

남자 중학생의 체형분류에 관한 연구

신 장 희[†]

경성대학교 패션디자인학과 조교수[†]

Classification of junior high school boys' body types

Jang-Hee Shin[†]

Assistant Professor, Dept. of Fashion Design, KyungSung University[†]
(2019. 4. 8 접수; 2019. 5. 23 수정; 2019. 8. 26 채택)

Abstract

Adolescence is a transitional stage of physical development which occurs during the period from puberty to adulthood. Going through this period, various parts of an adolescent's body grow at different rates, leading to different body shapes and proportions when compared to adults. Therefore, this study aimed to investigate the body sizes and shapes of junior high school boys from ages 13-15 based on body measurement items that are used as the basis for school uniform designs including jackets, shirts, and pants. For this, the study sought the basic data needed to develop body shapes and school uniform patterns for junior high school boys using the data from the 6th Size Korea Survey (2010). Specifically, it provided basic data for the development of school uniform patterns that fit well through the classification of bodies into particular types. After extracting body shape component a cluster analysis using ANOVA was performed. According to the factor analysis conducted to determine body shape components, 5 factors were obtained as follows: Factor 1: bulk and horizontal size, Factor 2: body height and length, Factor 3: shoulder shape and length, Factor 4: characteristics of horizontal size, Factor 5: shape of the upper body with a variance of 82.62%. To classify junior high school boys' body shape was determined using various characteristics, and a cluster analysis was performed with the variables obtained by the factor analysis. For this, body shapes were classified into 3 different types: Type 1 accounted for 33.4%, with a total of 463 subjects. This type was a tall, long body individual with the smallest bulk and size. Type 2 accounted for 22.7%, with a total of 315 subjects. This type was large in bulk and horizontal size, but the lowest in height and length. Type 3 accounted for 43.9%, with a total of 610 subjects. This type was close to average in terms of horizontal size, length, and height. To develop well-fitting school uniforms for junior high school students, there should be further studies on changes in body shape and their associated causes. The study results will be available as basic data for comparing branded school uniform patterns for junior high school boys and developing school uniform patterns based on body shape, using 3D virtual clothing simulations.

Key Words: junior high school boys(남자중학생), 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

체형은 인체의 골격, 근육의 크기 및 근육량, 피하지방의 부착상태에 따라 개인차가 크고, 연령, 성별, 인종에 따라 다르게 나타난다. 아름답고 균형 잡힌 의복을 제작하기 위해서는 옷의 기초가 되는 사람의 인체를 정확하게 파악하는 것이 중요하다. 불특정 다수 착용자의 신체에 적합하고 아름다운 의복을 설계하기 위해서는 의복이 착용되는 신체부위를 중심으로 크기, 형태, 동작 등 물리적 요소를 반영하는 다양한 신체치수 및 체형정보가 절대적으로 요구된다. (신장희, 손희순, 2011)

청소년전기에 해당하는 중학생의 성장은 어느 정도 성인체형을 이루게 되는 고등학생과는 달리 불균형적이면서도 급격한 성장기로 부위별 다양한 크기 변화가 생길 뿐만 아니라 개인차도 현저하다.(김덕하, 김인숙, 2004) 청소년기는 사춘기적 성장을 거쳐 아동의 체형에서 성인에 가까운 체형으로 빠르게 변화되는 시기로 이 시기 청소년들의 신체는 각 부위가 동일한 비율로 성장하지 않고 부위에 따라 성장시점이 상이하므로 성인과 다른 체형의 변화를 보인다(이정순, 1998). 또한 연령에 따른 신체의 발달 단계가 다양하여 단순히 길이의 증가뿐만 아니라 기본적인 형태도 변화하며 연령에 따라 개인의 차이가 크게 나타난다. 청소년기의 신체발달은 영아기 이후 가장 큰 신장의 급증기라 할 수 있다. 남자 청소년은 13세에 신체적 변화가 급격하게 나타나며, 14세에 최고조에 이르다가 16세가 되면 서서히 낮은 속도로 변화한다. 신체적 변화는 체중이 먼저 증가하고, 4-6개월 후에 급격히 키가 자라며, 신장의 급증 후 약 1년이 지나면 근육의 성장이 나타난다(최경숙, 2000). 2010년 발표된 '제 6차 한국인 인체치수 직접 측정조사사업 보고서'에 따르면 남자는 꾸준히 성장하다가 15세(중학교 3학년)가 되면 성장속도가 느려지고 20대중반까지 천천히 자라는 것으로 나타났다. 그러나 기성복 업체에서는 이러한 체형의 다양성을 수용하지 못한 상태에서 기성복을 제작하고 있는 실정이다.

현재 중·고등학생의 교복치수 체계를 조사한 결과 중학생과 고등학생을 통합하여 설정하고 있

으며 작은 치수는 중학생용으로 큰 치수는 고등학생용으로 사용하고 있어 특히 중학생의 경우 고등학생의 신체적인 특성이 반영된 치수체계를 함께 사용하고 있어 교복착용 시 교복치수 맞춤성에 불만족이 있는 것으로 나타났다.(이경민외, 2004)

중학교 남학생의 체형에 관한 연구로는 남자 중학생의 체형연구(이정순, 1998)가 있으며, 최근의 연구로는 비만 남자 중학생의 체형특성을 고려한 교복 패턴 개발에 관한 연구(유은주, 2013), 10-14세 청소년 전기 남학생의 인체 계측치에 관한연구(김경아, 서미아, 2005), 청소년 남학생(13-18세)의 상반신에 관한 연구(차수정, 2018), 청소년기(14-19세) 남학생의 하반신 체형에 따른 하의 치수 규격 연구(홍은희, 서미아, 2008)등이 있다.

이상의 선행연구에서 보듯이 청소년기 중·고등학생의 체형연구가 이루어 졌지만 비만, 상반신이나 하반신에 관한 연구이며, 중학교 교복을 입을 야할 나이인 13-15세 남학생에 관한 최근의 체형별 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 남자 중학생 교복의 재킷, 셔츠, 바지 등 교복의 주요 아이템 설계 시 기준이 되는 신체치수 항목을 기반으로 13-15세 남자 중학생의 신체치수 및 체형에 대하여 연구하고자 한다.

이에 본 연구는 청소년기 중 특히 신체의 변화가 빨라 교복의 치수 만족도가 낮을 것으로 판단되는 중학교 남학생을 대상으로 하였으며, 본 연구의 목적은 남자 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

남자 중학생의 체형의 특징을 파악하기 위해 Size Korea 제 6차 인체치수조사보고서 (2010)의 13-15세 남자 중학생 1388명에 대한 직접측정 데이터 자료 분석을 통해 체형별 신체특성을 비교·분석하였으며, 본 연구에 사용된 연구 대상은 <표 1>에 제시하였다.

〈표 1〉 연령별 인원수

연령	N
13	538
14	501
15	349
합계	1388

2. 분석항목

분석항목은 교복제작 및 체형연구에 필요한 직접 측정치 55항목과 계산치 5항목 등 총 60항목을 사용하였으며 구체적인 항목은 〈표 2〉에 제시하였다.

3. 자료분석

자료 분석방법은 SPSS Statistics 22.0 프로그램을 사용하여 처리하였다. 남자 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.

4. 3D 가상모델 제작

남자 중학생의 신체적 특징을 시각적으로 비교 분석 하기 위하여 체형별 인체치수 평균값으로 가상착의 프로그램 (주)클로버추얼패션 CLO enterprise 2.4의 default avatar를 이용하여 가상모델을 제작하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

1. 연령에 따른 남자 중학생 신체특성

13-15세 남자 중학생의 연령별 신체치수를 분석 하기 위해 연구항목에 대하여 연령에 따른 평균, 표준편차 및 유의도를 검정하고 그 결과를 〈표 3〉에 제시하였다. 그 결과 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 허리두께, 배꼽수준허리두께, BMI를 제외하고 모든 항목에서 유의한 차이를 나타내고 있다.

전체적인 성장특징을 살펴보면 전 항목에서 연령이 증가함에 따라 성장량에 유의적인 차이가 있으며 특히 높이항목은 키를 중심으로 목뒤높이, 어깨높이, 겨드랑높이, 허리높이 등이 2.4-6cm씩

〈표 2〉 분석항목

분류	항목	
직접 측정 항목	높이항목	키, 목뒤높이, 어깨높이, 겨드랑높이, 배꼽수준허리높이, 허리높이, 엉덩이높이, 살 높이, 무릎높이, 앉은키
	길이항목	총길이, 앞중심길이, 배꼽수준앞중심길이, 등길이, 배꼽수준등길이, 살앞뒤길이, 배꼽수준살앞뒤길이, 목옆허리둘레선길이, 어깨길이, 어깨사이길이, 어깨가쪽사이길이, 겨드랑앞벽사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이, 다리가쪽길이, 목뒤손목안쪽길이, 팔길이, 팔안쪽길이
	둘레항목	목둘레, 목밑둘레, 가슴둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 엉덩이둘레, 겨드랑둘레, 몸통세로둘레, 넙다리둘레, 넙다리중간둘레, 무릎둘레, 장딴지둘레, 발목최대둘레, 위팔둘레, 팔꿈치둘레, 손목둘레
	너비항목	어깨너비, 가슴너비, 허리너비, 배꼽수준허리너비, 엉덩이너비
	두께항목	가슴두께, 허리두께, 배꼽수준허리두께, 엉덩이두께, 겨드랑두께,
	기타	몸무게
계산항목	BMI, 가슴둘레-허리둘레, 엉덩이둘레-허리둘레, 가슴둘레-배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레	

〈표 3〉 남자중학생의 연령별 신체치수 비교

항목	13세		14세		15세		F값	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
높이	키	158.1	7.8	164.1	7.1	169.0	5.8	251.419***
	목뒤높이	134.5	7.4	139.9	6.6	144.1	5.4	232.165***
	어깨높이	126.7	6.8	131.8	6.3	135.9	5.3	235.255***
	겨드랑높이	117.1	6.3	121.8	5.8	125.6	4.9	233.164***
	배꼽수준허리높이	94.2	5.0	97.6	4.6	100.6	4.0	204.771***
	허리높이	96.8	4.9	100.4	4.6	103.2	3.9	211.467***
	엉덩이높이	80.7	4.7	83.4	4.1	85.8	4.0	147.611***
	살 높이	74.1	4.2	76.6	3.8	76.1	4.3	141.561***
길이	무릎높이	42.7	2.7	43.7	2.6	44.9	2.6	69.723***
	앞은키	83.2	4.4	86.7	4.2	86.5	3.5	250.008***
	총길이	136.8	7.7	141.9	6.8	145.9	5.8	184.054***
	앞중심길이	32.4	2.7	33.7	2.5	34.5	2.6	75.829***
	배꼽수준앞중심길이	35.3	2.9	36.6	2.8	37.5	2.6	70.499***
	등길이	37.3	3.4	39.5	3.1	40.6	3.0	116.981***
	배꼽수준등길이	40.2	3.5	42.5	3.2	43.5	2.9	116.047***
	살앞뒤길이	68.2	6.8	70.1	6.8	71.4	6.6	24.595***
	배꼽수준살앞뒤길이	62.3	6.2	63.7	5.7	65.7	5.9	34.174***
	목옆허리둘레선길이	37.6	3.1	39.3	2.9	40.7	2.8	121.706***
	어깨길이	11.5	1.2	12.0	1.2	12.5	1.2	70.284***
	어깨사이길이	38.2	3.2	39.8	3.0	41.0	3.0	86.004***
	어깨가쪽사이길이	37.7	3.0	39.2	2.8	40.5	2.8	102.515***
	겨드랑앞벽사이길이	30.5	2.5	31.8	2.5	32.9	2.7	92.540***
	겨드랑뒤벽사이길이	36.6	3.0	37.7	3.0	38.9	3.0	61.572***
	둘레	다리가쪽길이	98.8	5.4	101.8	5.0	104.9	4.5
목뒤손목안쪽길이		75.5	4.6	78.5	4.5	81.4	3.9	188.813***
팔길이		53.7	3.5	55.7	3.3	57.4	3.0	133.009***
팔안쪽길이		47.0	3.2	48.7	2.8	50.6	2.7	153.457***
목둘레		32.1	2.6	33.4	2.4	34.1	2.3	72.460***
목밑둘레		37.6	2.8	39.0	2.6	40.0	2.7	77.869***
가슴둘레		79.8	8.5	82.4	7.9	84.7	7.5	38.825***
허리둘레		70.7	10.2	71.5	9.6	72.0	9.0	1.873
배꼽수준허리둘레		72.6	10.3	73.4	9.9	73.7	9.3	1.689
배둘레		74.1	10.0	75.3	9.5	75.6	9.1	3.293*
엉덩이둘레		84.4	8.3	87.1	7.9	89.0	7.3	37.747***
겨드랑둘레		36.0	4.1	37.2	3.9	38.7	3.5	51.976***
몸통세로둘레		143.6	10.9	149.0	10.4	154.1	9.5	109.856***
넓다리둘레		50.5	6.2	52.3	5.9	53.0	5.6	20.428***
넓다리중간둘레		46.5	5.7	48.2	5.5	49.0	5.0	24.357***
무릎둘레		35.6	3.0	36.4	2.9	36.7	2.6	16.872***
장딴지둘레	34.6	3.4	35.9	3.2	36.1	2.8	29.586***	
발목최대둘레	25.1	1.6	25.6	1.5	25.7	1.4	17.556***	
위팔둘레	24.7	3.3	25.6	3.2	26.4	3.0	30.350***	
팔꿈치둘레	24.9	2.4	25.8	2.2	26.5	1.9	49.522***	
손목둘레	15.5	1.1	15.8	1.0	15.9	.8	24.855***	

너비	어깨너비	34.4	2.6	35.8	2.5	37.3	2.2	139.431***
	가슴너비	26.1	2.5	27.0	2.4	27.9	2.2	53.754***
	허리너비	24.6	3.1	24.9	3.0	25.4	2.8	8.366***
	배꼽수준허리너비	25.7	3.1	26.1	3.1	26.5	2.9	7.043**
	엉덩이너비	29.1	2.5	30.2	2.3	31.0	2.1	67.453***
두께	가슴두께	18.3	2.3	18.5	2.1	19.0	2.1	13.247***
	허리두께	17.7	3.0	17.7	2.9	17.8	2.6	.370
	배꼽수준허리두께	18.0	3.0	18.0	3.0	18.1	2.7	.057
	엉덩이두께	20.7	2.6	20.9	2.4	21.4	2.3	10.316***
	겨드랑두께	9.6	1.4	9.9	1.4	10.3	1.4	20.461***
기타	몸무게	52.3	12.3	56.7	12.1	60.4	11.2	50.075***
	BMI	20.7	3.8	20.9	3.6	21.1	3.5	.981
계산	가슴둘레-허리둘레	9.1	4.7	10.9	4.8	12.7	4.6	60.660***
	엉덩이둘레-허리둘레	13.6	4.8	15.6	4.7	17.0	4.4	56.783***
	가슴둘레-배꼽수준허리둘레	7.2	4.6	8.9	5.0	10.9	4.7	61.905***
	엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레	11.8	4.7	13.7	4.7	15.2	4.4	60.319***

가장 많이 성장하였고 살높이와 무릎 높이는 0.5-2cm의 성장을 나타냈다. 키의 경우 13-14세 사이는 6cm, 14-15세 사이는 4.9cm 성장량을, 어깨높이 항목의 경우 13-14세 사이는 5.1cm, 14-15세 사이는 4.1cm 성장량을, 배꼽수준허리높이의 경우 13-14세 사이는 3.4cm, 14-15세 사이는 3cm 성장량을, 허리높이 항목의 경우 13-14세 사이는 3.6cm, 14-15세 사이는 2.8cm 성장량을, 엉덩이높이 항목의 경우 13-14세 사이는 2.7cm, 14-15세 사이는 2.4cm 성장량을 나타내었다. 이처럼 높이 항목은 13-14세 사이성장량이 14-15세 사이의 성장량에 비하여 현저히 크다는 것을 알 수 있는데, 이것은 중학교 1학년인 13세에서 중학교 2학년인 14세의 성장률이 높게 나타나는 선행 논문(이경민외, 2004)의 결과와 일치한다. 또한 엉덩이 높이, 살 높이, 무릎높이등 하체부는 키, 목뒤높이, 어깨높이, 겨드랑이높이, 배꼽수준허리높이, 허리높이 등의 상체부위의 항목에 비해 증가량이 적은 것으로 나타났다. 이는 사춘기시기에 신장의 증가는 다리보다는 허리부위가 길어짐으로써 나타난다는 선행연구(임영식, 한상철, 2000) 결과와 같다.

모든 길이 항목에서도 연령간 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 총길이 항목에서 팔 안쪽길이 항목까지 최소 0.5cm- 최대 5.1cm까지 성장량을 보였는데 총길이는 13-14세 사이는 5.1cm, 14-15세 사이는

4cm 로 가장 많은 증가량을 보였고, 앞중심길이는 13-14세 사이는 1.3cm, 14-15세 사이는 0.8cm 의 증가량, 등길이는 13-14세 사이는 2.2cm, 14-15세 사이는 1.1cm 의 증가량을 보였다. 총길이, 앞중심길이, 등길이 등 상반신 수직길이에 해당되는 항목들과 팔, 다리길이 항목에서 연령간 평균값이 뚜렷한 차이를 나타내고 있으나, 배꼽수준 살앞뒤길이, 겨드랑 뒤벽사이길이, 팔안쪽길에서 13-14세의 증가량보다 14-15세 증가량이 크게 나타났다.

둘레항목에서는 허리둘레, 배꼽수준허리둘레를 제외한 항목에서 연령간 유의한 차이를 보였으며, 배둘레에서는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 가슴둘레, 배둘레, 엉덩이둘레 등이 3cm-0.3cm씩 증가하고 있었으며, 상반신 수직길이에 해당하는 몸통세로둘레가 13-14세 사이는 5.4cm, 14-15세 사이는 5.1cm로 가장 성장량이 많았다. 둘레항목에 해당되는 모든 항목에서 13-14세의 증가량이 14-15세의 증가량보다 높게 나타났으나, 겨드랑둘레만이 13-14세 사이는 1.2cm, 14-15세 사이는 1.5cm로 14-15세 사이 성장량이 높게 나타났다. 가슴둘레, 엉덩이둘레 등이 1.9-3cm씩 증가하고 있었으며 허리둘레는 0.5-1cm씩 증가하였다. 둘레항목에서는 허리둘레, 배꼽수준허리둘레에서 연령별 유의적인 차이가 나타나지 않았는데 이는 김경아, 서미아(2005)의 결과와 일치하는 것으로 나타났다.

〈표 4〉 남자 중학생의 체형 요인분석

주성분	항 목	요인 부하량	고유치 (%)	설명변량 (누적변량) (%)	신뢰도 계수 (Cronbach's α)
요인1 (31항목) 신체부피 및 수평적크기	BMI	.967	23.789	39.648 (39.648)	0.971
	허리두께	.900			
	가슴둘레	.900			
	배꼽수준허리두께	.897			
	배둘레	.897			
	배꼽수준허리둘레	.897			
	위팔둘레	.895			
	허리너비	.892			
	배꼽수주허리너비	.891			
	몸무게	.890			
	넙다리둘레	.889			
	엉덩이두께	.886			
	허리둘레	.884			
	엉덩이둘레	.882			
	넙다리중간둘레	.870			
	겨드랑두께	.860			
	가슴두께	.859			
	장딴지둘레	.840			
	무릎둘레	.838			
	엉덩이너비	.799			
	가슴너비	.797			
	팔꿈치둘레	.769			
	겨드랑둘레	.765			
	살앞뒤길이	.734			
	몸통세로둘레	.718			
	목둘레	.710			
	손목둘레	.706			
	배꼽수준살앞뒤길이	.671			
목밑둘레	.634				
겨드랑앞벽사이길이	.628				
발목최대둘레	.611				
요인2 (15항목) 신체높이 및 길이	살높이	.947	14.837	24.729 (64.376)	0.929
	배꼽수준허리높이	.941			
	허리높이	.925			
	엉덩이높이	.910			
	겨드랑높이	.900			
	어깨높이	.889			
	다리가쪽길이	.883			
	목뒤높이	.882			
	키	.878			
	총길이	.843			
	무릎높이	.813			
	팔안쪽길이	.798			
	팔길이	.779			
	목뒤손목안쪽길이	.740			
	앞은키	.653			

요인3 (5항목) 어깨의 길이	어깨가쪽사이길이	.765	3.783	6.305 (70.681)	0.922
	어깨사이길이	.702			
	겨드랑뒤벽사이길이	.698			
	어깨길이	.676			
	어깨너비	.563			
요인4 (4항목) 드롭치	가슴둘레-허리둘레	.840	3.712	6.187 (76.868)	0.924
	가슴둘레-배꼽수준허리둘레	.816			
	엉덩이둘레-허리둘레	.780			
	엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레	.774			
요인5 (5항목) 상반신 형태	등길이	.673	3.453	5.754 (82.623)	0.929
	앞중심길이	.662			
	배꼽수준등길이	.640			
	배꼽수준앞중심길이	.617			
	목옆허리둘레선길이	.551			

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

너비항목에서는 배꼽수준 허리너비($p < 0.05$)를 제외하고는 어깨너비, 가슴너비, 허리너비, 엉덩이너비 항목에서 모두 연령별 평균값이 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 높이항목에서는 13-14세 사이에서 성장량의 변화가 두드러지게 나타났고, 너비항목에서는 어깨, 가슴, 허리 등의 항목에서 14-15세 사이의 성장량 변화가 두드러지게 나타났다. 두께항목에서는 모든 두께가 13-14세 증가량보다 14-15세 증가량이 더 높게 나타났다.

몸무게에서는 13-14세사이의 증가량이 4.3kg, 14-15세 사이는 3.7kg증가 하였는데, BMI수치는 13-14세사이의 증가량과 14~15세 사이 증가량이 모두 0.2로 같게 나타났다. 이와 같은 결과는 본 연구 자료의 길이항목에서 13~14세사이 성장량이 두드러진 것에 기인하는 것으로 해석될 수 있다.

계산항목으로는 가슴둘레-허리둘레, 엉덩이둘레-허리둘레, 가슴둘레-배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레 등의 차이를 살펴보았으며 그 결과, $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차가 있는 것으로 나타났다. 13세에서 15세로 갈수록 가슴둘레와 엉덩이둘레에 비하여 허리둘레의 증가량이 적은 것으로 나타나 허리가 뚜렷해지는 사춘기적 성장이 빨리 진행되는 결과(김경아, 서미아, 2005)와 일치한다.

2. 남자 중학생의 체형요인 분석

남자 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 살펴 보기 위한 요인분석 결과는 <표 4>와 같다. 요인 항목은 대부분의 체형에 관한 선행연구에서 최하위 적재량으로 0.5를 택하고 있으므로 본 연구에서도 요인적재량이 0.5미만인 항목은 분석에 포함시키지 않았다. 그 결과 72개 항목 중 60개의 항목이 이용되었으며, 5개의 요인이 추출되었고, 5개 요인의 전체 설명변량은 82.62%였다.

요인1은 신체비만과 관련된 비만도 측정지수인 BMI와 몸무게, 부피와 관련된 두께, 너비, 둘레 등 31개 항목에 대하여 높게 부하하여 신체의 부피 및 수평적 크기를 나타내는 요인이다. 5개요인 중 값이 가장 크며, 고유치는 23.789 설명변량은 39.65%로 '신체의 부피 및 수평적 크기'로 명명하였다. 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .971$ 로 높은 신뢰도를 나타내고 있다.

요인2는 키를 포함한 높이 및 길이와 관련된 항목에 높게 부하하여 신체의 높이 및 길이를 나타내는 요인이다. 고유치는 14.837, 설명변량은 24.73%로 '신체 높이 및 길이'로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .929$ 로 나타났다.

요인 3은 어깨부위와 관련된 항목에 높게 부하

〈표 5〉 유형별 요인점수, 요인별 유형차이 및 유형차이구조 검정결과

요인분석내용			1유형 (463명)	2유형 (315명)	3유형 (610명)	F 값
요인1	신체부피 및 수평적 크기	M (SD)	-.555 (.653) C	1.352 (.748) A	-.276 (.638) B	854.409***
요인2	신체높이 및 길이	M (SD)	.273 (-.250) A	-.250 (.942) C	-.078 (.939) B	30.271***
요인3	어깨의 형태 및 길이	M (SD)	-.356 (.962) C	-.078 (1.022) B	.310 (.915) A	65.460***
요인4	드롭치	M (SD)	-.450 (.920) B	-.542 (.905) B	.621 (.719) A	303.383***
요인5	상반신 형태	M (SD)	.060 (1.043) A	-.110 (1.028) B	.011 (.947) AB	2.823*

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

알파벳은 Duncan-test 검정결과 *: $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 있는 집단을 다른 문자로 표시하였음 (A)B)C)

하여 어깨의 형태 및 길이를 나타내는 요인이다.

고유치는 3.783, 설명변량은 6.31%로 '어깨의 길이'로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .922$ 로 나타났다.

요인4는 둘째 등 계산 항목에 높게 부하하여 드롭치를 나타내는 요인이다. 대표항목으로는 가슴둘레-허리둘레, 가슴둘레-배꼽수준 허리둘레, 엉덩이둘레-허리둘레, 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레 등의 순으로 부하량이 높게 나타났고, 고유치는 3.712, 설명변량은 6.19%로 '드롭치'로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .924$ 로 나타났다.

요인5는 상반신 앞, 뒷면의 종적길이와 관련된 항목에 높게 부하하여 상반신 앞, 뒷면의 형태 및 길이를 나타내는 요인이다. 대표항목으로는 등길이, 앞중심길이, 배꼽수준 등길이, 배꼽수준 앞중심 길이, 목옆허리둘레선길이 순으로 부하량이 높게 나타났고, 고유치는 3.453, 설명변량은 5.75%로 '상반신 형태'로 명명하였으며, 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .929$ 로 나타났다.

3. 체형의 형태분류 및 특징

13-15세 남자 중학생의 체형을 분류하고 그

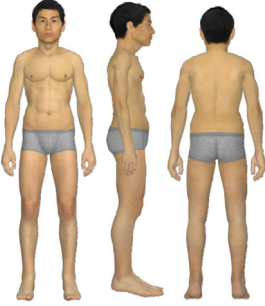

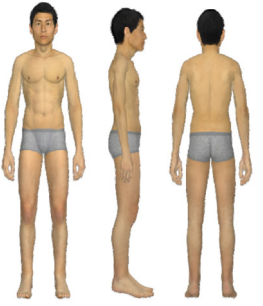
특징을 파악하기 위하여 요인분석에서 얻어진 항목을 변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 이를 통하여 남자 중학생 체형이 3개의 유형으로 분류되었다(표 5).

유형1은 요인1인 신체의 부피 및 수평적 크기는 가장 작고 신체의 높이 및 길이가 모든 유형 중에서 가장 긴 유형이다. 요인3의 값도 가장 작게 나타나 어깨부위가 짧고 요인4인 드롭치도 낮게 나타나 유형 중 가장 키가 크고 어깨부위가 짧은 볼륨감이 없는 마른유형으로 전체 1388명 중 463명(33.4%)이 이 유형에 속한다.

유형2는 항목별 차이검정결과 신체부피 및 수평적 크기를 나타내는 요인1의 값이 가장 큰 값인 A로 묶였으나, 요인3 항목인 어깨의 형태 및 길이, 요인4의 드롭치, 요인5의 상반신 형태가 모두 중간 값인 B로 묶이고, 신체의 높이 및 길이가 가장 작게 나타나 유형중 가장 뚱뚱하고 키가 작다는 것을 알 수 있다. 신체 부피 및 수평적 크기가 크고, 신체높이 및 길이는 작아 유형중 가장 살이 찌고 볼륨감이 없는 유형으로 전체 1388명중 315명(22.7%)이 이 유형에 속한다.

유형3은 신체부피 및 수평적 크기와 높이 및 길이 요인이 모두 중간 값으로 나타나 유형중 가장

〈표 6〉 유형별 신체특징 및 가상모델

유형 N(%)	유형1 463(33.4)	유형2 315(22.7)	유형3 610(43.9)
체형별 아바타			
신체특징	키가 크고 어깨부위가 짧은 볼륨감이 없는 마른유형	가장 살이 찌고 볼륨감이 없는 유형	역삼각형의 평균체형

〈표 7〉 유형별 측정항목의 평균값 비교

항목	1 유형		2 유형		3 유형		F값	
	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		
높이	키	163.2	8.7	162.8	7.8	162.9	8.2	.256
	목뒤높이	139.1	8.1	139.0	7.3	138.6	7.5	.665
	어깨높이	131.1	7.7	131.3	6.8	130.4	7.1	2.069
	겨드랑높이	121.3	7.2	120.8	6.2	120.8	6.5	.935
	배꼽수준허리높이	97.6	5.6	96.3	5.0	97.0	5.1	5.933**
	허리높이	100.1	5.6	99.5	5.1	99.5	5.1	1.855
	엉덩이높이	83.5	5.0	82.2	4.4	83.0	4.6	6.726**
	살 높이	76.8	4.6	75.0	4.1	76.2	4.2	16.050***
	무릎높이	44.4	2.8	43.8	2.7	42.9	2.7	34.170***
앞은키	85.8	4.9	86.0	4.6	86.3	4.9	1.736	
길이	총길이	140.9	8.3	141.8	7.4	140.5	7.7	3.059*
	앞중심길이	32.6	2.6	34.4	2.8	33.5	2.7	42.798***
	배꼽수준앞중심길이	35.4	2.8	37.8	3.0	36.3	2.7	67.475***
	등길이	38.9	3.6	39.2	3.4	38.8	3.4	1.459
	배꼽수준등길이	41.6	3.6	42.7	3.7	41.6	3.3	12.116***
	살앞뒤길이	69.2	6.1	76.2	6.5	66.8	5.2	269.690***
	배꼽수준살앞뒤길이	63.8	5.8	68.6	5.7	61.0	4.8	205.822***
	목옆허리둘레선길이	38.6	3.0	40.1	3.3	38.7	3.1	25.646***
	어깨길이	11.7	1.2	12.1	1.3	12.1	1.3	12.784***
	어깨사이길이	38.0	3.0	40.5	3.3	40.1	3.0	83.314***
	어깨가쪽사이길이	37.7	2.9	40.0	3.1	39.3	2.9	64.182***
	겨드랑앞벽사이길이	30.6	2.5	33.4	2.6	31.4	2.4	121.291***
	겨드랑뒤벽사이길이	36.2	2.9	39.2	3.1	37.8	2.8	93.498***
	다리가쪽길이	101.4	6.1	101.6	5.4	101.3	5.3	.325
	목뒤손목안쪽길이	77.3	5.0	79.2	4.7	78.1	4.9	13.509***
	팔길이	55.1	3.7	55.9	3.7	55.3	3.5	5.317**
팔안쪽길이	49.1	3.4	47.9	3.2	48.4	3.0	11.807***	

둘레	목둘레	32.3	2.3	35.2	2.5	32.5	2.2	175,573***
	목밑둘레	37.8	2.6	40.6	2.9	38.4	2.6	105,955***
	가슴둘레	77.0	5.8	91.4	7.1	80.9	6.2	505,618***
	허리둘레	68.2	6.6	84.7	7.6	66.8	5.5	891,319***
	배꼽수준허리둘레	69.9	6.7	87.0	7.5	68.5	5.6	923,061***
	배둘레	71.7	6.6	88.2	7.5	70.5	5.6	867,393***
	엉덩이둘레	83.6	6.6	95.5	7.2	84.1	6.1	381,696***
	겨드랑둘레	35.4	3.5	40.7	3.9	36.5	3.1	230,070***
	몸통세로둘레	146.3	10.2	157.1	10.6	145.1	9.7	157,581***
	넙다리둘레	49.5	5.0	58.7	4.8	49.9	4.5	431,678***
	넙다리중간둘레	45.2	4.6	53.8	4.8	46.6	4.2	371,480***
	무릎둘레	35.3	2.5	39.3	2.6	35.3	2.1	331,538***
	장딴지둘레	34.3	2.8	38.9	2.9	34.6	2.5	316,909***
	발목최대둘레	24.8	1.5	26.4	1.4	25.4	1.4	109,879***
	위팔둘레	23.8	2.4	29.3	2.7	24.8	2.5	460,233***
팔꿈치둘레	24.7	1.9	27.7	2.1	25.2	2.0	220,041***	
손목둘레	15.3	.9	16.6	.9	15.6	.9	163,525***	
너비	어깨너비	34.5	2.5	36.4	2.6	36.0	2.6	64,041***
	가슴너비	25.7	2.0	29.4	2.4	26.4	2.0	306,221***
	허리너비	23.5	2.0	28.8	2.5	23.9	2.0	685,193***
	배꼽수준허리너비	24.7	2.1	30.1	2.5	25.0	2.0	688,174***
	엉덩이너비	29.1	2.2	32.3	2.2	29.3	2.0	242,059***
두께	가슴두께	17.5	1.5	21.1	1.9	18.0	1.6	472,532***
	허리두께	16.4	1.7	21.8	2.4	16.6	1.6	936,584***
	배꼽수준허리두께	16.6	1.8	22.2	2.4	16.8	1.6	974,421***
	엉덩이두께	20.0	1.9	24.0	2.1	20.1	1.7	514,827***
	겨드랑두께	9.3	1.0	11.5	1.2	9.5	1.1	390,047***
기타	몸무게	50.9	9.2	69.6	12.1	52.7	9.0	391,150***
	BMI	18.9	2.3	26.1	2.9	19.7	2.2	927,264***
계산	가슴둘레-허리둘레	8.8	4.2	6.7	4.0	14.1	3.4	457,046***
	엉덩이둘레-허리둘레	15.4	4.7	10.7	4.5	17.3	3.5	254,341***
	가슴둘레 -배꼽수준허리둘레	7.1	4.1	4.4	3.9	12.3	3.5	512,881***
	엉덩이둘레 -배꼽수준허리둘레	13.6	4.3	8.5	4.2	15.6	3.5	327,238***

평균체형에 가깝다. 요인3의 어깨의 형태 및 길이와 요인4의 드림치가 가장 크게 나타나 어깨의 형태가 크고 가슴과 허리의 차가 큰 역삼각형 체형으로 유형 중에서 가장 상체부분이 발달한 유형이다. 유형중 어깨의 형태 및 길이가 크고 허리가 가장 가는 평균체형으로 전체 1388명중 610명(43.9%)이 이 유형에 속한다.

이상의 분석결과, 체간부의 유형별 체형특징을 요약하여 <표 6>에 제시하였으며, 분류된 3가지 청소년 남학생(13-15세)의 체형을 CLO 3D(Marvelous Designer)를 이용해 디지털 가상모델 체형별 아바

타를 제작하였다.

유형별 측정항목의 평균값을 비교한 결과를 <표 7>에 제시 하였다. 유형별 특징은 둘레, 너비, 두께 항목이 높이와 길이항목 보다 유의한 차이를 나타내고 있다.

제 1유형은 키가 크고 어깨부위가 짧은 볼륨감이 없는 마른체형으로 13세가 전체연령의 34.6%, 15세가 33.5%, 14세가 31.9%를 차지하고 있는 것으로 나타나 13-15세 모두 비슷한 분포를 나타내고 있다. 제 2유형은 가장 살이 찌고 볼륨감이 없는 체형으로 13세가 27.7%, 14세가 21.8%를 차

〈표 8〉 체형 유형별 연령분포

나이/유형	1유형	2유형	3유형	전체
13세	186 (34.6)	149 (27.7)	203 (37.7)	538 (38.8)
14세	160 (31.9)	109 (21.8)	232 (46.3)	501 (36.1)
15세	117 (33.5)	57 (16.3)	175 (50.1)	349 (25.1)
전체	463 (33.4)	315 (22.7)	610 (43.9)	1388 (100)

지하고 있다. 제 3유형은 역삼각형의 평균체형으로 15세가 52.1%를 차지하고 있다(표 8).

유형별 연령분포를 살펴본 결과 13-15세 모두 3유형이 가장 높은 비율로 나타났으나, 13세, 14세는 각 유형의 비율이 20%이상으로 비교적 고른 유형분포를 보이고 있다.

또한 가장 살이 찌고 볼륨감이 없는 체형인 2유형이 13세-15세로 갈수록 비율이 16.3%까지 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.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 Size Korea 제 6차 인체치수조사보고서(2010)의 측정 자료를 활용하여 남자 중학생의 연령별 신체치수를 제시하고, 체형을 구성하는 요인을 추출하며, 군집분석 및 분산분석을 실시하여 몇 개의 특징적인 유형으로 분류함으로써 인체적합도가 높은 남자 중학생 교복패턴 개발을 위한 기초자료를 확보하고자 하였다.

남자 중학생의 체형형태를 구성하는 요인들을 추출하기 위해 요인분석을 실시한 결과, 5개 요인이 추출되었다. 요인1은 신체의 부피 및 수평적 크기, 요인2는 신체높이 및 길이, 요인3은 어깨길이, 요인4는 드롭치, 요인5는 상반신 형태로 나타났으며 5개의 요인이 설명할 수 있는 변량은 전체의 82.62%로 나타났다.

남자 중학생의 체형을 분류하고 그 특징을 파악하기 위하여 요인분석에서 얻어진 항목을 변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 이를 통하여 남자 중학생의 체형이 3개의 유형으로 분류되었다. 유형1은 463명으로 전체의 33.4%를 차지하며 신체의 높이 및 길이가 크며 신체의 부피 및 크기가 가장 작은 체형으로 나타났다. 유형 2는 신체의 부피 및 수평적 크기가 가장 크고 높이 및 길이가 가장 작게 나타난 유형으로 315명이며 전체의 22.7%, 유형3은 신체의 수평적 크기 및 길이, 높이 항목이 비교적 평균치에 가까운 집단 610명으로 전체의 43.9%를 차지했다. 유형별 연령분포를 살펴본 결과 13-15세 모두 3유형이 가장 높은 비율로 나타났으나, 13세, 14세는 각 유형의 비율이 20%이상으로 비교적 고른 유형분포를 보이고 있다. 또한 가장 살이 찌고 볼륨감이 없는 체형인 2유형이 13세-15세로 갈수록 비율이 16.3%까지 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. 불특정 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 남자 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.
- 김덕하, 김인숙. (2004). 여자중학생 교복설계를 위한 체형별 치수체계 및 성장 여유분. *한국의류학회지*, 28(11), 1524-1535.
- 김주연. (2008). *여중생의 교복 디자인 선호도와 체형 유형에 따른 패턴 설계*. 전북대학교 대학원 박사학위논문.
- 김희련. (1994). *남자중학생 교복의 치수적합성에 관한 연구*. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 신장희, 손희순. (2011). 한국 20대 전반 여성의 체간부 체형 분류. *복식문화학회지*, 19(1), 176-190.
- 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. (1998). 남자 중학생의 체형변화 연구. *디자인연구*, 6(1), 91-103.
- 이정순, 윤정혜, 조윤주. (1997). 남·녀 중학생의 교복치수 설정을 위한 신체발달 경향에 관한 연구. *복식문화연구*, 5(3), 159-175.
- 임영식, 한상철. (2000). *청소년 심리의 이해*. 서울: 학문사.
- 정연희. (2016). 3D 가상착의를 통한 모터사이클팬츠 패턴 개발. *한국생활과학회지*, 25(2), 207-225.
- 지식경제부기술표준원. (2010). *제6차 한국인 인체 치수 직접측정 조사사업보고서*.
- 차수정. (2018). 3D 가상착의를 통한 모터사이클팬츠 패턴 개발. *한국디자인문화학회지*, 24(3), 638-650.
- 최경숙. (2000). *발달심리학: 아동청소년기*. 서울: 교문사.
- 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.