

여성 농업인 발 유형에 관한 연구

정 명 숙⁺ · 황 경 숙

한경대학교 의류산업학과 교수⁺ · 특허청 섬유생활용품과 심사관

The Study on the Foot Type of Female Farmers

Myoung Sook Jung⁺ · Hwang Kyoung Sook

Professor, Dept. of Clothing Industry, Hankyong National University⁺

Patent Examiner, Korean Intellectual Property Office, Textile and Consumer Goods Examination Division

(투고일: 2011. 10. 3, 심사(수정)일: 2011. 12. 12, 게재 확정일: 2011. 12. 18)

ABSTRACT

This study was performed to offer the basic data for the design of farm shoes. 265 Korean female farmers aging between the 40s to the 80s volunteered for this study and we measured 40 items on each foot with the 3D foot scanner. First, the differences between farmers' feet and non-farmers' feet were analyzed. Farmers' feet were thicker in the instep areas, but had lower arch height than non-farmers' feet. In addition, farmer's feet were tilted to the inside. Next, eight factors were extracted among the 40 measuring items, and the classification criteria of the foot shape was analyzed. The important factors were: size of foot length and volume of ankle, malleolus height and size, volume of the front part of ankle, medial & lateral ball width, and vertical size of foot. Third, three clusters according to the foot shapes were categorized by cluster analysis of eight factor scores. Foot type 1 was medium in foot length, big in thickness, large in lateral ball width, small in toe 1 angle, and tilted to the inside. Foot type 2 was long and slim, and big in toe 5 angle. Foot type 3 was short in foot length, medium in volume of the front part of ankle, large in medial ball width, and big in toe 1 angle. Despite its shortness, foot type 3 was thick and showed severe deformation in toe 1. Lastly, the frequency distributions of the foot types in each age group were analyzed. Female farmers of the forties showed high frequency in type 1 and other age groups showed high frequency in type 2. The older female farmers showed higher frequency of type 3.

Key words: deformation(변형), farm shoes(농작업화), female farmer(여성 농업인),
foot type(발유형), 3D foot scanner(3차원 풋 스캐너)

I. 서론

인간은 직립자세로 보행하기 때문에 발은 신체 어떤 다른 부위보다도 건강에서 중요한 역할을 하는 부위이다. 이우천¹⁾에 의하면 사람이 걸을 때 발은 체중의 80% 정도에 달하는 하중을 받는데 이는 1km를 걸을 경우 약 16톤에 해당하는 무게라고 한다. 직립 보행에 의해 발에 걸리는 스트레스뿐만 아니라 발을 보호하기 위해 착용하는 신발로 인해 발은 형태 변형이나 티눈 등의 각종 질환을 겪게 된다.

이처럼 인체에서 중요한 부위인 발에 관한 선행 연구는 크게 발 형태를 유형화한 문명옥²⁾, 성화경³⁾, 이종석⁴⁾ 등의 연구, 구두로 인한 착화감 또는 발 변형율과의 관계를 구명한 김효은⁵⁾, 임영문 외⁶⁾, 최선희, 천중숙⁷⁾, 최순복, 이인자⁸⁾ 등의 연구, 성별 또는 연령별 발 형태를 비교한 박재경⁹⁾, 정석길¹⁰⁾, 천중숙, 최선희¹¹⁾ 등의 연구로 분류할 수 있다. 특히 노년 여성의 발 형태에 관한 연구 결과가 많은데 그 이유는 첫째 구두 착용으로 인한 발 변형율이 여성이 남성에 비해 높으며, 둘째 연령이 증가할수록 변형을 또한 커지므로 발의 형태가 다른 집단에 비해 확연히 다르기 때문이다.

발 형태는 성장, 세대, 민족, 연령 등에 따라 치수와 모양이 다르며, 특히 Kouchi¹²⁾와 Ashizawa et al.¹³⁾은 생활환경에 따라서도 달라진다고 하였다. Morimoto & Okada¹⁴⁾는 장거리 선수들은 던지기, 높이뛰기, 단거리 선수에 비해 발의 아치(arch)가 더 낮고, 발볼 부위가 비운동 그룹에 비해 더 두껍다고 하였다. 이것은 발에 가해지는 물리적인 힘이 발의 형태를 변형시켰기 때문인 것으로 보인다. 이는 체형 연구에 있어서도 유사한 결과를 보이는데 Hsiao et al.¹⁵⁾과 Singh & Singh¹⁶⁾은 오랫동안 동일한 작업을 반복적으로 수행하였을 때 작업내용에 따라 체형의 차이가 발생하였다고 밝혔다. 농업인들은 한국 농업의 특성상 쪼그려 앉거나 구부린 상태에서 반복적인 작업을 수행하기 때문에 장시간 농업에 종사할 경우 근골격계 질환과 체형의 변화가 일어나기 쉽다. 백윤정 외¹⁷⁾에 의하면, 오랜 기간 농업에 종사해 온 농업인의 체형을 도시인과 비교하였을 때 특히 둘째항목

에서 차이를 보였다. 그러나 발에 대한 특징과 형태에 대한 연구는 주로 도시인 고령 여성을 중심으로 이루어져 왔다. 노년 여성의 발은 발길이가 짧고, 발 길이에 비해 발너비가 넓은 것이 가장 큰 특징이며, 엄지발가락과 새끼발가락의 측면각도가 큰 형태가 일반적이다. 또한 길이, 높이, 둘째 항목의 대부분에서 젊은 층과 차이를 나타내고, 개인차가 큰 다양한 형태가 존재한다.

2005년도 통계발표에 의하면, 65세 이상의 인구비율이 농촌지역(18.6%)은 도시지역(7.2%)에 비해 월등히 높아서 농촌지역은 고령사회에 해당된다고 말할 수 있다. 농촌의 고령화와 농작업의 영향으로 농업인의 발은 체형과 마찬가지로 도시인 특히 청년층과 많은 차이를 보일 것으로 사료된다. 본 연구는 한국 여성 농업인의 발 형태를 분석하여 농업인을 위한 인체 공학적인 기능성 신발을 비롯한 피복장비나 작업 도구설계를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 농업인 발 측정치는 40~79 세 여성 농업인 265명에 대해 2010년 4월부터 2011년 7월까지 농촌마을 9개 지역(충남 서천·연기, 경북 경산·예천·경주, 경남 마산·하동, 전남 곡성, 전북 고창 등)에서 실측한 자료이다. 농업인이란 농지법 시행령 제3조¹⁸⁾에 따르면 '1천 제곱미터 이상의 농지에서 농작물 또는 다년생식물을 경작 또는 재배하거나 1년 중 90일 이상 농업에 종사하는 자' 등으로 정의하고 있다. 본 연구에서는 5년 이상 지속적으로 농업에 종사해 온 여성을 대상으로 측정이 이루어졌으며, 주작목을 조사하였을 때 한 작목만을 경작하는 경우는 거의 없었으며 대부분 밭농사를 겸업으로 하고 있었다.

대조군인 일반인의 발 측정치는 제 5차 한국인 인체치수조사사업 3차원 자료 중 같은 연령대의 여성 648명의 자료를 사용하였다. 발 측정치는 모두 오른발을 대상으로 한 값이었다. <표 1>에 연구대상의 전체 인원과 연령 분포를 나타내었다.

〈표 1〉 연구대상의 연령층별 분포

(단위 : 명)

연령층	40~49	50~59	60~69	70~79	계
농업인	42	71	83	69	265
일반인	236	204	152	56	648

〈표 2〉 발 측정을 위한 기준점

번호	기준점	정의
1	발안쪽점	첫째발허리발가락관절 부분에서 가장 안쪽으로 돌출한 곳
2	발가쪽점	다섯째발허리발가락관절 부분에서 가장 가쪽으로 돌출한 곳
3	엄지발가락관절점	엄지발가락 윗부분의 가장 높은 곳
4	새끼발가락관절점	새끼발가락 윗부분의 가장 높은 곳
5	발볼점	엄지발가락 중자골의 가장 높은 곳
6	발등점	발등의 가장 두드러진 곳
7	발목옆점	양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데 점을 오른쪽으로 이동하여 표시한 점
8	발배뼈점	발배뼈의 가장 돌출된 부위
9	가쪽복사점	중아리뼈의 아래쪽 돌기인 가쪽복사에서 가장 가쪽으로 돌출한 곳
10	안쪽복사점	정강뼈의 아래쪽 돌기인 안쪽복사에서 가장 안쪽으로 돌출한 곳
11	가쪽복사뼈아래점	가쪽복사뼈의 아래쪽 경계점
12	안쪽복사뼈아래점	안쪽복사뼈의 아래쪽 경계점
13	발꿈치위안쪽점	발꿈치의 위의 가장 안쪽으로 이동하여 표시한 곳
14	엄지발가락끝점	엄지발가락의 앞쪽 끝점
15	검지발가락끝점	검지발가락의 앞쪽 끝점
16	새끼발가락끝점	새끼발가락의 앞쪽 끝점

- 한국인 인체치수 조사사업 보고서

2. 측정방법 및 측정항목

발 측정에 사용한 측정기는 3D Foot-Scanner로 제 5차 한국인 인체치수조사사업 발 측정에 사용한 측정기와 동일하다. 발 측정시 필요한 기준점 설정과 측정방법은 한국인 인체치수 조사사업 보고서¹⁹⁾에 기술된 방법에 따랐다.

피험자의 발에 기준점 13개를 표시한 후 프로그램 상에서 3개(첫번째 발끝점, 두 번째 발가락의 발끝점, 새끼발가락의 발끝점)의 기준점을 추가하여 Foot dimension 프로그램을 통해 40개 항목 데이터를 추출한다. 〈표 2〉와 〈그림 1〉에 기준점 종류와 기준점 위치를 나타내었으며, 〈표 3〉에 40개의 측정항목과 측정방법을 설명하였다.

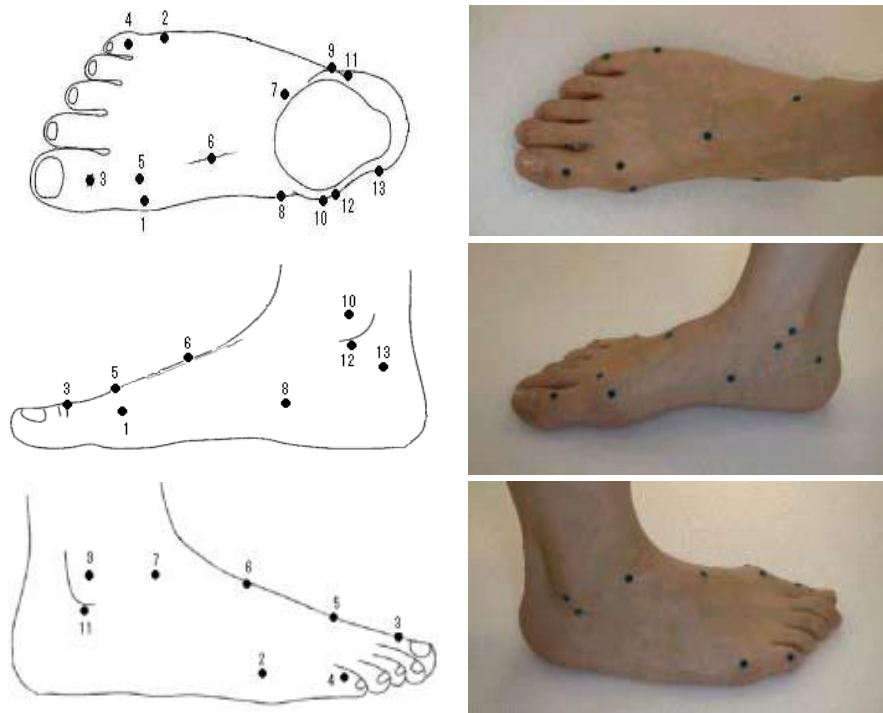
3. 분석방법

연구내용과 분석방법은 다음과 같으며, 분석은 SPSS 12.0 통계 패키지를 사용하였다.

첫째, 농업인과 일반인의 발 형태 차이를 파악하기 위하여 각 측정치에 대해 t-test하였다.

둘째, 40개의 측정치가 가지고 있는 정보를 요약하여 여성 농업인 발 형태 구성요인으로 파악하기 위하여 요인분석을 실시하였다. 요인의 특성을 밝히기 위해 베리맥스(varimax)법에 의해 직교 회전하였다.

셋째, 여성 농업인에게서 나타나는 다양한 발 형태를 몇 개의 동질적인 집단으로 유형화하기 위하여 요인분석에서 추출된 8개 요인의 요인점수를 독립변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 군집 수의 결정은 군집 간 차이와 분포 및 연구결과의 활용 가능성을 고려하여 결정하였다.



〈그림 1〉 발 표면에 표시한 기준점
- 필자 촬영 2010. 6. 24, 충북 진천

넷째, 분류된 유형간의 형태 차이를 파악하기 위하여 형태구성 요인과 측정항목에 대해 분산분석을 하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

1. 농업인과 일반인의 발 형태 차이

농업인과 일반인의 발 형태를 비교하기 위하여 두 집단의 40~79세 전체 측정치 평균과 연령층별 평균에 대하여 t-test하였다.

두 집단 간 측정치의 차이를 <표 4>에 나타내었는데, 발직선길이를 비롯한 중요한 발길이 항목은 농업인과 일반인 간의 차이를 볼 수 없었고, 발꿈치-발등길이, 발꿈치-발목길이는 농업인이 더 작았다. 너비항목에서도 발너비, 볼거리, 발꿈치너비가 농업인이 더 작게 나타났으나 발등높이, 볼둘레, 발등둘레 값

은 일반인에 비해 농업인이 유의하게 커 농업인의 발이 일반인에 비해 발등 부위를 중심으로 수직으로 두껍다는 것을 알 수 있었다. 아치높이, 발목높이, 발꿈치위안쪽점높이 등은 작게 나타났다. 이는 발에 가해지는 하중이 지속적으로 많은 장거리 육상 선수들의 발이 단거리 선수에 비해 발의 아치가 더 낮고 더 두껍다는 Morimoto & Okada²⁰⁾의 연구결과와 일치하였다. 농업인들도 장거리 선수와 마찬가지로 일반인에 비해 장시간 쪼그려 앉거나 서서 하는 작업이 많기 때문에 발에 지속적으로 힘을 주게 되어 발의 변형을 가져온 것으로 해석된다. 또한 가쪽복사높이와 가쪽복사뼈아래높이는 농업인이 크고 안쪽복사높이와 안쪽복사뼈아래높이는 작아 농업인의 발은 일반인에 비해 안쪽으로 기울어져 있음을 알 수 있었다.

그러나 본 연구에서 농업인은 40대의 비율이 다른 연령대에 비해 낮고, 반대로 일반인은 40대가 많고

〈표 3〉 발 측정항목과 측정방법

번호	항목	측정방법
1	발직선길이	발꿈치의 가장 뒤쪽에서 발끝점까지의 직선거리
2	발꿈치-엄지발가락길이	발꿈치의 가장 뒤쪽에서 엄지발가락끝점까지의 수평거리
3	발꿈치-새끼발가락길이	발꿈치의 가장 뒤쪽에서 새끼발가락끝점까지의 수평거리
4	발꿈치-발등길이	발꿈치의 가장 뒤쪽에서 발등점까지의 수평거리
5	발꿈치-발목길이	발꿈치의 가장 뒤쪽에서 양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데 까지의 수평거리
6	발목두께	양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데 높이에서의 발목의 수평두께
7	발너비	발가쪽점에서 발안쪽점까지의 수평길이
8	볼거리	발안쪽점과 발가쪽점간의 직선거리
9	발꿈치너비	발꿈치의 가장 뒤쪽으로부터 발길이의 16%되는 지점에서의 수평너비
10	발목너비	양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데 높이에서의 발목의 수평길이
11	엄지발가락높이	바닥면에서 엄지발가락관절점까지의 수직거리
12	새끼발가락높이	바닥면에서 새끼발가락관절점까지의 수직거리
13	볼높이	바닥면에서 발볼점까지의 수직거리
14	발등높이	바닥면에서 발등점까지의 수직거리
15	발목높이	바닥면에서 양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데 까지의 수직거리
16	가쪽복사높이	바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직거리
17	안쪽복사높이	바닥면에서 안쪽복사점까지의 수직거리
18	가쪽복사뼈아래높이	바닥면에서 가쪽복사뼈아래점까지의 수직거리
19	안쪽복사뼈아래높이	바닥면에서 안쪽복사뼈아래점까지의 수직거리
20	발배뼈점높이	바닥면에서 발배뼈점까지의 수직거리
21	발꿈치의 가장 뒤쪽높이	바닥면에서 발꿈치의 가장 뒤쪽까지의 수직거리
22	발꿈치위안쪽점높이	바닥면에서 발꿈치위안쪽점까지의 수직거리
23	Arch높이	발볼점을 지나 발중심선에 평행인 단면에서의 Arch의 최대 높이
24	볼둘레	발안쪽점과 발가쪽점을 지나는 수직둘레
25	발등둘레	발등점을 지나는 수직둘레
26	발목수직둘레	양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데를 지나는 수직둘레
27	발꿈치-발등둘레	발꿈치와 바닥이 만나는 곳과 발등점을 지나는 둘레
28	발꿈치-발목둘레	발꿈치와 바닥이 만나는 곳과 양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데를 지나는 둘레
29	발목수평둘레	양쪽 복사점을 잇는 선의 가운데를 지나는 수평둘레
30	복사뼈아래둘레	안쪽복사뼈아래점을 지나는 수평둘레
31	발꿈치-발안쪽점길이	발꿈치의 가장 뒤쪽과 발안쪽점 사이의 수평거리
32	발꿈치-발가쪽점길이	발꿈치의 가장 뒤쪽과 발가쪽점 사이의 수평거리
33	발중심상측길이	발중심선과 발볼선이 교차하는 곳에서 두번째발가락끝점까지의 직선거리
34	발중심하측길이	발중심선과 발볼선이 교차하는 곳에서 발꿈치의 가장 뒤쪽까지의 직선거리
35	내측볼너비	발안쪽점에서 발중심선까지의 수직거리
36	외측볼너비	발가쪽점에서 발중심선까지의 수직거리
37	엄지발가락측각도	발안쪽점과 뒤꿈치 발안쪽을 접하는 접선과 엄지발가락 안쪽 접선이 이루는 각도
38	새끼발가락측각도	발가쪽점과 뒤꿈치 발가쪽을 접하는 접선과 새끼발가락 가쪽 접선이 이루는 각도
39	발볼각도	발중심선에 수직인 선과 발볼선이 이루는 각도
40	발중심선각도	발중심선과 볼중심선이 이루는 각도

- 한국인 인체치수 조사사업 보고서

70대의 고령층이 적은 등 연령층별 연구대상자 비율이 달라 발 형태에 대한 생활환경의 차이와 연령증가에 따른 영향을 명확히 할 필요가 있었다. 따라서 동일 연령대에서 두 집단 간 차이를 t-test 하여 그 결과를 〈표 5〉에 제시하였다. 발등높이, 볼둘레 및

발등둘레 항목은 40대에서는 두 집단 간에 차이를 보이지 않다가 50대 이후부터는 유의하게 농업인의 측정치가 큰 것으로 나타났다. 즉 50대 이후 농업인의 발이 일반인의 발에 비해 발등 부위를 중심으로 수직으로 더 두껍다는 것을 알 수 있었다. Kouchi⁽²¹⁾

여성 농업인 발 유형에 관한 연구

〈표 4〉 농업인과 일반인의 발 측정치 평균에 대한 t-test 결과

(단위 : mm)

항목	농업인		일반인		t-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	
(1) 발직선길이	229.9	10.3	231.0	9.8	-1.5
(2) 발꿈치-엄지발가락길이	229.3	10.3	229.8	9.7	-0.7
(3) 발꿈치-새끼발가락길이	190.5	9.0	190.6	8.4	-0.3
(4) 발꿈치-발등길이	125.0	8.3	128.6	7.1	-7.2***
(5) 발꿈치-발목길이	103.4	5.9	98.2	6.4	11.5***
(6) 발목두께	91.7	5.4	85.7	5.9	14.7***
(7) 발너비	91.8	5.4	93.1	5.2	-3.5***
(8) 볼거리	94.7	5.4	96.1	5.2	-3.8***
(9) 발꿈치너비	61.8	3.5	62.8	3.4	-4.0***
(10) 발목너비	65.1	3.9	65.4	4.3	-1.0
(11) 엄지발가락높이	22.2	2.3	22.3	2.0	-0.8
(12) 새끼발가락높이	18.6	1.7	18.3	2.2	1.8
(13) 볼높이	34.2	3.9	34.1	2.6	0.4
(14) 발등높이	56.1	5.1	53.5	4.2	7.7***
(15) 발목높이	69.1	5.0	75.1	7.1	-15.3***
(16) 가쪽복사높이	63.2	5.2	60.8	5.1	6.5***
(17) 안쪽복사높이	68.6	5.2	72.9	5.4	-11.4***
(18) 가쪽복사뼈아래높이	51.6	5.0	44.7	4.9	20.1***
(19) 안쪽복사뼈아래높이	56.5	5.2	58.9	6.2	-6.3***
(20) 발매뼈접높이	30.5	6.7	36.4	6.8	-12.3***
(21) 발꿈치높이	19.3	2.9	19.3	2.9	0.2
(22) 발꿈치위안쪽점높이	43.9	3.2	51.3	12.5	-14.9***
(23) Arch높이	8.6	3.7	12.2	9.2	-8.7***
(24) 볼둘레	234.7	13.2	232.2	11.4	2.7*
(25) 발등둘레	232.1	13.2	226.9	10.4	5.9***
(26) 발목수직둘레	239.7	15.0	248.1	18.8	-6.6***
(27) 발꿈치-발등둘레	327.1	17.5	335.1	15.8	-7.0***
(28) 발꿈치-발목둘레	302.4	14.8	306.0	14.0	-3.6***
(29) 발목수평둘레	248.4	18.3	235.1	15.3	10.7***
(30) 복사뼈아래둘레	290.1	26.3	277.2	25.9	7.0***
(31) 발꿈치-발안쪽점길이	169.5	8.0	170.0	7.7	-0.9
(32) 발꿈치-발가쪽점길이	148.8	7.4	148.3	7.1	0.9
(33) 발중심상측길이	66.3	4.9	67.7	4.9	-4.2***
(34) 발중심하측길이	160.0	7.5	159.5	7.0	1.0
(35) 내측볼너비	43.0	4.8	44.4	4.8	-4.4***
(36) 외측볼너비	48.9	4.3	48.7	4.1	0.3
(37) 엄지발가락측각도	12.1	7.5	12.3	6.7	-0.4
(38) 새끼발가락측각도	11.2	5.8	10.7	4.2	1.3
(39) 발볼각도	13.9	3.0	14.1	3.0	-1.1
(40) 발중심선각도	1.2	1.4	0.4	1.4	7.9***

*p≤.05, ***p≤.001

도 60~70대의 농업인과 30~40대의 일반인을 대상으로 발의 형태를 비교하여 비슷한 연구결과를 밝힌 바 있다. 발너비, 볼거리 및 발꿈치너비는 70대에서

일반인이 조금 더 큰 것으로 나타났다. 그 이외의 항목에서는 두 집단의 40~79세 전체 측정치 평균에 대한 t-test 경향과 거의 일치하였다. 그것은 본 연구

〈표 5〉 농업인과 일반인의 연령층별 발 측정치 평균에 대한 t-test 결과

(단위 : mm)

항목	연령층		40~49		50~59		60~69		70~79	
	농업인	일반인	농업인	일반인	농업인	일반인	농업인	일반인	농업인	일반인
(1) 발직선길이	233.1	232.6	231.7	231.2	230.2	229.5	226.2	228.1		
(2) 발꿈치-엄지발가락길이	232.5	231.6	231.1	229.9	229.7	228.0	225.6	227.6		
(3) 발꿈치-새끼발가락길이	192.2	191.8	192.2	190.8	191.2	189.7	187.4	188.1		
(4) 발꿈치-발등길이	132.4***	128.4	125.0	128.6***	123.3	127.9***	122.2	129.5***		
(5) 발꿈치-발목길이	102.7***	97.5	104.1***	98.7	103.8***	98.3	102.7***	98.1		
(6) 발목두께	93.2***	86.2	92.2***	86.3	91.8***	85.6	90.0***	84.0		
(7) 발너비	92.7	93.1	92.8	93.6	92.2	92.3	89.9	91.1*		
(8) 볼거리	95.2	96.2	95.8	96.6	95.1	95.4	92.8	94.5*		
(9) 발꿈치너비	62.2	63.0	62.3	63.2	62.1	62.4	61.1	62.4**		
(10) 발목너비	65.5	65.2	65.7	65.7	65.2	65.3	64.3	65.1		
(11) 엄지발가락높이	22.9*	22.1	22.3	22.4	22.2	22.5	21.6	22.4**		
(12) 새끼발가락높이	18.2	18.3	18.9***	18.2	18.7	18.4	18.3	18.5		
(13) 볼높이	33.9	34.4	34.2	34.1	34.0	34.3	33.7	33.8		
(14) 발등높이	53.1	53.9	56.3***	53.7	56.9***	53.9	56.4***	53.2		
(15) 발목높이	70.6	75.7***	69.5	74.3***	69.1	74.6***	67.5	75.2***		
(16) 가쪽복사높이	64.4***	60.9	65.0***	60.9	62.1	60.6	61.7*	59.7		
(17) 안쪽복사높이	68.8	73.3***	70.0	73.2***	67.9	72.5***	67.4	73.0***		
(18) 가쪽복사뼈아래높이	52.9***	45.4	53.4***	44.3	50.3***	43.5	50.5***	44.6		
(19) 안쪽복사뼈아래높이	56.6	59.5***	58.0	58.7	55.5	58.4***	55.6	59.5***		
(20) 발매뼈점높이	27.5	37.3***	30.6	35.9***	30.3	35.7***	31.7	38.5***		
(21) 발꿈치높이	19.7	19.1	19.2	19.1	19.4	19.4	18.9	19.1		
(22) 발꿈치위안쪽점높이	43.7	51.3***	44.3	50.8***	43.8	48.0***	43.7	55.8***		
(23) Arch높이	7.7	10.9***	8.4	12.7***	8.5	11.9***	9.3	12.7*		
(24) 볼둘레	232.4	232.6	237.0**	232.7	235.5***	231.0	231.3	229.5		
(25) 발등둘레	230.1	228.3	236.0***	227.4	233.2***	225.2	227.9	223.4		
(26) 발목수직둘레	240.2	248.9**	243.1	246.9	240.9	245.9*	234.9	255.5***		
(27) 발꿈치-발등둘레	341.0	335.3	328.7	335.1**	325.2	332.7***	321.0	335.9***		
(28) 발꿈치-발목둘레	302.9	305.3	304.4	306.1	303.5	305.5	299.1	306.4***		
(29) 발목수평둘레	248.8***	235.0	247.3***	236.0	249.5***	235.6	246.6***	233.2		
(30) 복사뼈아래둘레	293.6***	275.1	285.1	279.0	295.1***	278.7	287.4**	275.4		
(31) 발꿈치-발안쪽점길이	171.0	171.0	171.2	170.1	169.9	169.0	166.5	169.2*		
(32) 발꿈치-발가쪽점길이	151.6	149.4	150.0	148.3	149.1	147.6	145.9	146.4		
(33) 발중심상측길이	66.3	67.4	66.6	68.1*	66.5	67.5*	65.8	66.2		
(34) 발중심하측길이	162.2	160.7	161.4	159.3	160.3	158.8	157.0	158.6		
(35) 내측볼너비	43.4	44.2	43.7	45.2**	43.5	43.4	42.1	42.1		
(36) 외측볼너비	49.2	49.0	49.1	48.5	48.7	49.1	47.9	49.0		
(37) 엄지발가락측각도	10.3	10.3	11.8	12.7	12.3	12.8	13.6	10.6		
(38) 새끼발가락측각도	8.2	10.4*	12.5**	10.6	11.2	11.5	12.0**	10.7		
(39) 발볼각도	13.0	14.2	14.0	14.1	13.8	14.1	14.1	15.3		
(40) 발중심전각도	1.3***	0.6	1.1***	0.2	1.2**	0.7	1.2	1.0		

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

의 대상자가 5년 이상 지속적으로 농업에 종사해온 농업인이었으므로 40대부터 이미 일반인과 차이가 있는 발 형태를 보이는 것으로 판단된다.

2. 여성 농업인 발 형태 구성 요인

여성농업인 발 측정치 40 항목에 대한 요인분석 결과 발의 형태를 구성하는 8개 요인이 추출되었으

며, 79.29%의 설명력을 보였다<표 6>.

요인 1에는 발중심하측길이, 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-발가쪽점길이, 발꿈치-발안쪽점길이, 발꿈치-새끼발가락길이, 발꿈치-발등길이,

발꿈치-발목길이, 발중심상측길이 등 발길이 방향의 크기를 나타내는 항목과 발꿈치-발등둘레, 발꿈치-발목둘레, 발목두께, 발꿈치너비, 발목수평둘레, 발목너비 등 발등과 발목부위의 부피를 나타내는 항목이

<표 6> 여성 농업인 발 측정치에 대한 요인분석 결과

요인	항목	요인점수	고유값 변량의 기여율(%)
요인 1	(34) 발중심하측길이	.93	10.88(27.19)
	(1) 발직선길이	.93	
	(2) 발꿈치-엄지발가락길이	.92	
	(32) 발꿈치-발가쪽점길이	.91	
	(31) 발꿈치-발안쪽점길이	.90	
	(3) 발꿈치-새끼발가락길이	.88	
	(27) 발꿈치-발등둘레	.82	
	(5) 발꿈치-발목길이	.81	
	(28) 발꿈치-발목둘레	.77	
	(4) 발꿈치-발등길이	.77	
	(6) 발목두께	.76	
	(9) 발꿈치너비	.67	
	(29) 발목수평둘레	.63	
요인 2	(10) 발목너비	.56	4.52(11.31)
	(33) 발중심상측길이	.54	
	(19) 안쪽복사뼈아래높이	.90	
	(17) 안쪽복사높이	.89	
	(18) 가쪽복사뼈아래높이	.86	
요인 3	(16) 가쪽복사높이	.83	4.52(11.30)
	(30) 복사뼈아래둘레	-.62	
	(8) 볼거리	.77	
	(7) 발너비	.73	
	(25) 발등둘레	.69	
	(26) 발목수직둘레	.67	
요인 4	(12) 새끼발가락높이	.60	3.35(8.37)
	(24) 볼둘레	.44	
	(38) 새끼발가락측각도	.43	
	(40) 발중심전각도	.95	
요인 5	(35) 내측볼너비	-.85	3.32(8.29)
	(37) 엄지발가락측각도	-.84	
	(36) 외측볼너비	.69	
	(14) 발등높이	.87	
	(23) Arch높이	.73	
요인 6	(20) 발배뼈점높이	.68	1.88(4.70)
	(22) 발꿈치위안쪽점높이	.52	
	(15) 발목높이	.50	
	(11) 엄지발가락높이	.83	
요인 7	(13) 볼높이	.56	1.73(4.34)
	(39) 발볼각도	-.83	
요인 8	(21) 발꿈치높이	.86	1.52(3.80)
누적기여율(%)			79.29

포함 되었다. 따라서 요인 1은 발을 측면에서 보았을 때 전체적인 크기를 나타내는 요인으로 볼 수 있다.

요인 2에는 안쪽복사뼈아래높이, 안쪽복사높이, 가쪽복사뼈아래높이, 가쪽복사높이, 복사뼈아래둘레 항목이 포함되어 양쪽 복사뼈 부위의 높이와 크기를 나타내는 요인으로 볼 수 있다.

요인 3에는 볼거리, 발너비, 발등둘레, 발목수직둘레, 볼둘레 등의 항목이 포함되어 발을 정면에서 보았을 때 발목 앞쪽 부위의 부피를 나타내는 요인으로 볼 수 있다.

요인 4에는 발중심선각도, 내측볼너비, 엄지발가락 측각도, 외측볼너비 항목이 포함되어 발중심선을 기준으로 엄지와 가운데발가락의 위치관계 또는 내외측 볼너비 크기를 나타내는 요인으로 볼 수 있다.

요인 5에는 발등높이, Arch높이, 발배뼈점높이, 발꿈치위안쪽점높이, 발목높이 항목이 포함되어 발을 측면에서 보았을 때 형태를 결정하는 수직크기 요인으로 볼 수 있다.

요인 6에는 엄지발가락높이와 볼높이 항목이 포함되어 엄지발가락 부위에서 볼 부위까지의 수직크기를 나타내는 요인이다.

발볼각도 항목과 발꿈치높이 항목은 요인 7과 요인 8로 각 각 하나의 요인으로 분석되었다.

3. 여성 농업인 발 유형 분류

다양한 형태의 발을 몇 개의 동질적인 집단으로 유형화하기 위하여 요인분석에서 추출된 요인의 요인

점수를 독립변수로 군집분석을 하였다. 여성 농업인 발 형태를 구성하는 8개 요인의 요인점수로 군집분석하여 특징적인 3개의 유형으로 분류하였다. 군집의 수는 군집들이 발을 형태적으로 분류하고 있는 지에 초점을 두고 결정하였으며, 그 외에도 집단 간 유의차와 분포 및 연구결과의 활용성을 고려하였다. 예를 들어 4개의 군집으로 분류하였을 때는 각 군집이 형태적 차이를 보이기보다 크기의 차이에 의해 분류되는 결과를 보여 연구의 목적에 부합되지 않았다.

유형별 분포를 보면 유형 1에는 78명(29.4%), 유형 2에는 116명(43.8%), 유형 3에는 71명(26.8%)이 분포되었다. 8개 요인에 대한 유형별 차이(표 7 참조)와 40개 측정항목에 대한 유형별 차이(표 8 참조)를 분석하여 각 유형의 특징을 파악하였다.

유형 1의 형태를 요인점수로 파악해보면 발길이 방향 크기가 세 가지 유형 중 중간 크기이고 양쪽 복사뼈 부위의 높이와 크기는 가장 작다. 발목 앞쪽 부위의 부피는 가장 크고 엄지발가락 부위에서 발등 부위까지 높이가 가장 크며 측면에서 보았을 때 수직 크기가 가장 큰 발이다. 즉 중간 길이에 넓고 발등까지 두꺼운 발이나 양쪽 복사뼈 부위의 높이는 작은 발임을 파악할 수 있다. 측정항목의 차이 분석에서도 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락길이, 발꿈치-발안쪽점길이, 발꿈치-발가쪽점길이, 발중심하측길이 등 길이 항목이 세가지 유형 중 중간 크기이다. 발너비, 볼거리, 발꿈치너비, 발목너비 등 너비 항목과 엄지발가락높이, 볼높이, 발꿈치높이 등 높이 항목, 발등둘레, 발목수직둘레,

<표 7> 여성 농업인 발 유형별 요인 점수에 대한 분산분석 결과

요인 \ 유형	유형 1 (n=78)	유형 2 (n=116)	유형 3 (n=71)	F-값
요인 1	0.044 ^b	0.379 ^c	-0.672 ^a	29.67***
요인 2	-0.037 ^a	0.195 ^b	0.125 ^b	8.15***
요인 3	0.401 ^c	-0.320 ^a	0.045 ^b	13.539***
요인 4	0.518 ^c	0.219 ^b	-0.944 ^a	67.12***
요인 5	-0.168 ^c	-0.016	0.179	2.29
요인 6	0.710 ^c	-0.638 ^a	0.230 ^b	68.63***
요인 7	0.453 ^b	-0.084 ^a	-0.324 ^a	13.35***
요인 8	0.352 ^b	-0.063 ^a	-0.114 ^a	7.59**

p≤.01, *p≤.001

여성 농업인 발 유형에 관한 연구

발꿈치-발등둘레, 발꿈치-발목둘레, 발목수평둘레 등 둘레 항목이 가장 크다. 복사뼈 부위의 높이 중 특히 안쪽복사뼈높이가 작아 안쪽으로 기울어진 형태이고,

내측볼너비에 비해 외측볼너비가 큰 특징을 보이며 엄지발가락축각도가 가장 작는데 이것은 내측볼너비가 작아서 불과 이루는 각도가 작아지는 것으로 보

<표 8> 여성 농업인 발 유형별 측정치에 대한 분산분석 결과

(단위 : mm)

항목	유형 1(n=78)		유형 2(n=116)		유형 3(n=71)		계(n=265)		F-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
(1) 발직선길이	230.7 ^b	10.6	233.3 ^b	9.6	224.0 ^a	8.5	230.0	10.3	21.0***
(2) 발꿈치-엄지발가락길이	229.7 ^b	10.6	233.0 ^c	9.5	223.4 ^a	8.5	229.5	10.3	22.0***
(3) 발꿈치-새끼발가락길이	191.8 ^b	8.9	193.0 ^b	8.4	185.5 ^a	7.5	190.6	8.9	19.2***
(4) 발꿈치-발등길이	127.5 ^b	9.7	125.7 ^b	6.8	120.3 ^a	5.9	124.8	8.1	18.4***
(5) 발꿈치-발목길이	103.2 ^b	5.8	105.0 ^b	6.0	101.1 ^a	5.1	103.4	5.9	10.1***
(6) 발목두께	92.2 ^b	5.3	92.8 ^b	5.6	89.4 ^a	4.3	91.7	5.4	9.8***
(7) 발너비	94.1 ^b	4.8	90.9 ^a	5.1	90.7 ^a	5.1	91.8	5.2	11.8***
(8) 볼거리	96.7 ^b	5.0	93.9 ^a	5.2	93.8 ^a	5.0	94.7	5.2	8.7***
(9) 발꿈치너비	62.7 ^b	3.7	61.8 ^{ab}	3.4	61.2 ^a	3.0	61.9	3.4	3.6*
(10) 발목너비	65.9	4.4	65.1	3.7	64.5	3.6	65.2	3.9	0.1
(11) 엄지발가락높이	23.3 ^b	2.8	21.0 ^a	1.4	22.8 ^b	2.1	22.2	2.3	31.9***
(12) 새끼발가락높이	18.7	1.6	18.4	1.7	18.8	1.8	18.6	1.7	1.7
(13) 볼높이	34.9 ^b	3.5	33.3 ^a	2.9	34.2 ^{ab}	3.3	34.0	3.2	5.8**
(14) 발등높이	55.8	5.6	56.1	4.7	56.7	4.9	56.1	5.0	0.6
(15) 발목높이	70.8 ^b	4.6	68.3 ^a	4.5	68.6 ^a	5.6	69.1	5.0	6.7**
(16) 가쪽복사뼈높이	62.7	5.6	63.9	4.5	62.6	5.6	63.2	5.2	1.9
(17) 안쪽복사뼈높이	67.3 ^a	5.2	69.4 ^b	4.6	68.4 ^{ab}	6.0	68.5	5.2	4.1*
(18) 가쪽복사뼈아래높이	50.9	5.5	52.3	4.3	51.2	5.3	51.6	5.0	2.1
(19) 안쪽복사뼈아래높이	55.0 ^a	5.3	57.4 ^b	4.9	56.4 ^{ab}	5.7	56.4	5.3	4.8**
(20) 발배뼈점높이	29.8	4.0	30.4	3.7	30.8	4.5	30.4	4.0	1.7
(21) 발꿈치높이	20.4 ^b	3.1	18.9 ^a	2.7	18.4 ^a	2.3	19.2	2.8	11.6***
(22) 발꿈치위안쪽점높이	43.1 ^a	2.9	44.3 ^b	3.0	44.1 ^b	3.6	43.9	3.2	3.8*
(23) Arch높이	8.3	3.9	8.2	3.2	9.4	4.1	8.6	3.7	2.6
(24) 볼둘레	238.8	13.7	235.4	13.2	240.3	12.7	237.7	13.2	0.8
(25) 발등둘레	236.1 ^b	12.8	231.0 ^a	13.0	229.2 ^a	12.2	232.0	13.0	6.0**
(26) 발목수직둘레	245.4 ^b	15.5	237.2 ^a	13.7	237.6 ^a	14.6	239.8	14.9	8.5***
(27) 발꿈치-발등둘레	333.8 ^c	20.1	328.2 ^b	15.3	319.2 ^a	13.7	327.4	17.3	14.9***
(28) 발꿈치-발목둘레	305.1 ^b	15.1	303.4 ^b	14.9	298.6 ^a	13.1	302.6	14.7	4.1*
(29) 발목수평둘레	249.6	17.2	248.7	15.8	245.6	19.3	248.1	17.2	1.1
(30) 복사뼈아래둘레	303.6 ^b	26.9	285.9 ^b	25.2	282.7 ^a	21.3	290.3	26.2	16.5***
(31) 발꿈치-발안쪽점길이	169.7 ^b	8.1	172.1 ^c	7.3	165.2 ^a	6.6	169.5	7.9	19.2***
(32) 발꿈치-발가쪽점길이	150.0 ^b	7.0	151.1 ^b	6.6	144.1 ^a	6.6	148.9	7.3	25.0***
(33) 발중심상축길이	66.3	4.8	66.8	4.8	65.3	5.3	66.3	5.0	2.0
(34) 발중심하축길이	161.0 ^b	7.2	162.7 ^b	6.5	154.7 ^a	5.9	160.0	7.4	33.2***
(35) 내측볼너비	42.8 ^a	4.2	41.8 ^a	4.6	45.5 ^b	4.8	43.1	4.8	15.1***
(36) 외측볼너비	51.3 ^c	4.0	49.1 ^b	3.1	45.2 ^a	3.7	48.7	4.2	57.0***
(37) 엄지발가락축각도	9.7 ^a	5.9	10.1 ^a	5.1	17.9 ^b	8.6	12.1	7.3	40.6***
(38) 새끼발가락축각도	11.5 ^b	6.8	12.1 ^b	5.3	9.7 ^a	4.9	11.3	5.7	4.2*
(39) 발볼각도	13.0 ^a	2.7	14.2 ^b	2.8	14.3 ^b	3.3	13.9	2.9	5.3**
(40) 발중심선각도	1.8 ^b	1.2	1.5 ^b	1.2	0.1 ^a	1.3	1.2	1.4	44.3***

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

* 던컨테스트 결과 P≤0.05 수준에서 유의한 차이가 나타나는 집단들 간을 서로 다른 문자로 표시하였다.(a(b)(c))

인다. 유형 1은 길이는 중정도이고 두꺼우며 외측볼너비가 크고 엄지발가락측각도는 작으며 안쪽으로 기울어진 발이다.

유형 2는 요인 점수의 차이에서 가장 길고 복사뼈부위 높이가 높으나 발목 앞쪽부위 부피가 작으며 가는 발임을 알 수 있다. 측정항목의 차이에서도 발직선길이를 비롯한 대부분의 길이 항목과 안쪽복사뼈높이가 가장 크나 너비, 두께, 둘레 항목은 가장 작거나 중간 크기의 값을 보인다. 유형 1과 마찬가지로 내측볼너비에 비해 외측볼너비가 큰 형태이며 새끼발가락측각도가 큰 유형이다. 일반적으로 세장형 또는 A형 발이라고 명명한다.

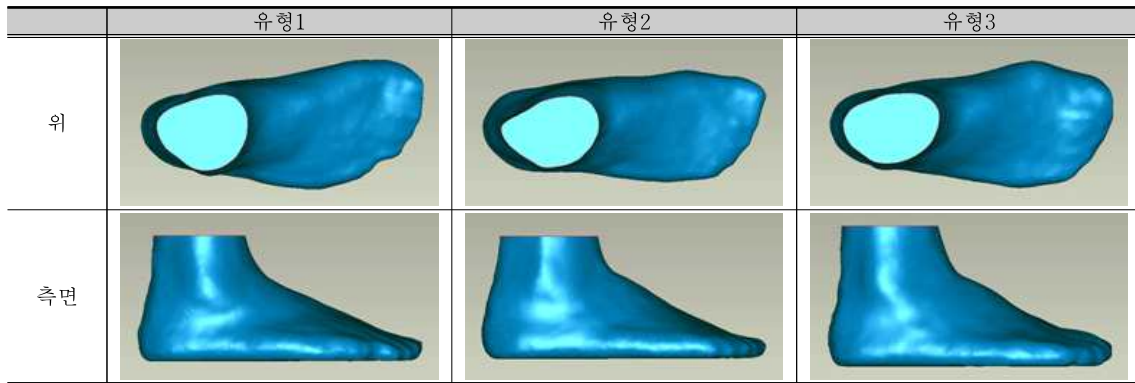
유형 3은 요인 점수의 차이에서 가장 짧으나 발목 앞쪽부위 부피는 중정도이며 복사뼈부위높이도 중정도인 형태임을 알 수 있다. 발직선길이를 비롯한 모든 길이 항목이 가장 작은 값을 보이고, 너비항목도 모두 작은 값을 보이나 발볼둘레가 크고 엄지발가락 높이, 발등높이 등이 중정도여서 짧지만 길이에 비해

발볼부위가 넓고 두툼한 형태의 발이다. 또한 내측볼너비와 엄지발가락측각도가 가장 커 엄지발가락의 변형이 심한 형태이다. 일반적으로 역삼각형 또는 W형의 발 형태로 불린다.

각 유형에 해당하는 피험자의 3차원 발 형상 자료 중 위에서 본 형상과 측면에서 본 형상을 <그림 2>에 제시하였다.

4. 여성 농업인 발 형태의 연령층별 특징

발의 형태도 체형과 마찬가지로 연령층에 따라 차이를 보인다는 선행연구를 많이 찾아볼 수 있는데, 박재경²²⁾은 청년층은 기존의 신발형태와 유사한 일반발형에 71.3%가 집중되어 있는 반면, 노년층은 22.7%에 불과하므로 노년 여성의 신발 치수체계를 일반발형 하나가 아닌 넓은형, 긴발형 등 여러 유형별로 전개하는 것이 효율적이라고 하였다. 따라서 여성 농업인 발 형태의 연령층별 차이 유무를 파악하



<그림 2> 세 가지 발유형의 3차원 형상 사례
- 필자 촬영, 유형1: 2010. 6. 4, 충남 예산, 유형2: 2010. 8. 25, 강원 고성, 유형3: 2010. 5. 6, 경북 영주

<표 9> 연령층별 유형 분포

유형	연령층				
	40~49	50~59	60~69	70~79	계
유형 1	22(52.4%)	17(23.9%)	27(32.5%)	12(17.4%)	78(29.4%)
유형 2	16(38.1%)	35(49.3%)	32(38.6%)	33(47.8%)	116(43.8%)
유형 3	4(9.5%)	19(26.8%)	24(28.9%)	24(34.8%)	71(26.8%)
계	82(100.0%)	71(100.0%)	83(100.0%)	69(100.0%)	305(100.0%)

여성 농업인 발 유형에 관한 연구

<표 10> 연령층별 측정치에 대한 분산분석 결과

(단위 : mm)

항목	40~49(n=42)		50~59(n=71)		60~69(n=83)		70~79(n=69)		F-값
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
(1) 발직선길이	232.9 ^b	9.4	231.5 ^b	10.6	230.2 ^b	9.8	226.3 ^a	10.4	5.1 ^{**}
(2) 발꿈치-엄지발가락길이	232.4 ^b	9.8	230.8 ^b	10.5	229.7 ^b	9.7	225.5 ^a	10.3	5.4 ^{***}
(3) 발꿈치-새끼발가락길이	192.2 ^b	7.8	191.8 ^b	10.1	191.2 ^b	8.8	187.3 ^a	8.3	4.6 ^{**}
(4) 발꿈치-발등길이	131.8 ^c	10.0	124.7 ^b	7.9	123.3 ^{ab}	6.1	121.6 ^a	7.0	18.0 ^{**}
(5) 발꿈치-발목길이	102.8	5.6	103.8	6.3	103.8	6.2	102.8	5.6	0.7
(6) 발목두께	93.2 ^b	4.6	92.1 ^b	5.3	91.8 ^{ab}	5.5	90.1 ^a	5.6	3.5 [*]
(7) 발너비	92.6 ^b	4.5	93.0 ^b	5.9	92.2 ^b	5.2	89.8 ^a	5.2	5.2 ^{**}
(8) 볼거리	95.3 ^b	4.6	95.9 ^b	5.8	95.1 ^b	5.3	92.9 ^a	5.0	4.5 ^{**}
(9) 발꿈치너비	62.2	3.6	62.3	3.6	62.1	3.7	60.9	2.9	2.4
(10) 발목너비	65.7	4.0	65.6	4.0	65.2	3.9	64.2	3.7	2.1
(11) 엄지발가락높이	22.8	2.5	22.3	2.7	22.2	2.1	21.6	2.1	2.5
(12) 새끼발가락높이	18.3	1.8	18.8	1.6	18.7	1.5	18.3	1.9	2.1
(13) 볼높이	34.5	4.9	34.3	3.1	34.0	3.3	34.1	4.4	0.2
(14) 발등높이	53.5 ^b	6.5	56.4 ^b	4.2	56.9 ^b	4.4	56.6 ^a	5.2	5.2 ^{**}
(15) 발목높이	70.6 ^b	4.7	69.7 ^b	4.4	69.1 ^{ab}	5.2	67.5 ^a	5.2	4.4 ^{**}
(16) 가쪽복사높이	64.4 ^b	4.4	65.2 ^b	4.4	62.1 ^a	5.4	61.6 ^a	5.5	8.6 ^{***}
(17) 안쪽복사높이	68.8 ^{ab}	4.4	70.3 ^b	5.0	67.9 ^a	5.7	67.5 ^a	5.1	4.3 ^{**}
(18) 가쪽복사뼈아래높이	53.0 ^b	3.7	53.7 ^b	4.2	50.3 ^a	5.3	50.3 ^a	5.3	9.6 ^{***}
(19) 안쪽복사뼈아래높이	56.7 ^{ab}	4.5	58.2 ^b	4.9	55.5 ^a	5.7	55.70 ^a	5.1	4.1 ^{**}
(20) 발매뼈점높이	29.8 ^a	3.6	30.8 ^b	3.7	30.3 ^b	4.0	32.0 ^b	4.3	4.0 ^{**}
(21) 발꿈치높이	19.8	3.0	19.2	2.8	19.4	2.9	18.9	3.0	1.0
(22) 발꿈치위안쪽점높이	43.8	3.1	44.3	3.0	43.8	3.1	43.6	3.6	0.6
(23) Arch높이	9.7	4.2	8.5	3.9	8.5	3.5	9.4	4.2	0.6
(24) 볼둘레	232.6	11.7	237.3	13.4	235.5	12.2	232.1	14.3	0.5
(25) 발등둘레	231.1 ^{ab}	12.2	235.7 ^b	13.1	233.2 ^b	12.6	227.9 ^a	13.5	4.8 ^{**}
(26) 발목수직둘레	240.9 ^b	13.3	243.0 ^b	15.0	240.9 ^b	15.1	234.5 ^a	14.9	4.5 ^{**}
(27) 발꿈치-발등둘레	340.4 ^c	18.9	328.2 ^b	18.1	325.2 ^{ab}	14.7	320.2 ^a	14.5	14.8 ^{***}
(28) 발꿈치-발목둘레	303.4	14.8	304.1	15.7	303.5	14.6	298.9	13.7	1.9
(29) 발목수평둘레	250.7	18.2	247.1	16.5	249.5	18.7	246.9	19.6	0.6
(30) 복사뼈아래둘레	294.5 ^b	22.7	284.3 ^a	25.5	295.1 ^b	29.6	287.5 ^{ab}	24.1	2.9 [*]
(31) 발꿈치-발안쪽점길이	171.2 ^b	6.4	170.8 ^b	8.9	169.9 ^b	7.4	166.7 ^a	8.0	4.5 ^{**}
(32) 발꿈치-발가쪽점길이	151.2 ^b	6.5	149.7 ^b	7.9	149.1 ^b	6.8	146.0 ^a	7.5	5.8 ^{**}
(33) 발중심상측길이	66.1	4.7	66.7	4.6	66.5	4.9	65.7	5.4	0.6
(34) 발중심하측길이	162.2 ^b	6.1	161.1 ^b	8.2	160.3 ^b	6.6	157.1 ^a	7.9	5.6 ^{**}
(35) 내측볼너비	43.2a ^b	4.6	43.6 ^b	4.2	43.5 ^b	4.8	41.6 ^a	5.4	2.8 [*]
(36) 외측볼너비	49.4	4.4	49.1	4.1	48.7	4.0	48.4	4.9	0.6
(37) 엄지발가락측각도	10.1	5.7	12.2	6.8	12.3	6.9	12.9	9.4	1.4
(38) 새끼발가락측각도	8.4 ^a	4.9	12.5 ^b	5.7	11.2 ^b	5.5	11.7 ^b	6.1	5.0 ^{**}
(39) 발볼각도	13.3	2.9	14.0	2.9	13.9	2.9	14.3	3.1	0.9
(40) 발중심선각도	1.4	1.4	1.1	1.3	1.2	1.4	1.3	1.7	0.6

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

* 던컨테스트 결과 P≤0.05 수준에서 유의한 차이가 나타나는 집단들 간을 서로 다른 문자로 표시하였다.(a(b<c))

기 위하여 연령층별 유형의 분포(표 9 참조)와 측정 항목 평균의 차이(표 10 참조)를 분석하였다.

연령층별로 유형 분포가 다르게 나타났는데, 40대

에서는 유형 1이 가장 높은 비율을 차지하고 있으나 50대 이후의 연령대에서는 유형 2가 가장 높은 비율을 나타내었다. 문명옥²³⁾, 정석길²⁴⁾, 최순복, 이인자²⁵⁾

는 여성의 경우 고령일수록 전체적으로 살이 빠지게 되며 이러한 현상은 발에서도 마찬가지로 일어나 중년을 지나 고령이 될수록 발이 세장화하는 경향을 보인다고 분석하였는데, 본 연구의 결과에서 여성 농업인도 고령일수록 가는 발 유형이 증가하는 것을 알 수 있었다. 연령층이 높아질수록 엄지발가락의 변형이 가장 큰 유형 3의 분포도 높아지는데 이 결과는 발끝각에 의한 발 유형분석에 있어서 청년에 비하여 노인이 발 변형이 많으며 특히 광단형 발을 가진 여성 노인의 경우에 가장 변형율이 크다고 분석한 정석길²⁶⁾의 연구결과를 뒷받침한다. 또한 70대에서는 유형 2와 유형 3이 82.6%를 나타내어 박재경²⁷⁾, 성덕현 외²⁸⁾가 고령 노인에게서 주로 발견되는 발유형은 A형과 W형이라고 분석한 것과는 비슷한 결과였다.

연령층별 측정 항목 평균에 대한 차이를 비교한 <표 9>에 의하면, 70대 고령에서 다른 연령층과 차이를 확연히 보이고 있다. 70대 여성농업인은 발직선길이, 발꿈치-엄지발가락길이, 발꿈치-새끼발가락길이, 발꿈치-발등길이, 발꿈치-발안쪽점길이, 발꿈치-발가쪽점길이, 발중심하측길이 등 대부분의 길이항목에서 40, 50, 60대에 비해 작은 값을 나타내었다. 또한 발등높이, 발목높이, 가쪽복사높이, 안쪽복사높이, 가쪽복사뼈아래높이, 안쪽복사뼈아래높이 등 높이항목과 발등둘레, 발목수직둘레, 발꿈치-발등둘레 등의 둘레항목에서도 70대에서 가장 낮았다. 그러나 발매뼈점높이와 새끼발가락 각도는 40대 농업인이 가장 낮았다. 엄지발가락각도도 유의차는 보이지 않으나 40대가 다른 연령층에 비해 낮은 값을 보이고 70대가 가장 높은 값을 보인다.

위의 결과로부터 여성 농업인 발 형태의 연령층별 특징을 파악하기에는 연령층별 분포를 분석하는 것이 연령층별 측정 항목 평균을 분석하는 것보다 더 효과적임을 확인할 수 있었다. 특히 몇 개의 유형이 혼재하는 연령층일 경우 측정치 평균은 오히려 그 연령층의 발 형태를 파악하는 데 어려움을 줄 수 있다고 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 여성 농업인의 발 형태를 분석하여 농작업화를 비롯한 피복장비나 작업 도구설계를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 이를 위해 전국 9개 농촌지역에서 40세 이상 70대 이하 여성 농업인 265명에 대해 3D Foot-Scanner로 발을 측정하여 40개 항목에 대한 측정값을 얻었다. 이 자료로부터 농업인과 일반인의 발 형태 차이와 여성 농업인 발 형태 구성요인을 파악하였으며 여성 농업인에게서 나타나는 다양한 발 형태를 3개의 유형으로 분류하고 연령층별 발 형태 차이를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 농업인과 일반인 간에는 발길이에서는 큰 차이를 볼 수 없었으나 농업인의 발이 일반인에 비해 발등 부위를 중심으로 수직으로 두껍고 아치높이는 낮으며 발이 안쪽으로 기울어져 있음을 알 수 있었다. 또한 연령대가 높아질수록 일반인에 비해 발등 부위를 중심으로 수직으로 더 두껍다는 것을 알 수 있었다.

2. 여성농업인 발 형태를 구성하는 8개 요인이 추출되었다. 요인 1에는 발길이 방향의 크기를 나타내는 항목들과 발등과 발목부위의 부피를 나타내는 항목들이 포함 되어 발을 측면에서 보았을 때 전체적인 크기를 나타내는 요인으로 분석하였다. 요인 2는 양쪽 복사뼈 부위의 높이와 크기를 나타내는 요인이며, 요인 3은 발을 정면에서 보았을 때 발목 앞쪽 부위의 부피를 나타내는 요인이었다. 요인 4는 발중심선을 기준으로 내외측 볼너비 크기를 나타내고 요인 5는 발을 측면에서 보았을 때 형태를 결정하는 수직 크기 요인이며 요인 6은 엄지발가락 부위에서 볼 부위까지의 수직크기를 나타내는 요인이었다. 발볼각도 항목과 발꿈치높이 항목은 요인 7과 요인 8로 각각 하나의 요인으로 분석되었다.

3. 여성 농업인에게서 관찰할 수 있는 다양한 형태의 발을 크게 3개의 유형으로 분류하였다. 유형 1은 길이는 중정도이고 두꺼우며 외측볼너비가 크고 엄지발가락측각도는 작으며 안쪽으로 기울어진 발이다. 유형 2는 가장 길고 발목 앞쪽부위 부피가 작고 가는 발이며, 유형 1과 마찬가지로 내측볼너비에 비

해 외측볼너비가 크고 새끼발가락측각도가 가장 큰 유형이다. 유형 3은 가장 짧으나 발목 앞쪽부위 부피는 중정도이며 길이에 비해 발볼부위가 넓고 두툼한 형태의 발이다. 또한 내측볼너비와 엄지발가락측각도가 가장 커 엄지발가락의 변형이 심한 형태이다.

4. 여성 농업인의 발유형은 연령층별로 그 분포가 다르게 나타났는데, 40대에서는 유형 1이 가장 높은 비율을 차지하고 있으나 50대 이후의 연령대에서는 유형 2가 가장 높은 비율을 나타내어 여성 농업인도 일반인과 마찬가지로 고령층일수록 가는 발 유형이 증가하는 것을 알 수 있었다. 또한 연령층이 높아질수록 엄지발가락의 변형이 가장 큰 유형 3의 분포도 높아졌다.

본 연구의 결과로부터 농작업화는 농업인의 발 치수와 형태에 근거하여 설계되어야함을 확인 할 수 있었고 유형별 농작업화가 개발될 수 있는 기초자료를 제공함으로써 농업인들이 신발 착용 시 느끼는 발의 피로감을 줄이는 데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 1) 이우천 (2006), *편안한 발 예쁜 발*, 서울: 교학사, pp. 5-30.
- 2) 문명옥 (1993), 한국여성 발의 유형분류와 형태분석, 부산대학교 박사학위 논문, pp. 16-42.
- 3) 성화경 (1998), 노년기 여성의 발 유형에 관한 연구, 동국대학교 대학원 박사학위 논문, pp. 21-58.
- 4) 이종석 (2005), 한국인의 발을 위한 구두골과 구두 개발, *한국인 인체치수 정보지*, pp. 20-21.
- 5) 김효은 (1986), 발의 계측과 성인여자구두의 기본치수에 관한 연구, *대한가정학회지*, 24(3), pp. 43-50.
- 6) 임영문, 방혜경, 신경진 (2007), 편안한 신발제작을 위한 발 유형화, *한국안전학회지*, 22(6), pp. 81-86.
- 7) 최선희, 천중숙 (2009), 20대 여성의 구두 착용 특성과 발 유형의 관계, *복식문화연구*, 17(1), pp. 68-75.
- 8) 최순복, 이인자 (2002), 성인 여성의 구두 착용과 발유형과의 관계, *대한가정학회지*, 40(10), pp. 231-241.
- 9) 박계경 (2005), 신발류 치수체계 설정을 위한 노년 여성의 발 형태 유형화, *복식문화연구*, 55(2), pp. 33-44.
- 10) 정석길 (2001), 노인의 발 인체 측정 및 형태분류에 관한 연구, *디자인학연구*, 14(2), pp. 95-105.
- 11) 천중숙, 최선희 (2000), 여성의 구두 구매 및 착용에 관한 연구, *한국의류학회지*, 24(2), pp. 185-191.
- 12) Kouchi, M. (1998), Foot dimensions and foot shape: Differences due to growth, generation and ethnic origin, *Anthropol Sci*, 106(suppl), pp. 161-188.
- 13) Ashizawa, K., Kumakura, C., Kusumoto, A., & Narasaki, S. (1997), Relative foot size and shape to general body size in Javanese, Filipinas and Japanese with special reference to habitual footwear types, *Annals of Human Biology*, 24(2), pp. 117-129.
- 14) Morimoto, M., & Okada, M. (1985), Somatometrical features of the foot in male athletes, *Jpn J Hum Posture*, 5(2), pp. 101-105.
- 15) Hsiao, H., Long, D., & Snyder, K. (2002), Anthropometric differences among occupational group, *Ergonomic*, 45(2), pp. 136-152.
- 16) Singh, A. P., & Singh, S. P. (2006), Somatotypic variation: An analysis of some traditional occupations, *J Hum Ecol*, 19(4), pp. 249-251.
- 17) 백윤정, 이경숙, 황경숙, 김경란, 김효철 (2008), 한국 남녀 농업인의 체형 특성, *한국의류학회지*, 32(3), pp. 430-441.
- 18) 농지법 시행령 (2010), 제3조 (농업인의 범위), 법제2조 제2호.
- 19) 산업자원부 기술표준원 편 (2004), *한국인 인체치수 조사사업 보고서*, pp. 437-487.
- 20) Morimoto, M., & Okada, M., *op. cit.*, pp 101-105.
- 21) Kouchi, M. (2003), Inter-generation differences in foot morphology: aging or secular change, *J. Hum. Ergol.* in press, pp. 28-30.
- 22) 박계경, *op. cit.*, pp. 33-44.
- 23) 문명옥, *op. cit.*, pp. 16-42.
- 24) 정석길, *op. cit.*, pp. 95-105.
- 25) 최순복, 이인자, *op. cit.*, pp. 231-241.
- 26) 정석길, *op. cit.*, pp. 95-105.
- 27) 박계경, *op. cit.*, pp. 33-44.
- 28) 성덕현, 정의승, 조용주 (2006), 한국인 발 형상 분류에 관한 연구, *대한인간공학학회지*, 14(2), pp. 107-118.