

研究報告

健常成人における直立時の足趾接地の実態*

恒屋 昌一^{1) #} 白井 永男²⁾

要旨

近年、いわゆる足趾が床面に接地していない「浮き趾」の問題が指摘されている。本研究では、近年の成人期における直立時の足趾接地の実態を明らかにすることを目的に、独自に作成した足趾接地に関する定性的な評価法を作成し、地域に在住する健常成人155名を対象に足趾接地の状態を調査した。その結果、開眼安楽での閉足位すなわち開眼自由閉足位では、両足のいずれかの足趾の接地が十分でないものは、男性では66.0%、女性では76.2%にみられ、男性より女性において足趾接地に問題がある傾向がみられた。とくに第5趾において、「浮き趾」は男性では右足46.0%、左足30.0%に、女性では右足38.7%、左足35.8%に確認された。また、足趾が十分接地するよう努力した開眼努力閉足位では、開眼自由閉足位に比べて浮き趾の出現率はかなり減少したが、それでも不完全な接地を呈するものは男性では22.0%、女性では35.2%いることが判明した。これらの結果から、今日の健常成人において、静的立位では足趾が完全に接地しない人が多く存在することが確認された。

キーワード 健常成人, 足趾接地, 浮き趾, 浮き指

緒 言

直立時の前方移動の際の踏ん張りや歩行時の蹴りの動作では、足趾を有効に使うことが求められる。したがって足趾が十分に接地しなければ、これらの動作時の踏み込みが十分でないことは想像に難くない。ところが近年、床面に足趾が接地しない、いわゆる浮き趾を呈するヒトが多く存在することがいくつか報告されている¹⁻⁴⁾ (図1)。一方で、理学療法の研究報告では、足趾筋力と運動能力との関係を論じた報告⁵⁾⁶⁾ は多くみられるものの、足趾の接地状態について言及したものは、皆無である。

原田の幼児を対象にした研究¹⁾ によれば、1980年の時点では、浮き趾の出現率がわずかであったものが、2000年の調査では左右足とも50%を超えるほどに激増していることが報告されている。また、児童を調査した内田ら²⁾ は、第5趾の浮き趾が51%、全体でも不完全

な接地を含めると72%になることを報告している。一方、中橋ら³⁾ の成人女性を対象にした報告でも、完全に足趾が接地しているものは約半数であったと述べている。またHughesら⁷⁾ は、通常の立位においては、全体のおよそ3分の1しかすべての足趾が接地していなかったと述べている。とくに、第1趾は3%に無接地がみられ、第5趾では、両足とも接地していたのは全体の37%で、両足とも接地していないものは35%であったと述べている。このように、浮き趾を有する人の数は、近年、けっして少なくないことが報告されているが、本邦における健常な成人男女における実態についての詳細な検討はなされていない。

ところで、この足趾が十分に接地しないという現象が、我々の健康や身体能力にどのような影響があるか未だ十分に研究が進んでいない。その理由のひとつは、浮き趾に関する評価法が、十分に確立されていないところにあると思われる。上記の報告においても、足趾ごとの浮き趾の存在は指摘しているが、足趾がどのような形状をもって接地しているか、また、両足全体でどの程度の足趾の接地状態なのかという視点から言及してはいない。唯一、浮き趾の重症度という視点から、矢作ら⁸⁾ が、浮き趾カウント、浮き趾スコアを提案し報告しているのみである。

そこで本研究では、理学療法臨床および健康増進や転

* Actual State of Toe Contact in the Upright Position among Healthy Adults

1) 吉沢病院 リハビリテーション科

(〒367-0023 埼玉県本庄市寿2-1-5)

Masakazu Tsuneya, RPT, MA: Department of Physical Therapy, Yoshizawa Hospital

2) 放送大学大学院文化科学研究科教育開発プログラム

Nagao Usui, PhD: Division of Educational Development Program, School of Graduate Studies, The University of the Air

E-mail: tsuneya@yoshizawa-hp.org

(受付日 2005年3月23日/受理日 2005年12月2日)

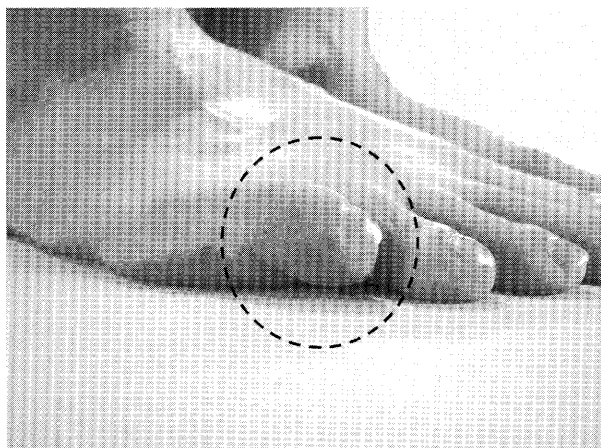


図1 第5趾の浮き趾

倒予防への応用も視野に入れた基礎的な研究として、まず、今日の健常成人における足趾接地がいかなる実態にあるか、その詳細を明らかにすることを目的に調査を実施した。また、実態調査に先立って、足趾の接地の状態について、実用的かつ簡便に判定・評価する方法を試案し、その妥当性、信頼性を検証した上で、足趾の接地の実態について検討を加えたので報告する。

研究方法

1. 対象

対象は、本調査の目的、危険性等について十分説明し、同意を得た16歳から49歳までの成人男女で、問診により直立姿勢の安定性に影響を及ぼす神経学的ないし整形外科的疾患がないと確認された、男性50名、女性105名の計155名310足（表1、表2）。被験者は、埼玉県北部地域に在住する一般市民および学生で、調査は、平成14年6月から平成15年6月までの期間において実施した。この地域は、関東平野の西北部から秩父山地に一部かかるところで、地方の小都市とその近郊農村地域帯となっている。被験者は、ごく普通の市民生活を営む人たちで、地域で開催された健康イベントに参加した者、ならびに、医療ないし福祉施設の職員、専門学校等の教職員および学生等で、特段の足部の疾病にかかわる生活習慣やスポーツ歴などの特性を有するものはいなかった。

2. 方法

1) 使用機器および測定方法

被験者に本研究ならびに測定方法に関して十分に説明した後、重心動揺計付接地足趾投影機（重心動揺計付ピドスコープ＝スタビロスコープ：パテラ研究所製）のステージ上に被験者を直立させ、1) 2m前方の目の高さの視標を注視した安楽な開眼閉足位（開眼自然閉足位、以下自然閉足位）および、足趾に力を入れた 2) 開眼努力閉足位（以下努力閉足位）にて、動揺が安定した時

表1 対象者の特性（平均±標準偏差）

	男性	女性
人数	50名, 100足	105名, 210足
年齢	31.2 ± 10.2歳	29.4 ± 11.1歳
身長	170.6 ± 5.2 cm	155.9 ± 4.1 cm
体重	66.2 ± 8.8 kg	51.9 ± 5.9 kg

表2 対象者の年代（人数）

	16-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳
男性	9	20	4	17
女性	29	30	19	27

点の接地足裏画像を抽出した。自然閉足位では、開眼にて両足の内側を揃えた状態で、なるべく安楽な立位をとるように指示した。また、努力閉足位では、1.5m前方にある目とほぼ同じ高さのモニター上に映し出される自分の接地足裏画像をみながら、すべての足趾が十分にステージ面に接地するように努力させた。このとき、モニターにて踵がステージ面より離れていないことを確認し、直立姿勢が崩れることのないよう注意した。

なお、測定機器の特性上、薄い靴下程度なら接地面の抽出に影響のないことから、靴下等は着用したまま測定した。本測定機器は、強化ガラスのステージ面における光の全反射を利用して接地足裏そのものを正確に抽出するもので、圧センサーを利用した機器とは異なるシステムとなっている。なお、測定の簡便性のため、シリコンを特殊加工したもの（ピドマット：浜松ホトニクス社開発）が敷かれ、その上に直立することにより、接地面を画像として抽出するシステムとなっている（図2）。したがって、ほんのわずかの接地でも接地面が抽出され、接地していなければ画像として抽出されないことになる。なお、接地圧の最小抽出圧、すなわち、接地が画像上で確認できる最小の圧力は、1 cm²あたり25 gとされている。

2) 足趾接地の評価

抽出した接地足裏画像を、1) 足底部と足趾部の境界部の形状、および、2) 個々の足趾における接地状態、3) 個体としての足趾接地の総合的な状態について、以下の判定基準を作成し、この定義に従い定性的に分類評価した（図3、表3）。なお、判定は、2名の理学療法士の協議により決定し、個体としての足趾接地の総合的な状態の分類は、被験者155名の足裏画像及び先行研究^{1-4) 7)}を踏まえて、結果的に6つの足趾接地のタイプに分けられることをもって定義づけた。

(1) 接地足底・足趾境界部の形状

- Type A：接地足底部と接地足趾部が完全に離れており、かつ接地足趾部と接地足底部との中間に、接地痕がみられるもの。

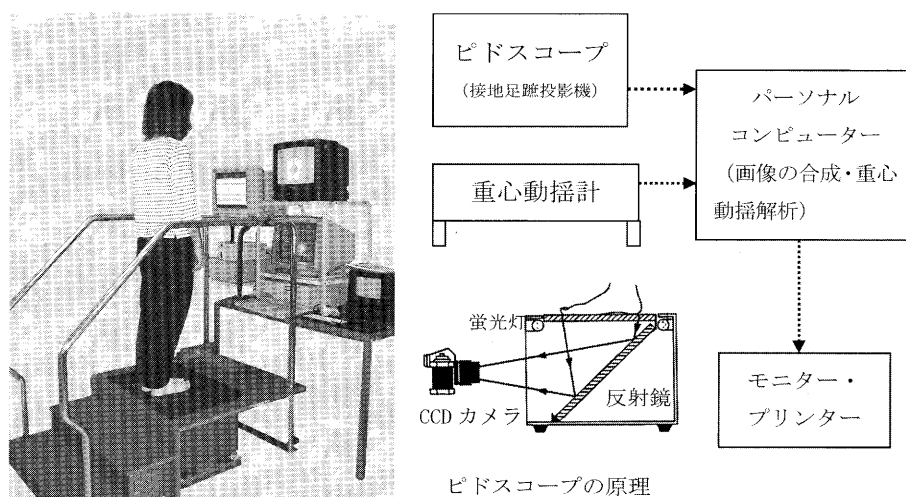
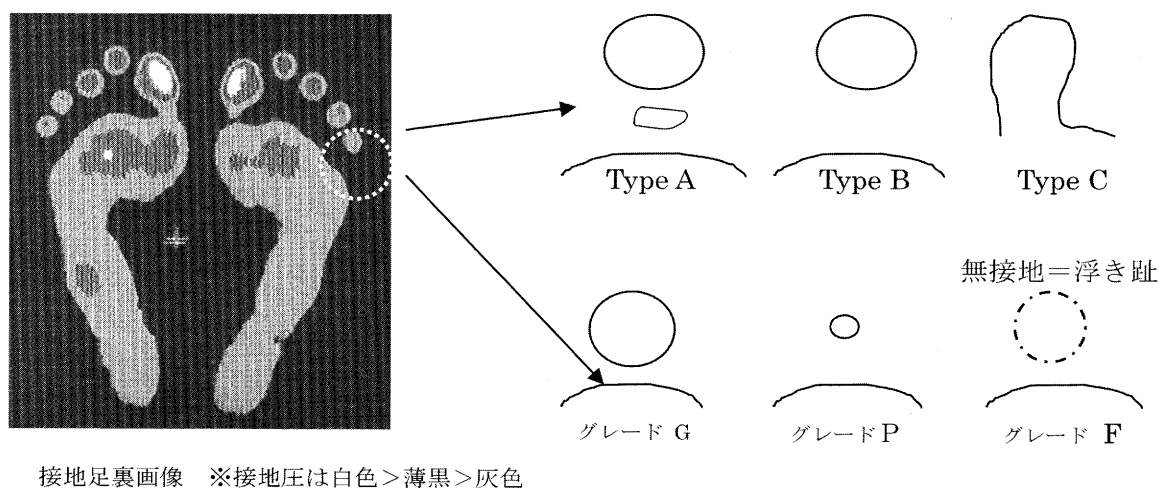


図2 スタビロスコープ（重心動揺計付き接地足跡投影機）のシステム構成図



接地足裏画像 ※接地圧は白色>薄黒>灰色

図3 足趾接地形状の分類

上段：各趾の接地足底・足趾境界部形状 下段：各趾の足趾接地状態

表3 個体としての足趾接地状態の評価

足趾接地タイプ	判定基準	代表的足裏画像
タイプ 1	両足のすべての足趾が良好な接地をしている。足趾判定はすべてグレードGを示す。	
タイプ 2	両足のいずれかの足趾にグレードPがみられる。	
タイプ 3	片足に単独もしくは複数趾にグレードFがみられる。	
タイプ 4	両足の第5趾にのみグレードFがみられる。	
タイプ 5	両足に単独もしくは複数趾にグレードFがみられる。ただしタイプ4をのぞく。	
タイプ 6	他趾の接地状態にかかわらず、両足の第1趾にグレードPないしFがみられる。	

- Type B：接地足底部と接地足趾部が完全に離れており接地足趾部が島状の形状を示すもので、中間に足趾の接地痕がみられないもの。
 - Type C：接地足底部と接地足趾部が完全に離断されず、半島状の形状を示し境界がないもの。
- (2) 個々の足趾における接地状態の評価
- グレード G (Good = 接地良好)：接地が十分に確認できるもの。
 - グレード P (Poor = 接地不十分)：接地は確認できるが、不完全なもの。
 - グレード F (Floating toe = 無接地・浮き趾)：接地が全く確認できないもの。

(3) 個体としての足趾接地状態の評価

個々の足趾におけるグレード G, P, F の分類法を用いて、両足 10 本の足趾全体について、個体としての総合的な足趾の接地状態を表 3 のように定義した。

3) 足趾接地評価の信頼性の検討

(1) 対象と方法

被験者 155 名のうち、無作為に選んだ 50 名の接地足裏画像を用いて、以下の方法で個体における足趾接地タイプの判定結果の一致性について検討した。

- i) 接地足裏の判定に相当の経験を有する理学療法士 2 名の検者間における一致率
- ii) 相当の経験を有する理学療法士 1 名における 2 回の判定における検者内の一致率
- iii) 接地足裏の判定に経験を有する理学療法士 1 名と判定経験のない看護師 1 名における検者間の一致率

解析は、カテゴリーデータの一致性の指標となる κ 統計量を用いた。理学療法士 2 名の経験は、それぞれ臨床経験 5 年と 20 年で、本測定機器による接地足裏画像の取り扱いについての経験は、4 年及び 11 年である。

(2) 結果

- i) 熟練者 2 名の検者の一致率は $\kappa = 0.899$ ($z = 12.911$ $P = 0$) 95%信頼区間 0.763 ~ 1.0 と高かった。
- ii) 熟練者 1 名の繰り返しにおける一致率は、 $\kappa = 0.95$ ($z = 13.620$ $P = 0$)、95%信頼区間 0.813 ~ 1.0 と、きわめて高かった。
- iii) 熟練者と非熟練者 2 名の一致率は、 $\kappa = 0.774$ ($z = 11.117$ $P = 0$) 95%信頼区間 0.638 ~ 0.911 と高い一致率が示された。

結 果

1. 自然閉足位における接地足底・足趾境界部の形状について

第 1 趾から第 5 趾までの多くは、Type B すなわち島状の形状を示すものが多いが、第 1 趾では、男性では右足 22.0%、左足 24.0% に、女性においては、右足 47.2%、左足で 37.7% に、Type C すなわち半島状の形

状がみられた。また第 5 趾では、Type C の形状を示すものもあり、男性では右足 18.0%、左足 16.0% に半島状の形状がみられ、同様に女性では右足 13.2%、左足 11.3% に確認された。またこの Type C の形状は第 2 趾から第 4 趾においても若干みられるが頻度は少ない。また Type A の形状は、きわめて少なく、第 1 趾においてわずかに確認されるに過ぎなかった (表 4, 5)。

2. 足趾接地状態について

開眼自然閉足位では、無接地すなわち浮き趾ないし不完全な足趾接地 (グレード F, グレード P) がみられるのは、男女とも第 5 趾に圧倒的に多く、男性では右足 54.0% 左足 42.0% に、女性では右足 56.6% 左足 54.7% にみられた。とくに、「浮き趾」は、男性では第 5 趾に右足 46.0% 左足 30.0% に、女性では右足 38.7% 左足 35.8% に確認された (表 4, 5)。また浮き趾は各足趾でみられ、とくに第 2 趾では女性において右足 10.4% 左足 12.3% に、さらに、第 1 趾においても男性では確認されなかったが、女性において右足 0.9% 左足 2.8% に浮き趾がみられた (表 4, 5)。なお、全足趾すべてが浮き趾を呈したものが 18 歳女性において 1 例確認された。したがって、足趾接地がグレード P ないしグレード F のなんらかの問題を有するものは男性では 66.0%、女性では 76.2% いることが判明し、男性より女性において足趾接地に問題があるものが多かった (表 6)。

また、足趾接地タイプでみると、タイプ 4 以上の両足とも 1 本以上の浮き趾があるものは、男性で 26.0%、女性では 33.3% 存在し、タイプ 6 は 4.7% にみられ、全員女性であった (表 7)。

また、努力閉足位では、無接地すなわち浮き趾は、第 5 趾に、男性右足 8.0% 左足 8.0%、女性右足 7.5% 左足 11.3% と自然閉足位に比べ、かなり出現頻度は減少した (表 4, 5)。また、自然閉足位でみられた第 1 趾の浮き趾例や、全足趾の浮き趾例も確認されず、全体的に不完全接地や浮き趾の出現率は低頻度であった。なお、本足位でも足趾接地がグレード P ないし F の不完全な接地を有するものは男性では 22.0%、女性では 35.2% いることが判明し、努力閉足位でも、男性に比べ女性において足趾接地に問題があるものが多かった (表 6)。

考 察

1. 足趾接地評価の信頼性

足趾接地評価の検者間における検討から、専門家間においても、また非熟練者と熟練者間においても高い一致率がみられ、評価の再現性が確認された。したがって、接地足裏の判定に初心者であっても本評価法は比較的容易に判定ができ、臨床の場やフィールドでの調査においても有用な判定法であると思われる。

表4 開眼自然閉足位および開眼努力閉足位における各趾の接地形状の出現率 (男性) n = 50

上段：開眼自然閉足位 下段：開眼努力閉足位 単位：%

男性	イメージ	右1趾	右2趾	右3趾	右4趾	右5趾	左1趾	左2趾	左3趾	左4趾	左5趾
Type A		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Type B		78.0	98.0	94.0	88.0	36.0	76.0	90.0	94.0	92.0	54.0
		74.0	100.0	100.0	90.0	52.0	68.0	98.0	96.0	98.0	74.0
Type C		22.0	0.0	2.0	2.0	18.0	24.0	0.0	0.0	0.0	16.0
		26.0	0.0	0.0	10.0	40.0	32.0	2.0	4.0	2.0	18.0
グレードG		100.0	86.0	90.0	80.0	46.0	98.0	82.0	78.0	80.0	58.0
		100.0	98.0	100.0	98.0	90.0	100.0	96.0	96.0	98.0	88.0
グレードP		0.0	12.0	6.0	10.0	8.0	2.0	8.0	16.0	12.0	12.0
		0.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	4.0	4.0	2.0	4.0
グレードF		0.0	2.0	4.0	10.0	46.0	0.0	10.0	6.0	8.0	30.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0

表5 開眼自然閉足位および開眼努力閉足位における各趾の接地形状の出現率 (女性) n = 105

上段：開眼自然閉足位 下段：開眼努力閉足位 単位：%

女性	イメージ	右1趾	右2趾	右3趾	右4趾	右5趾	左1趾	左2趾	左3趾	左4趾	左5趾
Type A		1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Type B		50.0	88.7	94.3	87.7	48.1	55.7	76.4	96.2	84.0	52.9
		49.1	100.0	93.4	92.5	55.7	50.0	99.1	97.2	95.3	61.3
Type C		47.2	0.9	2.8	5.7	13.2	37.7	11.3	1.9	7.5	11.3
		50.0	0.0	6.6	7.5	36.8	50.0	0.9	2.8	2.8	27.4
グレードG		96.2	82.1	87.7	84.0	43.4	94.3	79.2	88.7	84.0	45.3
		100.0	98.1	98.1	98.1	85.0	100.0	98.1	98.1	96.2	81.2
グレードP		2.8	7.5	9.4	9.4	17.9	2.8	8.5	9.4	7.5	18.9
		0.0	1.9	1.9	1.9	7.5	0.0	1.9	1.9	1.9	7.5
グレードF		0.9	10.4	2.9	6.6	38.7	2.8	12.3	1.9	8.5	35.8
		0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	1.9	11.3

表6 開眼自然閉足位と開眼努力閉足位における完全足趾接地者の出現率

	男性 n = 50		女性 n = 105	
	開眼自然閉足位	開眼努力閉足位	開眼自然閉足位	開眼努力閉足位
完全接地	34.0 %	78.0 %	23.8 %	64.8 %
不完全接地	66.0 %	22.0 %	76.2 %	35.2 %

表7 開眼自然閉足位における足趾接地タイプの出現率 () 内は人数

	人数	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5	タイプ6
男性	50	34.0 % (17)	12.0 % (6)	28.0 % (14)	10.0 % (5)	16.0 % (8)	0.0 % (0)
女性	105	23.8 % (25)	21.9 % (23)	21.0 % (22)	18.1 % (19)	10.5 % (11)	4.7 % (5)

2. 測定方法の妥当性

多くの接地足裏形状に関する研究は、測定方法が簡便ないわゆる Foot Print 法を採用していることが多いが、本研究で採用したピドスコープを用いた方法との差異について論じておく必要がある。ピドスコープは、本測定システムのうち、重心動揺計を除いた部分で、平沢⁹⁾¹⁰⁾が命名し、接地足裏を観察するために開発した機器として、広くこの分野の研究に採用されている機器である。

一方、Foot Print 法は、足裏がある時間、測定紙等に接触した最大面を計測するもので、いわば測定に要した時間における接地足裏面の最大値である。したがって、接地足裏面積・形状とも実際の接地面そのものではない。つまり、人の重心は常に動揺しており、接地足裏の形状も体重心の動きによってその形状を変化させうるもので、Foot Print 法では、測定時間内に一度でも接地すれば痕跡が残る、その痕跡までも評価してしまう危険性が高い。したがって、接地足裏そのものを評価するというより、接地の痕跡を評価する方法といえよう。これに対し、ピドスコープは、ガラス盤に接触した接地足裏そのものを工学的に画像化したもので、人の重心の動きと瞬時に変化する接地足裏面を正確に映し出すことができるものである。この点、本研究において採用したピドスコープによる測定法は、きわめて正確な接地足裏を評価できるものと思われる。ただし、直立時の人の接地足裏は、詳細にみれば常に動揺し、瞬間にその形状に微細な変化がみられることから¹¹⁾、厳密に接地足底の面積などを計測する場合には、詳細な時系列の視点が重要となろう。しかし、本研究の被験者のように健康な成人で、しかも、直立時に著明な重心動揺がみられない場合には、定性的に判定する限り、きわめて有用な測定方法と思われる。

3. 足趾接地の判定法の妥当性

1) 個々の足趾接地の評価

ヒトの接地足裏をピドスコープによって観察すると、経験的に、足趾の接地面と足底の接地面が離れて、あたかも足趾が海に浮かぶ島のように観察されることが多い(図3 Type B)。この場合、一般的には、接地面は、足趾の遠位趾節間関節より末梢にある末節部の趾腹の接地と考えられる。一方、足趾が足底部の接地面と離断されずに、足趾が足底という陸地から半島状に突き出たような形状を示すこともよく観察される(図3 Type C)。さらに、前述の島状の足趾の接地すなわち末節部の接地と足底部の接地との間に、わずかに半月状の接地面がみられることがしばしば観察される(図3 Type A)。

これらの足趾接地像に関する機能解剖学的解釈は、以下のように考えられる。島状に接地している場合、屈筋緊張がある程度以上あって、MP 関節の伸屈拘縮がなく、

趾腹のみが床面に接地している状態と思われる。ただし、この場合、槌趾など屈筋緊張が強い場合もあり、接地圧について留意する必要があるだろう。

また、半島状の接地では、足趾の屈筋緊張がやや低下しているものと推察される。なぜなら、運動学的には、足趾屈筋等が作用した場合、前足部の横アーチがわずかに上昇し、基節骨がわずかに床面より離れるものと思われるからである¹²⁾。また、中間接地痕がみられる現象については、経験的に知られているもので、基節骨もしくは中節骨の一部が皮膚を介して床面に接地しているものと思われるが、機能解剖学的解釈は、さらに十分な検討の余地があるだろう。

2) 個体としての足趾接地状態の評価

個々の足趾接地の状態だけでなく、個体として足趾接地の状態について総合的に評価することは、姿勢や足部機能の評価に繋がる重要な視点と思われる。本研究では、浮き趾の出現本数や、浮き趾が片足のみか、両足にも出現しているか、などの出現パターンに着目して分類、判定することを試みた。ただし、この場合のタイプは、あくまでも操作的な定義であって、各タイプの臨床的な意味については、今後のさらなる研究を待つ必要があるだろう。本研究で試案したタイプ1は、「両足すべての足趾が、良好な接地をしている」とした。本研究では、タイプ1を理想の足趾接地状態として位置づけることにする。以下、タイプ2～3は片足のみに問題があるもの、タイプ4以上は両足に浮き趾がみられるといった定義を設定した。とくにタイプ4は、比較的多くの人でみられる両足第5趾のみの浮き趾¹⁻⁴⁾⁷⁾に着目したもので、タイプ6は、人の直立姿勢の保持や歩行などに、きわめて重要な役割を果たす第1趾の接地状態に着目して分類したものである。

4. 足趾接地の実態

接地足底・足趾境界部について、第1趾に関しては Type C の半島状の形状を示すタイプが他趾より多く、第1趾の特徴ともいえるべき形状といえよう。この点、外反拇趾などとの関連についても、検討する必要があるだろう。また Type A の形状も、第1趾においてのみごくわずかに観察されただけで、他趾には確認されなかったが、この点、使用機器の特性や測定方法などの条件により抽出に多少の差が出るものと思われ、その機能解剖学的解釈は慎重に検討されるべきものであろう。

自然閉足位の足趾接地について、今回の調査で、男性の66%、女性の76%がタイプ1以外を示し、いずれかの足趾の接地状態が十分でないことが判明した。とくに、女性において不完全接地率が男性より高くなっていることがわかった。なお、タイプ6を示したものが全員女性であったことから、拇趾の接地不良について、ファッシ

オン性の高い履物などとの関係も含めて、今後、多方面からの十分な検討がなされるべき問題と思われる。

ここで、浮き趾という現象がなぜみられるか概観しておきたい。原田¹⁾、内田²⁾、矢作ら⁸⁾は、重心位置の後退、靴下や履物などが関係していることを報告している。とりわけ、矢作ら⁸⁾は、ゆるい履物を履くことによって、足趾が開き気味になると同時に、靴が脱げたりずれたりしないように足趾が背屈方向を向くようになると述べている。また、Kapandji¹²⁾は、全趾が浮き趾の場合、長年の凹足が原因していると述べている。また、足部外科の分野においては、浮き趾を「floating toe」と表現し、足部の外科手術の重要な後遺症のひとつとして報告している¹³⁾¹⁴⁾。

これらの足趾の接地不良が、人の直立姿勢制御にどのような影響を与えるのか、今のところ十分に検証されているわけではないが、いくつかの興味深い報告が散見される。矢作らは、浮き趾と腰痛および動的バランスとの関連について検討し、浮き趾の改善とともに腰痛も改善し、直立時の動的バランスも向上したことを報告している⁸⁾。つまり、浮き趾がある場合、重心が後方に偏移し腰部周辺の筋に過度の緊張や負担がかかり、腰痛を引き起こすのではないかと述べている。また、山下ら¹⁵⁾は、高齢者の足部・足爪の異常による転倒への影響について論じ、足部や足爪に異常のある高齢者は、そうでない高齢者に比べ、転倒しやすいことを報告している。さらに、平松ら¹⁶⁾も、地域在住の高齢者の足裏の接地状態と転倒について調査し、足裏の接地力が弱い者は、正常者に比べて転倒経験者が多いことを報告し、足裏の接地力の重要性を述べている。これらの報告から、足趾の接地状態が、人の健康に少なからぬ影響を及ぼす因子のひとつになりうることは十分予想される。

ところで、本研究において、自然閉足位で足趾接地不良が確認されても、最大限努力して意図的に足趾を接地させうる肢位、すなわち努力閉足位をとらせると、浮き趾の多くは解消され、男性の78.0%、女性の73.6%は正常な足趾接地が認められた。つまり浮き趾自体が、可逆的で容易に改善可能性の高いものなのか、非可逆的かを見極めることは、きわめて重要な視点であると思われる。この点についても、今後さらなる検討が必要であろう。

最後に、今後、臨床の場に限らず健康増進や高齢者の転倒予防などの分野において、接地足裏に着目した研究がより進むことを期待したい。とくに、足趾接地の問題と直立姿勢制御との関連を、より明らかにしていく必要があるとともに、これらの諸問題の背景、とりわけ直立

姿勢の不良や履物などの生活習慣や文化的因子との関連についても、詳細に検討を進めていく必要があると思われる。

謝辞：本研究を進めるにあたり、終始ご指導をいただいた放送大学大学院文化科学研究科教育開発プログラム宮下充正教授に、心から謝意を表する。また、快く測定調査にご協力いただいた埼玉県北部地域の住民の皆様、本庄児玉看護専門学校、深谷大里看護専門学校の学生ならびに教職員の皆様、当院職員ならびによしざわ内科クリニックの皆様に深く感謝する。さらに、測定機器について縷々アドバイスいただいたパテラ研究所釜中明所長に深謝する。なお、本研究の要旨は、第39回日本理学療法学会大会にて発表した。

文 献

- 1) 原田碩三：幼児の1980年と2000年の足について— A Study on Physical Structures of Preschool Children's Feet compared between 1980 and 2000. 靴の医学 15: 14-18, 2001.
- 2) 内田俊彦, 藤原和郎・他：小学校5, 6年生の足型計測 Measurement of pattern and shape of 5 & 6 grade elementary schoolchildren. 靴の医学 15: 19-23, 2001.
- 3) 中橋美智子, 石川 薫・他：接地足跡に関する研究—青年期・壮年期・老年期の比較検討. 東京学芸大学紀要 第6部門 41: 35-44, 1989.
- 4) 加城喜美子, 柴原君江・他：高齢者の姿勢に関する基礎的研究. 川崎市立短期大学紀要 3: 59-69, 1998.
- 5) 加辺憲人, 黒澤和生・他：足趾が動的姿勢制御に果たす役割に関する研究. 理学療法科学 17(3): 199-204, 2002.
- 6) 村田 伸, 忽那龍雄：足把持力測定の試み. 理学療法科学 17(4): 243-247, 2002.
- 7) Hughes J, Clark P, *et al.*: The importance of the toes in walking. J Bone and Joint Surg 72: 245-25, 1990.
- 8) 矢作 毅, 根本光明・他：草履を中心とした浮き趾の治療および腰痛の改善について. 靴の医学 18(2): 65-71, 2004.
- 9) 平沢彌一郎：日本人の直立能力について. 人類学雑誌 87(2): 81-92, 1979.
- 10) 平沢彌一郎：Stasiology からみた左足と右足. 神経研究の進歩 24(3): 623-633, 1980.
- 11) 白井永男, 福田恵祥・他：プランターアナライザーによる直立能力の解析. 姿勢研究 5(1): 17-22, 1985.
- 12) Kapandji IA：カバンディ関節の生理学Ⅱ. 荻島秀男, 嶋田智明 (訳), 医歯薬出版, 東京, 1998, p226, 238.
- 13) O'Kane C, Kilmartin TE, *et al.*: The surgical management of central metatarsalgia. Foot Ankle Int 23(5): 415-419, 2002.
- 14) Miguez A, Slullitel G, Bilbao, *et al.*: Floating-toe deformity as a complication of the Weil osteotomy. Foot Ankle Int 25(9): 609-613, 2004.
- 15) 山下和彦, 野本洋平・他：高齢者の足部・足爪異常による転倒への影響. 電子情報通信学会論文誌 124(10): 2057-2063, 2004.
- 16) 平松知子, 泉キヨ子・他：転倒予防に関する地域高齢者の足底の実態. 日本看護研究学会雑誌 27(3): 258, 2004.

〈Abstract〉**Actual State of Toe Contact in the Upright Position among Healthy Adults**

Masakazu TSUNEYA, RPT, MA

Department of Physical Therapy, Yoshizawa Hospital

Nagao USUI, PhD

Division of Educational Development Program, School of Graduate Studies, The University of the Air

Problems of “floating toes”, toes do not contact with the ground, have recently been marked. In the present study, plantar contact with the ground was surveyed in 155 healthy adults, for the purpose of clarifying the actual state of toe contact.

In the natural closed foot position with the eyes open, insufficient toe contact in either foot was seen in 66.0% for males and in 76.2% for females, showing that females tend to have problems on contact toe more frequently than males. It was confirmed that, on the fifth toe in particular, floating toe accounted for 46.0% in right foot and 30.0% in left foot in males, and it accounted for 38.7% in right foot and 35.8% in left foot in females. In addition, the incidence of floating toe greatly decreased in the forced closed foot position with the eyes open, compared with the natural closed foot position with the eyes open. Incomplete contact with the ground was proved to account for 22.0% in males and 35.2% in females, confirming that many healthy adults whose toes could not contact with the ground completely in a static standing position were present.