

신발류 치수체계 설정을 위한 노년 여성의 발 형태 유형화

박재경

서울대학교 생활과학연구소 연구원

Classification of Foot Types for Shoes Size System of Elderly Women

Jae-Kyung Park

Conservator, Research Institute of Human Ecology, Seoul National University
(2004. 7. 28 투고)

ABSTRACT

The purpose of this study is to classify foot types of elderly women and young women and to suggest shoes size system by foot types for elderly women. The subjects were 321 elderly women and 181 young women. Their right feet were measured directly and indirectly by using scanner and digital camera. The anthropometric measurements were composed of 62 items. They were measured during the months of July and October in 2001 and November in 2002.

The results and discussions of this study are as follows.

First, in analyzing shape of the foot of elderly and young women, the shapes of foot were classified as N-type (high and narrow foot shape and wide toes), W-type (wider width for its length and severe alteration), L-type (low foot shape as oval).

Second, the most characteristic foot type in elderly women was W-type. In this type, the width was wider for its length, the first metatarsophalangeal protrusion was severe and the toes were gathered at the center. On the other hand, young women belonged to N-type.

Third, we suggested new size system of shoes for elderly women and the standard foot shape each type. The size system was based on foot length and foot types.

Hopefully, understanding the shapes of foot and characteristics of each foot type will help to develop suitable shoes for elderly women.

Key words: elderly women(노년여성), foot shape(발형태), shape classification(유형화), size system(치수체계)

I. 서론

노년 여성의 발은 발길이가 짧고, 발길이에 비해 발너비가 넓은 것이 가장 큰 특징이며, 엄지발가락과 새끼발가락 측면 각도가 큰 변형된 발 형태가

일반적이다. 또한 길이, 높이, 둘레항목의 대부분에서 젊은층과 차이를 나타내고, 개인차가 큰 다양한 형태가 존재한다^{1)~4)}.

발 형태의 유형화 연구는 엄지발가락과 새끼발가락각도의 조합⁵⁾이나 발길이에 대한 발너비의 비인

족지수, 발끝각, 족형각도 등의 조합⁶⁾⁷⁾과 같은 발의 부분적 특징에 따른 분류나 다변량분석에 의한 분석으로 구분되어 행해져 왔다. 그러나 발의 부분적 특징을 기준으로 한 분류들은 발의 국소적인 변형 정도를 나타내는 것에 그치며, 다변량분석으로 발을 유형화 한 대부분의 선행 연구¹⁾³⁾⁸⁾들은 발의 치수를 모두 절대값으로 분석함에 따라 크기인자가 주요인자로 추출되어 형태인자의 설명이 부족하기 때문에 분류된 유형을 신발의 치수체계와 관련짓는데 어려움이 있다. 박재경⁹⁾은 발길이에 대한 지수치를 이용하여 발을 평면과 측면으로 유형화함으로써 형태인자를 추출하였으나 입체적인 발 형태를 구성하기 위해 평면과 측면을 다시 조합해야 하므로 유형의 수가 증가하고 전체 형태를 설명하는데 어려움이 있으므로 치수체계로의 적용이 어렵다.

현재 신발류 치수체계의 KS규격¹⁰⁾은 발길이 치수가 5mm 간격으로 증가하며 이에 따라 발둘레는 3mm 증가하는 한편, 동일한 발길이 치수에서 발둘레를 6mm 간격으로 증가시킨 D, E, EE 등과 같은 발둘레 치수규격도 규정하고 있다. 일반적으로 여성용 신발은 235E를 기준으로 구두꼴을 설계하고 이를 그레이딩하여 다른 치수의 구두꼴을 만들어 신발을 제작한다. 그러나 실제 발둘레 치수는 거의 생산되지 않고 발길이에 의한 치수규격만 생산되고 있기 때문에 신발의 치수가 다양하지 못하므로 82.6%의 성인여성이 구두 착용시 불편이나 장해를 경험하게 되는 원인으로 작용하고 있다¹¹⁾. 특히 광단형으로 분류된 사람에게서 앞볼 부위의 장해가 많이 발생하였는데^{11)~13)} 발길이에 비해 발너비가 넓은 노년층도 여기에 포함된다.

최근 노년 연구에 대한 중요성이 인식되면서 1997년 국민표준체위조사에서는 그 동안 제외되었던 노년층을 측정대상에 추가하였으나 청소년과 성인으로만 구분되어 있는 현행 치수체계에서는 노년 여성의 자료가 추가되어도 그 특성이 치수체계에 반영되기 어렵다. 또한 노년 여성의 발둘레에 맞는 발둘레치수가 생산된다고 해도 표준 구두꼴에서 일률적으로 그레이딩된 신발은 노년층의 발 형태에 적합하다고 할 수 없다.

같은 발길이를 가진 집단내에서도 각 개체의 형태는 다양하므로 신발 치수의 기준 항목인 발길이와 발둘레에 대한 치수규격을 다양하게 한다고 해서 적합성이 향상되는 것은 아니다. 그러므로 보다 많은 노년 여성에게 적합한 신발을 설계하려면 크기에 따라 분류하여 단순히 치수를 증감시킨 규격

보다는, 발의 형태를 고려하여 적절히 유형을 분류하고 유형에 따라 크기를 분류하는 치수규격의 다양화가 필요하다.

또한 신발의 형태는 구두꼴에 의해 좌우되므로 유형별 형태 특성에 적합한 구두꼴의 설계가 중요하다. 그러나 구두꼴은 신발의 종류나 굽높이, 디자인에 따라 다양한 형태로 제작되기 때문에 유형별 치수체계에서 각 유형별로 기준이 되는 구두꼴의 형태를 제시하는 것보다 구두꼴 제작에 필요한 다양한 부위의 치수가 포함된 발 형태를 제시하는 것이 바람직하다.

따라서 본 연구에서는 노년 여성의 발 형태 특성에 대응하여 적합성을 향상시킬 수 있는 신발의 개발을 위하여 발의 다양한 부위를 측정하고, 지수치를 이용하여 유형을 분류하며, 분류된 유형별 치수 체계에 따라 구두꼴 설계를 위한 기준 발 형태를 제안하고자 한다. 이는 발둘레 치수체계보다 적은 치수규격을 사용하면서도 보다 많은 노년 여성의 발에 적합한 신발을 설계할 수 있는 기초자료가 될 것으로 기대된다.

II. KS 신발 치수체계에 따른 연령별 분포

현재 우리나라의 신발 치수체계는 KS G 3405¹⁰⁾에서 규정하고 있는데, mm를 단위로 사용하며, 발길이와 발둘레를 기준치수로 하여 청소년용(12~17세)과 성인용(18세 이상)으로 구분하고 있다. 치수체계는 발길이에 의한 치수와 발둘레에 의한 치수로 구분되며, 발길이치수는 발길이가 5mm 편차로서, 이에 따른 발둘레는 3mm씩 증가하고 있다. 발둘레치수는 동일한 발길이에서 6mm 편차로 증감됨에 따라 B, C, D, E, EE, EEE, EEEE 등의 기호로 표기하고 있다.

본 연구의 대상에 대해 연령층별로 KS G 3405상의 분포를 살펴본 결과, 노년층의 분포는 <표 1>과 같으며, 발길이와 발둘레 모두 넓게 분포하는 것을 알 수 있다. 굽은 선이 현 치수체계의 범위를 나타내는데 노년층에서는 범위 밖, 특히 발너비가 넓은 것이 상당수 존재한다. F는 일본의 JIS¹⁴⁾에서 노년층이 측정 대상에 포함되면서 추가된 치수규격으로서 발길이에 비해 발너비가 넓은 노년층의 특징을 반영한 것이며, G는 F보다 큰 치수로서 일본 남성의 둘레치수 규격이다. 이처럼 노년층에서는 발길

신발류 치수체계 설정을 위한 노년 여성의 발 형태 유형화

〈표 1〉 노년층의 KS 신발치수체계의 분포

| | 발둘레 | | | | | | | | | | 합계 |
|-----|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|----------------|
| | A | B | C | D | E | EE | EEE | EEEE | F | G | |
| 발길이 | 205 | | | | | 1 | | | | | 1(0.3) |
| | 210 | | | 1 | | | | 1 | | | 2(0.6) |
| | 215 | | | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | | | 11(3.4) |
| | 220 | | 1 | 3 | 4 | 9 | 12 | 10 | 2 | 1 | 42(13.1) |
| | 225 | | 1 | 3 | 10 | 13 | 15 | 12 | 1 | 5 | 61(19.0) |
| | 230 | | | 1 | 7 | 17 | 14 | 16 | 4 | 2 | 62(19.3) |
| | 235 | 1 | 2 | 8 | 3 | 14 | 16 | 9 | 4 | 4 | 61(19.0) |
| | 240 | | | 2 | 6 | 9 | 10 | 10 | 3 | 1 | 42(13.1) |
| | 245 | | | 3 | 4 | 5 | 8 | 2 | 1 | | 23(7.2) |
| | 250 | | | 4 | 1 | 3 | 1 | | 1 | | 11(3.4) |
| | 255 | | | | | 1 | | 2 | 1 | | 4(1.2) |
| 260 | | | | 1 | | | | | | 1(0.3) | |
| 전체 | 1 (0.3) | 4 (1.2) | 26 (8.1) | 39 (12.1) | 74 (23.1) | 80 (24.9) | 63 (19.6) | 17 (5.3) | 13 (4.0) | 4 (1.2) | 321 (100.0) |

※ 1. 굵은선 안은 KS에 규정된 치수범위 2. 음영은 10% 이상의 다빈도구간
3. A와 F, G는 일본 JIS S 5037의 발둘레 규격으로 G는 남자용에만 있으며 치수 간 차이는 다른 규격들과 동일

〈표 2〉 청년층의 KS 신발치수체계의 분포

| | 발둘레 | | | | | | | | | | 합계 |
|-----|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|----------|----------------|
| | A | B | C | D | E | EE | EEE | EEEE | F | G | |
| 발길이 | 205 | | | | | | | | | | 1(0.6) |
| | 210 | | | | | | | | | | 0(0) |
| | 215 | 1 | | | | 2 | | | | | 3(1.7) |
| | 220 | | | | | 2 | 1 | | | | 3(1.7) |
| | 225 | | | | 7 | 5 | 2 | 1 | 1 | | 16(8.8) |
| | 230 | | | 7 | 5 | 5 | 7 | | | | 24(13.3) |
| | 235 | | 1 | 12 | 9 | 12 | 4 | 3 | | | 41(22.7) |
| | 240 | | 3 | 7 | 7 | 12 | 5 | 5 | | 1 | 40(22.1) |
| | 245 | | 1 | | 5 | 6 | 7 | 2 | | | 21(11.6) |
| | 250 | 2 | 1 | 2 | 5 | 6 | 2 | 2 | | | 20(11.0) |
| | 255 | | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | | | | 9(5.0) |
| 260 | | | | | 2 | 1 | | | | 3(1.7) | |
| 전체 | 3 (1.7) | 7 (3.9) | 29 (16.0) | 42 (23.2) | 54 (29.8) | 31 (17.1) | 13 (7.2) | 1 (0.6) | 1 (0.6) | 0 (0) | 181 (100.0) |

※ 1. 굵은선 안은 KS에 규정된 치수범위 2. 음영은 10% 이상의 다빈도구간
3. A와 F, G는 일본 JIS S 5037의 발둘레 규격으로 G는 남자용에만 있으며 치수 간 차이는 다른 규격들과 동일

이에 비해 발둘레가 큰 형태가 많이 존재함을 알 수 있다. 노년층의 10%이상 다빈도 구간을 살펴보면, 발길이치수는 220~240mm이고, 발둘레치수는 D~EEE이다.

청년층의 분포는 〈표 2〉와 같이 대부분이 현 치수체계 내에 존재하며, 노년층에 비해 분포 범위가 넓지 않고, 발길이는 노년층보다 큰 쪽에, 발둘레는 E를 중심으로 분포하고 있다. 10%이상 다빈도 구

간은 발길이치수는 230~250mm, 발둘레치수는 C~EE이다.

그러나 우리나라는 발둘레에 따른 치수가 표준형인 E형만 생산되고 있어 치수의 다양성이 부족하다. 특히 노년층은 E(23.1%)보다 EE(24.9%)에 더 많이 분포하며 EEE이상도 30.1%에 이른다. 발길이에 비해 발너비가 넓은 노년층의 특징과 관련하여 볼 때, 현재 치수체계로는 노년 여성에게 적절한 신

발 선택의 폭이 좁으므로, 치수의 다양화가 요구된다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

청년층과 구분되는 특징적인 노년 여성의 발 유형을 분류하고자 노년층과 함께 청년층을 대상에 포함하였다.

노년 여성은 60세 이상 349명을 대상으로 2001년 7월부터 8월까지 서울, 부산, 대구, 광주, 대전의 5개 도시와 경기 일부지역에서 자료를 수집하였다. 발에 심각한 질병이 없는 사람을 대상으로 발에 대한 직접측정과 간접측정을 실시하였으며, 수집된 자료 중 자료가 미비한 28명을 제외한 321명의 자료를 분석에 사용하였다.

청년층은 18~30세의 여성 185명을 대상으로 서울에서 2001년 10월과 2002년 11월에 자료를 수집하였으며, 방법은 노년 여성과 동일하였다. 수집된 자료 중 자료가 미비한 4명을 제외한 181명의 자료를 분석에 사용하였다.

발의 대표항목에 대하여 본 연구자료와 1997년 국민표준체위 조사의 자료를 t-검정하여 비교하였으며 그 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 본 연구자료와 1997년 국민표준체위조사자료의 발 측정치 비교

(단위: mm)

| | 노년층 | | | 청년층 | | |
|--------------------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|
| | 자료구성 | 발길이 | 발너비 | 자료구성 | 발길이 | 발너비 |
| 본 논문의 연구자료 (2001/02년) | 60~90세 321명 | 228.0 ± 9.1 | 91.8 ± 5.3 | 18~30세 181명 | 234.1 ± 9.5 | 90.8 ± 4.3 |
| 국민표준체위자료 (1997년) | 60~90세 143명 | 227.2 ± 9.4 | 92.3 ± 6.4 | 18~24세 1020명 | 228.5 ± 9.8 | 90.7 ± 5.0 |
| t-값 | | -0.847 | 0.782 | | -7.172*** | 0.299 |

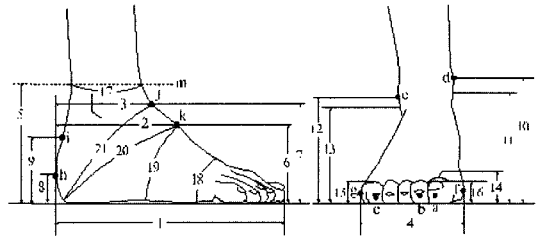
*** $p \leq 0.001$

2. 측정방법 및 측정항목

발 측정시 기준점과 직접측정항목, 간접측정항목은 '97년 국민표준체위 조사방법과 조맹섭 외¹⁵⁾를 기준으로 하고, 정석길⁷⁾의 측정항목을 참고로 하였으며, 오른발을 측정하였다. 기준점과 기준선은 <표 4>와 같다.

1) 직접측정

직접측정방법은 마틴(Martin)식 인체측정기를 사용하여 측정하였으며, 피측정자의 자세는 발을 약간 벌리고 두 발에 균일하게 무게중심이 실리도록 자연스럽게 서게 하였다. 직접측정항목은 길이 3항목, 너비 1항목, 높이 12항목, 둘레 5항목의 21항목이고, 계산항목은 4개로 총 25항목이며, 측정항목은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 발의 직접측정 항목

2) 간접측정

간접측정은 스캐너를 이용한 발바닥형태와 디지털카메라를 이용한 발 측면형태를 통하여 이루어졌다. 측정항목은 발바닥형태에서 32항목, 측면형태에서 9항목이며, 계산항목은 6항목으로 총 47항목을

측정하였다. 측정 자세는 직접측정시의 자세와 동일하게 하였다.

(1) 스캐너를 이용한 발바닥형태 측정

본 연구에서는 발바닥형태 파악을 위해 잉크를 발바닥에 묻혀 찍는 풋프린트법을 대신하여 발 측정을 보다 효율적이고, 정밀하게 수행할 수 있도록 스캐너를 이용한 발바닥형태 측정방법(이하 스캔법)을 개발하여 사용하였다.

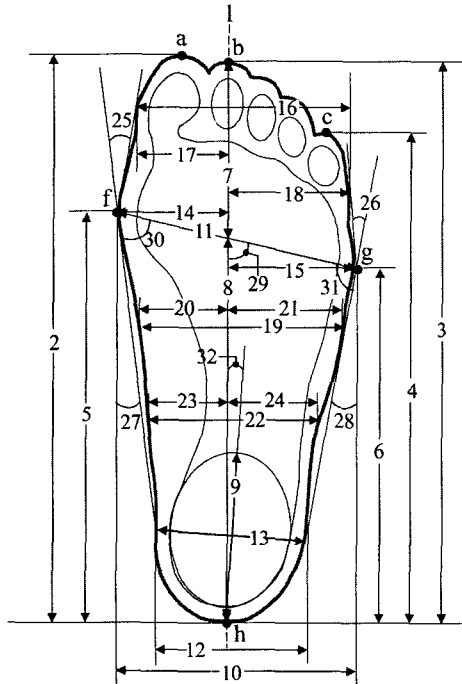
〈표 4〉 발 측정을 위한 기준점 및 기준선

| 분류 | 명칭 | 정의 | 비고 |
|--------|------------|--|----|
| 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. 발안쪽점 | 엄지발가락쪽에서 가장 안쪽으로 두드러진 지점 | ● |
| | g. 발가쪽점 | 새끼발가락쪽에서 가장 바깥쪽으로 두드러진 지점 | ● |
| | h. 발꿈치점 | 발꿈치에서 가장 뒤로 두드러진 지점 | ● |
| | i. 발꿈치굽힘점 | 발을 상하로 움직일 때 움푹 들어가는 지점 (발꿈치뼈융기상단부) | ▲ |
| | j. 발목점 | 양쪽 복사뼈 사이의 주름진 지점 | ▲ |
| | k. 발등점 | 발등의 가장 튀어나온 지점(안쪽췌기뼈 돌출부) | ▲ |
| 측정 기준선 | l. 발기준축 | 검지발가락끝점과 발꿈치점의 연결선 (발가락의 기울어짐이 심한 경우 둘째 발허리뼈 머리 중점을 기준점으로 기준축 설정) | ▲ |
| | m. 발목최소수준 | 옆면에서 보았을 때 다리에서 가장 가는 부분 | |

※ 비고의 ●는 '97년 표준체위조사, ▲는 조맹섭 등¹⁶⁾의 기준점 및 기준선이다.

스캔법은 평판스캐너(EPSON PF-640U) 양옆에 받침대를 두고 그 위에 투명한 아크릴 판을 얹은 장치에, 피측정자가 측정하는 발은 아크릴 판 위에, 다른 발은 나무 받침대에 올린 다음 두 발에 균등

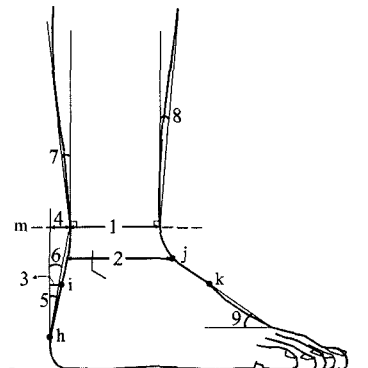
한 무게를 주고 서면 측정하는 발 위에 검은색 부직포로 된 덮개를 씌우고 발바닥 형태를 스캔하는 방법으로서 스캔한 자료는 간접측정 프로그램인 비너스를 사용하여 간접측정 하였다. 스캔법에 의한 발바닥형태의 간접측정항목은 〈그림 2〉와 같다.



〈그림 2〉 스캔법에 의한 간접측정항목

(2) 카메라촬영법을 이용한 측정방법 및 측정항목

Fujinon 디지털카메라 (화상도 1800*1200픽셀, 렌즈 고정포커스 F3.2/F8, 초점거리 f=7.6mm)를 이용하여 오른발의 바깥 측면을 촬영하였으며, 비너스 프로그램을 통해 간접측정 하였다. 피측정자와 카메라간 거리는 150cm였으며, 렌즈 높이는 발 형태의 중간 높이에 맞추기 위해 측정대의 높이에 4cm를



〈그림 3〉 카메라촬영법에 의한 발의 간접측정항목

더한 44cm로 하였다. 또한 노년 여성 발의 측면 특징을 명확히 하기 위해서 발목과 장딴지부위까지 측정하였다.

카메라촬영법을 이용한 간접측정항목은 <그림 3>과 같다.

3. 연구내용 및 분석방법

통계분석은 SPSS 10.0 통계 패키지를 사용하였으며, 연구내용 및 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 발형태에 관련된 인자를 추출하기 위하여 노년층과 청년층의 발에 대하여 인자분석하였다. 이때 사용된 측정치는 크기인자를 배제하기 위하여 각도항목을 제외한 모든 항목에서 발길이에 대한 지수치를 사용하였다.

둘째, 인자분석에서 추출된 항목들의 인자점수를 독립변수로 하여 군집분석하여 발 유형을 분류하였다. 또한 인자점수와 주요 측정항목의 지수치, 절대치에 대하여 분산분석과 Duncan test를 하여 분류된 유형별 특징을 밝혔다.

셋째, 유형별 기준이 되는 발 형태를 제시하고, 노년 여성의 특징적인 발 유형을 중심으로 노년 여성용 신발류 치수체계를 설정하였다.

IV. 연구결과 및 고찰

1. 발 형태의 구성 인자 추출

최종 인자분석에는 길이 4항목, 너비 3항목, 높이 7항목, 둘레 4항목, 각도 7항목 등 총 25항목이 사

<표 5> 발의 지수치에 대한 인자분석 결과

| 항목 | 인자 측정항목 번호 | 인자1 | 인자2 | 인자3 | 인자4 | 인자5 | 인자6 | 인자7 | 인자8 | 인자의 내용 |
|------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------------------|
| 발꿈치~발목둘레 | d21 | .833 | | .173 | | .113 | .234 | | | 발등~ 발꿈치 사이형태 |
| 발꿈치너비 | s12 | .833 | | | | | .207 | | -1.100 | |
| 발꿈치~발등둘레 | d20 | .818 | | | | | .137 | | | |
| 발등둘레 | d19 | .798 | | .171 | .209 | .253 | -1.147 | | .226 | |
| 발둘레 | d18 | .690 | | .168 | .400 | .435 | | | .202 | |
| 발너비각도 | s29 | | .972 | | | | | | | 발안팎점 기울기 |
| 안쪽발너비각도 | s30 | | .859 | .127 | -4.00 | | | .107 | | |
| 가쪽발너비각도 | s31 | | -.835 | -.152 | | -.414 | .101 | | | |
| 발가쪽길이 | s6 | | .663 | | | -.179 | .138 | .471 | -.117 | |
| 발목높이 | d7 | | | .824 | -.139 | | -.269 | | .161 | 발 중앙부 높이 |
| 발등높이 | d6 | | | .818 | -.125 | | -.226 | | .115 | |
| 발등각도 | c9 | .104 | .202 | .746 | .140 | .163 | | .100 | -.119 | |
| 가쪽복사높이 | d12 | .192 | | .411 | | -.142 | | | .354 | |
| 발안쪽너비 | s14 | .180 | | | .935 | -.133 | | | | 발안쪽 형태 |
| 엄지발가락각도 | s25 | | | -.102 | .898 | | .181 | .125 | | |
| 새끼발가락각도 | s26 | .133 | | | | .841 | .126 | | | |
| 발가쪽너비 | s15 | .479 | .166 | .123 | -.322 | .717 | | | | 발가쪽 형태 |
| 발꿈치깊이 | c3 | .215 | | -.168 | .132 | | .895 | | | |
| 발꿈치~굽힘점각도 | c5 | .201 | | -.284 | .120 | | .745 | | | 발꿈치 기울기 |
| 새끼발가락끝길이 | s4 | | .358 | .147 | | -.104 | | .767 | | |
| 검지발가락끝길이 | s3 | | | | .108 | .312 | | .691 | .119 | 발안팎의 길이차 |
| 발안쪽길이 | s5 | .313 | -.442 | | | | .175 | .573 | -.145 | |
| 발꿈치높이 | d8 | | | | | | -.199 | .126 | .772 | |
| 발꿈치굽힘높이 | d9 | | | .330 | | | .299 | | .664 | 발 앞·뒤쪽 높이 |
| 발안쪽높이 | d14 | .223 | -.100 | .275 | -.117 | .132 | | -.174 | .356 | |
| 고유치 | | 3.75 | 3.37 | 2.57 | 2.28 | 1.91 | 1.87 | 1.86 | 1.53 | |
| 변량의 기여율(%) | | 14.99 | 13.47 | 10.27 | 9.14 | 7.63 | 7.48 | 7.43 | 6.13 | |
| 누적기여율(%) | | 14.99 | 28.46 | 38.73 | 47.87 | 55.50 | 62.98 | 70.40 | 76.54 | |

* 측정항목 번호는 <그림 1>, <그림 2>, <그림 3>에 나타난 항목 번호를 직접측정은 d, 스캔법은 s, 카메라촬영법은 c를 붙여 구분한 것이다.

용되었으며, 인자분석 결과 8개의 인자가 추출되었고, 추출된 발 형태의 구성인자는 <표 5>와 같다. 인자1은 발등~발꿈치 사이 형태, 인자2는 발안팎점 기울기, 인자3은 발 중앙부 높이, 인자4는 발안쪽 형태, 인자5는 발바깥쪽 형태, 인자6은 발꿈치 기울기, 인자7은 발안팎의 길이차, 인자8은 발 앞·뒤 높이에 대한 인자였으며, 8개 인자들은 발 형태의 76.54%를 설명하고 있다. 발을 인자분석한 선행연구에서 길이나 너비, 둘레항목과 같은 크기인자들이 주요인자로 추출된 것과 비교하면, 본 연구에서는 분석에 지수치를 사용함으로써 발 형태에서 다양한 부위에 대한 형태적 특징이 인자로 추출되었다.

2. 발 형태의 유형화

인자분석에서 추출된 8개 인자의 인자점수를 독립변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 군집의 수를 3~5개 정도로 분류하여 군집간 발 형태의 특징이 뚜렷이 나타나는 군집수를 택한 결과, 발바닥형태를 3개의 유형으로 분류하였다. 군집분석 결과를 연령층별로 분할표분석 하였으며 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 발 형태 유형과 연령층의 분할표분석

(단위: 명(%))

| 유형 | 집단 | 노년층 | 청년층 | 합계 |
|-----|----|------------|------------|------------|
| 유형1 | | 73(22.7) | 129(71.3) | 202(40.2) |
| 유형2 | | 158(49.2) | 32(17.7) | 190(37.8) |
| 유형3 | | 90(28.0) | 20(11.0) | 110(21.9) |
| 합계 | | 321(100.0) | 181(100.0) | 502(100.0) |

$\chi^2 = 113.404^{***}$, $***p \leq 0.001$

<표 7> 유형별 인자점수의 평균값과 던컨테스트 결과

| 인자 | 유형 | 유형1 일반발형 | 유형2 넓은발형 | 유형3 낮은발형 | F값 |
|------------------|----|-------------|-------------|-------------|------------|
| 인자1: 발등~발꿈치사이 형태 | | -0.624 C | 0.575 A | 0.153 B | 100.685*** |
| 인자2: 발 안팎 기울기 | | 0.223 A | -0.029 B | -0.359 C | 12.753*** |
| 인자3: 발 중앙부 높이 | | 0.190 A | 0.117 A | -0.552 B | 23.688*** |
| 인자4: 발안쪽 형태 | | -0.179 B | 0.493 A | -0.524 C | 49.464*** |
| 인자5: 발가쪽 형태 | | -0.023 B | 0.017 A | 0.014 A | 1.092* |
| 인자6: 발꿈치 기울기 | | -0.366 C | 0.338 A | 0.088 B | 27.398*** |
| 인자7: 발 안팎의 길이차 | | -0.081 B | -0.045 B | 0.227 A | 3.741* |
| 인자8: 발 앞·뒤 높이 | | 0.155 A | 0.241 A | -0.702 B | 40.606*** |

※ 던컨테스트 결과 유의차가 있는 집단을 서로 다른 문자로 표시(A)B)C).

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

연령층별로 유형 분포에 유의차가 인지되었는데 노년층은 유형2에 49.2%가 분포하고 나머지가 유형3(28.0%)과 유형1(22.7%)에 속하는 반면, 청년층은 유형1에 71.3%, 유형2에 17.7%로 두 유형에만 89.0%가 집중되어 있다. 또한 노년층은 청년층이 가장 많은 분포를 보인 유형1에 가장 적게 분포되어 있어 노년층의 발은 청년층과 형태적으로 큰 차이를 나타내고 있음을 알 수 있다.

분류된 유형별로 발 형태의 특징을 살펴보기 위하여 인자점수와 주요 측정항목의 지수치 및 절대치에 대하여 분산분석을 실시하고, 다중비교법으로 Duncan test법을 사용하였으며, 발바닥유형별 인자점수의 분석 결과는 <표 7>, 지수치의 분석 결과는 <표 8>, <표 9>, 절대치의 분석 결과는 <표 10>과 같다. 분산분석과 다중비교의 결과 모든 항목에서 유형별 유의차가 인지되었으며, 유형별로 인자점수와 지수치, 절대치에 대해 비교한 결과, 유형별 특징을 고찰하였다.

유형1은 발이 높고, 너비는 좁아 편평률이 큰 둥근 형태의 둘레를 가지며, 발가락너비가 넓어 발가락 변형이 적은 발 형태로서 대부분의 청년층이 이 유형에 속하므로 일반발형이라 하였다. 유형2는 발이 넓고, 발꿈치가 앞쪽으로 기울어지며, 발가락각도가 커 발가락 변형이 큰 형태로서 너비가 넓은 평면 형태적 특성이 강하기 때문에 넓은발형이라 하였다. 유형3은 높이가 낮고 편평률이 작은 낮고 납작한 형태의 둘레를 가지며, 높이가 낮은 측면 형태의 특징이 강하기 때문에 낮은발형이라 하였다.

이상의 발 형태 유형들은 신발의 적합성과 관련하여 살펴보면 유형2 넓은발형은 발길이에 비해 발 너비는 넓어 발길이 치수가 맞는 신발을 신을 경우

〈표 8〉 유형별 발길이에 대한 지수치의 평균값과 던컨테스트 결과

| 인자 | | 유형 | 측정항목 번호 | 유형1 일반발형 | 유형2 넓은발형 | 유형3 낮은발형 | F값 |
|--------|------------|----|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 길 이 | 새끼발가락끝길이 | | s4 | 0.825 | 0.824 | 0.823 | 0.673 |
| | 발안쪽길이 | | s5 | 0.719 C | 0.727 B | 0.731 A | 47.303*** |
| | 발가쪽길이 | | s6 | 0.628 | 0.628 | 0.628 | 0.018 |
| | 위쪽발길이 | | s7 | 0.309 A | 0.306 A | 0.303 B | 5.584** |
| | 아래쪽발길이 | | s8 | 0.676 C | 0.680 B | 0.684 A | 17.159*** |
| | 발꿈치길이 | | s9 | 0.317 C | 0.331 A | 0.325 B | 21.403*** |
| | 발꿈치발등수평길이 | | d2 | 0.572 C | 0.597 A | 0.589 B | 54.343*** |
| | 발꿈치발목수평길이 | | d3 | 0.404 B | 0.423 A | 0.421 A | 52.796*** |
| | 발꿈치깊이 | | c3 | 0.033 C | 0.043 A | 0.040 B | 59.720*** |
| 너 비 | 발너비 | | s10 | 0.385 B | 0.405 A | 0.386 B | 86.377*** |
| | 발꿈치너비 | | s12 | 0.256 C | 0.272 A | 0.268 B | 88.040*** |
| | 발안쪽너비 | | s14 | 0.174 B | 0.189 A | 0.172 B | 72.647*** |
| | 발가쪽너비 | | s15 | 0.211 B | 0.217 A | 0.215 A | 5.759** |
| | 발가락너비 | | s16 | 0.367 AB | 0.370 A | 0.364 B | 3.222* |
| | 발등높이 | | d6 | 0.228 A | 0.222 B | 0.211 C | 23.779*** |
| 높 이 | 발목높이 | | d7 | 0.301 A | 0.292 B | 0.277 C | 35.932*** |
| | 발꿈치높이 | | d8 | 0.090 A | 0.090 A | 0.080 B | 19.972*** |
| | 발꿈치굽힘높이 | | d9 | 0.208 A | 0.212 A | 0.193 B | 39.345*** |
| | 안쪽복사높이 | | d10 | 0.320 A | 0.317 A | 0.306 B | 14.702*** |
| | 안쪽복사뺨밑높이 | | d11 | 0.269 A | 0.268 A | 0.262 B | 5.216** |
| | 가쪽복사높이 | | d12 | 0.269 A | 0.272 A | 0.258 B | 17.449*** |
| | 가쪽복사뺨밑높이 | | d13 | 0.217 A | 0.218 A | 0.206 B | 15.833*** |
| | 발안쪽높이 | | d14 | 0.133 AB | 0.136 A | 0.130 B | 6.245** |
| | 발가쪽높이 | | d15 | 0.092 B | 0.095 A | 0.091 B | 7.671*** |
| 둘 레 | 발목최소둘레 | | d17 | 0.882 B | 0.908 A | 0.883 B | 14.798*** |
| | 발둘레 | | d18 | 0.955 B | 1.007 A | 0.960 B | 93.542*** |
| | 발등둘레 | | d19 | 0.918 B | 0.960 A | 0.923 B | 66.220*** |
| | 발꿈치 ~ 발등둘레 | | d20 | 1.481 C | 1.544 A | 1.520 B | 87.388*** |
| | 발꿈치 ~ 발목둘레 | | d21 | 1.264 C | 1.323 A | 1.298 B | 92.369*** |

※ 던컨테스트 결과 유의차가 있는 집단을 서로 다른 문자로 표시(A)B)C).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

〈표 9〉 유형별 항목간 비의 평균값과 던컨테스트 결과

| 인자 | | 유형 | 측정항목 번호 | 유형1 일반발형 | 유형2 넓은발형 | 유형3 낮은발형 | F값 |
|-----|----------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 길이비 | 발안쪽길이/발가쪽길이 | | s5/s6 | 1.145 B | 1.159 A | 1.165 A | 17.854*** |
| | 위쪽발길이/아래쪽발길이 | | s7/s8 | 0.457 A | 0.451 A | 0.443 B | 9.337*** |
| 너비비 | 엄지발가락쪽너비/새끼발가락쪽너비 | | s17/s18 | 0.791 A | 0.781 AB | 0.766 B | 3.330* |
| | 발안쪽너비/발가쪽너비 | | s14/s15 | 0.833 B | 0.878 A | 0.809 B | 15.751*** |
| | 발가락너비/발너비 | | s16/s10 | 0.952 A | 0.914 B | 0.943 A | 29.584*** |
| 편평률 | 발꿈치너비/발너비 | | s12/s10 | 0.664 C | 0.672 B | 0.695 A | 31.392*** |
| | 발안쪽과 발가쪽높이의 평균a/발너비2 | (d14+d15)/2 | s11 | 0.284 A | 0.276 B | 0.276 B | 8.693*** |
| | 발등높이/발등길이수준너비 | | d6/s19 | 0.646 A | 0.589 B | 0.584 B | 50.539*** |
| | 발목높이/발목길이수준너비 | | d7/s22 | 0.977 A | 0.883 B | 0.856 C | 56.701*** |

※ 던컨테스트 결과 유의차가 있는 집단을 서로 다른 문자로 표시(A)B)C).

*p<0.05, ***p<0.001, a. (발안쪽높이+발가쪽높이)/2

너비가 부적절할 것이며, 유형3 낮은발형은 발길이에 비해 발높이가 낮아 발길이 치수가 맞는 신발은

발꿈치굽힘점의 높이나 가쪽복사뺨밑높이가 부적절할 것이다. 구두 착용시 장해를 느낀 빈도가 높은

<표 10> 유형별 절대치의 평균값과 던컨테스트 결과

| 인자 | 유형 | 측정항목 번호 | 유형1 일반발형 | 유형2 넓은발형 | 유형3 낮은발형 | F값 |
|------------|----|------------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| 길이 (mm) | | 발길이 | d1 234.56 A | 228.19 C | 231.23 B | 22.966*** |
| | | 발안쪽길이 | s5 168.54 A | 165.98 B | 169.03 A | 9.156*** |
| | | 발가쪽길이 | s6 147.35 A | 143.33 C | 145.21 B | 15.966*** |
| | | 발꿈치발등수평길이 | d2 134.20 B | 136.27 A | 136.17 A | 4.991** |
| | | 발꿈치발목수평길이 | d3 94.78 B | 96.54 A | 97.43 A | 9.352*** |
| 너비 (mm) | | 발너비 | s10 90.31 B | 92.43 A | 89.32 B | 19.621*** |
| | | 발꿈치너비 | s12 59.95 B | 62.01 A | 61.96 A | 27.033*** |
| | | 발안쪽너비 | s14 40.89 B | 43.06 A | 39.74 C | 31.817*** |
| | | 발가쪽너비 | s15 49.42 | 49.37 | 49.59 | 0.123 |
| 높이 (mm) | | 발등높이 | d6 53.35 A | 50.66 B | 48.78 C | 38.694*** |
| | | 발목높이 | d7 70.58 A | 66.54 B | 63.92 C | 53.799*** |
| | | 발꿈치높이 | d8 21.01 A | 20.55 A | 18.60 B | 20.475*** |
| | | 발꿈치굽힘높이 | d9 48.75 A | 48.34 A | 44.67 B | 36.737*** |
| | | 안쪽복사높이 | d10 75.07 A | 72.18 B | 70.80 C | 29.148*** |
| | | 가쪽복사높이 | d12 63.11 A | 61.95 B | 59.55 C | 18.827*** |
| 둘레 (mm) | | 발둘레 | d18 223.88 B | 229.62 A | 221.86 B | 24.773*** |
| | | 발등둘레 | d19 215.12 B | 218.98 A | 213.29 B | 13.922*** |
| | | 발꿈치~발등둘레 | d20 347.28 B | 352.21 A | 351.52 A | 5.412** |
| | | 발꿈치~발목둘레 | d21 296.39 B | 301.72 A | 300.15 A | 8.466*** |
| 각도 (°) | | 엄지발가락각도 | s25 9.43 B | 14.95 A | 9.33 B | 44.873*** |
| | | 새끼발가락각도 | s26 12.07 B | 13.19 A | 13.14 A | 3.266* |
| | | 발너비각도 | s29 76.83 A | 76.23 B | 75.07 C | 18.183*** |
| | | 안쪽발너비각도 | s30 71.15 A | 69.88 B | 70.13 B | 10.662*** |
| | | 발꿈치각도 | s32 3.57 | 3.73 | 3.93 | 10182 |
| | | 발꿈치~굽힘점각도 | c5 14.00 B | 17.85 A | 17.48 A | 46.602*** |
| | | 발등각도 | c9 24.95 A | 25.44 A | 23.74 B | 10.988*** |

※ 던컨테스트 결과 유의차가 있는 집단을 서로 다른 문자로 표시(A>B>C).

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

부위는 발가락, 앞발, 발꿈치 순으로¹²⁾¹³⁾, 발 형태 유형별 부적합성 요인과 관련이 있다. 따라서 일반 정보보다 다른 두 유형에 더 많은 분포를 나타내는 노년 여성의 경우 형태 특성을 고려한 신발의 필요성이 크다.

3. 노년 여성을 위한 신발류 치수체계 설정

1) 유형별 기준 발형태의 비교

현재 신발의 제작은 235E형 표준 구두꼴을 제작하고, 이를 기준으로 구두꼴의 전체 형태를 그레이딩하여 다른 치수의 신발을 제작하는 과정으로 이루어진다. 그러나 발 형태 유형별 특징에서 나타난 바와 같이 발길이에 따라 발너비, 발둘레, 발높이 등이 일률적으로 증감하는 것이 아니므로, 형태 유형별로 기준이 되는 구두꼴의 형태를 달리 하여야

한다. 특히 청년층은 기존의 신발 형태와 유사한 일반발형에 71.3%가 집중되어 있는 반면, 노년층은 22.7%에 불과하므로 노년 여성의 신발 치수체계는 유형별로 전개하는 것이 효율적이라 할 수 있다.

따라서 노년 여성의 유형별 신발 치수체계를 제안하고, 각 유형별 기준이 되는 발 형태를 제시하기 위해 3가지 발 유형을 노년층을 대상으로 발둘레의 분포를 살펴보고, 유형별로 기준이 될 수 있는 둘레 치수의 구간을 설정하였고, 청년층은 일반형에 대해서만 분석하여 노년층과 비교하였다.

그 결과 노년 일반발형은 D와 E에 50.7%가 집중되어 있어 E를, 노년 넓은발형은 EE와 EEE에 58.2%가 집중되어 EE를, 노년 낮은발형은 E(36.7%), C(18.9%), EE(21.1%)에 분산되어 있어 E를 기준구간으로 설정하였다. 청년 일반발형은 D와 E에 58.2%가 집중되어 있어 E를 기준구간으로 설정하

〈표 11〉 기존 신발의 기준 발형태와 유형별 기준 발형태의 비교

(단위: mm)

| 항목 | 기준발 | 유형별 기준발 | | | | 기존의 기준발 | |
|------------|-----|------------|------------|------------|------------|--------------------------|----|
| | | 노년 일반발형 | 노년 넓은발형 | 노년 낮은발형 | 청년 일반발형 | 조맹섭 ¹⁶⁾ 자료 | A사 |
| 발길이 | | 235.0 | 235.0 | 235.0 | 235.0 | 235.0 | |
| 새끼발가락끝길이 | | 194.6 | 193.6 | 193.6 | 194.1 | - | |
| 발안쪽길이 | | 170.4 | 171.1 | 171.6 | 168.3 | 171.0 | |
| 발가쪽길이 | | 148.8 | 147.3 | 148.1 | 147.1 | 153.0 | |
| 발꿈치발등수평길이 | | 138.7 | 139.1 | 139.8 | 132.8 | - | |
| 발꿈치길이 | | 74.0 | 77.6 | 76.4 | 73.1 | 75.0 | |
| 발꿈치깊이 | | 9.4 | 10.1 | 9.9 | 7.1 | - | |
| 발등높이 | | 52.4 | 52.2 | 48.4 | 54.5 | - | |
| 발꿈치높이 | | 21.2 | 20.2 | 18.8 | 21.9 | 20.0 | |
| 발꿈치굽힘높이 | | 47.5 | 50.1 | 44.9 | 49.6 | - | |
| 가쪽복사뼈밑높이 | | 50.5 | 50.5 | 47.2 | 52.4 | - | |
| 발안쪽높이 | | 30.8 | 32.4 | 30.6 | 30.3 | - | |
| 엄지발가락높이 | | 19.5 | 20.4 | 19.0 | 18.6 | - | |
| 발너비 | | 92.6 | 95.2 | 92.1 | 90.9 | 93.0 | |
| 발꿈치너비 | | 61.8 | 64.4 | 63.0 | 58.8 | 58.0 | |
| 발둘레 | | 227.7 | 236.4 | 228.2 | 225.1 | 227.0 | |
| 발등둘레 | | 215.0 | 225.6 | 217.4 | 215.7 | 231.0 | |
| 발꿈치 ~ 발등둘레 | | 352.5 | 364.5 | 357.2 | 347.1 | 334.0 | |
| 발꿈치 ~ 발목둘레 | | 299.9 | 310.9 | 304.8 | 294.0 | 298.0 | |
| 발안쪽너비 | | 41.3 | 44.8 | 40.5 | 42.2 | 44.0 | |
| 발가쪽너비 | | 51.3 | 50.4 | 51.6 | 48.7 | 49.0 | |
| 발너비각도(°) | | 76.8 | 76.2 | 75.8 | 77.0 | - | |
| 안쪽발너비각도(°) | | 71.5 | 69.7 | 70.6 | 70.6 | - | |

였다.

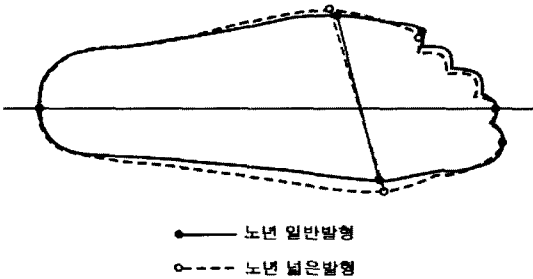
발 형태 유형별 기준구간에 속한 표본으로부터 기준이 되는 발 형태를 설정하기 위해, 발길이 기준의 지수치, 길이간 비, 너비간 비 및 각도 등을 이용하여 항목별 프로포션을 산출하고, 기존의 표준구두골 치수인 235mm 발길이를 기준으로 발 형태를 설정하였다. 그리고 각 유형의 기준 발형태를 기존의 신발 설계시 사용되고 있는 발형태와 비교 고찰하였으며, 그 결과는 〈표 11〉과 같다. 기존 신발 설계시 기준이 되는 발의 형태는 표준화되어 있는 것이 없어, 조맹섭 외¹⁶⁾의 연구에서 제시된 자료를 기본으로 하여 각 업체마다 목표집단과 디자인에 따라 조금씩 변형을 가하고 있으므로, 본 연구의 유형별 기준 발형태를 조맹섭 등의 자료와 함께 여성용 구두 생산업체 자료와 비교하였다. 비교 결과 노년 넓은발형은 노년 일반발형보다 발너비는 2.6mm, 발둘레는 8.7mm 컸으며, 노년 낮은발형은 발등높이가 노년 일반발형보다 4.0mm나 낮았다. 이는 〈표 8〉의 유형별 지수치의 던컨테스트 결과와 일치하므로 기

준발의 형태가 유형별 특징을 잘 나타내고 있다고 할 수 있다.

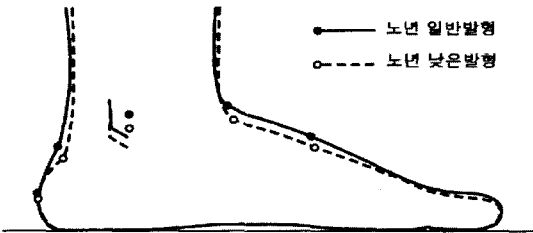
유형별 기준발 형태를 항목별로 살펴보면 노년 넓은발형은 발너비와 발둘레 등 대부분의 너비와 둘레항목에서 가장 크며, 발안쪽높이도 가장 커 노년층의 넓고, 발가락쪽이 변형된 발 형태를 반영하고 있다. 노년 낮은발형은 발등높이, 발꿈치높이, 발꿈치굽힘높이, 바깥복사뼈높이에서 가장 작아 높이항목이 낮은 발의 특징을 나타내었다. 또한 노년 일반발형과 청년 일반발형은 유사한 형태였으나 청년 일반발형의 기준발이 노년 일반발형에 비해 발너비와 발둘레가 작고, 발너비각도가 작아 발바닥의 앞, 뒤쪽 너비의 차가 작은 형태였다. 기존 신발 설계시 기준이 되는 발 형태는 노년 일반발형의 기준 발형태와 가장 유사하였다.

따라서 노년 일반발형을 기준으로 할 때, 노년 넓은발형은 발바닥형태에서 차이를 나타내고, 노년 낮은발형은 발의 측면형태에서 차이를 나타내므로, 노년 여성의 각 유형별 기준 발형태는 〈그림 4〉, 〈그

림 5)와 같다.



〈그림 4〉 노년 일반발형과 노년 넓은발형 기준발의 발바닥형태



〈그림 5〉 노년 일반발형과 노년 낮은발형 기준발의 측면형태

2) 노년 여성의 유형별 신발류 치수체계

발 형태에 따른 유형 분류 결과 유형별로 들레나 너비, 높이항목에서 차이가 나타났다. 신발의 경우는 의복과는 달리 mm단위를 편차로 설계되고, 발가락 앞쪽 여유 공간을 제외하고는 발 형태와 거의 동일하게 제작되므로 작은 치수의 차이도 신발의 적합성에 영향을 주어 발에 장애가 발생할 수 있다.

따라서 하나의 표준형에서 그레이딩되어 형태의 차이는 없는 현재의 치수체계를 보완하기 위해, 노년층의 발형태 특징을 대표하는 유형 분류에 따라, 유형별 기준이 되는 발형태를 정해 그레이딩함으로써 형태 특징에 따른 신발의 적합성을 향상시키고자 하였다.

유형별 호칭은 유형별 특성에 따라 노년 일반발형은 N(Normal)형, 넓은발형은 W(Wide)형, 낮은발형은 L(Low)형으로 명명하였으며, 치수 규격의 표기는 235E와 같은 기존의 발둘레치수 표기와 구분되도록 '발길이치수(유형)'의 형식으로 표기하였다. 예를 들면 발길이치수는 235mm이고, W유형인 경우 235(W)와 같이 표기한다.

노년 여성의 유형별, 발길이별 분포는 〈표 9〉와

같다. W형은 노년층의 49.2%가 분포하므로 노년층의 대표적인 유형으로 전개할 수 있고, N형은 기존의 치수와 유사하므로 기존의 치수체계로 대체가 가능할 것이다. 이와 같이 브랜드의 목표시장에 따라 유형의 구성을 적절히 선택하고, 〈표 12〉의 치수별 분포를 생산비율을 설계하는데 활용한다면, 노년 여성의 발 형태에 적합한 신발을 설계하는데 도움이 될 것으로 기대된다.

〈표 12〉 발 유형에 의한 노년 여성의 신발류 치수체계와 분포

(단위: 명(%))

| 유형 인자 | N형 (일반발형) | W형 (넓은발형) | L형 (낮은발형) |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| 205 | | 1(0.3) | |
| 210 | | 1(0.3) | 1(0.3) |
| 215 | 2(0.6) | 7(2.2) | 2(0.6) |
| 220 | 4(1.2) | 28(8.7) | 10(3.1) |
| 225 | 14(4.4) | 33(10.3) | 14(4.4) |
| 230 | 15(4.7) | 33(10.3) | 14(4.4) |
| 235 | 14(4.4) | 31(9.7) | 16(5.0) |
| 240 | 12(3.7) | 12(3.7) | 18(5.6) |
| 245 | 7(2.2) | 7(2.2) | 9(2.8) |
| 250 | 4(1.2) | 1(0.3) | 6(1.9) |
| 255 | 1(0.3) | 3(0.9) | |
| 260 | | 1(0.3) | |
| 합계 | 73(22.7) | 158(49.2) | 90(28.0) |

※ 괄호 안은 노년층 전체 인원수(321명)에 대한 백분율임

V. 결론 및 제언

본 연구는 60세 이상 노년 여성과 20대 여성의 발을 형태에 따라 유형화하여 노년 여성의 발 형태 특징에 적합한 유형별 신발류 치수체계를 제안하고자 하였다.

60세 이상 노년 여성 321명과 18~30세의 청년 여성 181명을 대상으로 발에 대하여 직접측정과 스캔법, 카메라촬영법 등의 간접측정을 실시하였으며, 측정시기는 2001년 7월~10월과 2002년 11월이었다. 스캔법과 카메라촬영법을 사용함으로써 발의 너비나 각도항목을 다양하게 얻을 수 있었으며, 직접측정 21항목, 간접측정 41항목의 62항목을 측정하였고, 계산항목 10항목을 포함한 총 72항목을 분석에 사용하였다.

발 형태를 구성하는 형태인자를 추출하기 위해 인자분석한 결과, 발등~발꿈치 사이 형태, 발안팎 접 기울기, 발 중앙부 높이, 발안쪽 형태, 발바닥쪽

형태, 발꿈치 기울기, 발안팎의 길이차, 발 앞·뒤 높이 등의 인자가 추출되었으며, 이상의 8개 인자들은 발 형태의 76.54%를 설명하고 있다.

8개 인자의 인자점수를 독립변수로 군집분석을 실시한 결과, 발 형태는 발이 높고, 너비는 좁으며, 발가락너비가 넓어 발가락 변형이 적은 일반발형과 발너비가 넓고, 발꿈치가 앞쪽으로 기울어지며, 발가락각도가 커 발가락 변형이 큰 넓은발형, 높이가 낮고, 편평율이 작은 낮고 납작한 형태의 낮은발형의 3유형으로 분류되었다. 청년층은 일반발형에 71.3%가 집중되어 있는 반면, 노년층은 넓은발형이 49.2%로 가장 많고, 일반발형에는 22.7%만이 분포하였다.

따라서 각 유형별로 발길이 235mm를 기준으로 한 발 형태를 설정하고, 각 유형에 대해 알기 쉬운 기호로 명명하여 노년 여성을 위한 새로운 신발류 치수체계를 제시하였다. 유형별 호칭은 유형별 특성에 따라 일반발형은 N형, 넓은발형은 W형, 낮은발형은 L형으로 명명하였으며, 치수의 표기는 235(W)와 같이 '발길이치수(유형)'으로 하였다.

신발은 의복과는 달리 치수체계가 mm단위로 구성되며, 작은 치수의 차이에 의해서도 장애가 발생되므로 발 형태에 대한 적합성이 매우 중요하나, 현재 우리 나라에서는 신발의 발둘레치수가 거의 생산되지 않고 있어 발길이에 비해 발너비가 넓은 노년 여성의 경우 발에 적합한 신발 선택의 폭이 좁은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 보다 효율적인 치수의 다양화를 위해 발 형태 유형화를 통해 유형별로 발길이치수를 전개하는 치수체계를 제안하였으며, 유형별로 구두골을 설계할 수 있는 기준 발 형태를 제시함으로써 노년 여성의 신발 적합성을 향상시키고자 하였다. 이상의 결과를 통해 유형별로 기준 구두골을 그레이딩하여 발길이치수를 전개할 수 있으며, 브랜드의 목표 시장에 따라 선택적으로 유형치수를 전개할 수 있다. 또한 유형별, 발길이별 분포를 통해 생산비를 설계의 기초자료로도 사용할 수 있어, 효율적인 마케팅에 도움이 될 것으로 기대된다.

끝으로 본 연구에서는 20대와 노년층을 대상으로 발 유형을 분류하였으므로, 다른 연령층과의 비교가 필요하며, 제시한 유형별 치수체계의 기준이 되는 발 형태는 연구 대상의 측정치에 의한 프로포션에서 산출한 것이므로 제한점을 갖는다. 따라서, 추후 실제 기준 발형태를 사용하여 신발을 제작하고, 신발에 대한 관능검사를 통해 제시된 치수체계의 타

당성을 검증하여야 할 것이며, 이와 함께 유형별 그레이딩 룰에 대한 검토도 수반되어야 할 것이다.

참고문헌

- 1) 성화경 (1997). 노년기여성의 발 유형에 관한 연구. 동국대학교 가정학과 박사학위논문, pp. 62~66.
- 2) 임현균, 박수찬, 최경주, 김진호, 박세진 (2001). 한국 성인 발 형태의 좌우 및 변형 연구. 대한인간공학회, 20(1), pp. 13~26.
- 3) 최선희 (1998). 한국 성인 여성의 발 형태와 구두 착용 실태에 관한 연구. 연세대학교 의류환경학과 석사학위논문, pp. 62~65.
- 4) 山本助子 (1990). 履物設計の爲の足型研究(第5報) -若年層と比較による高年齢女子の足型特性. 日本纖維消費科學會誌, 31(12), pp. 585~591.
- 5) 大塚 斌, 藤田真弓, 近藤四郎, 菊田文夫, 高橋周 (1993). 外郭投影圖からみた日本人成人の足型. 日本家政學會誌, 44(5), pp. 377~385.
- 6) 문명옥 (1993). 한국 여성 발의 유형분류와 형태분석. 부산대학교 가정학과 박사학위논문, pp. 70~71.
- 7) 정석길 (2000). 노인의 발 유형 및 보행특성에 따른 신발디자인의 인간공학적 연구. 동아대학교 산업공학과 박사학위논문, pp. 27~37.
- 8) 문명옥 (1994). 발의 형태 분석을 위한 군집분석(I) -19~23세 여자대학생을 중심으로-. 한국의류학회지, 18(2), pp. 211~220.
- 9) 박재경 (2003). 노년기 여성 발의 형태분류와 유형별 특징. 서울대학교 의류학과 박사학위논문, pp. 105~110.
- 10) KS (1986). 한국공업규격 KS G 3405. 구두용 구두골.
- 11) 천중숙, 최선희 (2000). 여성의 구두 구매 및 착용에 관한 연구. 한국의류학회지, 24(2), pp. 185~191.
- 12) 김효은 (1986). 구두의 굽높이가 발의 쾌적감에 미치는 영향. 한국의류학회지, 10(2), pp. 21~28.
- 13) 여혜린 (1994). 성인여자 구두의 적합성에 관한 연구 -설문조사 및 발의 계측을 중심으로-. 부산대학교 의류학과 석사학위논문, pp. 53~56.
- 14) JIS (1998). JIS S 5037, 靴のサイズ.
- 15) 조맹섭 외 8인 (1983). 신발류 제작을 위한 인체(발) 계측에 관한 조사연구보고서. 한국과학기술원, pp. 17~18.
- 16) 조맹섭 외 8인 (1983). 구두의 골(LAST) 설계기준 제정을 위한 조사연구보고서. 한국과학기술원, pp. 26~27.