

한국인 발의 크기 및 형태 분류 분석 -8차 사이즈코리아 20~69세 데이터를 중심으로-

Classification and Analysis of Foot Size and Shape among Koreans -A Focus on 8th Size Korea Data for the Age Range of 20 to 69-

권은순¹⁾ · 이하경²⁾ · 이예진^{3)*}

충남대학교의류학과 박사수료¹⁾ · 충남대학교 의류학과 조교수²⁾ · 충남대학교 의류학과 교수^{3)*}

Kwon, Eunsun¹⁾ · Lee, Ha Kyung²⁾ · Lee, Yejin^{3)*}

Department of Clothing & Textiles, Chungnam National University

Abstract

In this study, we aimed to distinguish foot shapes based on gender and age and provide essential data. We conducted the study with 2,000 men and 2,503 women aged 20 to 69, using 44 foot-related dimensions from the 8th Size Korea dataset. To classify foot types, we performed factor and cluster analyses. We then conducted cross-analysis and t-test to determine the correlation between gender and age group. The factor analysis resulted in the classification of 22 items into five factors: foot width and circumference, foot length, toe height, foot height, and foot medial and angle factor. In the cluster analysis, three factors were identified for men, and four-foot types were identified for women. The most common foot type for both men and women was 'normal feet,' followed by 'narrow and flat small feet.' The least common foot type was 'wide and thick large feet.' However, women also had a foot type called 'deformed normal feet,' which typically appears in people in their 50s and 60s. As age increased, foot circumference and width increased for both men and women. Significant differences by gender were found in most items.

Keywords: Feet, Size, Shape, Gender, Age, 8th Size Korea

I. 서론

소비자는 때와 장소, 계절 등에 따라 신발의 종류를 구분하여 구두(Shoe), 운동화(Sports shoes), 부츠(Boots, 장화), 단화(Slip-on), 플랫 슈즈(Flat shoes) 등 다양한 종류의 신발을 신는다. 또한, 신발을 패션 아이템으로 인식하면서도 착용감은 우수한 제품을 구매하려는 경향을 보이고 있다(양금덕, 2015; 이지연 외, 2019). 따라서 신발은 심미적 측면도 중요하지만, 발에 맞지 않으면 발의 형태가 변형되거나, 부상 발생 위험도 증가하므로 착용

적합성 측면도 충족시켜야만 한다. 실제로 건강보험심사평가원(2010)의 자료에 따르면 후천성 엄지발가락 질환인 무지외반증의 진료인원 및 총진료비가 지속적으로 증가하고 있다고 보고하였으며, 그 원인으로 볼이 좁고, 높은 신발의 장시간 착용을 지적하였다.

현재 국내 신발 치수는 국가표준 표시인증제도(e나라 표준인증(KS M 6681), 2007)에서 발길이, 발둘레, 발너비의 적용을 권장하고 있지만, 발둘레나 발너비에 대한 사이즈 제시는 아식스, 뉴발란스, 프로스펙스 등 일부 운동화 브랜드와 금강제화, 엘칸토, 소보제화, 착한구두 등

* Corresponding author: Lee, Yejin
Tel: +82-42-821-6824, Fax: +82-42-821-8887
E-mail: yejin@cnu.ac.kr

의 브랜드에서만 이루어지고 있는 실정이다. 게다가, 발 너비는 정식 명칭이 아닌 ‘발볼너비’, ‘발볼넓이’, ‘발볼’ 등을 사용하여 소비자는 혼란을 겪고 있다. 무엇보다, 특정한 발 형태를 지닌 소비자는 신발 선택 시 발길이에만 의지해야 해서 어려움을 호소하고 있다.

지금까지의 발과 관련된 선행 연구를 살펴보면, 한국인 발의 형태적 분류(백승석 외, 1996)에 관한 연구, 성인 남녀의 족적 형태 측정(김진호 외, 2000)에 관한 연구, 발 치수에 관한 연구(천중숙, 최선희, 1999; 황인국 외, 2002), 3차원 스캐닝을 통해 획득한 39개 항목의 발 치수 데이터를 분석하여 여성들의 발 유형을 5개로 제시한 연구(최선희, 천중숙, 2007), 노화에 따른 발과 발바닥의 유형과 변형을 제시한 연구(박재경, 남윤자 2004; 박재경, 남윤자, 2005; 석혜경, 박지은, 2007; 석혜정 외, 2009; 성화경, 1999; 정석길, 이상도, 2001)등 한국인의 발 크기와 형태에 대한 연구가 제법 이루어졌다. 또한, 구두 착용과 발 유형과의 관계 연구(최선희, 천중숙, 2009; 최순복, 이원자, 2002), 여성의 구두 구매 및 착용(천중숙, 최선희, 2000)과 신발 착용 실태 및 인터넷 구두 치수

에 대한 실태 조사 연구(이정은, 도윤희, 2013; 한현정 외, 2006), 신발 치수 체계와 호칭 개선 연구(이진희, 2013; 최영림, 2012) 등의 신발 착용과 치수에 대한 실태 조사 연구도 진행되었다. 특히, 김혜수, 김선희(2015)의 연구에서 발의 치수와 형태에 적합하지 않은 구두의 장기간에 걸친 반복적 착용이 발에 질환과 변형을 가져오는 원인이 된다고 하였으며, 발이 좁고 굽이 높은 하이힐을 오랫동안 착용한 중년 여성들의 경우 무지외반증 등의 변형이 발생한다고 하였다. 이와 같이 한국인의 발 유형과 형태, 신발 착용 실태와 치수에 관한 다양한 연구가 활발히 이루어졌지만, 대부분 10여 년 전으로 최근, 소비자의 발 사이즈를 반영한 연구와 신발 치수 체계의 개선에 관한 체계적인 추가 연구가 필요한 상황이다.

한국섬유산업연합회(2020), 한국섬유산업연합회(2022)와 통계청(2023)의 자료에 따르면 국내 신발 시장의 규모는 2019년 약 6조 2,430억 원에서 2022년 7조 239억 원으로 증가하였고, 그중 신발 시장의 온라인 쇼핑 거래액은 2019년 2조 1,211억 원에서 2022년 3조 8,685억 원으로 34.0%에서 55.1%로 뚜렷한 증가세를 보이면서,

〈표 1〉 발 측정항목 분류

분류	기호	측정항목	분류	기호	측정항목
길이항목	L1	발직선길이	높이항목	H1	새끼발가락높이
	L2	발꿈치-엄지발가락길이		H2	엄지발가락높이
	L3	발꿈치-새끼발가락길이		H3	첫째발허리뼈높이
	L4	발꿈치-발등길이		H4	발등높이
	L5	발꿈치-발목길이		H5	발목높이
	L6	발꿈치-발배뼈점길이		H6	발꿈치점높이
	L7	발중심점상측길이		H7	발꿈치위점높이
	L8	발중심점하측길이		H8	가쪽복사높이
	L9	발꿈치-발안쪽점길이		H9	안쪽복사높이
	L10	발꿈치-발가쪽점길이		H10	가쪽복사아래높이
두께, 너비항목	W1	발목두께		H11	안쪽복사아래높이
	W2	발너비		H12	발배뼈높이
	W3	볼거리	둘레항목	C1	볼둘레
	W4	발목너비		C2	발등수직둘레
	W5	내측볼너비		C3	발목수직둘레
	W6	내측볼너비		C4	발꿈치-발등둘레
	W7	발꿈치너비		C5	발꿈치-발목둘레
각도항목	A1	엄지발가락측각도		C6	가쪽복사수평둘레
	A2	새끼발가락측각도		C7	안쪽복사수평둘레
	A3	발볼각도		C8	가쪽복사아래수평둘레
	A4	발중심선각도		C9	가쪽복사아래수평둘레
		깊이항목	S1	발배뼈깊이	
		기타항목	E1	볼편평률	

신발 시장 유통 형태가 온라인 플랫폼으로 이동되고 있음을 확인하였다. 이로 인해 그동안 신발 구매 시 소비자가 매장 등에서 직접 신어봄으로써 확인할 수 있었던 치수적합성, 착용감, 디자인 등에 대하여 온라인 플랫폼에서는 한계가 발생하고 있다. 따라서 본 연구는 현대 한국인의 발의 크기와 형태에 대해서 성별과 연령에 따라 분류하여 신발 제작 및 구매 시 활용할 수 있도록 하고자 한다. 즉, 신발업체는 신발 제작, 판매와 관련하여 기초 자료로 활용하도록 하고, 소비자는 신발 구매 시 정확한 정보 제시에 의해 치수적합성이 우수하면서 편안한 착용감의 제품을 제공받을 수 있게 하고자 한다.

II. 연구 방법

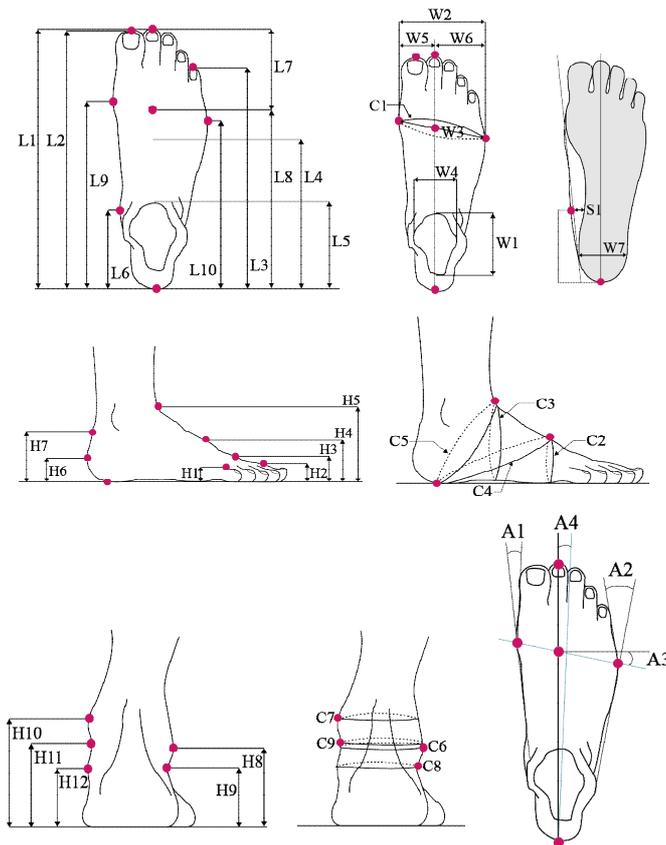
1. 연구대상

성별과 연령대에 따른 발의 크기 및 형태의 분류 연구를

위해서 8차 사이즈코리아(Size Korea, 2021)의 치수 데이터를 사용하였다. 발 측정 대상자는 20세에서 69세의 여성 2,503명, 남성 2,000명을 대상으로 하였다. 3D 스캔으로 측정된 발 관련 치수는 <표 1>에서 보는 바와 같이, 총 44항목으로, 길이 10항목, 높이 12항목, 두께와 너비 7항목, 둘레 9항목, 각도 4항목, 깊이 1항목, 기타 1항목으로 측정항목을 분류하였고, 측정 방법은 [그림 1]에 도시하였다.

2. 분석 방법

SPSS 26.0을 이용하여 3D로 측정된 발 관련 치수 44항목의 데이터에 대해 요인분석을 실시하여, 발 크기와 형태에 관련된 요인을 추출하였다. 그리고 발에 관한 기술통계 분석인 평균, 표준편차에 의해 성별에 따른 연령대별 측정항목을 분석하였으며, 독립표본 t-test로 연령대별 성별의 유의차가 있는지 확인하였다. 또한, 추출된 요인은 K-평균 군집분석으로 발 유형에 따라 군집을 분류한 후 던컨



[그림 1] 발 측정항목 도시화
 <출처>국가기술표준원, 2022. p.176-181

사후검정을 실시해 유형별로 각각의 측정항목을 비교·분석하였다. 마지막으로 발 유형에 따라 성별과 연령의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 실시하였다.

III. 연구결과

1. 탐색적 요인분석

남성과 여성의 발 유형 분류를 위한 요인분석 결과는 <표 2>와 <표 3>에 정리하였다. 이때, 요인추출방법은 주 성분 분석을 이용하였고, 요인수의 결정은 고유치(Eigen

value)가 1 이상인 요인을 선택하였으며, 추출된 요인은 베리맥스 직교회전을 실시하였고, 신뢰성은 Cronbach's α 값으로 검증하였다.

남녀 성별에 따라 44항목 중 요인으로 묶이지 않은 항목을 제외한 총 22개 항목이 5개 요인으로 분류되었고, 전체 변량에 대한 설명력은 남성 80.779%, 여성 82.274%로 나타났으며, 요인들 내 척도들이 동질성 있는 것으로 묶임을 확인할 수 있었다. 다만, 남성 발의 발꿈치점높이는 0.575로 0.6의 기준에 충족되지 못하였으나, 여성 발의 발꿈치점높이가 0.629로 나타나 항목으로 선택하였다.

요인 1은 볼둘레, 볼거리, 발등수직둘레, 발너비, 외측볼너비, 발목수직둘레, 발꿈치너비, 발꿈치-발목둘레 등

<표 2> 남성 발 유형 분류를 위한 요인분석

항목	공통성	요인적재량				
		1	2	3	4	5
볼둘레	.931	.920	.207	.125	.079	.141
볼거리	.917	.919	.200	.075	.017	.164
발너비	.905	.907	.213	.060	.063	.174
발등수직둘레	.917	.892	.215	.173	.198	.079
발목수직둘레	.811	.765	.338	.160	.278	.095
외측볼너비	.859	.738	.021	-.017	.092	-.553
발꿈치너비	.639	.654	.411	.147	-.146	-.025
발꿈치-발목둘레	.826	.636	.615	.194	.069	-.010
발직선길이	.938	.267	.921	.055	.089	.090
발꿈치-엄지발가락길이	.934	.259	.919	.065	.076	.106
발꿈치-발안쪽점길이	.842	.210	.883	.120	.062	.022
발꿈치-새끼발가락길이	.852	.270	.873	-.037	.124	.016
발꿈치-발가쪽점길이	.785	.012	.868	.073	.162	.007
발꿈치-발등둘레	.791	.504	.684	.116	-.231	.051
엄지발가락높이	.829	.073	.083	.886	.176	-.010
새끼발가락높이	.723	.196	.030	.818	.100	.066
첫째발허리뼈높이	.733	.152	.140	.778	.284	-.065
발목높이	.711	.189	.040	.232	.800	-.180
발등높이	.764	.266	.123	.126	.760	-.177
발꿈치점높이	.454	-.146	.114	.232	.575	.187
내측볼너비	.893	.238	.239	.094	-.033	.877
엄지발가락측각도(deg)	.716	.122	-.043	-.074	-.081	.829
요인명		발너비, 둘레 요인	발길이 요인	발가락높이 요인	발내측, 각도 요인	발높이 요인
고유값		6.045	5.409	2.379	1.986	1.953
분산비율(%)		27.478	24.586	10.813	9.025	8.878
누적분산비율(%)		27.478	52.064	62.876	71.901	80.779
신뢰도계수		.937	.919	.837	.737	.654

발의 너비, 둘레를 측정하는 항목들이 포함되었으며, 전체 변량에 대한 설명력은 남성 발 27.478%, 여성 발 27.759% 이었고, 고유치는 남성 발 6.045, 여성 발 6.106으로 발너비, 둘레 요인으로 명명하였다. 요인 2는 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-발안쪽점길이, 발꿈치-발가쪽점길이, 발꿈치-새끼발가락길이, 발꿈치-발등둘레 등의 발의 길이를 측정하는 항목들이 포함되었고, 전체 변량에 대한 설명력은 남성 발 24.586%, 여성 발 24.445% 이었으며, 고유치는 남성 발 5.409, 여성 발 5.378로 발길이 요인으로 명명하였다. 요인 3은 엄지발가락높이, 새끼발가락높이, 첫째발허리뼈높이 등 발가락의 높이를 측정하는 항목들이 포함되었으며, 전체 변량에 대한 설명력은

남성 발 10.813%, 여성 발 10.972%이었으며, 고유치는 남성 발 2.379, 여성 발 2.414로 발가락높이 요인으로 명명하였다. 요인 4는 발목높이, 발등높이, 발꿈치점높이 등 발의 높이를 측정하는 항목들이 포함되었으며, 전체 변량에 대한 설명력은 남성 발 8.878%, 여성 발 9.970%이었고, 고유치는 남성 발 1.953, 여성 발 2.913으로 발높이 요인으로 명명하였다. 요인 5는 내측볼너비, 엄지발가락측 각도 등의 발의 내측으로 엄지발가락이 휘어진 정도를 측정하는 항목들이 포함되었고, 전체 변량에 대한 설명력은 남성 발 9.025%, 여성 발 9.131%이었으며, 고유치는 남성 발 1.986, 여성 발 2.009로 발내측, 각도 요인으로 명명하였다.

〈표 3〉 여성 발 유형 분류를 위한 요인분석

항목	공통성	요인적재량				
		1	2	3	4	5
볼둘레	.940	.907	.247	.143	.076	.175
볼거리	.927	.902	.229	.083	-.003	.230
발등수직둘레	.919	.896	.228	.189	.0147	.087
발너비	.916	.889	.238	.089	.011	.246
외측볼너비	.855	.765	.070	.001	.018	-.514
발목수직둘레	.817	.750	.337	.114	.351	.069
발꿈치너비	.665	.693	.393	.124	-.119	.035
발꿈치-발목둘레	.826	.662	.585	.204	.055	.035
발직선길이	.940	.286	.919	.055	.078	.063
발꿈치-엄지발가락길이	.935	.276	.918	.057	.080	.076
발꿈치-발안쪽점길이	.856	.236	.884	.089	.106	.014
발꿈치-발가쪽점길이	.804	.063	.878	.094	.146	.016
발꿈치-새끼발가락길이	.856	.301	.871	-.030	.075	.017
발꿈치-발등둘레	.759	.495	.657	.115	-.263	-.007
엄지발가락높이	.853	.082	.089	.898	.178	.016
새끼발가락높이	.771	.230	.018	.829	.157	.083
첫째발허리뼈높이	.763	.159	.153	.766	.356	-.028
발목높이	.757	.194	.154	.108	.811	-.164
발등높이	.760	.145	.037	.273	.808	-.106
발꿈치점높이	.487	-.156	.045	.239	.629	.088
내측볼너비	.913	.267	.221	.111	-.006	.884
엄지발가락측각도	.779	.134	-.063	-.024	-.128	.861
요인명		발너비, 둘레 요인	발길이 요인	발가락 높이 요인	발높이 요인	발내측, 각도 요인
고유값		6.106	5.378	2.414	2.913	2.009
분산비율(%)		27.759	24.445	10.972	9.970	9.131
누적분산비(%)		27.759	52.201	63.173	73.143	82.274
신뢰도계수		.928	.921	.859	.712	.733

2. 성별과 연령대별 측정항목 치수 비교

성별과 연령대별 측정항목 치수는 <표 4>에 정리하였다. 이때, 측정항목은 요인분석을 통해 분류된 22항목과 발의 크기 및 형태에 영향을 줄 것이라고 예상되는 체중,

새끼발가락측각도, 발중심선각도, 발볼각도를 추가하였고, 성별에 따른 유의차는 독립표본 t-test로 살펴보았다. 먼저, 발너비, 발목높이, 발꿈치너비, 발꿈치-발등둘레, 새끼발가락높이, 첫째발허리뼈높이의 6항목을 제외하고, 모든 항목에서 성별에 따른 유의차가 있음을 알 수 있었

<표 4> 성별과 연령별 측정항목 치수분석 (n=4,503)

연령대 (n)		20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	전체	t
		남(841) 여(864)	남(486) 여(686)	남(294) 여(496)	남(152) 여(255)	남(227) 여(229)	남(2,000) 여(2,503)	
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
체중(kg)	남	73.18(10.90)	78.33(11.55)	76.42(11.46)	72.61(9.12)	70.79(9.69)	74.59(11.18)	55.489***
	여	56.11(9.13)	58.37(9.45)	59.40(10.10)	57.86(9.18)	57.36(6.95)	57.64(9.31)	
발직선길이(mm)	남	256.45(10.77)	258.94(10.69)	256.42(10.73)	253.42(9.36)	252.82(11.22)	256.41(10.86)	72.429***
	여	233.81(9.82)	234.75(10.18)	234.50(9.58)	233.49(9.31)	233.96(8.37)	234.18(9.70)	
볼둘레(mm)	남	247.59(12.10)	251.57(12.37)	252.02(11.80)	253.40(11.21)	253.49(11.17)	250.32(12.18)	69.997***
	여	224.01(11.32)	225.33(10.73)	229.27(10.75)	230.80(9.99)	232.89(10.29)	226.86(11.25)	
볼거리(mm)	남	101.85(5.45)	103.52(5.37)	103.68(5.20)	104.53(4.91)	104.59(4.97)	103.04(5.41)	60.323**
	여	92.18(5.10)	92.66(4.81)	94.44(4.82)	95.81(4.45)	96.89(4.74)	93.54(5.12)	
발너비(mm)	남	98.15(5.15)	99.76(5.11)	99.99(4.98)	101.10(4.66)	100.89(4.77)	99.35(5.15)	60.494
	여	88.71(4.91)	89.27(4.70)	91.20(4.67)	92.44(4.31)	93.52(4.68)	90.15(5.00)	
발목수직둘레 (mm)	남	264.55(12.23)	266.62(12.51)	266.18(12.33)	266.69(11.13)	265.24(11.16)	265.53(12.14)	83.371*
	여	234.76(11.52)	235.02(11.33)	238.15(11.31)	238.00(10.96)	239.21(10.34)	236.20(11.39)	
발등수직둘레 (mm)	남	246.14(11.63)	249.11(11.31)	249.76(11.16)	250.49(10.69)	250.15(10.28)	248.18(11.40)	81.452**
	여	218.86(10.48)	22.031(10.23)	224.03(10.49)	224.52(9.55)	225.98(9.65)	221.45(10.56)	
발꿈치너비(mm)	남	65.55(3.68)	67.11(3.50)	67.58(3.78)	68.37(3.36)	68.60(3.86)	66.79(3.82)	57.135
	여	58.96(3.32)	59.91(3.30)	61.48(3.50)	62.47(3.27)	63.13(2.96)	60.43(3.62)	
발꿈치-발목둘레(mm)	남	329.42(14.17)	335.24(13.95)	334.99(14.68)	333.51(14.19)	334.19(14.40)	322.51(14.46)	77.237**
	여	296.40(13.12)	299.11(13.38)	302.65(14.03)	303.87(13.36)	306.09(12.34)	299.96(13.72)	
발꿈치-발등둘레(mm)	남	378.02(17.76)	384.15(17.57)	383.06(17.56)	383.14(16.98)	383.44(18.71)	381.25(17.94)	63.937
	여	343.97(17.61)	346.89(18.24)	349.69(18.02)	350.86(16.17)	349.03(16.52)	347.01(17.80)	
발꿈치-엄지발가락길이(mm)	남	255.84(10.72)	258.41(10.73)	255.95(10.72)	252.97(9.36)	252.47(11.31)	244.88(10.85)	71.895***
	여	233.56(9.78)	234.38(10.15)	234.16(9.59)	233.09(9.40)	233.52(8.35)	233.84(9.70)	
발꿈치-새끼발가락길이(mm)	남	211.11(9.43)	213.13(9.18)	212.24(9.71)	210.29(8.38)	208.50(9.57)	211.41(9.45)	70.571***
	여	191.73(8.52)	192.64(8.82)	193.57(8.27)	193.10(7.98))	193.06(7.38)	192.59(8.43)	
발꿈치-발안쪽점길이(mm)	남	190.39(8.66)	191.75(8.71)	189.60(8.60)	186.51(7.83)	186.70(9.03)	189.89(8.81)	66.101***
	여	174.00(7.80)	174.19(7.81)	173.48(7.31)	172.76(7.44)	172.99(6.55)	173.74(7.58)	
발꿈치-발가쪽점길이(mm)	남	163.96(8.88)	164.75(8.48)	162.84(9.00)	160.62(7.89)	159.68(8.70)	163.25(8.86)	57.099***
	여	149.44(7.67)	149.94(7.77)	149.42(7.20)	148.04(7.45)	148.05(6.56)	149.30(7.52)	
엄지발가락높이(mm)	남	22.85(2.83)	22.39(3.00)	22.45(2.97)	21.19(2.42)	21.59(2.56)	22.41(2.88)	29.757***
	여	20.12(2.93)	20.23(2.73)	19.94(2.46)	19.08(2.07)	19.41(2.06)	19.95(2.66)	

>> 뒤에 계속

〈표 4〉 성별과 연령별 측정항목 치수분석 (n=4,503)

연령대 (n)		20~29세	30~39세	40~49세	50~59세	60~69세	전체	t
		남(841) 여(864)	남(486) 여(686)	남(294) 여(496)	남(152) 여(255)	남(227) 여(229)	남(2,000) 여(2,503)	
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
새끼발가락높이(mm)	남	18.88(2.65)	18.43(2.75)	18.58(2.63)	18.26(2.29)	18.74(2.40)	18.67(2.62)	25.361
	여	16.58(2.79)	16.71(2.73)	16.77(2.46)	16.59(2.18)	16.88(2.13)	16.68(2.60)	
첫째발허리뼈높이(mm)	남	33.65(3.04)	33.55(3.02)	33.74(3.14)	32.98(2.61)	33.70(2.58)	33.59(2.97)	38.075
	여	30.09(3.11)	30.57(2.98)	30.47(2.75)	29.72(2.48)	30.12(2.27)	30.25(2.89)	
발목높이(mm)	남	76.97(5.59)	76.25(5.51)	76.07(5.45)	75.99(5.20)	74.94(5.34)	76.36(5.53)	46.826
	여	69.26(5.66)	69.09(5.46)	69.08(5.14)	66.67(4.92)	66.51(4.58)	68.67(5.44)	
발등높이(mm)	남	55.41(5.03)	54.88(4.73)	54.74(4.99)	53.54(4.57)	53.59(4.94)	54.84(4.95)	48.190***
	여	48.22(4.61)	48.42(4.59)	48.34(4.55)	46.41(4.00)	47.33(3.88)	48.03(4.51)	
발꿈치점높이(mm)	남	22.98(4.46)	22.58(4.67)	20.57(4.39)	18.39(3.28)	18.47(3.22)	21.67(4.64)	17.325***
	여	20.47(3.88)	20.42(3.76)	14.89(3.87)	16.57(2.96)	17.11(2.60)	19.46(3.92)	
외측볼너비(mm)	남	52.36(4.99)	53.40(5.05)	54.20(4.86)	55.54(4.35)	55.08(4.26)	53.43(4.98)	42.561***
	여	46.16(4.19)	46.95(4.42)	48.45(4.26)	49.36(4.00)	49.66(4.16)	47.45(4.43)	
내측볼너비(mm)	남	45.80(4.15)	46.36(4.14)	45.79(4.32)	45.56(4.01)	45.81(4.08)	45.91(4.16)	26.468**
	여	42.55(3.89)	42.31(3.94)	42.75(3.78)	43.08(3.91)	43.86(4.53)	42.70(3.97)	
엄지발가락측각도(deg)	남	7.50(5.23)	7.66(5.70)	8.39(5.64)	9.39(5.29)	10.87(6.50)	8.20(5.67)	-12.337***
	여	9.66(5.82)	9.40(6.15)	10.52(6.30)	11.81(7.48)	15.64(8.64)	10.52(6.72)	
새끼발가락측각도(deg)	남	12.51(5.30)	12.88(4.89)	13.54(4.66)	13.98(4.95)	14.88(4.47)	13.13(5.05)	17.895***
	여	8.95(5.04)	9.47(5.20)	11.22(5.05)	12.81(5.01)	13.60(5.11)	10.34(5.33)	
발중심선도(deg)	남	8.94(6.53)	9.30(6.84)	10.98(6.69)	12.82(7.25)	12.03(7.54)	9.97(6.93)	7.629***
	여	7.29(5.82)	8.37(6.41)	8.99(6.36)	10.23(7.12)	10.05(6.60)	8.45(6.39)	
발볼각도(deg)	남	20.69(3.70)	20.51(3.40)	19.32(3.44)	18.09(2.90)	18.54(2.76)	20.00(3.56)	-2.136***
	여	20.97(3.35)	20.57(3.42)	19.71(2.96)	18.92(2.72)	18.84(2.60)	20.22(3.27)	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

다. 그리고 남녀 모두 공통적으로 30~40대에서 체중이 증가하다가 50~60대에서는 감소하기 시작하였으며, 이는 발의 크기나 변형에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 연령대별 측정항목 치수에 대해 구체적으로 살펴보면, 발직선길이는 남성 발의 경우, 연령이 증가함에 따라 약간의 감소가 있었지만, 여성 발에서는 차이가 없었다. 발둘레, 발너비는 남성 발의 경우, 연령이 증가함에 따라 증가하였으며, 내측볼너비는 차이가 거의 없었으나, 외측볼너비는 증가하였다. 이에 따라, 발중심선각도는 증가하였으며, 발볼각도는 감소하였다. 여성 발의 경우, 연령이 증가함에 따라 발둘레, 발너비는 증가하였으며, 외측볼너비가 증가한 것에 비해 내측볼너비는 약간 증가하였다. 그리고 발중심선각도는 증가하였으나, 발볼각도는 감소하

였다. 엄지발가락측각도와 새끼발가락측각도는 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 증가하였다. 특히, 엄지발가락측각도는 남성보다 여성에게서 2.16~4.23° 크게 증가하여 엄지발가락의 가쪽 휨증(무지의반증)이 여성에게서 많이 나타났다. 그러나 새끼발가락측각도는 남성 발이 여성 발보다 1.28~3.56° 정도 크게 나타나, 남성 발에서 새끼발가락 가쪽 휨증(소건막류)이 더 많을 것으로 예상된다. 연령의 증가와 함께 엄지발가락측각도와 새끼발가락측각도의 증가는 발의 변형과 질환을 가져오기 때문에 연령이 증가할수록 신발의 치수적합성이 떨어질 수 있음을 예상할 수 있었다. 따라서 연령이 증가하면, 변형을 악화시킬 수 있는 신발은 피하고, 우수한 치수적합성과 착용감의 신발을 선택하는 것이 중요함을 알 수 있었다.

3. 군집분석에 의한 발 유형 분류

발과 관련하여 측정된 전체 44개 항목 중 요인분석을 통해 나온 22개 항목을 종속변수를 기반으로 K-평균 군집 분석을 실시하여 발 유형을 분류하였다. 이때, 군집의 수는 3개에서 5개까지 변화하면서 실시한 후 남녀 표본의 수와 한국인 발의 크기 및 형태 분류 분석의 특성이 잘 반영 되도록 최종 군집의 수를 결정하였다. 한국 남성의 발은 3개의 군집, 여성의 발은 4개의 군집으로 유형화하는 것이 5개 요인의 차이를 가장 잘 반영하는 것으로 나타났다.

남성 발의 군집분석 결과<표 5>, 유형 1은 발너비, 발둘레 요인, 발길이 요인이 가장 짧고, 발가락높이 요인과 발높이 요인이 낮으며, 엄지발가락의 변형이 없는 ‘좁고 납작한 작은 발’이라고 명명하였다. 유형 2는 발너비, 발둘레 요인, 발길이 요인, 발가락높이 요인과 발높이 요인이

중간수준을 가지며, 엄지발가락의 변형이 없는 ‘보통 발’이라고 명명하였다. 유형 3은 발너비, 발둘레 요인, 발길이 요인이 가장 길고, 발가락높이 요인과 발높이 요인이 높으며, 엄지발가락의 변형이 없는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이라고 명명하였다.

여성 발의 군집분석 결과<표 6>, 유형 1은 발너비, 발둘레 요인, 발길이 요인, 발가락높이 요인과 발높이 요인이 중간수준이나, 엄지발가락의 변형이 일어나 내측볼너비가 넓어진 ‘변형된 보통 발’로 명명하였다. 유형 2는 발너비, 발둘레 요인, 발길이 요인이 가장 크고, 발가락높이 요인과 발높이 요인이 높은 엄지발가락의 변형이 없는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이라고 명명하였다. 유형 3은 발너비, 발둘레 요인, 발길이 요인과 발가락높이 요인이 중간수준이고, 발높이 요인은 약간 높은 엄지발가락의 변형이 없는

〈표 5〉 남성 발 요인분석에 따른 분산분석과 군집분석 (n=2,000)

	유형 1	유형 2	유형 3	F
	좁고 납작한 작은 발 (n=637)	보통 발 (n=887)	넓고 두꺼운 큰 발 (n=476)	
발너비, 둘레 요인	149.12 C	155.56 B	162.80 A	1041.413***
발길이 요인	244.69 C	256.84 B	268.74 A	3176.084***
발가락높이 요인	23.99 C	24.94 B	25.99 A	100.349***
발높이 요인	49.42 C	54.25 B	52.45 A	95.759***
발내측, 각도 요인	26.04 C	26.97 B	28.57 A	47.098***

*** $p < .001$, Duncan test results: A>B>C

〈표 6〉 여성 발 요인분석에 따른 분산분석과 군집분석 (n=2,503)

	유형 1	유형 2	유형 3	유형 4	F
	변형된 보통 발 (n=516)	넓고 두꺼운 큰 발 (n=531)	보통 발 (n=802)	좁고 납작한 작은 발 (n=654)	
발너비, 둘레 요인	143.10 B	146.47 A	137.98 C	132.64 D	1219.209***
발길이 요인	234.31 B	245.41 A	233.06 C	221.60 D	2732.251***
발가락높이 요인	22.82 B	23.37 A	22.12 C	21.20 D	101.817***
발높이 요인	44.84 C	46.76 A	45.82 B	44.16 D	59.370***
발내측, 각도 요인	31.40 A	27.25 B	24.23 D	25.21 C	352.882***

*** $p < .001$, Duncan test results: A>B>C

‘보통 발’이라고 명명하였다. 유형 4는 발너비, 발둘레 요인, 발길이 요인이 가장 짧고, 발가락높이 요인과 발높이 요인이 낮으며, 엄지발가락의 변형이 없는 ‘좁고 납작한 작은 발’이라고 명명하였다.

이때, 군집분석 결과에 의한 유형별 발 측정항목인 <표 7>과 <표 8>을 살펴보면, 남성 발의 3가지 유형과 여성 발의 유형 1을 제외한 3가지 유형이 ‘좁고 납작한 작은 발’, ‘보통 발’, ‘넓고 두꺼운 큰 발’로 동일한 특성들을 가지고

<표 7> 남성 발 군집분석 결과에 의한 유형별 발 측정항목 비교

		유형 1	유형 2	유형 3	F
		좁고 납작한 작은 발 (n=637)	보통 발 (n=887)	넓고 두꺼운 큰 발 (n=476)	
발너비, 둘레 요인	발둘레(mm)	240.62 C	250.71 B	262.57 A	794.401***
	발거리(mm)	98.85 C	103.25 B	108.24 A	700.627***
	발등수직둘레(mm)	238.90 C	248.69 B	259.66 A	830.189***
	발너비(mm)	95.31 C	99.59 B	104.28 A	708.153***
	외측발너비(mm)	51.07 C	53.67 B	56.14 A	135.924***
	발목수직둘레(mm)	255.25 C	266.00 B	278.40 A	987.878***
	발꿈치너비(mm)	63.85 C	67.02 B	70.29 A	635.992***
	발꿈치-발목둘레(mm)	317.92 C	333.76 B	349.70 A	1979.340***
발길이 요인	발직선길이(mm)	245.45 C	257.45 B	269.13 A	1899.325***
	발꿈치-엄지발가락길이(mm)	245.00 C	256.90 B	268.53 A	1836.359***
	발꿈치-발안쪽점길이(mm)	181.65 C	190.67 B	199.46 A	1288.580***
	발꿈치-발가쪽점길이(mm)	156.12 C	164.14 B	171.12 A	662.350***
	발꿈치-새끼발가락길이(mm)	202.35 C	212.37 B	221.75 A	1396.610***
	발꿈치-발등둘레(mm)	364.30 C	382.57 B	401.48 A	1435.816***
발가락높이 요인	엄지발가락높이(mm)	21.59 C	22.48 B	23.39 A	56.631***
	새끼발가락높이(mm)	17.90 C	18.71 B	19.60 A	59.944***
	첫째발허리뼈높이(mm)	32.47 C	33.64 B	35.00 A	109.826***
발높이 요인	발목높이(mm)	73.97 C	76.76 B	78.80 A	121.032***
	발등높이(mm)	53.35 C	55.14 B	56.26 A	52.524***
	발꿈치점높이(mm)	20.95 B	21.85 A	22.30 A	12.950***
발내측, 각도 요인	내측발너비(mm)	44.24 C	45.92 B	48.14 A	136.214***
	엄지발가락측각도(deg)	7.84 B	8.02 B	9.00 A	6.586***

*** p<.001, Duncan test results: A>B>C

있음을 확인하였다. 다만, 발내측 각도 요인 중 엄지발가락측각도가 남성은 유형에 상관없이 7.84~9.00°이고, 여성은 유형 2, 3, 4에서 7.39~10.21°지만, 여성 유형 1에서만 16.63°로 엄지발가락측각도가 내측으로 많이 휘어져

(Coughlin & Jones, 2007) 경증 이상의 무지외반증임을 확인하였다.

한편, 현재 국내 신발 치수로 국가표준 표시인증제도(e나라표준인증(KS M 6681), 2007)에서 제시하고 있는 신

〈표 8〉 여성 발 군집분석 결과에 의한 유형별 발 측정항목 비교

		유형 1	유형 2	유형 3	유형 4	F
		변형된 보통 발 (n=516)	넓고 두꺼운 큰 발 (n=531)	보통 발 (n=802)	좁고 납작한 작은 발 (n=654)	
발너비, 둘레 요인	볼둘레(mm)	233.75 B	238.06 A	224.05 C	215.78 D	1066.539***
	볼거리(mm)	96.99 B	98.29 A	92.11 C	88.71 D	949.910***
	발등수직둘레(mm)	227.20 B	231.97 A	219.12 C	211.25 D	942.490***
	발너비(mm)	93.61 B	94.75 A	88.71 C	85.45 D	958.038***
	외측볼너비(mm)	47.44 B	50.44 A	47.63 B	44.82 C	195.482***
	발목수직둘레(mm)	240.95 B	247.90 A	234.34 C	225.24 D	867.026***
	발꿈치너비(mm)	61.75 B	63.89 A	59.94 C	57.20 D	644.599***
	발꿈치-발목둘레(mm)	304.43 B	316.61 A	298.70 C	284.47 D	1695.980***
발길이 요인	발직선길이(mm)	235.06 B	246.04 A	234.60 B	223.33 C	1518.628***
	발꿈치-엄지발가락길이(mm)	234.73 B	245.67 A	234.20 B	223.10 C	1477.808***
	발꿈치-발안쪽점길이(mm)	173.81 C	182.60 A	174.38 B	165.69 D	1186.090***
	발꿈치-발가쪽점길이(mm)	148.92 C	156.89 A	150.18 B	142.37 D	663.175***
	발꿈치-새끼발가락길이(mm)	193.30 B	202.21 A	193.15 B	183.50 C	1165.391***
	발꿈치-발등둘레(mm)	349.91 B	367.88 A	346.21 C	328.74 D	1120.850***
발가락높 이 요인	엄지발가락높이(mm)	20.35 B	20.90 A	19.80 C	19.03 D	56.653***
	새끼발가락높이(mm)	17.48 A	17.65 A	16.31 B	15.72 C	83.761***
	첫째발허리뼈높이(mm)	30.64 B	31.58 A	30.26 C	28.85 D	103.084***
발높이 요인	발목높이(mm)	67.82 C	71.26 A	69.33 B	66.41 D	95.604***
	발등높이(mm)	47.81 C	49.18 A	48.41 B	46.81 D	31.062***
	발꿈치점높이(mm)	18.88 B	19.85 A	19.73 A	19.26 B	7.302***
발내측, 각도 요인	내측볼너비(mm)	46.17 A	44.30 B	41.08 C	40.64 D	384.535***
	엄지발가락측각도(deg)	16.63 A	10.21 B	7.39 C	9.78 B	269.260***

*** p<.001, Duncan test results: A>B>C>D

발 치수는 같은 발길이 내 발둘레와 발너비 변화에 따라 남성 10개 사이즈(A, B, C, D, E, EE, EEE, EEEE, F, G), 여성 9개 사이즈(A, B, C, D, E, EE, EEE, EEEE, F)로 세분화하고 있다. 그러나 본 연구결과에서 나누어진 유형과 연계하면, ‘좁고 납작한 작은 발’인 남성은 C, D 사이즈에, 여성은 B, C 사이즈에 적합하였다. ‘보통 발’인 남성은 D, E 사이즈에, ‘보통 발’과 ‘변형된 보통 발’인 여성은 C, D 사이즈에 적합하였다. ‘넓고 두꺼운 큰 발’인 남성은 E, EE 사이즈에, 여성은 D, E 사이즈에 적합하였다. 즉, e나라 표준인증의 신발 치수 체계(e나라표준인증(KS M 6681), 2007)에서 현재 남성과 여성의 발둘레, 발너비는 4개의 사이즈 범위에 대부분 해당되어 신발 치수 체계의 세분화수를 줄이는 것이 보다 효율적일 수 있음을 확인하였다. 그리고 한현정 외(2006)의 연구에서 소비자 76.2%가 발둘레 치수 자체를 인지하지 못하고 있다고 언급하였는데, 넓고 두꺼운 큰 발 유형의 경우, 발둘레에 의한 신발 치수 체계가 중요하므로 이에 대한 정보 제공이 필요함을 알 수 있었다.

4. 교차분석에 의한 성별과 연령대의 연관성

발 유형에 있어 성별과 연령대의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 실시하였으며, 피어슨의 카이제곱값과 p 값을 살펴보았다. 그 결과, 남성 발과 연령대의 교차분석은 $\chi^2=36.582, p<.000$ 이며, 여성 발과 연령대의 교차분석은 $\chi^2=172.409, p<.000$ 으로 유의한 차이가 나타났다.

먼저, 성별에 따른 전체 빈도를 살펴보면, 남성 발에 대한 교차분석인 <표 9>에서 보듯이 전체 2,000명 중 유형 2인 ‘보통 발’은 887명으로 전체의 44.35%를 차지하였고, 유형 1인 ‘좁고 납작한 작은 발’은 637명으로 전체의 31.85% 차지하였으며, 유형 3인 ‘넓고 두꺼운 큰 발’은 476명으로 전체의 23.80%를 차지하였다. 여성 발에 대한 교차분석인 <표 10>에서는 전체 2,503명 중 유형 3인 ‘보통 발’은 802명으로 전체의 32.04%를 차지하였고, 유형 4인 ‘좁고 납작한 작은 발’은 654명으로 전체의 26.13%를 차지하였으며, 유형 3인 ‘넓고 두꺼운 큰 발’은 531명으로 전체의 21.21%를 차지하였다. 특히, 여성 발의 유형 1

<표 9> 남성 발 교차분석 (n=2,000)

연령대		좁고 납작한 작은 발 (n=637)	보통 발 (n=887)	넓고 두꺼운 큰 발 (n=476)	전체	χ^2
20대	빈도(기대빈도)	296(267.9)	368(373.0)	177(200.2)	841(841.0)	36.582 (.000)***
30대	빈도(기대빈도)	118(154.8)	230(215.5)	138(115.7)	486(486.0)	
40대	빈도(기대빈도)	83(93.6)	131(130.4)	80(70.0)	294(294.0)	
50대	빈도(기대빈도)	47(48.4)	78(67.4)	27(36.2)	152(152.0)	
60대	빈도(기대빈도)	93(72.3)	80(100.7)	54(54.0)	227(227.0)	
전체	빈도	637	887	476	2000	

*** $p<.001$

<표 10> 여성 발 교차분석 (n=2,503)

연령대		변형된 보통 발 (n=516)	넓고 두꺼운 큰 발 (n=531)	보통 발 (n=802)	좁고 납작한 작은 발 (n=654)	전체	χ^2
20대	빈도(기대빈도)	146(178.1)	140(183.3)	304(276.8)	274(225.8)	864(864.0)	172.409 (.000)***
30대	빈도(기대빈도)	99(141.4)	163(145.5)	236(219.8)	188(179.2)	686(686.0)	
40대	빈도(기대빈도)	91(96.7)	122(99.5)	152(150.3)	104(122.5)	469(469.0)	
50대	빈도(기대빈도)	71(52.6)	60(54.1)	71(81.7)	53(66.6)	255(255.0)	
60대	빈도(기대빈도)	109(47.2)	46(48.6)	39(73.4)	35(59.8)	229(229.0)	
전체	빈도	516	531	802	654	2503	

*** $p<.001$

인 ‘변형된 보통 발’은 516명으로 전체의 20.62%를 차지하면서 남성 발에서 나타나지 않는 발의 유형임을 확인하였다.

두 번째, 발의 유형별로 연령대에 따라 분포되는 정도를 살펴보면, 남성 발의 ‘좁고 납작한 작은 발’은 20대에서 296명, 60대에서 93명으로 각각의 기댓값(267.9명, 72.3명)보다 많이 나타났으며, ‘보통 발’은 50대에서 78명으로 기댓값(67.4)보다 많이 나타났고, ‘넓고 두꺼운 큰 발’은 30대에서 138명으로 기댓값(115.7명)보다 역시 많이 나타났다. 이러한 결과는 30대 남성의 체중이 뚜렷하게 증가하는 것과 관련 있고, 체중이 증가할수록 발의 길이가 전체적으로 길어지고 발의 두께가 두꺼워지며, 너비가 넓어진다는 김남순, 도월희(2023)의 연구결과와 일치한다. 또한, 전체 성인 남성의 평균 체중보다 작은 체중의 20대와 60대 남성에게서 ‘좁고 납작한 작은 발’이 많은 것과 관련이 있을 것이라고 사료된다. 반면, 여성 발의 ‘넓고 두꺼운 큰 발’은 20대에서 140명으로 기댓값(183.3명)보다 적게 나타났으며, ‘보통 발’은 60대에서 39명으로 기댓값(73.4명)보다 적게 나타났고, ‘좁고 납작한 작은 발’은 20대에서 274명으로 기댓값(225.8명)보다 많이 나타났다. 하지만 60대에서는 35명으로 기댓값(59.8명)보다 적게 나타났다. 전체 성인 여성의 평균 체중보다 높은 체중의 30대, 40대 여성에게서 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이 기댓값보다 더 많이 나타나, 여성 역시 발의 유형이 체중과 관련이 있을 것이라고 사료된다. 그리고 여성 발에서 나타난 ‘변형된 보통 발’은 60대에서 109명, 50대에서 71명으로 각각 기댓값(47.2명), 기댓값(52.6명)보다 많이 나타났고, 여성의 연령이 증가함에 따라 그 빈도가 높아졌다.

세 번째, 연령대별로 발 유형을 살펴보면, 남성 발 20대에서는 ‘좁고 납작한 작은 발’이 296명으로 기댓값(267.9명)보다 높게 나타났고, 30대에서는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이 138명으로 기댓값(115.7명)보다 높게 나타났으며, 40대에서는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이 80명으로 기댓값(70.0명)보다 비교적 높게 나타났다. 50대에서는 ‘보통 발’이 78명으로 기댓값(67.4명)보다 비교적 높게 나타났고, 60대에서는 ‘좁고 납작한 작은 발’이 93명으로 기댓값(72.3명)보다 높게 나타나, 남성 발은 각 연령별로 약간 다른 분포를 보이는 것으로 파악되었다. 한편, 여성 발 20대는 ‘좁고 납작한 작은 발’이 274명으로 기댓값(225.8명)보다 높게 나타났고, 30대는 각 유형별로 전체 비율을 기준으로 고르게 분포되었으며, 40대에서는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이 122명으로 기댓값(99.5명)보다 높게 나타났다. 50대와 60대

에서 ‘변형된 보통 발’이 71명, 109명으로 기댓값(52.6명, 47.2명)보다 높게 나타났다. 무엇보다, 여성 발에서 나타난 ‘변형된 보통 발’은 20대는 146명(기댓값, 178.1명), 30대는 99명(기댓값, 141.4명), 40대는 91명(기댓값, 96.7명), 50대는 71명(기댓값, 52.6명), 60대는 109명(기댓값, 47.2명)이었다. 이를 통해, 여성의 엄지발가락 변형이 볼이 좁고 굽이 높은 신발을 장기간 반복적으로 신으면서 발에 질환을 일으켜 발이 변형을 일으킨다는 건강보험심사평가원(2010)의 자료와 일치하였으며, 하이힐을 오랫동안 착용한 50대와 60대 중년 여성들의 경우 무지외반증 등의 변형이 발생함을 확인하였다.

요약하면, 한국인 남녀 모두 ‘보통 발’의 분포가 가장 많았으며, 그다음은 ‘좁고 납작한 작은 발’이며, ‘넓고 두꺼운 큰 발’의 분포가 가장 적었다. 이러한 점에서는 성별에 상관없이 발의 유형이 유사하게 나타나는 것을 확인하였지만, 여성에서만 ‘변형된 보통 발’로 분포가 있었고, 50~60대에서 두드러짐을 확인하였다. 이는 엄지발가락 무지외반증의 진료 인원 중 약 87%가 여성에게서 나타난다는 건강보험심사평가원(2010)의 자료와 일치한다.

IV. 결론

본 연구는 8차 사이즈코리아 20~69세 성인 남녀의 발 관련 3D 치수를 토대로 한국인의 발의 크기와 형태에 대해서 성별과 연령별에 따라 분류하고, 그 특징과 차이점을 살펴보았다. 연구결과는 다음과 같다.

1. 연령대별 성별에 따른 발의 치수 항목은 대부분 차이가 있어 성별이 다르면 신발 치수의 범위는 차별화해야 함을 확인하였다. 발직선길이는 남성 발의 경우, 연령이 증가함에 따라 약간의 감소가 있었지만, 여성 발에서는 차이가 없었다. 발둘레, 발너비는 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 증가하였다. 그리고 엄지발가락측각도와 새끼발가락측각도 역시, 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 증가하였다. 그러나 엄지발가락의 가쪽 휨증(무지외반증)은 여성에게, 새끼발가락 가쪽 휨증(소건막류)은 남성에게 더 많이 나타났다.

2. 한국인 남녀 모두 ‘보통 발’이 가장 많았고, 다음은 ‘좁고 납작한 작은 발’이었으며, ‘넓고 두꺼운 큰 발’이 가장 적은 것으로 나타났다. 즉, 한국인 발 유형은 성별 간 비슷한 양상을 보였다. 다만, 여성은 ‘변형된 보통 발’이 있었고, 여성 발 전체의 20.62%로 비교적 높은 비율을 차지

하였다.

3. 발의 유형별 분포 정도를 연령대에 따라 살펴보면, ‘좁고 납작한 작은 발’은 20대, 60대 남성과 20대 여성에서 많이 나타났다. ‘보통 발’은 50대 남성에서 많이 나타났고, 60대 여성에서 적게 나타났다. ‘넓고 두꺼운 큰 발’은 30대 남성과 30대, 40대 여성에게서 많이 나타나는 특징이 있었다.

4. 연령대별로 발 유형을 살펴보면, 남성 발 20대에서는 ‘좁고 납작한 작은 발’이, 30대에서는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이, 40대에서는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이, 50대에서는 ‘보통 발’이, 60대에서는 ‘좁고 납작한 작은 발’이 높게 나타났다. 한편, 여성 발 20대에서는 ‘좁고 납작한 작은 발’이, 40대에서는 ‘넓고 두꺼운 큰 발’이, 50대와 60대에서 ‘변형된 보통 발’이 높게 나타났다. 다만, 30대는 각 유형별로 고르게 분포되었다.

결론적으로 성별에 상관없이 작은 발이거나 보통 발인 경우, 현재의 발길이에 의해 신발 구매는 큰 무리가 없음을 알 수 있었다. 그러나 큰 발은 발길이가 길어지면서 발 둘째와 너비도 동시에 증가하므로 볼이 좁거나, 굽이 있는 디자인의 신발은 착용감이 낮아질 가능성이 높음을 알 수 있었다. 그리고 50대~60대 여성은 보통 발이어도 무지외반증 등의 변형이 제법 있음이 확인되었다. 따라서 남성은 연령대를 구분하지 않고 큰 발일 때, 여성은 20~40대 큰 발일 때, 50대~60대 보통 발과 큰 발일 때, 신발의 볼 너비나 둘째에 대한 정보를 함께 제공한다면 신발의 치수 적합성을 향상시킬 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 신발업체는 본 연구결과를 신발 제작 시 기초 자료로 활용 가능하고, 온라인 판매 플랫폼은 신발 디자인에 따라 차별화하여 정확한 신발 치수 정보 제공으로 반품 및 주문 취소를 줄여 매출 상승으로 연결시킬 수 있을 것이다. 이는 궁극적으로 재구매까지 이어질 수 있을 것으로 판단된다. 게다가, 소비자는 판매자로부터 제공받은 정확한 정보에 의해 사이즈의 선택 용이성이 향상됨과 동시에 치수가 적합하여 착용감이 우수한 제품을 구매할 수 있어 만족도도 상승될 것이다.

그러나 본 연구 분석 자료에서 발직선길이가 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락 길이만 있어 발의 앞모양에 관한 정보를 얻을 수 없는 단점이 있었다. 발직선길이는 뒤꿈치에서부터 발의 가장 긴 길이로 엄지발가락, 둘째발가락 또는 셋째발가락이 될 수 있어 발의 앞모양을 명확히 구분시키는 기준이 되는 발가락의 길이가 제시되는 것이 필요하다고 생각되어 추후 이에 대한 발의 유형에 초

점을 맞추어 추가 연구를 진행하고자 한다. 또한, 본 연구에서는 20세부터 69세까지의 성인을 기준으로 20대, 30대, 40대, 50대, 60대를 기준으로 남녀에 따라 분석하여 각 세대별 특징에 대한 연구가 이루어졌는데, 각 연령대별로 보다 세분화하여 발의 크기 및 형태에 차이가 있는지도 확인할 필요가 있다고 사료된다.

주제어: 발, 크기, 형태, 성별, 연령별, 8차 사이즈코리아

REFERENCES

- 건강보험심사평가원(2010). 여성의 발은 괴롭다, <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?brdBltno=7850&brdScnBltno=4&pgmid=HIRAA020041000100>에서 인출.
- 김남순, 도월희(2023). 체질량지수에 따른 발 치수 비교 및 미만 성인 남성의 발 특성 연구. *한국의류산업학회지*, 25(1), 52-61.
- 김진호, 박수찬, 임현균, 최경주(2000). 한국 성인남녀의 족적 형태 측정에 대한 연구. *대한인간공학회 춘계 학술대회 논문집*(p. 65-68), 서울, 한국.
- 김혜수, 김선희(2015). 한국 성인여성 중 무지외반증으로 인한 발 변형환자의 수술 전후 발부위 계측치 및 요인 분석. *패션비즈니스지*, 19(40), 200-212.
- 박재경, 남윤자(2004). 청년층과의 비교를 통한 노년 여성 발의 형태. *한국의류학회지*, 28(11), 1495-1506.
- 박재경, 남윤자(2005). 스캔법에 의한 노년 여성의 발바닥 유형 분류. *한국의류학회지*, 29(5), 595-606.
- 백승석, 박시복, 이강목(1995). 한국인 발의 형태적 분류. *대한재활학회지*, 20(1), 180-185.
- 석혜정, 박지은(2007). 노년 남성의 발 유형 분류. *한국복식학회지*, 57(10), 50-59.
- 석혜정, 박지은, 한승희, 김덕하(2009). 20대와 60대 남성의 발 유형 비교 연구. *한국의상디자인학회지*, 11(2), 183-195.
- 성화경(1999). 노년기여성의 발유형에 관한 연구. *한국의류학회지*, 23(1), 99-110.
- 양금덕, 청년의사(2015). 엄지발가락 변형 무지외반증, 남성환자 증가, <https://www.docdocdoc.co.kr/news/articleView.html?idxno=170031>에서 인출

- 이정은, 도윤희(2013). 여고생의 신발 착용 실태에 관한 연구. *한국디자인문화학회지*, 19(3), 607-616.
- 이지연, 어미경, 박명자(2019). 신발 산업 현황과 경쟁력 분석. *한국의상디자인학회지*, 21(1), 59-72.
- 이진희(2013). 신발 치수 체계 개정을 위한 발 측정항목에 관한 연구. *한국생활과학회 동계학술대회 자료집* (p.234-236), 서울, 한국.
- 정석길, 이상도(2001). 노인의 발 인체 측정 및 형태분류에 관한 연구. *디자인학연구지*, 42(14), 95-105.
- 최선희, 천중숙(2007). 발 형태 분류 방법 비교 연구. *복식문화연구지*, 15(2), 252-264.
- 최선희, 천중숙(2009). 20대 여성의 구두 착용 특성과 발 유형의 관계. *복식문화연구지*, 17(1), 68-75.
- 최순복, 이원자(2002). 성인 여성의 구두착용과 발 유형의 관계. *대한가정학회지*, 40(10), 231-241.
- 최영림(2012). 신발 사이즈 호칭 개선을 위한 발치수성장 추이 탐색. *한국의류산업학회지*, 14(3), 448-453.
- 천중숙, 최선희(1999). 한국 성인 여성의 발치수 비교 연구. *대한인간공학회지*, 18(1), 109-120.
- 천중숙, 최선희(2000). 여성의 구두 구매 및 착용에 관한 연구. *한국의류학회지*, 24(2), 185-191.
- 통계청(2023). 2023년 8월 온라인쇼핑 동향, https://kostat.go.kr/board.es?mid=a10301010000&bid=241&list_no=427377&act=view&mainXml=Y에서 인출.
- 한국섬유산업연합회(2020). 코로나19에도 캐주얼복, 가방, 신발시장은 플러스 성장! -섬산련, 2020년도 한국패션시장 규모 조사결과 발표-, <http://www.kofoti.or.kr/notice/boardView.do>에서 인출.
- 한국섬유산업연합회(2022). 2022년 국내 패션시장 규모는 45조 7,787억원, http://www.kofoti.or.kr/notice/boardView.do?Code=KNM&Uid=989925479&srch_input에서 인출.
- 한현정, 전은경, 장은영(2006). 인터넷 구두 치수실태조사-착용자 및 제화업체 조사를 중심으로-. *한국의류학회지*, 30(8), 1234-1241.
- 황인국, 김진호, 박동진(2002). 한국인의 발치수에 대한 연구. *한국산업경영시스템학회추계학술대회 논문집*(p.1-6), 서울, 한국.
- Coughlin, M. J., & Jones, C. P. (2007). Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Sage Journals*, 28(7), 759-777.
- e나라표준인증(KS M 6681)(2007). 신발의 치수 체계 [Sizing system for footwear], <https://standard.go.kr/KSCI/standardIntro/getStandardSearchView.do?menuId=919&topMenuId=502&upperMenuId=503&ksNo=KSM6681&tmprKsNo>에서 인출.
- Size Korea(2021). 제8차 인체치수조사보고서[8th Human dimension survey], <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>에서 인출.

Received 06 February 2024;

1st Revised 08 March 2024;

Accepted 20 March 2024