

## 幼児の靴の摩耗と歩容について

### The relation between Gait and Wearing shoes in Children

大村 知子・春日 綾<sup>\*)</sup>・浮海 理江<sup>\*\*)</sup>

Tomoko OMURA, Aya KASUGA<sup>\*)</sup> and Rie UKIGAI<sup>\*\*)</sup>

（平成9年10月6日受理）

#### I 緒 言

足部形態や寸法は家庭で簡単に計測しにくく、幼児の足部の形態変化やその成長量について十分に把握しにくいのが現状である。小さいサイズの靴を着用させ続け、母趾が外反するといったケースもみられる。さらに幼児自身も、自分の足に適した靴を着用しているかについて判断力がまだない。幼児の土踏まず形成に関して、根本（1966, 110～116）は土踏まず形成と加齢について検討し、小山ら（1982, 317～325）は足のアーチ構造とは関係がなかったことを報告している。また、山本（1990, 232）と土肥（1994, 71～83）は、幼児の履物設計を目的とした足部計測部位の検討や形態特性に関して足部計測に基づく報告をしている。猪又（1986, 967～999）によれば、7歳ごろには成人と同様に左右の手の振りがみられる直立二足歩行ができ、水野（1986, 184～187）は、現代の子どもたちは体格の向上に比して運動量が少ないので、足部の筋力が低下し、土踏まずの形成の遅れが目立ち、扁平足の者が多いなど足部形態に変化がみられるという。

本研究では靴の摩耗に着眼し、摩耗状況から、足部の形態や歩容について推測できるとの仮説をたて、まず靴の摩耗に関する観察調査を行い、摩耗特性について検討する。次いで、特異な摩耗傾向を示した幼児を抽出し、足部の形態や歩容を観察して靴の摩耗との関係の有無を探る。保護者が靴の摩耗状況から簡単に幼児の足部形態や歩容について指針を得て、幼児の足部の成長と発達を妨げることがない靴の選択をするために判断の目安を得るなど、消費生活科学に寄与する基礎的資料を得ることを目的に考察を試みる。

#### II 研究方法ならびに資料

##### 1. 幼児靴の摩耗の観察

##### 1) 観察方法

##### (1) 観察日時

観察は、1994年11月に静岡市内のS幼稚園に在籍する年少から年長まで、1学年3クラス、合計9クラスの園児の通園靴を調査した。いずれも天候は晴れ、又は曇りで終日降雨はなかった。

---

<sup>\*)</sup> 静岡大学大学院教育学研究科    <sup>\*\*)</sup> 浜松市立積志中学校教諭

(2) 観察の対象

観察の対象は、健康な男女園児249名の通園靴である。人数構成と通園靴のサイズは表1に示すとおりである。全園児が写真1のようなビニール素材の前ゴムタイプの靴を全員使用している。調査対象児の体格は、男児年少児の身長、女児年中児の体重が全国値よりも有意に上回ったが、それ以外の項目では、全国値との差はみられず、本調査対象児の体格はほぼ平均的であるといえる。

靴は左右の両足を観察したので、観察例数は、左右各249例、合計498例であった。

(3) 靴の観察項目と観察の方法について

観察項目は、靴のサイズ、靴全体の摩耗度、中敷きの摩耗度と摩耗部分、靴の側面からみた爪先、踵の摩耗度、靴底の部分別の摩耗の様子である。

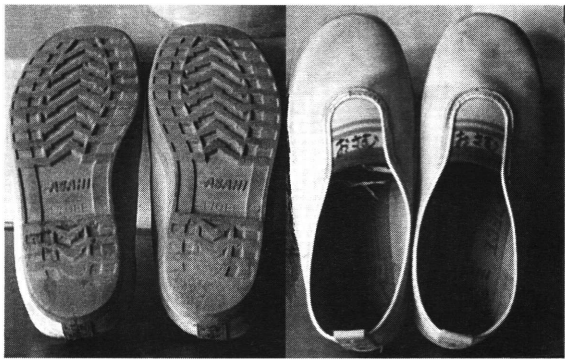
靴のサイズは中敷きのサイズ表示あるいは靴底の表示から調べた。靴全体の摩耗度は、靴底の減り方を同一評価するため、靴底、中敷きの摩耗を含め、靴の甲部の部分の摩耗の様子の全体で評価した。評価は次の6段階評価で行った。

- 「1」は新調したばかり
- 「2」は甲部に少しの汚れがあり、中敷きには足型がみられない
- 「3」は靴の甲部が汚れており、中敷きには足型が多少みられる
- 「4」は靴の甲部が全体的に汚れており、中敷きに足型が明白に見える
- 「5」は靴が色が変わるほど汚れている、中敷きに足型がみられるか、または、趾など少々  
の部分が破損している
- 「6」は靴が色が変わるほど汚れており、中敷きの破損が激しいもの、靴底のゴムの部分が  
破損している

中敷きの摩耗度も、靴全体と同様に次の5項目についてそれぞれ6段階評価で行った。

- ①足型がみられる程度
- ②母趾、第5趾の先端の破損程度
- ③趾付け根の部分の破損程度
- ④踵部分の破損程度
- ⑤中敷きがはがれている程度

靴の側面からみた爪先の摩耗については摩耗の著しい部分と摩耗の程度について評価した。部分については、外側、中央、内側の3つの部分で最も摩耗の激しい箇所を記録した。



通園靴

表1 観察資料の靴のサイズ

(人)

サイズ cm	年 少			年 中			年 長			計
	男児	女児	小計	男児	女児	小計	男児	女児	小計	
15	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
16	4	17	21	0	5	5	1	0	1	27
17	13	18	31	7	20	27	0	1	1	59
18	12	4	16	26	15	41	9	18	27	84
19	1	0	1	9	2	11	23	19	42	54
20	0	0	0	3	0	3	12	7	19	22
21	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
計	30	39	69	45	43	88	45	47	92	249

溝の摩耗程度を以下の6段階で評価した。

- [1] 溝がほとんど減っていない
- [2] 汚れが見える
- [3] 減ってはいるが溝は残っている
- [4] 溝がほとんど見えない
- [5] 溝がない
- [6] 破損している

靴の側面からみた踵の摩耗度は、側面からみた爪先の摩耗と同様に摩耗部分と摩耗の程度を評価した。部分については外側、中央、内側の3部分で最も摩耗の著しい箇所を記録した。観察する部分は靴底に接してゴムの部分が高さ約2 cmあり、このゴムの減っている程度を以下の6段階で評価した。

- [1] ほとんどすり減っていない
- [2] 0.1~0.2cm 程度減っている
- [3] 0.5cm 程度減っている
- [4] 1cm 程度減っている
- [5] 1.5cm 程度減っている
- [6] ゴムの部分がなくなっている

靴底の摩耗度は、図1のように摩耗のみられる部分を以下の靴底の滑り止めの溝の減り方を目安に5段階評価で点数化し、記録した。

- [1] 溝がほとんど減っていない
- [2] 減ってはいるが溝は残っている
- [3] 溝がなくなっている
- [4] 溝がなく、さらにすり減っている
- [5] ゴムが変質するほど減っている

記録用紙をつくり観察を行った。調査対象とした靴のサイズの実態は表1のとおりであった。

## 2. 足部の計測と歩容の事例観察

### 1) 被験者の抽出方法

靴の摩耗が个性的であった幼児5名(年中男児2名、年長男児1名、年長女児1名)と対象群として一般的であった幼児4名(年少男児1名、年少女児1名、年長男児1名、年長女児1名)の9名を被験者として抽出した。

### 2) 資料について

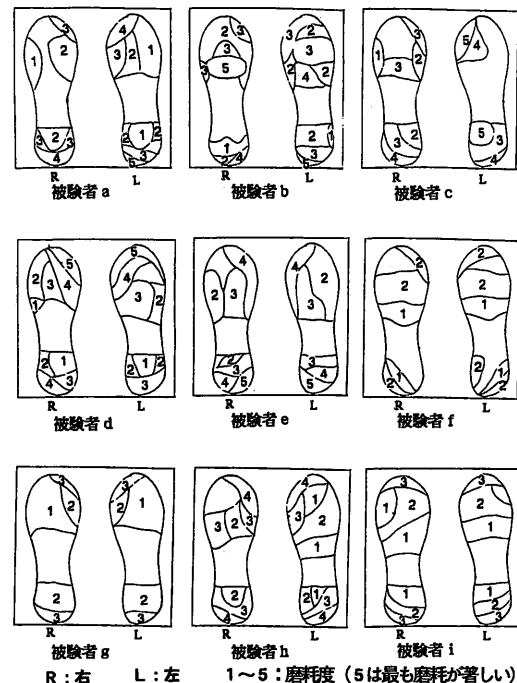
被験者の靴の観察結果を表2に、靴底の摩耗様相は図1に示すとおりであった。

・被験者a: 側面の摩耗部分は、爪先、踵とも左右の摩耗部分が異なっていた。特に靴底から

表2 被験者の靴の摩耗様相

被 験 者		靴			側 面						靴 底					
性	年齢群 クラス	サイズ cm	靴全体 の磨耗度	左右 の別	爪 先			踵			爪 先			踵		
					部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度	部分 磨耗度		
a	男	年中	18	3	右 左	中 全	3 2	外 中	3 3	内 内	3 4	全 内	4 5	内 5	4 5	
b	男	年中	18	5	右 左	中 中	5 4	外 外	4 4	内 内	3 3	内 内	5 5	4 4	5 5	
c	男	年長	20	5	右 左	外 全	5 4	外 外	4 4	内 内	3 5	外 外	4 4	4 4	4 4	
d	女	年長	17	5	右 左	中 内	5 5	外 内	5 4	内 全	5 5	外 全	4 3	4 3	4 3	
e	女	年長	19	6	右 左	中 外	5 5	内 内	5 5	内 内	4 4	内 内	5 5	5 5	5 5	
f	男	年少	18	3	右 左	中 中	1 1	外 外	1 2	内 内	2 2	外 外	2 2	2 2	2 2	
g	女	年少	17	5	右 左	内 外	3 4	中 中	2 2	内 内	3 3	全 全	3 3	3 3	3 3	
h	男	年長	19	5	右 左	中 中	5 5	外 外	3 4	内 内	4 4	外 外	4 4	4 4	4 4	
i	女	年長	19	5	右 左	中 中	3 3	全 外	3 3	全 全	3 3	外 外	3 3	3 3	3 3	
外: 外側					中: 中央			内: 内側			全: 全部					

図1 被験者の靴底の摩耗部分と摩耗度の実態



みた踵では右の踵は全体が摩耗していたのに対して、左の踵は内側が摩耗していて左の踵の外側の摩耗がきわめて少ないという摩耗の仕方の個性を示した。

- ・被験者 b：靴底からみた踵が内側の摩耗が顕著であったことと趾付け根の摩耗が著しかったことが特徴である。
- ・被験者 c：左靴底の踵部分に他の者にはみられない特徴的な摩耗様相を示した。
- ・被験者 d：側面から観察した結果、爪先は右が中央、左が内側、踵は、右が外側、左が中央が摩耗し、いずれも顕著に左右が異なっていることが特徴であった。
- ・被験者 e：踵の内側部分が摩耗していたことが大きな特徴であった。
- ・被験者 f～i：靴の摩耗に特徴のみられなかった幼児 4 名である。靴の摩耗が個性的であった幼児の靴全体の摩耗度が 5 のものが多かったため、これら f、g、h、i も摩耗度が 5 の者から抽出した。

### 3) 被験者の体型について

被験者の身長、体重、ローラー示数、カウプ示数を表 3 に示す。

全国値と比較すると、被験者 f と g は身長、体重が全国値を上回り、被験者 a および b は身長、体重、ローラー示数、カウプ示数のすべての項目で全国値よりも上回った。被験者 c は身長が全国値よりも上回るが、体重は下回った。被験者 h は身長、体重、カウプ示数が全国値よりも上回った。被験者 e と i は身長が全国値よりも上回り、体重は下回った。被験者 d は身長、体重とも下回り、小柄な体格であった。

表 3 被験者の体格

被験者	年齢群	身長 cm	体重 kg	ローラー示数	カウプ示数
a	年中	108.6	19.3	150	16.36
b	年中	112.2	20.8	146	16.48
c	年長	109.4	20.2	153	16.84
d	年長	106.8	16.4	134	14.33
e	年長	103.9	16.6	147	15.33
f	年少	105.4	19.1	162	17.15
g	年少	101.5	17.0	162	16.50
h	年長	108.4	17.8	139	15.15
i	年長	112.3	17.5	123	13.88

### 4) 計測日時および計測環境

計測は1994年12月1日に行い、静岡市内の S 幼稚園で、計測者 1 名、補助者 1 名、記録者 1 名、歩行のビデオ撮影者 1 名、足部洗浄者 1 名

と幼児の相手役 2 名の計 7 名で行った。足蹠採取と足部外郭線の採取者と補助者は、足部計測時の計測者と補助者が継続して行った。

### 5) 足部の計測方法

#### (1) 計測項目

計測項目は、土肥ら (1994, 71～83)、山本ら (1990, 232) の報告を参考に、靴の設計に関係していると考え、足長 a (第 1 趾)、足長 b (第 2 趾)、足幅、踵幅、足囲、インステップ囲、外果高、足囲高、インステップ高の足部 9 項目である。それらの項目について左右それぞれを計測した。

#### (2) 被験者の計測条件

計測時の被験者の着衣は、半袖シャツと短パンの運動着で、両足は裸足であった。立位正常姿勢で計測した。長時間の同じ姿勢を維持するため、補助者が絶えず姿勢について指示をした。

#### (3) 印つけ

印つけは図 2 に示すとおりで、体格調査委員会や人体計測に関する柳沢 (1991, 5～7)、日本人間工学会 (1977, 60～62)、大塚ら (1993, 377～385) や岡田ら (1990, 75～90) の報告を参考にしたア～キの 7 点である。

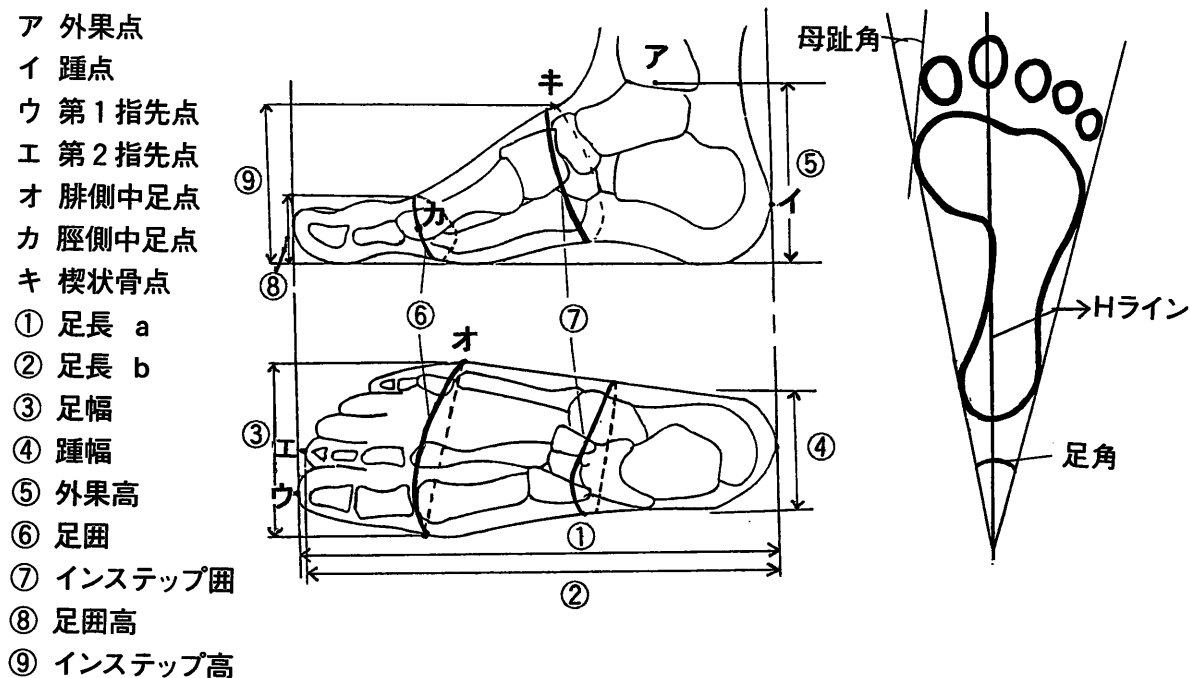


図2 足部計測部位と計測基準点

#### (4) 計測方法

計測はマルチン式計測器具や巻尺により、体格調査委員会の方法を参考に実施した。

#### 6) 足跡と足部外郭線の採取方法

本実験では、スタンプ用インキを使用し、画用紙に足の型を採取した。

足部外郭線の採取には、古藤（1989，32）の方法を参考に水性用の細字のペンを使用した。

Hラインおよび、足角と母趾角は図のようにそれぞれ、足跡の内側を結んだ内側線と外側を結んだ外側線との交点の角度および内側線と脛側中足点から引いた母趾の接線がなす角度を測定した。

#### 7) 歩容の観察方法

##### (1) 観察用具

観察に使用した2台のビデオカメラの位置を図3に示す。着地、蹴り上げの観察を可能にするため、カメラは床面に直接設置した。

##### (2) 観察方法

補助者が歩行の方法を予め被験者に提示した後、設置した長さ4 mの直線距離を被験者がひとりで好きな速度で2往復する様相をビデオ撮影し、それを歩容観察の参考資料とした。

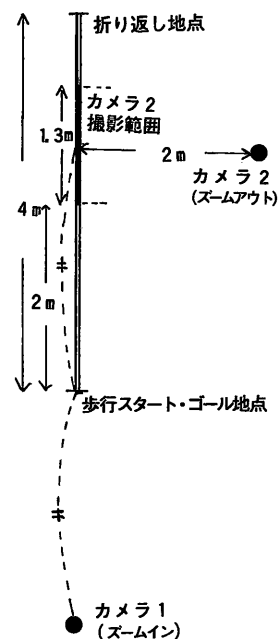


図3 歩行の実験条件とビデオカメラ配置図

III. 結果および考察

1. 靴の摩耗の実態

1) 靴全体の摩耗度

靴全体の摩耗度を年齢群別、性別に分類した結果が図4である。

年少児は、摩耗度3に全体の29.0%が属するが摩耗度1、2にそれぞれ約20.0%が属している。年中児では、摩耗度4に36.4%が属し、摩耗度1に2.3%2に8.0%しか属さず、年少児より少なかった。年長児では、摩耗度5が32.6%で最も多く、摩耗度1は4.3%、摩耗度2には10.9%と年中児同様少なかった。年少と年中、年少と年長の年齢群間ではt検定の結果、男女それぞれに有意な年齢差がみられた(表4)。

2) 側面の摩耗度

靴側面における爪先と踵の摩耗部分についての結果を表5に示す。

爪先では、左右ともに50%前後は中央部分が摩耗し、内側部分と全体が摩耗しているものは、左右とも、10%以下であった。爪先の摩耗は、左右とも同様の様相であった。

踵は、右踵では、約43%が外側が摩耗し、約30%が中央が摩耗していた。左踵では、外側の摩耗と中央の摩耗がともに40.0%を示した。

次に、左右爪先部分の摩耗についてのクロス集計結果は、「右爪先の外側が摩耗している」靴では、左爪先は「外側が摩耗している」が56.8%、「中央が摩耗している」が29.7%ついで「内側が摩耗している」、「全体が摩耗している」が続いた。「右爪先の外側部分が摩耗している」靴では、左爪先は「中央部分が摩耗している」が79.8%、「外側が摩耗している」が12.8%ついで「内側が摩耗している」が6.4%、「全体が摩耗している」が4.0%であった。「右爪先の内側が摩耗

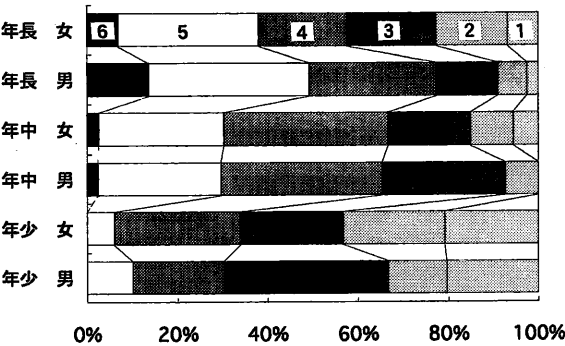


図4 年齢群別・性別にみた靴全体の摩耗度

表4 靴の摩耗の年齢差・性差

男女	年少		検定結果	年中		検定結果	年長	
	$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD
男児	2.87	1.25	*	3.88	0.96		4.29	1.19
女児	2.74	1.22	*	3.81	1.16		3.77	1.37

\* 危険率 5%で有意差 有

表5 左右の靴側面の爪先摩耗部分と踵部分とのクロス集計結果

(人)													
部位	磨耗部分	左 爪 先						右 踵					
		外側	中央	内側	全体	無	計	外側	中央	内側	全体	無	計
左 踵	外側	15	57	8	10	10	100	70	16	8	5	1	100
	中央	20	45	9	5	18	97	28	52	10	2	5	97
	内側	9	2	3	1	1	16	5	2	9	0	0	16
	全体	7	15	0	3	1	26	3	3	0	0	0	26
	無	0	2	0	0	8	10	2	1	1	0	6	10
計		51	121	20	19	38	249	108	74	28	27	12	249
右 爪 先	外側	21	11	2	3	2	39	25	11	1	1	1	39
	中央	16	96	8	5	10	135	62	45	15	11	2	135
	内側	7	5	10	0	1	23	5	4	1	13	0	23
	全体	3	5	0	11	0	19	6	9	2	2	0	19
	無	4	4	0	0	25	33	10	5	9	0	9	33
計		51	121	20	19	38	249	108	74	28	27	12	249

表6 クロス集計結果の $\chi^2$ 検定結果一覧

磨耗部分	$\chi^2$ 検定結果
側面右爪先／側面左爪先	※
側面右踵／側面左踵	※
側面左爪先／左踵	※
靴底右爪先／靴底左爪先	※
靴底右踵／靴底左踵	※
右側面踵／右靴底踵	※
左側面踵／左靴底踵	※
右靴底踵／右靴底磨耗度	※
左靴底踵／左靴底磨耗度	※

※：危険率5%で有意性有

表7 左右の靴底爪先の磨耗部分とのクロス集計結果

		(人)				
	磨耗部分	靴底右爪先				計
		外側	全体	内側	無	
左爪先	外側	0	1	0	1	2
	全体	4	28	29	0	54
	内側	1	29	138	5	173
	無	0	2	4	14	20
計		5	60	173	20	249

表8 左右の靴底踵の磨耗部分とのクロス集計結果

		(人)				
部位	磨耗部分	靴底右踵				計
		外側	全体	内側	無	
靴底	外側	73	36	6	1	116
	全体	12	82	8	0	102
左側面踵	内側	1	9	7	0	17
	無	1	2	0	11	14
計		87	129	21	12	249

している」靴では、左爪先は「内側が摩耗している」が45.5%「中央」「外側」と続いた。「内側が摩耗している」はみられなかった。(表5参照)

左右磨耗部分についてのクロス集計結果によれば、「右踵の外側部分が摩耗している」靴では、左踵の「外側部分が摩耗している」が66.0%、「中央部分が摩耗している」が26.4%であった。「右踵の中央部分が摩耗している」靴では、左踵は「中央部分が摩耗している」が71.2%、「外側部分が摩耗している」が21.9%であった。左右とも「内側部分」「全体」が摩耗しているものは、5.0%以下である。踵の磨耗部分も爪先と同様に左右同じ部分が摩耗する傾向があった。

人間の歩行は、足部の着地、蹴り上げの繰り返しであり、側面爪先の磨耗が中央部に多いのは、人間の歩行時の蹴り上げの動作が摩耗と深く関係すると考えられる。蹴り上げは母趾から第2、3趾にかけて行われるので、第2、3趾の蹴り上げによって側面の爪先中央部の摩耗度が高くなると考える。また古藤(1989, 133)は、成人は、足の指の長さを第2趾が最も長い「への字型」の爪先形態が約30%存在することを報告している。今回の結果においては、この二つの要素がまじりあって、蹴り上げ時に、爪先の中央部分が地面と接触し、側面の爪先中央の摩耗度に影響したと考える。また、幼児の靴の着脱様相で観察された、靴を履く時に「爪先を地面にトントンする」も中央部分の摩耗度を高めていると考える。爪先の内側や外側が摩耗している者は、第2、3趾の蹴り上げの力が弱い者か、

もしくは歩容が他の幼児とは異なっていることが原因の一つと考える。立位姿勢における脚型は、

2歳頃まではO脚型、2～3歳児にX脚型、5～6歳児で正常脚へと変化を始め12歳ごろに正常脚に移行し終わることから、幼児期は、X脚から正常脚への過渡期の初期にあたるので、歩行時に側面爪先の内側部分がこすりあって摩耗することも一因と考える。

踵は着地時に最初に地面と接する部分であり、

表9 靴底からみた爪先と踵の摩耗度

		(人)					
磨耗度 (点)		靴底爪先			靴底踵		
		左	右	計	左	右	計
0		20	20	40	14	12	26
1		28	30	58	11	15	26
2		60	52	112	48	42	90
3		82	94	176	89	90	179
4		42	39	81	54	58	112
5		17	14	31	33	32	65
計		249	249	498	249	249	498

着地時の足部にかかる圧力は、踵後部側面が地面に接地するときに、踵全体に力がかかり、趾付け根のほうにむけて強い力がかかると推測する。内側や全体が摩耗している者は、歩行時の踵の着地部分が特異であるか、または、踵の内側でおおる力が強いことによると推察できる。

爪先、踵の摩耗が左右で同部分が多くなった理由の一つとして、土踏まずの形成は利き足から行われ、後に両足同じように形成することに関わっており、左右対称の者が、多かったといえ、摩耗部分が左右対称でなかった例の理由の一つには、左右差が大であるか、サッカーなど特定のスポーツを行っていることなどによる。

つまり靴のこれらの摩耗は、幼児の歩行時の着地や蹴り上げの部分や靴の履き方や立位姿勢時の脚型の違い、足部の形態などの特徴と密接な関連性を示すといえる。

### 3) 靴底の摩耗について

まず爪先について検討すると、左右両爪先とも、「内側が摩耗している」が65.0%以上を占めた。右踵は「全体が摩耗している」に51.8%、次いで、「外側が摩耗している」が34.8%であった。左踵は「外側が摩耗している」が46.6%、「全体が摩耗している」が41.0%であった。爪先と踵の左右摩耗部分のクロス集計結果についての $\chi^2$ 検定結果を表6に示した。出現頻度に有意性が認められたのは、左右の爪先、踵の摩耗部分であった。

右爪先の「内側が摩耗している」靴では、左爪先は「内側が摩耗」が86.2%、「全体が摩耗」が13.7%である。「外側が摩耗」はみられなかった。右爪先の「全体が摩耗している」靴では、左爪先は「内側」、「全体」が摩耗しているがそれぞれ50.0%内外であった。左右両爪先とも内側が摩耗しているものが多かった(表7)。

右踵の「外側が摩耗している」靴では、左踵「外側の摩耗」が89.4%を占め、右踵全体が摩耗している靴では、左踵は「全体が摩耗している」が64.6%、「外側が摩耗している」が28.3%、「内側が摩耗している」が7.1%である。右踵の内側が摩耗している靴では、左踵は「全体が摩耗している」が38.1%、「内側が摩耗している」が28.6%であった(表8)。つまり、右踵が「外側」と「全体」が摩耗している場合には、左踵も右と同部分が摩耗する傾向が強かった。しかし、右踵の「内側」が摩耗している場合の左踵は同部分の「内側」ではなく「全体」あるいは3つの摩耗部分がほぼ、同じ割合で摩耗していた。

以上の結果から、靴底の爪先の摩耗は左右とも、内側が摩耗する傾向があることがわかった。外側を摩耗している者は少数であった。踵の摩耗においても、左右とも同部分を摩耗する傾向にあった。靴底の摩耗は全体が最も多く、次いで外側であった。靴底の爪先、踵でも、側面と同様に左右で同部分を摩耗する傾向があった。

表10 右踵摩耗部分の側面と靴底とのクロス集計結果

部 位	磨耗部分	(人)				
		靴	底	右	踵	計
		外側	全体	内側	無	
側 面 右 踵	外側	60	44	1	3	108
	中央	16	50	7	1	74
	内側	1	13	13	1	28
	全体	7	20	0	0	27
	無	3	2	0	7	12
計		87	129	21	12	249

表11 左踵摩耗部分の側面と靴底とのクロス集計結果

部 位	磨耗部分	(人)				
		靴	底	左	踵	計
		外側	全体	内側	無	
側 面 左 踵	外側	69	29	1	10	100
	中央	34	53	6	4	97
	内側	4	5	7	0	16
	全体	8	13	3	2	26
	無	1	2	0	7	10
計		116	102	17	14	249

靴底の爪先と踵の摩耗部分の違いは、歩行時の着地や蹴りだしの部位やそのときに使われる力、または、歩行の仕方が靴底の爪先と踵の摩耗の違いに現われると考えられた。

次に、靴底からみた爪先、踵の摩耗度を表9に示す。爪先、踵の摩耗部分とそれぞれに対応している摩耗度とのクロス集計を行い、 $\chi^2$ 検定を行った結果、左右踵の摩耗度と摩耗部分では危険率5%で出現頻度に有意性が認められた(表6参照)。爪先に関しては、右爪先は、摩耗度3が37.8%、摩耗度2が20.9%、左爪先では、摩耗度3が32.9%、摩耗度2が24.1%であった。

踵部分については、左右いずれとも、摩耗度3が35.0%以上で最も多く、次いで、摩耗度4と2であった。爪先、踵両方とも摩耗度に左右差はみられなかった。

右踵の摩耗度と摩耗部分について検討すると「摩耗が全体」の靴では、「摩耗度3」が42.6%、「摩耗度4」が21.7%、「摩耗度2」「摩耗度5」は14.0%であった。「摩耗が外側」の靴には「摩耗度3」が33.3%、「摩耗度2」が27.6%、「摩耗度5」が24.1%であった。「内側」の場合には、摩耗度4が最も多くみられ、42.9%である。摩耗が全体の場合には、摩耗度3、4、5の順に、外側の場合には、摩耗度3、2、4の順に摩耗の出現率が高かった。左踵の摩耗度と摩耗部分については、摩耗頻度の高かった外側では「摩耗度4」が35.3%、「摩耗度3」が27.6%、「摩耗度5」が24.1%であった。

左右とも摩耗が全体の場合には、外側部分より、摩耗度が大きい者が多いという傾向を示し、摩耗度と摩耗部分に関連性があることが認められた。

このことは、歩行時に踵の全体で着地する者は、外側で着地する者よりも大きな力が踵にかかり、加えて、静立時に足底部にかかる圧力の大小も影響を与えると考える。野田(1984, 63~78)の報告にみる静立時の足底等への圧力分布では、踵にかかる圧力は、中央部分が最も大きい。

摩耗度は、側面と同様に、個人の運動量の大小にも関係しているといえる。

以上の結果、摩耗の部位に関係すると考えられる要因としては、歩行時の着地、蹴り上げに使用される部分や内股歩きなどの歩容があげられる。

#### 4) 側面と靴底の摩耗

側面、底と各部分とのクロス集計をし、 $\chi^2$ 検定を行った結果は表6で示したとおりである。右爪先の側面と靴底の摩耗について、有意性が認められたのは、左踵と右踵の摩耗部分である。

左爪先と左踵の摩耗部分のクロス集計結果は、踵の「外側部分」「中央部分」「全体」が摩耗している場合は、爪先の摩耗部分は「中央が摩耗している」が60.0%内外で最も多くみられ、次いで「外側」「内側」であった。「踵の内側が摩耗している」場合のみ、「爪先の外側が摩耗している」が60.0%で中央が摩耗しているものよりも上回っていた。踵の摩耗部分がどの部分であろうと、爪先の摩耗は中央になる傾向があることがわかった。例外的に左足では踵の摩耗が内側のとき、爪先の摩耗は外側であるという傾向がみられた(表5)。

右踵の側面と靴底の摩耗のクロス集計結果を表10に示した。「側面の外側が摩耗」の靴では、靴底は「外側が摩耗」が57.1%、「全体が摩耗」が41.9%で、「内側が摩耗」は1例のみであった。「側面の中央が摩耗」している靴では、靴底は「全体が摩耗」が68.5%、「外側が摩耗」が21.9%、「内側が摩耗」は9.6%である。「側面の内側が摩耗」の靴では、靴底が「全体」と「内側」が摩耗しているがそれぞれ48.1%である。「外側が摩耗」は1例のみであった。「側面の全体が摩耗」の靴では、靴底の「全体が摩耗」が74.1%、「外側が摩耗」が25.9%であったが、「内側が摩耗」はみられなかった。

左踵の側面と靴底の摩耗部分のクロス集計結果を表11に示した。「側面の外側が摩耗」の場合

は、右踵と同様な傾向である。「側面の中央が摩耗」では、靴底「外側が摩耗」が36.6%と右より出現率が高い。「側面の全体が摩耗」の靴では、右ではみられなかった「内側が摩耗」が3例(12.5%)存在した。左右両踵とも「側面が外側が摩耗していた」者は「靴底も外側が摩耗している」場合が最も多かった。

側面と靴底の踵の摩耗部分が同じ部分である傾向がみられたことは、歩行時にかかる重心の移動がスムーズに行われている者が多いと考えられる。

反対に、側面と靴底とで摩耗部分が異なった者は、重心の移動の仕方が異なっていると考えられる。その1例として、「側面は外側が摩耗している」が、「靴底は内側が摩耗している」という場合がある。人間の歩行の着地は、踵の後部側面が地面に接地するときに踵全体に力がかかり、その後趾付け根に力が移動するときは踵の外側に力がかかっている。その力が強くかかると踵部分では、外側から内側へとかかる力が移動し、内側に力が入っているときは、外側に力が入っているときよりも小さい力であるという。このように正常歩行の場合は、踵への圧力は内側より外側により強く力がかかるが、側面と靴底から観察した摩耗部分が異なっていることは、踵の外側より、内側においてより多くの圧力がかかっているからである。

年少の靴底が全体的に摩耗している例が多かったのに対して、年中や年長の靴底は踵や爪先の摩耗が明確に観察される靴が多かった。このことは近藤(1993, 107)の言うように「幼児の歩行はヨチヨチ歩きで足の裏全体で着地する」歩容が年少児ではまだ多くみられるが、年中や年長と年齢が高くなるに従って、成人の歩行形態に近づくので摩耗の仕方も変化することによるものと考えられる。

次に爪先と踵の摩耗度は、同程度もしくは踵の方が1程度大きい傾向がみられた。男児のほうが踵より爪先の摩耗度が大きいものが多くみられたが、このことは、幼児の園内の生活状況が男児はサッカーをする者が多くみられ、蹴る行動が爪先部の摩耗度を大きくしていると考えられる。爪先、踵や趾付け根以外の部分の摩耗度は小さかった。趾付け根部分の摩耗程度は母趾と第5趾の付け根部分が最も大で、中間の第2、第3趾の付け根部分は小さい傾向にあり、「あおり行動」に使われる部位の摩耗が著しいといえる。

人間の歩行は踵の外側部分→第5趾の付け根→母趾の付け根→母趾→第2趾、第3趾で蹴りだしが成立するが、着地時の母趾の付け根と母趾の蹴りだしが爪先の内側部分の摩耗に関係していると推測する。この着地と蹴りだしは、人間特有の足部の外側から内側への「あおり歩行」が存在し、人間のみ可能な歩容である。この「あおり」が、成人と同様になるのは、8歳ごろからであり、それ以前は、踵から爪先への一直線の着地順序で、成人の走行時と同様である。猪又(1986, 972)も、成人と同様の歩行ができるようになるのは7歳ごろからだと報告するように、幼児期は徐々に成人の歩行行動への移行期間である。成人の歩行で、足部に大きな圧力がかかるのは、踵の着地部分と母趾の付け根の蹴りだし部分である。幼児の靴底の摩耗の爪先の内側が摩耗しているのは、成人歩行に近い歩容であり、反対に、外側部分が摩耗しているものは、発達が遅れにより歩行時の蹴りだし時に母趾や第2、3趾の蹴りだしよりも他の部分第4、5趾の蹴りだしが強いという可能性が考えられる。

踵では、外側が、着地時に最も最初に着地する部分であり、摩耗がされやすい。また、近藤(1993, 28~34)も靴は踵の外側が減りやすいと報告しており、本観察の結果はそれらと一致した。一方、踵は外側だけでなく、左右両足とも全体的に摩耗しているケースも多くみられたのは、踵の外側が初めに着地した後、踵の内側も着地していると考えられる。踵の内側が摩耗して

いた者は、着地を踵の内側からしている、あるいは歩き方が内股の者であることが推察される。

以上のことから靴の摩耗の仕方は歩容や靴の着脱など生活活動や足部形態などの要因が深くかかわると考えられる。

## 2. 足部形態と歩容と靴の関係

靴の摩耗の仕方には足部の形態や歩行の様相と関係が推察されたので、靴の摩耗に一般とは異なる特徴をもつ幼児（a～e）について、足部の形態と歩容を観察し、靴の摩耗との関係の有無について検討を試みた。対象群として一般的な幼児（f～i）について検討した。

### 1) 足部寸法について

#### (1) 足部について

被験者（a～i）の左右両足部の測定の結果を表12に示す。

足長は母趾、第2趾の二つの項目で今回は測定したが、これらの背景には、二つの項目のうち、母趾を支点とした足長のほうが長いものが多いと、山本ら（1990, 232）、大塚ら（1993, 377）、岡田ら（1990, 75～90）、溝田（1987）によって報告されているからである。

今回、第2趾よりも母趾の方が大であった被験者dの右足のみについては足長bを採用し、その他は全て足長aを足長値として分析を進める。

山本ら（1990, 232）の計測値と共通項目を用いて、モリソンの関係偏差折線により比較した結果が図5である。

被験者bは右足の足囲部分が小さく、この部分と靴の摩耗が著しかった右足趾付け根部分と共通している。趾付け根部分は、歩行時にあおり行動をする部位である。被験者bの場合、足囲部が小さいために、このあおり行動において余分な力が加わっていることが推測される。猪又（1986, 967～977）は、成人の歩行時に足部にかかる力は、蹴りだしの方が着地のときよりも勝り、幼児期は着地時の力のほうが強く、能率の悪い歩行をしていることを報告している。今回の被験者bが成人の歩行状態になっているのではなく足囲が小さいことから、靴の足囲部に余分なゆとりができ、歩行時にかかる力配分や、蹴りだしの仕方などに支障が生じ

表12 被験者の足部計測結果

被験者	左右	(mm)							
		足長a	足長b	足幅	踵幅	足囲	インス ステップ囲	外果高	インス ステップ高
a	右	173	168	69	45	169	168	48	24
	左	175	171	70	43	169	168	50	24
b	右	169	163	69	45	162	168	50	23
	左	169	164	71	47	170	170	50	23
c	右	177	175	72	46	173	170	48	25
	左	178	173	73	45	175	173	49	25
d	右	161	162	68	40	155	151	39	23
	左	162	159	69	39	157	151	38	22
e	右	166	165	71	43	171	165	44	24
	左	164	163	69	42	169	160	47	24
f	右	172	170	70	45	169	170	44	23
	左	174	168	70	48	166	168	45	24
g	右	167	159	68	43	160	160	46	25
	左	165	159	69	44	162	159	44	22
h	右	173	167	72	48	171	171	48	27
	左	175	169	74	51	178	174	48	25
i	右	180	173	74	41	179	168	50	26
	左	179	173	71	40	171	165	48	25

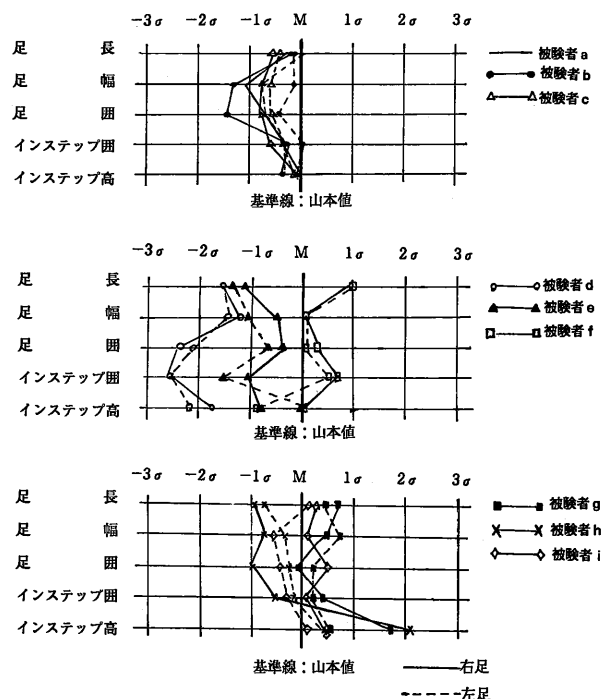


図5 モリソンの関係折線による被験者の足部形態の比較

ていることが主な要因であると考える。

被験者 a～e は、ほとんどの項目で左右両足とも負に位置しているという特徴がみられた。被験者 (f・g・i) は、正に位置している項目が多かった。近藤 (1953, 22～32) や山本ら (1990, 231～237) は、足長などの長径項目は身長に高い相関をもつと報告している。被験者 a、b、d と e の身長は工技院の全国値を上回るが、足長は、平均値よりも下回ったことから、これら 4 人は足長がやや小さめであった。

このように、個性的な靴の摩耗が認められた被験者らは、身長に比べて、足部が全体的に小さいものが多かった。歩行時にかかる足部への圧力は、成人を対象とした報告では、緩やかな歩行の場合が体重の120%、急歩した場合が体重の130%である。幼児の歩行にも同様の圧力がかかるとするなら、足部が小さくてもかかる圧力は同じであるので、足部の単位面積にかかる圧力が多くなる。つまり、足囲／身長や足長／身長の値が小さい場合には足部にかかる圧力が多くなるので靴の摩耗が一般とは異なる特徴となって出現するといえる。

## (2) 靴のサイズと足部寸法との比較

足長と靴のサイズの左が靴の摩耗の仕方とどのような関わりがあるか知るため、靴のサイズと足長との差を調べた (表13)。

個性的な摩耗が認められた被験者らでは、靴のサイズと足長との差の平均値が、右足が1.38 cm、左足が1.24cm であったのに対し、平均的な摩耗であった被験者らの靴のサイズと足長との差の平均値は 右足は0.98cm、左足は0.95cm であった。つまり、個性的な摩耗が認められた被験者らの方が靴のサイズと足長との差が大であった。靴のサイズと足長との差が最も大きかったのは、被験者 c であり、右足が2.3cm、左足が2.2cm であった。また、被験者 a は足長の左右差が著しく、靴のサイズとの差も左右で著しく異なった。

靴には捨て寸といわれる爪先部分のゆとりの量として古藤 (1989, 133) は、1 cm 程度が必要と述べ、捨て寸 (ゆとり) が大きすぎると転倒しやすいとしている。平均的な摩耗の 4 名の差は、前述のとおりほぼ 1 cm に近い結果であったのに対し、個性的な摩耗が認められた被験者らの差はいずれも 1 cm 以上であった。捨て寸が大きすぎると靴内で足部が移動し、歩行時に余分な力が足部にかかり、正常歩行がしにくいことが推測される。靴の摩耗において、左踵摩擦部分に特徴のみられた被験者 c は、特に靴のサイズと足長との差も大きく、サイズの大きすぎる靴を履いていることがわかった。サイズの不適合の靴を着用していることによって、被験者 c の歩行は、正常歩行で力がかかる以外の部分に力がかかり、靴の摩耗のしかたに影響したと考える。すなわち、特異な摩耗が観察された理由の一つとして、足の大きさに対して、必要以

表13 左右の足長と靴のサイズとの差

被験者	(mm)	
	右の差	左の差
a	5	9
b	11	11
c	22	23
d	8	8
e	16	18
f	6	8
g	5	3
h	15	17
i	13	10

差＝靴のサイズ－足長

表14 足角と母趾ならびにその左右差

被験者	(度)					
	足 角			母 趾 角		
	右	左	差	右	左	差
a	24.5	19.5	3.5	12.5	4.0	8.5
b	19.5	18.5	1.0	12.0	7.0	5.0
c	17.0	16.0	1.0	9.0	4.0	5.0
d	18.5	19.5	-1.0	11.0	4.8	6.2
e	19.0	18.0	1.0	-3.0	-4.0	1.0
f	16.0	17.0	-1.0	4.3	3.5	0.8
g	14.0	16.0	-2.0	7.0	11.9	-4.9
h	19.0	17.0	2.0	7.0	8.0	-1.0
i	19.5	19.5	0	10.5	8.7	1.8

上に大きすぎる靴の選択があげられよう。

溝田(1987, 51)の足部爪先と靴の爪先との形態差についての指摘のように、今回の園の指定靴においても爪先の中央部が最も尖っていて、被験者らの足部の爪先の形態とは一致していなかった。これらのことから、靴を選ぶときに、母趾部分を考慮して、大きめのサイズの靴を選んでいる可能性が推測される。

## 2) 足跡について

### (1) 足跡の分類

本項においては足跡および足部外郭線から靴の摩耗の特徴との関わりの検討を試みる。

これまでに足跡を採取した報告は平沢(1970, 49~90)、大塚(1993, 377~385)、三浦(1978, 27~46)などでもみられたが、今回は、幼児を対象として、研究を行った根本(1966, 110~112)の方法に準じて足跡の分類を行った。つまり、土踏まズの形成の有無で足跡をA型、BL型、BR型、C型に分類する方法である。すなわち、足部の内側を結んだ内側線と外側を結んだ外側線との交点を第2趾の中央点で結び、その直線の中で踵から第2趾の先端までをHラインとし、これを基準として、足跡を分類した。A型は左右のいずれも土踏まズがHラインを切らない者、BL型は左足の土踏まズがHラインを切らない者、BR型は右足の土踏まズがHラインを切らない者、C型は左右のいずれも土踏まズがHラインを切る者である。図6にその分類結果を示す。

女児のほうが低年齢でC型に属するものが増加するという報告のとおり、本研究でも同様の傾向がみられ、女児被験者gはC型に属し、男児年少児の被験者fはA型に属していた。

靴の摩耗に特異な傾向がみられた被験者にはC型に属するものがいなかった。足跡は当初A型の形態をしており、発達とともにC型に変化していくと平沢(1970, 49~90)は述べている。また、スキップのできるようになる利き足から土踏まズができ上がり、足跡の形態が左右で違う時期があることを述べている。しかし、その期間は不明で、靴の摩耗に特徴が現われるほど、長い期間左右非対称の土踏まズの形態が続くのかは定かではない。今後、縦断的な観察が必要であるといえる。靴の摩耗が特異な傾向を示した被験者は、年齢群を問わず、土踏まズの形成が他の同年齢の幼児よりも遅い。

BR型に属する被験者cの足跡の形態と靴の摩耗状態と比較すると、左踵部分の摩耗が著しかった。土踏まズが発達していない足も同様に左足であった。土踏まズが発達していないと接地面積が増し、接地部分がより多く摩耗すると考えられる。また、被験者cの足跡は、左右両足とも第5趾の足跡がみられない、左足部の趾付け根の面積が右足の同部分よりも小さいという特徴がみられた。靴の摩耗状況から、土踏まズの形成などの足部の成長、発達の遅速を知ることができるということを意味する。

### (2) 足跡の足角

足角(図2)の計測結果は、表14に示したとおりであった。

幼児の足跡は、年齢が高くなるにしたがって足角値が大きくなるが、その理由は踵部は足部の他の部位に比較してその成長量が小さい(土肥, 1994, 72~77)からである。被験者aは右足角値が大きく、左右差3.5度で最大で

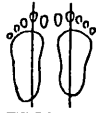



	A	BL	BR	C	計
被 験 者					
特異な磨耗の被験者	2(a, b)	0	3(c, d, e)	0	5
平均的磨耗の被験者	1(f)	1(h)	0	2(g, i)	4
計 (人)	3	1	3	2	9

図6 足跡の分類とその出現結果

あった。足蹠の前部分の発達には加齢による運動能力の充実度と運動量の違いが関係しているのではないかという説（根本，1966，110～112・土肥ら，1994，72～77）もあり、今回の被験者らは全体的に、足角値が小さい者が多かった。被験者らの通園方法は、そのほとんどが保護者による自家用車や、自転車での送迎であること、官庁街に隣接する市街地に位置している幼稚園は運動場の面積も小さいなど通園手段や運動環境から、運動量が少ないことが足蹠前部分の発達が遅い要因の一つと考えられる。

被験者cは年長児であるが、年少児の被験者fと同じ値であった。足蹠の前部分の発達が遅れていて、歩行能力に影響していることが推測される。近藤（1993，10～20）は「人間の歩行は足を外から内へあおって歩いている」としている（踵の後縁の midpoint から第2趾の先端を結ぶ線を長軸として、第5趾側を外、母趾側を内という）。人間の正常歩行は、踵の外側が着地し第5趾の付け根→母趾の付け根（足指部を曲げながら）→母趾、第2趾、第3趾の足指で蹴り出しである。つまり、足の外側でまず着地し、次に内側にあおって、最後に足指で蹴り出して歩いている。被験者cの足蹠前部分の発達が遅いということは、あおりの歩行行動がスムーズに行われていないと推察できる。靴の片足の踵部分のみ、内側が摩耗するという個性的な摩耗の仕方は、足部の趾付け根の未発達と歩行のあおり行動に使われている力が弱いことに関係すると考えられる。

### (3) 母趾角

母趾角（図2）の測定結果も表14に示した。山本（1990，232）の報告では5歳未満のグループでは母趾角1～6度の者が多く、5～6歳では6～11度の者が多いとされているが、本実験では、その値を上回る者が観察された。角度の最も大きかったのは被験者aで右足が12.5度であった。次いで大きかったのは被験者bで右足が12.0度であった。被験者eは両足ともマイナスであった。母趾角度が大きいということは足部爪先の形態が変形していることであり、成人の例では、靴の足の圧迫や労働や生活環境の違いによって生ずる趾の変形の度合いといわれている。また、山本ら（1990，232）は、「生活環境の異なる東京都内と東京との大島の学童について足部において母趾角に相違があり、運動靴を常用している東京都内の学童の方が母趾角が大きいこと、また母趾角度は年齢とともに拡大し、男子より女子の方が拡大する割合が多い」と報告している。その理由として履物の欧米化などの靴の影響のみでなく、体の荷重の保持増進のためや足蹠幅の狭長化、体位の向上、日常の運動の質の変化が総合して母趾角の拡大に影響を与えているのではないかと考察している。

靴に特異な摩耗が観察された被験者らは母趾角度に左右の差がみられ、母趾角度が大きかった右足の靴ではなく、反対の左足に特異な靴の摩耗が観察された。このことから母趾角度が大きい足部の方が、蹴りだしの力が弱く、左右で差が生じるために、蹴りだしの力が強い足部に余分な圧力がかかるアンバランスな歩容になっているからといえる。

母趾角度がマイナスを示した被験者eは、靴のサイズと足長との差が左右両足とも1.5cmであり、爪先部に大きなゆとりがある靴を着用している。このことは幼児は歩行時に脚の指をよく動かし、成人よりも足の指を大きく広げているが、爪先部の捨て寸（ゆとり）が1cm以上であると転倒しやすいこととかかわりが深い。つまり被験者eの場合は、指部分の運動が激しいので捨て寸量の多い靴を着用しているのか、または捨て寸量の多い靴を着用していたために指部分の運動量が増し、足部に変形がみられなかったのかいずれかが関係していよう。被験者eは、踵の部分が内側部分が摩耗していることと爪先部の内側の摩耗部分が縦方向に広がってい

るので、爪先部の運動量が大きく、蹴りだしの力が強いことによるといえよう。

以上のように、靴の摩耗部分で特異な特徴を示した被験者らには、左右の母趾角度に差が大きく、母趾角度の大きかった足部は、土踏まずが形成されていない者が多かった。足部の爪先部の形態の変形と反対の足底部の未発達が観察されたことは、歩行時の接地面積や、「あおり行動」に関係し、他方の足部の正常の歩行の者には観察されない部分に余分な圧力を強くかけていることになる。また、靴のサイズと足長との差が大きな場合には、特定部分に圧力がかかるので、片足の踵の内側が特に摩耗するなどの偏った摩耗が出現することが推測できた。

また、同年齢の者らと比較して足部全体の形態が小さいことがわかった。部分別にみると、趾付け根の摩耗が他の部分よりも著しい場合は、足囲が足長に対して小さく、摩耗の様相に左右差がある場合、摩耗が著しい足の土踏まずが未完成であるなどがあげられた。爪先の摩耗に左右差がある時は、摩耗範囲が少ない片足の母趾が外反していたなどの要因が考えられることがわかった。また、一般的な歩行時に重要になるポイント以外の摩耗が著しい場合、靴の大きさが不適合であるケースがあった。つまり、歩行時の着地や蹴りだしと関係する爪先や踵以外の部分で摩耗が著しかった場合や左右の摩耗部分が著しく異なる場合などは、足部の形態に適した靴をはいていない、または、足部の成長や発達に左右差があるといえる。また、靴の一般的な踵と爪先の摩耗は、踵は外側又は全体、爪先では内側が摩耗するのに対して、その他の部分が摩耗している靴では、歩行時の着地の仕方が特異か運動量の不足、X脚などの可能性が知られた。

靴の摩耗状況の分析によって、保護者は幼児が着用している靴が足部に適したものか判断でき、靴の買換え時などの有用な情報となることが明らかになった。靴の摩耗で顕著な左右差や個性的な摩耗部分を示すなど特異な傾向がみられる場合は、幼児の歩容やその生活様式を見直す目安になるといえる。幼児の足部の成長や発達、正常歩行を促すために靴の適合性などの衣生活環境や成育環境が、幼児の成長、発達段階にとって、適しているかどうかについてを誰でも容易に知る目安として靴の摩耗実態は利用できる有効な情報であることがわかった。

#### IV. 総 括

本研究においては、幼児靴の摩耗を観察し、足部の形態や歩容の影響との関係の有無を検討した。研究目的は、靴の摩耗状態から、足部の寸法や形態と靴のサイズとの適合性や成長・発達と歩容の様相などを知る手がかりについての基礎資料を得ることであった。

幼児249名の履物の摩耗の実態やその着脱の様相を1994年11月に観察した。その中から靴の摩耗に特異な傾向が観察された5例と一般的な摩耗の4例を被験者として抽出し、9項目の足部の計測や足跡採取と歩容の観察を同年12月に行った。

主な結果は以下のものであった。

##### 1. 靴の摩耗について

- 1) 摩耗は、左右とも、側面と靴底いずれも爪先と踵の両部位の同じ部分であるという傾向が認められた。側面の爪先の摩耗は中央、踵では外側と内側が摩耗している靴が多かった。
- 2) 靴底は、爪先は内側、踵では全体と外側が摩耗している例が多かった。
- 3) 側面と靴底は、踵においては同じように外側を摩耗する傾向を示した。

##### 2. 抽出事例による足部形態特性と靴の摩耗との関連性について

- 1) 靴の特異な摩耗を示した者は、足部が全体的に小さい者や靴のサイズと足長との差が大

きく、土踏まずの形成が遅れているまたは左右差が認められる者が多かった。指先の形態にも、左右差が観察され、特に、右足の爪先の母趾が外反する傾向が観察された。

- 2) 靴の摩耗に影響を与える主な要因としては、足部の形態や人間の歩行時の着地部分や足部にかかる圧力、他の要因としては、X脚などの脚型、靴の着脱のしかたが考えられた。
- 3) 趾付け根部分の摩耗が他の部分よりも著しい場合は足囲が小さかった。
- 4) 爪先、踵や趾付け根以外の摩耗部分が著しい場合は足長と靴のサイズが適合していない可能性が示唆された。

以上のように靴の摩耗の観察によって得られた情報は、足部の成長や発達の様相を把握できる有効な情報となることがわかった。歩行時の足部の着地や蹴りあげの状況も靴の摩耗部分に密接に関連することがビデオ資料から知られたので、今後さらに解析を進める計画である。

本結果から、幼児の衣生活の管理を行っている育児者が靴の摩耗状況を観察することは、幼児の歩行に対する靴の適否を知る手がかりとして、有効であることが明らかになった。足部形態に適した靴を着用するための、足部の計測や観察は、専門的な技術や正しい資料を必要とし日常生活の中では行われにくい。一方、靴の摩耗の仕方をみることは、日常生活の中で、誰でも、いつでも、どこでも簡単にできることであり、他の幼児との比較も容易な方法であり靴の選択の適否、幼児の足部の形態変化や歩行の発達の判断基準として有効な目安となることを提言できた。

調査、観察に御協力賜りました静岡聖母幼稚園の鶴殿昌子園長はじめ諸先生方に厚く御礼申し上げますとともに、被験者の皆様に深謝致します。

#### 引用文献（アルファベット順）

- 平沢彌一郎：(1970)「足のうらをはかる ポプラ社の少年文庫10」株式会社ポプラ社，p.22，pp.49—90
- 猪又美栄子：(1986)「子どもの歩容の発達」，家政学雑誌，Vol.37 No.11，pp.967-977
- 近藤四郎：(1953)「東京都就学児の足の成長について」，人類学雑誌，Vol.63，No.1，pp.22—32
- (1993)「ひ弱になる日本人の足」，草思社，pp.10～20，28～34
- 古藤高良：(1989)「靴」はきかえてみませんか一足と歩きにこだわる人へ」，同文書院，p.32，133
- 小山吉明、藤原勝夫、池上晴夫、岡田守彦：(1982)「幼児の足の形態発育について」，体育学研究，Vol.26，No.4，pp.317-325
- 三浦豊彦：(1978)「履物と足の衛生」，文化出版局，pp.27—46
- 溝田真澄：(1987)「足部の形態と被服寸法に関する基礎研究—女子学生の履物着用の実態と下腿部・足部の形態について—」，静岡大学1986年度卒業論文
- 水野祥太郎：(1984)「ヒトの足」創元社，pp.184-188
- 日本人間工学会衣服部会：(1977)「被服と人体」，株式会社人間と技術社，pp.60-62
- 根本芳男：(1966)「幼児の接地足跡発育変化に関する研究」，体育学研究，Vol.11，No.2，pp.110—116
- 野田雄二，小川久夫：(1984)「“はだし”のすすめ 健康はつちふまずから」小学館，pp.63—78
- 岡田守彦，小久保秀子，進藤正雄，森本光彦：(1990)「小学生の足部多項目生体計測値とその

- 年齢推移」, 人類学雑誌, Vol.98, pp.75-90
- 大塚斌, 藤田真弓, 近藤四郎, 菊田文夫, 高橋周一: (1993) 「外郭投影図からみた日本人成人の足型」, 日本家政学会誌, Vol.44, No.5, pp.377-385
- 体格調査委員会: (1984) 「日本人の体格調査報告書」 日本規格協会
- 土肥麻佐子, 高橋彬, 小池美枝子: (1994) 「幼児靴設計のための形態特性」人間工学, Vol.30, No.2, pp.71-83
- 山本昭子, 今松禮子: (1990) 「履物設計のための足型研究 (第1報) 一足部採取と足部計測に基づく幼児の足型特性一」 繊維製品消費科学, Vol.31, No.5, pp.231-237
- 柳沢澄子: (1991) 「被服体型学」, 光生館, pp.5-7