

구두제작을 위한 청년남성의 발치수 분석

천종숙, 최선희

연세대학교 의류환경학과

ABSTRACT

This study was initiated to investigate suitability of men's dress shoe sizes made for young men. Experiments were performed on 172 men for 19 to 29 years of age. Nine dimensions were measured from the subject's right foot and 11 dimensions were measured from the outline of the foot. The data were analyzed for six different groups. The subjects were grouped by their dress shoe size or the ratio of the foot width to foot length.

The result of the experiments lead to the following conclusions:

1. Foot length, metatarsal width and heel width were significantly different among the small, medium and large dress shoe size groups.
2. No significant differences in front foot angle and the inside metatarsal width were found among the above three groups.
3. The difference between wearing shoe size and the foot length was larger for the subjects with wide foot shape.

I. 서론

인간은 척추를 세우고 두발로 걷는 보행 운동을 하므로 사람들이 서 있거나 걷고 있을 때 발은 체중을 지탱해주며 자세의 균형을 이루는 중요한 인체기관이다. 따라서 발을 보호해주고 보행운동의 기능을 보강해주는 역할을 감당하는 신발에 대한 기능성에 대한 요구는 스포츠용 운동화 뿐만 아니라 구두에 대하여도 증가하고 있다. 그러나 선행연구는 대부분의 사람들이 인체공학적인 개념보다 오히려 미에 대한 관점에서 신발을 선택함으로써 발의 이상에 관련된 질병의 85%가 적절하지 못한 신발을 착용한 결과로 발생한다는 보고를 하였다¹⁾.

구두류의 제품 치수는 발길리와 발둘레를 기본으로 공업규격에 따라 제작되며, 대부분 구두 소재는 신축성이 크지 않고, 정형화된 신발모양을 추구하여 발너비에 따른 착용감의 차이 등이 논의되고 있다. 구두는 의복과 비교할 때 사이즈간 허용 신체치수의 범위가 좁아 치수의 적합성의 요구가 크다²⁾. 또한 같은 발길리를 가진 착용자라 하더라도 평상시의 발 모양이나 인체 생리학적 영향에 따른 발치수의 변

화에 따라 동일한 구두에 대한 적합성을 다르게 감지한다⁸⁾. 일상 생활 중 긴 시간동안 구두를 착용해야 하는 주거생활 방식의 변화로 착용감이 우수한 구두에 대한 요구는 점차 높아지고 있다. 따라서 발의 운동 기능을 높일 수 있고, 한국인의 발모양에 적합한 구두의 개발을 위해서는 발의 형태 분석 연구가 선행되어야 하는 과제이다.

일본인을 위한 구두설계를 위한 족형 연구에서 山本⁷⁾는 여자대학생 180명을 대상으로 발치수를 계측하여 인자분석을 실시한 결과, 발의 크기인자, 발의 형태인자, 발의 각도 인자, 발등높이 인자로 분석된다고 하였다. 한국 여자대학생을 대상으로 한 발유형에 대한 연구에서 문³⁾은 발너비와 발길이에 따라 발의 길이에 비해 너비가 작은 군집, 너비에 비해 길이가 작은 군집, 발이 전체적으로 작은 군집 등으로 발을 유형화하였다. 박⁴⁾은 한국 대학생을 대상으로 발길이와 신발치수 선택의 관계를 조사한 결과, 발 길이가 234mm 이하인 집단은 자신의 발 크기에 비해 큰 신발을 선택하는 경향이 있으며, 235mm 이상의 집단은 작은 치수의 신발을 선택하는 경향이 많이 나타난다고 보고하였다. 이와같은 연구들은 신발치수의 선택에 발길이 이외에 다른 요인이 작용할수 있음을 시사한다.

II. 연구목적

인체 적합성 높은 구두의 개발을 위해서는 발의 형태에 대한 과학적이며 수리적인 근거에 의한 분석이 이루어져야하며, 이를 위하여 발의 인체 계측에 관한 연구의 활성화가 요구된다³⁾. 이에 본 연구는 한국인의 발에 적합한 구두의 제작을 위한 기초자료를 수집하기 위하여 18~29세의 청년기 남성을 대상으로 발치수를 계측하였다. 수집된 자료는 구두 치수 및 발의 세장도로 집단을 구분하고 집단별 발 형태의 특징을 분석하였다. 본 연구는 발 치수의 차이가 구두치수 선택에 미치는 영향을 발의 치수와 형태(세장도)의 차이가 구두치수 선택에 미치는 영향으로 비교하였다.

III. 연구방법 및 절차

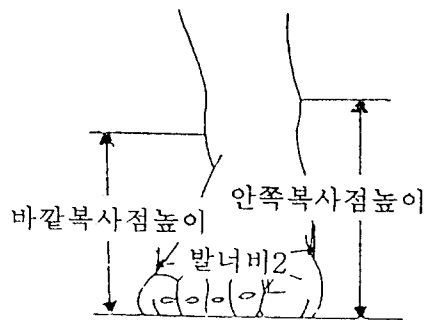
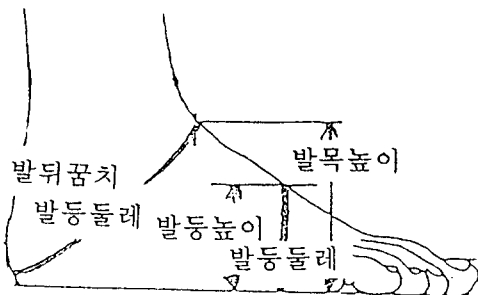
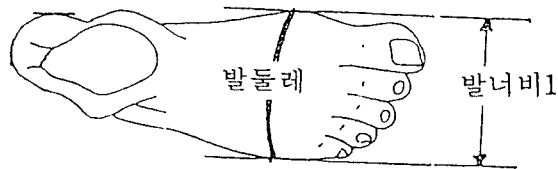
1. 발 치수 계측조사

발 형태 파악을 위한 치수 조사는 서울 소재의 대학에 다니고 있는 18세에서 29세 남자 172명을 대상으로 실시하였다. 피험자의 신장은 평균 174.0cm 이었고 몸무게는 평균 67.5kg 이었다. 착용하는 구두의 치수는 240에서 285이었다.

계측은 1996년 10월부터 12월까지 오전 10시부터 오후 2시 사이에 실시하였다. 피험자는 맨발로 바닥이 평평한 실험대 위에 두발을 30cm정도 벌리고 몸무게의 중심이 균형을 이루도록 바로 선 자세로 측정에 임하였다. 발치수의 계측을 위한 외곽선은 펜을 직각으로 세워서 발의 뒤꿈치 후단부터 발의 외측 윤곽선을 따라 그렸으며, 이때 피험자는 발가락을 벌리지 않도록 주의하였다. 발의 계측항목은 선행연구를 토대로 9개의 직접계측항목과 발의 외곽선으로부터 12항목을 선택하여 측정하였다(그림1, 2, 표1, 2 참조). 측정치는 1.0mm를 기본단위로 눈금을 읽었다.

<표 1> 직접 계측 항목의 측정 방법

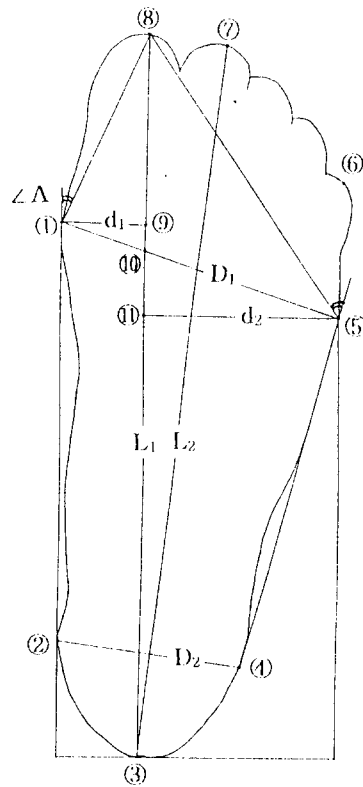
계측항목	계측항목의 정의
중족 수평너비	발안쪽점에서 발바깥쪽까지의 거리: 바닥과 평행하게 측정
중족 수직너비	발안쪽점에서 발바깥쪽까지의 거리: 바닥과 수직으로 측정
발등높이	바닥에서 발등의 가장 튀어나온 지점까지의 수직높이
발목높이	바닥에서 발목둘레점 까지의 수직 높이
바깥복사점 높이	바닥에서 바깥복사점 까지의 수직높이
안쪽복사점 높이	바닥에서 안쪽복사점 까지의 수직높이
발둘레	발안쪽점과 발바깥점을 지나는 둘레
발등둘레	발등에서 가장 튀어나온 지점을 지나는 둘레
발뒤꿈치 발등둘레	발등점에서 발뒤꿈치를 둘러싼 길이



<그림 1> 직접 계측 항목

〈표 2〉 간접 계측 항목

길이	L1	발뒤끝점③에서 첫번째 발가락끝점⑧까지의 직선거리
	L2	발뒤끝점③에서 두번째 발가락끝점⑧까지의 직선거리
	L3	발안쪽 옆점①과 뒤꿈치 발안쪽 돌출점②까지의 직선거리
	L4	발바깥 옆점③과 뒤꿈치 발바깥 돌출점④까지의 직선거리
	I1	첫번째 발가락끝점⑧에서부터의 직선 L1과 발너비 D1의 교점⑩까지의 거리
	I2	발뒤끝점③에서부터의 직선 L1과 발너비 D1의 교점⑩까지의 거리
너비	d1	직선 L1과 발안쪽 옆점①과의 직각거리. 내측너비
	d2	직선 L1과 발바깥 옆점⑤과의 직각거리. 외측너비
	D1	발안 옆점①에서 발 바깥 옆점⑤까지의 직선거리
	D2	뒤꿈치 발안 돌출점②에서 뒤꿈치 발바깥 돌출점④의 직선거리
각도	$\angle A$	직선 L3의 연장선과 첫째 발가락이 만드는 족선각



〈그림 2〉 간접계측 기준점

2. 자료분석

수집된 자료들은 착용하는 구두의 치수와 발의 유형을 구분하는 지표로 널리 사용되는 세장도에 따라서 각각 분류하였다. 피험자가 착용하는 구두치수에 따른 분류는 제화 업계에서 청년기 소비자의 대표 치수로 제작하는 265호와 270호를 중간 치수 집단으로 하였다. 작은 치수는 260호 이하로, 큰 치수는 275호 이상으로 하였다.

발의 형태를 나타내는 지표로 사용된 세장도는 발길이에 대한 발너비의 비율(%)로 계산하였으며, 1992년도 국민체위 조사에서 제시한 해당 연령의 발길리와 발너비치수를 이용하여 세장도를 구하여 발 형태 분류의 기준으로 사용하였다. 국민체위 조사자료를 기초로한 세장도의 25percentile부터 75percentile까지를 중간 세장도를 가진 집단으로 정의하였다.

구두치수 및 세장도에 따른 집단별 발형태의 특징은 발길이, 볼너비, 발뒤꿈치너비, 발높이, 족선각에 대하여 분산분석(ANOVA test)으로 검증하였다. 추가로 세장도가 구두치수의 선택에 미치는 영향을 알아보기 위하여 구두 치수별 집단간에 세장도의 차이가 있는지와 구두 치수와 발 길이의 차이가 집단에 따라 다른지 검토하였다. 통계적으로 집단간에 유의적 차이가 있는것으로 분석 결과가 나타난 항목은 다중비교로 그룹간 차이를 비교하였다. 본 자료의 분석은 SAS를 사용하여 통계처리하였다.

IV. 연구결과 및 고찰

구두치수에 따라 표본의 발치수를 세집단 (260 이하, 265-270, 275 이상)으로 나누어 비교한 결과, 유의적인 차이를 나타낸 측정치는 발길이 항목, 중족너비 항목, 발뒤꿈치너비, 발둘레 항목과 복사점높이 항목이었다 ($p < .01$). 위 항목의 발치수는 착용하는 구두치수가 증가할수록 점차 증가하는 경향을 보였다. 이들중 구두치수에 따라 3 집단간의 차이를 뚜렷이 보이는 치수는 발길이, 중족 수평너비, 중족 수직너비, 발둘레, 발뒤꿈치 발등둘레 등이었다. 그러나 족선각, 중족 내측너비와 세장도는 집단간에 통계적으로 유의적인 차이가 없는 것으로 분석되었다 (표 3 참조). 발의 세장도에 따른 집단 구분을 위하여 1992년도 국민체위조사의 피험자 중 18세 이상 29세 이하의 발길리에 대한 발너비의 비율의 분포 중 25percentile 이상 75percentile 미만을 중간 집단으로 하여 집단1은 세장도가 39.6 이하인 집단으로, 집단2는 39.7 이상 42.3 미만의 집단으로, 집단3은 42.3 이상의 세장도를 나타내는 집단으로 하였다. 세장도가 증가할수록 커지는 발치수는 중족 수직너비, 중족 간접너비, 외측너비, 발둘레, 발목높이등이었다. 그러나 발길리와 키는 세장도가 증가함에 따라 감소하였다. 세장집단에 따른 차이가 검증되지 않은 항목은 발뒤꿈치너비, 중족 내측너비, 발등높이, 복사점높이, 발뒤꿈치 발등둘레, 족선각 등이었다.

한편 구두치수와 발치수 사이의 차이는 세장도가 큰 집단이 그렇지 않은 집단보다 크게 나타났다. 이와 같이 세장도가 증가할수록 구두치수와 실제 발치수간의 차이가 커진다는 본 연구의 결과는 실제로는 같은 발길리를 가지는 사람이라도 세장도가 클수록 큰 구두치수를 선택한다는 것으로 해석된다.

〈표 3〉 집단별 발치수 및 세장도 비교

	구두치수	세장도(중족 간접너비)	세장도(중족 수직너비)
	F - value	F - value	F - value
발길이(L1)	58.30 ^{***}	6.13 ^{***}	5.78 ^{***}
발길이(L2)	52.28 ^{***}	4.23 ^{**}	4.52 ^{**}
상측 발길이(l1)	19.49 ^{***}	8.47 ^{***}	0.08
하측 발길이(l2)	32.71 ^{***}	2.96	4.05 ^{**}
중족 수평너비	27.97 ^{***}	3.11 ^{**}	13.69 ^{***}
중족 수직너비	27.73 ^{***}	8.77 ^{***}	32.69 ^{***}
중족 간접너비	15.89 ^{***}	47.00 ^{***}	9.86 ^{***}
발뒤꿈치너비(D2)	9.34 ^{***}	2.76	0.46
중족 내측너비(d1)	0.09	0.13	0.17
중족 외측너비(d2)	7.74 ^{***}	22.34 ^{***}	3.28 ^{***}
발등높이	0.86	1.67	0.29
발목높이	0.66	9.05 ^{***}	0.86
바깥복사점높이	3.99 ^{***}	0.13	0.00
안쪽복사점높이	3.45 ^{**}	1.69	0.02
발둘레	29.16 ^{***}	4.99 ^{***}	13.40 ^{***}
발등둘레	8.53 ^{***}	4.39 ^{***}	9.92 ^{***}
발뒤꿈치 발등둘레	20.09 ^{***}	0.40	0.25
족선각($\angle A$)	2.06	0.72	1.80
구두-발치수(NV)	2.98	4.81 ^{***}	10.73 ^{***}
몸무게	29.51 ^{***}	0.16	0.10
키	67.03 ^{***}	4.39 ^{**}	4.18 ^{**}
나이	0.32	1.29	0.98

** p < 0.05 *** p < 0.01

V. 결론 및 제한점

본 연구는 소비자가 구두 치수를 선택할 때 일반적으로 사용하는 발길이 치수 이외에 어떠한 형태적인 요소가 구두치수 선택에 영향을 미치는지 알아보고자 실시하였다. 또한 발형태 구분의 기준으로 널리 사용되는 발길이에 대한 발너비의 비율이 구두치수 선택시 어떤 영향을 주는지 알아보기 위하여 구두치수와 세장도에 따른 발의 형태 분석을 실시하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 구두치수가 증가할수록 발길이, 종족너비, 발뒤꿈치너비, 발둘레, 복사점높이 항목이 커졌다.
2. 발뒤꿈치너비, 종족외측너비는 중간 구두치수와 큰 구두치수를 신는 집단간에는 차이를 보이지 않았으나, 작은 구두치수의 집단은 이들 항목의 치수가 유의적으로 작았다.
3. 세장도는 구두치수에 따른 집단간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.
4. 피험자 집단을 세장도에 따라 구분하여 발치수를 비교한 결과 세장도가 증가할수록 발길이는 감소하는 경향을 보였고, 특히 세장도가 큰 집단에서 발길이는 두드러지게 감소하였다.
5. 종족너비의 증가는 내측너비의 증가보다는 외측너비의 증가에 원인이 있는 것으로 해석되었다.
6. 족선각은 구두치수별 집단이나 세장도에 따른 집단 간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.
7. 구두치수와 실제 발치수간의 차이는 세장도가 증가할수록 증가하였다.

위의 결과들은 평균치수의 구두골로부터 구두본을 떼서 큰치수와 작은치수로 치수를 증감(grading)시킬 때 발의 모든 부위에서 일정한 비율로 증감시키는 치수 증감법 보다는 부위별 치수 증감의 특징을 파악하여 그 차이를 고려하여 구두의 치수별 스펙을 제정하여야 함을 보여준다. 또한 세장도가 클수록 자신의 발길이보다 더 큰 치수의 구두를 선택하는 경향이 있다는 본 연구의 결과는, 신사용 구두의 한국공업규격이 발 길이별로 4~7가지의 다양한 구두 볼너비 치수의 차이를 제안하고 있으나, 다양한 볼너비 규격의 제시가 제화의 생산 판매에 따른 손익에 비추어 어느정도 현실적으로 반영되고 있는지 조사될 필요가 있음을 시사한다. 또한 구두치수 규격중 볼너비에 따른 구두치수의 차이에 대한 소비자의 인지도 조사도 병행하여 공업규격의 현실화와 표준 규격 이용의 활성화가 이루어질 수 있는 표준화된 구두의 제조·판매·소비 환경의 조성이 필요하다고 생각된다.

본 연구는 전국의 다양한 출신지역을 배경으로한 집단이라는 본 연구의 표본추출 대상집단의 특성상 지역적인 불균형은 크게 문제되지 않는다고 생각되나 나이와 직업에 따른 신체치수의 차이가 선행연구에서 보고된 바가있어 연구결과의 일반화에 주의가 요구된다. 후속연구에서는 장년층 및 다른 직업의 종사자들도 포함하여 이들 집단간의 차이도 비교할 필요가 있다고 생각된다.

참고문헌

- [1] 고흥환, 체육의 측정평가 개정판, 서울, 연세대학교 출판부, 1992.
- [2] 김효은, 발의 계측과 성인 여자 구두의 기본치수에 관한 연구, 대한 가정학회지, Vol. 24, No. 3, 1986.
- [3] 문명옥, 발의 형태 분석을 위한 군집분석 (II), 한국의류학회지, Vol. 18, No. 5, 1994.
- [4] 박명애, 여대생 발과 하퇴부의 형태요인 분석, 한국온열환경학회지, Vol. 2, No. 4, 1995.
- [5] 이영숙, 한국인 성인남녀 발외곽형태 계측치에 의한 발형태 분류, 한국생활환경학회지, Vol. 3, No. 2, 1996.
- [6] 공업진흥청, 산업제품의 표준치 설정을 위한 국민체위보고서, 1992.
- [7] 山本履子, 履物設計の爲の足型研究, 日本纖維製品消費科學會誌, 31, 437-590, 1990.