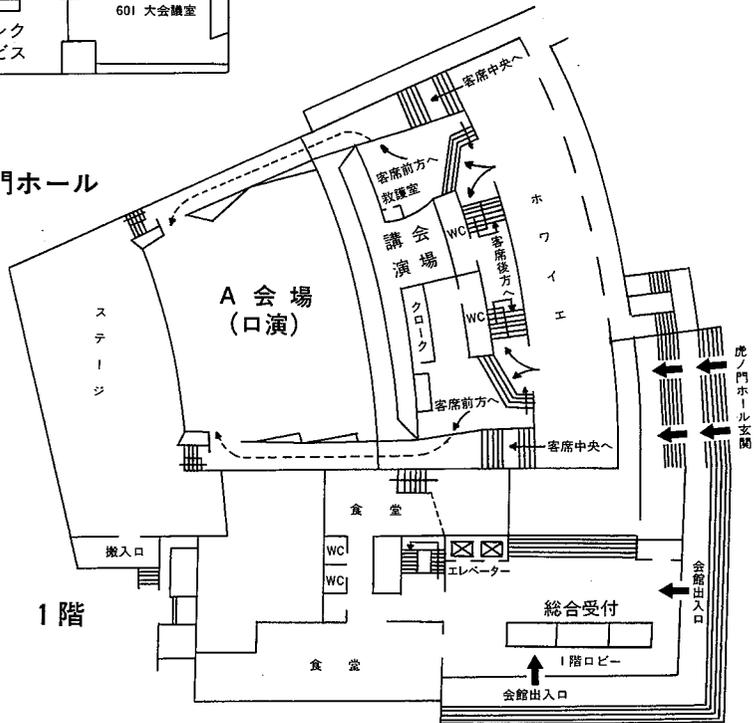
### 6階 会議室 B会場・商品展示会場



### 5階 会議室 討論室・事務局



### 虎ノ門ホール



# 御 案 内

1. 会 期：平成元年 9 月 30 日(土)
2. 会 場：【A会場】＝一般講演（国立教育会館 虎ノ門ホール）  
ワーク・イン・プログレス  
パネル・ディスカッション  
特別講演  
【B会場】＝一般講演（国立教育会館 602中会議室）
3. 特別講演：9月30日(土)17：00～18：00 A会場  
「靴の科学とデザイン」  
P.R.Cavanagh, Ph.D.  
ペルシルバニア州立大学教授  
身体運動研究センター所長
4. パネル・ディスカッション：  
9月30日(土)15：15～16：50 A会場  
「スポーツシューズを考える」ースポーツ種目とスポーツシューズ
5. ワーク・イン・プログレス：  
9月30日(土)13：00～14：00 A会場
6. 懇 親 会：9月30日(土)18：30より東海大学校友会館（霞ヶ関ビル33階）で行います。奮ってご参加下さい。参会受付または懇親会受付にて会費7,000円を添えてお申し込み下さい。
7. 参会受付
  - 1) 参会受付及び年会費、新入会受付は、国立教育会館玄関ホールで午前8時30分からはじめます。
  - 2) 参会者カード（プログラムに綴じ込んであります）に氏名、所属、区分を記入の上、参会費（会員：5,000円、賛助会員：10,000円）と共に受付におだし下さい。  
引換えに名札票兼領収書をお渡し致します。  
名札のない方の入場はお断り致します。
  - 3) プログラムは必ずご持参下さい。  
当日ご希望の方には実費で頒布致します。
  - 4) 未入会の方は、新入会受付で所定の手続きをお取り下さい。

## 8. 演題発表

- 1) 発表時間は7分、討論は4分です。  
制限時間1分前に青ランプ、終了時に赤ランプが点灯します。
- 2) 講演の進行は座長にお任せ致しますが、質疑応答は内容が関連する場合まとめて行う事もあります。  
従って講演者はそれぞれのセッションの終了まで会場の最前列でお待ち下さい。
- 3) 次演者は所定の場所で待機して下さい。
- 4) スライドは35mm版プロジェクターを2台用意致します。単写でも併写でも結構です。
- 5) スライド枚数は制限しませんが、時間は厳守して下さい。
- 6) スライドは講演予定時刻の30分前迄に各会場のスライド受付に提出の上、各自試写して下さい。
- 7) スライドは発表後速やかにお受取り下さい。

## 9. 学会誌用論文原稿

- 1) 学会終了後論文集を作成致します。各演者の方は当日発表の演題の原稿をスライド受付にご提出下さい。
- 2) 規定  
表示 (演題名、所属、氏名、キーワード)  
本文 400字詰原稿用紙10枚以内  
図表 10枚程度  
文献 雑誌の場合—著者、雑誌名、巻(号)、頁～頁、(年)  
単行本の場合—著者、書名、頁～頁、出版社、年として本文の最後にまとめて記入して下さい。

10. 本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。希望の方は受付で所定の手続きをおとり下さい。

## 11. その他

- 1) 商品展示 9:00～17:00  
展示会場は国立教育会館601大会議室(6F)です。  
展示される方は展示要領に従って下さい。
- 2) クロークはA会場前に用意致します。
- 3) 昼食  
国立教育会館のレストランが営業しておりますのでご利用下さい。
- 4) ドリンクサービス  
B会場前及び展示会場前(6F)のロビーに用意致します。

# プログラム

国立教育会館		
	A 会場 (虎ノ門ホール) スライド1	B 会場 (602中会議室 6 F) スライド2
9:00		
9:05	開会の辞	
10:00	子供靴 101~103 座長:島津 晃 紳士靴、安全靴 104~105 座長:佐野 精司	
10:25	※老人靴 106~107 座長:桜井 実	
10:35	休憩	
11:30	靴、装具と疾病 108~112 座長:岩倉 博光	基礎 201~205 座長:石井 清一
12:00	靴一般 113~114 座長:荻原 一輝	※206~208 座長:石塚 忠雄
12:50 13:00	昼食	昼食
14:00	ワーク・イン・プログレス 115~119 司会:渡会 公治	
14:05	休憩	
15:05	スポーツシューズ 120~124 座長:大島 襄	
15:15	休憩	
16:50	パネル・ディスカッション 125~132 座長:中嶋 寛之	
17:00	休憩	
18:00	特別講演 (P.R.Cavanagh) 司会:横江 清司	
	閉会の辞	

# A 会 場

(スライドセッション)

9:00 開会の辞

会長 中嶋 寛之

9:05~10:00

子供靴 (101~103)	座長：島津 晃(大阪市立大学)
安全靴、紳士靴 (104~105)	座長：佐野 精司(日本大学)

- |                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| 101. 幼児の足と靴 —第一報—                   | 埼玉県立小児医療センター<br>NHK<br>アキレスK.K.   | 佐藤 雅人、鈴木 精<br>江連 和己<br>津野 和洋<br>大高 成  |
| 102. 3才児の足と靴について —幼稚園児34名の調査研究より—   | 子供の靴を考える会<br>神戸大学 衛生学科  | 荻原 一輝、城戸 正博<br>南 哲、田中 洋一<br>川畑 徹朗   |
| 103. 子供の靴の開発                        | 東北大学 整形外科<br>神崎製紙診療所<br>徳島大学 整形外科<br>城南病院<br>(株)アイ・テイ・エス<br>伊藤忠商事(株)<br>(有)メディカル・ワークス   | 桜井 実、田沼 正司<br>石川 隆<br>城戸 正博<br>井形 高明<br>石塚 忠雄<br>北川 忠武<br>田口 晴義<br>松川 宏                               |
| 104. 新しく開発した健康紳士靴                   | 大阪市立大学 X科<br>東北大学 整形外科<br>城南病院<br>名古屋大学 整形外科<br>徳島大学 整形外科<br>長崎大学 整形外科<br>大阪市立大学 整形外科<br>東京大学 教養学部<br>筑波大学 体育科学系<br>大阪大学 整形外科<br>福岡大学 整形外科<br>新光園 | 城戸 正博<br>桜井 実<br>石塚 忠雄<br>三浦 隆行<br>井形 高明<br>鈴木 良平<br>島津 晃<br>中嶋 寛之<br>小林 一敏<br>広島 和夫<br>松崎 昭夫<br>松尾 隆 |
| 105. 改良安全靴による足からの健康管理 (3年間で疾病欠勤率半減) | 神崎製紙診療所   | 城戸 正博   |

10:00~10:25

老人靴 (106~107)

座長：桜井 実(東北大学)

- |                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| 106. 新しい老人靴の開発             | 城南病院<br>神崎製紙診療所<br>近畿大学 農学部   | 石塚 忠雄<br>城戸 正博<br>米虫 節夫  |
| 107. 逆ヒールの検討 (第三報：老人姿勢の改善) | 国立東京第二病院<br>整形外科<br>国立療養所村山病院<br>整形外科<br>慶応義塾大学 理工学部<br>パシフィックサプライ(株) | 加藤 哲也、細川 昌俊<br>横井 秋夫、山下 方也<br>猪飼 俊隆、柳 河<br>鈴木 三夫<br>山崎 信寿<br>山本 孝志 |

10:25~10:35

休憩

10:35~11:30

靴、装具と疾病 (108~112)

座長：岩倉 博光(帝京大学)

- |  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| 108. わが国の靴型装具製作の実態と問題点 ー日本義肢協会・日本義肢装具技術者協会会員に対するアンケート調査結果からー | 帝京大学 市原病院<br>リハビリテーション科     | 加倉井周一  |
| 109. 靴型装具改良のための小工夫   | 心身障害児総合医療療育センター<br>大仁商店     | 君塚 葵、柳迫 康夫<br>坂口 亮<br>大仁 清貴、三浦 明<br>清水 勤、江利河一七 |
| 110. 外反母趾手術後の革靴について  | 桜町病院 整形外科                   | 加藤 正、下田 雅樹                                     |
| 111. 足病変を有す糖尿病患者に対する治療靴                                      | 東京女子医科大学<br>糖尿病センター<br>大仁商店 | 新城 孝道<br>森川 勝義                                 |
| 112. 足の変形に優しい靴の開発 (第三報：症候的細薄足)                               | 名古屋通信病院 整形外科                | 竹田 宣弘  |

11：30～12：00

靴一般 (113～114)

座長：荻原 一輝(荻原整形外科)

- |  |            |       |
|--|------------|-------|
| 113. 足と靴の相談                                | 足と靴の科学研究所  | 清水 昌一 |
| 114. 靴の安全性について —滑りやすい歩行面での靴の防滑性能評価の基本について— | 労働省産業安全研究所 | 永田 久雄 |

12：00～13：00

昼 休 み

13：00～14：00

ワーク・イン・プログレス (115～119)

司会：渡会 公治(東京大学)

- |   |                      |  |
|---|----------------------|--|
| 115. ランニングシューズの設計                             | (株)アサヒコーポレーション       | 早淵 英樹、原田 昌典                            |
| 116. 衝撃吸収材                                    | 月星化成(株)              | 山中 康博、多田 紘<br>佐々木哲也                    |
| 117. 市場における靴の評価<br>ウォーキング・シューズ改良の<br>一事例      | 日本製靴(株)              | 熊谷 温生、村岡 登<br>高橋 修平、山名 正一<br>加藤 修、中島 浩 |
| 118. スポーツ障害におけるオーソティクス<br>の役割について             | (株)アックス<br>スポーツ工学研究所 | 中谷 公一                                  |
| 119. 外反母趾用スプリント及び前足<br>部各症状プレッシャーリリーフ<br>について | フクイ株式会社              | 福井 秀行                                  |

14：00～14：05

休 憩

14：05～15：05

スポーツシューズ (120～124)

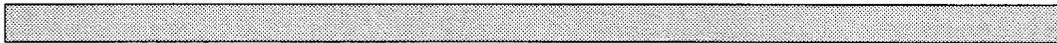
座長：大島 襄(慈恵会医科大学)

120.	靴の破損状態からみた趾への負荷について	周東総合病院 整形外科	松井 達也、藤井 裕之 田中 攸一良
121.	サッカー少年の腰部傍脊柱筋に対するサッカーシューズの影響	弘前大学 整形外科	岡村 良久、原田 征行 半田 哲人、坪 健司 石橋 恭之、中沢 重信 鳥居 俊、中道 健一
122.	ランニングシューズの選択・使用に関する調査 —ランナーに対するアンケート調査—	虎ノ門病院 整形外科	
123.	ランニングシューズにおける靴傷について	福島整形外科病院	福島 稔、秋山 浩二 宮崎 弘、青柳 康之
124.	扁平足ランナーにおける硬性足底装具の検討	札幌医科大学 整形外科  愛育病院 整形外科	宮野 須一、倉 秀治 小原 昇、佐々木鉄人 石井 清一 菅原 誠



15 : 05 ~ 15 : 15

休 憩



15 : 15 ~ 16 : 50

パネル・ディスカッション (125~132)  
「スポーツ種目とスポーツシューズ」

座長：中嶋 寛之(東京大学)

125.	スポーツシューズの基本機能	(株)アシックス スポーツ工学研究所	福岡 正信
126.	スポーツシューズの基本機能の 応用展開	ミズノ(株)研究開発部	小川 雅央
127.	女子バスケットボール選手の膝 前十字靭帯損傷	東芝中央病院 スポーツ整形外科	増島 篤
128.	スポーツ種目とスポーツシュー ズ —バレーボール—	川鉄千葉病院 スポーツ整形外科	岡崎 壮之
129.	野球のスポーツシューズについ て	新潟大学 整形外科	古賀 良生
130.	人工芝とシューズ	東京慈恵会医科大学 スポーツ外来部	大島 襄
131.	ラグビーシューズについて	小野クリニック	小野 陽二
132.	ランニングシューズについての 一考	小山整形外科病院  アサヒコーポレーション	小山 由喜、小西阿倭子 有馬 和明 原田 昌典、菊岡 武久

16：50～17：00

休 憩

17：00～18：00

特別講演

靴の科学とデザイン

(Now Frontiers in the Science of Shoe Design)

ペンシルバニア州立大学 P. R. Cavanagh

司会：横江 清司(スポーツ医科学研究所)

18：30～20：30

懇親会 於：東海大学校友会館（霞ヶ関ビル33階）

## B 会 場

(スライドセッション2)

10:35~12:00

基礎 (201~205)  
(206~208)

座長：石井 清一(札幌医科大学)  
座長：石塚 忠雄(城南病院)

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 201. 靴底の穿孔による靴内気候の改善に関する考察                       | 日本教育シューズ協議会<br>筑波大学<br>筑波大学 体育科学系<br>国立特殊教育総合研究所             | 黒田 浩平<br>大石三四郎<br>藤田 紀盛<br>永峯 博、齊藤 美磨<br>富田 蔵、木村 晃<br>城戸 正博                   |
| 202. 新しく開発した靴フレキシビリティ測定器(神崎式)について                | 神崎製紙(株) 技術開発部<br>神崎製紙診療所                                     | 小林 一敏   |
| 203. 着地衝撃の周波数特性                                  | 筑波大学 体育科学系   | 木田盈四郎   |
| 204. 踵の高さと足底の各部の圧力の関係についての研究                     | 帝京大学 小児科<br>日本製靴(株)  | 村岡 登、山名 正一<br>加藤 修、佐藤 尚夫<br>堀田 正美、小久保秀子<br>大沢 宏、熊谷 温生<br>津留 隆行、山隈 維昭<br>鬼木 泰博 |
| 205. 健常成人女性における静的足底圧について                         | 熊本回生会病院  | 倉 秀治、石井 清一<br>小原 昇、宮野 須一<br>佐々木鉄人、内山 英一                                       |
| 206. 女性のハイヒールによる障害について 一足部症状の発現機序について一           | 札幌医科大学 整形外科<br><br>札幌肢体不自由児総合療育センター<br>北海道大学 応用電気トランスデューサー部門 | 山越 憲一、黒沢 秀樹   |
| 207. 靴の大きさの目安を一層明確化させる提案(サイズとボルガースのバランスを数値で明示する) | しゃっせただおアトリエ<br>株式会社トークツ<br>金子整形外科クリニック                       | しゃっせただお<br>加藤 義雄、内田 弘<br>金子 則彦  |
| 208. 足と靴の密着度を高める目的の紐締め靴の開発(CF-THONG)             | 株式会社トークツ<br><br>金子整形外科クリニック                                  | しゃっせただお<br>加藤 義雄、内田 弘<br>金子 則彦  |

# A 会 場

# 幼 児 の 足 と 靴

—— 第一報 ——

埼玉県立小児医療センター

佐藤雅人、鈴木 精、江連和巳

NHK

津野和洋

アキレス K.K.

大高 成

Key word : children's foot (幼児の足), children's shoes (幼児の靴)

## 〔目的〕

幼児において、同一年齢の足の形態、とくに足長、足幅についてどの程度のばらつきがあるものか、さらに足の疾患、変形はどの程度みられるか、またそれぞれどのような靴をはいているか、その運動能力はどうかを知る目的で以上のような調査を行った。

## 〔方法〕

対象：幼稚園年中児約60人

調査項目：

- 1 児童全員の足長、足幅、身長測定
- 2 足の変形や疾患の有無の診察
- 3 足の外郭線図作成
- 4 はいている靴のタイプ
- 5 足長と靴のサイズの適合性
- 6 靴の摩耗、破損のチェック
- 7 テスト
  - 1) 爪先立ちで踵がういてしまうかどうか適合性
  - 2) 透明靴での観察
  - 3) きつい靴とゆるい靴での運動能力の観察

## 〔結果〕

足長は最小150mmから最大195mmであり、平均170mmであった。当然ながら身長とは正の相関を示した ( $R=0.899$ )。一方足幅は足長と相関はするもののバラツキは大きくなり、足の形はかなり個人的にちがうことがわかった ( $R=0.779$ )。 (図 1, 2)

はいている靴の適合性は、適切なものが約65%、ゆるめのものが約20%、きついものが約15%という割合であった。さらにこれらの靴での運動能力をみるとゆるめの靴をはいている子供がかなり落ちることを認めた。

## 〔考察〕

幼稚園の同じクラスの子供でも身長がちがいと同様に足長についてもかなり差があり、その差は45mmあった。これは足長平均170mmを考えればかなり大きな値である。またこれら足長に対する足幅の値はかなりバラツキがある。つまり足の長さのちがいだけでなく、足の形態そのものが、まさに顔のように個人差があることが認められた。したがって足長についてももう少し小さきみなサイズがほしいと同時に、同

じサイズの靴に何種類かの足幅を考えたタイプの靴がのぞまれる。

次に足と靴の関係については、ゆるい靴をはいている場合には著明に走るスピードが落ちることがみられた。これは靴が脱げないように踏み返しを弱くし、膝をあまりあげずに走るため

であった。またきつい靴をはいている状態を透明靴で観察すると、足指は靴の両サイドから圧迫され、ほとんど動かせなくなっており、幼児の足の発達に対して問題があることがわかった。これらは靴を買う立場の母親に知ってほしいところである。

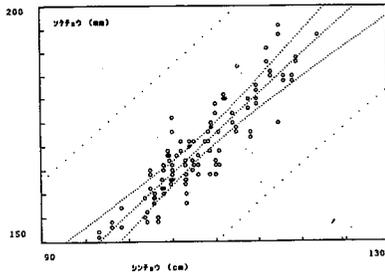


図1 足長と身長の関係

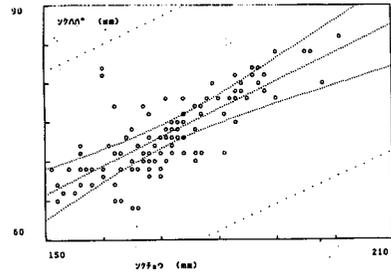


図2 足長と足幅の関係

### 3 歳児の足と靴について

—幼稚園児34名の調査研究より—

子供の靴を考える会

○荻原 一輝, 城戸 正博

神戸大学教育学部衛生学科

南 哲, 田中 洋一, 川畑 徹朗

Key words: shoes for 3 year older (3歳児の靴)

3 year older's feet (3歳児の足)

われわれは1985年以来「子供の靴を考える会」という名称で、医師、県立研究所研究員(皮革、生活科学)および靴関係者(小売り、メーカー、部材の製造など)が集まっている。

本年からは神戸大学教育学部衛生学科の教官が加わり、共同して、子供の足と靴の調査を行うことにした。

この調査はすでに会員の子弟・関係者を対象にプレテストをすませ、続いて21名の保育園児を対象に調査研究を行って、その結果は共同演者の城戸が第2回の本研究会で発表した。

この経験を踏まえて、今回われわれの行った調査はいろいろの特長を有している。

1. 同一個人の経年的変化を調べる目的である。今回は第1回のため、「3歳児」を対象としたが、今後、同一人をほぼ中学校卒業まで調査する予定である。このため、幼稚園・小学校・中学校と、ほぼ一貫した教育が行われている国立大学附属幼稚園を対象に選んだ。

2. 調査は総合的である。

従来の報告は「足」の計測が主体であり、あるいは「靴」の調査が若干見られるのみであるが、われわれの調査研究は足も靴も対象とし、

そのバックグラウンドの日常生活や歩容の問題なども含めている。

3. この調査に「それぞれの専門家」が当たっている。

「足」の診察は整形外科医が行い、「足の計測」はシューフィッターの資格を有し、かつ日常の業として行っているものが当たった。写真やビデオ撮影はそれぞれの趣味の者であるが、数字の処理は大学関係者が当たった。また、日常履いている靴の調査には、その調査の経験者がこれに当たった。このため、34名の幼児の調査に対して、28名の調査員が当たり、約半日を要した。

4. 「3歳児」を対象とした。

われわれの経験からすると、3歳児は余程上手に扱わないと、この調査が出来にくい。この点でこの幼稚園児はよく訓練されていて、おおむね平静に実施し得た。しかし10mほどの直線歩行をビデオ撮影したが、この時に靴を左右反対に履いている児があった。また、おどけたり、緊張したりで、なかなか平素の歩行というものが観察しにくいことも感じられた。

以上の特長の中で、実際に行った調査は次のごとくである。

①計測：足長，足幅，踵幅，ボールガース，インステップガース，ヒールガース，足首囲，足高，指高（1・5趾），内不踏長，外不踏長を実測または足型の上で行った（両側について）。

（一部を下記に例示した）

②フットプリント：ベルケマン製品を用いて採取し，前記の計測値と照合。特に静止荷重時の足底圧について観察した。

③診察：整形外科医が行い，発赤，水疱，鶏眼，胼胝の他，爪の変形，趾の変形を観察し，視診上の扁平足，内・外反足をみた。また，はだしで歩行せしめて，歩容，特に成人の「あおり歩き」をしているか否かを観察した。

④下肢の写真撮影：両下肢荷重の前方からと後方から（みかけ上のX脚，O脚），扁側荷重の足の内側と外側から，および立位での足を上からみて，7方向の撮影を行った。

⑤靴の写真：通園に用いている靴について，上から，側面から，および足底からの写真撮影を行った。

⑥靴の調査：材質（甲部分および底），表示のサイズ，幅をみた上で，重量を測定した。さらに靴の損傷，摩耗変形などを肉眼的観察し記録した。

⑦ビデオ撮影：コンクリートの上に約1m幅に線を設け，この中を約10m歩行せしめ，前，後および側方から撮影し，これを後日，全会員の前で再生して歩容を検討した。

以上の観察，検診，調査の結果，34名とはいえ資料は極めて膨大なものとなる。また，それ

ぞれの相互関係を対比すると，これまたその整理に戸惑わざるを得ない。

今回の報告は，これらの中から主として足および趾の変形を中心として述べ，また十分ではないがビデオ撮影により知り得た歩容から，3歳児の歩行の特徴を考えてみたい。

すなわち，視診上，外反母趾傾向が2名に見られること，母趾の1P関節での外反変形や，これに伴う母趾の回内変形が存在すること，小趾がほとんど常に（荷重，非荷重時共）屈曲，さらに内反傾向を示す者が極めて多いことが見られた。

診察の上で外反足と思われたものは16名（47%）におよんでおり，X脚と診られた12名（35%）と合わせると，この年齢の下肢の形態が予想される。また，「歩容の視診では，あおり歩きは少なく，むしろ前足部から接地しているように見える」が，「1コマ送りのビデオテープ再生でみると，やはり踵から先に接地している者が多かった」のは意外である。

以上の調査を終わって，まだまだ不備な点があることを痛感しており，一部は父母に対してのアンケート調査を追加し補っている。

しかし，当初に述べたごとく，本調査は経年的に行うことを企画しており，またさらにこの反省を踏まえて，来年も3歳児の調査を追加重複して施行することも考えている。

以上，3歳の幼稚園児34名の足と靴を各方面から調査したので，当日は時間の許す限り，その詳細な数値を発表する。

表1 3歳児の足の計測の1例

単位：mm

	足長 (第1趾)	足幅	踵幅	足 囲 (ボールガース)	足 囲 (インステップ)	足 囲 (ヒールガース)	足首囲	足高 楔状骨点	指高 (第1趾)	指高 (第5趾)	内不 踏長	外不 踏長
左	145	62	41	157	160	225	136	32	15	12	110	92
右	143	58	41						15	11	111	98

## 子供の靴の開発

東北大学整形外科

○桜井 実、田沼正司、石川 隆

神崎製紙診療所

城戸正博

徳島大学整形外科

井形高明

城南病院

石塚忠雄

㈱アイ・ティ・エス

北川忠武

伊藤忠商事㈱

田口晴義

㈹メディカル・ワークス

松川 宏

Key words： 子供、成長期、足、靴

### はじめに

第3回本学会で成長期における子供の靴を開発する基礎資料として3～15歳までの117名についてフットプリントを用いて足の測定を行い、その結果を発表した。更に調査数を増やし515名の集積を行った結果、前回同様21.0cmの足長で、内側踏み付け長である踵骨後端よりMP関節までの長さの比率が他の年代層における72%前後を大きく上回って、75%を示すことが判った。

### 方法と結果

この資料に基づき通学に利用される軽量の合成靴の開発を行った。22.5cmの靴は内側踏み付け長比を74%とし、マジックベルトで足背部を

固定する型、24.5cmの靴は72%の紐による固定のデザイン(図1)とした。第1回目はこの2

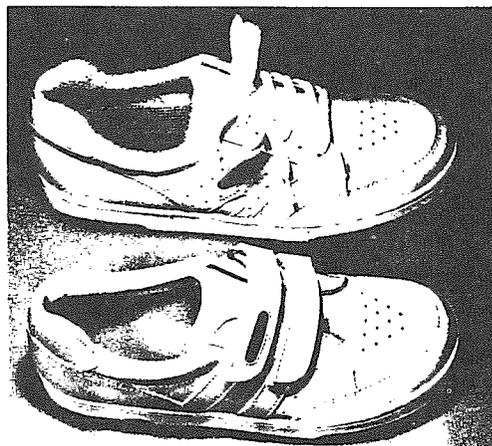


図1. 背部の外見

種類の靴について 101 例の試用を 2 週間継続し、履き心地、軽さの度合い、歩き具合、爪先の当たり具合、踵の締め具合、地面から受ける強さ、靴と地面の滑り、履き易さ、脱ぎ易さ、水のしみ具合、むれ具合、満足度等 13 項目についてアンケートを収集し総合判定を行った。

その結果、踏 250g の軽量の靴ではあったが尚、重いという評価と、履きにくい、脱ぎにく

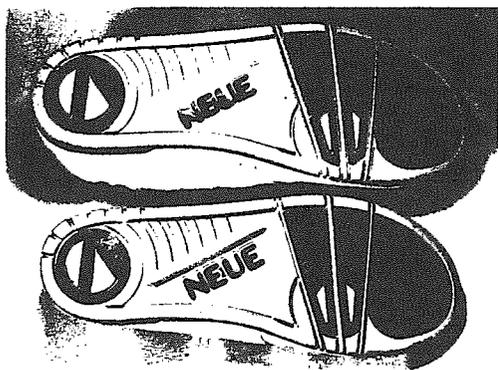


図 2. 靴 底

い、という解答が多かったために 20g 軽量化を計り、更に、むれ易いという批判に対しインソールの表面および背足すべてのところに接触する内張りをタオル様の綿の素材に改良し、また研究委員の靴底が硬くて折返しが悪いとの意見に基づいてエチレン酢酸ブチールビニール共重合体の板状のミッドソールに、図 2 にみられる靴底前足部近位の横線に沿って直径 4mm の孔を 5 列に配置し、更にその遠位、近位に等間隔の 15mm 離れたところにそれぞれ 5 列の孔を開け、軽量化と共に MP 関節における踏み返し時の抵抗を少なくした。このような改良の後、第 1 回の試用を行った子供の内から 47 名に 4 週間に亘って再度試用を依頼しアンケートを収集した。その結果表 1 に示す如く総合判定で、47 例中 22 例、46.8% の改善率が得られた。また、Wilcoxon signed rank test で  $P = 0.048$  と改善に対する

表 1. 総合判定

NO 1	悪い	0	3	3
	普通	1	10	16
	良い	2	2	10
	悪い	普通	良い	
	NO 2			

改善率: 22/47(46.8%)

Wilcoxon signed-rank test  $p = 0.0048$

良い評価であった。分析した各項目の内、軽さの度合いは僅か 20g の軽量化であるのに  $P = 0.0002$ 、改善率 55.3% であり、これは恐らくミッドソールに孔を開け柔い弾力性としたためと思われる。また履き易さも  $P = 0.0005$ 、改善率 48.9%、脱ぎ易さも  $P = 0.0001$ 、改善率 51.1% と著しい改良の後の良い評価を得ることが出来た。むれ具合は  $P = 0.33$ 、改善率 28.2% と大きなものではなかったが、内張りが合成レザーによるものと比べて十分使用に耐えるものと考えられる。アンケートでは、機能的な面のほかデザインについても調査を行ったが必ずしも同一の評価ではなく、今後は通学に用いる飾りの少ないもののほか娯楽一般にも用いられるデザインなど多種類を用意し、好みに合ったものを選ばせるのがよいと考えられる。

#### ま と め

約 2 年間に亘り成長期の子供の足の計測を基礎資料として主に通学に用いられる靴の開発を行い、ほぼ満足すべきものが完成したのでここに紹介する。

## 新しく開発した健康紳士靴

○城戸正博 (大阪市大 X 科)	島津晃 (大阪市大整形)
桜井実 (東北大整形)	中嶋寛之 (東大教養)
石塚忠雄 (城南病院)	小林一敏 (筑波大体育)
三浦隆行 (名大整形)	広島和夫 (阪大整形)
井形高明 (徳大整形)	松崎昭夫 (福岡大整形)
鈴木良平 (長崎大整形)	松尾隆 (新光園)

Key words : men's comfort shoes (健康紳士靴)

はじめに

第1回本学会に於て、整形外科医の考えを取り入れた新しい婦人靴Neue (ノイエ)を開発発表し、目下、市場にて好評を得ているが、今回も引き続き医学と生体工学を充分取り入れた新しい健康紳士靴Neue (ノイエ)を開発し、その結果について検討したので発表する。

特に、今回の特徴は、多数の整形外科医をモニターに選び、実際に履いてもらって、その上での意見を取りあげながら改良を加え、数次にわたる予備テストを経て開発した点であり、又、個人的な好みを配慮して、タイプの全く異なる2種類の紳士靴を作成し、それぞれを個別に、同一モニターでテストを行った点である。

対象及び方法

対象者は年齢30才～68才の22名の男性モニター、平均年齢47.5才、うち整形外科医20名、生体工学者1名、薬剤師1名である。

方法は、ハードなフォーマルタイプとソフトなビジネス、カジュアルタイプ(以後ビジカジと称す)に次のような12ヶ所の共通した特徴を附加し、ビジカジには更に1ヶ所の特徴を追加した。

1. ラストは従来のものより5°内側に振ったカ

ーブラストである。

2. 立ち上り急峻な内側アーチパットを入れる。
3. 荷重により内側アーチパットが横にはみ出さぬよう大きく丈夫な月型芯で押えるよう工夫した。
4. メタターサルパットを入れる。
5. アキレスカウンターにホールドパットを入れる。
6. 踏返部フレキシビリティを増すため(焼き入れのきいた)スチールシャンクを入れる。
7. ソフトな甲革使用による伸び防止のためダブラーに工夫。
8. 中敷裏にショック吸収材を入れる。
9. カカト足底腱膜附着部に一致し、中底に直径3cmの穴をあけ、同部にショック吸収材をのせた。
10. ヒールシートの安定性を計るためヒール底凸のラストとする。
11. 踏付部中敷の滑りをよくするため動的摩擦係数の低い天然牛皮及び馬皮を使用。
12. カカト素材を改良し重心すべりを改善する。
13. 踏返部裏底意匠を、踏返しの際、前足横アーチ形成に役立つ幾何学的意匠採用。(13はビジカジのみ)

以上の特徴を持ったフォーマルタイプとビジカ

ジタイプをそれぞれ別個に同一モニターでテストした。

表1. 同一モニターによる2種類の靴の評価点(平均値のみ)



結果

表1に示されているようにフォーマルもビジカジも評価18項目すべてに於て平均値が3.17以上であり、SDも最大1.14までであり、平均SD値フォーマル0.88、ビジカジ0.86であった。従って、両者ともすべて3点以上(評点0=2.5)で合格点であった。特に、ビジカジでは軽さ度合と靴外の滑りで平均値4.00、4.06の高い値であり、SDも0.71、0.66と小さい値であった。他の項目では両者相似かよった数値であった。両者の比較で有意差が出たのは靴外の滑り(P < 0.01)とヒールのかたさ(P < 0.05)の2項目のみであった。

考察

最近の健康志向ブームの中で、歩くことへの関心が高まり、紳士靴の分野に於てもコンフォートタイプのものが強く求められている。吾々は歩く時の靴内での足の動きに重点を置き、カカトよりボール部までの中後足部はやさしくホールドし、

ボール部より前の前足部は前へ滑らす様、フォーマルタイプには12の特徴を附加し、ビジカジにはその12の特徴に更に裏底機能を高めたものを追加した。両者の評価で18項目のうち平均値で大きな差の出た靴外の滑りとヒールのかたさの2項目は、いずれも裏底素材の材能面での差であり、統計学的にも有意差が認められた。残り16項目では両者の差がなかったが、これらの評価点はすべて合格点であり、靴への12の特徴は両者に同じようにそなわっているため大きな差が出なかったのは当然の結果であろうと考えられた。

むすび

1. ハードなフォーマルタイプとソフトなビジネス、カジュアルタイプの2種類の健康紳士靴を開発し、整形外科医をモニターに選びテストしたが、2種類の靴とも合格点であった。
2. ビジネス、カジュアルタイプのもは軽さ度合と靴外の滑りで特に好成績であった。

# 改良安全靴による足からの健康管理

(3年間で疾病欠勤率半減)

神崎製紙診療所

城戸 正博

Key words : safty shoes (安全靴) health care (健康管理)

はじめに

日本では、労働者は法律(安衛則558条)のもと安全靴の着用が義務づけられている。従来、安全靴は安全第一の発想のもとに製作された靴であり、足からの健康は考慮されていなかった。私は、かねてよりこの事に気付き、昭和59年10月に足の大切な機能性を生かした改良健康安全靴を日本ではじめて完成した。以来、この靴を従業員に着用させ、従来よりやっていた成人病管理主体の健康管理に、ここにはじめて、新たに「足からの健康管理を加えたのである。結果は直ちに男女従業員とも全身的愁訴率、局所的愁訴率に著しい減少を見た。そのことについては昨年の本学会に於て発表した。今回は、更に、疾病欠勤率の急激なる減少が見られた事と、それをもたらしたと思われる健康管理内容について発表する。

調査対象と方法

調査対象は某製紙工場男女従業員、A工場、約1300名、B工場約1400名、C工場(他社)約800名。

方法は愁訴率調査についてはA工場従業員の59年度及び63年度安全靴着用者による同一アンケート調査の比較で行った。安全靴の主要改良点は、1. 舟状骨を支える内側アーチクッションをつけた。2. 此のアーチ支えが荷重の際に内側へ押し出されぬ様、大きく丈夫な月型芯で押える工夫を

した。3. 靴自身のアーチ強化の目的でシャンクという強いバネを入れた。4. シャンクを入れることで踏返部をフレキシブルにした。5. アキレスカウターにホールドパットを入れた。6. ゴム製裏底をウレタンソールにし200gの軽量化達成。7. 今迄1種類しかなかった足囲を男子5種、女子4種にふやした。健康管理内容は表4参照。

表4.

## 改良安全靴による足からの健康管理

管理項目

1. 全員の足長、足囲の測定と各人への啓蒙認識。
2. 「足の健康と靴」に関する教育指導。
3. 「靴紐をしっかり締めて履く」  
就業前服装点検。
4. 頑固な愁訴を示す、所謂、安全靴拒否反応者に対する医師の直接検診と対応。
5. 各職場衛生管理者に対しシューフィッター教育。

結果

表1に示す様に改良安全靴による愁訴率の低下は男女とも5項目全部に3年間の推移で著名に認められた。此の間の疾病休業件数と日数の推移(表2参照)を60年度より63年度まで見た所、次第に減少し、63年度にはほぼ半数まで減少していた。これを少しさかのぼり過去5年間の疾病休業件数を年千人率で見ると共に、同業種・同規

表1.

## 改良安全靴による愁訴推移 %

	年度	調査人数	全身倦怠感	足	下肢	膝	腰
男	59	537	49.2	43.9	41.9	27.5	64.4
	63	987	16.1	11.9	8.5	5.8	14.6
女	59	122	60.7	47.5	68.1	56.6	70.5
	63	193	35.8	34.2	21.8	21.2	24.9

(59年…改良前, 63年…改良後)

模の似かよったB工場、C工場を比較した。表3で見られる様に、改良安全靴支給前の昭和58年度・59年度は3工場とも全く似かよった千人率を示しているが、昭和60年度の改良安全靴支給開始と共に3工場に大きな変化が現われはじめています。即ち、A工場は改良安全靴支給と共に足からの健康管理も施行の例で千人率低下が最大であり、B工場は改良安全靴支給のみで無管理、C工場は安全靴も旧型のまま、勿論、無管理の例で、B・C工場とも千人率はほぼ横這いであった。

## 考察

工場労働者の今までの安全靴による長年の足からの苦痛を、安全靴を改良し、足の機能性を生かした健康安全靴にしたことで、大幅に(愁訴率で)減らすことが出来た。然し愁訴率は主観的観察に

## 表2.

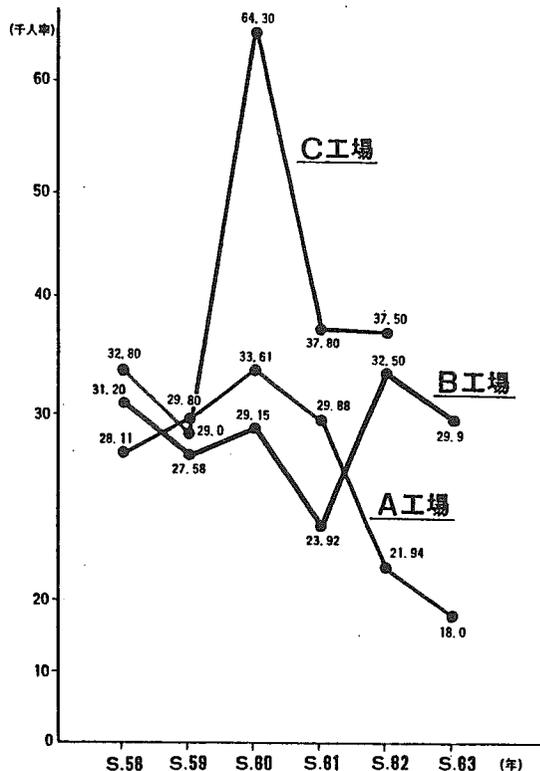
## 改良安全靴着用後の疾病休業件数と日数の推移

(従業員1300人)

年度	60	61	62	63
休業件数	468	433	322	304
(千人率)	33.61	29.88	21.94	18.00
休業日数	3461	3135	2121	1881
(日数率)	1.09	0.95	0.62	0.62

表3.

## 3工場の過去五年間疾病休業件数千人率の比較表



よるデータであるため、此の結果を裏付けるための客観的データとして疾病休業件数千人率を調査した所、やはり改良安全靴を支給後、急速に低下していることが判明した。更に、この事実の確認のために同業種・同規模の似かよった3工場での疾病休業件数千人率を比較して見たところ、改良安全靴を支給しただけでは効果なく、表4に示す様なきめ細かな多彩な足からの健康管理が同時に施行されてはじめて効果の出ることが明らかとなった。

## まとめ

改良健康安全靴を着用させると共に足からの健康管理を実施することで疾病欠勤率が次第に減少し、3年間でほぼ半減した。

# 新しい老人靴の開発

城南病院  
○石塚 忠雄

神崎製紙診療所  
城戸 正博

近畿大学農学部  
米虫 節夫

Key Words: Silver Shoes (老人靴)

It's function, security and agreeability (その機能、安全性と履き心地)

## はじめに

近年、足と健康、更にその足を快適に保つことが、直接、心身の健康増進に極めて有効であることが認識され、履き良い靴の開発は目覚ましい進歩を遂げてきた。又消費者の要求も単にファッション性を重視するのみでなく、履き心地の良い、歩き易い、疲れない靴の要求が日に日に高まっている。これに応じて我が医学会においても、又、靴製造業界においても真剣にこの問題に取り組み著しい成果を上げつつある。しかしながら、実際に靴を考える場合、いかなるものが履き易いか、どのような靴が履き易いかという問題を突き詰めて考えると、極めて複雑な要因が絡みあっている事が判る。私はここで、高齢化社会を向かえるにあたり、老人専用の靴の開発を試みたのでその結果を報告する。

## 老人靴の必要条件

1. 軽い靴 (重量300g以内)
2. 絶対に滑らない靴
3. 爪先が普通の靴より上がっていること
4. 足の保温を保つこと
5. 靴の内装を柔らかい素材で被い、老人の足を保護すること
6. 踵が後方に出ていること、及びヒールの高さ
7. 着脱が容易なもの
8. 半ブーツ形式とする
9. 爪先は丸くゆったりしているもの

## 10. アッパーはよく固定してあるもの

以上の事に留意し、新しい老人靴の開発を試みた。  
医学的要求と製造技術的な制約について

新しい靴の開発方法は、その医学的要求と、製造技術的な制約との食い違いをいかにして解決していくかということが大きな問題である。即ち、両者の意見を検討し、その上で品質管理的な分析が必要である。そしてその分析結果に基づいて、試作靴を作成し、更にこれを臨床的に評価する。即ち、実際に老人に履いてもらってその履き心地を検すのである。そして、その臨床的評価を踏まえて、新しい靴の完成を目指し、更に品質管理を踏まえた生産を行い、発売にもっていくのが最も好ましい開発方法と考える。

又、靴の機能から見た老人靴の要求条件の検討であるが、老人の足を見た場合、足の機能面においてどの部分が他の部位に比較して機能の低下をきたしているかを見極める必要がある。そしてそれに対する防止策を検討し、更に靴製造に使用される部品、材料の特性を考え、その具体的な方法を靴の上に生かさなければならない。そして総合的にこれを判断し、最適な状態において靴製造業者にその主旨を徹底させ、靴の増産に向かわせるのが、最も望ましい。

## 具体的な試験方法

具体的な試験方法としては、クロスオーバー型

試験判定基準によった。即ち、無作為に、今回我々が開発した靴をC I 先履群とし、他社で開発された靴をB群として比較検討した。そして更に、今までモニターが履いていた靴も参考にした。まず、モニターにC I 靴を2週間履かせた後、B群靴に交替し、そしてこれを2週間試し履きさせた。又、B群靴を先に2週間履かせ、そして後に我々が開発したC I 群にかえるという、2つのクロスオーバー方式によってモニターからアンケートをとり、これを調べたのである。

そして我々の方法としては、それを検査する医師の間のばらつきを極力回避する為、これを評価する医師の人数を極めて少人数にし、城戸、石塚の2名に限定した。この2名によって各々の症例を詳細に調べたのである。そしてその統計学的処理は、統計学者の米虫が行った。

実施場所は、富山県富山市流杉病院の協力にて、同職員60歳以上の老人男子20名をモニターとして試験履を依頼した。

そして又、モニター間のばらつきを回避する為にはクロスオーバー型を用いた。これは前に述べたように、同一モニターにて2種類の靴を履かせて比較検討した。即ち、我々が開発した新しいC I 靴を最初に履かせた群と、その逆にB群靴を最初に履かせ、その臨床的評価を行った後に我々が開発した靴に履きかえたのと両方の結果である。

更に、今まで履いていた靴も合わせて比較調査を行った。

### 観察評価

1. 医師による観察評価としてモニターの足の医学的研究、靴の主観的考察、主に機能面そして靴の客観的考察、品質面に別けて評価を行った。
2. モニターによる観察評価はモニターに日誌を渡し、その日誌に克明に靴を履いた時の状態

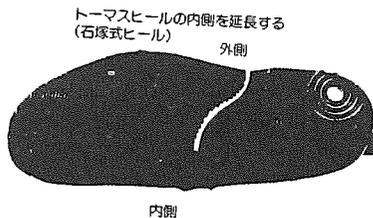
を書かせた。更にアンケート調査、更に試履き靴の比較による評価を行った。

その結果モニターによる評価としては今まで自分が愛用していた靴が良い、試し履きの方が良い、というのを-5から0、その中間を0として、+5、と別けて検索したが、我々が開発したC I 靴が最も良く、次にB群が良いという結果が圧倒的に多かった。即ち、その履き易さ、歩き易さ、靴の重さ、安定感、底の滑り具合、暖かさ、疲れ具合、総合判定などにおいて、我々の開発した靴が+5から+10に近い評価を得た。これに次いでB靴、更に今まで履いていた靴が良いと答えたものである。

このような結果から、我々の開発した靴はモニターにとって非常に高い評価を得、今後益々靴の製造発展に寄与する所、大なるものと思われる。



図・1



図・2

# 逆ヒールの検討

(第3報 老人姿勢の改善)

国立東京第二病院整形外科

○加藤哲也, 細川昌俊, 横井秋夫, 山下方也,  
猪飼俊隆, 柳河

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

山崎信寿

パシフィックサプライ ㈱

山本孝志

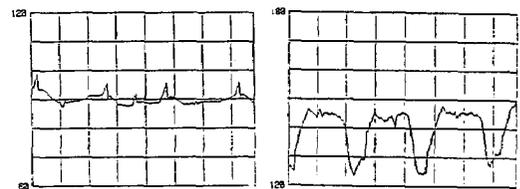
Key words : 逆ヒール靴 forefoot heel, 加齢変化 aging, 歩行姿勢 gait posture

〔目的〕変形性足関節症のある病型に対し前足部を高くして足関節を軽度背屈位に保つと, 除痛性, 支持性, 歩行能力に効果がある。一方典型的な高齢者の歩行パターンは歩行速度, 歩幅, 歩調が小さく, 歩隔が大きい。左右対称性も不規則, 不均質で, 円滑性にも欠け, 上下動は少なく, 制動力, 推進力ともに著明に減少する。特に蹴り出しが低下し, 正常健常者の歩行では不都合な逆ヒールが高齢者では欠点とならず足関節が軽度背屈することの効用のみが強調される。また高齢者歩行パターンを示すものは一般に円背と股, 膝関節の屈曲したいわゆる類人猿型の姿勢をとるものが多い。この高齢者姿勢をとるものが逆ヒールを装用して歩行すると姿勢の変化が観察される。

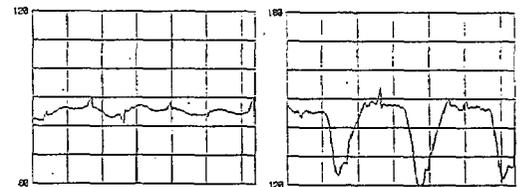
今回逆ヒール靴装用による歩行時の歩行分析と同期して, 歩行時の姿勢の変化を計測, 検討した。〔方法〕長さ10m, 幅1mの床反力計システムを使用し, 自由歩行の連続・多数歩サンプルを採取する。そこから歩行の視診, 三方向床反力計の

読みとそれによる時間, 距離因子, 歩容因子を計算した。同時にQuick Motion Analyzer およびP & G Goniometer を使用して軀幹の地面に対する前傾度と膝関節屈曲角度を計測した。

〔結果〕軀幹の前傾姿勢からの直立方向への変化と膝関節屈曲角度の伸展化傾向が観察された。



(運動靴)



軀幹前傾度 (逆ヒール靴) 膝関節角度  
Q.M.A.による姿勢の測定 (73歳 女性)

# 我が国の靴型装具製作の実態と問題点

## —日本義肢協会・日本義肢装具技術者協会 会員に対するアンケート調査結果から—

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 : orthopaedic shoe manufacturing , shoe technician ,  
current condition in Japan .

はじめに

近年各種足部疾患に対する靴型装具に対する関心が高まりつつある。靴型装具は下肢装具の一貫として処方・製作されているが、製作面からみれば本来的には義肢装具とは別個の技術に立つべきものであろう。我が国ではこれまで靴型装具の製作実態は明らかでなかった。そこでその実態を知るために日本義肢協会・日本義肢装具技術者協会の協力を得てアンケート調査を実施し興味ある結果を得たので報告する。

### 1. アンケートの内容及び実施時期

#### (1) 一次調査

往復葉書により義肢協会会員 329 社ならびに義肢装具技術者協会会員 190 人に下記の事項につき質問した（平成元年 2 月）。

- ① 昭和 63 年 9・10 月の 2 ケ月間に製作した下肢装具（長・短下肢装具、足底挿板）及び靴型装具の製作件数
- ② 装具技術者総数・靴型装具製作技術者数ならびにその職種内容
- ③ 自社で靴を作らない場合はその外注先
- ④ 靴専門業者に依頼する際の方法

#### (2) 二次調査

一次調査で靴型装具を製作していると回答し

たものに対して我が国の今後の靴の在り方について質問した（平成元年 4 - 5 月）。

### 2. アンケートの回収率

一次調査の回収率は義肢協会会員 35.3%，義肢装具技術者協会会員 25.2%，平均 33.5%であった。このうち製作件数の少ない官公立施設を除いた有効回答 164 をもとに下記の分析を行った。

### 3. 結果

#### (1) 一事業所あたりの装具製作技術者数

表 1 にみるように全国的には 2 - 5 人のところが最も多く 41.7%，次いで 1 人が 16.0%，6 - 10 人が 15.3%となっている。11 人以上の事業所は合わせて 12.3%であり、全般的には零細企業といつてよいであろう。地域的にみると九州・東北が多く四国・関東（東京を除く）・中国は少ない。近畿は一人のところも多い半面、数が多い所（最大 77 人）もある。

#### (2) 靴型装具の製作状況

地域別にみたものを表 2 に示す。靴を作っている業者は全国平均では 33.1%，地域別では関東（東京を除く）が最も高く 56.5%，次いで九州 50%，中国 35%などである。一方北海道・四国・中部などは低くなっている。社外に靴の製

作を依頼する際の外注先並びに方法についても調査した。

(3) 靴を作っている事業所あたりの靴型装具製作者数ならびに職種

表3にみるように一人のところをもっとも多く54.5%，次いで2人が23.6%，全国平均では1.93人である。職種別内訳は人数が少ないことを反映しているためか製甲・底付け兼業が最も多く49.1%，次いで底付け32.1%，製甲11.3%である。

(4) 下肢装具の製作状況

回答された製作状況を分析するために、各下肢装具の身体障害者福祉法補装具の価格を参考にして Economical index という指標を設け、地域別・事業所の製作技術者数との関連について検討した。

$$\text{Economical index} = (7 \times \text{長下肢装具本数} + 4 \times \text{短下肢装具本数} + \text{足底挿板本数}) \div \text{製作技術者数}$$

(5) 我が国の今後の靴型装具の在り方について(二次調査)

一次調査で靴を作っていることが判明した54社を対象に郵送による二次調査を行い、34社から回答を得た(回収率63.0%)。

靴型装具製作技術の在り方、製靴技術者の後継者について、外注先の依頼方法、靴型装具の身体福祉法の価格、靴の原材料・流通機構について、NICSの影響について

(表1)

1事業所当たりの製作技術者総数

人数\地域	北海道	東北	関東	東京	中部	近畿	中国	四国	九州	合計
1		1	2	1	1	6	2		1	14(8.6%)
2-5	2	6	10	4	2	25	10	7	5	71(43.6)
6-10	1	2	7	4	4	4	3		8	33(20.2)
11-15		1	1	3	3		1	2	2	13(7.9)
16-20			2		2	2	2		3	11(6.7)
21-25	1	1				1			2	5(3.1)
26-30	1			1						2(1.2)
31-				1		1	1		1	4(2.5)
不明		2	1	3		3	1			10(6.2)
合計	5	13	23	17	12	42	20	9	22	163(100.0)
平均技術者数	12.4	7.1	6.8	9.6	9.9	6.3	7.8	5.2	12.2	
SD	99.4	35.1	21.4	75.2	28.4	153.5	58.7	22.2	167.7	

(表2) 靴型装具の製作状況

(単位%)

区分	北海道	東北	関東	東京	中部	近畿	中国	四国	九州	合計
社内	20.0	8.3	39.2	22.2	16.0	2.4	0	0	27.3	14.8
社内・外注										
(地元)	0	0	13.0	5.5	0	19.0	5.0	0	9.1	9.1
(遠隔地)	0	0	4.3	0	7.7	0	25.0	22.2	0	5.5
(不明)	0	16.7	0	0	0	4.8	0	0	13.6	4.3
外注										
(地元)	80.0	50.0	21.7	38.9	38.5	33.3	0	86.7	27.3	32.3
(同一ブロック)	0	0	17.4	27.8	0	35.7	0	0	9.1	15.9
(遠隔地)	0	0	0	0	30.1	4.8	70.0	11.1	9.1	14.0
(不明)	0	25.0	4.3	5.6	7.7	0	0	0	4.5	4.3
地元依存率	100	58.3	73.9	66.6	54.5	54.7	5.0	86.7	63.7	56.2
遠隔地依存率	0	0	4.3	0	37.8	4.8	95.0	33.3	9.1	19.5

(表3)

1事業所当たりの靴型装具製作者数

人数\地域	北海道	東北	関東	東京	中部	近畿	中国	四国	九州	合計
1		1	6	1	3	6	5	1	7	30(54.5%)
2		1	5			4	1		2	13(23.6)
3	1		2	2				1	1	7(12.7)
4		1	1			1				4(7.3)
5										0
6人以上						1				1(1.9)
合計	1	3	13	4	3	11	7	2	11	55(100.0)
平均製作者数	2.3	1.7	2.8	1	2.5	1.6	2	1.6	1.93人	

## 靴型装具改良のための小工夫

心身障害児総合医療療育センター<sup>1)</sup>

大仁商店<sup>2)</sup>

○君塚 葵<sup>1)</sup> 柳迫 康夫<sup>1)</sup> 坂口 亮<sup>1)</sup>

大仁 清貴<sup>2)</sup> 三浦 明<sup>2)</sup> 清水 勤<sup>2)</sup> 江利河一七<sup>2)</sup>

Key words : 靴型装具

はじめに

昨年の本研究会に「二分脊椎児サイドよりの靴型装具への注文」と題してアンケート結果を中心に報告したが、靴型装具の治療上の役割の理解にもかかわらず、靴型装具に求めるイメージは日常履いている市販の運動靴であり、靴型装具の重さ・むれ・外見・スタイルなどに大きな不満がみられた。

治療効果をあげるために、足部への偏った圧分布を軽減し足部変形の進行を予防するにはどうしても重くなりがちであり、また年に1足の作成との制限では小児では大きめに作り耐久性をもたせると一層重くなってしまう。

そこでこの1年間に重量を中心になるべく使用サイドの要望に沿うための工夫を行ない、ある程度の好評を得たので報告する。

### 1) 重量の軽減化

重量の軽減化のため、靴底の磨耗の激しい部分には硬く丈夫な材質とし、荷重の少ない部分にはスポンジや生ゴムなどの軽い材料にした(図1)。ヒールをなるべく低くするとともに、シャンクの材質を変えて軽量化をはかった。また、

後方半月をなるべく低くしている。

磨耗の激しい部分のみ補強する方法を拡げて、運動靴にも自転車のタイヤをはりつけて補強し、長く履けると喜ばれている。

また靴カバーと称して室内用短下肢装具や足底装具の上から簡単に装着できる室外用のくつを作成した。

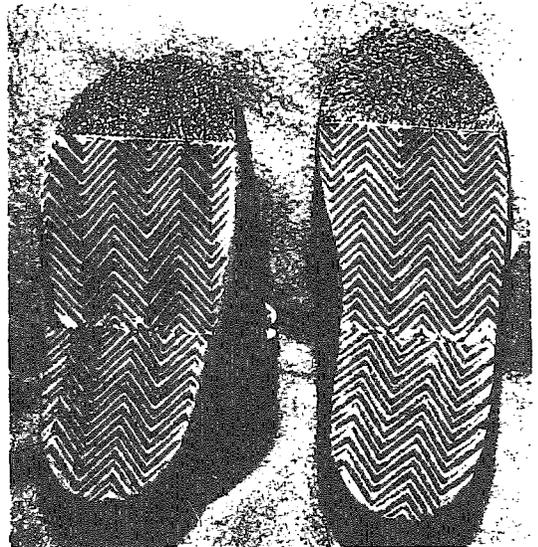


図1 磨耗するつま先足底は硬い合成材料にし、他の靴底はゴムにして軽くしてある。

## 2) 外見・スタイルの改善

ファッション性を加える目的で、ストライプを加えてスポーティーな感じを出し単調さを無くすことを中心に行っている(図2)。

また、短靴ではチャック式としてシンプルな感覚にした靴も作成している。

今後も少しずつこのような改良を積み重ねてより良いものとしてゆきたい。

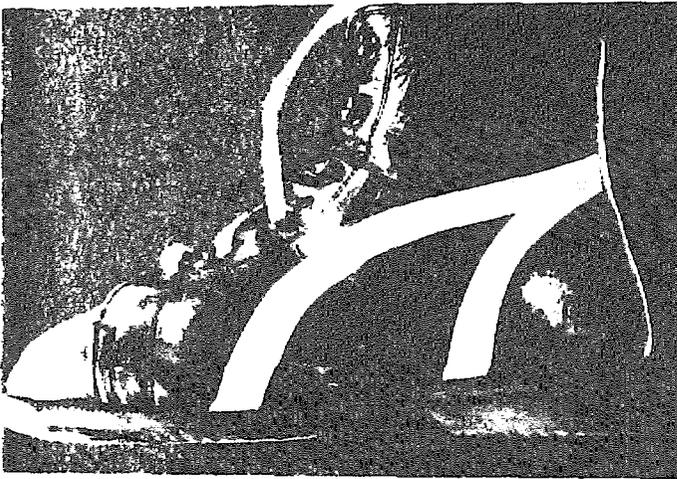


図2 ストライプを加えてスポーティーさを出している。

# 外反母趾手術後の革靴について

桜町病院整形外科

○加藤 正, 下田雅樹

**Key words:** Hallux valgus 外反母趾, Post-operative treatment 術後療法, Shoes 靴

はじめに

外反母趾の発生数や、その手術症例数の増加にともない、装具療法として革靴のはたす役割もますます重要になってきている。

われわれが手術治療後に、症例によっては、装具療法のひとつとして革靴を用いたのは、治療終了後の症例がすべて、ただちに市販の革靴を履いて障害なく日常の社会生活を送れるわけではなかったからである。

装具としての採型して製作した革靴の装用は、予想以上に患者の満足度が高い。従って、今回は、外反母趾手術治療後の革靴装用の適応の問題、革靴を履いた患者からの評価、採型の問題などについて、自家症例を検討したので報告する。

症 例

年齢は14~78歳までの女性23人、男性2人であり、このうちA. 外反母趾は19人(32 feet)、B. RAによる外反母趾は4人(8 feet)、C. 麻痺足にみられた外反母趾は2人(2 feet)である。

このうちA. で第1中足骨以外の中足骨に対しても手術を施行したものは11人(17 feet)、B. では4人(7 feet)、C. では母趾以外の手術を必要としなかった(表1)。

表1 症 例

症 症	人数	手術足	第1中足骨以外の 中足骨手術
外 反 母 趾	19	32 feet	17 feet (11人)
RA の外反母趾	4	8 feet	7 feet ( 4人)
麻痺足の外反母趾	2	2 feet	0
計	25	42 feet	24 feet (15人)

考察および患者の満足度

A. の外反母趾群では、再手術例で第2~5中足骨のいずれかに手術治療を施行した症例に、前足部の除痛のため装具としての革靴を希望するものが多く、かつ革靴を履いた時の満足度も高かった。

B. のRA群では、いずれも革靴についての満足度が高く、日常の作業能力も大幅に回復している。ただし、この群では、当然のことながら、全身的な健康管理も非常に重要であることを忘れてはならない。

C. の麻痺足については、最終的に満足な革靴ができあがるまでに、採型の段階から何回かの修正作業が必要であった。

採型の問題

1) 立位で足の縦、横のアーチ構造に可及的フィットする中足骨パッドができあがるように採型

することが重要である。

2) 革靴のヒールの高さに関連して、踵部からアキレス腱付着部にかけて、足と靴との適合状態が変化することを配慮した採型が必要である。

まとめ

装具療法のひとつとして革靴の装用は、

1) 手術治療後の足のアーチ構造の保全や再建のために有効である。

2) 再手術例の足の機能の改善、歩行能力の増強に有効である。

3) 手術治療後に残存することのある前足部痛の除痛や、足底部の胼胝形成の防止に有効である。

# 足病変を有す糖尿病患者に対する治療靴

東京女子医科大学糖尿病センター

○新城 孝道

大仁商店

森川 勝義

## Key Words :

1. Diabetic Foot (糖尿病患者の足)
2. Therapy of Foot (足病変の治療)
3. Footwear (靴)

〔目的〕足病変の治療・予防に関し、特殊な靴を使用したので報告する。

〔方法〕1988年10月～1989年6月までの、Foot Careを行っている2施設での症例を対象とした。総数132名(男50女82)、年齢26～87歳、全例糖尿病患者。足病変は、鶏眼・外反拇趾・ハンマートウ・凹足・シャルコー関節・前足部凸型変形、爪周囲炎(嵌入爪)、潰瘍・壊疽等。レントゲン検査、足底面圧(フットプリント・ピドスコープ)を測定し参考とした。靴の種類：①リハビリ用シューズ(マリアヌヌ製靴・布製W503・GM503)、②足底装具：中敷・足袋式、③靴型装具。

〔結果〕炎症を合併する潰瘍・壊疽例は、リハビリ用シューズを使用。糖尿病性神経障害を有し、足底部に潰瘍や高圧力部位を有す例に、足底装具を用いた。材料は厚さ3～5mmのゴムスポンジを用いた。アーチサポート、メタタルザールバーや、くり抜き免荷を付加した。より強い免荷や、変形足に対しては、足型石膏陽性モデルより、プラスチックを用いたMolded Insoleを8名に使用。リハビリ用シューズと足底装具を併用した例もある。

足病変を有し、変形が強く市販靴で合わない例では靴型装具を使用。中敷を入れる為、靴底が5～10mm深くした「Extra Depth Shoe」である。

以上の靴にて足病変の経過観察を行った。病変部の軽快例が多くみられた。

〔考察〕糖尿病患者の足病変は多彩である。糖尿病性神経障害・血管障害・皮膚病変が混在し、摩擦、圧迫より小外傷がしやすい。感染に対する免疫能の低下もあり創傷の治療遷延傾向がある。フィットした靴、足底圧力の均等・減圧の為の中敷が重要である。感染症合併での潰瘍、壊疽では、特殊なサージカルシューズが必要で、有用であった。

〔結論〕糖尿病患者における足病変の治療に対し、特殊な靴を使用し良好な結果を得た。炎症を伴う病変や、潰瘍・壊疽例にはリハビリ用シューズがよかった。糖尿病性神経障害例で、足底圧の高い例では足底装具が、又変形が強い足では〔Extra Depth Shoe〕タイプの靴型装具が有用であった。

表1. 糖尿病足病変に対する治療靴

## 靴

靴の種類	東京女子医科大学			至誠会第2病院			総計
	男	女	計	男	女	計	
リハビリ用シューズ	2	5	7	6	4	10	17
足底装具 中敷	1	4	5	6	9	15	20
足袋式	0	1	1	0	1	1	2
靴型装具	13	19	32	22	39	61	93
総計	16	29	45	34	53	87	132



図1. 足底装具を併用したExtra Depth Shoe  
(縦断面)

# 足の変形に優しい靴の開発

## 第3報：症候的細薄足

名古屋通信病院整形外科

竹田 宜弘

**Key words :** Shoes for narrow Foot

Symptomatic narrow Foot

( 症候的細薄足 )

日本人の足は、甲高で幅が広いことが特徴とされてきました。

近年、日本の生活様式の変化から、特に若い人の体格も大きくなり、それにともない足のサイズも変わってまいりました。外観上大きくみえる足も、機能的に弱くなっているようです。これらの傾向は若い女性に目立ってまいりました。歩くことが少くなり、ファッション性重視のあまり靴も機能性を失い、足を締めつけることから前足部の動きがきわめて悪くなっている現状です。

足部痛や前足部の変形を主訴に当科を受診した若い女性の半数近くが、視診上細長く、うすべたく、足長の割に足囲が小さい足の特徴としています。触診上足の筋肉も柔らかく、前足部の動きも悪く、靴業界ではコンニャク足と提唱されています。

私は、これらの特徴をもつ女性は、歩行に疲れやすく、前足部に胼胝やハンマー状変形、爪の変形、しいては外反母趾変形にいたる足の障害を起こす場合が多く、このような足を“症候的細薄足”と提唱いたします。

症候的細薄足の女性は、靴選びには、ひとかたならぬ苦労をしています。シューフィッター泣かせの足でもあります。

合わない靴を履き、障害が出ると、次に幅が広くゆるい靴を履くことによって、靴の中で足が不安定となり、前足部に異常な力が加わり障害に悪循環を及ぼしています。

私は、「足と靴の研究所」の清水昌一氏の御協力により、これらの悩みをもつ症候的細薄足の女性のためにパンプスを開発しました。その特徴は、①木型を oblique toe-end としサイズは、足長：23cm、足囲：21.5cm ( J I S 規格 C ) とした。②中足骨パットを用いることでアーチサポートする。③衝撃緩和の目的でヒールパットを用い、カップイレソールとした。④ヒールの高さを 3.0cm と安定歩行を求めた。⑤本底は 5mm とし足底圧の緩和をした。⑥甲革はカーフ使用し、特に前足部のフィット感を得た。以上です。

世の悩める女性の為に少しでもお役に立てば幸甚です。諸先生方の御批評をいただきたく発表します。

# 『足 と 靴 の 相 談』

足と靴の科学研究所

清 水 昌 一

(ANALYSIS OF FOOT & SHOE CONSULTATION)

「足と靴の科学研究所」は、整形外科、人間工学、義肢・義足、靴メーカー、靴卸・小売のチームからなり、発足後5年を経ています。

1987年12月より、西ドイツシューマイスターK. H. ショット氏と共に「足と靴の相談」を会員制ではじめ、現在682名が登録され、内訳は女子662名、男子20名となっています。年齢別(図1)は50才代が大半でしたが、最近では、長時間立ち働くことによる足と靴の問題のためか、20代、30代の職を持った方がふえ、全ての年代層に悩みがあることがわかります。

(図1)

1才～10才	2%	11才～15才	4%
16才～20才	4%	21才～25才	12%
26才～30才	15%	31才～40才	14%
41才～50才	18%	51才～60才	22%
61才～70才	7%	71才以上	2%

相談の内容は、フットプリントによる足型(図2)を採ることから始まります。細くて甲の薄いギリシャ型、正方形型には外反母趾の変形はみられません。

(図2)

エジプト型	40%
ギリシャ型	27%
正方形型	30%

痛みの部位(図3)は、特に足底のタコが目立ちます。変形(図4)は、全てが開張足と言ってもよいと思います。このことが、痛み、変形の原因になっていると思います。

(図3)

足底のタコ	68%
母趾中足骨骨頭	45%
第4趾5趾	28%

ご自身の足を理解された後、足の運動をアドバイスします。

①足趾を開く

②足趾でタオルをつまみ上げる

③足趾関節を曲げるなど、根気よく継続された結果、足巾は半年で5mm～10mm狭くなり、横のアーチの形成も認められタコが無くなります。

(図4)

開張足	92%
外反母趾	62%
ハンマートー	43%
扁平足	78%

歩き方はさまざまですが、前足部で歩いている人がほとんどです。これも前足部のトラブル開張足などの多い原因の一つと考えられます。カカト部から着地する歩き方を指導します。

おすすめする履物は、女性の場合室内で暮す時間が長く、スリッパ代りに、BAREFOOT

SANDAL (図5) が開張足・外反母趾の人に好評です。メタルザルアーチがあり鼻緒のデザインのためです。

靴 SCHOTT 88 (図6) は、ショット氏の日本における2,000人以上の触診の結果作られました。

1. 木型はインフleaー

1. 本底はPUを使用。カカト部のカットティングは足趾を約40°の角度で上げて歩くのに好適です。又ヤジロベーのように舟状になり、カカト部が自然に上りやすくなっています。

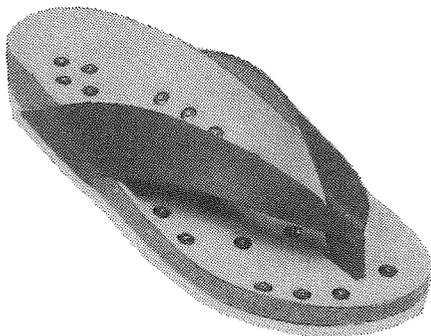
1. 中底はカップインソールでカカト部の衝撃を分散し左右へのふれを少くします。中足骨パットは開張足を助けトーグリップはTaKe OFFする足趾関節をフレキシブルにします。

1. 製法はアメリカプラットフォーム方式を採用しています。フレキシブルで軽いのはこのためです。

好評のため来春から紳士靴にも拡げる予定です。

最も会員に好評なことは靴に対する補正(図7)です。

(図5)



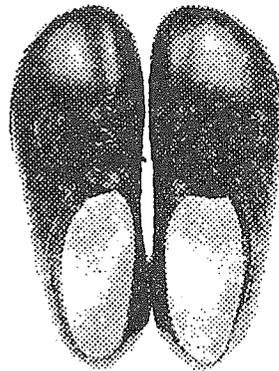
BARE FOOT SANDAL

シューマイスターK. H. ショットの8年間にわたる修練で得た高度のテクニックが発輝されます。中足骨パットの装着が最も多く、足底板は、立ち働く人達、例えば安全靴、炊事場のゴム長靴に、幼児をふくみ小中生にも外反扁平足などのために適用しています。

「足と靴の相談」とおして、私達の使命は頭でわかっている良い靴が、さまざまな思わくにより履けない人達のためにあの手この手で説得して、履かねばならなくなる環境づくりをつくることです。

シューマイスターK. H. ショット氏のノウハウを少しでも多くの仲間達に修得してもらうため「FOOT & SHOE ACADEMY」を開講しています。これが西欧のフットケアレベルに少しでも近づく糸口になればと思います。

(図6)



SCHOTT 88

(図7)

中足骨パット	92%	オーソティック	23%
タテのアーチ	76%		
ロッカーバー	23%		

# 靴の安全性について

—— 滑りやすい歩行面での靴の防滑性能評価の基本について ——

労働省産業安全研究所

永田久雄

keyword : 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のが現状である。そこで、本報では、滑り、転びといった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基本的開発方法について論じる。

数多くの靴滑り測定法が考案されているが、いまだに、世界的に承認された試験方法が確立されていない。その主な理由として、歩き方、接地表面の状態（水、雪、油、砂など）、靴材などによって滑りの特性は変わってくることに、滑り試験機の測定対象や、信頼性の検証方法が明確にされていない点が挙げられる。そこで、靴の防滑性の評価法を確立する前に、どのような滑りを対象とし、試験機の信頼性をどのように検証するかを明確にすることにした。

滑りの概念と測定法

安全の分野で問題となる滑りの概念には、「滑って転ぶ」と言った時の「滑り (slip)」と、「滑り易い」と言った時の「滑り (slipperiness)」に大別できる。そのどちらに主眼を置くかによって、測定手法が大きく変わってくる。前者は、足がまさしく滑っている状況を問題とし、後者は、必ずしも滑り (slip) を前提とせず、逆に、非常に滑りにくい状況も含めて幅広く論じるものである。後者の滑り (slipperiness) を問題とする測定法

は、現在のところ建物内の床材、スポーツサーフェイスの評価に適用されている。滑り (slip) を問題する場合は、「バナナの皮効果」と言われる滑り現象に着目する必要がある。バナナの皮を踏みつけて、足が滑り始めると急激な滑り抵抗値の減少傾向が見られる。もし、このときに、緩やかに滑りが生じるならば、滑り (slip) で体のバランスが崩されたとしても立ち直ることが可能である。つまり、靴の防滑性の評価では、滑り始めでなく、滑り (slip) が発生しているときの滑り抵抗値を特に問題とする必要がある。このように滑りは、slip と slipperiness に大別でき、それぞれの測定手法は、根本的に異なるのである。それにもかかわらず、防滑性能の評価にあつたてこの区別が曖昧のままにされて論じられる傾向がある。

評価対象となる滑り

危険な滑りとして、日常生活でよく経験する雨天時の平滑な床面での滑りと、作業環境では油面による滑りが挙げられる。本報では、水（石鹼水）あるいは油の薄い層で覆われた平滑な床面を想定し、そこを自然歩行する状態での、靴の防滑性を扱うことにした。

実験及び結果

男子被験者10名に市販されている靴（安全靴）10種を2種の靴を相互に比較させる方法（シェッフエ・中屋の一対比較法）により、一人の被験者

につき45通りの組合せについて評価させた。床面は、エンジンオイルで薄く覆われている。使用した歩行面を図1に示す。歩行路は長さ7.7m × 幅0.7mで、表面がステンレス面で歩行面の中央に傾斜させるためにリフト台を設置した。靴による滑りの微少な特性差を明確に判別し、靴の評価判断の一致性が見られた。この方法は多くの時間と実験労力を必要とするため、簡便法として傾斜面の歩行可能角度を求め、その傾斜値と官能検査による評価値との対応を調べた結果、明かな相関関係が見られたので、歩行実験による傾斜値も危険度を表わす評価値の指標となると判断した。図2に女子3名によるウォキングシューズ10足を簡便法によって調べた結果の一例である。主な結果をまとめると次のようになる。

1) 水で濡れた床面で防滑性が高くても、油面では低くなる靴がある(例:靴PD)。逆に、油面で高いものは、水で覆われた床面でも高い値を示す(例:靴RT, 靴RP, 靴HP)。

2) 靴底のパターン、断面形状及び材質によって明らかに、防滑性に差が見られる。

図3に結果の良好な試験靴(右側)と比較的に低かった試験靴(左側)を示す。

まとめ

実際に、無数の靴と床面の状態の組合せごとに、滑りによる事故の発生率(危険率)を評価するのは困難である。そこで、本報では人間の判断に基づき、滑りによる危険性を評価させる心理学的な方法と、最大歩行傾斜角により簡便に評価する動作分析的方法に基づくことにした。対象とする平滑な床面は、粘性の高い液体(油)あるいは粘性の低い液体(水)に覆われている場合を取り上げた。以上の基本的な考えに基づき、靴の防滑性能を評価するための滑り試験機の信頼性を検証することとした。

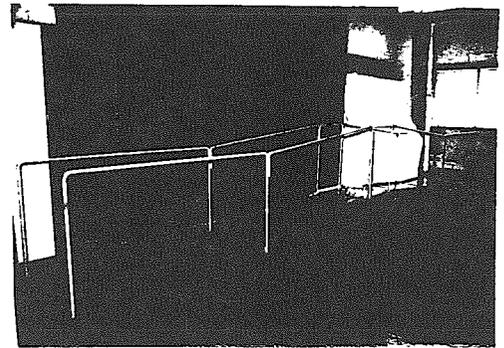


図1 滑り評価用の実験歩行路

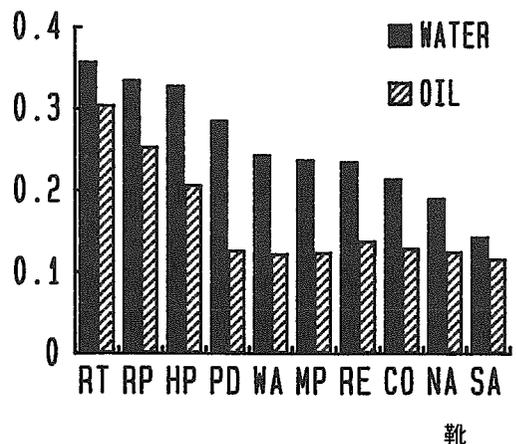


図2 靴の評価結果(傾斜値)

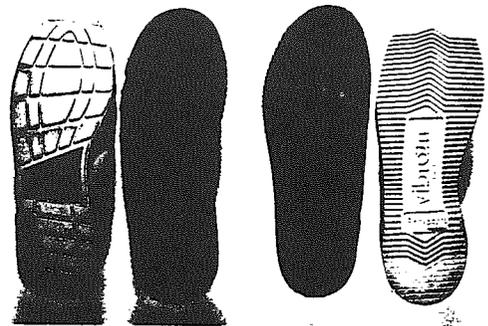


図3 代表的な靴底のパターン

# ランニングシューズの設計

(株) アサヒコーポレーション

○早淵 英樹・原田 昌典

## 1. はじめに

一般に靴を作るには、ラストに布、合成皮革、天然皮革等で作られたアッパーをかぶせて、ゴム底を貼付けて完成される。

ここではスポーツシューズの中のランニングシューズに限定し、これを設計し組立に当り、どのような点に考慮が払われ組立られるかを述べる。

## 2. 設計の基本

スポーツシューズはその専門分野の機能性を考えて作られるが、ランニングはスポーツの最も基本的な動作の一つである、その標準的なランニングシューズを作るに当って、走行時に日本人特有の骨格構造からくる下肢の動きに注目し、これが身体に及ぼす医学的影響を念頭におき、設計されなければならない。

## 3. 要求特性

ランニングシューズに要求される一般特性としては、次のような事項が挙げられる。

足の保護。足にフィットした履き心地の良さ。着地時の衝撃吸収。蹴り出し時のキック力向上。  
走行時の足の安定性保持。  
発汗による足のむれ防止 etc。

## 4. 構造と機能

このような要求を満たす為に、靴の構造の要素をラスト、アッパー底材の三つに大別して考えてみる。

### 1) ラスト

設計のポイントは次の6つの点に集約される。

- ① 長さ : 足の伸縮に支障のない範囲内で遊びを少なくする。
- ② ヒール高さ : 走行時のあおり運動を助ける為に爪先よりヒール側を高くし、重心が前方へかかるようにする。  
標準的な高さは10mm前後である。
- ③ トウスプリング : 蹴り出しや、あおり運動を助ける為、普通の靴より爪先の高さを若干高くする。
- ④ ラスト角度 : ラスト底面の踵から爪先に引いた中央線を出来るだけ人の足の中央線に近づけ、足を無理なく靴の中に納めるように設計する。
- ⑤ 幅 : 着地時や走行時の安定性を重視する為、爪先やボウルガウス部は若干幅広く、不踏部、踵部は狭く設計する。

- ⑥ 廻り寸法 : 爪先部は若干余裕をもたせ、ボウルガウス部から不踏部にかけては足を包込むように、又不踏部から踵にかけては、無駄な空間がなく密着するよう設計する。

以上のような点を考慮してラストが作られるが、人の足は千差万別であり、あらゆる人に適合する理想的なものを作ることは難かしい。

良いラストを作るには、大多数の人が履いてみて、ランニングしてみ、履き心地の良い靴であることが最大の条件と考え、当社ではJISで決められた足長、足周のデータを基本にランニングシューズとしての上記6つのポイントを加味しラストの設計に当たっている。

## 2) アッパー

シューズと足を一体化するためには足の動きの中心となる足首をシューズに無理なく固定することが必要である。

この為、足首前部は側面のサドルやアーチバンドの伸び止めで固定し、後部はカウンター形状、硬さで足への一体感を決め踵の安定性を維持する、又アッパーのパターンは三次元的に足型に類似させることが勿論重要である。

又、走行時の発汗によってシューズ内の温湿度は急激に上昇してくるので、腭布材をメッシュや多孔性の材料等を使用して空気の流通を良くして湿気を除去することが必要である。

## 3) 底材

底材は通常外底、ミッドソール、ウェッジソールの三層から成っている。

外底は耐久性とトラクションを重視しミッドソールは主として軽量化と衝撃吸収性をウェッジソールは衝撃吸収性とヒール部の高さを調整するように設計される。

ランニング中に働く力で最も大きく足に影響を及ぼすのに着地時の衝撃力が挙げられる。この衝撃力を緩和し、足関節への悪影響を防止するためランニングシューズのヒール部には、各社それぞれに特徴のある衝撃吸収材が使用されている。

従来は衝撃吸収のみが重視されていたが、前進の為の反発弾性、更には足の安定性を保つ為からも種々の改良が加えられている。

以上ランニングシューズに必要な機能及び構造を三つの要素に分けて述べたが、このような構造を一体化して構成されたシューズの機能は、フォースプレートによる足圧の三次元的解析、衝撃試験、筋電図、高速度ビデオによる足の動きの撮影、サーモグラフィによる足の温度分布の測定といった試験データによって裏付けがとられる。

## 5. まとめ

ランニングシューズを作るに当たっての特性をラスト、アッパー、底材に分けて考え、それに対応する構成を述べた。

これの設計基準は走行時の足の動きと下肢に及ぼす影響を考え、障害を防止し、快適なランニングが出来るシューズを作る事にならなければならない。

以上

# 衝 撃 吸 収 材

月星化成株式会社

○山中 康博， 多田 紘， 佐々木 哲也

Key Words : Shock Absorber (衝撃吸収材)

はじめに

近年、ジョギングシューズでは衝撃吸収材なるものがブームである。土・芝生上でのジョギングならば、あまり問題にならない着地時の衝撃が、アスファルト・コンクリート上で走らなければならなくなった現代社会の産物ではないだろうか。

1970年頃、EVAスポンジの採用と時を同じくして、ジョギングブームが始まった。このEVAスポンジは、従来クッション材として使用されていたゴムスポンジより軽量で衝撃吸収性に優れている。このEVAスポンジは主にミッドソール・ウェッジ部として使用され(図-1)、以後、硬度の異なるEVAスポンジの

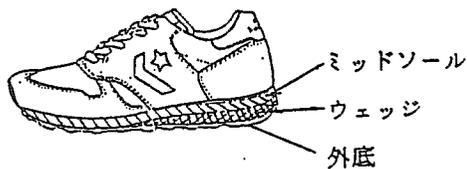


図-1 シューズ構造

組合せ、さらには、軟質ポリウレタンスポンジなども使用されはじめ、各メーカーは工夫を凝らしてきた。

そして、1980年代に入り、さらに衝撃吸収性能をアップした種々の衝撃吸収材が登場してきた。

・衝撃吸収材の素材

現在の衝撃吸収材は、非常に軟かく(低硬度)、変形しやすいものが、ほとんどである。

素材としては、特殊ゴム系・特殊ウレタン系・シリコーン系・エア封入タイプ等がある。これらの素材が変形することにより、着地時の衝撃を緩和して足への負担を柔らげる。

・構造

これらの衝撃吸収材単独では、衝撃は吸収しやすいが、ほとんどが軟かすぎ、また物性強度が劣るため、着地時の安定性を損ない、人体各部位への障害につながる。そこで、図-2のように、EVAスポンジ・ウレタンスポンジのミッドソール中に装入した構造で、主に踵部に装着されている。

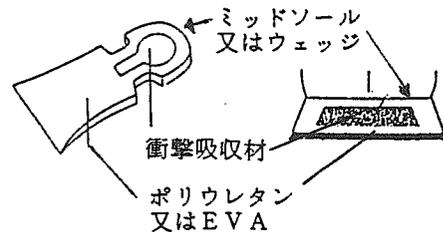


図-2 衝撃吸収材の構造

今後の衝撃吸収材は、単に衝撃を吸収するにとどまらず、吸収したエネルギーをロスが少なくキック力へ転換できるような素材、及び構造の開発へと進んでいくであろう。

# 市場における靴の評価 ウォーキング・シューズ改良の一事例

日本製靴(株)

○熊谷 温生、 村岡 登、 高橋 修平  
山名 正一、 加藤 修、 中島 浩

keyword : estimation in market (市場の評価), improvement of shoe(靴の改良), wear-test (試し履き)

## 1. 目的

靴は履き良くなければならない。これは永遠の課題である。しかし、出来上がる靴が総て万人に履き良いとは限らない。したがって、一旦市場に出された靴にでも履きにくさが認められれば、それを改良しなければならぬことも当然である。

われわれは既に市販されているわが社のウォーキング・シューズを改良したので、報告する。

## 2. 改良の動機

「暮しの手帖」15号、1988年8・9月の報告記事「新しい靴をはきくらべる」に他社の製品と共にわが社のプロ・ウォーカー、No.612が採り上げられている。それによって評価表を作って一覽し

た。何と、履き良さは順位で3番目であるし、他にも劣った要素がかなりある(表1)。

## 3. 履き試し比較

改めて他社の当該商品4点を購入し、わが社の製品と共に試し履きを行なった。

靴の履き心地は、足と靴との機能の合い方の程度によると考えられる。10個の評価項目を設け、それぞれについて「悪いー良い」などの反対語を両端において5段階で評価した。

## 4. 調査結果の分析評価

その結果をレーダー・チャートで表現した。これによれば、わが製品が優れているとは言えないことは一目瞭然である(表2・左)。

暮しの手帖による評価表

	リーガル プロ・ウォーカー	A	B	C	D
靴の重量 (g)	580	670	730	525	540
履き心地 (順位)	3	4	2	1	5
踵のクッション性	20.5G	26 G	20 G	15.5G	21 G
靴の曲げ易さ kgf	0.85	0.76	0.84	0.76	0.52
耐 滑 性	踏が滑る	滑らない	滑らない	滑らない	滑らない
フ イ ッ ト 性	甲ゴムがきつい	アーチクッションが不快	母趾が当たる	小趾が当たる	
表 底	固く歯がりにくい				
踵 の 磨 耗	目立つ	良好	目立つ	早い(爪先も早い)	良好
型 く ず れ	少ない	少ない	激しい	少ない	激しい
耐 水 性	しみ込みが多い	少ししみ込む	ミシン目からしみ込む	しみ込みなし	爪先から入る
吸 排 性	良好	良好	良好	悪い	悪い
底 割 離	コバ割がれ			爪先割離	

表 1

5. 靴の改良

特に劣っているところは、履き込み易さ、歩き易さ、靴の屈曲性である(図1・中央)。

6. 再履き試し

改良事項に応じた改良靴を作り、履き直しを行った。その結果、履き込みの悪さ、歩きにくさ、靴の屈曲性は大きく改善された(表2・右 および 図1・上下)。

7. 今後の課題

この改善によってもなお、ご指摘を頂いているものの中で改良されていない事項もある。これらは製品の特徴に関する商品計画の事柄であるので、別途検討させて頂きたい。

「お客様を第一に」、「美しく、履き良い靴」を追求するために、われわれは常に他社の製品に手本を求め、なお一層の見直し、改良を心がけなければならない。

その契機を与えて下さる「暮らしの手帖」の公平なご指摘に深謝するものである。

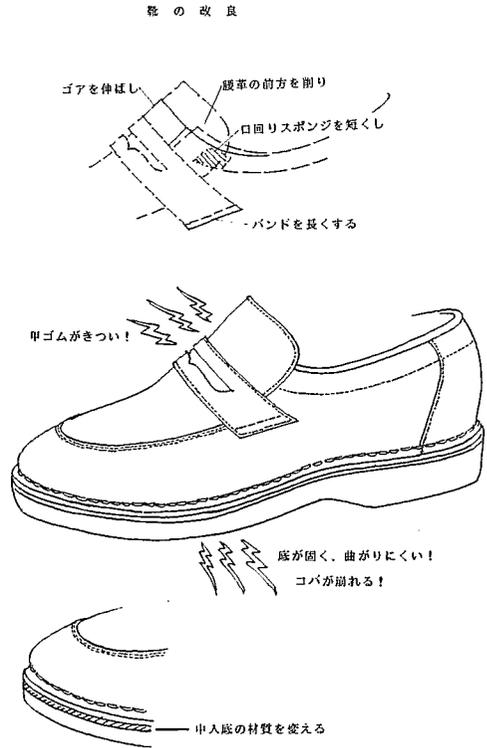


図 1

改良前と改良後の性能比較

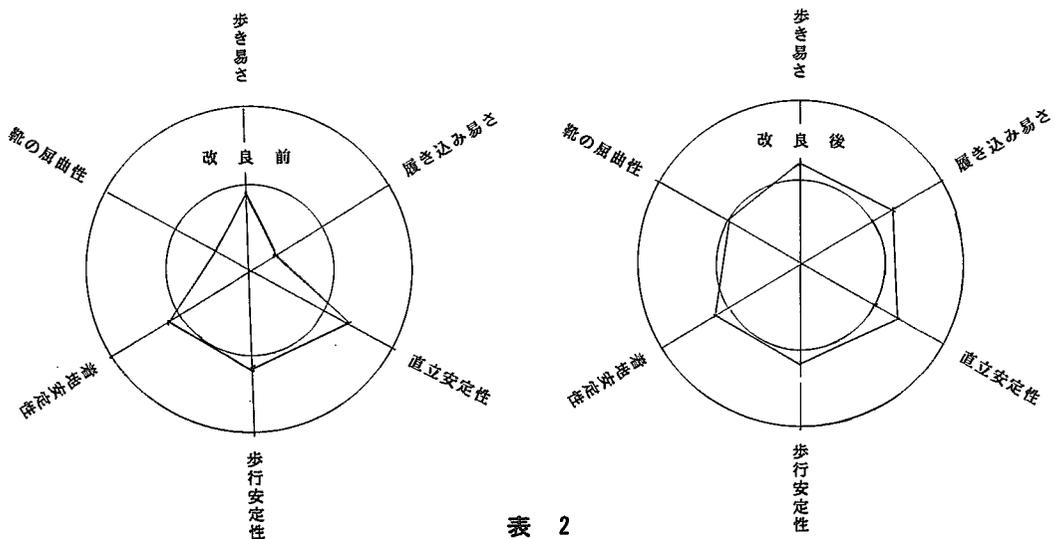


表 2

# スポーツ障害におけるオーソティクスの役割について

(株) アシックススポーツ工学研究所

中谷公一

key words: オーソティクス アライメント 過回内

## 1. オーソティクスについて

欧米では、一日中靴を履く生活が古くから行なわれており、足の障害も多く発生するらしく、足の障害を専門に扱う足病医がいる。彼らは、タコやマメの処置から簡単な足の外科手術まで行なう。そして、オーソティクスと呼ばれる、足アーチの保持やアライメントの矯正を目的とした、靴の中へ挿入する敷物を処方している。これは、日本の整形外科医が、外反扁平足や変形性膝関節症などに処方している足底板（靴内挿板、足底挿板、足底支持板）と基本的には同様のものである。アメリカでこのオーソティクスがスポーツ選手に広く用いられるようになったのは、1970年代のジョギングブームにより必然的に現われたランニング障害に対して、オーソティクスが用いられ、その効果が認められたからである。

オーソティクスは、よく眼鏡に例えられる。異常のある足に対してバランスを矯正することを第一の目的としているためであろう。つまり、オーソティクスの役割は「アライメントの矯正」

「足アーチ低下の防止」である。材質としてはプラスチックが主流で、かなり硬いものである。こんなものを装着して、走ることができるのかと、最初見たときは不安に思った。しかし、あのフランクショーターも、オーソティクスを装着してマラソンも走っており、十分スポーツに使用できるようである。

## 2. アシックスで開発されたオーソティクス

アメリカで起きたジョギングブームは日本にもやってきた。それにともなって、ランニング障害が問題になったのも周知の通りである。このランニング障害の対応策としてのオーソティクスの情報が我々にも入り、それ以後日本のスポーツ選手にも使用できないか研究を重ねてきた。アメリカで用いられているものは、日本のスポーツ選手にとって少し硬く違和感が強いようなので、図1のように、底にはプラスチック状の硬い材料で安定性を保ち、表面は柔らかいスポンジを用いたアシックス独自のオーソティクスを開発した。これらは、整形外科医らに

よって臨床テストが行なわれ、有効率67%という結果を得ている。

### 3. 走運動時の下肢動作とオーソティクス

オーソティクス処方、つまりアライメントの矯正の基本は、各運動動作の下肢の動きの把握にある。まず、運動の基本となる走運動について言及すると、ジョギング程度のスピードでは、大部分のランナーは踵から着地し、すぐ距骨下関節は回内し、その後、回外してけりだしへと移行する。この足の動きは、下腿内旋、外旋と連動し、膝の動きにも影響を及ぼしている。つまり、走運動時に支持脚は身体を中心線上に着地するため、外から内への運動を強いられ、足は矢上面内の2次元的な動きだけではなく、回内、回外という3次元的な動作をしている。この回内動作は着地の衝撃を緩衝する役割をはた

し、正常な範囲であれば問題はない。回内が過度に起こる状態を過回内と呼ぶ。この動きが繰り返し行なわれると、足、下腿、膝へストレスを及ぼし障害の原因となる。このような過回内には内側ウエッジ付きオーソティクスが用いられ、足部回内、下腿内旋を抑制することが認められ、臨床効果も得られている。また、回外足と呼ばれる走行時の回内が制限されるランナー（立位時に踵部は内反している）には、外側ウエッジが処方されて成功した例もあるが、内側ウエッジに比べると効果の割合が低く、外側ウエッジが走行時の下肢動作へ与える影響を調べた研究も少なく明確にされていないので、この問題は今後の課題と考える。

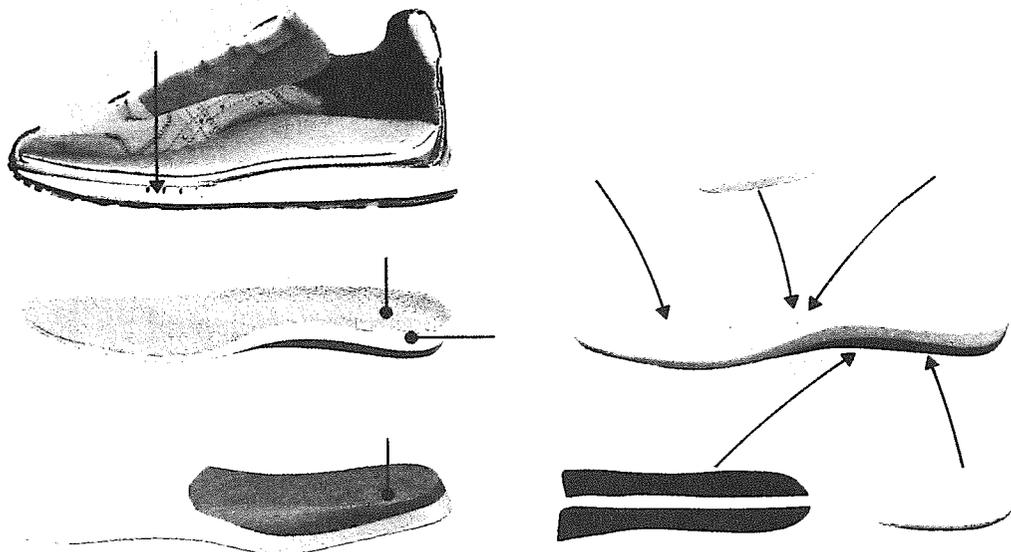


図1. アシックスで開発されたオーソティクス

# 外反母趾用スプリント、および 前足部各症状プレッシャーリリーフ について

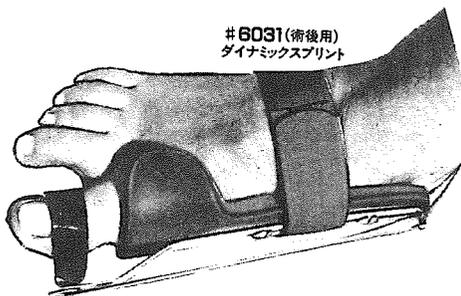
フ ク イ 株 式 会 社  
福 井 秀 行

Key word : night sprint 夜用装具、 day sprint 昼用装具  
pressure relief products プレッシャーリリーフ

近年、足への関心が高まり、関係各位よりの装具やプレッシャーリリーフに関する問い合わせが増えつつあります。この機会を利用いたしまして、それらについての簡単な御紹介と御説明を行ない、皆さま方にお役に立てば幸いです。靴が原因とされるもの、先天的な原因のもの、痛みを感じるもの感じないものなど、その症状もさまざまであるときいておりますが微力ながらもそれらの方々に役立ってきたものについてまとめてみました。

## 1) ダイナミックスプリント (術後用装具)

主に、手術後に使用する外反母趾用装具です。装具を正しい位置に固定させ、装着したままで母趾関節の回復運動をすることができます。予防のための夜間用装具としても使用できます。

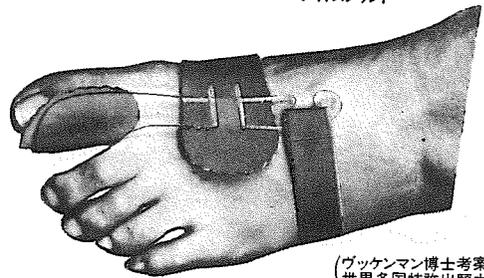


#6031(術後用)  
ダイナミックスプリント

## 2) ナイトスプリント (夜間用装具)

主に就寝時に使用する外反母趾用装具です。ベルトの固定位置を加減することにより、母趾を徐々に適正位置に保持していただけます。熱可塑性のプラスチック板でつくられていますので、適度の温度を加えることにより修正が可能です。術後用装具への応用もできます。

#6035(夜間用)  
ナイトスプリント



(グッケンマン博士考案)  
(世界各国特許出願中)

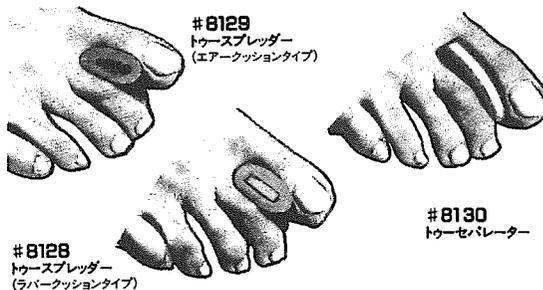
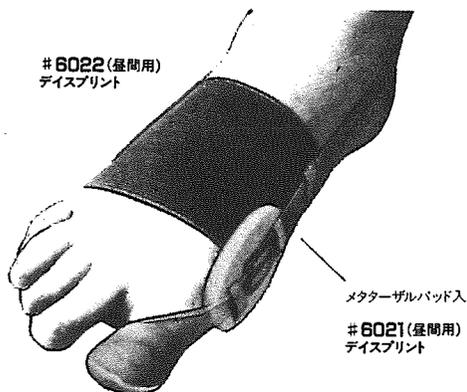
## 3) デイスプリント (昼間用装具)

主に、歩行時に使用する、昼間用の装具です。踵の低い前足部の広いサンダルや靴を併用します。前足部のサポーターと指袋つきベルト、ラバーパッドを加減することにより適正位置を保持します。足底部にメタターザルパッドを挿入できるものもあります。

## 4) トゥースプレッダー

特殊な形状の、アレルギーや皮膚炎症を起さないパララバーを使用しています。主に軽度の外反

母趾による第1趾と第2趾の間の圧迫痛を和らげ、その進行を防ぎます。エアークッションタイプとラバークッションタイプがあり、ビニール管や硬質ラバーなどによる補正を行うことにより、微妙な調整ができるようになっています。



このような、フットケアーから一步医学的な見地に近づいた前足部介護用プレッシャーリリーフの使用法については、我が国の場合、欧米のように足専門家がいないため、どうしても整形外科医に頼ることになり、義肢装具士やPT、OT、靴関係者の協力が必要になってきています。

どこに相談にいけばいいのか? どこで買えるのか? とにかく苦痛から開放されたいなどの患者の方々からの直接の問い合わせの大半は、「近くのお医者さんに行ってもいっしょなの。だから、とにかく自分で使ってみたいの。」ということがあります。人により症状もさまざまなため、切実な悩みに応えることもできず、とにかく、近くの整形外科へ行って下さいと対応しているのが現状であります。シューフィッターなど、靴の専門家が足に近づき、ドクターなど医学的足の専門家が靴に近づき、そしてタイアップしながら、足のトラブルや病気で悩んでいる方々の頼れるところを各地に創っていくということが今求められているようです。

(まとめ)

1. 外反母趾装具としては、ナイトスプリント、ディスプレイント、ダイナミックスプリント。プレッシャーリリーフとしては、トゥースプレッダーやトゥーセパレーターなどがある。
2. 日本には、現在足の専門家がいないため、医師など医学の専門家とシューフィッターなど靴の専門家がタイアップしていくことが望ましい。

#### 5) トゥーセパレーター、他

フォームラバーをポリフォームラバーではさんでつくってあります。足の指と指の間の圧迫痛を防ぎます。他にもトゥーエッジ、トゥーカムなど、患者の方に合わせて使用できるように多種類のプレッシャーリリーフがあります。

#### 6) フォアフットアーチバインダー

前足部を耐久性の良いエラスティック生地をサポートするものです。メタターザルパッドの捜入位置が異なる2種類ありますが、先に御紹介しましたトゥースプレッダーやトゥーレパレーターとの併用により、甲回りを締め、メタターザルパッドにより足底をサポートして、第1趾と第2趾の間が開き易くしてやるという試みをするものです。靴を履いて、軽度の外反母趾の方などが、何か装具や予防用品を使用したいという場合には好評な組み合わせ例であります。

以上、ごく1部ではありますが、現行のスプリントとプレッシャーリリーフの御紹介であります。

# 靴の破損状態からみた趾への負荷について

周東総合病院 整形外科

○松井 達也， 藤井 裕之， 田中攸一良

**Key words :** sports  
foot  
shoes

はじめに

スポーツを行なう上で利用する重要な物の中にスポーツシューズがあげられる。スポーツ障害の中で足関節や膝関節の占める割合は多く、それらとシューズは密接な関連がある。スポーツの種類により種々のシューズが考案されて競技特有のスタイルとなっている。しかしこれらは主として機能性が第一であり、障害予防まで考慮されているものは少ない。

今回スポーツ障害の予防に役立てるために靴の破損状態を観察する事により趾への負荷がどの部にかかるのか、又スポーツ種目によって特徴があるのかなどを検討したので報告する。

方法：山口県内トップクラスのクラブ活動者（バスケットボール，ハンドボール，卓球）の破損した靴，各々男・女25足，計50足ずつを対象とした。

結果：1) 靴の破損の差は以下でみられた。

① 初心者と熟練者。② 活動の差（クラブ活動のちがい）。③ 利き足（左，右）。④ 靴の種類やメーカー。2) 靴の破損の部位：一般的に靴の破損は踵部及び前内側の程度が強く，卓球の様に左右前後に細かい動きがある状態では，前内側，外側共に破損は強い。又バスケットボールの両足でシュートをする生徒は踵部中央の破損が強い傾向があった。

# サッカー少年の腰部傍脊柱筋に対する サッカーシューズの影響

弘前大学医学部整形外科

○岡村 良久, 原田 征行, 半田 哲人, 坪 健司  
石橋 恭之, 中沢 重信

**Key words :** little soccer player (サッカー少年), lumbar paravertebral muscle (腰部傍脊柱筋), soccer shoes (サッカーシューズ)

## 〔目的〕

我々は少年サッカークラブ員に対して腰椎棘突起の触診, いわゆる階段状変形の有無と脊柱の伸展・側屈時運動痛の有無の2項目からなる腰椎分離症検診を行い, その有用性を報告したが, 検診にて腰椎分離症や運動時痛を認めるものに6つのポイントからなる, いわゆるサッカースパイクを使用しているものが多いのに気づいた。そこで, サッカーシューズの種類によって腰部へのストレスは異なり, 腰椎分離症の一原因にもなると考え, サッカー少年におけるサッカーシューズの種類による腰部傍脊柱筋への影響について検討した。

## 〔方法〕

まず, サッカーシューズをポイントのついていない, いわゆるスポーツシューズと, 固定式の多数のポイントのついているサッカーシューズ, さらに取り替え式の6つのポイントからなるサッカースパイクというように3種類に分類した(図1)。

次に, 対象の小学5・6年生サッカー少年10名に上位腰椎・下位腰椎の左右傍脊柱筋に計4個の表面電極をはりつけた。その状態で, サッカープレイ中最も多い運動であるキックとター

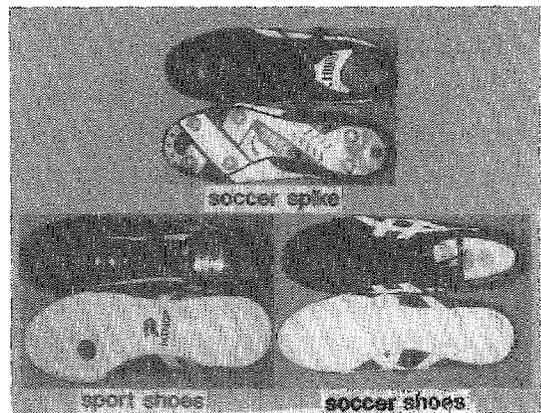


図1. サッカーシューズの種類

ン・ダッシュについて先の3種類のシューズを変えながら動作筋電図を測定した(図2)。

## 〔結果〕

キックにおいては, スポーツシューズとサッカーシューズの間では著明な差は認められなかったが, サッカースパイクでは他の2種類のシューズに比べてamplitudeの増大がみられた。

ターン・ダッシュにおいても, 同様にサッカースパイクでamplitudeの増大がみられたが, スポーツシューズではdurationの延長傾向が

あった。以上の結果は、全て下位腰椎部で明らかであり、上位腰椎ではシューズ間の差は認めにくかった（図3）。

〔考察〕

そもそも取り替え式の6つのポイントのサッカースパイクは芝生のグラウンド用に作られたものであるが、そのスタイルの良さから最近では少年サッカーにおいても土のグラウンドで少なからず使われている。我々は、サッカースパイクがサッカー少年の腰部に多大なストレスをかけるのではないかとキックとターン・ダッシュで動作筋電図を測定してみたが、サッカースパイクでのamplitudeは最大であった。

又、サッカースパイクの利点とされているターン・ダッシュ時などの迅速な動きに関しては、ターン・ダッシュでのdurationを比較するとスポーツシューズはdurationの延長を認めたが、サッカースパイクとサッカーシューズとの間では著明な差はなかった。

以上より少年サッカーにおいては、サッカースパイクは腰部への負担が大きく、又、少なくとも土のグラウンドでは動きに関しても問題はないのであえてサッカースパイクを使用する必要はないと思われる。

さらに、年少児ではボールの感覚に慣れる意味からもサッカースパイクの使用は望ましくない。

〔結論〕

サッカー少年においては、サッカースパイクの使用は腰部傍脊柱筋に多大なストレスをかけ、腰椎分離症の一原因にもなると考えられる。土のグラウンドでは動きの面からもサッカーシューズで充分であると思われる。



図2. 筋電図測定動作

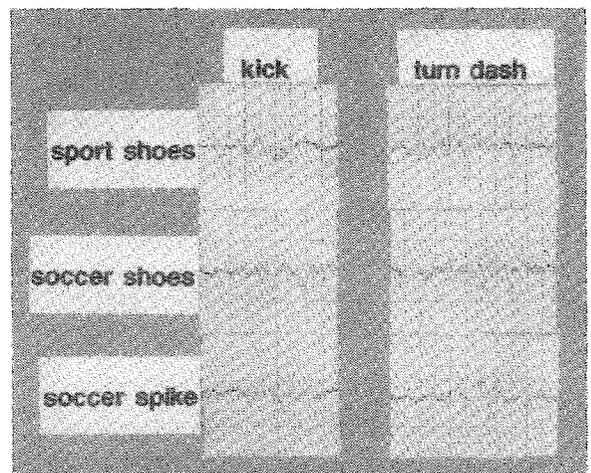


図3. 動作筋電図（下位腰椎）

# ランニング・シューズの選択・使用に関する調査 —ランナーに対するアンケート調査—

虎の門病院整形外科

○鳥居 俊, 中道 健一

**Key words** : ランニング・シューズ, 選択, 使用限界

## 【緒言】

ランニングシューズはランナーにとって、足を保護する履き物であるのみならず、記録にも関わる競技の道具である。一方、ランニングシューズ（以下シューズ）は多種多様なタイプのものが販売され、選択には頭を悩ます。

今回我々はランナーのシューズに対する意識を知る目的で、シューズの選択法、使用法、使用限界の他、シューズによると考えられる障害の有無などについてアンケート調査を行なったので報告する。

## 【対象】

東京近郊の117名のランナーが対象であり、男性98名、女性19名である。ランニング歴は半年以内の者から35年以上の者まで幅広く分布する。

## 【結果】

### (1) 保有するシューズ

調査時、男性は1～15足、平均 $4.3 \pm 2.6$ 足、女性は1～10足、平均 $3.9 \pm 2.4$ 足である。

### (2) シューズ選択で重視する点

最も多いのは衝撃吸収性であり、83名（72%）が掲げている。以下、重量、値段、メーカーなどの順である。

購入時には大部分（92%）の者が試着して確かめた上で購入している。

### (3) 使用法

練習用とレース用の使いわけは、使いわけている者が58%、使いわけていない者が42%である。

手入れについては、よく行なう12%、時々行なう35%、あまり行なわない53%である。

又、同じシューズを続けてはく者は42%に対し、複数のシューズを交互にはく者が58%である。

### (4) シューズの使用限界

シューズを使用の限界と認める理由としては、靴底の摩耗68%、衝撃吸収力の低下29%、形の崩れ14%となっている。実際に靴底の減り方には多く（77%）のランナーが注意している（表1）。

一足のシューズを使用する期間は、男性で1ヶ月から2年まで、平均 $10.1 \pm 6.2$ ヶ月、女性で2ヶ月から2年、平均 $8.3 \pm 5.8$ ヶ月である。一足で走る距離は、男性で100kmから4,000km、平均1124km、女性で240kmから500km、平均373kmであり、男性で長くなっている。

### (5) シューズによる障害

ありと答えた者は33%である。大部分は靴ずれやマメ、爪の剥離であり、原因として表2のような点を答えている。これらは、きつい事や足の形態に合わないなど、シューズ選択の失敗と、靴底の摩耗や衝撃吸収力の低下などシューズ寿命の認識の遅れに大別される。

これらに対する対策の多くは、シューズの変更と新調である。

表1 シューズの使用限界

靴底の摩耗	79名(68%)
衝撃吸収力の低下	34名(29%)
形の崩れ	16名(14%)
その他	8名(7%)

表2 シューズによる限界の原因

きつかったため	8名
靴底が減っていたため	7名
こすれたため	5名
衝撃吸収力の低下	4名
足の形態に合わず	3名
ヒールカップが堅い	2名
その他	1名

#### (6) ランニングシューズに対する注文

多い意見を列挙すると、靴底の減りにくい材質の開発、日本人の足の形態に合ったシューズの作製、先端を幅広にすること、次々と種類や型が変わってしまうこと、女性用のサイズ・種類の少ないこと、などである。

#### 【考察】

ランナーにとって、シューズの選択は記録、障害防止の両面で重大である。市場にはさまざまなタイプのシューズが出回っている反面、一般ランナーは自分の足について、ハイアーチや扁平足など形状については知っているものの、回内足か否か、などバイオメカニクスまで理解している者は多くない。

シューズの保有数は男女とも平均約4足であり、衝撃吸収力、重量などを中心に、大部分のランナーは実際は試着した上で購入している。

レース用、練習用と目的別にシューズを使いわけている者は約6割である。

シューズの寿命に関して、多くのランナーは靴

底の摩耗を目安と考えており、衝撃吸収力の低下と答える者は30%程度である。

一方、一足のシューズをはく期間は平均8~10ヶ月であり、男性では平均1100km、女性では373kmの走行距離としている。

衝撃吸収力の変化は、走路、走法、体重など、さまざまな因子の影響を受けるが、走行距離とともに確実に低下する。Cookらの報告においても、約300マイルの走行で衝撃吸収力は60%程度に低下していることが示されており、男性の平均値1124kmは一真実であるとしたら一明らかに使用限界を越えていると言わざるを得ない。シューズが原因と考えられる障害の発生率が男性で37%、女性で11%と差のある原因に、男性ランナーが一足のシューズを長く使い過ぎる点があることも考えられる。

昨年の本研究会で演者は、シューズの衝撃吸収力の低下の簡便な目安として、家庭用体重計を用いた靴底の弾性の測定について述べた。シューズの種類によって差があるため、購入時の値を各々記録しておき、これと比較することで、シューズの使用限界が推定できると思われる。

#### 【結語】

①ランナーのシューズ選択、使用並びにその限界に関する意識についてアンケート調査した。

②シューズの選択には衝撃吸収性と重量が重視されているが、使用限界の目安は大部分の者が靴底の摩耗としている。

③一足のシューズを8~10ヶ月使用する事が一般的であり、その走行距離は男性では平均1124kmと長く、男性でシューズによる障害が37%見られる。

④シューズの使用限界を認識することも、ランニング障害の予防策の一つと思われる。

## ランニングシューズにおける靴傷について

福島整形外科病院

○福島 稔, 秋山 浩二, 宮崎 弘, 青柳 康之

Key words : Shoe sore (靴傷), Running soes (ランニングシューズ), Visco elastic polymer

はじめに

靴傷とは不適合な靴をはくことによって、足部に起るすべての障害であり靴擦れ、まめ、爪下血腫などが含まれる。走行中これが発生するとランニング能力の低下や重症例では競技を棄権する場合も生じ靴傷もランニング障害の重要な一因と考えられる。今回我々はランニングシューズと靴傷の関係についてランナーにアンケート調査をし、その原因と予防などについて検索した。

### 1) 方法

342名のランナー(男311名, 女31名)高校生127名, 大学生178名, 社会人37名を対称として, 競技種目, 靴傷発生のシューズの種類, グランド状態, 靴傷部位などについて調査した。また, 靴傷の発生し易い足底部位に試作した0.5mm~2mmのVisco elastic polymerを貼布して予防効果を検討した。

### 2) 結果

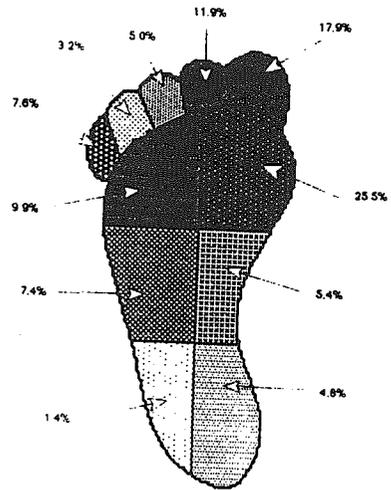
342名中靴傷の経験者は312名であり91.3%が何らかの靴傷の経験者であった。靴の種類では圧倒的にランニングシューズが多く46.8%, 次にスパイクシューズが28.8%と多かった。競技種目では中長距離が全体の大半をしめていた。場所別発生状況としてはロードが46.6%と多かった。靴傷までの期間では, 高校生は新しい靴, 古い靴に関係無くレース時よりも練習時に発生

した者が多かった。社会人では, はいて1週間以内の新しい靴でレース時に発生する 경우가多かった。靴傷発生部位では前足部内側, 母趾, 第2趾に多く見られた(図)。

### 3) 考察

ランナーにおける靴傷の大半は靴擦れ(摩擦水疱)か爪下血腫である。摩擦水疱は皮フに機械的刺激を加えることにより表皮部の角質層下の顆粒層の部位に滲液が貯溜することにより発症する。表皮部は神経はあるが血管はなく摩擦水疱のみでは疼痛はあるが出血を見ることはない, 進行し真皮までおよぶと激痛, 出血を伴い潰瘍形成や感染の恐れがある。今回の調査では靴傷の種類は明記させなかったが, 部位別発生状況から摩擦水疱や慢性的機械的刺激によるたこ, まめなどいわゆる胼胝腫や鶏眼また爪下血腫などと思われた。中長距離選手に靴傷が多いのは, 長い距離を走ることにより皮フに長時間機械的刺激を加えるための必然的な結果とも考えられる。ランニングシューズはジョギングシューズなどに比較してソールが薄く出来ている。ロードなど硬い路面を長時間走ることにより足底の皮フにかかる機械的刺激を増して靴傷が発生し易い。高校生が練習時に発生し易いのは比較的ロードの練習が多いためと思われる。又最近のマラソンシューズはソールが薄く軽量化してありレース専門のシューズの傾向がある。社会人

に新しい靴でレース時に多いのはレース直前に新品のシューズをはくことによる足との不適合も一因と考えられた。靴傷部位で前足部内側母趾基部に多いのは足圧がその部に集中しているためであり、第一趾、第2趾に多いのはトゥガードがきついなどの靴との不適合が原因と考えられる。予防にVisco elastic polymerを使用し足底に貼布すると、有効ではあるが、はがれ易い、異物感があるなどの欠点も見られたため、インナーソール表面内側に貼布し比較的良好な結果を得た。ランニングシューズの靴傷の原因として、長距離走、不適合なシューズ、回内足、汗足などが考えられる。予防には自分の足型に合ったインソールを使用したり、足のあたる部分へのパット、テーピングなど選手自身のfoot careが必要であると考えられた。



(図)

まとめ

- 1) 342名のランナー中312名が靴傷経験者であった。
- 2) レース時新品のシューズをはくことによるシューズの不適合が靴傷を発生される。
- 3) 足型に合ったインナーソールの使用や足のあたる部分へのパットやテーピングなど選手自身のfoot careが必要である。

## 扁平足ランナーにおける硬性足底装具の検討

札幌医大整形外科

宮野須一

倉 秀治

小原 昇

佐々木鉄人

石井清一

愛育病院整形外科

菅原 誠

**Key words:** flat foot, arch support, runner

(はじめに)

近年、スポーツが盛んになり、またジョギングブームにともないランニング障害がよくみられるようになってきた。その発生原因には下肢のアライメント、ランニングシューズの性状などが重要な因子であると言われている。特に、扁平足ランナーは足部の衝撃吸収性に乏しく、過回内となり下腿の内反筋群に負担がかかりシンスプリントや過労性骨障害などのランニング障害を引き起こすことが多い。これらの障害の防止にはシューズの補正、あるいはフェルト、フォームラバーなどの柔らかい靴敷装具が用いられ、効果があげられているが回内の矯正力は不十分である。そこで、今回、われわれは過回内を制限する靴敷硬性装具を作成し、その効果の有効性を検討するため足部のバイオメカニクスの変化を研究したので報告する。

(対象および方法)

扁平足ランナー 5 人に対して硬性装具の効果を検討した。硬性装具の作製方法は被検者の足を中間位に保持し回内を矯正した位置でギプス採形し作製した。実験方法はまず、トレッドミルを使用し 10 km/h の速度でランニングを行わせ、後方よりビデオ撮影を行った。解析方法

は着地より踏み切りまでの間における下腿軸と踵骨軸の角度 (leg heel angle) の変化 (Calcaneal movement) をシューズ及び硬性装具使用時のおのおの場合に測定を行った。更に、歩行時における床反力を歩行分析装置を用い、シューズ及び硬性装具使用時において測定した。

(結果)

シューズ使用時には Calcaneal movement は中間位に過度の回内を呈し、踏み切り時には減少する傾向がみられたが、硬性装具使用時における回内の変化は少なかった。床反力分析では、装具使用時には床反力の垂直方向、前後方向の変化はシューズ使用時とはほとんど差がみられなかった。一方、左右方向分力は外側に偏位する傾向がみられた。以上により、硬性装具は、扁平足ランナーの過回内を呈する動きに対して有効な矯正力を発揮していると思われる。

(考察及びまとめ)

今回、我々の使用した靴敷硬性装具は距踵部の過度の回内を防止するうえで役立つと考えられたが、装具の使用感については問題が残った。今後、矯正力を保持し、かつ使用感のよい靴敷

装具について検討したいと考えている。

# スポーツシューズの基本機能

株式会社アシックス スポーツ工学研究所

福岡 正信

Key words : スポーツシューズ 衝撃緩衝 安定性

1. 衝撃緩衝性 (着地の際足に加わる衝撃を小さくする性能=クッション性=衝撃吸収性)

スポーツ障害の原因の一つとして着地衝撃がよくあげられる。

機械テストは靴の上に重量物を落下させ発生する衝撃波形を加速度計で測定し衝撃値の大小 (G 又はN) で評価する。

実験条件はフォースプラットフォーム上に靴を置いて測定した床反力の大きさが、ランニング中の人間の着踵時の垂直方向床反力のピーク値に近くなるように設定した。図-1がその結果の例である。この場合床反力は被験者の体重の約2倍である。一方機械試験の打撃によって発生した床反力もほぼ等しい大きさを示している。

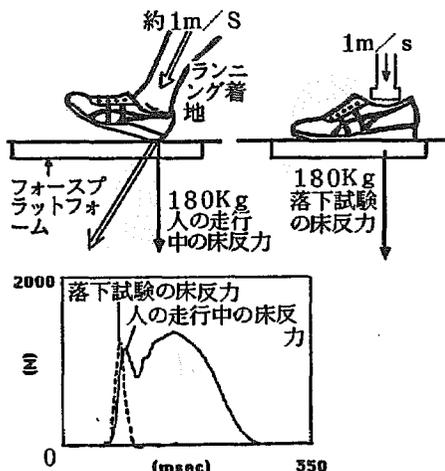


図-1 機械試験原理

この試験ではジョギングシューズのほとんどは9~15Gの範囲に入る。なお一般的なシューズでは官能検査により試験機の結果と使用者の感覚とはよく一致することが確認されている。

人の皮膚上に加速度計を固定してランニング中の下肢に加わる衝撃を計測することもよく行なわれている。報告者によって大小があるが、およそ7~10G程度である。しかし方法によっては実験結果の再現性が悪いので報告を見る際注意が必要である

2. 反発弾性 (見方を変えるとエネルギー吸収性)

衝撃緩衝材の弾むか弾まないかの指標であり、落下衝撃試験結果の応力・歪み曲線から求めることができる。図-2のそれぞれの曲線で囲まれた部分が吸収されたエネルギーの量で全体のエネルギーとの比で表示する。この時衝撃緩衝特性はグラフ縦軸の応力の大小で表示される。反発弾性が60% (エネルギー吸収が40%) とは10cmの高さから素材の上に、物を落としたとき6cmだけ跳ね返ることを意味する。

この様に衝撃緩衝性 (衝撃吸収性=クッション性) (G又はN) と衝撃 (衝突) エネルギー吸収率 (joule の比) とは長さ (m) と重量 (Kg) が異なるように、全く別のものであり混同しないよう注意する必要がある。

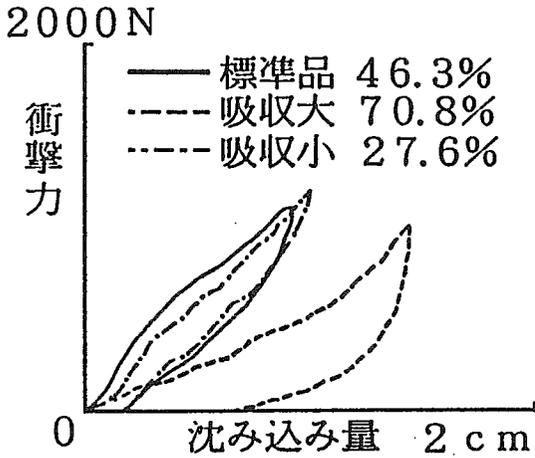


図-2 エネルギー吸収性の異なる素材

### 3. 安定性

安定性とはランニング中、足が地面に着いている間（特にミッドスタンス時）の距骨下関節の回内を少なくする性能をいう。回内はランニング障害（ランニングはあらゆるスポーツの多くの部分を占める）の第一の原因にあげられ、足部の外旋・外反・背屈の複合した動きである。

この角度が大きいと下腿の内旋が増大し、膝やアキレス腱、足底腱などの使い過ぎ障害の原因になると言われている。回内の定量的な評価は難しく、多くの研究者は便宜的に後方から観察した踵部外反の程度で評価している。

図-3は同一の被験者でも靴が変わると外反角度が大きく変化することを示している。測定はシューズを履いた被験者がトレッドミル上を走り後方から16ミリ高速度映画撮影を行い、ふくらはぎの中心と靴の踵の中心のなす角度を測定して求めたものである。しかし回内動作は本来は着地衝撃を緩衝する正常な機能であり、どこまで正常でどこから異常かの明確な定義は無い。

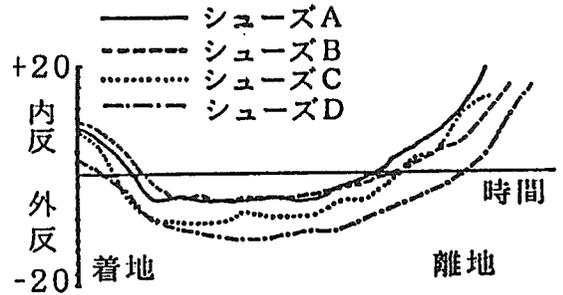


図-3 同一被験者が異なる靴を使用したときの踵部外反角度の違い

靴における対策としてはヒールカウンター（靴の踵外周の硬い部分）を硬くしたり、ミッドソール（靴底のスポンジの部分）を硬くする方法がある。しかしミッドソールスポンジを硬くすると衝撃緩衝性が悪くなるので二つの性能の両立を目指して様々に工夫された靴が商品化されている。写真-1は衝撃緩衝性の必要な踵外側から中心にかけてのミッドソールスポンジの白い部分は柔らかいものを、安定性の必要な内側の色の濃い部分は硬く作られている靴の例である。

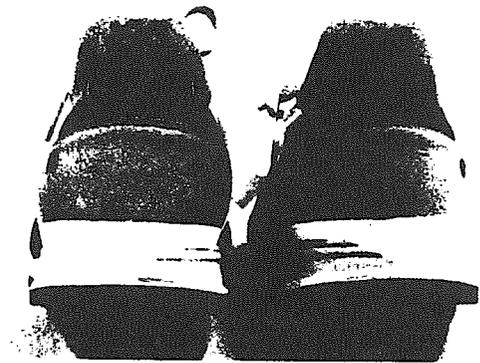


写真-1 衝撃緩衝と安定性の両立を試みた靴の例

以上

# スポーツシューズの基本機能の応用展開

ミズノ(株) 研究開発部

小川 雅央

**Key words :** サーフフェイス、トラクション、衝撃吸収性

はじめに

スポーツシューズとしては大別して、屋外スポーツ用・屋内スポーツ用があり、それぞれの分野でも多岐にわたる種目があり、それぞれ求められる機能は当然異なるものである。

シューズ機能の基本的要求は、大別して2つに分類できる。

ひとつは、競技者がその競技において、よりハイ・パフォーマンス(High Performance)な動きを実現するために必要な機能であり、もうひとつは、昨今社会的な問題とされるスポーツ障害、障害から競技者を守る機能である。

シューズ設計における両者の兼ね合いは、各種目の競技者レベルによっても変わり、おのずとそれぞれにおいて、シューズの構造・素材が異なっている。

また、両者を実現することは多くの場合、構造・素材選定において、相反するものであり、ここにスポーツシューズ設計の難しさがある。

そこで、今回は以下の事柄について述べたいと考える。

- 1) テニスコート対応のテニスシューズで、靴底とサーフェイスの観点からの素材・意匠効果について
- 2) 野球・サッカーシューズのポイントの意義について
- 3) 最近のランニングシューズの動向について

1) テニスシューズの靴底とサーフェイスの関係  
スポーツシューズのソール(靴底)設計において、競技用コート(サーフェイス)に対するソールの最適なスベりは、競技者が安全かつ機能的にプレイする上で重要な性能のひとつである。

即ち、ソールが滑り過ぎると転倒等による障害を招き、また俊敏な動きができない。これとは逆に、止まり過ぎる場合は、膝・腰に無理な力が負荷され、障害の要因ともなり、またスムーズな動きができにくい状態になる。

テニスシューズの場合、衝撃吸収性・トラクション性・耐久性の3点が重視されるが、以下にコート別シューズ機能について説明する。

## ① ハードコート用

ハードコートは、コートが硬く、ストップ性が非常に高いためシューズのソールが傷みやすい。従って、ソールはクッション性が良く、トラクション性としてプレイや身体に悪影響を与えないように、適度なスベリが必要であり、またソールの耐久性(特に、摩耗強度)も良くなければならぬ。ソール意匠としては、溝を浅く少なくして、適度なトラクション性を持たせ、接地面積を増やして耐摩耗性を良くしている。

## ② 土系コート用

土系コートは、土の粒子の積み重ねによってできているので、軟らかく表面粒子の移動によってよく滑る。従って、それほどクッション性は必要

ないが、トラクション性能として、高いストップ性が要求される。ソール意匠は、溝を深く多数設けることにより、ストップ性を良くし、溝に土が詰まりにくいように溝意匠に傾斜を付けている。

③ オールコート用

オールコート用シューズの場合、ハードコート・土系コートの両方の条件を満足しなければならない。そこで、ハードコート使用の場合、高いクッション性とトラクション性として、適度なスベリが必要であり、土系コート使用の場合、高いストップ性が要求される。

ソール意匠は、ハードコートではエッジ意匠の倒れとフラット意匠の組合わせにより適度なスベリを発揮させ、土系コートではエッジ意匠が食い込んで、ストップ性が良くなるように設計されている。

④ サンドフィールドコート(砂入り人工芝)用

ハードコートのようにメンテナンスが楽で、土系コートのように滑りやすく、身体に負担がかからないのがこのコートの特徴である。

従って、ソール機能としては、高いグリップ性があり、特に土系コート用シューズのようにソールサイドのエッジ部が角張っていると人工芝により急激なスリップを起こすため、サイドのエッジ部を丸くしてある。また基本意匠は、スタッドタイプの単一パターンが全方向に対してグリップ性も良く、人工芝の食いつきが良い。

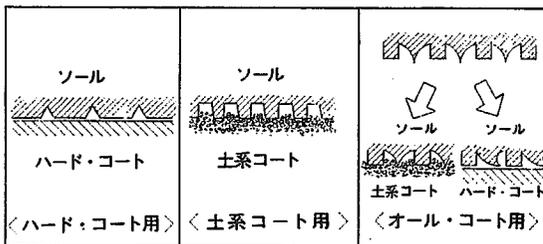


図1. テニスシューズのコート別対応のソール意匠断面

2) 野球・サッカーシューズのポイントの意義について

野球・サッカーシューズは、ソールにポイント(金具)を装着させ、サーフェイスとのグリップ性を向上させ、アウトカウンターにより激しい左右の動きに対してかかと安定性を付与している。また、長時間のプレイに対し、ポイントによる突き上げ感を衝撃吸収材により少なくし、疲労を軽減させる工夫がなされている。

サッカーシューズの場合、グラウンドの違いによって固定式・取替え式を使い分け、硬いグラウンドでは、ポリウレタン、ラバー等の軟らかい固定式ポイントシューズを、天然芝のグラウンドでは、取替え式ポイントシューズが多く使用される。

人工芝グラウンドにおける野球シューズの対応は、土のグラウンドの場合と異なり、膝等への負担を和らげるため、トレーニングシューズ・タイプのシューズを採用し、衝撃吸収材を用いて身体への負荷軽減をはかっている。

3) 最近のランニングシューズの動向について

スポーツシューズ業界の最近のトレンドとして、1970年代がジョギングシューズに人気が集申し、80年代前半からのフィットネスブームに伴いファッション志向の高いフィットネスシューズが注目を集めた。そして、80年代中頃からシューズ本来の機能開発の重要性が求められ、ソルボセイン、ナイキ・エア、αゲルに代表される衝撃吸収機能をもったシューズが登場した。(第1次機能戦争)

最近では、アメリカに続き国内では、衝撃吸収・高反発弾性を兼ね備えた新機能シューズが各社で発売され、“第2次機能戦争”が開始されている。

おわりに

スポーツシューズ設計において、成長期、とりわけ、小学校低学年層のシューズ設計は重要であり、成長を疎外せずに機能をいかに発揮できるかがポイントで、特に足形状の把握が急務である。

また、各スポーツ種目について、顕著な障害事例の実態を的確に把握するため、各専門ドクターや選手の声をフィードバックし、スポーツ障害をできるだけ少なくするためのシューズ設計に取り入れていきたいと考える。

# 女子バスケットボール選手の膝前十字靭帯損傷

東芝中央病院スポーツ整形外科

増 島 篤

Key words : ACL injury (前十字靭帯損傷)  
mechanism of injury (受傷機転)

〈目的〉 膝前十字靭帯損傷は女子バスケットボール選手に多い外傷である。受傷機転は、他の選手との接触のない、非接触損傷であることが多い。受傷時の動作は、ジャンプからの着地、方向転換、ストップ、ジャンプをしようとして、などがあげられる。このような動作は、床の状況やシューズの機能とも密接にかかわってくる。膝前十字靭帯損傷の受傷機転の分析を行ない、特に床とシューズとの関連について検討を加えた。

〈対象および方法〉 バスケットボール部に所属し、練習中あるいは試合中に前十字靭帯損傷をおこした女子選手を対象として、アンケート調査(89名)および、問診(67名)を行ない、どのような状況での受傷であったかを調査した。また、4名については、受傷時のVTRによりさらにくわしい受傷肢位の検討を行なった。

〈結果〉 受傷時に使用していたシューズは、ローカットシューズ(34%)よりハイカットシューズ(64%)が多かった。体育館の床の状況については、通常の練習時にストップがよくきくと回答した選手が26%であったのに比べ、受傷時では、34%の選手がストップがよくきいたと回答した。オフェンス中にフロントコートでの受傷が多かった。受傷時の動作では、ジャンプからの着地が最も多く、次いで方向転換、ストップの受傷が多かった。また、受傷時のVTRの検討により、受傷

肢位として着地や方向転換の際の下腿外旋外反位、ジャンプ動作時の膝伸展の2つが示された。

〈ポイント〉 ストップのよくきいたフットワークは、バスケットボールのプレイに不可欠な要素ではあるが、同時に、その動きの中から膝前十字靭帯損傷がおこっている。

# スポーツ種目とスポーツシューズ

## — バレーボール —

川鉄千葉病院 スポーツ整形外科  
岡崎 壮之

Key words : volley ball , shoes

バレーボールにおいては職業病ともいうべき疾患にジャンパー膝がある。したがってジャンパー膝を中心に述べたい。もちろん床との関係も大いにあるが、靴との関係については厚めの靴底の方がジャンパー膝になりにくい傾向があり、またジャンパー膝による疼痛の軽減にも役立っている。

最近では、いろいろなタイプの靴が市販されている。

例えば、2種類のクッション付きのシューズがあるが、これだと軟らかい床には薄めのクッションを、硬い床には厚めのクッションを付けてプレーするという選択も可能である。

また足関節捻挫後や捻挫しやすい選手には、ハイトップシューズをはかせてプレーするといったこともすすめている。

アライメント（特に女性）の問題がある選手にはインソールなどの工夫が必要である。

# 野球のスポーツシューズについて

新潟大学整形外科  
古賀 良生

**key words:** Baseball shoes(野球靴), Sports injury(スポーツ外傷)

野球はわが国において競技人口の最も多いスポーツである。野球の競技靴については、ルール上で原則的にはとくに制限はないが、従来から金属スパイクが用いられてきた。最近、競技接地面として人工芝が登場し、金属以外のスパイクも開発され一般化してきた(図1)。野球は、攻撃と守備において投げ、打球、走行などの基本動作が多様であり、これらの動作とスパイクの制動性などの機能との関連については明確な検討はない。野球はまた、わが国の代表的プロスポーツで、競技のレベルも年令も多様である。競技の安全性からも、野球の競技靴の種類別使用状況と外傷との関連を調査し、スパイクの機能について検討したので報告する。

調査1、野球におけるスポーツシューズの使用状況と外傷について、

対象ならびに方法)新潟市教育委員会が主催する、勤労者朝起き野球大会は本年で24回を数える。昭和56年度の本大会参加988チームに対し野球競技中の骨折についてアンケート調査を行なった。また今年度の参加390チーム、5420名に対して、競技中の靴の種類と、競技中の外傷についてアンケート調査を行なった。

結果)両調査とも全チームから回答を得た。56年の調査において競技中に骨折をしたことのあるものは、44名44か所であった。その骨折部位別内訳をみると足関節部が23例と最も多く、このうち22例がスライディング動作中に受傷したものであった。

本年度の調査において使用している靴を、1)普通の運動靴、2)金属スパイク、3)スタッド型スパイク、4)その他、に分けて練習中、試合中(攻撃、守備)でみると、練習においては運動靴が $\frac{1}{4}$ 程度いるが、試合中は9割がスパイクを使用し、金属がややスタッド型を上まわって

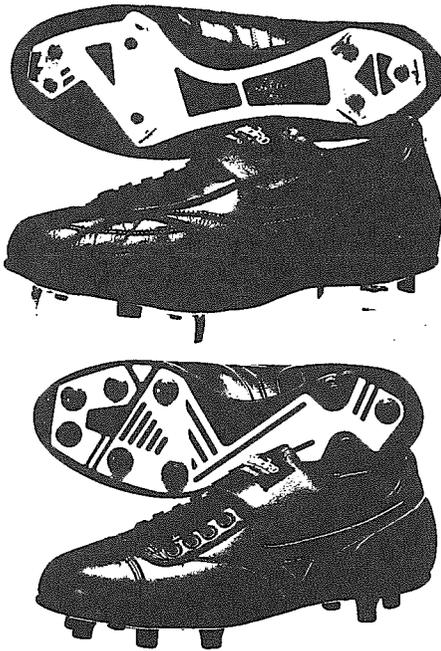


図1 代表的な野球靴  
(上:金属スパイク, 下:スタッド型)

いた。また攻守での割合に変化はなく一つの靴のみを使用していると考えられた(表1)。

表1) 各種靴別の使用状況 (人数%)

	全対象		外傷群		骨折群	
	練習	試合	練習	試合	練習	試合
1) 運動靴	26	( 9 9 )	20	7	16	4
2) 金属	36	( 48 48 )	40	48	47	59
3) スタッド	38	( 42 42 )	39	45	36	37
4) その他	1	( 1 1 )	1	0	4	1

また、参加チームで競技中に医療機関を受診した外傷の経験があるもの(外傷群)は90チーム(134件)で、この内外傷が骨折であったもの(骨折群)が41チーム(41件)であった。この骨折部位をみると足関節部が25例と以前の調査と同様最も多かった。また、外傷と骨折の両群での各種靴の使用状況をみると(表1)骨折群で金属スパイクを使用するものが多かった。

#### 調査2. スライディングによる足関節部骨折について

対象ならびに方法) 当科とその関連病院で加療した、スライディングによる足関節部骨折27例を、骨折型をLauge-Hansen分類のBurwell変法で分類し、受傷機転との関連について検討した。受傷時の靴の種類は金属スパイク20名、スタッド型5名、普通の運動靴2名であった。

結果) 骨折型の分類では、内がえし外旋骨折(SL型)20例と最も多く、ついで外がえし外旋骨折(PL型)が3例などであった。受傷時の状況をこの骨折型との関連でみると、スライディング中に地面にスパイクがひっかかったとしたものが20例(SL型:18, PL型:2)と最も多く、

守備陣と交錯3, 転倒2, 固定ベースにスパイクがひっかかった2例であった。スライディング中に地面にスパイクがひっかかった20例を、スライディング練習経験の有無別に骨折型および受傷側との関連で比較すると、練習経験のあった8例は全例SL型で、内7例は非利き足側であった。経験のなかった12例にはPL型2例が含まれ、8例が利き足側のSL型であった。

以上からスライディングの際、練習経験者では非利き足が地面から離れずに、また非経験者では飛び蹴りのように先に着地する利き足が、それぞれ金属スパイクの後方がひっかかり受傷することが多いと推察された。

そこで、金属スパイクの機能について検討を行なった。まず、走行などの野球の基本動作においてスパイクの足跡を石膏でとり(図2)各々のスパイクの機能を排除された土の量から検討した。次に永年使用されたスパイクの各々の金属の変形から部位別の使用状況を推察した。この結果、特殊な状況を除きスパイクは前方の機能が重要であると推察された。

以上から骨折などの外傷に関連すると考えられる、後方の金属スパイクについて機能面から形状、位置について改良される必要があると思われた。



図2 走行中の金属スパイクの足跡の石膏の型

# 人工芝とシューズ

東京慈恵会医科大学スポーツ外来部

大 畠 襄

**Key words:** 人工芝 artificial turf シューズ sports shoes 擦過傷 abrasion

最近の人工芝は、1)透水性、2)衝撃緩和性、3)クッション性に秀れており、地盤の上に構築されたフィルター層、砕石層、透水アスコンの基層と表層と言った下地構造の上に、人工芝透水マットを置き敷きしただけのものである。そしてボールのバウンドを天然芝に近いものにするとか、擦過傷の問題等の1)スポーツ適性、2)耐久性、さらに3)降雨・雪による試合中断、中止をなくするといったグラウンド運営管理面、と三つの面から、かなり満足のできる製品が作られつつあるのが現況である。

そこでこの人工芝のグラウンドでのサッカー試合の際の擦過傷発生と靴との関係を見た。人工芝用に特別にデザインされたアストロブーツをはいていた選手は、6スタツズのスタンダードブーツやトレーニングシューズをはいていた選手よりも著しく擦過傷が少ない。すなわちアストロブーツ群のゲーム数166回で擦過傷23例13.9%であるのに、トレーニングシューズ群89回で18例20.2%、6スタツズ群140回で32例22.9%であった。

## 「ラグビーシューズについて」

小野クリニック

小野 陽 二

ラグビーフットボール競技の目的は、「ラグビーフットボール競技規則」によれば、「…それぞれ15名からなる二つのチームが、競技規則およびスポーツ精神に則り、フェアプレーに終始し、ボールを持って走り、パスまたはキックして、出来るかぎり得点を多くあげる事であり…」とあります。

その為にまず走らねばなりません、欧米では芝生又は牧草など草地で練習や試合をしておりますが、日本ではこのようなグラウンドで練習や試合が出来るのは、恵まれたごく一部のチームに過ぎません。従って練習や競技に使用するグラウンドに適応して走れる靴が要求されます。次に蹴ることですが、パントキック、ショートパントキック、ドロップキック、ブレスキック、グラバーキック、ドリブル等多種のキック方法があり、これ等のキックが出来、かつ破損しにくい靴でなければなりません。更にボールを味方チームのものにする為に、相手チームのプレイヤーとボールを奪い合う必要もあります。セットスクラム・モール・ラック等密集の中でのボールの取り合い時、タックル・被タックル時にはコンタクトプレーを伴いますが、この時に自分の足を保護するのは勿論ですが、更に相手方に損傷を加える靴であってはなりません。

このようにラグビー用具としての靴（我が国ではラグビースパイク、または単にスパイクと称しておりますが、欧米ではラグビーブーツとかシュー

ズと言われているようです）は、色々な目的に合致したものでなくてはならず、他のスポーツ競技で使用される靴に比較して、複雑さが要求されるとも言えるようです。

国際ルールを統括するラグビーフットボール・インターナショナルボードには、その下部組織として医学の見地から忠告する、インターナショナル・メディカル・アドバイサリー・コミティーがあります。これには、イングランド、ウェールズ、スコットランド、アイルランド及びフランスの通称五ヶ国と南ア、豪州とニュージーランドを加えた八ヶ国で構成され、我が国はイタリア、アルゼンチン等と共に準構成メンバーになっております。そして安全面と、より楽しく（選手も観客も）する目的でルールについて討議がなされます。毎年のようにルール改訂がある事も他のスポーツ競技と異なる所です。

靴底にあるスタッド（日本ではスパイクとかポイントと呼ばれております）も、当初は革製で釘で止めたものを使用しておりますが、革が擦り減ると釘が露出し、凶器化する事があり、しばしば切傷や裂傷の原因となり、我々は現在でも「すねに傷をもつ男」です。この為アルミ製のスタッドが開発され、昭和40年前半から普及し始めました。現在の競技規則第4条(3)で、「靴のびょうは、革、ゴム、アルミニウムまたは承認されている合成樹

脂でつくられ、まるくその上しっかりとめられ、その寸法は次のようであればならない。高さ(靴底から)18mm以下、付け根直径13mm以上、先端直径10mm以上、一体型ワッシャー直径20mm以上。靴のつま先に一本だけスタッドをつけてはならない。」とありさらに同条の注意事項に「イボ状の形成型ゴム底は本条のもとに認められる。」と規定されており。

試合に先立ちレフリーは、安全な試合を運行する目的で、両チームの選手15人ずつと、試合途中負傷等の理由で退場した選手の交替要員として予め登録されたリザーブ各5名の合計40名の靴を点検する義務があります。(勿論靴以外にも、指輪、びじょう等危険なものを身に纏ってはならず、これらも同時に点検致します。)

サッカーに於けるゴールキーパーとその他の十人との差ほど大きな差はありませんが、ラグビーに於いても、ポジションによってその働きが非常に異なります。15人のプレイヤーは、まず8乃至7人のフォワード(=FW)と、7乃至8人のバックス(=BK)に大別されます。

FWは、通常大きく筋力のあるものになります。その中でも役割分担が異なります。第一列はセットスクラム時に相手の胸をとりしっかり押せる体勢を作る左右のプロップ(1・3番、通常筋力があり、胸が厚く、頸が太い)、敵味方で形成するスクラムトンネル内に投げこまれたボールを味方側に掻き入れるフッカー(2番、両サイドのプロップをしっかりとバイディング出来、且つ機敏に足を出す事が出来、頸は太い)、しっかりとバイディングしてスクラムを安定させ、力強く押す第二列セカンドロー=ロック(4・5番、ラインアウトや空中戦で活躍するよう背が高く、力強く、ジャンプ力がある)、好守の要である両サイドのフランカーと1/2(6・7番と8番、最近大

形化してきているが突進力があり、又素早く敵を仕留めるタックルの良い)。このように体重もあり、運動量も多く、コンタクトプレーに終始するFW用の靴は、通常かかとの部分が深く、ソール部分等がより頑丈で、部分部分を強化したものが用いられます。

BKはFWと異なり俊敏で短距離走が早く、キックに優れた者が通常なり、かならずしも大形の選手とは限りません。BKも又以下の如くに分かります。小柄で敏捷で正確なパスを素早く出来、戦況を的確に判断出来るHB団(スクラムハーフ=9番とスタンドオフ10番)、4分3走から直ちにトップダッシュが出来るセンター(CTB=12・13番)、短距離走の早く得点能力のあるウイング(W=11・14番)と、護りの要であり、且つ戦況に応じてカウンターアタックにも関与し、キャッチング、キック、タックルに特に優れているフルバック(FB)です。この為BKの靴は、通常FWに比較して軽く走り易く、かかとの浅い、そしてキックの為に爪先部分を考慮した靴が使用されます。特にBKの試合用の靴は、練習用に比較して価格や頑強さは若干犠牲にしても、軽さ柔軟性等を考慮して、カンガルーやキップを用いるなど、走り易さに重点がおかれているようです。

練習用の靴は価格が安く、手入れが少なく済み、耐久性のある合成皮革等が用いられます。先に述べましたように我が国では欧米諸国と異なり、芝や草地で練習出来ることが少なく、特にチーム数ひいては競技人口の多い高校などでは、スパイクを履かない他運動競技の競技者や、一般体育と共通の校庭を使用するなど、ラグビーには適当でない硬いグラウンドしか利用出来ないチームが大多数を占めております。また粘土質・砂地・火山灰・等々地質や降雨量などには地域性もあり、それによってグラウンドコンディションも異なりますので、

本来はこのようなグラウンドを考慮した靴が製造・販売されるべきです。

スタッドが、簡単に外れることは、その靴の使用者が上手に走ったり、蹴ったり出来ないばかりでなく、捻挫をはじめとする種々の外傷の原因になります。また靴から外れたスタッドがグラウンド上にあることは、他の競技者に対しても危険です。従って靴と一体になったもの以外を使用する競技者は、常に靴やスタッドを点検して、外れないようにしておかなければなりません。メーカーも容易に外れない、または破損しない靴やスタッドを製造して頂きたいと思います。

最後に、競技規則の第六条(3)の注意事項(vi)に、「レフリーは……くつひもを結び直したり修理したりする時間を与えてはならない。」と規定されております。従ってその間は一人足りないままに競技が続行されますので、競技者は靴紐を十分にしっかりと結ばねばならないのは勿論の事です。また濡れた靴紐は使用后すぐ外して、よく乾燥させておかねばなりません。同時に良く足にフィットした靴を購入し、途中で脱げる事がないようにしなければなりません。メーカーの方々はその点を良くふまえて、いたずらに欧米の靴のデザインの物真似をするだけでなく、長年の下駄・草履で育った独特の型をした日本人の足にあった靴を製造して頂きたいと思います。当然競技者と接触のある小売の方々は、競技者の良きアドバイザーとして個々の競技者に良くフィットした靴を販売して頂きたいと思います。

## ランニング・シューズについての一考

小山整形外科病院

○ 小山由喜、小西阿倭子、有馬和明  
アサヒコーポレーション  
原田昌典、菊岡武久

### Key words

Running, Sports Shoese, Injury of  
Foot, Athletic,

#### (はじめに)

最近スポーツシューズもタウンシューズとして一般の人々にも親しまれるようになってきた。スポーツ選手にとってはファッション性よりも機能に重点をおき記録の向上を計らねばならない。特に陸上競技で1秒を競う種目ではシューズ選びが大事となる。スポーツシューズは最近では機能性を考えて作られてはいるが、あらゆる状況のもとで、あらゆるスポーツに適した理想的なシューズはなく、選手は少なくとも自分の体形、足型、走法、筋力、性差、年齢差、トレーニング場所、季節などを十分に考慮し故障の原因となるような種類のシューズを選択すべきでない。そこで我々は種々の実験を行ない興味ある結果を得たので報告する。

#### (方法)

対象者は某大学陸上競技部男女各10名に種々の機能を持ったシューズを履かせ、筋電図、高速カメラ、サーモグラフィーなどを用いて実験を行なった。

#### (結果)

筋電図は走行中、下腿三頭筋、大腿四頭筋、大腿二頭筋、背筋に極板を貼り実際に走行させ計測を行なったが、最近の着地衝撃吸収材を使用したシューズは筋出力が大きい事が判った。サーモグラフィーにては走行直後の下肢の皮膚温を計測したが、これも、ミッドソールの軟らかなものに皮膚温の下降を認めた。高速カメラにおいて様々な走行の型があり以上を検討し理想的なシューズを選びを行なってほしいと願う。

#### (結語)

日本人特有の内反脛骨からくる下腿軸の捻れ、距骨下関節から足部の動きなど考えると衝撃吸収材を使用したシューズは着地時、横ブレ等の様々の動きを呈しかえって下肢の筋力を使わねばならない結果となり、そこに起きる障害も充分考慮せねばならない。着地時の安定感、衝撃吸収、反発などをそろえ合しトゥ・オフまでスムーズに走れるシューズが理想的であると考えます。

# B 会 場

# 靴底の穿孔による靴内気候の改善に関する考察

日本教育シューズ協議会理事長

○黒田 浩平

筑波大学名誉教授、埼玉短期大学長、(財)日本学校体育研究連合会長

大石 三四郎

筑波大学体育科学系教授、医学博士(運動生理学)

藤田 紀盛

国立特殊教育総合研究所

永峯 博(病弱部長、医学博士) 齊藤 美麿

Key words : Shoes Weather (靴内気候)、Breathing Shoes (呼吸シューズ)

【目的】運動を行う時にシューズのムレによる不快感が無ければと、その改善を望む声は少なくないと思われる。学校用シューズの研究開発を専門的に行っている日本教育シューズ協議会では、この「靴内気候」(靴内の温度・湿度)改善に取り組む中で、汗腺の集中する足底部に対応した靴底部分に、小さな穴を開けた屋内向けの体育館シューズとして、有孔の呼吸シューズを開発した。穴の直径は、約2ミリで、図1の様に9カ所の穴があけてある。この方法で靴内気候の改善に効果的な影響があるか否か実験を行った。

【方法】まず、ジョギングにおける靴内気候の変化について実験をおこなった。有孔・無孔の2種類の教育シューズを材料として用いた。被験者は、21~30才の健康な男子学生6名である。靴の使用は、15分間の250m~270m/minの軽いジョギングである。靴内の温度および湿度の測定は、エース社製鋭感温湿度計を用い、ジョギング後の時間経過パターンから温度・湿度の差を読み取った。靴下は使用していない。

【結果】図2はジョギングを15分間行った直後の温度・湿度の測定結果の6人の平均をグラフにしたものである。有孔-無孔の靴内温度は2℃の差を示し、靴内湿度では12%±2の差が確認され、有孔の呼吸シューズが、靴内の温度・湿度を下げるのに効果的であることが、明かとなった。

【考察】これまで、有孔の呼吸シューズを履いた者は、足の心地良さを感覚的に述べるケースは多かったが、今回の実験でその効果を定量的に実証することができた。今後のシューズ開発において、この「靴内気候」の改善というテーマを、更に重要なファクターとして、より客観的な視点で捉えていくことの必要性を痛感した。

また、図3は、有孔-無孔の教育シューズを左右の足で履き分けて、3分間ジョギングした直後の下肢(ふくらはぎ)部分の表面温度を、赤外線サーモグラフで分析したものである。約1℃弱の温度差がみられ、有孔の呼吸シューズを履いた足の下肢の温度の方が低いという結果が出た。このことから、靴内気候の改善により、

汗腺が集中した足底部が放熱器官としての元来の機能を十分に発揮した結果、ふくらはぎの温度をも下げたとの推察が成り立つのである。運動シューズの靴内気候の問題が、単に足だけの問題に留まらず、体全体のホメオスタシスの維持の問題にも影響を及ぼす可能性があることを示唆する実験結果であると考えられる。この問題は、今後更に継続して研究していきたい。

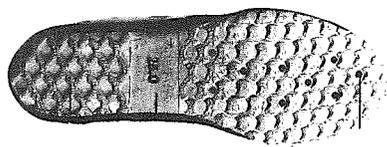


図1. 靴底に直径2ミリの孔が9カ所空けてあり、踏みしめる度に自然に空気が出入りすることから、呼吸シューズと呼んでいる。

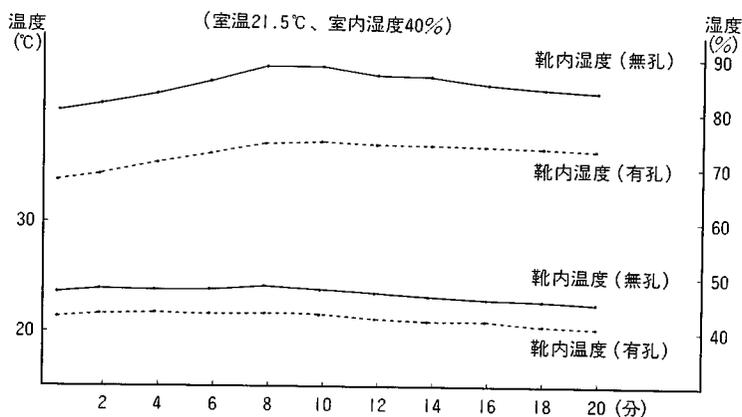


図2. 被験者は各々、有孔一無孔のシューズを左右に履き分け、15分間のジョギングの終了直後から靴内の温度・湿度を測定した。グラフは、6人結果を平均して、有孔一無孔の差を表した。



図3. 有孔シューズを履いた方 無孔シューズを履いた方

# 新しく開発した靴フレキシビリティ測定器(神崎式)について

神崎製紙㈱技術開発本部

○富田 蔵 , 木村 晃

神崎製紙診療所

城戸 正博

Key words : FLEXIBILITY (剛性) INSTRUMENT (測定器)

## (1) はじめに

最近の健康願望の高まりと共に、ようやく足への関心が向けられ、その足を守る靴においてもコンフォートシューズへの要望がとみに拡がってきた。コンフォートシューズにとって靴のフレキシビリティは欠く事の出来ない必要条件の一つである。しかしながら従来よりこの靴のフレキシビリティを表す正確な尺度が全くなく、また漫然と両手の力で靴を曲げて見て靴の曲がりが良いとか悪いとかの表現だけで全くあいまいに今日まで取り扱われてきた。

これまで靴の特性などを取りあつたものには、靴型寸法の測定方法、靴の中底材と靴下との動的摩擦やスキー靴のアングルジョイントの曲げモーメントの測定等の報告がされているけれども一般紳士靴、婦人靴等において本格的に靴のフレキシビリティの評価や報告は見あたらない。

我々は、このあいまいな表現を打破してできるだけ正確に定量化出来る新しい測定器を開発し計測を行ったので発表する。

## (2) 測定器の構成

人手の力で靴を曲げて靴の曲がりの良さや悪さを評価する方法を測定器に再現させようと考え、図1のような靴フレキシビリティ測定器を考案した。

本装置の概要を説明する。

回転軸の中心と靴のボールジョイントのラインを合せて靴底の爪先部を図2のように固定する。爪先部のやや上がっている靴は、爪先部下方からの調整板とネジで底の角度に合せて固定する。

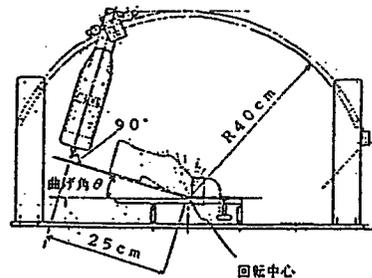


図1 靴のフレキシビリティ測定器

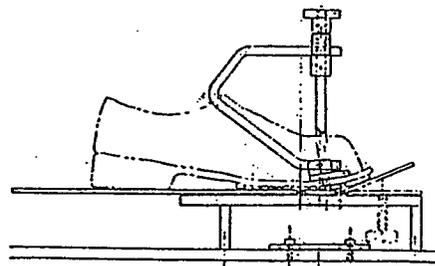


図2 靴の爪先部の固定方法

回転軸を中心位置として半径40cmの円弧状走行レールを上部に配設する。同じく中心位置から水平に25cmの位置に90度の角度を保持してなる引張荷重計(レンジ0-10kg、精度10g)を設けた。引張荷重計のもう一方には、円弧状の走行レール上をスムーズに走行出来るようロール付構造とした。

引張荷重計は、デジタル表示付で荷重を直読できる。荷重計からのアナログ出力信号は、記録計に入力し繰り返し荷重の現象を記録する事も可能である。この一例を図3に示す。

繰り返し曲げ回数は、一般の走行速さに近似させるよう手操作で一分間30回の往復走行のデータを収集した。

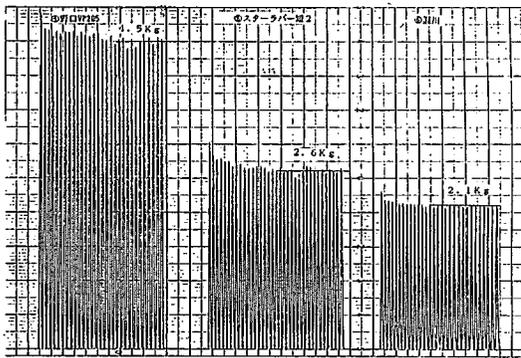


図3 繰り返し荷重の記録例

(3) 試験条件

- (a) 曲げ速さ 30回/分  
一分間に30回の往復走行の後半部15回分の平均値を測定値
- (b) 曲げ角度 30度
- (c) 室温度 20℃ 60%RH

(4) 結果

図4に安全靴、婦人靴、子供靴及び紳士靴それぞれについてグラフに示した。

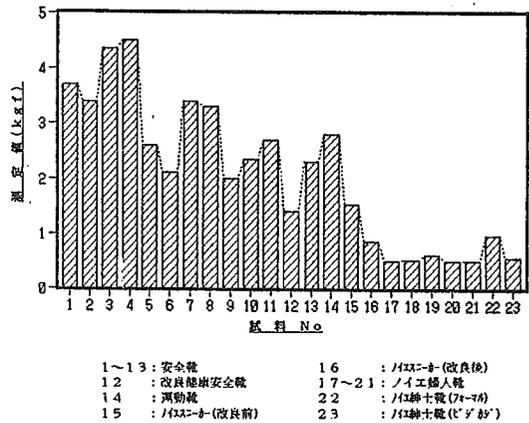


図4 各種靴のフレキシビリティ測定値

(5) 考察

特に子供靴の場合は、極めて弱い力で曲がる必要があるでこの場合は、大人の両親指を人指し指ではさんで曲がる程度の力などと表現されているが格的に数量化されていることが認められる。

(6) 今後の課題

- (a) 曲げ速さを可変、繰り返し走行の自動化
- (b) 角度センサを取付け、曲げ角度とフレキシビリティの解析
- (c) 靴底部の温度変化とフレキシビリティの解析

(7) まとめ

今まで、あいまいに表現されていた靴のフレキシビリティを定量化して表現できる新しい測定器を開発し測定した。

このような開発は、本邦では初めての事と思われる。

# 着地衝撃の周波数特性

筑波大学体育科学系

小林一敏

keywords : ground reaction force(地面反力), Power spectrum(パワースペクトル), decrease in reaction(反力の減少), increase in period(周期の増大)

はじめに

シューズの役割の一つに着地衝撃の緩衝作用があげられる。スポーツシューズの場合は競技パフォーマンスの向上が重要な目的として加わる。前者は競技者の足に加わる力を減少させる働きであり、後者は競技者が発揮した力を足から地面に効率よく伝送する働きであるから、互いに反対の性質を要求されていると考えられる。緩衝が望まれる衝撃は、着地直後に生じる鋭いパルス状の波形を持つ地面反力で、その時に足関節部に激しい振動が生じるが、地面反力のパルス波形とともにすぐに減衰する。着地の時の足の着き方によってはパルス状の地面反力波形が生じない場合があるが、このようなときでも足関節部には激しい振動が生じているので、加速度センサーを用いると容易に計測できる。この振動が生じている短い時間を受動的衝撃周期とよぶことにする。

着地直後から次第に身体の荷重が加わり、また自発的な脚筋力の発現により身体が加速されるために反作用として現われる地面反力は、競技パフォーマンスに非常に重要な関係があり、能動的衝撃とよばれ、その作用時間を能動的衝撃周期とよぶことにする。

本研究は、シューズの衝撃波形に対する応答特性を衝撃の周波数の面から推定することにより、運動の目的に適合した緩衝性能とパフォーマンス性能を評価しようとするものである。

地面反力スペクトル

図1, 2はジョギングにおける着地衝撃の地面反力の鉛直成分Fzと前後成分Fyの周波数スペクトルを示しものである。Fz成分もFy成分ともに速度が上がると10~15Hz帯が増加するがFyのほうが顕著に増加している。

シューズ底の粘弾性モデルによる同定

シューズ足の緩衝応答をコンピュータシミュレーションにより推定するために、緩衝材の非線形粘弾性モデルのパラメータを同定した。

(小林一敏, 湯川治敏: 多段階衝撃試験法による緩衝材および筋の非線形粘弾性モデルのパラメータ同定法, 筑波大学体育科学系紀要第12巻, PP145-151, 1989)

X社の多目的競技用シューズの踵部を粘弾性モデルで表わしたときの係数として、接地面積10 cm<sup>2</sup>あたりの値を実測例としてあげる。

$$f=1.95 \times 10^{11} x^{3.74} + 1.59 \times 10^2 x^{0.574} \text{ (N)}$$

衝撃応答の周波数特性

ここでは衝撃応答をコンピュータシミュレーションにより推定する。質量ばね系をコンクリート面に落下させたときの衝突速度と最大衝撃力をそれぞれ-1m/s, 500Nになる条件のもとで、落下質量とばね定数を調節して、固有振動周期を2~50Hzの間で11段階に変えながら、人

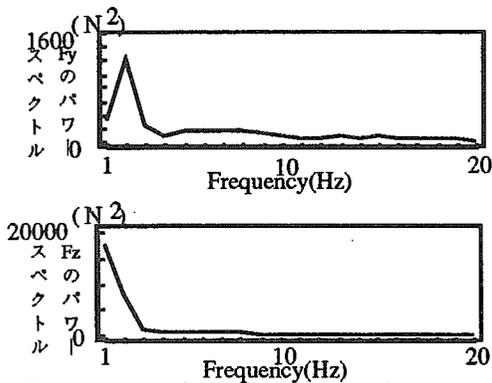


図1 ジョギングシューズを履いて低速で走った時の床反力の水平方向成分Fyのパワースペクトル及び鉛直方向成分Fzのパワースペクトル

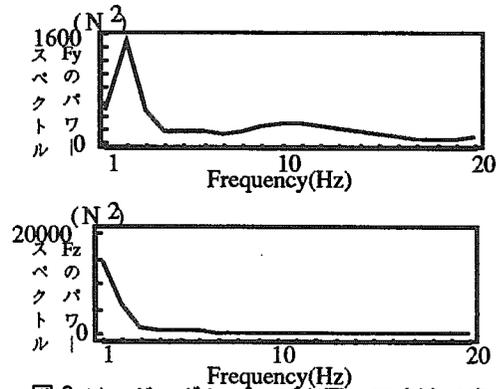


図2 ジョギングシューズを履いて高速で走った時の床反力の水平方向成分Fyのパワースペクトル及び鉛直方向成分Fzのパワースペクトル

間の裸足の衝撃状態を模擬する。

質量一ばね系にX社のシューズを直列に接続したときに生じる衝撃力のピーク値の減衰率を示したものが図3である。目的の周波数において適当な値であることが望ましい。

裸足の動作周期を靴底の入力信号として考えたとき、裸足+靴底系の固有周期としての出力信号はずれてくる。このずれが大きくなると、競技パフォーマンスに影響してくる。目的の周波数において許容範囲以内にあることが望ましい。図4は出力/入力周期の増加率の周波数特性を示す。

まとめ

1. シューズには、運動の特性に応じて緩衝したほうが良い衝撃Aの周波数帯と、緩衝しないほうが良い衝撃Bの周波数帯がある。
2. 同一部位でAとBが時間差で生じるときには緩衝材に周波数特性の大きく変化する物性ものを用いる。
3. 異なる部位でAとBが作用するときにはそれぞれに最も適した材質を選ぶことができる。
4. Aに対しては出力/入力のピーク値の減衰率が適当な値であることが重要である。

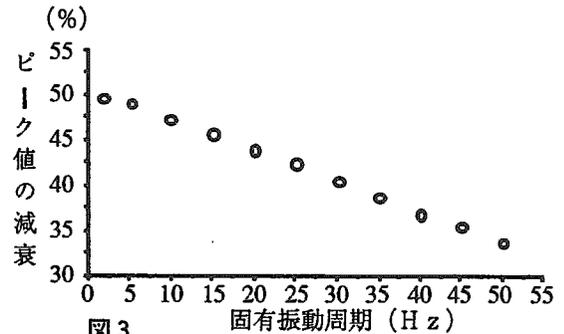


図3 質量一ばね系とX社のシューズとを直列に接続することによって減衰する衝撃力のピーク値の減衰率 (%)

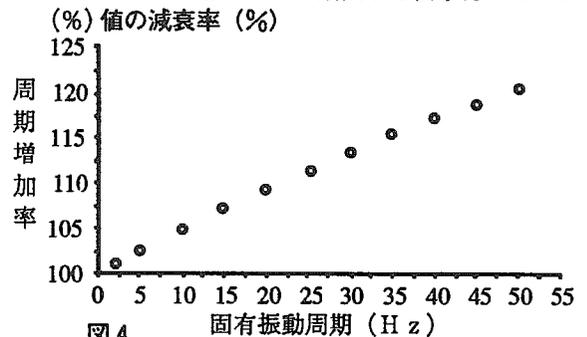


図4 質量一ばね系とX社のシューズとを直列に接続することによる衝撃波形の周期増加率 (%)

5. Bに対しては出力/入力周期の増加率が小さいことが、競技パフォーマンスにとって重要である。

# 踵の高さと足底の各部の圧力の関係についての研究

帝京大学小児科

○木田 盈四郎

日本製靴 ㈱

村岡 登、山名 正一、加藤 修、佐藤 尚夫  
堀田 正美、小久保 秀子、大澤 宏、熊谷 温生

Key word: heel height (踵の高さ)、wedge-shaped foot rest (ウエッジ状足踏み台)、sole pressure (足底面圧力)

## 研究目的:

従来、靴の足底面圧は足底を平面にして測定することが多かった。そこで、踵をいろいろの高さに上げて、足底面圧を測定して、踵の高さと足底の各部の圧力の関係を調べた。

## 研究方法:

### 1. 踵の高さを変える方法(足踏み台):

高さを変えたウエッジ(楔)状の、木製の足踏み台を4種(4対)作り、足底面の圧力を測定した。その高さは、被験者が乗った時に、踵がそれぞれ、20mm、35mm、50mm、65mm、となるようにした(図1)。

### 2. 足底面圧の測定:

足底の各部にかかる圧力の測定は、「超低圧測定用プレスケール」(富士フィルム㈱)を用いた。プレスケールは、Aシート(発色剤を封入したマイクロカプセルが塗布されており、圧力によりこのカプセルが破壊される)、Cシート(カプセルが破壊されて赤く染まる)、増圧ゴム(1平方センチ当たり4つの円錐突起があり、加圧の強さに従って直径の異なる赤色の円形をCシートに作る)の3枚からなる。

### 3. 被験者:

20才台の健康な、成人男子10人、成人女子10人を

対象として測定した。

## 4. 測定方法:

- ① 静止直立の状態では紙の上に立ち、周囲にスクライバーを当てて足型の輪郭を描いた。
- ② 続いて、足を持ち上げてプレスケールを挿入し、足底面の各部の圧力を測定した。
- ③ 両足で2つの楔状の足踏み台の上に立って片足ずつ交互に測定した。

## 測定結果の解析:

このようにして、計20人の左右、5通りの足底を測定したプレスケール(Cシート)を得た。圧力は、円形の大きさを圧力換算マークと対比して測定し、9つの部位に記入した。各部位の圧力および全体の合計を計算できる(図2)。

## 考察:

さらに、足底を、足前部、足中央部、踵部の3つに大別した。

### 1. 不適当な資料の削除:

測定した足底にかかる圧力の合計を体重で割ると、その足の体重負荷が計算できる。体重の負荷が少ないもの(26.2%) 1アシ、過剰なもの(75%~114%) 22アシの計23アシを削除し、177アシ(33.3%~74.9%)を次の検討に用いた。

2. 体重をかける部位による分類

a. 前に体重をかけたもの:

足前部に全体重の46.1%~70.9%の負荷のあるもので、26アシ(男7、女19)である。

b. 踵の体重をかけたもの:

踵部に全体重の47.8%~85.8%の負荷のあるもので、69アシ(男30、女39)である。

c. 体重が全域に平均してかかっているもの:

足の3区分の負荷の標準偏差が0~15.5の範囲のもので、82アシ(男51、女31)であった(表1)。

全体的に見ると、①踵が高くなると、主な圧力が踵から足前部に移るもの(b→a)、②踵が高くなっても、主な圧力は踵にあるもの(b→b)、③踵の高さが変わっても、圧力の移動はあまりないもの(c

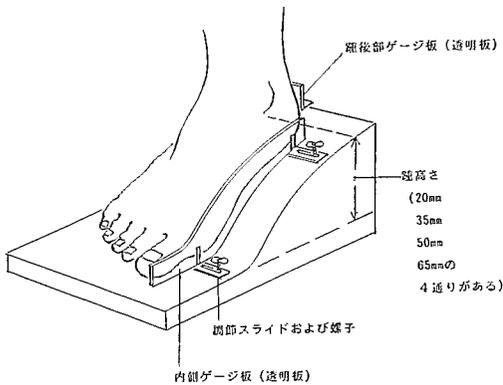


図1 足踏み台の概念図

→c、a→c)、の3通りに区分された。ここで①は、14アシ(男9、女5)、②は13アシ(男3、女10)、③は13アシ(男8、女5)であった。

結論:

この研究によって、靴を履く時にヒールの高さが変われば足の機能も変わるであろうことが予測される。この違いのあり方を更に追求すれば、履き良い靴を作るための靴型を設計する時の役に立つと思われる。

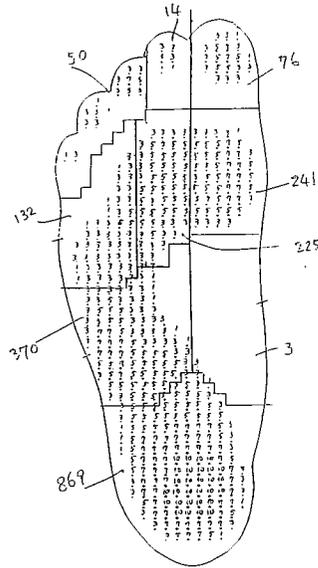


図2 プレスケールの各点にかかる圧力と足底の9区分

表1 体重のかかり方と踵の高さとの関係 (単位はアシ数)

右 足	a	b	c
踵の高さ mm 0	5	11	1
20	1	8	10
35	0	3	15
50	2	5	10
65	5	4	8

左 足	a	b	c
踵の高さ mm 0	5	9	2
20	1	8	11
35	1	8	9
50	3	7	8
65	3	6	8

# 健常成人女性における静的足底圧について

熊本回生会病院

○津留 隆行, 山隈 維昭, 鬼木 泰博

Key words : static pressure, foot sole, arch

足部アーチに対して横倉法に代表されるレ線的评价とともにフットプリントによる足底面の評価が従来より行われてきた。しかしフットプリントは3次元的アーチの2次元的表現であり、足底軟部組織の影響もあるためこれを疑問視する見解もある。しかし靴の加工やインソールの作成の際にフットプリントはかかすことのできないものであり、プレスケールに代表される足底圧評価を含めてのイメージングは有効な手段である。今回我々は足底圧を含めたフットプリントのイメージ化と同時に部位別のピーク圧、左右別の荷重分布、足底面積などの測定可能な機器を使用し、健常成人女性を対象に測定を行い靴作成の参考とした。

## 対象および方法

対象は18歳から37歳、平均年齢26.7歳の下肢痛のない健常女性で、方法は測定板上に静止位で起立させ画面上の像が安定したところで5秒間の平均圧を計測し、結果を統計的に分析した。

## 結果

得られた足底イメージを図1のように5群に分類し、同時に計測したアーチ高(大久保らによる簡易測定法)との比較をしたのが図2である。分散分析により5群間のアーチ高平均には有意差があり、アーチ高と一応の関連が認められた。ここでF0:正常足であるが中足部でのアーチが足底圧上認められない、とした群のアーチ高はむしろN:正常足、とした群よりF1:軽度の扁平足傾向を

認めた群の方に近く、足底圧による外側アーチの評価が内側アーチを推定するのに有用な情報を与えてくれる。しかしやはり後に述べるように荷重や足底軟部組織の影響を多少ともうけており、単に骨格アーチの2次元的投影とは言い難い点もある。

次にこの足底イメージを図3のように8つの区画に分けそれぞれの区画でもっとも高い足底圧(ピーク圧)を評価した。図をみると最も高いピーク圧はHEEL部に認められ、MIDFOOTからMPにかけて内側、外側ともにアーチ構造が認められる。前足部においては他の報告と同様、足底圧上横アーチ構造は認められなかった。また足趾にもかなりのピーク圧が認められ、特に第1趾は荷重支持に大きく関与している。

次に左右別の荷重分布を分析したのが図4である。明らかに右の荷重が高く左との有意差を認めた。このことは報告により見解の相違があるが、我々は足底面積でも右に有意に高い値がでていること、また左右別のイメージ分類からも右に有意に扁平足傾向の頻度が高いことから、静止立位での右足荷重の優位性を裏付けた。しかしイメージ分類の左右差に対してアーチ高においては左右差がなく足底像が微妙に軟部組織の影響を受けていることがわかる。また各所ピーク圧についても左右差はなく、足底面積の増減により局所のピーク圧を調整している可能性があり、これらに関するものとして足底の軟部組織が最も考えられる。

図 1 フットプリントのイメージ分類

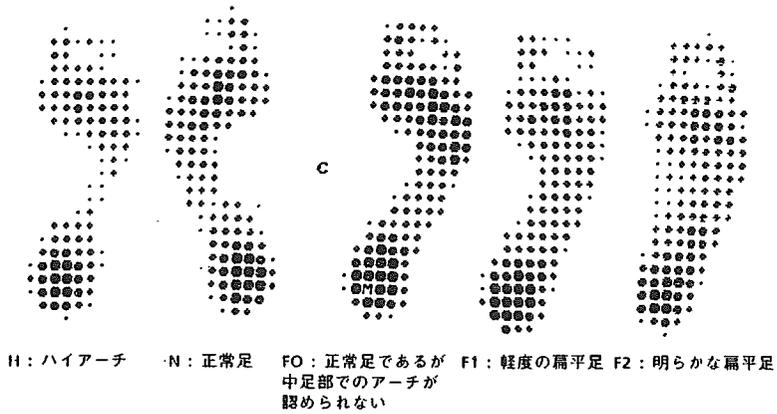


図 2 イメージ分類とアーチ高との比較

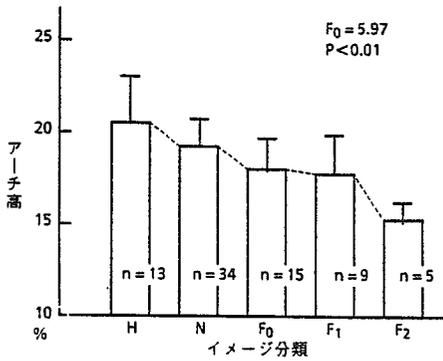


図 3 部位別のピーク圧

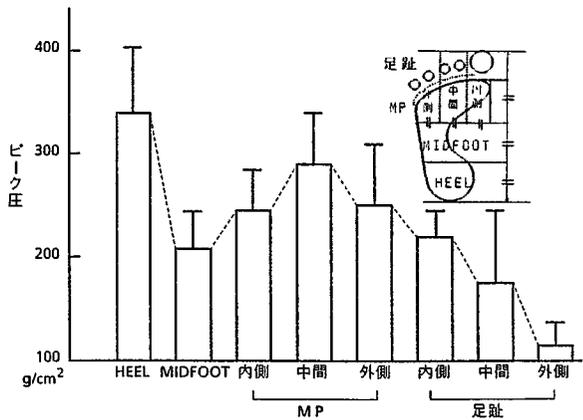
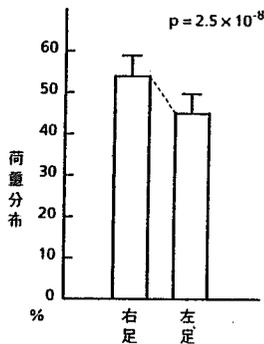
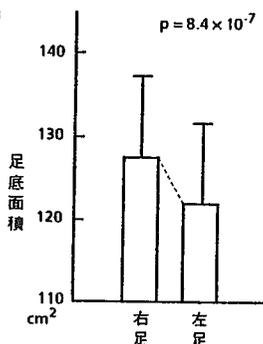


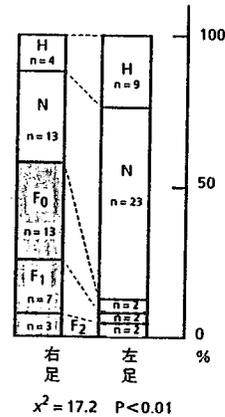
図 4 左右別の荷重分布



左右別足底面積



左右別イメージ分類



# 女性のハイヒールによる障害について

— 足部症状の発現機序について —

札幌医大整形外科

○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 内山英一

北大応用電気トランスデューサー部門

山越憲一 黒沢秀樹

**Key words:** high heel trouble (ハイヒール障害) foot pressure  
(足底圧) circumference of foot (足周囲径)

はじめに

我々は、第2回本学術集会において女性のハイヒールによる障害について報告した。アンケートによる調査ではハイヒールの装用により障害ありと答えた人は88.6%であった。部位別には足部痛87.7%、ふくらはぎからアキレス腱にかけての痛み25.7%、腰痛23.7%、大腿部痛9.6%、その他11.4%であり、特に足部に疼痛を訴える人が多かった。そこで今回は発生頻度の高い足部痛の発現機序についてヒール高による1. 足底圧分布の変化、2. 足周囲径の変化を観察し検討した。

〔方法〕

正常足女性にヒール高の異なる前足部をくり抜いたパンプス型靴を装用させ足底圧分布解析装置(コーディックス社、EMED system)を用いて起立時と歩行時の足底圧分布状態を調査した。また、シリコンチューブ内にGaを含んだ電解質溶液を満たしたstrain gauge typeのtransducer(外径1mm、長さ50mm)を試作しMP部にマジックテープを用い

て固定し裸足での起立時および歩行時の足周囲径の変化をレコーダーにて記録した。同一女性に高さの異なるハイヒールを装用させ同様の調査をおこなった。さらに足底圧分析解析装置により接地状態と足周囲径の変化との関連性を検討した。

〔結果および考察〕

前足部における足底圧は、ヒールが高くなるに従いMP部内側に集中して高くなる傾向にあり6cmのヒールを装用した場合は $30\text{ N/cm}^2$ の圧が1, 2趾間のMP部に加わり全足底圧の94%が前足部にかかっていた。

裸足ではMP部での足周囲径は、体重負荷時とtoe onの時期に二相性に増加しヒール高により波形は変化した。歩行時の足底圧分布状態と足周囲径の変化との間には興味ある関連性が認められた。足底部の症状の発現に関してはハイヒールによる起立時のMP部、特に1, 2趾間、2, 3趾間の足底圧の異常な増加が関与していると思われる。最も頻度の高かった1, 5趾側面の疼痛の発現機序について横アーチの変化を

反映すると思われるMP部での足周囲径の変化は裸足時とハイヒール装用時では異なるパターンを示していた。最も頻度の高かった1,5趾側面の疼痛の発現機序については、足周囲径つまり横アーチの微妙な生理的变化に靴が十分に対応していないために出現していることが示唆された。

## 靴の大きさの目安を一層明確化させる提案

(サイズとボールガースのバランスを数値で明示する)

しゃっせただおアトリエ

株式会社トークツ

金子整形外科クリニック

○しゃっせただお

加藤義雄 内田 弘

金子則彦

### 〔理由〕

現在、靴のサイズは数値で明示されているが、ボールガースはJIS規格による英文字記号で表示されている。記号表示は数値明示に比較して甚だ不確実であり不親切である。

メーカーごとに実数値が不明瞭で、たとえ正確を期したとしても各記号間の等差が6mmもあるので、適切な表示とは言い難い。

靴は、足を締め付けて歩行を可能にするから、消費者がボールガースの締め付け具合にこだわるのは当然で、サイズ以上に緻密な表示がなされてしかるべきである。

デパートや専門店の店頭で、カウンセラーをしてみても痛感することだが、ほとんどの女性は靴の選定に時間を費やししながら、必ずしも適性な靴を選定出来ずにいる。

靴のサイズ表示が目安に過ぎないことは、OECDの国際サイズ標準化委員会におけるスミス&エバンス効果でも実証されているが、その目安をよりの確にし、靴選びを容易になさしむめるための、サイズとボールガースのバランスを係数数値で明示することを提案したい。

消費者自らが、自らの係数を記憶できれば、靴の選定がより容易になり、不確実な記号表示による誤った選定も防げる。

靴はコスチュームなどと異なり、わずか1~2mmの寸法差でも大きな影響力を持つからである。

光センサーなどによる足の計測機にも、バラン

ス係数が明示できるソフトを組み込みできれば、理想的だと考える。

なお、この発想は直接市場における、消費者の要望に端を発したものである。

### 〔方法〕

当該木型のバランス係数を求める。

算出方法は次の要領に拠る。

1) JIS表示の基準想定値(1)欄)に基準値をおき、バランス係数値を1.0とすること。

◇ まず、JIS表示の足入れ寸法から木型の殺し寸法を差し引き、実寸法〔A値〕を算出する。

23cmに対するJISの足入れ寸法は22.2cmだから殺し寸法を1.4cmに設定すると、当該木型のボールガースの実寸法〔A値〕は20.8cmとなる。

つまり、サイズ23cmに対する〔A値〕20.8cmの木型を1.0に設定するわけである。

2) バランス係数表を作成する。(参考表別示)これが規格化されれば理想的である。

◇ 求めようとするバランス係数値は係数表で求め靴に明示すれば良い。

### 〔考察〕

ボールガースの等差を2mm段階にし、しかも数値で明示することで靴選びの目安が明確になる。

〔結果〕

例トークツのCF商品群に、すでに三年前から実施しているが、消費者の反応は至って良好である。

参考表・例トークツで実施しているもの

CFバランス 係数	JIS 足囲記号	日本女性の足長と足囲の平均値を表にしたJIS規格						
		22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0
0.97	C	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8
0.98		21.2	21.5	21.8	22.1	22.4	22.7	23.0
0.99		21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2
1.00	D	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4
1.01		21.8	22.1	22.4	22.7	23.0	23.3	23.6
1.02		22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8
1.03	E	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0
1.04		22.4	22.7	23.0	23.3	23.6	23.9	24.2
1.05		22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4
1.06	EE	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6
1.07		23.0	23.3	23.6	23.9	24.2	24.5	24.8
1.08		23.2	23.5	23.8	24.1	24.4	24.7	25.0
1.09	EEE	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2
1.10		23.6	23.9	24.2	24.5	24.8	25.1	25.4
1.11		23.8	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6
1.12	EEEE	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8

より細く

標準値

よりボリューム感をもたせて……

## 足と靴の密着度を高める目的の 紐締め靴の開発(CF-THONG)

株式会社 トークツ

○しゃっせただお 加藤義雄 内田 弘

金子整形外科クリニック

金子則彦

### 〔開発の目的=理由〕

靴は、足を締め付けることで歩行を可能にさせるという宿命的条件を持つ。殺し寸法と言われる所以で、通常、皮革靴で足の実寸より6%前後凝縮させた寸法で木型をモデリングする。

甲部に、皮革などの比較的伸縮性の良好な素材が用いられるのは、通気性もさることながら、靴からの圧迫度を和らげつつ、足に馴染ませようとする目的が大きい。

しかし、伸縮度が良好な素材ほど、反面大きな欠陥を有するのである。履き馴れる程に甲部が伸び、歩行の際、靴の中の足が滑動状態に陥り、靴の内壁や底部との摩擦反復状態を惹起させる結果を招くからである。

伸縮度の多寡に拘わらず、靴の中で足が滑動することは、様々な問題の原因となっている。

次の諸点である。

- 1) 靴を履いての歩行・走行・跳躍能力などを減退させる。
- 2) 足に様々な障害を惹き起こす。

＝今日、社会問題になっている「靴による足の障害」の多くがそれに起因していると考えられる＝

様々な靴が製造され市販されている。

とりわけ、足を締め付け調節できる「紐締め靴」を選んで履いてみても、足の甲部しか締め付け調節できず、前足部は浮遊状態に等しい。そのため前項の1)及び2)の問題に対しての解決策とし

ては乏しい。

そこでそれらの問題を軽減させるため、次のような方法(発想)で新しい「紐締め靴」の開発を実行した。

### 〔開発の方法=発想〕

- 1) 従来の1本の紐による締め付け調節を改良し2本の紐を使用した。
- 2) その理由は、二本の紐を靴底部から靴内部を貫通させ甲部へ至らしめ分散させることで、前足部と甲部とを同時に締め付け調節を可能にせしめようとする発想である。
- 3) つまり、「ワラジ」の紐を靴に装着したと考えて妥当である。

### 〔開発の結果〕

- 1) 木型に何等の修正を施すことなく、量産も可能な方法を考案した。

### 〔考察〕

- 1) 密着性が強く足の左右違いにも対応できる。
- 2) 緩くても足の前進みや滑動を感じさせない。
- 3) 前足部の圧迫を忌避し障害を軽減させる。
- 4) 歩行・走行・跳躍などがやり良く疲れが少ない。
- 5) 従来履いていた靴と履き比べると、従来のものは足から逃げる感じを受ける。

以上の諸点を考察しながら、Tデパートの顧客数人に試験履きを依頼する一方、自らが被験者に

なり次のような結論を得た。

〔結論〕

1) 長期試験履きの結果を待たなければならない  
前項 3) を除いては考察どおりであった。

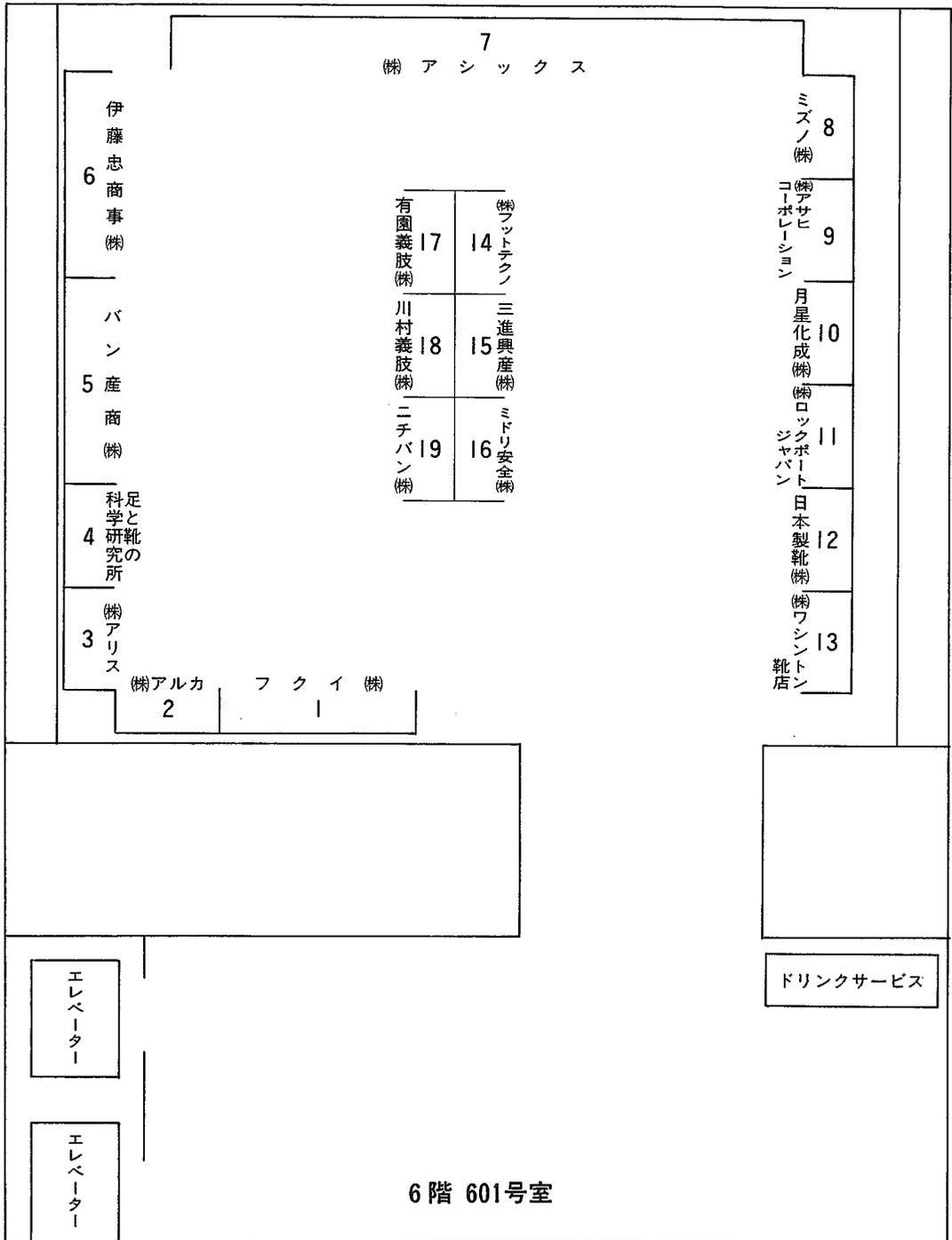
2) 性別、年代層、靴の種類、目的、用途などに  
拘わらず汎用性が広い。

なお、8月発売を控えた6月、特許庁に実用新  
案登録申請出願の手続きを完了している。

## 商品展示協賛会社名及び展示品一覧

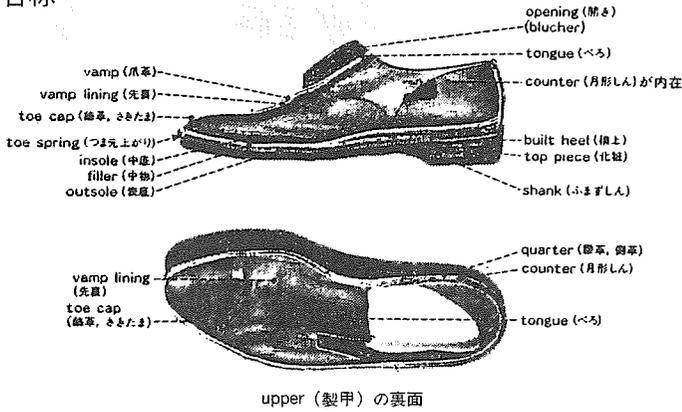
会 社 名	ブ ー ス 数	展 示 品 ・ 内 容	ブ ー ス 番 号
(株) ア シ ッ ク ス	6	ウォーキングシューズ・一般履物 オーソティックス(足底板)スポーツシューズ、アムフィッ ト製造及び実演	7
伊 藤 忠 商 事 (株)	2	健康靴	6
バ ン 産 商 (株)	2	CANTER SHOES(西ドイツガンター社ライセンスによ る日本製紳士・婦人靴) HASSIA SHOES(西ドイツ製婦人靴)	5
フ ク イ (株)	2	ベルケマンの外反母趾用装具及び前足部介護用品 足底板足関係資料・小道具	1
ミ ズ ノ (株)	1	トランスパワーの商品展示	8
月 星 化 成 (株)	1	シューズ	10
(株) ア リ ス	1	西ドイツ製・イタリア製健康靴 西ドイツ製治療靴・整形外科靴用部品・内反足矯正靴下	3
三 進 興 産 (株)	1	アメリカ・英国・日本におけるフィットケアシステムとパッ ト	15
ニ チ バ ン (株)	1	医療補助用テープ	19
(株) ア ル カ	1	整形医学にもとずいてつくられた機能・安全・履きごこち 優先のシューズ	2
(株) ワ シ ン ト ン 靴 店	1	「システムオーダーADLIB」メンズ 光センサー足型測定 機	13
(株) ロ ッ ク ポ ー ト ジ ャ パ ン	1	靴	11
(株) ア サ ヒ コ ー ポ レ ー シ ョ ン	1	スポーツシューズ (BROOKS) その他付属品	9
日 本 製 靴 (株)	1	靴	12
ミ ド リ 安 全 (株)	1	健康安全靴 屈曲試験機	16
川 村 義 肢 (株)	1	病気と症状に適した特殊靴及び材料・靴に関する書籍	18
有 園 義 肢 (株)	1	足底装具製作システム<オルソフィート2000>	17
足と靴の科学研究所	1	西ドイツ整形外科輸入靴 BAREFOOT 西ドイツ技術提携靴 SCHOTT リウマチリハビリシューズ キリン	4
(株) フ ッ ト テ ク ノ	1	靴用の裏地の材料、キャンブレル フレキシテックス	14

# 展示会場見取図

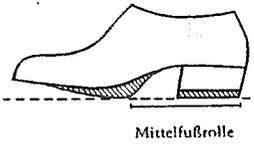


# 参 考 資 料

## 靴の各部の名称

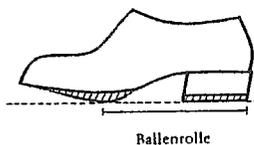


## 各種の靴底バー Abrollhilfe (Bar)



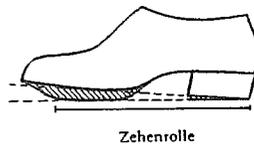
Mittelfußrolle

- 適 応
- 足根骨拘縮
  - 踵骨痛
  - 足関節拘縮



Ballenrolle

- Spreizfuss
- 第IIケーラー病
- Marschfracture
- Hallux rigidus



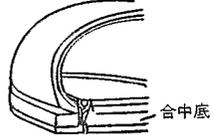
Zehenrolle

- 大腿四頭筋 筋力低下
- 義足膝の不安定性

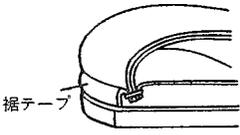
Emil Kraus

## 靴底仕上げ製法

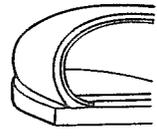
### マツケイ法



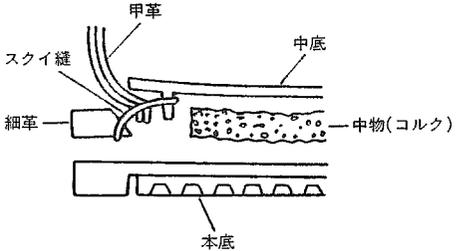
### カリフォルニアプラット法



### セメンティッド法



### グッドイヤーウェルト法



首 藤 貴：靴型装具と下肢装具〔日整会誌(J. Jpn. Orthop. Assoc.) 61：1437~1455 1987 より〕