한국인 성인 남여의 발형태에 관한 연구

이 영 숙

전남대학교 가정대학 의류학과

< ABSTRACT >

The foot shape from the right and left feet was taken with 78 male and 213 female Korean subjects. The results are as follows.

1)Mean values and standard deviations of 25items concerning the foot : Measurements performed on Korean adults(male and female) show that male left foot length is in average somewhat longer than the corresponding right foot length(25.35Cm against 25.32Cm) and on the contrary that the circumference of the left foot is slightly smaller than for the right foot. For the same tendency is verified in female feet.

2)Correlations between measurement items : Finding a correlation of more than 0.08 only between the foot length and the back part of foot length, it may be very right to suggest that the present system of ready-made "shoe" size system, based only on foot length, is not a quite appropriate system.

3)Distribution between foot width, foot girth, instep height and foot length : Foot length showed from 21.5Cm to 24.0Cm in the female subjects and from 24.0cm to 26.5Cm in the male subjects for the standard type. Foot width showed from 7.5Cm to 10.0Cm in female and from 8.5Cm to 10.5Cm in male for the standard type.

I. 서언

구두는 의복과 비교할때 허용칫수의 범위가 극단적으로 좁은범위내에 있으며, 같은 발길이라 하더라도 발둘레 모양에 따라 구두의 적합성이 다르게 되고 착용목적에 따라서도 구두의 적합성이 다르게 작용하기 때문에 발에 잘 맞는 쾌적한 구두 개발을 위한 발의 형태 분석 연구는 필수적인 과제라 하겠다.

이러한 필요성을 바탕으로 최근에는 신과 보행의 건강학에 기초를 둔 발의 형태 분석에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 특히 山本 1)는 구두설계를 위한 足型연구에서 각 연령층의 남여 피험자를 대상으로 발의 칫수 계측을 실시하여 이들 계측결과를 주성분 분석에 의하여 해석하므로서 각 연령층별 남여 피험자의 발 형태 특성을 상세히 제시 하여 주고 있다.

발의 칫수 계측에 의한 형태 분석이외에도, 발의 외곽형태에 대한 분석2)과 인체 생리적 측면에서의 발에 대한 연구3)가 이루어지고 있으며 近藤2)는 일본인 성인의 足型을 발의 외곽투영도를 통하여 파악하므로서 발가락 부위의 발의 변형에 대한 중요성을 강조하고 있다. 이 영숙은 여성의 생리주기, 일내주기, 계절주기의 변화에 따른 발의 크기 변화3)와 임신에 의한 발의 형태 변화3)에 대한 연구에서 하퇴부의 용적 변화율을 발의 크기 칫수와 함께 비교 제시하고 있으며, 월경시와 임신중에 있어서의 여성의 발형태 변화에서는 발등부위와 종아리부위의 칫수에 대한 높은 증가율을 보고하고 있다.

본 연구에서는 이러한 결과들을 참고로 하여서, 발에 잘 맞고 동작기능성에 보다 잘 적응할 수 있는 구두의 설계를 위한 기초 자료를 얻고 또한 소비자가 구두를 선택할때 확인하여야 할 자신의 발형태 특징에 대한 중요성을 인식시키고자 하는 목적으로 20세에서 30세의 남여 대학생과 40세에서 55세의 중년 여성을 대상으로 마틴계측기에 의한 발부위 칫수 계측과 프린터법에 의한 발외곽형태 계측을 실시하였으며, 그 결과는 남여별 발부위 계측치의 비교, 발길이에 대한 발너비 및 발둘레와의 분포 상관, 발가락으로 형성되어지는 발앞부위 형태특징으로 나누어서 분석·검토하였다,

II. 연구 내용

1. 피험자

피험자는 한국인 남여 대학생 및 기혼의 중년 여성을 대상으로 하였다. 남자는 20세부터 30세까지의 78명을, 여자는 20세부터 30세까지의 192명과 40세부터 55세까지의 21명으로서 총 291명에 대하여 좌우 양측발의 형태를 계측하였다.

계측은 마틴 계측기에 의한 발의 크기 계측과 프린터법에 의한 발의 외곽 형태 계측을 실시하였으며 발외곽 형태로부터 간접계측치를 계측하였다.

계측자료에는 피험자의 성별, 연령, 미혼, 기혼, 출산 경험 유무를 기입하도록 하였다.

계측기간은 1995년 6월부터 9월사이이며 계측환경조건은 자연실내 조건을 그대로 이용하였고 계측시간은 오후 1시에서 3시사이로 하였다.

2. 계측 방법

1) 직접계측

발부위의 형태 특성을 파악하기 위하여 마틴계측기에 의한 직접계측법을 실시하였으며 계측시 피험자의 자세는 의자에 등을 기대고 바르게 앉아서 지면에 발을 가볍게 수직으로 닿게 하므로서 체중의 가압에 의하여 발의 크기나 발의 외곽형태에 영향을 미치지 않도록 주의하였다. 피험자에게 의자에 앉아 안정자세를 취하게한 후, < 그림1. 왼쪽 >에 나타낸 기준점 A, B, C, D1, D2, E, F, G 를 Sign Pen으로 표시한 후 발의 크기 칫수를 직접 계측하였다. 측정 기준점은

A : 발안쪽 옆점(발의 엄지 발가락 첫째마디뼈 머리에서 가장 안쪽으로 돌출된 점)

B : 발바깥 옆점(발의 새끼 발가락 첫째마디뼈 머리에서 가장 바깥쪽으로 돌출된 점)

C : 발뒤꿈치점(발뒤꿈치의 가장 뒤쪽에 돌출된 점)

D1: 첫번째 발가락 발끝점(첫번째 발가락의 가장 끝점)

D2: 두번째 발가락 발끝점(두번째 발가락의 가장 끝점)

E : 뒤꿈치 발안쪽 돌출점(뒤꿈치부위에서 가장 안쪽으로 돌출된 점)

F : 뒤꿈치 발바깥 돌출점(뒤꿈치부위에서 가장 바깥쪽으로 돌출된 점)

G : 발등점(발등에서 가장 튀어나온 점)

H : 발너비선 발중심선교점(발너비선과 발중심수직선이 만나는 점)

이며, 기준점의 위치 및 명칭, 계측방법은 "1988 인체측정방법 및 용어의 표준화 연구, 공진청" 자료를 참고로 하였다.

2) 프린터법에 의한 계측

<그림 1, 오른쪽>에 표시된 바와 같이 1Cm 간격의 그래프 용지에 발뒤꿈치점과 두번째 발가락끝점을 연결한 발중심선 L1을 기준으로 하여 오른쪽발과 왼쪽발을 올려놓게 한 후 발외곽형태를 연필을 수직으로 세워 그리도록 하였다. 보조선으로서,

L2 : 발뒤꿈치점을 지나는 수평선

L3 : 발안쪽옆점과 뒤굼치 발안쪽돌출점을 연결하는 직선

L4 : 발바깥옆점과 뒤꿈치 발바깥돌출점을 연결하는 직선

L5 : 발안쪽옆점과 발바깥옆점을 연결하는 발너비선을 그어 주었으며

L6 은 발너비선과 발중심선의 교점에서 발바깥옆점까지의 길이를 나타내었고

(이후 발너비'바깥길이로 칭함), 발너비선(A-B)과 발중심선(L1)이 만나는 교점은 발너비 중심점(H)로 표시하였다.

3. 계측항목

발의 계측항목은 < 그림2 >에 나타낸 바와 같이 발의 형태를 뚜렷이 파악할 수 있는 25항목을 선택하였으며, 발둘레(X1), 발등둘레(X2), 발등높이(X3)의 직접계측치 3항목, 프린터법에 의하여 얻어진 발의 외곽선으로부터 계측되어진 발너비(X4), 발뒤꿈치너비(X5), 발길이(X6,7,8, X9,10,11), 족형각도 .O(X12), 족형각도 .P(X13), 족형각도 .Q(X14), 발너비'바깥길이(X15)의 12항목과 각 계측치로부터 계산된 지수치 10항목을 포함하여 총 25항목으로 하였다.

4. 계측치의 평가

1) 발부위 계측치 25항목에 대하여 평균치와 표준편차를 구하였다.

2) 계측치 각 항목간의 상관계수를 구하였으며, 발길이에 대한 발둘레, 발너비, 발등높이와의 분포상관을 구하였다. 발길이와 발너비는 0.5cm 간격으로, 발둘레와 발등높이는 1Cm 간격으로 구분하였으며 계측치의 각 구간에 있어서의 피험자 출현수와 출현율을 구하였다. 출현율이 10%이상 분포되어있는 발형태를 기준형(S형)으로 하고, 기준형에 비하여 발길이에 대한 둘레 및 너비항목이 큰 발형태를 넓은발형(W형), 기준형에 비하여 발길이에 대한 둘레 및 너비 항목이 작은 발형태를 좁은발형(N형)으로 분류하였으며 각 형태에 있어서의 발모양 특징을 그림으로 제시, 비교하였다.

3) 발가락으로 형성되어지는 발앞부위 형태 특징을 비교하였다. 발길이를 발너비선을 중심으로 하여 발앞쪽발길이와 발뒤쪽발길이로 나누어서 분석하였고, 족형각도 .Q의 크기와 발너비 바깥길이에 대하여도 그 형태를 비교하였다. 발길이에 대한 발앞쪽발길이의 분포 상관에서는 각 계측치를 0.5Cm 간격으로 구분하였으며 각 구간에 있어서의 피험자 출현수와 출현율을 구하였다.

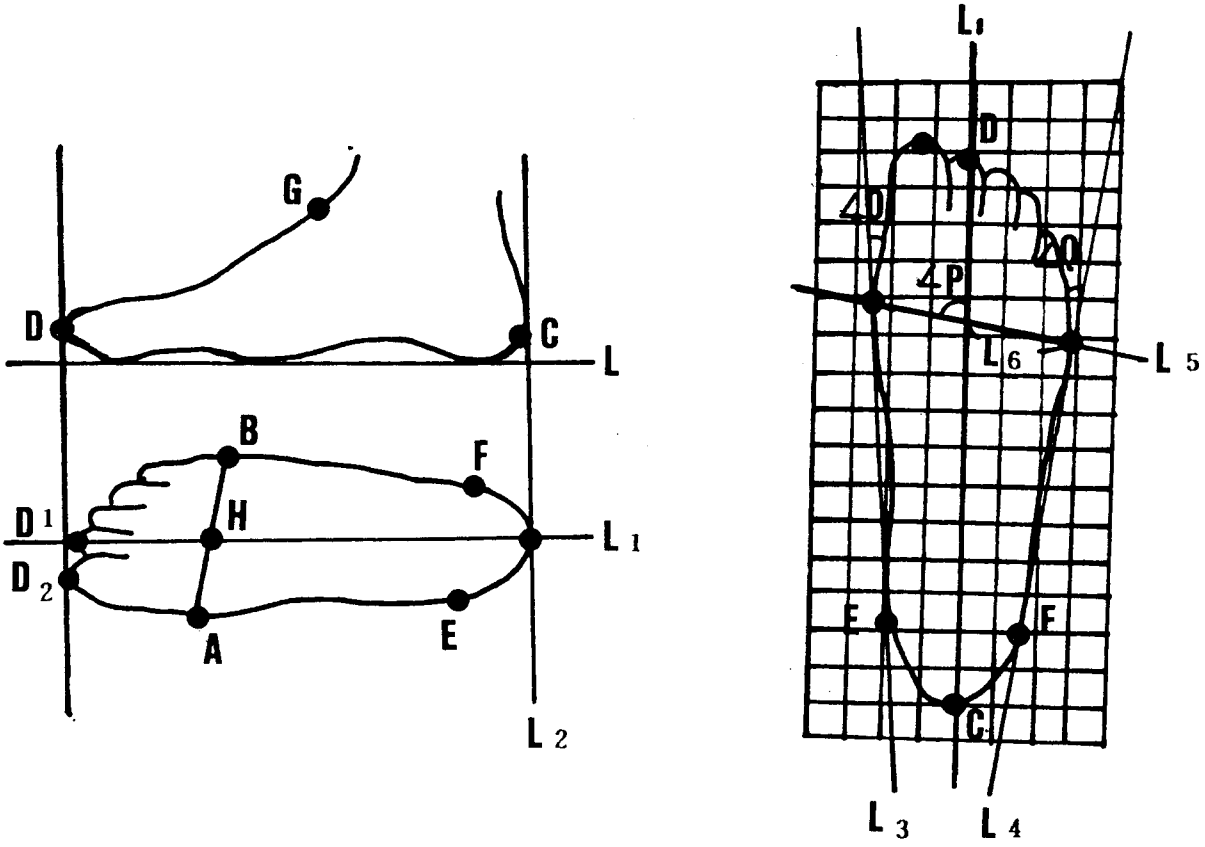

Fig. 1. Measurement Points and Lines

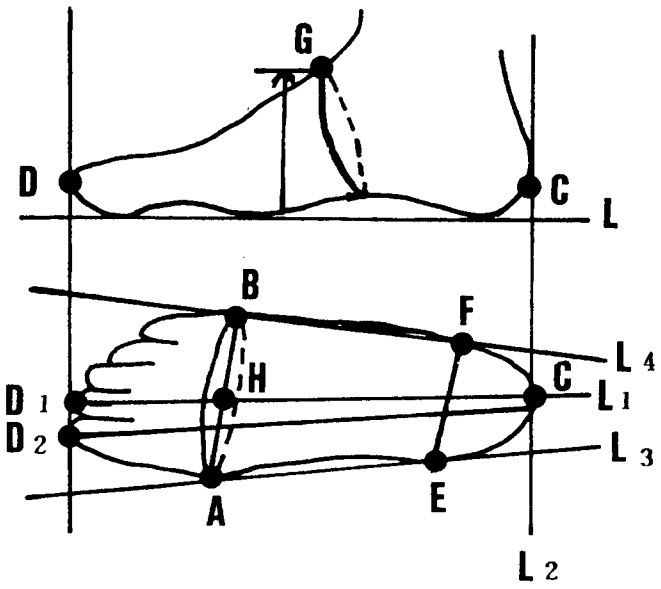

Fig. 2. Measurement Items

III 결과

1. 발부위 계측치 25항목의 평균치와 표준편차

한국인 성인 남여의 발계측치의 결과에서, 남자 피험자의 경우 발길이 왼쪽 25.35 Cm, 오른쪽 25.32 Cm 이며 발둘레는 왼쪽 24.31Cm, 오른쪽 24.42 Cm로서 발길이의 경우 왼발의 발길이가 오른발의 발길이에 비하여 더 크게 나타났으며 발둘레의 경우 오른발의 발둘레가 왼발의 발둘레에 비하여 더 크게 나타나므로서 흥미있는 결과가 보여졌다.

여자 피험자의 경우에도 같은 결과가 보여졌다.

2. 계측치 각항목간의 상관계수

0.80이상의 높은상관을 나타내는 부위는 발길이와 발뒤쪽발길이 항목간에서만 나타나므로서 발길이에만 의존하는 현행 사이즈 체계만으로는 발의 형태에 잘 맞는 이상적인 기성화 설계가 이루어질 수 없음을 시사하는 결과라 할 수 있을 것이다.

3. 발길이에 대한 발너비, 발둘레, 발등높이와의 분포상관

발길이와 발너비는 0.5 Cm 간격으로, 밥둘레와 발등높이는 1.0 Cm간격으로 구분하였다. 각 구간에 있어서 10% 이상의 출현율을 나타내는 크기를 표준형태로 하였다. 발길이는 여자의 경우 21.5 Cm에서 24.0 Cm구간이었으며 남자의 경우 24.0 Cm에서 26.5 Cm구간이었다. 발둘레는 여자의 경우 20.0 Cm에서 23.0 Cm구간이었으며 남자의 경우 23.0 Cm에서 27.0 Cm구간이었다.

발너비는 여자의 경우 7.5 Cm에서 10.0 Cm구간, 남자의 경우 8.5 Cm에서 10.5Cm구간에서 10%이상의 출현율을 나타내었다.

발등높이는 남여 피험자 모두 4.0 Cm에서 8.0 Cm구간이었다.

이러한 표준구간 이외에 있어서 나타나는 발형태에 대한 발특징을 제시,분석하여 보다 발에 잘 맞는 구두 제작을 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

4. 발앞부위 형태 특징과 발크기와의 관계

발크기에 발앞부위 형태가 미치는 영향을 파악하였다.

1)Yamamoto Akiko, A study of the foot form for footwear design(6), 32(4), Jpn. Res. Assn. Text. End-Uses, 164-170, 1991.

2)Kondo Shiro, The foot shape of Japanese adults from the viewpoint of foot projected contours, 44(5), Jpn. Home Economics, 377-385, 1993.

3)Lee Youngsuk, Surface areas, volumes and sizes changes of the lower leg in women due to menstruation and pregnancy, 7(1), J. Human Engineering Society Korea, 22-30, 1988.