

14~16세 여자 청소년 하반신 체형 유형화 및 특징 분석

박세영 · 김동은[†]

이화여자대학교 의류산업학과

Body Type Classification and Characteristic Analysis of the Lower Body of 14-16 Years Old Female Adolescents

Seiyoung Park · Dong-Eun Kim[†]

Dept. of Fashion Industry, Ewha Womans University

Received April 27, 2022; Revised (May 30, 2022; June 13, 2022); Accepted June 27, 2022

Abstract

The study classifies and analyzes the lower-body-shape types of female adolescents aged 14 to 16 years to provide meaningful information for making ready-to-wear patterns that are suitable for various female adolescent body types. The body-size data of 830 females aged 14 to 16 years were analyzed from 6th Size Korea anthropometric study. A factor analysis of 27 measurement items related to the lower body extracted 3 factors: waist/upper legs, height of the lower body, and hip area. A cluster analysis classified the female adolescent lower-body types into four clusters: the skinny body type with the shortest lower-body length, the most obese body type with the largest girth, the normal body type with the longest hip length, and the slender body type with the longest lower-body length. The discriminant analysis determined that nine measurement items had the most influence on classifying lower-body-shape types, and discriminant functions were derived. These results are meaningful because they provide more precise information about lower-body-shape types.

Key words: Body shape analysis, Female lower body, Female adolescent, Shape categorization; 체형 분석, 여성 하체, 여자 청소년, 체형 분류

I. 서 론

청소년기 여성의 신체 변화가 점차 빨라지는 경향을 보이고 있어 청소년 신체 치수가 과거 조사와는 다른 것으로 나타나며 따라서 청소년 여성의 신체 사이즈 및 체형과 기성복 패턴에 대한 지속적인 연구가 필요할 것이다(Kim et al., 2020). 중학교 재학 연령인 14~16세는 신체의 변화 및 성장 속도가 매우 빠르게 진행되는 시기로서 그에 맞는 의복 행동을 위한 기성복 개선이 중요하다(Choi et al., 2006).

특히 청소년기는 급격한 신체 변화만이 아니라 감각

추구성향과 자아의식이 커짐에 따라 자신의 신체 이미지와 외모에 관심을 갖게 되기 때문에 의복 행동에 민감해지는 시기이다. 또한 자아개념이 정립되지 않은 상태에서 정서적 충족을 위해 소속감을 필요로 하고 외모와 의복 행동은 또래 내에서의 소속감 및 지위 형성에 영향을 미친다(Koh et al., 2000). 하지만 청소년의 경우 성인과 비교하여 자발적인 의복의 구매 경험이 적고, 자신의 체형에 대한 정확한 인지가 부족한 시기이기에 자신에게 맞는 의복의 선택에 어려움을 겪기 쉽다. 특히 표준 체중이 아닌 비만 혹은 저체중 체형의 청소년들은 기성복의 치수 체계가 다양한 체형의 특성을 정확히 반영하지 못하여 소비자의 욕구를 채워주지 못하는 실상이기에 기성복 구매에 어려움을

[†]Corresponding author
E-mail: dekim@ewha.ac.kr

견을 수 있다(Lee et al., 2004). 표준 체형에서 벗어난 비만 체형의 중학생들은 학생들이 가장 오랜 시간 착용하는 기성복인 교복 구매에 어려움을 겪는 빈도가 높은 것으로 나타났다. 비만 체형의 신체 치수는 표준 체형의 신체 치수와 비교하여 상체부위보다 하체부위의 높이 항목이 작게 나타나고, 밑위가 길며 둘레 항목이 크게 나타난다. 따라서 다양한 체형의 청소년들의 만족도를 높이기 위해서는 단순한 그레이딩을 통한 사이즈 변환보다는 정확한 체형 분석에 따른 패턴 개발이 필요하다(Ryu, 2013).

이와 같이 여자 청소년의 변화하는 체형과 적합한 패턴과 의복 개발을 위해서는 그들의 체형에 대한 분석과 분류가 필요할 것이다. 청소년 체형에 대한 연구의 경우 전신 체형에 대한 연구가 있으나 14~15세 청소년의 하반신 체형에 대한 연구가 부족하고, 사춘기 시기의 여자 청소년 하체는 굴곡이 생겨 기존 신체 형태에서의 변화가 크고 발달 상태가 다양해지기 때문에 하반신 체형 분류에 따른 패턴 개발이 필요하다(Kim et al., 2020). 상반신을 포함한 전신에 대한 체형 분류는 하반신을 구성하는 요인 이외에 상체의 신체 항목 또한 분석 대상에 해당하여 하반신 체형에 대한 정확한 분석이 이루어지기 어렵다. 따라서 본 연구는 다음과 같은 연구과정을 통해 14~16세 여성 하반신 체형을 체형별 유형을 분류하고 유형별 차이를 분석하였다.

첫째, 14~16세 여성의 신체 치수의 차이를 분석한다.

둘째, 하반신에 연관된 신체 치수 항목을 활용하여 요인분석을 통해 하반신을 구성하는 요인을 추출한다.

셋째, 요인분석에 사용된 항목을 사용하여 군집분석을 실시한다. 군집분석을 통해 14~16세 하반신 체형을 분류할 수 있는 체형 유형을 추출한다.

넷째, 판별분석을 통해 하체 체형 분류에 대한 의미 있는 신체 치수 변수를 찾고 판별함수를 산출한다.

본 연구를 통하여 다양한 체형의 여자 청소년 소비자를 위한 기성복 패턴 및 의류 제작에 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 청소년기 여성의 신체 변화

청소년기는 어린이에서 성인으로 성장하는 과도기로 대략 만 10세에서 18세 정도의 연령을 가리킨다. 청

소년기에 사람은 몸의 모양이나 신체 구성이 뚜렷하게 변하고, 생물학적 성의 특징이 신체에 나타나기 시작한다(Ahn & Shin, 2016). 청소년기에는 사춘기를 겪게 되고, 사춘기에 달하면 성기의 급격한 발육과 함께 여성에서는 유선의 발달이 이루어지며 체형의 변화가 크게 이루어진다. 여성의 신체는 키가 성장하는 동시에 어깨폭이 좁아지고 골반이 넓어지고 유방이 발달하게 된다(Tchai & Kim, 1998). 또한 남녀 청소년 모두 체격이 커지고 제지방조직과 뼈무기질량, 골밀도가 증가하여 골격에서의 변화가 나타나게 된다(Song et al., 2011). 여자 중학생의 연령인 13~15세는 불균형적이면서도 급격한 성장을 보이며 개인에 따른 성장의 차이도 크게 나타난다(Kim & Kim, 2004). 여학생들은 13세에서 14세 사이에 키를 포함한 높이 항목의 성장이 매우 크게 나타나며 특히 신체의 두께 항목은 13세와 14세 사이에 가장 큰 성장을, 너비 항목은 15세에서 16세 사이에서 확연한 성장세를 보이게 되어(Kim & Kim, 2019) 중학교 재학 시기인 연령대에 신체의 큰 변화를 겪게 됨을 알 수 있다.

청소년기의 체형 변화 양상은 시대에 따라서도 변화를 보인다. Kim et al.(2020)은 제6차 Size Korea의 직접 측정치 데이터를 사용하여 시대에 따른 여자 청소년의 발육 및 체형 변화를 분석하였다. 그 결과 키, 어깨 높이는 유의미한 감소를 보였고 다리길이가 길어진 것으로 분석되었다. 또한 머리길이, 상반신 비율이 감소한 것으로 나타났다. Leem and Hwang(2006)의 연구에서 Size Korea의 직접 측정 자료를 사용하여 여자 중학생의 1997년의 신체 측정치와 2004년의 신체 측정치를 비교한 연구에서도 유사한 결과가 나타났다. 2004년의 신체 측정치를 분석한 결과 여자 중학생의 다리가 유의미하게 길게 나타나 한국의 여자 중학생 체형이 서구 체형으로 변하고 있으며 어깨길이, 앞중심길이가 감소하고 너비 항목이 전체적으로 증가했고, 두께 항목 중 가슴두께가 줄어든 것으로 나타나 여자 중학생을 위한 교복 및 기성복 패턴에 변화가 이루어져야 함을 시사하였다. 청소년기 여성은 그 성장 속도가 빠른 만큼 체형의 변화가 크고, 기성복은 청소년기의 체형 변화를 고려하여 설계되어야 한다.

2. 여자 청소년 체형 분류에 대한 선행연구

여자 청소년의 체형 분류에 대한 연구는 대부분 표

준 체형을 대상으로 이루어졌고 2010년 이전의 연구는 직접 계측 혹은 사진을 통해 이루어졌다. Kim and Lee (1990)는 서울 여자 중학생의 측면 사진을 이용하여 체형을 분류하였고 전경과 후경, 높이의 고저 또는 성장 발육, 앞쪽의 굴곡 상태로 주성분을 나누어 4개의 체형으로 군집을 분류하였다. Lim(2002)은 13~15세 여학생 415명을 직접 계측하여 체형 분류에 따른 슬렉스 원형을 설계하였다. 하반신 체형을 분류하는 요인은 하반신 비만 정도, 하반신 높이 및 발목과 복사점 부위의 길이, 체간부굴곡 및 편평률, 하반신 길이, 발목과 복사점 부위의 비만 및 크기로 5개였고 해당 요인을 통해 하반신 체형을 4개로 분류하였다. Shin(2020)은 제 6차 Size Korea에 나타난 13~15세 여자 중학생의 연령 별 신체 치수를 분석하였다. 여자 중학생의 신체 형태를 이루는 요인으로 신체의 부피 및 수평적 크기, 신체 높이 및 길이, 어깨길이, 상반신 형태, 하드롭, 상드롭의 6가지를 추출하였으며 총 3개의 군집으로 여자 중학생의 체형을 구분하였다. Hahm and Won(1999)은 교복 치수 설정을 위해 여자 중학생 472명을 직접 계측한 신체 치수 데이터로 군집분석을 시행해 체형을 파악하였다. 연구결과 13세에서 14세에서의 성장 정도가 14세에서 15세 사이의 성장 정도보다 유의미하게 컸으며 신체 형태를 형성하는 요인은 수평적 크기 요인, 수직적 길이 요인, 엉덩이 길이 요인으로 나타났고 3개의 군집으로 여자 중학생 체형을 분류하였다. Jang and Kim(1999)은 광주 지역의 16~18세의 여자 고등학생 205명을 직접 계측한 자료를 통해 측면 체형을 분류하였다. 연구결과 측면 체형을 구성하는 요인은 측면 뒤두께, 측면 전체두께, 측면 전면의 상반신 길이, 측면 하반신 높이, 측면 전면의 돌출부 길이, 배와 엉덩이 측면 돌출 형태, 가슴의 측면 돌출로 총 8개 요인으로 나타났고 이를 사용하여 4개의 유형으로 측면 체형을 분류하였다. Kang(2017)은 여자 청소년용 가상모델 개발을 위해 키에 대한 허리높이치수와 가슴둘레와 엉덩이둘레의 차이인 드롭으로 체형을 구분하였고 총 5개 군집을 추출하였다. Choi and Do(2012)는 여자 고등학생을 위한 치수 체계 개발을 위해 허리와 엉덩이 사이의 굴곡과 단면을 통해 고등학생의 하반신을 분류하였고, 허리와 엉덩이의 편평률이 크고 엉덩이 단면이 원형에 가까운 체형, 허리와 엉덩이 사이의 굴곡이 크고 엉덩이 단면이 타원형인 체형, 허리와 엉덩이 너비의 둘레차가 평균에 가까운 중간 체형의 3개 체형으로 분류하였다.

이상의 선행연구들을 살펴보면 청소년기 여성의 발육이 시대에 따라 빠르게 달라지고 있다는 점을 고려할 때 청소년기 하반신 체형에 대한 최근의 연구가 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 여자 중학생의 하반신 체형에 대한 세밀한 분류를 통해 14~16세 여자 청소년의 기성복 패턴 설계에 보탬이 되고자 한다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 Size Korea의 제6차 한국인 인체치수조사 직접측정 데이터(Korean Agency for Technology and Standards [KATS], 2010)를 기준으로 중학교 재학 연령의 14~16세의 여성을 선별하여 14세 여성 296명, 15세 여성 221명, 16세 여성 313명으로 총 830명의 데이터를 분석 자료로 사용하였다. 제7차 한국인 인체치수조사 데이터(KATS, 2015)의 경우 14, 15세의 신체 치수 데이터를 포함하지 않았고, 제8차 한국인 인체치수조사 데이터(KATS, 2021)의 경우 20세 미만 청소년의 신체 치수 데이터가 포함되지 않았으며 두 치수 모두 참고할 수 있는 3D 이미지 데이터가 제공되지 않았기 때문에 본 연구에서는 제6차 인체치수조사 데이터를 대상으로 하였다. 비만 진단 기준으로는 BMI 지수를 이용하여 830명의 데이터를 구분하였다. 체질량지수(BMI)는 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나눈 값으로 세계보건기구에서는 그 수치가 20 미만일 때를 저체중, 20~24일 대를 표준 체중, 25~30일 때를 경도비만, 30 이상인 경우를 비만으로 분류한다(World Health Organization [WHO], 2021). 따라서 본 연구에서는 보다 명료한 체형 분류를 위해 BMI 지수 18.5 미만 집단을 저체중 집단, BMI 지수 18.5 이상 24.5 미만 집단을 표준 체중 집단, BMI 지수 25 초과를 비만 집단으로 정의하여 총 3개의 집단으로 분류하였다. 연구대상자의 연령 분포와 체형 분포는 <Table 1>-<Table 2>에 표기하였다.

Table 1. Age distribution of study subjects

| Age | n | % |
|-------|-----|-------|
| 14 | 296 | 35.7 |
| 15 | 221 | 26.6 |
| 16 | 313 | 37.7 |
| Total | 830 | 100.0 |

Table 2. Body shape distribution of study subjects

| Division | n | % |
|---------------|-----|-------|
| Underweight | 181 | 21.8 |
| Normal weight | 581 | 70.0 |
| Obesity | 68 | 8.2 |
| Total | 830 | 100.0 |

2. 체형 분석 항목

14~16세 여성의 하체 체형 분석을 위하여 하체와 관련 있는 27개 항목을 선정하였다. 무게 관련 항목 1가지, 높이 관련 항목 9가지, 길이 관련 항목 2가지, 너비 관련 항목 7가지, 둘레 관련 항목 10가지를 분석 항목으로 선정하였으며 배, 허리, 엉덩이둘레 간의 차이를 통해 인체 형태를 파악하기 위해 2개의 Drop치 항목도 포함하였다. 키, 몸무게 항목은 본 연구의 목적이 하반신 체형의 분석 및 분류인 것을 고려하여 해당 항목을 요인분석, 군집분석, 판별분석에서 제외되었다. 따라서 총 31개의 항목이 선정되었고, 29개의 분석 항목이 데이터 분석에 사용되었으며 그 내용은 <Table 3>과 같다.

3. 자료분석 방법

본 연구에서는 자료분석을 위해 IBM SPSS Statistics 26을 사용하였으며 통계분석은 기술통계, 일원배치분산분석(ANOVA)을 사용하였다. 또한 체형 분류를 위하여 요인분석, 군집분석, 판별분석을 사용하였다. 검정을 위해서는 Duncan test를 실시하였고, 집단의 동질성이 확보되지 않은 이분산의 경우 Games-Howell test를 실시하여 집단 간의 차이를 규명하였다.

IV. 연구결과

1. 연령에 따른 비만 여부와 체형 차이

본 연구의 연구대상자의 연령대에 따른 체형 분포를 파악하기 위해 교차분석을 실시하였고 그 결과는 <Table 4>와 같다. 연령의 차이가 크지 않은 만큼 연령에 따른 비만도의 차이는 두드러지지 않았다. 모든 연령대에서 표준 체형이 70.0%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 저체중(21.8%)이 많은 것으로 나타났다.

연령에 따른 일원변량분석과 검증을 위한 Duncan

Table 3. Measurement items

| Category | Item |
|--------------------|--|
| Weight (1) | Weight |
| Height (9) | Stature, Hip height, Waist height, Waist height (Omphalion), Iliac spine height, Knee height, Crotch height, Body rise, Waistline height |
| Length (2) | Thigh vertical length, Waist to hip length |
| Width (7) | Waist breadth, Waist breadth (Omphalion), Hip breadth, Waist depth, Waist depth (Omphalion), Hip depth, Buttock protrusion point-Belly protrusion point depth |
| Circumference (10) | Waist circumference, Waist circumference (Omphalion), Belly circumference, Hip Circumference, Belly protrusion point hip circumference, Thigh circumference, Midhigh circumference, Knee circumference, Lower knee circumference, Calf circumference |
| Drop value (2) | Drop 1 (Belly circumference - Waist circumference), Drop 2 (Bust circumference - Waist circumference) |

Table 4. Cross tabulation

Unit: n (%)

| Division | Age | | | | χ^2 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | 14 | 15 | 16 | Total | |
| Underweight | 75 (25.3) | 53 (24.0) | 53 (16.9) | 181 (21.8) | 8.933 |
| Normal weight | 196 (66.2) | 155 (70.1) | 230 (73.5) | 581 (70.0) | |
| Obesity | 25 (8.4) | 13 (5.9) | 30 (9.6) | 68 (8.2) | |
| Total | 296 (100.0) | 221 (100.0) | 313 (100.0) | 830 (100.0) | |

test를 실시한 결과를 <Table 5>에 기재하였다. 교차분석의 결과와 마찬가지로 연령대에 따른 극명한 차이는 나타나지 않았지만 성장에 따른 유의미한 차이가 나타났다. 높이 관련 항목에서는 키와 엉덩이수직길이에서 연령에 따라 유의미한 차이를 보였다. 길이 관련 항목에서는 넙다리직선길이는 14세보다 15, 16세에서

유의미한 성장을 보였고, 엉덩이옆길이는 16세에서 유의미하게 길게 나타났다. 연령이 높아질수록 키가 커지면서 길이 항목의 수치 또한 커진 것으로 판단된다. 너비 관련 항목에서는 엉덩이돌출점-배돌출점두께를 제외한 모든 항목에서 유의한 차이가 나타났고, 14세, 15세보다 16세가 더 높은 수치를 보였다. 허리와

Table 5. Results of one-way ANOVA according to age

| Analysis items | Mean (S.D) | | | | F-value | |
|----------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|------------------|-----------|
| | 14 years old (N = 296) | 15 years old (N = 221) | 16 years old (N = 313) | Total (N = 830) | | |
| Weight | Weight | 51.39B (8.58) | 51.13B (6.99) | 53.81A (8.26) | 52.24 (8.15) | 9.710*** |
| | Stature | 158.14B (5.24) | 159.06A (4.89) | 159.72A (5.02) | 158.98 (5.02) | 7.440*** |
| | Hip height | 79.53 (3.75) | 79.84 (3.53) | 79.89 (3.68) | 79.75 (3.67) | .840 |
| | Waist height | 97.52 (3.74) | 97.82 (3.57) | 98.16 (3.78) | 97.84 (3.72) | 2.315 |
| | Waist height (Omphalion) | 94.25 (3.64) | 94.53 (3.65) | 94.93 (3.85) | 94.58 (3.73) | 2.564 |
| Height | Iliac spine height | 87.47 (3.87) | 87.52 (3.86) | 87.91 (3.79) | 87.65 (3.84) | 1.163 |
| | Knee height | 41.96 (2.09) | 41.91 (2.01) | 42.01 (2.04) | 41.97 (2.05) | .152 |
| | Crotch height | 73.09 (3.32) | 72.88 (3.32) | 73.18 (3.47) | 73.07 (3.37) | .527 |
| | Body rise | 25.14B (2.17) | 25.29B (2.21) | 25.68A (2.14) | 25.38 (2.18) | 5.020** |
| | Waistline height | 100.47 (4.06) | 100.71 (3.72) | 100.86 (3.83) | 100.67 (3.88) | .788 |
| Length | Thigh vertical length | 27.51B (2.20) | 28.08A (1.96) | 27.83A (2.07) | 27.82 (2.10) | 5.347** |
| | Waist to hip length [†] | 19.00B (2.49) | 18.69B (2.16) | 19.28A (2.24) | 19.02 (2.32) | 4.266* |
| Width | Waist breadth | 23.38B (2.34) | 23.27B (1.95) | 23.80A (2.37) | 23.51 (2.26) | 4.286* |
| | Waist breadth (Omphalion) | 25.24B (2.53) | 25.24B (2.25) | 25.89A (2.50) | 25.48 (2.47) | 6.937** |
| | Hip breadth | 31.15B (1.90) | 31.45B (1.78) | 32.22A (1.84) | 31.64 (1.90) | 27.246*** |
| | Waist depth | 16.53AB (2.24) | 16.20B (1.87) | 16.71A (2.26) | 16.51 (2.16) | 3.684* |

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

Alphabet is the result of post-hoc test (Duncan test, [†]Games-Howell test) (A>B>C).

Table 5. Continued I

| Analysis items | Mean (S.D) | | | | F-value | |
|---|---|--|---------------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| | 14 years old (N = 296) | 15 years old (N = 221) | 16 years old (N = 313) | Total (N = 830) | | |
| Width | Waist depth (Omphalion) [†] | 17.04AB (2.36) | 16.69B (1.93) | 17.32A (2.35) | 17.05 (2.26) | 5.086** |
| | Hip depth | 20.90B (19.98) | 20.79B (1.73) | 21.33A (1.92) | 21.03 (1.92) | 6.326** |
| | Buttock protrusion point-Belly protrusion point depth | 22.68 (2.61) | 22.62 (2.38) | 23.02 (2.56) | 22.79 (2.54) | 2.032 |
| Circumference | Waist circumference | 68.03AB (7.07) | 67.06B (5.67) | 69.10A (6.80) | 68.18 (6.66) | 6.270** |
| | Waist circumference (Omphalion) [†] | 72.47B (7.94) | 71.52B (6.41) | 73.97A (7.38) | 72.78 (7.38) | 7.706*** |
| | Belly circumference | 78.04B (7.79) | 77.86B (6.36) | 79.99A (7.42) | 78.73 (7.35) | 7.580*** |
| | Hip Circumference | 89.80B (6.03) | 89.81B (5.09) | 92.11A (5.63) | 90.67 (5.75) | 16.264*** |
| | Belly protrusion point hip circumference | 92.35B (6.15) | 92.32B (5.32) | 94.54A (5.85) | 93.17 (5.91) | 13.892*** |
| | Thigh circumference | 53.97B (4.69) | 53.87B (4.28) | 55.59A (4.51) | 54.55 (4.58) | 13.211*** |
| | Midthigh circumference | 47.39B (4.60) | 47.49B (4.23) | 48.74A (4.60) | 47.92 (4.54) | 8.197*** |
| | Knee circumference | 35.18B (2.44) | 35.06B (2.15) | 35.69A (2.42) | 35.34 (2.37) | 5.697** |
| | Lower knee circumference | 32.95B (2.29) | 32.80B (2.04) | 33.34A (2.24) | 33.06 (2.22) | 4.380* |
| | Calf circumference | 33.89B (3.69) | 33.82B (2.54) | 34.78A (2.78) | 34.21 (2.72) | 11.550*** |
| | Drop value | Drop 1 (Belly circumference - Waist circumference) | 10.00B (3.34) | 10.81A (3.06) | 10.89A (3.28) | 10.55 (3.26) |
| Drop 2 (Bust circumference - Waist circumference) | | 21.77B (40.00) | 22.75A (3.26) | 23.01A (3.61) | 22.50 (3.70) | 9.494*** |

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ Alphabet is the result of post-hoc test (Duncan test, [†]Games-Howell test) (A>B>C).

관련된 항목보다 엉덩이에 관련된 수치에서 더 유의한 차이를 보였는데, 이러한 통계계를 통해 여자 중학생의 신체가 성장함에 따라 엉덩이의 굴곡이 더 분명해진 것으로 추정된다. 둘째 관련 항목에서는 모든 항목에서 유의한 차이가 나타났다. 둘째 항목에서 모든 항목에서 14세, 15세 연령대 간의 유의한 차이는 거의 나타나지 않은 반면 16세 여성의 측정값이 가장 크게 나타났다. 둘째 항목에서의 수치 변화는 여성이 2차

성징을 겪으면서 가슴과 엉덩이가 커지면서 나타나는 것으로 보이며(Tchai & Kim, 1998) 이러한 신체 변화가 16세에서 크게 나타나는 것으로 판단된다. Drop치 관련 항목에서는 모두 유의한 차이가 나타났고, 15세, 16세 여성이 14세 여성보다 더 큰 Drop치 수치를 보임을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과는 연령대가 높을수록 허리둘레보다 배둘레, 엉덩이둘레가 크고, 체형의 굴곡이 분명해지는 것으로 판단된다.

2. 체형 분류

1) 요인분석

하반신 체형 요인분석에 사용된 변수는 Drop치 항목 2개를 제외하고 27개로 구성되었다. Drop치 항목을 요인분석에 포함할 경우 요인분석 모형의 적합도를 파악하는 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)와 Bartlett의 구형성 검정 결과가 나오지 않아 Drop치 항목을 요인

분석에서 제외하였다. Drop치 항목을 제외하여 요인 분석을 실시하였을 때 KMO값은 .939로 1.000에 근접하였고, Bartlett 구형성 검정 결과 또한 유의확률이 $p < .001$ 로 나타나 요인분석을 시행하기에 타당한 것으로 확인되었다. 요인분석은 주성분분석을 실시하였고, 직교회전 방식인 Varimax 회전법을 사용하였다. 요인 분석 결과는 <Table 6>과 같다. 총 3개의 요인이 추출되었고, 총 설명량은 82.600%로 나타났다.

Table 6. Factor analysis

| Factor | Item | Factor loading | Eigenvalue | Variance explained % (Cumulative variance %) | Cronbach's α |
|---|--|----------------|------------|--|---------------------|
| Factor 1. Waist/upper leg shape | Waist circumference | .941 | 14.511 | 53.746 (53.746) | .967 |
| | Waist circumference (Omphalion) | .939 | | | |
| | Midhigh circumference | .930 | | | |
| | Waist depth (Omphalion) | .921 | | | |
| | Belly protrusion point hip circumference | .911 | | | |
| | Thigh circumference | .911 | | | |
| | Belly circumference | .908 | | | |
| | Hip depth | .908 | | | |
| | Hip Circumference | .905 | | | |
| | Waist breadth | .903 | | | |
| | Waist breadth (Omphalion) | .903 | | | |
| | Waist depth | .896 | | | |
| | Calf circumference | .871 | | | |
| | Knee circumference | .860 | | | |
| | Lower knee circumference | .847 | | | |
| Hip breadth | .799 | | | | |
| Buttock protrusion point - Belly protrusion point depth | .757 | | | | |
| Factor 2. Lower body height | Waist height (Omphalion) | .955 | 6.417 | 23.766 (77.512) | .937 |
| | Crotch height | .950 | | | |
| | Waist height | .933 | | | |
| | Waistline height | .926 | | | |
| | Hip height | .920 | | | |
| | Iliac spine height | .911 | | | |
| | Knee height | .894 | | | |
| Thigh vertical length | .778 | | | | |
| Factor 3. Hip length | Waist to hip length | .868 | 1.374 | 5.089 (82.600) | .612 |
| | Body rise | .692 | | | |

요인 1은 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 넓다리중간둘레, 배꼽수준허리두께, 배돌출점기준엉덩이둘레, 넓다리둘레, 배둘레, 엉덩이두께, 엉덩이둘레, 허리너비, 배꼽수준허리너비, 허리두께, 장딴지둘레, 무릎둘레, 무릎아래둘레, 엉덩이너비, 엉덩이돌출점-배돌출점두께의 총 17개 항목으로 구성되어 ‘배허리/윗다리 형태’ 요인으로 명명하였으며 전체 변량의 53.746%를 설명한다.

요인 2는 배꼽수준허리높이, 살높이, 허리높이, 허리기준선높이, 엉덩이높이, 위앞엉덩뼈가시높이, 무릎높이, 넓다리직선길이의 총 8개 항목으로 구성되었고, 하체의 높이 및 길이에 관련된 항목으로 구성되었기에 ‘하반신 높이’ 요인으로 명명하였다. 요인 2는 전체 변량의 23.766%를 설명한다.

요인 3은 엉덩이옆길이와 엉덩이수직길이의 총 2개 항목이 포함되어 ‘엉덩이부위 길이’ 항목으로 명명하였으며, 전체 변량의 5.089%를 설명한다.

2) 군집분석

14~16세 여성 하반신 측정 항목의 요인분석을 통해 추출된 요인점수를 사용하여 K-평균 군집분석을 실시하였다(Table 7). 3~7개로 군집개수를 변화시키며 차이를 비교해본 결과 체형적 특징이 가장 뚜렷이 나타나며 요인별 군집의 유의확률이 유의미한 4개의 군집을 최종 군집수로 결정하였다. 군집분석 결과에 따라 나뉘어진 4가지 유형의 체형 구성 요인별 치수 차이를 구분하기 위해 ANOVA를 진행하였고 사후검정을 위해 Duncan test, Games-Howell test를 시행하였다. 군집별 ANOVA 결과는 <Table 8>과 같다. 모든 항목에서 군집 간의 차이가 유의하게 나타나 분류된 4개의 체형 유형이 명확하게 분류됨을 확인하였다.

요인 1(배허리/윗다리 형태)에 포함된 항목들의 유형별 차이를 알아본 결과 모든 항목에서 유형 2가 가장 크게 나타나 유형 2가 모든 유형 중 가장 비만이며 허리, 배, 엉덩이둘레가 큰 것을 확인할 수 있었다. 배꼽수준허리둘레, 배돌출점기준엉덩이둘레, 넓다리둘레, 배둘레, 엉덩이두께, 엉덩이둘레, 장딴지둘레, 무릎둘레, 엉덩이너비, 엉덩이돌출점-배돌출점두께 항목에서는 유형 2, 유형 3, 유형 4, 유형 1 순으로 수치가 크게 나타났다.

요인 2(하반신 높이)에 포함된 항목에 있어서는 유형 4가 모든 항목에서 가장 높은 측정값을 보여 전체적인 하반신의 길이 수준이 높은 것으로 사료된다. 배꼽수준허리높이, 살높이, 허리높이, 허리기준선높이, 위앞엉덩이뼈가시높이 항목에서는 유형 2와 유형 3이 비슷한 수준으로 유형 1 다음으로 수치가 크게 나타났으며, 엉덩이높이, 무릎높이, 넓다리직선길이 항목에서는 유형 4, 유형 2, 유형 3, 유형 1 순서로 길이 수치가 길게 나타났다.

요인 3(엉덩이부위 길이)에 포함된 엉덩이옆길이 항목에서는 유형 3이 가장 큰 값을 보였고, 유형 2, 유형 4, 유형 1 순서로 항목에 대한 수치가 크게 나타났다. 엉덩이수직길이 항목에서는 유형 2와 유형 3이 비슷한 수준으로 가장 큰 값을 보였고, 유형 4, 유형 1 순서로 엉덩이 길이가 긴 것으로 나타났다.

Drop치 관련 항목에서는 Drop 1 배허리차의 경우 유형 3이 가장 크게 나타났으며 유형 2, 유형 4, 유형 1 순서로 나타났다. Drop 2 엉덩이허리차는 유형 3이 가장 크게 나타났으며 유형 4가 그 다음으로 큰 수치를 보였고, 유형 2의 값이 가장 작게 나타났다. Drop치 항목에서 유형 2는 Drop 1 배허리차는 크게, Drop 2 엉덩이허리차는 가장 작게 나타나 허리에서 배 부분으로

Table 7. Final cluster according to the extracted factors

| Factor | Body type | | | | F-value |
|---|-----------|--------|--------|--------|------------|
| | Type 1 | Type 2 | Type 3 | Type 4 | |
| Factor 1. Waist/upper leg shape | -.443C | 1.690A | -.072B | -.332C | 284.779*** |
| Factor 2. Lower body height [†] | -.756C | -.060B | -.143B | 1.009A | 236.069*** |
| Factor 3. Hip length | -.630C | -.301B | 1.196A | -.334B | 344.705*** |

***p<.001

Alphabet is the result of post-hoc test (Duncan test, [†]Games-Howell test) (A>B>C).

Table 8. Differences in measurement items by lower body type for women aged 14 to 16 years

| Analysis items | Mean (S.D.) | | | | | F-value |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------|
| | Type 1 (N = 253) | Type 2 (N = 121) | Type 3 (N = 227) | Type 4 (N = 229) | Total (N = 830) | |
| Waist circumference | 65.29C (4.75) | 78.89A (5.93) | 67.64B (4.91) | 66.23C (4.44) | 68.18 (6.66) | 234.626*** |
| Waist circumference (Omphalion) | 69.29D (5.10) | 84.40A (6.26) | 72.82B (5.69) | 70.46C (5.09) | 72.78 (7.38) | 232.176*** |
| Midthigh circumference | 46.01C (3.42) | 55.00A (3.57) | 47.68B (3.43) | 46.54C (3.33) | 47.92 (4.54) | 211.689*** |
| Waist depth (Omphalion) [†] | 16.05C (1.46) | 20.66A (2.25) | 17.03B (1.64) | 16.27C (1.51) | 17.05 (2.26) | 232.176*** |
| Belly protrusion point hip circumference | 89.40D (4.39) | 101.57A (5.12) | 94.45B (4.10) | 91.62C (4.28) | 93.17 (5.91) | 225.195*** |
| Thigh circumference | 52.19D (3.57) | 60.95A (3.49) | 55.32B (3.57) | 53.01C (3.50) | 54.55 (4.58) | 187.549*** |
| Belly circumference | 74.96D (5.30) | 89.95A (6.16) | 79.01B (5.44) | 76.69C (5.41) | 78.73 (7.35) | 218.406*** |
| Hip depth | 20.09D (1.44) | 23.90A (1.64) | 21.13B (1.38) | 20.46C (1.44) | 21.03 (1.92) | 205.371*** |
| Hip Circumference | 86.86D (4.29) | 98.69A (4.70) | 92.13B (4.05) | 89.20C (4.16) | 90.67 (5.75) | 229.148*** |
| Waist breadth | 22.56C (1.59) | 27.06A (2.16) | 23.19B (1.71) | 23.00B (1.55) | 23.51 (2.26) | 210.059*** |
| Waist breadth (Omphalion) | 24.26C (1.76) | 29.35A (2.00) | 25.32B (1.90) | 24.96B (1.77) | 25.48 (2.47) | 223.077*** |
| Waist depth [†] | 15.49C (1.42) | 19.87A (2.15) | 16.60B (1.55) | 15.78C (1.50) | 16.51 (2.16) | 227.812*** |
| Calf circumference | 32.89D (2.22) | 38.06A (2.23) | 34.26B (2.17) | 33.58C (1.99) | 34.21 (2.72) | 168.392*** |
| Knee circumference | 34.02D (1.84) | 38.58A (1.98) | 35.47B (1.94) | 34.96C (1.81) | 35.34 (2.37) | 165.059*** |
| Lower knee circumference | 31.91C (1.76) | 36.00A (1.69) | 33.04B (1.86) | 32.80B (1.84) | 33.06 (2.22) | 143.563*** |
| Hip breadth | 30.31D (1.44) | 33.98A (1.60) | 32.12B (1.45) | 31.38C (1.50) | 31.64 (1.90) | 179.162*** |
| Buttock protrusion point - Belly protrusion point depth [†] | 21.43D (2.21) | 26.06A (2.39) | 23.22B (1.78) | 22.15C (1.88) | 22.79 (2.54) | 151.720*** |
| Waist height (Omphalion) | 91.47C (2.55) | 94.49B (3.03) | 94.76B (3.15) | 97.89A (2.64) | 94.58 (3.73) | 207.554*** |
| Crotch height [†] | 70.79C (2.45) | 72.65B (2.84) | 72.47B (2.87) | 76.41A (2.21) | 73.07 (3.37) | 200.546*** |
| Waist height | 94.40C (2.50) | 98.35B (2.97) | 98.37B (3.02) | 100.85A (2.64) | 97.84 (3.72) | 226.476*** |
| Waistline height | 97.28C (2.53) | 101.42B (3.02) | 100.85B (3.31) | 103.89A (2.93) | 100.68 (3.88) | 206.085*** |

***p<.001

Alphabet is the result of post-hoc test (Duncan test, [†]Games-Howell test) (A>B>C>D).

Table 8. Continued I

| Analysis items | Mean (S.D.) | | | | | F-value | |
|--------------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|------------|
| | Type 1 (N = 253) | Type 2 (N = 121) | Type 3 (N = 227) | Type 4 (N = 229) | Total (N = 830) | | |
| Factor 2. Lower body height | Hip height | 77.50D (2.65) | 80.29B (3.14) | 78.40C (3.16) | 83.48A (2.42) | 79.75 (3.67) | 192.530*** |
| | Iliac spine height | 84.84C (2.74) | 87.58B (3.52) | 87.52B (3.30) | 90.91A (2.91) | 87.65 (3.84) | 157.020*** |
| | Knee height | 40.42D (1.60) | 42.19B (1.67) | 41.81C (1.69) | 43.70A (1.54) | 41.97 (2.05) | 166.145*** |
| | Thigh vertical length [†] | 26.53D (1.59) | 27.99B (1.61) | 27.43C (2.12) | 29.54 A (1.57) | 27.82 (2.10) | 123.607*** |
| Factor 3. Hip length | Waist to hip length [†] | 17.45D (1.46) | 18.85B (2.02) | 21.51A (1.87) | 18.39C (1.51) | 19.02 (2.32) | 249.647*** |
| | Body rise [†] | 23.87C (1.79) | 26.63A (1.95) | 26.96A (1.44) | 24.84B (1.88) | 25.38 (2.18) | 152.214*** |
| Drop value | Drop 1 (Belly circumference - Waist circumference) | 9.67C (3.20) | 11.06AB (3.22) | 11.37A (3.05) | 10.46B (3.33) | 10.55 (3.26) | 12.421*** |
| | Drop 2 (Bust circumference - Waist circumference) | 21.58C (3.20) | 19.81D (4.34) | 24.49A (3.36) | 22.97B (2.93) | 22.50 (3.70) | 60.213*** |
| Others | Height | 154.39C (3.66) | 160.18B (3.99) | 159.50B (4.26) | 162.91A (3.70) | 158.98 (5.11) | 200.629*** |
| | Weight [†] | 47.00D (5.15) | 65.09A (7.47) | 52.52B (5.60) | 50.95C (5.64) | 52.24 (8.15) | 271.495*** |
| | BMI | 19.70C (2.10) | 25.32A (2.54) | 20.64B (2.12) | 19.14D (1.73) | 20.62 (2.90) | 260.754*** |

*** $p < .001$ Alphabet is the result of post-hoc test (Duncan test, [†]Games-Howell test) (A>B>C>D).

갈수록 커지는 둘레값의 수치가 다른 유형들과 비교하여 크고, 배둘레는 엉덩이둘레와 유사할 정도로 배가 돌출되어 있는 것으로 판단된다.

군집에 따른 키, 몸무게, BMI 수치를 비교해보면 길이 항목의 값이 가장 큰 유형 4에서 키의 수치 또한 가장 큰 것으로 나타났고, 둘레 항목의 값이 가장 크고 비만인 유형 2에서 몸무게의 평균 수치가 가장 큰 것으로 나타났다. 또한 BMI 수치도 군집의 성격에 따라 유형 2에서 가장 크게 나타났고, 유형 3, 유형 4, 유형 1 순으로 큰 값을 보였다.

유형을 정리해본 결과, 유형 1은 하체의 길이 항목이 가장 짧고 마른 체형이다. 유형 2는 모든 유형들 중에 가장 둘레 항목이 넓고 비만인 체형이며 하반신 높이값은 크지 않은 값으로 나타났다. 유형 3은 표준 체구에 엉덩이부위의 길이가 가장 긴 유형이다. 유형 4는

하체 길이 항목이 가장 길고 날씬한 체형이다. 하반신의 체형별 유형 정리는 <Table 9>에 기재하였다.

추출된 군집과 BMI에 따른 교차분석을 시행함으로써 군집에 따른 BMI 분포를 파악하였고, 군집 간 유의한 차이가 있는 것을 확인하였다(Table 10). 유형 1은 마른 체형에 하반신이 짧은 체형의 군집으로 군집에 포함된 여성 중 73.5%가 표준 체형, 25.7%가 저체중으로 나타났다. 유형 2는 비만한 체형이 분포되어 있는 군집으로, 비만 체형이 전체의 50.4%, 표준 체형이 48.8%로 군집의 절반이 비만 체형인 것으로 나타났다. 유형 3은 표준 체격에 엉덩이길이가 긴 체형의 군집으로 군집의 81.9%가 표준 체형 여성으로 확인되었다. 유형 4는 유형 1과 유사하게 마른 체형의 여성이 분포되어 있는 군집으로 전체의 34.5%가 저체중 여성으로 구성된 것을 확인할 수 있었다.

Table 9. Body type characteristics by type

| Body types | Type features |
|------------|--|
| Type 1 | Skinny body type with the shortest lower body length |
| Type 2 | The body type that is the most obese and has the largest value for girth items |
| Type 3 | Normal body type with the longest hip length |
| Type 4 | Slender body type with the longest lower body length |

Table 10. Relationship of body types and BMI

Unit: n (%)

| Body shape type | BMI group | | | | χ^2 |
|-----------------|-------------|---------------|------------|-------------|------------|
| | Underweight | Normal weight | Obesity | Total | |
| Type 1 | 65 (25.7) | 186 (73.5) | 2 (0.8) | 253 (100.0) | 363.193*** |
| Type 2 | 1 (0.8) | 59 (48.8) | 61 (50.4) | 121 (100.0) | |
| Type 3 | 36 (15.9) | 186 (81.9) | 5 (2.2) | 227 (100.0) | |
| Type 4 | 79 (34.5) | 150 (65.5) | 0 (0.0) | 229 (100.0) | |
| Total | 181 (100.0) | 581 (100.0) | 68 (100.0) | 830 (100.0) | |

*** $p < .001$

<Table 11>에서 분류된 4개 유형의 대표 이미지를 확인할 수 있다. 4개 유형의 대표 이미지는 SPSS 28.0 프로그램에서 하반신 직접 계측 데이터에 대한 군집 분석 후 군집과의 거리가 가까운 여성의 신체 데이터를 확인하고, Size Korea(KATS, 2010)에서 3차원 인체 형상 검색을 통해 해당 신체 치수와 가장 유사한 3차원 인체 데이터를 다운로드 받아 획득하였다.

3) 판별분석

여자 청소년의 4개 하체 유형을 분류하기 위한 판별 함수를 도출하고, 판별식을 이용하여 새로운 한 대상

을 어느 집단으로 분류할 것인가 예측하기 위하여 단계적 판별분석을 시행하였다. 판별분석에 사용된 항목들은 요인분석에 사용된 27개 항목과 Drop치 관련 항목 2개로 총 29개 항목이 사용되었고, 그 결과 단계적 처리 방법에 의해 체형 유형 분류에 영향력이 있는 것으로 판단된 9개의 항목들이 추출되었다. 구체적으로 배꼽수준허리높이, 배꼽수준허리너비, 허리두께, 살 높이, 엉덩이수직길이, 배돌출점기준엉덩이둘레, 넓다리직선길이, 엉덩이옆길이, 넓다리중간둘레가 추출된 9개 항목에 해당되었다.

<Table 12>는 비표준화된 정준판별함수의 계수를

Table 11. Examples of 3D scanned images according to body type

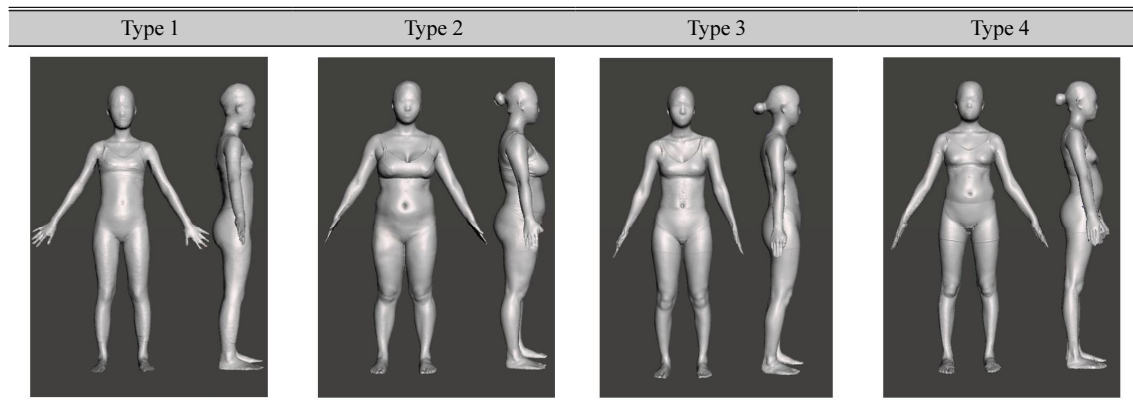


Table 12. Canonical discriminant function coefficient

| DV | DF | DF 1 | DF 2 | DF 3 |
|--|----|---------|---------|---------|
| Waist height (Omphalion) | | .006 | -.006 | .013 |
| Waist breadth (Omphalion) | | -.009 | .022 | -.002 |
| Waist depth | | -.007 | .026 | -.003 |
| Crotch height | | -.012 | .005 | .021 |
| Body rise | | .026 | -.005 | .006 |
| Belly protrusion point hip circumference | | .009 | .001 | .001 |
| Thigh vertical length | | .000 | .007 | .013 |
| Waist to hip length | | .046 | -.011 | -.007 |
| Midthigh circumference | | -.006 | .011 | -.002 |
| Constant | | -14.907 | -11.788 | -30.076 |

DF: Discriminant function, DV: Discriminant variable

제시한다. <Table 12>에 나타난 비표준화된 정준판별 계수를 사용한 정준판별함수는 개인의 신체 측정 자료를 대입하여 판별점수를 구할 수 있다. 이를 사용하여 개인의 하체 체형을 판별하는데 사용되는 경계점을 계산 가능하다.

<Table 13>에는 판별함수의 예측 유용성에 대한 정보를 확인할 수 있다. 판별함수(Discriminant function: DF)에 따른 예측을 살펴보면 분산의 41.1%가 DF 1에 의해 예측되며 32.9%가 DF 2, 25.9%가 DF 3에 의해 예측되었음을 알 수 있다. 따라서 판별함수 1이 2, 3보다 기여도가 높은 것으로 나타났다.

<Table 14>의 Wilks의 Lambda는 함수의 통계적 유

의성에 대한 정보를 제시한다. DF 1과 DF 3을 어우르는 함수, DF 2과 DF 3을 어우르는 함수, DF 3 함수의 유의성이 $p < .001$ 로 유형을 유의미하게 예측하는 것으로 판단된다.

판별식이 얼마나 실제의 집단을 잘 분류하는지를 보여주는 각 유형의 명중률은 <Table 15>에 표기하였으며, 판별함수의 전체 명중률은 92.7%로 나타났다. 판별분석에 의한 명중률을 살펴보면 예측 유형 1이 실제 유형 1에 속할 확률은 92.5%, 유형 2는 95.0%, 유형 3은 93.0%, 유형 4는 91.3%로 모든 유형에서 판별함수가 높은 명중률을 보임을 확인할 수 있다.

본 연구에서 사용한 데이터가 아닌 새로운 대상이

Table 13. Summary of canonical discriminant function

| Canonical correlation analysis | Eigenvalues | Relative percentage | Cumulative percentage | Canonical correlation coefficient |
|--------------------------------|-------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1.332 | 41.1 | 41.1 | .756 |
| 2 | 1.066 | 32.9 | 74.1 | .718 |
| 3 | .839 | 25.9 | 100.0 | .676 |

Table 14. Wilks's Lambda

| Test of functions | Wilks's Lambda | χ^2 | df | Sig. |
|-------------------|----------------|----------|----|-------|
| 1 through 3 | .113 | 1794.434 | 27 | <.000 |
| 2 through 3 | .263 | 1098.028 | 16 | <.001 |
| 3 | .544 | 501.303 | 7 | <.001 |

Table 15. Classified 6 types of discriminant probabilities

Unit: n (%)

| Frequency accuracy | Discrimination type | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Type 1 | Type 2 | Type 3 | Type 4 | Total | |
| Cluster | Type 1 | 234 (92.5) | 8 (3.2) | 3 (1.2) | 8 (3.2) | 253 (100.0) |
| | Type 2 | 4 (3.3) | 115 (95.0) | 1 (0.8) | 1 (0.8) | 121 (100.0) |
| | Type 3 | 6 (2.6) | 4 (1.8) | 211 (93.0) | 6 (2.6) | 227 (100.0) |
| | Type 4 | 9 (3.9) | 4 (1.7) | 7 (3.1) | 209 (91.3) | 229 (100.0) |
| Total | | 253 (100.0) | 121 (100.0) | 227 (100.0) | 229 (100.0) | 830 (100.0) |

■ : Observed over 90%

어느 체형 그룹에 속할 것인지 결정이 가능할 수 있도록 다음과 같이 4개의 Fisher의 선형판별식을 구하였다(Eq. 1)-(Eq. 4).

$$DF 1 = -664.285(\text{상수}) + 0.645(\text{배꼽수준허리높이}) - 0.051(\text{배꼽수준허리너비}) - 0.238(\text{허리두께}) + 0.517(\text{살높이}) + 0.411(\text{엉덩이수직길이}) + 0.406(\text{배돌출점기준엉덩이둘레}) - 0.154(\text{넙다리직선길이}) + 0.119(\text{엉덩이옆길이}) - 0.047(\text{넙다리중간둘레}) \quad \dots \text{Eq. 1.}$$

$$DF 2 = -741.663(\text{상수}) + 0.643(\text{배꼽수준허리높이}) + 0.002(\text{배꼽수준허리너비}) - 0.171(\text{허리두께}) + 0.535(\text{살높이}) + 0.429(\text{엉덩이수직길이}) + 0.419(\text{배돌출점기준엉덩이둘레}) - 0.122(\text{넙다리직선길이}) + 0.132(\text{엉덩이옆길이}) - 0.023(\text{넙다리중간둘레}) \quad \dots \text{Eq. 2.}$$

$$DF 3 = -731.236(\text{상수}) + 0.673(\text{배꼽수준허리높이}) - 0.078(\text{배꼽수준허리너비}) - 0.259(\text{허리두께}) + 0.498(\text{살높이}) + 0.490(\text{엉덩이수직길이}) + 0.434(\text{배돌출점기준엉덩이둘레}) - 0.143(\text{넙다리직선길이}) + 0.246(\text{엉덩이옆길이}) - 0.067(\text{넙다리중간둘레}) \quad \dots \text{Eq. 3.}$$

$$DF 4 = -745.819(\text{상수}) + 0.677(\text{배꼽수준허리높이}) - 0.056(\text{배꼽수준허리너비}) - 0.243(\text{허리두께}) + 0.560(\text{살높이}) + 0.438(\text{엉덩이수직길이}) + 0.414(\text{배돌출점기준엉덩이둘레}) - 0.120(\text{넙다리직선길이}) + 0.123(\text{엉덩이옆길이}) - 0.053(\text{넙다리중간둘레}) \quad \dots \text{Eq. 4.}$$

V. 결 론

본 연구의 목적은 중학교 재학 시기인 14~16세 여성의 체형을 분류하고 그 특성을 파악하여 체형에 맞는 기성복 제작의 기초자료를 제공하고자 한다.

Size Korea의 제6차 한국인 인체측정 결과(KATS, 2010)를 기준으로 중학교 재학 연령인 14~16세 여성 830명의 데이터를 분석에 사용하였다. 분석 항목은 하체와 연관된 27개의 항목과 Drop치 2개 항목으로 총 29개의 항목의 지수치를 분석하였으며, 분석 방법으로는 기술통계, 교차분석, ANOVA, 요인분석, 군집분석, 판별분석을 이용하였다. 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 교차분석 결과 연령의 차이가 크지 않은 만큼 29개 항목에 대한 뚜렷한 신체 치수 차이가 나타나지 않았다. 하지만 14세에서 15세 사이의 신체 변화보다 15세에서 16세 사이의 신체 변화가 유의한 차이를 나타냈다.

둘째, 하체 관련 27개 항목을 사용한 요인분석 결과 3개의 요인이 추출되었다. 요인 1은 ‘배허리/윗다리 형태’ 요인, 요인 2는 ‘하반신 높이’ 요인, 요인 3은 ‘엉덩이부위 길이’ 요인으로 명명하였다.

셋째, 29개 항목(Drop치를 포함)을 사용한 K-평균 군집분석 여자 중학생 하체 체형이 4개의 군집으로 분류되었다. 유형 1은 하체의 길이 항목이 가장 짧고 마른 체형, 유형 2는 둘레 항목의 수치가 가장 크고 비만한 체형, 유형 3은 표준 체구에 엉덩이길이 긴 체형, 유형 4는 하체 길이가 가장 길고 날씬한 체형으로 분석되었다.

넷째, 하체 관련 항목 29개와 군집 4개를 사용한 단계적 판별분석 결과 총 9개의 신체 항목이 체형 분류에

영향력이 있는 요소로 추출되었고, 이에 대한 판별함수를 구하였다. 판별함수의 전체 명중률은 92.7%로 확인되었다.

이상의 연구는 여자 중학생의 체형을 분석 및 분류하고 기성복 패턴 제작의 기초자료를 제공함으로써 체형에 따른 기성복 패턴의 맞춤새를 개선하여 청소년기 여성의 기성복 구매 및 착용에 도움이 되고자 한다. 본 연구는 청소년들의 전신 체형을 분석한 선행연구와 달리 하체를 중심으로 체형을 분석하여 청소년들의 하체 체형을 보다 집중적으로 분석 및 분류하고, 기성복 하의 제작에 더 효율적인 정보를 제공하려는 데에 의의가 있다.

다만 청소년의 신체 데이터를 포함한 Size Korea의 데이터는 제6차 한국인 인체측정 결과가 가장 최신의 자료이고, 2020~2021년에 조사되어 업데이트된 제8차 한국인 인체측정 결과에는 청소년 신체 측정 결과가 포함되어 있지 않아 청소년 체형 연구를 위한 보다 폭넓은 데이터 수집이 필요할 것으로 보인다. 또한 본 연구에서 분류된 청소년의 하체 유형에 적합한 하의의 패턴 개발이 후속 연구에서 진행되어야 한다. 청소년들의 다양한 체형을 고려하여 교복 업체를 포함한 기성복 업체에서의 치수 세분화와 패턴의 검토가 필요할 것으로 본다.

References

- Ahn, H. S., & Shin, H. Y. (Eds.). (2016). *Pediatrics* (11st ed.). Seoul: Mirae N.
- Choi, E.-H., & Do, W.-H. (2012). A study on the school uniform pants sizing system depending on lower body type for high-school girls. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 14(5), 834-845. doi:10.5805/KSCI.2012.14.5.834
- Choi, I.-R., Leem, Y.-M., & Bang, H.-K. (2006). A study on the body size of girls in the adolescent period (with 14~16 years). *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 8(3), 113-117.
- Hahm, O.-S., & Won, K.-H. (1999). A study on middle school girls' somatotype and the standardization of school-uniform size. *Journal of Living Science Research*, 27, 87-104.
- Jang, H.-K., & Kim, I.-S. (1999). Classification of high school girls' body shapes(II) - Lateral and whole body shapes -. *The Research Journal of the Costume Culture*, 7(5), 152-164.
- Kang, Y. S. (2017). An analysis of young girls' somatotype and the design for virtual fitting model. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 41(6), 1109-1123. doi:10.5850/JKSCT.2017.41.6.1109
- Kim, D. H., & Kim, I. S. (2004). A study on sizing system and growth-allowance measure for middle-school girl's school uniform according to their body types. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(11), 1524-1535.
- Kim, K. S., & Lee, C. K. (1990). An analysis of human body shape of junior high school girls by using plan potogrammetry. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 14(3), 208-215.
- Kim, S., & Kim, S. (2019). A study on the somatotype characteristics of adolescent girls between the ages of 13 and 18. *Family and Environment Research*, 57(4), 513-522. doi:10.6115/fer.2019.038
- Kim, S., Nam, Y. J., & Kim, K. S. (2020). A study on the change of body composition of female adolescents for school uniform design. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textile*, 44(2), 224-236. doi:10.5850/JKSCT.2020.44.2.224
- Koh, A., Jin, B., & Shim, J. (2000). Influencing factors of Korean female adolescent's clothing behaviors-Effects of psychological characteristics, age and residence-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 24(4), 475-486.
- Korean Agency for Technology and Standards. (2010). 6차 인체 치수조사 (2010~14) [The 6th anthropometric survey (2010-14)]. *Size Korea*. Retrieved from <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=6>
- Korean Agency for Technology and Standards. (2015). 7차 인체 치수조사 (2015) [The 7th anthropometric survey (2015)]. *Size Korea*. Retrieved from <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=7>
- Korean Agency for Technology and Standards. (2021). 8차 인체 치수조사 (2020~21) [The 8th anthropometric survey (2020-21)]. *Size Korea*. Retrieved from <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>
- Lee, K.-m., Choi, H. S., & Kang Y. (2004). A study on sizing system for the school uniforms of middle-school boys. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textile*, 28(1), 119-130.
- Leem, Y.-M., & Hwang, Y. S. (2006). A study on the body variety of girls in the adolescent period. *Proceedings of Korean Society Industrial and Systems Engineering, Fall Conference*, 267-270.
- Lim, J. (2002). Sizing system for the junior-high school girls' lower clothes according to the lower body type analysis. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 40(7), 119-127.
- Ryu, E.-J. (2013). *A study on the development of patterns for school uniforms with consideration for the physical characteristics of obese male junior high school students* (Unpublished doctoral dissertation). Ewha Womans University,

- Seoul.
- Shin, J.-H. (2020). A study on the classification of body types for female junior high school students - Focused on the development of school uniforms -. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 22(3), 99-110. doi: 10.30751/kfcda.2020.22.3.99
- Song, J.-K., Kang, H.-J., Jung, H.-C., Kim, H.-B., & Son, W.-I. (2011). Tracking of skeletal maturity, body composition, and health-related fitness during adolescence. *The Korean Journal of Growth and Development*, 19(4), 261-270.
- Tchai, B. S., & Kim, E.-S. (Eds.). (1998). *영양학사전* [Nutrition dictionary]. Seoul: Academy Seojeok.
- World Health Organization. (2021). Obesity. *World Health Organization*. Retrieved from https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1

박 세 영

이화여자대학교 의류산업학과 대학원생

김 동 은

이화여자대학교 의류산업학과 교수
