〔연구논문〕

ISSN 1225-1151 (Print)
ISSN 2234-0793 (Online)
Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles
Vol. 44, No. 2 (2020) p.224~236
https://doi.org/10.5850/JKSCT.2020.44.2.224

교복 설계를 위한 여자 청소년의 체형 변화 연구

김서우 · 남윤자* · 김경선†

서울대학교 의류학과, *서울대학교 의류학과/서울대학교 생활과학연구소

A Study on the Change of Body Composition of Female Adolescents for School Uniform Design

Seowoo Kim · Yun Ja Nam* · Kyoung Sun Kim†

Dept. of Textiles, Merchandising and Fashion Design, Seoul National University
*Dept. of Textiles, Merchandising and Fashion Design, Seoul National University/
Research Institute of Human Ecology, Seoul National University

Received July 22, 2019; Revised (December 11, 2019; January 21, 2020); Accepted January 22, 2020

Abstract

In this study, the 4th (1997) and 6th (2013) direct measurements of Size Korea compared the changing shape of women between the ages of 12 and 18. Comparing the items of height and length, the height and shoulder height were significantly reduced, the waist height was not significantly different, and the height of the upper hip was significantly increased, resulting in a smaller upper torso ratio and a higher lower torso rate. The width and thickness associated with human obesity, the circumference items and obesity levels often increased significantly with the change of the times, indicating that the overall body size was increased and that the chest area was changed to a cylindrical shape with changes in the breast equilibrium. Comparing age-specific measurements with graphs analyzing the trend of change in growth, the results showed that the change in 1997 was minimal since age 14; however, a continuous increase was achieved in 2013 that corresponded to the age at which growth is complete. The results of these studies are expected to be used as basic data to predict pattern design, body implementation, and trends in shape changes for young women.

Key words: Body shape variations, Female adolescents, Absolute value, Index value; 체형 변이, 여자 청소년, 절대치, 지수치

I. 서 론

청소년은 유행에 민감하며 자아 표현의 수단으로써 의복을 활용한다. 때문에 의복 디자인에 민감하면서도 지나치게 튀거나 화려한 의복을 선택하기보다는 또래 집단과 유사한 디자인을 선택하게 되므로 디자인 선택의 폭이 작다. 이에 근래의 청소년은 의복 디자인보다는 신체적 특징, 실루엣을 통해 개성을 표현하고 있다. 이와 더불어 최근 패션 산업에서 가치 소비가 확산됨에 따라 보다 합리적이고 실용적인 소비를 추구하게 되면서 치수 맞음새와 활동성이 의복 구매 결정 요인 1순위이며 해를 거듭할수록 그

†Corresponding author
E-mail: sssuma@naver.com
본 논문은 서울대-호전실업 의류스마트팩토리 연구단 사업의 지원을 받았습니다.

ⓒ 2020, The Korean Society of Clothing and Textiles. All rights reserved.

비율이 증가함에 따라 청소년의 의복의 치수 적합성 향상을 위한 연구가 필요함을 알 수 있다(Maeng, 2003).

특히 2차 성징을 겪는 청소년기의 여성은 남성과 비교하였을 때 하체의 급격한 성장이 가장 두드러지는데 특히 골반의 발달과 함께 둔부가 커지게 된다. 이와 동시에 유방의 발달로 상체 또한 풍만해지며 근육의 발달로 인해 어깨와 허리의 라인이 정리되며 여성다운 굴곡진 체형을 갖추게 된다. 청소년 전기에 속하는 여중생 시기는 초경을 이후로 큰 성장폭을 보이며 부피 성장보다 길이 성장이 활발하여 신장의 증가에 의해 길고 날씬한 체형이 되었다가 이후 여고생 시기까지 체중의 증가와 더불어 성인에 가까운 체형으로 변화하게 된다(Lee et al., 2002). 성장은 개인차가 크고, 신체 각 부위의 발달이 일률적이지 않고 다양하기 때문에 청소년기는 의복 맞음새 문제가 많이 발생하는 시기이다.

의복이 청소년들의 주요 자아 표현 수단이며 청소년 의류 소비 규모가 증가함에도 불구하고 청소년만을 대상으로 하는 국내 의류 시장은 그다지 활성화되어 있지 않다. 청소년들이 선호하는 브랜드의 타깃은 청소년층을 포함하고는 있으나 청소년의 신체 치수나 체형은 고려하지 않고 성인 치수나 체형에 맞추어 생산되고 있어 청소년들의 신체나 체형에는 부적합하다(Uh & Suh, 2005).

이에 본 연구에서는 청소년의 체형에 대한 연구로써 Size Korea 제4차(Korean Agency for Technology and Standards [KATS], 1997)와 제6차(KATS, 2013) 측정 자료의 직접측정치를 사용하여 시대에 따른 여자 청소년의 체형 변화와 성장 특성의 변화를 분석하여 청소년을 대상으로 하는 의복의 치수를 정확히 하고, 패턴 설계 및 패턴 그레이딩 작업을 원활히 할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 한다.

본 논문의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 길이 관련 직접측정치와 지수치를 이용하여 인체의 높이 및 신장 비례를 비교하고, 이에 대한 골격도를 제시하고자 한다.

둘째, 12~18세 여자 청소년의 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) Size Korea 직접측정치를 이용하여 인체의 체간부 크기 및 형태 및 비만도 집단 분포를 비교하고자 한다.

셋째, 연령별 인체 크기 변화 경향 파악을 통해 성장 특성의 변화를 분석하고자 한다.

II. 이론적 배경

교복은 청소년기에 가장 오랜 시간 착용하는 의복인 만큼 외관은 물론 맞음새, 동작용이성 및 운동기능적 쾌적성 모두를 고려하여 인체 부위별로 안정감과 편이 정도를 조사하여 치수를 선택하는 것이 필요하다. 그러나 1990년대 이후 교복 시장에 진출한 대기업은 교복을 기성복화하여 일률적인 패턴과 치수 체계로 교복을 제작하기 시작했고(Kim, 2005), 반면 학생들은 교복을 전체적으로 몸에 딱 맞게 입으면서 상의 길이를 짧게 입으려는 성향을 보이며 2000년대 이후로 이런 경향이 심화되고 일반화되면서(Kwon & Kim, 2002) 교복 맞음새에 대한 문제가 대두되고 있다. 선행연구들은 교복 치수에 대한 문제점을 파악하고 여자 청소년의 체형 특성을 반영한 치수 체계 개선을 통해 이러한 문제를 해결하고자 하였다. 여고생의 체형에 따른 치수 체계 설정(Hyun & Nam, 2009), 교복 변형 행동과 치수 맞음새(Lee et al., 2006), 치수 만족도 및 수선 경향(Kim et al., 2009)에 관한 연구들은 교복에 대한 만족도가 낮은 원인으로 교복 치수에 대한 불만족과 유행하는 스타일에 따라 맞음새를 평가하기 때문이라고 지적한 바 있다. 또한 기성복인 교복의 브랜드별로 다른 치수 체계로 인한 소비자의 혼란도 교복의 착의만족도가 낮은 이유라고 밝혔다(Kim, 2001). 이렇듯 현재 교복의 설계가 디자이너 및 패턴사의 경험에 의존하고 있으며 치수 체계 설정이 평균값을 중심으로 일률적인 편차를 따르고 있기 때문에 시대가 변화함에 따라 여자 청소년의 체형이 과거에 비해 어떻게 변화하였으며 치수 체계 설정을 위한 평균값의 변화가 있었는가를 파악할 필요가 있다.

청소년의 체형 특성을 분석하기 위한 연구로써 Jang and Kim(1999)은 16~18세 여고생의 정면, 측면 체형을 형태적으로 유형화하고 각 유형을 알기 쉽게 명명하여 여고생 체형 형태 및 크기의 관계를 도출하고 최종적으로 성인과 구분되는 여고생의 형태적 특성을 파악하였다. Ro and Lee(1995)는 6~17세 여성을 대상으로 인체 측정을 하여 연령에 따른 성장과 체형 변화를 분석하여 여중생이 해당되는 사춘기적 체형은 각 신체 부위의 성장이 매우 독립적이며 불

안정하다고 하였다. Kim(2016)은 만 13~18세의 여자 청소년을 대상으로 제6차(KATS, 2013) Size Korea의 직접측정 데이터와 3차원 인체 형상 데이터를 이용하여 연령 집단 간 일원분산분석을 실시하여 청소년 여성의 성장 경향을 파악하고 대표 연령을 도출하였다. Kim and Lee(1990)는 성장기 여중생을 대상으로 인체의 자세와 형태 등의 시각적인 체형 특성을 파악하기 용이한 사진에 의한 측정 자료를 수집하여 측면 체형을 유형화하고, 체형 유형에 따른 특징을 분석하였다. Kim and Lee(2009)는 만 12~15세 여중생의 체형 유형을 상반신과 하반신으로 구분하여 각각을 요인분석과 군집분석을 통해 유형화하였다. 이와 같이 여자 청소년의 체형에 관한 연구는 대부분 청소년에 연령에 따른 체형 특성의 차이와 체형을 대표하는 요인을 도출하고 이를 바탕으로 체형을 유형화하는 연구가 주를 이루고 있다. 그러나 체형은 자연환경과 사회환경에 따라 현저하게 차이가 생기고, 남녀의 성에 따른 차이와 성장 발육하는 과정에서 연령에 따라 차이가 생기며, 또한 같은 지역에서도 시대에 따라 차이가 생긴다. 청소년의 체형은 시대 변화에 따른 생활 양식의 변화로 인해 성장 및 발육면에서 큰 차이가 발생하였으나 이에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 상황이다. 따라서 시대에 따른 청소년의 체형 변화와 성장 특성의 변화를 분석하는 것은 그 자체로 학문적 가치가 있다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구에서는 선행연구 및 청소년을 대상으로 하는 KS K 9401 청소년복 치수(KATS, 2019) 기준을 바탕으로, 12~18세까지를 청소년으로 규정하여 이를 대상으로 연구를 진행하였다. 연구대상자인 12~18세 여자 청소년들의 연령에 따른 인체 치수 변화를 살펴보고, 측정 년도에 따른 신체 치수 변화를 통해 체형 변화 양상을 분석하기 위해 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) Size Korea의 직접측정치 데이터를 사용하였다. 연구대상자의 연령별 분포는 <Table 1>에 제시하였다.

분석 항목으로는 Size Korea의 직접 측정 항목 중

Table 1. Age distribution Unit: n (%)

Age	1997	2013
12	142 (12.14)	351 (17.28)
13	186 (15.90)	324 (15.95)
14	163 (13.93)	296 (14.57)
15	193 (16.50)	221 (10.88)
16	202 (17.26)	313 (15.41)
17	132 (11.28)	265 (13.05)
18	152 (12.99)	261 (12.85)
Total	1,170 (100.00)	2,031 (100.00)

제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013)에 공통적으로 나타나며 측정 방법이 동일하여 통계적 비교분석이 가능한 항목 중, 의복 설계와 관련이 있고, 선행연구를 통해 청소년의 체형 및 성장 특성을 반영할 수 있는 29개의 직접 측정 항목과 9개의 지수 항목을 선정하였다. 높이 항목 6개, 길이 항목 7개, 둘레 항목 9개, 너비 및 두께 항목 6개, 기타 항목 11개로 구성하였으며 구체적으로는 <Table 2>에 제시하였다.

2. 분석방법

각 집단의 직접측정치에 대해 독립표본 T 검정(*t*-test)을 실시하여 평균의 증감에 대한 유의성을 검증하고, 이를 종합하여 집단 간 체형 차이를 분석하였다. 측정치의 절대치는 인체의 크기 항목의 비교 분석에, 지수치는 인체의 형태적 특성 파악에 사용되었다. 신장 비례 파악을 위해 직접측정치를 이용하여 신장 비례 지수치를 구하고 이를 사용하여 정면 골격도를 그려 비교 분석하였다. 연령대별 비만 분포 분석은 연령 집단과 BMI(BMI=W/(L)^2×10^4) 집단과의 관계를 피어슨의 카이스퀘어(χ^2)검증을 통해 분석하였으며 그래프로 작성하여 비만 추이와 특성을 조사하였다.

성장 추이 비교를 위해서는 각 집단의 연령별 측정치의 평균, 표준편차 비교를 통해 체형 변화 추이를 비교하고 성장으로 인한 신체 치수 변화 시점을 파악하여 비교하였다. 통계분석에는 SPSS 22.0 프로그램을 사용하였다.

Table 2. Measurement item

	Item	Number
Height	Stature, Cervical height, Shoulder height, Waist height, Iliospinale height, Crotch height, Knee height	7
Length	Head length, Center front length, Interscye, Shoulder length, Back length, Back interscye, Upper arm length	7
Girth	Base neck girth, Chest girth, Waist girth, Hip girth, Armhole girth, Thigh girth, Knee girth, Calf girth, Upper arm girth	9
Width and depth	Shoulder width, Chest width, Waist width, Hip width, Chest depth, Hip depth	6
Others	Weight, BMI, Stature/Head length, Cervical height/Stature, Shoulder height/Stature, Waist height/Stature, Iliospinale height/Stature, Crotch height/Stature, Knee height/Stature, Chest flatness, Hip flatness	11
	Total	40

IV. 연구결과 및 고찰

1. 높이 및 신장 비례

제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) Size Korea의 높이 및 길이 항목과, 신장 비례 항목에 대해 각각의 평균과 표준편차 및 두 집단 간의 평균 차를 구하고 *t*-test를 실시한 결과는 <Table 3>과 같다. 제6차(KATS, 2013)에서 크기가 증가한 항목은 양수로, 감소한 항목은 음수로 표기하였다.

이상의 결과를 고찰하여 보면, 제4차(KATS, 1997)에 비해 제6차(KATS, 2013)의 중고등학생 집단의 경우 전 키, 목뒤높이, 어깨높이는 유의하게 감소하였으나 허리높이와 샅높이는 유의한 차이가 존재하지 않았고, 위앞엉덩뼈가시높이는 증가하였다. 또한 높이 항목을 목뒤높이 항목으로 나눈 지수치 중 어깨높이를 나눈 값은 감소하였으나 허리높이, 위앞엉덩뼈가시높이, 샅높이를 나눈 값이 증가하였다. 무릎높이 또한 감소하였으나 이는 제4차(KATS, 1997) 측정에서는 무릎마디안쪽점을, 제6차(KATS, 2013) 측정에서는 무릎점을 측정점으로 사용하였기 때문이다. 무릎점이 무릎안쪽점에 비해 약 1cm 정도 위에 위치하기 때문에 평균 차이가 3.43mm임을 고려하면 무릎높이 역시 증가하였다고 볼 수 있다. 이를 종합하여 전체적인 높이는 감소하였으나 하반신의 높이가 증가하였고, 전체 키에서 하반신이 차지하는 비율이 커졌음을 의미한다. 머리길이는 감소하였고 두신지수는 증가하였으며 윗팔길이도 증가하여 전체적으로 머리는 작고 팔, 다리가 긴 체형으로 변화하였음을 나타낸다.

신장 비례의 용이한 비교를 위해 높이 항목을 키로 나눈 지수치를 이용하여 골격도를 제시하였다(Fig. 1). 골격도 제시에 사용한 항목은 머리길이와 어깨높이, 허리높이, 앞엉덩뼈가시높이, 샅높이, 무릎높이, 팔꿈치높이, 팔안쪽길이이다.

수평선은 바닥과 머리마루점에서 수평으로 그어준 선과, 그 사이를 4등분하여 그어준 보조선이다. 골격도에 나와있는 수치는 머리마루점까지의 높이를 1으로 하였을 때, 바닥에서부터의 높이이다. 머리높이와 손끝높이는 측정 항목에 포함되지 않았으므로 머리길이와 팔안쪽길이를 이용하여 수치를 계산하였다. 머리높이는 키와 머리길이의 차이를 지수치로 환산하여 표시하였으며, 손끝점높이는 팔안쪽길이를 이용하여 지수치를 구하였다.

두 골격도를 비교해보면 제4차(KATS, 1997)에서 머리높이가 0.862, 어깨높이가 0.813이었으나 제6차(KATS, 2013)에서는 머리높이가 0.863, 어깨높이가 0.801으로 나타나 머리높이는 큰 차이가 없으나 어깨높이는 내려가서 목길이가 길어진 것을 확인할 수 있다. 또한 어깨높이는 낮아진 반면 허리높이는 0.616, 0.615로 차이가 없어 상반신의 길이가 짧아졌음을 알 수 있다. 위앞엉덩뼈가시높이는 0.539에서 0.552로 증가하여 현대에 이르러 다리 길이가 다소 길어졌다.

2. 둘레 및 비만도와 편평률

제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) Size Korea의 너비 및 두께, 둘레 항목과 부피 관련 지수치 대해 각각의 평균과 표준편차 및 두 집단 간의 평균 차를 구하고 *t*-test를 실시한 결과는 <Table 4>와 같다.

Table 3. Comparison of height and length measurements between 1997 and 2013 Unit: mm

Item		1997 (n=1,170)		2013 (n=2,031)		Difference of mean	*t*-value
		Mean	S.D	Mean	S.D		
Height	Stature	1582.52	50.71	1576.57	61.17	–5.95	–2.96**
	Cervical height	1343.13	46.34	1334.56	55.98	–8.57	–4.67***
	Shoulder height	1283.03	46.11	1263.12	54.20	–19.92	–11.02***
	Waist height	972.76	38.37	969.98	41.35	–2.78	–1.88
	Iliospinale height	852.30	41.59	870.49	40.28	18.19	15.58***
	Crotch height	725.46	32.41	727.24	34.84	1.78	1.46
	Knee height	419.77	21.73	416.34	21.47	–3.43	4.53***
Length	Head length	217.77	10.60	215.95	10.09	–1.82	–4.83***
	Center front length	310.63	24.86	325.43	21.81	14.79	16.94***
	Interscye	301.02	25.08	303.18	23.27	2.16	2.456*
	Shoulder length	127.01	11.33	116.78	25.37	–10.23	–15.66***
	Back length	367.59	27.76	375.72	24.79	8.13	8.30***
	Back interscye	347.63	23.42	360.92	27.04	13.30	14.61***
	Upper arm length	309.75	14.36	312.39	18.76	2.64	4.46***
Others	Stature/Head length	7.28	.37	7.31	.36	0.03	2.33*
	Cervical height/Stature	0.85	.04	0.85	.01	–0.01	–5.70***
	Shoulder height/Stature	0.81	.04	0.80	.01	–0.01	2.63**
	Waist height/Stature	0.62	.03	0.62	.01	0.00	–1.45
	Iliospinal height/Stature	0.54	.03	0.55	.01	0.01	16.74***
	Crotch height/Stature	0.46	.01	0.46	.01	0.00	–3.63***
	Knee height/Stature	0.27	.02	0.26	.01	0.00	15.46**

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

제6차(KATS, 2013)에서 크기가 증가한 항목은 양수로, 감소한 항목은 음수로 표기하였다.

너비 및 두께, 둘레 항목은 제4차(KATS, 1997)에 비해 제6차(KATS, 2013)에서 대부분 유의하게 증가하였다. 허리너비는 증가하고 가슴너비는 감소하여 체간부 정면 체형이 H 실루엣으로 변화된 것을 알 수 있다. 가슴 부위의 경우 너비와 두께가 모두 감소하였으나 가슴편평율이 증가한 결과와 함께 고찰하였을 때, 단순한 신체 치수의 변화가 아닌 가슴의 형태가 돌출한 형태로 체간부 형상이 변화한 것으로 보인다. 엉덩이 너비와 두께는 증가하였으나 편평율은 유의한 차이가 존재하지 않았으므로 엉덩이 부위의 신체 크기는 증가하였으나 형태적 변화는 없었다.

둘레 항목은 윗팔둘레를 제외한 모든 항목에서 제6차(KATS, 2013) 측정치가 제4차(KATS, 1997) 측정치에 비해 유의하게 증가하였다. 허리둘레와 가슴둘레가 각각 평균 약 2.8cm, 2.1cm 증가하였고 엉덩이 둘레는 보다 작은 1.8cm 증가하여 원통에 체간부 형상이 원통형으로 변화하면서 전체적인 체구가 크게 변화한 것으로 보인다. 이는 2010년대에 이르러 청소년의 식생활과 생활 습관이 변화한 것으로 인하여 신체 발달이 활발해진 것으로 생각된다.

비만은 체형 특성을 구분하는 중요한 요인이므로 연령별 비만 추이와 특성을 비교하고자 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) 각 집단의 연령별 비만도 집단을 분류하였다. 비만 집단 분류는 World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific (2000)의 분류기준에 의하여 BMI를 기준으로 18.5 미만을 저체중, 18.5~22.9를 정상체중, 23~25를 과체중, 25~29.9를 비만, 30 이상을 고도비만으로 규정하

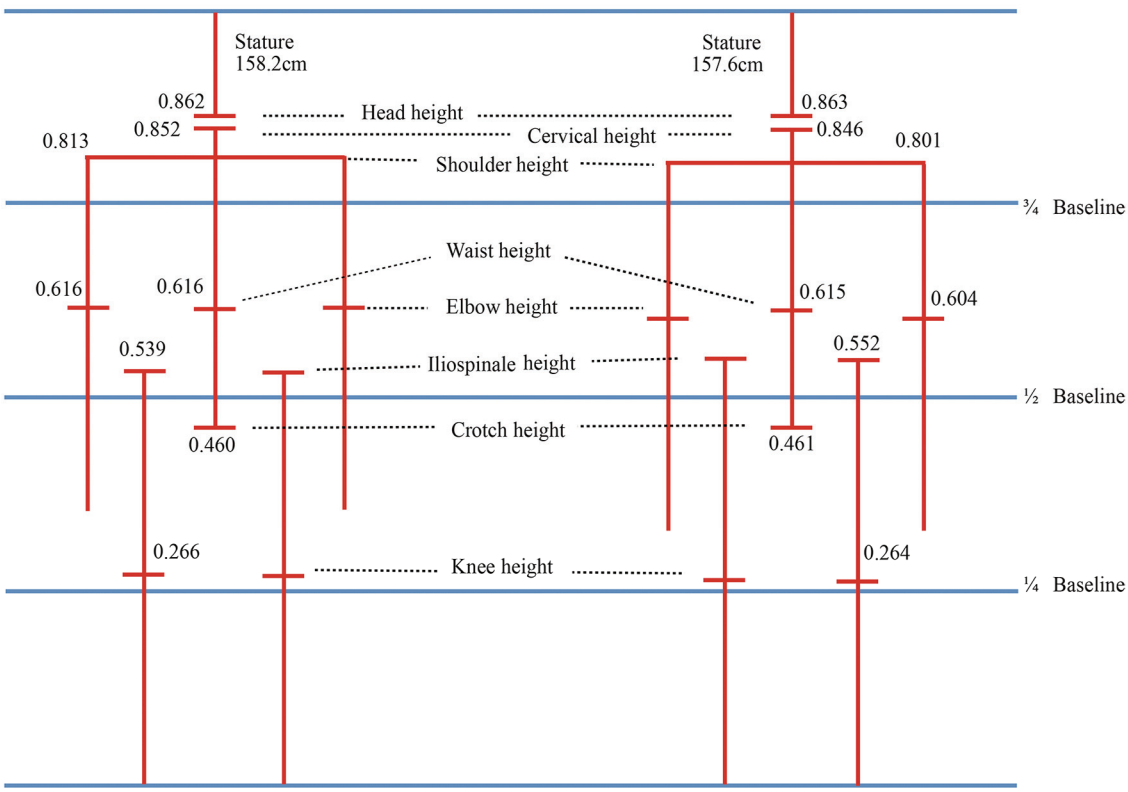

Fig. 1. Figure of body frame comparison between 1997 and 2013.

였다.

<Table 5>는 제4차(KATS, 1997) 측정 집단의 연령층과 BMI 집단과의 관계를 피어슨의 카이스퀘어(χ^2) 검증으로 조사한 결과이다. 카이스퀘어(χ^2)검증 결과 연령은 BMI 집단과 0.1% 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 12세는 저체중, 정상체중, 과체중, 비만 순으로 높은 비율을 보였다. 특히 저체중 집단의 비율이 50% 이상으로 매우 높게 나타났다. 13세부터 저체중 집단의 비율이 감소하여 정상체중 집단의 비율이 가장 높고 저체중, 과체중, 비만 순으로 높은 비율을 보였다. 전 연령에서 고도비만 집단은 나타나지 않았다.

<Table 6>은 제6차(KATS, 2013) 측정 집단의 연령층과 BMI 집단과의 관계를 피어슨의 카이스퀘어(χ^2) 검증으로 조사한 결과이다. 카이스퀘어(χ^2)검증 결과 연령은 BMI 집단과 0.1% 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 전 연령에서 정상체중의 집단의 비율이 가장 높으며 저체중, 과체중, 비만, 고도비만 순으로 나타났다. 12~13세에는 저체중 집단과 정상체중 집단의 비율이 40% 이상으로 높아, 과체중과 비만 집단(비만+고도비만)의 비율이 낮았다. 14세부터는 이르러서는 저체중 집단의 비율이 급감하고 정상체중 집단의 비율이 50% 이상으로 가장 높으며 과체중과 비만 집단의 비율은 거의 변화하지 않았다. 16세 이후로는 저체중 집단이 20% 이하로 더욱 낮아지며 정상체중 집단이 60%, 과체중 집단이 10%를 넘어가게 되며 비만 집단 또한 이전보다 다소 높은 비율로 나타난다.

연령층별 비만도 집단의 분포를 비교한 결과는 <Fig. 2>와 같다. 제4차(KATS, 1997) 와 제6차(KATS, 2013) 모두 12세에서는 저체중의 비율이 가장 높았으나 13~18세까지는 정상체중의 비율이 가장 높았다. 연령이 증가함에 따라 저체중의 비율은 점차 감소하였다. 비만군(비만+고도비만 집단)의 비율이 제4차(KATS, 1997)에 비해 제6차(KATS, 2013)가 눈에 띄게 높으며 제4차(KATS, 1997)에는 등장하지 않는

Table 4. Comparison of fatness and flatness measurements between 1997 and 2013 Unit: mm

Item		1997 (n=1,170)		2013 (n=2,031)		Difference of mean	*t*-value
		Mean	S.D.	Mean	S.D.		
Width and depth	Shoulder width	342.82	18.38	344.82	20.81	2.00	2.82**
	Chest width	270.33	20.05	261.71	20.69	–8.62	–11.48***
	Waist width	227.30	17.87	233.13	23.44	5.83	7.92***
	Hip width	305.38	19.32	310.92	23.89	5.54	7.16***
	Chest depth	201.90	20.41	172.07	19.06	–29.83	–40.79***
	Hip depth	203.42	17.45	207.34	19.92	3.92	5.81***
Girth	Base neck girth	362.61	20.88	373.50	23.56	10.89	13.55***
	Chest girth	790.77	57.86	812.21	64.01	21.43	9.70***
	Waist girth	647.45	48.96	676.27	69.43	28.82	13.71***
	Hip girth	875.20	54.69	893.71	68.08	18.51	8.41***
	Armhole girth	345.74	27.38	358.77	30.81	13.03	12.38***
	Thigh girth	509.42	44.37	537.55	50.06	28.13	16.47***
	Knee girth	340.72	20.65	350.00	25.14	9.27	11.28***
	Calf girth	333.75	23.76	338.79	29.09	5.04	5.31***
	Upper arm girth	255.14	25.32	244.79	26.86	–10.35	–10.72***
Others	Weight	50.04	6.83	50.86	8.94	0.82	2.92**
	BMI	19.94	2.32	20.39	2.98	0.45	4.73***
	Chest flatness	1.35	.13	1.53	.12	0.18	39.78***
	Hip flatness	1.51	.12	1.51	.10	–0.00	.81

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

Table 5. BMI group distribution of age (1997)

	Age							Total	χ^2
	12 n (%)	13 n (%)	14 n (%)	15 n (%)	16 n (%)	17 n (%)	18 n (%)		
Under weight	79 (55.6)	74 (39.8)	43 (26.4)	44 (22.8)	35 (17.3)	20 (15.2)	37 (24.3)	332 (28.4)	96.22***
Normal	58 (40.8)	92 (49.5)	102 (62.6)	128 (66.3)	139 (68.8)	95 (72.0)	97 (63.8)	711 (60.8)	
Over weight	4 (2.8)	17 (9.1)	14 (8.6)	16 (8.3)	23 (11.4)	13 (9.80)	16 (10.5)	103 (8.8)	
Obese	1 (0.7)	3 (1.6)	4 (2.5)	5 (2.6)	5 (2.5)	4 (3.0)	2 (1.3)	24 (2.1)	
Total	142 (100.0)	186 (100.0)	163 (100.0)	193 (100.0)	202 (100.0)	132 (100.0)	152 (100.0)	1170 (100.0)	

***p<.001

Table 6. BMI group distribution of age (2013)

BMI group	Age							Total	χ^2
	12 n (%)	13 n (%)	14 n (%)	15 n (%)	16 n (%)	17 n (%)	18 n (%)		
Under weight	151 (43.6)	132 (41.0)	77 (26.1)	56 (25.3)	51 (16.3)	36 (13.7)	37 (14.4)	540 (26.8)	152.97***
Normal	151 (43.6)	145 (45.0)	166 (56.3)	132 (59.7)	193 (61.9)	174 (66.2)	168 (65.4)	1129 (56.0)	
Over weight	26 (7.5)	29 (9.0)	28 (9.5)	21 (9.5)	39 (12.5)	35 (13.3)	28 (10.9)	206 (10.2)	
Obese	16 (4.6)	15 (4.7)	23 (7.8)	12 (5.4)	25 (8.0)	16 (6.1)	22 (8.6)	129 (6.4)	
Extremely obese	2 (0.6)	1 (0.3)	1 (0.3)	0 (0.0)	4 (1.3)	2 (0.8)	2 (0.8)	12 (0.6)	
Total	346 (100.0)	322 (100.0)	295 (100.0)	221 (100.0)	312 (100.0)	263 (100.0)	257 (100.0)	2016 (100.0)	

***p<.001

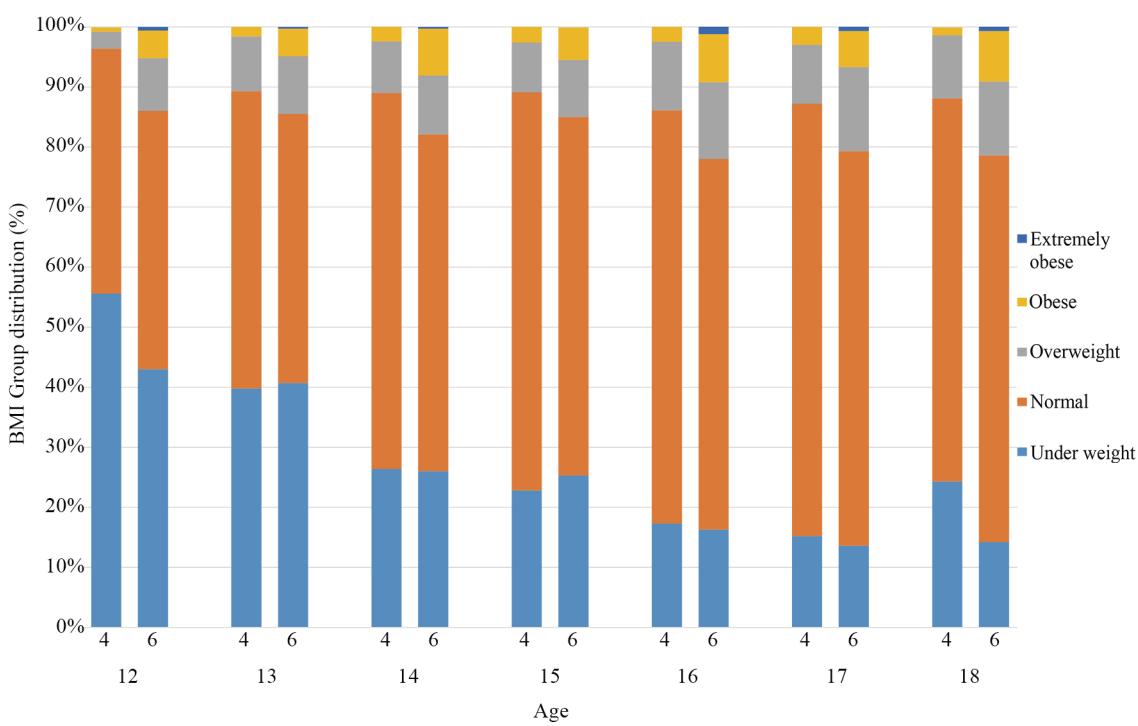

Fig. 2. BMI group distribution of age.

고도비만 집단이 제6차(KATS, 2013)에는 15세를 제외한 전 연령에서 등장하였다.

3. 성장 시기 및 성장 경향

<Table 7>–<Table 8>은 직접측정치를 이용하여 연령별로 일원분산분석(ANOVA)과, 던컨테스트(Duncan Multiple Test)를 실시한 결과이다.

연령별 평균치를 비교한 결과 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) 모두 12세부터 14세까지는 각각 다른 집단으로 구분되었다. 이를 통해 시대의 변화에 따라 성장이 마무리되는 시기는 변화하지 않는 것으로 분석되었다. 하지만 성장이 마무리되고 난 후의 경향은 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013)가 차이를 보였다. 키를 살펴보면 제4차(KATS, 1997)의 경우 14세를 기준으로 15세, 16세가 같은 집단 묶여서 성장이 마무리되는 것으로 판단되는 14세 이후 거의 성장이 이루어지지 않는 것으로 분석되었으나 제6차(KATS, 2013)의 경우 14세와 15세가 다른 집단으로 분류되었으며 15세와 18세도 평균에 차이가 있는 것으로 나타나서 성장이 마무리되는 것으로 판단되는 14세 이후에도 완만한 성장을 하는 것으로 나타났다. 두신지수를 살펴보면 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013)의 시대별로 두신지수에 차이를 보였으나 연령의 증가에 따라서는 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) 모두 통계적으로 차이를 나타내지 않아서 두신지수는 시대별 차이가 있으나 성장에 따른 차이를 보이지는 것으로 분석되었다.

Table 7. Differentiation in body measurement for each age group (1997)

Item	Age							*F*
	12	13	14	15	16	17	18	
Stature	1531.99 a	1551.74 b	1596.87 c	1593.12 c	1594.16 c	1601.69 cd	1606.46 d	65.27***
Weight	43.25 a	46.71 b	51.02 c	51.38 c	52.13 cd	52.95 d	52.40 cd	54.44***
BMI	18.39 a	19.37 b	20.01 b	20.24 cd	20.50 cd	20.64 d	20.32 cd	19.45***
Height/Head	7.13	7.24	7.33	7.31	7.30	7.30	7.34	6.13
Neck base girth	345.33	354.30	364.93	365.94	370.24	367.93	367.45	34.68
Bust girth	736.62 a	768.45 b	796.76 c	796.24 c	807.78 cd	812.83 d	813.57 d	43.88***
Waist girth	617.74 a	639.19 b	652.28 c	652.28 c	658.65 c	654.40 c	653.10 c	13.54***
Hip girth	815.43 a	848.17 b	881.60 cd	888.39 cd	895.27 de	899.76 e	892.53 de	66.22***

***p<.001
Duncan test results (a<b<c<d<e)

Table 8. Differentiation in body measurement for each age group (2013)

Item	Age							*F*
	12	13	14	15	16	17	18	
Stature	1520.90 a	1556.54 b	1581.42 c	1590.57 d	1597.23 de	1605.19 e	1605.14 e	107.22***
Weight	45.48 a	47.41 b	51.39 c	51.13 c	53.81 d	54.41 d	54.41 d	57.05***
BMI	19.56 a	19.50 a	20.51 b	20.20 b	21.08 c	21.09 c	21.10 c	18.15***
Height/Head	7.09	7.23	7.31	7.33	7.41	7.46	7.43	47.54
Neck base girth	361.15	363.74	374.66	375.05	380.96	382.81	381.20	48.33
Bust girth	776.25 a	788.69 b	815.47 c	816.09 c	832.78 d	837.08 d	832.82 d	50.96***
Waist girth	656.84 a	659.12 a	680.35 bc	670.55 b	690.98 c	690.27 c	692.08 c	15.31***
Hip girth	839.04 a	861.50 b	898.02 cd	898.09 cd	921.10 de	928.72 e	930.23 de	109.31***

***p<.001
Duncan test results (a<b<c<d<e)

제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013)의 직접 측정치의 변화를 가시적으로 나타내기 위해 Mollison의 관계편차절선을 구성하였다(Fig. 3).

제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013)의 직접 측정치가 가장 큰 폭으로 차이를 보이는 항목은 머리두께와 머리너비였다. 제4차(KATS, 1997)와 비교하여 제6차(KATS, 2013)의 머리너비는 크게 줄어들고 두께는 크게 커져서 머리의 형상이 입체적으로 변화했음을 알 수 있었다. 시대 변화에 따라 키는 크게 변화되지 않았지만 위앞엉덩뼈가시높이의 변화 폭이 매우 커서 현대에 이르러 다리길이가 다소 긴 체형으로 변화된 것을 알 수 있다. 또한 엉덩이높이도 큰 폭으로 높아진 것으로 보인다.

직접측정치의 변화 경향 분석을 위해 연령별 측정치의 평균값 변화 추이를 비교하였다. 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013)에서 여자 청소년의 연령

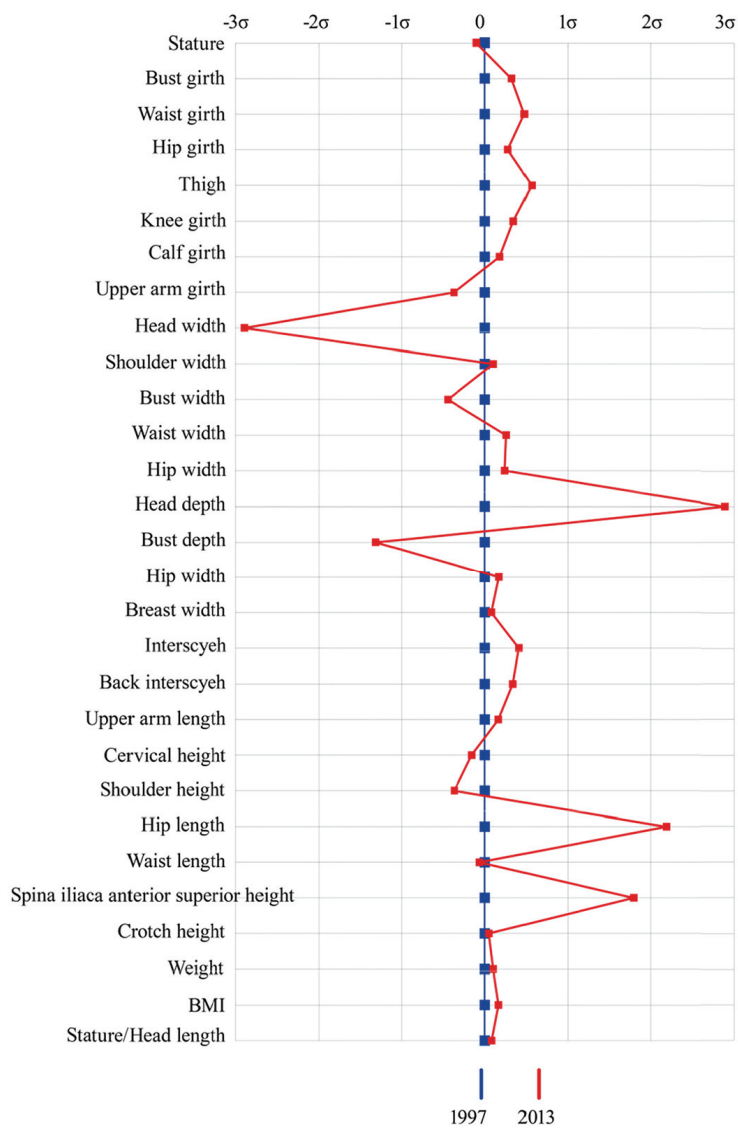

Fig. 3. Mollison's comparison graph according to age in 1997 and 2013.

증가에 따른 신체 치수 변화 추이를 보면, 모두 12~14세까지의 성장폭이 가장 크고 14세부터 급감하여 성장이 점차 마무리되는 것을 알 수 있다.

<Fig. 4>는 키와 허리높이의 연령별 변화로, 제4차(KATS, 1997)의 경우 13~14세 때 매우 큰 폭으로 증가한 뒤 14세 이후로는 큰 변화가 없어 14세 전후로 성장이 마무리되어 이후로는 성장으로 인한 높이 변화가 없었다. 반면 제6차(KATS, 2013)의 경우 13~14세의 변화폭이 가장 큰 것은 제4차(KATS, 1997)와 동일하나 14세 이후로도 완만하게 증가하였으며 이는 18세까지 미미하게나마 지속적으로 성장이 이루어졌다는 것을 의미한다. 때문에 과거 16세 이후로는 청소년 의복 설계에 있어서 길이 성장 요인에 대한 고려의 필요성이 적었던 반면 현대에 이르러서는 지속적으로 길이 성장에 대한 고려를 바탕으로 한 의복 설계가 필요하다.

<Fig. 5>의 몸무게와 둘레 항목의 연령별 치수 변화 추이를 살펴보면, 가슴둘레와 엉덩이둘레는 연령이 증가함에 따라 함께 증가하는 경향을 보인다. 가슴둘레는 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013)가 비슷한 그래프 개형을 보이고 있어, 앞선 결과에서 알 수 있었듯이 신체 치수에는 차이가 있으나 발

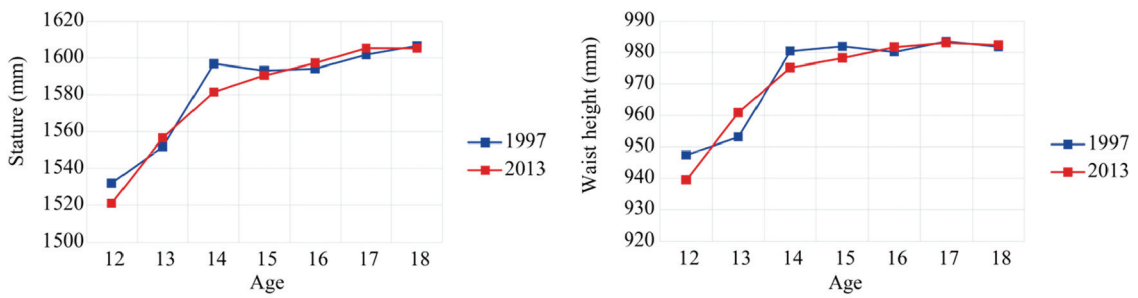

Fig. 4. Changes in height and waist height according to age in 1997 and 2013.

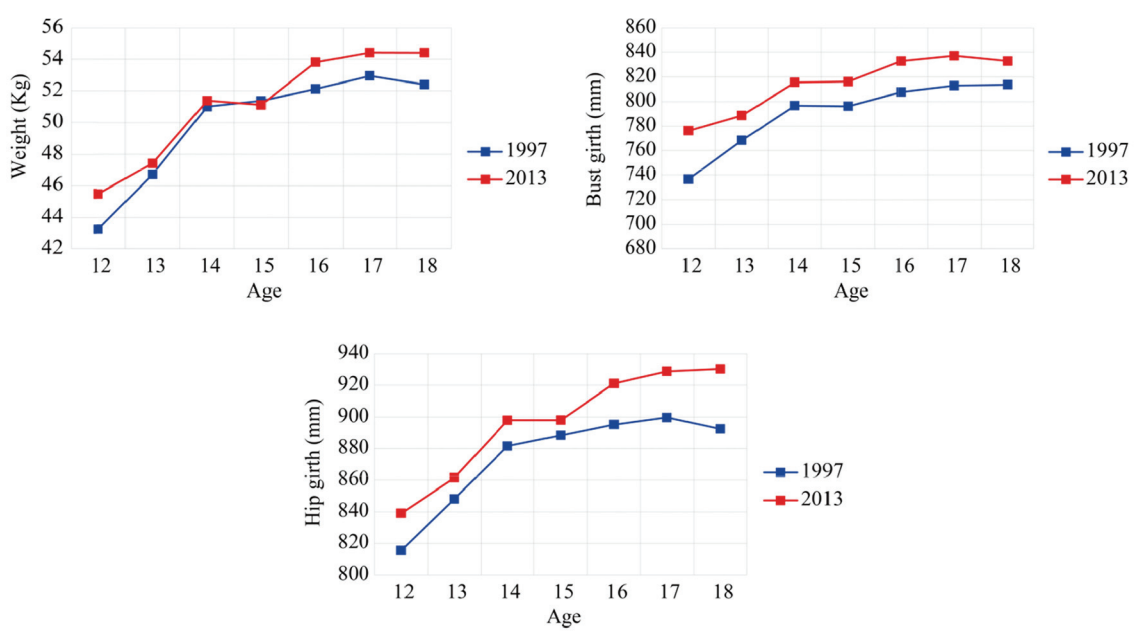

Fig. 5. Changes in Weight and Girth according to age in 1997 and 2013.

달 경향은 12~14세에 가장 큰 폭으로 증가하며 14~15세 때는 거의 변화가 없다가 15세 이후부터 다시 점차 증가하는 것으로 동일하다. 엉덩이둘레의 경우 가슴둘레와 마찬가지로 전 연령에서 제6차(KATS, 2013)의 치수가 더 크게 나타났다. 12~14세에 가장 큰 폭의 성장이 이루어지고 14~15세에 성장이 미미하다가 15세 이후로 다시 증가하는 전체적인 경향은 비슷하나 15세 이후 제6차(KATS, 2013)에서는 다시 큰 폭으로 증가하여 성장폭이 줄어든 제4차(KATS, 1997)와는 차이를 보인다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) Size Korea 측정치를 사용하여 13년간의 시대적 차이에 의한 여자 청소년의 체형 변화와 성장 경향의 차이를 파악하고자 하였다. 각 측정의 인체 측정치의 평균에 대한 *t*-test를 시행하여 시대에 의한 체형 변화의 유의성을 검증하였다. 또한 신장 비례 지수치를 활용하여 정면 골격도를 그리고 연령별 BMI 집단 분포를 비교하였다. 이를 바탕으로 연령별 인체 크기 변화 경향 및 성장 특성 변화를 파악하였다.

골격도를 그려 높이 및 신장 비례를 분석한 결과, 키와 어깨 높이는 통계적으로 유의하게 감소하였으나 허리높이는 유의한 차이가 없었고 위앞엉덩뼈가시높이가 높아져 인체 비례가 변화하여 다리 길이가 길어진 것으로 분석된다. 직접 측정 항목을 키로 나눈 지수치를 이용하여 골격도를 그려 인체 비율을 비교한 결과 또한 위와 마찬가지로 상반신의 머리길이와 상반신 비율이 감소하였고 하반신 비율이 증가하였다.

다음으로 인체의 체간부 크기 및 형태 및 비만도 집단 분포를 비교하였다. 대부분의 너비 및 두께, 둘레 항목은 제4차(KATS, 1997) 측정에 비해 제6차(KATS, 2013) 측정에서 유의하게 증가하였다. 전체적인 체구가 증가하였음을 알 수 있으며 가슴 부위의 경우 가슴둘레는 증가하였으나 가슴 너비와 두께가 감소하고 가슴편평율이 변화하여 원통형으로 체간부 형상이 변화한 것으로 보인다. 또한 연령별 BMI 집단 비율을 비교한 결과 제4차(KATS, 1997) 측정에 비해 제6차(KATS, 2013) 측정에서 저체중 집단의 비율이 줄고 과체중 이상의 비만군 비율이 증가하였다. 특히 제4차(KATS, 1997)에서는 등장하지 않던 고도비만 집단이 제6차(KATS, 2013)에서는 등장하여, 생활 양식의 변화 등으로 비만도에도 변화가 있었음으로 추정된다.

연령별 직접측정치의 변화 경향을 그래프로 살펴본 결과 제4차(KATS, 1997)와 제6차(KATS, 2013) 데이터 모두에서 길이항목과 둘레항목, 너비항목, 두께 항목이 연령 증가에 따라 점차 증가하였다. 특히 12~14세까지 변화폭이 가장 급격하였고 14세 이후로는 증가의 폭이 변화하였다. 제4차(KATS, 1997) 측정 시에는 14세 이후로 증가의 폭이 매우 작았으나 제6차(KATS, 2013) 측정 시에는 12~14세의 변화폭보다는 작지만 연령 증가에 따라 명확하게 증가함이 확인되었다. 이는 2010년대에 이르러서 성장이 마무리되는 시점이 지연되었으며 20세가 되기 이전까지 지속적으로 성장이 이루어지므로 여자 청소년의 신체 치수가 성장으로 인해 계속 변화함을 고려하며 의복 설계가 이루어져야 함을 의미한다.

본 연구를 통해서 시대의 변화에 따라 청소년의 성장 속도가 변화하고 체격이 커지며 인체 비례가 변화하는 등 다양한 변화를 확인할 수 있었다. 이러한 연구의 결과는 여자 청소년의 체형 변화를 반영한 패턴 설계, 인대 제작 및 청소년 체형 변화 추이를 예측하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 성장이 마무리하는 시점을 기준으로 중학생과 고등학생의 교복 설계를 위한 패턴이 형태가 달라져야 할 것이며, 패턴 설계를 위한 기준 치수 및 인대가 달려져야 할 것이다.

후속연구에서는 본 연구의 결과로서 도출된 성장 특성을 기준으로 청소년을 전기와 후기로 구분하여 체형 특성을 분석하는 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한 교복이라는 복종의 특성상 중학교나 고등학교 입학 시에 3년간 착용할 교복의 치수를 선택하게 되므로 본 연구결과에서 도출된 성장의 폭과 속도, 그리고 경향을 고려한 사이즈 체계 연구가 후속되어야 할 것이다.

References

Hyun, E., & Nam, Y. J. (2009). A study on the sizing system for highschool girls' uniforms. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, *11*(3), 445–452.

Jang, H., & Kim, I. (1999). Classification of high school girls' body shapes(Part I)-classification of frontal body shapes-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, *23*(6), 876–885.

Kim, D. K. (2016). *Analysis of adolescent girls' body maturity trend & comparison of the bodice pattern fitness* (Unpublished master's thesis). Yonsei University, Seoul.

Kim, D. H., Kim, K.-H., & Seok, H.-J. (2009). Comparative analysis of purchasing motives, fitting satisfaction, and mending behaviors of school uniform among middle and high school students. *Journal of the Korean Home Economics Association*, *47*(6), 39–49.

Kim, H.-J. (2001). *A study on the alternation and size, uniforms satisfaction of girls high school students' uniform in Jeju* (Unpublished master's thesis). Jeju National University, Jeju.

Kim, J.-Y. (2005). *A study on factors that make impact on youth's sports consumption* (Unpublished master's thesis). Kyongsung University, Busan.

Kim, J.-Y., & Lee, H.-J. (2009). A study on the somatotype classification for middle-school girls' uniform. *The Research Journal of the Costume Culture*, *17*(4), 663–678. doi:10.29049/rjcc.2009.17.4.663

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.

Korean Agency for Technology and Standards. (1997). 4차 인체치수조사 [The 4th Size Korea 3D scan & measurement technology report]. *Size Korea*. Retrieved from https://sizekorea.kr/page/report/4

Korean Agency for Technology and Standards. (2013). 6차 인체치수조사 [The 6th Size Korea 3D scan & measurement technology report]. *Size Korea*. Retrieved from https://sizekorea.kr/page/report/2

Korean Agency for Technology and Standards. (2019). KS K 9401 Sizing systems for young female's garments. *Korean Standards & Certifications*. Retrieved from https://standard.go.kr/KSCI/standardIntro/getStandardSearchView.do?menu03&topMenuId=502&ksNo=KSK9401&tmprKsNo=KSK9401&reformNo=02

Kwon, S.-H., & Kim, H.-J. (2002). A study on the size of the alterated school uniforms of high school girls in Cheju and the level of their satisfaction. *Korean Journal of Human Ecology*, *11*(4), 401–413.

Lee, S.-W., Kim, K. J., Nam, Y. J., Ro, H. S., Jung, M.-S., Choi, K., & Choi, Y. K. (2002). *의복 체형학* [Clothing morphology]. Seoul: Kyohakyungusa Publisher.

Lee, Y.-K., Lee, H.-J., & Han, Y.-S. (2006). The clothing behavior, school uniform satisfactions and school uniform modification behavior of adolescent. *Journal of Korean Home Economics Education Association*, *18*(3), 133–148.

Maeng, Y. I. (2003). 청소년 생활문화와 소비에 관한 연구 I: 청소년 의복문화와 소비 (연구보고 03-R01) [A study on youth daily culture and consumption I: Clothes culture and consumption (Study 03-R01)]. *National Youth Policy Institute*. Retrieved form http://lib.nypi.re.kr/pdfs/2003/25.pdf

Ro, H. S., & Lee, S. W. (1995). A study on body shape variation of female in the growth period for the establishment of the apparel sizing system - From the view point of obesity/leanness -. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, *19* (3), 516–524.

Uh, M.-K., & Suh, M.-A. (2005). A study on the actual conditions of sizing system and grading method - Focusing on brands preferred by adolescents -. *The Research Journal of the Costume Culture*, *13*(4), 646–657.

World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. (2000). The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. *World Health Organization*. Retrieved from https://iris.wpro.who.int/handle/10665.1/5379

김 서 우
서울대학교 의류학과 대학원생

남 윤 자
서울대학교 의류학과 교수/
서울대학교 생활과학연구소 겸무연구원

김 경 선
서울대학교 의류학과 연구원