

## 초등학생의 발과 하퇴부 성장특성 연구

박 명 애

경일대학교 패션디자인산업학과

### A Study on the Character for the Foot and Calf Growth of Primary School Children

Myoung-Ae Park

Dept. of Fashion Design & Fashion Industry, Kyungil University, Kyungsan, Korea

**Abstract :** For the purpose of investigating the factor of foot and calf growth of primary-school children who are fast-growing during this period a group of the 1st graders of primary-school had been the subject of this measurement in 1995 and there after they became the subject again in 1997, 1999 when they were the 3th, 5th graders measurement was carried out in 30 items including status and weight and marthin-type measure and foot -print were used for this measurement as the result, stature is correlated with height items and length items of foot and calf weight is correlated with width and circumference items of foot and calf angle of the first toe showed the highest growth like 3rd graders. heel circumference had rapidly grown rather than in the part of foot circumference in the factor analysis of foot measurement of 10-year, the first, second factors. appeared the size of shoes, in case of 12-year the first factor with status appeared the size of shoes

**Key words :** fast-growing, status, weight, shoes size

## 1. 서 론

발의 보행동작은 양발의 협동에 의한 연속적인 동작으로 신체 각부구조의 완전한 협조 아래 이루어지기 때문에 보행조건 의 하나인 발의 피복물이 발의 형태와 기능에 적합하지 않으면 신체의 피로가 높아질 뿐 아니라 갖가지 발의 병이 발생하고 발의 형태와 기능의 퇴화하므로 발의 착용하는 피복물의 크기· 소재· 형태 등은 발의 형태에 적합하여야 하고 발의 보행동작 을 고려하여 발의 기능을 도울 수 있도록 설계되어야 한다(문 명옥, 1993).

발의 형태에 적합하고 발이 제 기능을 수행할 수 있는 피복 물을 제작하기 위해서는 발의 형태를 고려한 다각적인 측면에 서 체계화된 발의 유형분석 및 분류기준이 필요하다.

발에 관한 선행연구를 살펴보면 신선우·함옥상(1999)은 마 틴식 직접계측방법과 사진촬영법, 풋 프린트법, 발의 외곽선 그 리기 등 다양한 직·간접법을 이용하여 20대 남녀 성인의 발 에 대한 형태의 분류와 유형별 특성분석을 실시한 결과 5개의 유형으로 분류하였으며, 박수찬 등(2000)은 한국 성인 발 형태 의 남녀 좌우비교에서 20대·30대·40대의 발 형태를 조사 비 교한 결과 연령이 증가할수록 발의 형태는 변형되었고, 특히 남

성보다 여성의 발의 변형이 심하게 발생하였으며 발·폭의 비 대칭은 30대부터 40대까지 지속적으로 발생되는 것으로 분석 하였다. 허지혜·천종숙(2000)은 군집분석을 이용한 청년기 남 성의 발형태 연구를 통하여 직접계측에 의한 자료를 분석하였 으며 5개 인자로 3개의 군집을 추출하였다. 박명애(1995, 1999) 는 요인분석을 통해 초등학생과 여대생의 발과 하퇴부를 연결 하여 형태요인분석을 하였다.

이에 본 연구에서는 성장속도가 빠른 초등학생을 동일인에 한하여 1학년(1995)때부터 3학년(1997), 5학년(1999)을 추적 계 측하여 신체의 종합적 크기를 나타내는 신장과 체중을 통해 발 의 피복물을 선택할 경우를 고려하여 신장과 체중을 포함시켜 발과 하퇴부의 전향목을 분석하였으며 발과 하퇴부의 형태적 특징을 나타내는 요인을 추출하여 발과 하퇴부의 피복물을 개 발함과 크기 영역을 구분함에 기초자료로 제시하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 피계측자

피계측자는 대구시내 거주하는 초등학교 1학년인 남학생 61 명 여학생 44명을 대상으로 하였으며 1차 계측은 1995년 7월 에 2차 계측은 1997년 7월 즉 동일 피계측인이 3학년이 되었 을 때 105명, 3차계측은 1999년 7월에 1, 2차와 동일학생 78 명에 대해 계측하여 통계처리에 사용하였다.

2.2. 계측항목 및 방법

**계측항목** : 계측항목으로는 선행된 연구를 참고로 하여 신장, 체중, 발둘레, 발등둘레, 발뒤꿈치-발목둘레, 발목둘레, 장딴지둘레, 무릎둘레, 발목최소너비, 장딴지너비, 무릎너비, 제 1, 5 발가락높이, 발등높이, 안쪽복사점높이, 바깥복사점높이, 하퇴최소높이, 장딴지높이, 무릎높이, 발뒤꿈치높이, 발뒤축높이 등 24 개의 직접 계측항목과 제 1~5지의 발길이와 발너비 제 1발가락 측각도등 6개 항목의 간접계측 항목으로 전체 30개 항목을 계측하였다.

계측부위는 Fig. 1에 나타내었다.

**계측방법** : 계측방법으로 신장은 마틴식 계측기의 신장계, 체중은 디지털 정밀 체중계(UC-300, A&D Co.)를 사용하였으며, 둘레계측은 줄자를, 높이 계측은 Digimatic caliper를 사용하였다.

간접계측을 위해 발 모양을 떠내는 방법으로 Foot-print법을 사용하였는데, 이 계측법은 정보 용지로 사용되고 있는 감압복사지나 감열기록지의 기록발색제인 염기성 염료가 열감제의 작용에 의해서 사라지는 현상을 이용한 것으로 이 구성은 열감제(폴리에틸렌글리콜=PEG)를 묻혀놓은 부직포와 일반종이 위에 청색 발색층을 입혀놓은 용지로 이루어지고 발바닥에 부착한

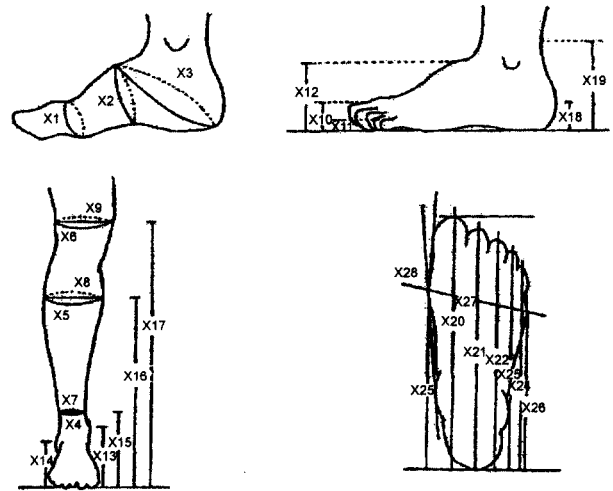


Fig. 1. 계측부위

PEG를 청색발색면에 전사시킴으로서 그 부분의 색이 사라지게 하여 발형의 음화로서 프린트시킨 것이다.

발형 채집은 PEG액을 발바닥에 묻힌 후, 바로 Foot-print 용지의 청색면 위에 자연스럽게 서 있는 상태에서 나무틀에 펜을

Table 1. 계측항목 및 방법

기호	계측항목	계측방법
X 1	발둘레	발 너비에서 가장 넓은 곳의 둘레
X 2	발등둘레	발등에서 가장 두드러진 지점을 지나는 정중면과 바닥에 수직인 발의 둘레
X 3	발뒤꿈치-발등둘레	발뒤꿈치가 바닥면과 만나는 점에서 발등의 최대돌출점을 지나는 둘레선
X 4	발목최소둘레	발목부위에서 가장 가는 곳의 수평 둘레
X 5	장딴지둘레	아래다리의 최대 수평 둘레
X 6	무릎둘레	무릎 가운데점을 지나는 수평 둘레
X 7	발목최소너비	발목부위의 좌우 최소 폭
X 8	장딴지너비	아래다리의 최대 폭
X 9	무릎너비	무릎 가운데점을 지나는 폭
X10	제1발가락높이	제1발가락의 수직 높이
X11	제5발가락높이	제5발가락의 수직 높이
X12	발등높이	발등에서 가장 두드러진점에서 바닥면까지의 수직거리
X13	안복사점높이	바닥면에서 안쪽 복사뼈의 가장 두드러진점까지의 수직거리
X14	바깥복사점높이	바닥면에서 바깥쪽 복사뼈의 가장 두드러진점까지의 수직거리
X15	발목최소높이	바닥에서 발목둘레선까지의 수직거리
X16	장딴지높이	바닥에서 아랫다리의 가장 굵은 부위까지의 수직거리
X17	무릎높이	바닥에서 무릎가운데점을 지나는 수직거리
X18	발뒤꿈치높이	발뒤꿈치에서 뒤쪽으로 가장 두드러진점까지의 수직거리
X19	발뒤축높이	발뒤꿈치 굽힘선 부위에서 가장 들어간 곳의 높이
X20	제1발가락길이	제2발가락과 직각인 발뒤꿈치선에서 직각으로 잰 제1발가락의 길이
X21	제2발가락길이	제2발가락과 직각인 발뒤꿈치선에서 직각으로 잰 제2발가락의 길이
X22	제3발가락길이	제2발가락과 직각인 발뒤꿈치선에서 직각으로 잰 제3발가락의 길이
X23	제4발가락길이	제2발가락과 직각인 발뒤꿈치선에서 직각으로 잰 제4발가락의 길이
X24	제5발가락길이	제2발가락과 직각인 발뒤꿈치선에서 직각으로 잰 제5발가락의 길이
X25	내부답장	제2발가락과 직각인 발뒤꿈치선에서 발안쪽으로 가장 돌출한 곳까지의 길이
X26	외부답장	제2발가락과 직각인 발뒤꿈치에서 발바깥쪽으로 가장 돌출한 곳까지의 길이
X27	발너비	경측중족점과 비측중족점까지의 직선거리
X28	1발가락측각도	발뒤꿈치선에서 내측중족점과 직각을 이루는 선과 제1발가락이 이루는 각

꽃아 나무틀의 수직면이 발의 외곽선과 일정한 각도를 유지하게 고정시킨 상태로 발의 외곽선을 그리는 방법으로 발의 외형을 계측하였다. Table 1은 계측항목 및 방법을 나타내었다.

**분석방법** : 성장기 아동의 발성장 특성 요인을 알기 위해서 요인분석에 의해 하퇴부를 구성하는 인자를 추출하였다. 인자수를 결정하는 기준은 고유치 1을 기준으로 하여 추출된 인자는 Varimax방법에 의해 직교회전시켰다. 연구대상의 남녀의 차에 있어 박명애(1999)의 선행연구에 의해 유의차가 나타나지 않았다. 그러므로 이후부터는 남녀를 함께 고찰하기로 한다.

선행된 연구인 문명옥·권영숙(1993), 山本·今松(1990)의 연구에 있어 발의 좌우에 유의차가 인정되지 않았으므로 데이터는 피계측자의 우측 계측치만을 이용 분석하였고, 山本·今送(1990)의 연구에서는 발 형태만의 특성을 강조 설명하기 위해서는 하퇴부 계측항목과 신체의 종합적 크기를 나타내는 신장·체중을 제거하여 분석하는 것이 효과적이라고 하였으나 이는 성장이 완료된 시기에 적용한 방법이다.

본 연구에서는 신장·체중을 발과 하퇴부의 계측항목과 관련지어 형태적 특성을 규명코저 한 경우와 신장·체중을 제외

한 경우 양자간의 누적기여율의 차가 나타나지 않는다는 연구(박명애, 1995)에 의하여 성장이 급속히 진행되는 초등학생기의 학생을 연구대상으로 신장, 체중을 발과 하퇴부의 계측항목과 관련지어 분석하였다. 자료분석을 위해 SAS를 사용하여 통계처리 하였다(송문영 등, 1992).

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 10세 12세의 계측치 비교

Table 2에 10세, 12세 계측항목의 평균 표준편차 및 평균차의 검증결과를 제시하였다. 10세와 12세 사이의 성장을 살펴보면 신장은 13.61 cm, 체중은 11.34 kg의 증가로 폭을 나타내었으며, 발 계측 항목의 성장을 살펴보면 발의 둘레 항목으로는 발등둘레가 1.18 cm 발뒤꿈치·발등둘레가 3.44 cm, 발목최소둘레가 1.29 cm로 증가되었으며, 발의 높이 항목에서는 안복사점 높이가 1.21 cm 바깥복사점높이 0.62 cm, 발목최소높이 0.89 cm, 발뒤꿈치높이 0.68 cm, 발뒤꿈축높이 0.74 cm로 제1, 5 발가락 높이와 발등높이 보다 큰폭으로 증가하였다. 제1, 5 발가락 높이 항목

Table 2. 10세, 12세의 평균과 표준편차

항 목	10 세	12 세	평균 차	t-test value
신장	131.34±5.70	144.95±7.15	13.61±3.70	32.48***
체중	29.06±5.32	40.41±7.95	11.35±4.07	24.59***
발둘레	20.29±1.17	21.12±1.08	0.83±0.57	12.61***
발등둘레	20.50±1.12	21.68±1.06	1.18±0.67	15.48***
발뒤꿈치-발등둘레	28.95±1.55	32.39±2.24	3.44±1.82	16.64***
발목최소둘레	18.10±1.30	19.39±1.42	1.29±0.66	17.18***
장딴지둘레	27.64±2.32	30.65±2.89	3.01±1.52	17.49***
무릎둘레	29.18±2.13	31.86±2.50	2.68±1.35	17.56***
발목최소너비	4.86±0.41	5.10±4.45	1.14±0.64	98.97***
장딴지너비	8.57±0.73	9.04±8.36	0.47±0.21	93.06***
무릎너비	9.34±0.74	9.61±7.87	0.27±0.11	105.73***
제 1 발가락높이	2.24±0.17	2.31±1.27	0.07±0.12	149.96***
제 5 발가락높이	1.75±0.17	1.87±1.33	0.12±0.15	117.84***
발등높이	5.06±0.38	5.42±4.49	0.36±0.66	101.67***
안복사점 높이	6.39±0.40	7.60±6.24	1.21±0.10	99.98***
바깥복사점 높이	5.70±0.50	6.32±4.86	0.62±0.29	105.64***
발목최소높이	9.73±0.64	10.62±7.04	0.89±0.37	125.55***
장딴지높이	24.11±1.78	28.11±2.30	4.00±1.85	19.06***
무릎높이	35.33±2.16	39.86±2.00	4.53±2.04	19.58***
발뒤꿈치높이	3.70±0.36	4.38±4.23	0.68±0.29	84.50***
발뒤축높이	6.20±0.40	6.94±6.69	0.74±0.29	83.66***
제1발가락길이	20.33±1.08	22.90±1.25	2.57±0.82	27.68***
제2발가락길이	20.12±1.02	22.54±1.24	2.42±0.78	27.36***
제3발가락길이	19.38±1.01	21.73±1.26	2.35±0.79	26.21***
제4가락길이	18.26±0.94	20.46±1.17	2.20±0.77	25.34***
제5발가락길이	16.93±0.89	18.96±1.11	2.03±0.73	24.61***
내부담장	15.12±0.77	16.77±0.99	1.65±0.72	20.31***
외부담장	13.18±0.72	14.88±0.92	1.70±0.68	21.92***
발너비	8.22±0.56	9.20±0.57	0.98±0.49	17.62***
제1지 측각도	7.36±4.34	9.05±5.04	1.69±4.08	3.64***

\*\*P<0.001

들은 전체 항목 중 가장 작은 성장을 나타내었다.

발길이는 2~2.5 cm 증가 하였다 하퇴부에 관계되는 항목의 성장을 살펴보면 장딴지 둘레 3.00 cm 무릎둘레 2.68 cm로 크게 증가하였으며 장딴지높이는 3.99 cm 무릎높이는 4.52 cm로 크게 증가 하였다.

발계측 항목의 평균수치로 발 형태를 분석하면 발의 항목에 있어 가장 크게 증가하는것은 주로 발너비의 증가 보다는 발의 둘레 항목으로 특히 발뒤꿈치·발등둘레 항목이 3.44 cm로 크게 나타났으며 발높이 항목으로는 안쪽 복사점 높이, 발목최소 높이, 발뒤꿈치 높이, 발뒤축높이 등의 항목이 1 cm이하로 증가 하였다.

그리고 하퇴부는 장딴지 둘레 3.00 cm, 무릎둘레 2.68 cm, 장딴지높이 3.99 cm, 무릎높이 4.5 cm로 두드러지게 성장의 폭 을 나타내었다. 이는 뚜렷한 신장과 체중의 증가와 함께 장딴지, 무릎둘레 및 높이항목의 성장이 크게 나타난 것으로 고찰 된다.

이와 같은 성장의 경향은 박명애(1999)의 선행된 연구에서 8, 10세의 발, 하퇴부성장의 경향과 거의 일치하고 있으며 제1 지 측각도는 8, 10세때 보다는 작게 증가하였다. 이는 8세에서 의 10세까지의 시기에 제1지의 기울어짐이 더욱 확실히 나타나 그 이후 12세까지의 성장시 그 형태는 거의 굳어지는 경향 을 나타낸 경우라 할 수 있다. 그리고 발둘레와 하퇴부의 둘레 항목과 발길이, 발너비항목에 비해 발가락의 높이항목의 증가 가 작게 나타남으로 발 피복물 규격을 정할때 발가락 높이 항 목은 크게 고려하지 않고 다른 항목에 의한 자연증가 폭으로 적용하여도 가능할 것으로 사료된다.

### 3.2. 10세 발계측 항목의 인자분석

10세 때의 발계측 항목의 요인분석에 있어 제1인자는 체중 과 함께 발둘레, 발등둘레, 발뒤꿈치·발등둘레, 발목최소둘레, 장딴지둘레, 무릎둘레, 발목최소너비, 장딴지너비, 무릎너비항목 등이 주요인자로 나타났으며 이들 항목은 체중과 함께 발과 하 퇴부의 둘레 및 너비를 나타내는 인자로 43%의 누적 기여율을 나타내었다.

제2인자에서는 제 1, 2, 3, 4, 5발가락 길이 항목과 내부답 장, 외부답장, 발너비항목 등이 주요인으로 나타났으며, 이들 항 목은 발의 길이와 너비항목으로 발의 크기와 발너비를 포함시 켜 분석하였으므로 발의 형태를 나타내는 인자로 추출되었다 54%의 누적기여율을 나타내었다.

제3인자에서는 신장, 발등높이, 발목최소높이, 장딴지높이 등 의 항목이 주요인으로 나타났으며 이는 신장의 성장에 따라 크 게 영향을 받는 발과 하퇴부의 부위라 할 수 있다. 62%의 누 적기여율을 나타내었다.

제4인자에서는 제1, 5발가락 높이와 제1지 측각도 항목이 주 요인자로 나타났으며 발가락 높이의 각 항목으로 발의 크기와 형을 나타내는 인자라 할 수 있다. 68%의 누적 기여율을 나타 내었다

Table 3. 10세 발계측항목 인자분석

항 목	인자 1	인자 2	인자 3	인자 4	인자5	인자6
신 장	0.403	0.279	0.639	0.142	0.074	0.173
체 중	0.866	0.223	0.244	0.042	0.046	0.070
발 둘 레	0.660	0.431	0.362	0.235	0.095	0.095
발등둘레	0.630	0.340	0.346	0.347	0.064	0.125
발뒤꿈치·발등둘레	0.570	0.315	0.258	0.236	0.211	0.091
발목최소둘레	0.883	0.251	0.027	0.144	0.012	0.041
장딴지둘레	0.932	0.201	0.028	0.096	0.053	0.000
무릎둘레	0.88	0.136	0.156	0.055	0.046	0.180
발목최소너비	0.84	0.235	0.024	0.062	0.057	0.012
장딴지너비	0.873	0.306	0.052	0.060	0.036	0.100
무릎너비	0.825	0.279	0.087	0.034	0.061	0.031
제1발가락높이	0.260	0.111	0.048	0.730	0.035	0.284
제5발가락높이	0.170	0.041	0.098	0.781	0.095	0.011
발등높이	0.406	0.007	0.460	0.119	0.403	0.064
안쪽복사점높이	0.055	0.011	0.037	0.240	0.771	0.314
바깥복사점높이	0.061	0.164	0.015	0.066	0.817	0.111
발목최소높이	0.008	0.265	0.641	0.183	0.158	0.105
장딴지높이	0.121	0.318	0.560	0.189	0.270	0.059
무릎높이	0.238	0.257	0.432	0.037	0.506	0.104
발뒤꿈치높이	0.071	0.086	0.079	0.123	0.158	0.808
발뒤축높이	0.071	0.051	0.060	0.224	0.028	0.871
제1발가락길이	0.335	0.879	0.231	0.068	0.071	0.028
제2발가락길이	0.272	0.920	0.175	0.063	0.019	0.013
제3발가락길이	0.254	0.919	0.191	0.057	0.067	0.027
제4발가락길이	0.259	0.912	0.209	0.057	0.092	0.068
제5발가락길이	0.192	0.925	0.144	0.102	0.118	0.011
내부답장	0.295	0.859	0.068	0.051	0.068	0.074
외부답장	0.215	0.897	0.025	0.059	0.103	0.036
발너비	0.499	0.627	0.205	0.178	0.019	0.037
제1발가락 측각도	0.018	0.138	0.037	0.588	0.030	0.279
고유치	13.134	3.301	2.171	1.828	1.519	1.091
기여율	43.780	11.005	7.238	6.092	5.064	3.684
누적기여율	43.780	54.785	62.022	68.114	73.178	76.816

제5인자에서는 안쪽 복사점 높이, 바깥 복사점 높이, 무릎높 이 등의 항목이 주요 인자로 나타났으며, 이는 발목과 무릎 등 관절부위의 높이항목으로 추출되었다. 73%의 누적기여율을 나 타내었다.

제6인자에서는 발뒤꿈치높이, 발뒤축높이 항목들이 주요인으 로 나타나 77%의 누적기여율을 나타내었다.

신장과 발과 하퇴부의 높이항목과 체중은 발과 하퇴부의 둘 레 항목사이와 높은 상관을 갖고 성장하고 있다는 것은 山本· 今松(1990), 박명애(1999)의 연구와 일치하였다.

### 3.3. 12세 발계측 항목의 인자분석

12세 때의 발계측 항목의 인자분석에 있어 제1인자에서는 신 장, 발뒤꿈치·발등둘레, 장딴지높이, 제1, 2, 3, 4, 5 발가락 길 이, 내부답장, 외부답장 등의 항목들이 주요인자로 나타내었으 며 이 시기부터는 신장과 함께 발의 피복물 제작시 필요한 발 뒤꿈치·발등둘레, 발가락길이, 내부답장, 외부답장과 같은 계측

Table 4. 12세 발측항목의 인자분석

선행된 박명애(1990)연구를 참고해 보면 8세와 12세때의 발측항목의 인자분석의 결과를 비교해보면, 8세때에는 체중과 함께 둘째 너비항목이 제1인자로, 발길이와 외, 내부답장 발 너비항목이 제2인자로, 신장 발등높이, 발목최소높이, 장딴지높이가 제3인자로 나타나 이시기에 발피복물 제작에 필요한 계측부위에 있어 체중이 크게 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

그러나 12세때에는 신장, 발뒤꿈치-발등둘레, 제1, 2, 3, 4, 5 발가락길이, 내·외부답장항목이 제1인자로, 체중발둘레, 발등둘레, 발목최소둘레, 장딴지 둘레, 무릎둘레, 발목최소너비, 장딴지너비, 무릎너비항목이 제2인자로, 발등높이, 안쪽복사점높이, 바깥복사점높이 항목이 제3인자로, 발뒤꿈치높이, 발뒤축높이 항목이 제4인자로 나타나 이 시기에는 신장과 함께 발길이에 관련된 항목이 추출되어 발형태를 이루는 주요인자의 변화의 특징을 알 수 있었다.

또한 이상의 결과로 볼 때 발피복물의 크기에 있어 의복과 같이 신장을 적용한 발 규격의 체계라도 적합할 것이라고 사료된다.

#### 4. 결 론

1. 신장은 발과 하퇴부의 높이, 길이 항목과 함께 인자 추출되었다.
2. 체중은 발과 하퇴부의 둘레, 너비 항목과 함께 인자가 추출되었다.
3. 발목의 부위보다는 발등둘레, 발뒤꿈치-발등둘레 부분의 성장이 크게 나타났다.
4. 10세때에는 제1인자는 체중, 발둘레, 발등둘레, 발뒤꿈치-발등둘레, 발목최소둘레, 장딴지둘레, 무릎둘레, 발목최소너비, 장딴지너비, 무릎너비 항목이며, 제2인자는 제1, 2, 3, 4, 5발가락길이 항목과 내부답장, 외부답장, 발너비 항목으로 나타났다.
5. 12세때는 제1인자는 신장, 발뒤꿈치-발등둘레, 장딴지높이, 제1, 2, 3, 4, 5발가락길이, 내부답장, 외부답장 항목이며, 제2인자는 체중, 발둘레, 발등둘레, 발목최소둘레, 장딴지둘레, 무릎둘레, 발목최소너비, 장딴지너비, 무릎너비항목으로 나타났다.

이상에서 얻어진 결과를 기초로 하여 초등학생의 학생을 대상으로 하는 발과 하퇴부의 연결된 피복물의 크기를 정하는 활용법에 적용되기를 바라며 길이 크기로만 규격이 나누어져 있는 상태를 둘레항목도 첨가되어야 하며 본 연구의 결과를 통해 의복과 같이 신장도 함께 포함된 규격체계가 이루어지므로 몸을 둘러싸는 피복물의 사이즈 체계를 일관할 수 있는 것으로 사료된다.

#### 참고문헌

- 문명옥 (1993) 한국여성 발의 유형분류와 형태분석. 부산대학교 대학원 박사학위논문.  
 문명옥·권영숙 (1988) 발의 형태분석에 관한 연구. *한국의류학회지*,

항목이 추출되었다. 그러므로 신발 또는 다른 종류의 발피복물에 있어도 사이즈를 표시할 때 의복과 같이 신장도 함께 적용한다면 제작사와 소비자들이 구매 선택시 합리적 체계를 제시할 수 있는 방법이라 사료된다. 61.2%의 기여율을 나타내었다.

제2인자에서는 체중, 발둘레, 발등둘레, 발목최소둘레, 장딴지둘레, 무릎둘레, 발목최소너비, 장딴지너비, 무릎너비 등의 계측항목이 주요인으로 나타났으며 이는 체중과 발과 하퇴부의 둘레 및 너비항목이 연관성을 깊게 갖고 있음을 알 수 있으며, 64.8%의 누적기여율을 나타내었다.

제3인자에서는 발등높이, 안쪽복사점높이, 바깥복사점높이 등의 계측항목이 주요인으로 나타났으며 69.5%의 누적기여율을 나타내었다.

제4인자에서는 발뒤꿈치높이, 발뒤축높이 등의 계측항목이 주요인으로 나타났으며, 발뒤꿈치부위의 항목들이 추출되었다.

제5인자에서는 제1, 5발가락 높이항목이 추출되어 77.4%의 누적기여율을 나타내었다.

12(1), 1-8.

박명애 (1995) 여대생의 발과 하퇴부의 형태 요인분석. *한국온열환경학회지*, 2(4), 239-250.

박명애 (1999) 초등학생의 발과 하퇴부 성장에 관한 요인분석. *한국패션비즈니스학회지*, 3(2), 77-83.

박수찬 · 임현균 · 최경주 · 박세진 (2000) 한국 성인 발 형태의 남녀 좌우 비교. *대한인간공학회 2000년 추계학술대회발표요지*, 16.

송문영 · 이영조 · 조신섭 · 김병천 (1992) "SAS를 이용한 통계자료 분석". 자유아카데미, 서울.

신성우 · 함옥상 (1999) 20대 성인 남녀 발의 형태분류와 유형별 특성분석. *복식문화연구*, 7(1), 268-277.

허지혜 · 천종숙 (2000) 군집분석을 이용한 청년기 남성의 발 형태 연구. *대한인간공학회 2000년 추계학술대회발표요지*, 31.

山本昭子 · 今松禮子 (1990) 履物設計の爲の足型研究(第1報). *日本纖維製品消費科學會誌*, 31(5), 231-237.

山本昭子 · 今松禮子 (1990) 履物設計の爲の足型研究(第2報). *日本纖維製品消費科學會誌*, 31(5), 245-249.

(2002년 3월 27일 접수)