

여자 중학생의 체형분류에 관한 연구

— 교복패턴개발을 중심으로 —

신 장 희[†]

경성대학교 패션디자인학과 조교수[†]

A study on the classification of body types for female junior high school students

- Focused on the development of school uniforms -

Jang-Hee Shin[†]

Assistant Prof., Dept. of Fashion Design, Kyung Sung University[†]

(2020. 5. 28 접수; 2020. 8. 3 수정; 2020. 9. 3 채택)

Abstract

In terms of junior high school girls' growth patterns during early adolescence, are unlike childhood when relatively balanced growth patterns are found and high school years in which the normal adult body type is nearly reached, growth patterns displayed are imbalanced and rapid. In fact, diverse size changes by body part growth occur significantly different from individual to individual. Therefore, it has been hard for junior high school students to select their proper size when buying school uniforms. This study attempted to acquire basic data needed to address adolescent body shapes and school uniform patterns for junior high school girls, using the data from the 7th Size Korea Survey (2015). Specifically, it provides basic data for the development of school uniform patterns through the classification of their body into particular types, After extracting body shape components and a cluster analysis using ANOVA. According to a factor analysis conducted to determine body shape components, six factors were obtained: Factor 1: bulk and horizontal size, Factor 2: body height and length, Factor 3: shoulder shape and length, Factor 4: shape of upper body, Factor 5: lower drop, Factor 6: upper drop with a variance of 81.46%. To classify junior high school girls' body shape and determine their characteristics, a cluster analysis was performed with the variables obtained using factor analysis. Body shape was classified into three different types: Type 1 accounted for 30.7%. This was a short, slender body with the smallest bulk, size, and upper drop. Type 2 accounted for 24.9%. This was the largest in bulk and horizontal size and highest and length as well. Type 3 accounted for 44.5%. This type was close to average in terms of horizontal size, length and height, and high drop values. To develop school uniforms with great accuracy and body fit for junior high school students, there should be further studies on changes in body shape and their causes. The study results can serve as basic data for comparing branded school uniform patterns for junior high school girls and developing school uniform patterns based on body shape, using 3D virtual clothing simulations.

Key Words: junior high school girls(여자중학생), body type classification(체형 유형화), body type characteristic(체형 특성)

[†]Corresponding author ; Jang-Hee Shin

Tel. +82-51-663-5942

E-mail : sjh0919@ks.ac.kr

I. 서론

청소년기는 신체의 급격한 성장과 생리적인 변화에 의한 정서적 불안정시기로 자아의식이 증대되며 일생 중 다른 연령층 보다 자신의 외모와 의복에 대한 관심과 민감한 반응을 보인다. 의복은 인간행동과 인간심리에 미치는 영향이 모든 연령층에 걸쳐서 중요하지만 특히, 일생 중 다른 어느 시기보다 자신의 외모와 의복에 많은 관심을 가지고 민감한 반응을 보이며 의복을 통해 심리상태를 나타내는 청소년기에 미치는 영향력은 매우 크다고 할 수 있다(서수민, 2009). 청소년기는 발달과 성장에 따른 신체적·정신적·사회적 변화가 심한 불균형의 시기로, 자신의 신체에 대한 관심뿐만 아니라 의복에 대한 관심도 높아져 그 중요성이 커지는 시기이다. 청소년 전기에 해당하는 여자중학생의 성장은 어느 정도 성인체형을 이루게 되는 여고생과는 달리 불균형적이면서도 급격한 성장기로서 부위별 다양한 크기 변화가 생길 뿐만 아니라 개인차도 현저하다(김덕하, 2004).

하체가 급격히 발달하게 되는데, 특히 골반의 발달을 수반하여 둔부가 커지며, 근육과 유방의 발달로 상체가 풍만해져 여성다운 체형을 갖추게 된다. 또한 초경을 전후로 성장의 절정을 이루며 부피 성장보다는 길이성장이 활발하여 키의 급증기에서 훌쩍한 체형이 되고, 몸무게의 급증기 이후 빠르게 성인에 가까운 체형으로 이행하게 된다(한상철 외, 2001). 따라서 여중생의 성장은 개인차가 크고, 신체 각 부위의 발달이 일률적이지 않고 다양하게 나타나 의복의 맞춤새에 문제점이 많이 발생하는 시기로 파악할 수 있으므로 여중생 체형에 대한 연구가 필요한 실정이다.

청소년기는 사춘기적 성장을 거쳐 아동의 체형에서 성인에 가까운 체형으로 빠르게 변화되는 시기로 연령과 성별에 따라 개인의 차이가 큰 시기이다. 이 시기 청소년들의 신체는 각 부위가 동일한 비율로 성장하지 않고 부위에 따라 성장시점이 상이하므로 성인과 다른 체형의 변화(이정순, 1997)를 보이지만 기성복 업체에서는 이러한 체형의 다양성을 수용하지 못한 상태에서 기성복을 제작하고 있는 실정이다.

중·고등학생의 교복치수 체계를 조사한 결과

중학생과 고등학생을 통합하여 설정하고 있으며 작은 치수는 중학생용으로 큰 치수는 고등학생용으로 사용하고 있어 특히 중학생의 경우 고등학생의 신체적인 특성이 반영된 치수체계를 함께 사용하고 있어 교복착용 시 교복치수 맞춤새에 불만족이 있는 것으로 나타났다(이경민, 최혜선, 2004).

중학교 여학생의 체형에 관한 연구로는 남·녀 중학생의 교복치수 설정을 위한 신체발달 경향에 관한 연구(이정순 외, 1997), 여자 중학생의 체형 특성과 교복치수 설정에 관한 연구(원경해, 함옥상, 2001), 여자중학생 교복설계를 위한 체형별 치수체계 및 성장 여유분(김덕하, 2004), 청소년 전기 여학생의 체형 유형화에 관한 연구(정화연, 서미아, 2005), 여중생 교복설계를 위한 체형 유형화에 대한 연구(김주연, 이효진, 2009)가 있으며, 최근의 연구로는 가상착의 시스템에 의한 비만 여중생의 교복원형 개발(임지영, 2011), 등이 있다.

이상의 선행연구에서 보듯이 청소년기 중학생의 체형연구가 이루어 졌지만 2009년 이전의 논문이며 2010년 이후로는 비만에 관한 연구이며 최근의 체형별 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 여자 중학생 교복의 재킷, 셔츠, 바지 등 교복의 주요 아이템 설계 시 기준이 되는 신체치수 항목을 기반으로 13~15세 여자 중학생의 신체치수 및 체형에 대하여 연구하고자 한다.

이에 본 연구는 청소년기 중 특히 신체의 변화가 빨라 교복의 치수 만족도가 낮을 것으로 판단되는 중학교 여학생을 대상으로 하였으며, 본 연구의 목적은 여자 중학생의 교복에 대한 맞춤새를 향상시키고 교복에 대한 만족도를 높일 수 있는 교복을 생산하는데 활용할 수 있는 기초자료를 제공하는 것이다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구대상 및 분석항목

여자 중학생의 체형의 특징을 파악하기 위해 Size Korea 제 6차 인체치수조사보고서(2010)의 13~15세 여자 중학생 841명에 대한 직접측정 데

〈표 1〉 분석항목

분류	항목	
직접 측정 항목	높이항목	키, 목뒤높이, 어깨높이, 겨드랑높이, 배꼽수준허리높이, 허리높이, 엉덩이높이, 살 높이, 무릎높이
	길이항목	앞중심길이, 배꼽수준앞중심길이, 등길이, 배꼽수준등길이, 어깨길이, 어깨가쪽사이길이, 겨드랑앞벽사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이, 젖꼭지사이수평길이, 목뒤손목안쪽길이, 팔길이, 위팔길이, 다리가쪽길이, 살앞뒤길이
	둘레항목	목둘레, 목밑둘레, 가슴둘레, 젖가슴둘레, 젖가슴아래둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 엉덩이둘레, 겨드랑둘레, 위팔둘레, 팔꿈치둘레, 손목둘레, 넙다리둘레, 무릎둘레
	너비항목	어깨너비, 젖가슴너비, 가슴너비, 허리너비, 배꼽수준허리너비, 엉덩이너비
	두께항목	가슴두께, 젖가슴두께, 허리두께, 배꼽수준허리두께, 엉덩이두께, 겨드랑두께
	기타	몸무게
계산항목	BMI, 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레, 젖가슴둘레-허리둘레, 엉덩이둘레-허리둘레, 젖가슴둘레-가슴둘레, 엉덩이둘레-배둘레	

이더 자료 분석을 통해 체형별 신체특성을 비교·분석하였다. 분석항목은 교복제작 및 체형연구에 필요한 직접측정치 51항목과 계산치 6항목 등 총 57항목을 사용하였으며 구체적인 분석항목은 〈표 1〉에 제시하였다.

2. 자료분석

자료 분석방법은 SPSS Statistics 22.0 프로그램을 사용하여 처리하였다. 여자 중학생을 대상으로 체형의 구체적 특징을 밝히기 위한 첫 번째 단계로, 체형의 구성요인 추출을 위한 요인분석을 실시하였고 항목들 간의 내적 일관성을 조사하기 위하여 Cronbach's α 계수로 신뢰도를 구하였다. 체형의 다양한 형태를 몇 개의 특징적인 형태로 유형화하기 위하여 요인분석에서 얻어진 항목을 변수로 군집분석을 실시하였으며, 분류된 요인별 유형의 체형 차이와 유형구조를 검정하기 위한 분산분석과 집단 간 차이검정을 위해 Duncan-test를 실시하였다.

3. 3D 가상모델 제작

여자 중학생의 신체적 특징을 시각적으로 비교 분석 하기 위하여 체형별 인체치수 평균값으로 가상작의 프로그램 (주)클로버주얼패션 CLO enterprise 4.0의 default avatar를 이용하여 가상모델을 제작하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

1. 연령에 따른 여자 중학생 신체특성

13~15세 여자 중학생의 연령별 신체치수를 분석하기 위해 연구항목에 대하여 연령에 따른 평균, 표준편차 및 유의도를 검정하고 그 결과를 〈표 2〉에 제시하였다. 그 결과 어깨길이, 엉덩이둘레-배둘레의 계산항목을 제외하고 모든 항목에서 유의한 차이를 나타내고 있다.

전체적인 성장특징을 살펴보면 높이항목은 키를 중심으로 목뒤높이, 어깨높이, 겨드랑높이, 배꼽수준허리높이, 허리높이 등이 1.3~2.5cm씩 1cm이상 성장하였고, 엉덩이높이, 살높이, 무릎높이는 0.4~0.7cm의 성장을 나타냈다. 키의 경우 13~14세 사이는 2.5cm, 14~15세 사이는 1cm 성장량을, 목뒤높이의 경우 13~14세 사이는 2.3cm, 14~15세 사이는 0.4cm 성장량을, 어깨높이 항목의 경우 13~14세 사이는 2.2cm, 14~15세 사이는 0.8cm 성장량을, 배꼽수준허리높이의 경우 13~14세 사이는 1.3cm, 14~15세 사이는 0.3cm 성장량을, 허리높이 항목의 경우 13~14세 사이는 1.5cm, 14~15세 사이는 0.3cm 성장량을, 엉덩이높이 항목의 경우 13~14세 사이는 0.7cm, 14~15세 사이는 0.3cm 성장량을 나타내었다. 이처럼 높이 항목은 13~14세 사이성장량이 14~15세 사이의 성장량에 비하여 현저히 크다는 것을 알 수 있는데, 이것은 선행논문(이혜주, 함옥상, 2001)의 결과와 일치한다. 또한 엉덩이 높이, 살

〈표 2〉 여자중학생의 연령별 신체치수 비교

항 목	13세		14세		15세		F값	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
높이	키	155.6	5.4	158.1	5.2	159.1	4.8	32.038***
	목뒤높이	131.6	5.0	133.9	4.8	134.3	4.4	28.339***
	어깨높이	124.3	4.9	126.5	4.7	127.3	4.3	30.076***
	겨드랑높이	115.4	4.5	117.1	4.4	117.6	4.1	20.171***
	배꼽수준허리높이	92.9	3.7	94.2	3.6	94.5	3.6	14.192***
	허리높이	96.0	3.8	97.5	3.7	97.8	3.5	17.887***
	엉덩이높이	78.8	3.5	79.5	3.7	79.8	3.5	5.556**
	살높이	72.3	3.1	73.0	3.3	72.8	3.3	3.745*
길이	무릎높이	41.5	2.1	41.9	2.0	41.9	2.0	2.858*
	앞중심길이	31.7	2.0	32.3	2.0	32.7	1.8	18.288***
	배꼽수준앞중심길이	34.9	2.1	35.6	2.1	36.1	1.9	24.596***
	등길이	36.5	2.1	37.6	2.0	37.6	2.0	25.951***
	배꼽수준등길이	39.6	2.3	40.8	2.3	40.9	2.1	27.790***
	어깨길이	11.4	1.4	11.6	1.4	11.6	1.5	1.778
	어깨가쪽사이길이	36.9	2.7	37.4	2.5	37.5	2.5	4.272*
	겨드랑앞벽사이길이	29.6	2.2	30.4	2.2	30.6	2.0	17.816***
	겨드랑뒤벽사이길이	35.6	2.8	36.2	2.7	36.3	2.3	6.770**
	젖꼭지사이수평길이	16.6	1.5	17.2	1.5	17.3	1.3	15.193***
	목뒤손목안쪽길이	74.1	3.3	75.7	3.1	75.6	2.7	25.208***
	팔길이	52.7	2.5	53.8	2.5	53.9	2.4	20.553***
	위팔길이	30.6	1.8	31.4	1.7	31.4	1.7	18.552***
둘레	다리가쪽길이	97.1	3.9	98.8	3.9	99.0	3.7	20.476***
	살앞뒤길이	66.1	4.5	68.4	4.8	68.4	4.8	24.832***
	목둘레	30.4	1.7	31.1	1.6	31.0	1.3	16.715***
	목밑둘레	36.3	2.0	37.4	2.1	37.5	1.9	27.667***
	가슴둘레	78.8	6.3	81.5	6.2	81.6	5.0	20.209***
	젖가슴둘레	77.7	7.4	80.9	7.1	80.9	5.9	21.488***
	젖가슴아래둘레	68.4	6.0	70.6	5.8	70.4	4.8	14.131***
	허리둘레	65.9	7.0	68.0	7.0	67.0	5.6	7.702***
	배꼽수준허리둘레	69.8	7.7	72.4	7.9	71.5	6.4	9.889***
	배둘레	74.8	7.8	78.0	7.7	77.8	6.3	17.888***
너비	엉덩이둘레	86.1	6.5	89.8	6.0	89.8	5.0	36.688***
	겨드랑둘레	34.5	3.1	35.9	2.9	35.8	2.3	21.181***
	위팔둘레	23.5	2.7	24.6	2.6	24.3	2.2	15.898***
	팔꿈치둘레	24.1	1.8	24.7	1.7	24.3	1.5	10.012***
	손목둘레	14.6	0.8	14.8	0.8	14.7	0.7	7.644**
	넙다리둘레	51.6	5.0	53.9	4.6	53.8	4.2	23.176***
	무릎둘레	34.3	2.4	29.6	3.5	22.1	2.1	11.354***
	어깨너비	33.7	2.0	34.6	1.9	34.8	1.6	27.455***
	젖가슴너비	24.8	2.1	25.6	1.8	25.6	1.7	15.831***
	가슴너비	25.5	2.1	26.4	1.8	26.4	1.8	18.925***
너비	허리너비	22.8	2.3	23.3	2.3	23.2	1.9	5.102**
	배꼽수준허리너비	24.5	2.5	25.2	2.5	25.2	2.2	6.739**
	엉덩이너비	29.9	2.2	31.1	1.9	31.4	1.7	44.382***

두께	가슴두께	16.9	1.9	17.4	1.8	17.3	1.7	5.914**
	젓가슴두께	19.1	2.5	20.0	2.4	19.9	2.2	12.322***
	허리두께	16.1	2.3	16.5	2.2	16.1	1.8	2.637*
	배꼽수준허리두께	16.5	2.3	17.0	2.3	16.6	1.9	3.205*
	엉덩이두께	20.2	2.0	20.8	1.9	20.7	1.7	8.304***
	겨드랑두께	8.8	1.3	9.2	1.3	8.9	1.3	8.459***
기타	몸무게	47.4	8.5	51.4	8.5	51.1	6.9	22.232***
	BMI	19.4	2.9	20.4	2.9	20.2	2.6	9.894***
계산	젓가슴둘레-젓가슴아래둘레	9.3	2.7	10.3	2.6	10.5	2.5	17.093***
	젓가슴둘레-허리둘레	11.8	3.2	12.9	3.5	13.9	2.9	28.263***
	엉덩이둘레-허리둘레	20.2	3.8	21.7	4.0	22.7	3.2	31.249***
	젓가슴둘레-가슴둘레	-1.1	2.3	-0.6	2.4	-0.6	2.1	5.067**
	엉덩이둘레-배둘레	11.3	4.0	11.7	4.1	11.9	3.5	1.703

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

높이, 무릎높이등 하체부는 키, 목뒤높이, 어깨높이, 겨드랑높이, 배꼽수준허리높이, 허리높이 등의 상체부위의 항목에 비해 증가량이 적은 것으로 나타났다. 이는 사춘기시기에 신장의 증가는 다리보다는 허리부위가 길어짐으로써 나타난다는 선행연구(임영식, 한상철, 2000) 결과와 같다.

길이 항목에서는 어깨길이를 제외한 모든 길이 항목에서 연령간 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 살았뒤길이 항목에서 앞중심길이 항목까지 최대 2.3cm~최소 0.6cm까지 성장량을 보였는데 살았뒤길이는 13~14세 사이는 2.3cm, 14~15세 사이는 0cm로 13~14세에서 가장 많은 증가량을 보였고, 앞중심길이는 13~14세 사이는 0.6cm, 14~15세 사이는 0.4cm의 증가량, 등길이는 13~14세 사이는 1.1cm, 14~15세 사이는 0cm의 증가량을 보였다. 앞중심길이, 배꼽수준앞중심길이, 등길이, 배꼽수준등길이, 목뒤손목안쪽길이, 팔길이, 위팔길이, 다리가쪽길이, 살았뒤길이에서 14~15세 증가량보다 13~14세의 증가량이 크게 나타났다. 팔길이 항목에서 13~14세의 증가량이 두드러진 결과는 김덕하(2004)의 연구결과와 일치하는 것으로 나타났다.

둘레항목에서는 손목둘레($p < 0.05$)를 제외하고는 모두 연령별 평균값이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 엉덩이둘레가 3.7cm 증가하여 가장 큰 성장량을 보였으며, 목밑둘레, 가슴둘레, 젓가슴둘레, 엉덩이둘레항목에서 13~14세의 증가량이 14~15세의 증가량보다 높게 나타났다. 또한, 둘레항목 평균을 비교한 결과 14~15세 사이

에서 목둘레, 젓가슴아래둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 겨드랑둘레, 위팔둘레, 팔꿈치둘레, 손목둘레, 넓다리둘레, 무릎둘레 등이 -음의 값을 보이는데 이는 다른 부위에서는 학년증가에 따른 치수증가가 왕성하게 이루어짐을 감안할 때 상대적으로 허리부위가 가늘어지는 형태를 이루게 되며, 이는 성인의 골목 있는 체형으로 이행해가는 과정(김덕하, 2004)임을 확인할 수 있다.

너비, 두께 항목에서는 허리두께, 배꼽수준허리두께($p < 0.05$)를 제외하고는 모든 항목에서 모두 연령별 평균값이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 너비항목에서는 어깨, 가슴, 허리 등의 항목에서 14~15세 사이의 성장량 변화가 두드러지게 나타났다. 두께항목에서는 모든 두께가 13~14세에서는 증가하지만 14~15세 0.1~0.4cm까지 감소하는 것으로 나타나 연령이 증가할수록 체형이 다소 납작해지는 결과(김덕하, 2004)와 일치한다.

몸무게에 대하여 학년 간 평균차이를 살펴본 결과 학년 간 유의한 차이가 나타났다. 13~14세 사이의 증가량이 4kg이었으나 14~15세 사이는 0.3kg감소하여 13~14세 사이에 체중증가가 특히 뚜렷한 것으로 나타났다. 키와 몸무게를 기준으로 하는 체질량 지수 BMI수치는 13~14세 사이에서 1 증가하였고 14~15세 사이 0.2 감소하였는데 이와 같은 결과는 본 연구 자료의 길이항목과 몸무게항목에서 13~14세사이 성장량이 두드러진 것에 기인하는 것으로 해석될 수 있다.

체간부 실루엣에 관계되는 항목인 계산항목은

〈표 3〉 남자 중학생의 체형 요인분석 및 신뢰도결과

주성분	항 목	요인 부하량	고유치 (%)	설명변량 (누적변량) (%)	신뢰도 계수 (Cronbach's α)
요인1 (30항목) 신체부피 및 수평적 크기	BMI	.955	23.099	41.249 (41.249)	0.989
	배꼽수준허리둘레	.913			
	허리둘레	.902			
	몸무게	.901			
	넙다리둘레	.898			
	위팔둘레	.896			
	젓가슴둘레	.895			
	젓가슴아래둘레	.895			
	가슴둘레	.894			
	허리두께	.889			
	배꼽수준허리두께	.887			
	엉덩이둘레	.887			
	배둘레	.886			
	엉덩이두께	.875			
	배꼽수준허리너비	.875			
	허리너비	.866			
	젓가슴두께	.863			
	겨드랑둘레	.836			
	겨드랑두께	.835			
	젓가슴너비	.826			
	무릎둘레	.816			
	가슴두께	.803			
	가슴너비	.791			
	엉덩이너비	.782			
	살앞뒤길이	.766			
	목둘레	.747			
	손목둘레	.732			
	팔꿈치둘레	.730			
	목밑둘레	.673			
	젓꼭지사이수평길이	.606			
요인2 (13항목) 신체높이 및 길이	배꼽수준허리높이	.952	11.317	20.208 (61.457)	0.981
	허리높이	.946			
	살높이	.929			
	다리가쪽길이	.928			
	겨드랑높이	.906			
	엉덩이높이	.895			
	어깨높이	.893			
	목뒤높이	.892			
	키	.887			
	무릎높이	.854			
	팔길이	.820			
	목뒤손목안쪽길이	.732			
	위팔길이	.698			

요인3 (4항목) 어깨의 길이	어깨가쪽사이길이	.885	3.359	5.998 (67.455)	0.882
	어깨길이	.874			
	겨드랑뒤벽사이길이	.689			
	겨드랑앞벽사이길이	.628			
요인4 (4항목) 상반신 형태	앞중심길이	.780	3.291	5.876 (73.331)	0.891
	등길이	.743			
	배꼽수준앞중심길이	.718			
	배꼽수준등길이	.704			
요인5 (2항목) 하드롭	엉덩이둘레-허리둘레	.898	2.416	4.314 (77.645)	0.798
	엉덩이둘레-배둘레	.794			
요인6 (3항목) 상드롭	젓가슴둘레-허리둘레	.796	2.134	3.810 (81.456)	0.715
	젓가슴둘레-가슴둘레	.700			
	젓가슴둘레-젓가슴아래둘레	.646			

로는 젓가슴둘레-젓가슴아래둘레, 젓가슴둘레-허리둘레, 엉덩이둘레-허리둘레, 젓가슴둘레-가슴둘레, 엉덩이둘레-배둘레 등의 차이를 살펴보았으며 그 결과, 엉덩이둘레-배둘레를 제외한 나머지 항목에서 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차가 있는 것으로 나타났다. 연령대별 평균을 비교하면 13세는 젓가슴둘레-가슴둘레의 평균이 가장 낮아 가슴의 볼륨이 아직까지 크게 나타나지 않은 체형으로 15세와는 1.2cm의 차이를 보였으며, 변화의 정도는 13~14세 사이에서 높게 나타났다.

엉덩이둘레-허리둘레 또한 13~14세 사이에서 성장량이 높게 나타나 13~14세 사이에서 가슴, 허리, 엉덩이의 굴곡이 더욱 뚜렷해지는 성인의 실루엣으로 성장하고 있음을 알 수 있다.

2. 여자 중학생의 체형요인 분석

여자 중학생의 체형 특징 요인을 형태적으로 파악하기 위하여 인체 직접측정 항목과 지수항목 및 계산항목을 사용하여 요인분석을 실시하였다. 요인추출법으로 주성분분석을 사용하였고 고유치가 1 이상인 요인을 추출한 후 Varimax 회전을 시켜 요인부하량을 구하였다. 그리고 항목들 간의 내적 일관성을 알아보기 위하여 Cronbach's α 계수로 신뢰도를 알아보았다. 체형 특징을 살펴보기 위한 요인분석 결과는 <표 3>과 같다. 요인 항목은 대부분의 체형에 관한 선행연구에서 최하위 적재량으로 0.5를 택하고 있으므로 본 연구에서도 요인적재량이 0.5미만인 항목은 분

석에 포함시키지 않았다. 그 결과 57개 항목 중 56개의 항목이 이용되었으며, 6개의 요인이 추출되었고, 6개 요인의 전체 설명변량은 81.46%였다.

요인 1은 신체비만과 관련된 비만도 측정지수인 BMI와 몸무게, 부피와 관련된 두께, 너비, 둘레 등 30개 항목에 대하여 높게 부하하여 신체의 부피 및 수평적 크기를 나타내는 요인이다. 5개 요인 중 값이 가장 크며, 고유치는 23.099 설명변량은 41.25%로 '신체의 부피 및 수평적 크기'로 명명하였다. 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .989$ 로 높은 신뢰도를 나타내고 있다.

요인 2는 키를 포함한 높이 및 길이와 관련된 항목에 높게 부하하여 신체의 높이 및 길이를 나타내는 요인이다. 고유치는 11.317, 설명변량은 20.21%로 '신체 높이 및 길이'로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .981$ 로 나타났다.

요인 3은 어깨부위와 관련된 항목에 높게 부하하여 어깨의 형태 및 길이를 나타내는 요인이다. 고유치는 3.359, 설명변량은 5.99%로 '어깨의 길이'로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .882$ 로 나타났다.

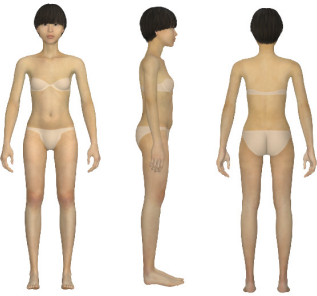
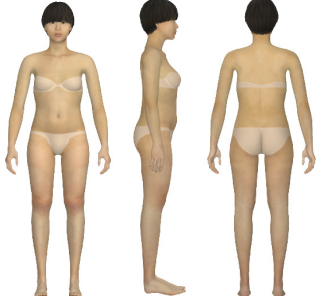
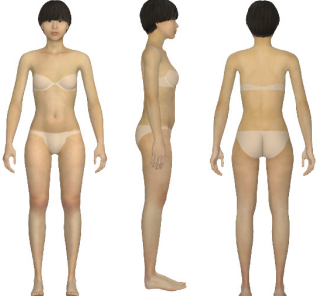
요인 4는 상반신 앞, 뒷면의 종적길이와 관련된 항목에 높게 부하하여 상반신 앞, 뒷면의 형태 및 길이를 나타내는 요인이다. 대표항목으로는 앞중심길이, 등길이, 배꼽수준등길이, 배꼽수준앞중심길이 순으로 부하량이 높게 나타났고, 고유치는 3.291, 설명변량은 5.87%로 '상반신 형태'로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .891$ 로 나타났다.

〈표 4〉 유형별 요인점수, 요인별 유형차이 및 유형차이구조 검정결과

요인분석 내용			1유형 (258명)	2유형 (209명)	3유형 (374명)	F값
요인1	신체부피 및 수평적 크기	M (SD)	-.767 (.650) C	1.141 (.796) A	-.108 (.676) B	437.019***
요인2	신체높이 및 길이	M (SD)	.258 (.988) B	.085 (1.001) A	.130 (.975) A	12.951***
요인3	어깨의 길이	M (SD)	.181 (1.035) B	.405 (.953) A	-.351 (.875) C	49.789***
요인4	상반신 형태	M (SD)	-.246 (.910) C	-.026 (1.152) B	.185 (.929) A	14.817***
요인5	하드롭	M (SD)	-.435 (.813) B	-.585 (.891) C	.627 (.814) A	196.456***
요인6	상드롭	M (SD)	-.601 (.858) C	.110 (.977) B	.353 (.909) A	85.769***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001
 알파벳은 Duncan-test 검증결과 *p<0.05수준에서 유의한 차이가 있는 집단을 다른 문자로 표시하였음(A)B)C)

〈표 5〉 유형별 신체특징 및 가상모델

유형 N(%)	유형 1 258(30.7)	유형 2 209(24.8)	유형 3 374(44.5)
체형별 아바타			
신체 특징	키가 작고 볼륨감이 없는 마른유형	키가 크고 하반신에 볼륨감이 없는 살이 쪼인 유형	볼륨감이 있는 평균체형

요인 5는 하반신둘레 계산항목에 높게 부하하여 드롭치를 나타내는 요인이다. 대표항목으로는 엉덩이둘레-허리둘레, 엉덩이둘레-배둘레의 순으로 부하량이 높게 나타났고, 고유치는 2.416, 설명변량은 4.31%로 '하드롭'으로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's α =.798로 나타났다.

요인 6은 상반신둘레 계산항목에 높게 부하하여 드롭치를 나타내는 요인이다. 대표항목으로는 젖가슴둘레-허리둘레, 젖가슴둘레-가슴둘레, 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레의 순으로 부하량이 높게 나타났고, 고유치는 2.134, 설명변량은 3.81%로 '상드롭'으로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's α =.715로 나타났다.

〈표 6〉 유형별 측정항목의 평균값 비교

	항목	1 유형		2 유형		3 유형		t값	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
높이	키	154.6	5.1	158.9	5.2	158.4	5.0	54.640***	
	목뒤높이	130.7	4.7	134.7	4.8	133.9	4.5	51.562***	
	어깨높이	123.2	4.5	127.5	4.6	126.8	4.4	64.190***	
	겨드랑높이	114.6	4.2	117.5	4.4	117.4	4.2	37.907***	
	배꼽수준허리높이	92.5	3.5	94.5	3.8	94.3	3.6	23.172***	
	허리높이	95.4	3.6	98.1	3.7	97.4	3.6	35.985***	
	엉덩이높이	78.7	3.4	80.1	3.7	79.3	3.6	8.914***	
	살높이	72.4	3.2	73.0	3.3	72.8	3.2	1.824	
	무릎높이	41.2	2.0	42.2	1.9	41.9	2.1	13.973***	
길이	앞중심길이	31.2	1.8	32.8	2.1	32.4	1.8	49.554***	
	배꼽수준앞중심길이	34.2	1.7	36.6	2.3	35.7	1.8	90.310***	
	등길이	36.3	2.1	37.8	2.3	37.5	1.8	32.643***	
	배꼽수준등길이	39.2	2.1	41.3	2.5	40.6	2.0	57.213***	
	어깨길이	11.6	1.4	12.1	1.4	11.1	1.3	35.063***	
	어깨가쪽사이길이	36.9	2.6	38.9	2.4	36.5	2.2	71.899***	
	겨드랑앞벽사이길이	29.3	2.1	31.8	2.1	29.7	1.8	103.818***	
	겨드랑뒤벽사이길이	35.1	2.5	38.3	2.4	35.3	2.2	130.560***	
	젖꼭지사이수평길이	16.1	1.3	18.4	1.3	16.9	1.2	191.102***	
	목뒤손목안쪽길이	73.6	3.2	76.7	3.1	75.2	2.7	60.851***	
	팔길이	52.0	2.5	54.2	2.3	54.0	2.2	67.662***	
	위팔길이	30.0	1.6	31.5	1.6	31.6	1.5	79.747***	
	다리가쪽길이	96.4	3.8	99.4	4.0	98.9	3.7	45.105***	
	살앞뒤길이	63.6	3.6	71.0	4.0	68.3	3.5	239.746***	
	둘레	목둘레	29.9	1.3	32.4	1.4	30.5	1.2	206.619***
		목밑둘레	35.5	1.7	38.5	1.9	37.2	1.8	148.381***
가슴둘레		75.9	4.1	87.7	4.8	79.6	3.9	464.038***	
젖가슴둘레		73.3	4.1	88.1	5.2	79.3	4.3	605.842***	
젖가슴아래둘레		65.3	3.4	76.4	4.9	68.9	3.7	463.057***	
허리둘레		63.0	4.2	75.6	5.3	64.8	4.2	519.993***	
배꼽수준허리둘레		66.4	4.7	80.5	5.9	69.2	5.0	475.788***	
배둘레		71.6	5.2	85.6	5.8	75.2	5.2	406.028***	
엉덩이둘레		82.7	4.4	94.3	4.9	88.9	4.4	378.190***	
겨드랑둘레		32.9	2.3	38.1	2.4	35.4	2.0	301.142***	
위팔둘레		22.1	1.7	26.9	2.0	23.9	1.8	385.889***	
팔꿈치둘레		23.1	1.3	25.9	1.6	24.3	1.3	209.671***	
손목둘레		14.2	0.6	15.4	0.7	14.7	0.6	198.913***	
넓다리둘레		49.0	3.5	57.7	3.6	53.1	3.6	342.053***	
무릎둘레		33.0	1.7	37.1	2.1	34.7	1.8	267.960***	
너비		젖가슴너비	23.8	1.3	27.5	1.6	25.1	1.3	395.248***
		가슴너비	24.5	1.5	28.0	1.7	26.0	1.4	295.575***
	허리너비	21.7	1.5	25.8	1.8	22.5	1.5	412.273***	
	배꼽수준허리너비	23.4	1.6	27.9	1.9	24.4	1.6	410.524***	
	엉덩이너비	29.0	1.6	32.4	1.7	31.0	1.6	253.940***	

두 개	가슴두께	15.8	1.3	19.0	1.6	17.1	1.3	290.239***
	젓가슴두께	17.5	1.5	22.3	2.0	19.6	1.6	465.569***
	허리두께	14.9	14.5	18.8	1.9	15.8	1.3	399.396***
	배꼽수준허리두께	15.3	1.4	19.4	1.9	16.2	1.5	394.858***
	엉덩이두께	19.2	1.3	22.6	1.5	20.4	1.4	324.801***
	겨드랑두께	8.1	1.0	10.3	1.2	8.9	1.0	262.584***
기 타	몸무게	42.7	4.9	59.1	7.2	49.4	5.3	470.439***
	BMI	17.8	1.7	23.3	2.3	19.6	1.9	447.491***
계 산	젓가슴둘레- 젓가슴아래둘레	8.0	2.3	11.6	2.3	10.4	2.3	152.067***
	젓가슴둘레-허리둘레	10.3	2.6	12.4	3.3	14.5	2.6	166.658***
	엉덩이둘레-허리둘레	19.7	2.8	18.7	3.7	24.1	2.7	271.778***
	젓가슴둘레-가슴둘레	-2.5	1.8	0.3	2.0	-0.2	2.0	145.974***
	엉덩이둘레-배둘레	11.0	3.3	8.7	3.1	13.6	3.5	146.589***

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

3. 체형의 형태분류 및 특징

13~15세 여자 중학생의 체형을 분류하고 그 특징을 파악하기 위하여 요인분석에서 얻어진 항목을 변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 이를 통하여 여자 중학생 체형이 3개의 유형으로 분류되었다(표 4).

유형 1은 요인1인 신체의 높이 및 길이가 가장 작고, 신체의 부피 및 크기, 상드롭이 가장 작은 체형으로 유형중 키가 작고 상반신에 볼륨이 없는 마른체형으로 나타났다. 전체 841명 중 258명(30.7%)이 이 유형에 속한다.

유형 2는 항목별 차이검정결과 신체부피 및 수평적 크기를 나타내는 요인1의 값이 가장 큰 값인 A로 묶였으나, 요인4항목인 상반신 형태, 요인6의 상드롭이 중간 값인 B로 묶이고, 요인5의 하드롭이 가장 작게 나타나 유형 중 가장 뚱뚱하고 키가 크며 하체에 볼륨감이 없다는 것을 알 수 있다. 신체 부피 및 수평적 크기가 크고, 신체높이 및 길이도 커 유형 중 가장 살이 찌고 키가 큰 하체에 볼륨감이 없는 유형으로 전체 841명중 209명(24.9%)이 이 유형에 속한다.

유형 3은 신체부피 및 수평적 크기가 중간 값이고 높이 및 길이 요인도 두번째 값으로 나타나 유형 중 가장 평균체형에 가깝다. 요인3의 어깨의 길이가 가장 작게 나타났고, 상반신형태, 하드롭, 상드롭이 가장 크게 나타나 세 유형 중 어깨의 길이가 가장 작고상하체에 볼륨감이 가장 많이 있는 유형이다. 신체의 부피 및 수평적 크기, 높이

및 길이 항목이 비교적 평균치에 가깝고 드롭치가 높은 집단으로 전체 841명 중 374명(44.5%)이 이 유형에 속한다.

이상의 분석결과, 체간부의 유형별 체형특징을 요약하여 <표 5>에 제시하였으며, 분류된 3가지 청소년 여학생(13~15세)의 체형을 CLO 3D(Marvelous Designer)를 이용해 디지털 가상모델 체형별 아바타를 제작하였다.

유형별 측정항목의 평균값을 비교한 결과를 <표 6>에 제시 하였다. 유형별 특징은 살높이를 제외한 모든 항목에서 유의한 차이를 나타내고 있다.

4. 체형 유형별 연령분포

제 1유형은 키가 작고 상반신에 볼륨감이 없는 마른체형으로 13세가 전체연령의 57.8%를, 14세가 28.3%, 15세가 13.9%를 차지하고 있어 13세에서 가장 많이 나타났다.

제 2유형은 가장 살이 찌고 볼륨감이 없는 체형으로 14세가 42.1%, 13세가 32.1%를 차지하고 있다. 제 3유형은 볼륨감이 있는 평균체형으로 14세가 36.1%, 15세가 35.0%를 차지하고 있는 것으로 나타나 14~15세에서 비슷한 분포를 나타내고 있다(표 7).

〈표 7〉 체형 유형별 연령분포

나이/유형	1유형	2유형	3유형	전체(%)
13세	149 (57.8)	67 (32.1)	108 (28.9)	324 (38.5)
14세	73 (28.3)	88 (42.1)	135 (36.1)	296 (35.2)
15세	36 (13.9)	54 (25.8)	131 (35.0)	221 (26.3)
전체	258 (30.7)	209 (24.8)	374 (44.5)	841 (100)

IV. 결론 및 제언

본 연구는 Size Korea 제 6차 인체치수조사보고서(2010)의 측정 자료를 활용하여 여자 중학생의 체형과 교복패턴 개발을 위한 기초자료를 확보하고자 하였다. 여자 중학생의 연령별 신체치수를 제시하며, 체형을 구성하는 요인을 추출하고, 군집 분석 및 분산분석을 실시하여 몇 개의 특징적인 유형으로 분류함으로써 인체적합도가 높은 교복패턴 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

여자 중학생의 체형형태를 구성하는 요인들을 추출하기 위해 요인분석을 실시한 결과, 6개 요인이 추출되었다. 요인 1은 신체의 부피 및 수평적 크기, 요인 2는 신체높이 및 길이, 요인 3은 어깨 길이, 요인 4는 상반신 형태, 요인 5는 하드롭, 요인 6은 상드롭으로 나타났으며 6개의 요인이 설명할 수 있는 변량은 전체의 81.46%로 나타났다.

여자 중학생의 체형을 분류하고 그 특징을 파악하기 위하여 요인분석에서 얻어진 항목을 변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 이를 통하여 여자 중학생의 체형이 3개의 유형으로 분류되었다. 유형 1은 258명으로 전체의 30.7%를 차지하며 신체의 높이 및 길이가 가장 작고, 신체의 부피 및 크기, 상드롭이 가장 작은 체형으로 유형 중 키가 작고 상반신에 볼륨이 없는 마른체형으로 나타났다. 유형 2는 신체 부피 및 수평적 크기가 크고, 신체높이 및 길이도 커 유형 중 가장 살이 찌고 키가 큰 하체에 볼륨감이 없는 유형 209명으로 전체의 24.9%, 유형 3은 신체의 부피 및 수평적 크기, 높이 및 길이 항목이 비교적 평균치에 가깝고 드롭치가 높은 집단 610명으로 전체의 44.5%를 차지했다.

유형별 연령분포를 살펴본 결과 13~15세 모두 3유형이 가장 높은 비율로 나타났으나, 13세, 14세는 각 유형의 비율이 28%이상으로 비교적 고른 유형분포를 보이고 있다.

또한 가장 살이 찌고 볼륨감이 없는 체형인 2유형이 13세~15세로 갈수록 비율이 13세가 32.1%, 14세가 42.1%, 15세가 25.8%로 14세에 증가하다가 15세에 감소하는데 이는 청소년기 성장률이 급격하여 성장에 따라 비만율도 감소하는 것으로 추정된다. 그러므로 교복의 치수가 좀 더 많은 체형을 커버하기 위해서는 출현빈도가 높은 신체구간을 중심으로 하여 치수를 세분화 시킬 필요가 있을 것이다.

특징 다수의 중학생을 대상으로 신체적합성이 높은 교복을 제작하려면 이와 같은 체형변화 추이 및 요인을 규명하기 위한 후속연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구결과는 향후 3D virtual clothing simulation을 활용한 여자 중학생의 브랜드교복 패턴비교 및 체형별 교복 패턴개발을 위한 기초자료로 활용될 예정이다.

참고문헌

김경아, 서미아. (2005). 청소년 전기 남학생의 인체 계측치에 관한 연구. *복식문화연구*, 13(1), 60-74.

김딕하. (2004). *여자중학생 교복설계를 위한 체형별 치수체계 및 성장 여유분*. 경희대학교 대학원 박사학위논문.

김주연. (2008). *여중생의 교복 디자인 선호도와*

- 체형 유형에 따른 패턴 설계. 전북대학교 대학원 박사학위논문.
- 김희련. (1994). *남자중학생 교복의 치수적합성에 관한 연구*. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 서수민. (2010). *남자 중학생의 교복 디자인에 관한 연구*. 성신여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 원경해, 함옥상. (2001). 여자중학생의 체형특성과 교복치수 설정에 관한 연구. *계명대학교생활과학연구소*, 27, 87-104.
- 유은주. (2013). *비만 남자 중학생의 체형특성을 고려한 교복 패턴 개발에 관한 연구*. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 이경민, 최혜선, 강여선. (2004). 남자중학생의 교복치수체계 설정에 관한 연구. *한국의류학회지*, 28(1), 119-130.
- 이정순, 윤정해, 조윤주. (1997). 남·녀 중학생의 교복치수 설정을 위한 신체발달 경향에 관한 연구. *복식문화연구*, 5(3), 159-175.
- 정연희. (2016). 3D 가상착의를 통한 모터사이클 팬츠 패턴 개발. *한국생활과학회지*, 25(2), 207-225.
- 지식경제부기술표준원. (2010). *제6차 한국인 인체 치수 직접측정 조사사업보고서*.
- 차수정. (2018). 3D 가상착의를 통한 모터사이클 팬츠 패턴 개발. *한국디자인문화학회지*, 24(3), 638-650.
- 최경숙. (2000). *발달심리학: 아동청소년기*. 서울: 교문사. 99.
- 한상철, 박성희, 조아미. (2001). *청소년심리학*. 서울: 양서원. 101-108.
- 현은경, 남윤자. (2009). 13-18세 남학생의 인체치수 변화 경향에 관한 연구. *복식*, 59(6), 58-71.
- 홍은희, 서미아. (2008). 청소년기 남학생의 하반신 체형에 따른 하의 치수 규격 연구. *복식문화연구*, 16(6), 1035-1049.