

35-54세 여성의 토르소 형태 분류에 관한 연구 - 제8차 Size Korea 인체형상으로부터 추출한 측정값을 이용하여 -

Yu Rui¹⁾ · 유은주 · 송화경^{1)†}

¹⁾경희대학교 의상학과
이화여자대학교 의류산업학과

Classification of Torso Shapes of Women Aged 35-54 - Based on Measurements Extracted from the 8th Size Korea Scans -

Yu Rui¹⁾, Eun Joo Ryu, and Hwa Kyung Song^{1)†}

¹⁾Dept. of Clothing and Textiles, Kyung Hee University; Seoul, Korea
Dept. of Fashion Industry, Ewha Womans University; Seoul, Korea

Abstract: Body shape is the most influential factor in determining the quality of clothing fit. Women's body shape begins to change significantly in their mid-30s; therefore, this study aimed to classify and analyze the torso shapes of women aged 35-54 years. This study selected 200 3D body scans of women from the 8th Size Korea Survey database (2021). Using the Grasshopper algorithm developed in a previous study, 17 landmarks were automatically detected and 57 measurement values were generated. Using principal component analysis, 11 components (overall body size, upper body length, back protrusion, upper body slope, neck position, neck inclination, hip length, bust prominence, abdominal prominence, shoulder slope, and buttock prominence) were extracted. Three torso types were identified using K-means cluster analysis. The three body types were significantly different on nine component scores. Among the three torso types, Type 1 (37.5%) has the longest upper body and the flattest back and hips. Type 2 (31.0%) has the most curved back and forward upper body. Its abdomen is the flattest, and its shoulders are the most sloped. Type 3 (31.5%) has the shortest upper body, the most protruding hips, and the largest overall body size. This paper proposes two discriminant functions for identifying a new person's torso type.

Key words: torso shape (토르소형태), middle-aged women (중년 여성), 3D body scan (3D 인체형상), Size Korea (한국인 인체치수조사), Grasshopper algorithm (그래스호퍼 알고리즘)

1. 서 론

연령이 증가함에 따라 인체의 치수와 체형 변화가 나타나는 데 여성의 경우 특히 30대 중반 이후에 임신, 출산, 호르몬 변화, 신진대사 감소로 인해 체형의 변화가 두드러진다. 중년 여성의 체형 특징을 분석한 선행 연구 중 Kim and Kim(2013)의 연구에 따르면 30대 후반부터 너비, 두께, 둘레가 크게 증가한다고 밝혔고 Nam et al.(2013)과 Kim(2016)의 연구에서도 30-40대에 복부에 지방이 축적되면서 20대보다 허리둘레, 배둘

레와 복부 비만 관련 지수가 크게 증가하고 높이 항목의 수치는 점차 감소하는 것으로 나타났다. Song et al.(2022)의 연구는 연령이 증가함에 따라 척추의 변화 및 골밀도의 변화 등으로 인해 목이 앞으로 숙여지고 등이 굽게 되는 체형 변화가 나타나게 된다고 밝혔다.

따라서 다양한 중년 소비자들의 의복 맞춤새 만족도를 높이기 위해서는 체형별 특징을 고려한 패턴설계가 이루어져야 한다. 그러나 중년 여성을 타겟으로 하는 의류업체들은 체형 분석을 바탕으로 의복 원형을 개발하기보다는 20-30대 표준체형의 여성에게 적합하게 만들어져 있는 원형의 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레와 같은 주요 부위의 치수를 비례적으로 축소하거나 확대하는 방식으로 변형하여 사용하고 있는 실정이다. 이러한 생산방식으로 인하여 중년 여성의 의복 패턴은 중년 여성의 체형 변화를 제대로 반영하지 못하여 의복 맞춤새 만족도를 저하시키고 있는 실정이다(Jang & Yang, 2014).

한국인 인체치수조사(Size Korea) 자료 중 직접측정치를 이용하여 중년 여성의 체형 분석을 진행한 선행연구의 결과를 살

본 논문은 석사학위 청구논문의 일부임.

†Corresponding author: Hwa Kyung Song

Tel. +82-2-961-9180

E-mail: hksong@khu.ac.kr

©2023 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

펴보면, Lee(2014)는 제5차 Size Korea에 포함된 40-59세 여성의 측정치와 계산치를 이용하여 하반신 체형을 유형화하였다. Nam et al.(2013)은 제5차, 6차 Size Korea 자료의 35-64세 여성을 연령 집단별로 구분하여 인체 치수의 변화 양상을 살펴 보았고 계측 년도에 따른 치수 변화를 분석하였다. Jang and Yang(2014)은 제6차 Size Korea 자료의 40-59세 여성의 측정치를 이용하여 체형을 유형화하고 체형별 형태적 특성에 따른 프린세스 라인을 적용한 토르소 원형을 개발하였다. Kim(2016)은 제6차 Size Korea의 20-40대 여성의 직접측정치와 계산치를 이용하여 상반신 체형을 유형화하고 20대와 30-40대 상반신 체형 유형별 분포를 비교 분석하였다. Lee(2021)는 제5차, 6차, 7차 Size Korea 자료의 30-59세 여성의 하반신 관련 측정치와 계산치를 이용하여 인체측정치의 추이를 분석하고 유형화하여 경년에 따른 체형 유형의 변화양상을 분석하였다. Lee(2023)는 제8차 Size Korea 자료 중 50-69세 여성의 측정치와 계산치를 이용하여 하반신 체형을 유형화하고 연령대별 분포를 분석하였다.

Size Korea 자료에 포함된 3D 측정치를 이용하여 체형분석한 선행 연구의 결과를 살펴보면 Kim and Kim(2013)은 제5차, 6차 Size Korea의 30대 여성의 3D 측정치를 비교 분석하였고 제6차 Size Korea의 3D 측정치를 사용하여 연령집단별 특징을 분석하고 30대 여성의 토르소 형태를 유형화하였다. Cha(2017)는 제6차 Size Korea 3D 측정치를 활용하여 40-59세 여성의 체형을 분석하여 유형화하고 40대와 50대 여성의 체형 분포를 비교하였다. 선행연구 중 유일하게 Do and Lee(2021)가 제6차 Size Korea에 포함된 3D 측정치 외에 3D 인체형상을 이용하여 추가로 젓가슴과 복부 부위에 관한 높이, 돌출량과 각도 항목을 측정하여 40-59세 여성의 토르소 형태를 유형화하였다.

이처럼 Do and Lee(2021)의 연구를 제외한 대부분의 선행 연구들은 Size Korea 자료에 포함된 둘레, 길이, 높이와 같은 측정치와 계산치 만을 이용하여 체형을 유형화하고 분석하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 인체 형태와 자세 특징을 연구하기 위해서는 다양한 각도값이 필요하지만 Size Korea 자료에는 이 치수들이 포함되어 있지 않아 추가적인 측정이 필요한 것으로 사료되었다.

또한 대부분의 선행연구는 2003년, 2010년, 2015년에 실시되었던 제5, 6, 7차 Size Korea의 자료를 바탕으로 하였으나 제8차 Size Korea 보고서(Korean Agency for Technology and Standards [KATS], 2021a)에 따르면 제7차 Size Korea(2015) 측정 결과와 비교했을 때, 키는 20대의 경우 미미한 변화를 보였으나 30대의 경우 1.7 cm, 40대는 3.5 cm, 50대는 2.9 cm 증가하였다. 또한 비만도 지수인 BMI의 변화는 20-34세는 $BMI \pm 0.2$ 이내의 소폭 변동을 보였지만, 30대 후반의 경우 0.6, 40대는 0.5, 50대는 1.0으로 감소 경향을 보였다. 이처럼 제7차 Size Korea가 실시된 이후에도 여성의 체형 변화가 이루어진 것으로 나타나 제8차 Size Korea 자료를 이용한 체형분석이

필요할 것으로 사료되었다.

선행연구 중에는 Lee(2023)의 연구가 유일하게 제8차 Size Korea 자료를 이용하여 50-69세 여성의 하반신 체형을 분석하였지만 셔츠, 재킷, 코트, 원피스 등의 기본이 되는 토르소 원형 설계를 위한 목부터 엉덩이까지의 토르소 형태 분석에 관한 선행연구는 없는 실정이다. 또한 선행연구를 살펴보면 최근에 수명이 증가하며 중년을 40대 이상으로 정의하는 경우가 많아지고 있는 추세이나(Cha, 2017; Do & Lee, 2021; Jang & Yang, 2014; Lee, 2014), 여성의 경우 특히 30대 중반 이후에 신체 변화가 발생하여 둘레가 증가하고 자세와 체형에 변화가 시작되는 점을 감안하여(KATS, 2021a; Kim & Kim, 2013; Kim, 2007; Nam et al., 2013) 본 연구는 중년 여성의 연령을 35-54세로 정의하고자 하였다.

따라서 본 연구는 제8차 한국인 인체치수조사 자료 중 35-54세 여성의 3차원 인체형상과 선행연구에서 Rhino의 add-in 프로그래밍 에디터인 Grasshopper를 이용하여 개발한 기준점 자동 탐색 및 측정 알고리즘을 활용하여 기본 측정항목 외에 다양한 각도값을 추출하여 토르소 형태 요인을 파악한 후, 토르소 형태를 유형화하여 각 유형별 특징을 분석하고자 하였다. 또한 본 연구는 연령집단별 요인점수와 토르소 유형의 출현율을 비교해 봄으로써 연령에 따른 체형의 변화를 분석하고자 하였다. 최종적으로 본 연구는 토르소 유형을 분류한 군집분석 결과를 바탕으로 판별함수를 제시함으로써 패션업체가 체형을 판별할 수 있는 객관적인 기준을 제공하고자 하였다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구는 제8차 한국인체치수조사 자료(KATS, 2021b)의 35-54세 여성 990명을 35-39세, 40-44세, 45-49세, 50-54세 연령집단으로 구분하고, 각 연령집단의 인원수와 BMI 비율을 파악한 후, 할당표본표집 방법에 따라 각 연령집단에서 50명씩 선정하여 총 200명을 분석에 이용하였다. BMI 유형은 세계보건기구(WHO)가 제시한 아시아인을 위한 기준에 따라 저체중, 정상체중, 과체중, 경도비만과 비만 그룹으로 분류하였다(Liabsuetrakul et al., 2011). 연구 대상자의 연령대와 BMI 유형별 인원수 분포는 다음과 같다(Table 1).

2.2. 측정항목 및 추출방법

본 연구는 35-54세 여성의 토르소 형태 분석을 위하여 체형 분석과 토르소 원형에 관한 선행연구들을 바탕으로 17개의 기준점과 57개 항목(높이 9항목, 길이 8항목, 둘레 4항목, 너비 2항목, 각도 22항목, 지수치 12항목)을 선정하여 분석에 이용하였다(Table 2). 본 연구의 선행연구(Ryu & Song, 2022)가 Grasshopper를 이용하여 개발한 알고리즘을 활용하여 기준점을 자동 탐색하고 측정값을 추출하였다(Fig. 1). Ryu and Song(2022)의 기준점 정의는 제8차 Size Korea의 기준점 정의

Table 1. Number and percentage of subjects in each age and BMI category

Age group	BMI group	Underweight	Normal	Overweight	Pre-obese	Obese	Total
		(<18.5)	(18.5-22.9)	(23-24.9)	(25-29.9)	(≥ 30)	
35-39	n	4	30	8	6	2	50
	%	8.2%	60.3%	15.8%	12.6%	3.2%	100%
40-44	n	3	27	9	8	2	50
	%	6.3%	54.5%	18.2%	16.8%	4.3%	100%
45-49	n	2	24	10	12	3	50
	%	3.6%	48.4%	19.6%	23.1%	5.3%	100%
50-54	n	1	24	11	10	3	50
	%	2.0%	48.5%	22.8%	20.8%	5.9%	100%

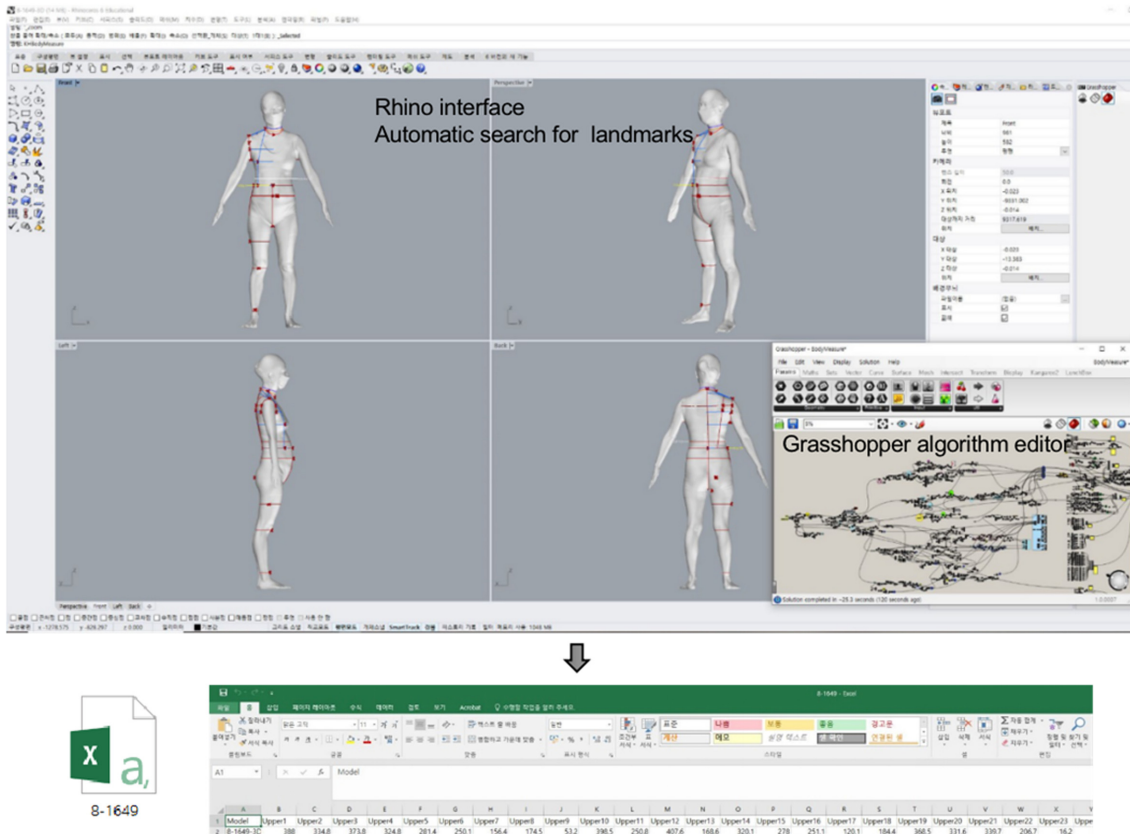


Fig. 1. Process for automatic detection for landmarks and generation of measurements (Guo et al., 2023).

를 기반으로 하였으나 알고리즘은 3D 인체형상의 표면정보만 이용하여 기준점을 자동탐색 해아 했으므로 직접측정시에만 적합한 기준점정의의 경우, 기준점 정의의 3D 인체형상 표면의 기하학적 위치로 수치화하여 정의하였다.

2.3. 토르소 형태의 요인 추출과 유형화 및 판별분석 방법

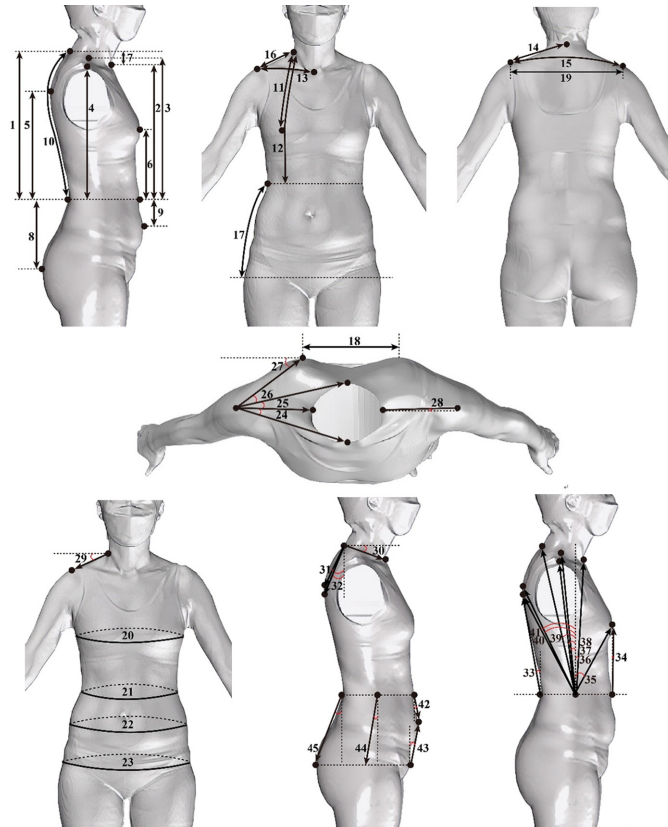
본 연구를 위해 3D 인체형상에서 추출된 데이터는 SPSS 26.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 35-54세 여성의 토르소 형태의 요인 추출을 위해 측정 및 계산 항목 57개 항목에 대하여 Varimax 직교회전을 이용한 요인분석을 실시하였다. 토르

소 형태를 유형화하기 위하여 요인점수를 이용하여 K-means 군집분석을 실시하였다.

유형의 수는 향후 의류업체에서 패턴 제작시 실용적으로 사용할 수 있도록 3개와 4개로 분류해 본 후, 유형별 차이가 뚜렷하게 구분되는 유형 수로 결정하였다. 이후 각 토르소 유형별 특징을 파악하고 연령집단별 요인점수를 비교하기 위하여 일원분산분석(ANOVA)과 던컨테스트(Duncan-test)를 통해 검증하였다.

마지막으로 요인분석에 투입된 항목을 독립변수, 분류된 토르소 유형을 종속변수로 하여 단계적 판별분석을 실시하여 입

Table 2. Measurement location



Height		Circumference		Angle	
1	BN-waist height	20	Bust circumference	39	SW-BN angel
2	FN-waist height	21	Waist circumference	40	SW-scapular angle
3	SN-waist height	22	Abdomen circumference	41	SW-back protrusion angel
4	SH-waist height	23	Hip circumference	42	FW-abdomen angle
5	Scapular-waist height			43	FH-abdomen angle
6	BP-waist height	24		44	SW-mid point of hip depth
7	BN-FN height	25		45	BW-hip angel
8	Waist-hip height	26			
9	Waist-abdomen height	27			
Length & Width		Angle		Ratio	
10	BN-BW length	28	SN-SH angle	46	BMI
11	SN-BP length	29	Shoulder angle	47	Hip girth / Waist girth
12	SN-BP-waist length	30	BN-FN angel	48	Waist girth / Hip girth
13	FN-SH length	31	BN-scapular angel	49	Abdomen girth / Hip girth
14	BN-SH length	32	BN-back protrusion angle	50	Bust girth / Underbust girth
15	Across shoulder length	33	Waist-back protrusion angle	51	Bust girth / Waist girth
16	SN-SH length	34	FW-BP angel	52	Abdomen girth / Underbust girth
17	Hip length	35	SW-BP angel	53	Waist girth / Underbust girth
18	Width between back protrusion	36	SW-FN angel	54	Underbust girth / Waist girth
19	Shoulder width	37	SW-SN angel	55	Abdomen girth / Waist girth
		38	SW-SH angel	56	Abdomen girth / Bust girth
				57	Waist girth / Bust girth

Note. Back neck(BN), Front neck(FN), Side neck(SN), Bust point(BP), Shoulder(SH), Side waist(SW), Front point at hip level(FH), Front waist(FW), Back waist(BW)

의 여성의 체형 집단을 판단하기 위한 판별함수들을 도출하였다. 판별함수들의 정확성을 파악하기 위하여 판별함수로 구분된 집단과 군집분석으로 정의된 집단을 비교하여 적중률을 산출하였다.

3. 연구결과

3.1. 35-54세 여성 토르소 형태 구성요인 추출

35-54세의 여성의 토르소 형태를 분류하기 위해 57개 항목을 이용하여 1차 요인분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 총 11개의 요인이 추출되었고 누적변수는 90.25%로 나타났다. 1차 요인 분석 결과, 목옆점~어깨가쪽점 길이, 허리옆점 기준 수직선~젓꼭지점 각도, 허리옆점 기준 수직선~등돌출점 각도, 허리~배돌출점 높이, 허리둘레/젓가슴아래둘레, 젓가슴아래둘레/허리둘레, 배둘레/허리둘레, 배둘레/젓가슴둘레, 엉덩이돌출점수준앞점~배돌출점 각도, 허리옆점 기준 수직선~견갑골끝점 각도, 허리앞점 기준 수직선~배돌출점 각도, 허리둘레/젓가슴둘레, 허리옆점 기준 수직선~허리옆점과 엉덩이두께 이등분점 각도, 총 13개 항목들이 여러 요인과 연관되어 있음을 나타내기 때문에 분석에서 제외하고 44개의 항목을 이용하여 최종 요인 분석을 실시하였다.

최종적으로 총 11개의 요인이 추출되었고 누적변수는 90.97%로 각 요인별 요인 부하량은 Table 3와 같다. 각 요인의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 요인 1은 허리둘레, 가슴둘레, 배둘레, 엉덩이둘레, 어깨가쪽점사이너비, 등돌출점사이너비, 목앞점~어깨가쪽점 길이, 목뒤점~어깨가쪽점 길이, 어깨가쪽점사이길이, 목옆점~젓꼭지점 길이, BMI, 허리둘레/엉덩이둘레, 엉덩이둘레/허리둘레, 배둘레/엉덩이둘레 총 14개 항목으로 구성되었다. 둘레, 비만도 및 수평길이와 관련된 항목들이 묶인 것으로 보아 요인 1은 '수평크기'를 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 1의 고유치는 10.22이고 전체 변량의 23.22%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 2는 목옆점~허리높이, 목뒤점~허리높이, 목앞점~허리높이, 어깨가쪽점~허리높이, 견갑골끝점~허리높이, 목뒤점~허리뒤점 길이, 목옆점~젓꼭지점~허리앞점 길이, 젓꼭지점~허리높이, 총 8항목으로 구성되어 요인 2는 '상체길이'를 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 2의 고유치는 7.40이고 전체변량의 16.83%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 3은 목옆점 기준 수평선~어깨가쪽점 각도, 목앞점~어깨가쪽점~목옆점 각도, 목뒤점 기준 수직선~등돌출점 각도, 목뒤점 기준 수직선~견갑골끝점 각도, 총 4항목으로 구성되어 요인 3은 '등돌출' 요인으로 해석된다. 이 요인점수는 값이 클수록 등이 덜 돌출됨을 의미한다. 요인 3의 고유치는 4.15이고 전체 변량의 9.42%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 4는 허리옆점 기준 수직선~어깨가쪽점 각도, 허리옆점 기준 수직선~목옆점 각도, 허리옆점 기준 수직선~목 뒤점 각도, 허리옆점 기준 수직선 ~앞목점 각도, 허리뒤점 기준 수직선~등

돌출점 각도 총 5항목으로 구성되어 요인 4는 '상체 기울기'를 나타내는 요인으로 해석된다. 이 요인점수는 값이 클수록 상체가 뒤로 젖혀짐을 의미한다. 요인 4의 고유치는 4.09이고 전체 변량의 9.28%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 5는 어깨가쪽점~등돌출점 기준 수평선 각도, 목옆점~어깨가쪽점~등돌출점 각도, 목옆점~어깨가쪽점~목뒤점 각도 총 3항목으로 구성되어 요인 5는 '목위치'를 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 5의 고유치는 2.82이고 전체 변량의 6.42%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 6은 목뒤점 기준 수평선~목앞점 각도와 목뒤점~목앞점 높이 총 2개 항목으로 구성되어 요인 6는 '목기울기'를 나타내는 요인으로 해석된다. 이 요인점수는 값이 클수록, 즉 목앞점과 목뒤점의 높이 차이가 클수록 목이 앞으로 기울어짐을 의미한다. 요인 6의 고유치는 2.68이고 전체 변량의 6.1%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 7은 허리~엉덩이높이와 엉덩이옆길이 총 2개 항목으로 구성되었고 허리와 엉덩이 관련된 항목들이 묶인 것으로 보아 요인 7은 '엉덩이길이'를 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 7의 고유치는 2.68이고 전체 변량의 6.09%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 8은 젓가슴둘레/젓가슴아래둘레, 젓가슴둘레/허리둘레, 허리앞점 기준 수직선~젓꼭지점 각도 총 3항목으로 구성되어 요인 8은 '가슴돌출'을 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 8의 고유치는 1.82이고 전체 변량의 4.13%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 9는 배둘레/젓가슴아래둘레 1개 항목으로 구성되어 '배돌출'을 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 9의 고유치는 1.44이고 전체 변량의 3.28%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 10은 어깨각도 1개 항목으로 구성되어 '어깨각도'를 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 10의 고유치는 1.37이고 전체 변량의 3.11%를 설명하는 것으로 나타났다.

요인 11은 허리뒤점 기준 수직선~엉덩이돌출점 각도 1개 항목으로 구성되어 '엉덩이돌출'을 나타내는 요인으로 해석된다. 요인 11의 고유치는 1.36이고 전체 변량의 3.10%를 설명하는 것으로 나타났다.

3.2. 35~54세 여성의 토르소 유형 분류

토르소 형태를 유형화하기 위해 11개 요인을 독립변수로 하여 K-means 군집분석을 실시하였다. 군집의 수는 3개와 4개로 설정하여 군집분석해 본 결과, 군집 수가 3개인 경우가 군집 수가 4개인 경우보다는 군집간 체형 특징이 더 뚜렷하게 구분되어 본 연구는 3개의 유형으로 분류하기로 하였다.

요인 점수에 의해 분류된 각 체형의 특징을 살펴보기 위하여 요인점수에 대한 일원분산분석, 사후검정 (Duncan-test)을 실시한 결과, 요인 7(엉덩이길이)과 요인 8(가슴 돌출)을 제외한 모든 요인점수에서 $p < 0.05$ 의 수준의 유의차가 나타났다(Table 4).

각 토르소 형태의 유형별 특징을 파악하기 위하여 11개의 요

Table 3. Component matrix from final principal component (PC) analysis

PC	Measurement variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Overall body size	Girth: waist	0.929	0.098	-0.094	-0.092	0.094	-0.031	-0.205	-0.110	0.117	-0.002	-0.018
	Girth: bust	0.928	0.020	-0.048	0.025	0.049	-0.146	-0.013	0.240	-0.021	-0.069	0.022
	Girth: abdomen	0.899	-0.025	-0.030	-0.105	0.084	-0.047	0.026	-0.029	0.349	-0.064	0.056
	Width: between shoulder	0.871	-0.034	-0.065	-0.023	-0.434	0.021	0.020	0.020	-0.124	-0.015	0.049
	Length: front neck-shoulder	0.853	-0.070	-0.193	-0.041	-0.405	-0.007	0.039	-0.015	-0.097	-0.022	0.039
	Length: back neck-shoulder	0.848	-0.073	0.177	-0.019	-0.407	0.033	-0.005	0.003	-0.122	0.107	0.047
	Length: across shoulder	0.847	-0.079	0.205	-0.024	-0.390	0.033	-0.014	0.002	-0.125	0.091	0.047
	BMI	0.789	-0.076	-0.013	-0.126	0.051	-0.072	-0.066	-0.124	0.050	0.049	0.126
	Girth: hip	0.753	0.111	-0.047	-0.110	0.037	-0.056	0.336	-0.030	0.255	0.048	0.338
	Waist girth / Hip girth	0.732	0.052	-0.098	-0.050	0.099	-0.004	-0.539	-0.130	-0.017	-0.040	-0.274
	Hip girth / Waist girth	-0.713	-0.049	0.102	0.054	-0.108	0.000	0.567	0.125	0.018	0.027	0.250
	Length: side neck-bust point	0.701	0.130	0.177	0.060	0.025	0.101	0.146	0.339	0.169	0.316	-0.128
	Width: between back protrusion	0.694	0.181	-0.357	0.101	-0.250	-0.032	-0.033	0.038	-0.126	0.077	0.007
	Abdomen girth / Hip girth	0.660	-0.175	-0.001	-0.052	0.104	-0.019	-0.362	-0.011	0.314	-0.166	-0.296
Upper body length	Height: side neck-waist	0.004	0.969	-0.054	-0.041	0.015	0.126	-0.051	-0.012	-0.001	0.153	-0.046
	Height: back neck-waist	0.096	0.952	-0.108	-0.065	0.037	0.205	-0.072	-0.046	-0.001	0.081	-0.024
	Height: front neck-waist	0.120	0.948	-0.026	0.025	0.032	-0.185	-0.081	0.015	-0.033	0.107	-0.024
	Height: shoulder-waist	-0.161	0.932	-0.077	-0.058	0.132	0.129	-0.034	-0.031	0.008	-0.201	-0.060
	Height: scapular-waist	-0.228	0.918	-0.064	-0.034	0.068	0.113	-0.071	-0.029	-0.020	-0.219	-0.021
	Length: back neck-back waist	0.183	0.896	-0.155	0.001	0.084	0.256	-0.132	-0.036	0.003	0.073	0.009
	Length: side neck-bust point-waist	0.286	0.882	0.132	0.096	-0.020	-0.096	-0.008	0.233	0.004	0.110	-0.054
	Height: bust point-waist	-0.318	0.811	-0.035	0.075	-0.022	-0.145	-0.172	-0.141	-0.149	-0.170	0.059
Back protrusion	Angle: side neck-shoulder	-0.022	-0.076	0.965	0.042	-0.018	0.066	-0.032	0.043	-0.105	0.032	-0.008
	Angle: front neck-shoulder-side neck	-0.118	-0.078	0.895	0.049	0.313	-0.185	0.019	-0.011	-0.092	-0.006	0.002
	Angle: back neck-back protrusion	0.036	0.113	-0.729	-0.288	0.227	0.327	-0.168	0.045	-0.110	0.006	0.013
	Angle: back neck-scapular	0.086	0.108	-0.716	-0.403	0.241	0.335	-0.152	0.006	-0.045	-0.183	0.020
Upper body slope	Angle: side waist-shoulder	-0.089	0.040	-0.300	0.914	-0.085	-0.168	0.018	0.004	-0.023	0.027	-0.028
	Angle: side waist-side neck	-0.130	0.015	0.358	0.897	-0.084	-0.120	-0.007	0.043	-0.071	0.018	-0.018
	Angle: side waist-back neck	0.022	-0.154	0.372	0.857	-0.039	-0.258	0.031	0.031	-0.087	0.000	0.002
	Angle: side waist-front neck	-0.283	0.204	0.323	0.845	-0.124	-0.006	-0.044	0.060	-0.048	0.051	-0.042
Neck position	Angle: back waist-back protrusion	0.241	-0.238	-0.179	0.562	0.184	0.284	-0.208	-0.019	-0.078	0.128	0.374
	Angle: shoulder-back protrusion	-0.228	0.218	0.211	-0.245	0.769	0.237	-0.212	-0.053	-0.062	0.032	-0.012
	Angle: side neck-shoulder-back protrusion	-0.206	0.208	-0.497	-0.205	0.760	-0.002	-0.107	-0.096	0.028	-0.016	0.002
Neck inclination	Angle: side neck-shoulder-back neck	-0.204	-0.018	0.058	0.046	0.725	-0.534	0.100	-0.094	0.024	-0.024	0.036
	Angle: back neck-front neck	-0.278	0.165	-0.176	-0.166	-0.060	0.877	-0.030	-0.093	0.089	-0.010	-0.037
Hip length	Height: back neck-front neck	-0.037	0.156	-0.193	-0.202	0.016	0.872	0.007	-0.138	0.069	-0.044	-0.004
	Height: waist-hip	-0.009	-0.447	0.112	0.025	-0.090	0.003	0.805	0.036	0.014	0.021	0.010
Bust prominence	Length: waist-hip	-0.058	-0.137	0.008	-0.081	-0.001	-0.044	0.792	0.021	0.004	-0.057	-0.164
	Bust girth / Underbust girth	0.204	-0.038	-0.142	0.096	-0.075	-0.070	-0.078	0.820	0.236	0.071	0.120
	Bust girth / Waist girth	-0.378	-0.156	0.122	0.230	-0.104	-0.178	0.397	0.613	-0.279	-0.124	0.062
Abdomen prominence	Angle: front waist-bust point	-0.444	0.106	0.281	-0.238	-0.086	-0.209	0.271	0.605	-0.006	-0.060	-0.109
	Abdomen girth / Underbust girth	0.104	-0.116	-0.085	-0.160	0.001	0.125	0.014	0.136	0.892	0.057	0.143
Shoulder slope	Angle: shoulder	0.029	-0.001	0.068	0.086	-0.008	-0.041	-0.040	0.004	0.038	0.965	0.010
Buttocks prominence	Angel: back waist-hip	0.047	-0.086	-0.004	-0.011	-0.006	-0.043	-0.062	0.064	0.115	-0.012	0.861
	Eigen value	10.22	7.40	4.15	4.09	2.82	2.68	2.68	1.82	1.44	1.37	1.36
	% of variance	23.22	16.83	9.42	9.28	6.42	6.10	6.09	4.13	3.28	3.11	3.10
	Cumulative %	23.22	40.05	49.47	58.75	65.17	71.27	77.36	81.48	84.76	87.87	90.97

Table 4. Results of ANOVA for 11 principal component(PC) scores

PC	Group	Group 1 (n=75, 37.5%)		Group 2 (n=62, 31.0%)		Group 3 (n=63, 31.5%)		F
1	Overall body size	-0.23(0.95)	A	-0.05(1.04)	A	0.32(0.95)	B	5.340**
2	Upper body height	0.46(0.85)	C	-0.07(1.00)	B	-0.48(0.93)	A	17.850**
3	Back protrusion	0.42(0.69)	B	-0.98(0.77)	A	0.47(0.81)	B	76.014**
4	Upper body slope	-0.02(0.86)	AB	-0.30(0.90)	A	0.31(1.16)	B	6.116**
5	Neck position	0.20(1.13)	B	0.03(0.79)	AB	-0.26(0.98)	A	3.814**
6	Neck inclination	0.07(1.07)	AB	-0.26(1.00)	A	0.17(0.87)	B	3.194**
7	Hip length	-0.14(1.00)		0.08(0.93)		0.09(1.07)		1.234
8	Bust prominence	-0.06(1.07)		-0.08(0.84)		0.14(1.06)		0.970
9	Abdomen prominence	0.18(1.01)	B	-0.38(0.93)	A	0.16(0.97)	B	6.943**
10	Shoulder slope	-0.23(0.93)	A	0.40(1.07)	B	-0.13(0.90)	A	8.011**
11	Buttocks prominence	-0.65(0.67)	A	0.05(0.91)	B	0.73(0.90)	C	47.474**

** $p < 0.01$, A < B < C

Note. Component 3 (back protrusion): The larger the value, the less the back protrudes.

Component 4 (upper body slope): The smaller the value, the more the upper body leans forward.

Component 6 (neck inclination): The larger the value, the more the neck leans forward.

인별 항목들에 대한 분산분석 및 Duncan-test 결과는 Table 5와 같다. 11개의 요인에서 $p < 0.05$ 수준의 유의차가 나타났고 44개 측정항목 중 허리둘레/엉덩이둘레, 엉덩이둘레/허리둘레, 배둘레/엉덩이둘레, 허리앞점 기준 수직선~어깨가쪽점 각도, 목뒤점 기준 수평선~목앞점 각도, 목뒤점~목앞점 높이, 엉덩이옆길이, 젖가슴둘레/허리둘레, 허리앞점 기준 수직선~젖꼭지점 각도 항목을 제외한 나머지 항목들에서 유의차가 나타났다. 토르소 유형별 체형특징 및 3D 정면과 측면 사진은 Table 6과 같다. 각 유형별 체형특징을 살펴보면 다음과 같다.

유형 1은 3개 유형 중에 상체길이(요인 2)와 등돌출(요인 3) 점수는 가장 크게 나타나고 엉덩이돌출(요인 11) 점수는 가장

작게 나타나 상체길이(요인 2)가 가장 길고 등과 엉덩이가 가장 납작한 체형으로 37.5%(75명)가 포함되는 것으로 나타났다.

유형 2는 3개 유형 중에서 등돌출(요인 3)과 상체기울기(요인 4) 점수가 가장 작고 어깨각도(요인 10)는 가장 큰 것으로 나타나 상체가 앞으로 기울고 등이 가장 돌출되었으며 어깨가 처진 체형으로 해석된다. 배돌출(요인 9) 점수는 유형 3개 중 가장 작게 나타나 배가 가장 덜 나온 체형으로 해석된다. 상체길이(요인 2)와 엉덩이 돌출(요인 11) 점수는 평균정도에 해당되는 것으로 나타났다. 따라서 등이 가장 굽고 상체도 전체적으로 가장 앞으로 숙여져 있으며 배가 가장 덜 나오고 엉덩이가 평균정도로 돌출된 어깨가 가장 처진 체형으로 31.0%(62명)

Table 5. Means of three torso shape groups on 44 body measurements

Component & variable	Group 1 (n=75, 37.5%)		Group 2 (n=62, 31.0%)		Group 3 (n=63, 31.5%)		F
	Mean		Mean		Mean		
PC 1: Overall body size	-0.23	A	-0.05	A	0.32	B	5.340**
Girth: waist	77.72		78.96		79.90		0.926
Girth: bust	88.08	A	89.79	AB	92.24	B	4.212*
Girth: abdomen	87.19	A	87.55	A	91.21	B	4.829**
Width: between shoulder	31.60	A	33.15	B	34.28	C	13.229**
Length: front neck-shoulder	16.56	A	17.77	B	17.99	B	13.520**
Length: back neck-shoulder	17.58	A	17.98	A	19.09	B	13.301**
Length: across shoulder	35.19	A	35.82	A	38.24	B	13.229**
BMI	21.35	A	22.26	AB	23.23	B	5.117**
Girth: hip	93.45	A	95.63	B	98.06	C	10.725**
Waist girth / Hip girth	0.83		0.83		0.81		0.959
Hip girth / Waist girth	1.21		1.22		1.24		0.929
Length: side neck-bust point	26.64	AB	26.19	A	27.12	B	3.201*
Width: between back protrusion	18.55	A	19.97	B	19.30	B	7.531**
Abdomen girth / Hip girth	0.93		0.92		0.93		2.199

Table 5. Continued.

Component & variable	Group 1 (n=75, 37.5%)		Group 2 (n=62, 31.0%)		Group 3 (n=63, 31.5%)		F
	Mean		Mean		Mean		
PC 2: Upper body length	0.46	C	-0.07	B	-0.48	A	17.850**
Height: side neck-waist	38.59	C	37.55	B	36.13	A	19.443**
Height: back neck-waist	40.22	C	39.28	B	37.89	A	16.481**
Height: front neck-waist	34.83	C	34.02	B	32.75	A	14.931**
Height: shoulder-waist	34.83	C	33.11	B	31.79	A	29.112**
Height: scapular-waist	29.29	C	27.65	B	26.52	A	25.376**
Length: back neck-back waist	41.83	B	41.12	B	39.73	A	11.275**
Length: side neck-bust point-waist	43.02	B	41.55	A	41.37	A	10.264**
Height: bust point-waist	16.12	A	15.02	B	13.77	A	17.282**
PC 3: Back protrusion	0.42	B	-0.98	A	0.47	B	76.014**
Angle: side neck-shoulder	1.89	B	-6.17	A	2.79	B	63.104**
Angle: front neck-shoulder-side neck	16.92	B	13.50	A	16.67	b	38.443**
Angle: back neck-back protrusion	16.01	A	19.45	B	15.16	A	38.831**
Angle: back neck-scapular	20.28	B	23.73	C	18.9	A	26.316**
PC 4: Upper body slope	-0.02	AB	-0.30	A	0.31	B	6.116**
Angle: side waist-shoulder	4.74		5.35		5.22		0.899
Angle: side waist-side neck	4.78	B	2.99	A	5.45	B	16.738**
Angle: side waist-back neck	11.01	B	9.71	A	12.27	C	17.376**
Angle: side waist-front neck	-2.24	B	-4.71	A	-2.34	B	15.003**
Angle: back waist-back protrusion	10.08	A	11.65	B	13.31	C	21.508**
PC 5: Neck position	0.20	B	0.03	AB	-0.26	A	3.814*
Angle: shoulder-back protrusion	56.54	B	54.30	A	53.38	A	13.149**
Angle: side neck-shoulder-back protrusion	71.56	B	73.98	C	67.27	A	33.689**
Angle: side neck-shoulder-back neck	32.21	B	32.07	B	31.11	A	3.424*
PC 6: Neck inclination	0.07	AB	-0.26	A	0.17	B	3.194*
Angle: back neck-front neck	30.54	B	29.02	AB	28.23	A	2.413*
Height: back neck-front neck	5.40		5.26		5.15		0.880
PC 7: Hip length	-0.14		0.08		0.09		1.234
Height: waist-hip	19.39	A	20.03	A	20.99	B	8.011**
Length: waist-hip	19.80	A	20.47	A	20.13	A	0.600
PC 8: Bust prominence	-0.06		-0.08		0.14		0.970
Bust girth / Underbust girth	1.15	A	1.16	AB	1.17	B	4.391*
Bust girth / Waist girth	1.14		1.14		1.16		1.961
Angle: front waist-bust point	-7.65		-10.13		-9.65	B	2.700
PC 9: Abdomen prominence	0.18	B	-0.38	A	0.16	B	6.943**
Abdomen girth / Underbust girth	1.14	A	1.13	A	1.16	B	4.324*
PC 10: Shoulder slope	-0.23	A	0.40	B	-0.13	A	8.011**
Angle: shoulder	20.53	A	22.75	B	21.17	A	4.137*
PC 11: Buttocks prominence	-0.65	A	0.05	B	0.73	C	47.474**
Angel: back waist-hip	14.69	A	16.67	B	18.75	C	38.962**







* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$, A<B<C

Note. Component 3 (back protrusion): The larger the value, the less the back protrudes.

Component 4 (upper body slope): The smaller the value, the more the upper body leans forward.

Component 6 (neck inclination): The larger the value, the more the neck leans forward.

Table 6. Characteristics and representative 3D scan images of three body shape groups

Body shape group	Characteristics (n, %)	Frontal view	Sagittal view
1	Shape 1 has the longest upper body, the flattest back and hips. (n=75, 37.5%)		
2	Shape 2 has the most curved back and the most forward upper body. Its abdomen was the least protruding and its shoulder was the most sloped. (n=61, 30.5%)		
3	Shape 3 featured the shortest upper body, the most protruding hips, and the largest overall body size. (n=64, 32.0%)		

가 포함되는 것으로 나타났다.

유형 3은 3개 유형 중에 상체길이(요인 2) 점수는 가장 작고 수평크기(요인 1)와 엉덩이돌출(요인 11) 점수가 가장 큰 것으로 나타나 상체길이가 가장 짧고 통통하며 엉덩이가 돌출된 체형으로 해석된다. 등돌출(요인 3) 점수는 가장 크고 상체기울기(요인 4) 점수는 가장 작은 것으로 나타나 가장 등이 덜 돌출되고 상체가 반듯한 체형에 해당되는 것으로 사료된다. 따라서 토르소 길이가 가장 작고 엉덩이가 가장 돌출되고 전체적으로 가장 통통한 체형으로 상대적으로 등이 덜 굽고 상체 기울기가 가장 반듯해 보이는 체형으로 31.5%(63명)가 포함되는 것으로 나타났다.

3.3. 연령집단별 요인점수와 토르소 유형 출현율 비교

본 연구는 제8차 한국인체치수조사 자료의 35-54세 여성 990명을 35-39세, 40-44세, 45-49세, 50-54세 연령집단으로 구분하고 각 연령집단의 인원수와 BMI 비율을 파악한 후, 할당 표본표집 방법에 따라 각 연령집단에서 50명씩 선정하여 총 200명을 군집분석에 이용하였다. 본 연구는 연령에 따른 체형 변화를 분석하기 위하여 연령집단 간 요인점수에 대한 분산분석과 사후분석인 던컨테스트(Duncan-test)를 실시하였고 그 결과는 Table 7과 같다.

목기울기(요인 6), 엉덩이옆길이(요인 7)와 엉덩이 돌출(요인 11)은 연령집단간 평균 차이가 나타났으나 나머지 요인(수평크기

Table 7. Means of four age groups on 11 PC scores

PC	Age group	35-39 (n=50, 25%)		40-44 (n=50, 25%)		45-49 (n=50, 25%)		50-54 (n=50, 25%)		F
1	Overall body size	-0.21		-0.51		0.11		0.15		1.357
2	Upper body height	0.09		0.02		-0.14		0.04		0.521
3	Back protrusion	0.12		-0.07		-0.01		-0.03		0.344
4	Upper body slope	0.03		0.17		-0.26		0.05		1.754
5	Neck position	-0.13		-0.06		0.18		0.20		0.934
6	Neck inclination	-0.46	A	-0.14	AB	0.41	C	0.19	BC	8.246**
7	Hip length	0.31	B	0.10	AB	-0.06	AB	-0.36	A	4.361**
8	Bust prominence	0.15		0.11		-0.61		-0.22		1.501
9	Abdomen prominence	-0.01		0.06		0.06		0.01		0.155
10	Shoulder slope	-0.01		0.04		-0.01		-0.02		0.040
11	Buttocks prominence	0.11	B	0.31	B	-0.33	AB	-0.411	A	5.013**

**p<0.01, A<B<C

Note. Component 6 (neck inclination): The larger the value, the more the neck leans forward.

기, 상체길이, 등돌출, 상체 기울기, 목위치, 가슴돌출, 배돌출, 어깨각도)에서는 연령집단 간 차이가 없는 것으로 나타났다. 연령이 증가할수록 목기울기(요인 6)는 앞으로 기울고 토르소 길이 중 상체길이는 변화가 없지만 허리와 엉덩이 사이의 길이(요인 7)가 짧아지는 것으로 나타났다. 연령집단간 뚜렷하게 차이가 나타나는 요인은 엉덩이 돌출(요인 11)로 45세 이후 정도부터 엉덩이가 평평해지는 것으로 나타났다.

본 연구가 연령집단별 토르소 유형의 출현율을 비교한 결과, 35-39세와 40-44세 집단에서는 상대적으로 등이 덜 굽고 상체 기울기가 반듯하며 엉덩이는 가장 돌출된 유형 3의 출현율이 높은 것으로 나타났다 (38.0%, 36.0%). 45-49세와 50-54세 집단에서는 엉덩이가 가장 평평한 유형 1이 다른 유형에 비해 상대적으로 많이 나타났다(44.0%, 44.0%).

3.4. 토르소 유형 판단을 위한 판별함수 제안

임의의 피험자에게 본 연구에서 구분한 토르소 유형을 판별하기 위한 함수를 제안하기 위하여 요인분석에 사용된 항목들

Table 8. Cross-tabulation table of age group and body shape group

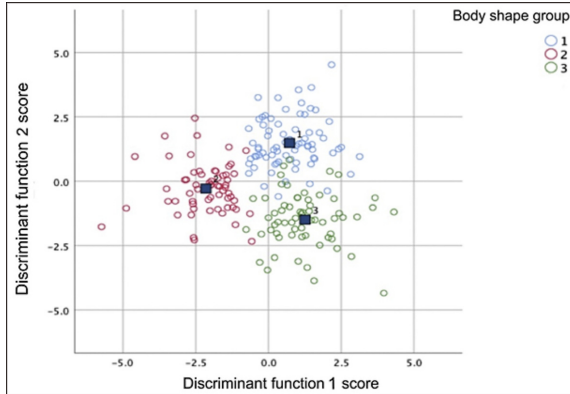
	Age group	Body shape group			Total
		1	2	3	
		n			
35-39	n	17	14	19	50
	%	34.0%	28.0%	38.0%	100.0%
40-44	n	14	18	18	50
	%	28.0%	36.0%	36.0%	100.0%
45-49	n	22	14	14	50
	%	44.0%	28.0%	28.0%	100.0%
50-54	n	22	16	12	50
	%	44.0%	32.0%	24.0%	100.0%
Total	n	75	61	64	200
	%	37.5%	30.5%	32.0%	100%

Table 9. Canonical discriminant function coefficients

Variable	Discriminant function	
	1	2
Height: side neck-waist	-2.01	1.15
Height: back neck-waist	2.28	-3.87
Height: shoulder-waist	1.32	-0.97
Length: side neck-bust point-waist	1.50	-0.42
Length: back neck-back waist	-1.04	-0.21
Height: front neck-waist	-1.87	4.68
Height: waist-hip	0.00	0.21
Height: scapular-waist	0.38	-0.58
Length: waist-hip	-0.15	-0.07
Angle: front waist-bust point	-0.25	-0.36
Angle: side waist-front neck	1.65	-5.72
Height: bust point-waist	-0.66	1.61
Width: between shoulder	0.78	-0.55
Length: front neck-shoulder	-0.19	0.24
Length: back neck-shoulder	1.52	-4.64
Length: across shoulder	-1.55	4.73
Width: between back protrusion	-0.21	0.00
Angle: shoulder-back protrusion	-1.07	3.79
Angle: side neck-shoulder-back protrusion	1.19	-3.33
Length: side neck-bust point	-0.55	1.66
Angle: back neck-front neck	-0.36	2.6
Angle: side waist-back neck	-0.94	-0.10
Angle: shoulder	0.00	-0.92
Angle: back neck-back protrusion	-0.42	-0.92
Angle: side neck-shoulder	1.39	-0.03
Angle: side waist-shoulder	-0.4	5.67
Girth: waist	0.33	0.21
Girth: Hip	-0.08	-0.97
Abdomen girth / Underbust girth	0.61	0.10
Angle: back waist-back protrusion	0.27	-0.88
Constant	2.16	1.58

Table 10. Accuracy rate of discriminant functions (Unit: %)

	Predicted group membership	Predicted group membership			Total
		1	2	3	
Original group membership	1	93.3	1.3	5.3	100
	2	1.6	96.8	1.6	100
	3	7.9	1.6	90.5	100

**Fig. 2.** Scatterplot of discriminant function 1 and 2 scores.

을 이용하여 단계적 판별분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 판별분석 결과 요인분석에 이용되었던 44개 항목 중에서 최종적으로 30개 항목이 토르소 유형 판별에 공헌도가 높은 변수로 선택되었다. 본 연구가 분류한 군집의 수가 총 3개였으므로 판별함수는 이보다 1개 적은 2개가 추출되었다. 30개 항목의 판별함수 2개에 대한 정준판별계수는 Table 9와 같다.

판별함수의 적중률은 유형 1은 93.3%, 유형 2는 96.8%, 유형 3은 90.5%로 나타났고, 총 적중률은 93.5%로 높게 나타나 제한한 정준판별함수들의 타당성을 검증할 수 있었다(Table 10).

2개의 판별함수의 점수에 대한 연구 대상자 200명의 산점도는 Fig. 2와 같다. 임의의 피험자의 계산된 판별점수를 산점도와 비교하면 토르소 유형을 파악할 수 있을 것으로 사료된다.

4. 결론 및 제언

체형의 변화가 시작되는 30대 중반 이후 여성의 체형분석에 관한 대부분의 선행연구들은 제5차-7차 Size Korea 자료에 포함된 둘레, 길이 등의 측정치를 이용하여 체형을 분석하고 있는 것으로 나타났으나 등돌출, 목기울기, 상체기울기 등과 같은 체형분석을 위해서는 다양한 각도값의 추출이 필요하다고 사료되었다. 또한 제7차 Size Korea가 실시된 2015년 이후에도 여성의 체형 변화가 이루어진 것으로 나타나 제8차 Size Korea 자료를 이용한 체형분석이 필요한 것으로 사료되었으나 관련 선행 연구는 거의 없는 것으로 나타났다.

따라서 본 연구는 제8차 Size Korea 자료에 포함된 35-54세 여성 990명의 연령집단별, BMI 그룹별 비율을 파악한 후, 할당표본추출법에 따라 200명의 3D 인체형상을 선별하고 선행연

구(Ryu & Song, 2022)에서 Rhino의 add-in 프로그래밍 에디터인 Grasshopper를 이용하여 개발한 기준점 자동 탐색 및 측정 알고리즘을 활용하여 토르소 형태 분석에 필요한 57개 항목의 측정치를 추출하였다.

본 연구의 요인분석 결과, 57개 항목 중 13개 항목이 여러 요인과 관련되어 제외하였다. 최종적으로 44개 항목으로 요인 분석을 실시한 결과, 수평크기, 상체길이, 등돌출, 상체기울기, 목위치, 목기울기, 엉덩이길이, 가슴돌출, 배돌출, 어깨각도와 엉덩이돌출, 총 11개의 요인이 추출되었다. 이후 군집분석을 실시한 결과, 3개 유형으로 분류되었다. 유형 1(37.5%)은 상체길이가 가장 길고 등과 엉덩이가 가장 납작한 체형으로 나타났고, 유형 2(31.0%)는 등이 가장 굽고 상체가 전체적으로 가장 앞으로 숙여져 있으며 배가 가장 덜 나오고 어깨가 처진 체형으로 나타났다. 유형 3(31.5%)은 상체길이가 가장 짧고 엉덩이가 가장 돌출되었으며 전체적으로 가장 통통한 체형으로 상대적으로 등이 덜 굽고 상체 기울기가 가장 반듯해 보이는 체형으로 나타났다.

여성을 대상으로 체형분석을 실시한 선행연구에서는 주로 높이, 길이, 너비, 두께 등의 측정값을 이용하여 비만, 수직과 수평크기 등과 같은 신체크기와 관련 요인들이 추출되었지만, 본 연구는 다양한 각도 항목을 분석에 포함시켜 토르소 유형을 신체크기 뿐만 아니라 상체기울기, 목위치, 목기울기, 등돌출 등과 같은 자세와 관련된 요인들도 분류할 수 있었다.

최종적으로 본 연구가 분류한 토르소 유형을 임의의 소비자의 체형 판별에 적용시키기 위하여 판별분석을 실시하였다. 도출된 2개의 판별함수의 정확도를 분석한 결과, 유형 1은 93.3%, 유형 2는 96.8%, 유형 3은 90.5%로 총 판별 적중률은 93.5%로 높게 나타나 판별함수의 타당성을 검증할 수 있었다. 35-54세 여성들의 토르소 유형을 분류한 결과를 바탕으로 판별함수를 제시함으로써, 의류업체가 소비자의 체형을 판별할 수 있도록 객관적인 기준을 제공하고자 하였다.

의류업체가 다양한 중년 소비자들의 의복 맞춤새 만족도를 높이기 위해서는 체형별 특징을 고려한 패턴설계가 이루어져야 한다. 따라서 본 연구는 가장 최근 Size Korea 자료를 바탕으로 35-54세 여성의 체형 분석 결과를 제시함으로써 의류업체가 현존하는 여성의 토르소 형태를 파악할 수 있는 자료를 제공했다는 데 의의가 있다고 사료된다. 중년여성을 타겟으로 하는 의류업체의 패턴 생산은 20-30대 표준체형의 여성에게 적합하게 만들어져 있는 원형의 주요 부위의 치수를 비례적으로 수정하는 방식으로 변형하여 사용하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 후속 연구로 여성복 업체가 다양한 토르소 체형의 소비자를 타겟으로 하여 패턴생산을 할 수 있도록 토르소 유형별 원형, 치수체계 및 그레이딩룰을 개발할 예정이다.

감사의 글

이 논문은 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문

사회분야 중견연구자지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2022S1A5A2A01045177).

References

- Cha, S. J. (2017). Classification of the body shape of the middle-aged women using 3D data. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 56, 83-92. doi:10.21326/ksdt.2017.56.008
- Do, W., & Lee, J. (2021). Classification of torso shape according to abdominal protrusion of middle-aged women. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 23(2), 226-236. doi:10.5805/SFTI.2021.23.2.226
- Guo, T., Ryu, E., & Song, H. K. (2023). Classification of torso shapes of men aged 40-64 - Based on measurements extracted from the 8th Size Korea scans. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 25(1), 92-103. doi:10.5805/SFTI.2023.25.1.92
- Jang, M. H., & Yang, C. E. (2014). Development of torso pattern with princess-line for each body type of middle-aged women. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 16(2), 255-265. doi:10.5805/SFTI.2014.16.2.255
- Korean Agency for Technology and Standards. (2021a). 8차 인체치수조사 결과보고서 (2020-21) [The 8th anthropometric survey (2020-21) report]. Size Korea. Retrieved September 20, 2022, from <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>
- Korean Agency for Technology and Standards. (2021b). 8차 인체치수조사 치수 데이터 (2020-21) [The 8th anthropometric survey (2020-21) measurement data]. *Size Korea*. Retrieved September 20, 2022, from <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>
- Kim, E. K. (2016). A comparison of upper body sizes and body types of women in their 20s and 30s-40s - Identifying problems generated by preferences of women in their 30s and 40s for young casual brands. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 18(2), 15-33.
- Kim, K. H. (2007). A research on the types of middle-aged women's body figures. *The Research Journal of the Costume Culture*, 15(4), 677-687.
- Kim, J. M., & Kim, H. S. (2013). Upper body type classifications of women in their 30s based on 3D. measurements. *Journal of Korea Design Forum*, 38, 143-156. doi:10.21326/ksdt.2013.38.013
- Lee, J. H. (2023). Lower body shape classification of middle-aged women - Focusing on 50-69 ages. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 29(1), 311-319. doi:10.18208/ksdc.2023.29.1.311
- Lee, J. J. (2014). Classification of lower body shape of middle-aged women (aged 40 to 59). *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 16(4), 27-36.
- Lee, S. Y. (2021). Changes in lower body sizes and body types of 30-50's adult women. *Journal of Basic Design & Art*, 22(3), 331-348. doi:10.47294/KSBDA.22.3.25
- Liabsuetrakul, T., Southern Soil-transmitted Helminths., & Maternal Health Working Group. (2011). Is international or Asian criteria-based body mass index associated with maternal anaemia, low birthweight, and preterm births among Thai population? - an observational study. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 29(3), 218-228. doi:10.3329/jhpn.v29i3.7869
- Nam, Y. R., Choi, H. S., & Lee, J. H. (2013). A study on the middle-aged women's body type changes for clothing construction - Focused on the 5th and 6th Size Korea's anthropometric data. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 15(4), 583-595. doi:10.5805/SFTI.2013.15.4.583
- Ryu, E. J., & Song, H. K. (2022). Automatic extraction of upper body landmarks using Rhino and Grasshopper algorithms. *Fashion and Textiles*, 9:36, 1-23. doi:10.1186/s40691-022-00302-y
- Song, H. K., Baytar, F., Ashdown, S. P., & Kim, S. (2022). 3D anthropometric analysis of women's aging bodies - Upper body shape and posture changes. *Fashion Practice*, 14(1), 26-48. doi:10.1080/17569370.2021.1879463

(Received August 7, 2023; 1st Revised August 21, 2023; 2nd Revised August 25, 2023; Accepted August 30, 2023)