

# 20대와 60대 남성의 발 유형 비교 연구

## - Size Korea의 3차원 측정 데이터를 이용하여 -

석혜정<sup>+</sup> · 박지은\* · 한승희\*\* · 김덕하\*\*\*  
오산대학 패션디자인과 전임강사<sup>+</sup> · 경희대학교 의상학과 강사<sup>\*,\*\*,\*</sup>

### A Study on the Comparison of Foot Type for the Men in Their 20's and 60's

#### - With the Usage of Size Korea's 3-Dimensional Measurement Data -

Hye-Jung Seok<sup>+</sup> · Ji-Eun Park<sup>\*</sup> · Seung-Hee Han<sup>\*\*</sup> · Deuk-Ha Kim<sup>\*\*\*</sup>

Full-time Lecturer, Dept. of Fashion Design, Osan Collage, Korea<sup>+</sup>

Lecturer, Dept. of clothing & Textiles, Kyunghee University<sup>\*,\*\*,\*</sup>

(2009. 7. 7. 접수; 2009. 8. 10. 수정; 2009. 8. 14. 채택)

#### Abstract

In this study, foot shapes were compared between the men in their 20's and 60's, with the application of 3-dimensional measurement data, and the classification was established in consideration of each of their features.

The results are as follows: 1. The investigation into the differences between the groups for the 3-dimensional measurement items of the men in their 20's and 60's indicated that those in their 20's had larger values than those in the 60's age group for all of the length items, while those in the 60's age group had larger values for all of the angle items. 2. The analysis of the constituting factors for the feet of those in their 60's and 20's resulted in the 7 items for the 20's age group and 8 items for those in the 60's age group. 3. The comparison of foot classifications for the 60's age group and 20's age group presented 3 types each for both groups, but the features of each type was different.

To examine each characteristic by each type and age group, following can be determined of the 60's age group. Type 1 had a thick instep, high malleolus position and heel and a thick formed ankle. Type 2 the entire foot was small, and the big toe was formed in such a way that it tended to bend toward the inside. When the whole size compared with similar Type 1, Type 3 had a low instep, a low heel, the big toe did not bend and ankle form was thin.

The following can be determined of the 20's age group. Type 1 had narrow width a thin ankle and the big toe was formed in such a way that it bended toward the inside. Compared with length, Type 2 had wide width and a thick ankle. Type 3 had a larger overall size, thick instep and wide and the toe was big, but the characteristic of inside and outside of a malleolus position was low and the big toe's form showed no tendencies to bend.

**Key Words:** Elderly men(노인 남성), Foot(발), Classification(유형), Three-dimensional body scanner (3차원 인체 측정)

---

Corresponding author ; Hye-Jung Seok

Tel. +82-31-370-2725, Fax: +82-31-370-2807

E-mail : hjseok@osan.ac.kr

## I. 서론

발은 신체 중 가장 많이 사용하는 부위 중 하나로 보통 성인의 정상적인 발걸음에서 발뒤꿈치가 바닥에 닿는 순간 자신의 몸무게보다 7배 정도 큰 압력을 받는다. 발은 인체의 무게를 지지하는 것이 외에도 몸의 균형을 유지하고 운동성을 제공하는 등 중요한 역할을 담당한다.

신발은 발을 보호하면서 발의 기능을 효과적으로 보조하는 용도로 사용된다. 그러나 신발과 발 형태와의 관계가 맞지 않을 경우 피로감을 느끼게 되고 심한 경우에는 평발, 까치발, 굳은살, 티눈, 발가락 변형, 엄지발가락이 안쪽으로 휘어지면서 뼈가 튀어나오게 되는 외반모지 등 발 형태 변형을 초래한다. 발에 장애가 발생하면 역학적 무게중심에 이상이 생기게 되고 신체의 다른 부분에도 영향을 미치게 되어 순환장애, 요통, 어깨 결림, 두통 및 발목 이상 등이 발생하게 된다. 그러므로 발 형태에 적합하고 발 기능을 효과적으로 보조할 수 있는 신발제작을 위한 노력이 필요하며 이를 위해서는 발 형태에 대한 분석이 우선되어야 한다.

특히 노년층은 노화로 인한 신체활동이 부자유스럽고 관절이 약해져서 다른 연령층에 비해서 발을 보호하기 위한 보조도구로서의 구두의 존도가 크다고 할 수 있다. 또한 노화가 진행됨에 따라 발길이에 비해 발 너비가 넓고 발가락 측면각도가 크며 개인편차도 커지게 되어 다른 연령층과 차별화된 발 형태에 대한 연구가 필요하다.

발의 중요성이 인식되면서 성인여성의 발 형태 분석 연구<sup>1)</sup>와 노년층의 발을 대상으로 한 연구가 진행<sup>2),3)</sup>되고 있으며 그 내용은 노인여성의 발 형태를 분석하거나 노화로 인해 발생하는 발 변형을 파악하기 위한 청년층과의 비교연구로서 대부분 여성에 한정되어 있다.

그러므로 본 연구에서는 남성을 대상으로 3차원 측정 데이터를 이용하여 20대와 60대 남성의 발 형태를 비교하고 각 특징을 고려한 유형을 분류하고자 한다. 결과를 분석하여 노화가 진행되지 않은 20대를 준거집단으로 60대의 발 형태를 비교함으로써 연령증가에 따른 발 특징에 대한 이해를 높이고자 한다. 이를 통해 청년층

과 노년층 남성의 발 형태에 관한 구체적인 정보를 제공함으로써 발의 기능을 적절히 수행할 수 있고 신발 맞춤새를 향상시킬 수 있는 신발 제작에 도움이 되고자 한다.

구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

1. 60대 남성과 20대 남성의 3차원으로 측정된 발 계측치를 비교한다.
2. 60대 남성과 20대 남성의 발을 구성하는 요인을 분석하여 발의 특징을 나타내는 요인을 비교한다.
3. 60대 남성과 20대 남성의 발을 유형화한 후, 연령별 분류된 유형의 특징을 비교한다.

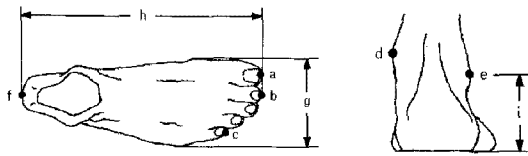
## II. 연구방법

### 1. 계측 대상

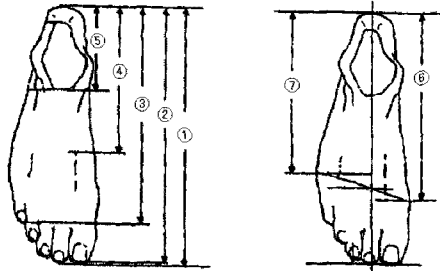
한국인 인체치수조사사업인 Size Korea에서 2003년 4월부터 2004년 11월까지, 0세에서 90세까지 남녀 21,295를 대상으로 전국 시, 도, 구에서 인체치수 및 형상을 측정한 제5차 한국인 인체치수조사사업(Size Korea) 자료 중 60세 이상 70세 미만의 노년 남성과 20세 이상 30세 미만의 청년 남성을 대상으로 조사하였다(산업자원부 기술표준원). 60대는 59.5세에서부터 69.4세의 남성을 분석대상으로 하여 총 182명 중 자료가 미비한 29명을 제외한 153명의 자료를, 20대는 19.5세에서부터 29.4세의 남성을 분석대상으로 하여 총 512명 중 자료가 미비한 21명을 제외한 491명의 자료를 사용하였다.

### 2. 측정항목

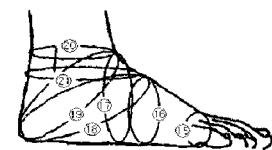
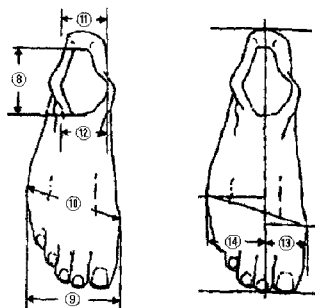
측정항목은 Size Korea 3차원 인체 측정 자료의 발 데이터 중 발 형태를 파악할 수 있고 신발 제작에 필요한 항목을 선정하였다. 발 측정을 위한 기준점 및 기준선은 <그림 1>, <표 1>과 같다. 측정항목은 길이 7항목, 두께너비 7항목, 둘레 7항목, 높이 9항목, 각도 4항목으로 총 34항이다(그림 2, 3, 4), (표 2).



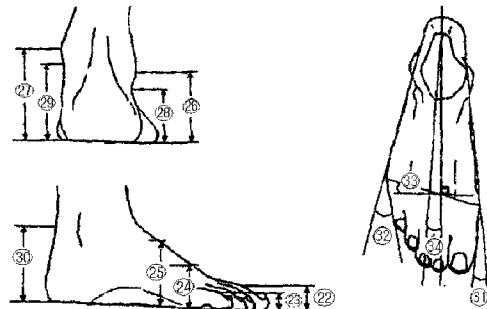
<그림 1> 발 측정을 위한 기준점 및 기준선



<그림 2> 길이항목



<그림 3> 두께·너비 및 둘레항목



<그림 4> 높이 및 각도항목

<표 1> 발 측정을 위한 기준선 및 기준점

분류	명칭	정의
측정 기준점	a 엄지발가락끝점	엄지발가락 끝 지점
	b 검지발가락끝점	검지발가락 끝 지점
	c 새끼발가락끝점	새끼발가락 끝 지점
	d 안쪽복사점	안쪽복사뼈에서 가장 두드러진 지점
	e 가쪽복사점	가쪽복사뼈에서 가장 두드러진 지점
	f 발꿈치점	발꿈치의 가장 뒤쪽점
측정 기준선	g 발너비	발가쪽점에서 발안쪽점까지의 수평길이
	h 발직선길이	발꿈치에서 발끝쪽점까지의 직선길이
	I 가쪽복사높이	바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직길이

<표 2> 발의 3차원 측정 항목

길이항목	두께·너비항목	둘레항목	높이항목	각도항목
1. 발직선길이	8. 발목두께	15. 볼둘레	22. 엄지발가락높이	31. 엄지발가락측각도
2. 발꿈치-엄지발가락길이	9. 발너비	16. 발등둘레	23. 새끼발가락높이	32. 새끼발가락측각도
3. 발꿈치-새끼발가락길이	10. 볼거리	17. 발목수직둘레	24. 볼높이	33. 발볼각도
4. 발꿈치-발등길이	11. 발꿈치너비	18. 발꿈치발등둘레	25. 발등높이	34. 발중심선각도
5. 발꿈치-발목길이	12. 발목너비	19. 발꿈치발목둘레	26. 가쪽복사높이	
6. 발꿈치-발안쪽점길이	13. 내측볼너비	20. 발목수평둘레	27. 안쪽복사높이	
7. 발꿈치-발가쪽점길이	14. 외측볼너비	21. 복사뼈아래둘레	28. 가쪽복사뼈아래높이	
			29. 안쪽복사뼈아래높이	
			30. 발꿈치점높이	

### 3. 분석방법

통계분석은 SPSS 12.0 통계 패키지로 처리하였고, 사용된 분석 방법은 기초 통계, t-test, 일원분산분석, Duncan-test, 요인분석, 군집분석 등이었다.

## III. 연구결과 및 고찰

### 1. 발 계측치 비교

60대 남성과 20대 남성의 3차원 측정 항목의 최대값, 최소값, 평균, 표준편차, t-test 결과는 <표 3>에 나타냈다.

길이 항목은 6개 항목에서 집단 간 유의한 차이가 있었다. 발꿈치-발목길이를 제외하고 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락길이, 발꿈치-발등길이, 발꿈치-발안쪽점길이, 발꿈치-발가쪽점길이 항목에서 집단간 차이가 있었다. 6개 항목 모두 20대 남성이 60대 남성에 비해 긴 것으로 나타났다.

두께·너비항목은 발목두께, 발꿈치너비, 내측볼너비, 외측볼너비 항목에서 집단 간 차이가 있었다. 발목두께, 내측볼너비 항목은 20대 남성이 60대 남성에 비해 컸고, 발꿈치너비, 외측볼너비는 60대 남성이 20대 남성에 비해 컸다.

둘레항목은 발등둘레, 발꿈치-발등둘레항목에서 집단 간 차이가 있었고, 두 항목 모두 20대 남성이 60대 남성에 비해 길었다.

높이항목은 새끼발가락높이가 20대에 비해 60대가 높았고, 가쪽복사뼈높이, 가쪽복사뼈아래높이 항목은 20대 남성이 60대 남성에 비해 높았다.

각도항목은 네 항목 모두 집단 간 차이가 있었고, 네 항목 모두 60대 남성이 20대 남성에 비해 각도가 컸다.

### 2. 발 형태 구성 요인 추출 및 비교

60대 남성과 20대 남성의 발 형태 구성 요인을 추출하여 비교하기 위해 발 계측치 항목에

대해 요인분석을 행하였다. 요인분석 방법은 주성분요인을 실시하였고, 요인의 특성을 명확히 밝히기 위해 varimax법에 의한 직교회전 방법을 선택하였다. 요인 수의 결정은 아이겐값의 절대치가 1이상으로 하였다.

#### 1) 60대 남성 발 요인추출

60대 남성의 발 계측치를 요인 분석한 결과 8개의 요인이 추출되었고 설명력은 78.74%였다 (표 4).

요인 1은 발직선길이, 발꿈치에서 엄지발가락, 발가쪽점길이, 발안쪽점길이, 새끼발가락길이 등 발의 세로 길이 항목으로 구성되어 발길이를 나타내는 요인이다. 고유치는 7.10이고, 전체 변량의 20.88%이다.

요인 2는 볼거리, 발너비, 볼둘레, 발등둘레 등 발목 크기에 관한 항목과 새끼발가락높이, 엄지발가락높이, 볼높이 등 발의 높이에 관한 항목이 함께 묶여 발의 너비와 높이를 나타내는 요인이다. 고유치는 5.55이고, 전체 변량의 16.32%이다.

요인 3은 발중심선각도, 내측볼너비, 엄지발가락측각도, 외측볼너비 항목이 함께 묶여 발가락이 벌려져 있는지, 모여져 있는지에 관한 모양을 보여주는 요인으로 발가락퍼짐성을 나타내는 요인이다. 고유치는 3.42이고, 전체변량의 10.07%이다.

요인 4는 가쪽복사높이, 가쪽복사아래높이, 발등높이 등이 함께 묶여 가쪽복사뼈 위치와 발등높이를 나타내는 요인이다. 요인 5는 발목두께, 발꿈치-발목길이, 발목수평둘레, 발목너비 항목이 함께 묶여 발목의 크기를 나타내는 요인이다. 요인 6은 복사뼈아래둘레, 안쪽복사뼈아래높이, 안쪽복사높이 항목이 묶여 복사뼈아래둘레와 안쪽복사뼈위치를 나타내는 항목이고 요인 7은 발볼각도, 요인 8은 새끼발가락측각도 요인이다.

박계경, 남윤자<sup>4)</sup>의 노년 여성을 대상으로 발바닥 형태를 요인 분석한 결과를 살펴보면, 발안쪽 너비 및 발 안쪽점의 돌출정도, 발 안쪽과 가쪽점의 기울기, 발 가쪽 너비 및 발가쪽점의 돌출 정도, 발 앞 뒤쪽의 길이비, 발가락의 퍼짐

&lt;표 3&gt; 3차원 측정 항목의 평균 및 표준편차

(단위: mm, °)

측정항목	60대				20대				t-value	
	최소값	최대값	평균	표준편차	최소값	최대값	평균	표준편차		
길이 항목	발직선길이	222.00	274.00	249.10	9.76	214.00	288.00	256.22	11.21	-7.06***
	발꿈치-엄지발가락길이	221.00	273.00	247.44	9.92	215.00	285.00	254.51	11.13	-7.04***
	발꿈치-새끼발가락길이	183.00	226.00	204.75	8.05	176.00	241.00	212.19	10.01	-9.40***
	발꿈치-발등길이	117.00	157.00	139.77	7.48	120.00	164.00	141.89	7.87	-2.94**
	발꿈치-발목길이	93.00	135.00	106.18	6.69	87.00	129.00	107.18	6.97	-1.56
	발꿈치-발안쪽점길이	157.00	205.00	182.75	7.96	159.00	215.00	186.92	9.16	-5.45***
	발꿈치-발기쪽점길이	137.00	177.00	157.30	7.42	140.00	193.00	165.33	8.25	-10.76***
두께 너비 항목	발목두께	82.00	121.00	93.21	5.96	75.00	118.00	94.84	6.77	-2.86**
	발너비	86.00	113.00	100.45	4.84	80.00	116.00	101.05	5.09	-1.29
	볼거리	91.00	118.00	104.37	5.08	83.00	121.00	103.92	5.23	0.95
	발꿈치너비	58.00	110.00	68.28	5.68	56.00	84.00	66.91	3.88	3.37**
	발목너비	61.00	81.00	71.82	3.76	56.00	87.00	71.44	4.46	0.97
	내측볼너비	31.00	70.00	44.78	4.97	34.00	62.00	47.18	4.03	-5.45***
	외측볼너비	43.00	67.00	55.73	4.30	34.00	69.00	53.91	4.89	4.12***
둘레 항목	볼둘레	225.00	289.00	254.36	11.89	199.00	293.00	252.32	12.45	1.79
	발등둘레	225.00	271.00	250.09	9.56	195.00	290.00	252.30	11.81	-2.35*
	발목수직둘레	231.00	407.00	272.16	17.39	219.00	342.00	274.86	14.09	-1.95
	발꿈치-발등둘레	327.00	407.00	364.27	15.68	312.00	489.00	368.75	19.48	-2.59*
	발꿈치-발목둘레	298.00	380.00	329.23	13.35	275.00	391.00	330.44	15.45	-0.87
	발목수평둘레	225.00	297.00	254.31	13.42	203.00	321.00	255.92	16.26	-1.23
	복사뼈아래둘레	247.00	441.00	292.11	27.58	238.00	453.00	296.60	25.93	-1.84
높이 항목	엄지발가락높이	20.00	31.00	24.41	2.27	16.00	33.00	24.35	2.33	0.29
	새끼발가락높이	13.00	30.00	21.01	2.80	15.00	29.00	20.38	2.35	2.77**
	볼높이	28.00	45.00	37.22	2.68	30.00	46.00	37.34	2.61	-0.48
	발등높이	50.00	75.00	60.32	4.82	44.00	75.00	60.84	4.86	-1.16
	가쪽복사높이	58.00	82.00	68.45	5.18	49.00	86.00	69.78	5.23	-2.74**
	안쪽복사높이	69.00	101.00	82.91	5.78	61.00	98.00	83.87	5.74	-1.80
	가쪽복사뼈아래높이	39.00	66.00	51.23	4.94	25.00	69.00	52.58	5.29	-2.81**
	안쪽복사뼈아래높이	38.00	81.00	68.63	7.13	39.00	86.00	68.19	6.63	0.71
	발꿈치점높이	8.00	40.00	22.21	3.76	1.00	39.00	22.54	3.32	-1.04
각도 항목	엄지발가락측각도	-9.00	30.70	7.81	5.75	-6.90	22.80	6.48	4.55	2.61*
	새끼발가락측각도	-0.70	21.40	12.31	4.08	-16.60	29.30	10.17	4.54	5.20***
	발볼각도	7.60	24.80	15.43	3.08	-0.70	26.50	13.09	3.21	7.93***
	발중심선각도	-4.80	5.40	1.62	1.46	-4.00	5.70	0.93	1.32	5.48***

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$  \*\*\* $p \leq 0.001$ ,

<표 4> 60대 남성 발 형태 요인분석 결과

항목 \ 요인	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6	요인7	요인8	요인 내용
발직선길이	0.91	0.19	-0.06	0.10	0.18	-0.01	0.01	0.03	발길이
발꿈치-엄지발가락길이	0.91	0.19	-0.08	0.10	0.19	-0.02	-0.02	0.03	
발꿈치-발가쪽점길이	0.90	-0.04	0.02	0.01	0.06	-0.01	-0.32	-0.08	
발꿈치-발안쪽점길이	0.88	0.12	-0.04	0.06	0.13	-0.04	0.26	-0.05	
발꿈치-새끼발가락길이	0.86	0.15	0.01	0.10	0.17	0.06	-0.24	0.05	
발꿈치-발등길이	0.82	0.29	-0.08	-0.07	0.06	0.04	0.21	-0.04	
발꿈치-발등둘레	0.75	0.48	-0.04	0.02	0.17	0.02	0.07	0.05	
발꿈치-발목둘레	0.60	0.52	0.07	0.23	0.34	-0.03	-0.05	0.16	
볼둘레	0.21	0.87	-0.12	0.18	0.18	0.04	0.14	-0.01	발너비와 높이
볼거리	0.29	0.86	-0.21	0.02	0.14	0.03	0.11	-0.10	
발너비	0.28	0.86	-0.23	0.01	0.11	0.03	-0.17	-0.15	
발등둘레	0.25	0.82	0.02	0.28	0.20	-0.01	-0.05	0.03	
발목수직둘레	0.35	0.53	0.17	0.17	-0.23	0.00	0.05	0.07	
새끼발가락높이	0.03	0.52	-0.12	0.26	0.27	0.12	0.15	0.28	
엄지발가락높이	-0.02	0.41	0.00	0.22	0.40	0.00	-0.20	0.27	
볼높이	0.00	0.39	0.21	0.30	0.33	-0.04	-0.22	0.42	
발꿈치너비	0.44	0.39	0.04	-0.08	-0.04	0.11	-0.12	0.43	발가락 퍼짐성
발중심선각도	-0.04	0.00	0.95	0.06	0.03	0.05	-0.03	-0.11	
내측볼너비	0.15	0.38	-0.88	-0.04	0.08	-0.01	-0.06	0.04	
엄지발가락측각도	0.07	0.26	-0.79	-0.15	0.00	-0.05	-0.03	-0.07	
외측볼너비	0.15	0.51	0.76	0.05	0.04	0.05	-0.11	-0.21	가쪽복사뼈 위치와 발등높이
가쪽복사높이	0.13	0.19	0.04	0.85	0.00	-0.03	0.04	-0.02	
가쪽복사뼈아래높이	0.16	0.19	0.10	0.78	-0.07	0.21	0.05	0.03	
발등높이	-0.14	0.07	0.33	0.67	0.25	-0.12	-0.31	0.22	
발꿈치점높이	-0.07	0.03	-0.04	0.50	0.08	0.00	0.32	-0.01	발목크기
발목두께	0.37	0.12	0.09	0.07	0.84	0.00	0.09	0.04	
발꿈치-발목길이	0.56	0.18	-0.04	-0.11	0.70	0.01	0.11	0.04	
발목수평둘레	0.42	0.30	-0.07	0.21	0.69	0.11	0.04	-0.13	
발목너비	0.36	0.38	-0.28	0.07	0.37	0.15	0.02	-0.25	복사뼈아래 둘레와 안쪽복사뼈위치
복사뼈아래둘레	0.13	0.03	0.04	0.07	0.08	-0.93	0.00	0.01	
안쪽복사뼈아래높이	0.14	0.15	0.23	0.39	0.21	0.77	-0.03	0.19	
안쪽복사높이	0.21	0.18	0.15	0.56	0.23	0.46	-0.19	0.11	
발볼각도	0.00	0.04	0.02	0.08	0.08	-0.05	0.90	0.10	발볼각도
새끼발가락측각도	0.01	0.15	0.23	-0.08	0.02	-0.10	-0.19	-0.80	새끼발가락측각도
고유치	7.10	5.55	3.42	3.04	2.77	1.82	1.59	1.48	
분산변량(%)	20.88	16.32	10.07	8.95	8.13	5.36	4.69	4.34	
누적분량(%)	20.88	37.19	47.26	56.21	64.35	69.71	74.40	78.74	

성, 발꿈치 크기, 발가락 길이의 균일성의 7개의 요인이 도출되었다. 본 연구 결과와 비교해 보면, 본 연구 결과의 요인 2, 요인 3, 요인 4, 요인 6과 박재경, 남윤자 연구 결과의 요인 1, 요인 3, 요인 5가 같았고, 그 외는 다른 요인이 도출되었는데 이는 본 연구가 발바닥에서 발목까지의 즉, 발 전체 부위의 측정치를 사용하여 요인 분석하였기 때문에 발 형태뿐만 아니라 발목의 크기와 형태를 특징짓는 다양한 부위의 요인들이 추출된 것으로 사료된다. 또한 이지은, 권영아<sup>9)</sup>의 20대 이상 남성을 대상으로 발 형태를 요인 분석한 결과 발의 길이, 발의 둘레/너비, 발의 높이, 발가락기울기, 발목크기, 발가락크기, 발꿈치 높이, 복사뼈 아래둘레, 볼각도의 9개의 요인이 도출되었다. 본 연구와 비교해 보면 본 연구 결과의 요인 1, 요인 2, 4, 요인 3, 요인 5, 요인 6, 요인 7과 이지은, 권영아 연구 결과의 요인 1, 요인 2, 3, 요인 4, 요인 5, 요인 8, 요인 9가 같아 총 8개의 요인 중 7개가 일치하였고 1개가 다른 요인이 도출되었는데 이는 요인 분석 대상의 연령의 차이로 생각된다.

## 2) 20대 남성 발 요인추출

20대 남성의 발 측정치를 요인 분석한 결과 7개의 요인이 추출되었고 설명력은 77.90%였다 (표 5).

요인 1은 발직선길이, 발꿈치에서 엄지발가락, 발가쪽점길이, 발안쪽점길이, 새끼발가락길이 등 발의 세로 길이 항목으로 구성되어 발길이를 나타내는 요인이다. 고유치는 7.74이고, 전체 변량의 22.78%이다.

요인 2는 발너비, 볼너비, 볼둘레, 발등둘레 등 발목 크기에 관한 항목과 새끼발가락높이, 발꿈치점 높이 등 발의 높이에 관한 항목이 함께 묶여 발의 너비와 높이를 나타내는 요인이다. 고유치는 5.37이고, 전체 변량의 15.79%이다.

요인 3은 가쪽복사높이, 가쪽복사뼈아래높이, 발등높이, 안쪽복사높이, 안쪽복사뼈아래높이 등이 함께 묶여 복사뼈 위치와 발등높이를 나타내는 요인이다. 고유치는 3.97이고 전체 변량은 11.69%이다.

요인 4는 발목두께, 발목수평둘레, 발꿈치-발

목길이, 발목너비 항목이 함께 묶여 발목의 크기를 나타내는 요인이다. 요인 5는 발중심각도, 내측볼너비, 엄지발가락측각도, 외측발너비, 새끼발가락측각도 항목이 함께 묶여 발가락이 벌어져 있는지, 모여져 있는지에 관한 모양을 보여주는 요인으로 발가락퍼짐성을 나타내는 요인이다. 요인 6은 복사뼈아래둘레, 엄지발가락높이 항목이 묶여 복사뼈아래둘레와 엄지발가락높이를 나타내는 항목이고 요인 7은 발볼각도 요인이다.

60대 남성과 20대 남성의 요인 분석 결과를 비교해 보면 대부분의 요인에서 비슷한 결과도 도출되었다. 그러나 몇 가지 점에서 차이가 있었는데 먼저 20대 남성의 요인 5 발가락 퍼짐성 요인에는 새끼발가락측각도 항목이 포함되어 나타났지만, 60대 남성은 발가락퍼짐성 요인에 새끼발가락측각도 항목이 포함되어 있지 않았고, 요인 8에서 독립적인 요인으로 나타났다. 즉 20대 남성은 요인 5의 발가락퍼짐성에 속한 새끼발가락측각도 항목이 60대 남성은 하나의 독립된 요인으로 추출되어 발가락 모양과는 별개의 특징을 보이는 요인으로 나타났다. 또한 60대 남성의 요인 4의 가쪽복사뼈 위치와 발등높이 요인과 요인 6의 복사뼈아래둘레와 안쪽복사뼈위치 요인이 20대 남성은 요인 3의 복사뼈 위치와 발등높이, 요인 6의 복사뼈아래둘레와 엄지발가락높이 요인으로 추출되었다. 즉 60대의 안쪽, 가쪽 복사뼈 위치에 관한 요인은 다른 두 개의 요인으로 분리되었으나 20대 남성은 이 두 개의 요인이 하나로 묶여진 반면 60대 남성은 안쪽복사뼈위치항목과 함께 묶인 복사뼈 아래둘레요인이 20대는 엄지발가락높이 항목과 함께 묶여 다른 결과가 나타났다.

&lt;표 5&gt; 20대 남성 발 형태 요인분석 결과

항목 \ 요인	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6	요인7	요인 내용
발꿈치-엄지발가락길이	0.90	0.19	0.15	0.18	-0.07	0.04	0.00	발길이
발직선길이	0.90	0.18	0.15	0.20	-0.05	0.03	0.03	
발꿈치-발기쪽점길이	0.88	0.05	0.12	0.16	-0.04	0.06	0.33	
발꿈치-발안쪽점길이	0.87	0.14	0.05	0.20	-0.06	0.03	-0.22	
발꿈치-새끼발가락길이	0.86	0.18	0.22	0.17	-0.02	0.04	0.22	
발꿈치-발등길이	0.78	0.28	0.05	0.16	-0.04	-0.03	-0.14	
발꿈치-발목둘레	0.66	0.43	0.36	0.27	0.00	0.11	0.03	
발꿈치-발등둘레	0.64	0.35	0.23	0.16	0.00	0.03	-0.13	
발꿈치너비	0.54	0.45	0.12	0.16	-0.04	0.11	-0.05	발너비와 높이
발너비	0.38	0.83	0.16	0.23	0.00	0.03	0.13	
볼거리	0.39	0.83	0.13	0.25	-0.01	0.02	-0.09	
볼둘레	0.35	0.78	0.27	0.28	0.01	0.08	-0.05	
발등둘레	0.37	0.75	0.31	0.24	0.01	0.11	0.09	
발목수직둘레	0.50	0.64	0.32	-0.25	-0.02	0.09	0.04	
새끼발가락높이	-0.02	0.53	0.23	0.27	-0.20	0.19	0.07	
발꿈치점높이	0.21	0.31	0.35	0.03	0.07	-0.01	-0.07	
가쪽복사뼈아래높이	0.16	0.13	0.79	-0.06	0.02	-0.07	-0.11	복사뼈 위치와 발등높이
가쪽복사높이	0.20	0.18	0.78	0.07	-0.02	0.07	-0.02	
발등높이	0.04	0.15	0.67	0.19	0.25	0.17	0.33	
안쪽복사높이	0.21	0.17	0.67	0.16	0.15	-0.31	0.27	
안쪽복사뼈아래높이	0.16	0.10	0.66	0.03	0.12	-0.62	0.14	
볼높이	0.13	0.17	0.55	0.28	0.18	0.33	0.15	
발목두께	0.39	0.19	0.10	0.85	-0.01	0.11	0.01	발목크기
발목수평둘레	0.43	0.31	0.16	0.79	-0.05	0.10	-0.01	
발꿈치-발목길이	0.59	0.23	0.02	0.70	-0.06	0.08	-0.04	
발목너비	0.43	0.39	0.16	0.60	-0.14	0.04	-0.11	
발중심선각도	-0.07	0.20	0.14	-0.01	0.91	-0.04	0.10	발가락 퍼짐성
내측볼너비	0.27	0.32	-0.01	0.15	-0.85	0.05	0.01	
엄지발가락측각도	0.03	0.18	-0.17	0.03	-0.77	-0.14	0.07	
외측볼너비	0.17	0.61	0.17	0.11	0.70	-0.02	0.13	
새끼발가락측각도	0.01	0.43	-0.16	0.03	0.41	-0.32	0.31	
복사뼈아래둘레	0.32	0.31	-0.03	0.24	0.07	0.76	0.04	복사뼈아래둘레와
엄지발가락높이	0.07	0.17	0.36	0.33	0.12	0.38	0.26	엄지발가락 높이
발볼각도	0.03	-0.01	-0.14	0.07	-0.04	-0.01	-0.89	발볼각도
고유치	7.74	5.37	3.97	3.25	3.02	1.60	1.53	
분산변량(%)	22.78	15.79	11.69	9.55	8.89	4.70	4.51	
누적분량(%)	22.78	38.57	50.26	59.81	68.69	73.39	77.90	



### 3. 발의 유형화

60대와 20대 남성의 발을 각각 몇 개의 동질적인 집단으로 유형화하기 위하여 요인분석에서 추출된 요인점수를 독립변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 군집분석 방법은 Ward의 유클리드 거리 제곱 방법에 의한 계층적 기법으로 대상을 군집화 하였다. 군집의 수는 3~5개 정도로 분류하여 군집 간 발 형태의 특징이 뚜렷이 나타나는 군집수를 택한 결과, 20대, 60대 모두 3개의 유형으로 분류하였다.

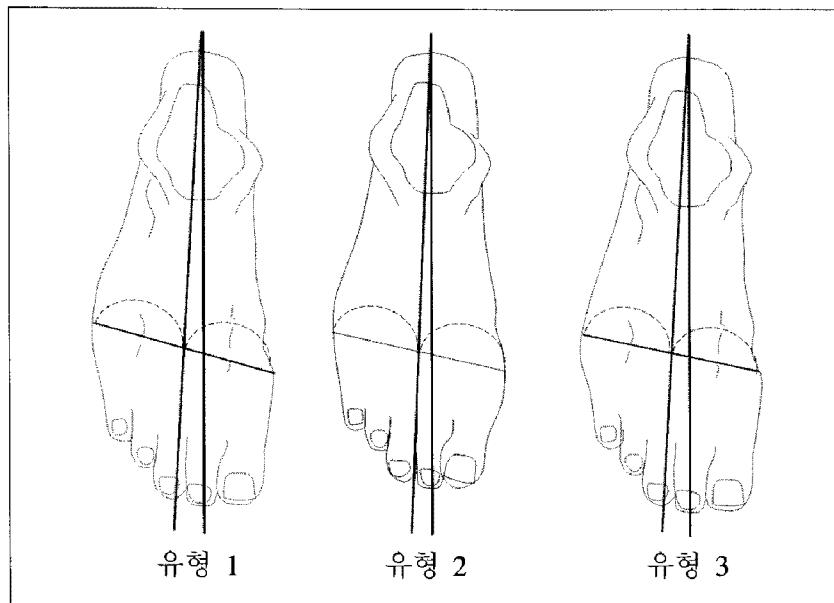
#### 1) 60대 남성 발 유형화

60대 남성 발의 유형별 분포를 살펴보면 유형 1은 39명(25.5%), 유형 2는 47명(30.7%), 유형 3은 67명(43.8%)의 출현빈도를 나타냈다. 분류된 유형별 특징을 살펴보기 위해 유형별 계측치 차이를 구하고 사후검정한 결과는 <표 6>에 제시하였다.

유형 1은 발직선길이를 비롯한 길이항목이 유형 2보다는 크고 유형 3과 비슷하다. 발등높이가 세 유형 중 가장 커서 발등부분이 두껍고, 가쪽복사뼈위치와 발꿈치위치도 높다. 또한 발목수평둘레, 복사뼈아래둘레가 세 유형 중 가장

커서 발목부위가 두꺼우며 이 외에도 전반적인 크기관련 항목이 큰 것으로 나타났다. 형태적 특성을 반영하는 항목 중에서는 발안쪽점과 발가쪽점의 기울기를 나타내는 발볼각도가 가장 큰 것이 특징인데 이는 발길이가 비슷한 유형 3과 비교할 때 발꿈치-발가쪽점길이가 짧아서 발볼각도가 커진 것임을 알 수 있다. 이 외에도 발중심선각도가 크고, 내측볼너비가 작고 외측볼너비가 커서 외측볼이 발달한 편이다. 즉, 유형 1은 발등부분이 두껍고 복사뼈위치와 뒤꿈치가 높으며 발목이 두꺼운 형태로 발볼기울기가 큰 것이 특징이다.

유형 2는 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락길이 등의 길이항목이 세 유형 중 가장 작다. 또한 둘레항목 중 발꿈치-발등둘레, 발꿈치-발목둘레와 높이항목 중 안쪽복사높이는 세 유형 중 가장 작고 그 이외에도 전반적인 크기항목이 작은 것이 특징이다. 그러나 발너비, 볼거리, 발목너비 등의 너비항목과 볼둘레, 발등둘레 등의 둘레항목이 상대적으로 발길이가 긴 유형 1·유형 3과 비슷한 것으로 나타나서 발길이에 비해 발너비가 넓은 형태라고 해석할 수 있다. 특히 발중심선각도가 작고, 내측볼너비는 크며 외측볼너비가 작아서 발볼내측이 발달하였다. 또한 엄지발가락측각도가 가장



<그림 5> 60대 남성의 각 유형별 발 형태

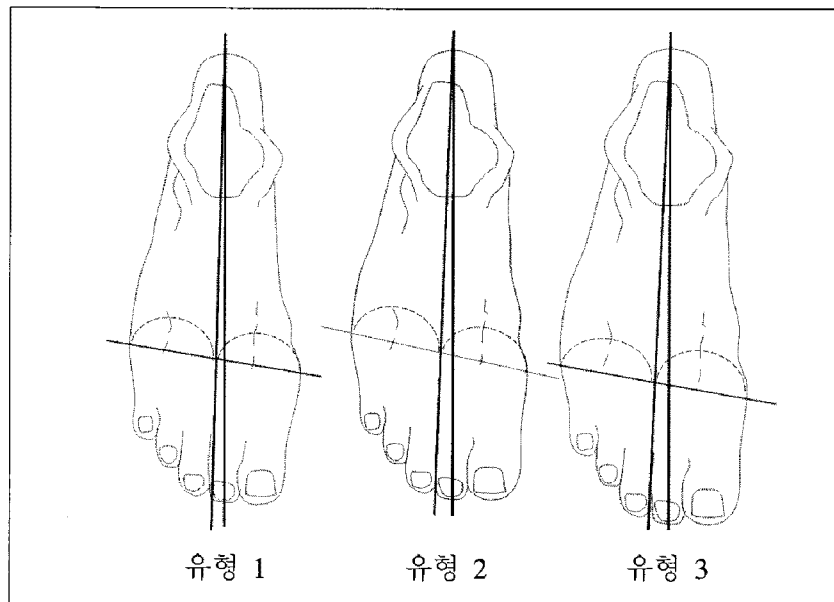
커서 엄지발가락이 안쪽으로 휘고 발안쪽점이 돌출하여 발볼 내측이 변형된 유형으로 예측할 수 있다. 즉, 유형 2는 발이 전체적으로 작으며, 발안쪽점이 돌출되고 엄지발가락이 안쪽으로 휘어있는 형태이다.

유형 3은 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락길이 등의 길이항목이 유형 2보다 크고 유형 1과 비슷하다. 길이항목과 너비항목이 비슷한 유형 1과 비교할 때 발등높이, 발등둘레가 작고 발꿈치높이, 가쪽복사높이가 낮으며 발목수평둘레, 복사뼈아래둘레도 작아서 유형 1에 비해 발등이 납작하고 발꿈치부분이 낮으며 발목이 가는 형태이다. 이 외에 내측볼너비가 작고 외측볼너비가 커서 발볼외측이 발달한 것은 유형 1과 유사하나 발꿈치-발가쪽점 길이가 길어서 발볼각도가 작은 것이 특징이다. 엄지발가락측각도는 세 유형 중 가장 작아서 엄지발가락이 비교적 휘지 않고 곧아서 내측 엄지발가락 부위의 변형이 비교적 없는 편이라 할 수 있다. 즉, 유형 3은 전체적인 크기가 비슷한 유형1과 비교할 때 발등이 낮고 발꿈치와 가쪽 복사위치가 낮으며 발목이 가는 형태로서 발볼 각도가 작고 엄지발가락이 휘지 않고 곧은 형태이다.

2) 20대 남성 발 유형화

20대 남성의 발 유형별 분포를 살펴보면, 유형 1은 176명(35.8%), 유형 2는 210명(42.9%), 유형 3은 105명(21.3%)의 출현빈도를 보였다. 분류된 유형별 특징을 살펴보기 위해 유형별 계측치 차이를 구하고 사후검정한 결과는 <표 6>과 같다.

유형 1은 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락길이 등 길이항목이 유형 3보다 작고 유형 2와 비슷하다. 너비항목을 살펴보면 볼거리가 세 유형 중 가장 작은 것으로 나타났는데 특히 발길이가 비슷한 유형 2와 비교할 때 발너비는 비슷하나 볼거리가 작은 것이 특징이다. 이는 발꿈치-발안쪽점길이가 짧아서 발볼 각도가 작은 것에 기인하며 발볼둘레도 작아지는 결과를 나타냈다. 발꿈치-발목둘레, 발목두께, 발목너비, 발목수평둘레가 작아서 발목이 가늘며 발꿈치너비도 유형 중 가장 작다. 형태적 특성을 보면 발중심선각도가 작고 내측볼너비가 크고 외측볼너비가 작아서 발볼내측이 발달한 것을 알 수 있다. 특히 발꿈치-발안쪽점길이가 짧고 엄지발가락측각도가 커서 발안쪽점이 발꿈치쪽을 향해 돌출하였고 엄지발가락이 안쪽으로 휘어있는 형태를 예측할 수 있다. 그러



<그림 6> 20대 남성의 각 유형별 발 형태

<표 6> 60대/20대 남성의 발 유형별 계측치의 평균값과 던컨테스트 결과

측정항목	60대 남성				20대 남성				
	유형 1	유형 2	유형 3	F-value	유형 1	유형 2	유형 3	F-value	
길이 항목	발적선길이	252.33 A	241.40 B	252.63 A	28.92 ***	255.39 B	255.57 B	258.90 A	3.90 *
	발꿈치-엄지발가락길이	250.62 A	239.65 B	251.05 A	28.54 ***	253.71 B	253.92 B	257.05 A	3.51 *
	발꿈치-새끼발가락길이	206.03 A	198.39 B	208.46 A	31.16 ***	212.67 AB	210.44 B	214.88 A	7.37 ***
	발꿈치-발등길이	140.31 A	135.65 B	142.35 A	12.98 ***	140.62 B	142.69 A	142.43 A	3.66 *
	발꿈치-발목길이	107.59 A	103.35 B	107.34 A	6.54 **	104.09 C	107.88 B	110.94 A	38.83 ***
	발꿈치-발안쪽점길이	185.69 A	176.78 B	185.23 A	25.26 ***	184.68 B	188.14 A	188.23 A	8.48 ***
	발꿈치-발가쪽점길이	158.51 B	150.61 C	161.29 A	47.08 ***	166.48 A	163.10 B	167.87 A	15.20 ***
너비 항목	발목두께	95.36 A	90.97 B	93.52 A	6.36 **	91.28 C	95.59 B	99.30 A	60.18 ***
	발너비	100.46	100.47	100.43	0.00	100.23 B	100.94 B	102.66 A	7.79 ***
	볼거리	104.82	104.48	104.04	0.30	102.28 B	104.65 A	105.21 A	14.67 ***
	발꿈치너비	67.49 AB	67.10 B	69.57 A	3.20 *	66.13 B	67.15 A	67.76 A	6.63 ***
	발목너비	72.51	71.18	71.87	1.36	69.42 B	72.31 A	73.06 A	32.66 ***
	내측볼너비	44.59 B	46.99 A	43.33 B	8.22 ***	47.99 A	46.61 B	46.96 B	5.92 **
	외측볼너비	55.95 A	53.51 B	57.16 A	11.36 ***	52.26 C	54.39 B	55.73 A	19.71 ***
둘레 항목	볼둘레	256.95	254.75	252.58	1.72	248.40 B	253.92 A	255.69 A	15.13 ***
	발등둘레	253.08	248.92	249.17	2.62	249.94 B	252.49 B	255.89 A	8.65 ***
	발목수직둘레	272.87	267.46	275.03	2.72	275.82	274.33	274.28	0.65
	발꿈치-발등둘레	366.51 A	356.01 B	368.77 A	10.95 ***	364.53 B	371.02 A	371.29 A	6.59 ***
	발꿈치-발목둘레	333.72 A	322.29 B	331.50 A	10.75 ***	327.35 B	330.79 B	334.94 A	8.26 ***
	발목수평둘레	259.82 A	250.06 B	254.09 B	6.02 **	247.54 C	257.94 B	265.91 A	54.64 ***
	복사뼈아래둘레	313.49 A	288.94 B	281.89 B	21.00 ***	286.22 B	289.56 B	328.10 A	166.37 ***
높이 항목	엄지발가락높이	24.72	24.65	24.06	1.46	23.89 B	23.97 B	25.87 A	32.23 ***
	새끼발가락높이	21.67	21.20	20.51	2.30	19.93 B	20.29 B	21.33 A	12.67 ***
	볼높이	37.79	37.08	36.99	1.22	36.72 B	37.16 B	38.74 A	22.61 ***
	발등높이	63.74 A	58.79 B	59.40 B	16.10 ***	60.38 B	60.18 B	62.94 A	13.19 ***
	가쪽복사높이	73.44 A	66.60 B	66.85 B	35.03 ***	69.05	70.18	70.19	2.69
	안쪽복사높이	84.41 A	80.06 B	84.04 A	9.22 ***	84.39 A	84.15 A	82.44 B	4.30 *
	가쪽복사뼈아래높이	54.90 A	49.18 B	50.52 B	19.18 ***	52.27 B	53.49 A	51.29 B	6.69 ***
	안쪽복사뼈아래높이	68.31 AB	65.76 B	70.83 A	7.64 ***	69.44 A	69.79 A	62.88 B	51.85 ***
	발꿈치점높이	24.44 A	22.08 B	21.01 B	11.71 ***	22.13	22.91	22.51	2.69
각도 항목	엄지발가락측각도	7.33 B	10.43 A	6.25 B	8.21 ***	7.93 A	5.94 B	5.15 B	15.71 ***
	새끼발가락측각도	13.32	11.30	12.43	2.74	10.20	9.98	10.51	0.47
	발볼각도	16.53 A	15.71 AB	14.59 B	5.52 **	11.17 C	15.04 A	12.42 B	102.12 ***
	발중심선각도	1.71 A	0.86 B	2.10 A	11.50 ***	0.50 B	1.12 A	1.29 A	16.59 ***

\*p≤0.05 \*\*p≤0.01 \*\*\*p≤0.001,

\*던컨테스트 결과 유의차가 있는 집단을 서로 다른 문자로 표시(A>B>C)

므로 유형 1은 발볼이 좁고 발목이 가늘며 발안 쪽점이 돌출되고 엄지발가락이 안쪽으로 휘어 있는 형태이다

유형 2는 길이항목과 높이항목이 유형 1과 비슷하고 유형 3보다는 작다. 전반적인 크기가 비슷한 유형 1과 비교할 때 발너비는 비슷하나 볼거리가 넓은 것을 알 수 있는데 이는 발꿈치-발안쪽점길이가 길고 발꿈치-발가쪽점길이가 짧아서 발볼각도가 가장 큰 것에 기인하며 이로 인해 볼둘레도 크게 나타난 것을 알 수 있다. 유형 2의 볼거리는 이지은, 권영아의 연구<sup>6)</sup>의 '넓은 발'의 볼거리(106.8)에 비해 작은 치수로 유형 2의 볼거리가 넓다는 것 보다는 유형 1의 볼거리가 좁은 것임을 알 수 있다. 이 외에도 유형 1에 비해 발목두께, 발목너비, 발목수평둘레 등 발목 부위가 크고 발꿈치너비도 크다.

즉, 유형 2는 길이에 비해 발볼이 넓고 발목이 두꺼운 형태로서 발볼기울기가 큰 것이 특징이다.

유형 3은 길이항목이 세 유형 중 가장 크고 너비항목, 높이항목도 전반적으로 커서 크기항목이 모두 큰 것이 특징이다. 발목두께, 발목너비, 발목수평둘레, 복사뼈아래둘레가 유형 중 가장 커서 발목도 두껍고 발가락도 가장 크다. 다른 크기항목이 큰 것에 비해 안쪽·가쪽 복사뼈 위치가 낮은 것이 특징이다. 또한 형태적 특성을 살펴보면 발중심선각도가 가장 크고 외측볼너비가 커서 발볼외측이 발달한 형태로 해석할 수 있으며 엄지발가락측각도가 작아서 엄지발가락이 비교적 휘지 않고 곧은 편이라고 할 수 있다. 즉 유형 3은 발이 전체적으로 크고 발등이 두껍고 넓으며 발가락도 크지만 안쪽·가쪽 복사뼈 위치는 낮은 것이 특징이며 엄지발가락이 휘지 않고 곧은 형태이다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 제5차 한국인 인체치수조사사업 (Size Korea) 자료 중 60세 이상 70세 미만의 노년 남성과 20세 이상 30미만의 청년 남성을 대

상으로 조사하였다(산업자원부 기술표준원). 60대는 60.5세에서부터 69.4세의 남성을 분석대상으로 하여 총 153명의 자료를, 20대는 20.5세에서부터 29.4세의 남성을 분석대상으로 하여 총 491명의 자료를 사용하였다. 3차원 측정 데이터를 이용하여 20대와 60대 남성의 발 형태를 비교하고 각 특징을 고려한 유형을 분류하고자 하였다. 결과를 분석하여 노화가 진행되지 않은 20대를 준거집단으로 60대의 발 형태를 비교함으로써 연령증가에 따른 발 특징에 대한 이해를 높이고자 한다. 이를 통해 청년층과 노년층 남성의 발 형태에 관한 구체적인 정보를 제공함으로써 발의 기능을 적절히 수행할 수 있고 신발 맞춤새를 향상시킬 수 있는 신발 제작에 도움이 되고자 한다. 결과는 다음과 같다.

첫째, 60대 남성과 20대 남성의 3차원 측정 항목의 치수를 비교한 결과 길이 항목은 발꿈치-발목길이를 제외하고 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락길이, 발꿈치-발등길이, 발꿈치-발안쪽점길이, 발꿈치-발가쪽점길이 항목에서 집단 간 차이가 있었다. 6개 항목 모두 20대 남성이 60대 남성에 비해 긴 것으로 나타났다. 두께·너비항목은 발목두께, 내측볼너비 항목에서 20대 남성이 60대 남성에 비해 컸고, 발꿈치너비, 외측볼너비는 60대 남성이 컸다. 둘레항목은 발등둘레, 발꿈치-발등둘레항목에서 집단간 차이가 있었고, 두 항목 모두 20대 남성이 60대 남성에 비해 길었다. 높이항목은 새끼발가락높이가 60대가 높았고, 가쪽복사뼈높이, 가쪽복사뼈아래높이 항목은 20대 남성이 높았다. 각도항목은 네 항목 모두 60대 남성이 20대 남성에 비해 각도가 컸다.

둘째, 60대 남성과 20대 남성의 발 형태 구성 요인을 추출하여 비교하기 위해 발 계측치 항목에 대해 요인분석을 행한 결과, 60대 남성은 7개의 요인이 20대 남성은 8개의 요인이 추출되었다. 60대 남성과 20대 남성의 요인 분석 결과를 비교해 보면 대부분의 요인에서 비슷한 결과가 도출되었다. 그러나 몇 가지 점에서 차이가 있었는데 60대 남성은 20대에서 나타나지 않은 새끼발가락측각도 요인이 독립적으로 추출되었고, 요인 4의 가쪽복사뼈 위치와 발등높이 요인과 요인 6의 복사뼈아래둘레와 안쪽복사뼈위치

요인이 20대 남성은 요인 3의 복사뼈 위치와 발 등높이, 요인 6의 복사뼈아래둘레와 엄지발가락 높이가 요인으로 추출되었다.

셋째, 60대와 20대 남성의 발을 각각 몇 개의 동질적인 집단으로 유형화하기 위하여 군집분석을 실시하여 20대, 60대 모두 3개의 유형으로 분류하였다.

60대 남성 발의 각 유형별 특징을 살펴보면, 유형 1은 발등부분이 두껍고 복사뼈위치와 뒤꿈치가 높으며 발목이 두꺼운 형태로 발볼기울기가 큰 형태이고, 유형 2는 발이 전체적으로 작으며, 발안쪽점이 돌출되고 엄지발가락이 안쪽으로 휘어있는 형태이고, 유형 3 전체적인 크기가 비슷한 유형1과 비교할 때 발등이 낮고 발꿈치와 가쪽복사위치가 낮으며 발목이 가는 형태로서 발볼각도가 작고 엄지발가락이 휘지 않고 곧은 형태이다.

20대 남성 발의 각 유형별 특징을 살펴보면 유형 1은 발볼이 좁고 발목이 가늘며 발안쪽점이 돌출되고 엄지발가락이 안쪽으로 휘어있는 형태이고, 유형 2는 길이에 비해 발볼이 넓고 발목이 두꺼운 형태로서 발볼기울기가 큰 형태이고, 유형 3은 발이 전체적으로 크고 발등이 두껍고 넓으며 발가락도 크지만 안쪽·가쪽 복사뼈 위치는 낮은 것이 특징이며 엄지발가락이 휘지 않고 곧은 형태이다.

20대 남성을 준거집단으로 60대 남성의 발 형태변화를 살펴보면, 60대가 20대 남성보다 발길이가 작고 발너비가 넓어지고, 엄지발가락이 안쪽으로 휘고 발안쪽점이 돌출되고 내측볼너비가 외측볼너비보다 넓어져 형태 변형이 이루어지고 있다.

이상의 연구 결과 신발을 설계하거나 치수 체계를 설정할 때 각 연령대의 발 형태 특징을 고려하여야 할 것이다. 발의 형태와 신발이 잘 맞지 않을 경우 신발 적합성에 문제가 발생하는데 발너비가 넓고 발가락이 퍼져있거나 볼높이나 복사뼈높이 등이 높은 경우 불편함을 겪으면서 발에 질병이 발생하여 발 형태의 변형을 가속화하게 된다.

후속연구로는 전 연령대간의 유형분류와 분석이 이루어져 발 유형 변화에 대한 세밀한 분석이 요구된다. 본 연구는 피험자 수가 적고,

3차원 계측치를 사용하였다는 점에서 일반화에 주의해야 한다.

## 참 고 문 헌

- 1) 서추연, 석은영 (2003). 성인여성의 발형태 분석에 관한 연구. *대한가정학회지* 41(6), pp.1~12.
- 2) 박재경, 남운자 (2004). 청년층과의 비교를 통한 노년 여성 발의 형태. *한국의류학회지* 28(11), pp.1495~1506.
- 3) 박재경, 남운자 (2005). 스캔법에 의한 노년 여성의 발바닥 유형 분류. *한국의류학회지* 29(5), pp.595~606.
- 4) Ibid., pp.598~600.
- 5) 이지은, 권영아 (2008). 성인 남성의 연령대별 발 형태 분류. *한국의류산업학회지* 10(5), pp.646~647.
- 6) Ibid., pp.646~650.