

接地足蹠面からみた足の矯正指導と性周期ホルモンに関する基礎的研究  
—接地足蹠面からみた足趾の状態と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係—

加城貴美子<sup>1)</sup>，吉山直樹<sup>2)</sup>，阿部正子<sup>1)</sup>

1)新潟県立看護大学 (母性看護学)

2)新潟県立看護大学 (看護基盤科学)

Research on the Relationship between Gonadal Hormones and Massage  
of the Contact Surface of the Sole of the Foot

—The Relationship between the Contact Surface of the Foot and  
the Area of Gravity-Center Sway and Distance Locus

Kimiko Kashiro<sup>1)</sup> , Naoki Yoshiyama<sup>2)</sup> , Masako Abe<sup>1)</sup>

1) Maternity Nursing, Niigata College of Nursing

2) Basic Nursing Science, Niigata College of Nursing

キーワード：姿勢 (Posture) ， 接地足蹠面 (Contact Surface of the Soles)  
Rombergの直立姿勢 (Romberg's Position) ， 性周期ホルモン (Gonadal Hormones)

## 要旨

接地足蹠面から生殖器系と関係のある第5趾の状態を知り、第5趾を中心に矯正指導することにより性周期ホルモンとの関係はあるのか、性周期ホルモンの改善はできるのかどうかの基礎的研究として、今回、接地足蹠面の状態を測定した。

同意の得られた146名の女子学生の接地足蹠面、重心動揺面積、重心動揺軌跡距離の測定、足の観察と触診、半構成的質問紙調査をし、有効被験者は132名であった。結果として、

1. 被験者の青年女性の体格は平均値に近似でデータとして使用できるものであった。
2. 両足の第5趾の無接地 (浮き趾) は3割強であった。
3. 形態分類で健康な足の学生は9割弱であった。
4. 足圧が最も強いのは、踵側であった。
5. 健康な足で足圧が踵側にある学生が最も多く他の学生より5%水準の有意差がみられた。
6. 形態分類と足圧の分類において、重心動揺面積と重心動揺軌跡距離とに有意差はなかった。

以上の研究結果から、今後、接地足蹠面と性周期ホルモンとの関係を研究するにあたり、第5趾の真性無接地 (真性浮き趾) を抽出する方法を考えていく必要がある。

## 目的

人間は、直立姿勢で歩くようになってから体の諸機能が少しずつ重力に適応してきている。重力の適応は、体全体のバランスの中で保持されており、本来四足歩行であった状況から直立姿勢における筋肉運動は変化している。さらに服装・履物・ファッション性などにより、本来維持すべきものがそれらの状況に合わせた姿勢に変化している。特に、足・足趾については、ファッション性による履物により、生来的にもっていた諸機能が十分に発揮できない状況である。姿勢に関する研究の大部分は、シェリントン<sup>1)</sup> が唱えた行動の神経制御理論やマグヌス<sup>2)</sup> の頭部の定位によって内耳と頸筋が刺激され、その結果、体幹と四肢のすべての抗重力反応が調整されることから、頭部の定位は脊椎動物が行動する上できわめて重要な役割を果たしていると指摘している。このように多くの研究は、結果論主流で研究結果から介入の方法論については研究が遅々と進んでいない。

そこで、平澤<sup>3)</sup>、近藤<sup>4~5)</sup>や水野<sup>6)</sup>らは人間が直立歩行して以来種々の状況が生じて、良姿勢の保持、足を大切に、履物などについて種々の提言をしている。しかし、それについて画期的な提言はされず、運動の中での指導などで経過していた。そういう経過を経て、東洋医学は姿勢をみてどう介入・治療をすれば良いかが一目瞭然であることに着目していた。特に、東洋医学の足には人間の全てのツボがあるとされ、足のゾーン・セラピーは近年ブームを呼んでおり、施術を受けた女性から効果があったと言うことで評判をよんでいる。研究者も過去に女子学生、成人女性や老年期の女性の姿勢に関する研究をする中で、足の指圧（ツボ）指導をして多くの体質改善などを経験してきた。そのような中で、多くの女子学生が生理不順で悩み、成人女性では不妊に悩み、かなりの辛い婦人科検査や治療を受けている。その辛さは精神的だけでなく経済面にまでおよんでいる。この足ツボ療法、足の矯正指導がこれからの女性に光を与えることができればと思ひ、足の指圧や足の矯正指導で少しでも体質改善、ホルモンバランスや月経が順調になるようにしたいと考える。

そこで、本研究の目的は、接地足蹠面から生殖器系と関係のある第5趾の状態を知り、第5趾を中心に矯正指導することにより性周期ホルモンとの関係はあるのか、性周期ホルモンの改善はできるのかどうかの基礎的研究として、今回、接地足蹠面の状況を測定し分析したので報告する。

## 研究方法

### 1. 対象

研究に同意の得られた1年次生37名、2年次生48名、3年次生50名、専攻科生6名の計142名であった。

### 2. 内容

- 1) 接地足蹠面 (Contact Surface of Soles)
- 2) 重心動揺面積, 重心動揺軌跡距離
- 3) 足部の諸計測 (足長, 足幅, 足幅周囲)
- 4) 下肢, 足部と姿勢の状態の観察
- 5) 経絡痛点調査
- 6) 疾病, 生理, 靴, 外反拇指, 姿勢などに関する半構成的質問紙調査

### 3. 期間

2004年7月21日~23日までの3日間

### 4. フィールド

新潟県立看護大学

### 5. 方法

Figure 1に接地足蹠面, 重心動揺面積, 重心動揺軌跡距離の測定装置について示した。

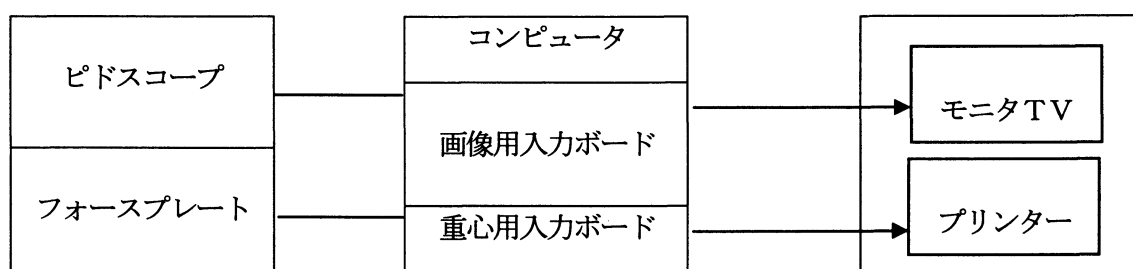


Figure 1 重心動揺・接地足蹠の測定装置図

テクノロ工業株式会社製のスタビロスコープ（直立能力測定装置PS300シリーズ）を用いた。質問紙の回答後、足の計測を行い、その後、被験者がフォースプレート上で Rombergの足位（両足先と踵を接して揃える）の直立両足立ちを行わせ、被験者の眼高位と水平な位置の前方約2 m先の指標を注視させ、開眼で20秒間、片足立ちで10秒間、閉眼で10秒間の重心動揺面積、重心動揺軌跡距離と接地足

蹠面を測定した。

## 6. 分析方法

### 1) 接地足蹠面について

#### (1)形態分類

Figure 2に示す様に、足の形態分類を健康な足、扁平足、凹足と扁平外反足の4種類にした。



Figure 2 接地足蹠面の形態分類

#### (2)接地足趾による分類

接地足趾の状態を「A:完全接地」、「B:不完全接地」、「C:無接地(浮き趾)」の3つに分類をし、レベルを「1 group:両足の全ての足趾がA」、「2 group:両足のいずれかの足趾にBあり」、「3 group:片足に単独もしくは複数趾にCあり」、「4 group:両足の第5趾にのみCあり」、「5 group:両足に単独もしくは複数趾にCあり」、「6 group:他趾の接地状態にかかわらず、両足の拇趾にBないしCあり」の6つのgroupにした。

### 2) 比較検討

接地足蹠面での形態分類と接地足趾で分類されたのを基本に1~6 groupで、重心動揺面積と重心動揺軌跡距離と重心動揺面積で比較検討した。

## 7. 倫理的配慮

「足圧分布調査への参加者募集」を行い、集まった学生へ研究の目的、測定内容と方法について「接地足蹠と女性ホルモンとの関係における研究に関するご協力をお願い」の文章を渡し、口頭で説明した。研究への参加を途中で断わったり、中断した場合、教育において不利益を被ることは全くないこと、研究への参加は自由意志で行うことを説明した。さらに、この調査で得た情報は、プライバシーを守り研究の目的以外には使用しないこと、研究結果は個人を特定できないような処理をすることを説明した。研究に同意した学生から署名を得てから測定を開始した。

## 結果

### 1. 被験者について

研究の同意が得られすべての測定と調査の協力があつたのは、1年次生37名、2年次生45名、3年次生48名、専攻科生6名の計136名(95.8%)であつた。Table 1に示すように、被験者の身長は平均は $159.2\text{cm} \pm 5.24\text{cm}$ 、体重の平均は $53.5\text{kg} \pm 7.16\text{kg}$ 、BMIの平均は $21.1 \pm 2.49$ であつた。足長については、左足 $23.1\text{cm} \pm 0.87\text{cm}$ 、右足 $23.2\text{cm} \pm 0.90\text{cm}$ で右足の方がやや長めであつた。

### 2. 接地足蹠の形態分類

Table 2に示すように、接地足蹠の形態分類では両足の「健康な足」の学生が最も多く89.7%で、次いで「凹足」の7.4%であつた。

Table 1 被験者の体格

N=136				
	n	$\bar{x}$	SD	range
身長(cm)	132	159.2	5.24	145.3~171.0
体重(Kg)	134	53.5	7.16	35.8~ 76.8
BMI	132	21.1	2.49	14.3~ 28.1
足長(右足)	132	23.2	0.90	20.1~ 25.3
足長(左足)	132	23.1	0.87	20.1~ 25.8

Table 2 接地足蹠の形態分類

N=136						
	左		右		両足	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
健康な足	122	89.7	123	90.4	119	87.5
扁平足	4	2.9	5	3.7	5	3.7
凹足	10	7.4	8	5.9	12	8.8

### 3. 接地足蹠の足趾による分類

接地足蹠面の足趾による分類をTable 3-1とTable 3-2に示すように、左足で無接地（浮き趾）が最も多いのは第5趾の52.2%，次いで第2趾の14.7%であった。右足で無接地（浮き趾）が最も多いのは第5趾の44.1%，次いで第2趾の16.9%であった。

Table 3 - 1 接地足蹠面の状態（左）

N=136										
足趾の分類	第1趾		第2趾		第3趾		第4趾		第5趾	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
完全接地	85	62.5	65	47.8	79	58.1	71	52.2	33	24.3
不完全接地	49	36.0	51	37.5	52	38.2	48	35.3	32	23.5
無接地(浮き趾)	2	1.5	20	14.7	5	3.7	17	12.5	71	52.2

Table 3 - 2 接地足蹠面の状態(右)

N=136										
足趾の分類	第1趾		第2趾		第3趾		第4趾		第5趾	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
完全接地	102	75.0	62	45.6	84	61.8	76	55.9	28	20.6
不完全接地	33	24.3	51	37.5	44	32.4	47	34.6	48	35.3
無接地(浮き趾)	1	0.7	23	16.9	8	5.9	13	9.6	60	44.1

Figure 2には、接地足蹠面の完全接地、不完全接地と無接地（浮き趾）の状態を示した。写真1は、足趾の全体が接地しており足圧は爪先側にみられる。写真2は両足の第5趾が無接地（浮き趾）であるが足圧は踵側と爪先側にかかっている。写真3は、左足と右足の無接地（浮き趾）があり足圧は踵側である。写真4は、両足とも不完全接地もみられるが、無接地（浮き趾）状態であり足圧は踵側から左足側にみられる。

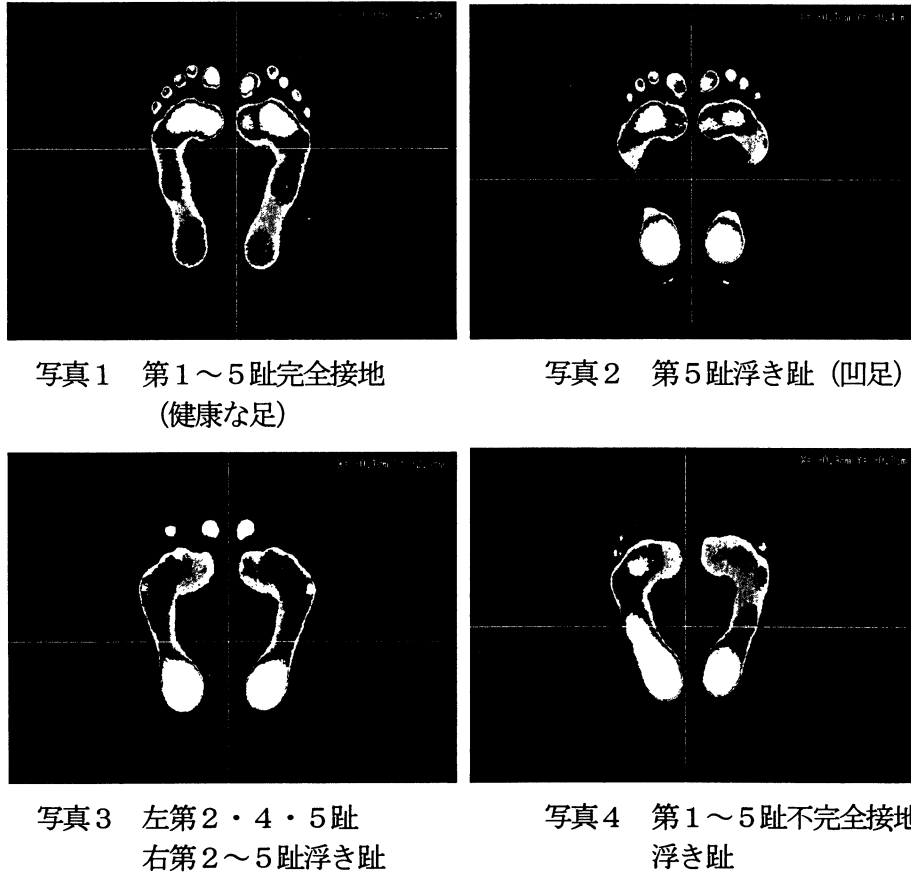


Figure 2 接地足蹠面の足趾の状態

#### 4. 接地足蹠の形態分類と足圧との関係

Table4に接地足蹠の形態分類と足圧との関係を示すように、足圧が踵側にある学生が最も多く56.6%、次いで踵と爪先の両方に足圧のある学生が36.8%であった。「健康な足」で踵側に足圧のある学生は52.2%、次いで「健康な足」で踵と爪先の両方に足圧のある学生は29.4%であった。接地足蹠の形態分類と足圧との関係では、「健康な足」の学生の足圧が踵側にある学生が多く有意差 ( $p<0.05$ ) がみられた。

Table 4 接地足蹠の形態分類と足圧との関係

形態分類	足圧部分						計	
	踵		踵と爪先		爪先			
	n	%	n	%	n	%	n	%
健康な足	71	52.2	40	29.4	8	5.9	119	87.5
扁平足	3	2.2	1	0.7	1	0.7	5	3.7
凹足	3	2.2	9	6.6			12	8.8
計	77	56.6	50	36.8	9	6.6	136	100.0

\* $p<0.05$

#### 5. 接地足蹠の足圧による分類と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係

Table5に示すように、踵側、踵と爪先の重心動揺面積は $1.1\text{cm}^2$ 、爪先の重心動揺面積は $1.5\text{cm}^2$ であったが有意差はなかった。重心動揺軌跡距離も踵側、踵と爪先、爪先側とも $21.4\sim 21.7\text{cm}$ で有意差

はみられなかった。

Table 5 接地足跡の足圧による分類と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係

N=136						
足趾の分類	n	%	重心動揺面積		重心動揺軌跡距離	
			$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
踵	77	56.6	1.1	0.78	21.7	4.76
踵と爪先	50	36.8	1.1	0.73	21.9	5.34
爪先	9	6.6	1.5	1.27	21.4	5.77

6. 接地足跡の形態分類と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係

Table6に示すように、重心動揺面積は「健康な足」、「扁平足」と「凹足」が $0.8\sim 1.2\text{cm}^2$ で有意差はみられなかった。重心動揺軌跡距離は「健康な足」、「扁平足」と「凹足」が $21.7\sim 23.2\text{cm}$ であったが有意差はなかった。

Table 6 接地足跡の形態分類と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係

N=136						
形態分類	n	%	重心動揺面積		重心動揺軌跡距離	
			$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
健康な足	119	87.5	1.2	0.79	21.7	4.87
扁平足	5	3.7	0.8	0.33	23.2	4.76
凹足	12	8.8	1.2	1.07	22.1	6.07

7. 接地足跡状態（総合判定）と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係

Table 7に示すように、両足の接地足跡状態を6 groupに分けてみると、両足の第5趾が無接地（浮き趾）の学生が最も多く30.9%、次いで片足の第5趾が無接地（浮き趾）で他の足の第5趾が不完全接地か完全接地で25.7%であった。両足の第5趾が完全接地の学生は11.0%であった。重心動揺面積と重心動揺軌跡距離では、6 groupともに有意差はみられなかった。

Table 7 接地足跡状態と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係

総合判定	N=136					
			重心動揺面積		重心動揺軌跡距離	
	n	%	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
1 G : 両足の第5趾C	42	30.9	1.27	0.82	22.47	5.76
2 G : 片足の第5趾C, 他の足の第5趾B, 他の足の第5趾A	35	25.7	0.96	0.42	21.03	3.69
3 G : 片足の第5趾C, 他の足の第5趾A	14	10.3	0.94	0.35	22.42	3.80
4 G : 両足の第5趾B	14	10.3	1.51	1.40	22.15	4.48
5 G : 片足の第5趾B, 他の足の第5趾A	16	11.8	0.92	0.49	20.03	5.46
6 G : 両足の第5趾A	15	11.0	1.36	1.10	22.42	5.88

## 考察

### 1. 被験者について

研究の同意が得られた学生の体格は、身長が日本全国17歳女性の平均身長159.1cm<sup>7)</sup>と同値であった。体重も青年女性の平均値の体重と近似していた。BMIは、21.1と健康的な範囲であったが、最小値は14.3で痩せ過ぎの学生がみられた。最大値は28.1であるが肥満度 I の範囲なのでそれほど問題はないと考えられた。足長についても青年女性の平均値23.3cm<sup>8)</sup>と近似していた。したがって、本研究のデータは被験者層として一般的な女子大学生の体格とみて良いと考える。

### 2. 接地足蹠の足趾について

接地足蹠で左足の第5趾の無接地（浮き趾）が5割強の学生、右足の第5趾が無接地（浮き趾）は4割強、両足の第5趾が無接地（浮き趾）は3割強の学生にみられたことは、歩行時に第5趾の機能を十分に果たさない歩行をしていると考えられる。足部、足の裏全体とも人間の健康のツボが多くあり、特に母趾と第5趾はホルモンとのバランスに重要なツボがあるといわれている<sup>9~10)</sup>。第5趾が無接地（浮き趾）になるには、履物の影響が大きいと言われており<sup>11~12)</sup>、足趾全体への影響も履物によるものが最も多く、靴業界でも足趾の接地に問題があり、それが健康へ大きく影響をおよぼしていると警告されている。女性の靴のファッション性が主張されて以来、足の機能についてはおろそかにされてきた歴史がある。今回、質問紙で普段最も良く履く靴の種類と踵の高さと2番目に履く靴の種類と踵の高さについての回答を得、接地足蹠状態の総合判定、形態分類、各足趾の状態との関係进行分析したが関係はみられなかった。これは、最も良く履く靴の種類の確認と踵の高さの実測が必要ではないかと思われた。踵の高さは実際に測定すると思っていた程高くなかったり、高かったりと正確に学生が把握して回答していないのではないかと推測された。

### 3. 接地足蹠の形態分類と足圧との関係

形態分類は、山崎<sup>13)</sup>の研究で、日本人成人のフィットプリントの分類でも79.8%が健康な足であり、被験者は9割近くおり趾以外は健康の部類に入っていた。さらに、岩崎<sup>14)</sup>が若年女子の靴着用による足部の障害と変形について研究結果を出しているが、本調査の質問紙では足のトラブルについてはなかった。家族に外反母趾になっている人や手術対象ではないかと心配している学生はいた。今回は、外反母趾についての分析はしていないが数名は外反母趾と診断がつくほど母趾角が大きかった。足圧では踵側にある学生が最も多かった。踵と爪先の両方に足圧のあった学生も多くみられたが、踵側の足圧と他の部位の足圧と比較して有意差がみられた。これは、加城<sup>15)</sup>らが成熟期にある女性の姿勢に関する基礎的研究で成熟女性の重心の位置は開眼で自由は立位姿勢で同様の測定方法で35%の位置であったという報告と同様の重心の位置ではないかと推測される。野口ら<sup>16)</sup>の歩行時の平均的足底圧分布の把握方法で足圧の研究はされているが、靴を履いた状態での測定のため第5趾が接地しているかは明らかでない。歩行時の足圧に関する研究は非常に少ない。そのような状況から、接地足趾との関係を考えると、測定として最前傾姿勢で足趾に最大限足圧がかかるようにしての測定が必要であると考える。第5趾の無接地（浮き趾）をRombergの足位の直立姿勢での開眼状態の20秒間の一部の値を使用しているが、真性無接地（真性浮き趾）であるかを判定する必要があると同時に最後傾姿勢で踵側と最前傾姿勢で爪先側に足圧がどれほどかかるかの測定も必要と考えられる。

### 4. 接地足蹠の形態分類、足圧による分類と重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係

形態分類と足圧による分類とで重心動揺面積、重心動揺軌跡距離との関係をみるとそれぞれに有意差はみられなかった。加城<sup>17)</sup>らの報告では、女子学生の重心動揺面積ではRombergの足位の直立姿勢での測定の結果は $6.10 \pm 3.28 \text{cm}^2$ で、本調査はその値よりはるかに重心動揺面積は狭かった。重心動揺軌跡距離についても加城らの同研究の報告でも $78.35 \pm 44.33 \text{cm}$ と比較しても本調査の女子学生の軌跡距離は短かった。この比較をするのは、測定条件や測定環境の影響を受けていることや測定装置が異なるために、一概に比較の対象にはならないが、本調査の学生は比較的安定した状況であった

と推測できるのではないかと考える。

以上の結果から、本研究を進めるにあたり、基礎的情報を得、今後の研究の示唆を得た。研究の方向としては、第5趾の無接地（浮き趾）の真性無接地（真性浮き趾）の学生を抽出する測定方法が必要である。それには、最前傾姿勢での足趾の接地状況を測定する、自由な直立姿勢で足趾をしっかりと付かせる努力姿勢はどのような姿勢なのかを測定することである。次に、真性無接地（真性浮き趾）の学生と完全接地の学生あるいは不完全であるが完全に近い足趾の学生とを抽出し、真性無接地（真性浮き趾）が完全接地するような足の矯正指導などを実施して足への矯正はどのような効果があるかを基礎体温測定とホルモンの関係で比較検討する。これには倫理的問題があるので倫理委員会での承認を得、研究協力者の同意を得てから実施していく予定である。

## 謝辞

本研究を行うにあたりご協力くださいました本学学生の皆様、直立能力測定装置をお貸しくださり測定にご協力くださいましたパテラ株式会社釜中明様に感謝いたします。

## 文献

- 1) マージョリー・H・ウーラコット, アン・シャムウエイ・クック編/矢部京之助監訳: 姿勢と歩行の発達 生涯にわたる変化の過程. 東京: 大修館書店; 1996. p.7-8.
- 2) 前掲書1)
- 3) 平沢弥一郎. 足の裏は語る. 東京: 筑摩書房; 1991.
- 4) 近藤四郎. ひ弱になる日本人の足. 東京: 草思社; 1993.
- 5) 近藤四郎. 足の話. 東京: 岩波新書10; 1983.
- 6) 水野祥太郎. ヒトの足 この謎にみちたもの. 東京: 創元社; 1984.
- 7) 山崎信寿編, 鈴木隆雄, 河内まき子, 他. 足の辞典. 東京: 朝倉書店; 1999. p.34.
- 8) 前掲書7); p.62.
- 9) 柴田和徳. 足のツボでなおる健康法 中国五千年の秘術. 東京: 山手書房; 1974.
- 10) 五十嵐康彦. 足もみ奇穴健康法. 東京: 講談社; 2000.
- 11) 市田京子. 靴のファッション史. 靴の医学 2002; 16(2): 5-9.
- 12) 安積和夫, 原田碩三. 健康生活にきつと役に立つ足と靴の話 67. 黎明書房; 1995.
- 13) 前掲書7); p.63.
- 14) 岩崎房子. 若年女子および中高年女子の足部形態比較. 靴の医学 1995; 19: 89-93.
- 15) 加城貴美子, 柴原君江, 釜中 明. 成熟期にある女性の姿勢に関する基礎的研究 川崎市立看護短期大学紀要 1997; 2(1): 79-86.
- 16) 野口勉, 倉秀治. 歩行時の平均的足底圧分布の把握方法. 靴の医学 2002; 16(2) 5-9.
- 17) 前掲書15)