Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol.16, No.2, 1997

세장도와 구두 치수에 따른 남성의 발치수 비교

Comparision of men's foot measurements in relation to foot ratio and dress shoe size

천 종 숙 · 최 선 희

ABSTRACT

In industrial designing of ready-to-wear shoes, one important factor to consider is that the population has diverse foot shapes as well as foot length. The general shape of a foot could be represented by "foot ratio", i.e. the ratio of width to length. In this study, we measured several key aspects of young Korean men's foot, and compared the results with their shoe sizes and general foot shapes. To this end, 172 male subjects were categorized according to their shoe size (small, medium, large) or foot ratio (wide, narrow, intermediate). The statistics of this survey indicated that the people with narrow foot shape have significantly greater foot length compared with the one having wide foot shape. Conversely, subjects having wide foot shape manifested significantly greater foot and ankle girth as well as significantly greater foot breadth. However, different foot shape groups showed no significant differences in heel width, heel ankle girth, instep height, and malleolus height. On the other hand, subjects wearing larger shoe size showed significantly larger foot measurements except instep and ankle heights, whereas subjects with shoe sizes 260 and below measured significantly more narrow heel and lateral metatarsal breadths. The deviation between foot length and dress shoe size(length) was greater in groups with wide foot shape and in groups wearing large shoe sizes. The results of this survey indicated that the subjects with wide foot shape apparently choose a size or two larger shoes for them as a compromise for a better breadth fit.

연세대학교 생활과학대학 의류환경학과
이 논문은 1997년도 연세대학교 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 것임

1. 서 론

발을 보호해 주고 보행 운동의 기능을 보강해 주는 역할을 감당하는 신발은 의류와 비교할 때 치수간 허용 신체 치수의 범위가 부위별로 2~4 mm로 매우 좁아 치수의 적합성이 민감하게 요구된다(한국공업표준협회, 1986). 또한 동일한 구두에 대한 착용감과 치수 적합성은 착용자의 생체리듬과 인체생리학적 영향에 따라 다르게 감지된다(Mochimaru & Kouchi, 1997). 일상생활 중 오랜 시간 동안 구두를 착용하는 작업 환경 및 주거 생활 방식의 변화로 착용감이 우수한 구두에 대한 수요는 점차 높아지고 있다. 따라서 발모양에 적합하며 착용감이 우수한 구두 개발을 위해서는 발치수에 대한 분석과 더불어 구두의 모형으로 구두 제작시 기본적인 치수와 형태를 제공하는 구두골(화형, 발형, Last)의 모양에 대한 연구가 필요하다.

우리 나라에서 유통되고 있는 기성화는 크게 구두류, 운동화류, 고무신류로 나뉜다. 몸의 움직임을 편하게 하기 위해 신체치수에 여유분을 더해주는 의복 제작시 여유분의 설정 방법과는 달리 대부분의 구두는 착용 후 발모양을 좁게 만들어주는 목적과 반복 착용 후 구두가 늘어나는 점을 감안하여 발둘레 치수보다 좁게 제품을 제작한다. 이러한 이유로 KS의 신사화 구두골 치수 규격은 구두골의 둘레 치수가 발둘레 치수보다 8~10 mm 더 좁은 것으로 규정하고 있다(한국공업표준협회, 1986). 한국공업규격(KS G 3405-1986)은 신사화 제작용 구두골의 발길이 치수는 225 mm부터 275 mm까지 5 mm씩 증가하는 11개의 길이 호칭을 제시하고 있으며, 발둘레 치수는 동일한 발길이 호칭에서는 구두 둘레 호칭이 한 단계 커짐에 따라 발둘레가 6 mm 더 커지는 것으로 규정하여 4~7가지의 호칭을 제시하고 있다(표 4 참조). 그러나 대부분의 제화 제작자들은 둘레치수가 작은 C치수와 넓은 EEE, EEEE, F치수를 제외한 D, E, EE의 3가지로 제한하여 구두를 생산하고 있다(에스콰이어, 1996).

지금까지 발표된 한국인 발모양과 관련된 연구를 살펴보면 문명옥(1993)은 지방 소도시에 거주하는 한국 성인 여성의 계측치를 분석한 결과 연령이 높아질수록 변형된 발모양의 출현 빈도가 증가하는 경향을 보인다고 하였다. 발모양의 유형에 대한 연구는 발너비와 발길이에 따라 발의 길이에 비해 너비가 좁은 유형, 너비에 비해 길이가 짧은 유형, 발이 전체적으로 작은 유형 등으로 발의 형태를 구분하였다(문명옥, 1994). 박명애(1995)는 발길이에 따른 신발 치수 선택 경향을 조사한 결과, 조사 대상 여학생 중 발길이가 234 mm 이하인 집단은 자신의 발길이에 적합한 치수보다 큰 신발을 선택하는 경향이 있다고 보고하였다.

위의 선행 연구의 결과와 구두 치수 규격은 발의 유형에 따라 발치수 항목들이 어떻게 달라지는지, 또한 신발의 치수 적합성을 향상시키기 위해서는 구두 치수 분류를 위한 기본 치수 항목인 발길이나 발둘레 외에 어떠한 항목이 더 고려되어야 하는지, 신발 치수의 선택에 영향을 줄 수 있는 발치수 항목이 무엇인지 살펴볼 필요가 있음을 시사한다. 이에 본 연구는 청년기 남성의 발치수를 조사하고 세장도(발의 길이에 대한 너비의 비율)에 따른 발 치수의 차이와 착용하는 구두의 치수에 따른 발 치수의 차이를 중심으로 발 치수 및 발의 형태적 특징이 구두 치수 선택에 미치는 영향을 분석하였다.

2. 연구방법 및 절차

2.1 피험자 및 계측 방법

발 치수 계측 조사는 서울 소재의 대학에 다니고

표 1. 직접 계측 항목과 계측 방법

계 측 항 목	기 호 (KS A 7004)	계 측 방 법
안쪽복사점 높이	2705	안쪽 복사뼈의 가장 바깥쪽으로 두드러진 지점에서 바닥까지의 수직 높이를 안쪽에서 측정
바깥복사점 높이	2706	바깥쪽 복사뼈의 가장 바깥쪽으로 두드러진 지점에서 바닥까지의 수직 높이를 오른쪽에서 측정
발목높이	2707	오른쪽 발등쪽으로 양쪽 복사점을 잇는 선의 가운뎃점에서 바닥까지의 수직높이를 앞쪽에서 측정
발등높이	2710	엄지발가락쪽 발등에서 가장 두드러진 점으로부터 바닥까지의 수직 높이를 안쪽에서 측정
발너비, 수직	2711	발안쪽점에서 발바깥점 사이 너비를 바닥과 수직으로 앞에서 측정
발너비, 수평	*	발안쪽점에서 발바깥점 사이 너비를 바닥과 평행하게 앞에서 측정
발뒤꿈치 발목둘레	2715	오른쪽 발뒤꿈치가 바닥과 만나는 부위와 안쪽 복사점과 바깥복사점을 앞으로 이은 선의 가운뎃점을 지나는 둘레선을 안쪽에서 측정
발등둘레	2716	발등의 가장 두드러진 점을 지나는 둘레를 앞쪽에서 측정
발둘레	2717	발안쪽점과 발바깥점을 지나는 둘레를 앞쪽에서 측정

주) 계측항목의 기호는 KS A 7004의 분류번호임

기호	계 측 항 목	그 림
2705	안쪽복사점높이	
2706	바깥복사점높이	
2707	발목높이	
2710	발등높이	
2711	발너비, 수직	
*	발너비, 수평	
2715	발뒤꿈치발목둘레	
2716	발등둘레	
2717	발둘레	

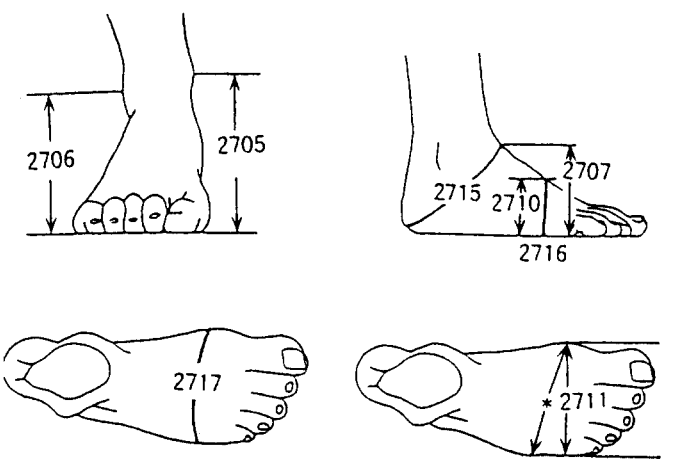


그림 1. 직접 계측 항목

표 2. 간접 계측 항목과 계측 방법

계 측 항 목	기호	계 측 방 법
발 길 이 1	L_1	발뒤끝점에서 엄지발가락 상단점 사이 거리(③～⑦)
발 길 이 2	L_2	발뒤끝점에서 두번째 발가락 상단점 사이 거리(③～⑥)
상측 발길이	l_1	직선 L_1과 직선 D_1의 교점(발디딤점)부터 엄지발가락 상단점 사이 거리(⑦～⑧)
하측 발길이	l_2	직선 L_1과 직선 D_1의 교점(발디딤점)부터 발뒤끝점 사이 거리(⑧～③)
중 족 너 비	D_1	발안쪽점에서 발바깥점 사이 거리(①～⑤)
발뒤꿈치너비	D_2	발뒤꿈치 안쪽점에서 발뒤꿈치 바깥점 사이 거리(②～④)
중족내측너비	d_1	직선 L_1과 발안쪽점(①)과의 직각 거리
중족외측너비	d_2	직선 L_1과 발바깥점(⑤)과의 직각 거리

주) 계측 방법에 제시된 기준점의 번호는 그림 2 참조.

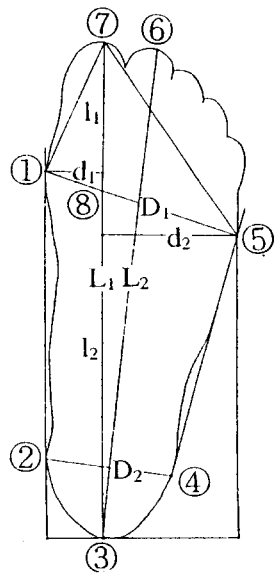
계 측 항 목	계 측 점	그 림
L_1 발길이1	① 발안쪽점	
L_2 발길이2	② 발뒤꿈치 안쪽점	
l_1 상측 발길이	③ 발뒤끝점	
l_2 하측 발길이	④ 발뒤꿈치 바깥점	
D_1 중족너비	⑤ 발바깥점	
D_2 발뒤꿈치너비	⑥ 두번째발가락 상단점	
d_1 중족내측너비	⑦ 엄지발가락 상단점	
d_2 중족외측너비	⑧ 발디딤점	

그림 2. 간접 계측 항목과 계측점

있는 18세 이상 29세 이하의 남자 대학생 및 대학원생 172명을 대상으로 1996년 10월부터 12월까지 오전 10시부터 오후 2시 사이에 실시하였다. 피험자는 바지와 셔츠의 평상복 차림으로 맨발로 바닥이 평평한 실험대 위에 두발을 평행하게 30 cm정도 벌리고 체중이 양발에 균형 있게 실리도록 바로 선 자세로 측정에 임하였다. 발치수를 간접 계측하기 위한 외곽선은 펜을 직각으로 세워서 발의 뒤꿈치 후단부터 발의 외측 윤곽을 따라 그렸다. 발의 계측 항목은 한국공업규격(KS A 7003, 7004)과 선행 연구(김효은, 1986 ; 문명옥, 1993 ; 이영숙, 1996)를 토대로 계측 항목과 방법을 설정하였다. 직접 계측 방법으로 측정된 발치수 항목은 발너비, 발높이, 발둘레를 포함한 총 9항목이었으며, 줄자와 큰 캘리퍼스, 캘리퍼스로 계측하였다(그림 1, 표 1 참조). 발의 외곽선으로부터 간접적으로 계측한 항목은 발길이와 너비 등 8항목이었다(그림 2, 표 2 참조). 또한 신장계와 체중계로 키와 체중을 측정하였고, 모든 측정치는 1.0 mm와 1.0 kg을 기본단위로 기록하였다. 피험자는 평균 22세이었으며 착용하는 구두의 치수는 240호에서 285호 이었다.

2.2 자료분석

수집된 자료들은 착용하는 구두 치수와 세장도에 따라 각각 3개의 집단으로 나누어 발치수의 특성을 비교하였다. 착용하는 구두의 치수에 따른 피험자의 분류는 제화 업계에서 청년기 소비자의 대표 치수로 제작하는 265호와 270호를 중간 치수 집단으로 하였고, 작은 치수는 260호 이하로, 큰 치수는 275호 이상으로 하였다.

세장도에 따른 집단 분류의 기준은 ADaM®에 수록된 1992년도 국민 체위 조사 자료의 피험자 중 본 연구의 피험자와 같은 연령인 18세 이상 29세 이하의 청년기 남성 1022명을 기준집단으로 하였다. 기준집단의 세장도 분포를 계산하여 이를 기준으로 피험자를 세장도에 따라 세장형, 중간형, 광단형의 3개 집단으로 나누었다. 중간형은 세장도가 기준 집단의 중간 50% 분포에 해당하는 집단으로, 세장형과 광단형은 각각 기준 집단의 세장도 분포 중 하위와 상위 각 25% 분포에 해당하는 집단으로 규정하였다. 구두 치수 및 세장도에 따른 집단별 발치수의 차이는 각 계측 항목에 대하여 분산분석(ANOVA test)으로 검증하여 통계적으로 집단간에 유의적 차이가 있는 것으로 판단된 항목에 대해서는 다중비교(Duncan's multiple range test)로 집단의 차이를 비교 검토하였다. 이외에 구두 치수와 발 길이의 차이가 집단별로 어떤 차이가 있는지 검토하였다. 본 자료의 분석은 SAS 6.03을 사용하여 통계 처리하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구는 18세에서 29세 사이의 남자 대학생과 대학원생 172명을 대상으로 발길이, 발너비, 발둘레, 발높이 항목들을 중심으로 발의 치수를 계측하고 분석하였다. 본 연구의 피험자 평균 신장은 173.6 cm, 체중은 67.5 kg으로 1992년도 국민 체위 조사 자료에 수록된 18세부터 29세 남성의 계측치에 비하여 본 연구의 피험자들은 평균 신장이 약 4.0 cm 더 크고 체중은 3.8 kg 더 무거운 것으로 나타났다. 그러나 본 연구의 피험자는 평상복(바지와 셔츠) 차림으로 계측에 임하였으므로 두 표본간의 체중 비교에서는 옷의 무게에 따른 영향이 고려되어야 할 것이다. 발길이는 본 연구의 피험자들이 평균 7 mm 더 긴 경향이 있음을 보여준다. 발너비는 하위 분위수에서는 본 연구의 피험자들이 약 2~3 mm 더 넓적하나 상위 분위수로 갈수록 1992년도 국민 체위 조사 자료의 발너비와 본 연구의 피험자 발너비 치수가 근

표 3. 피험자의 신체 치수와 1992년도 국민 체위 조사 자료(18세~29세)의 비교

부위명칭 (단위)	집 단	평 균	표준편차	Percentile						
				5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
키 (cm)	표 본	173.6	5.6	164.6	166.3	170.0	173.1	178.4	180.8	182.6
	ADaM®	169.6	5.6	161.1	163.1	166.0	169.7	173.2	176.2	178.4
몸무게 (kg)	표 본	67.5	8.4	54.0	57.0	61.5	67.0	72.5	79.0	82.0
	ADaM®	63.7	8.1	52.0	54.8	58.0	63.0	68.5	74.0	78.0
발길이 (cm)	표 본	25.6	1.0	24.0	24.4	24.9	25.6	26.2	26.9	27.3
	ADaM®	24.9	1.1	23.2	23.6	24.2	24.9	25.5	26.2	26.6
발너비, 수직 (cm)	표 본	10.3	0.5	9.5	9.6	10.0	10.3	10.6	10.8	11.0
	ADaM®	10.1	0.6	9.2	9.4	9.8	10.2	10.5	10.8	11.0
발등둘레 (cm)	표 본	25.0	1.4	23.0	23.6	24.3	25.0	25.6	26.2	26.5
	ADaM®	25.5	1.3	23.4	23.8	24.5	25.5	26.3	27.3	27.8

표 4. 성인 남자용 구두골 치수 규격(KS G 3405-1986)에 대한 피험자의 분포 (mm)

둘레 기호 / 호칭 / 발길이		C		D		E		EE		EEE		EEEE		F	
호칭	발길이	발둘레	N	발둘레	N	발둘레	N	발둘레	N	발둘레	N	발둘레	N	발둘레	N
225	221~225	-	-	222	0	228	0	234	0	240	0	-	-	-	-
230	226~230	219	0	225	0	231	0	237	0	243	0	249	0	-	-
235	231~235	222	0	228	0	234	0	240	0	246	0	252	0	258	0
240	236~240	225	0	231	0	237	1	243	0	249	0	255	0	261	0
245	241~245	228	1	234	1	240	2	246	0	252	0	258	0	264	0
250	246~250	231	2	237	0	243	0	249	1	255	1	261	0	267	0
255	251~255	234	(3)[a]4	240	1	246	2	252	5	258	0	264	0	270	0
260	256~260	237	(3)[a]5	243	8	249	11	255	7	261	3	267	0	273	0
265	261~265	240	(1)[a]12	246	12	252	14	258	5	264	3	270	0	276	0
270	266~270	243	(2)[a]2	249	5	255	9	261	9	267	0	273	0	279	0(1)[b]
275	271~275	-	3(1)[b]	252	9(1)[b]	258	7(2)[b]	264	7(2)[b]	270	2	276	0	-	(2)[a,b]
피험자 분포(%)		(5.2)[a]17.5		21.5		27.9		20.9		5.2		0		1.7	

주) : a) KS 규격이 제시하는 최소 발둘레 치수보다 발둘레가 더 작은 피험자 수
b) KS 규격이 제시하는 최대 발길이 치수보다 발길이가 더 긴 피험자 수

접함을 볼 수 있다. 그러나 발등둘레는 본 연구의 피험자들의 치수가 1992년도 자료보다 평균 5mm 작으며, 높은 분위수로 감에 따라 두 집단의 차이가 더 벌어짐을 볼 수 있다(표 3 참조). 또한 신사용 구두골 치수 규격(KS G 3405, 1986)과 피험자들의 발치수 분포를 구두 규격에서 기본 신체 치수를 사용하는 발길이와 발둘레를 기준으로 비교하면 본 연구의 피험자는 22.7%가 좁은 발 형태(C형 이하)이었으며, 6.9%는 넓은 발 형태(EEE형 이상)이었다. 본 연구의 피험자 중 235호 이하의 치수에 속하는 피험자는 없었으며 5.2%가 KS규격이 제안하는 것보다 더 긴 발치수에 속하였다(표 4 참조).

3.1 세장도에 따른 집단별 특징

발길이에 대한 발너비(세장도)의 비율에 따라 피험자들을 3개의 집단으로 구분한 결과 본 연구의 피험자들은 중간형 50%, 세장형과 광단형 각각 25%의 예상 분포 비율과 달리 전체 피험자중 세장형 집단이 39.5%, 중간형 집단은 50.6%, 광단형 집단은 9.9%를 차지하였다. 이러한 결과에 따라 본 연구의 피험자 집단은 1992년도의 비교기준 집단보다 세장형의 발형태의 출현 비율이 높고 광단형의 출현 비율이 낮은 집단이라고 평가된다.

세장도에 따른 집단별 발치수의 차이를 비교한 결과 높이 항목을 제외한 길이, 너비, 둘레 항목들에서 집단간 차이가 있는 것으로 분석되었다(표 5 참조). 길이 항목중 발디딤점의 하측 발길이(l_2)를 제외한 모든 발길이 항목은 발모양이 세장형으로 될수록 유의적으로 발길이가 길었다. 이러한 결과는 지금까지의 발 형태 분석에서 중요하게 고려되지 않았던 발디딤점 상측의 발길이(l_1)에 대한 주목이 필요함을 시사한다. 광단형으로 될수록 발뒤꿈치너비와 중족내측너비, 수평 발너비를 제외한 모든 발너비 항목이 넓어지는 경향을 보였다($p < .01$). 광단형은 다른 집단보다 발둘레와 발등둘레가 유의적으로 크게 나타났다($p < .05$). 그러나 발등둘레는 중간형과 세장형 사이에는 유의한 차이가 없었으며 발뒤꿈치 발목둘레는 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 평가되었다. 발높이 관련 항목들은 대체로 세장도가 다른 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 평가되었으나 발목높이는 세장형이 유의적으로 낮았다($p < .01$).

한편 구두의 길이 치수 호칭과 발길이의 차이는 발모양이 광단형이 될수록 유의적으로 증가하였다($p < .01$). 발길이를 기준으로 한 구두 치수 선택의 관점에서 볼 때, 세장형의 피험자들이 자신의 발길이보다 평균 8.0 mm 더 큰 구두 치수를 착용하는 것에 비하여 광단형의 발 모양 집단은 자신의 발 치수보다 평균 13.5 mm 더 큰 치수의 구두를 착용하는 것으로 나타났다. 이는 광단형의 발모양을 가진 피험자들이 자신의 발길이에 적절한 구두 치수보다 큰 치수의 구두를 선택한다는 것으로 해석된다. 이와 같은 결과와 피험자의 5.2%가 KS 규격보다 긴 발치수라는 분석 결과(표 4)는 한국 공업규격에서 제안하는 발둘레에 따른 구두 치수 분류가 구두 생산 단계에서 적절하게 반영되고 있는지, 소비자들이 구두 너비 호칭의 이용법을 정확히 인식하고 활용하고 있는지 구체적으로 살펴볼 필요가 있음을 시사한다.

3.2. 구두 치수에 따른 집단별 특징

구두 치수에 따라 집단을 구분한 결과 본 연구의 피험자들은 35.5%가 260호 이하 치수의 구두를 착용하였으며, 43.0%는 265호나 270호 구두를 착용하였고, 21.5%는 275호 이상 치수의 구두를 착용하였다. 집단별 발 치수의 차이는 발등높이와 발목높이를 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유

표 5. 세장도에 따른 집단별 발치수 비교 (cm)

부위명칭(간접계측치)	평 균	표준편차	세장형(n = 68)		중간형 (n = 87)		광단형 (n = 17)		F-value
발길이1 (L_1)	25.55	0.98	25.83	(A)	25.43	(AB)	25.03	(B)	6.13***
발길이2 (L_2)	25.17	1.00	25.40	(A)	25.10	(AB)	24.68	(B)	4.23**
상측발길이 (l_1)	7.54	0.50	7.71	(A)	7.42	(B)	7.43	(B)	8.47***
하측발길이 (l_2)	18.01	0.81	18.13		17.99		17.60		2.96
발너비, 수평	9.95	0.55	9.88		9.99		10.08		1.19
발너비, 수직	10.25	0.48	10.10	(B)	10.33	(A)	10.42	(A)	5.70***
중족너비 (D_1)	10.27	0.49	9.96	(C)	10.38	(B)	10.92	(A)	47.00***
중족내측너비 (d_1)	2.63	0.37	2.68		2.58		2.64		1.35
중족외측너비 (d_2)	7.14	0.51	6.87	(C)	7.27	(B)	7.55	(A)	22.34***
발뒤꿈치너비 (D_2)	6.78	0.45	6.68		6.84		6.82		2.76
발둘레	25.00	1.03	24.73	(B)	25.15	(AB)	25.37	(A)	4.58**
발등둘레	24.96	1.36	24.76	(B)	24.96	(B)	25.79	(A)	4.02**
발뒤꿈치발목둘레	32.59	1.45	32.73		32.54		32.34		0.62
발등높이	5.70	0.52	5.65		5.75		5.64		0.80
발목높이	8.14	0.73	7.87	(B)	8.34	(A)	8.24	(A)	8.68***
바깥복사점높이	6.88	0.53	6.86		6.88		6.99		0.42
안쪽복사점높이	8.60	0.55	8.52		8.69		8.50		2.14
키	173.56	5.63	174.83	(A)	172.98	(AB)	171.48	(B)	3.45**
몸무게	67.51	8.38	65.06		68.82		67.76		0.16
구두와발치수차이	0.98	0.69	0.80	(B)	1.06	(AB)	1.35	(A)	5.48***

**p<.05 ***p<.01

주 : 1) 세장형 : 세장도 39.7% 미만 : 중간형 : 세장도 39.7% 이상 42.3% 미만 : 광단형 : 세장도 42.3% 이상
2) A, B, C는 Duncan의 다중 비교 분석 결과에 따른 집단의 차이를 표시 ($p < .05$)

표 6. 구두치수 집단별 발치수 비교 (cm)

계 측 항 목	작은치수 (n = 61)		중간치수 (n = 74)		큰치수 (n = 37)		F-value
발길이 1 (L_1)	24.87	(C)	25.63	(B)	26.52	(A)	53.94***
발길이 2 (L_2)	24.50	(C)	25.25	(B)	26.12	(A)	47.61***
상측 발길이 (l_1)	7.34	(C)	7.54	(B)	7.85	(A)	17.50***
하측 발길이 (l_2)	17.53	(C)	18.06	(B)	18.67	(A)	31.12***
발너비, 수평	9.63	(C)	10.01	(B)	10.37	(A)	27.97***
발너비, 수직	9.96	(C)	10.31	(B)	10.60	(A)	27.73***
중족너비 (D_1)	10.01	(C)	10.33	(B)	10.54	(A)	17.33***
발뒤꿈치너비 (D_2)	6.59	(B)	6.80	(A)	7.03	(A)	12.44***
중족내측너비 (d_1)	2.56	(B)	2.62	(B)	2.77	(A)	3.90**
중족외측너비 (d_2)	6.96	(B)	7.20	(A)	7.32	(A)	7.37***
발등높이	5.69		5.65		5.79		0.86
발목높이	8.08		8.21		8.09		0.66
바깥복사점높이	6.77	(B)	6.88	(AB)	7.08	(A)	3.99**
안쪽복사점높이	8.47	(B)	8.64	(AB)	8.75	(A)	3.45**
발둘레	24.39	(C)	25.12	(B)	25.78	(A)	29.16***
발등둘레	24.54	(B)	24.96	(B)	25.66	(A)	8.53***
발뒤꿈치 발목둘레	31.79	(C)	32.84	(B)	33.42	(A)	20.09***
세장도	38.76		39.07		39.08		1.34
구두와 발치수차이	0.81	(B)	1.05	(AB)	1.14	(A)	3.27**
몸무게	62.08	(C)	69.28	(B)	72.92	(A)	29.53***
키	169.44	(C)	173.94	(B)	179.60	(A)	67.03***

주 : 1) 작은치수 : 260호 이하 : 중간치수 : 265호와 270호 : 큰치수: 275호 이상 ** $p<.05$ *** $p<.01$

2) A, B, C는 Duncan의 다중 비교 분석 결과에 따른 집단의 차이를 표시($p<.05$)

의적인 차이를 나타내었다(표 6 참조). 구두 치수가 커질수록 발길이(L_1, L_2, l_1, l_2)가 유의적으로 길었다($p<.01$). 발너비도 대체로 집단간에 유의적 차이가 있었다. 특히 발뒤꿈치너비와 중족외측너비의 치수는 260호 이하의 구두를 착용하는 집단이 265호 이상 치수를 착용하는 집단보다 유의적으로 좁게 나타났으나($p<.01$) 265호나 270호 구두를 착용하는 집단과 275호 이상을 착용하는 집단 사이에서는 통계적으로 유의적인 차이가 없었다. 중족내측너비는 275호 이상의 구두를 착용

하는 집단이 유의적으로 넓게 나타났다($p < .05$). 발의 높이에 관한 항목들은 구두 치수가 커질 수록 안쪽복사점높이와 바깥복사점높이가 높으나 ($p<.05$) 발등높이와 발목높이는 집단간 차이가 없음을 보여준다. 발둘레와 발뒤꿈치 발목둘레는 구두 치수의 증가에 따라 뚜렷이 증가하였다 ($p<.01$). 발등둘레는 275호 이상의 구두 치수 집단이 270호 이하의 집단보다 높게 나타났으나, 270호 이하 집단 사이에서는 통계적으로 차이가 없는 것으로 분석되었다($p<.01$). 이외에도 큰 치수의 구두를 착용하는 집단일수록 키와 몸무게도 유의적으로 크며 발길이에 비해 큰 치수의 구두를 착용하는 것으로 나타났다. 그러나 세장도는 집단들 사이에 차이가 없는 것으로 분석되었다.

4. 결 론

본 연구는 발 유형 구분의 기준으로 널리 사용되는 세장도에 따른 발치수의 차이를 비교하고, 구두 치수의 증감에서 고려할 점 등을 고찰하였다. 또한 신사용 구두 치수 규격의 기본 신체 치수인 발길이나 발둘레 외에 어떤 항목이 구두 치수 선택에 영향을 주고 있는지 알아보기 위하여 착용하는 구두 치수에 따라 집단을 나누어 집단간 발 치수의 차이를 비교하였다.

본 연구의 피험자들은 1992년도 인체 계측 조사에 포함된 18세부터 29세의 남성들보다 세장형의 출현 비율이 높고 광단형의 출현 비율이 낮아 전반적으로 발이 좁은 집단이었다. 세장형은 중간형이나 광단형에 비하여 발길이가 길었으며 특히 발디딤점 상측의 발길이가 길게 나타나 발디딤점을 기준으로 발길이의 부분적인 차이를 검토하는 것이 필요함을 시사한다. 또한 중족외측너비가 발너비의 증가에 크게 영향을 미치는 것으로 나타나 너비에 따른 다양한 치수의 구두 패턴 제작시 중족의 내측과 외측 너비에 동일한 증감량을 주기보다는 외측에 편중한 너비의 증감을 주는 구두모양이 발모양에 더 적합할 것으로 해석되었다.

구두 치수에 따른 치수의 차이는 큰 구두를 착용하는 집단일수록 발이 큰 치수임을 보이나 발등높이와 발목높이는 집단 사이에 유의한 차이를 보이지 않아 치수별 구두 패턴의 제작시 발목높이와 발등높이는 치수에 따라 크게 증감시키지 않는 것이 발모양에 더 적합할 것으로 해석되었다. 이 외에도 260호 이하 치수의 구두를 착용하는 집단이 265호 이상 치수 구두를 착용하는 피험자들보다 발뒤꿈치너비와 중족외측너비가 유의하게 좁게 나타난 결과는 평균 치수의 구두골로부터 구두 제작용 패턴을 제작한 후 큰 치수나 작은 치수로 치수를 증감(grading up/down)시키거나, 치수별 구두골을 제작할 때 발의 모든 부위에서 일정한 비율로 증감시키는 치수 증감법 보다는 부위별로 치수간 증감의 차이를 고려하여 차등된 치수 증감법을 적용시키는 것이 필요함을 보여준다.

세장도가 증가할수록 광단형의 발 형태를 가진 사람들이 볼이 넓은 치수의 구두를 선택하기보다는 자신의 발길이에 적절한 치수보다 발길이가 큰 치수의 구두를 선택하여 발의 너비가 큰 발형태에 따른 구두 치수 선택의 문제점을 해결하는 것으로 판단되었다. 또한 제화 업자들 대부분 D, E, EE의 치수의 구두를 생산하는 것에 비해 6.9%의 피험자가 EEE이상의 발너비 치수에 해당하고, 22.7%의 피험자가 C이하의 치수에 해당한다는 본 연구의 결과는 생산 판매에 따른 손익의 문제점에 비추어 제한된 너비 치수의 구두를 제작하고 있는 신사용 구두의 둘레 치수 규격의 재조정이 필요함을 시사한다. 또한 구두 치수 규격 중 너비에 따른 구두 치수의 차이에 대한 소비자의 인지도 조사도 병행되어 소비자가 자신의 발

형태에 적합한 구두를 구매하는지 여부에 대한 검토도 필요하다고 생각된다.

성인의 신체치수는 나이와 직업에 따라 다르다는 선행 연구(Stoudt, 1982)의 보고에 비추어 볼 때 본 연구의 피험자중 세장형의 발생 빈도가 기대치보다 높았다는 점이 피험자 집단의 직업적인 특징인지 피험자 선정 시기의 차이(1992년과 1996년)에 따른 체형 변화의 영향인지 검토되어야 한다. 따라서 후속 연구에서는 장년층 및 다른 직업의 종사자들도 포함하여 연령과 직업에 따른 집단특성도 비교할 필요가 있다고 생각된다. 또한 본 연구는 연구 방법의 제한점으로 족궁의 차이를 비교하지 못하였으나 후속 연구에서는 발바닥이 편평한지의 여부에 따라 발의 형태를 비교한다면 신발의 창 형태 개선을 위한 더 유용한 자료가 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

[1] 김숙자. 여대생 발의 건강 상태에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 1985.

[2] 김효은, "구두의 굽높이가 발의 쾌적감에 미치는 영향." 한국의류학회지, 10(2), 21~28, 1986.

[3] 김효은, "발의 계측과 성인 여자 구두의 기본치수에 관한 연구." 대한가정학회지, 24(3), 43~50, 1986.

[4] 문명옥, 한국여성의 발의 유형분류와 형태 분석, 부산대학교 대학원 박사학위논문, 1993.

[5] 문명옥, "발의 형태 분석을 위한 군집분석 (I) -19세~23세 여자대학생을 중심으로." 한국의류학회지, 18(2), 211~220, 1994.

[6] 박명애, "여대생 발과 하퇴부의 형태요인 분석." 한국온열환경학회지, 2(4), 239~250, 1995.

[7] 박판수, 한국 중·고등학생의 Foot Ratio에 관한 연구, 부산대학교 교육대학원 석사학위논문, 1985.

[8] 이경민외 5인, "구두제작용 last 치수와 발치수의 비교연구." 연세대학교 생활과학, 30, 27~30, 1997.

[9] 이영숙, "한국인 성인남녀 발외곽형태 계측치에 의한 발형태 분류." 한국생활환경학회지, 3(2), 45~57, 1996.

[10] 정훈교, 발의 형태와 기초운동능력에 관한 연구, 경희대학교 대학원 석사학위논문, 1979.

[11] 최명애, 젊은 여성의 발동작과 몇몇 하퇴근 근전도와의 관계, 서울대학교 대학원 박사학위논문, 1984.

[12] 공업진흥청, 산업제품의 표준치설정을 위한 국민체위보고서, 1992.

[13] 한국공업표준협회, 한국공업규격 KS G 3405 구두용 구두골, 1986.

[14] 한국공업표준협회, 한국공업규격 KS A 7003 인체측정용어, 1989.

[15] 한국공업표준협회, 한국공업규격 KS A 7004 인체측정방법, 1989.

[16] 한국표준과학연구원, 한국인 인체 측정 데이터 관리시스템, ADaM®1.0, 1994.

[17] 에스콰이어, 제화 직원 교육 자료, 1996.

[18] Stoudt, H.W., "Present and future needs for anthropometric data base," In Koremer, E.R., Chaffin, K.H (Eds), Anthropometry and Biomechanics Ⅲ: 16, Plenum Press: New York, 1982.

[19] Mochimaru, M. and Kouchi, M., "Automatic caculation of the medial axis of foot outline and its flexion angles." Ergonomics, 40(4), 450~464, 1997.