

靴の医学

Volume 6
1992

編集
日本靴医学会

靴の医学

Volume 6

1992

編集
日本靴医学会

『靴の医学』 Vol. 6 の刊行にあたって

履物としての靴を科学的に考える日本靴医学会が発足して6回目の学術集会を平成4年9月26日に東京・国立教育会館で開催したところ、生憎の悪天候にもかかわらず多数の参加者のご出席をいただき盛会裏に終了することができた。

勲日本はきもの博物館の潮田鐵雄氏による特別講演「我が国の履物の歴史と今後の課題—Foot-Gear について—」、8人のパネリストによる討議「各種疾患に対する治療靴の効果と限界」に加えて、今回は治療靴のテーマの下に34題の一般演題が集まり、充実した内容の学術討議が行われた。一般演題では臨床の諸問題に加えて、特に計測・靴の基礎に関する興味ある発表が多くみられた。

日本靴医学会も会員が増え、学会としての組織造りも着々と進捗しつつある。従来ともすれば曖昧であった医師以外の正会員の扱いについても一定のルールが誕生したことは大きな成果である。今後とも靴に対する各方面からの科学的なアプローチが積極的に行われるとともに、社会の動向に対するオピニオンリーダーとしての学術団体になることを念願するものである。

平成5年5月

第6回日本靴医学会会長
(東大病院リハビリテーション部)

加倉井 周一

I. 特別講演

我が国の履物の歴史と今後の課題 (Foot-Gear について)潮田 鐵雄 1

II. パネル・ディスカッション：各種疾患に対する治療靴の効果と限界

外反扁平足佐野 精司 ほか... 7
慢性関節リウマチ靴型装具に対する治療の効果と限界...明石 謙 12
外反母趾に対する治療靴の効果と限界加藤 正 15
糖尿病性足病変に対する治療靴の効果と限界新城 孝道 20
脳性麻痺足に対する治療靴の効果と限界松尾 隆 25
二分脊椎に対する治療靴の効果と限界亀下喜久男 28
内反足における靴型装具君塚 葵 35
治療靴メーカーの立場から川村 一郎 39

III. ナース・シューズ

ナース・シューズと看護婦の足部愁訴金子 康司 ほか... 45
看護婦の足部痛について (アンケート調査と我々の対策について)内田 俊彦 ほか... 48
サンダル型看護靴による第五趾痛治療の試み今井 一彦 ほか... 54

IV. 外反母趾

外反母趾のアンケート調査荻原 一輝 ほか... 57
子供の外反母趾 (年齢群別発生頻度と足型について) ...城戸 正博 ほか... 60
外反母趾成因果素の検討 (とくに小・中学生における検討から)下枝 恭子 ほか... 64
日本人男性の外反母趾 (年齢別発生頻度と足の型について)田中 洋一 ほか... 68
みかけの外反母趾 (趾節間外反母趾) の発生原因を思わせる 2~3 の X線所見について城戸 正博 71
母趾基部種子骨の大きさ (体積) と外反母趾 (第 3 報) ...正岡 悟 ほか... 75
夜間用外反母趾矯正装具増成 基之 ほか... 81

V. 糖尿病性足部・ほか

糖尿病患者に対する医療靴作製上の問題と検討森川 勝義 ほか... 84
糖尿病性壊疽に対する硬性治療靴の試み橋本 健史 ほか... 87
糖尿病患者の足底圧異常に対する靴下の有用性の検討新城 孝道 ほか... 90
ポリオ後遺症患者に対する治療靴の試み尾花 正義 ほか... 93
下肢障害に対する我々の足底挿板療法の紹介入谷 誠 ほか... 97

VI. 製作手技・材料

- 足部動的変形に対応する木型の研究……………高田洋一 ほか…102
 新素材“エルコロック”を用いた靴型装具の使用経験…真殿浩之 ほか…106
 耐摩耗性に優れた靴底材料の開発……………三原仁志 ほか…110

VII. 小児・老人靴

- 幼児の足と靴について(4年間の経続的検診から) ……荻原一輝 ほか…113
 小児の靴型装具の問題点……………石倉正義 ほか…116
 逆ヒールの検討(第6報:ヒールカウンターの形態に
 ついて)……………加藤哲也 ほか…120
 高齢者用靴の開発……………石塚忠雄 ……122

VIII. 計測

- 靴内視鏡ビデオ画像システム(SSVIS)と足輪郭・フ
 ットプリント・足骨格X線背底像一図形(3F-F),
 足輪郭・フットプリント一図形(2F-F)……………中井 一 ほか…129
 足輪郭・フットプリント・足骨格X線背底像一図形
 (3F-F), 足輪郭・フットプリント一図形(2F-F)の
 観察と計測……………苗村香代子 ほか…136
 時間帯別足型測定結果に対する考察……………加藤一雄 ほか…142
 歩行時の前足部横アーチに及ぼす靴ヒール高の影響
 ……………… Mohammad Ehsanur Rabbi ほか…145
 裸足と靴装着時の靴外面における足底面圧の比較……………木田盈四郎 ほか…149
 ヒール高による動的足底力の検討(新しいインソール
 型足底力測定装置による測定)……………倉 秀治 ほか…155
 足底板の装着による圧力免荷の測定 ………………Karl Heinz Schott ……157

IX. 靴の基礎

- 靴の自称サイズと適正サイズとの関係(第2報:前足
 部の形状分類による検討)……………大塚 斌 ……159
 シューズの屈曲性が歩行に及ぼす響影……………城戸 巧 ほか…163
 スキーブーツ着用における Amfit の応用についての
 基礎研究……………田口雄三 ほか…167
 足部の体積と直接計測項目との相関からみた靴設計の
 要件に関する研究……………真家 和生 ほか…171
 自己相関関数による靴の適合性の評価……………小林一敏 ……175

- 【会報】 会則, 第6回学術集会総会議事録, 投稿規定 ……178

我が国の履物の歴史と今後の課題

—Foot-Gear について—

勲造芳文化財団 日本はきもの博物館主任学芸員

潮田 鐵雄

縄文人と皮ぐつ・かんじき

日本最古のはきものは、皮ぐつとかんじきであったと思われる。縄文時代は山野や海浜、湖沼での狩猟・漁撈生活が主であった。草木の生い茂った森林へ入るには裸足では危ないので、一枚皮を縫い包んだ簡単なくつ(モカシン)をはいたと思われる。縄文時代後期の長野県伊那市の手良(てら)遺跡より長靴型土器が出土しており、当時長靴型の皮ぐつが用いられていたものと思われる。

当時は現在より気温が2～3度高かったといわれるが、北海道や東北・中部地方の山岳地帯では、零下10～20度まで下がり、深い雪が積もったであろう。狩猟者は動物が冬眠したり、動きの鈍る冬に多く狩猟をした。原始的な弓矢や槍で熊・鹿・猪などを獲るには、雪中を活動的に歩けるかんじきや足を寒さから守る皮ぐつが要る。獣の肉を食糧とした縄文人は、その毛皮で衣服や靴を作った。

スキー・かんじき・皮ぐつ(図1)は古来から、北方狩猟民族に共通した生活必需品としてのはきものであった。彼らの影響を受けた縄文人も、皮ぐつとかんじきがなければ冬の食糧確保はできず、命に関わることであった。今日、世界のかんじき使用の分布をみると、日本の熊本県泉村がその南限となっている。

弥生の稲作と田下駄

稲作は縄文時代晩期に中国の揚子江(長江)南部から北九州へ伝わったと言われる。



図1 狩人の皮ぐつとカンジキ(戸川幸夫画)

1984年に中国・南京市近くの朱然という地方豪族の墓(3世紀)から、3孔をあけた漆ぬりの下駄が初めて出土したが、紀元前5世紀の春秋戦国時代にその一帯(呉と越国)で下駄がはかれたと、中国の文献にある。また江南の浙江省寧波(ニンボ

Key words: 足の道具(foot-gear)
かんじき(snow-shoes)
鼻緒のはきもの(footwear of strap)

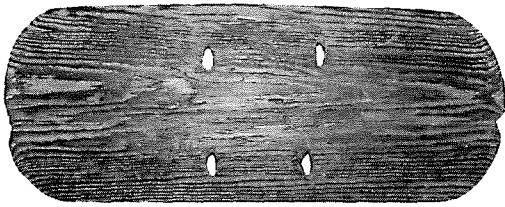


図 2 弥生時代のナンバ(田下駄)
(登呂遺跡出土, 杉製)

一)市慈湖(ジファー)遺跡から紀元前 3000 年の板下駄が出土しており、歯のない板に鼻緒の 3 孔と後掛紐の 2 孔をあけた様子から、湿地を渡り歩く田下駄と思われる。江南地方の石庖丁は外彎(がいわん)しており、弥生時代のものと同様であるところから、江南との関係が窺える。こうした背景をもつ江南の地から、稲の籾種をたずさえて北九州へ渡来した人たちが、田下駄を伝え発展させたものと思われる。華北から朝鮮半島を経て北九州に稲が渡来したという説もあるが、稲は当初寒冷地で育たない感温式であり、華北や半島では下駄をはいた習慣もなく、出土もしていないので、江南の稲作文化は照葉樹林文化を基盤に直接、北九州と韓国南部へ伝わったものと思われる。

弥生時代には河口の低湿地に水田が開かれ、そ

の作業である。肥料としての残り糞の踏み込みや湿田での石庖丁による穂摘みの時、田へ埋まるのを防ぐために田下駄が作られた。田下駄には、深田の代掻きのオオアシと、穂摘みに用いるナンバ(図 2)があった。

栽培植物学の中尾佐助氏は「照葉樹林文化」を提唱された。椿や椎・榎・楠などの常緑潤葉樹が、西日本から、朝鮮半島南部をかすめ、中国南部へかけて分布している。この樹林帯には、糯(もち)米、赤飯、味噌、納豆、なれ寿司などの食品をはじめ、鳥居、ブランコ、竹馬、高床式住居などの共通した文化があり、下駄や草鞋(わらじ)の鼻緒式はきものも用いられている。今日、日本から中国南部、東南アジア、インド東部、アフリカ西部に至る南方稲作民族に下駄がはかれており、稲作と労働用の下駄には密接な関係が見られる。

古墳時代の豪族は下駄とくつをはく

埼玉県行田市の池守遺跡(5～6世紀)から歯のある下駄が、また当時の古墳から副葬品として滑石製ミニチュア下駄が出土しており、古墳時代に歩行用の下駄が出現し、地方豪族に権威の象徴としてはかれたことがわかる。一方古墳からは金銅製履(くつ)(図 3)が出土しており、埴輪(はにわ)

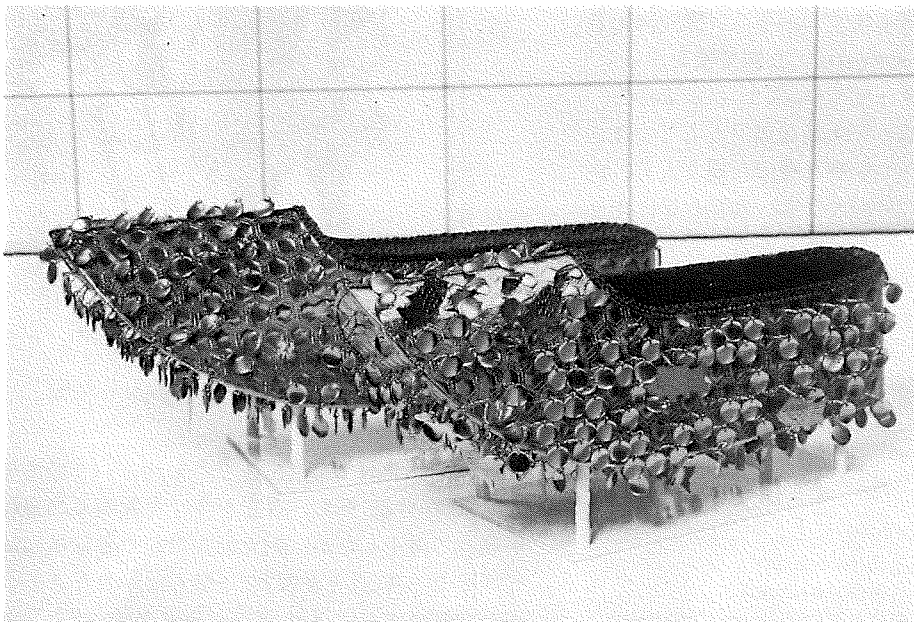


図 3
古墳時代の金銅製履(奈良県、藤ノ木古墳出土。復元品)

人物像の足を見ると短ぐつや長ぐつをはいている様子がわかる。

古墳の築造技術や金銅製沓は朝鮮半島の文化を受け入れたもので、クツの語もこの時代に伝わったものと思われる。韓国語でくつをクトゥとも言い、古代朝鮮語であるという。

奈良時代、貴族は儀式にくつをはく

奈良時代には遣唐使や遣唐使の派遣により随や唐の文化が伝わり、衣服令も定められ、貴族は階級により履，沓，舄，靴，鞋などの各種のくつ(図4)をはいた。

履(り)，沓(とう)はくつの総称であり、舄(せき)はハナダカグツと言いい黒や緑，白色革で作られ、湿気を防ぐために二重底にした短ぐつであった。靴(か)はカノクツといい、革で作った長ぐつ，鞋(かい)は植物繊維で作った短ぐつであった。線鞋(せんかい)は絹製の上ばきぐつで宮中の女官がはき，糸鞋(しかい)は糸を編んだ短ぐつで幼帝や舞人・楽人がはいた。草鞋(そうかい)はワラクツと言いい、宮中を守る衛士(えじ)がはいた。また、奈良の平城京跡からは子供用の木沓や連齒の下駄が出土しているので、都会の裕福な子供たちにはこれらのはきものが普及していたらしい。

平安時代に鼻緒の草鞋や草履が出現

遣唐使の派遣が中止となり、平安時代の中頃になると、我が国独自のはきものが創られるようになった。大陸式の開放的な草鞋(わらぐつ)が簡略化され、日本人に合うような鼻緒式の草鞋(わらう



図4 奈良～平安時代の黒皮沓(左)と靴(右)

ず)や草履に作りかえられた。『金葉和歌集』(1127年)に「わらうづに足を喰はれ紙を巻く」とあるが、草鞋の緒摺れで足の甲に傷ができて痛いから、緒に紙を巻いたのであり、今日のような鼻緒式の草鞋であったことが分かる。

『貞観儀式』(871年)には浄履(じょうり)，『西宮記』(914～982年)には草履(ぞうり)の文字があり9世紀後半から10世紀頃に草鞋を簡略にした草履が創作された。草鞋は、足をのせる台の両横に乳をつけ、踵にかえしをつけ、爪先からの緒を乳に通し、かえしに通して、くつのようにはき、労働や旅にはく。草履は台に逆Y字形の鼻緒をすげただけの簡素なはきもので多く歩行にはかれた。草履は中国ではツァオリュイと言いい、古代では草鞋を指したが、我が国では草鞋を省略して新しい履物を創作したので、当時先進国であった中国風な音読みのジョウリまたはゾウリと命名された。草履をモノグサゾウリ、横着ばきと今日でも言う所があるが、両者の作り方や諸外国に草鞋はある

図5
高足駄で排便をする
(餓鬼草紙より)



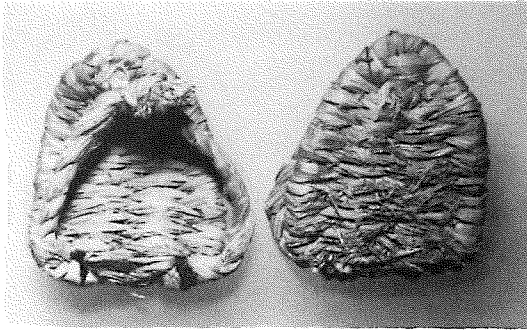


図 6 アシナカ(岐阜県長良川の鶴飼用)

が、草履がないことから、草鞋の部品を省略した創作品であったと思われる。

この草履は藁草履であったと思われるが、他に下々(げげ)や裏無(うらなし)、金剛(こんごう)などの草履も創られた。ゲゲは藁束を二つ折りし、一部を鼻緒とし、残り藁を三つ編みの台とした粗末な草履であった。ウラナシは、ビンロウ葉や藺(い)草製の草履で底一枚のものであった。コンゴウは杉や檜の薄い板に藁や藺草を横8の字に巻き、裏に草履を縫いつけた丈夫な草履であった。

この時代、台と歯を一木から作った連歯(れんし)の高下駄があり、アシダ(足板→足駄)と言い僧侶や裕福な人達が、泥道の歩行や水汲み、洗濯、排便などに衣服の裾を汚さないためにはいたことが中世の絵巻物でわかる(図5)。

鎌倉武士と足半・足袋

貴族による政治が崩壊し、武士が台頭して武家政治が行われるようになると、活動的な鼻緒式のはきものが盛んとなる。

『平治物語』(鎌倉初期)には平足駄の文字が見え、歯の低い連歯下駄が晴天の歩行にはかれた。武将は軍陣で、牛や熊の毛皮の貫(つらぬぎ)という毛皮の短ぐつをはいたが、流鏑馬(やぶさめ)や犬追物などの武術の訓練には物射沓(ものいぐつ)という草長ぐつをはいた。

文永・弘安に元軍が日本に襲来した様子は『蒙古襲来絵詞』(1293年)に描かれているが、指股の分かれた革足袋と踵のない足半(あしなか)草履が初見される。元軍の優れた武器や戦法に日本軍の驚きは大きく、突然の襲来に合戦場ではなく草鞋に

代わるはきものを必要とした。

それまで、戦は敵と味方が名乗り合って戦うのが慣しだったが、元軍の急戦法に対処するには、製作や着脱に手間のかかる草鞋は不便であった。足指が地に着く草鞋の機能を生かし、戦場で抜けないように踵(台の後半)を省略した足の半(なか)ば位の短い足半草履(図6)を創作し、これをハンモノグサ(半物草)と言った。モノグサ(草履)の半分の大きさなのでこのように命名された。これが室町時代になるとアシナカ(足半草履の省略)と呼ばれるようになった。

タビという語は、平安時代には単皮(たんび)と書き一枚皮の短ぐつで狩猟者が狩にはいたり、旅にはく沓(タビグツともいう)であった。当時は貴族が襪(したうづ)という、甲布二枚を縫い合わせた指股のない中国式の靴下であり、儀式のとき各種のくつにはいた。鎌倉時代に鼻緒式の草鞋や草履が普及して、その靴下や足の保護として指股のある革足袋が創られた。革足袋は襪や足の甲を覆う甲掛からヒントを得て、底布を別に縫い付けた事で、実戦にも用いられ、板の間で冬の防寒にもはかれた。

13世紀後半になると露卯差歯(ろぼうさしば)下駄が出現する。一木から切り削った連歯下駄と違い、差歯下駄は細い木から台歯を別に取りることができた。当時は工具や技術が未熟だったので、歯の上部中央に柄(ほぞ)を切り出し、台に柄穴をあけ、くさびで台と歯を固定した露卯(柄が台の表面に露われた)差歯下駄であった。僧兵や遊行僧、裕福な人々がはいた。

室町時代に草履職人が発生

織田信長が天正元(1573)年に刀根山で朝倉義景と交戦した際、敵の首を持参した金松又四郎に、信長がいつも腰に下げていた数足の足半草履の内の一足をほうびに与えたことが、『信長公記』(1600年頃)に記されているが、その足半が名古屋の豊清二公顕彰館に伝存している。この足半をアシナカと言いだしたのは室町時代から『今川大双紙』(室町初期)に「足なか」の文字が初見される。

また、当時の職人を絵にした『七十一番歌合』(1435~1525年)には、草履づくりの職人が描か



図 7 江戸神田の下駄屋街
(天保 7 年, 江戸名所図会)

れ、「じょうり, じょうり, 板金剛召せ」と振り声で売り歩いている。板金剛は前述の如く、薄板を芯に藁や藁草を横 8 の字に編んだ台の裏に、藁(わら)草履を縫いつけた丈夫な草履で、裕福な人々に板の間の上げきや儀式にはかかれたものと思われる。前緒が中央になく、両横に付ける草履なので、指股のない襪をはいたと思われるからである。『毛吹草』(1638年)には、山城と摂津の産物として、雪踏(せった)が記されているので、室町時代末期には、雪駄(竹皮草履の裏に獣皮を縫いつけた草履)作りの職人も出現していたものと思われる。

江戸時代中期に下駄や草履が普及

江戸時代になると商工業が発展し、町人文化が栄え、各種の下駄や草履、足袋などが職人により創られ、庶民の間で流行した。『人倫訓蒙図彙』(じんりんきんもうずい)(1690年)には、足袋師・尻切師・雪駄師が、『和国諸職絵尽』(わこくしよしょくえづくし)(1685年)には、沓づくり・足駄づ

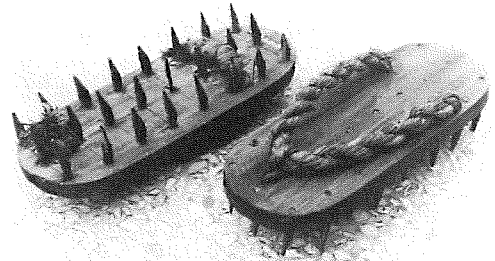


図 8 ネズラゲタ(平目突きの下駄)新潟県

くりのはきもの職人が登場する。宝永年間(1704~1710年)には、江戸神田に下駄新道と呼ばれた下駄屋街(図 7)も出現した。

こうしたはきものの隆盛は、江戸時代中期の17世紀後半から18世紀中頃に集中している。それは、東北南部や中国山地の和鋼生産が盛んとなり、質の良い玉鋼ができるようになり、下駄を加工する台鉋や十能ノミ、胴付き鋸、台裏を細く削るアリ(溝)ノミ・舞い錐などの工具が出現し、工作の難しい柔らかい桐が下駄材に用いられるようになったからである。このことが不特定の町人に下駄を売る店の出現ともなった。

この頃から、各藩で植産興業が起り、地方においても各種の労働用のはきものが創作された。タチコミ(海苔下駄)は江戸湾でキス釣りにはかかれたものだが、大森の海苔漁民にも普及し、海苔の胞子が付着するヒビ(木や竹枝)を海底に埋めこむのに使われた。ネズラゲタ(平目突き下駄; 図 8)は、杉板の裏に沢山の竹釘を打ちつけたもので、遠浅の新潟の浜で農民が平目を突きとるのに用いたが、同種のもは、江戸湾にもあり、カスガイワラジと言った。アシオケ(足桶; 図 9)は冬の川で野菜洗い他、水仕事をする時に身体をぬらさないためにはいたもので、桶底に下駄や草履をとりつけたものである。チャッキリゲタは三枚歯の差歯高下駄で尖がった櫛歯の先で葉茶を粗刻みして、抹茶にするための下駄で、大和茶の産地で用いられた。トコゲタ(床下駄)は島根県出雲の横田町で和鉄生産をする時、熱い床で火傷しないための檜製の厚い下駄である。雪国では、歯間に雪が



図 9
足桶で大根を洗う
(文政5年、農具便利論)

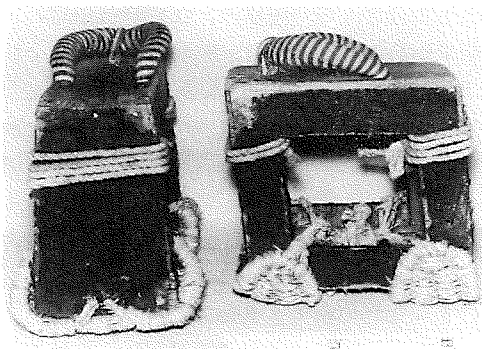


図 10 人形浄瑠璃の舞台下駄(大阪市)

挟まらぬように 齒間を工夫した雪下駄が創られた。子供たちには雪すべりのすべり下駄や竹下駄も考案された。芸能の世界でも、中期になると、人形浄瑠璃が三人遣いとなると、それまでより人形の動きが細やかとなり、主役には舞台下駄(図10)がはかれ、京都や江戸のおいらんの道中には三本齒の連齒高下駄である、おいらん道中下駄もはかれるようになった。

日本のはきもの—Foot-Gear—

明治維新の後、政府の富国強兵策により、軍靴として洋靴が移入、製作されて以降、日本のはきものは大きな転換を迎えるのだが、靴が庶民に普及するのはようやく昭和30年代のことで、それまで日本人の多くは下駄や草履、草鞋などの鼻緒式

はきものをはいてきた。大正中期に創られた地下足袋は、下駄や草履のように指股を分けた労働用のスニーカーであり、これに脚絆を縫いつけた縫い付け地下足袋で瀬戸大橋を作った。

弥生時代の田下駄は2000年間、古墳時代出現の下駄は1500年間、草鞋や草履も約1000年間これら鼻緒式はきものは、Foot-Gear(足の道具)としてはかかれてきたが、昭和30年以後の30年余りで靴やサンダルのFoot-Wearにとってかわろうとしている。近ごろ、扁平足や外反母趾などの靴による弊害がさげられる今日、下駄や草履の足の健康に良い履物を見直したいものである。個々人が、日本の伝統的な履物や民具の良さを再発見し用いることがこれらの職人が復活することであり、伝統と健康、環境を守ることにもなる。個々人が、永い伝統の上に生きつづけてきた手作りの本物を使い食べることが人間が長生きする一助ともなる。さもないと、日本在来の伝統的な手作り下駄は、職人が70歳以上で20人以内であり、後継者がいないことからあと20年ですたるとであろう。

洋靴の歴史は100年余り、庶民が靴をはいて37年。古来より鼻緒式はきものをはいてきた庶民の足は母指が長く三指までが平行な下駄足が多く、足囲いの大きな甲高の人が多く、日本の製靴業界は流行やデザインを中心に若者向けの靴を多く作っている。日本人各年齢層の足や地域差を計り、日本人全体に合う靴を作るのが急務と思う。

外反扁平足

日本大学整形外科学教室
佐野精司 鈴木 精

はじめに

整形外科の分野では、生理的と病的状態に判然とした境界線を引いて区別することは、必ずしも容易ではない。こうした境界線は成長期にはとくに流動的である。たとえば、下肢の軸が湾曲していたとしても、学齢期前では全く正常であるが、成人では病的状態として取り扱われる。このようなことは、小児の外反扁平足にも当てはめられる。

日常の診療上、幼・小児の足について、形の異常、転倒しやすい、あるいは歩容がおかしいなどの愁訴をもち、親が不安を抱いて整形外科外来を受診する例が、ほかの整形外科的問題でもって来院するものよりも多いように思われる。一般に、幼・小児期扁平足の90%以上のは、後天的にみられる静力学的扁平足が占めている。即ち、足関節の可動域に制限がなく、また、免荷時には足部の変形を認めないが、起立荷重時には足部に外転・外反変形を呈するようになる。

ここでは、小児の足の形態異常を中心に述べる。

病 態

外反扁平足は単一の機転としては把握することができない。むしろ、判然とした定義がないところから、次の5つの構成要素からなっている荷重不全に対する総合的概念で捉える。

1. 踵骨の外反
2. 距骨関節軸の内旋

Key words: pes planovalgus(外反扁平足)
joint laxity(関節弛緩)
arch support(足底挿板)

表 1 諸家により保存療法で使われた用語
(Bleck et al)

Relaxed flat foot	Dickson and Dively, 1944
Flexible type with normal peroneals	Edmonson
Flat feet	Ferguson, 1975
Pronation-Structural flat foot	Gartland, 1974
Pes planus, 1st, 2nd, 3rd degree	Giannestras, 1967
Flexible flatfoot (hypermobile pes planus)	Salter, 1980
Pes Planovalgus	Sharrard, 1971
Pronated feet	Tachdjian, 1972
Pes Planus: Hypermobile flat foot	Vanden Brink, 1976

3. 距骨の前内方への沈下
4. 前足部の外転
5. 回外、即ち、第一中足骨線の背屈

これらのうちの、どの要素が著明であるかによって、外反扁平足は個々に多様性を示してくる。保存的に取り扱う上で、扁平足は形態的な面から表1で示すような用語が使われてきた。

診 断

足のX線像では距骨・踵骨および立方骨の骨核中心が出生時あるいは直後に認められ、生後1年ほどで外側縦アーチが出現するのに比し、舟状骨と内側楔状骨の骨核中心は2～3年以降になり、内側縦アーチ出現の方がはるかに遅い。補助診断として用いている起立位の足の側面像および背底像(Gamble & Yale 法)からみると、前者は距骨軸と第一中足骨軸の角度、後者は距骨軸と第一中足骨軸の角度および踵骨軸と第四中足骨軸角度の

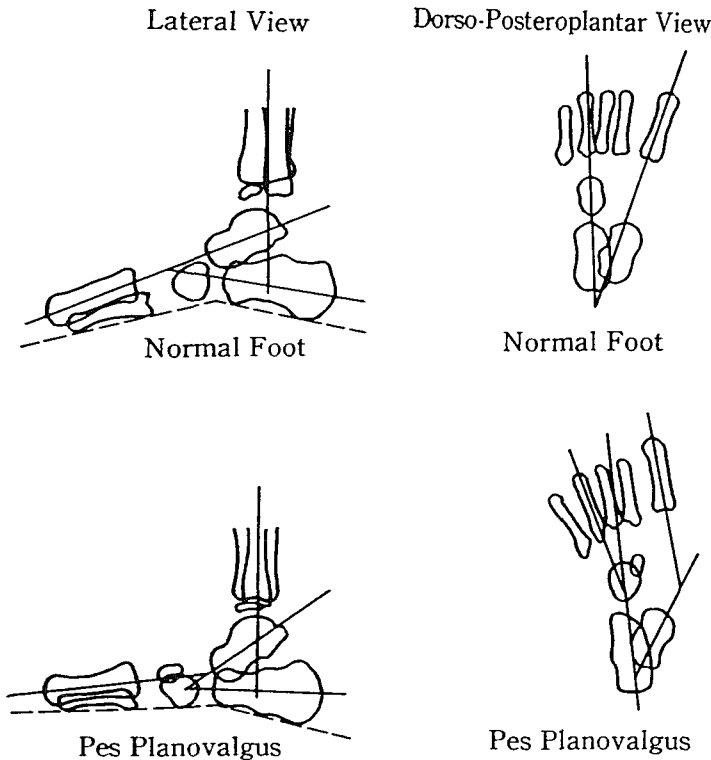


図 1
X線像

表 2 関節弛緩性

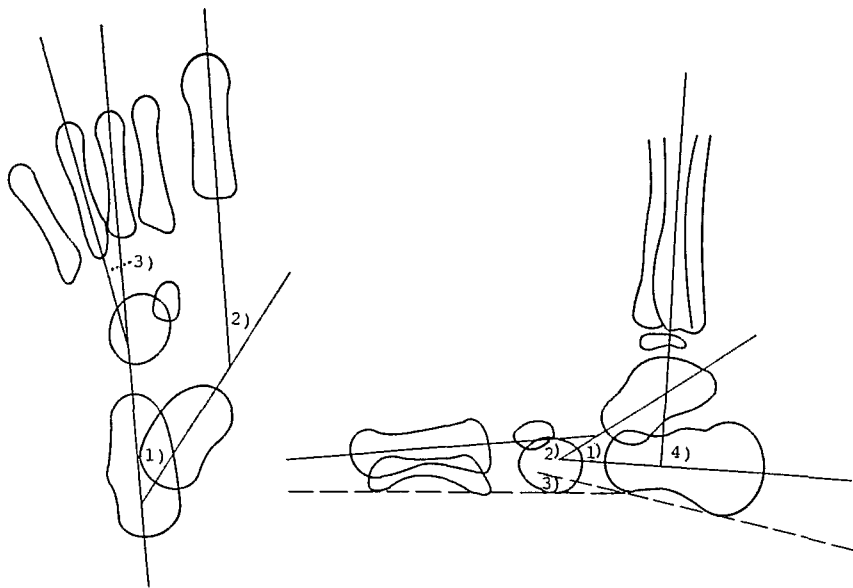
〈正常群〉									
年齢	弛緩性								合計
	0/7	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7	
3歳	1	2	4	2	5	1	2	2	19
4歳	0	3	1	5	3	3	2	0	17
5歳	0	9	7	12	12	4	1	0	45
合計	1	14	12	19	20	8	5	2	81
					35(43.2%)				
〈扁平足群〉									
年齢	弛緩性								合計
	0/7	1/7	2/7	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7	
3 ~ 5歳	2	0	0	1	3	6	5	3	20
					17(85%)				
0 ~ 13歳	5	1	0	1	3	6	5	3	24
					17(70.8%)				

測定により、前足部の外転および距骨頭の沈下の程度が判断できる(図1)。

外反扁平足と関節弛緩性の程度を知るテストとの関連については、当然のことであるが密接な関与が認められている。表2の上段(正常群)は3~5歳園児81名について、関節弛緩性をみたものである。調査7項目で評価したところ、4/7以上を示すものは35名(43.2%)となり、従来の報告にほぼ一致している。

下段(扁平足群)は同様に3~5歳園児20名について調査したものである。4/7以上に関節弛緩性を呈したものは17名(85%)になり、13歳の年長児を加えたものでも、70.8%と正常群に比し関節弛緩性は高率に認められた。

起立位の下腿・足部を後方からみて、踵骨外反が15°以上の例において、内側縦アーチが沈下していてもJack test(great toe extension)があり、前記のような愁訴をもつものには、以下のような治療をすすめている。



Dorsoplantar view

- 1) Midtalar-Midcalcaneal angle (TC angle)
- 2) Midtalar-First Metatarsal angle (TMI angle)
- 3) Midcalcaneal Fourth Metatarsal angle (CM₄ angle)

Lateral View

- 1) Midtalar-Midcalcaneal angle (TC angle)
- 2) Midtalar-First Metatarsal angle (TMI angle)
- 3) Inferior Cortex of Calcaneus Fifth Metatarsal angle (CM₅ angle)
- 4) Midtibial-Midcalcaneal angle (TBC angle)

図 2 外反扁平足のX線像

治 療

Flexible な外反扁平足について述べる。第一義的に足部筋の訓練を行うことについては、多くの人が賛成し、また推賞をしている。しかし、足底挿板などの装用に関しては、まだ多くの人達の見解は一致していない。即ち、体重増加が認められるようになってから治療開始(Tax)する、装具治療を積極的に推奨する(Giannestras ら)および装具治療の必要を認めない(Staheli ら)人達がいる。

外反扁平足では下腿三頭筋が外反筋として作用し、前脛骨筋も外側方向に移動することから、足の内反力は低下し靭帯・筋の不均衡が増大してくる。また、足底部固有筋も縦アーチの低下に伴い伸長され、その働きも弱力化し足の変形はさらに

増強して行く。

私達はこの変形の治療目的として、足舟状骨下に activating support を装用させている。これは Hans Spitzzy (1921) の提案した回避運動の利用による足変形を矯正するものであって、この基本理念に従って、私達は終始装用させてきたものである。

結 果

扁平足群について、初診時と装具を一定期間使用した後の立位X線像で比較してみる。

背底像の計測でみると(図2), TM₁ 角および CM₄ 角では装具の使用効果が著明であり、とくに前者では平均 -2.7° であったものが、0.8° へと改善を示した。一方、側面像の計測でみると(図3), TM₁ 角での計測がもっともよく装具使

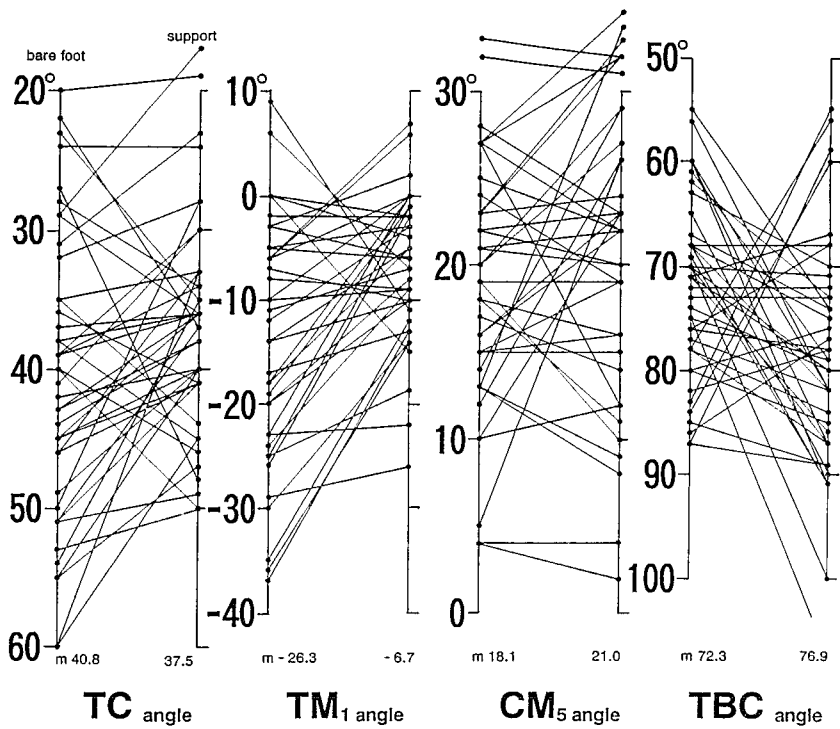


図 3 Lateral view

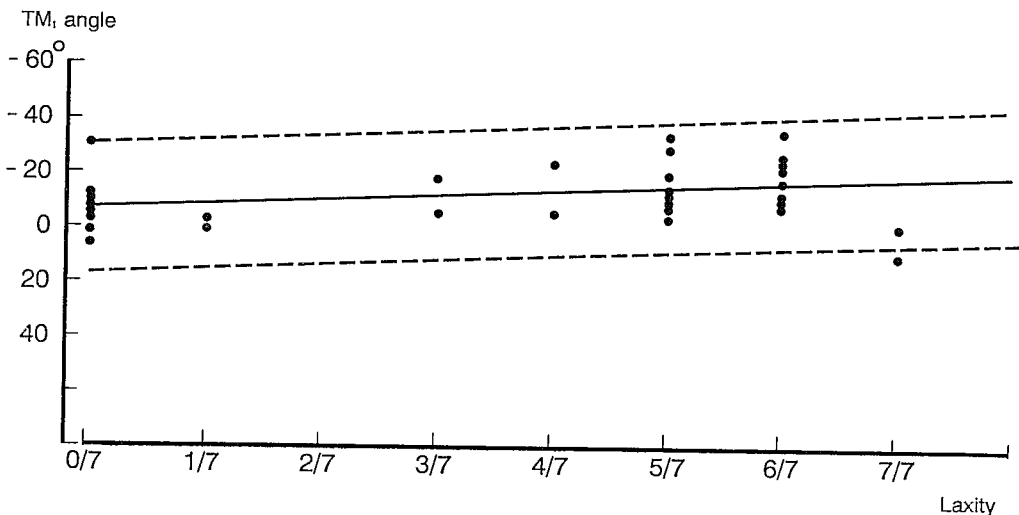


図 4 TM₁ angle と関節弛緩性との関連性
 N=36, $r = -0.353$ [$p < 0.05$], $r = -7.303 - 1.689 \times$

用効果を示しており、平均 -26.3° から -6.7° へと改善を認めた。

この立位側面像での計測から、TM₁ が扁平足患児の改善度の評価に適していることがわかつ

た。そこで、TM₁ 角と関節弛緩性との相関を調べたところ(図 4)、即ち横軸に関節弛緩度 0/7 から 7/7 をとり、縦軸には上方を負にして TM₁ 角をとると、相関係数 $r = -0.353$ となり、5%の

危険率で相関性が認められた。これは関節弛緩性が強いものほど、アーチの低下が著明であることを意味している。

考 按

一定期間の activating support 装用後、アーチの改善を評価した結果からみると、起立位側面のX線像から、距骨軸と第一中足骨(TM₁)の角度は装具除去後も改善が認められる(P<0.001)が、背底像においては有意差が認められなかった。即ち、私達が使用してきたアーチサポートによる治療は、縦アーチの上昇には効果的であったが、前足部の外転には効果が劣ると推察した。

アーチサポートによる足アーチの改善にかかわるものとしては、static な靭帯や関節包の要素よりも、dynamic な intrinsic muscles などの要素の方が、むしろ深く関与しているものと考え、動作筋電図では、静止状態にある荷重したアーチ保持諸筋に筋活動を認めなかったが、Spitzzy のアーチサポートをつけ平地歩行の動態をみたものでは、伸筋群をのぞき足アーチに関与する固有筋に活発な放電活動を認めている。

Valenti も同じような操作により、私達の球状装具よりも大きなアーチ保持装具を使用している。即ち、距骨下に球状の装具を使うことによって、底側踵舟靭帯に逆の張力を与えることになり、アーチを高める圧受容器(Pacini 小体)を刺激して効果を生むものと結論している。Mau によると、小児外反扁平足は新生児にみる7つの症候群の随伴症状として捉えており、規則的によく見

い出されることがあるので、これらの存在に注意する必要があると述べている。

なお、Spitzzy の activating support を使用するにあたり、

(1) 小児の足の形状から活動能力まで推定できるか

(2) どんな足の形状のものが治療を必要とするのか

(3) どんな所見で足底挿板の処方またはほかの機能的治療を必要とするか

(4) いつ頃、足底挿板の装用を行うのがよいか、その時のアーチの高さはどれ位がよいか

(5) 小児に処方する足底挿板は一時的のものか、それとも長期的処置とするか

以上の問題点について私見を述べた。

参考文献

- 1) Bleck, E.E., et al.: Conservative Management of Pes Valgus with Plantar Flexed Talus, Flexible. Clin. Orthop., **122**: 85-94, 1977.
- 2) Spitzzy, H.: Ausnützung von Ausweichbewegungen zur Korrektur von Deformitäten. Münch. Med. Wochsft., **68**: 199, 1921.
- 3) 佐野精司: 幼・小児期扁平足について. 病態生理, **3**(11): 942-947, 1984.
- 4) 齊藤勝之ら: 幼児期扁平足に対する能動足底挿板の使用経験. 日義肢装具学会第3回講演集, 101-102, 1987.
- 5) Valenti, V.: 私信, 1992.
- 6) Mau, H.: Grenzen des normalen und Anfänge des Pathologischen Kinderfusses. Orthop. Praxis, **21**: 435-443, 1985.

慢性関節リウマチ靴型装具に対する治療の効果と限界

川崎医科大学リハビリテーション科

明石 謙

はじめに

慢性関節リウマチは現在日本に約50万人患者がいると言われ、3～4:1の割合で女性に多い慢性疾患である。約15%の患者は急激に変形が進行し、いわゆる重度の障害を残す。20歳から45歳が好発年齢なので患者の大半は責任の重い家庭の主婦が占めることになる。そのため多くの患者は一刻も早く治癒することを望み、訓練の指示をするに過度の訓練を行い、かえって逆効果つまり誤用症候群の原因となることが多い。いずれにせよ慢性関節リウマチで関節の変形や拘縮が生じると非可逆性であることが多く、外科的には再建術が用いられ、補装具も病気の治療よりむしろ現状でいかに社会生活に適応できるかを考えながら指示をすることが多い。ここで慢性関節リウマチの靴に関する周辺条件を考えてみる

- (1)矯正を目的として靴を指示することは少ない。
 - (2)足部の変形に合わせたものを指示することが多い。
 - (3)変形が足部のみに限られることは少ないので、多くの場合他の部分の補装具と一緒に指示する。
 - (4)重度の障害では、移動は殆ど車椅子によるので靴は単なる装飾用かあるいは全く用いなくなる。
- などが挙げられる。ここではいまだ歩行への意欲

を失っていない患者で下肢の大関節が体重負荷に耐え得る状態の下肢を持つ患者の歩行用の靴について述べたい。

靴の適応となる慢性関節リウマチの足の問題

表1に靴の適応となる慢性関節リウマチの足の問題を挙げた。足指の問題では槌指、鷲爪指を最もよく見掛けるが、これらは同時にMP関節の背側脱臼と足指背面の胼胝または鶏眼、さらに足底中足骨頭部の鶏眼や胼胝も合併する。足指が踏み切り時に床を押える力を失い、踏み切りの力が直接、中足骨頭部に加わるためと思われる。外反母指は多いが治療を要するものは比較的少ない。慢性関節リウマチが進行すると足根骨の骨粗鬆症から破壊と骨癒合が進行し回内または回外変形をきたす。多くの場合、これらは矯正ができない。後足部の踵骨の外反は痛みがなければ手を加える必要はないが痛みがあれば治療の対象となる。足関節の問題は変形が起こった足関節に痛みがないことが条件で、痛みがあれば靴だけで解決できることは非常に少ない。以下に部位別で靴の適応を示したい。

足指の問題に対する靴の修正・処方¹⁾

足指の背面が靴の「さき芯」に触れて痛みを生じる。その部分に胼胝や鶏眼があることが多い。また時々MP関節の拘縮から足指が足底に潜り込み痛みを生じることもある。

靴の対応は靴の「さき芯」を除去すること(soft toe box)、靴の飾り革を高くすること(high toe box)、さらに市販されているフットケアを用いることもできる。小指の外反位の拘縮や強直では靴

Key words: rheumatoid arthritis(慢性関節リウマチ)
shoe modification(靴の修正)
foot deformities(足部の変形)

表 1 慢性関節リウマチの足部の問題と靴の適応

部 位	足 の 問 題	靴 の 対 策
足 指	槌指・鷲爪指 MP の背側脱臼	cut off insole, さき芯の除去(soft toe box)
	MP の外転位脱臼	飾革の除去
母 指	外反母指 ブニオン	ブニオンポケット・ブニオン木型 ドーナッツ型除圧パット
	強剛母指	踏まず芯の延長・ロッカーバー
前足部	中足骨頭部の胼胝・鶏眼	メタタルザルバー, 蝶型踏み返し, ハウザーバー, 中足骨パット, アーチサポート, フェルトクッション
中足部	中足部の回外・回内	内側・外側ウエッジ, トーマスヒール, 逆トーマスヒール, アーチサポート, 中足骨パット, クッキーパット, フェルトクッション
後足部	踵骨内反・外反	ウエッジヒール(内側・外側) UCBL 靴内挿板
	踵骨棘	線り抜きかかと, 段付き中底
足関節	尖足, 内反尖足, 外反足	踵補高, 外側フレアリング
	全固定	クッションヒール, カットオフヒール, 踏まず芯の延長・ロッカーバー

の飾り革を除去せねばならないこともある。

る。

母趾の問題に対する靴の修正・処方²⁾

外反母趾についてはすでに触れた。ブニオンは第一中足骨頭内側の外骨踵をいうが外反母趾と合併していることが殆どである。軽度であれば五本指のついた靴下や鼻緒を持つ履き物で十分であるが、使用する靴についての指導も欠かせない。フットケアにも幾つか外反母趾用のものがある。MP 関節の強直は強剛母指(hallux rigidus)とも呼ばれ、踏み切りの部位が母趾の先端となり歩行しにくいと同時に母趾の先端に胼胝を形成する。時には痛みを伴うこともある。靴は靴底を「長い踏まず芯」を用いて硬くし、前足部には踏み返しを代行する船底型の盛り上げを靴底に取り付ける。ロッカーバーと呼んでいる。大変効果的であ

内足部の問題に対する靴の修正・処方

最も多い問題で先に触れたとおり、足趾の背側脱臼によっておこる。踏み切りの支点到掛かる力が中足骨頭足底部に加わるため、最も長い第二中足骨頭や第三中足骨頭に一致して胼胝や鶏眼ができていく。歩行中は踏み切り期に一致してそれらの部位にいたみが生じ歩行が困難となる。これには多くの工夫がされており、踏み返しの支点を少し近位にずらすメタタルザルバー、中足骨頭の除圧と踏み返しの代りを兼ねた蝶型踏み返し、第一中足骨頭、第二中足骨頭の除圧を考えたハウザーバー、靴の内部で除圧を行う目的のアーチサポートなどがある。

中足部の問題に対する靴の修正と処方

問題は中足部の回外と回内がある。回外は足底が内側から上を向くような動きで生じる肢位でそれに足関節の底屈と前足部の内転が加わると内翻の動きとなる。したがって回外は足部の外側が床と接触するようになり足部外側縁に胼胝や鶏眼を作り有痛性の場合がしばしばある。それに対し回内位は足の内側が床と接触するようになり、安定性は回外位よりも大きいので痛みがなければ放置することが多い。回外足には内側ウエッジ、さらにトーマスヒール、回内足には外側ウエッジさらに逆トーマスヒールを用いることが多い。またアーチサポート、クッキーパット、フェルトクッションなど足の変形に合わせたものを用いる必要がある。

後足部の問題に対する靴の修正と処方

後足部は踵骨と距骨よりなっているが、距骨と下腿骨の間の動きが残り、距骨と踵骨の間の関節は強直状態になっている場合をしばしば見掛ける。起立位を外部から観察すると踵骨が内反位あるいは外反位を取っていることがある。立位で、あるいは歩行時に後足部に痛みを訴える場合に、踵骨の位置を「くさび」(ウエッジ)で矯正すると痛みが薄らぐことがしばしばある。踵骨外反には内側ウエッジ、踵骨内反には外側ウエッジが効果を示すことがある。前足部・中足部が回外位あるいは回内位を取っている場合には状態をよく見て、中足部が回外位で踵骨外反位の場合、程度によって歩み底には内側ウエッジ、踵はウエッジを用いないか、外側ウエッジを用いる場合がある。歩み底と踵に逆方向のウエッジを取り付ける場合をクロスウエッジと呼ぶことがある。

UCBL 靴内挿板は靴内挿板の採型時に下腿に外力で回旋を加え踵骨の内・外反のコントロールをするもので、大変有効である。また同時に前足部・中足部のモーディングにも工夫することができよく使用している。

足関節の問題に対する靴の修正・処方³⁾

靴は足関節の動きが残っている場合の足関節の

痛みには、多くの場合無力である。変形した位置で固まってしまった足関節に足部の問題が生じたり、能力障害に対する手段としては利用価値がある。しかし足関節となると装具の適応を先ず考え、問題が靴でも解決できるのであれば靴を考えるという手順で運ぶほうが良い。

尖足であれば踵の補高をする。安定を良くするために 0.5~0.7 cm の外側フレアリングを付けると良い。足関節の全固定の状態であれば踵接地から足底接地の間に必要な足関節の底屈を代償するためのクッションヒールか、カットオフヒール、あるいは踵部のロッカーボトムを考える。カットオフヒールや踵部のロッカーボトムでは強い膝屈曲のモーメントに対抗するために、強い膝関節の伸展力が必要となる。

おわりに

我々の装具診は週に一度、毎週火曜日に行っている。平成3年度の装具診受診者数は一人を同時に幾つかの装具の処方を受けた場合も一人として勘定し、仮合わせ、完成を回数に勘定しないと148名となりその中の靴の処方を受けた患者数は18名、さらにそのなかの慢性関節リウマチ患者の数は3名でまだまだ少数である。これは病院あるいはリハビリテーション科としての特殊性もあるかも知れない。しかし装具診で診察しない患者で履き物について意見を求められる時には、足の状態にもよるが、次の5つの条件を示すことにしている。

- (1)軽いこと
- (2)straight last が、良い
- (3)中底を軟らかくすること
- (4)飾り革(toe box)の高いもの
- (5)外科開きが良い

文 献

- 1) 児玉俊夫監修、武智秀夫、明石 謙：装具。第二版、医学書院、東京、121-155、1975。
- 2) 明石 謙：関節リウマチの装具療法、整形外科MOOK No. 40 義肢装具療法。金原出版、東京、278-289、1985。
- 3) 明石 謙：慢性関節リウマチのリハビリテーション。日整会誌、60: 455-464、1986。

外反母趾に対する治療靴の効果と限界

桜町病院整形外科

加藤 正

はじめに

我が国の医学書には、外反母趾に対する保存的療法として、装具療法について言及しているものもあるが、その実地における治療成績を具体的に示したものは、殆どみあたらない現状である。

そのため、1988年から自家症例に対して、

1) 装具療法のみで、外反母趾の病態の進行を防止できるかどうか？

2) 手術後の外反母趾の再発や足底の有痛性胼胝の形成を防止できるかどうか？ という2つの課題について目的意識をもって治療を行ってきた。

偶然にも、第6回日本靴医学会におけるパネル討議のテーマのひとつとして、「外反母趾に対する治療靴の効果と限界」が取り上げられたので、それらの実体を知る目的で、自家症例について調査、検討を加えたので報告した。なお、以下にこの治療靴を整形靴と称する。

症 例

1990年から1991年までの2年間に整形靴を作製した保存的治療のみの患者(以下A群と称す)の44例と、1991年中の手術後に整形靴を作製した12例(以下B群と称する)とにアンケート調査と一部は直接検診とにより調査した。

A群は44例中37例(84%)から、B群は12例の全例からそれぞれ回答を得た。

そして、これらの調査結果と、1990年以前に行

った調査結果¹⁾(第5回日本靴医学会に発表)とを比較検討した。

調査事項は、①整形靴の形(ファッション)は満足か不満足か？②重さはどうか？③ヒールの高低はどうか？④足底に有痛性胼胝が形成されたかどうか？⑤その他、であった。

調査結果と考察

A群では、①のファッションについての不満がもっとも数多く、37例中23例(62%)の不満足例がみられた。②の靴の重量については、1990年中の18例中6例(33%)の不満足例が、整形靴の重量の軽量化により1991年には19例中の3例(16%)と、その例数が半減している。③のヒールが低すぎるのが不満であった1990年の18例中の5例(28%)が、1991年には19例中の3例(16%)と例数が減少している。

④の足底の胼胝形成は、1990年の18例中の2例(11%)であったものが、1991年の19例中3例(16%)とむしろ例数が増加している。これは、整形靴を履いて外反母趾本来の疼痛が消失したため、以前より歩きまわることが多くなって例数が増加したのかどうか、今後も症例を重ねて検討してゆく必要があると考える(表1)。

B群では、①のファッションについての不満足例が1990年以前の調査¹⁾では、36例中19例(53%)であり、1991年中の例では12例中6例(50%)と相変わらず高率にみられているが、②の重量については、A群と同様に整形靴の重量を多少なりとも軽量化することにより、1990年以前の36例中では15例(42%)と半数近い不満足例があったものが、1991年中の12例中1例(8%)と著しく減少した

Key words: hallux valgus(外反母趾)
shoes in orthotics(治療靴)
subjective assessment(自覚的評価)

表 1 外来症例(A群)の調査結果

調査事項	年	
	1990	1991
	N=37	N=37
	18例 N(N/18×100)	19例 N(N/19×100)
①形が不満足	12(67)	11(58)
②重すぎる	6(33)	3(16)
③ヒールが低い	5(28)	3(16)
④足底に胼胝形成	2(11)	3(16)

表 2 手術症例(B群)の調査結果

調査事項	年	
	1988~90	1991
	N=48	N=48
	36例 N(N/36×100)	12例 N(N/19×100)
①形が不満足	19(53)	6(50)
②重すぎる	15(42)	1(8)
③ヒールが低い	7(19)	1(8)
④足底に胼胝形成	6(17)	1(8)

(表 2).

1. 整形靴の装用期間について

1990年までの例では、①のファッションについての不満が予想通りに、A, B群ともに過半数にみられたが、②の重さについての不満足例が予想以上に多数であった。

この①②の原因のため、せっかく作製した整形靴も全く履かなかつたか、履いても数日間だけであった例がB群の36例中には8例(22%)もあった¹⁾。

そのため、靴のファッションについては、治療靴であるための制限は止むを得ないとしても、靴の重量については、軽量化につとめた。

なお、整形靴の履きやすさを左右するひとつの重要要素であるアーチ・サポートのサイズについては、すでに1988年、第2回の本学会において発表²⁾したが、その後の600足以上にのぼる測定値によっても、アーチ・サポートの幅は、ボール幅の40~45%幅のものが履き心地よく、自覚的評価は満足である。

1991年から整形靴の重量も多少軽量化が可能となり、それに履きやすいアーチ・サポートもついているためか、整形靴の装用期間が次第に長期化する傾向にあり、結果的に治療靴の効果も良好になってきている。

2. 整形靴の重量について

1990年頃までの整形靴の重さを、代表的なスタイルのものに分類してみると、殆どが450g以上の重さである(表3)。

これまでの自家症例では、整形靴のサイズにもよるが、おおよそ450~460g以上の重さのものになると、靴が重過ぎると訴える例が多いように思われる。この靴の重量の問題も、今後ひき続き

表 3 外反母趾整形靴の重量(共同義肢製作所調べ) 女性物

	靴のサイズ	靴の種類	ヒールの高さ(cm)	総重量(gr)
A	22.5	あみあげ	2.5	460
B	24.0	あみあげ	2.5	460
C	24.5	あみあげ	2.8	470
D	23.0	パンプス	4.0	500
E	23.0	のせもか パンプス	2.0	430

男性物

F	24.0	カジュアルシューズ あみあげ式	2.5	640
G	25.5	のせもかパンプス	1.5	540

検討を要する重要な課題である。

なお、最近、靴の爪先革の部分を網目にして、重量が370~450g程度に軽量化された整形靴は、フォーマルとは言われないが、年配者の間では比較的評判がよい(図1)。

3. 足底の有痛性胼胝形成について

1987年頃から開張足傾向のある一部の症例に整形靴を装用させて、表2のように足底胼胝の形成の割合は減少してはいるが、一方では、表1のように胼胝形成の割合が増加している場合もあるので、整形靴による胼胝形成の防止策の効果は、まだ不確実であることがわかる。

4. 整形靴の治療効果と限界

まず、治療効果についての実例を示す。

症例：両足外反母趾、10歳時(1980年)に母趾が第2趾を圧迫するほどの外反母趾変形と強い前足部痛あり、その疼痛と履きやすい靴がないということで当科を訪れた。

その当時、整形靴の治療効果について、筆者自

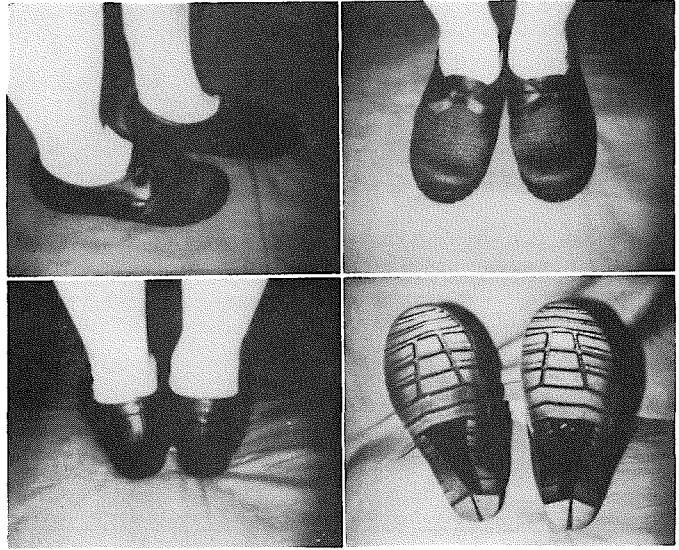


図 1
66歳，女性，両側外反母趾
爪先革の部分が網目の整形靴
手術後に装用，重量は 450 g.

身，明確に理解していたわけではないが，種子骨の偏位もみられていないので，まず，保存的に治療するための整形靴を造った。

この少女は，整形靴を履いて初めの半年くらいは，まだ前足部に疼痛がときどきあったというが，その後には疼痛が完全に消失している。さらに，その後の成長にあわせて，年に一回整形靴を新調してすでに7年間に渡り経過をみているが，母趾の外反変形の進行はみられず，むしろわずかではあるが改善されている(図2, 3)。

ただし，自覚的評価では，やはりファッションについての不満があり，もっと気にいったファッションのものの出来上ることを希望している。

このように，10歳代の発症例で，種子骨の偏位のない第1群³⁾に属する症例では，整形靴により前足部の疼痛が消失し，母趾の外反変形も進行しない例が徐々にではあるが増加している。

これらの自家症例は，10歳代に発生した外反母趾については，適正なアーチ・サポートを持った整形靴を造り，それを年余に渡り装用すれば，外反母趾の病態の進行増悪は防止できることを証明している。

しかし，成人の場合は，外反母趾の病態がある程度進行してしまっていて，母趾基部の関節(中足趾骨関節)の脱臼が高度であり，すでに種子骨の偏位が第3群³⁾に属するまでになっている例では，

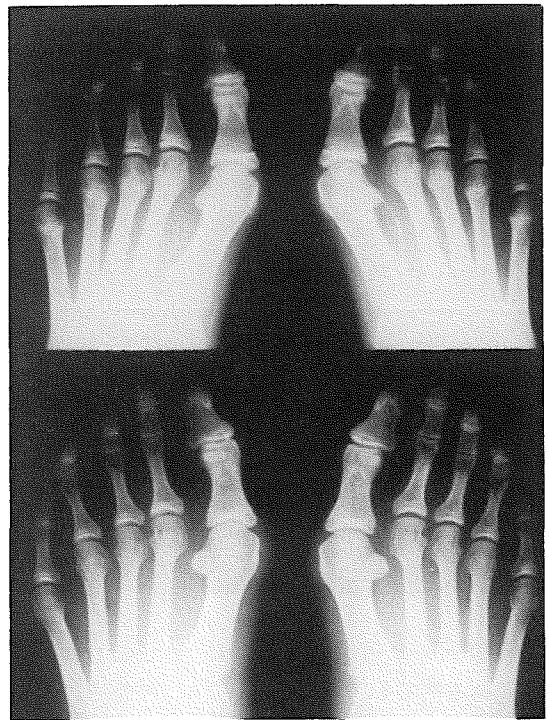


図 2 両足外反母趾のX線像
上段は10歳時(1985年)
下段は17歳時(1992年)

整形靴の治療効果を自家症例でみるかぎり，殆ど期待できない。

さらに，成人にあつては，整形靴で治療可能と

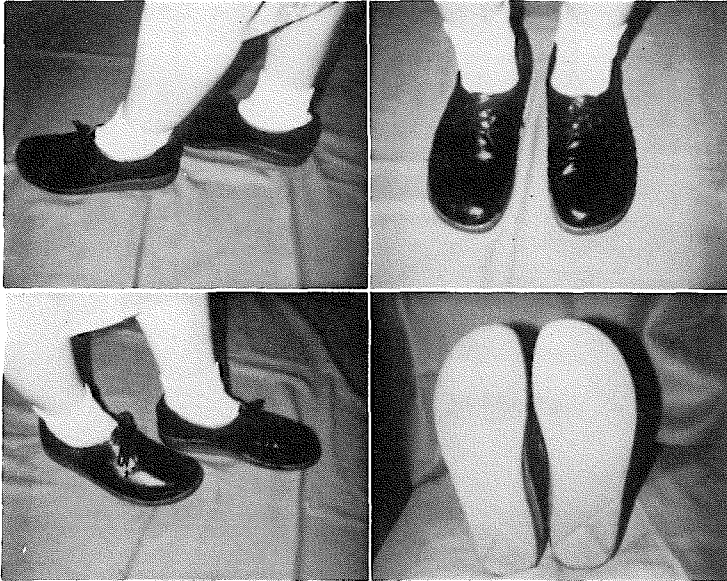


図 3
図 2 の症例の整形靴(1992年)

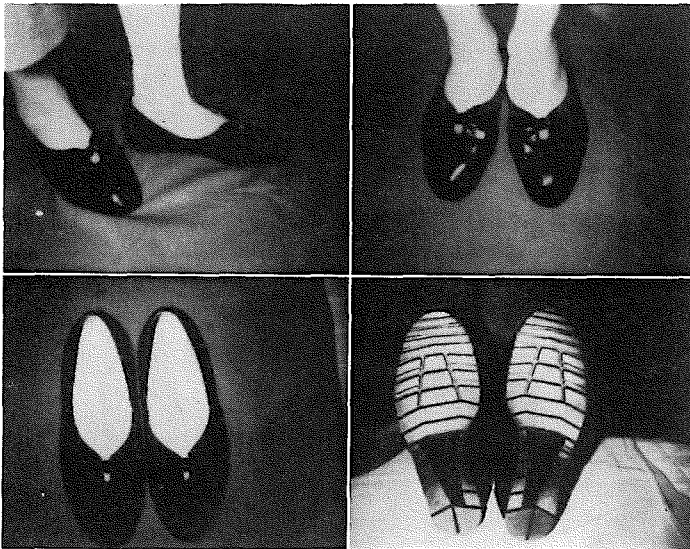


図 4
61歳, 女性, 両側外反母趾
非手術例, 重量は 460 g あるが
ファッションには満足して履い
ている。

思われる例でも, 靴のファッションや重さについての不満のために, その整形靴の装用期間が短かったり, すぐに装用が中止されたりするケースが多く, その治療効果については, いまだ信用できる資料が得られていない。

要するに, 成人の治療靴の効果と限界は, 前足部の解剖学的変異の程度と治療靴の装用期間とに深く関係している(図 4)。

ま と め

(1)外反母趾に対する治療靴の効果は, 確かに認められるが, 治療靴の装用が短期間で中止される例が多いので, その装用期間が年余におよぶような, 履き心地のよい治療靴の開発, 製造が今後もひき続き重要な課題である。

(2)10歳代の外反母趾に対する整形靴の治療効果

は、まだ少数例の経験ではあるが有効率が高い。

(3)整形靴は、術後の再発防止には有効であるが、足底胼胝形成の防止策としての効果は、A, B群ともにまだ不確実である。

ご協力いただいた共同義肢製作所、および整形靴の製造業者に感謝する。

文 献

- 1) 加藤 正：外反母趾手術後の革靴について(第2報). 靴の医学, **5**: 25-27, 1991.
- 2) 加藤 正ら：中足骨パッドの考察. 靴の医学, **2**: 34-36, 1988.
- 3) 加藤 正：外反母趾. 整形外科, **37**: 371-375, 1986.

糖尿病性足病変に対する治療靴の効果と限界

東京女子医科大学糖尿病センター

新城 孝道

はじめに

過去の我々の調査で¹⁾、糖尿病患者の足病変の主な誘因が履物、ことに靴ずれであることが判明した。なかでも重症例は壊疽に進展し、やむなく足切断に至る例が少なからずみられた。糖尿病患者の足病変の治療および予防として、いくつかの特殊治療靴を作製し、良い結果を得た²⁾³⁾。その後、種々の足病変を有する多くの糖尿病患者に対し、特殊治療靴を作製したので、その有用性と限界に関しここに報告する。

対象および方法

対象は表1の如くで、365名の糖尿病患者であった。足の病変は潰瘍・壊疽以外に、限局性の反復性慢性角化異常(胼胝・鶏眼)が多くみられた。足の形態異常として外反母趾・ハンマートウ・前足部凸型変形・強剛母趾や糖尿病性神経障害性足関節症(シャルコー関節)が含まれる。また嵌入爪や靴ずれよりの爪周囲炎や、足壊疽での切断後の対側健足の足潰瘍例が含まれる。足病変の治療に用いた医療靴は表2の如くであった。足の潰瘍で比較的中軽症例は、局所創部の消毒や包帯交換のため、図1の如き特殊サンダルを用いた。足底装具は、前足部の横アーチ消失に対してはメタタルザールバーやアーチサポートを付加した。軽い足病変の場合は単純に中敷のくり抜きで対応した(図2)。作製にあたっては従来の方法以外に、外国での文献⁴⁾⁵⁾を参考とした。急性の足病変の場

表1 対象

糖尿病患者 365名：男性 149名，女性 216名
年齢：18～81歳(平均49歳)
糖尿病歴：3～31年(平均14年)
糖尿病の治療：食事療法25名， 経口血糖降下剤66名， インスリン注射 274名
合併症：神経障害 330名 網膜症 295名 腎症88名(血液透析19名，腹膜透析1名) 虚血性心疾患23名 脳血管障害10名 末梢循環障害21名

表2 足病変の治療に用いた医療靴

市販のリハビリシューズ：51名 そのまま使用か一部加工しロッカー底にしたり中敷を付加
足底装具：7名 市販品の加工， 材料：熱可塑性材料(プラスタゾーテ，ビーライト) 圧力吸収材(ソルボセンイ，クッションのよいゴムその他)
作製法：外来でのオープンを用いた迅速簡便法足の陽性モデルよりモールドし作製
足袋装具 9名：足底，足趾，外顆潰瘍の保護と免荷靴型装具 302名：Extra Depth Shoes(深底靴)を基本構造とした Toe Box を高くし，母趾側を直線形とし，爪先は半円形かオブリーク形とした。 靴内での足の動きをおさえるために甲は外羽根式とし，ひもかマジックテープで固定した
下肢装具 3名 その他 市販のスポーツシューズを加工 2名(ロッカー底，蝶返し，特殊中敷との交換)

Key words: diabetic foot lesion(糖尿病性足病変) therapy(治療) medical shoes(医療用靴)

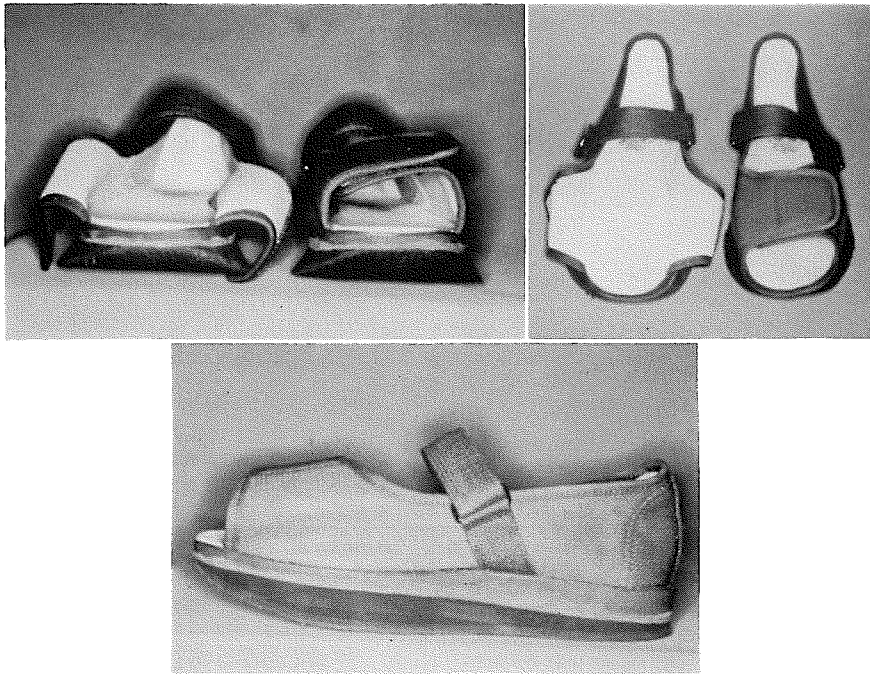


図 1 特殊治療用サンダル

マリアヌ®製リハビリシューズを一部加工し用いた。靴底にゴム底を付加しロッカーソールおよびフレアー形式をとった。足趾の免荷を目的とした。また、中敷を加え、足部の保護に努めた。包帯による足部（前方）の容積の増大に十分対応できた。足首でのベルトによる固定で体重が踵にかけてもサンダルが抜けず有用であった。

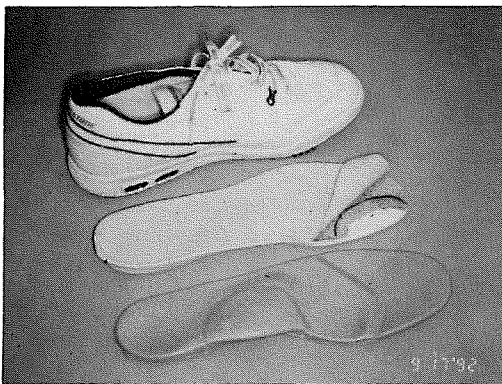


図 2 足部免荷用特殊中敷

足病変に応じてアーチサポート、メタルザールバー、単純なくり抜きを行った。これにウェッジを適時付加した。市販靴ではこの中敷が入らないため、中敷の交換できる運動靴かウォーキングシューズで用いた。可能な限り、踵はカップインソールの形状をとった。

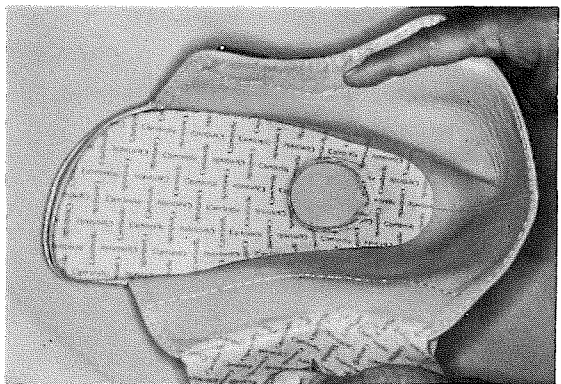


図 3 足袋型装具を用いた足底病変の治療

採型後の陽性ギブスよりモールドし作製。足底病変部をくり抜き、足底全体での免荷を行う。さらに足の固定を強固にし、semi-total contact cost と同様の効果を得た。室内および屋外両方に使用可

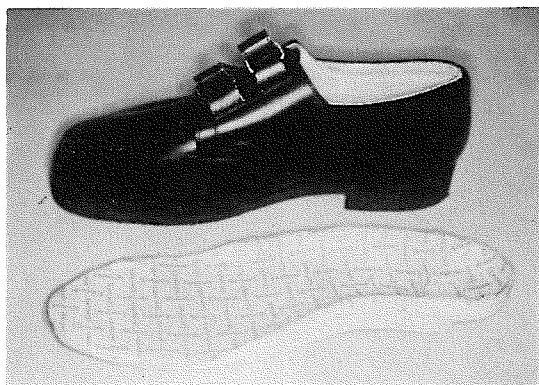


図4 紳士用特殊靴型装具(上靴, 下中敷)

免荷, 保護用の特殊中敷の入る Extra Depth Shoes (深底靴)とした。靴底はクッション性のあるウレタンないしゴム製。Toe box を高く広くし, 変形の強い足趾に対応。足囲りをソフトにつつまこみ, 甲の部分でマジックテープないしひもで固定し, 靴内での足の動きすぎを防止した。

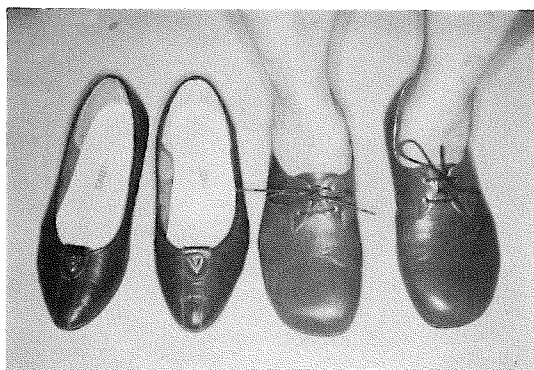


図5 婦人用特殊靴型装具(左 | 右)
市販靴 | 靴型装具)

つま先の形状を, 母趾側を直線ないし直線に近い形をとる。各足趾のラインをラウンド又はオブリクレーターとし足趾の圧迫を除去した。To box を広く, 高くとり, 甲での固定をしっかりとした。従来の靴型装具を改良し, より市販靴に近づけたオーダー靴である。

合は迅速簡便法を用いた。熱可塑性材料を加熱し, 体重負荷で足のモールドをとり, カット・トリミングおよびくり抜きのテクニックで作製使用した。足病変の治療は外来通院や屋外活動以外に室内にても継続し免荷する必要がある。ことに踵や前足部足底病変の場合で, 図3の如き足袋型装具を用いた。靴型装具に関しては, 国内のメーカーがないため文献⁶⁷⁾を参考に作製した。また以前の糖尿病の外反母趾例での足底圧調査⁸⁾で足底圧高値例が多くみられた。このことから足底圧の吸収材を用いた特殊中敷を挿入し使用可能な Extra Depth Shoes(特殊深底靴)を基本構造とした特殊靴型装具を作製した。紳士用は図4の如く, 婦人用のは図5の如く作製した。過去のアンケート調査⁹⁾で婦人用の靴型装具のデザインに対する不満例が多かった。その後改良し, より市販靴に近いオーダー靴¹⁰⁾も作製した。治療靴の使用期間は1か月以内より2年以上の例までみられた。

結 果

治療靴使用に対するアンケート調査での感想は表3の如くであった。治療靴の有用性と必要性の強弱でその評価が別れた。治療用の医療靴での足病変の経過は表4の如くであった。足潰瘍病変に対しては127名中109名(85.8%)の改善がみられ

た。従来足病変の再発が多いとされたシャルコー関節例でも有用であった。悪化5名に関しては, 足病変が高度に悪く, 患者さんの医療靴の受入れが悪かった点がみられた。足壊疽12名では, すでに切断を要する例が10名であった。直ちに入院ができず, その間の創部の安静・治療が不十分であったことが大きく関与する。2名で改善がみられたのは, 限局性病変で, 進展しなかったためである。足病変で多い角化異常者では, 悪化例はなく, 158名中118名(75%)が改善した。足の痛みに対しては17名に改善がみられ, 爪周囲炎では40名中33名に改善がみられた。悪化例は治療靴をはくも歩行し局所の安静が保てなかった例と, 全ないし部分抜爪が必要であった例である。治療靴を用いた糖尿病性足病変の臨床経過は表5の如くであった。365名の糖尿病患者で, 従来の市販靴で何らかの症状や病変を有した302名と, 活動性病変はないが予防的使用が必要であった63名について経過をみた。365名中325名(89%)に治療効果を得た。足病変の改善後の状態は, 同医療靴を中止しその結果足病変の再発をおこしたのが215名中108名(50.2%)と高率であった。一方, 医療靴を継続使用した例での再発率は110名中16名(14.9%)で, 医療靴非使用者に対し明らかに低率であった。医療靴を用いて足病変が再発した例の内容は, 平坦

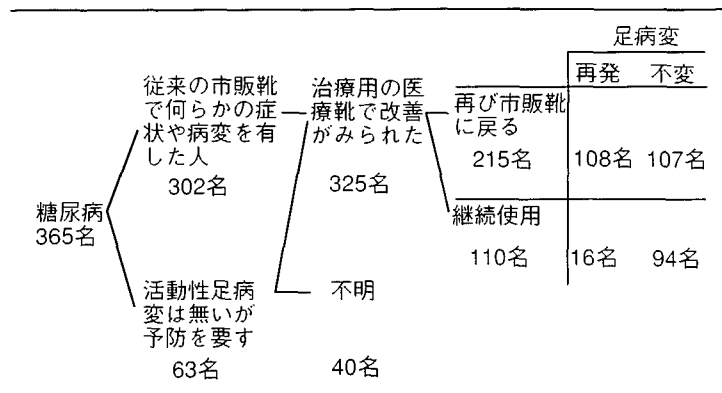
表 3 治療靴使用者の感想

よく履く	履かない
従来の市販靴より履きやすい デザインは悪く不満だが、足病変が再度おこると怖いから努めて履く 足の痛みがとれた 2年以上の使用例で継続希望者が多い	特に市販靴に比較してよいと思わない デザインが悪い：服との調和が取れない 足病変が治癒し現在特に困らない 重い 踵が抜ける、爪先があたる 夏用には履けない—あつくるしい、むれる
治療靴の有用性と必要性が強い	治療靴の有用性と必要性が弱い

表 4 治療用の医療靴での足病変の経過

		改善	不変	悪化	不明
潰瘍病変	127名	109名	11名	5名	2名
壊 疽	12名	2名	0名	10名	0名
角化異常	158名	118名	14名	0名	26名
足の痛みの軽減ないし消失	28名	17名	1名	1名	9名
爪周囲炎 その他	40名	33名	0名	5名	2名

表 5 治療用の医療靴を用いた糖尿病性足病変の臨床経過



な道での歩行では長時間連続歩行か、重量物運搬時であった。他の原因は坂の上り下りの場合であった。

考 察

糖尿病性足病変の治療に関しては、全身的な血糖コントロール・抗菌剤の内服と局所の創部の消毒のみでは治療成績はよくなく、治癒までの期間が長くかかった。また通院加療時の窮屈な靴・サンダル・つっかけ靴の使用で、局所の免荷・保護が不十分で不適であった。以上のような反省と欧米での治療法を取り入れ今回糖尿病性足病変に対し種々の医療用靴を使用してみた。その結果従来の方法に比し良好な成績を得た。そのポイントは創部の保護・免荷・安静の維持により治癒がすみやかに得られた点である。糖尿病患者は皮膚の脆弱

化がみられ、わずかな機械的刺激に対しても損傷をうける。感染に対する抵抗力の低下、知覚障害のため通常の日常生活を行うため、創部が悪化、拡大しやすい傾向にあった。また一度足の潰瘍になると、治癒までの必要期間が延長し社会生活に支障をきたしていた。足病変の炎症が強く、消毒や包帯が必要な場合は市販のリハビリシューズが着脱が容易で、歩行に支障がなく、創部の圧迫も避けられ有用であった。足病変が足趾・前足部の場合はロッカーソールを付加することで良好な成績をえた。ロッカーソール付の本格的なサージカルシューズは残念ながら本邦では生産されていない。足底圧異常者の多い糖尿病性足病変では中敷が最も大切で有用であった。足底装具や簡易中敷は長期に使用する必要があるため、どうしても深底靴が必要となる。市販の靴での中敷が交換可能

な靴もあるが、クッションのための厚さが大きくなり、さらにアーチサポートやメタタルザールバーやウエッジを加えるとどうしても深底靴の作製が必要となる。特殊中敷と深底靴が糖尿病性足病変の治療靴として標準となる。足が個人個人異なるため、採寸・採型・仮合せを十分行い、適した靴を必要とされ、作製にも熟練を要す。また大切なのは医療靴を使用した後の経過観察が大切で足の状態に微調整が必要である。足病変の治療には、外出以外の室内における場合も創部の安静・保護が必要である。従来の足袋型装具を応用し、創部の所をカバーする構造にし良好な成績を得た。創部が大きいとガーゼ包帯が重むため大きくなり、また創部が縮少するとガーゼ・包帯が小さくなるため、サイズの調節が必要となる。マジックテープの使用や、パッキングの技術を必要とした。また足関節の固定を必要とした例は短下肢装具を応用し、有用であった。しかし上記処方をして、改善を行ってもうまくいかず、再発例があることより今後の靴作製の技術向上が必要である。その対象は中敷と、ロッカーソールである。とりわけロッカーソールは、下肢の不安定をもたらすため、高さや角度が個々の症例で異なる処方が必要である。今回の医療靴を使用しての足病変再発に関しては、靴と足のフィッティングは良くても、長時間の足の反復刺激(Shear Stress)に対し、糖尿病者の足の脆弱性と知覚障害が原因であることが明らかになった。この点より医療靴のみならず歩行に関する教育が重要である。

結 論

365名の糖尿病性足病変に対し、種々の医療治

療靴を用い325名(89%)に対し良好な成績を得た。足病変治癒ないし改善後の経過観察では、治療靴の継続使用者では足病変の再発が16/110(14.9%)に対し、市販靴に戻った例での再発率は108/215(50.2%)で、明らかに治療靴での予防効果がえられた。治療靴継続使用例での足病変の再発は、長時間の歩行や重量物運搬が原因であった。医療靴作製のみならず、経過観察を細く行い、歩行を含めた広いフットケア教育が一層重要である。

文 献

- 1) 新城孝道, 平田幸正: 靴によると思われる糖尿病性足病変, 糖尿病性合併症 Vol. 3, メディカルジャーナル社, 346-352, 1990.
- 2) 新城孝道, 森川勝義: 足病変を有する糖尿病患者に対する治療靴, 靴の医学, 3: 49-52, 1989.
- 3) 新城孝道, 森川勝義: 糖尿病性足病変の為の簡易 Healing Shoes の応用. 日本義肢装具学会誌, 6: 96-103, 1990.
- 4) G. James Sammr Co.: The Foot in Diabetics, Lea & Febiger, Philadelphia, 207-222, 1991.
- 5) Kent, K. Wu.: Foot Orthoses, Williams & Wilkins, Baltimore, 189-325, 1990.
- 6) Marc, A., Brenner: Management of the diabetic foot, Williams & Wilkins, Baltimore, 167-173, 1987.
- 7) Marvin, E. Levin: The diabetic foot, 4th ed., 293-309, C.V. Mosby. St. Louis, 1988.
- 8) 新城孝道, 大森安恵, 松井康治: 糖尿病及び非糖尿病における, 外反母趾の中足骨 M₁-M₂ 角と足底圧の関係, 靴の医学, 5: 11-14, 1992.
- 9) 新城孝道, 森川勝義: 糖尿病患者に対する靴型装具のアンケート調査. 靴の医学, 4: 28-32, 1990.
- 10) 新城孝道, 大森安恵, 山本 進: 糖尿病患者におけるフリーフィット®靴とオーダー靴の使用経験. 靴の医学, 5: 21-24, 1992.

脳性麻痺足に対する治療靴の効果と限界

福岡県立粕屋新光園

松尾 隆

脳性麻痺足部変形は足関節周囲筋の麻痺、過緊張によってもたらされ、尖足・内反足・外反扁平足など多様な変形を特徴とする。これらの変形を矯正し、筋力弱化をおぎなうため各種装具が用いられるが、治療靴としての靴型装具もその一つである。

しかしながら、変形を矯正する、という考え方には大きな無理があり、従来からの靴型装具は、

- 1) 重い、
- 2) 外観がよくない、
- 3) 痛い、
- 4) 矯正が働きにくい、

といった問題を残し、脳性麻痺患者はもとより治療例をも満足させるものではない。

しかし、脳性麻痺の整形外科的治療が進歩し、選択的に痙性が除かれ、変形が矯正されるようになるにつれ、治療靴の役割も大きく変わり、変形を矯正する、という考え方から、麻痺した部分をどう支えるか、という発想への転換がせまられ、その中で効果ある、しかもはきやすい靴としての再出発への道が開かれているかに思われる。

今回、これまで、福岡県立粕屋新光園、および福岡市心身福祉センターで脳性麻痺児、発達障害児に用いられてきた靴型装具装用の経験をもとに、適応、注意を払う点、実際上の工夫などについてまとめてみる。

両施設の平成3年度の私が関与している施設での治療靴の使用状況は以下の通りである。

〈福岡県立粕屋新光園〉

靴型装具	47足
足底装具	3足
靴型装具+短下肢装具	217足

足部変形手術後、約4か月、靴型装具+短下肢装具を局所安静と術後訓練用に装用させるため短下肢装具同時装用例が多い。実際の治療靴としての装具は靴型装具47足、足底装具3足と比較的少ない。外来受診児年齢が高いため、外反扁平足例が少ないことと、過剰使用を避けようとする姿勢のせいであるかも知れない。

〈福岡市心身福祉センター〉

靴型装具	166足
足底装具	22足
靴型装具+短下肢装具	8足

幼若児を対象としており靴型装具の装用が多くなっている。幼若期に著明な外反扁平足に対応しようとしていること、ほかに積極的な手段がなく、つい靴型装具に頼りやすくなり勝ちな治療側の立場、などが表現されているかに見える。

適 応

1) 幼若期の軽い低平足は治療靴の装用は避け、裸足で活動させる。

2) 足関節が不安定で、外反足をともなう扁平足に対しては靴型装具を装用する。靴の装用により足部が安定し、立位が容易なものに限る。

3) 痙性の高い外反扁平尖足で、起立訓練を要する例では短下肢装具つき靴型装具を使用する。

4) 4～5歳を過ぎた外反扁平尖足は手術的に矯正し、その上で不安定性があれば靴型装具を装用する。

Key words: shoe brace(靴型装具)
cerebral palsy(脳性麻痺)
foot deformity(足変形)

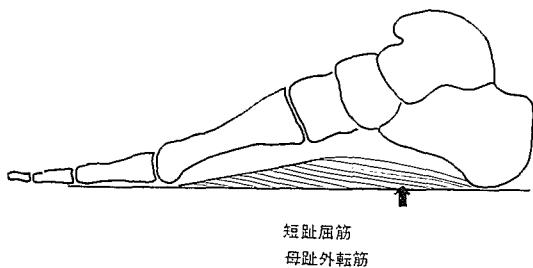


図 1 抗重力的足内底屈筋

短趾屈筋、母趾外転筋、固有小指外転筋は中筋骨、基筋骨、踵骨を底屈させ、体を支える働きをする。矢印は後方のアーチサポートの部位を示す。踵立方関節のやや後方である。

具体的アプローチ

1. 足底部の問題(痛みを感じず支える)

まず弱化している短趾屈筋、母趾外転筋、固有小指屈筋(図1)、など浅部抗重力的足内筋の活性化をはかるためには、足部縦アーチを高める必要がある(図2)。

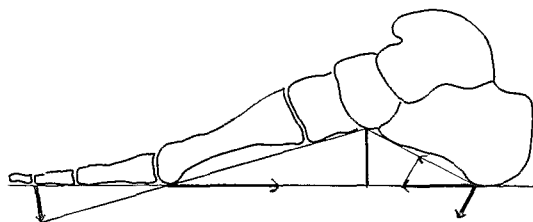
しかし、足の間中部で持ち上げようとする舟状骨内側が内側カウンターに圧迫され疼痛がもたらされやすい。

解剖学的には踵立方関節のやや後方、踵骨結節のすぐ前部が最も骨の突出は少なく、痛みなく押し上げが可能である(図2、表1)。足の内、外方移動を防止する内・外側カウンターはこの部分につけると舟状骨内側を圧迫することなく踵骨結節部をびたっと保持できる。

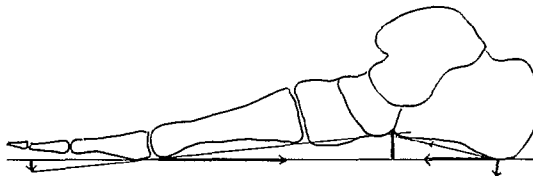
2. 中足部縦アーチ(横アーチともなる)

今一つ弱化している短母趾屈筋、母趾内転筋、骨間筋など深部抗重力的足内筋を活性化させるためには中足部の中央部にもう一つ縦アーチをつける必要がある。このように解剖学上はアーチは足の間中部を一気に押し上げるのではなく、中足部のやわらかい部分と踵骨結節直前部のやわらかい部分の2か所を持ち上げるという考え方が正しいのかも知れない。

この中足部縦アーチはもちろん横アーチとしても重要であり、中足部パッドとして靴医学の中では愛用されている(表1、2、図3)。



a. アーチが高くなると足内筋は底屈力として働きやすくなる。



b. アーチが低いと足内筋は底屈力として働かず、むしろ外転筋として外反要素となる。

図 2 アーチと足内筋の底屈力

3. 軽量化の問題

問題は色々ある。

まず材質の厚さ、特に足底が問題で、大人の靴に使う材料を小児に使っている場合が多いように見える。ふみ返しができず、スキー靴で地面を歩くようなロボットのような歩き方を強要する。

材料を薄くし、ふみ返しをやわらかくしたい。

今一つは圧着テクニックの向上と普及がポイントである。一般的には足底に縫着用挿板を入れる縫着を基本としたグットアイウエルトタイプが多く、140g以上の重さとなりやすいが、圧着テクニックを用いると120g以下となり普通の靴よりも軽くなることが確かめられている。ただ靴は長期間反復したストレスにさらされることから接着部がはげやすく、特に短下肢装具とともに使用する場合問題となりやすい。より安定した接着剤と圧着テクニックの改良が求められる。

4. 外 観

グロテスクに見える先太りのこれまでの靴型装具をどう脱皮できるかが荷重である。

そこで、やはり外わくは既製の靴を利用し、採型して作り上げた足底、カウンター、アーチを内わくに使用する、という発想が必要になるようである。もちろんひも部分をベルトに変えるなど工

表 1 縦アーチ

1. 踵骨結節のすぐ前方に
足全体の縦アーチをつける
(短趾屈筋の働きを強める)
2. 中足骨部にもう一つのやや浅い
縦アーチをつける。(中足部パッド)
(骨間筋の働きを強める)

表 2 横アーチ

中足部パッド(前方縦アーチ)により
2, 3, 4 趾中足部を多く持ち上げ、
各趾の底屈力がより足の中心に求心
的に働くようにする

夫が必要になる。内わくを外わくに固定するの
か、小児のズックに内わくを入れた時、洗たくは
どうするのか、といった問題が残るが今後の課題
であらう。

今一つは既製靴の作りなおしを保険で認めるか

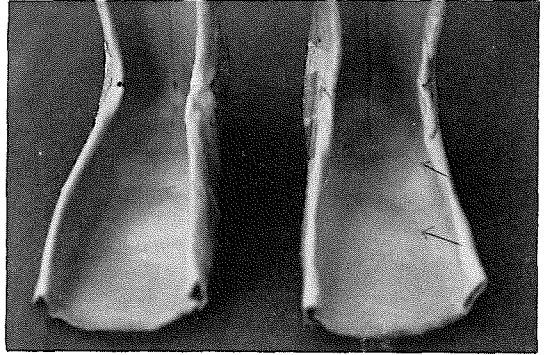


図 3 靴型装具内わく

この内わくを市販既製靴の内に挿入しベルトをつけ
かえると、非常に安定した靴となる。後方縦アー
チ、中足部アーチ、後方縦アーチ部の内・外側カウ
ンターの突出により適合度を高める。

どうか、という点にある。しかし障害、麻痺を持
った小児達もきれいな靴がはきたいものである。
内わくの靴型装具を作る、という発想で解決した
らと思って提案したい(図3)。

二分脊椎に対する治療靴の効果と限界

神奈川県立こども医療センター肢体不自由児施設・整形外科

亀下喜久男

二分脊椎について

本症では、四大トラブルとして、水頭症、運動麻痺、知覚麻痺、膀胱直腸障害が上げられる。

1. 水頭症

水頭症は本症の80%以上のものにあると言われているが、近年では、進行性のものには早期にシャント手術が行われており、生命および知能の予後が著明に改善された。

2. 運動麻痺

運動麻痺は多くは弛緩性で、麻痺レベルにより下肢筋にさまざまな筋力低下を起こす。

麻痺レベルは図1のように、残存部位の下限により第1群から第6群の6段階に分けられている。しかし、本症の麻痺は脊髄損傷の麻痺とは異なり、クリアカットでないのが特徴である。実際には、多髄節に渡って不完全麻痺であったり、左右で麻痺レベルが異なったり、神経支配の下位の筋が麻痺を免れていたりすることがたびたびある^{1)~3)}。

3. 知覚麻痺

一方、本症では知覚麻痺も麻痺レベルと関連して不全麻痺から完全麻痺まで、さまざまな程度に起こされる。本症の知覚麻痺は足部に必発するので、補装具圧迫部や変形で偏った荷重部に褥瘡を作りやすく、装具療法を非常に困難にしている。特に、学童期以降になると、体重が増加し活動時

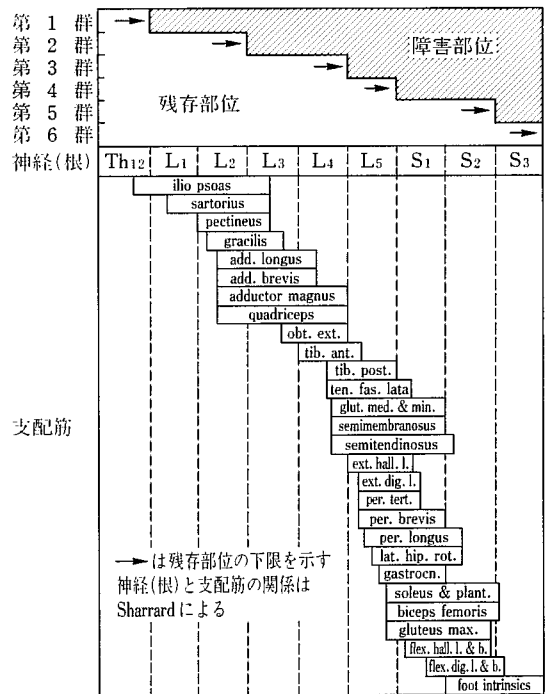


図1 麻痺レベルの分類

間が長くなるため、荷重部に褥瘡が発生しやすい(図2)。

4. 膀胱直腸障害

膀胱直腸障害は必発症状で、尿失禁や便秘として日常生活では最もやっかいな障害になっている。

5. 合併症

四大トラブルの他にも、本症には、表1のようなさまざまな先天性の合併症が高率にみられる⁴⁾。

Key words: myelomeningocele(二分脊椎)
paralytic foot(麻痺足)
orthosis(補装具)
shoes(靴)
surgery(手術)

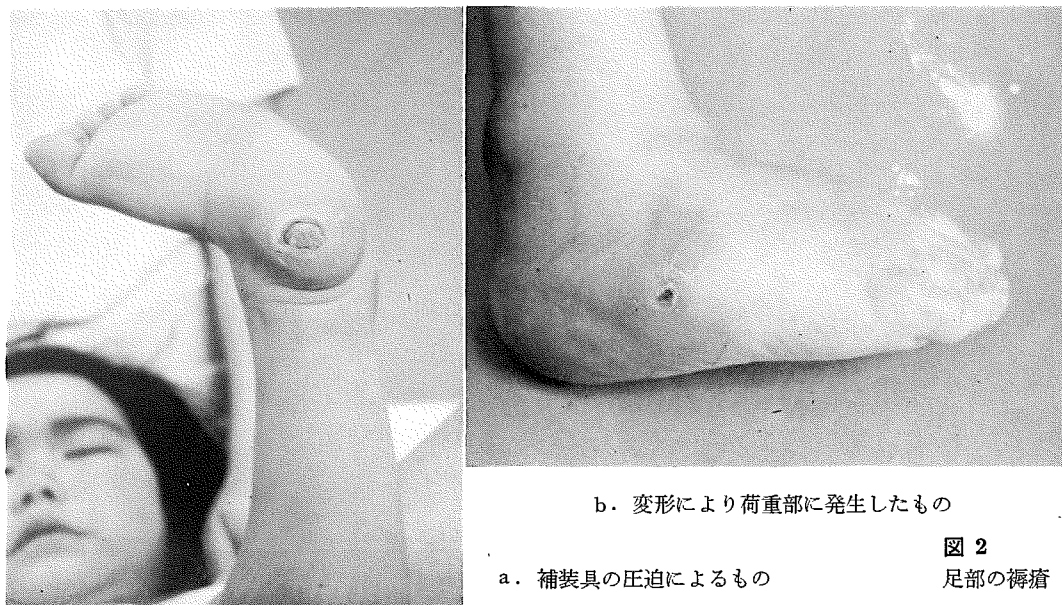


図 2
足部の褥瘡

二分脊椎の麻痺足について

1. 足部変形

本症の麻痺足の变形は、筋力不均衡、不良肢位、荷重、痙性などが原因となり後天性に発生し、成長にともない進行する。稀に先天性足部変形に麻痺が合併することがあるが、この場合は変形が出生時に存在し、拘縮は一般に重度である。

2. 麻痺レベルとの関係

第三腰髄節以上での麻痺では、足部の筋はすべて麻痺するので、足は動揺足(frail foot)になる。この場合は、一般には変形拘縮はないが、時に痙性や不良肢位で早期に尖足が起こることがある。

第四腰髄節での麻痺では、前脛骨筋の作用で内反踵足が起こりやすい。時には後脛骨筋の作用も加わり、内反尖足も起こる。

第五腰髄節での麻痺では、足の背屈筋群の筋力がかなり残存するので、踵足が起こる。

第一、二仙髄節での麻痺では、足の内在筋の麻痺のために、年長になるに従ってかぎ爪趾をともなった凹足変形が起こる(図3)⁹⁾。

表2は、我々が以前に麻痺レベルと足部変形の間関係を調査したものである。

変形別では、踵足変形と内反変形が多い。一

表 1 先天性合併症

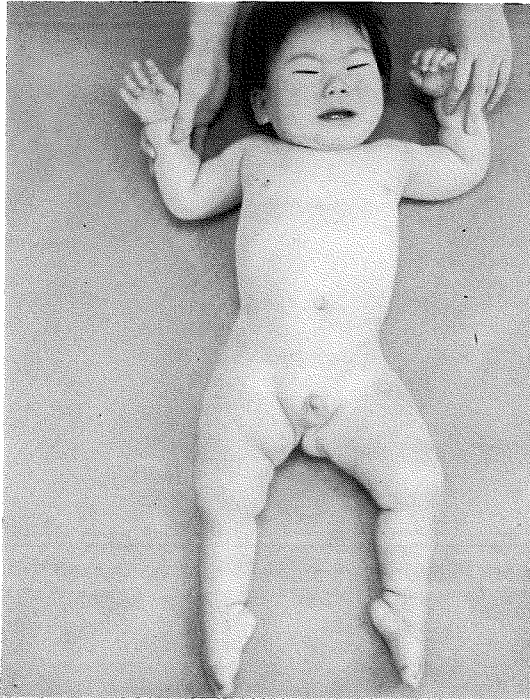
脊 椎	仙骨欠損 半椎、肋骨癒合 (側弯、後弯を含む)	18/101
骨	先天性足変形 先天性股関節脱臼 その他	37 29 9
尿 路	水腎症その他	42
腸 管	鎖肛その他	6
脳	先天性知能障害その他	6
その他	心疾患その他	9

(E.D. Smith による)

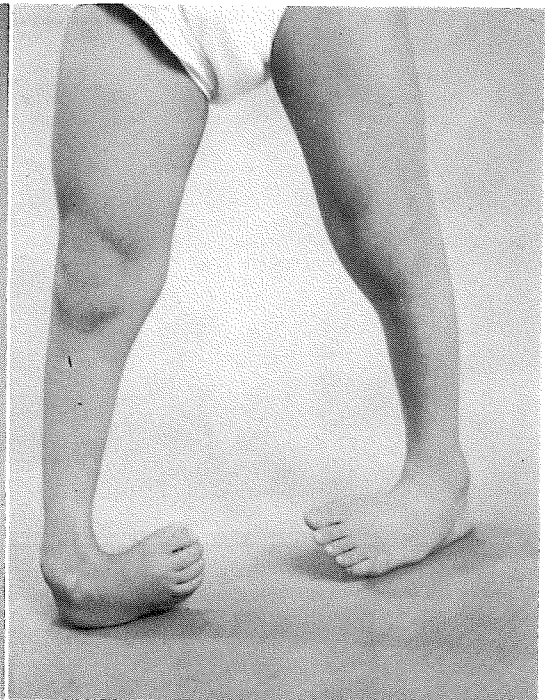
方、麻痺レベル別では、上位麻痺群で尖足が、下位麻痺群で踵足が起こっている。

変形の発生率は第4群が83%、第5群が66%で、これら2群に高率である。

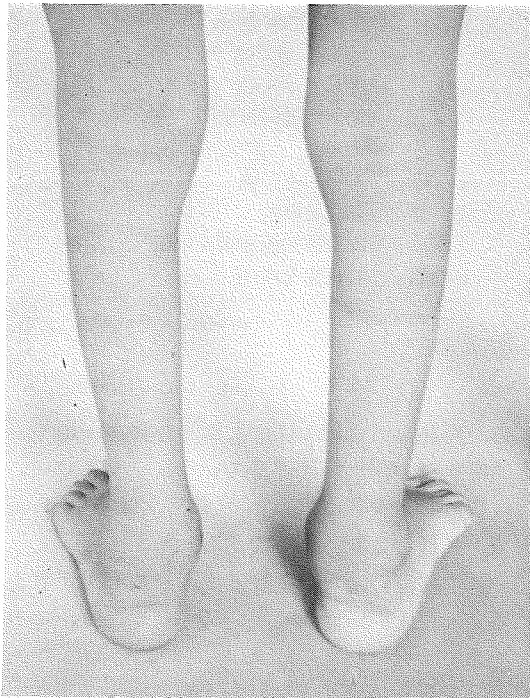
調査時点での足部変形と手術を要した足数をみると、足変形は142足、56.3%にあり、このうち手術を行ったものは42足、およそ30%であった。変形別では、内反変形で装具療法が早期に困難になる傾向がみられた。しかしながら、その後の経過をみると、患児が年長になるに従って、踵足と凹足をともなう足指変形の手術が増えてきて



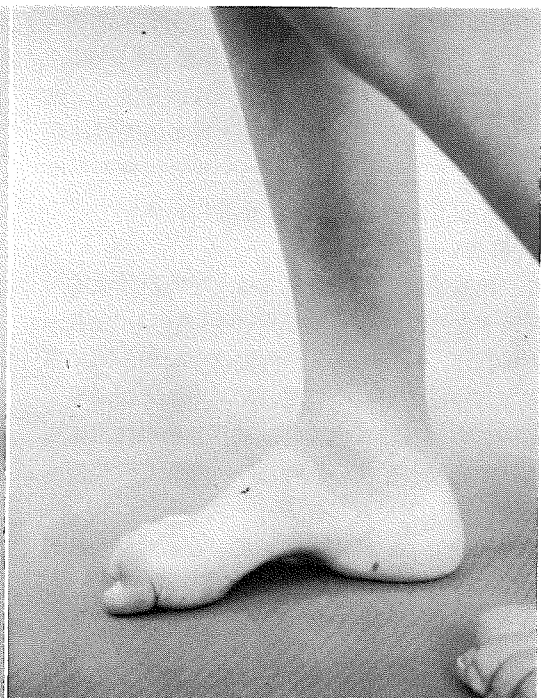
a. 第三腰髄節以上での麻痺で起こる尖足変形



b. 第四腰髄節での麻痺で起こる内反踵足変形



c. 第五腰髄節での麻痺で起こる踵足変形



d. 第一、二仙髄節での麻痺で起こるかぎ爪趾をともなう凹足変形

図 3 麻痺レベルと足部変形

表 2 麻痺レベルと足部変形

麻痺レベル 変形	1群	2群	3群	4群	5群	6群	計
変形なし	5	10	16	12	23	44	110
尖足	7	5	2				14
内反尖足	1	3	7	12	6		29
内反足			1	9	9		19
内反踵足			3	9	3		15
外反尖足				3			3
外反足				3			3
外反踵足				5	2		7
踵足			1	19	14		34
足指変形					10	8	18
計	13	18	30	72	67	52	252

数字は足数を示す。

いる²⁾。

麻痺足の治療

1. 新生児期、乳児期の治療

本症の麻痺足の治療は原則的には出生直後から開始すべきである。しかし、実際には、新生児期あるいは乳児期には脊髄膜瘤、水頭症あるいは尿路障害など全身状態に関係する障害の治療が優先するので、麻痺足の整形外科的治療はどうしても後回しになる。

この時期の麻痺足の治療は保存療法が主体で、変形の発生を防止するために、関節可動域訓練および良肢位保持を行う。

手術療法としては、この時期には、まだ大がかりなものを行わない。痙性あるいは不良肢位による尖足変形に対し、装具装着を可能にするためにアキレス腱皮下切腱術を行うくらいである。

2. 幼児期以降の治療

この時期には、いったん変形拘縮が発生すると、それを保存的に矯正するのは非常に困難である。そのため、変形拘縮が増悪してきた場合には、むしろ積極的に手術療法を行う方が好結果を期待できる。

我々は、4歳頃まではできるだけ保存的に治療するが、その後は、後に記す組合せ手術を積極的に行っている。

1) 保存療法

装具療法が主体であり、その目的は、変形発生の防止、支持性の獲得、外傷からの保護などである。起立・歩行訓練のためには、麻痺レベルに応じて靴型装具付き下肢装具、シューホーンブレイス、靴型装具、あるいは足底挿板などを処方する(図4)。変形発生の予防のためには夜間副子も処方するが、褥瘡を作りやすいので注意を要する。

なお、手術を行った場合でも、筋力低下と知覚麻痺は残るので、支持性の獲得ならびに外傷からの保護を目的に、術後も装具療法を継続する必要がある。

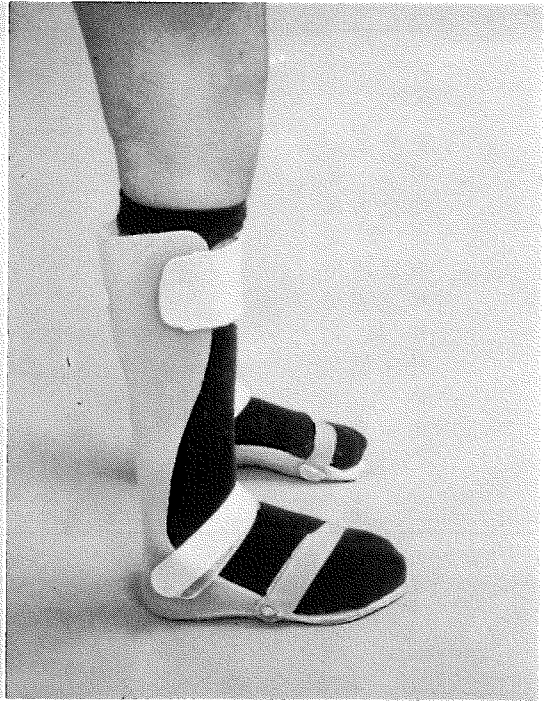
2) 手術療法

この時期の手術適応は、足部変形が、歩行を不安定あるいは不能にしている。補装具装着の障害になっている、褥瘡の原因になっている、などである。また、手術の目的は、変形の矯正、筋力不均衡の改善、支持性の獲得であり、これらの目的のために軟部組織解離術、腱移行術および関節固定術などを行う。一般に、これらの手術を単独で行った場合には、十分な効果を得ることはできず、多くはその後の装具療法にもかかわらず変形が再発し、再手術が必要となる。そのため、我々は、組合せ手術を4歳頃に一度に行っている。

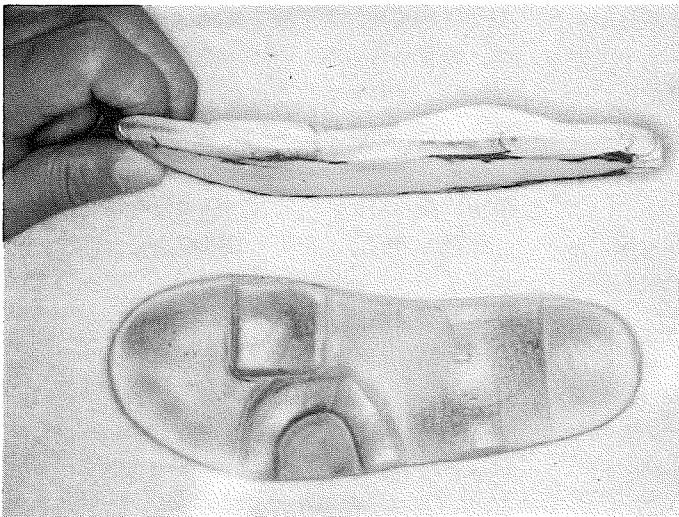
組合せ手術の最大の利点は、麻痺足の手術を幼児期に1回で済ますことができることである。本



a. 靴型装具付き短下肢装具



b. シューホーンブレイス(SHB: shoe horn brace)



c. スポンジ製足底挿板

図 4
二分脊椎麻痺足の補装具

症患者は出生直後から脊髄膜瘤、水頭症、膀胱直腸障害などで度重なる入院さらには手術を受けており、その後もシャント・トラブル、股関節脱臼さらには脊椎の変形などで手術を受ける必要がある。このため、麻痺足の手術を1回で済ますことは重要なことである²⁾³⁾。

(a) 組合せ手術

図5が我々が行っている二分脊椎の麻痺足に対する組合せ手術の術式のシェーマである。この手術の適応になるのは麻痺レベル3, 4, 5群の変形した足で、手術時期は歩行が活発になり、変形が急速に進行する4歳頃である²⁾³⁾。

図 5

二分脊椎麻痺足に対する組合せ手術

- a : アキレス腱固定
- b : 足根洞内細骨片移植法による距踵関節固定
- c : 踵立方関節骨切り固定
- d : 腱後方移行
- e : 下腿三頭筋
- f : 長趾屈筋
- g : 後脛骨筋
- h, i, j : キルシュナー鋼線内固定

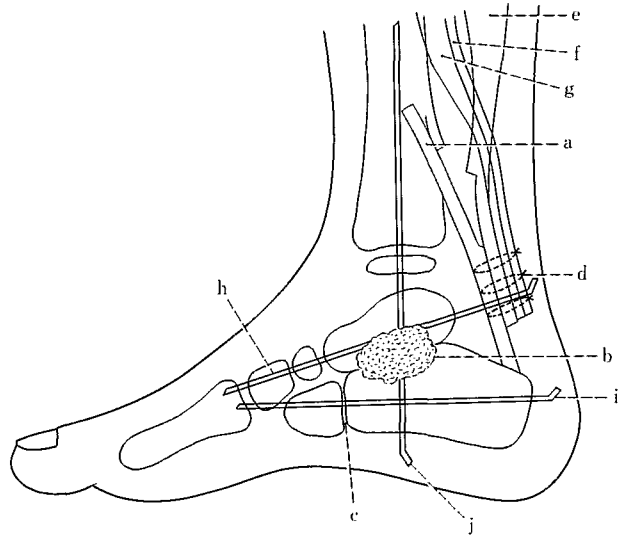


表 3 組合せ手術の治療成績

症例

直接検診	性別		麻痺レベル			術前変形		手術時年齢
	男	女	3群	4群	5群	内反尖足	内反踵足	
17例 25足	9例 12足	8例 13足	5足	16足	4足	19足	6足	平均5年6か月

成績

術後経過年数	変形再発	逆変形	支持性	変形増悪傾向
平均3年8か月 最短2か月, 最長8年	0足	1足 (再手術)	良	なし

表3は組合せ手術を行った17例25足の術後平均3年8か月(最長8年)の調査結果である。逆変形が1足にみられたが、変形再発はなく、支持性は良好で、成績は満足できるものである(図6)⁵⁾。

(b) その他の手術

その他の手術としては、年長例では踵足、凹足、あるいはかぎ爪趾の手術などを必要とするが、詳細は省略する。

靴型装具の効果と限界について

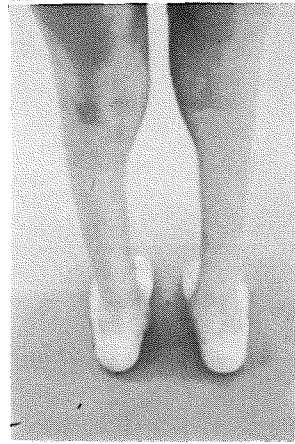
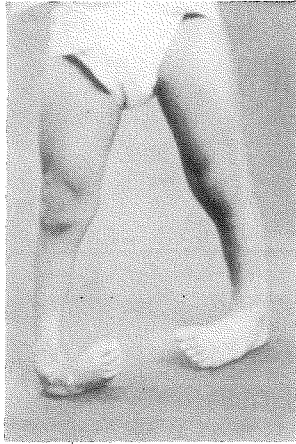
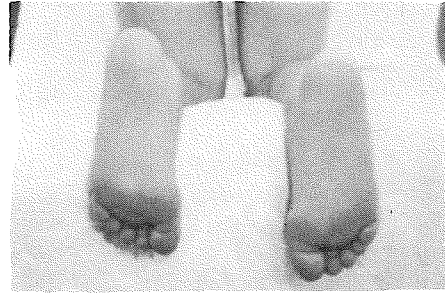
1. 靴型装具の効果

本症麻痺足の装具療法は前に記した如く、変形発生の防止、支持性の獲得、外傷からの保護を目的に行う。これらの目的のために、靴型装具は麻

痺レベルに応じて単独あるいは下肢装具に付けて用いられる。

靴型装具だけに限ってみると、我々は、日頃、変形発生の防止、変形の矯正、あるいは褥瘡の予防と治療などのために、くつ型(last)、アッパー、ヒール、足底挿板などにいろいろと工夫を凝らしている。ここではその詳細は省略するが、その効果は大いに認められるところであり、当然評価されるべきである。しかし、本症麻痺足では、このような効果は一時的、局所的、あるいは対症的なものであり、永続的なものではない。

下肢装具に付けて用いる場合には、その第一の目的は支持性の獲得である。この場合には、足継手、あぶみが付けられるため重量がかなり重くな



術前
術後1年11か月
図6 組合せ手術例 5歳男 麻痺レベル4群 内反踵足

る。

近年、同様の目的で、より軽量のプラスチック製のシューホーンブレイス(SHB: shoe horn brace)が運動靴との組合せで使用されている。これは、麻痺レベルが比較的低位で足部筋の残存筋力がかなり強いもので好まれている。しかし、素材にはなお問題があり、反発力、耐久性でまだ十分とは言えない。麻痺レベルが高位で足部筋の残存筋力が殆どないものでは、支持性、安定性の面でまだまだ靴型装具付き下肢装具が優っている。

2. 靴型装具の限界

前に記したように、本症の麻痺足には、運動麻痺による筋力低下および筋力不均衡に加えて知覚麻痺があるので、靴型装具による変形の予防、矯正あるいは褥瘡の治療にはおのずから限界がある。いったん変形拘縮が発生してしまうと、それを靴型装具で矯正することは殆どできない。無理に矯正しようとすると知覚麻痺があるために褥瘡が発生してくる。褥瘡ができると靴型装具の装着

が困難になり、装具を装着しなくなると変形はますます増悪する。このような悪循環が成立するところに本症麻痺足の装具療法の限界がある。

この悪循環を断つためには、適切な時期に適切な手術療法を行う必要があり、これによって装具療法を安全に継続することが可能になる。

文 献

- 1) 陣内一保ら：二分脊椎について—整形外科的諸問題ならびに移動能力の検討。リハ医学, **12**: 49-55, 1975.
- 2) 亀下喜久男：足の麻痺—二分脊椎。整形外科, **31**: 731-742, 1980.
- 3) 亀下喜久男：二分脊椎の足変形の治療。日整会誌, **61**: 1159-1173, 1987.
- 4) Tachdjian, M.O.: Pediatric Orthopedics. 1st ed., W.B. Saunders, Philadelphia, London, Toronto, 836-944, 1972.
- 5) 和田次郎ら：二分脊椎麻痺足の手術例の検討—距踵・踵立方関節固定, 底屈筋腱後方移行合併手術の術後成績。足の外科研究会会報, **7**: 151-155, 1986.

内反足における靴型装具

心身障害児総合医療療育センター

君塚 葵

はじめに

内反足は足部がおもに距踵舟関節と距腿関節で底屈・内反・内転している変形で、凹足を伴う。正常な足でも歩行時立脚期後半の蹴り出し時にはこれに近い肢位をとり、この時足部の固有筋は収縮して足部を硬くして、下腿三頭筋の駆動力を有効に働かせている。同様に内反足変形では硬い足となっていて、背屈・外反・外転のいわゆる外がえしが制限されていて柔らかい状態の外反足と逆になっている。

内反足の原因には先天性・麻痺性(脳性麻痺・二分脊椎・ポリオ・脳卒中など)・筋原性・外傷性などさまざまなものがあり、靴型装具についての基本は同じであると考えており、今回は先天性内反足に絞って報告する。

先天性内反足

先天性内反足は出生時に徒手では矯正できない硬い変形拘縮があり、治療は生後すぐからの矯正ギプスが行われ、数か月間の矯正ギプスが継続される。その後矯正の確保の状態により手術や装具などが組み合わされる。

症例の約5割が軟部組織解離術の手術を受けている。

本症は多い疾患ではなく、2~3000人に1人の発生率と考えられていて、2:1で男子に多い。症候群の1症状として見られるものと、先天性内反足だけの本態性のものとに分けられている。東大病院での経験例では、症候群にともなう一次性の

ものは、約1割で、手術を要するものが多い。

また本態性の先天性内反足でもその重症度に差の見えることはよく知られている。自験例の一部を治療への反応によって5段階に分けてみると、中間の程度のものがもっとも多く、両端のものは約1割ずつである。中間のものは約半数に手術が必要であり、重度のものは全例に手術を、軽度のものは必要としない¹⁾。

変形の遺残や再発が起こりやすいことが知られており、一般に長期にわたってデニス・ブラウン副子や靴型装具が用いられる。遺残変形としては内転がもっとも多く見られ、前足部の内反や足関節の可動域制限などが多い。10歳以上に達した症例の調査結果であるが、うちわ歩行、軽度の変形が半数に、下肢のつかれやすさ、蹲居の不便さが約1/3に見られる²⁾。

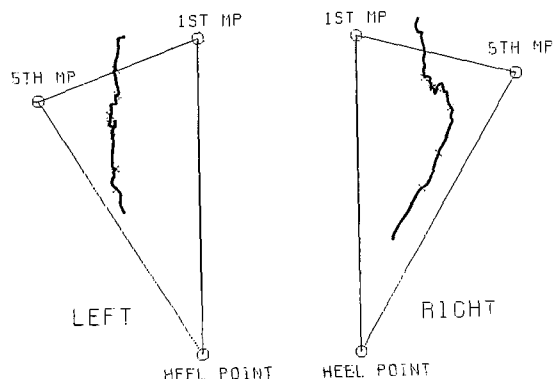
機能と変形矯正とのバランスが大切で、変形矯正のみにとらわれると、萎えた下肢を作ってしまう危険がある。

本症の靴型装具

本症の靴型装具の基本は、編み上げ靴あるいはチャッカ靴で、時に短靴である。内側のつまきき近くまでの芯を入れた半月による外転と、7~10mm程度の外側楔(時に外側張り出しを追加する)である。外側足底の前足部分の持ち上げを特に重視する考えもある。また逆トーマス踵が使われることもある。中敷の立方骨部分に小さな突起を付けている報告もされている。距骨滑車外側がankle mortiseの中に保持されやすいように足根洞部に押え(ダボ)をつけている。

Key words: pes varus(内反足)
corrective shoe(矯正靴)

S. SUZUKI 79. 8. 23



S. SUZUKI SH 79. 8. 23
(SHOE)

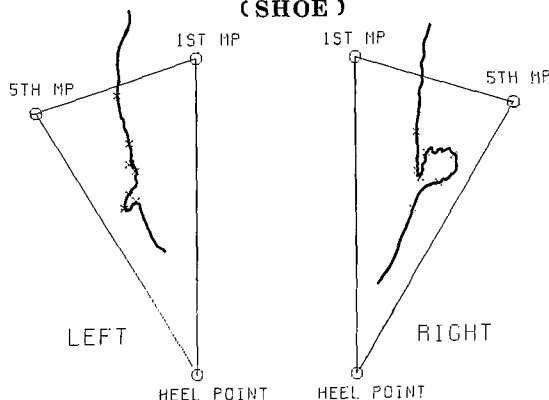


図1 上段が裸足，下段が靴型装具での歩行時の荷重中心の変化。

下段で荷重中心が少し内側に移動している。また、靴型装具では立脚中期に、外側への小さなブレの見られることもあり、足との適合性の問題と考えられる。

靴型装具の効果

装具の効果の判定はなかなか難しいが、肉眼的には靴型装具装着では裸足での歩行に比較してうちわ歩行(toe in gait)の減少することはしばしば認められる。また一部では本症に多く見られるX脚の軽減を見ることもある。

先天性内反足の歩行の特徴は、(1)荷重中心が外側に偏位している、(2)床反力計垂直成分において第1ピークが大きく、第2ピークが小さい、(3)下肢関節角度変位において立脚後期の足関節の底屈が少なく、膝関節の屈曲傾向をしめし伸展が少ない、(4)下肢の内旋が減少しているなどが挙げられ

る³⁾。

本症10例で床反力計での靴型装具の影響を検討した。

歩行時荷重中心は靴型装具装着により、内側に移動する傾向が見られる(図1)。

床反力パターンの検討では歩行速度や歩行状態を考慮しなければならないが、以下は自由歩行の状態である。垂直成分の第一ピーク(Z1)の増大は硬い足のため踵接地でのショック吸収の低下すること、第二ピーク(Z2)の減少は下腿三頭筋筋力の低下による蹴り出しの弱さを反映したものと考えられる。図2は右足の靴型装具の有無による比較で、靴型装具装着で2峰性に大きく改善している。これらは手術後比較的短時日で逃避性の歩行状態であったことも大きく関与していると思われる。図3のこの例も同様に靴型装具により、第2ピークの改善がみられている。10例16足中、(Z1)の増大が8足に見られ、そのうち靴型装具の装着で改善のあったものが6・不変2である。(Z2)の減少が12足に見られ、靴型装具で改善のあったのが、8・不変4であった。

また本症では歩行時の下肢関節角度は膝関節の屈曲傾向と足関節の底屈の減少が認められる。そして一部の例で靴型装具により膝関節の伸展傾向が得られている(図4)。ジャイロスコープによる下腿の回旋は、内旋の減少がある。片側例について健側と比較すると内外旋の合計は内反足側が平均23.2°、健側が平均31.1°ほどであった。平均でほぼ1/3ほどの減少が見られた。

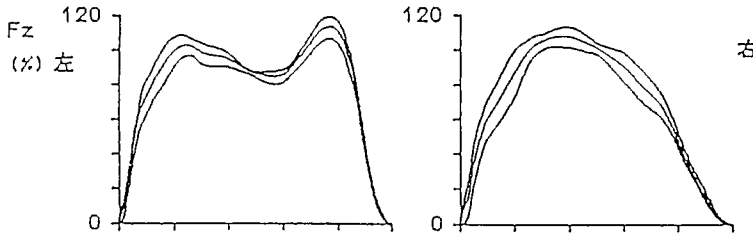
靴型装具製作に関して

義肢協会のもとに、全国72の肢体不自由児施設への簡単なアンケート調査を行ったが、回答のあった51施設で、1か月の平均製作数は、20個以上から殆どなしまでとさまざまであった。完成までの期日では3~4週間がもっとも多く、修理や変更でのサービスはおおむね良好であった。

改善点の有無については、7割がありとしており、外観・外注・靴の機能に関するものなどに集中していた。

床反力連続（立脚期）

ID 3087801 メモ RODRIGES; R. CLUB, O+
トライアル (3) 左歩数 (7) 右歩数 (8)



床反力連続（立脚期）

ID 3087802 メモ RODRIGES; R. CLUB, O+
トライアル (3) 左歩数 (6) 右歩数 (6)

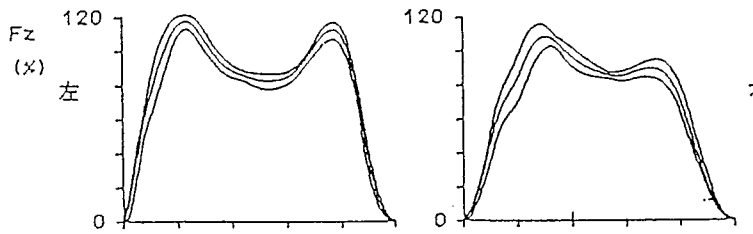
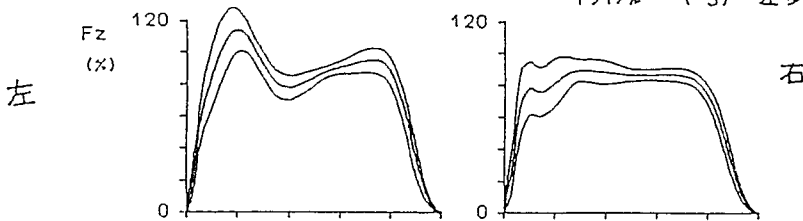


図2 靴型装具による床反力計垂直成分の変化。(上段が裸足・下段が靴型装具)

床反力連続（立脚期）

ID 62152501 メモ NOMURA, R. CLUB,
トライアル (3) 左歩数 (10) 右歩数 (11)



床反力連続（立脚期）

ID 62152502 メモ NOMURA, R. CLUB, SHOE
トライアル (3) 左歩数 (9) 右歩数 (10)

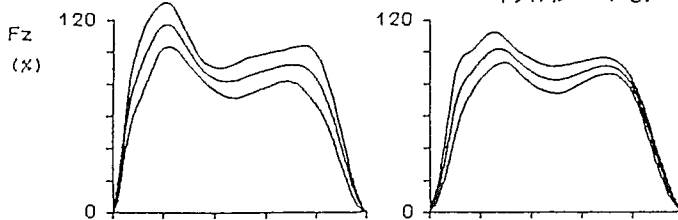


図3 図2と同様の改善がみられる。(上段が裸足・下段が靴型装具)

考 察

本症における靴型装具の効果は、(1)纏足様作用、(2)アライメント矯正による足部機能の改善、

の2つを通して変形の増悪を予防しているものと考えられる。

梁によると5.7°の外側楔の下肢立位アライメントの変化をX線計測し、明らかな変化が見られる

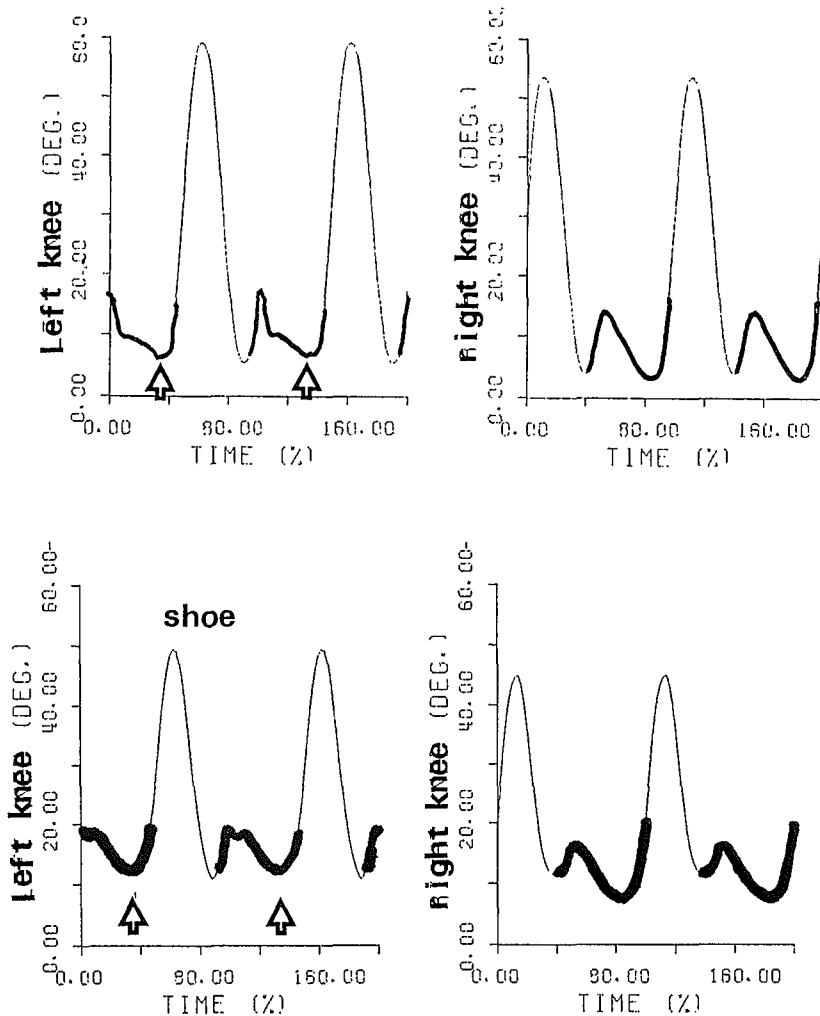


図 4
膝関節の歩行時の角度変位で、左側は先天性内反足、右は健側、上段は裸足、下段は靴型装具を装着しているもので、太線は立脚期、細線は遊脚期である。左上の矢印は立脚後半の膝伸展の減少しているところを指している。靴型装具で少し膝伸展の改善が得られている。

こと、全足底までの楔は中足部から後足部までの楔に比較して、有意に変化の大きいことを報告している⁴⁾。

今回の歩行解析では、症例数が少ないが2/3で靴型装具により、歩行状態の改善に効果が有ると考えられた。

文 献

1) 君塚 葵：先天性内反足の病態生理。整形外科

MOOK No. 17 先天性内反足(松野誠夫編)，金原出版，東京，23-30，1981。

- 2) 君塚 葵，吉川靖三，本多純夫：10歳以上に達した内反足症例の治療成績。日整会誌，53：1443，1981。
- 3) 君塚 葵ら：先天性内反足例の歩行の測定。足の外科研究会誌，2：42-45，1981。
- 4) 梁 裕昭ら：下肢アライメントと距骨下関節の動き(第2報)―外側楔状板の装着範囲による比較―。足の外科学会抄録，17：50，1992。

治療靴メーカーの立場から

川村義肢株式会社
川村 一郎

はじめに

我が国における整形外科的治療靴の製作は、現在一大ピンチにあると言っても過言ではない。

製作技術者の高齢化、後継者不足の現状からすると、近い将来整形外科的治療靴は日本から姿を消してしまう可能性すら否定できない。

一方、足と靴とに関する国民の関心はたかまるばかりであり、靴医学界の発足もその結果の一つであろう。足の異常に対しては健康靴あるいはリハビリシューズと呼ばれる既製靴では対応できないケースも多く、手作りの整形外科靴や、手作りで既製靴の補正が不可欠である。現在すでにあり、将来ますます深刻化すると予想される治療靴の需要と供給のアンバランスにどのように対応して行けば良いのか、このような差し迫った問題の解決の糸口を見い出すべく、日本義肢装具学会では、加倉井周一先生を委員長として整形外科靴委員会を設置し、医師、製作技術者、メーカーそれぞれの立場から討論を重ねている。

ここではメーカーの立場から、その内容を報告したい。

表 1 靴型装具製作施設の少ない理由

- (1) 靴製作技術者の不足
- (2) 労力を必要とする割に利益率が低い
- (3) 義肢装具の製作とは別の設備投資が必要
- (4) 処方する医師側の整形外科靴の知識不足

Key words: orthopedic shoes(整形外科靴)
shoes modification(靴の補正)
orthopedic foot wear(整形外科フットウェア)

表 2

a. 靴型装具の基本価格

区分	名称	採型区分	価 格		
			15歳以上	6～14歳	0～5歳
採型	靴型装具用	B-1	12 800円	11 500円	10 400円
		B-2	9 500円	8 600円	7 700円
採寸	靴型装具用	B-2	6 100円	5 500円	4 950円
		B-2	5 300円	4 750円	4 250円

b. 靴型装具の装作要素価格

(a) 患足

名称	種類	価 格		
		15歳以上	6～14歳	0～5歳
短靴	整形靴	21 500円	19 400円	17 500円
	特殊靴	25 200円	22 700円	20 400円
チャッカ靴	整形靴	22 500円	20 300円	18 300円
	特殊靴	26 800円	24 100円	21 700円
半長靴	整形靴	23 500円	21 200円	19 100円
	特殊靴	23 800円	25 500円	23 000円
長靴	整形靴	25 500円	23 000円	20 700円
	特殊靴	32 600円	29 300円	26 400円

(b) 健足

名称	価 格		
	15歳以上	6～14歳	0～5歳
短靴	15 000円	13 500円	12 200円
チャッカ靴	15 700円	14 100円	12 700円
半長靴	16 400円	14 800円	13 300円
長靴	17 800円	16 000円	14 400円

表 3 靴型装具アンケート集計結果

全回答数 18件

1. 貴社では、靴型装具を製作されていますか？

- | | | |
|--------|-----|--------------|
| 1. ハイ | 17件 | 94% |
| 2. イイエ | 1件 | 6% (下請けにて製作) |

2. 自社で製作している場合、年間製作数は何件ぐらいですか？

- | | | |
|-------------|-----|-----|
| 1. 10足以内 | 1件 | 6% |
| 2. 10足～50足 | 1件 | 6% |
| 3. 50足～100足 | 1件 | 6% |
| 4. 100足以上 | 15件 | 83% |

3. 靴型装具の製作時間は？

(単位：分)

		回答数	平均時間	max.	min	STD
整形靴	短靴	16	509	1 040	260	213
	半長靴	16	567	1 120	270	225
	長靴	16	638	1 300	312	256
特殊靴	短靴	18	628	1 470	270	299
	半長靴	18	696	1 520	281	313
	長靴	17	793	1 710	319	353

4. 貴社での底付け製法は？

(複数回答あり)

- | | | |
|------------|-----|-----|
| 1. セメンティング | 15件 | 83% |
| 2. 機械縫い | 4件 | 22% |
| 3. 手縫い | 7件 | 39% |

5. 貴社での靴型装具製作技術者の1時間あたり工賃は平均いくらですか？

回答数	平均賃金	max.	min.	STD
16	2 437	3 540	1 300	705

回答ナン：2件

6. 貴社では、靴型装具にインソール入れますか？

- | | | |
|------------|----|-----|
| 1. 必ず入れる | 6件 | 33% |
| 2. ほとんど入れる | 8件 | 44% |
| 3. 時々入れる | 4件 | 22% |
| 4. 全く入れない | 0件 | 0% |

※設問2以降のアンケート結果には設問1での下請けのデータも含まれている。

公費給付の価格体系

靴型装具は下肢装具の中で極めて重要な地位を占めているにも拘らず我が国の装具製作施設の内、自社で靴型装具を作っている所は、加倉井の調査では33.7%、義肢協会の調査では10%に満

たない。大多数の所が外注に出している。その理由として次のようなことをあげることができる(表1)。

- (1)靴製作技術者の不足
- (2)労力を必要とする割に利益率が低い
- (3)義肢装具の製作とは別の設備投資が必要

表 4 各靴型装具の価格算定内訳(1 患足当たり 単位: 円)

	整形靴			特殊靴		
	短靴	半長靴	長靴	短靴	半長靴	長靴
M (素材費)	2 445	3 130	3 760	2 540	4 070	4 820
L (時間単価)	2 437	2 437	2 437	2 437	2 437	2 437
Tn (製作時間, 分)	509	567	648	628	696	793
1 素材費	2 445	3 130	3 760	2 540	4 070	4 820
2 素材のロス	567	726	872	589	944	1 118
3 完成要素価格	0	0	0	0	0	0
4 完成要素のロス	0	0	0	0	0	0
5 小計	3 012	3 856	4 632	3 129	5 014	5 938
6 小物材料費	148	189	227	153	246	291
7 小計	3 160	4 045	4 859	3 283	5 260	6 229
8 材料管理費	136	174	209	141	226	268
9 総材料経費	3 296	4 219	5 068	3 424	5 486	6 497
10 加工費	25 594	28 511	32 081	31 578	34 997	39 875
11 製造間接費	9 854	10 977	12 351	12 158	13 474	15 352
12 製造費	35 448	39 487	44 432	43 736	48 471	55 227
13 製造原価	38 744	43 706	49 500	47 159	53 957	61 724
14 管理・販売経費	14 219	16 040	18 167	17 307	19 802	22 653
15 販売原価	52 963	59 747	67 667	64 467	73 760	84 376
16 利益率	10%	10%	10%	10%	10%	10%
17 価格 P	58 259	65 721	74 433	70 913	81 136	92 814
現行価格	31 000	36 300	38 300	34 700	41 100	45 400

(4)処方する医師側の整形外科靴の知識不足
 ところで治療用靴は、治療用装具として健康保険
 などの給付対象となっているが、その内容や価格
 には厚生省による「補装具の種目及び受託報酬に
 関する基準」に従って決められる。

その内容を表 2 に示す。

義肢協会では1992年3月各支部長に支部会員の中
 から整形外科靴を自社生産している所を選んで
 もらい、靴型装具(整形靴および特殊靴)に関しア
 ンケート調査を行った(表 3)。発送数20、回答数
 18(回答率90%)、結果は次の通りである。この結
 果から得られた平均製作時間と平均工賃から、靴
 型装具のあるべき価格を算出し、現行厚生省価格
 と比較すると表 4 の通りであり、整形靴、特殊靴
 ともに現行価格の2倍程度の価格が必要との結果
 になった。

また、価格体系では、一方が健足の場合、健足
 用の価格基準により見積もる訳であるが、靴の製

作にあたっては採型、採寸から適合検査、完成ま
 で、健足と言えども殆ど同じ製作行程が必要にな
 ってくる。例えば、製甲工程にしても患足と異なる
 スタイルや、デザインではファッション性の面
 でアンバランスな靴ができてしまう。

また、木型のモデル修正においても、健足を基
 準木型で、患足を特殊靴木型にすれば、これもア
 ンバランスな靴ができ上がってしまう訳で、した
 がって靴を製作する場合は、両足を作ると言うこ
 となるので、健足価格と言う基準も見直す必要
 があるのではないだろうか。

次にヒールの補正や補高、ウェッジの挿入など
 既製靴を加工する場合《既製靴の補正(shoes modi-
 fication)》が多いが現行厚生省の価格体系ではそ
 れが認められていない。1992年5月に義肢協会
 では全会員339社に、既製靴の加工をしているかど
 うか、についてアンケート調査を行った所(表 5)。
 215社から回答があり(回答率63.4%)そのうち加

表 5 靴の補正(既製靴の加工)についてのアンケート集計報告

アンケート発送数	339件		
総回答数:	215件	回収率:	63.4%

1. 貴社では、靴の補正(既製靴の加工)を行っておられますか?

回答数:	214件
------	------

- 行っている 184件 86.0%
- 行っていない 30件 14.0% (外注の場合(1件)を含む)
※回答なし1件有り

2. 行っている場合、月に平均何個位ですか?

回答数:	187件
------	------

- 10個未満 102件 54.5%
- 10個~50個 72件 38.5%
- 50個~100個 8件 4.3%
- 100個以上 5件 2.7%

※設問1において2.の回答で設問2以降の回答をしたものも含む。

3. 行っている場合、どんな補正が多いですか。また、平均1か月あたりの各補正数はいくらかですか。

	行う		補正数(平均)
1. ヒールの補正	73件	39.0%	9.6個
2. ヒールの補高	183件	97.9%	11.4個
3. 前足部の補高	48件	25.7%	7.4個
4. ウェッジ	132件	70.6%	10.3個
5. ベルト取り付け	86件	46.0%	9.3個
6. アーチサポート取り付け	110件	58.8%	12.0個
7. その他	49件	26.2%	20.4個

4. 補正に要する時間(分)は、1個あたり平均どの位ですか?

回答数:	188件
------	------

- 30分以内 24件 12.8%
- 30分~1時間 121件 64.4%
- 1時間以上 40件 21.3%

※30分以上 3件 1.6%

5. 補正代金を請求する場合、1個あたり平均何円位ですか?

回答数:	189件
------	------

- 1000円以下 14件 7.4% (90%は無料(1件)含む)
- 1000円~3000円 120件 63.5%
- 3000円以上 45件 23.8%

※その他 *無料 2件 1.1%
*1000円以上 5件 2.6%
*ケースバイケース他 3件 1.6%

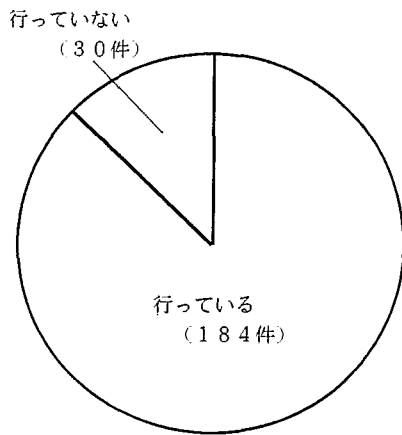
6. その他の場合、自費ですか、保険適用されますか?

回答数:	188件
------	------

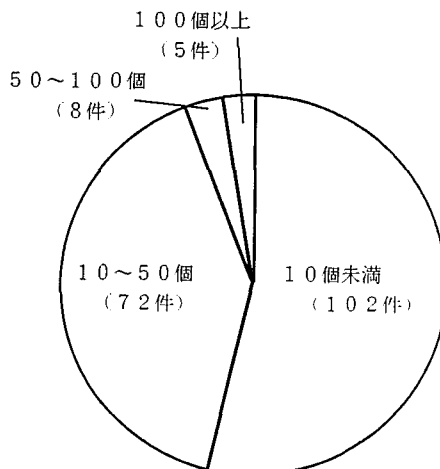
- 自費が多い 98件 52.1%
- 保険適用もする 61件 32.4%

※1と2の両方 29件 15.4%

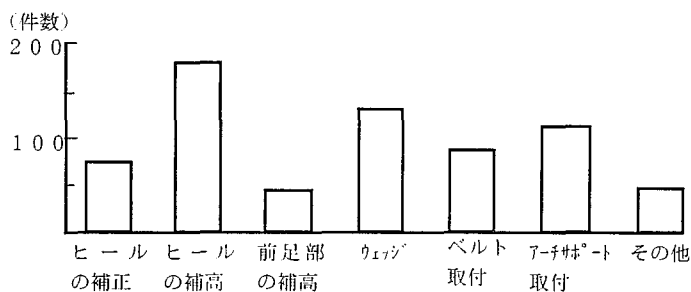
※他に、運動靴の補正が多く(月70個)困っているとの意見有り。



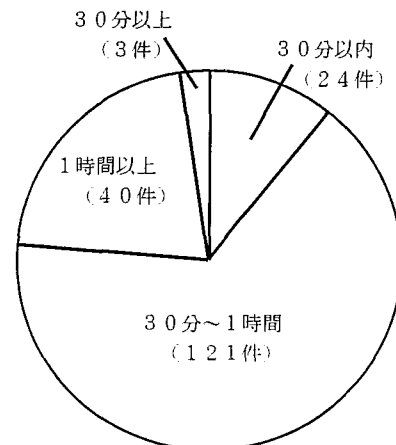
靴の補正を行っていますか？



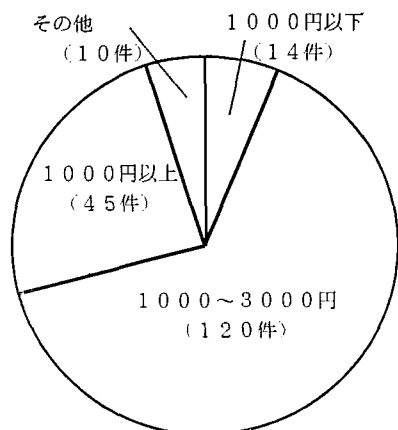
月平均補正数



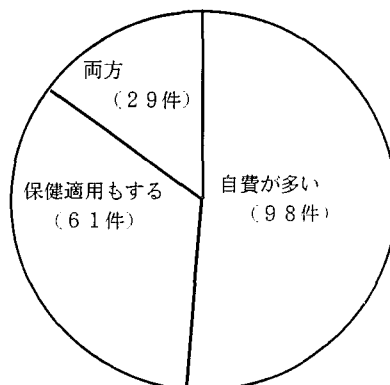
靴の補正の分類別件数



補正時間



靴の補正金額



補正金額の適用方法

図 1

工していると答えたものは184社で回答者の86.0%にのぼっている。このように整形外科靴を自社生産している所が極めて少ないので、既製靴の加工で補っていると考えることができる。回答内容は図1の通りである。

製作技術者の問題

日本ではヨーロッパのように整形外科靴製作技術者が専門職として確立されていない。また、近い将来そのための学校が設立される可能性も全くない。それでは、如何にして製作技術者を養成すれば良いのか。現行の価格体系では仮に製作技術者を養成して整形外科靴の生産を始めても赤字部門を抱えこむだけで経営的には全くマイナスにしかならない。

したがって価格体系を改善することが第一であろう。理想としては教育資格制度の確立が望ましいのであることは誰も思っていることであるが、現状はそれを可能にするような状況にないことは

すでに述べてきた通りである。だからと言って、ただ手をこまねいては数年のうちに整形外科靴の技術は崩壊してしまうことも明らかである。私達は、それをくいとめるために靴作りの基本的技術習得のコースPOにマスターさせること、次に医師、POに対するメニュー別のショートコースを早急にプランし実効に移すしかないと考えている。そこでは、

(1)特定疾患の靴による治療についての医学面からの説明、処方基準と治療靴のチェックの仕方。

(2)その疾患治療のための整形外科靴作りおよび既製靴の補正の実地指導を組み合わせる。(1)は医師とPOのためのものであり(2)はPOのためのものである。

このようなショートコースを通じて医師および製作技術者の特定疾患の整形外科靴の知識は飛躍的に向上する筈であり、また製作技術者の技術も製作可能なレベルまで引き上げられることが期待される。

ナース・シューズと看護婦の足部愁訴

奈良県立医科大学整形外科学教室

金子康司, 高倉義典, 田中康仁, 玉井 進

はじめに

奈良県立医科大学附属病院に勤務する全看護婦および看護助手を対象に、現在使用しているナース・シューズと足部愁訴に関するアンケートによる調査を行った。今回は現在支給されている2種類のナース・シューズに起因する足部愁訴について検討し、今後の改善点について考察した。

対象および方法

アンケートは、当病院に勤務する看護婦・看護助手全591名を対象に、全12項目について実施した(表1)。回収率は532名90.0%であったが、今回の調査ではICU, NICU, 手術室勤務者はスリッパによる勤務であるため、調査の対象外とし、計422名についての検討となった。

支給されているシューズは2種類で、ともにサンダル型であり、素材はビニール、ソールはウレタンであるが、形状とサイズ設定上の違いがある。A typeと比較してB typeはヒール部分が高く、足背部を広く履っている。またA typeのサイズ設定が0.5 cmごとになされているのに比べて、B typeではS・M・L・LLというサイズのみである(図1)。

結 果

年齢分布は20歳から60歳で、平均30.1歳であった(表2)。支給されている2種類のシューズを着用している者は397名94.1%で、A typeのみの使用者が276名65.4%、B typeのみの使用者が88名20.9%、両者を併用している者は33名7.8%であった。その他の者については、ズック靴という回答が1例あったのみで、その他は無回答であ

Key words: nurse(看護婦)
shoes problem(靴障害)

表1 アンケート項目

1. 年齢
2. 勤務年数
3. 身長
4. 体重
5. 足部愁訴の種類
6. 足部愁訴の部位
7. 使用しているナース・シューズの種類
8. 勤務以外の普段の靴
9. 靴のサイズ
10. 足部外傷歴の有無
11. 内科的疾患の既往歴
12. 理想のナース・シューズ

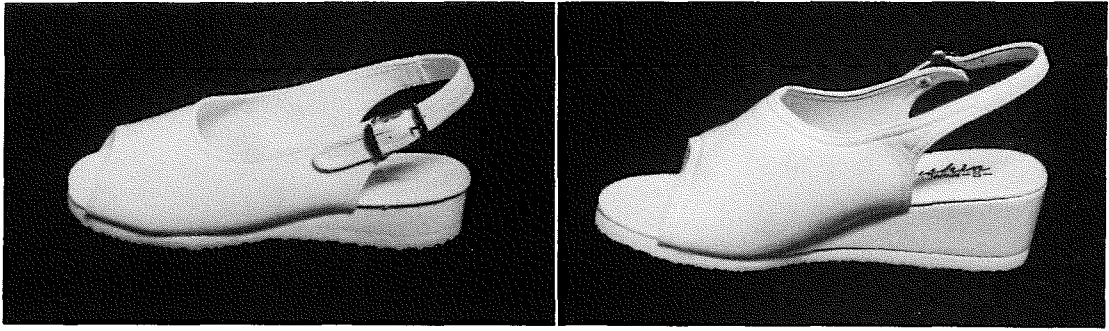
た。

足部に何らかの異常を訴えるものは328名77.7%であった。愁訴の内容としては皮膚肥厚性変化が194名46%と最も多く、次いで疼痛が141名、33.4%、以下倦怠感70名16.6%、変形50名11.8%、浮腫16名3.8%と続く。

症状のある部位は、アンケートに添付した図に回答者自身に記入させた。胼胝・鶏眼などの皮膚肥厚性変化については全346例中、足趾154例44.5%(第一趾36例、第二趾6例、第三趾11例、第四趾14例、第五趾65例、趾間部22例)、足底181例52.3%(前内側部61例、前中部55例、前外側部19例、その他46例)足背11例3.2%であった(図2)。

疼痛については141名のうち38名27.0%が足趾部、36名25.5%が足趾を除く足底部、31名22%が足背部であった(図3)。また、足背部の疼痛の原因の殆どは使用しているナース・シューズとの接触によるものである。2種類のシューズ間で愁訴の差は殆どなく、A typeでは73.2%、B typeでは77.3%という有愁訴率であった。

しかし、A typeのみを使用している者の平均



A type

B type

図 1 支給されているシューズ

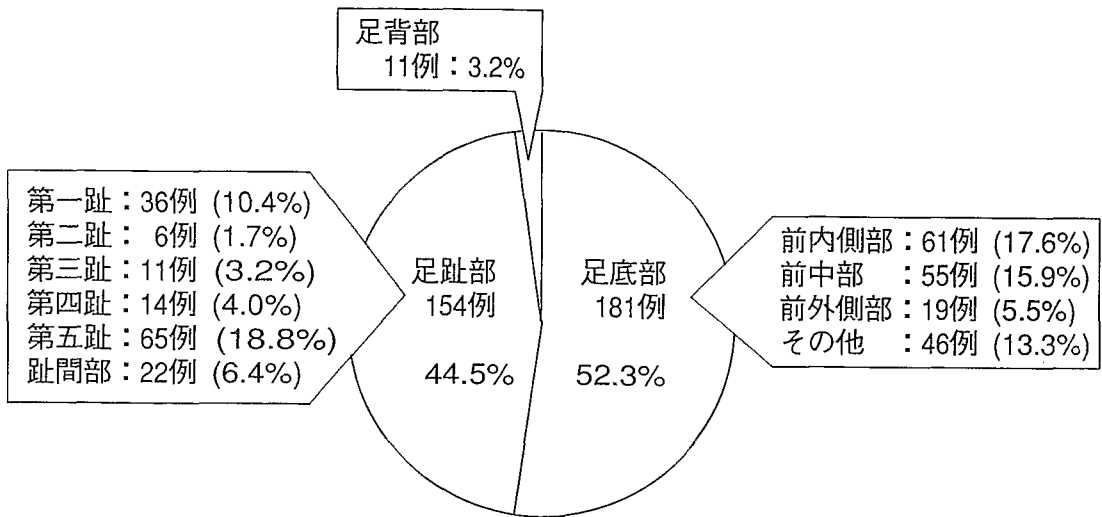


図 2 皮膚肥厚性変化の発生部位(全 346 例)

表 2 年齢分布(全 422 名)

20～29歳	275名(65.2%)
30～39歳	54名(12.8%)
40～49歳	57名(13.5%)
50～59歳	26名(6.2%)
60歳以上	1名(0.2%)
無回答	9名(2.1%)

年齢が 29.1 歳，B type のみが 33.3 歳であり，それぞれの身長は平均で 158.6 cm・155.4 cm，体重は 50.3 kg・51.2 kg と，B type 使用例の方が年齢が高く，身長が低く，体重が重い。したがって，自身の体型に応じたシューズの選択もなさ

れていると考えられた。

勤務時以外に履いている靴の種類としては，踵の低いもの(いわゆる ローヒール，スニーカー，テニス・シューズ，デッキ・シューズ，ローファーなど)を選択しているものが 251 名 59.4% と多数を占めていた。

足部の外傷歴を有するものは 92 名で，現在も足部愁訴のある者が 85 名であった。

理想のシューズはという問いに対しては，366 名 86.7% が現在のもの以外のタイプのシューズ(自分にあったサンダル，スニーカー，フィットネス・シューズなど)を希望していた。

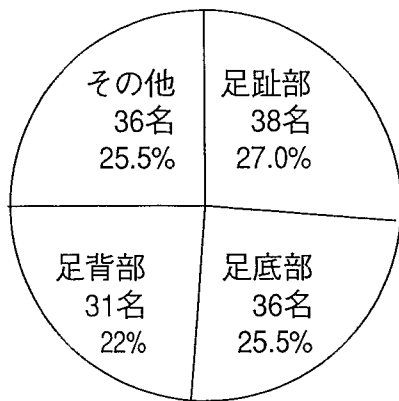


図 3 疼痛の発生部位(全141名)

考 察

ナース・シューズと看護婦の足部愁訴に関する調査は、これまでもいくつか報告されている^{1)~5)}。

当院では先述のように、2種類のナース・シューズを支給している。両タイプのシューズの足部愁訴の発生頻度に差異はみられなかったことより、今回の調査では現行のサンダル型ナース・シューズの持つ共通した問題点が明らかになった。

足背部前方のカバーと後方ストラップの位置に若干の違いはあるものの、両者ともソール部にアーチ・サポートが作られておらず、すべりやすい。したがって、足趾に足背部前方のカバーからの力がかかり、無理な足趾の形状の強制を余儀なくされることから、足趾部の変形や愁訴が生じやすいと考えられた。

次に、A type の使用者が圧倒的に多い理由を考察する。A type はサイズの設定が細かくなさ

れており、これは使用する側の選択の幅を広げる意味でも有用であると考えられた。さらに B type と比べて、ヒールの高さが低く作られており、前足部に負担がかからず疲れにくいのも理由の一つであると考えられた。

また皮膚肥厚性変化の発生は、第五足趾および足底前内側部に遍在している。これは先述の問題点であるソール部の滑りやすさによる、前足部の回内強制によるものと推測される。

勤務以外の普段に履いている靴では、スニーカーなどのスポーツ・シューズを着用している例が多く、勤務外には足部に無理のかからないものを使用している様子が窺える。

以上より、支給シューズも一定のスタイルにこだわることなく、勤務上足部に負担の少ないもの、たとえばアーチ付き、あるいは滑り止め付きのものなどを採用することが望ましい。

最後に、今回のアンケート実施に御協力いただいた当院看護部、ならびに全看護婦・看護助手の皆様へ深謝致します。

参考文献

- 1) 鈴木 精ら：看護婦の足部愁訴と履物の調査. 第1回日本靴医学研究会学術集会論文集, 1: 18-20, 1987.
- 2) 木村敏信ら：当院におけるナース・シューズの現状調査. 第1回日本靴医学研究会学術集会論文集, 1: 21-24, 1987.
- 3) 鈴木 精ら：看護婦の足部愁訴と履物の調査(第2報). 靴の医学, 2: 77-80, 1988.
- 4) 影山勝弘ら：当院看護婦における足部愁訴に関するアンケート調査. 日本足の外科研究会雑誌, 11: 139-140, 1990.
- 5) 岡本 晃ら：ナース・シューズの問題点. 靴の医学, 4: 129-131, 1990.

看護婦の足部痛について

—アンケート調査と我々の対策について—

昭和大学藤が丘リハビリ
テーション病院整形外科

内田 俊彦
三進興産
中村 久継

昭和大学藤が丘リハビリテーシ
ョン病院リハビリテーション部

入谷 誠
（株）アルカ
久世 康雄

はじめに

履き物と足部痛との関連については、近年大きく取り扱われるようになっていく。特に靴を履き、長時間の立位作業に従事する看護婦の足部障害は、我々身近にいるものとして十分に引き上げねばならない問題である。

今回、足部痛や足部変形および履き物に関するアンケート調査を行い、また併せて我々の行っている治療に関して検討したので報告する。

方 法

アンケート調査は、当院および関連病院の看護婦 628 名に対して行った。有効回答数は 553 名であり、性別は全例女性である。職業歴は 1 年未満から 52 年、平均 7.3 年であり、平均年齢は 30.7 歳である。

アンケート調査は項目別に、①仕事を開始してから足部に痛みをおぼえたことがあるかどうか、②足の変形の有無、③勤務年数と痛みの出現時期、④現在使用している靴の型、⑤ナースシューズに関する使用感やそれに対する要望などについて回答を求めた。

以下調査項目順にその結果を述べる。

結 果

①仕事を始めてから足部に痛みをおぼえたことがあるのは 440 名と約 70% にのぼっていた。

Key words: nurse(看護婦)
foot disorders(足部障害)
shoe insole(足底挿板)

②自分の足になんらかの変形を有すると思っ
ているのは 226 名おり、それらのなかで外反母趾は
111 名 49% と最も多く、扁平足が 73 名 32% と
なっていた。

③痛みと勤務年数に相関があるかどうかを調
べる目的で、勤務後どのくらいたってから痛みを感
じるようになったかという質問に対して、相関は
みられなかった。

④ふだん履いている靴のタイプにおいては、サ
ンダルが 459 名と最も多く、靴型 75 名、パンプス
24 名、その他となっていた。

ふだん履いているものが自分にあっているかど
うかという質問に対して、261 名と約半数があっ
ていないと回答している。日常勤務外で使用して
いる靴と、ナースシューズを比較した場合、ナ
ースシューズのほうが履き心地が良いというのは 89
名しかおらず、むしろ悪い、蒸れやすい、疲れや
すいといった苦情のほうが多かった。

⑤ではどのような靴がナースシューズとして適
当かという質問には、履きやすさ、疲れにくい、
蒸れにくい、痛みがないものがよいという順で、
以下着脱が容易、デザインが良いであった。

靴を購入する際の基準としては、履きやすさ、
疲れ難さ、蒸れ難さが上位であり、以下値段の安
さ、デザインの良さ、着脱のよさとなっていた。
また 131 名は支給されたものであり、しかたなく
その靴をはいていると回答しており、非常に問題
がある。デザインがよく安ければ、多少の痛みは
我慢するかという間に、はいと答えた 75 名は年齢
が低い部類に属していた。このあたりに靴に対す
る考え方に驚かされる。

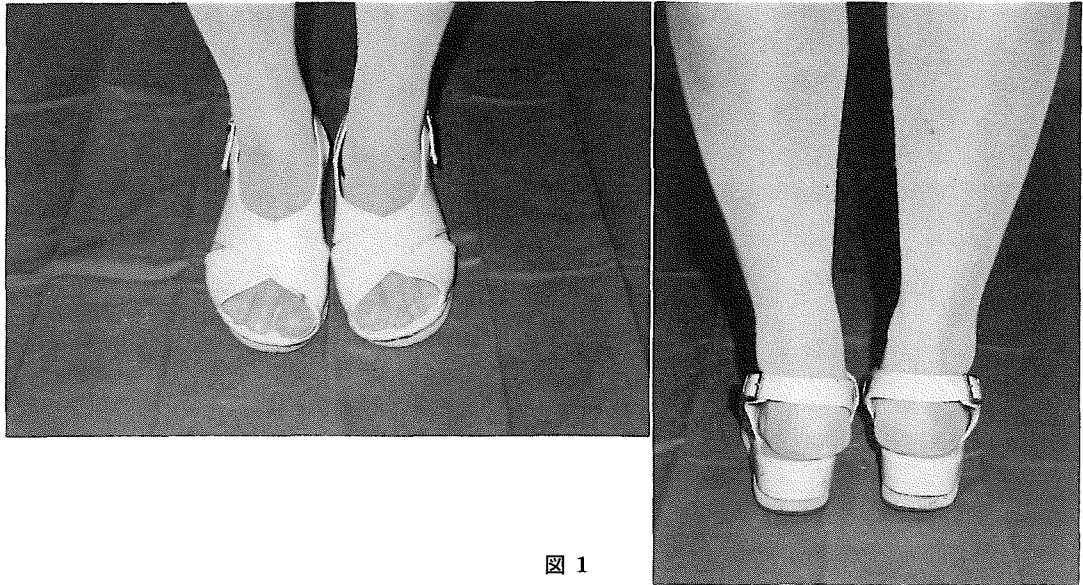


図 1

彼女たちの靴に対しての要望は、履きやすく、疲れ難く、蒸れにくいもの、ねがわくば安くてデザインが良く、着脱が容易であるといったことに集約される。

我々の対策方法

現在、足部の痛みに関して、定期的に治療を行い、経過観察を行っているのは24名であり、外反母趾11名、扁平足障害8名、外反扁平足2名、その他3名である。24名中、サンダルを使用していたのは22名であり、2名は靴型を使用していた。

我々の足部障害に対する治療の第一選択は、すでに日整会総会や足の外科学会に報告しているように³⁾⁴⁾、足底挿板を用いる方法である。足底挿板はリハビリテーション部において全て自作しており、その適応は、単に踏まず支えとか、圧の分散といった目的で使用していない。足部の障害は、必ず立位姿勢や歩行姿勢のアンバランスといった形で表出される。我々の足底挿板は、そのアンバランスを是正するための道具として使用している。彼女たちの使用しているナースサンダルは踵部分が小さく、また弾力性に問題があるため、サンダルに細工することでは対処できなかった(図1)。また現在販売されているナースシューズは、踵部分や内側のカウンター部分が弱いため、それ

らに足底挿板を装着しても効果のない場合が多く、白の運動靴ないしウオーキングシューズにして使用してもらっている。このようにすべて今まで使用していた靴を変更したが、足底挿板付きのサンダル型6例、他はすべて運動靴への変更である(図2)。

治療効果は、1例に手術療法を行った他はおおむね良好であるが、2例は仕事に靴の着脱を繰り返す業務が多く、治療靴を履いている際には痛みの軽減が得られているが、それを脱ぐとすぐに痛みをぶり返すといったことの繰り返しで、経過観察中である。

症例

21歳、女性、職業歴1年、右足内側部痛、足背部痛および腰痛を主訴に受診した。

Foot print をみると、両足とも踏まず部分は全くみられず、X線像上内側縦アーチの低下をみる(図3)。立位姿勢をみると右骨盤の挙上と、右肩甲骨の下制が明らかである(図4)。

立位全下肢正面像上においても、右足関節、右膝関節、右大腿骨頭の挙上が明らかである(図5)。

足底挿板付きのサンダルで治療を行っているが、立位姿勢は明らかに変化し、足部痛および腰痛は軽減しているが、勤務中、サンダルを脱ぐ機会が多く、そのため痛みを繰り返しており、定期

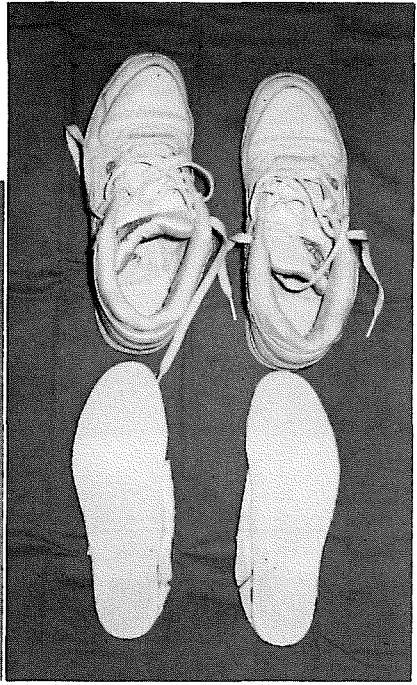
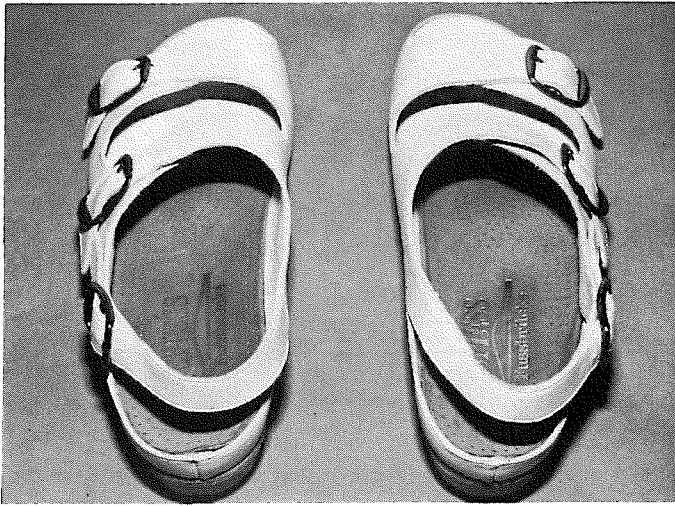
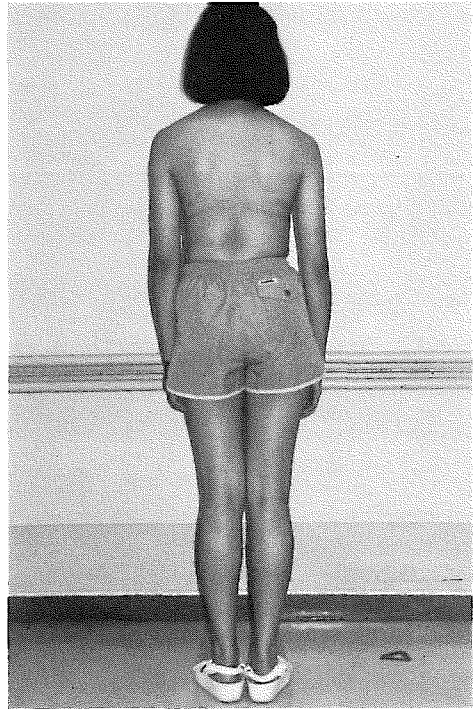
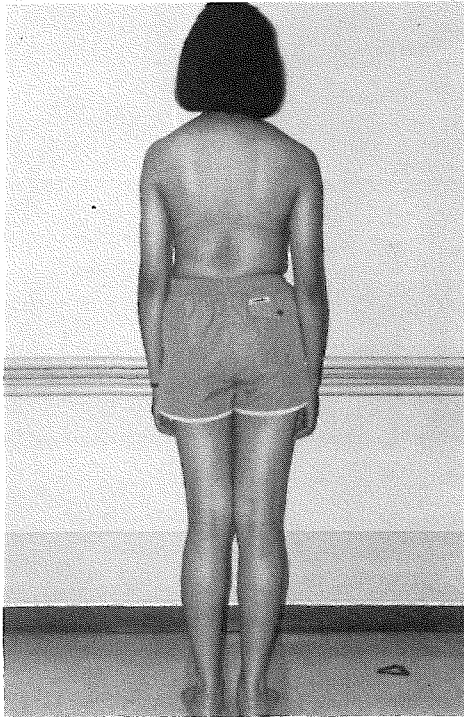
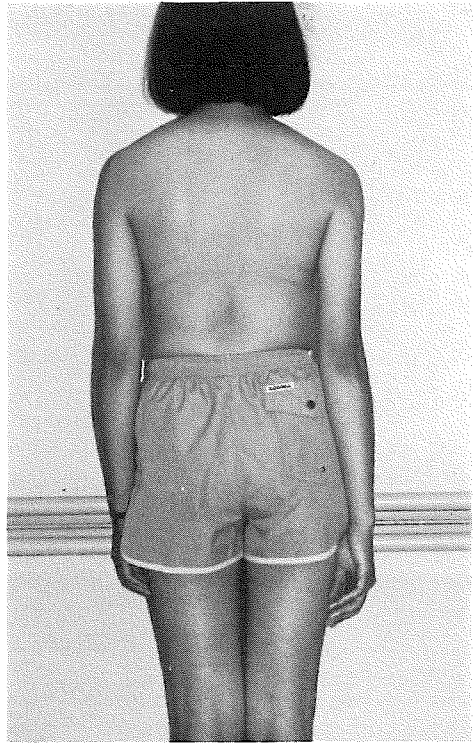


図 2



図 3
フットプリントと右足X線像



裸 足

足底板装着時

图 4 立位姿势

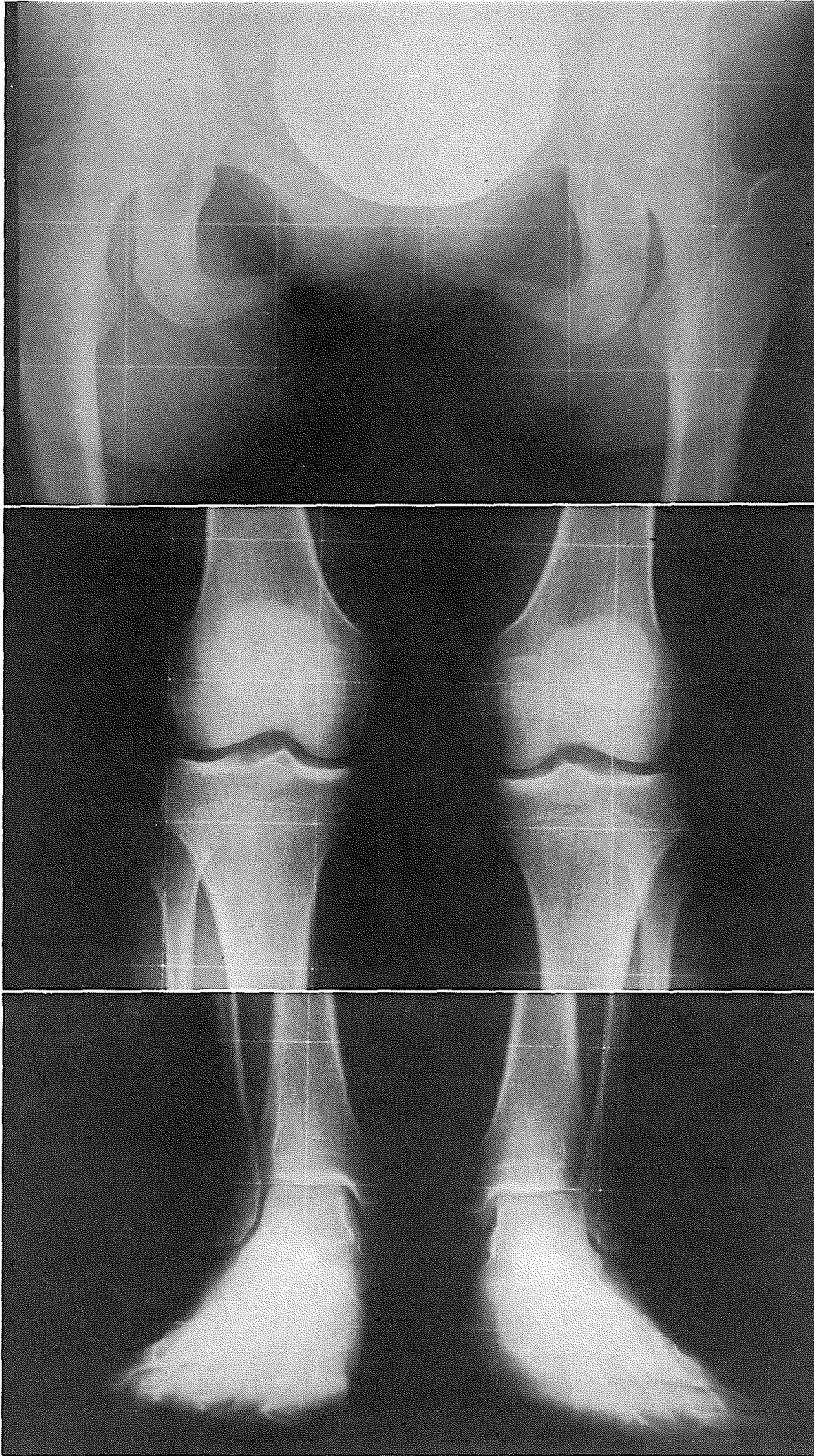


図 5
右足関節，膝関節，大腿
骨頭が高位にある。

的に経過を観察している。

考 案

看護婦たちの足部障害や履物に対する調査研究は、すでによく取り上げられている¹⁾²⁾。我々の行ったアンケート調査においても、履きやすいもの、疲れのないもの、痛みのないもの、蒸れないものといった靴に対する要望が強く、これらはすでに指摘されつくしていることがらである。近年靴に対する認識が強まってきてはいるものの、何年たっても以前に指摘されたことの繰り返しが行われているように思えてならない。

我々は、足部障害全般に対する保存療法の第一選択に、足底挿板療法をとりいれている。直立二足歩行をその主たる移動形式とする人間にとって、唯一地面に接するのは足であり、足が安定して機能してくれてはじめて移動が円滑に行われる。そのための道具として靴のはたす役割は非常に大きいことはいまさら指摘するまでもない。靴にはその役割として、保護、履き心地のよさ、機能性、足の健康、審美性などがあげられる。しかし一つの靴でこれらすべての役割を十分満足するにはかなりの困難がある。歩く足に履かせた時の靴で問題となるのは、その機能性であろう。足の機能を十分に発揮することのできる靴であれば良いということになるが、ではそのような靴はどのようなものをさすのかということが問題になる。それに対する答は、そう簡単には導き出せるものではない。人の足の形は、顔がそれぞれ違うのと同様にそれぞれ違った形をしている。したがってまずそれぞれの足の形に合った靴がすぐに入手できることが先決であろう。ナースシューズという、その種類が非常に限定され、また各施設においてもある決められた靴というように、選択の幅

が限定されがちである。我々は障害が著しい場合、許可をとって靴の種類の変更を行うようにしている。さらに靴の内部における足の動きの問題である。特に痛みのある足にとっては最も重要な点である。足の動きは、足関節を介して下腿、膝関節、大腿骨、股関節、骨盤帯、そして脊柱の動きにと、連動して影響を与えている。我々の足底挿板療法の目的は、足底挿板を用いることで、下肢および体幹の動きを是正することであり、単に踏まず支えとか、除圧するといった目的で使用してはいない。

靴がきつい、あたるといった直接実感できる場合、その靴が合わないと自覚できるが、今回の調査において、ナースシューズが自分の足に合っていると回答したのは約半数であったが、勤務外の靴と比べると、履きにくく疲れやすいと回答したのは84%にのぼっていた。このギャップは、靴による障害は単にあたる、きつい、といった以外の因子でも起こりうるという意識がまだまだ未熟であるためと思われる。

足の障害は単に足のみに症状がでるわけではなく、人の身体は、足、膝、骨盤、体幹を含めてはすべて連動して動くものであり、靴のさらなる改良を望むものであるが、靴の中における足の動きの評価、足底挿板の評価の仕方などにももっと眼を向ける必要があると考える。

参考文献

- 1) 門司順一ら：看護婦における外反母趾の有病率調査。日本足の外科研究会誌，4：90-92，1983。
- 2) 鈴木 精ら：看護婦の足部愁訴と履物の調査。靴の医学，2：77-80，1988。
- 3) 内田俊彦ら：足部疾患に対する足底挿板の工夫。日本足の外科研究会誌，12：114-117，1991。
- 4) 内田俊彦ら：外反母趾に対する足底挿板療法。日本足の外科学会雑誌，13：198-203，1992。

サンダル型看護靴による第五趾痛治療の試み

福岡大学筑紫病院整形外科

今井一彦, 松崎昭夫, 古賀崇正, 城戸正喜

目 的

当院支給のサンダル型看護靴(図1)と足の愁訴についてのアンケート調査を行い, その結果を昨年の本学会で報告した⁵⁾. これによると看護婦および看護助手189名のうち102名が複数解答で16種類, 計221の足部の愁訴を訴えていた. そのうち最も多く見られたのは第五趾外側の鶏眼, 胼胝腫であり72名であった. この第五趾の疼痛を簡単に軽減できないかと球環鉄(図2)を使用し, 第五趾部を拡張して圧迫を軽減する試みを行ったのでその結果を報告する.

対象および方法

直接診察により第五趾に所見を認めた看護婦および看護助手より24名を無作為に選び, 装用中の看護靴の第五趾の部分将球環鉄とドライヤーを用い, 趾を圧迫しないように拡張して装用させた(図3). 球環鉄は販売先がみつからなかったため図2のようなものを製作させて使用した. 2, 4, 8, 12週後に本人の訴えを聞き局所所見の観察と圧迫の有無をチェック, 圧迫の有るものについては再度靴の拡張を行った.

結 果

24名中作業開始時に第五趾の疼痛を訴えたものは20名36趾, 圧迫感のみを訴えたものは4名6趾であった. 日常装用している靴はハイヒール, パンプス, スニーカー, ローファーなどで, このうち9名14趾が特にハイヒールのような先の尖った堅い靴を履くと疼痛があると答えていた. 2週後に調整を要したものが10名17趾あった. 図4に



図1 当院支給の看護靴

示すように拡張後12週を経過した時点で拡張前に疼痛を有していた36趾中28趾は疼痛が消失し, 8趾は軽快した. 疼痛が不変であったもの, 増悪したものはなかった. 圧迫感のみを訴えた6趾中5趾は圧迫感がなくなり1趾は不変であった. 皮膚症状の明らかな消退を示したものはなかった. 症例を供覧する.

症例 1. 26歳, 看護婦, サンダル型看護靴歴5年

看護靴を履きはじめて両五趾外側の胼胝腫(図5)と装用時の疼痛が出現した. ふだんはパンプスなどを履いているが疼痛はない. 看護靴の拡張を行った後は疼痛, 圧迫感がなくなるがしばらくするとまた締まってくる. 何度か拡張作業を行い軽快したが軽度の疼痛は依然残存している. また, 3か月経過しても胼胝腫の消退は見られなかった.

症例 2. 54歳, 看護助手, サンダル型看護靴歴7年

看護靴を履きはじめて左五趾外側の胼胝腫(図6)と装用時の疼痛が出現した. 以前はふだん中ヒールを履いていたが, 今では痛くて履けなくな

Key words: nurse(看護婦)
fifth toe(第五趾)
shoe problem(靴障害)

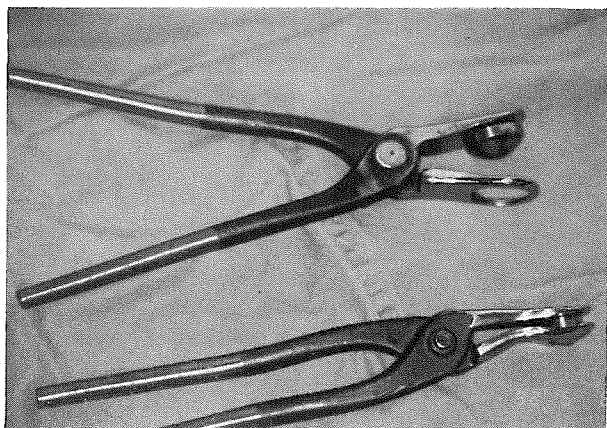


図 2 球環鉗

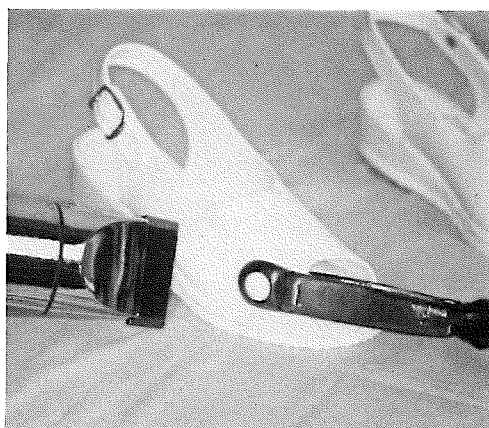


図 3 拡張作業風景

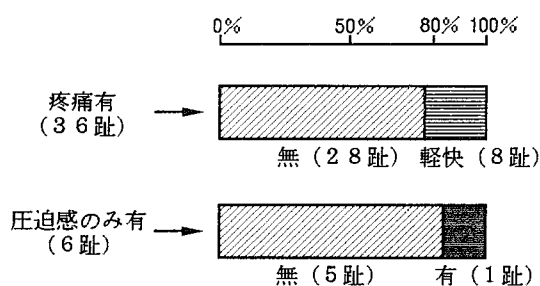


図 4 12週後の疼痛, 圧迫感の改善度

った。看護靴では、特に新しいときに圧迫感と疼痛が強いが、今回拡張作業をしてからは疼痛なく大変楽である。しかし、胼胝腫の肉眼的変化は認めなかった。

考 察

アンケート回答で靴に関連ありと考えられる訴えのあった看護婦に対して行った直接診察の結果では第五趾の鶏眼、胼胝腫が最も多く、これによる痛みがその訴えであった。即ちこの部の靴による圧迫の結果であると考えられた。それに対し、看護靴の第五趾にあたる部分をふくませ、除圧を試みたところ1例を除くすべての症例で疼痛、圧迫感を軽減することができた。また、疼痛は靴が新しい時に強く、履き古すにつれ徐々に軽くなる傾向があった。経過中に再度調整を要した原因は、靴の材料がビニールに布の裏付ちがなされたものであるためドライヤーによる加熱を加えても

表 1 看護靴と足部愁訴についての報告

	対象の看護靴	最も多い足部愁訴の部位
木村ら 1987	サンダル型 パンプス型 厚生省型	MP 関節部
鈴木ら 1987	サンダル型 靴型	足尖部
石塚 1989	サンダル型 パンプス型 その他	母趾 MP 関節内側部
岡本ら 1990	靴型	足背では足趾 足底では MP 関節部

新しいものは元に戻る傾向があるためであると考えた。これまでに看護靴による足部の愁訴についていくつかの報告がなされている^{1)~4)}(表1)。それらの結果を見ると最も訴えの多い場所はまちまちである。これは報告者により表現の方法が違ったり、看護靴のタイプと違っていたりしているためと思われる。当院支給のサンダル型看護靴では簡単な靴の改造により第五趾の疼痛を著明に軽減することができた。この方法は第五趾に限らず、同様の機序による第一、五MP関節部の障害に対しても同様の効果が期待できると考えられる。

当院支給の看護靴は、1種類のウイズしか製造されていないこと、サイズ表示が不正確であること、材質、靴がサンダル型という条件などにより

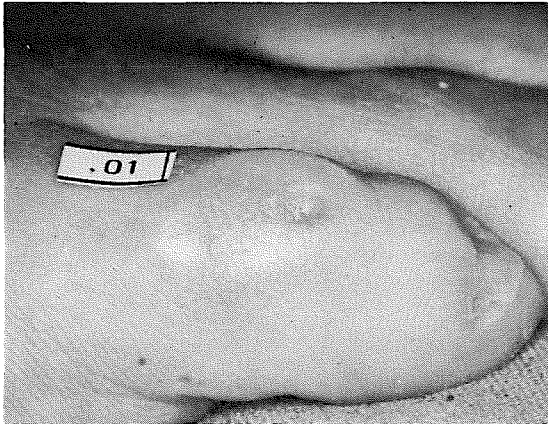


図 5 症例 1 右第五趾



図 6 症例 2 左第五趾

生じた問題をかかえている。ウイズの種類を増やすことについては昨年メーカーに申し入れてすぐなくことわられたが、わずかな改造により看護婦にとってはかなりの苦痛が除かれることが明らかになった。差し当たり新しい靴に対し趾の障害を持つ者には拡張して与えるとともに今後もなお、メーカーに対し改善の要求をしていくつもりである。

ま と め

サンダル型看護靴による第五趾障害に対し圧迫部の拡張を行い、疼痛、圧迫感の改善を認めたこ

とを報告した。

参考文献

- 1) 石塚忠雄：看護婦の足部愁訴と履物。関節外科，8(1)：27-34，1989。
- 2) 岡本 晃ら：ナースシューズの問題点。靴の医学，4：129-131，1990。
- 3) 木村敏信ら：当院におけるナースシューズの現状調査。第1回日本靴医学研究会学術論文集，21-24，1987。
- 4) 鈴木 精ら：看護婦の足部愁訴と履物の調査。第1回日本靴医学研究会学術論文集，18-19，1987。
- 5) 松崎昭夫ら：当院における看護婦支給靴の問題点と足の障害について。靴の医学，5：162-166，1991。

外反母趾のアンケート調査

医療法人一輝会荻原みさき病院
荻原 一輝

医療法人一輝会荻原整形外科病院
渡邊 知

アンケートの概要

我々は、最近、約2年間の外来患者の中で、一見「外反母趾」と見られる患者124名に、アンケートをとったので、フットプリントにより測定した「外反母趾角」とともに報告する。

この中、外反母趾そのものを主訴として来院したのは約10%強、15名である。また、日常の多忙の中で、比較的、時間的余裕のある時のみに施行したので、実際の外反母趾数は、これよりも相当多いと思われる。「外反母趾とみえた」ということは、フットプリントにより「外反母趾角」を測定してみると、両側とも15°以下が18名みられた(表1)。

アンケート用紙で、外反母趾という名前を知っているか? 変形にいつごろ気づいたか、痛いかな、子供の時の履き物は、スポーツ歴は、家族の外反母趾はないか、原因は何と思うか、などを聞いている(表2)。

集計したものを、年齢別、性別にみると、女性は、20~70代に平均的に多く、男性は、70代に多くみられた。70代男性でも、激しい外反母趾が2例もみられるのは特筆に値する(図1)。

さて、「外反母趾角」をみると、両側16°以上が53%。片方のみ16°以上は、33%であった(表3)。この数字は、両側同時に外因が加わったことが、原因とは考えにくいことを示していると思われる。なお、両側とも15°以下前述の如く18名が14%にみられた。これは、母趾MP関節の内側に発赤がみられたり、外反母趾変形のところに圧痛があったり、「臨床症状」がみられたものである。

「外反母趾を主訴として来院」したのは、15人

Key words: questionnaire(アンケート調査)
hallux valgus(外反母趾)

表1 アンケートの対象(その1)



本院の外来患者中「一見」外反母趾の患者124名
年齢 11~97歳
性別 男性 27名 女性 97名
(外反母趾角 15°以下 18名を含む)

ただし、1)「アンケート」「フットプリント」「普通写真」「X線写真」に応じた人。
2)上記に対応するメディカルサイドの時間余裕。

表2

1997年 4月 25日
外反母趾 閉会 氏名 _____ 年齢 _____ 性別 _____ (男・女(両・右・左))

- 外反母趾という名前を知っていますか。(はい、いいえ) _____
- ①母趾の変形にいつ頃気づきましたか。(歳頃又は 年位前から、気づいていない)
②変形は段々と強くなっていますか。(はい、いいえ、不明) _____
- ③痛みはありますか。(はい、いいえ) _____
④~⑥は、はいと答えた人のみ記入して下さい。
⑤痛みはいつ頃からありますか。(歳頃又は 年位前から) _____
⑥どこが痛みますか。(_____)
⑦どういう時痛みますか。(_____)
- ⑧④で靴を履いた時と答えた人、どんな靴ですか。(_____)
⑨痛みは段々と強くなっていますか。(はい、いいえ) _____
- 足の裏にクコ、ウオノメはできますか。(はい、いいえ) _____
はいと答えた人、その部分は痛みますか。(はい、いいえ) _____

右  左 

○ …… 痛みなし
○ …… 痛みあり

- ①子供の頃は何を履いていましたか。(スリッパ靴、革靴、下駄、草履、はだし、その他)
②革靴を履き始めたのはいつ頃ですか。(/ 歳頃から / 歳頃まで、あるいは現在まで)
③ハイヒールを履いていたのはいつ頃までですか。
_____ cmのヒール、 歳頃から 歳頃まで、あるいは現在まで) _____
④その他 (_____)
- 今までどんなスポーツをしましたか。自分ではどの位のレベルだと思いますか。
(/ 歳頃から / 年間) _____ どの靴: _____ レベル: 初・中・上
- ①血のつななかった人に外反母趾の人はいますか。(はい、いいえ、不明)
②①ではいと答えた人のみ記入して下さい。具体的にどういうひとですか。
(例: 父、妹) _____)
- 治すために何か努力しましたか。 例: 器具、靴、体操など
(_____)
9. 原因は自分では何だと思いますか。
①生まれつきだと思う _____
②靴だと思う _____
③その他 (_____)
サイン _____

で、この中には、男性1名も疼痛を訴えて来院している。全体では、11歳から71歳に及んで居り、24歳女性で外反母趾角が、13°、16°とか、65歳

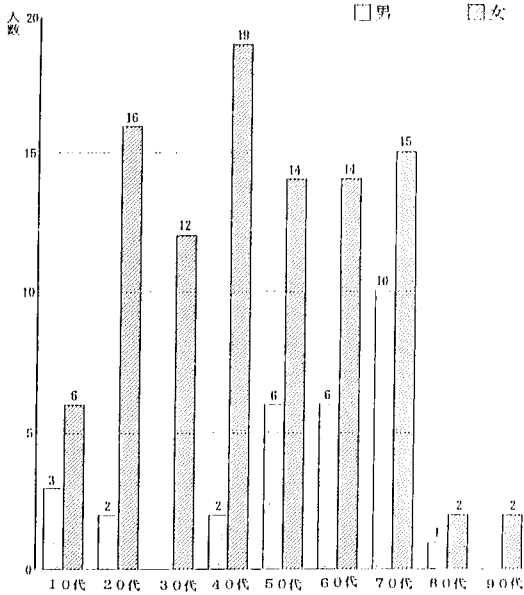


図1 アンケートの対象(その2)

表4 外反母趾を主訴として来院した人 (痛み) 男 1 女 14

性別	年齢	外反母趾角		
		(右)	(左)	
男	50	20	11	
女	11	13	24	
	16	24	30	OP
	24	19	25	OP
	24	13	16	
	30	35	30	OP
	39	30	18	
	42	14	14	
	43	36	33	
	44	21	46	OP
	65	12	3	
	66	33	28	
	69	43	19	OP
	71	17	0	

表3 外反母趾角

	男	女	計
左右とも 16° 以上	14	42	(53%)
片方のみ 16° 以上	9	27	(33%)
両側とも 15° 以下	3	15	(14%)

表5 外反母趾という名前を知っていますか?

	男	女
「はい」 (78%)	15名	82名
「いいえ」 (22%)	12名	15名

表6 痛みがありますか?

	男	女
「はい」 (65%)	15名	66名
「いいえ」 (35%)	12名	31名

女性で 12°, 30° というのも「痛み」を訴え治療を求めて来院している。この中で、すでに、手術を行ったのは、5例であるが、外反母趾角は必ずしも強いとはいえない(表4)。

アンケートの解答

さて、アンケートに表れた「外反母趾という名前を知っていますか?」という質問に対して、「知っている」は、97名で、全体の80%である。近年、この病名が、人口に絵灸していることが窺われる。しかし、元来、本症の定義自体が必ずしも研究者の間でも、一致をみているとは思われず、このアンケートで、「知っている」という人でも「正しい理解」をしているとは思えないようにみうけられた(表5)。

このことは、「痛みがありますか?」とのアンケ

表7 靴を履いて歩くと痛む

「はい」	男 11名	女 51名
	(痛みのある人の76.5%)	

ートに、65%の人が「痛い」と答えているが、この中には、横軸扁平足によると思われる第二、第三中足骨頭の痛みや、靴によるいろいろな部位の「胼胝」の痛みも含まれているのを見てもわかる。また、このような外反母趾にも拘わらず、男性の半分近く、女性の1/3は、「痛くない」と解答していることにも注目すべきである。これは、「外反母趾の変形」と「外反母趾による疼痛」を区別して考える根拠である(表6)。

痛みを訴えた人に「どういう時に痛みますか」と質問したところ、3/4の人は、「靴をはいた時」と答える。つまり、「痛み」は「靴」と大きく関

表 8 靴・ヒールの高さ(女性97名)

	3~5 cm 以下	6 cm 以上	
10	0	0	
20	8	4	
30	7	4	
40	8	7	
50	9	3	
60	8	3	
70	4	2	
80	2	0	
90	0	0	
計	46	23	記入なし 28
	(47%)	(24%)	(29%)

係することを示している(表7).

さて、女性について「ハイヒールの靴をどの位履いているか」と尋ねてみた。ともかく、今までに6cm以上の靴を履いた人は、69名中、23名24%のみであった。この中で20歳位から、ずっとということで20年以上履いているのは数名であり、多くは5年以内であった。3~5cmのヒールの高さをはいたというのが、約半数であるが、一方、30%は、記入なく、ハイヒールの靴を履いた経験はない。もちろん、男性には、ハイヒールを履いた人は一人もなく、この点からは「外反母趾の変形」と「ハイヒール」は全く関係がないのではないかと思われた。しかし、「疼痛」は前述の如く、大きく関係し、特に、成人女性が、「ハイヒール」でなくとも「先の小さい靴を履くことが痛みの原因となる」と考えている(表8)。

そこで、「この変形の原因はどう思うか」ということで「生まれつき」「その他」「不明」と3つ解答例を示したところ、全体の半数近くは、「靴が原因」と考えていた。これについては、「世間での、特にジャーナリズムの考え方が大きく影響しているのではないか」と考えている。これに反し、殆どジャーナリズムでもとりあげられていない「生まれつき」という原因に約1/4の人が賛成の意見を示したことは注目されてよいと思われる(表9)。

さらに、この裏づけとして「血のつながっている人に外反母趾の方がおられますか」という質問

表 9 原因(重複回答あり)

	男	女
「生まれつき」	7名	26名
「靴」	10名	43名
「その他」	4名	23名
「不明」	9名	14名

表 10 同一家系内

	男	女
「はい」(36%)	6名	39名
「いいえ」(38%)	10名	37名
「不明」(26%)	11名	21名

に対して、36%の人が「はい」と答えている。その内容は「祖母」・「父」や「母」・「姉妹」などにわたってるが、女性を挙げている人がやや多いように思われた。中には、母・姉・娘なども一人で複数の解答を述べた例もあった(表10)。

結 語

以上のアンケートの解答をみても、「外反母趾」を考える時には、その「変形」と「疼痛」の両者を区別して考えることが、必要と考えられた。

変形の原因として、少なくとも、(1)男性にみられる、(2)小児にもみられる、(3)家族内集積性がある程度推定される、ことなどから、世上よくみられる「ハイヒールが原因」ということには、むしろ否定的である。

ただ、病院を訪れてこられたのは、殆どすべてが、その「痛み」のためであるが、これについては「靴が原因」と考えている。戦前は「本邦に外反母趾はない」といわれ、私どもが学んだ、神中整形外科教科書初版にも「自分は手術を要する程の外反母趾をみたことがない」と書かれている。現在、80歳をこえた人で、明らかな外反母趾「変形」の人がみられ、今まで「靴を履いたことがない」むしろ「戦争前から変形が発生した」と述べている例も見られる。当時の履き物との関係から「変形」の患者はいても「疼痛」を訴える人が少なく、まして大学病院を訪れる人がなかったと解釈できるのでないかと推論している。

子供の外反母趾

一年齢群別発生頻度と足型について一

神崎製紙診療所
 城戸正博 桜井 実, 田沼正司, 石川 隆
 大阪市立大学整形外科教室 徳島大学整形外科教室 城南病院
 島津 晃, 大久保 衛 井形高明 石塚忠雄
 伊藤忠リブエール㈱ ㈱メディカルワークス
 正畑巧治, 安藤正章, 北川忠武 松川 宏

表1 対象者

年齢群	男 女	男子(人)	女子(人)	合計(人)
	保育・幼稚園児 3~5歳		110	88
小学校低学年 6~9歳		77	98	175
小学校高学年 10~12歳		76	64	140
中学生 13~15歳		63	67	130
総 計		326	317	643

はじめに
 「外反母趾が子供にもあるのか？」という疑問や話題は、子供を持つ親だけでなく、一般にも関心を引く話題であり、当然、何歳頃から出現し、どのような頻度で発生するのか、また、靴による影響はないのかなどについての疑問もわいてくる。しかし、これに対する明快な解答は今までの所、全く見当たらない。今回は、これらの疑問点に答えるためフットプリントによる足の計測データを調査し、さらに成長期の子供の足型との関係についても調査検討した。

方法：フットプリント紙による立位両足立ち足跡図と外郭線図作成

対象および方法

対象者¹⁾²⁾は1987年より全国10箇所保育、幼稚園、小学校、中学校の児童生徒、男子326名、女子317名、計643名の足の計測を行った。その内訳を表1に表す。

方法はフットプリント紙を用いて、立位両足立ち足跡図と外郭線図作成によって母趾角(図1参照)および足型³⁾(エジプト型、ギリシャ型、正方形型)を測定した。

全員の年齢を、3~5歳までの保育、幼稚園グループ、6~9歳の小学校低学年グループ、10~12歳の小学校高学年グループ、13~15歳の中学生グループの4つの年齢群に分けた。母趾角も0°以下の母趾内反を示すものと、0°~15°までのもの、15°以上の母趾外反を示すものの3群に分け、それぞれの母趾角群の年齢群別の分布状態を調査

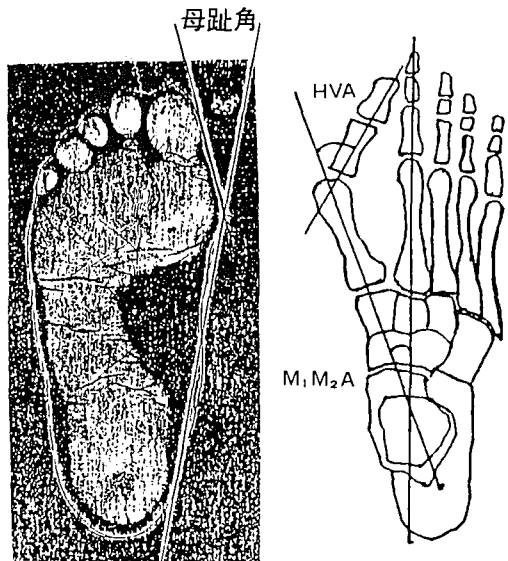


図1 フットプリントによる母趾角とX線像での母趾外反角(HVA)

Key words: children's foot(子供の足)
 hallux valgus(外反母趾)

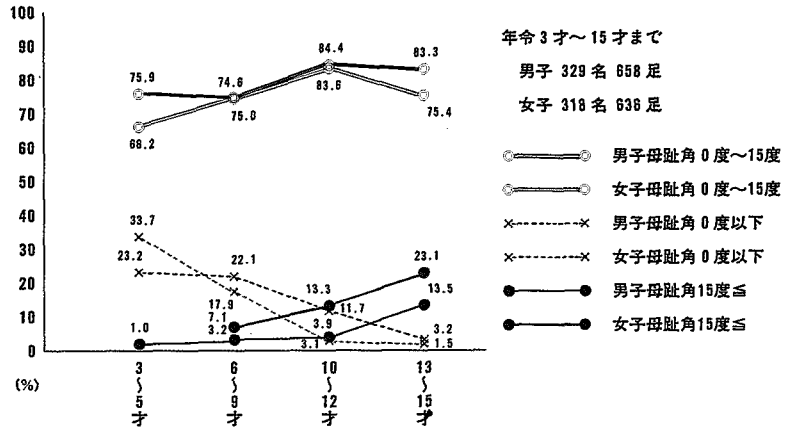
表 2 男女全員の年齢群別における母趾角平均値および SD 値(度)

年齢群	男 子					女 子					合 計					χ ² 検定
	足数	MIN	MAX	平均	SD	足数	MIN	MAX	平均	SD	足数	MIN	MAX	平均	SD	
保育・幼稚園 3～5歳	220	-7.0	16.0	4.5	4.2	176	-7.0	13.0	4.2	4.2	396	-7.0	16.0	4.4	4.2	N.S.
小学校低学年 6～9歳	154	-6.0	18.0	5.5	4.6	196	-6.0	21.0	6.4	5.3	350	-6.0	21.0	6.0	5.0	N.S.
小学校高学年 10～12歳	152	-3.0	18.2	7.9	4.3	128	0.0	30.0	10.0	4.6	280	-3.0	30.0	8.9	4.5	※※
中 学 生 13～15歳	126	0.0	19.0	8.6	4.6	134	0.0	22.0	10.9	4.4	260	0.0	22.0	9.8	4.7	※※

母趾角と性別との関連性 χ² 検定 ※※ p<0.01 N.S. 有意差なし

図 2

子供(男女)の年齢群別母趾角 0° 以下(内反), 0°~15° まで 15° ≤ (外反)の 3 群の分布状態(%)



した。

また、年齢群別の各足型の分布状態と、各足型毎の母趾角 15° 以上の外反を示す者の占める分布状態を左右足別に、男女別にも調査し、両者に差があるかどうか検討した。

結 果

年齢を 4 群に分けた場合のそれぞれの母趾角の平均値および SD 値を求めた(表 2 参照)。

4 年齢群でも年齢の増加とともに男女とも母趾角の増大が認められ、女子では小学校高学年と中学生で男子より増大が大きく、男女差がここではじめて認められた(P<0.01)。

今回、母趾角を 3 群に分け、それぞれの男女の母趾角群が 4 年齢群の所でどのような動きをする

かを見た(図 2 参照)。

母趾角 0° 以下の女子の内反群は、3~5 歳群の所で 33.7% と全体の 1/3 もの多数で占められていた。男子の内反群は 23.2% と全体の 1/4 弱であった。

母趾角 15° 以上の外反群は、3~5 歳群の所で女子では 1 例も認められなかった。男子では 5 歳の男子 1 例のみであった。したがって、表 2 で示した 3~5 歳群の母趾角平均値、女子 4.2°、男子 4.5° という低値の原因は、母趾角 0° 以下の内反群が多く、15° 以上の外反群が極めて少ないためにもたらされた結果である。

15° 以上の外反群の出現は女子では、次の小学校低学年の 6~9 歳群ではじめて認められ、その出現率は女子 7.1%、男子 3.2% であった。次の

男子

(%)

年齢と足数	足型	エジプト型	ギリシャ型	正方形型
3~5才	112	80.0	(1.0)	10.0 (10.0)
6~9才	77	74.0	(5.0)	17.0 (9.0)
10~12才	77	69.0	(8.0)	25.0 (6.5)
13~15才	63	63.5	(15.0)	24.0 (27.0) 12.5

年齢 3才~15才まで

男子 329名

いずれも右足のみ

女子 318名

女子

(%)

年齢と足数	足型	エジプト型	ギリシャ型	正方形型
3~5才	89	61.0	27.0	12.0
6~9才	98	75.0	(7.0)	17.0 (8.0) 12.5
10~12才	64	80.0	(6.0)	17.0 (27.0) 3.0
13~15才	67	70.0	(28.0)	25.0 (30.0) (33.3)

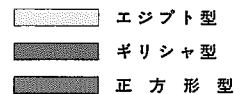


図 3

日本人(子供)の年齢群別足型分布状態(%)と、各足型内における母趾角15°以上の分布状態(右足)

男子

(%)

年齢と足数	足型	エジプト型	ギリシャ型	正方形型
3~5才	112	82.0	(1.0)	9.0 (9.0)
6~9才	77	76.5	(2.0)	13.0 (10.5)
10~12才	77	67.5	(8.0)	27.0 (9.5) 5.0
13~15才	63	62.0	(13.0)	28.5 (11.0) 9.5

年齢 3才~15才まで

男子 329名

いずれも左足のみ

女子 318名

女子

(%)

年齢と足数	足型	エジプト型	ギリシャ型	正方形型
3~5才	89	80.0	27.0	13.0
6~9才	98	80.0	(6.0)	15.0 (12.5)
10~12才	64	88.0	(16.0)	15.0 (20.0) 5.0
13~15才	67	70.0	(19.0)	24.0 (19.0) 6.0

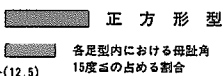


図 4

日本人(子供)の年齢群別足型分布状態(%)と、各足型内における母趾角15°以上の分布状態(左足)

小学校高学年では女子13.2%、男子3.9%であった。さらに次の中学生の年齢群では女子23.1%、男子13.5%で年齢の増加とともに男女とも急速に外反群の出現率の増大が認められた。男女間の外反群の出現率の有意差(P<0.01)は小学校高学年と中学生の両年齢群で認められた。

一方、内反群は外反群と全く相反するように年齢の増大とともに減少カーブを描き、3~5歳群で女子が33.7%もあったものが中学生では、女子1.5%にまで低下し、男子では、23.2%もあったものが3.2%にまで低下していた。

母趾角0°~15°までのほぼ正常範囲の群は、保育、幼稚園児の群でも、小学校低学年、小学校高

学年そして中学生の群でも、男子は75.9%から84.4%までの間にあり、女子も66.2%から83.6%までの間にあり、男女とも年齢群と関係なく上下の小さい、ほぼ一定の幅の平行状態で存在することが判明した。

足型との関係については、(図3, 4参照)子供の年齢群別に各足型(エジプト型、ギリシャ型、正方形型)が何%の状態分布しているかを見るとともに、各足型内に母趾角15°以上の外反群がどの位の率で占められているかを男女別々に、図3では右足のみについて見た。

男子はギリシャ型が年齢増加とともにふえているが、女子ではギリシャ型は年齢増加と関係な

く、年齢群により幅広い変動域のあることが窺われた。足の成長の激しいこの時期、足型は生まれたままの状態が大きくなるのではなく途中色々と変動して行くものであることが男女ともに窺われた。

左足の各足型の年齢群別の分布状態と各足型内における母趾角 15° 以上の外反群の占める分布状態(図4参照)を男女別に見た。

結果はいずれも右足と殆ど変わらず、男女とも左右足別にも差は認められなかった。

考 察

成長期の子供の足の母趾角は足長が大きくなるにつれ増大し、かつ年齢の増加とともに増大し、特に女子ではその傾向が大であることを筆者¹⁾²⁾らはすでに発表しているが、今回、母趾角を 0° 以下の内反群、 $0^\circ \sim 15^\circ$ までのほぼ正常域群、 15° 以上の外反群と分けてみた。また年齢も、成長期には成長の度合にも個体差が大きく現れるので、成長期の年齢を4年齢群に大きく区分してみた。特に、Templetonら⁴⁾(1965)は正常足の背底距踵骨角度が5歳までは縮少が進み(集合期)、5歳を境に安定して来ると述べているので、3~5歳までを1年齢群として分けてみる必要がある。それに引き続き第1足列の発達期、さらに踵骨骨端核の発達期、最後の足の完成への再構築期と4年齢群が考えられるからである。

この母趾角群と年齢群の組み合わせにより、母趾内反群が幼児期に女子で33.7%も、男子で23.2%と高率に存在することが明らかとなり、この時期、母趾外反群は殆どあられなく、ようやく5歳の終わりに極めて少数例が男女の差なく出現しはじめることもはじめて解明されたのである。したがって、この時期の母趾角平均値の 4.4° という低値の理由も、母趾角 0° から 15° までのほぼ

正常域群がこの時期でも他の3年齢群と殆ど同じ率で存在していることも知ることが出来たのである。

足型との関係については、足の成長の激しいこの時期、足型も生まれたままの状態が大きくなるのではなく、男女とも途中色々と変動して行くものと思われた。

外反母趾発生と足型との関係については、従来よりエジプト型にやや多い傾向がみられるといわれているが、子供の場合ではギリシャ型にもほぼ同率か、やや高率で発生しており、両者では差は認められなかった。左右足別にも差は全く認められなかった。

ま と め

(1)子供の外反母趾(母趾角 15° 以上)は5歳の男子にまず認められた。

(2)女子では小学校低学年より出現しはじめる。この時期には男女差は認められず。

(3)小学校高学年、中学生で女子の出現率次第に増大し、男女差が出るのもこの時期からである。

(4)子供の母趾角 15° 以上の足型別出現率ではエジプト型、ギリシャ型の両者に差は認められなかった。正方形型では外反群は少なかった。

文 献

- 1) 桜井 実ら：フットプリントを用いた子供の足の測定。靴の医学, 2: 19-21, 1988.
- 2) 橋本禎敬ら：成長期の子供の足の形態。靴の医学, 4: 138-142, 1990.
- 3) 加藤 正：外反母趾, LS Practice シリーズII, 改定第一版, 21-30, 東京, 1989.
- 4) Templeton, A.W., et al.: Standardization of terminology and evaluation of osseous relationships in congenitally abnormal feet. Am. J. Roentgenol., 93: 374-381, 1965.

外反母趾成因要素の検討

—とくに小・中学生における検討から—

日本大学整形外科学教室

下枝 恭子, 町田 英一, 鈴木 精, 佐野 精司

外反母趾の発生要因に関する報告は数多く見られる。しかし、いぜんとして原因は不明である。今回我々は、小学校1年生、6年生、中学校2年生の児童の足型を年齢別に形態変化を追いながら検索することで、病因推定の助けになると考え、報告する。

対象および方法

対象は、小学校1年生、6年生、中学2年生の男女179例である(表1)。

方法は、児童を画用紙上に両足で起立させ、足部の外郭をトレースした。計測項目は、足縦径、横径、踵径、母趾長、内側角である。また、児童の関節弛緩性を知る目的で、関節可動域を計測した。以上のデータより、母趾長と足縦径の比率、横径と縦径の比率を求め、身長、体重、関節弛緩性との関連を調べた。

表1 対象

	男子	女子
小学1年生	29例	38例
小学6年生	43例	42例
中学2年生	14例	13例

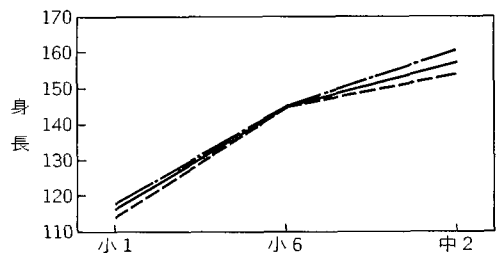
表2 内側角10°および15°の割合

	小学1年生		小学6年生		中学2年生	
	M	F	M	F	M	F
内側角 10°	17%	23%	21%	63%	29%	62%
内側角 15°	0%	3%	5%	17%	14%	15%

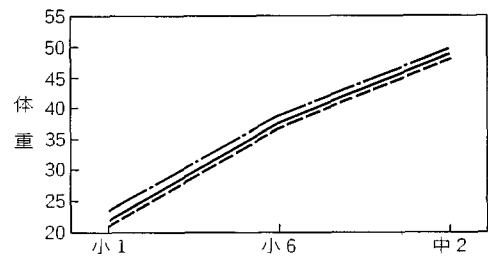
結果

身長、体重、足縦径、横径、母趾長の成長をグラフに示した(図1)。小学校6年生をピークに成長率は鈍化している。小学校1年生と6年生を比較すると、身長、体重、足縦径は、20%の成長率であるが、中学2年生と6年生とでは10%以下となっている。しかし、足横径は、グラフに示されたように、殆ど直線を描き、成長率には変化はなかった。

足縦径と横径の比を見ると、6年生女子は他の



a. 身長の変化



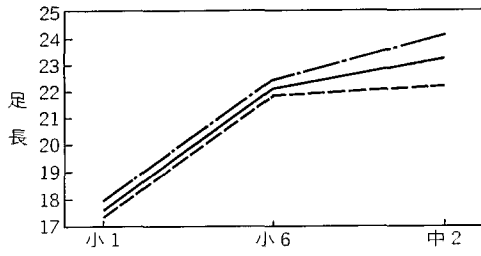
b. 体重の変化

——— : 全体 - - - - : 男子 ····· : 女子

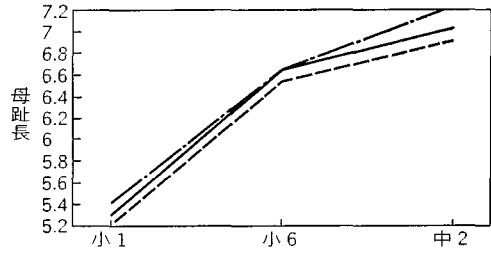
図1 (a, b)

各年代の発育の変化

Key words: child(小児), growth(成長), shoes(靴), hallux valgus(外反母趾)



c. 足長の変化



d. 母趾長の変化

e. 足幅の変化 ▶

— : 全体
 — : 男子
 - - : 女子

図 1 (c, d, e)
 各年代の発育の変化

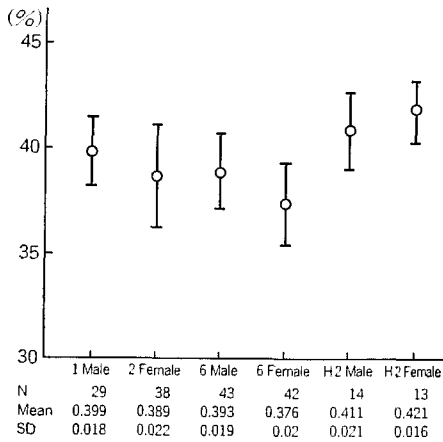
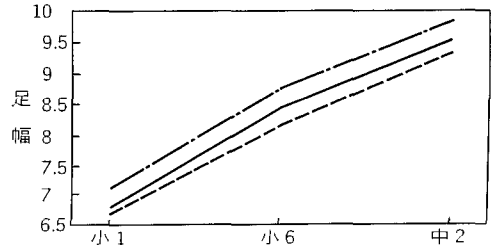


図 2 足横径/縦径の比較

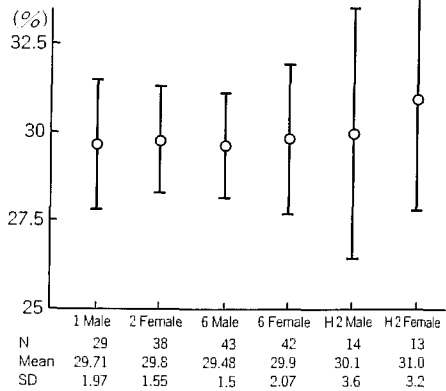


図 3 母趾長/縦径の比較

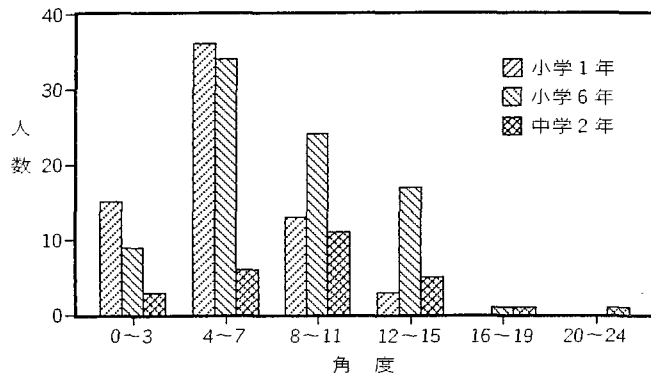


図 4
 右内足角の分布

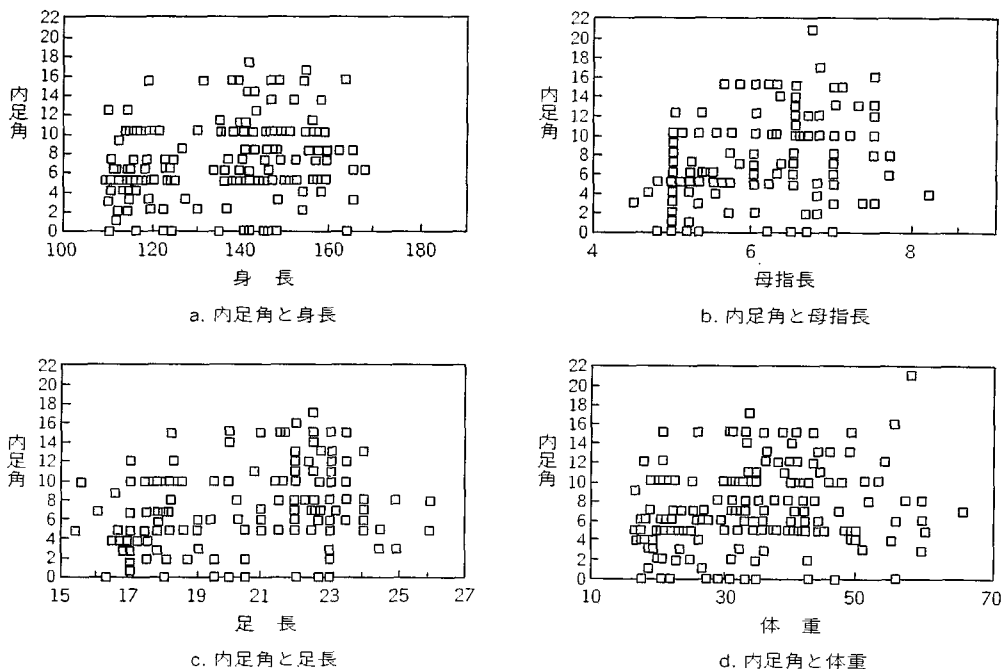


図 5 内側角と各部の相関関係

対象群に比べて明らかに小さかった。しかし、中学2年生になるとこの値は増加し、男女差は認められない(図2)。

母趾長と足縦径の比率を比べたが、年齢差、性差はなく、同じ割合で成長すると考えた(図3)。内側角の分布をグラフに表した(図4)。小学校1年生、6年生には $4^{\circ}\sim 7^{\circ}$ にピークを認めるが、中学2年生では $8^{\circ}\sim 11^{\circ}$ と大きくなっている。

各対象群の角度を比較した(表2)。 10° 以上を対象とすると、1年生男子17%、女子23%、6年生男子21%、女子68%、中学2年男子29%、女子62%と、思春期以降の女子の外反傾向を認める。 15° 以上でみると、1年生男子0%、女子3%、6年生男子5%、女子17%、中学2年男子14%、女子15%だった。ある学年に達すると男子も外反母趾例が女子と差なく発生することが分かった。分散分析では、中学2年生の男女には有意差は認められなかった。

内側角と相関関係を示すものを、各学年で検索した(図5)。しかし、どの項目とも相関関係はなかった。関節弛緩性とも関連は認められなかつ

た。全症例を通じて疼痛などの症状を訴えたのは1例で、中学2年の女子で、内側角は 10° だった。

考 察

外反母趾の発生要因については、さまざまな報告がある。Clough は、shoes, Heredity, Metatarsus primus varus, Arthritis, Hallux abductus interphalangeus, biomechanics の6項目をあげて論じているが、決定的な結論を得ていない¹⁾。一方、Maclennar や Burnicut は素足で生活をする島民やアフリカ人の外反母趾の発生率を報告し、ばらつきはあるが2%~30%としている²⁾³⁾。このことから、1つの factor で、外反母趾の発生を説明することは難しく、外的要因と内的要因が複雑に関与していると推定される。今回のデータを見ると、足縦径や母趾長は、身長、体重と同様に、小学校6年生時をピークに成長率は低下しているが、足幅は一定に保たれていた。また、足の横径と縦径の比率は、女子では小学校6年生時に小さくなり、細長く足の形は変化することを示唆しているが、中学2年生において男女差はなくなつて

いる。以上のことから、足は一定の比率で成長せず、複雑な形態変化を示しながら成熟していくことが分かった。

内側角は、身長、体重、足縦径、横径、母趾長のいずれとも相関関係を示さなかった。塚原らは、X線写真検索において、外反母趾足のうち、母趾が長い症例は有意差をみとめるほどおおくは無いと報告している⁴⁾。母趾長との相関関係は統計上ないことから、塚原らの説と一致している。

角度についてみると、年齢とともに増大している。思春期の女子の外反傾向は以前より指摘されている。今回のデータでも、6年生以降で内側角 10° 以上の割合は男子21%、女子62%だった。しかし、 15° 以上でみると、1年生男子0%、女子3%、6年生男子5%、女子17%、中学2年男子14%、女子15%であった。この年代は、男女の差なく外反母趾になりやすい群があると考えられる。

今回対象となった児童は、1日の大半を校内で指定の上履きをはいて過ごし、登下校時は運動ぐつ、家庭では素足と殆ど差のない、生活環境と思われる。前回、我々は指定の上履きが児童の足に

あっていないことを指摘した⁵⁾。中学2年の男子の一部が、急に著しく、外反角度が増大すること、思春期の女子の外反傾向を示すことなど小児の足は複雑で、外的因子の影響を受けやすいと推測できる。成人女子のハイヒールが、外反母趾の第一の要因と言われがちだが、小児期の発生傾向が観察されたことから、子供の靴の重要性が示唆された。

参考文献

- 1) Clough, J.G., Marshall H.J.: The etiology of hallux abduct valgus, A review of the literature. J. Am. Podiatr. Med. Assoc., 75(10): 544-547, 1985.
- 2) MacLennan, R.: Prevalence of hallux valgus in a neolithic New Guinea population. Lancet., 1: 1395, 1966.
- 3) Barnicot, N.A. & Hardy, R.H.: The position of the hallux valgus in West Africans. J. Anat., 89: 355, 1955.
- 4) 塚原哲夫：外反母趾成因に関する考察。足の外科研究会, 4: 87-89, 1983.
- 5) 下枝恭子：小児の足部形態と履物の比較調査。靴の医学, 5: 139-141, 1991.

日本人男性の外反母趾

— 一年齢別発生頻度と足の型について —

神戸大学発達科学部(教育学部)
田中 洋一

神崎製紙診療所
城戸 正博

はじめに

外反母趾は、これまで主に中高年以降の女性を中心に問題となってきた。男女の発生比率はD.W. Wilson(1988)¹⁾などの海外の報告で、1:5から1:15などさまざまであるが、日本での男女発生比率についてまとまった報告は、あまりみられていない。さらに、日本の女性の外反母趾については比較的多く発表されている²⁾³⁾。また、子どもの足についても調査や報告が多くなり⁴⁾⁵⁾、その結果、欧米での発生頻度に年々近づいている相を呈しているが、男性についての報告は、殆どみられない現状にある。しかし、最近では男性にもかなりの発生が認められている⁶⁾。

そこで、筆者らはまず、日本の男性の外反母趾発生頻度を知る目的で、年齢別に母趾角の調査を行った。同時に加藤ら⁷⁾の分類方法にならい足の型(正確には爪先のそろいかた)を分類し、足の型と母趾角の関係をみた。

調査の対象と方法

調査対象は神崎製紙従業員(19~59歳の男性1012名)と神戸大学教育学部の学生(20~23歳の男性62名)の合計1074名の男性である。

調査は、足部計測のためのフットプリントによ

る足跡図作成を行い、同時にスクライバーを用い外郭線図を作成した。フットプリント採取は、立位両足立ちで行い、採取用紙は神崎製紙製のフットプリント採取専用用紙(市販名:カタツール)を用いた。この足跡図より、母趾角および足の型(エジプト、ギリシャ、正方形の3つの型)の計測、判定を行った。また大学生については、足裏と爪先方向からの写真撮影も行っている。

なお、今回の外反母趾の判定は、足跡図と外観のみから判定している。

結果および考察

まず母趾角を5歳階級の年齢別に 0° 以下、 $1^{\circ}\sim 14^{\circ}$ 、 15° 以上の3つのグループに分けると、図1のようになる。即ち、いずれの年齢層においても、母趾角の3グループの構成比率には特に有意な差は認められず、母趾角 0° 以下が約1割、 $1^{\circ}\sim 14^{\circ}$ の母趾角を持つものが7割となる。しかし、ここで問題となるのは、 15° 以上のものでそれぞれの年齢層で2割前後もみられている。周知のように、母趾角が 15° になると外反母趾の可能性が強くなる。同図は、約40年のタイムスケールの一覧であるので、このことは、男性の外反母趾(の可能性のある対象)がかなり以前から相当数存在していたことを示している。しかし、女性の外

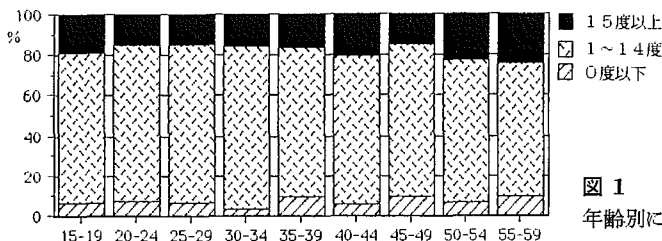


図1 年齢別にみた母趾角出現頻度

Key words: hallux valgus(外反母趾), shapes of toe(足の型)

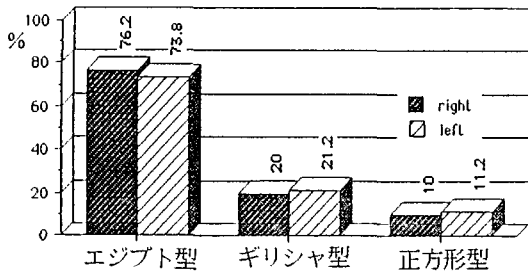


図2 足の型の出現頻度

反母趾の問題が一時期にあまり大きく取り上げられたため、その陰にかくれて見逃されていたことも考えられよう。

図2は、3つの足の型のそれぞれの頻度を、示している。約7割が第一趾の最も長いエジプト型、2割が第二趾の長いギリシャ型、残りは正方形型で約1割が該当する。これらの分布の割合は加藤らの報告とほぼ同様の結果で⁸⁾、日本人の足の型は母趾が長いエジプト型が最も多いとよいであろう。これを年齢別にみると、図3のようになる。全体的にみて若年層においてギリシャ型が増加傾向を示しているようである。

次に、母趾角と足の型の関係を年齢別にみると、図4～6のようになる。各図ともaは右足、bは左足を示している。全体でみると、15°以上の母趾角の頻度との関係は、エジプト型(図4)で

は各年齢層でコンスタントに約2割が該当しているが、ギリシャ型(図5)では年齢層によってばらつきが大きい。ギリシャ型の足では、母趾の成長の固体差という要因の他に、そこに加わる物理的な外的圧力(靴の着用など)によって母趾の成長が阻害されるなどの結果が、影響していることも予想される。前述したように、若い年齢層でギリシャ型の足の型が増えているようであるが、この背景にも靴の着用の一般化というような文化的、社会的な要因が影響していることが考えられよう。正方形型は(図6)、もっとも15°以上のものが少なく外反母趾になりにくい足型に思えるが、足型そのものの絶対数も少ないため、今後の調査で資料を充実させたい部分である。

まとめ

今回我々は、男性の外反母趾の発生頻度を把握することを目的として、19歳から59歳の男性1074名を対象に調査を行い、同時に足の型との関係を検討した。

その結果、以下のことが判明した。

(1)5歳階級の年齢別にみると、いずれの年齢層においても約2割の対象が15°以上の母趾角であったことから、男性の外反母趾がかなり以前から存在している可能性が窺われた。

(2)足の型では、対象の7割以上がエジプト型で

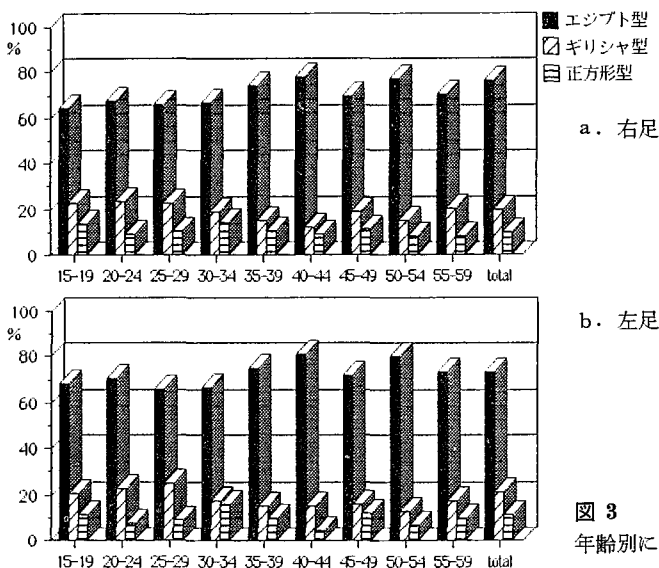


図3 年齢別にみた足の型の出現頻度

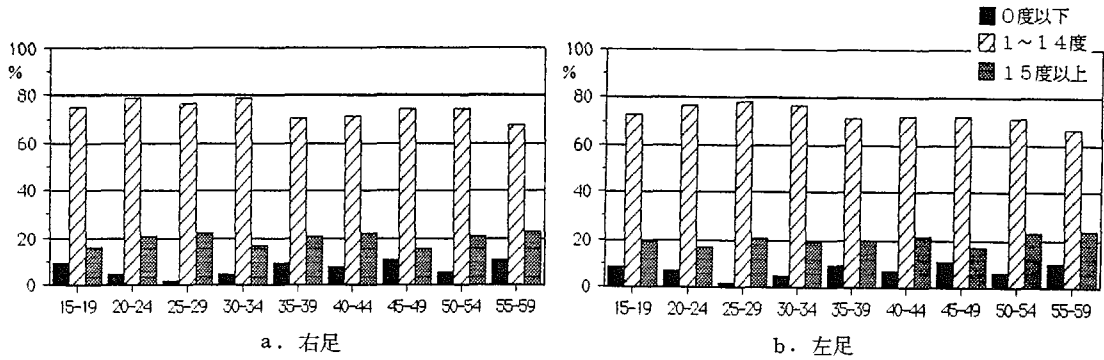


図4 エジプト型における年齢別母趾角出現頻度

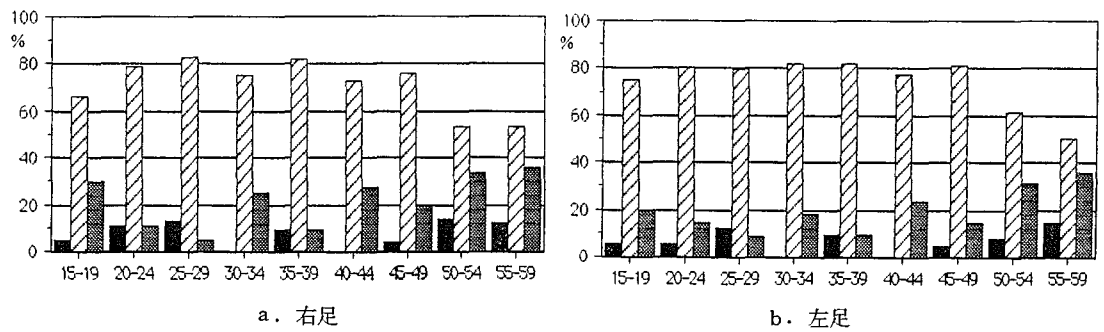


図5 ギリシャ型における年齢別母趾角出現頻度

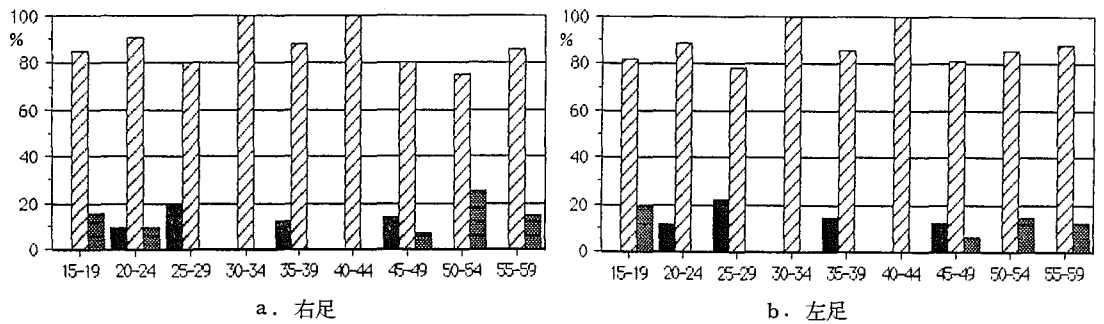


図6 正方形型における年齢別母趾角出現頻度

あった。

(3)足の型と母趾角の関係では、 15° 以上の母趾角の発生頻度は、エジプト型の足の型で最も多く見られ、各年齢層でそれぞれ約2割が該当した。

参考文献

- 1) Helal & Wilson: The Foot, 1st ed., Churchill Livingstone, London, 469-471, 1988.
- 2) 門司順一: 看護婦における外反母趾の有痛率調査. 足の外科研究会誌, 4: 90-92, 1983.
- 3) 鈴木 精ら: 看護婦の足部愁訴と履物の調査. 靴

の医学, 2: 87-80, 1988.

- 4) 田中洋一ら: わが国の学童の足と靴に関する総合的研究. 神戸大学教育学部研究集録, 86: 125-132, 1991.
- 5) 桜井 実ら: フットプリントを用いた子供の足の測定. 靴の医学, 2: 19-21, 1990.
- 6) 田中洋一: 子どもの足現代考. シューズ界, No. 274(vol. 25): 56-64, 1991.
- 7) 加藤 正: 前足部の型と靴. 日本靴医学研究誌, 1: 34-36, 1987.
- 8) 加藤 正: 外反母趾, LS Practice シリーズ 11. 第一版, ライフサイエンス, 東京, 21-30. 1989.

みかけの外反母趾(趾節間外反母趾)の発生原因を 思わせる2~3のX線所見について

神崎製紙診療所
城戸正博

はじめに

趾節間外反母趾は、一見、外反母趾のように見えるが、真の外反母趾ではなく、母趾の趾節間関節での外反が強く、中足趾節関節での外反は正常域のもので、1935年 Daw²⁾ によってはじめて外反母趾の1つの別のタイプとして報ぜられたものである。

その後、その発生原因については Theander, G. と Danielsson, L.G.(1982)³⁾ により後天的なものは極めて稀であり、殆どは先天的遺伝的なものであり、母趾の末節骨と基節骨の両者またはそのいずれかの非対称性の成長での奇形であり、広い意味での個体差としての考え方で今日まで考えられて来たが、最近、子供の外反母趾の中にこのタイプのものがかなり見られるとの⁴⁾ 発表もあり、そ

の原因が成長期の柔らかい子供の足に対する靴の圧迫による影響でないかとの考えが持たれている。筆者はこの考え方を肯定すべきと思われる2~3のX線所見を得たので、症例を供覧し、同部での類似所見を呈するものとのつながりなども検討し、文献的考察を行ったので報告する。

症例報告

症例 1. (図1-a)10歳、男児、活発で運動好きな健康な男の子で、母親が外反母趾でないかと受診した。両母趾とも趾節間関節での回内外反は認められたが、他に全く異常なく、中足趾節関節では、右外反0°、左外反3°であった。

X線像(図1-b)では、母趾基節骨の外側遠位部に両側対照に骨幹部に向かう太い鉤針状の圧切痕像を認めた。この切痕像は明らかに骨皮質は破ら

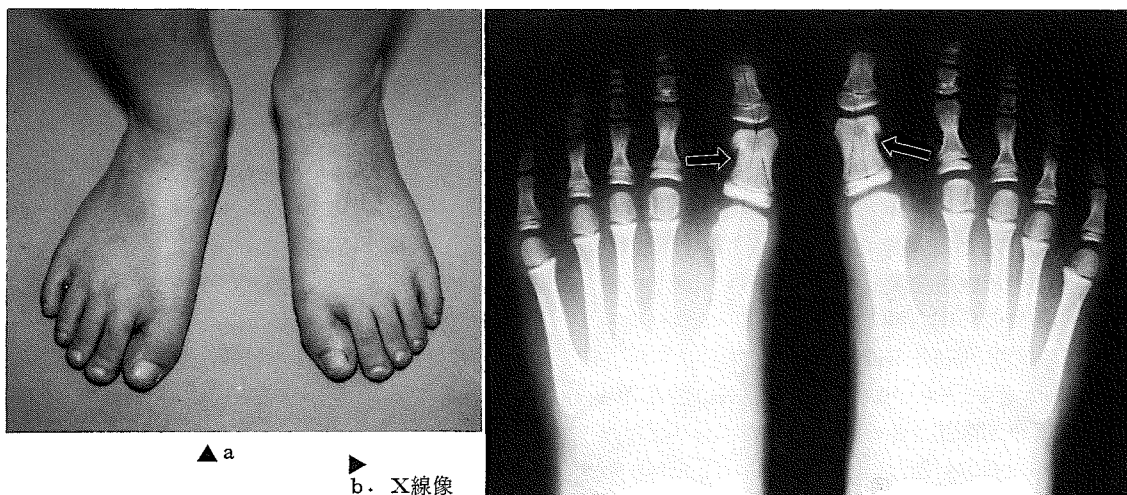


図1 症例1

Key words: hallux valgus interphalangeus(趾節間外反母趾)

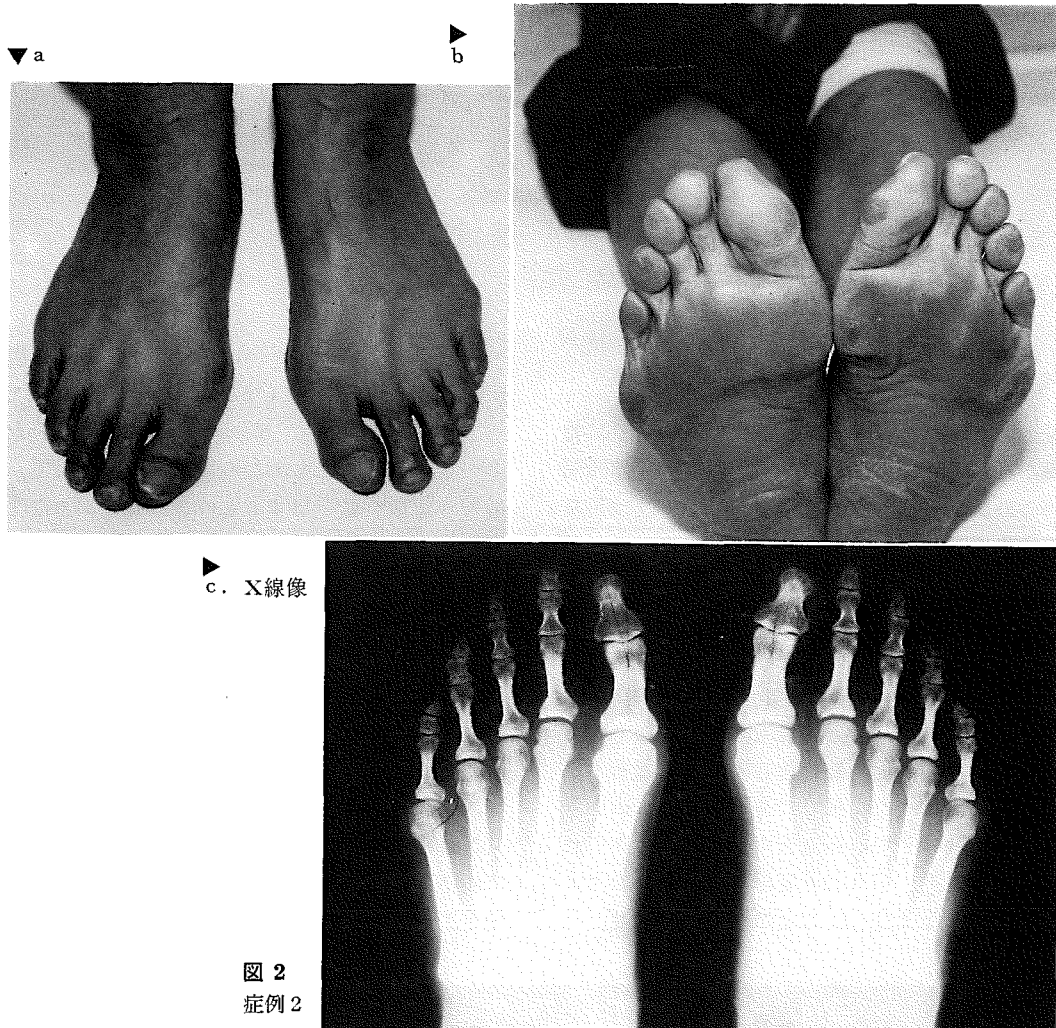


図 2
症例 2

れず骨皮質を保ったまま折り畳まれた状態での切れ込み像であった。したがって基節骨外側は内側に比し短縮が認められ、右母趾基節骨では 5 mm の短縮、左母趾基節骨では 6 mm の短縮であった。そのため趾節間関節での関節面も傾斜し、趾節間関節での外反右側 16°、左側 20°であったので、両側の趾節間外反母趾と診断した。

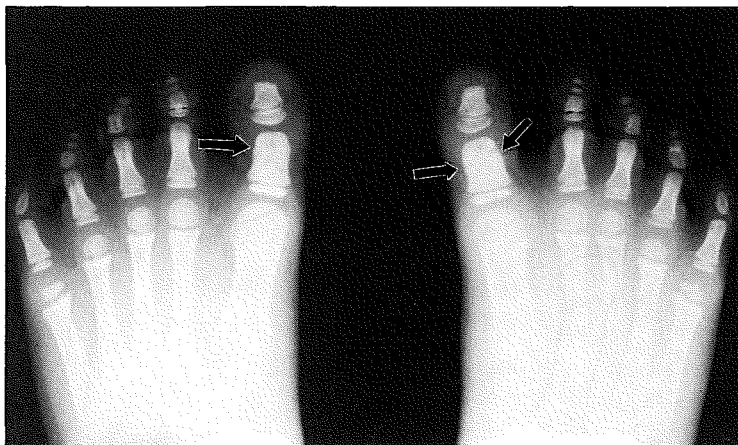
症例 2。(図 2-a)46歳、主婦、主訴は靴着用時に両側母趾末節部全体の痛みのため自ら外反母趾でないかと受診した。

両側趾節間関節での外反回内が認められ、両側母趾末節の軟部組織の膨隆部が痩せ細り蝸頭状に変形し、特に内側軟部組織の萎縮が著明であっ

た。このため余計に両側の母先端が外方に傾いたかのように見え、いかにも外反母趾のように見えるが、中足趾節関節での外反角は右側 12°、左側 11°で、これは正常範囲であり、パニオンも認められなかった。しかし両側の母趾の足裏には厚い胼胝(図 2-b)が認められた。

X線像(図 2-c)では、両側母趾末節部の軟部陰影の欠損が認められ、特に末節軟部の内側の陰影の欠損が著明であった。両側の基節骨はともに非対称成長による外側の短縮した梯形変形が認められ、趾節間関節は傾き、趾節間関節での外反角は右側 18°、左側 14°であった。中足趾節関節では右外反 12°、左外反 11°であるため、これはほぼ

図 3
症例 3



正常範囲であるため、本症例も趾節間外反母趾と診断した。蝟頭状変形は先細靴による慢性的な圧迫萎縮変形の結果と思われた。

症例 3. (図 3) 5 歳, 男児, 外傷症例で, 右足先きをつまづきにより転倒受傷する。X線撮影により右母趾基節骨外側遠位部より内側皮質中央部に及ぶ斜めの骨折像を認めた。3 週後の経過撮影の際に足をそろえて健側も撮影したところ, 健側の足の母趾基節骨外側遠位部に小さな圧切痕像を認めた。左健側の母趾末節骨にも軽度回内外反が X線像で認められた。

その他の症例(X線トレース像)

母趾基節骨外側遠位部における圧切痕像を呈する X線像および趾節間外反母趾と診断した症例を外來患者より探索し症例を X線トレース像で並べて見た(図 4)。

図 4 は 4 症例を並べたものであるが, いずれも比較のため右側の母趾のみとした。

図 4-a は 5 歳の男児, 図 4-b は 9 歳の女児の母趾基節骨外側遠位部の同じ場所の小さな圧切痕像が認められた。図 4-c は症例 1 の 10 歳男児の X線トレース像である。図 4-d は 21 歳男性, 合気道の選手で圧切痕像は認められないが, 母趾基節骨の非対称成長完成による梯形変形が認められ, 趾節間関節の傾斜も存在する。したがって趾節間関節での外反角は 22.4° であり, 右中足趾節関節での外反角は 10° , 趾節間外反母趾と診断した。図 4-a → d への移行が足の成長とともに進

む圧切痕像推移の過程と考えた。

考 察

従来, 趾節間外反母趾は母趾趾節骨の非対称性発育による奇形で趾節間関節が傾き外反が起こったもので, その発生原因は先天的遺伝的なものとされている。症例 1 は趾節間関節での外反が右 16° , 左 20° と明らかに外反があり中足趾節関節では右外反が 0° , 左外反 3° で X線像で母趾基節骨の外側遠位部に骨幹に大きな切れ込みを認めた例である。切れ込みは骨皮質部を保ちながら 2 重に折れ畳む状態で認められ, まさに基節骨の内外側の非対称成長の梯形を作りつつある過程を示す像である。この像からは強力な外力が急激にこの部に加わったものでなく, 緩やかな持続的な外力が働いてできた切痕像と考えざるを得ない。

外力については, 症例 2 の 46 歳主婦の母趾末節先端内側軟部の萎縮で示されるように, 母趾先端内側やや先端よりからの外力で母趾全体が押され, 同時にこの際, 中足趾節関節の内側が強固に固定されているならば, この切痕部がこの方向からの外力に対しちょうど支点となり得ることが考えられる。この支点が柔らかい場合, 即ち成長期の柔らかい骨の場合, 支点での圧入が起こり得るものと考えた。

またこの部位は解剖学的に関節包も靭帯も附着していない骨膜のみで, 骨の抵抗減弱部であり, Keats T.E.⁵⁾(1973)が normal-variant として記載

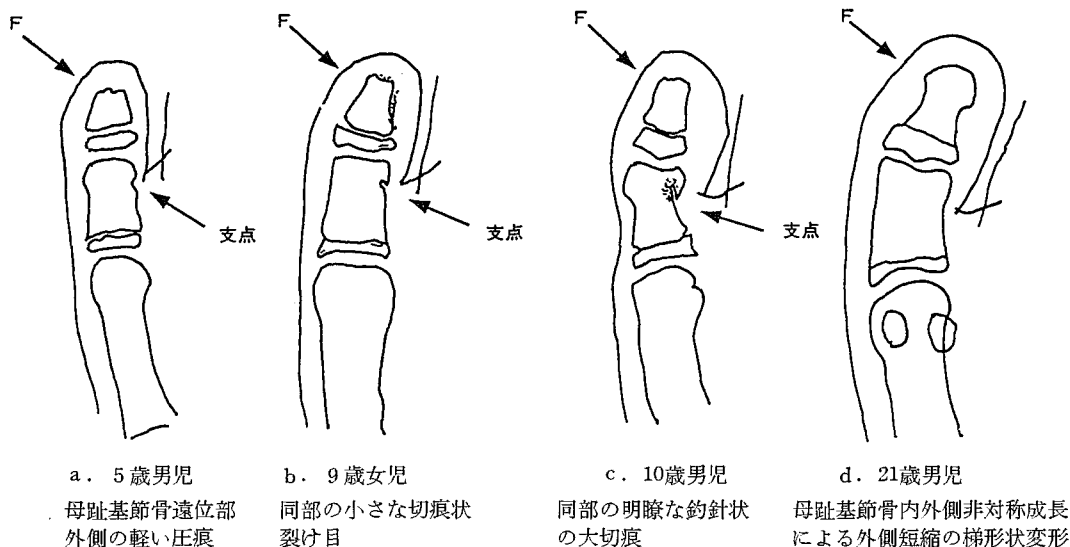


図4 母趾基節骨外側の圧迫切痕像の推移

母趾先端内側より加わる外力(F)はMP関節内側部が強固に固定されるほど、
基節骨遠位外側部(+)が支点となり支点力増大、骨内への切痕大となる。

している骨の不完全成長裂隙の現れる場所とも一致するので、この部位へ外力(恐らく靴または歩行)が働き、骨皮質が折れ込んで非対称成長による基節骨の梯形変形が後天的に起こったものと思考した。

後天的に発生するものとしては Fitzgerald⁶⁾ (1969)が母趾中足趾節関節の関節固定術後にも起こるものがあると述べているが、この場合は母趾趾節間関節の骨関節症が二次的に発生して起きた関節変形および亜脱臼による外反であって、非対称性梯形形成は認められず、今回発表した諸症例とは本質的に異なるものである。

まとめ

趾節間外反母趾は母趾趾節骨の非対称性成長による先天性の骨奇形とされているが、母趾先端内側、やや先端よりからの外力(靴または歩行)により後天的にも基節骨の非対称成長性梯形を作り、

趾節間外反母趾を来すものもあることを示唆する2～3の症例を供覧し考察を加えた。

文献

- 1) Helal & Wilson: The foot, 1. 1st ed., Churchill Livingstone, London, 469-471, 1988.
- 2) Daw, S.W.: An unusual type of hallux valgus (two cases). Br. Med. J., II: 580-581, 1935.
- 3) Theander, G., Danielsson, L.G.: Ossification anomaly associated with interhalangeal hallux valgus. Acta Radiol. Diagnosis, 23: 301-304, 1982.
- 4) 原田視三ら: 幼児の足について. 靴の医学, 5: 46-52, 1991.
- 5) Keats, T.E.: Normal Roentgen Variants. 1st ed., Year Book Medical Publishers, Chicago, 237-239, 1973.
- 6) Fitzgerald, J.A.W.: A review of long-term results of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. J. Bone Joint Surg., (Br), 51: 488-493, 1969.

母趾基部種子骨の大きさ(体積)と外反母趾(第3報)

大阪市立大学整形外科教室 神崎製紙診療所
正岡 悟, 島津 晃 城戸正博

はじめに

母趾基部における種子骨の大きさは、荷重刺激・歩行と関連して日常での使用によって増大することが Inge¹⁾, Hubay²⁾, Bizarro³⁾ によって指摘されており、筆者の種子骨体積の計測結果からも加齢に伴う大きさの増大傾向が確認された⁴⁾。

関節には加齢変化や荷重負荷により関節症性変化が起こるが、もし種子骨にも同様の変化があれば変形や骨棘形成などのために観察される種子骨の大きさが修飾をうける可能性がある。

そこで筆者は種子骨に見られる辺縁不整や骨棘形成および骨陰影の変化についてX線学的に検討し、年齢変化との関わり合い・正常趾と外反母趾との違い、について調べた。またこれに関連して種子骨の各径の年齢変化についても考察を加えた。

対象と方法

対象は年齢5歳から80歳までの700趾(350人)のうち、外傷性変形・モートン病・関節リウマチ等の傷病を除外、種子骨の未出現・欠損・分裂の見られない正常趾329足・外反母趾147足について調査した。年齢別の内訳は表1のとおり。なお、外反母趾は外反角(母趾基節-第一中足骨長軸のなす角)15°以上で母趾基部の痛みを自覚する者であ

る。

X線撮影は、「足アーチ撮影法」として、X線管球とフィルム間距離を1mとして荷重位の両足について5方向撮影を行うという統一した方法で行った⁴⁾。

この写真に基づき、種子骨の上縁(中足骨との関節面)・種子骨の下縁(腓側)の不整像・骨棘形成、種子骨内部の骨硬化性変化・骨嚢種様変化につき観察し、その出現頻度を疾患別・年齢別に検討した。X線写真上の実測値をもって種子骨の各径(縦・横・厚径)を計測、それぞれをa, b, cとしたときの種子骨体積概算値を種子骨を半切楕円体に近似させ、 $V = \pi abc / 6 \cos \lambda$ (λ は縦径が地表面となす角度)として算出した。種子骨の径を計る際、骨棘などのはっきりした辺縁不整は計測に含めず、なるべく本来の種子骨の径を計るように努めた。

結 果

1. 種子骨腓側面

種子骨腓側面での骨硬化様変化および辺縁不整変化は、男女とも年齢による差異があり(各グループにおいて Kruskal-Wallis test を行い $p < 0.05$)、加齢とともに増大傾向にある(図1, 2)。また胫側種子骨は腓側種子骨より辺縁不整変化が

表1 Distribution of the object

age [years old]	~15	16~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~	sum
normal male	23	19	43	32	48	29	16	210
normal female	7	17	13	7	29	32	14	119
hallux valgus female	5	7	11	11	43	57	13	147

[feet]

Key words: great toe sesamoid(母趾種子骨), volume(体積), hallux valgus(外反母趾), radiographic measurement(X線計測), arthropathy(関節症)

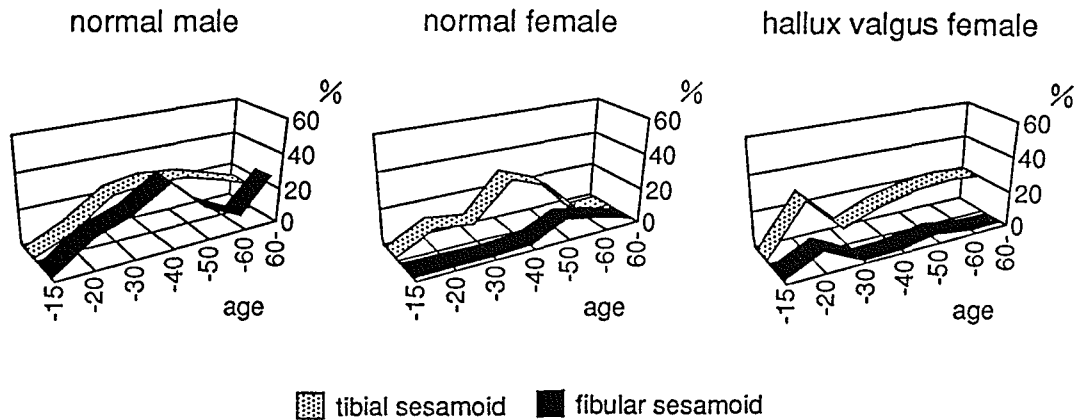


図 1 Frequency of sclerotic change at the tendinous side of sesamoids

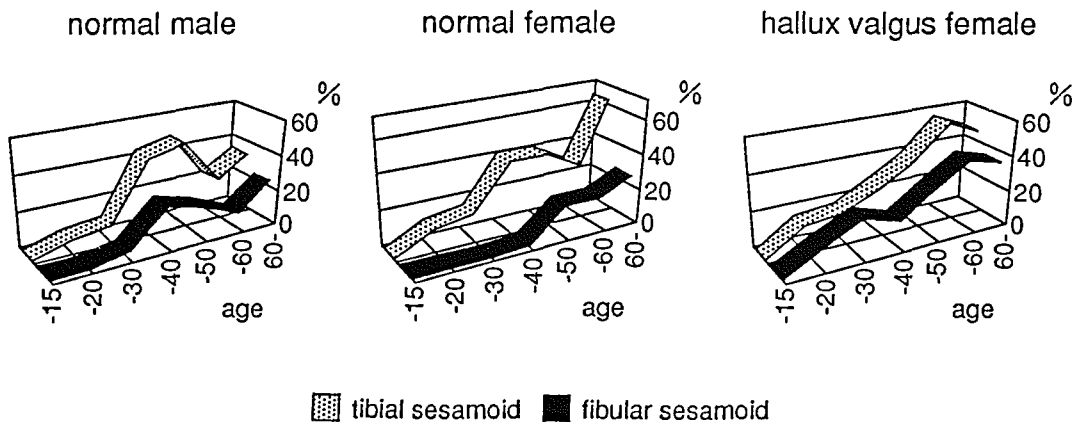


図 2 Frequency of irregularity at the tendinous side of sesamoids

全般に多い傾向にある。

2. 種子骨関節面

中足骨-種子骨間関節部での種子骨の横径方向の骨硬化様変化は余り見られない。また辺縁不整変化は加齢とともに増大しており、正常女性より外反母趾女性の方が多傾向にある(図3)。

種子骨長軸方向の骨棘形成もやはり30歳代からの加齢による増大傾向が見られる。種子骨の遠位部に比べ近位部の方に骨棘形成が多い(図4)。

3. 骨嚢腫様変化

骨嚢腫様変化は全例中2趾に認められるのみであった。

4. 外反母趾

外反母趾の際の種子骨は骨硬化性変化や種子骨

下縁の不整像が正常趾に比べてやや多い傾向にあったが有意差はなかった。またその頻度は加齢につれて増大していた(図1, 2)。種子骨の長軸方向での骨棘様変化は正常趾に比べ外反母趾の方がやや多く、加齢とともに増大している(図4)。中足骨に対する種子骨の関節面では、正常趾に比べ外反母趾の方に不整・硬化像が多く見られる傾向にあった(図3)。

5. 種子骨各径および体積概算値

男・女とも、種子骨の縦径・横径に比べ、種子骨の厚径は加齢とともにやや漸増傾向を示していた(図5, 6)。

種子骨体積概算値についても20歳以降漸増傾向であった。脛・腓側種子骨体積比(dV)は年齢に

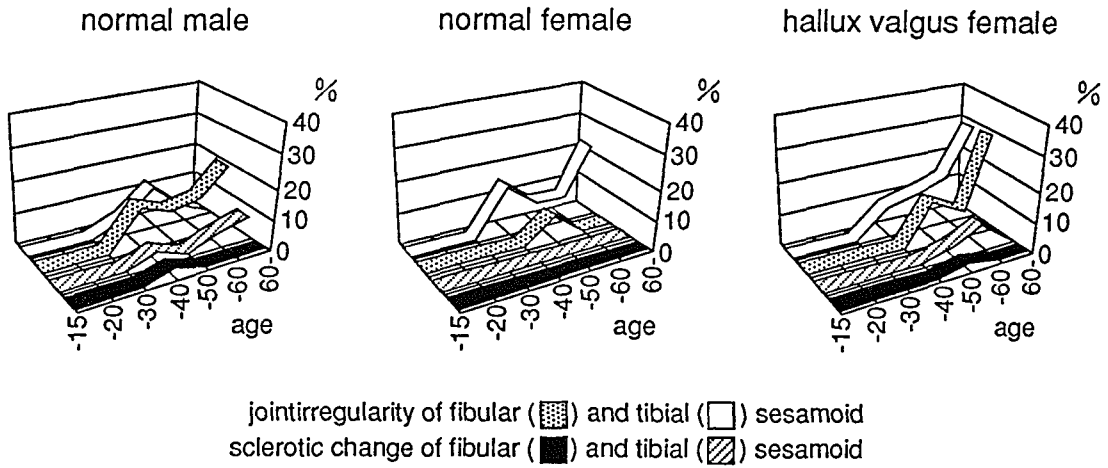


図 3 Frequency of sesamoid varieties at the metatarso-sesamoidal joint

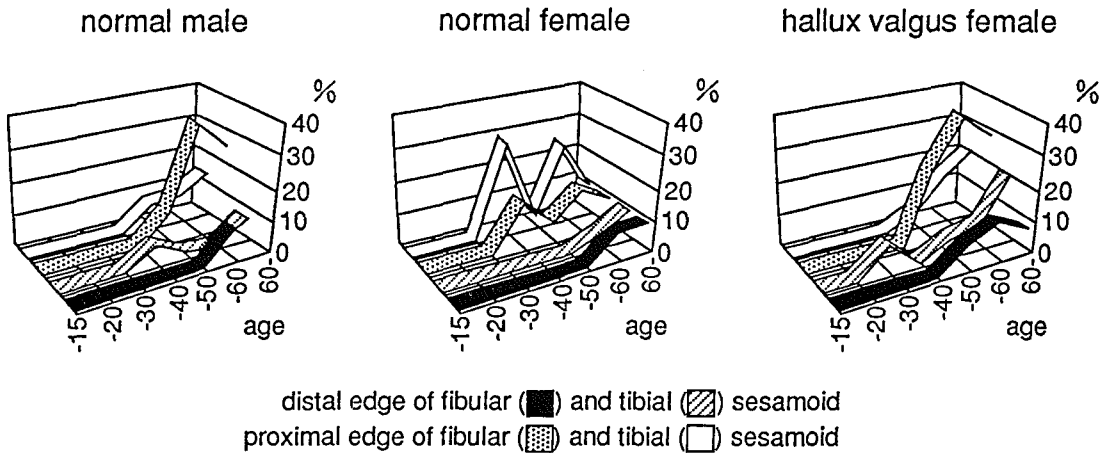


図 4 Frequency of osteophytes along the longitudinal axis of the sesamoids

かかわらず殆ど一定で、男女差も見られなかった (ANOVA により $F=1.003$) (図 7)。

脛側種子骨の体積概算値については30~40歳代の外反母趾が正常趾に比べ縮小傾向が見られた ($p<0.05$, Mann-Whitney test による)。脛・腓側種子骨体積の比 dV については20~50歳代の範囲で、外反母趾の方が正常足より小さかった ($p<0.05$) (図 7)。

考 察

種子骨下縁の不整像および骨硬化性変化については、20歳以下には少ないがこれ以降はその頻度

が増大しており、種子骨の厚径方向の加齢による増大と並んで、加齢変化あるいは日常での使用に関連して種子骨はその荷重方向に形態変化を起していると考えられる。

今回辺縁不整像として調査した変化については、これを計測に含めないようにして種子骨の径を計測した。それでもなお、種子骨は成長期を過ぎてもその厚径・大きさ(体積)を徐々に増大させている。種子骨の各径が年齢とともに増大することは、鴫田⁵⁾・Kewenter⁶⁾によるX線計測、および Gillette⁷⁾による解剖足の計測により示唆され、その増大は日常の使用によってなされるとも

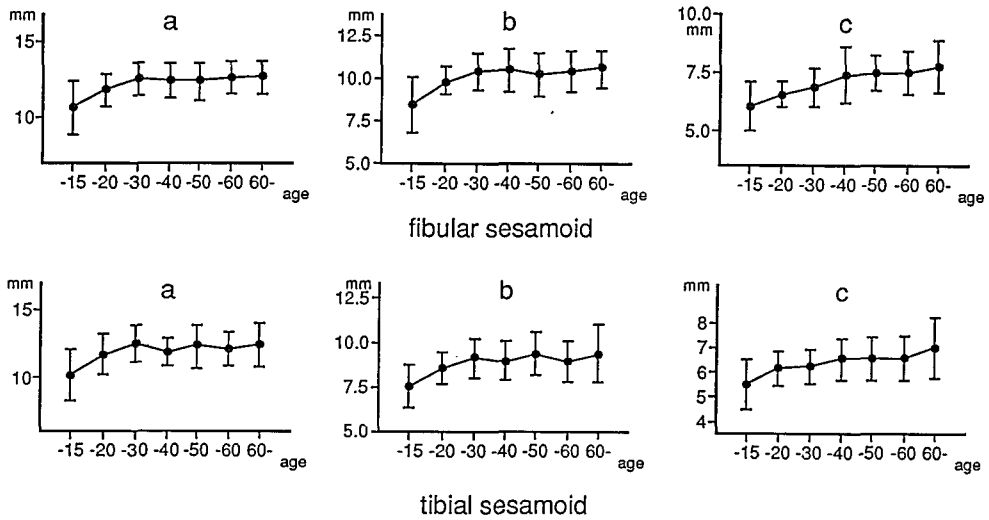


図 5 Sesamoid diameters, normal male

a: longitudinal diameter, b: transverse diameter, c: thickness of sesamoid

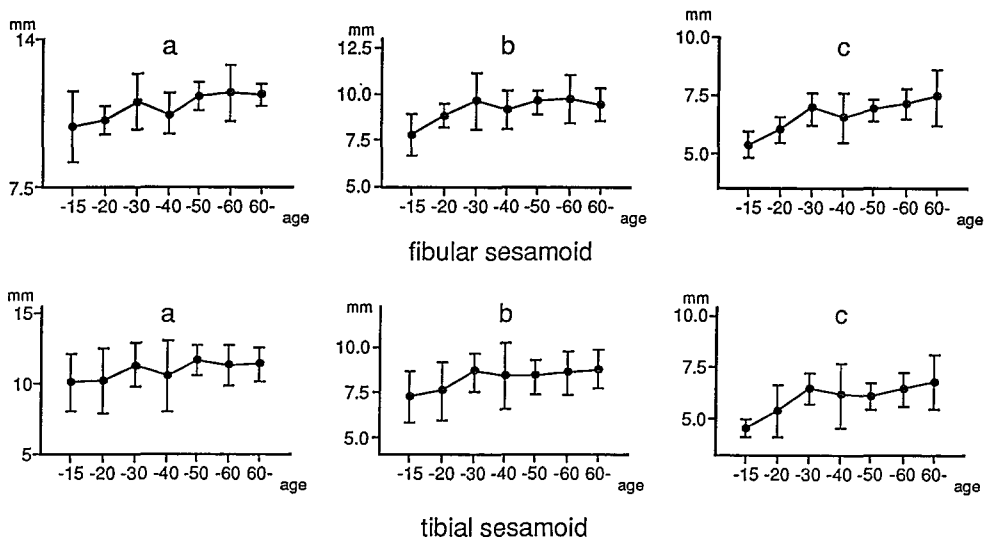


図 6 Sesamoid diameters normal female

a: longitudinal diameter, b: transverse diameter, c: thickness of sesamoid

言われている^{1)~3)}。荷重刺激・歩行と関連して日常生活での使用に関連して、種子骨はその荷重方向に形態変化を起こしていると考えられる。

脛・腓側種子骨の体積比(dV)は、年齢にかかわらず殆ど一定で男女差も見られず、脛側と腓側の種子骨がバランスをとった状態で増大していくことを示唆しているが、図1, 2を見ると、種子骨

の辺縁不整・骨硬化様変化は、腓側種子骨に比べて脛側種子骨にやや多い傾向にあり、種子骨への荷重・加齢変化は脛腓側不均等であることが推測される。

種子骨の関節面での辺縁不整・長軸方向での骨棘様変化は、加齢とともに増大しているが、その頻度は正常趾に比べ外反母趾の方がやや多い傾向

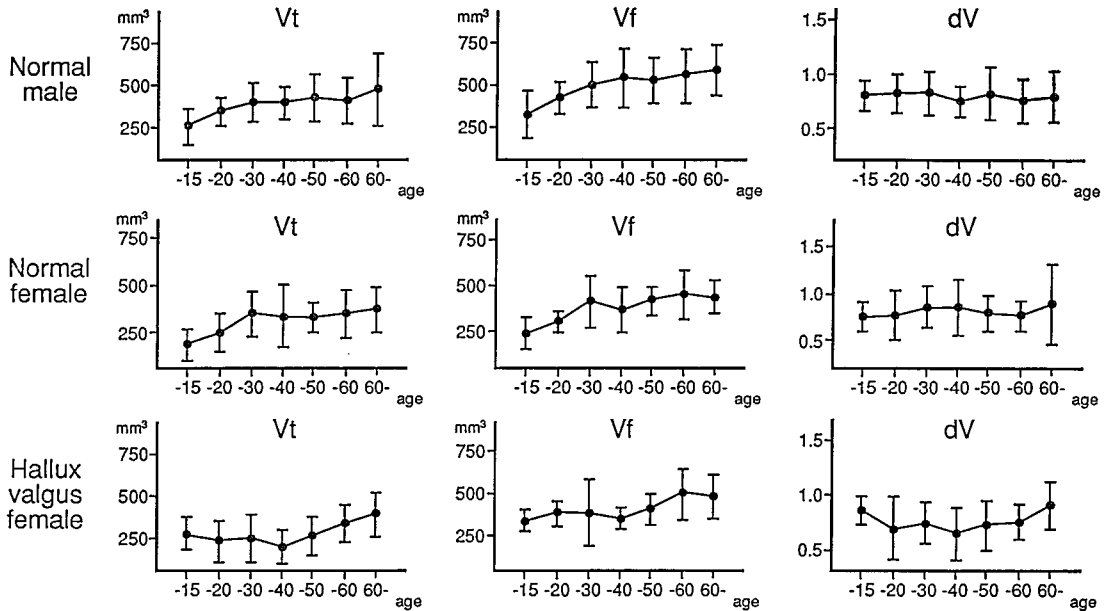


図 7 Sesamoid bone "Volumes" & their ratio

Vt: tibial sesamoid bone volume, Vf: fibular sesamoid one,
dV: ratio of tibial and fibular sesamoid bone volume ($dV=Vt/Vf$)

であり、外反母趾においては種子骨自体や中足骨-種子骨関節面に多くのストレスが働いていると推測される。また長軸方向での骨棘様変化は、外反母趾における種子骨のみかけ上の増大と関連付けられるかもしれない。

脛側種子骨体積は30~40歳代で外反母趾の女性は正常趾に比し小さく、種子骨体積比の分布については20~50歳代の範囲で外反母趾の方が正常趾より小さくなっており、外反母趾では脛腓側のバランスが崩れ、中足骨頭下の荷重が不均衡な状態になっていることが示唆された。外反母趾における種子骨関節面の変化とも考えあわせると、外反母趾では種子骨へより多くのストレスがかかっていると考えられる。

結 論

年齢 5 歳から 80 歳までの 700 趾 (350 人) について統一した手技で X 線撮影・計測を行い、以下の知見を得た。

(1) 種子骨下縁の不整像および骨硬化性変化は加齢とともにその頻度が増大しており、種子骨の厚

径方向の加齢による増大傾向と並んで、加齢変化あるいは日常での使用に関連して種子骨はその荷重方向に形態変化を起こすと考えられる。

(2) 中足骨との関節面における不整・硬化像については、前額面方向では変性は殆ど見られず、矢状面方向で 30 歳以降に骨棘形成が多く見られた。

(3) 骨嚢腫様変化は全例中 2 趾に認められるのみであった。

(4) 外反母趾種子骨の骨硬化性変化や種子骨下縁不整像の頻度は加齢につれて増大していた。

(5) 外反母趾では正常趾に比べ比較的多く関節面の不整・硬化像が見られ、種子骨自体や中足骨-種子骨関節面に多くのストレスが働いていると推測される。

(6) 種子骨の厚径は、縦径・横径に比べ 20 歳以降もやや漸増傾向を示していた。種子骨は脛腓側とも 30 歳代頃までその体積が年齢とともに増大傾向にあった。体積比 dV は性・年齢によらず一定していた。

(7) 脛側種子骨の体積概算値および脛腓側の体積比については 30~40 歳代の外反母趾が正常趾に比

べ縮小傾向が見られており、このこともまた外反母趾における種子骨へのストレスの一側面と推測される。

文 献

- 1) Inge, G.A.L. & Fergusson: Surgery of the sesamoid bones of the great toe. Archives of Surgery, **27**: 466-489, 1933.
- 2) Hubay, C.A.: Sesamoid bones of the hands and feet. Am. J. Roentgenol., **61**: 493-505, 1949.
- 3) Bizarro, A.H.: On the traumatology of the sesamoid structures. Ann. Surg., **74**: 783-791, 1921.
- 4) 正岡 悟: 母趾基部種子骨の大きさ(体積)と外反母趾(第2報). 靴の医学, **5**: 5-10, 1991.
- 5) 鴫田信夫: 本邦人母趾種子骨ノ「レ」線学的研究. 日整会誌, **12**: 721-730, 1938.
- 6) Kewenter, Y.: Die Sesambeine des Metatarsophalangealgelenks des Menschen. Acta. Orthop. Scand., Suppl **2**: 1-113, 1939.
- 7) Gillette: Des os sessamoids chez l'homme. Journal de L'Anatomie et de la physiologie, 506-536, 1972.

夜間用外反母趾矯正装具

川村義肢株式会社

増成基之, 山本重信, 高田洋一

市立伊丹病院整形外科

小島伸三郎

はじめに

我々は従来より各種の外反母趾装具を製作・販売してきた。その中でも規格品の夜間矯正装具(図1)は比較的多くの割合を占めている。

従来の夜間矯正装具については、かさばる、足底に装具が及ぶため歩けない、矯正した時に装具の一部が強く当たる、パッドが伸びる等の問題に直面し、その都度ヒートガンによる部分修正、およびトリミングの修正、パッドの交換を行ってきた。それでもなお、調節性に欠ける、かさばる等の問題を残していた。

今回、以上の問題点を解決すべく夜間用外反母趾矯正装具を開発したので報告する。

新開発の装具について

図2が今回開発した装具である。

装具重量は約 15g で、本体はプラスチック、パッドにはコーティングの施されたスポンジを使用している。

ベルトには、25mm 幅のベルクロを2本使用している。

使用材料についての物性などを表1に示す。

本装具の特徴

1. 歩行が可能である。

本体材料が足底面にまで及ばないためである。

2. 調節性に優れる。

母趾遠位矯正部分がベルクロであるため、圧迫面に沿い、装着する際の位置および強さの調節が容易であるためである。

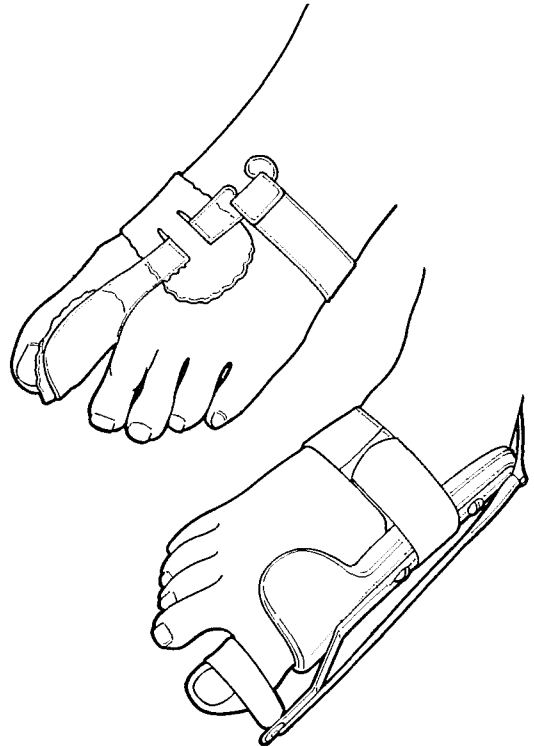


図1 従来の夜間用矯正装具

3. 着脱性に優れる。

構造が単純であるため、着脱が容易である。また、装着したまま歩けることに関連して着脱の必要が度々起こらず、面倒でないということも挙げられる。

4. パッドの耐久性に優れる。

伸びが起こらず、汚れがぬぐい落とせる材料を使用している。

Key words: hallux valgus(外反母趾)
night splint(夜間用装具)

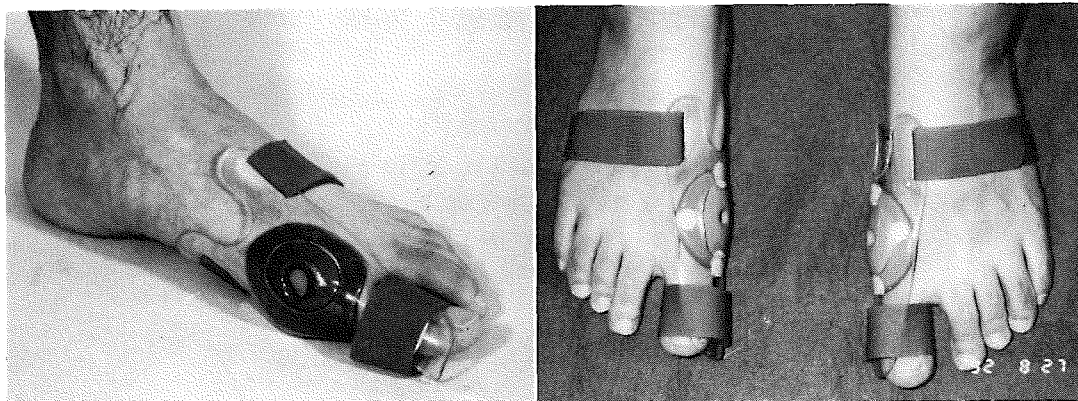


図 2 今回開発した装具

表 1 使用材料

- 本体材料
 - 商品名：「ERKODUR」(ドイツ ERKODENT 社製)
 - 材質：Co-ポリエステル
 - 比重：1.27
 - 厚さ：1.5 mm
 - 引張強度：41 N/mm²
 - 硬度：R105
 - 成型温度：120～160°C
- 母趾内側パッド用スポンジ
 - 商品名「エアレックス」(スイス エアレックス社製)
 - 材質：塩化ビニール
 - 気泡構造：独立気泡

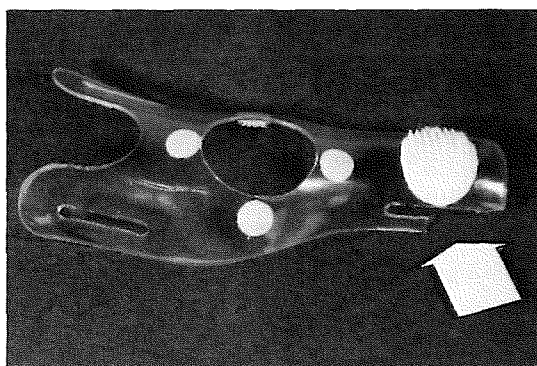


図 3 破損例

表 2 モニター調査結果

- 装具を着けて歩けましたか？
 - 歩けた：10名 歩けない：0名
- 調節は容易でしたか？
 - 容易：10名 難しい：0名
- 着脱は容易でしたか？
 - 容易：10名 難しい：0名
- 効果があったと思えますか？
 - あった：4名 分らない：4名
 - 無かった：2名
- フィットしていますか？
 - はい：3名 いいえ：7
 - (母趾遠位部で装具が母趾から離れる) —
- 今後も使用を続けますか？
 - 続ける：7名 続けない：1名
 - 無回答：2名

モニター調査

○ 方法

- 対象：外反母趾患者10名。
女性7名，男性3名，22～60歳
- 装具装着期間：平均24.9日間
- 装着装具：両側7名，右のみ2名，左のみ1名

※装着に際しては，家の中では装具を着けたまま歩いてくださいとお願いした。

○ 結果

結果は，表2の如く歩行，調節性，着脱性については良好な結果が得られた。効果の面では，10名中4名が効果があったと答えた。

フィット感についてはフィットしていると答えた者が3名にとどまり，問題を残した。フィットしていない理由は母趾の遠位部で装具が母趾から

離れているためのものであった。また、装具の破損が1件発生したが(図3)、これはベルクロの通し穴の位置が適切でなかったためであると思われる。

考 察

以上の結果から、

(1)歩行、調節性、着脱性については満足できる結果が得られた。

(2)治療効果については、今後より定量的かつ長

期間にわたる臨床評価を行う必要がある。

(3)フィット感についての成績が芳しくなかった要因は、母趾遠位内側で装具が足に沿わないためであった。したがって、本装具にある程度の外反角を持たせて装具が母趾より必要以上に離れないようにすることを検討する必要があると思われる。

(4)破損については、本体遠位のベルクロの通し穴の位置に問題があったためと考えている。改良後、現在のところ破損は起こっていない。

糖尿病患者に対する医療靴作製上の問題と検討

尚 YS サフラン

森川勝義, 山本 進, 山本真一

東京女子医科大学糖尿病センター

新城孝道

目 的

糖尿病患者における足病変の治療および予防のため医療靴(靴型装具ほか)を作製しその効果を診る。

対 象

昭和63年10月～平成4年2月まで東京女子医科大学糖尿病センター, 至誠会第2病院, での糖尿病患者365名を対象とした。

糖尿病患者にみられる足病変の種類

足の変形	ハンマートウ
	外反扁平足
皮膚潰瘍	外反母趾
(足趾, 足底, 踵)	凹足
壊疽により足趾切断	前方凸型変形
慢性関節リウマチ	シャルコー関節

装具の種類は

①靴型装具302名(特殊中敷入15名), ②短下肢装具3名, ③足袋型装具9名, ④足底装具7名, ⑤リハビリ用シューズ51名。

方 法

1. 足病変の観察

医師の処方に基づき, 下肢の状態(足部の変形, 知覚, 関節の可動性, 拘縮, 強直の程度など), 歩行様相, 疼痛, 腫脹, 潰瘍の有無, 現在はいっている靴の状態(適合状態, 製甲の変形, ヒールとソールの摩擦状況など)を詳細に観察する¹⁾。骨X線写真(正面, 横倉), 足底圧(ピドスコウプ, フ

ットプリント, 超低圧用プレスケル, コンピュータによる足底圧)を測定し足底部位の荷重程度および観察状況を製作カードに記録しておく。処方箋(製作カード)に足の状態, 採寸法, 装具の種類, また仮合わせ・完成の時にチェック項目を記録して置き(現在はコンピュータ使用), 後日外来でのフォローアップの時, のデータとして使用する。

2. 採寸・採型法¹⁾

足部の変形が少なく, 傷などがない時には採寸, 変形が強いとき, 傷などのあるとき, 装具の種類により, 採型を行う。採寸, 足長, 足囲(ボールガース・ウエストガース・インステップガース, ヒールガースアングルジョイントの高さ)の計測と, トレースを, 記録をして置く。採型, はギブス包帯・トリシャム・アレギホームなどを使用し, 陽性モデルより, 特殊靴型の木型を作成する¹⁾。(フット・プリントは採寸, 採型の時, 常に使用)

3. 靴型装具の製作法¹⁾⁻³⁾

採寸, 採型をもとに木型を加工して, 型紙をおこし, 甲革を裁断, 縫製を行う。木型に製甲を吊りこみ, 底つけする(セメント式, タックス止めなど等), と順に作成をして行く。

「仮合わせ」

仮合わせ靴を患者に履かせ, 適合を見る(足趾, 踵部, 圧痛点, 歩行容行, フィットング度つま先の余裕寸法, 潰瘍部の注意), 中敷の適合など細部にわたりチェックする。

「完成」(仕上げ)

①仮合わせの訂正, 変更, が正しく行われているか, 仮合わせと同じ細部にわたりチェックを行い(再度訂正の時もある), OK が出て納品する。

②短下肢装具は, 1例に潰瘍のため前足部を免荷, 関節足継手付プラスチック短下肢装具でロツ

Key words: diabetic mellitus(糖尿病)
medical shoes(医療用靴)
therapy of the lesion(足病変の治療)

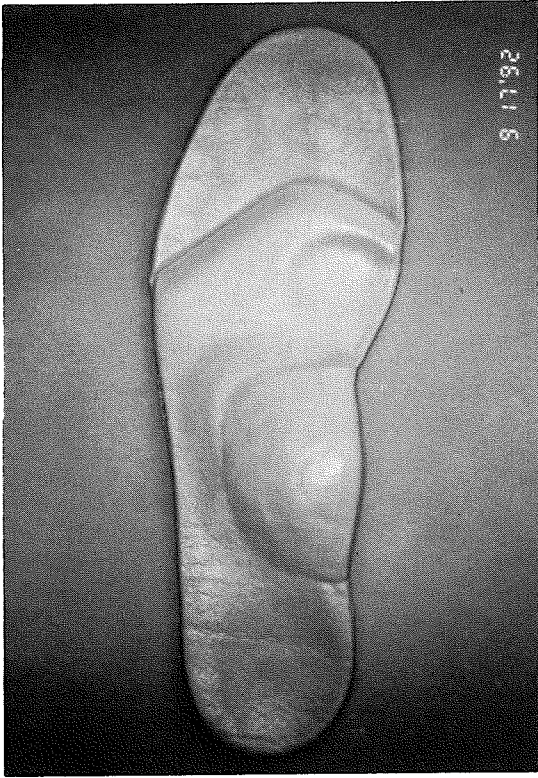


図 1



図 2

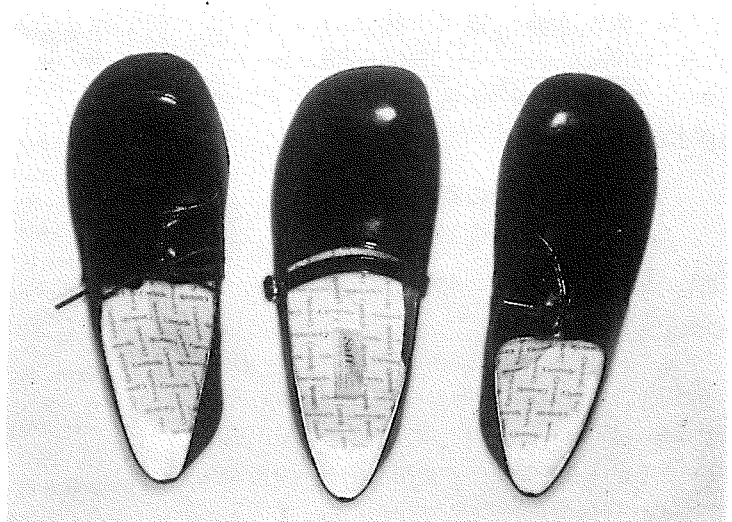


図 3

カーソールを付け、前足部への負担を軽くした。
1例は、足病変(骨折)のため、足関節、患部固定
をし、ロッカーソールを付け足部へ負担を軽く、
歩きやすくした。1例は、脳血栓による変麻痺が

あるため、プラスチック短下肢装具を製作した
(ポリプロピレン製品)。

③足袋型装具は、潰瘍があり長期治療になるた
め、患部の免荷・保護をするのに使用した。足部

を皮革で覆いスポンジ、ピーライトを入れ、テルミットで回りを硬くすることにより丈夫で軽く仕上げられた。足底面にはロッカーソールを付け歩きやすくした。

④足底装具は¹⁾⁷⁾⁸⁾、足部変形の整復と矯正のため、アーチ・クッキー、メタタルザル・パットを使用した。また潰瘍がある時には、モールド型インサートを使用した(Plastazote, ピーライト, コルク, EVA 材)。潰瘍部の免荷・保護・過度の荷重された足底部位に使用した。

⑤リハビリ用シューズは、潰瘍・壊疽例でスリッパ、サンダル、靴が履けない時に、一時的に使用し、簡易中敷を入れ使用した。

結 果

糖尿病足病変に対して、靴型装具、短下肢装具、足袋型装具、足底装具、リハビリシューズを用いた症例は、潰瘍部の免荷、保護、に対し有用であった。

材料・材質により、足部のむれ、足臭が強くなった例、5名、長期の使用が得られなかった例、40名⁹⁾(デザインが悪い、重い、服のコーデネイトが合わない)があった。

中敷・靴インサート(足板)の改善、により免荷、保護、だけでなく、再発予防にも有用であった。靴インサートは今後の研究課題として行きたい⁶⁾(図1)。

靴作製上の問題と考察

標準靴型製作技術と特殊深靴⁵⁾の違いがあり、従来の製作法では難しい点があり、外国のデータが多いに参考になった^{4)~6)}。

過度の足圧力に対する免荷・保護のため、靴インサート、足板(foot plate)が必要なために特殊深靴(extra depth shoes)¹⁾⁴⁾⁵⁾型で、母趾爪の圧迫がないようにトゥ・ボックスを高くする、つま先の形状は、横幅が広いラウンド・トゥ、オブリッ

ク・トゥで、内側縁をストレートにする、靴底は、歩きやすくするために、ロッカーバーをつける、トゥ・スプリングを高くする時もある、ブラッチャー(外羽根)型で紐か、ベロクロマジックを使用した(図2)。

今後の問題として、機能を有したデザイン靴が望まれると思われる(図3)。

結 論

足病変を有する糖尿病患者に対して、治療用装具(靴型装具ほか)を作製し使用した、その結果、足変形、潰瘍、に改善が見られ、免荷・保護、再発予防に、有用であった。

今後、糖尿病患者の足病変に関し、多くの使用が可能と思われる。

足病変に対して、観察、情報収集が大切であり、後日のデータとして、フォローアップの時に有効になった。

靴製作に関して、技術的な点で改善、改良が必要であり、基になる、木型づくり、が今後の問題・検討と思われる。

文 献

- 1) 日本義肢装具学会(加倉井周一編)：装具学、医歯薬出版、東京、13-36、1987。
- 2) W・マルクワルト(加倉井周一訳)：靴型装具のすべて—理論と実際。パシフィックサプライ、60-70、1983。
- 3) W・マルクワルト(加倉井周一訳)：靴型装具のすべて—理論と実際。パシフィックサプライ、85-88、1983。
- 4) Kent, K, Wu.: Foot Orthoses, 227-325, 1990。
- 5) Williams, C. Coleman: The Diabetic Foot. 293-308, 1988。
- 6) Kent, K, Wu.: Foot Orthoses, 49-95, 1990。
- 7) Kent, K, Wu.: Foot Orthoses, 190-187, 1990。
- 8) W・マルクワルト(加倉井周一訳)：靴型装具のすべて—理論と実際。パシフィックサプライ、71-74、1983。
- 9) 新城孝道、森川勝義：糖尿病患者に対する靴型装具のアンケート調査。靴の区学、4：28-32、1990。

糖尿病性壊疽に対する硬性治療靴の試み

慶應義塾大学整形外科学教室

橋本 健史, 井口 傑, 宇佐見則夫
星野 達, 平石英一, 宮永将毅

はじめに

欧米では糖尿病の初期から足部に壊疽が発生し、切断を余儀なくされる症例が少なくない。これに対して Borssen らは、total contact のギプスにより、良好な治療成績をあげている^{1)~3)}。しかし、本邦では屋内では靴を脱ぎ、風呂を好む生活習慣や高温多湿の気象条件から、長期間の total contact のギプス装用は困難である。そこで我々は、total contact cast にヒントを得て、内壁に薄いウレタン製のインナーレイヤーを持つポリプロピレン製の靴型硬性装具を基に糖尿病性足部壊疽に対する治療靴を作製し、治療を試みたので報告する。

治療靴の作製

まず、軽度荷重位で患者の正確な足型をギプスで採型する。これを雌型とし、ギプスを流し込ん

で雄型を作製し、この上に 3 mm のインナーレイヤーに相当する剝離材を巻き、その上からポリプロピレンをかぶせ、靴型の硬性装具を熱形成する(図1)。ウレタン製のインナーレイヤーも雄型の上で正確に整形する。インナーレイヤーは、歩行に際してずれることのないように糊付けとし、下腿部を長めに作製して、靴の装用を確実のものとした。一般の靴と同様に紐で十分に締められるように前足部背側にスリットを入れ、ビジネスマンが日常の仕事でも履けるように外側の色も黒色とした(図2)。靴底は一般の靴と同様に硬質スポンジを使用し、足関節を固定するので舟底型とした。治療靴装用後、48時間後、10日後に足部の状態を観察し、とくに異常所見を認めなければ、常用させた。

症 例

45歳, 男性, 会社員

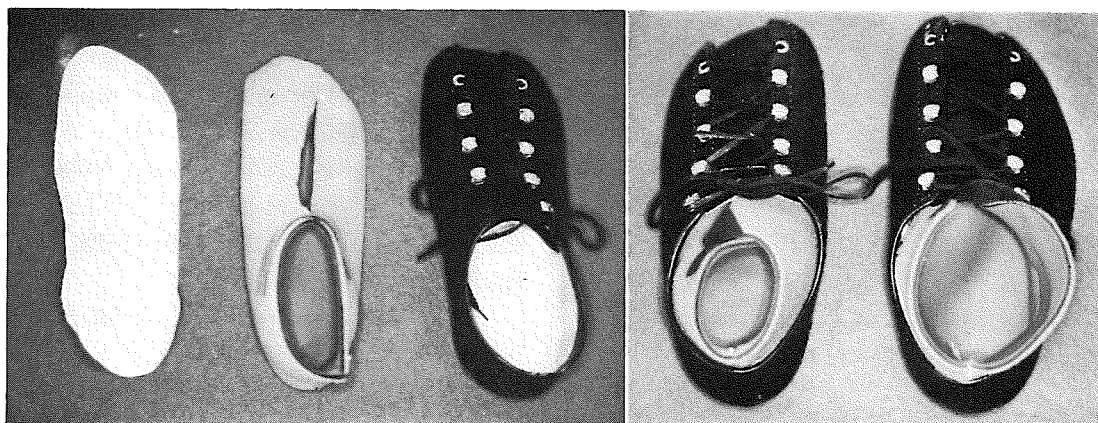


図1 靴型装具作製過程 左よりギプス採型した足型(雄型), インナーレイヤー, ポリプロピレン製の外側

図2 靴型硬性装具 背側にスリットを入れ十分に締めることができる。

Key words: diabetic foot(糖尿病の足), diabetes mellitus(糖尿病), orthopedic shoe(靴型装具)



a. 装着前

第五趾は第四趾の背側に乗り上げている。



b. 装着後1か月

足部壊疽の明らかな消退を認めた。

図 3 症例

29歳時に、健康診断で糖尿病と指摘されたが放置していた。初診時、空腹時血糖は 260 mg/dl で、右足底部外側には Wagner 分類⁴⁾で grade 2 の壊疽を認め、第五趾は変形して第四趾の背側に乗り上げるように転位していた(図 3-a)。食事療法によるカロリー制限とオイグルコン内服による内科的治療に加え、定期的な薬浴を指示したが、業務多忙ということで必ずしも指示は守られず、壊疽に対する際だった効果はあげ得なかった。そこで、本治療靴を作製し、業務中も常時着用するように指導したところ、1か月後には足部壊疽の明らかな消退を認めた(図 3-b)。

考 察

足部壊疽は糖尿病患者によくみられる合併症であり、糖尿病性の neuropathy による知覚鈍麻、angiopathy による末梢血行不全により物理的な

圧迫部位に壊疽を生じ、感染に対する抵抗性の減弱から細菌感染を起こし難治性の潰瘍を生じるばかりか、拡大して敗血症など重大な合併症に発展しうる。したがって、その治療法は壊疽の重症度によって異なり、切断を余儀なくされる症例もある。しかし、潰瘍が皮膚と皮下に留まる Wagner の grade 1 や骨や腱に及んでも骨髄炎や膿瘍を伴わない grade 2 の治療は、デブリドマン、抗生物質やインシュリンの局所投与、靴の指導など保存的な治療が主体となる(表 1)。

ところが Pollard, Borssen らは、grade 1, 2 の比較的軽症の糖尿病性足部壊疽に対して total contact の Plaster walking cast を巻き、良好な治療結果を得たと報告している^{1)~3)}。圧迫が原因とされる糖尿病性足部壊疽に対して固いギブスを巻くことは一見矛盾しているように感じられるが、彼らはその根拠として皮膚の固定による局所

表 1 糖尿病性足部壊疽の治療

grade 1	デブリドマン
grade 2	インシュリンガーゼ 靴の改良(total contact cast) 抗生物質の投与
grade 3	入院, デブリドマン 抗生物質の点滴静注
grade 4	amputation
grade 5	

の安静, 圧の分散による局所の圧の減少, 浮腫の除去と予防, 足部の外傷からの防御をあげている¹⁾。しかし, この治療法は数週間から数か月に及ぶギプス固定なので, 屋内では靴を脱ぎ, 風呂を好む生活習慣があり, そのうえ, 高温多湿の本邦で行うには無理がある。そこで我々は, Borssenらの考えを本邦で実現するために, 本治療靴を開発した。従来からRA(rheumatoid arthritis; 慢性関節リウマチ)などの変形や疼痛の著しい足のための軟らかい治療靴は存在したが, total contactの plaster walking cast に匹敵するような硬性の治療法はなかった。そのため, 硬い靴に対する不安感もあり, いくつかの型の硬性治療靴を試作し, 足へのフィット感, 歩きやすさを筆者自ら履いて, 改良を加え臨床应用到に耐える物にした。

本治療靴の特徴は, total contactの plaster walking cast と同様, 皮膚の固定により局所の安静が保たれ, 壊死部の修復が早まると同時に, 硬性装具によって足部全体に圧力が分散され局所への圧力集中が避けられるので新たな壊死の発生を防止できることである。とくに症例にあげたような足趾の変形が著しい場合には, 正確にギプスで

採型し total contact を実現している本治療靴が有効である。インナーレイヤーに薄いウレタンを張り付けることは, 摩擦を増やして固定性を増すばかりでなく, 吸湿性や皮膚に対する愛護の点から必要である。欧米でのギプス固定に比べ, 本治療靴は脱着が自由なので本邦の生活習慣や気候に適しているばかりでなく, 色や形など外観を一般の靴に近づけられるので, 多忙なビジネスマンにも受け入れられやすい。一方, 問題点としてはギプスよりは良いとしても, 長時間の歩行でむれやすい, 歩きにくいなどの苦情もある。今後, 症例を増やすとともに改良を加えていきたい。

ま と め

糖尿病性足部壊疽に対して欧米で効果をあげている total contact の plaster walking cast による治療にヒントを得て, 本邦の生活習慣, 気候にあわせた硬性の治療靴を開発した。また, これを実際に臨床に供した結果, 短期間の観察ではあるが良好な結果を得た。

文 献

- 1) Birke, J.A., et al.: Walking casts: effect on plantar foot pressures. *J. Rehabil. Res. Dev.*, **22**: 18-22, 1985.
- 2) Borssen, B., et al.: Plaster casts in the management of advanced ischaemic and neuropathic diabetic foot lesions. *Diabetic Medicine*, **6**: 723, 1989.
- 3) Pollard, J.P., et al.: Method of healing diabetic forefoot ulcers. *Br. Med. J.*, **286**: 436-437, 1983.
- 4) Wagner, F.W. Jr: Treatment of the diabetic foot. *Compr. Ther.*, **10**: 29-38, 1984.

糖尿病患者の足底圧異常に対する靴下の有用性の検討

東京女子医科大学糖尿病センター

新城 孝道, 中谷 文夫, 森田 千尋
三浦 文子, 向坂由美子, 大森 安恵

はじめに

糖尿病患者はわずかな機械的刺激より皮膚の小外傷を作り、感染症を起こしやすい。そのため、糖尿病患者は素足での歩行は禁止され、靴下の着用の指導をうけてきた。糖尿病性神経障害の合併例は、足底面圧異常が指摘され足病変の主要因となっている。糖尿病患者の足底圧異常に関し調査し、靴下による足底圧の低下をきたすかどうかの有用性に関し調査したので報告する。

対象および方法

対象は表1の如くであった。靴下の着用前後での歩行時足底圧を、村田製作所製の動的圧力分布センサーシステム¹⁾を用い計測した。足底圧は体重に依存するため、Body Mass Index(以下 BMI と略) = 体重(kg)/身長(m²)を用いた。肥満は BMI

表 1 対 象

健常例17名
性：男性 8 名, 女性 9 名
年齢：39 ± 18 歳
Body Mass Index: 22.0 ± 2.8
糖尿病例：126 名
性：男性 74 名, 女性 52 名
年齢：57 ± 28 歳
Body Mass Index: 22.8 ± 2.7
糖尿病罹病期間：17 ± 13 年
治療：食事 22 名, 経口血糖降下剤 45 名, インスリン注射 59 名
糖尿病性神経障害：93 名

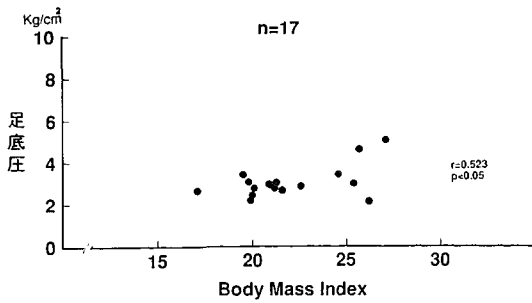
Key words: diabetes mellitus(糖尿病)
high plantar pressure(高足底圧)
socks(靴下)

で男27以上、女25以上とした。健常例17名に対し3社の靴下を用いた。市販の紳士用靴下の代表として Christian Dior® Monsieur(厚さ 0.5 mm), スポーツ用の靴下として Addidas® NO. AC-60, サイズ 25~27(厚さ 1.5 mm)と特殊編み靴下 THOR. LO® socks(厚さ 2.5~4.0 mm)(図1)であった。THOR. LO® socks は作業、スポーツと多岐に用途があるため、さらに13種類について調べた。糖尿病患者に対しては、前記紳士用靴下

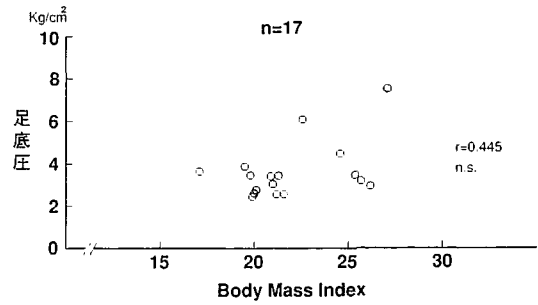


図 1 THOR. LO® socks

前足部と踵に特殊編み加工で厚く(厚さ 4 mm)し、足底圧を収吸減少させ、保護する。

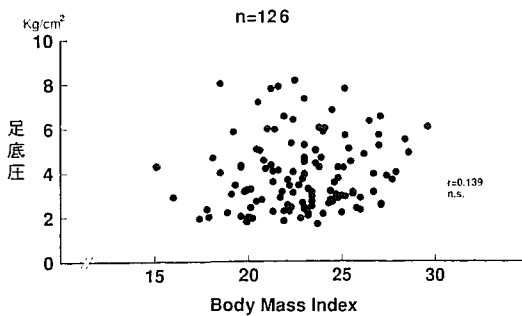


a. 右

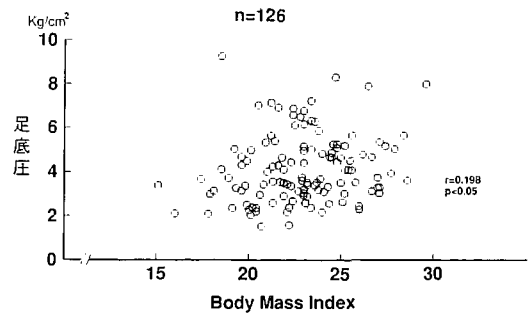


b. 左

図 2 Body Mass Index と足底圧との関係；正常例，素足



a. 右



b. 左

図 3 Body Mass Index と足底圧との関係；糖尿病例，素足

と、特殊編み靴下を選んだ。特殊編み靴下は、予備試験で減圧効果のみられた Trekking タイプを用いた。

結 果

健康正常例では最高足底圧が 2.15～7.40 kg/cm² で前足部か母趾にみられた。BMI と足底圧の対比では素足で右足に有意な正の相関がみられた(図 2)。糖尿病患者では素足歩行で最高足底圧が 1.79～9.35 kg/cm² であった。足底圧と BMI との関係は、右足では差がなく(図 3-a)、左足で有意な正の相関がみられた(図 3-b)。足底圧が 6 kg/cm² 以上例は、正常者は 34 足中 2 足(5.8%) に対し、糖尿病患者では 252 足中 33 足(13.0%) で、明らかに糖尿病患者で多かった。靴下着用前後の歩行時足底圧の変化は、健康正常者では特殊編み靴下で減少がみられた。特殊編み靴下の中でも、Uniform, Basketball, Baseball, U-T Cycling, Trekking, Hiking 用で有意差が得られた(表 2)。右足

に比し左足での有意な例が多かった。糖尿病患者においては、市販紳士靴下では差がなく、特殊靴下で左足に有意に減圧効果がみられた(表 3)。

考 察

糖尿病患者では、神経障害のため正常者と比して足底圧高値傾向を示し²⁾、その結果足潰瘍病変を引き起こすこと³⁾がよく知られている。糖尿病患者の異常足底圧例に対する治療及び予防として、圧力吸収材を用いた靴の中敷が有用であったとの報告や⁴⁾、特殊な靴下が有用であったとの報告⁵⁾⁶⁾がある。

足底圧に対する靴下の有用性としてまず靴下の厚さが一番の要因と思われる。特殊編み靴下はその編み方が三次元構造を形成し、前足部と踵に対し、厚く編み上げているのが大きな特徴である。その結果圧力吸収効果が他の市販靴下に比し優れていたものと思われる。足底圧に関し左右差があるのは、通常と異なる検査室の環境での心理的要

表 2 健常例での素足と靴下による足底圧の変化

靴下の種類	右足	左足
Addidas®	n.s.	n.s.
Christian Dior®	n.s.	n.s.
THOR.LO® socks		
Safety Toe	n.s.	n.s.
Uniform	n.s.	p < 0.05
Aerobics	n.s.	n.s.
Basketball	n.s.	p < 0.05
Baseball	p < 0.05	n.s.
U-T Cycling	n.s.	p < 0.05
Golf	n.s.	n.s.
Trekking	n.s.	p < 0.05
Hiking	n.s.	p < 0.05
Racing	n.s.	n.s.
Running	n.s.	n.s.
Tennis	n.s.	n.s.
Walking	n.s.	n.s.

因と、歩行時の重心移動が本来の自然な姿でないことに帰因していると思われる。正常者に比し糖尿病患者で、素足歩行での高足底圧異常者が明らかに多くみられた。糖尿病性神経障害の合併例が多いことが強く関与するものと思われる。特殊編み靴下を着用すると、足底圧減少効果は正常例と糖尿病両群でその有用性が得られた。特殊編み靴下の中でも有用性のあるタイプは限定されている。この点は、圧力吸収効果について有用性がみられるものの、その力が弱いものと思われる。室内および屋外での歩行に対し、足の保護および足底圧減少効果の得られる靴下は大変有用である。また運動靴ないし、特殊医療靴と特殊編み靴下との併用は、相乗効果が見込まれる。今後多数例に対し長期使用に関する有用性の検討が必要である。

結 論

健常正常者17名に対し3社の製作した15種類の靴下を、また糖尿病患者126名に対しては2種類の靴下を着用し、歩行時足底圧を測定した。素足でのBMIと足底圧の関係は、正常例では右足側、糖

表 3 糖尿病患者における靴下着用前後の足底圧の変化

靴下の種類	右足	左足
Christian Dior®	n.s.	n.s.
THOR.LO® socks		
Trekking	n.s.	p < 0.005

尿病者では左足例で正の相関がみられた。足底圧6 kg/cm²以上の高値例は正常者で5.8%に比し糖尿病患者が13%と多くみられ、糖尿病性神経障害の関与と思われる。靴下着用前後での足底圧減圧効果は、市販紳士用とスポーツ用靴下では得られず、特殊編み靴下でのみ得られた。特殊編み靴下の中でも圧力減少効果が得られたのは限定されたタイプであった。

以上のことより、足底圧異常者の糖尿病に対し圧力減少効果を有す特殊編み靴下は、足病変予防に対し効果が十分望まれる。今後長期的な経過観察が必要である。

文 献

- 1) 新城孝道, 大森安恵, 松井康治: 糖尿病および非糖尿病における外反母趾の中足骨 M₁-M₂ 角と足底圧の関係. 靴の医学, 5: 11-14, 1991.
- 2) Andrew, J. & Boulton, M., et al.: Abnormalities of foot pressure in early diabetic neuropathy. Diabetic Medicine, 4: 225-228, 1987.
- 3) A. Veves & Boulton, M., et al.: The risk of foot ulceration in diabetic patients with high foot pressure: a prospective study, Diabetologia, 35: 660-663, 1992.
- 4) Andrew, J.M., Boulton, M., Christopher, I. Franks, et al.: Reduction of Abnormal Foot Pressure in Diabetic Neuropathy using a polymer insole material. Diabetes Care, 7: 42-46, 1984.
- 5) Aristidis Veves & Boulton, M., et al.: Use of experimental Padded Mosiery to reduce abnormal foot pressure in diabetic neuropathy. Diabetic Care, 12: 653-655, 1989.
- 6) Aristidis Veves & Boulton, M., et al.: Studies of experimental Hosiery in diabetic neuropathic patients with high foot pressure. Diabetic Medicine, 7: 324-326, 1990.

ポリオ後遺症患者に対する治療靴の試み

東京都立神経病院リハビリテーション科
尾花正義

大宮義肢研究所 株式会社大仁商店
木下昌憲 高橋 豊

はじめに

現在、欧米では、poliomyelitis(以下、ポリオと略す)罹患者の高齢化に伴い、疲労、筋力低下、筋肉痛、関節痛などの遅発性症状が出現し、注目を浴びている^{1)~3)}。今回、ポリオ罹患後約40年経過し、歩行時の疲労と歩行困難を訴え、東京都立神経病院(以下、当院と略す)に入院した男性患者に対して、ポリオによる麻痺側である右足に治療靴を試み、若干の知見を得たので報告する。

症例の概要

症例は、49歳男性で、2歳時にポリオに罹患した。その後、右下肢単麻痺に対して、長下肢装具を含めてリハビリテーションが行われた。しかし、中学1年生の途中から、自己判断(主に、装具装着の煩雑さと装具の不適合などの理由)で、長下肢装具を使用しなくなり、45歳時、歩行時の疲労と歩行困難を訴え、当院神経内科を受診するまで屋外を含めて装具なしで、歩行を行っていた。

現症としては、右下肢単麻痺による筋力低下(MMTで、近位3、遠位1~2)、左右下肢の脚長差8cmを認め、右足は図1に示すように、踵凹足、外反母趾、第二~五趾は槌趾の変形であった。単純X線撮影で、右股関節および右膝関節に軽度の変形性変化を認めた。歩行は、装具なしで可能だが、デュシャン跛行を示し、15分間程度の連続歩行で、息切れを訴えた。また、起居・移動以外のADLもすべて自立していた。職業は、不動産会社社長で、外回りの仕事も多く、歩行を中心とした移動能力の維持・改善が必要であった。

作製した治療靴の紹介と評価結果

前記の患者の障害と患者の職業上の希望から、右足に対して治療靴を試みることにし、まず、左右下肢の脚長差を靴底への補高で対応し、右足の変形に対しては、靴インサートで対応することとし、患者が通常使用している革靴を補正した。補正後の靴(以下、治療靴Aとする)を図2に示す。靴底の補高に関しては、2cmと3cmを試

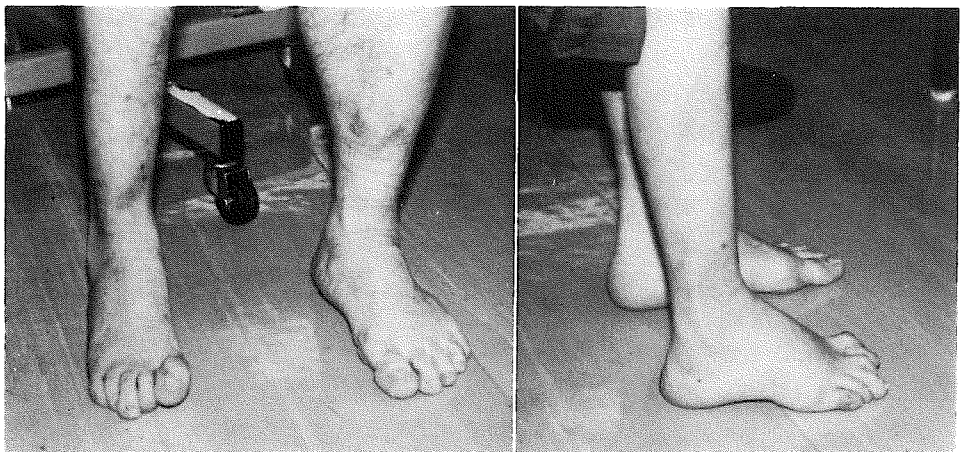


図1
右足の変形の様子

Key words: poliomyelitis(ポリオ), orthopedic shoes(治療靴)

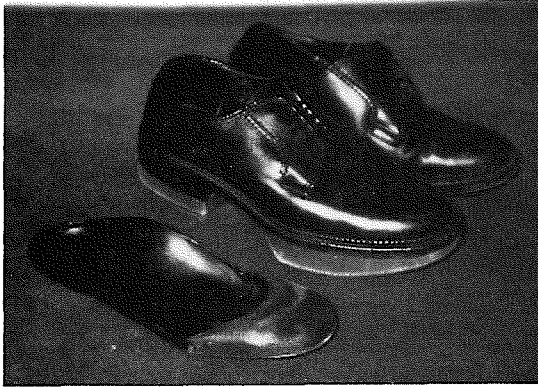


図 2 治療靴A



図 3 治療靴B

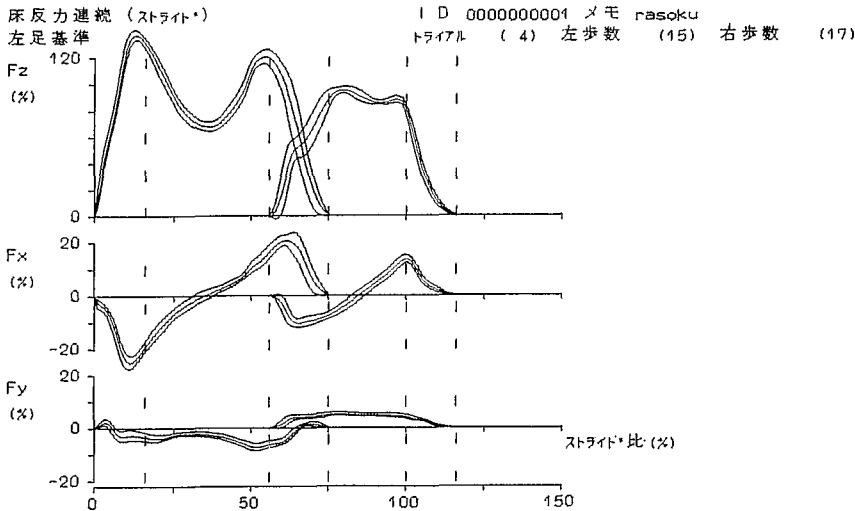


図 4
歩行分析—裸足

みたが、3 cm では靴自体が重くなり、階段昇降時1足1段が不能となるため、最終的に2 cmとした。次に、右靴の重量の軽量化に対する患者の強い希望から、既製の革靴への補正でなく、靴インサートも含めた完全オーダーメイドの治療靴(以下、治療靴Bとする)を作製した。治療靴Bを図3に示す。

そこで、治療靴AおよびBの効果について、患者の自覚症状、床反力計による歩行分析⁴⁾⁵⁾、圧力分布測定装置による患側右足の歩行中の圧力分布変化で比較検討した。

結果としては、治療靴装着による自覚症状では、治療靴Bの方が治療靴Aより軽く感じ、しかも装着しての適合性も良く、歩行時(特に、階段

昇降時)の疲労感も軽減したとの訴えが得られた。しかし、床反力計による歩行分析の結果を、裸足(図4)、治療靴A(図5)、治療靴B(図6)で比較すると、鉛直分力、前後分力、側方分力ともに、治療靴A、Bでは裸足より、若干健側である左足に近づくが、治療靴AとBの間では有意な差は認めなかった。しかも、側方分力では、治療靴A、Bともに、靴を履くことで、裸足の時と比較して、右足がより外旋位となるための波形が出現していた。また、逆に、その際の左足(健足)は、立脚期で体幹の側屈を示す波形が、裸足時より治療靴A、Bの方が明らかとなった。なお、圧力分布測定装置による患側右足の歩行中の圧力分布測定の結果は、裸足(図7-a)、治療靴A(図7-b)、

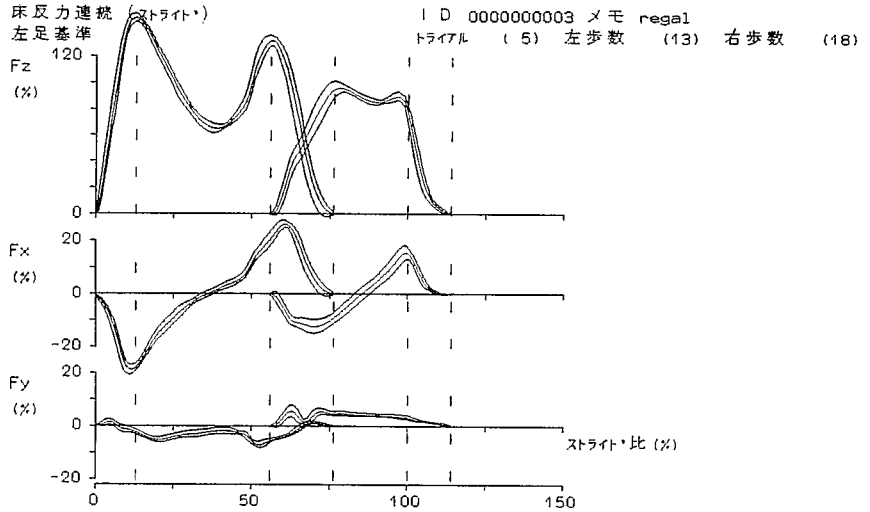


図 5
歩行分析—治療靴A

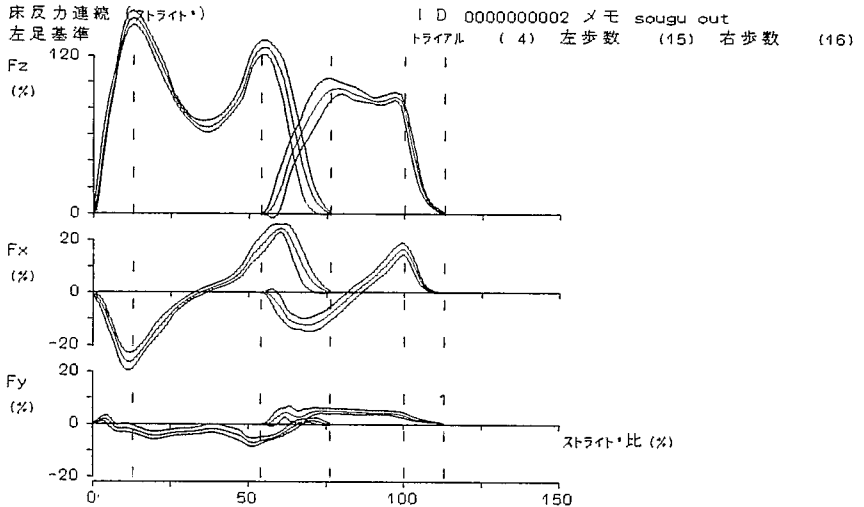


図 6
歩行分析—治療靴B

治療靴B(図7-c)それぞれが、図に示したようになり、靴を履くことで、裸足と比較して、治療靴A、Bの方が平均圧力分布面積が大きくなり、さらに、治療靴Bが治療靴Aより平均圧力分布面積が大きくなった。しかも、裸足では踵足変形のため、踵に強い圧力が集中して加わっていたが、治療靴を履くことで、この踵への圧力の集中が分散された。以上の結果を、数値を中心にまとめると、表1のようになった。

考 察

ポリオ後遺症としての右下肢単麻痺、脚長差、

足部変形に対して、患者の希望も入れて治療靴を試みた。しかし、患者の足に合わせた完全オーダーメイドの治療靴(治療靴B)と通常の革靴に対して補正を加えた治療靴(治療靴A)とでは、床反力計による歩行分析や歩行中の患足の圧力分布測定の結果は、残念ながら大きな差を認めなかった。このことから、評価する装置や評価方法上の限界はあるが、基本的には、患者に合わせたオーダーメイド型の治療靴にせよ、患者が日頃使っている革靴への補正にせよ、治療効果があると考えられる。ただし、靴の装着感などの患者自身の自覚症状や靴の軽量化などの点からは、市販されている革靴

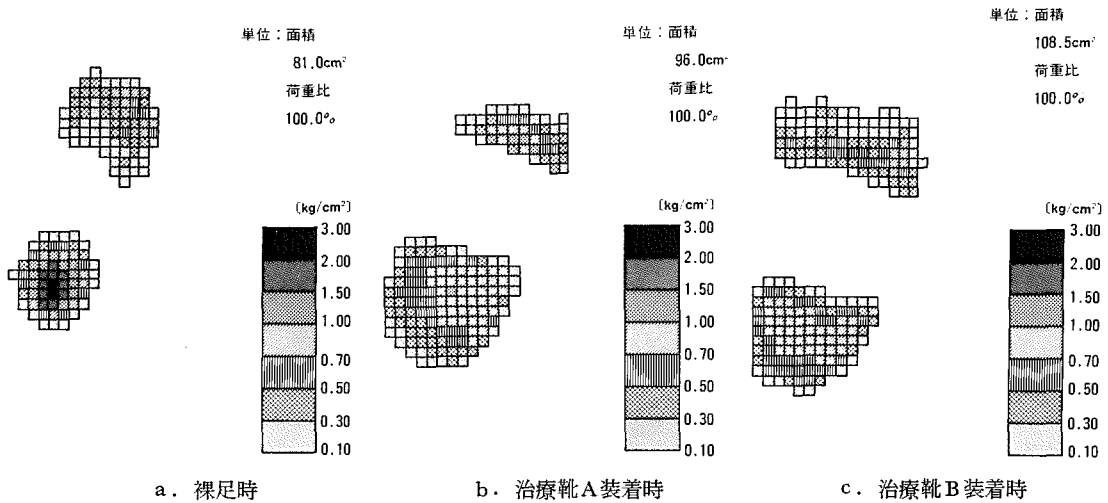


図 7 右足の歩行中の平均圧力分布

表 1 裸足と治療靴AおよびB(ともに患足)の比較

		裸 足	治療靴A	治療靴B
床反力計による歩行分析結果	歩行速度(m/s)	53.8	57.9	58.9
	歩 調(1/分)	112.7	110.1	109.4
	力 積(N秒)			
	鉛直分力	22.4	21.6	22.6
	前後分力			
	制 動 力	-1.0	-1.3	-1.3
	駆 動 力	1.2	1.2	1.3
圧力分布測定装置による歩行中の圧力分布変化	圧力分布面積の平均値(cm²)	80.8±0.3	101.5±5.5	107.5±1.0

への補正には限度があり、オーダーメイド型の治療靴を選択する必要が生ずると考える。

おわりに

ポリオ後遺症患者に対して治療靴を作製し、一定の効果を得た。今後、適応を選び、ポリオ後遺症での症例を増やして、治療靴を試み、さらに検討を加えていきたいと考えている。

(本稿の歩行分析および圧力分布測定に際して、御協力頂いた東京都リハビリテーション病院理学療法士永沢、見原両氏に心から感謝致します。)

文 献

- 1) Halstead, L.S., et al.: New problems in old polio patients: Results of a survey of 539 polio survivors. Orthopedics, 8: 845-850, 1985.
- 2) Dalakas, M.C., et al.: A long-term follow-up study of patients with post-poliomyelitis neuromuscular symptoms. N. Engl. J. Med., 314: 959-963, 1986.
- 3) Raymond, C.A.: Decades after polio epidemics, survivors report new symptoms. JAMA, 255: 1397, 1403, 1986.
- 4) 江原義弘(土屋和夫監修): 5. 評価方法: 臨床歩行分析, 第一版, 医歯薬出版, 東京, 85-94, 1989.
- 5) 大塚 斌ら: 着靴歩行時の床反力特性および歩行に適した靴に関する検討. 靴の医学, 5: 69-71, 1991.

下肢障害に対する我々の足底挿板療法の紹介

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院
リハビリテーション部

入谷 誠

三進興産株式会社ソルボセイン事業部

中村久継

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院
整形外科

内田俊彦

株式会社アルカ

久世泰雄

はじめに

従来の足底挿板療法(以下 INSOLE と略す)は、“踏まず支え”や“圧を分散させる”などとして使用されてきている¹⁾²⁾。我々の INSOLE は、歩行を中心とした動的な姿勢変化を調整し、身体全体の動きをスムーズに行わせる目的で使用する^{3)~5)}。我々は、昭和62年来、変形性股関節症の術後の跛行改善に対して INSOLE を応用し、跛行の改善のみならず、下肢の疼痛にも効果があることに着目し、下肢の障害全般に応用してきた。現在までに作成した症例は1000例を越え、現在では疼痛性足部障害では保存療法の第一選択に、膝関節疾患・股関節疾患では変形性関節症の術後または保存療法としても広く応用されてきている。今回は、その我々の足底挿板を紹介し、作成方法とその考え方について報告する。

対 象

平成2年6月に当リハビリテーション病院が開院して以来、平成4年6月までに INSOLE を作成した症例は股関節疾患160例、膝関節疾患184例、足部疾患514例、その他27例、計885例である。その内、股関節疾患では変形性股関節症の術後症例、保存例が多く、また膝関節疾患では変形性膝関節症保存例、足部疾患では後脛骨筋腱炎などの扁平足障害、外反母趾症例が最も多くあった(表1)。

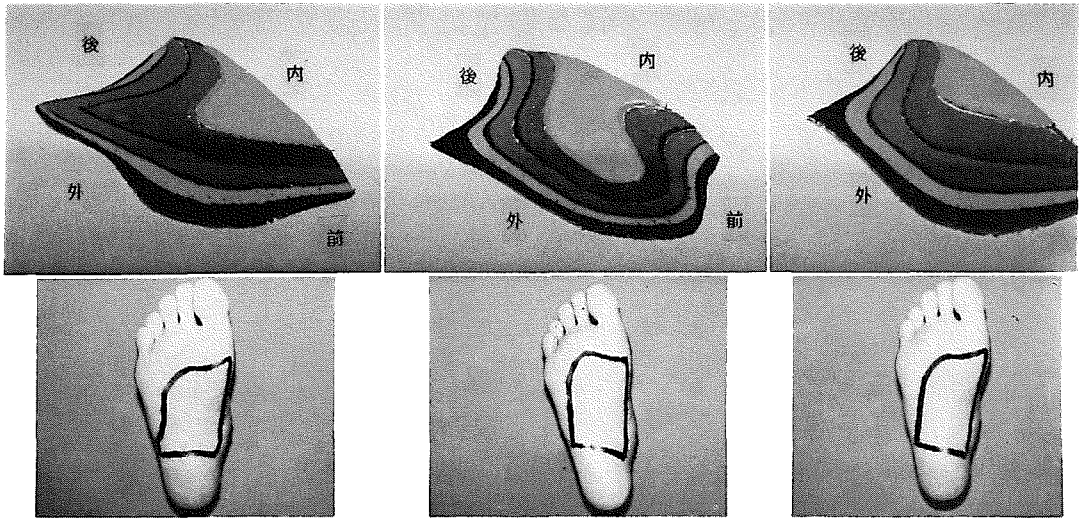
表1 対 象

股関節疾患	160例
変形性股関節症保存例	35例
変形性股関節症手術例	120例
その他	5例
膝関節疾患	184例
変形性膝関節症保存例	73例
変形性膝関節症手術例	13例
膝蓋大腿関節障害	38例
膝内障	17例
靭帯損傷	17例
骨折・脱臼	12例
大腿骨顆部壊死	8例
その他	6例
足部疾患	514例
扁平足障害(足底筋膜炎・後脛骨筋腱炎など)	167例
外反母趾	92例
骨折・脱臼・靭帯・腱断裂などの外傷	88例
外反扁平足	29例
過剰骨による有痛性障害	16例
足部変形(痙性麻痺なども含む)	19例
内旋歩行	22例
疲労性骨膜炎	11例
足根骨癒合症	6例
変形性関節症	14例
先天性内反足	8例
足根管症候群	8例
モートン病	6例
RA	9例
その他	19例
その他の疾患	27例
CP・変形性腰椎症など	27例
計	885例

Key words: disorders of lower extremity

(下肢障害)

shoe insole(足底挿板療法)



a. 後足部外反
前足部回外させる形状

b. 後足部内反
前足部回内させる形状

c. 後足部内反
前足部回外させる形状

図 1 アーチの形状と採型場所

我々の足底挿板の紹介

我々の INSOLE は、アーチパッドを両側に装着させることを基本にしている。アーチパッドの形状も動的な歩行姿勢を診て、3種類のパッドの形状を決定する。

- ①後足部内反と前足部回内させる形状
- ②後足部外反と前足部回外させる形状
- ③後足部内反と前足部回外させる形状

の3種類である。疼痛性足部障害では殆どが①と②で対応することが可能であり、膝関節・股関節障害では③の形状にすることがある。また歩行姿勢を診て、左右で違った形状にすることは多くある(図1)。そして動的な動きを診て、アーチパッドに修正を加えたり、またその他のパッドを付け加えている(図2)。結果的に歩行姿勢や動きが流動的になり、痛みなどの訴えが軽減、または消失するまで調整している。その後、定期的にフォローしながら、調整を加えている。

作成のための動的评价

身体の動き、特に歩行では単関節で機能するものではなく、身体各関節が相互に関連して機能している。したがって、身体各関節の相互の関連

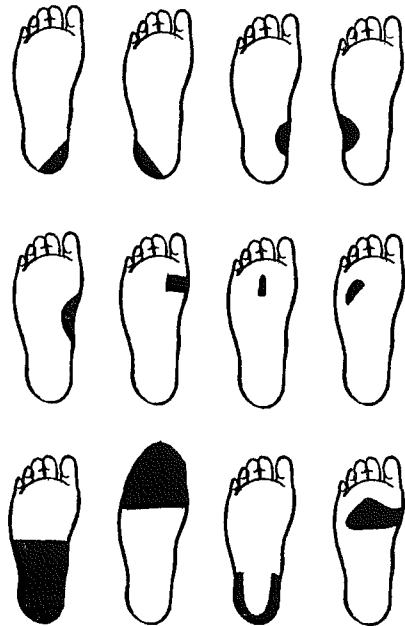


図 2 その他の各種パッド

性について、動的な動きの中で注意深く観察する。我々は従来から足部の動きの変化と足位変化による身体運動への影響について調査しており^{6)~8)}、この点を重要視している。立脚相での足位が左右差がなく足部全体に回内運動が生じてい

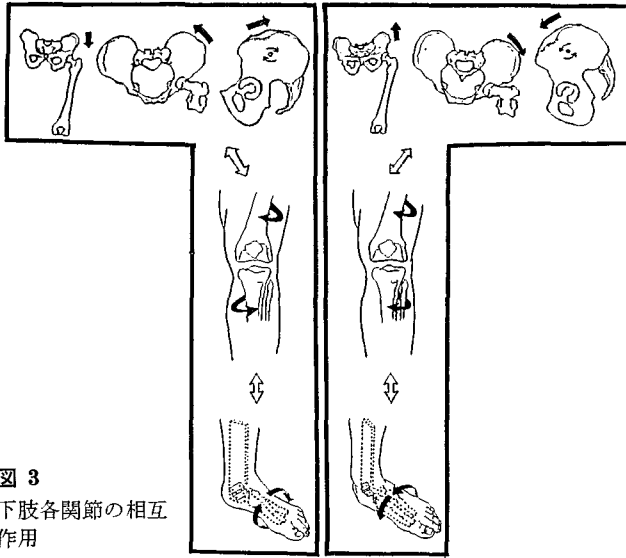


図 3
下肢各関節の相互
作用

るときは、距骨下関節の運動軸が斜軸構造のために下腿は内旋し、膝の伸展メカニズムを阻害し、骨盤帯は前方回旋・挙上した動きが生じる。逆に足部全体として回外運動が生じているときは、下腿を外旋させ、膝の伸展メカニズムを補助し、骨盤帯は後方回旋・下制する(図3)。足位の変化では、一側が他側に比べて toe in に位置した場合、立脚中期から後期にかけて足部は回外し、骨盤帯は前方回旋・挙上する。逆に toe out では骨盤帯は後方回旋・下制する(図4)。さらに人間の歩行は左右交互の循環運動であることから、反対側からの影響も考慮する必要がある。例えば、立脚相で一側の足位が toe in に位置すれば、反対側は toe out に向かってくる。このように患者の歩行を観察して INSOLE の形状を決定し、さらに各種パッドを付け加えて歩行動作を円滑な動きにしている。

作成方法

まず最初に動的な歩行姿勢を観察してアーチ形状を決定する。立脚相で一側の骨盤が反対側に比して過度に挙上・前方回旋し、肩甲帯が下制している場合や足位が反対側に比して toe in に向いている場合は、通常同側は後足部外反・前足部回外の形状にする。一方、反対側は後足部内反・前

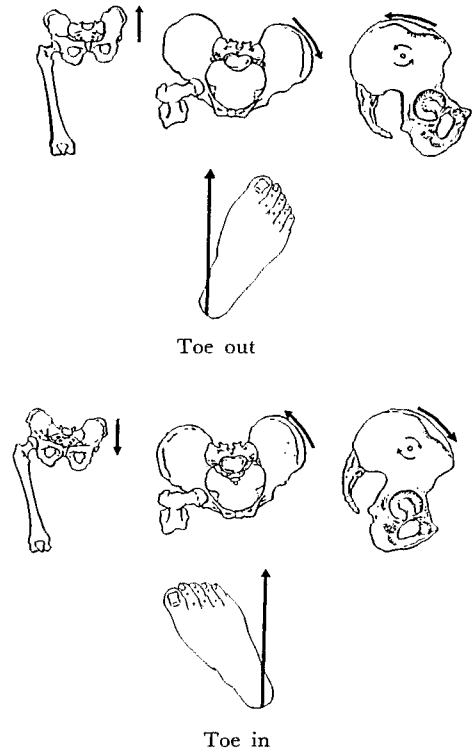


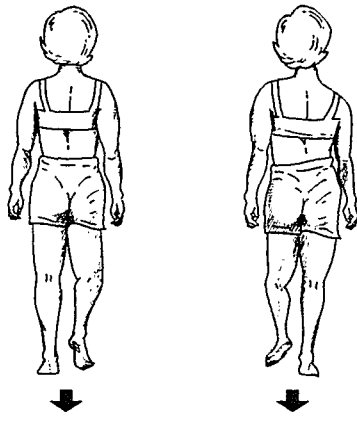
図 4 足位と骨盤の位置関係

足部回内の形状にする(図5)。このような形状は有痛性足部障害、変形性膝関節症に対して、多く用いている方法である。一般に疼痛側の骨盤は挙上している。膝蓋大腿関節障害や変形性股関節症に診られる歩行形態は立脚相に大腿・下腿が内旋し、膝関節が屈曲方向に向いている。このような現象が観察される場合は、同側を後足部内反・前足部を回外させる形状に(図6)、一方反対側は後足部内反、前足部回内させる形状にすることが多くある。このようにしてアーチ形状を決定していく。

INSOLE の材料は Kraemer 社製 MULTIFORM で、厚さ 10 mm のものを使用し、アーチパッドを作成する。アーチパッド作成は、まず水性のマジックで採型する(図1下段)。

①の形状：外側アーチ部分から metatarsal 部分を深く、母趾球部分は浅めに、内側アーチの後足部よりを深めに採る。

②の形状：外側アーチ部分を幅広く採り、metatarsal 部分は浅く、母趾球部分は深めに、内



後足部内反 前足部回内
後足部外反 前足部回外

図 5 アーチ形状の決定



後足部内反 前足部回外

図 6 アーチ形状の決定

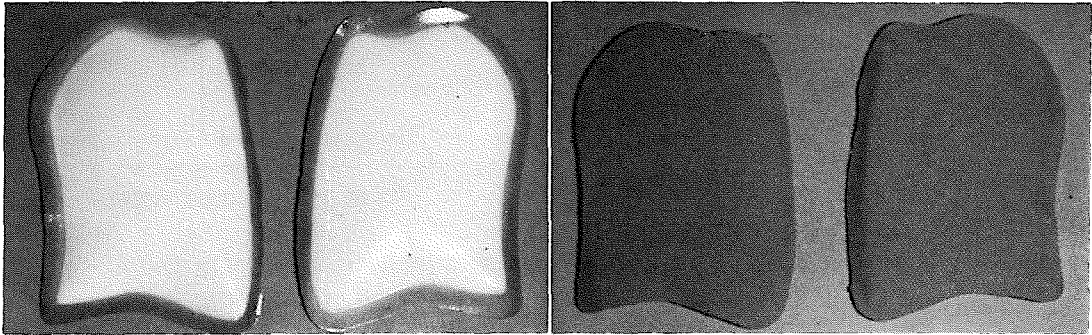


図 7 ソルボセインを用いた足底挿板

側アーチの後足部よりを浅めに採る。

③の形状：外側アーチ部分から metatarsal 部分を浅めに、母趾球部分と内側アーチの後足部よりを深めに採る。

ついで、テーピング用のテープを貼り、写し取り、ハサミで切り落とし、INSOLE の材料にはり、電動グラインダーで滑らかに仕上げていく。その他のパッドは上記の INSOLE の材料であるマルチフォーム 2mm と 3mm のもので対応している。

また最近はいくつかの患者に提供するために、ソルボセインを用いたアーチパッドを作成し、臨床応用しているところである(図7)。

結 語

我々の INSOLE は動的な姿勢調節の道具として使用している。下肢に障害を有する患者は何らかの歩行異常を呈しており、その歩行異常に対して我々は INSOLE を通して対応し、臨床問題となる疼痛や跛行に対して、非常に効果的であることを日々経験している。したがって、INSOLE 作成の際に注意深い観察が必要であり、単に足部のみの問題として捉えるのではなく、身体全体の動きの中で足部を捉えていく必要があると考えている。しかし、INSOLE を作る人間によって結果に差があり、歩行観察力と熟練を要し、一般化にはまだ時間を要すると考えている。

文 献

- 1) 星野 達ら：足底装具を用いた外反母趾の保存療法について. 日本足の外科研究会誌, **1**: 53-56, 1989.
- 2) 鳥居 俊ら：スポーツ障害例に対する足底板の治療効果の臨床的検討. 日本足の外科学会誌, **13**: 101-103, 1992.
- 3) 内田俊彦ら：足部疾患に対する足底挿板の工夫. 第15回足の外科研究会, 1990.
- 4) 内田俊彦ら：変形性膝関節症に対するアーチサポートの効果. 中部整災誌, **34**(2): 430-432, 1991.
- 5) 黒木良克ら：変形性股関節症に対するアーチサポートの効果. リハビリテーション医学会, 1990.
- 6) 入谷 誠ら：足部内外反が下肢アライメントに及ぼす影響. 理学療法学, **16**(5): 323-330, 1989.
- 7) 入谷 誠ら：足位が中殿筋活動に及ぼす影響, 距骨下関節の内外反運動との関係. 理学療法学, **18**(1): 35-40, 1991.
- 8) 入谷 誠ら：足位の変化が立位バランスに及ぼす影響. 理学療法学, **19**(6): 539-545, 1992.

足部動的変形に対応する木型の研究

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 南大阪療育園整形外科

廣島 和夫 矢田 定明

大阪大学医学部附属病院理学療法部

井上 悟, 米田 稔彦, 林 義彦

我々は、脳性麻痺児の立位荷重時における足部の動的変形を計測し、それを木型に反映させ、個々の足部変形に適した靴の製作について研究を行ってきている。そのために、「分割足底板」および「分割木型」というものを考案した(図1)。

「分割足底板」は、立位荷重時の動的変形を定量的に計測するための治具であり、4つのプラスチック片とそれらを連結する鉛棒から成っており、足の形状に合わせて連結部分が変形するようになっている。計測の方法は、まず計測しようとする足部のフットプリントに合わせて、「分割足底板」を水平面方向に変形させた後、その「分割足底板」をスポンジの上に置き、その上から足を立位にて荷重させる(図2)。

計測値は、プラスチック片どうしの角度とするが、水平面、前額面、矢状面における角度をそれぞれ「内外転度」、「回内外度」、「底背屈度」とした(図3)。

以上の方法により脳性麻痺児の足部を計測したところ、X線計測値と有意な相関が認められた¹⁾。

また、「分割足底板」による計測値を反映させた「分割木型」によりチェックシューズ(図4)を製作し、「標準木型」および採型ギブスから製作する特殊木型によるチェックシューズと比較するため高速ビデオにより歩行中の踵のずれを計測したところ、「分割木型」によるチェックシューズのずれが最も小さく、「分割木型」によるチェックシューズが歩行の際の足部の動的変形にフィッ



Key words: last(靴型), dynamic foot deformity(足部動的変形)

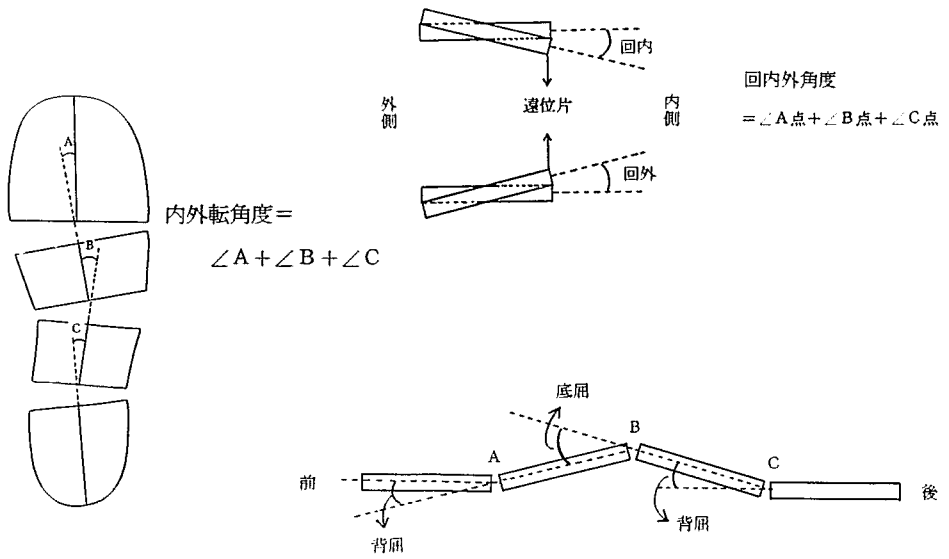


図 3
分割足底板による計測値

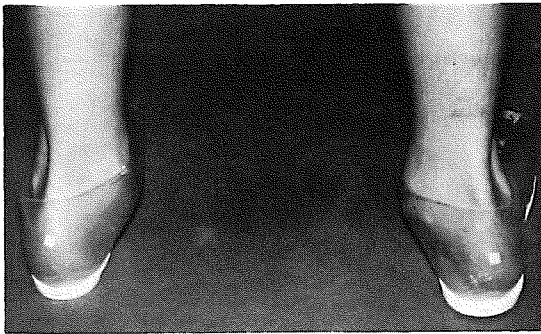


図 4 分割木型により製作したチェックシューズ

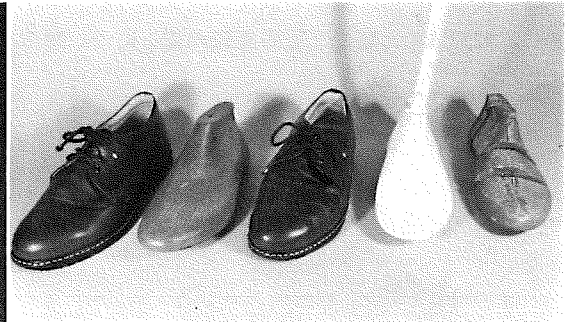


図 5 実験用に製作した靴

トするものであることが示唆された²⁾。

目 的

我々が考案した方法により、足部の動的変形をとらえることが可能であり、足にフィットした靴が得られる可能性が見いだされたわけであるが、今回の研究では、実際に分割木型によって靴を製作し、実用に耐えられる靴の製作が可能であるかということ、「分割足底板」による計測値に合わせた木型を変換することにより、履きごちやフィット感などが向上するかを調べることを目的とした。

方 法

同一の被験者に対し、「分割木型」および「標準木型」により1足ずつ靴を製作し、それぞれ10日間ずつ試験履きを行い、その履きごちなどを比較した。

「分割木型」は、「標準木型」をもとに製作したものであり、したがって基本的な形状は同一である。また、製作した靴は、オックスフォードタイプのものであり木型以外はすべて同じ仕様とした。「分割木型」は、それ自体では靴を製作できないので、「分割足底板」の計測値に基づいて変形させた後、「分割木型」のすき間をギプスで埋め、それをコピーすることによりギプスモデルを

表 1 各被験者の計測値

		計測値				
		内外転		回内外		
		内転	外転	回内	回外	
被験者 (健常者)	男性 1 (36歳)	左右	4° 4°		0°	0° 1°
	男性 2 (26歳)	左右		1° 1°		2° 2°
	女性 1 (29歳)	左右		7° 9°	0°	0° 1°
	女性 2 (20歳)	左右	4° 3°		0° 2°	0°

作製した(図 5)。

靴を履く順序は、被験者間でカウンターバランスし、被験者には履いてもらう靴の違いについては知らせないようにした。

○被験者：健常者で、日常足に問題を抱えていない男性 2 名、女性 2 名とした。各被験者の計測値は表 1 の如くであった。「底背屈度」については、木型に反映させなかったため表 1 には入っていない。

○評価項目：「前足部のあたり具合」「踵のしまり具合」「歩き具合」「疲れ具合」「フィット感」「履きごこち」の 6 項目をあげ、それぞれについての 5 段階評価とした。

評価の仕方は、前半 10 日間に履いた靴に比較して、後半 10 日間に履いた靴が、各項目について良かったか、悪かったかというかたちで評価してもらった。

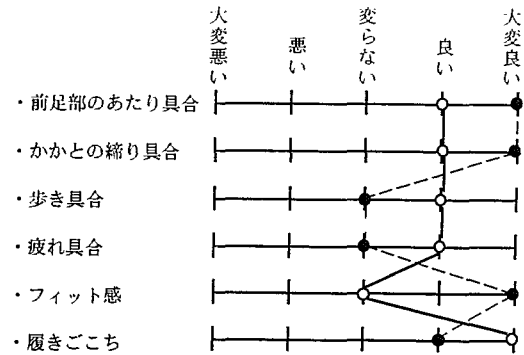
結 果

実際の靴として使用可能であるかという課題については、10 日間の試験履きを通じて、「分割木型」による靴で足に痛みが生じるなどして、試験履きを中止するという例はなかった。

主観的評価の結果を図 6 に示す。「標準木型」製の靴に対する「分割木型」製の靴の評価結果である。

男性の被験者については、2 名とも「分割木型」

<男性被験者>



<女性被験者>

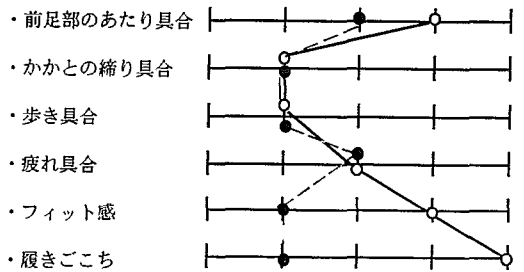


図 6 分割木型による靴の評価結果

の評価が高かった。

女性 2 名については、踵の締め具合が「分割木型」の方が劣ると評価し、そのため破線で示した被験者の場合は、「標準木型」の方が良いという結果となった。一方、実線で示した女性被験者の方は、踵のフィット感は「標準木型」が勝るが、前足部のフィット感や履きごこちについては「分割木型」の方がかなり良く、総合的には「分割木型」の靴の方が良いと答えた。

概して、「分割木型」によって前足部のフィット感が向上したが、これは、分割足底板による前足部内外転および回内外の計測値が木型に反映されたことによるものといえる。その結果、フィット感や履きごこちも向上するのではないかと考えられる。

女性被験者の結果については、今回使用した靴の形式が普段被験者が着用する婦人靴と異なっていたことも若干影響していたと推察されるが、この点については、今後確認する必要があると思われる。

考 察

今回の実験から、分割木型により実用的な靴の製作が可能であり、しかも、各個人の足の前足部内外転、回内外の計測値を木型に反映させることによりフィッティングや履きごちなども向上できることが分かった。

本来の目的である、脳性麻痺児用の靴の製作については、まず「標準木型」をもとに、「分割木型」により木型のバリエーションを展開し、「分割足底板」による計測値から木型を選択する基準を設け、「標準木型」や採型モデルから製作される特殊木型との比較を行っていく必要があると思

われる。

また、今回の「分割足底板」による計測法では、後足部の変形を捉えることができないので、脳性麻痺足を対象とする場合、踵部の変形を計測し、それをいかに木型に活かすかという課題が発生すると思われる。

文 献

- 1) 高田洋一ら：脳性麻痺児における足部の動的変形の計測。靴の医学，5：88-92，1991。
- 2) 井上 悟ら：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—。靴の医学，5：93-96，1991。

新素材“エルコロック”を用いた靴型装具の使用経験

川村義肢株式会社

真殿浩之, 奥田康友, 山田良信

国立大阪病院整形外科

廣島和夫

はじめに

我々は、これまでに脳性麻痺および二分脊椎症例などに見られる既製の木型では対応できない足部変形に対してギブスモデルを修正した木型を用いてモールド靴を製作してきた。従来、このモールド靴のカウンター材として、強い支持力を求められる症例(内反足や脳性麻痺など)には軽くて支持性の高いテルミットを、また柔軟なフィット性を求められる症例(二分脊椎など)には柔らかくて成型性に優れたエルコフレックスを用いてきた。しかし、テルミットは弾力性の面で、エルコフレックスは支持性の面で不満があり、どちらもカウンター素材として一長一短がある。

今回、テルミットの支持性とエルコフレックスの柔軟性を併せもつ新素材エルコロック(図1)を入手したので、これが従来のカウンター材の短所を補う、より適した素材であるかを検討した。

従来のカウンター材の問題点について

これまでのモールド靴製作経験を通して発生した従来の素材の問題点および利点について、靴の製作者にインタビューし、製作の立場から指摘してもらった内容を以下に示す。

○テルミット

(問題点)

- ・弾力性に欠ける。
- ・割れを生じやすい。

Key words: orthopedic shoes(整形靴)
molded shoes(モールド靴)
counter(月形しん)
cerebral palsy(脳性麻痺)
spina bifida(二分脊椎)

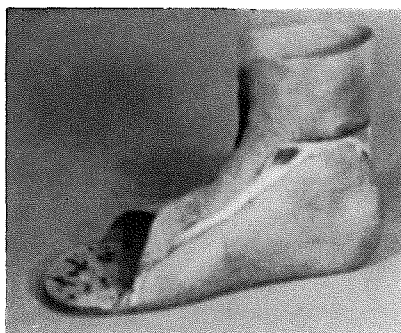


図1 エルコロックカウンター

- ・カウンターのふちが食い込む。
- ・強い支持力を求めると厚くなる。

(利点)

- ・支持性が高い。
- ・比較的軽量。
- ・重ね貼りにより部分的な補強が可能。
- ・成型が容易。

○エルコフレックス

(問題点)

- ・支持性が弱い。
- ・比較的重い。
- ・支持性をもたせるために重ね貼りが必要。

(利点)

- ・柔らかい。
- ・成型性に優れる。

新素材エルコロックについて

○物性

エルコロックは軟性樹脂と硬性樹脂をラミネートした二層構造を持つ合成樹脂であり、そのため適度の支持性と柔軟性を併せ持っている。

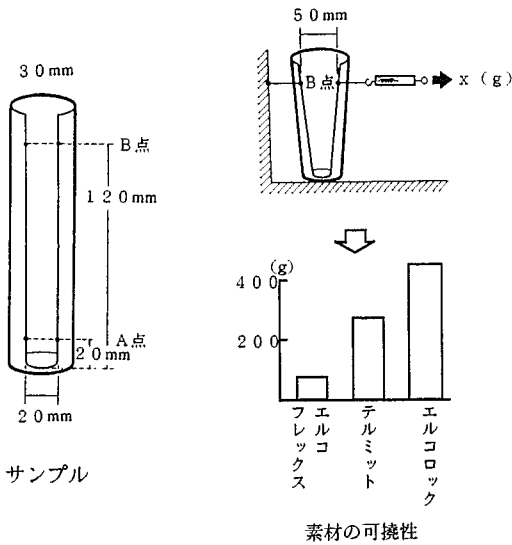


図 2 材料試験用サンプルおよび可撓性テスト結果

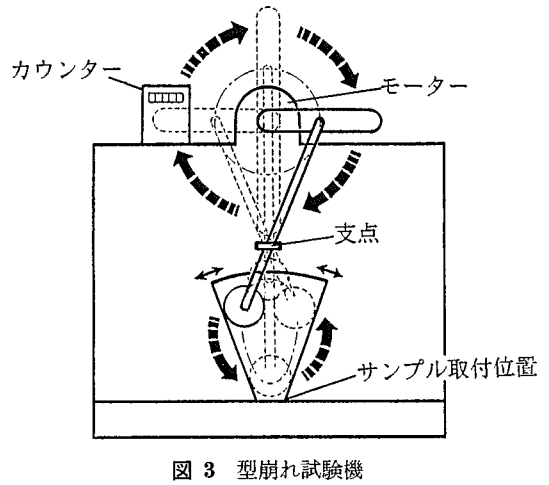


図 3 型崩れ試験機

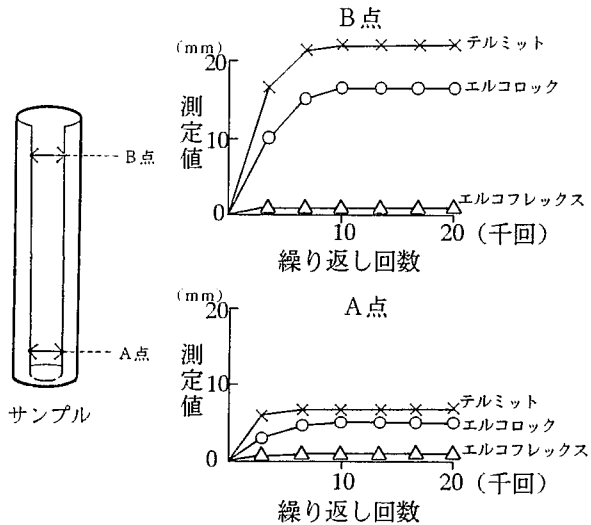


図 4 型崩れ試験結果

(軟性樹脂)

- 比重：0.95
- 熱成型温度：73°C
- 引張強度：330 kg/cm²
- 伸び率：700~1000%
- 硬度：A82

(硬性樹脂)

- 比重：1.02
- 熱成型温度：88°C

- 引張強度：360 kg/cm²
- 伸び率：40%
- 硬度：D72

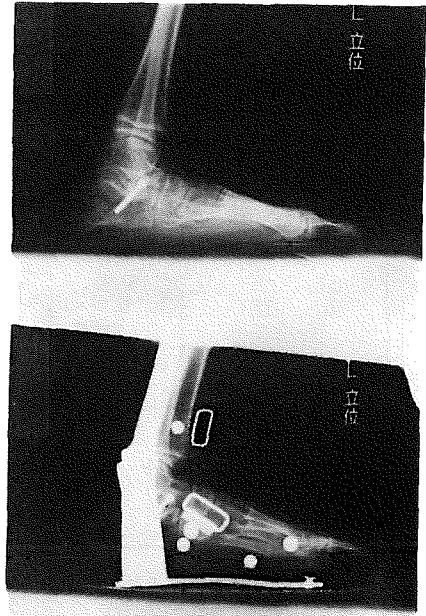
○特性

エルコロックを用いてモールド靴を製作した当事者に、その製作上の特性についてアンケートを行った。その結果、

- 硬性面を削り取ることにより部分的に柔らかくすることができる。



▲図 5 症例



▶
図 6
踵部のとらえ

- ・薄くしても折れにくい。
 - ・内面が柔らかいためフィット感が良い。
 - ・ラミネートするスポンジを薄くできるので仕上がりがスマートになる。
 - ・成型が容易である。
- といった内容が挙げられた。

材料試験

エルコロック、エルコフレックス、テルミットの三素材について、可撓性(支持性)の比較および型くずれ試験を行った。

○方法

試験サンプル：上記三素材について図2のようなサンプルを製作した。

可撓性の比較：各サンプルにおいてB点を50mmまで開くのに必要な力を測定した。

型くずれ試験：図3に示すような型崩れ試験機を考案し、各サンプルに繰り返し圧迫を加え、A点およびB点がどれだけ広がったかを測定した。

○結果

可撓性の比較：エルコフレックスが82g、テル

表 1 アンケート調査結果

	不 満	変化なし	改 善
重量	2	4	0
支持性	0	5	1
外観	1	3	2
フィット感	0	3	3
靴ずれ	0	2	4
総合評価	0	3	3

※6例すべてにおいて、型崩れは報告されていない。

ミット 275g、エルコロックが438gであり、エルコロックが最も可撓性(支持性)が高いといえる(図2)。

型くずれ試験：試験結果を図4に示す。グラフの横軸は圧迫の反復回数、縦軸はサンプルの割りの幅がどれだけ広がったかを示している。

エルコフレックスは支持性が弱い分、弾力性に富み、繰り返しの圧迫を加えても殆ど型崩れを起こさなかった。エルコロックは、各測定点ともに、テルミットよりも型くずれの進行が遅

く、変形が一定になるレベルも低くなった。また、試験後のサンプルの状態を調べたところ、テルミットにはA点付近に数本のひび割れが認められたが、エルコロックでは、ひび割れは発生しなかった。

以上の結果からエルコロックは他の素材に比べて強い可撓性(支持性)と弾力性を併せもっていることが分かる。

臨床試験

以上の結果から、本素材は臨床的に供せられるものと考えられ、国立大阪病院および大阪府立茨木養護学校において脳性麻痺5例、内反足1例の計6例に対してエルコロックを用いたモールド靴を製作し、モニター調査を行った。

その代表例を図5に示す。この症例は、脳性麻痺の男性、年齢は17歳である。従来は踵の固定のためのプラスチック足部付きの両短下肢装具の上から運動靴を履いていたが、硬いカウンターのため、靴ずれや発赤がよく発生していた。今回、エルコロックのカウンターを用いた靴を製作した所、内面が柔らかく、フィット感が良いので、靴ずれや発赤が生じなくなったとの感想を得た。

また、矯正靴の使用により外反変形は矯正されており、踵部の支持性(とらえ)に問題がないことを示している(図6)。

数か月使用後、モニター患者にアンケート調査を行った(表1)。

重さの点で重くなったと答えた2例は症状の変化から支柱を増やしたり、太いものに変える必要があったため、靴自体の問題ではなかったと考えられる。

いずれの症例においても、フィット感や靴ずれ、発赤の点で改善されたという回答が多かった。また、カウンターの折れや変形は報告されていない。

考 察

新素材 エルコロックについて検討を加えた結果、材料試験においては従来の素材に比べ強い支持性があり、変形に強いことが証明された。臨床試験においても良好な適合性およびフィット感が報告された。以上のことから本素材は靴のカウンター材として支持性と弾力性の適度なバランスを有しており、各種の足部変形に有効に利用できるものと考えられる。今後製作経験を重ねながら本素材に対する検討を加え、エルコロックの活用の道を広げていきたい。

耐摩耗性に優れた靴底材料の開発

川村義肢株式会社
三原仁志, 堀野吉則
東洋ゴム工業株式会社
萩原寛彦

靴の評価を行う場合、靴底材料も靴の性能を決定するうえで重要な要素として考える必要がある。

我々は、かねてより整形外科靴の製作を行っているが、靴底材料に関しては、「靴底の減りが激しいので改善してほしい」との要求をかなり受けていた。整形外科靴においては、ユーザーの歩行パターンが通常と異なるために、耐摩耗性に優れた靴底が特に求められるといえる。また、同じ理由から、すべりにくさ、接着性、重さ、および学校などの廊下や床に靴底の色が付くというチョーキングも配慮すべき項目として考えられる。

今回、特に耐摩耗性に優れた靴底材料 PU ソールを開発し、物性試験およびモニター調査を行い、良好な結果が得られたので報告する。

PU ソールについて

PU ソールの材質は、無発泡ウレタンであり、

色は黒である(図1)。

・物性

比重：1.10

硬度(JIS A)：95

引張強度：180~220(kg/cm²)

引裂強度：90~110(kg/cm)

屈曲試験：50 000 回異常なし(2 mmφ ノッチ入りデマーシヤテスト)

物性試験

物性試験に用いた靴底材料は、PU ソールと他の靴底材料3種である。靴底A(合成ゴム系)、およびB(EVAを混合した合成ゴム系)は従来より一般的に用いられてきた材料であり、Cはすべりにくいと言われている材料である。

1. 方法

・摩耗試験

試験方法：テーバー式摩耗テスト



図 1
PU ソール

Key words: abrade-proof(耐摩耗性), sole material(靴底材料), orthopedic shoes(整形靴), cerebral palsy(脳性麻痺), spina bifida(二分脊椎)

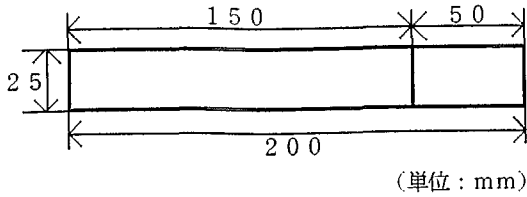


図 2 剥離テスト試験片

表 1 物性試験結果

	PU ソール	A	B	C
摩耗試験 減量(mg)	26	145	64	47
すべり抵抗試験 乾式測定	77	85	82	97
剥離試験 180°剥離テスト (kgf/cm)	3.0	3.0	1.8	3.2
	界面剥離			基材破壊
重量比較 (g/cm ²)	0.396	0.655	0.314	0.194

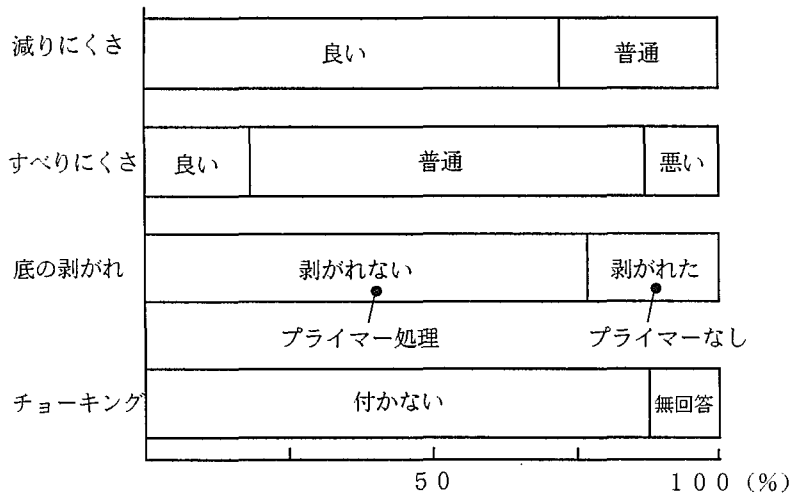


図 3
モニター調査結果

室 温：23°C
 湿 度：55%
 条 件：予備摩耗…100回
 荷 重…1 kg
 摩 耗 輪…H-18
 回 転 数…1 000回

・すべり抵抗試験

試験方法：振子法による(乾式測定)
 室 温：22°C
 湿 度：53%

装 置：英国国立道路研究所 Model No. TR-300 携帯用すべり抵抗器

接 触 面：住友 3M 社製「セーフティ・ウォーク Type B」 n=2

・剥離テスト

試験方法：180°剥離テスト。

室 温：22°C

湿 度：60%

装 置：米倉製作所 キャティ-500

引張速度：50 mm/min n=3

試 験 片：図 2 参照。靴底材料と合成ゴム系合
 底板をクロロプレン系の接着剤で接
 着したものを使用。片端から 50 mm
 は接着せず。

・重量比較

一般に市販されている靴底材料のシートの単位
 面積(cm²)あたりの重量を計測した。

2. 結果

物性試験結果を表 1 に示す。

耐摩耗性は PU ソールが最も優れていた。すべ

り抵抗試験では、PU ソールは他の材料に比べ劣っていたが、この試験では65以上の数値であれば実用上問題がないとされている。

剝離テストおよび重量においては、他の材料に遜色はなく、以上の結果から耐摩耗性についてはPU ソール、すべり抵抗については材料Cが優れているといえる。

モニター調査

1. 方法

対象者：17名

内訳) 二分脊椎児 8名

脳性麻痺児 5名

その他 4名

年齢：5～17歳(平均11.5歳)

体重：19～58 kg(平均35.2歳)

使用装具：長下肢装具 2名

短下肢装具 10名

整形外科靴のみ 4名

長下肢装具と短下肢装具：1名

モニター日数：29～81日間(平均43日)

使用時間：0.5～11時間(平均6.5時間)

調査項目：へりにくさ、すべりにくさ、底の剝がれ、チョーキングの4項目とした。

方法：全面PU ソールに張り替えた靴を使用してもらいアンケート調査を行った。

2. 結果

モニター調査結果を図3に示す。ここでも、耐摩耗性についての結果は良好であった。また、チ

ョーキングについても付くという回答はなかった。

底の剝がれでは24%のモニター靴に剝がれが生じた。これは、モニター開始当初は靴底を貼る際にプライマー処理を行わなかったためと思われ、プライマー処理を施した靴底に関しては、底の剝がれは生じなかった。

考察

今回の物性試験 およびモニター調査から、PU ソールは耐摩耗性に優れ、他の性能についても実用上問題がないという結果が得られた。

これらの結果から、今後靴底の選択にあたっては、耐摩耗性が問題になる場合にはPU ソール、すべりが問題になる場合には靴底Cのように、より使用者のニーズに応えた靴の製作が可能になるといえる。

まとめ

(1) 耐摩耗性に優れた靴底材料「PU ソール」を開発し、物性試験およびアンケート調査によりその性能を比較した。

(2) 耐摩耗性については、当初の目的通り優れた結果が得られた。

(3) 接着性についても、従来の材料と比べて遜色はなかった。

(4) すべり抵抗では、他の材料に比べ劣っていたが、問題となる数値ではなかった。

(5) チョーキングが付くという問題は発生しなかった。

幼児の足と靴について

— 4年間の継続的検診から —

子供の靴を考える会

荻原一輝, 城戸正博, 渡邊 知

神戸大学教育学部衛生学科

南 哲, 田中洋一, 川端徹郎

我々は、すでに4年にわたって「子供の靴を考える会」のメンバーにより、「3歳児からの経年的な足と靴の継続的調査」を行ってきた。この会のメンバーは、「靴に興味を有するいろいろな職種の人」を含み、それぞれが自己の得意なところを発揮するユニークな集まりである。

今回は、総括的に、「足と靴の適合性」を検討してみたので報告する。

報告対象となった足の数は、449足で、奇数となったのは、一件、足の資料が不足しているためである。また、この間に転校したり、調査当日の欠席などで、延人数の2倍からは大分少ない足の数となっている(表1)。

「足と靴の適合性の判定」について、「子供の靴を考える会」で、相当に批判をうけ、その上で図1に示す如く考えた。その基本は、「靴のJISサイズというのは、『それだけの足長の足が入ること』を前提としている」ということである。図1によってその1例を示すと、例えば、JISで17.00EEという標示の靴は、足長で、170mmの足が入り、その足囲は、174mmと考えるとされて居る。そこで、このサイズの子供用ズック靴では、靴に足長で170mmから2mmオーバー、または、5mmアンダーの範囲でその足囲は174mmの3mmの上下の範囲の足に「適応する」と判定した。

さらに、「足囲が少々細い」場合は、さらに、1mm位オーバーした長さでも入るのではないかと考え、一応、足囲162mmまでを適合範囲と考

表1 対象児(平成4年3月小学校1年生)

4年間継続(幼稚園年少児より)
245足(延144名, 実36名)
3年間継続(幼稚園年中児より)
182足(延105名, 実35名)
1年間のみ(小学校1年より)
22足(実11名)
合計449足(延248名, 82名)

()内は理論値

え、また、一方、足幅の広い場合は、やや長さも短くても「適合性がある」と判定した。

この結果、図1に示した範囲が「17.00EE 標示の靴に適合する」ということにした。

調査範囲では16.00~22.00までの靴があり、後述する如く若干の0.5mm刻みの靴がみられたが、それぞれのJIS表示に従って、判定基準を複製した。

そこで、449足の中で「適性」としたのは、186足41%であり、「靴が大き過ぎる」と判定したのは、245足54%で一番多数であった。反対に「小さ過ぎる」のが、20足4%にみられた(表2)。

そこで、「大き過ぎる」というのを調べてみると、靴の標示から6mm以上も短い足長というのが、ほぼ半数を占めていた。

残りの半数は、「細いという」ことであった。前者は、購入する場合に「子供の靴は大き目が良い」という考え方が表れているものと思われる。そして、残りの半数が、「細い足である」ということも注意されてよいと思われた(表3)。

一方、「靴が小さ過ぎる」10例は、足長が、靴

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

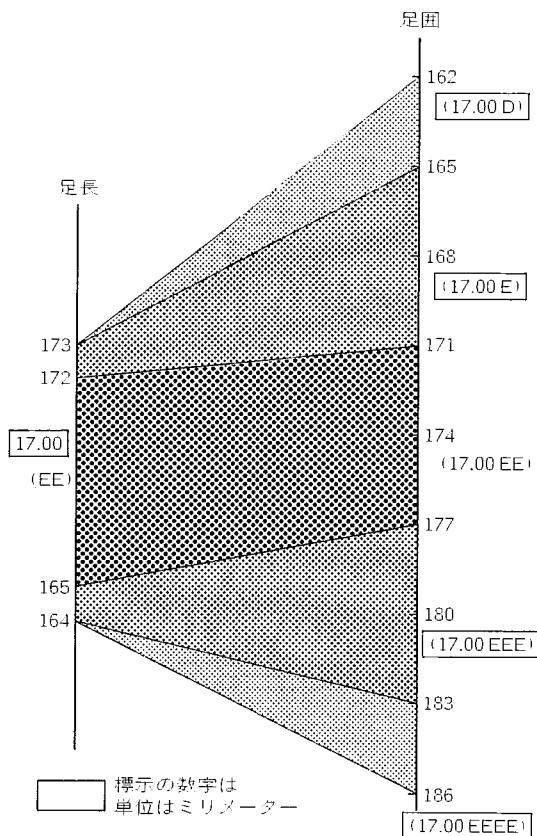


図 1 我々の判定規準(17.00 EE の場合)

表 6 靴の大きさの変化(連続 3 年以上の 39 例)

年に 1 cm ずつ大きくなった例	14
そうでない例	25

表 7 1 年に 1 cm ずつ大きくした 4 例

全部「適正」	2 例						
全部「靴が大きい」	5 例						
残り 7 例	<table border="0"> <tr> <td>適正</td> <td>39 足</td> </tr> <tr> <td>靴が大きい</td> <td>22 足</td> </tr> <tr> <td>靴が小さい</td> <td>1 足</td> </tr> </table>	適正	39 足	靴が大きい	22 足	靴が小さい	1 足
適正	39 足						
靴が大きい	22 足						
靴が小さい	1 足						

のサイズより 3 mm 以上オーバーした者が、殆どを占めていた。この例では、足の先を痛め、あるいは趾を屈曲したり、時には、靴の踵部分を踏みつけるなど、いろいろの問題が考えられる(表 4)。

一方、3 年以上継続の調査した中で全調査成績が「適正」というのは 3 名のみである(この 3 例

表 2 靴のサイズと足長・足囲

適正	196(41%)
大きすぎる	245(54%)
小さすぎる	20(4%)

表 3 靴が大きすぎる(205例)

長さのみが大きい (足の長さが短い)	102
足囲のみ大きい (足が細い)	25
両方ともみられる (靴に比べて短かくて細い足)	78

表 4 靴が小さすぎる(10例)

長さが小さい (足が長すぎる)	9
長さも足囲も小さい (足が大きすぎる)	1

表 5 3 年以上の調査時に、すべて「適正」はわずか 3 例のみ(4 年間の適正例はない)

この 3 例の靴のサイズは

16 cm→17 cm→18 cm

18 cm→19 cm→20 cm

18 cm→18 cm→20 cm

-	}	3 年継続調査	29
		4 年継続調査	15

の靴のサイズは、ほぼ、年に 1 cm ずつ大きくしていた。4 年間継続調査例の中からは、1 名もこういう「よい例」はみられなかった(表 5)。

また、この 3 年以上継続して調査し得た 39 例をみると、靴のサイズが「1 年に 1 cm ずつ大きくなった」というのが 14 例ある。「そうでない」25 例というのは、納得のいく例もあるが、「1 年後には 4 サイズ大きいもので、その次の年には 3 サイズ小さいものを買う」という理解に苦しむ例もみられた(表 6)。

この 1 cm ずつ大きくしていった中の 2 例が先に述べた如く「3 年間全部適正」と判定された。

一方、最初に、「靴が大きい」と判定された 5

表 8 靴のサイズの経年変化が
イレギュラーな例：25例

適正	56	38%
大きすぎる	83	57%
小さすぎる	7	5%

表 10 0.5 mm 刻みの靴

18.5	1 足	5
19.5	1 足	
20.5	3 足	
21.5	1 足	
他に USA 規格		1

例では、そのまま3年間「靴が大きい」ままである。

残りの7例は、いろいろな例があるが、とも角、「適正」の判定が60%以上を占めて、全体の平均値を上回っている(表7)。

これに反し、経年的な靴のサイズの変化が、イレギュラーな25例では、「適正」は35%で著しく低い値を示していた(表8)。

また、最初に述べた判定基準で、足の一侧は、適正であるが、反対側が大きすぎるというのが20例、反対に、他方が小さすぎるという例が7例みられた(表9)。

最近、紳士靴は、左右異なったサイズでも、それに対応して販売することが行われており、ある

表 9 左右異なるケース

一方が適正で、他方が大きすぎる	(20例)
一方が適正で、他方が小さすぎる	(7例)

いは、小さい方の靴にパッキングをすることもあ
るが、子供用の靴に対しての対応は全く聞いてい
ない。

また、現在、0.5 mm 刻みの靴が市販されてい
る。しかし、実際に、この調査でみられたのは5
例のみで、まだその普及が十分でないことが窺わ
れた(表10)。

我々は、すでに過去の調査成績を発表する時に
「人間の体は、粘弾性体であり、この為の測定誤
差も十分考えられる」と述べた。特に、足の長さ
はとも角、「足囲の測定の誤差」について昨年も
その詳細を述べた。また、一方、今回、示した
「適正」の判定基準というのが、果たして「適正」
であるかの問題もある。

これらを考え合わせながら、今回の調査成績を
みると、

(1)靴のサイズは、1年に1 cm ずつ大きくする
(できれば、半年で0.5 cm ずつ大きくする)のが
よいのではないか。

(2)足囲が小さいために、靴が大きい子がいる。
Eタイプ、あるいは、Dタイプの靴の製造が検討
されてもよいのではないだろうか。

と結論を得た。

小児の靴型装具の問題点

埼玉県立小児医療センター

石倉正義, 佐藤雅人, 鈴木 精, 江連和巳

はじめに

靴型装具は足部の変形や下肢の機能障害に対して歩行能力の向上を目的として処方されるが、小児は成人とは精神的にも肉体的にも異なった特徴を有するので、装具の処方の際にはこのような特徴を踏まえて工夫を加える必要がある。今回小児の靴型装具を作製する上で留意する必要がある問題点について検討した。

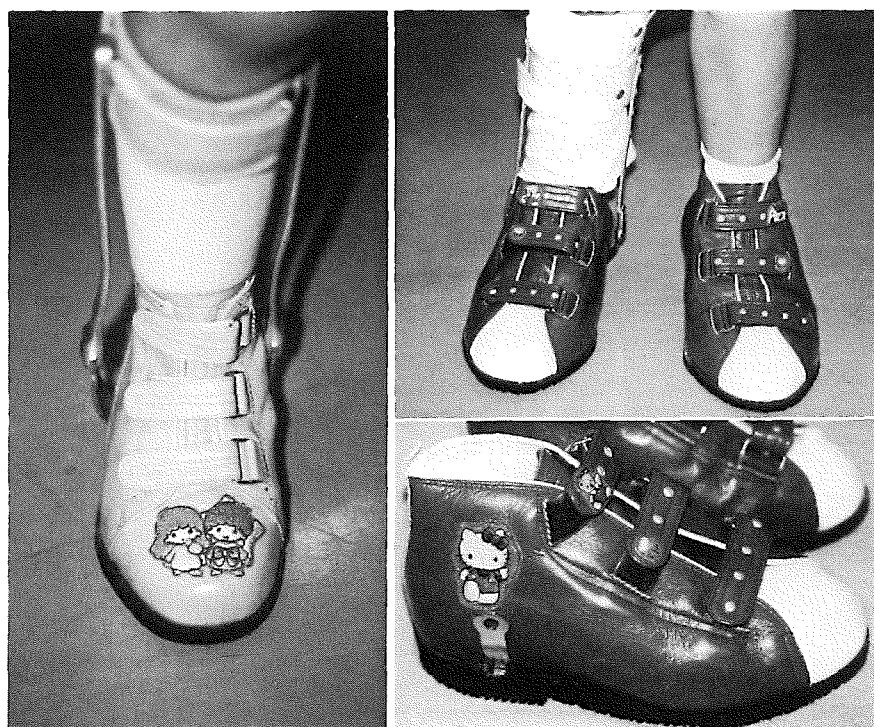
基本的な問題点とその対応

当科では、脳性麻痺や二分脊椎などの患児を中

心に靴型装具を処方してきた。その際に一般的なこととして問題になったのは、靴の外観から装用を拒否されたこと、着脱に関すること、軽量化の問題、足の急速な成長への対応などであった。

1. 外観

靴型装具は一般に普及している靴とは形態がかなり異なるため、幼児の場合外観上の問題から装用を拒否されることがしばしばあった。せっかくいい装具を作製しても装着してもらえなければ何にもならない。そこで靴に愛着をもってくれるように靴を赤や青、ピンクといったその患児の好みの色にして、その配色にも気を使い、さらに子供



a | b

図 1
靴の外観

Key words: corrective shoes for treatment(靴型装具), children(小児)

向けのシールを貼るなどしてなんとか使ってもらよう努力している。

図1-aは、8歳の脳性麻痺の女児の痙性尖足に対する短下肢装具である。患児の好みのピンク色にして子供に人気のあるシールを貼っている。図1-bは先天性膝関節脱臼、巨足症の5歳、女児の長下肢装具である。靴の部分は患児の意向にあった配色とし、シールをいろいろな箇所にちりばめてある。

2. 着脱

靴型装具は日常生活の中で常に必要なものとなるため、幼児でもある程度の知能と上肢の機能を有していれば、なるべく自分自身で容易に装着できるようにすることが重要となる。そのために前方が大きく開く外科開きを多用しているが、これには装着時に靴と足の適合状態を確認できるという利点もあるので幼児には好都合である¹⁾。

3. 軽量化

一般的に靴は軽い方が好ましく、とくに小児ではより一層の軽量化が望まれることはいうまでもない。しかしながら、靴の前後や踵などの部分は、適合性や耐久性を重視すると軽量化がきわめて困難であるため、大部分の重量はさほど変化せず、金属部分や靴底に軽い素材を使用するにとどまっている。

しかし反対に小脳障害で失調性歩行を呈するといった特殊な例では、下肢の不随意運動のため歩行時に足部の接地がスムーズにいかない場合があり、この対策として靴の重量を増やして不随意運

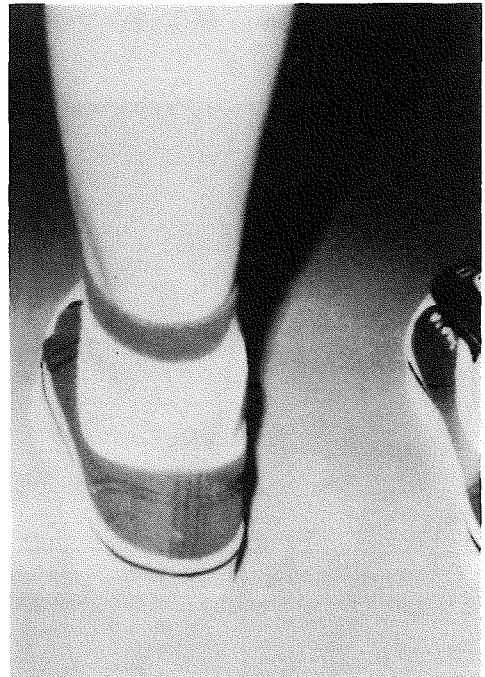


図2 小脳性失調による不随意運動のコントロールのため、靴底を重くしている。

動をコントロールし、安定した歩行を獲得できる症例もある。図2は小脳性の失調のため、不随意運動があり、歩行の安定しない10歳、女児の靴である。靴底を重くし、さらにフレアを取り付けることにより、安定した歩行がえられている。

4. 成長への対応

我々が1988年から1990年にかけて幼稚園児を対象に行った調査では、幼児の足の長軸方向への成

a | b

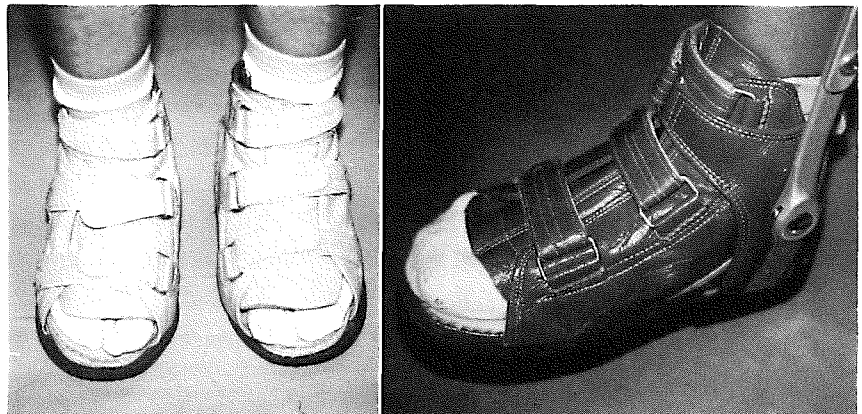


図3
サンダル型の靴型装具

▶ b. 靴の内側(外反矯正用)

▼ a. 靴の外側(内反矯正用)

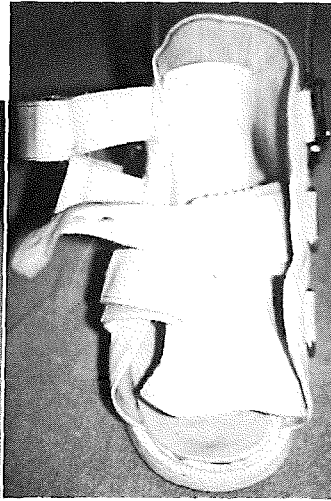


図 4
内反・外反矯正用の
ストラップ

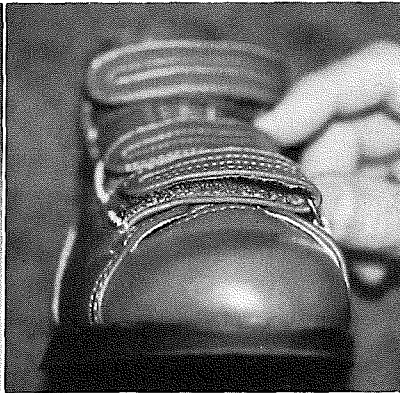


図 5
二分脊椎による麻痺性の内反足に対する靴底のフレアの取り付け。

長は1年に約1cm²⁾であった³⁾。したがって幼児に装具を作製した場合、足の成長のため比較的早期に靴が小さくなってしまふことがしばしばある。装具の更新は医療費の給付の関係から頻回には不可能なので、なんとかある一定期間はもたせたいものである。そこでとくに活動性が低く、主として室内で行動している患児に対しては、爪先部分を露出したサンダル型としてある程度の足の成長に対応できるようにしている。

図3-aは若年性関節リウマチの7歳、女兒の室内用のサンダル型装具である。作製後半年たっているが、同時に作製した室外用の靴が窮屈になっているのに対し、適合性には問題ない。図3-bは二分脊椎女兒の短下肢装具である。足が大きくなり、爪先がとび出しているが、とくに支障なく

歩行している。

個々の症例に対する工夫

小児で靴型装具が必要となる疾患にもそれぞれ特徴があるので、おのおのの疾患に対する靴型装具の基本構造のほかに個々の症例にあわせていくつかの点で工夫を加えている。

1. 痙性尖足の内反、外反の矯正

痙性尖足の患児には良肢位での歩行のために靴型の短下肢装具を作製するが、この際内反あるいは外反の矯正のためにストラップを取り付けることがある³⁾。このストラップは、それぞれの患児の内反外反の程度に応じて靴の内側あるいは外側に取り付け引張るようにして、より効果的な矯正を試みている。

通常は図4-aのように靴の外側にストラップをとりつけて十分な矯正がえられるが、変形が高度な症例に対しては、図4-bのように靴の内側に矯正用のストラップを取り付けている。

2. 弛緩性麻痺足などの内反、外反変形

弛緩性麻痺足などの内反、外反変形に対しては、起立歩行時の適正なアライメントの獲得のために、靴底にウェッジをとりつけたりフレアをつけたりして歩行の安定化を図っている。

図5は5歳の二分脊椎男児の内反足変形に対する靴型装具である。靴底の外側部分を厚くして外側にフレアを取り付けることにより安定した歩行がえられている。

ま と め

小児の靴型装具の処方の際には、幼小児特有の精神的、身体的特徴を考慮し、まず小児にも受容できる外観を考え、できる限り自分自身で着脱できるようにすることが望ましい。さらにそれぞれの疾患に対する靴型装具の基本的な構造をもとに、個々の症例の下肢の機能や形態に応じた工夫を加えることが重要と思われる。

文 献

- 1) 佐藤雅人ら：歩行開始期の靴について。第1回日本靴医学研究会学術集会論文集，13-14，1987。
- 2) 佐藤雅人ら：幼児の足の成長と靴。靴の医学，5：28-32，1991。
- 3) 加倉井周一：装具学。第一版，医歯薬出版，東京，49-54，1988。

逆ヒールの検討

第6報：ヒールカウンターの形態について

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, 高橋一夫

銀座兼松商品企画室長

佐藤和男

目 的

靴の前部が後部より高く、足関節が軽度背屈位になる靴を逆ヒール靴と仮称する。我々は逆ヒール靴を開発し、その作用機序、効能について報告してきた。逆ヒール靴の構造は以下の如くである。最後部の靴底は通常の厚さの表底で、そこから前方に向かって次第に厚くなりボールジョイントで最も厚く踵部に比し1.0 cm 高くする。さらに前部に向かって薄くなり、トゥボックスの足底部は通常の厚さの表底になる。したがってトゥスプリングは強くなっている。トップライン、ヒールカーブは足底の傾斜にともなって変化するが、ヒールカウンターは深い。トゥボックスは広く柔らかくする。インステップは大きくするが、太い1本のストラップをマジックテープでとめて、足背を保持固定する。この靴は高齢者特有の歩行、即ち heel strike, toe off の不明瞭な平坦な歩行を示すものに適応があるが、装用当初異和感を訴えるものも約2週間の連続装用により、本靴での歩行に慣れて、その効用を感覚するようになる。その効用は支持性の向上、歩き易さ、歩行能力の増大、姿勢の改善である。適応対象は多少とも歩行障害を自覚する高齢者、変形性足関節症、変形性膝関節症、腰椎椎間板性腰痛症である。

しかし装用者の一部に“かかとがぬげ易くて歩きにくい”というものがあつた。そこで逆ヒール靴のヒールカウンターの形態はいかにあるべきかを

知る手がかりの一助としてヒールの高さの変化に伴うヒールカウンターの形態について調査した。

方 法

市販の男性靴10足、女性靴35足について靴長、ヒール高、ヒールの深さを計測した。ヒールカーブの最後方突出部から上端に至るラインに対する接線と床面とのなす角度を床面-踵部傾斜角とし、後足部足底とのなす角度を足底-踵部傾斜角とした。

健常男女各3人の立位側面写真を撮影し踵骨隆起後方最突出部からアキレス腱付着部までの床面に対する傾斜角を測定した。踵部足底面に1.0から5.0 cm までの1 cm きざみの補高板を入れ、またボールジョイント部に1.0から3.0 cm までの1 cm きざみの補高板を入れて起立させて同様に測定した。

結 果

市販靴のヒール高は0 cm から8.0 cm まであり、ヒール高の増大にともない床面-踵部傾斜角は直線的に減少していた。即ち0 cm で平均80°、2.0 cm で平均74°、4 cm で平均68°、6.0 cm で平均61°、8.0 cm で平均54°であり、床面-踵部傾斜角はおおよそ $a = -3b(\text{ヒール高}) + 80^\circ$ で表されるようである。ただし7.0~8.0 cm の高度ハイヒールでは傾斜角が少し増加する傾向にあつた。

足底-踵部傾斜角はヒール高に関係なく、殆どが72°から80°、平均76°であつた。

ヒールの深さは女性靴で5.0 cm から5.5 cm、

Key words: reverse heel shoes(逆ヒール靴)
heel counter (ヒールカウンター)
heel curve (ヒールカーブ)

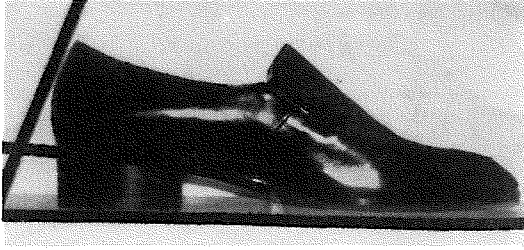


図 1-a 床面-踵部傾斜角, 足床-踵部傾斜角

平均 5.2 cm, 男性靴では 5.5 cm から 6.0 cm, 平均 5.7 cm でヒール高には無関係であった。

一方健常者の床面-踵部傾斜角は逆ヒール 3.0 cm からハイヒール 5.0 cm まで男女ともやはり直線的に減少した, 即ち逆ヒール 2.0 cm で平均 72°, 0 cm で平均 67°, 2.0 cm で平均 61° 4.0 cm で平均 55° であり踵部傾斜角は $a' = 3b'$ (補高) + 67° で表されるようである(図 1-a, b)。

考 案

健全な足ではハイヒールから逆ヒールまで踵骨は足内部で移動せず, 足の底背屈によっても足の同一部位に位置し, 踵部隆起部は殆ど皮下組織がないため, 足底に対し同一の輪廓を呈し, したがってヒール高につれて直線的な傾斜角になると考えられる。とくにヒールをつける場合は靴と同様に踵部のみの補高であったが踵部輪廓には変化がみられなかった。健全足の水平位起立での床面-踵部傾斜角は平均 67° であった。市販靴の足底-踵部傾斜角は平均 76° で, 足の踵部輪廓に対し靴のヒールカーブは約 10° に傾斜が大きく作られている。靴の床面-踵部傾斜角はやはり直線的に, 足の床面-踵部傾斜角と平行関係にあり約 13° だけ大きい。したがって実際の靴は足底-踵部傾斜角にさらに 3° 加えたものであった。その関係は $a = -3b + 80°$ で表される。この式から逆ヒール 1.0 cm での床面-踵部傾斜角は 83° となる。この角度はやはり踵部輪廓によくフィットするが, 垂直に近い場合 toe off に際し踵部が挙上するのに対し踵部を把持して挙上していけず, ぬげ

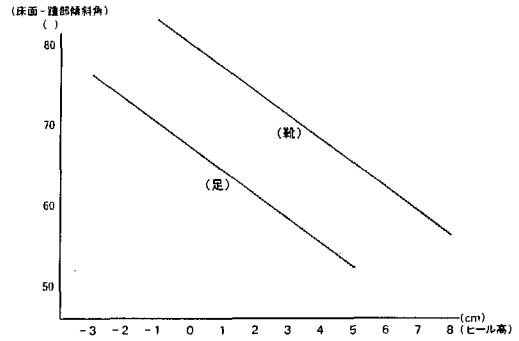


図 1-b ヒール高と床面-踵部傾斜角

るという感覚を生ずるものと考えられる。実際に“ぬげる”と訴えた靴は床面-踵部傾斜角は 87°, 足底-踵部傾斜角は 80° であった。一方最近の一応の満足が得られている逆ヒール靴は床面-踵部傾斜角は 80°, 足底-踵部傾斜角は 72°, ヒールの深さ 7.0 cm である。

逆ヒール靴の適応は本来 toe off が不明瞭になる高齢者特有の歩行様式を示すものであるから, 健常者よりも“ぬげる”という異和感は少ないものと思われる。しかし歩行の各周期で常に足にフィットし快適な歩行ができるように逆ヒール靴では通常の靴と異なるヒールの形態による踵部把持機構を備える必要があると考えられた。

ま と め

逆ヒール靴のかかるとがぬげやすいとするものがあつたのでヒール高の変化にともなう足の踵部と靴の踵部の形態を調査した。

(1)健常者の床面-踵部傾斜角はヒール高 5.0 cm から逆ヒール 3.0 cm まで直線的に変化した。

(2)市販靴の床面-踵部傾斜角は足のそれより約 13° の傾斜角増加をもってやはり足のそれと平行に変化した。床面-踵部傾斜角 a とヒール高 b との関係は $a = -3b + 80°$ の式で表される。

(3)逆ヒール靴 1.0 cm の床面-踵部傾斜角は約 83° となり, 垂直に近くなるため踵部の把持が困難となるので独自の形態が必要であると考えられた。

高齢者用靴の開発

城南病院
石塚 忠雄

はじめに

高年齢化社会の到来により、医学界においても老人病学の研究が、多方面から研究されるようになった。その1つとして、筆者は老人靴の開発を試みたのでその開発状況を発表する。その理由は、加齢に伴う起立能力の低下と、歩行機能の減退が老人の健康を阻害し、また容易に転倒などによる外傷の原因ともなり、甚だしい場合は骨折を起こすこともある。殊に、大腿骨頸部骨折は老人に極めて多い骨折の1つにして、一度この種の骨折を起こすと、入院・手術・リハビリテーションなどにより、長期の入院あるいは通院治療が必要となり、豊かな老後を期待した老人にとっては思わぬ人生の障害となるからである。

これらの障害を除去するために、老人靴の開発は極めて必要な研究課題と思われる。そもそも、人間が靴を履いて生活するその真の目的は靴を履くことによって人類特有の姿である、直立二足歩行という機能を増進するための補助器具でなければならない。しかし、現在市販されている靴を観察すると、殊に婦人ではファッション性のみを優先し、靴の機能を無視した、また利益優先のための不良靴が大量生産され、その結果足の障害が発生して来たからである。

かかる事情に堪がみ、筆者は過去においても老人靴の開発を痛感し、その研究成果を『靴の医学 Vol. 3(1989年)』において発表した。しかし、当時の研究は男性靴においてのみ行い、また、その靴による調査分析も、患者の主観的データの観察にとどまった。即ち、歩きやすいとか、着脱が容易であるとか、あるいは軽いとか重いとかいう患者の主観的データのみであった。このような状

表 1 足型測定者数

	男性	女性
10代	1	2
20代	10	16
30代	5	2
40代	4	2
50代	6	21
60代	3	7
70代	2	5
80代	2	10
90代	1	1
総計	34	66

況のもとで、今回は客観的なデータによる靴の適合状態を検索したのでその結果を報告する。

研究目的

まず今回は、老人靴の開発に先立って年齢別・性別による足型の測定を試みた。表1の如くである。即ち、10歳より59歳までの男性26名・女性43名の計69名を対象例として足型測定を行い、60歳から90歳までの男性8名・女性23名の計31名の足型を測定した。その総計は100名であった。

足の測部位は図1に示す如く、足囲・足長・足幅・内踏付長・踏付長・外踏付長・踵幅・第一趾側角度・第五趾側角度などについて、両足同時荷重時において測定し、加齢に伴い足型が如何に変化するかということ調査した。

その結果は、足全体の大きさは男女ともに、加齢につれて小さくなっていく傾向がある。また、高齢者になるに従って、足長よりも足囲が増大する傾向が認められた(図2)。また、女性も同様に各年齢とも足長より足囲の方が大きい値を示した。さらに、側趾角度は男性は第一趾・第五趾ともに左右不同であるが、加齢に伴って大きくなっ

Key word: silver shoes(老人靴)

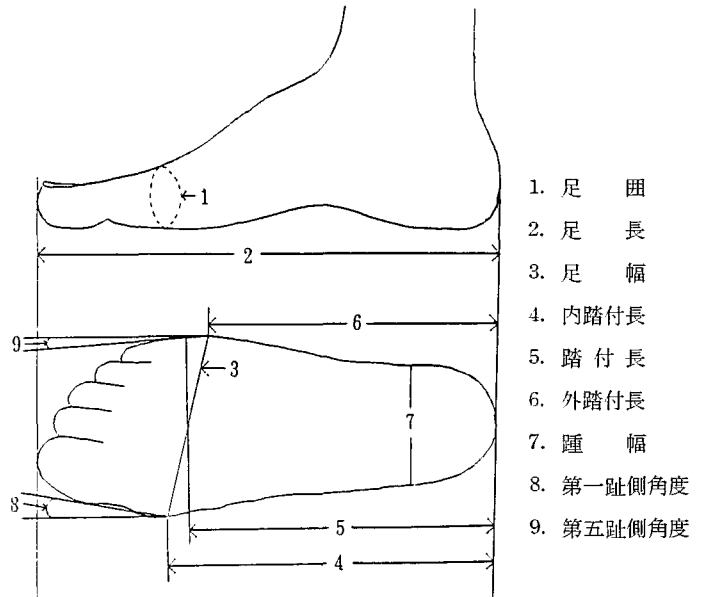


图 1

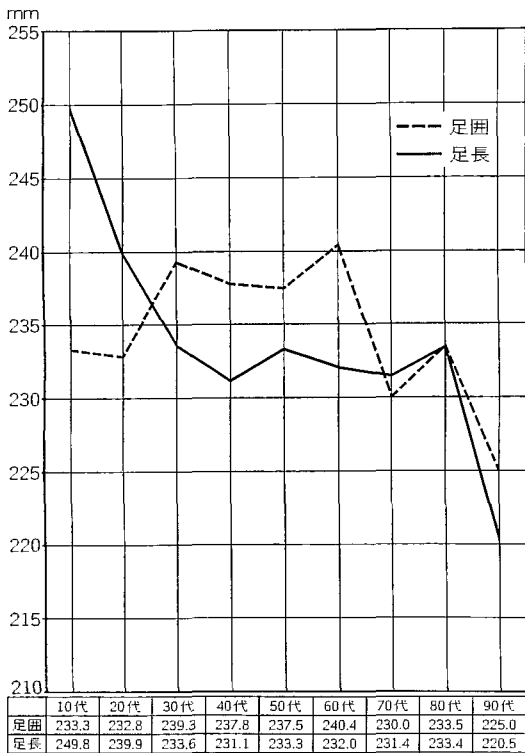


图 2



图 3

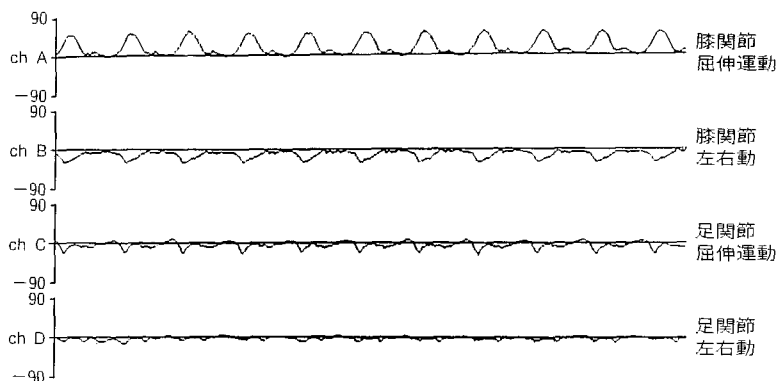


図 4
25歳, 男性

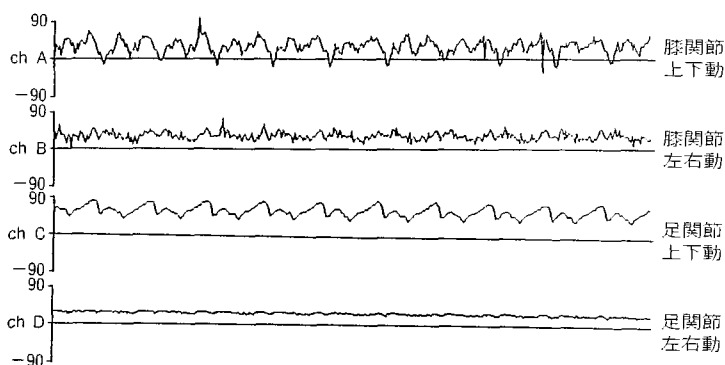


図 5
82歳, 女性, 60 kg

ていく傾向がある。女性は殊に、70歳から80歳代において側角度が大きく、右足の側角度よりも左足の側角度の方が増大していく傾向にあることが判明した。これらの結果に基づいて、試作靴のサイズを整えたのである。

研究方法

図3は、バイオメカニクスの調査方法として、英国製のP&G社のゴニオメーター(Goniometer)を被験者の足・膝・大腿部に接着し、歩行に伴う足関節および膝関節の運動機能を調査し、これをまた年齢別にその変動を調査した。運動の波形は、膝関節の屈伸運動、膝関節の左右の側方運動、さらに足関節も同様に屈伸運動および、左右の動きを波形によって把握したのである。図4は、25歳男性、健常者の波形であり、波形は極めてリズムカルで凹凸が少なく、正常範囲内において極めて規則正しいカーブを示していることがわかる。これに比して、図5は82歳の女性であり、

外反母趾を訴えている女性の波形である。25歳の健常者と比較して、波形の乱れが著しく、殊に膝関節の上下運動、左右運動が不安定で波形の乱れが著明である。足関節の上下運動についても、波形の乱れを認めるが膝関節ほどの乱れはなく、また足関節の左右運動については殆どその変化を認めず、関節の柔軟性が消失したような感じを受ける波形である。この事実により、加齢によって歩行の型が変化し、足および足関節・膝関節に強い負担がかかっていることが理解される。

今回開発した、女性用老人靴の構造内容の詳細は図6,7に示した如くである。図8は、開発した女性用老人靴の外形である。

研究結果

1. 靴の客観的所見

筆者は、米国テクスキャン(Teks-can)社製のタクタイルセンサー(Tactile Sensor)の測定器を使用して、足底圧の分布をリアルタイムで検出し、

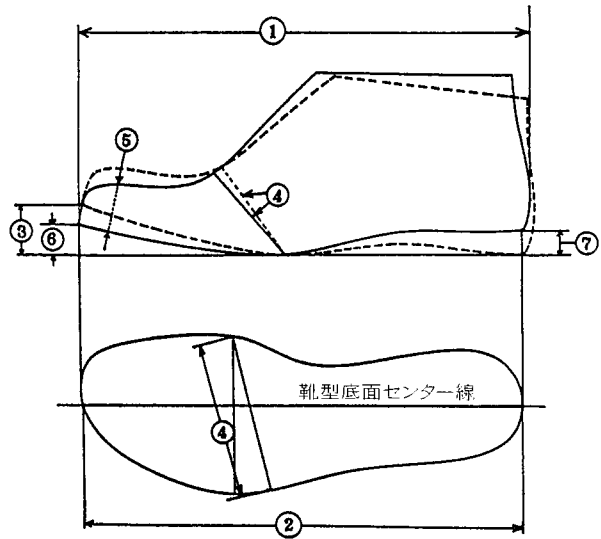


図 6
靴型；婦人用

付表 1

測定靴型サイズ 23EEE

番号	名 称	寸法 mm
①	靴型全長	235 mm
②	靴型底面全長	231 mm
③	つま先上がり	18 mm
④	ふみ付け部 { 回り 幅	230 mm
		85 mm
⑤	爪先厚味(高さ)	22 mm
⑥	靴のトウスプリング	15 mm
⑦	踵高	9 mm

老人靴(シルバーシューズ)の作製にあたり、基となる靴型寸法の基本を

- A ブーツ用靴型とし、全敷を挿入式とする。
- B 靴型トウ形状をオブリーク(オブリック)トウにし、履きやすい靴とする。
- C トウスプリングがある歩きやすい靴。
- D 適正な爪先余裕(捨て寸)を十分とる。
- E 足囲のサイズを 3E とする。

とし、次の通り寸法の設定および靴型の作製を行った。爪先余裕(捨て寸)について通常 15 mm 前後であるが、トウ形状をオブリーク(オブリック)トウにした事と、230 mm でのつま先の厚味を 22 mm とまた、トウスプリングを一般靴より大きくし、歩きやすい踵高 10~15 mm を基本に全敷を加味し 9 mm とする。これらの点から必要以上の捨て寸は、歩きずらさにつながるため、5 mm に設定をした。

その圧力に応じて足底部のどの部分に最も重力がかかるかということを検査した。これも裸足と、筆者が開発した老人靴を履いた時の状態を、同一被験者に対して調査分析した。

このタクトイル-センサーによる歩行時の足底圧の変化は、色彩によって識別したものである。即ち、赤は最も強い圧力点を示し、橙色より黄色、さらに淡青より青になるに従って圧力の減少を示しているものである。タクトイル-センサーによると、足底部にかかる圧力分布状況の変化は、裸足の場合は図 9 左側の如く、第一から第二中足骨

骨頭部に強い圧が集中的に加わっていることがわかる。しかるに老人靴を装用した時は、図 9 右側の如く足底圧の分布が放散し、一箇所に集中的に圧が加わることがなく、足底部にやや均一的に加わり、老人の歩行に極めて好ましい調査結果となった。

老人が靴を履いて歩行する場合、第一中足骨骨頭部または、第二、第三中足骨骨頭部に集中的に圧がかかることが多く、このためこれらの部位に胼胝・中足骨骨頭痛などの障害が起こることが多い。さらに、歩行機能に変化を生じ、次第に疼痛

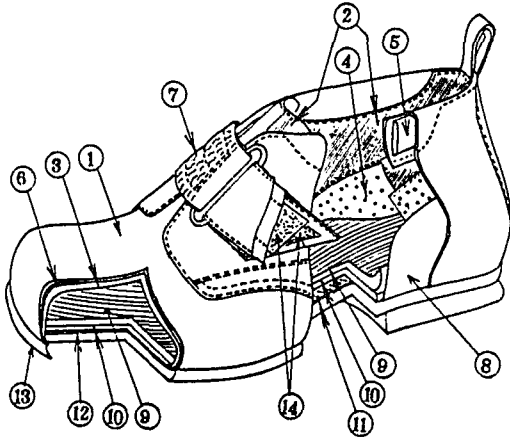


図 7
老人靴(シルバージュース); 婦人用

付表 2 シルバージュース使用材料について

番号	名 称	使 用 材 料	備 考
①	表革(甲革)	ソフトタイプ牛革(くしはら)	
②	舌, 腰裏革	豚革 0.8 mm 以上	添付のデータ表参照 A
③	先裏(爪裏)布	キルティング(化成インナー付 3 mm 厚度 ウレタンホーム, 粘り合わせ	
④	スベリ革	豚革 0.8 mm 以上(裏出し使用)	
⑤	アンクルパット(クッション材)	硬質タイプ スポンジ 3 mm 厚度	
⑥	先しん	溶剤タイプ 厚度 1.5 mm	爪先の保形および保護のため厚めを使用
⑦	バンドシャーリング加工	(甲, 共革+甲ゴム 35 mm 幅)加工	
⑧	月形しん	ロブスカウンター 1.8 mm 厚度	添付のデータ表参照 D
⑨	全敷	マリーク(インナー材)粘り, 不織布圧縮整形 全敷(型カップインソール)	添付の商品説明書参照 E
⑩	中底	テキソン #480 ハギ中底 2.0 mm 厚度	添付のデータ表参照 F
⑪	ふまずしん	スチールシャンク	
⑫	中物	コルク板 1 mm 厚度	
⑬	表底	合成クレープ材	添付のデータ表参照 H
⑭	マジックテープ	マジックテープ, ベルクロ(クラレ)	添付の商品説明書参照 C



図 8

がひどくなり, 長時間の歩行に耐えられなくなるのが通常である. このため足底圧は, 一箇所に集中することなく, なるべく足底全体に放散させるような靴が望ましく, さらに素材の面においても緩衝材をこれらの部位に配置することが, 老人靴作製に対して最も重要な要因と考える.

図 10 は, 同じくタクトイル-センサーによる足底圧の変化をグラフにて表示したものである. 上段のグラフは裸足時, 中段が普通靴を着用した時, 下段は老人靴を着用した時のグラフの変化を示し

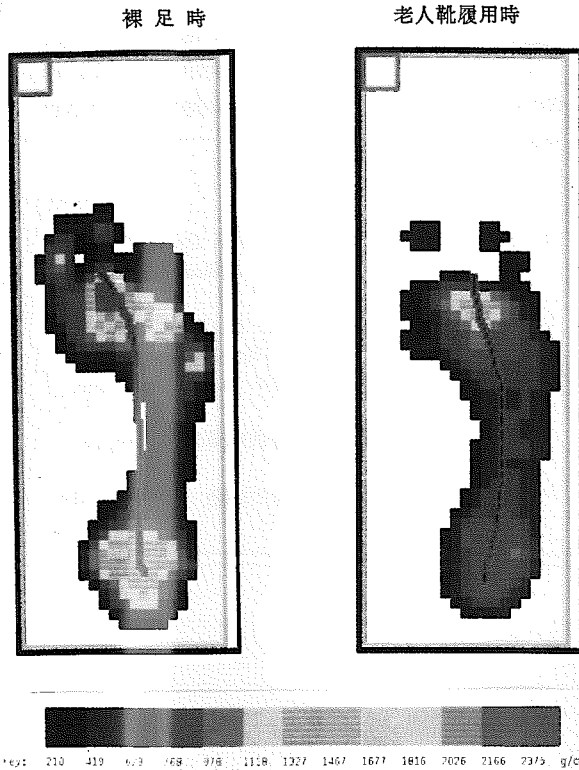


図 9

たものである。著明な変化は認めたいが、老人靴を履いた時の方が裸足および普通靴を履いた時の状態よりも、波形がやや一定している傾向にあることが理解できる。

2. 靴の主観的所見

被験者からのアンケート調査により、その主観的考察を行ったが、履き心地が良いと答えた者は全症例においてこれを認めた。また、靴の軽さの度合いも、非常に軽く履きやすいと答えた者は全症例を占めている。しかし、好ましくない結果としては、前足部の当たり具合、デザインが良くない、前足部に引っ掛かりがある、ヒールの高さが低い、靴を履いてしまつて歩くと非常に歩き心地が良いが、靴の着脱が困難であると答えた者が、全体の80%に及んだ。

考 察

高齢者の歩行機能の変化に伴った靴を作製する必要性を痛感させられた。即ち、合わない靴を履

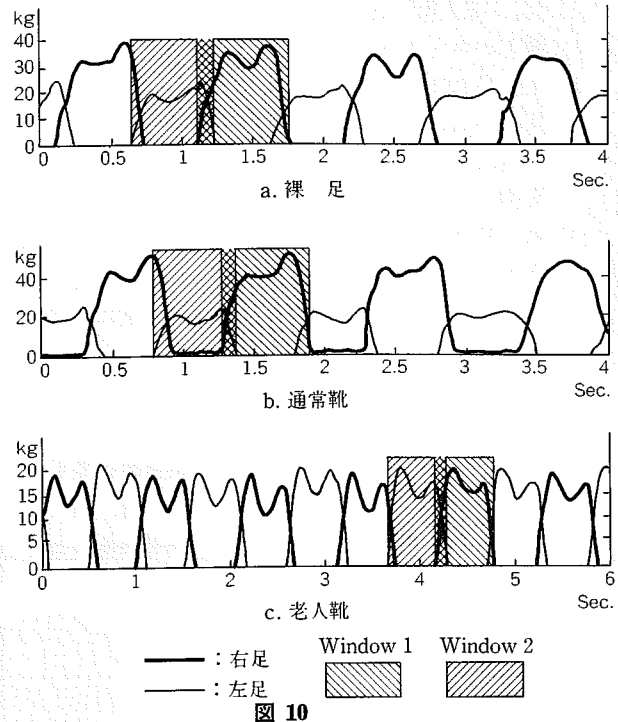


図 10

いて滑って転倒するような事故を防止するために、老人靴は極めて有効であると考え。また、高齢者の足の機能の減退を補強するためにも、老人靴はさらに身近な、そしてしかも安全な生活必需品と考える。

欧米諸国における文献を紐解いても、老人靴の開発に関する文献は殆ど見出すことはできなかった。また、我が国においても山田・近藤・加藤・石塚らによる老人靴の研究に対する発表論文があるが、これらはすべて男性専用の老人靴であり女性の老人靴は今までなかったもので、今回は老人靴も男性靴と併せて女性靴も試作し大変好評を得た。殊に、高齢生存率の割合も、男性に比して女性が多い現状から考察するに、今回の婦人用老人靴の試作は大いに評価されて然るべきものと確信している。

反省すべき問題点は、靴の着脱に対して不自由であるという訴えが多かったこと、着脱の場合いちいち体を屈めて手を貸さなければならない、これが老人にとっては大変苦痛であるという不満があった。この点は今後改良する余地がある。ま

た，“老人靴”という名称そのものが好まれず，新しいネーミングの必要も認められた。デザインも，今回はワンパターンの黒一色であったが，老人もある程度はファッション性を加味し，いわゆる老人の美意識をも満足させるような，色と美形を伴った靴の要求は無視できないものと思われる。靴も衣服とトータルでコーディネートできるよう，衣服メーカーとの情報交換も必要ではないかと思われる。そしてさらに，より高度にして低価格の靴の開発が求められてきている。

結 論

今回の老人靴の調査は，まだ被験者数の数も少なく，靴の着脱の簡便さ・デザイン・色・雨天・氷・雪などに対する改良の余地が多々あることを

認めた。そしてまた，老人が良い靴を履いて歩くことを楽しむような，そして運動性に富んだ，機能的かつ実用的な老人専用の靴の開発が期待されるものである。

文 献

- 1) Hollmann, W.: Höchst und Dauerleistungsfähigkeit des Sportlers. Jahan Ambrosius Barth, München, 1963.
- 2) Murray, M.P., Kory, R.C. & Charkson, B.H.: J. Gerontology, **24**: 169-178, 1966.
- 3) 山田忠利ら：老人靴の開発について。靴の医学，**2**: 1988.
- 4) 石塚忠雄：靴の医学，教育研修講演。日整会誌，**62**(11): 1988.
- 5) 石塚忠雄ら：新しい老人靴の開発。靴の医学，**3**: 1989.

靴内視鏡ビデオ画像システム(SSVIS)と 足輪郭・フットプリント・足骨格X線背底像—図形(3F-F), 足輪郭・フットプリント—図形(2F-F)

轉大丸京都店 中井 一, 梅谷克子 日本医療装具研究所 河合武市, 河合照男 安積診療所 天野拓之, 苗村香代子, 安積和夫	自衛隊阪神病院 天野和代 シューズハウス・ニワ 丹羽 茂	吉田外科・整形外科 吉田正和 シューズハウス・ニワ 丹羽 茂
---	---------------------------------------	---

はじめに

靴販売時に、顧客の使用中の靴の変化、足の状態をよく観察し、足によくあった、歩き心地が良い靴を選択、提供することがシューフィッターの役目である。

このために、靴に異常な変化、足に痛みや障害が生じない靴あわせを常に心掛けている。

一方では、顧客の靴と足への知識と理解を深め

る、各種のイベントを開催し、啓蒙活動を行っている。

今回、使用中の靴の靴内前足部の状態の観察に靴内視鏡ビデオシステム(SSVIS: Shoes Scope Video Imaging System)を開発し、足の形の計測に足輪郭・フットプリント・足骨格X線背底像—図形(3F-F), 足輪郭・フットプリント—図形(2F-F)を考案、創出した。

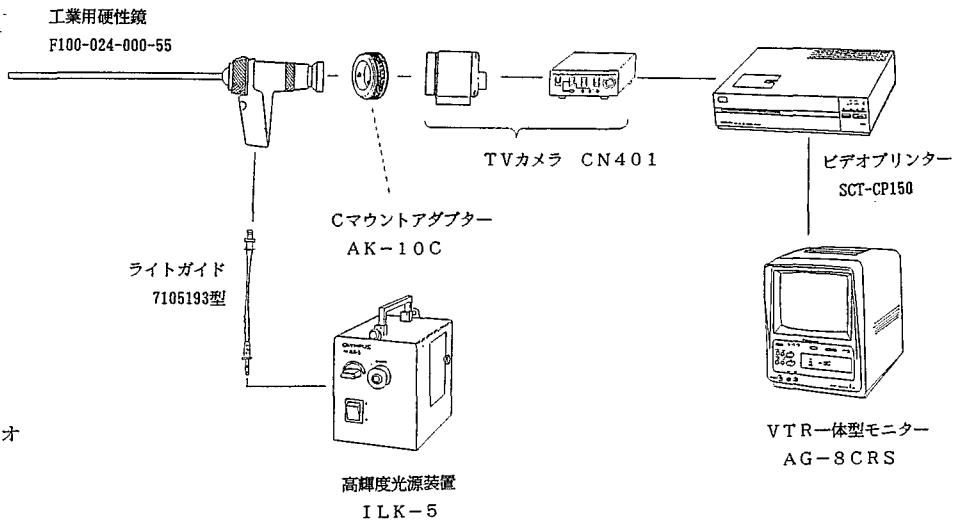
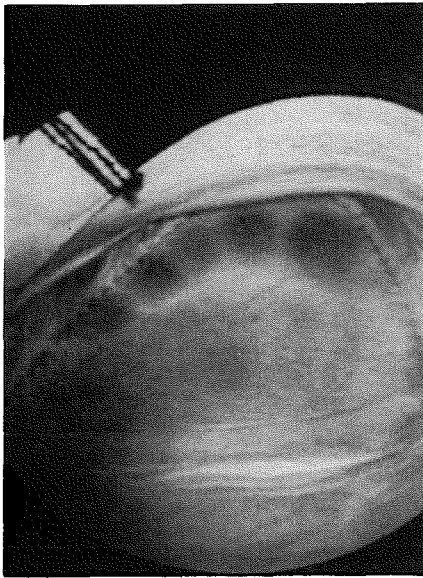


図1
靴内視鏡ビデオ
画像システム
(システム図)

Key words: SSVIS: Shoes Scope Video Imaging System(靴内視鏡ビデオ画像システム), 3F-F: Foot out line・Foot print・Foot boneframe-Figure(足輪郭・フットプリント・足骨格図形)



a. 良い状態



b. 悪い状態

図 2
靴内前足部の
SSVIS 画像

方 法

1. SSVIS

SSVIS を図 1 に、SSVIS 画像を図 2 に示す。

2. 3F-F, 2F-F

3F-F, 2F-F は次のように作図する。

水平な床面上においた X 線フィルム・カセット上に、四隅に金属マークを貼付したカタール用紙をおき、35% ポリエチレン・グリコール水溶液をひたしたバットの中においた足をカタール用紙

上に移動し、荷重時のフットプリントを印画する。

ついで、上方より垂直に X 線を照射して、荷重時の足骨格背底像を撮影する。X 線焦点フィルム間距離は 150 cm、X 線の中心線を距舟関節に照準する。前足部から後足部までの足骨格背底像を 1 枚のフィルム上に明瞭に撮影するために、前足部と後足部を 2 回にわけて照射する。

撮影後に、足輪郭をスクライバーを使用して、カタール用紙上に描記する。内・外ボール部の

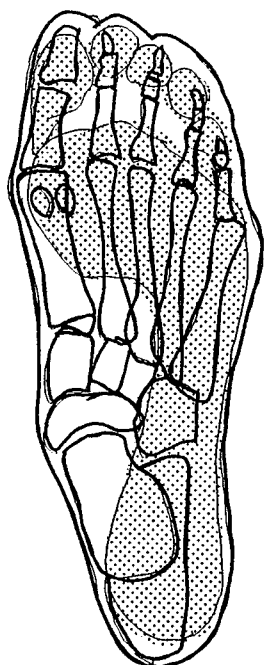



図 3
3F-F

フットプリント 

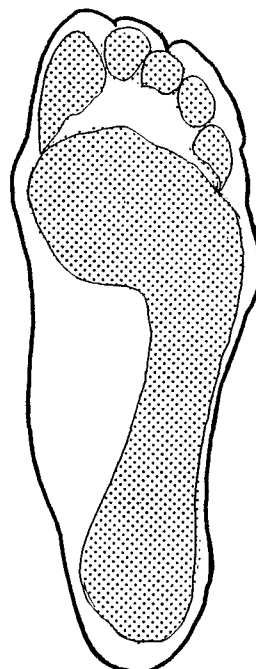



図 4
2F-F

フットプリント 

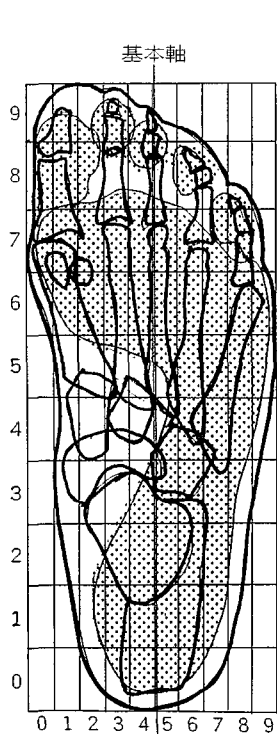



図 5
D-3F-F

フットプリント 

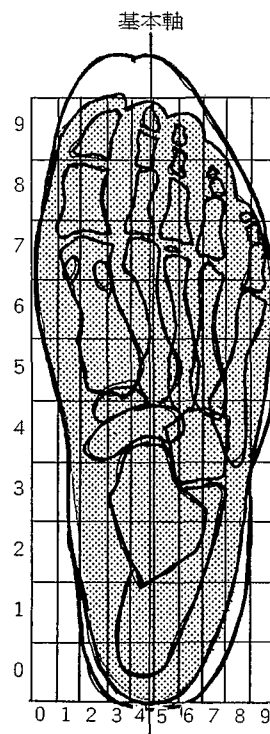



図 6
S-D-3F-F

足輪郭 

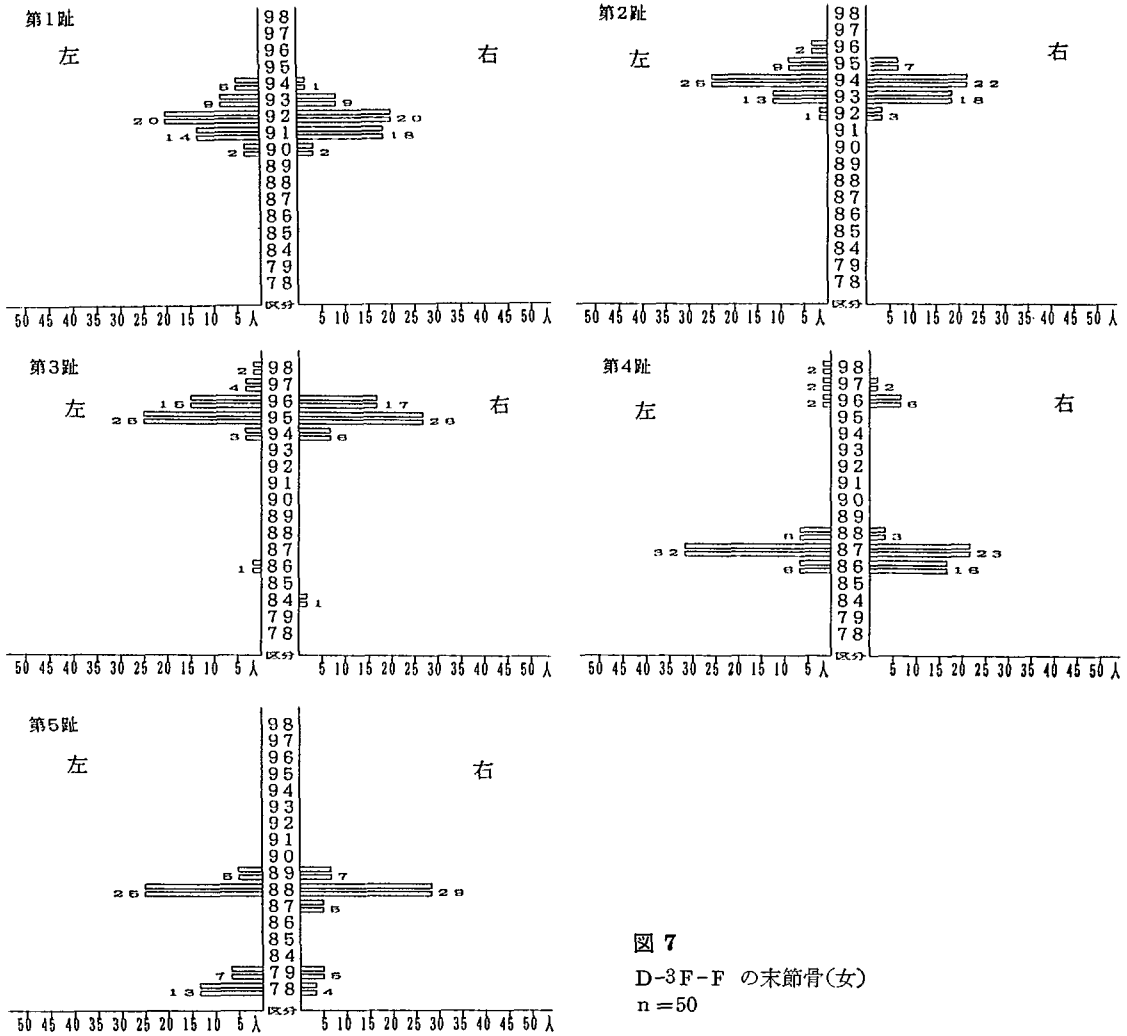


図 7
D-3F-F の末節骨(女)
n=50

表 1 靴内視鏡画像の靴内前足部 100名

		男40名		女60名		合計
		左足	右足	左足	右足	
良 い 状 態		5	13	6	12	36
悪 い 状 態	爪 先 あたり	29	22	32	30	113
	上 部 あたり	10	8	23	17	58
	内 側 あたり	3	4	0	5	12
	外 側 あたり	8	5	28	20	61
	両 側 あたり	12	9	14	14	49
	前 足 部 破 損	10	8	23	17	58
	中 敷 中 底 部 破 損	10	10	5	5	30
合 計		82	66	125	108	381

突出点、踵部の後端点、各趾間の足趾の分岐点、脛・腓両果部の突出点の垂直投影点、舟状骨突出点、第五中足骨近位端突出点をカタール用紙上にマークする。

撮影したX線フィルムの足骨格背底像と四隅の金属マーク像をトレース用紙上にトレースする。

足骨格背底像をトレースした用紙をフットプリントと足輪郭を印画、描記したカタール用紙上におき、おたがいの用紙上の金属マークを合致させ、フットプリントの輪郭と足輪郭をトレースする。

同一のトレース用紙上に足骨格背底像、フットプリント、足輪郭をトレースしたことになり、こ

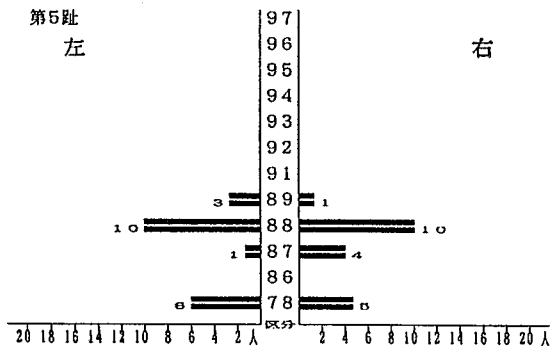
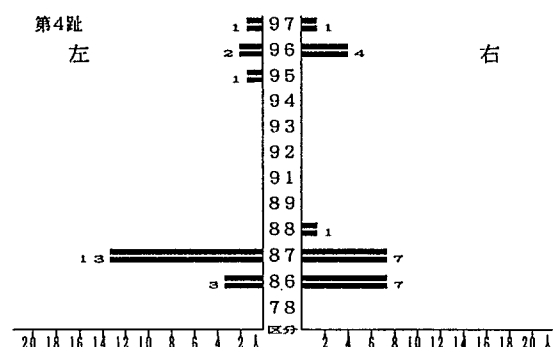
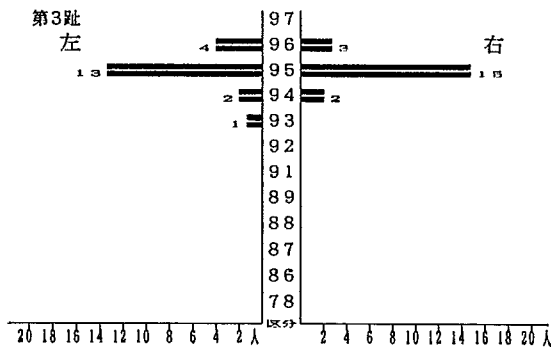
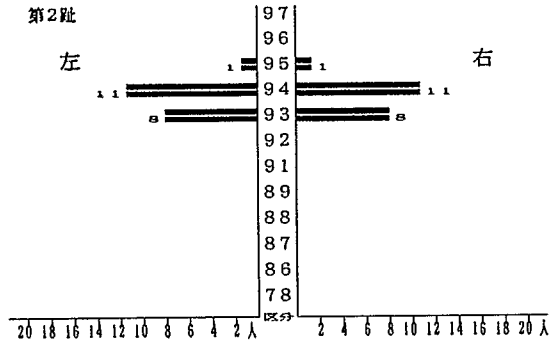
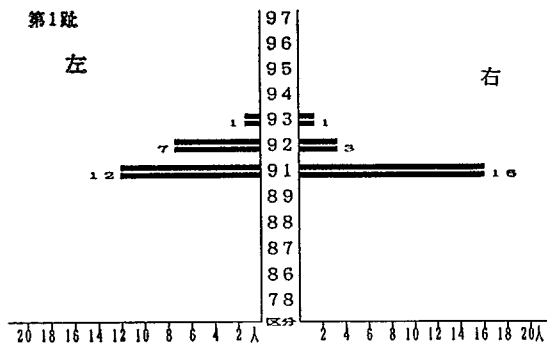


図 8
D-3F-F の末節骨(男)
n = 20

の図形を 3F-F と呼ぶ(図 3)。

同一のトレース用紙上にトレースしたフットプリントと足輪郭を 2F-F と呼ぶ(図 4)。

3. 3F-F, 2F-F の基本軸と分割区

3F-F の内・外ボール部および後足部の内・外縁に接する 2本の直線をひき、この 2本の直線を相重ねて、トレース用紙を折る。折り目にあたる線を 3F-F, 2F-F の基本軸とする。

基本軸の平行線で足輪郭の最も脛側、腓側の点を通る直線を内・外の縦軸とする。

基本軸と直交する直線で足輪郭の最も前縁・後縁の点を通る直線を前・後の横軸とする。

足輪郭は内・外の縦軸、前・後の横軸がつくる長方形のなかで、内・外・前・後の 4点で接している。

この長方形を 9本の縦軸、9本の横軸で、100分割し100分割区をつくる。100分割区の内側後端の区を 0区とし、外側前端の区を 99区とし、その間の区に序列番号をつけ、これを分割-3F-F(D-3F-F)と呼ぶ(図 5)。

D-3F-Fを原図として保存し、複写図を計測、その他に利用する。また着靴足の D-3F-Fを S-D-3F-Fと呼ぶ(図 6)。

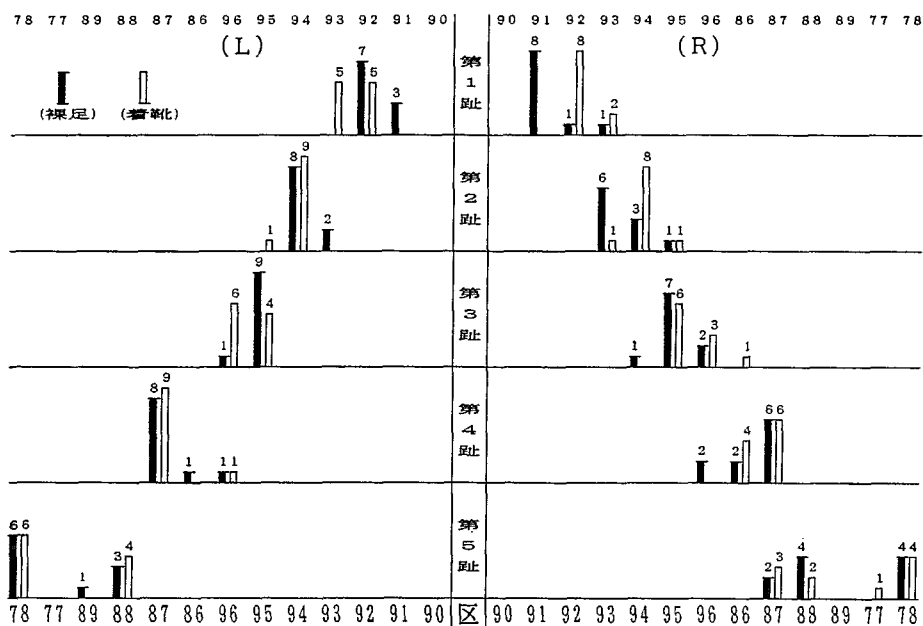


図9 D-3F-Fの末節骨(男10名)

結果と考察

1. 靴内視鏡画像の靴内前足部

男性40名80足，女性60名120足の靴内視鏡画像の靴内前足部を観察した(表1)。

200足のうち，前足部が靴の適合性のうえで良い状態のもの36足18%である。悪い状態のもの164足82%であり，さらに悪い状態と他の悪い状態が同時に生じているものもある。

男性，女性ともに左前足部が悪い状態のものが多い。靴あわせには，前足部に注意し，左足は念入りに，とくに女性の場合には一層慎重に行う必要がある。

2. 女性のD-3F-F(図7)

女性50名の左右足について観察，計測した。計測点は各趾末節骨の骨軸の先端である。

第一趾末節骨は94区が左足5足，右足1足(以下末節骨および足は省略する)，93区左9，右9であり，母趾外反は左に多い。

第一趾は92区左20，右20；第二趾は94区左25，右22；第三趾は95区左25，右26；第四趾は87区左32，右23；第五趾は88区左25，右29である。いずれもが特定の区に集まる。

3. 男性のD-3F-F(図8)

男性20名の左右足について観察，計測した。

第一趾は94区左0，右0，93区左1，右1であり，女性にみられるような強い母趾外反はない。

第一趾は91区左12，右16；第二趾は94区左11，右11；第三趾は95区左13，右15；第四趾は87区左13，右7；第五趾は88区左10，右10である。女性の場合と同様に特定の区に集まる。

ただし，女性は第一趾が92区に集まるが，男性は第一趾が91区に集まる。このことは女性の第一趾の多くがすでに母趾外反の傾向をもち，この原因の一つが婦人靴の使用であることを示唆している。

4. 男性のD-3F-FとS-D-3F-F(図9)

男性10名20足について，D-3F-FとS-D-3F-Fの各趾骨が分布する区を比較した。

裸足の第一趾は左91区3，92区7，右91区8，92区1，93区1；着靴足の第一趾は左92区5，93区5，右92区8，93区2であり，着靴足の第一趾は裸足の第一趾より外側に移る。同様に着靴足の左右第二・三趾・右第四趾の一部が外側に移る。着靴足の左第四趾・左右第五趾の一部は内側に移り，右第五趾の一部は後方に移る。即ち，第一・二・三

趾・右第四趾は外転，左第四趾の一部は内転，左右第五趾の一部は内転，右第五趾の一部は屈曲している。

ま と め

(1) SSVIS は靴内前足部の状態がよく観察でき，画像による記録ができる。靴の適合性の判断，顧客の靴の適合性の理解に役立っている。

(2) 靴内前足部の適合性の良い状態18%，悪い状態82%である。また，悪い状態は左に多く，女性に多い。

(3) D-3 F-F により各足趾の末節骨の位置が図

形上で確認できる。

(4) 母趾外反は女性に多く，左に多い。女性の第一趾は男性より外反傾向が強く，婦人靴が原因の一つであることを示唆している。

(5) 裸足と着靴足の D-3 F-F と S-D-3 F-F の比較では，着靴足では第一～四趾に外転が，第四・五趾の一部に内転と屈曲が生じている。

(6) 百貨店大丸京都では，顧客のために，靴医学の研究と靴医学の知識の普及に努力している。今後とも靴医学界，靴業界からの御指導をお願いする。

足輪郭・フットプリント・足骨格X線背底像—図形(3F-F),

足輪郭・フットプリント—図形(2F-F)の観察と計測

安積診療所

苗村香代子, 坂坪安代, 天野拓之, 安積和夫

京都女子大学

自衛隊阪神病院

朝大丸京都店

山名信子

天野和代

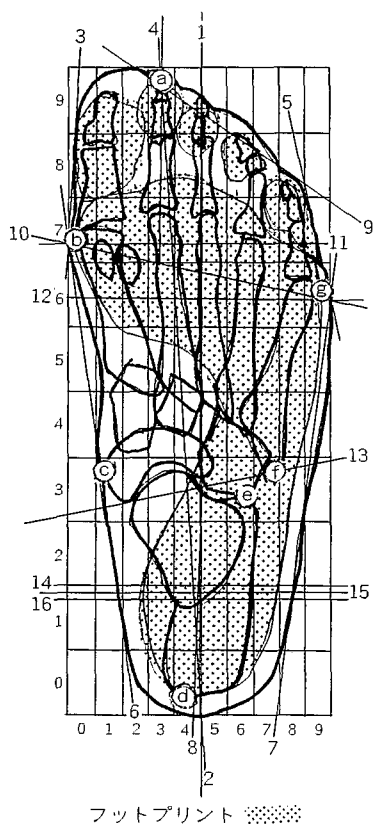
中井 一, 梅谷克子

はじめに

足の形は多様であり, 同形同大の足はないとされている。それ故に, 足への適合性を重視する足用品(洋靴, 足袋, 靴下, 靴型装具足底装具など)

の設計と製作, 足あわせには個々の足の採型と計測の方法が常に問題になる。

今回, 3F-F, 2F-Fを創出, 計測した。またこの結果を利用して, “竜のおとしごパッド”を作図し, 実用化した。



1. 基本軸
 2. 第二趾踵骨後点軸
 3. 母趾軸
 4. 第二趾軸
 5. 小趾軸
 6. 足内縁軸
 7. 足外縁軸
 8. 踵骨後点軸
 9. 趾先軸
 10. 内外ボール軸
 11. 内ボール横軸
 12. 外ボール横軸
 13. 舟状骨・第五中足骨後点軸
 14. 20%横軸
 15. 18%横軸
 16. 16%横軸
- a. 趾骨前点
b. 第一中足骨内点
c. 舟状骨内点
d. 踵骨後点
e. 踵骨前点
f. 第五中足骨後点
g. 第五中足骨外点

図 1
D-3F-F の計測点(軸・点)

Key words: 3F-F: Foot out line・Foot print・Foot bone frame-figure(足輪郭・フットプリント・足骨格—図形), 2F-F: Foot out line・Foot print-figure(足輪郭・フットプリント—図形)

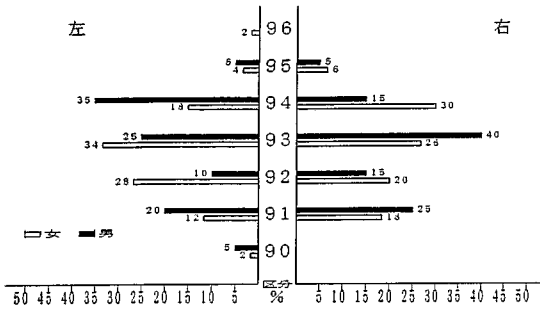


図 2 D-3 F-F の趾骨前点

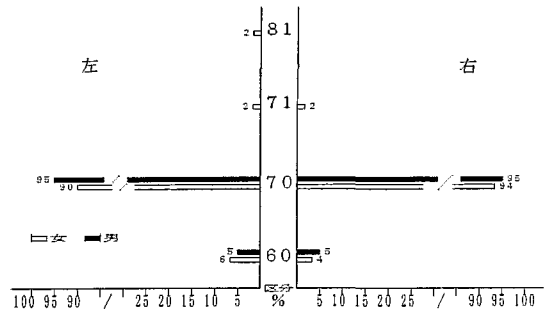


図 4 D-3 F-F の第一中足骨内点

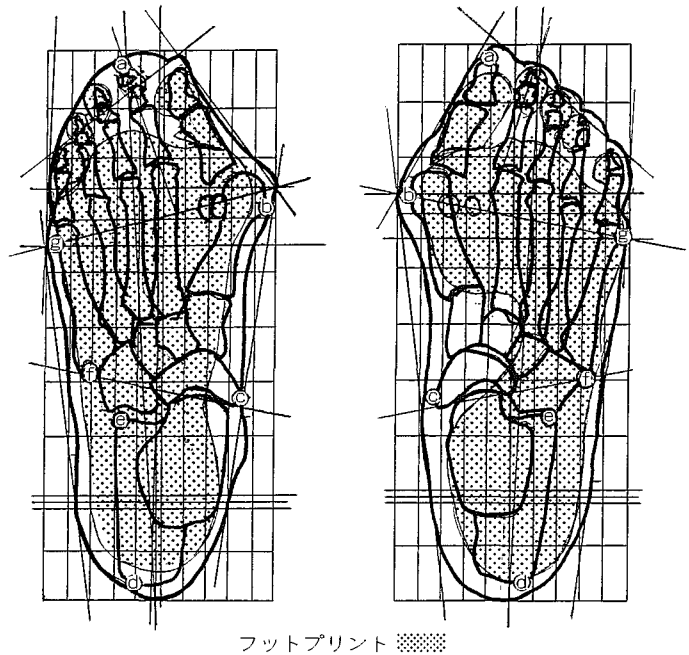


図 3
女72歳，左，母趾外反・扁平足

フットプリント

方 法

3 F-F, 2 F-F を用いて 100 分割したものを D-3 F-F, D-2 F-F と呼ぶ。前筆者中井一が述べた手順で描記し、点 a ~ g, 軸 1 ~ 16 を設定し計測した。今回は点 a ~ g, について述べる(図 1)。内側後端を 0 区, 外側前端を 99 区とする。本診療所を訪れた成人男性 20 名, 女性 50 名, 合計 70 名の両足 D-3 F-F 140 枚を観察, 計測した。

結果と考察

1. D-3 F-F の足骨格各部位(点)

1) 趾骨前点(図 2)

趾骨前点は 90 ~ 96 区の多区に分布し, 93 区男性左足 25%, 右足 40%, 93 区女性左足 34%, 右足 26%; 93 区に男女左右足が集まり, 96 区左足は女性のみである。

このことは趾骨前点の位置の多様性を示し足用品の爪先の設計と製作, 足あわせの難しさを示唆する。また, 女性の左足に多様性が強く, 強度の

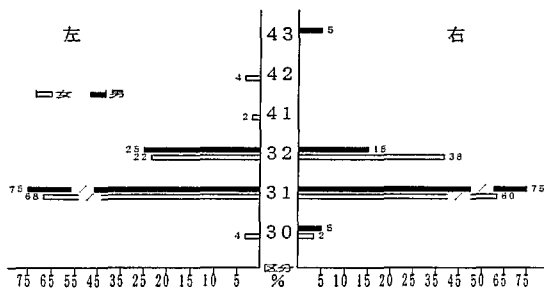


図 5 D-3 F-F の舟状骨内点

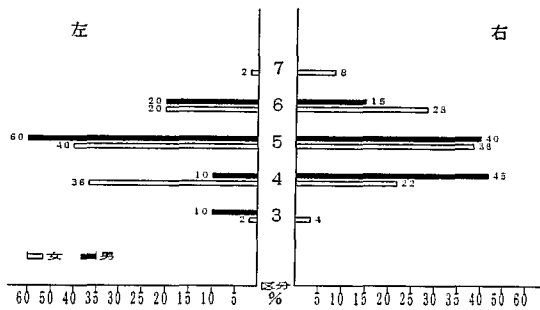


図 7 D-3 F-F の踵骨後点

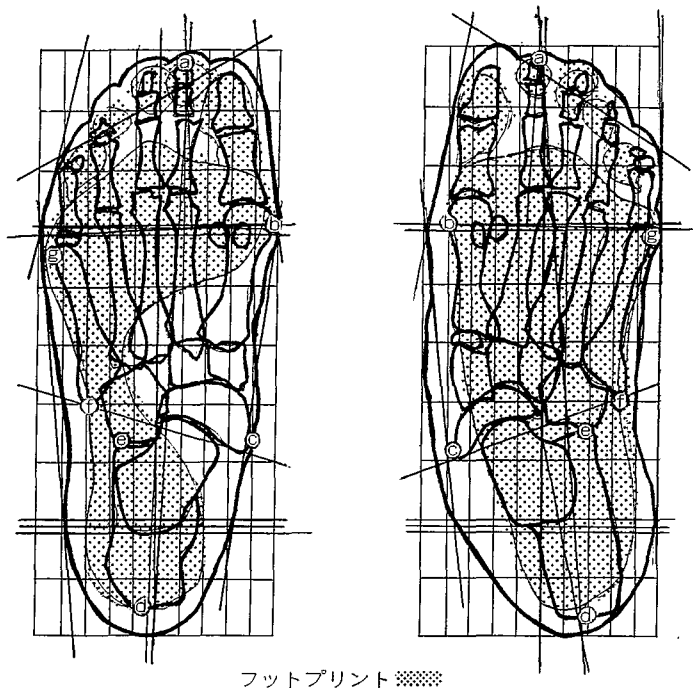


図 6
女56歳，右，扁平足

母趾外反がある。

96区72歳女性の左足(図3)は、先天性股関節脱臼の既往歴があり、母趾外反、扁平足がある。

2) 第一中足骨内点(図4)

70区に男女・左右足が90%以上集まる。

71区62歳女性の左右足は母趾内反がある。81区57歳女性の左足は下肢骨髄炎後の足障害がある。

3) 舟状骨内点(図5)

31区に男女・左右足が集まる。30区67歳女性の左右足に扁平足がある。43区71歳男性の右足は高アーチである。31区56歳女性の右足(図6)は、扁

平足がある。階段の昇降を頻繁にする職種に変わり、立位時には床面に舟状骨が触れ、胼胝を生じる。歩行困難がある。3週間の矯正ギプス固定と安静、靴型装具を使用し、軽快し労働に復帰する。

4) 踵骨後点(図7)

5区左右を中心に男女が分布する。7区56歳女性の右足は、前述の舟状骨内点31区右足女性と同一人である。足骨格部位の一計測点が異常なときには、他部位の計測点にも異常が生じる。

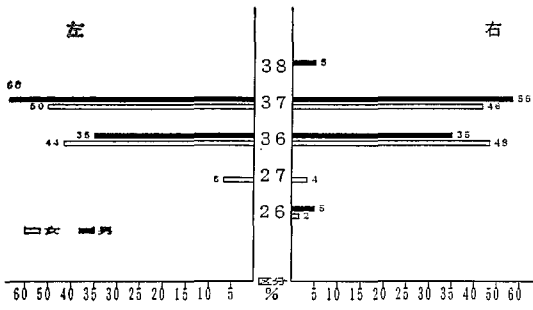


図 8 D-3 F-F の踵骨前点

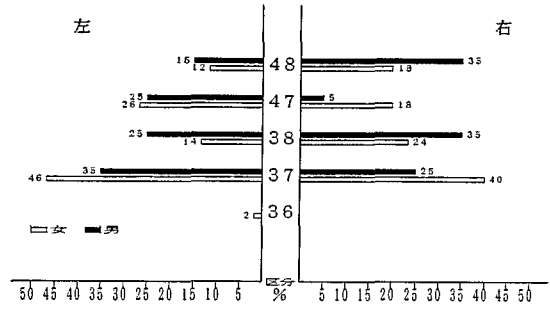


図 9 D-3 F-F の第五中足骨後点

図 10
D-3 F-F の第五中足骨外点

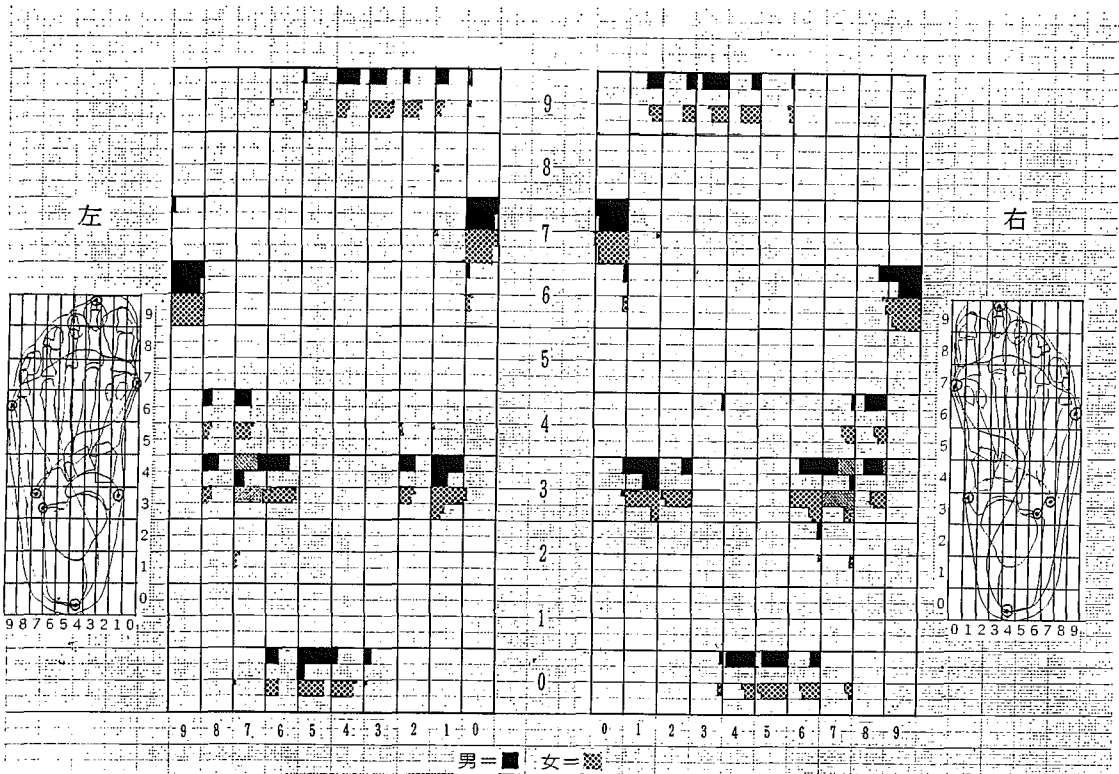
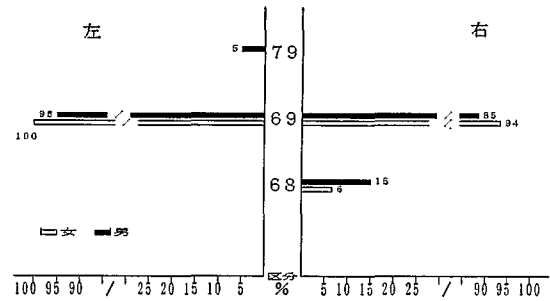


図 11 D-3 F-F の足骨格部位(点)の分布
斜線=踵骨前点と第五中足骨後点の重複分, 男20, 女50

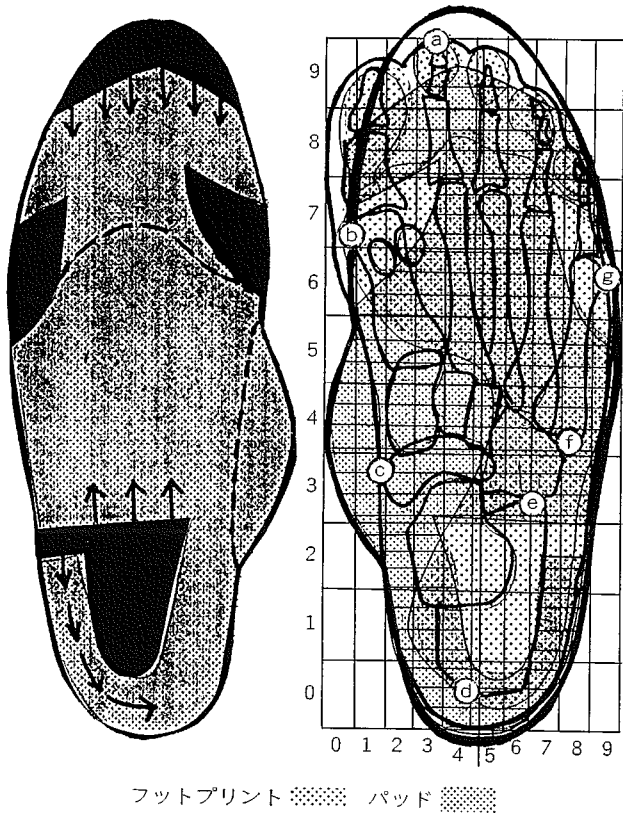


図 12
S-D-3 F-F と
竜のおとしごパッド

5) 踵骨前点(図 8)

36・37区左右に男女が集まる。26・27・38区にあるものも異常がない。

6) 第五中足骨後点(図 9)

37・38・47・48区に男女・左右足が分布する。この分布は4区にわたっているが詳細にみれば非常に接近した位置にある。36区63歳女性の左足は開張足、三角足がある。

7) 第五中足骨外点(図10)

69区に男女・左右足が85%以上集まる。68区右足は男女ともすべてに小趾内反がある。79区57歳男性の左足は、足長(左足 227 mm, 右足 220 mm)の左右差があり、内・外ボール軸角度 0 である。

以上の計測 7 点の分布(図11)を総括し、考察する。

左右足骨格の各計測点の分布は、男性では左右足にほぼ同じ範囲で分布している。女性では第五中足骨外点を除き、男性の分布より多区に分布

し、さらに左足は右足より多区に分布している。

この事実は女性の足に多様性と異常性が多く、しかも、左足に多いことを示している。

しかし、全体としては男女・左右足は特定区に大多数集まり、足骨格の主要部位はほぼ同一区に位置する類似と共通性がある。

また、D-3 F-F と D-2 F-F は相重なっているため、D-3 F-F の足骨格各部位の位置を熟知すると D-2 F-F の足骨格各部位の位置が察知できる。

D-3 F-F, D-2 F-F の計測の結果は足用品の設計と製作、足あわせに利用できる。

足用品の設計と製作、足あわせに際して、第一中足骨内点は70区に約90%が集まり、第五中足骨外点は69区に約90%が集まることを考慮すれば、足用品の内・外ボール部は正確な設計と製作、足あわせができる部位である。

趾骨前点、踵骨後点では、計測点の分布を考慮すれば、左右・横の融通性と適合性が必要であ

る。

舟状骨内点，踵骨前点，第五中足骨後点では，計測点の分布を考慮すれば，前後・縦の融通性と適合性が必要である。

また，女性の足用品の設計と製作，足合わせでは，男性よりも多様な対応が必要であり既製の足用品では対応ができない場合もある。

2. 竜のおとしごパッド(図12)

D-3 F-F の足骨格各計測点の分布を参考にして，前足部の自由性，中足部の融通性がある適合性，後足部の固定と保持を目的とした汎用性がある足底パッド，即ち，“竜のおとしごパッド”を S-D-3 F-F 上に作図し，種々な素材を使って製作できる。図12は右が“竜のおとしごパッド”の作図，左は実物である。矢印と破線は個々の足に合

わせた採形と調整が可能なことを示す。

ま と め

(1) D-3 F-F を創出し，足骨格各計測点の分布の共通性，多様性などが確認できた。

(2) 一計測点が異常なときには他の計測点にも異常が生じる。実例を述べた。

(3) D-3 F-F の足骨格各部位の位置を熟知すると，D-2 F-F で足骨格各部位の位置が察知できる。

(4) D-3 F-F の足骨格の各計測点の分布を参考にして，S-D-3 F-F 上に，“竜のおとしごパッド”を作図し，製作，実用化した。

(5) 足用品の設計と製作，足合わせに，D-3 F-F，D-2 F-F は簡単に正確に利用できる。

時間帯別足型測定結果に関する考察

日本靴総合研究会

加藤一雄, 山本 宏

はじめに

足は形質が一人ひとり異なるばかりか、同一人物でも側差があり、多数の足を測れば測るほど、一定の規格の下に左右対象で設計され、しかも一定の比率によるグレーディングで拡大・縮小されるシステムで生産されている現在の既製靴をもって、不特定多数のユーザーに満足のいく履き心地を与えるのは極めて難しい。したがって靴の場合、履き心地に関するメーカーの商品開発・改良

には限界があり、小売店員がかなりハイレベルのフィッティング技能を習得していなければ、エンド・ユーザーによく合う靴を提供することは殆ど不可能に近い。

また足は体重の加重・不加重、気温・湿度などの外的要因、体調・生活状況などの内的要因によって、常時大きさや形が変化するばかりか、その度合についても個体差が大きいため、シュー・フィッティングの際はこの点にも配慮が必要である。

表 1 測定項目別変化

a. 男性

変化の度合		最小値	実数差	最大値	実数差	大	同	小
足 長	右	98.13%	5.0 m/m	102.50%	6.0 m/m	59人・%	21人・%	20人・%
	左	99.11%	2.0 m/m	102.29%	6.0 m/m	55人・%	22人・%	23人・%
足 囲	右	94.24%	16.0 m/m	104.90%	12.0 m/m	60人・%	15人・%	25人・%
	左	97.88%	7.0 m/m	104.26%	11.0 m/m	57人・%	8人・%	35人・%
足 幅	右	93.44%	8.0 m/m	106.25%	6.0 m/m	59人・%	16人・%	25人・%
	左	93.52%	7.0 m/m	107.22%	7.0 m/m	57人・%	18人・%	25人・%

b. 女性

変化の度合		最小値	実数差	最大値	実数差	大	同	小
足 長	右	95.40%	11.0 m/m	101.94%	4.5 m/m	42人・%	32人・%	26人・%
	左	98.23%	4.0 m/m	104.78%	10.0 m/m	47人・%	19人・%	34人・%
足 囲	右	92.47%	18.0 m/m	104.50%	9.0 m/m	52人・%	11人・%	37人・%
	左	95.85%	9.0 m/m	105.43%	11.4 m/m	55人・%	13人・%	32人・%
足 幅	右	89.45%	10.5 m/m	107.74%	6.5 m/m	49人・%	16人・%	35人・%
	左	91.92%	8.0 m/m	106.55%	5.5 m/m	47人・%	22人・%	31人・%

(注) 被験者数：男女各100人

最小値：「最も小さくなった足」の変化の度合

最大値：「最も大きくなった足」の変化の度合

Key words: The changes of the foot length, ball girth and ball width (足長, 足囲, 足幅の変化)

表 2 3項目関連からみた変化

a. 男性			b. 女性		
足長・足囲・足幅	右 (人・%)	左 (人・%)	足長・足囲・足幅	右 (人・%)	左 (人・%)
大一大一大	31	23	大一大一大	21	22
大一大一同	4	8	大一大一同	3	4
大一大一小	3	3	大一大一小	5	5
大一同一大	4	0	大一同一大	2	2
大一同一同	2	2	大一同一同	1	3
大一同一小	3	3	大一同一小	2	1
大一小一大	2	7	大一小一大	2	3
大一小一同	4	2	大一小一同	1	1
大一小一小	6	7	大一小一小	5	6
同一大一大	9	8	同一大一大	10	3
同一大一同	2	1	同一大一同	2	2
同一大一小	2	3	同一大一小	2	4
同一同一大	0	1	同一同一大	1	2
同一同一同	2	0	同一同一同	1	1
同一同一小	2	0	同一同一小	1	1
同一小一大	1	1	同一小一大	4	0
同一小一同	0	3	同一小一同	5	4
同一小一小	3	5	同一小一小	6	2
小一大一大	7	10	小一大一大	5	17
小一大一同	0	0	小一大一同	0	3
小一大一小	2	1	小一大一小	4	5
小一同一大	1	0	小一同一大	3	2
小一同一同	1	0	小一同一同	0	0
小一同一小	0	2	小一同一小	0	1
小一小一大	4	7	小一小一大	1	6
小一小一同	1	2	小一小一同	3	4
小一小一小	4	1	小一小一小	10	6

(注) 被験者数：100人

(注) 被験者数：100人

目 的

こうした足の変化のうち、今回は1日でどのような増大、減少を繰り返しているのか、その実態調査を目的として実施した。

一般に靴は夕方買えといわれるが、果たしてこれが正しいか、例外があるとすれば何%ぐらいか、個体差はどれほどあるか、変化の度合はどの程度か、などについて、足を時間帯別に測定し、その結果を解析した。

方 法

当会が実施するシュー・フィッター養成講座の

結 果

上級コース受講者に、実習問題として、被験者を7時、10時、13時、16時、19時、22時と3時間置きに1日6回、足長・足囲・足幅の3項目について測定することを課した。被験者の体調が正常なこと、ふだんと変わらない生活のリズムを保つことを条件とし、1日の初めと終わりの数値として10時と19時の寸法の変化についてまとめることとし、提出された測定資料のうち、まず50人分についてプリ・テストを行い、ついで成人男女各100人分の解析を実施した。

プリ・テストと本番の表1、表2において、各

項目の数値に若干の相違はあるものの、全般の傾向は殆ど一致した傾向が読み取れた（プリ・テストの表は省略）。

測定項目別変化(表1-a：男性，表1-b：女性)を見ると，足長，足囲，足幅とも10時より19時の方が大きくなっている人(「大」)がほぼ半数で，変わらなかった人(「同」)も合わせると圧倒的多数を占めるが，逆に小さくなっている人(「小」)も意外に多いことがわかった。

男女左右別の人数の比率では，足長が増大した人は男55～59%，女42～47%，不変の人は男21～22%，女19～32%，減少した人は男20～23%，女26～34%，足囲については増大が男57～60%，女52～55%，不変が男8～15%，女11～13%，減少が男25～35%，女32～37%，足幅は増大が男57～59%，女47～49%，不変が男16～18%，女16～22%，減少が男25%，女31～35%となっている。

つぎに変化の度合において，最も大きくなった数値(最大値)と最も小さくなった数値(最小値)を見ると，足長では男の場合 5.0～6.0 mm 程度だが，女は 10.0 mm 以上も変化している。足囲は変化が最も激しい部位とされているが，そのことは数値にもはっきりと表れており，男の最小値 16.0 mm，最大値 11.0 mm，女の最小値 18.0 mm，最大値 11.4 mm となっている。また足幅では男の最小値 8.0 mm，最大値 7.0 mm，女は最小値 10.5 mm，最大値 6.5 mm となっている。

考 察

足は心臓から最も遠くて下方に位置している器官なので，一般には体液の下降により夕方から夜にかけて，浮腫により増大すると考えられている。しかし今回行った実習の集計結果から，こうしたこれまでの常識が必ずしもすべてに当てはまるとは限らないことがわかる。

足長における 5 mm(1 サイズ)程度の変化はなんとか吸収できようが，2 サイズも変化してはフィッティングにかなり不都合の生じることが懸念される。それよりも問題は足囲である。現行 JIS-靴のサイズの足囲等差は 6 mm なので，16～18 mm となると 3 サイズも変化することになり，何らかの調整を施さなくては到底履くことができなくなる。このような特性を持った足には，これに対応する適切な配慮が必要になるのは当然であろう。足幅に関しても，ほぼ足囲と同様の傾向が窺われる。

さらに一人ひとりのデータとして，3 項目関連からみた変化(表 2-a, b)を分析すると，足長，足囲，足幅のいずれも増大している人(表 2 の大一大大)が，男は 23～31%，女は 21～22%と突出して多いのは事実だが，過半数にはとても達せず，ばらつきが非常に多いこと，即ち個体差が極めて大きいことが明らかに認められる。また足囲が「大」の数字を集計すると，男は 60%，女は 52%で，靴は夕方に買うべしとは一概にいけない。こうしたことから，靴の販売に当たっては毎回必ず顧客の両足を測ること，固定客の場合は個々の特性に合わせて，最も大きくなる時間帯にフィッティングするのが合理的ということになる。

結 論

西欧では昔は靴に左右の別はなかったといわれている。20世紀の現在では左右別に，対称につくられているが，足の実態を知るにつれ，現在のようないくつかの規格による大量生産，大量販売のシステムが，果たしていつまで通用するのか疑問である。靴と健康という視点から捉えるとき，靴はまだ開発途上の段階にあり，将来画期的な生産・販売システムの生まれることが大いに期待される。

歩行時の前足部横アーチに及ぼす靴ヒール高の影響

長崎大学整形外科学教室

Mohammad Ehsanur Rabbi, 寺本 司, 牧野佳朗, 岩崎勝郎

長崎大学医療技術短大部

国立療養所長崎病院整形外科

聖フランシスコ病院整形外科

松坂誠應

山口善久

鈴木良平

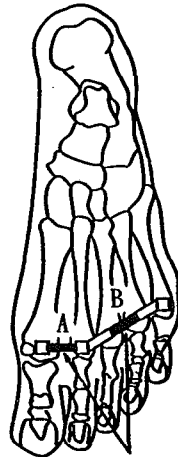
目 的

外反母趾の原因としては、足部筋のインバランス, metatarsus primus varus などの構造的素因, RA などの炎症, mechanical factor などが報告されている¹⁾。このうち mechanical factor として、ハイヒールの使用が挙げられる¹⁾²⁾。今回、我々は、外反母趾の発生原因を知る一つの手掛かりとして、靴のヒールの高さが前足部横アーチに及ぼす影響を検討したので報告する。

方 法

延ばすと電気抵抗が減少する導電ゴム (ELCO-

N, ファインラバー研究所, 埼玉) をセンサーとし、歩行時の前足部横アーチの変化を長さの変化として測定した。Kapandji³⁾によれば、前足部横アーチは、荷重によって、第二中足骨を中心に内外側に開くと言われている。したがって、前足部横アーチの長さの変化を、第一-第二中足骨頭間(内側横アーチ)と第二-第五中足骨頭間(外側横アーチ)に分けて測定した(図1)。幅5mm, 長さ4cmの導電ゴムをセンサーとしたが、この導電ゴムを用いたセンサーは、すでに山口ら⁴⁾が報告しているように、ゴムの長さセンサーの出力には一定の関係があり、センサーの出力とX線撮影による中足骨頭の距離との関係も高い相関が認められ、

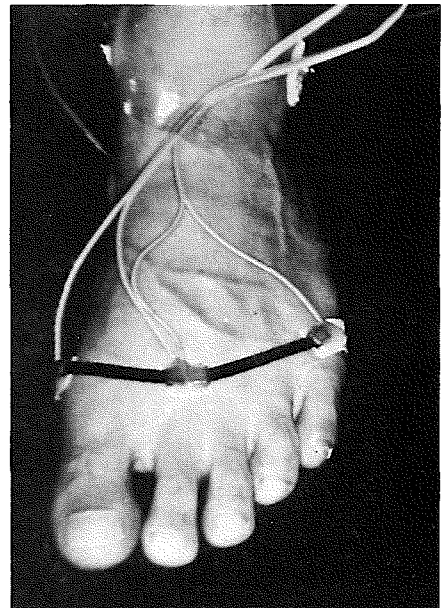


Conductible rubber sensor

A: Medial part
B: Lateral part

図 1

The rubber sensors attached on the dorsum of the foot



Key words: anterior transverse arch of the foot (前足部横アーチ), foot (足部), gait (歩行), high-heel shoes (ハイヒール)

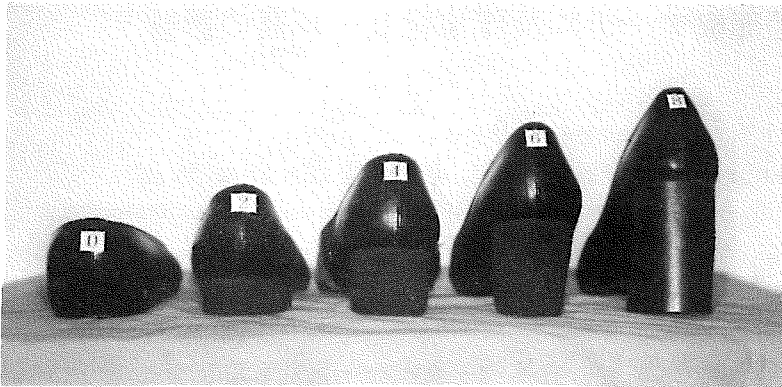


図 2
Experimental shoes with
different heel heights



図 3

センサーとして適切と判断した。実験靴の大きさは 23.5 cm とし、ヒールの高さは 0, 2, 4, 6, 8 cm とした。今回は、ヒールの高さのみの影響を調べるために、ヒールの底の広さは一定とした(図 2)。また、実験靴による前足部の圧迫をできるだけ取り除き、一定にするために、図 3 のように、第一と第五 MTP 関節部に穴をあけ、靴の側縁をカットした。

裸足で、股関節、膝関節90度屈曲位で椅子に座らせ、足関節中間位で両足を静かに床に置いた時のセンサーの出力を 0 とした。

対象は20～35歳の正常女性15名であり、すべての実験靴がフィットしたものを対象とした。

結果・考察

図 4 に裸足時、ヒールの高さ 0, 2, 4, 6, 8 cm の内側横アーチの長さの変化を示す。ヒール 0 cm の時、内側、外側横アーチとも、裸足時に見られるような立脚早期の急激な伸張はなく、緩やかに引き伸ばされ、toe off 直前に最大に伸張された。外反母趾の発生原因を考えると重要なのは、本研究でいう内側横アーチであり、内側横アーチの長さはX線学的計測の M_1-M_2 角に対応すると考えられる。したがって、今回は内側横アーチの変化についてのみ検討した。今回、対象とした15例の内側横アーチの変化を検討してみると、ヒールの高さが変化しても、矢印で示した最大伸張がほぼ同じもの(図 4-a)と、ヒールが高くなると最大伸張が大きくなるもの(図 4-b)との2つのタイプが認められ、前者は10例(70%)後者は5例(30%)であった。ヒールが高くなると最大伸張が大きくなる例の最大伸張を検討してみると、ヒール 0 cm では、裸足時より短縮していたが、ヒール 2, 4 cm ではヒール 0 cm と有意の差はなかった。しかし、ヒール 6 cm ではヒール 0 cm より有意に伸張し、ヒール 8 cm では裸足よりもさらに伸張し(図 5)、他の4例でも同様の結果が得られた。そこで、ヒールの高さによって内側横アーチの最大伸張が変化する群と変化しない群の裸足時の内側横アーチの変化を検討すると、裸足時の最大短縮から最大伸張までの可動域が小さく 2 mm

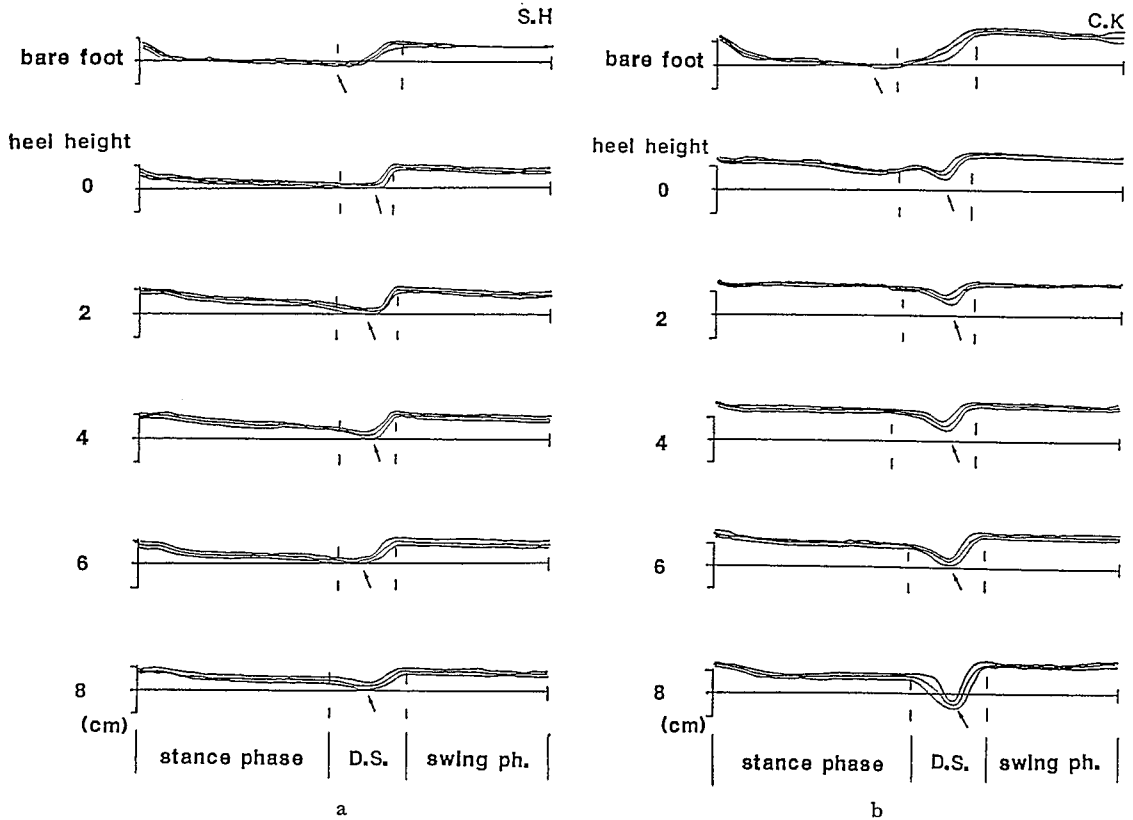


図 4 Dynamic changes of the medial part of the a ant. trans. arch during walking

以下の場合にはヒールの高さの影響はなく、裸足時の最大短縮から最大伸張までの可動域が大きく4mm以上の時は、ヒールが高くなると内側横アーチは大きく伸張した。この大きく伸張した時期は、1ストライドを100%すると、54~58%であり、第一趾だけが接地している時期であった(図6)。

歩行時の内側横アーチの変化には荷重と床反力側方分力が影響を与えると、山口ら⁴⁾は報告している。したがって、toe off直前の第一趾には、荷重と側方蹴りだしによる力が加わっていると考えられる。また、ヒールの高い靴を履いたとき、足部は前方へ滑ろうとし靴による足趾部の束縛が働き、さらに、内側横アーチを引き伸ばす方向への力が作用すると考えられる。しかし、ヒールの高さは、裸足時の内側横アーチの可動性が小さければ、内側横アーチの変化には影響を与えず、裸

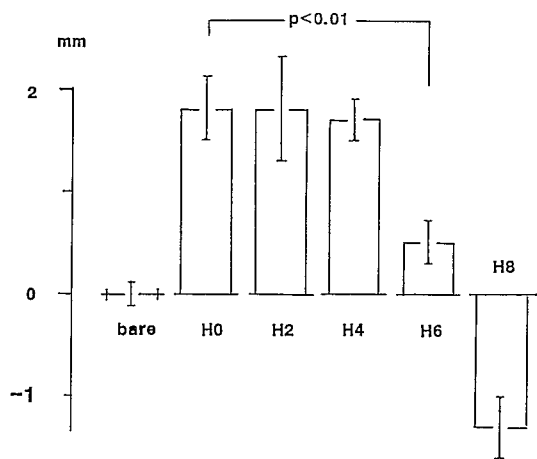


図 5 Maximum expansion of the medial part of the ant. trans. arch during walking

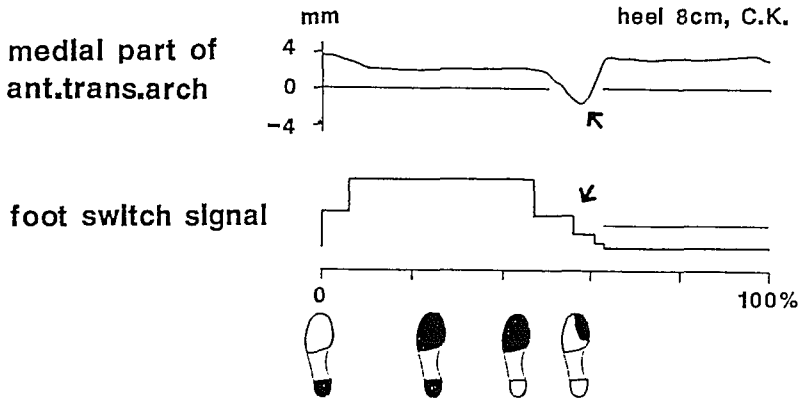


図 6
Dynamic changes of medial part of ant. trans. arch

足時の内側横アーチの可動性が大きく、ヒール高 6 cm 以上のときにのみ、内側横アーチに影響を与えた。

以上のことから、内側横アーチの可動性が大きいものが、ヒール高 6 cm 以上の靴を履くと外反母趾になる可能性があると考えられる。しかし、今回の実験では、ヒールの底の広さを一定にしている点で、実際のハイヒールと異なり、今後はヒールや前足部の形による影響についても検討しなければならない。

ま と め

(1) 正常成人女性 15 例において、ヒールの高さが歩行時の前足部内側横アーチに及ぼす影響について検討した。

(2) 裸足時の可動域が 2 mm 以下と小さい場合では、ヒールの高さは内側横アーチへの影響はな

かった。

(3) 裸足時の可動域が大きく 4 mm 以上の時は、ヒール高 6 cm で内側横アーチは有意に大きく伸張された。

(4) 以上のことから、前足部内側横アーチの可動性が大きい場合、ヒールの高い靴を履くと外反母趾になる可能性が高いと考える。

文 献

- 1) Dykuzi, D.: Pathologic anatomy of hallux abducto valgus. Clinics in podiatric medicine and surgery, **6**: 1-15, 1989.
- 2) Mann, R.A., et al.: Hallux valgus—etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. Clin Orthop, **157**: 31-41, 1981.
- 3) Kapandji, I.A. (嶋田智明訳): 関節の生理学, 医歯薬出版, 東京, 1988.
- 4) 山口ら: 歩行時における足横アーチの動的変化—正常と外反母趾について. 日本足の外科, **13**: 158-163, 1991.

裸足と靴装着時の靴外面における足底面圧の比較

帝京大学小児科学教室

木田 盈 四 郎

（特）リ-ガ-ルコーポレーション

大 沢 宏, 熊 谷 温 生, 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 裕 一

研究目的

我々は、昨年までに3回の「踵の高さと足の各部の圧力に関する研究」を発表したが、昨年にはそれに「フットプリントと中底型の関係について」の研究を加えた。しかし、それらは、いずれも裸足の状態の足底面圧を調べるものであった。今回は、試験靴を造り、裸足の状態と、靴を履いた状態の床面圧を測定し比較した。これは、裸足、靴内面、靴表底における足底面圧の総合的な比較研究の第一歩になると考える。

研究方法

1. 試験靴の作製

試験靴としては、プラット式製法の靴から、表

底、クッション材、中物、テープなどを除外し、袋状(足袋状)のものを作り用いた。足を固定しやすいように紐締め式で、また踵を上げた時に爪先部が変形しにくいようにモカシン飾りの縫いのデザインとした(図1)。

2. 木製足踏み台

これは一昨年、昨年に用いたものと同じで、踵の高さが、65 mm, 50 mm, 35 mm, 20 mm, 0 mm, -10 mm, -20 mm の7種である。

3. 体重の両足同時加圧法

一昨年、昨年同様、パラセール用ハーネスを用い、被験者を天井から吊り下げ、一定時間加圧した後、再び吊り上げる方法を用いた(図2)。この方法は、起立する際に全身の均衡をとるために避けられない、被験者が意識的または無意識に足底

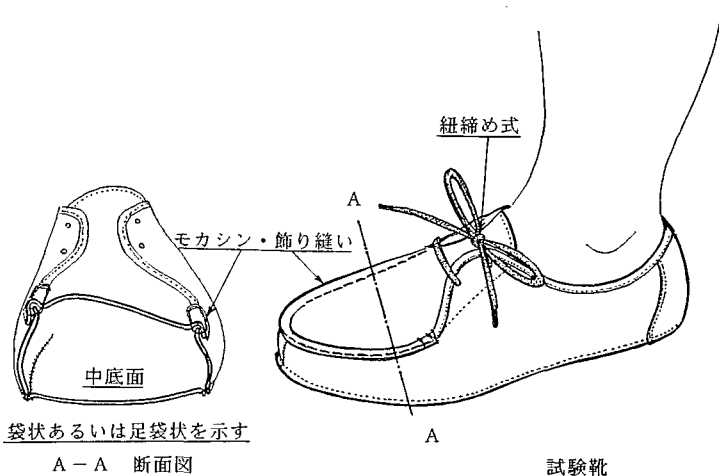


図 1
試験靴, およびその断面図

Key words: sole pressure(足底面圧), bare feet(裸足), outside of sole(靴底面)

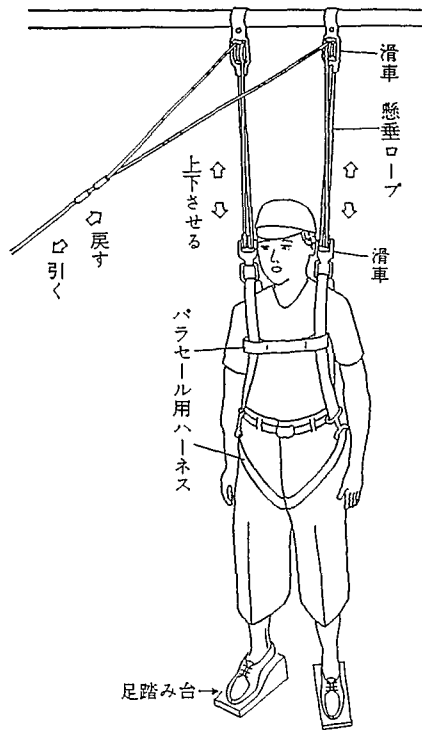


図 2 懸垂方法の概念図

表 3 踵を上げた場合の裸足と靴装着の圧力の差

踵高	被験者A	被験者B	被験者C
65 mm	0.053	0.260	-0.02
50 mm	-0.14	-1.53	0.304
35 mm	0.63	0.110	0.051
20 mm	1.801	-0.31	-0.36
0 mm	-0.85	0.672	0.623
-10 mm	0.618	-0.12	0.919
-20 mm	0.208	0.367	0.496
差の合計	2.313	-0.57	1.998
差の平均	0.3304	-0.08514	0.2854
標準偏差	0.760	0.665	0.404

にかけている複雑な加圧をできるだけ排除するための再現性の高いものであることは、すでに報告した通りである。

4. 足底面圧の測定法

極超低圧測定用 プレスケール(富士写真 フィルム(株))を用いた。原理は、1 cm 当たり 4 個のクサビ型ゴム突起が、加圧により変形し、その形に応

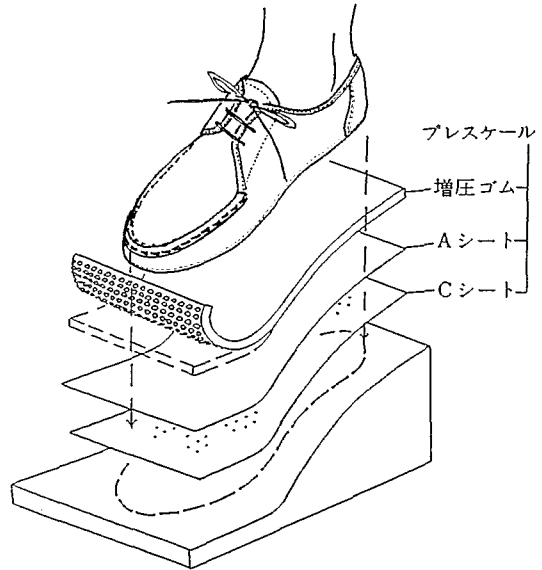


図 3 プレスケールと足踏み台の関係

表 1 プレスケールで測定した足底面圧

踵高	被験者A (体重 60.0 kg)		被験者B (体重 68.0 kg)		被験者C (体重 77.3 kg)	
	裸足	靴装着	裸足	靴装着	裸足	靴装着
65 mm	384.3	381.1	259.0	241.3	220.8	223.0
50 mm	242.1	250.9	171.1	275.7	205.0	181.5
35 mm	257.3	219.5	198.2	190.7	199.5	195.5
20 mm	292.2	184.1	181.2	202.7	146.1	174.6
0 mm	180.6	231.7	235.1	189.4	193.5	145.3
-10 mm	265.3	228.2	218.0	226.7	203.0	131.9
-20 mm	269.0	256.5	231.0	206.0	171.4	133.0

表 2 プレスケールで測定した値から計算した足底面の体重負荷値

踵高	被験者A (体重 60.0 kg)		被験者B (体重 68.0 kg)		被験者C (体重 77.3 kg)	
	裸足	靴装着	裸足	靴装着	裸足	靴装着
65 mm	1.601	1.587	0.952	0.887	0.714	0.721
50 mm	1.008	1.045	0.629	1.013	0.663	0.586
35 mm	1.072	0.914	0.728	0.701	0.645	0.632
20 mm	1.217	0.767	0.666	0.745	0.472	0.564
0 mm	0.752	0.965	0.864	0.696	0.625	0.469
-10 mm	1.105	0.950	0.801	0.833	0.656	0.426
-20 mm	1.120	1.068	0.849	0.757	0.554	0.430

表 4 足の前, 中, 後の部分の「裸足と靴装着の圧力の差」を計算して
その全体を集計した表(標本数42)

	前 部	中 部	後 部	計
平均値	0.0993	0.0058924	-0.015245	0.0899476
標準偏差	0.3340946	0.1356573	0.2328639	0.4209026
t 値	1.9262139	0.281516	-0.4242774	0.1384936

表 5 左右に分けて集計した表(標本数21)

	前 部	中 部	後 部	計
右 平均値	0.1793904	0.0076428	0.0574809	0.2445142
標準偏差	0.3249757	0.1426998	0.2426544	0.3983504
t 値	0.82207	0.2454362	1.1604889	<u>2.8128623</u>
左 平均値	0.0192095	0.0041428	-0.087971	-0.064619
標準偏差	0.3237287	0.1282046	0.1974635	0.3845169
t 値	0.271922	0.1480812	-2.0415609	-0.7701129

表 6 被験者毎に集計した表(標本数14)

部 位	被験者A	被験者B	被験者C
前部 平均値	0.1796642	-0.08228	0.2024642
標準偏差	0.3547874	0.3611796	0.1665796
t 値	1.89477738	0.8725243	<u>4.5476857</u>
中部 平均値	0.0419785	-0.009107	-0.015192
標準偏差	0.1721749	0.1160871	0.1005807
t 値	0.9125699	0.2935319	0.5651507
後部 平均値	-0.055607	0.0531928	-0.043321
標準偏差	0.1876738	0.2588871	0.2309365
t 値	1.1086381	0.7687877	<u>3.0402094</u>
計 平均値	0.1660357	-0.040142	0.14395
標準偏差	0.5053214	0.4123874	0.2836103
t 値	1.229413	0.3642148	1.8991255

じてマイクロカプセルが破壊し、大きさの異なる発色点として表示される。その個々の点の大きさを(添付されたスケールに合わせて)測定し、その数値を合計すると求める圧力の値となる。圧力は、ゴム突起当たり、0.1~10.0 kg/cm² の範囲で測定できる(図 3)。

5. 被験者

今回は予備実験として、健康な男性 3 名とした。

6. 測定の手順

被験者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、足が踏み台から 10 cm ほど離れるように体を吊り上げる。次に、足踏み台の上にプレスケールを置いて、その上に被験者を静に下ろし、5 秒後に再び吊り上げる。こうして、両足の足底面圧を左右同時に測定する。

測定結果とその検討

1. プレスケールを用いて得た体重と 実際体重の関係

1) 被験者 A(体重 60 kg)の踵の高さ 65 mm

表 7 踵の高さを変えた時の足の各部における圧力の差(標本数 6)

踵高		前部	中部	後部	計
65 mm	平均値	-0.0283	-0.067716	0.14415	0.0481333
	標準偏差	0.2004020	0.2168565	0.2753379	0.4008816
	t 値	0.3459075	0.764882	<u>3.9277183</u>	0.2941068
50 mm	平均値	-0.0504	-0.052983	-0.12585	-0.229233
	標準偏差	0.3151661	0.1335458	0.1397406	0.4488042
	t 値	0.3917118	0.9718112	2.2060039	-1.251111
35 mm	平均値	0.08785	0.1496833	-0.105216	0.1323166
	標準偏差	0.2899743	0.0524533	0.2537669	0.1999140
	t 値	0.7420922	<u>6.9899856</u>	1.0155994	1.6212379
20 mm	平均値	0.0708833	0.0402666	0.0765	0.18765
	標準偏差	0.4812188	0.1417064	0.2479895	0.6144385
	t 値	0.3608086	0.696035	0.7498588	0.748076
0 mm	平均値	0.0864166	-0.020916	0.0092666	0.0747666
	標準偏差	0.3757226	0.0477479	0.1408074	0.4681082
	t 値	0.5633852	1.0730006	0.0556233	0.3912343
-10 mm	平均値	0.31455	0.0125	-0.0905	0.23655
	標準偏差	0.2290875	0.0644509	0.1779679	0.2799266
	t 値	<u>3.3632869</u>	0.4750689	0.0394517	2.069924
-20 mm	平均値	0.2141	-0.019583	-0.015066	0.17945
	標準偏差	0.1822928	0.0503955	0.2154729	0.1352708
	t 値	<u>2.8768868</u>	0.9518381	0.1712698	<u>3.2494886</u>

の荷重の合計(前中後部 および 左右を合わせて)は、裸足では384.3である(表1)。

マイクロカプセルには、1 cm 四方に4個のゴム突起があるから、その値の1/4の圧力がかかっていると考えることができる。さらにこれを体重で割った値1.601は、体重1 kg 当たりの負荷となる。ここには体重の1.6倍の荷重があることを示している(表2)。

2) 裸足と靴装着の関係の検定

裸足と靴装着の関係を検定するために、対応のある場合の平均値の検定(t検定)を行った。その方法は次の通りである。

ある事柄に対して何かの操作を加え、前と後の状態などを測定して、その前後の測定値に変化を認めるかどうかをみる方法を、対応のある場合という。ここで対応とは、前と後の2つの測定値に共通条件が働いていることを意味する言葉である。

「測定値の間には差がない」と考えた時、この仮説が認められるか、否定されるか、検定する。

この場合には、まず、初めと終わりの測定値の差を求め、差の平均をだす。次に、差の値の不偏分散を計算し平方に開く(個々の値から平均値を引いたものを偏差といい、偏差の二乗を合計したものを偏差平方和という。偏差平方和を標本数-1で割ったものを不偏分散という)。

t 値を求める式は、次の通りである。

$$t = \frac{\text{差の平均} \times \sqrt{\text{標本数}}}{\text{標準偏差}} \quad (\text{標本数は } 7)$$

標本数7の平方根を2.6457513とおき計算する。

被験者A：差の平均は0.3304,

標準偏差は0.760, tは1.1503

被験者B：差の平均は-0.814,

標準偏差は0.665, tは-0.3239

被験者C：差の平均は0.2854,

標準偏差は0.404, tは1.8692

t分布の表によれば、 $n = 7 - 1 = 6$ $\alpha = 0.05$ のtの理論値は、 $t = 2.447$ 、また $\alpha = 0.01$ では、 $t = 3.707$ である。求めてtの値は、すべて2.447(の絶対値)より小さい。つまり5%の危険率で、

「全体的に見ると踵をあげた場合裸足と靴装着の足底面圧」には、有意差はないことになる。

2. 足の部位による関係

1) 基準表の作成

足の部位を前、中、後の3部分に分けて、被験者A, B, Cの裸足と靴装着における圧力を比較することにする(表3)。その方法は、被験者ABC、踵の高さ7段階、右と左の計42の項目について圧力の測定値を体重で除した(割った)値の、足の前、中、後の3部分の「裸足と靴装着の圧力の差」を計算して基準表とする。

2) 全体について

被験者A, B, Cについて裸足と靴装着を、足の部位についてt検定法で比較した。基準表(裸足と靴装着の圧力の差)を用いて、平均と標準偏差とt値を計算することにする。t値の計算の方法はすでに述べた通り、 $t = \text{差の平均} \times \text{標本数の平方根} / \text{差の標準偏差}$ である。ここで、差というのは、「裸足と靴装着の圧力の差」のことである(表4)。 $n = 40$ のとき、 $\alpha = 0.05$ の $t = 2.021$ であるから、全体的に見ると、5%の危険率で有意差はない。

3) 左右について(表5)

$n = 21 - 1 = 20$ のとき、 $\alpha = 0.05$ の $t = 2.060$ であり、 $\alpha = 0.01$ のとき $t = 2.787$ であるから、左右を分けて見ると、1%の危険率で右の計に有意差がある。

4) 個人差について

被験者別に分けて集計した(表6)。

t分布の表によれば $n = 14 - 1 = 13$ の時、 $\alpha = 0.05$ では $t = 2.160$ であり、 $\alpha = 0.01$ の時、 $t = 3.012$ である。

これを見ると、裸足と靴装着については1%の危険率で被験者Cで、足の前部と後部にかかる圧力に有意差がある(tの絶対値が3.012より大きい)。これは、A, Bに見られぬところから個人差があると言える。

5) 踵の高さについて

同じようにして、踵をあげた時の裸足と「靴装着の圧力の差」から、平均値、標準偏差、t値を計算した(表7)。

ここで、 $t = \text{平均値} \times \text{標本数(6)の平方根} / \text{標準$

偏差また、t分布の表より $n = 6 - 1 = 5$ $\alpha = 0.05$ $t = 2.571$ である。

踵を上げて体重分布の変化を見ると、前部では、 -10 mm と -20 mm つまり、踵が下がった時、中部では、 35 mm つまり踵を少し上げた時、後部では 65 mm つまり、踵を高く上げた時に裸足と靴装着の圧力に差があることが分かった。

考 察

1. 極超低圧測定用 プレスケールを使って、足底面の圧力を調べる時に問題になることは幾つかある。我々の経験を述べる。

a. 小児では、起立時にこの方法では足底面圧を測定できなかった。その理由は、被験児の平均体重は 20.3 kg で、測定されたスポット数は平均273個である。1cm平方のスポット数は4個であるから、これは、 68.25 平方 cm にあたる。1スポットあたりの加重は 0.07 kg となり、この方法では 0.1 kg 以下の負荷は測定できない¹⁾。

b. 足底面圧を片足ずつ測定すると、体重が異常に軽く現れるものと、重く現れるものができる。被験者は、男募10名ずつで、踵の高さ5段階、右左の2通りで、200アシを材料として検討した。片足にかかる負荷は、平均を50%と設定して、33.3%から74.1%の範囲のものを正常範囲と仮定した。その結果除外した資料は、26.1%の負荷のもの1アシ、75~114%の負荷の22アシであったので、全体の11%にあたる。これは、正常範囲をさらに厳しく取ると増える。この方法そのものに問題があると考えられた²⁾。

c. 我々はこの問題を、被験者をパラセール用ハーネスを利用して天井から吊り下げ、一定時間(5秒)後に再び吊り上げる方法で解決した。つまり、ヒトの足を圧力測定用の紙(プレスケール)の上にスタンプするのである³⁾⁴⁾。

2. 極超低圧測定用 プレスケールを使って、足底面の圧力を調べる時に次に問題になるのは、被験者が起立時に、全身の筋肉を利用して体の均衡を保とうとして足底面の部分的圧力に影響を与えることである。

それは、プレスケールによって算定した体重の測定値が、実測値より重くまたは軽く現れるかた

ちで示される。今回の検査で、全体重の負荷を見る限り、1.6倍から0.4倍の範囲(表2)にあるから、異常な数値とはいえない。マイクロカプセルが微妙な体の揺れを反映して壊れることがあると考えて説明できる、と考えた。

3. 裸足と靴装着で体重のかかり方に差があるか。

a. 全体で見ると大きな変化が認められない(表3)。

b. 前中後の三つの部分に分けて、裸足と靴装着の間の体重の掛け方を、全体的にみると差はない(表4)。

c. 左右に分けてみると、右の計に差がある(表5)。

d. 個人差をみると、被験者Cの前と後の部分に差が認められる。これは、被験者A、Bに見られぬところから個人差があることが分かった(表6)。

e. 踵の高さをみると、前部では、踵が下がった時(-10 mm と -20 mm)、中部では踵を少し上げた時(35 mm)、後部では踵を高く上げた時(65 mm)に、裸足と靴装着の圧力に差があることが分かった(表7)。

これは、靴を履くのと裸足では、踵が下がると足の前が、踵が上がると足の前が不安定になる経験的観測と一致する面白い現象である。いずれにしても、この現象は個人差が大きいと予測されるので、さらに、症例数を増やして検討したい。

要 旨

極超低圧測定用プレスケールを用い、3人の成人男性を被験者としてパラセール用ハーネスを利用して天井から吊り下げ、一定時間(5秒)後に再び吊り上げる方法によって、踵を上げた場合に「裸足と靴装着」の足底面圧に差があるかどうか調べた。

全体的に見ると、裸足と靴装着の間に大きな差は認められなかった。足を前中後の3部分に分けて見ると、個人差が見られたが、左右差はなく、踵の高さとの関係を見ると、前部では踵が下がった時、中部では踵を少し上げた時、後部では踵を高く上げた時に、裸足と靴装着の圧力に差があることが分かった。

文 献

- 1) 木田盈四郎, 吉村裕一, 竹内晴一, 熊谷温生: 小児用既製靴内部の圧力の測定. 日本義肢装具学会誌, 4(1): 51-63, 1988.
- 2) 木田盈四郎, 村岡 登, 山名正一, 加藤 修, 佐藤尚夫, 堀田正美, 小久保秀子, 大沢 宏, 熊谷温生: 踵の高さと足底の各部の圧力の関係についての研究. 靴の医学, 3: 140-143, 1989.
- 3) 木田盈四郎, 村岡 登, 山名正一, 加藤 修, 堀田正美, 北島正司, 関本志津子, 森岡真理子, 大沢 宏, 吉村裕一, 高橋修平, 熊谷温生: 踵の高さと足底の各部の圧力の関係についての研究(第2報). 靴の医学, 4: 42-45, 1990.
- 4) 熊谷温生, 大沢 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, 吉村裕一, 木田盈四郎: 踵の高さと足底の各部の圧力の関係についての研究(第3報). 靴の医学, 5: 97-99, 1991.

ヒール高による動的足底力の検討

—新しいインソール型足底力測定装置による測定—

札幌医科大学整形外科学教室

倉 秀治, 小原 昇, 宮野須一, 石井清一

札幌肢体不自由児総合療育センター

鶴田文男, 佐々木鉄人

北海道大学電子科学研究所

山越憲一

目 的

これまでに静的, 動的足底力の測定について種々の装置が開発され靴医学の分野にも多くの情報が提供されてきた. しかし, ヒール高による静的足底力についての報告は散見されるが動的足底力の報告は少なく靴の作製や靴による障害に対する予防, 治療を考えるうえで十分な情報は得られていない.

今回は新しく開発した歪ゲージ方式の高荷重に耐えうる荷重センサーを任意の10か所に内蔵したインソールを使用し, 歩行時の dynamic な足底力を測定しヒール高が歩行時の足底力に与える影響について検討したので報告する.

方 法

1. 測定装置の概要

荷重センサーはシリコンゴム製のインソールに内蔵した. 設置部位とセンサーの数は母趾球部に1個, 前足部に3個, 中足部に3個, 後足部に3個の計10個とした(図1). 荷重センサーの性能は大きさ13 mm×6.1 mm で荷重範囲は0~200 kg, 直線性は±2%以下である. センサー出力はCPU制御により400 Hz でサンプリングされ12 bit の分解能で半導体メモリーにデータ収録される. 収録されたデータは汎用パソコンで再生しデータ処理, 解析が可能である(鶴田ら, 1992).

Key words: high heel(ハイヒール)
foot force(足底力)

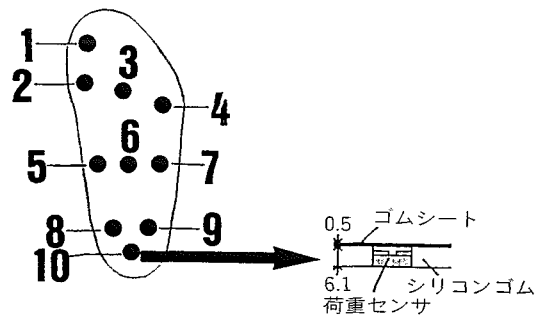


図1 装置の概要

2. 測定項目

足長が26 cm でX線上足部に異常のない健康男性6人を対象として以下の項目について測定した.

A. ヒール高が3.5 cm(ローヒール), 7 cm(ハイヒール)の紳士靴に足底力測定用のインソールを挿入して歩行させ, heel strike から toe off までの各部位での足底力を測定した.

B. ローヒールとハイヒールのパンプス型の靴を被験者の足型に合わせて作製し同様に足底力を測定した.

結果および考察

ローヒールを装用すると中足部の荷重は少なくなり中足部外側にわずかに荷重が見られた. その傾向はハイヒールの場合も同じであった. 足底力はハイヒールではローヒールに比べ前足部への荷重時期が早まり第一中足骨骨頭部と母趾球部での

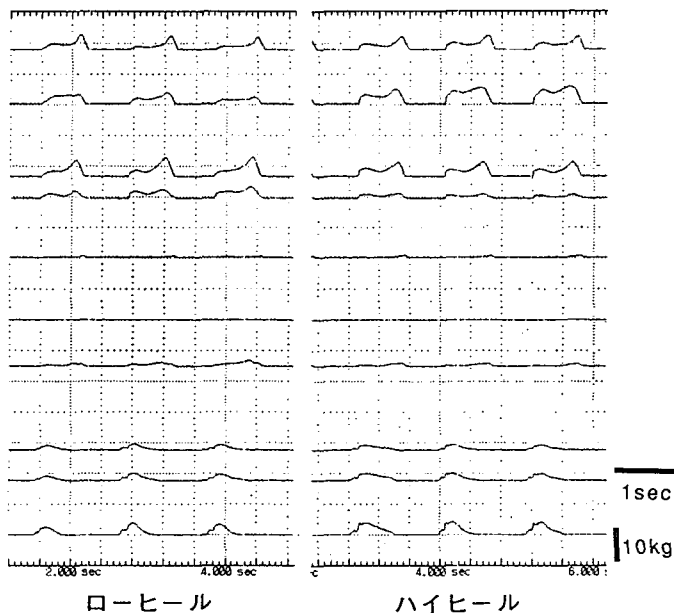


図 2
歩行時の足底力分布記録データ

足底力が増加していた。ハイヒール装着時には、足底力は踵部、前足部ともピーク値は約 10 kg であったが荷重時間は前足部が踵部よりも長かった(図 2)。

人の歩行時の足底の荷重は踵部より始まり外側から内側に移動し離床に際しては母趾球部へ移動することが知られている。今回の調査では 3.5 cm

のローヒールを装着した場合すでに歩行時期における mid stance の中足部における足底力は裸足歩行時よりも小さくなり heel stike から toe on までの時間が短縮していた。その傾向はハイヒールでより明らかであった。ハイヒールの装用により足関節の底屈と足趾の MP 関節の伸展が強制されることにより上記の結果が得られたと思われる。

足底板の装着による圧力免荷の測定

足と靴の科学研究所，ドイツ整形外科靴マイスター

Karl Heinz Schott

はじめに

足底板には長い歴史があり，古くは古代ギリシアの医師ヒポクラテス(460～377 BC)が用いていたという記録がある。

足底板は足部疾患を治療するのに用いられてきた。足底板の使用により足底にかかる力を再分配し，足部の変形を矯正し，機能の不全を補い，特定部位にかかる圧力を減らすことができると考えられる。

今回，新しい圧力測定装置 F-SCAN(米，TEK-SCAN 社製)を用いて，足底圧分布を測定することで，足底板の効果を分析することが可能になった。

目的

末梢神経障害のある患者は，歩行時に中足骨骨頭部に高い圧力がかかることが，近年多くの研究者により観察されている。この高い圧力のために患者は自ら皮膚を傷つけてしまう危険性がある。一度傷がつくと潰瘍になる可能性があり，さらに進むと切断しなければならない。現在ヨーロッパでは，非外傷性の足部切断例のなかで，糖尿病に起因するものが圧倒的に多い。今回の目的はまず第1に，F-SCANを用いて足底にかかっている圧力を測定し，足底圧が著しく高い部位を特定することである。そして第2に，その高圧部の圧力を減じるための足底板を製作し，その効果を F-SCAN を用いて評価することである。



図1 センサーシート

方法

対象は10年来糖尿病を患っている，60代の女性である。彼女の通常歩行時と足底板装着時の歩行の際の足底圧分布を，F-SCANを用いて測定した。

F-SCANは紙程度の薄めの感圧センサー(図1)を靴の中に敷き，そのセンサーをカフユニットとケーブルを介してコンピューターにつなぎ，データを取り込む。センサーのセンシングポイントは960ポイントある。また，センサーははさみで切って靴の中に合わせることができる。非常に薄いセンサーなので靴の中に入れての状態でも着用でき，また足底板を入れても装着が可能である。今回は100 Hzのサンプリング速度で4秒間の記録をとった。

結果

前足部，中足部，後足部にかかる力を比較すると，通常歩行時においては，前足部に最も力がかかっていた。また，力がかかる時間も前足部が最

Key words: F-SCAN(エフスキャン)
orthotics(足底板)
pressure measurement(圧力測定)
pressure relief(圧力免荷)

長であった。また、中足骨骨頭部には他の部位に比べて高い圧力が測定された。

この測定結果をもとに足底板を製作し、これを用いて同様に測定した結果、前足部にかかる力が免荷し、中足部にかかる力が増加した。また、力がかかっている時間も、前足部は短くなり、中足部が増加した。

また、前足部のなかで見ると、第二、第三中足骨骨頭部にかかっていた圧力が免荷し、他の部位に対して際立った圧力は測定されなかった。

以上のように、F-SCANを用いると歩行時の足底圧分布の特徴を把握することができ、また足底板の効果を確かめることができる。

靴の自称サイズと適正サイズとの関係

—第2報：前足部の形状分類による検討—

大妻女子大学人間生活科学研究所
大塚 斌

大塚製靴株式会社
高橋 周一

緒 言

我々は、前報¹⁾で、靴の自称サイズと適正サイズとの差異について報告した。本研究では、その際に用いたデータのうち、自称足長サイズからJIS規格(日本規格協会)²⁾にあてはめて得た適正足長サイズを差し引いたデータを足型の分類別にみることによって、前報の研究をさらに検討した結果を報告する。

研究 方法

1. 計測方法

前報と同じ日本人成人の男女の被験者から、左

右の足の外郭投影図とフットプリントを求めた。被験者数は、男性149名、女性177名、男女合計326名である。得られた外郭投影図から左右両足の足長I、足長II、第一趾側角度、第五趾側角度を次のように定義して、作図によって計測した。計測方法は前報と同様、全日本履物団体協議会の計測法³⁾⁴⁾に従った。図1に足の外郭投影図と作図による計測結果の模式図を示す。

足長Iとは踵点から第一趾先端までの距離を足軸(踵点と第二趾先端とを結んだ線)に平行に測った距離(図1のa-H間距離)。足長IIとは踵点から第二趾先端までの距離(2T-H間距離)。第一趾側角度とは足の内接線と第一趾接線とのなす角

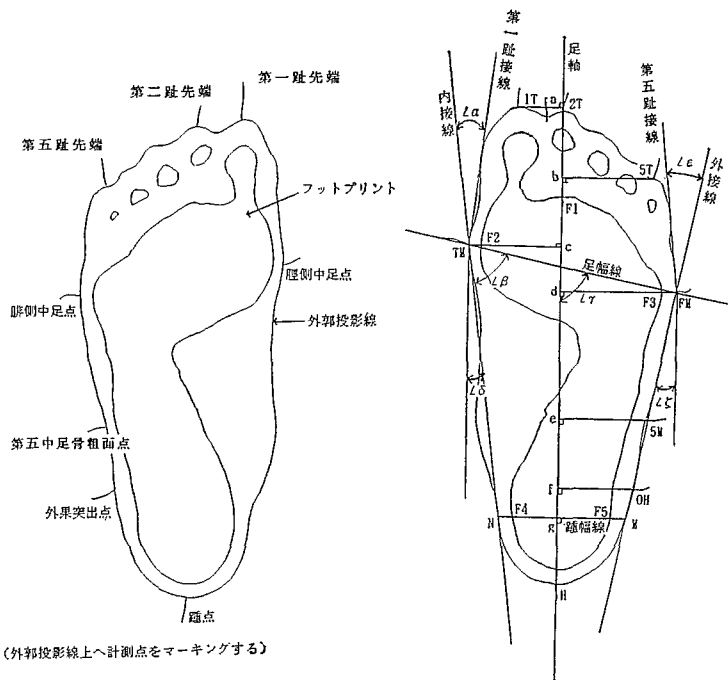


図 1 足の外郭投影図と作図による計測 (外郭投影線上へ計測点をマーキングする)

Key words: proper size of shoes(靴の適正サイズ), self-styled size of shoes(靴の自称サイズ), toe I angle(第一趾側角度), toe V angle(第五趾側角度)

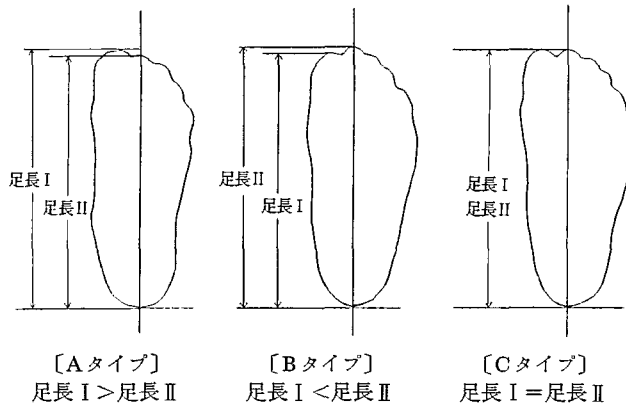


図2 足長による分類

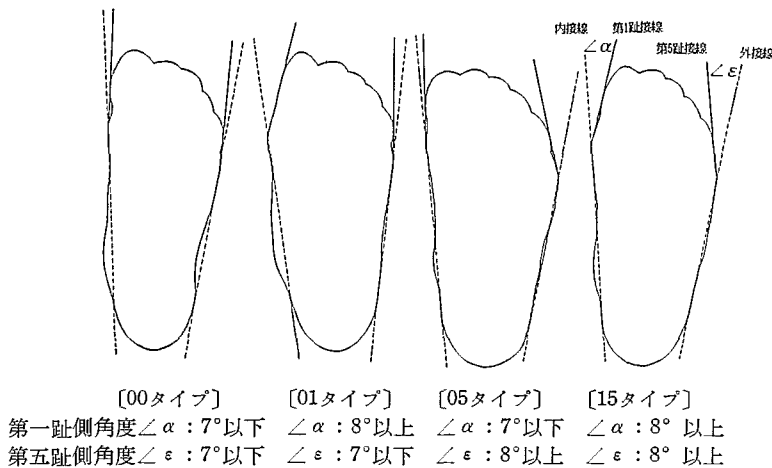


図3 爪先部の角度による分類

度($\angle\alpha$)、第五趾側角度とは足の外接線と第五趾接線とのなす角度($\angle\varepsilon$)である。

2. 足型の分類

今までに、足の形状の分類を行った研究はあるが⁵⁾(赤松⁵⁾、⁶⁾(日本皮革産業連合会⁶⁾⁷⁾、その分類には複雑な手続きを要するものが多い。本研究では一般歩行用靴の設計製造の参考になるように、また、消費者や販売従事者にとって参考になるように、次の二つの方法によって、前足部の形状から分類した。

1) 足長による分類

図2に示すように、右足の足長について、足長Iが足長IIよりも大きい場合をAタイプ、足長IIが足長Iよりも大きい場合をBタイプ、足長Iと足長IIが等しい場合をCタイプと称して、足長に

よってA、B、Cタイプの3種類に分類した。

2) 爪先部の角度による分類

爪先部の足趾の角度に関しては、整形医学上の見方もあるが、本研究では、従来、靴業界でよく採られている足の外郭投影図をシューフィッター等の足計測の熟練者たちが見て、第一趾が第五趾側へ反っているかどうか、また、第五趾が第一趾側へ反っているかどうかを、視覚的に分類できる角度の基準値を設定し、それに基づいて分類することとした。まず、シューフィッターの資格取得者たちおよびそれと同等以上の足計測の熟練者たち6名に対して、視覚的にみた境界値についての面接調査を個別に行った。第一趾側角度用および第五趾側角度用の図をそれぞれ6枚づつ用意した。第一趾側角度用の図は、第一趾側角度を0°か

表 1 足長別および爪先角度別の分類結果(男性)

	00タイプ	01タイプ	05タイプ	15タイプ	合計
Aタイプ	1人 0.7%	7人 4.7%	38人 25.5%	65人 43.6%	111人 74.5%
Bタイプ	1 0.7	2 1.3	10 6.7	14 9.4	27 18.1
Cタイプ	—	—	3 2.0	8 5.4	11 7.4
合計	2 1.3	9 6.1	51 34.2	87 58.4	149 100.0

表 3 足長別にみた自称サイズと適正サイズとの差異

	Aタイプ	Bタイプ	Cタイプ
男 性	111人 0.22 cm	27人 0.13 cm	11人 0.09 cm
女 性	137 0.49	22 0.61	18 0.33

表 5 足長別および爪先角度別からみた自称サイズと適正サイズとの差異(男性)

	01タイプ	05タイプ	15タイプ
Aタイプ	5.0% 0.36 cm	25.5% 0.29 cm	43.6% 0.15 cm
Bタイプ	—	6.7 0.35	9.4 -0.11
Cタイプ	—	—	5.4 0.06

ら3°刻みに15°まで第五趾の方に反らせた足の外郭投影図の模式図であって、これを無作為な順序で1枚づつ被験者に見せて、第一趾が第五趾の方に反っているか否かを答えてもらった。同様に、第五趾側角度を0°から3°刻みに15°まで第一趾の方へ反らせた模式図を使用して第五趾側角度について回答してもらった。以上の調査の結果、第一趾側角度については、第五趾の方に反っていると認識された角度を9°とした者が6名のうち4名で最も多かった。第五趾側角度についても、第一趾の方へ反っていると認識された角度を9°とした者が6名中5名で最も多かった。調査用

表 2 足長別および爪先角度別の分類結果(女性)

	00タイプ	01タイプ	05タイプ	15タイプ	合計
Aタイプ	5人 2.8%	30人 16.9%	22人 12.4%	80人 45.2%	137人 77.4%
Bタイプ	2 1.1	1 0.6	7 4.0	12 6.8	22 12.4
Cタイプ	—	2 1.1	3 1.7	13 7.3	18 10.2
合計	7 4.0	33 18.6	32 18.1	105 59.3	177 100.0

表 4 爪先角度別にみた自称サイズと適正サイズとの差異

	00タイプ	01タイプ	05タイプ	15タイプ
男 性	2人 1.00 cm	9人 0.33 cm	51人 0.29 cm	87人 0.10 cm
女 性	7 0.79	33 0.50	32 0.61	105 0.43

表 6 足長別および爪先角度別からみた自称サイズと適正サイズとの差異(女性)

	01タイプ	05タイプ	15タイプ
Aタイプ	16.9% 0.53 cm	12.4% 0.61 cm	45.2% 0.43 cm
Bタイプ	—	4.0 0.79	6.8 0.50
Cタイプ	—	—	7.3 0.39

の図は3°刻みであることから、6°と9°の間の7°と8°を境界値とした。このことから、図3に示すように、爪先部の角度によって次の4つのタイプに分類した。

00タイプ：第一趾側角度が7°以内で第五趾側角度も7°以内のタイプ

01タイプ：第一趾側角度が8°以上で第五趾側角度が7°以内のタイプ

05タイプ：第一趾側角度が7°以内で第五趾側角度が8°以上のタイプ

15タイプ：第一側角度が8°以上で第五趾側角度も8°以上のタイプ

結 果

表1および表2に足長別および爪先角度別の分類結果を男女別に示す。

足長別では男女とも、Aタイプ、Bタイプ、Cタイプの順に多く、特にAタイプだけで男女とも75%前後を占めていた。角度別では、男女とも15タイプが最も多く60%近くを占めていた。足長別と角度別を併せてみると、男性は、足長がAタイプで角度が15タイプ、即ちA・15タイプが43.6%で最も多く、次いでA・05タイプが25.5%であって、この二つのタイプで男性全体の70%近くを占めていた。女性では、A・15タイプが45.2%、A・01タイプが16.9%、A・05タイプが12.4%の順であって、男性同様にA・15タイプに分布が集中しているが、それ以外のタイプの分布は男性よりも散らばりが多かった。

表3に足長別にみた自称足長サイズと適正足長サイズとの差異の平均値を男女別に示した。男性では自称足長サイズと適正足長サイズとの差異の平均値は大きい順に、Aタイプ、Bタイプ、Cタイプであったが、女性では、Bタイプ、Aタイプ、Cタイプの順であった。

表4に爪先角度別にみた自称足長サイズと適正足長サイズとの差異の平均値を男女別に示した。男性では00タイプの2名を含めると、自称足長サイズと適正足長サイズの差異の平均値は、大きい順に、00タイプ、01タイプ、05タイプ、15タイプであって、女性では、00タイプ、05タイプ、01タイプ、15タイプであった。

表5および表6に足長別および爪先角度別からみた自称足長サイズと適正足長サイズとの差異の平均値を男女別に示した。ただし、5名以下の少数のタイプは除いた。自称足長サイズと適正足長サイズとの差異を見ると、男性では、A・01タイプが最も大きく0.36cm、次がB・05タイプで0.35cmであった。女性ではB・05タイプが最も大きく0.79cm、次がA・05タイプで0.61cmであった。男女別に比較すると、どのタイプも女性の方が男性より自称足長サイズと適正足長サイズとの差異が大きい傾向がみられた。

考 察

前報では、自称足長サイズと適正足長サイズとの差異は、男性については、靴の「きつさ」の好みが関連するが、女性については、この傾向はみられなかった点と、女性は、適正サイズよりも大きいサイズの靴を履いている点を指摘した。この要因の一つとして、足囲サイズが大きい足に、細めのみに限られた足囲サイズの靴を合わせるためには、足長サイズをいくらか大きくして履かざるを得ないという点が考えられた。

今回さらに検討を進めた結果、爪先部の形状によって足をタイプ別に分類し、自称足長サイズと適正足長サイズとの差異を比較すると、爪先の角度による分類の方が、足長による分類よりも差異に強く影響していること、女性の方が男性よりどのタイプにおいても自称足長サイズと適正足長サイズの差が大きいことがわかった。これは、爪先余裕の設計基準が女靴では男靴の半分の長さしかないことにより、いずれのタイプの足でも、男性より自称サイズと適正サイズとの差が大きくなること、さらに女性は男性の3倍も00タイプ、01タイプが多く、第五趾がきつく当たることが主因であると考えられる。

より多くの消費者が、JIS規格からあてはめて得た適正サイズの靴を選んで履くことができるように、靴作りに際して、爪先部の形状に、より一層の配慮が必要であると考えられる。

文 献

- 1) 大塚 斌, 藤田真弓, 菊田文夫, 高橋周一: 靴の自称サイズと適正サイズの関係, 靴の医学, 5: 113-116, 1991.
- 2) 日本規格協会: 靴のサイズ JIS S 5037-1983, 1-6, 1983.
- 3) 全日本履物団体協議会: 靴型基準作成のための調査研究報告書, 36-117, 1978.
- 4) 全日本履物団体協議会: 足型研究開発事業報告書(昭和61年度), 21-33, 1987.
- 5) 赤松洋子: 靴の適合性のための足部形状の特徴の解析, 慶応義塾大学大学院理工学研究科修士論文(昭和63年度), 1989.
- 6) ㈱日本皮革産業連合会: イージーオーダーシステム研究報告書, 80-134, 1989.
- 7) ㈱日本皮革産業連合会: イージーオーダーシステム研究報告書(平成元年度), 8-37, 1990.

シューズの屈曲性が歩行に及ぼす影響

月星化成株式会社

城戸 巧, 秋満 茂喜, 清水 紀和

はじめに

シューズの履き心地において、屈曲性は大きな要因の一つである¹⁾。しかし市場調査によると、必ずしも屈曲性重視で設計されたものばかりでなく、屈曲抵抗値(45°屈曲時)が0.2~6 kgと広範囲にわたっている(図1)。

これらの中からユーザーが自分の目的にあったものを、どういった基準で選んでいるのか、また適切なものを選ぶことができてきているのか、という点には疑問がある。

今回は、シューズの屈曲性が歩行に及ぼす影響を、歩幅、歩行速度、筋電図、映像解析などから検討し、目的に応じたシューズ選びについて考察した。

方 法

1. シューズ

屈曲以外の因子をできる限り少なくするために、靴型・アッパー・先芯・月形・中底・底成形用金型を統一し、屈曲部分の底ゴム材と底芯材を

変えることにより、屈曲抵抗の異なる靴3点を作製した(図2)。また、比較対象として裸足を加え、4通りの試験をランダムに行った。

2. 屈曲抵抗値

シューズをMP関節位置で45°曲げるのに要した力を測定した。

3. 作用点軌跡

作用点はフォースプレートの四隅のロードセル検出値の比率から割り出し、足の輪郭は測定の際にプレート上で取ったフットプリントから得、コンピュータ上で2者を合成した(サンプリング周波数: 125 Hz)。

4. 歩幅と歩行速度

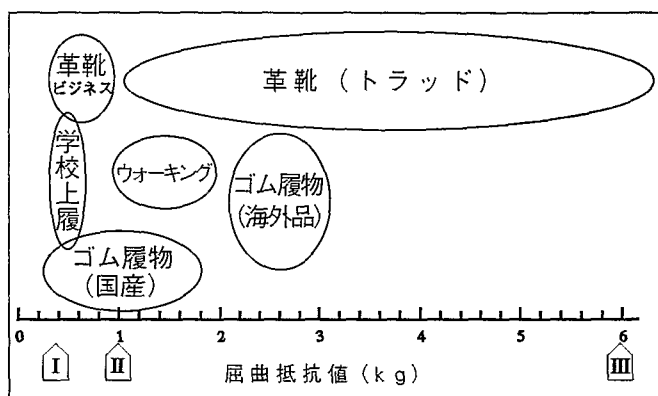
3人の被験者を用い、20mの自由歩行に要した歩数と時間から求めた。

5. 筋電図

トレッドミル上で5 km/hで歩行する際の左足における前脛骨筋、腓腹筋、大腿直筋、大腿二頭筋の測定値である。得られた波形はサンプリング周波数1 kHzでA/D変換器を介してコンピュータに取り込み、整流化と積分処理を行った。

図 1

屈曲抵抗値からみたシューズの現状
サイズ 25.0 cm, MP 関節部 45° 屈曲, 自社製品しらべ



Key words: flexibility of shoes(シューズの屈曲性), walking(歩行)

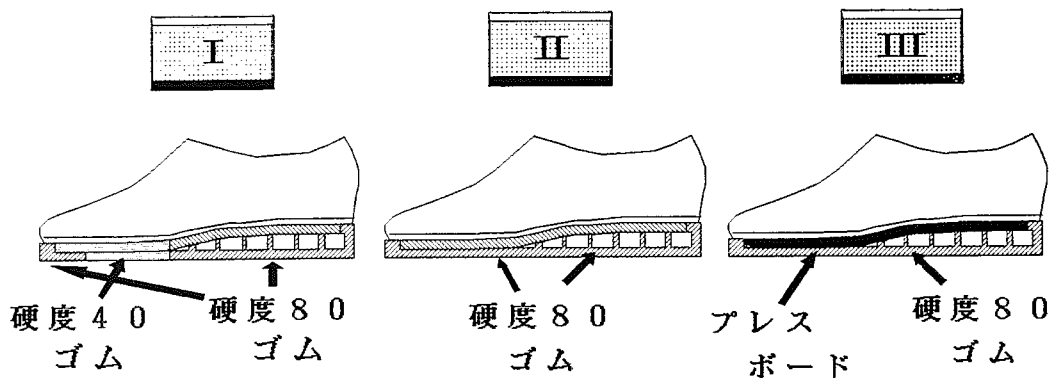


図 2 実験用シューズの構造

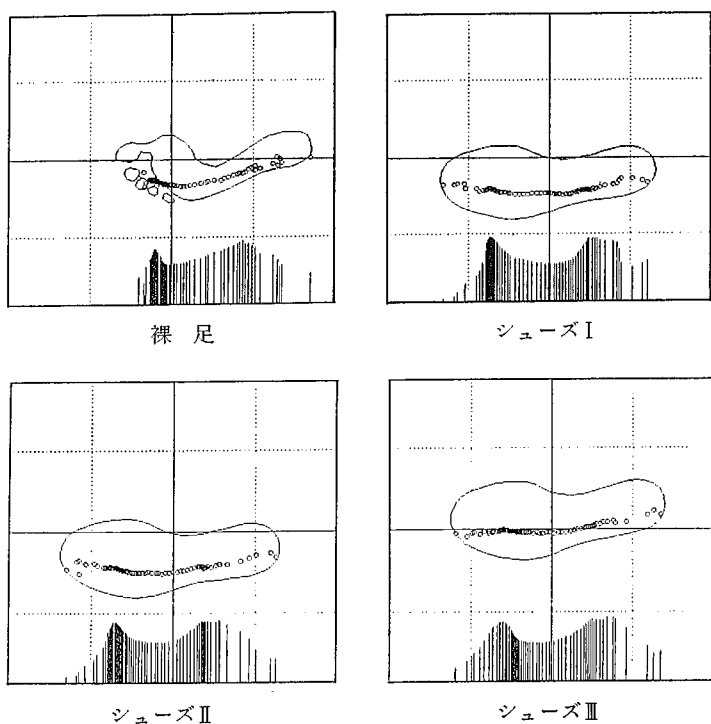


図 3
作用点軌跡
図下部の直線は上の作用点に対応してあり、線の長さは垂直床反力の大きさを表す。

6. 動作分析

筋電図測定と同時に、トレッドミル上の歩行動作を高速度 VTR(NAC HSV-1000, 500 コマ/秒)で撮影した。動作分析は、パーソナルコンピュータのスーパーインポーズ機能を使用した自社開発の映像解析システムで行った。計測は、膝関節と踝関節の軌跡を 5 試行採り、平均処理を行った。

結 果

1. 屈曲抵抗値

3つのシューズは、柔らかい順に I : 0.4 kg, II : 1.0 kg, III : 6.0 kg であった。

測定値より、Iは学校上履きのように極端に柔らかい例、IIは一般的なゴム履物に相当するもの、IIIは革靴の中で最も硬いものに相当することがわかる(図1)。

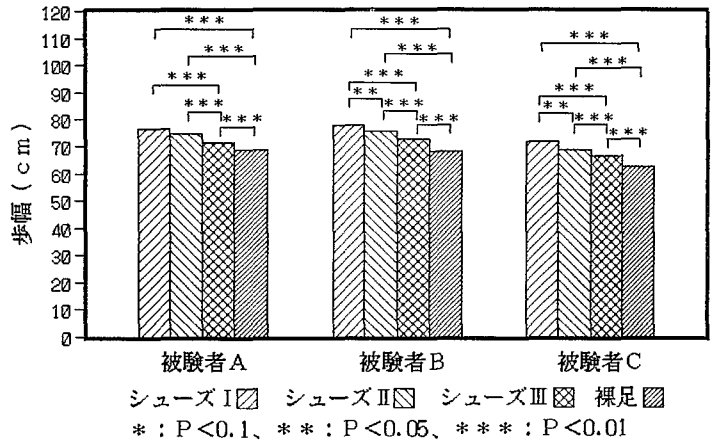


図 4
自由歩行における歩幅

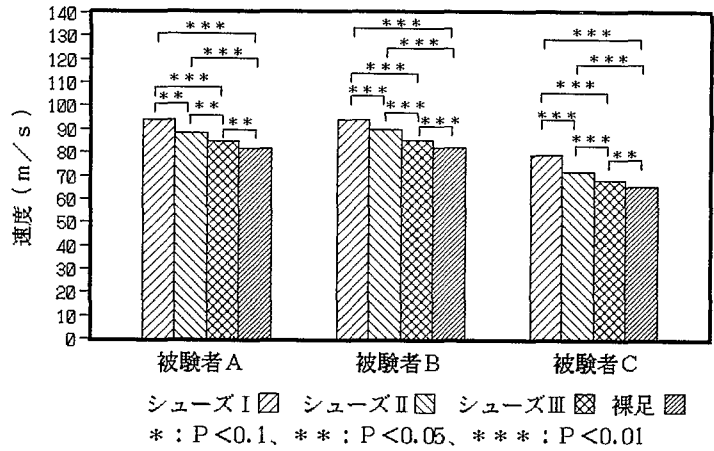


図 5
自由歩行における歩行速度

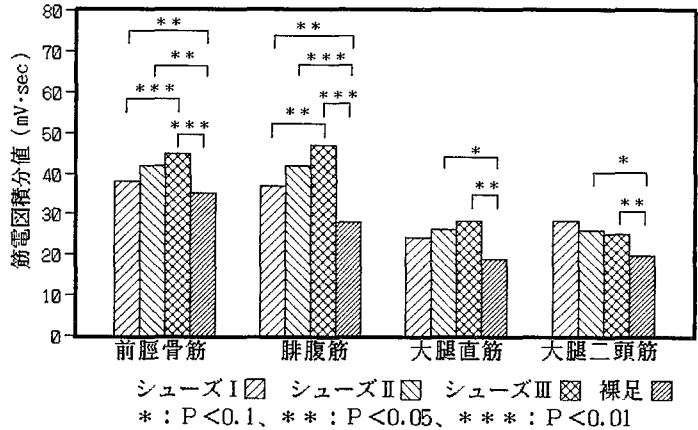


図 6
足の各筋肉における表面筋電図の積分値

2. 作用点軌跡

蹴り出し時における中足骨骨頭部への作用点の集中度合いを比較すると、シューズの屈曲抵抗が

増すにつれて集中度合いが低くなり、爪先部へ分散していくことが分かる(図3)。

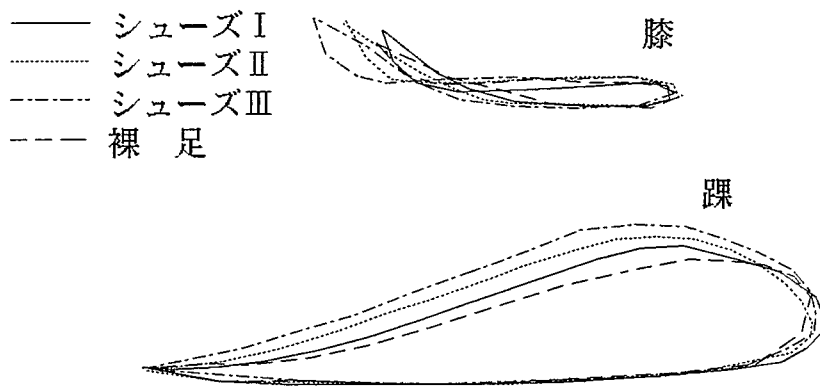


図 7
膝関節と踝関節の軌跡
トレッドミル上歩行,
歩行速度: 5.0 km/h
5 試行平均

3. 自由歩行における歩幅と速度

歩幅と速度には同じ傾向があり, I, II, III, 裸足の順に小さくなった(図 4, 5).

つまり, シューズの屈曲抵抗が大きくなれば歩幅・速度が小さくなるのである.

4. 筋電図

大腿直筋と大腿二頭筋には顕著な差がみられなかったが, 前脛骨筋と腓腹筋の放電積分値が裸足・I・II・IIIの順に増加した.

つまり, 屈曲抵抗が大きくなると放電量が増加するのである(図 6).

5. 動作分析

遊脚期における軌跡の位置が, 膝関節・踝関節の両者とも裸足・I・II・IIIの順に高くなった(図 7).

ま と め

屈曲部が曲がりやすいシューズを履けば自然に歩幅が広く, 速く, しかも楽に歩くことができ, 逆に曲がりにくいシューズを履くと速く歩けず疲労しやすいということがいえる.

毎日長距離の歩行を行うビジネスマンや, 数日のうち数十~数百 km を歩行するウォーキング大会の出場者などは, これらのことを念頭に置いたうえでシューズ選びをするべきであり, メーカー側も屈曲性を十分考慮したシューズ設計を行うべきである.

当社においてはこれらの結果をもとに, 屈曲性に優れたウォーキングシューズ(STAREX・ワールドマーチ)を開発した. このシューズには屈曲性を向上させる手段として, アウトソールの工夫ばかりでなく, 屈曲部分のみが柔軟なゴムで, 他の部分は頑丈でしっかりした素材でできた中底を自社開発し, 採用している.

ただし今回の研究は, アスファルトのように平坦で硬い路面上での歩行を想定して行ったものであり, 砂利, 砂, 芝生などの上の歩行については別途検討の必要がある.

参考文献

- 1) 松本直子ら: 靴の屈曲性の違いが児童の歩行に及ぼす影響. 靴の医学, 5: 122-125, 1991.

スキーブーツ着用における Amfit の応用についての基礎研究

(株)アシックス アム-フィットチーム

田口雄三

大阪市立大学整形外科学教室

大久保衛

(株)アシックス 足・靴型研究チーム

勝 真理

はじめに

(株)アシックスは、スポーツ用品総合メーカーとして足とシューズの適合性を追求していく中で、1986年にカスタムメイドのインナーソールシステムであるアム-フィットを導入した。アム-フィットは、米国のアム-フィット社が開発した立体インナーソール整形機で、コンピュータ制御により足底形状を計測しインナーソールを作製するシステムである¹⁾²⁾。

ひとりひとりの足型は、千差万別であり、しかも同一人物でも左右差がある。アム-フィットは、こうした個々人の足型の微妙な差異に対応し、デジタイザーの576本のピンにより足底形状を計測し、そのデータを基にEVA素材を切削してオリジナルインナーソールを作製する。

これまで、マラソン、バスケットボール、バレーボール、ベースボールなどのスポーツ選手が使用するシューズに対して、フィット性、安定性、障害防止などの目的のために活用され、その効果は高く評価されてきた。また、スポーツ障害へのリハビリテーションにも広く使用され、図1に示されるような症状の改善効果も報告されている³⁾。

さて、スキーはウィンタースポーツの代表であり、その実施人口は1000万人を優に越えるといわれているが、近年、国内で市販されているスキーブーツの多くは輸入品であり、日本人の下肢構造に必ずしも適合していないといわれている。したがって、これまでスキーヤーおよび販売店は、インナーブーツやジェルの補正加工を施すことによって、この問題点の解消を試みてきた。そこで、アム-フィットをスキーブーツへ応用した結

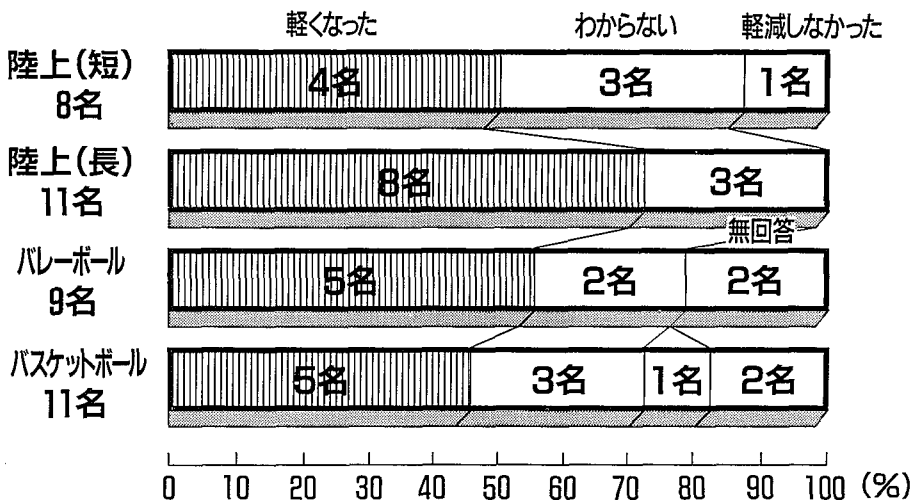


図1
スポーツ種目別の
症状改善状況

(医)正樹会佐田病院 スポーツ医科学研究所 森山善彦ほか(1990年)

Key words: ski boots(スキーブーツ), insole(インソール), alignment(アライメント)

表 1 対象(男性 8 名・女性 1 名)

被験者	スキー歴	スキー技術(競技歴)	所属
①(13歳)	9年	競技者(4年)	中学生
②(14歳)	8年	競技者(7年)	中学生
③(16歳)	8年	競技者(8年)	高校生
④(16歳)	13年	競技者(10年)	高校生
⑤(21歳)	4年	競技者(3年)	大学生
⑥(21歳)	15年	競技者(3年)	大学生
⑦(23歳)	15年	競技者(4年)	大学生
⑧(33歳)	28年	上級者	社会人
⑨(19歳)	10年	競技者(1年)	大学生

表 3 処方されたアム-フィットタイプ

アム-フィット Aタイプ	<ul style="list-style-type: none"> ● 柔らかい素材を使用 ● 全員のアウトサイドを両足 3mm アップ
アム-フィット Bタイプ	<ul style="list-style-type: none"> ● 硬い素材を使用 ● アーチが低い場合は両足に、左右アーチが異なる場合は、低い足に 10%のアーチアップ

果、重心動揺の安定性にすぐれた有効性が認められた⁴⁾。

今回はアム-フィットの有効性をさらに検討するため、技術力向上への要求が高い競技スキーヤーを対象に、下肢アライメントの測定にもとづき処方したアム-フィットの有効性を検討することを目的に以下の研究を行った。

対象および方法

1. 対象(表 1)

当社が毎年実施している“アシックス・スキーレーシングキャンプ”に参加した50名のスキーヤーのうち、ランダムに9名を選出した。

2. アム-フィットによる計測およびアライメント測定

9名の足底形状をアム-フィットで計測し、また下肢アライメントを測定した。下肢アライメントは、表2の12項目を測定し、個々のスキーヤーの足の状態を評価した。

表 2 下肢アライメント測定⁵⁾

● 臥位	1 Leg-Heel 可動範囲(内反, 外反)
	2 前足部のねじれ
	3 足関節背屈角度(膝屈曲位)
	4 足関節(膝伸展位) 背屈角度 底屈角度
	5 Qアングル
	6 腰幅
● 立位	7 見かけのO脚・X脚
	8 踵部角度
	9 下腿角度
	10 アーチ高
	11 足長
	12 $\text{アーチ高}(\%) = \text{アーチ高} \div \text{足長}$

測定の結果、9名の被験者のうち5名の両足または片足に、踵部角度の外反傾向とアーチ高率⁵⁾が17%以下のアーチ低下傾向(以下、ローアーチという)が認められた。また、この5名の被験者のローアーチ傾向はアム-フィットでも低い数値で計測された。

3. 処方されたアム-フィットタイプ

このアライメント測定 および 評価にもとづいて、AおよびBの2種類のアム-フィットを作製した(表3)。

4. 結果の評価方法

この2種類のアム-フィットを被験者全員のスキーブーツに装着して実際に滑走し、2種類の違いを比べてもらい、その評価をアンケートとグループインタビューの2形式で得た。

結 果

1. 使用感評価(図 2)

アム-フィット使用と未使用を比較した場合、被験者のほぼ全員が使用した方が良かったと評価した。特に「足へのフィット感」および「スキーとの一体感」の項目では、高い水準で好評価を得ることができた。

2. アンケート結果(表 4)

足形状によるアム-フィットの効果については、スキーヤーの足形状によって、アム-フィットの評価にある一定の傾向がみられた。ローアーチのスキーヤーはBタイプに高い評価を、ローアーチ以外のスキーヤーはA・Bどちらのタイプにも同

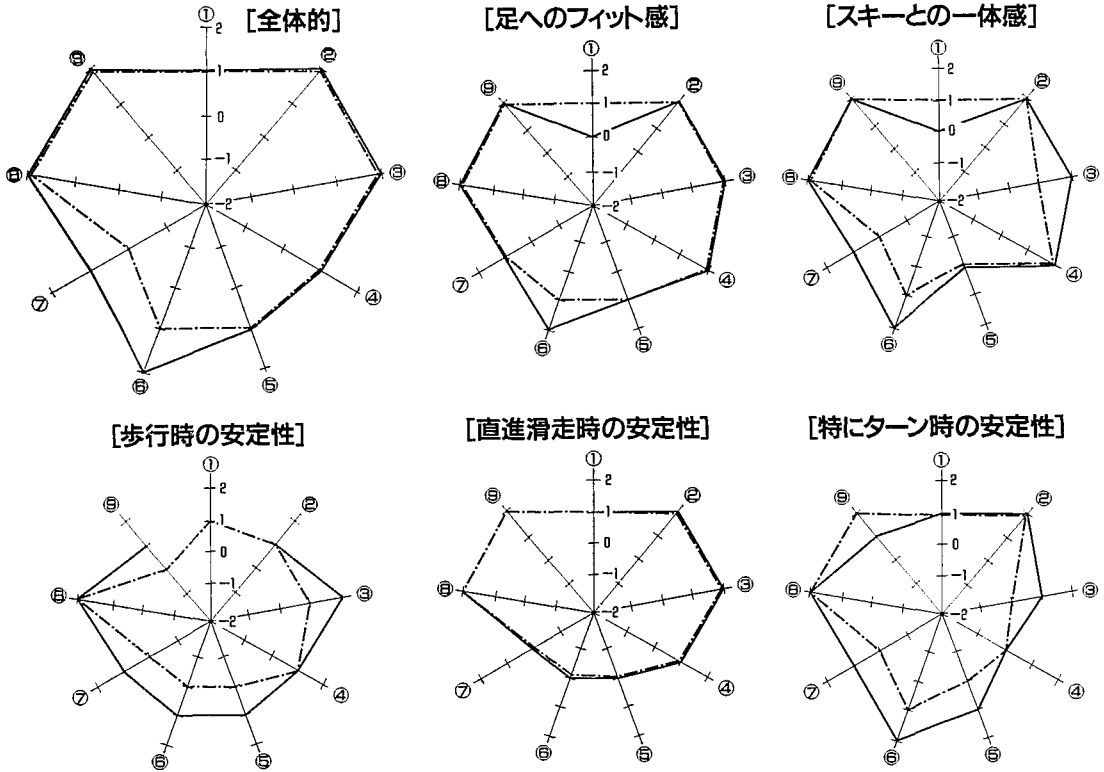


図 2 使用感評価

<p>【評価基準】 2 アム-フィット加工後の方がかなり良い 1 アム-フィット加工後の方がやや良い 0 どちらともいえない -1 加工前の方がやや良い -2 加工前の方がかなり良い</p>	<p>凡例 --- Aタイプ(午前) - - - Bタイプ(午後)</p> <p>※①～⑦は被験者の番号</p>
---	--

表 4 アンケート結果

〈ローアーチのスキーヤーの意見〉

- Bタイプが土踏まずまで圧を感じ、かなり敏感で良い感じがした。
- Bタイプは土踏まずが上がった感じがよかった。
- Bタイプはフィット感がよかった。

〈ローアーチ以外のスキーヤーの意見〉

- 右ターン時、左足への加重が楽にできた。
- ターンのきっかけをつかみやすく感じた。
- 足のズレが解消できた。

様の評価をした。

考 察

すでに報告⁴⁾されているスキーブーツへのアム-フィットの有効性に加え、今回の結果からも、

表 5 足形状に対応する有効処方

足形状	有効処方
ローアーチのスキーヤー	<ul style="list-style-type: none"> ● アーチ挙上処方 ● 硬い素材

足底形状に対応したアム-フィットの応用の有効性、および必要性が認められた。即ち、ローアーチのスキーヤーには、アーチ挙上処方と硬い素材のアム-フィットが(表5)、そしてローアーチ以外のスキーヤーにはアーチ適合処方と柔らかい素材のアム-フィットが有効であると考えられた。

アム-フィットは、足底形状の計測データをそのまま再現したインナーソールを作製できるが、切削ソフトを操作することにより、アーチの挙上

(50%まで)、インサイドおよびアウトサイドの挙上が自動的に可能となる。今回、下肢アライメントの測定にもとづき処方したアムフィットの有効性が認められた結果、ローアーチなどのスポーツ障害に陥りやすい足にも、すみやかに対応できる利点が明らかになった。

なお、今回処方したAタイプのアムフィットは、アウトサイドを3mm 挙上した。これは、スキーのインサイドエッジへの体重移動が容易になるのではないかとこの予測にもとづくが、要求される技術やスキーヤー自身の技術の特徴などにより、必ずしも正しい処方とはいえず、今後はインサイドを挙上したアムフィットなどとの比較など、検討していかなければならないと考えられる。

さらに、今回の研究では被験者数も少なく、また自然の雪が対象であるため、気温や雪温、雪質などで結果が異なる可能性も否定できない。今後とも異なる実験条件で、さらに研究を重ねていく予定である。

ま と め

(1) アムフィットをスキーブーツに装着し、

その有効性を検討した。

(2) アムフィットの装着により被験者全員がフィット感が良いと感じ、アムフィットはスキーブーツ装着に有効であることが確認できた。

(3) アライメント測定にもとづき処方したアムフィットにより、ローアーチに適合する処方の有効性が確認できた。

文 献

- 1) 小谷和男ら：Am-Fit による新しい製作法の使用実験—足底装具—。日本義肢装具技術者協会会報，**27**: 60-63, 1991.
- 2) 平沢潤一郎ら：アムフィットインナーソールの効用。㈱アシックス，神戸，1989.
- 3) 西岡 修ら：下肢障害における足底板の利用について。九州スポーツ医・科学会会報，**3**: 11-16, 1991.
- 4) 白井永男ら：スキーブーツ着用が直立姿勢安定保持に果たす役割について。㈱アシックス，神戸，1992.
- 5) 大久保衛ら：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.

足部の体積と直接計測項目との相関からみた 靴設計の要件に関する研究

大妻女子大学人間生活科学研究所
真家 和生, 田中 秀幸, 近藤 四郎

はじめに

従来, 靴設計を目的とした足部計測には, Martin and Saller²⁾の方法や全日本履物団体協議会方式⁷⁾などが用いられている。これらの計測項目は, 主に足の直線的な寸法や周り寸法などであって, 足の形状を把握するために必要なものである。これに加えて我々は, 閉塞性の履物を設計する場合, 靴の容積を設計の要件として考える必要があるとの観点から, 足部体積を測定し, 足部体積と直接計測項目相互の相関関係より足の形態を規定する要因を解析することを目的とした。また, 体積測定の難しさの問題を考慮し, 直接計測項目から足部体積を推定する式を求め, 推定式の適合度などから靴設計の要件に関する考察を行った。

被験者および計測方法

被験者は18歳から27歳(19.9±1.52歳)までの成人女性50名である。足部直接計測項目は, 足長第一趾(踵点から第一趾先端までの直線距離), 足長第二趾, 足長第五趾, 足幅, 内果最突出点高, 足囲(ボールジョイント・ガース), ヒール・ガース, インステップ・ガース⁷⁾の8項目である。足部体積は, アクリル製の透明な水槽と水位計をビニールの連通管で繋いだ自作の体積測定器を用いて測定した。水槽の大きさは 35.0 L×20.0 W×15.0 H[cm]で, これを2つ並置させて両足同時に計測できるようにしたものである。水位計は各 5.0 L×5.0 W×50.0 H[cm]である。測定は次の手順で行った。

表 1 体格および足部計測項目の平均値・標準偏差(n=50)

<体格計測項目>		
身長[cm]	159.0±4.05	
体重[kg]	50.1±5.81	
<足部計測項目>		
	左足	右足
足長第一趾[mm]	233.3±9.30	232.7±8.97
足長第二趾[mm]	228.6±9.72	228.7±9.07
足長第五趾[mm]	194.5±7.83	< 195.3±7.58*
足幅[mm]	94.1±4.05	> 93.3±4.03**
足囲[mm]	226.6±9.60	226.9±9.88
インステップ・ガース[mm]	229.9±11.05	230.0±11.69
ヒール・ガース[mm]	334.2±13.20	333.3±13.61
内果最突出点高[mm]	72.2±4.54	< 73.3±4.57**
足部体積[m ³]	642.3±96.60	< 659.4±84.95**

*p < 0.05, **p < 0.01

Key words: foot volume(足部体積), foot measurement(足部計測)

表 2 左右足別にみた足部形態の因子構造
因子負荷量行列(右足)

項目名\因子	1	2	3
足長第一趾		0.931	
足長第二趾		0.948	
足長第五趾		0.925	
足幅	0.947		
足囲	0.915		
インステップ・ガース	0.687		
ヒール・ガース	0.417	0.584	
内果最突出点高			0.918
足部体積	0.561	0.394	0.484
固有値	5.702	1.812	0.636
寄与率	63.4%	20.1%	7.1%

因子負荷量行列(左足)

項目名\因子	1	2	3
足長第一趾		0.911	
足長第二趾		0.924	
足長第五趾		0.891	
足幅	0.949		
足囲	0.821		
インステップ・ガース	0.684		
ヒール・ガース	0.382	0.558	
内果最突出点高			0.939
足部体積	0.564	0.410	0.476
固有値	5.955	1.407	0.698
寄与率	66.2%	15.6%	7.8%

注) 0.300以上の負荷量のみを示してある。

① 水槽の所定位置まで水を入れた状態で水位計内の水位を読み取る(a[cm]).

② 両足を並置されている2連の水槽の中央位に別々に入れ、両足に均等に体重をかけて立つ。

③ 水槽内の水位を内果最突出点の水平位にあわせ、水位計内の水位を読み取る(b[cm]).

④ あふれ出た分の水量の体積から足部体積を求める。即ち、

$$\text{足部体積}[ml] = (b-a)[cm] \times 25.0[cm^2].$$

結果および考察

被験者の体格および足部計測値の平均値・標準偏差値を表1に示す。身長と体重の平均値は、同年齢の全国値⁴⁾と有意な差が認められなかった。

対応のあるt検定(paired t-test)の結果、足幅(p<0.01)、内果最突出点高(p<0.01)、足部体積(p<0.01)および足長第五趾(p<0.05)において、有意な左右足の差異が認められた。右足と左足で形態的特徴に若干の相違があると考えられるので、以下の解析は左右足別に行った。

足を構成する骨格・筋・脂肪などの割合と密度は被験者間ではほぼ等しいと仮定し、足部の質量の代わりに足部体積を用いて、足部の充実度を表す示数の[足部体積/足長第二趾]を求めた。この示数と身体充実度の示数である[体重/身長]との相関係数は、身体と左足でそれぞれ、0.600、0.501であり、有意な相関関係が認められた(p<0.01)。これは、ヒトの足の形態が歩行や歩行などの体重を支持する器官として発達している¹⁾ことを示唆するものである。

足部体積を含めた足部計測9項目による因子分析(主成分分解)の結果得られた、ノーマル・バリマックス直交回転後の因子負荷量行列を表2に示す。足部形態の因子構造は、左右足ともに因子負荷量の高い項目と低い項目が十分に分かれた因子により構成されていた。また、各因子に高い因子負荷量を示した項目は左右の足で全く一致していた。したがって、第1因子を足幅・足囲などの幅・周径因子、第2因子を足長第一趾・足長第二趾などの長径因子、第3因子を内果最突出点高の高径因子と解釈した。これらは、足部形態が幅・周り寸法、長さ寸法、高さ寸法により規定されていることを示している。各因子の寄与率は、左右足ともに幅・周径因子が約64%、長径因子が約16%および高径因子が約7%であり、3因子までの全分散に対する説明率は約90%であった。

足部体積項目は左右足ともに各因子にそれぞれ比較的高い因子負荷量を示し、足部体積が幅・周径因子、長径因子および高径因子にそれぞれ関連していることが明らかに示された。

以上のことから、成人女性の足部形態を説明する最も重要な特徴は幅径と周径の個人差が大であること、次に重要な特徴は長径の個人差が大であることであり、これらは成人女子の靴を設計する上で考慮すべき重要な形態的特徴であると言える。さらに、女性の足部形態を把握する上で、ま

表 3 左右足別にみた2つの重回帰分析の結果

右足の足部体積		推定式 1		推定式 2	
説明変数	足部体積との 単相関係数	標準化偏 回帰係数	寄与率	標準化偏 回帰係数	寄与率
足長第二趾	0.564	0.355	20.0%	0.101	5.7%
足囲	0.762	0.647	49.3%	0.338	25.7%
ヒール・ガース	0.812	—	—	0.368	29.9%
内果最突出点高	0.709	—	—	0.299	21.2%
重相関係数・説明率		0.833	69.3%	0.908	82.5%

左足の足部体積		推定式 1		推定式 2	
説明変数	足部体積との 単相関係数	標準化偏 回帰係数	寄与率	標準化偏 回帰係数	寄与率
足長第二趾	0.637	0.336	21.4%	0.241	15.3%
足囲	0.789	0.628	49.5%	0.423	33.3%
ヒール・ガース	0.747	—	—	0.137	10.2%
内果最突出点高	0.665	—	—	0.289	19.2%
重相関係数・説明率		0.842	70.9%	0.884	78.1%

た閉塞性の履物としての靴を設計する上で、足部体積を計測する必要性が示唆された。

沼田⁵⁾、沼田と原⁶⁾、水野と高橋³⁾らは、全身および身体諸部位の体積を測定し、足の形態的特徴を検討している。しかし、これらは足部体積と比重との関係や、身体部位別にみた体積間の変動を考察するにとどまり、また、統計的資料としての価値が乏しい。それは体積の測定が難しく、多量のデータを収集することが困難であるからと思われる。そこで、足部直接計測値から足部体積を推定する式を重回帰分析法で求め、推定式の適合度などから靴設計の要件を検討した。

まず、足部体積を除く足部直接計測 8 項目を用いて因子分析を行った。左右足ともに足部体積を含めた場合と同様の 3 因子が抽出された。次に、足部体積の推定式の説明変数として、各因子において高い因子負荷量を示した項目を選択した。即ち、幅・周径因子から[足囲]、長径因子から[足長第二趾]、高径因子から[内果最突出点高]および、幅・周径因子と長径因子の両者に関連していると考えられる[ヒール・ガース]を選択し、重回帰分析により 2 種類の推定式を求めた。推定式 1 には説明変数として足長第二趾と足囲を用いた。

この 2 変数は、靴を設計する際の基準となる JIS 規格の長さ寸法と周り寸法の項目である。推定式 2 にはこれらにヒール・ガースと内果最突出点高を加えた 4 項目を説明変数に用いた。

重回帰分析の結果を表 3 に示す。2 つの推定式の左右足ともに、足部体積と各説明変数との相関係数は、足長第二趾よりも足囲の方が大であった。また、各説明変数の足部体積に対する相対的なウエイトの大きさを表す標準化偏回帰係数も、足長第二趾よりも足囲の方が明らかに大であった。この結果より、足部体積を推定する場合には、長径項目よりも周径項目の方が適していると言える。

2 つの推定式別にみた右足の足部体積の推定値と実測値間の散布図を図 1 に示す。推定の残差(推定値と実測値の差)は、推定式 2 の方が推定式 1 よりも小さい傾向を示し、推定式 2 の残差の最大値(-86.7[m])は推定式 1 の最大値(-142.4[m])よりもかなり小であった。また、推定式 1 と推定式 2 による右足の足部体積推定の説明率はそれぞれ、69.3%、82.5%であり、推定式 2 の方が足部体積の推定の精度が高いことが明らかに示された。左足においても、推定式 2 の方が残差は小

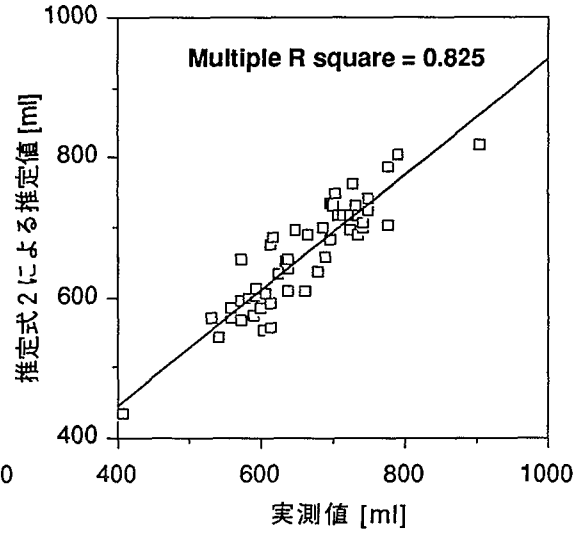
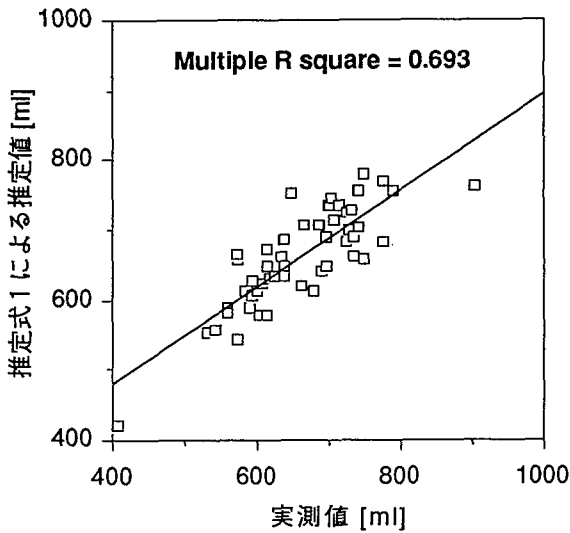


図1 2つの推定式による足部体積(右足)の推定値と実測値間の散布図の比較

であった。推定式1と推定式2による足部体積推定の説明率はそれぞれ、70.9%、78.1%であった。左足についても右足同様に、推定式2の方が足部体積の推定の精度が高いことが示された。推定式2における4項目の足部体積の推定値に対する寄与率は、左右足間で若干異なっていたが、ヒール・ガースと内果最突出点高の寄与率は、足長第二趾に比べて同程度または高い傾向であった。

以上のことから、足長(第二趾)と足囲を基準に靴が設計される場合、靴の容積が足部体積とフィットしない人の多いことが予想された。本研究では、足部体積と直接計測項目との相関関係からみて、閉塞性の履物の設計要件として、ヒール・ガースや内果最突出点高などが重要であることが示唆されたが、今後さらに踵幅や足底面積などを中心に足部体積との関連性を検討し、形態学的にみた靴設計の要件を明らかにしていく予定である。

なお参考までに、以下の素データによる足部体積の推定式を示した。

<右足>

$$\hat{Y} = 0.944 X_1 + 2.907 X_2 + 2.294 X_3 + 5.560 X_4 - 1388.143$$

<左足>

$$\hat{Y} = 2.393 X_1 + 4.253 X_2 + 1.001 X_3 + 6.145 X_4 - 1646.752$$

ここで、

\hat{Y} : 足部体積[ml]

X_1 : 足長第二趾[mm]

X_2 : 足囲[mm]

X_3 : ヒール・ガース[mm]

X_4 : 内果最突出点高[mm]

文 献

- 1) 近藤四郎：足の話。岩波書店，東京，1979。
- 2) Martin, R. & Saller, K.: Lehrbuch der anthropologie, 2. Liferung. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1956.
- 3) 水野忠文, 高橋華王：日本人の体容積に関する研究。体育学研究, 4(2): 1-9, 1960.
- 4) 文部省体育局：平成2年度体力・運動能力調査報告書, 1991.
- 5) 沼田正次：人の体積に関する研究。臨床医学, 2(7): 95-454, 1947.
- 6) 沼田正次, 原 三世：全身体積の計測学的研究。臨床医学, 3(3): 104-820, 1953.
- 7) 全日本履物団体協議会：足型研究開発事業報告書(昭和62年度), 1988.

自己相関関数による靴の適合性の評価

筑波大学体育科学系

小林 一 敏

はじめに

ランニングの時の着地衝撃の強さは、舗装材の硬さに密接な関係があると普通は考えるであろう。しかし、Nigg はスポーツ舗装材に重錘落下衝撃試験を行ったとき、地面反力が10倍の差のある舗装の上を、4 m/s のスピードで被験者に走らせ、その時足に生じる衝撃力を測定したが、足の衝撃力からは舗装材による差を認められなかったと報告している。

同様に靴底の硬さの異なるシューズを履いてランニングした時の着地衝撃の大きさにも差は認められず、逆に軟らかい靴底の方が強い衝撃の現れることもある。

このことから、人間はシューズや走路にあわせて身体の緩衝特性を急速に変化させていると考えられる。運動の努力目標に対応した衝撃の水準を目標値として、走路やシューズの緩衝特性が変化しても、実現される衝撃の期待値が努力目標に近づくように、ランニングの動作を最適制御しているとすれば、被験者の示す地面反力の大きさを測定しても、走路やシューズの適合性の評価をするのは難しいといえる。

本研究は、身体または身体に連成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、用具の調節具合の判定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を分析の対象とするものである。

Key words: fitness of shoes(靴の適合性)
auto-correlation function(自己相関関数)

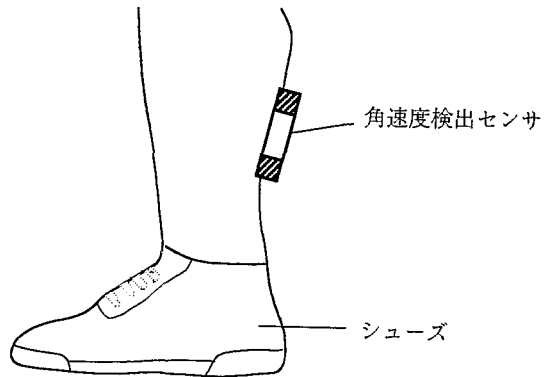


図1 シューズを履いて運動検出器を装着した例

人間の最適制御動作の難易

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の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增大する。

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ず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。

相関関数による不規則性の評価

ここでは簡単な例により考え方を説明したい。図1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2-(a)は歩きやすいシュー

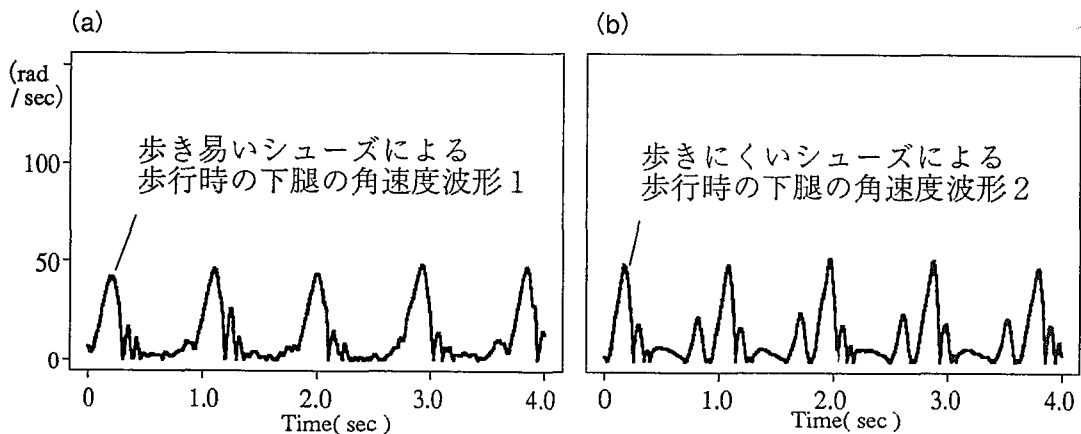


図 2 歩行した時の運動検出データの例

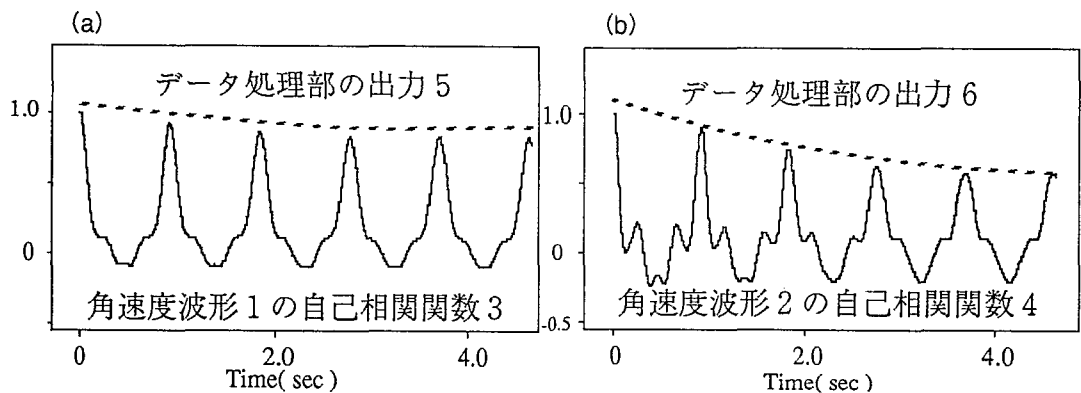


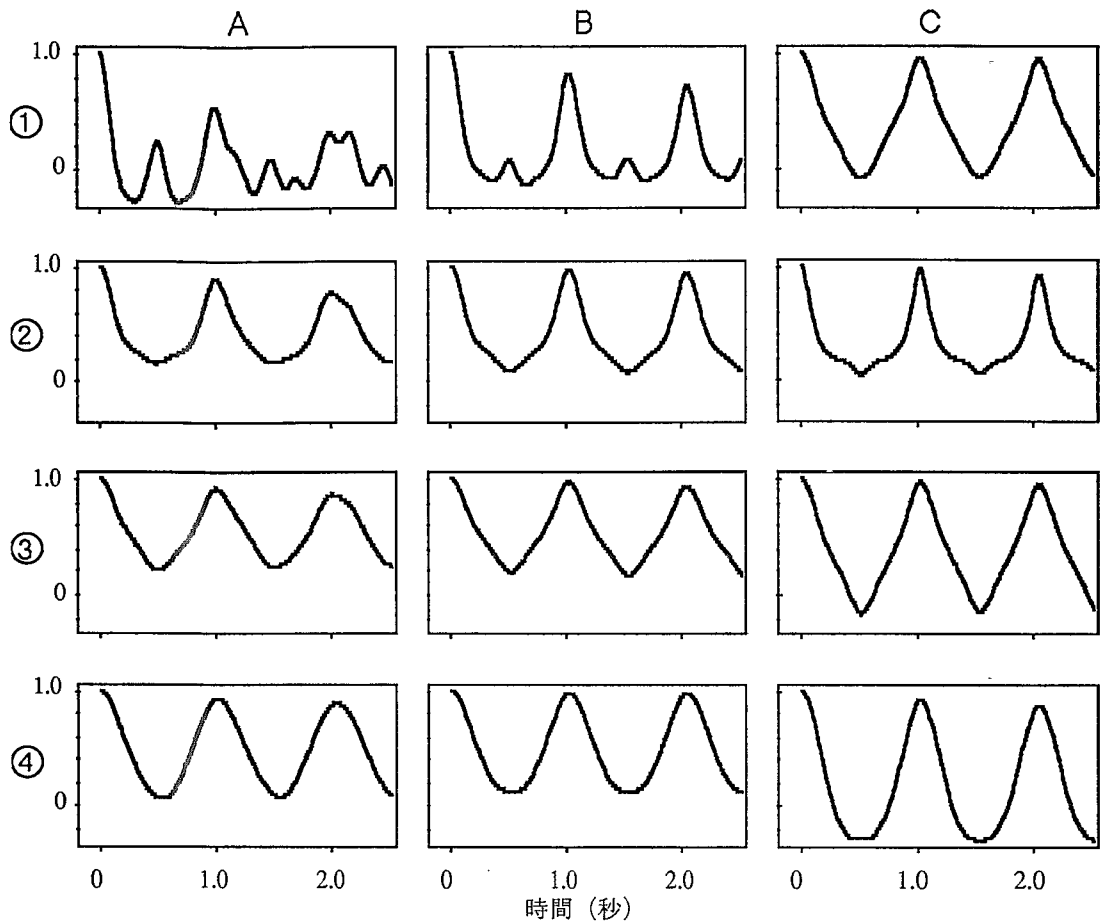
図 3 運動検出データから求めた自己相関関数を分析する例

ズによる歩行時の下腿の角速度波形 1 であり、図 2-(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、どちらが歩き易いのかの判断は困難である。そこでこのデータの自己相関関数を算出する。図 3-(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 3-(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 の方が不規則性が高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。

足底圧変動からみた適合性の評価

不適合な用具を用いているときには、不適合が最も大きく感じられる部位または、不適合を減少させるために調節を行いやすい部位において、最適制御による応答動作が現れていると思われる。このような感覚を入力とする応答動作を力学的に検出する方法の一つとして筆者は足底圧の変動パターンを測定している。

図 4 は 3 種類の履き心地の異なる履物 A, B, C で歩行をさせたときに、足底の 4 か所の荷重変動パターンを圧電型荷重センサにより測定し、それらの自己相関関数を求めたものである。第五中足骨先端の部分の波形が最も大きな差異を示し、母趾末節骨の波形もサンダル A では差異を示してい



A : サンドル・不安定

B : サンドル・普通

C : 革靴

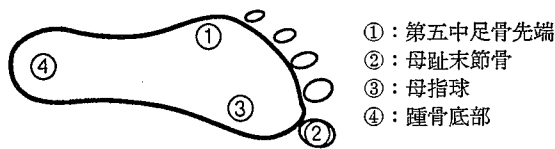


図 4 自己相関関数

る。実際の履き心地は、底が柔らかすぎて不安定なサンダルAが最も悪く、革靴Cが最も安定していた。しかし、踵骨底部や母指球ではAとBの差

異は認められない。これは、医者の聴診器でも患部と関係の少ない部位に当てていたのでは診断が良くできないのと同じことと考えられる。

日本靴医学会 会則

(名称)

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

(目的)

第2条 本会は、靴およびその医学領域の技術の進展と知識の普及をはかり、学術文化の向上に寄与することを目的とする。

(会員)

第3条 本会は、下記に掲げる会員をもって構成する。

1. 正会員 第2条の目的に賛同する医師、その他の別に定める会員
2. 名誉会員 本会の発展に貢献した者で、理事会において推薦し、評議員会において承認された者
3. 賛助会員 本会の主旨および活動に協賛する者
4. 購読会員 会誌の購読のみを希望する者

(事業)

第4条 本会は、第2条の目的達成のため下記の事業を行う。

1. 学術集会および講習会などの開催
2. 会誌・図書などの発行
3. 総会
4. その他、必要な事業

(入会および退会)

第5条 入会希望者は、入会申込書に必要事項を記入し、年会費を添えて本会事務局に申し込むものとし、入会は理事会の議を経て決定する。承認されない者の年会費は返却する。

- 二. 退会しようとする者は、本会事務局に届け出るものとする。
- 三. 会員は所定の会費を納めなければならない。ただし名誉会員は会費の納入を要しない。
- 四. 会員が次の各号に該当するときは、理事会の議を経て除名することができる。

1. 会費の滞納
2. 本会の名誉を傷つけ、また本会の目的に反する行為のあったとき。

(役員)

第6条 本会に下記の役員を置く。

1. 理事長 1名

2. 理事 若干名

3. 監事 2名

二. 役員は正会員の中から選出し、総会で承認する。

三. 役員の任期は2年とし、再任を妨げない。

(役員の仕事)

第7条 理事長は本会を代表し、会務を総括する。

二. 理事長および理事は本会の代表権を有し、理事会を組織し、会務を執行する。

三. 理事会に常任理事を置く。

四. 監事は本会の財産および業務の執行を監査する。

(評議員)

第8条 本会に、評議員若干名を置く。

二. 評議員は、正会員の中から理事会の議を経て理事長が委嘱し、任期は2年とする。

三. 評議員は評議員会を組織し、本会の運営に関する重要な事項を審議する。

四. 評議員会は理事長が招集する。

五. 名誉会員は評議員会に出席して意見を述べることができ、議決には参加できない。

(学術集會会長および副会長)

第9条 本会の主催する学術集会運営のため、集會会長および副会長を置く。

二. 学術集會会長および副会長は、評議員の中から理事会において選出し、評議員会および総会で承認する。

三. 学術集會会長および副会長の任期は、その集會にかかわる期間とする。

四. 学術集會会長および副会長は、学術集會を主催するとともにそれぞれ総会および評議員会の議長、副議長を兼ねるものとする。

五. 学術集會会長および副会長は理事会に出席し、意見を述べることができる。ただし理事会の議決には参加できない。

(総会)

第10条 総会は理事長が招集し、次の事項について議決する。

1. 事業報告、事業計画、予算、決算
2. 役員、学術集會会長および副会長の承認
3. 会則の変更

(委員会)

第11条 本会の活動のため、理事会の議を経て各種委員会を置くことができる。

(経費)

第12条 本会の経費は会費その他の収入をもってこれにあてる。

(事業年度)

第13条 本会の事業年度は、毎年1月1日から12月31日

までとする。

(細則)

第14条 本会の各種細則は、理事会の議を経て別途定める。

(付則)

第15条 この会則は平成元年9月30日から施行する。

日本靴医学会

第6回学術集会 総会議事録

開催日時：平成4年9月26日（土）

13：05～13：30

開催場所：千代田区霞が関3-2-3

国立教育会館（虎の門ホール）

議長：第6回日本靴医学会会長 加倉井周一

<開会の辞>

加倉井会長より、昨日の理事会評議員会の決定事項の報告を含み、その他議題の検討を行う旨提示があり開会が宣された。

<議題>

1) 第6回学会運営報告

加倉井会長より、一般演題→34題（A会場18題・B会場16題）

特別講演（日整会教育研修会1単位）→1題

パネル討議→8題、商品展示→21社、以上のように進行している旨報告

2) 会務ならびに会計報告

石塚理事より平成4年1月1日～8月31日までの中間会計を報告その際、平成3年9月1日～12月31日までの会計報告が漏れていたことを、御詫び訂正した。

3) ジューフィッター養成制度と整形外科靴作製技術者の養成制度

加倉井会長より現状説明

4) 新入会員の承認

入会申込書のフォーマットについて、荻原理事よりフォームが提示されたが、会員資格についても会則の見直しが必要とのことで、決議は次回開催の理事会に持ち越された旨報告

5) 役員の変更

退任……慈恵会医科大学附属青戸病院

上野博嗣 助教授

金井整形外科医院 金井司郎 先生

就任……東京女子医大糖尿病センター

新城孝道 講師

慶応大学理工学部機械工学部

山崎信寿 助教授

その他任期満了に伴う改選については任期更新にて承認。

6) 第7回日本靴医学会学術集会予定

会長：日本大学医学部整形外科 佐野 精司 教授

会期：1993年9月25日（土）～9月26日（日）

会場：国立教育会館（東京）

主題：『若年層の外反母趾傾向への対策』

《研修講演》

高倉義典教授：靴とスポーツ外傷

石塚忠雄先生：外反母趾（RA 趾も含む）

と靴

佐野先生より、会を成功させるために鋭意準備を進めていく旨発言があり賛同を得た

7) 次次期（第8回）会長選出

昨日の理事会で札幌医大整形外科 教授 石井清一先生が選出され、評議員で承認された旨報告し、会員の承認を得た。

石井先生より、会期・会場などは未定であるが、会員各位の協力のもとに会を成功させるよう努力する旨発言があり、賛同を得た。

8) その他

朝日新聞社、日本靴医学会主催、厚生省後援

『足と靴の健康セミナー』について 石塚理事より

報告

<閉会の辞>

加倉井会長より閉会の辞が宣された

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。製本時の組み上げ枚数5枚以内とし、その目安として文章は10枚以内、図表は合わせて7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。コンピューター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，発行所，所在地，引用した部分の最初と最後の頁，西暦出版年。

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

(例) Crenshaw, A. H.: Campbell's Operative Orthopaedics. 4th ed., C.V. Mosby, St. Louis, 1085-1096, 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る。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）：石井清一，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，松崎昭夫(五十音順)

購読申し込み 「靴の医学」(年1回刊)は日本靴医学会機関誌ですが、会員外の方にもお頒けします。希望の号数と誌代・送料を添えて、学会事務局宛お申し込みください。

入会申し込み 新規入会を希望される方は、住所(確実な連絡先)、氏名、所属を明記の上、学会事務局までお申し込みください(封筒に「新入会申込」と表書してください)。

理事長 鈴木良平

理事 石井清一

城戸正博

松崎昭夫

石塚忠雄

桜井実

荻原一輝

島津晃

加倉井周一

中嶋寛之

(五十音順)

靴の医学 第6巻 1993年5月30日 発行©

定価 5,150円 (本体価格 5,000円 税 150円) 送料 380円

編集・発行者 日本靴医学会

〒153 東京都目黒区下目黒 3-19-8 城南病院内

電話 03-3711-5436 FAX 03-3715-5613

Printed in Japan

制作：株式会社 全日本病院出版会
