

미국 여성의 3차원 바디 스캔 이미지 분석을 통한 상반신 측면체형 분류

나 현 신

서울여자대학교 의류학과 전임강사

Classification of Side Somatotype of Upper Lateral Torso Analyzing 3D Body Scan Image of American Females

Hyunshin Na

Full-time Instructor, Dept. of Clothing Science, Seoul Women's University

(2006. 9. 7 투고)

ABSTRACT

Somatotype is human body shape and physique type which can be classified not only by the size, but also by the shape or posture of the body. Postural variations in the alignment of the back, shoulder, and neck can have an adverse effect on the fit of garments designed to hang from the shoulders. There have been some previous studies about the lateral upper torso by analyzing photographic measurements. In this study, 3D body scan images were used to classify the side somatotype of upper lateral method even though they are major data in the classification of upper torso.

This study focused on following objective.; 1) To apply new and developing technology into the apparel industry analyzing 3D body scan images. 2) To classify upper *laterla* torso using the data through the new improver technology, 3D body scanner. 3) To propose basic materials for well fitted garments for each type of figure.

The test subjects for this study were two hundreds nine female aged 19 years and up who were recruited in Cornell university body scan research team. Seventeen Variables(12 angles, 5 lengths) out of 3D body scan data were measured based on these landmarks and applied to analyze. The result of factor analysis indicated that 6 factors were extracted through factor analysis and orthogonal rotation by the method of Varimax and those factors comprise 62.5% of total variance. And the somatotype of upper body is classified into 3 types of figures according to cluster analysis; Bent forward posture, Straight posture, Swayback posture.

Future study could be addressed about the somatotype of body by the age group based on the large database with wide variety of age.

Key words: Somatotype(체형), Lateral(측면), 3D(3차원), body image(인체 이미지)

I. 서론

체형(Somatotype)이란 의견상의 특징에 의해 분류한 몸의 형(型)으로 골격, 근육, 피하 지방층의 두께와 침착위치 및 자세에 의해 이루어지는 인체 최외곽의 형태이다. Kurt Salmon Associates의 연구는 여성 가운데 50%가 몸에 맞는 의상을 찾을 수 없다는 조사 결과를 밝혀냈으며, 또 다른 연구는 맞음새(Fit)와 연관된 문제점이 카탈로그를 통한 구매자 반품 사유의 50%에 달한다고 덧붙였다.²⁾ 이처럼 인체의 실질적인 비율을 무시하고 치수만을 바탕으로 제작된 현 사이즈 체계는, 기성복의 맞음새에 대한 소비자 만족도, 제조업체 및 소매업체의 시장성을 저하시키는 심각한 문제로 작용한다³⁾.

체형 연구를 바탕으로 한 사이즈 체계는 보다 많은 사람들의 체형에 맞는 의복을 생산하기 위한 목적으로 개발된 것으로⁴⁾, 적절한 맞음새를 위한 올바른 그레이딩과 사이즈 전개를 위해서는 체형 변화에 대한 주의깊은 관찰이 요구된다. 특히, 등·어깨·목과 연관된 상반신 체형은 어깨에 걸쳐지는 의상의 맞음새에 큰 영향을 미친다⁵⁾. 형태와 자세에 따른 상반신의 체형 분류는 인체의 정면보다 측면 실루엣에 더 깊은 영향을 받고 있으며 패턴의 제작에 있어서도 중요하다⁶⁾.

이러한 필요성에서 성인 여성의 측면 체형을 유형화한 연구들이 국내에서 여러 차례 진행되었다.⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾ 이상의 연구들은 간접측정법의 하나인 사진 측정법을 바탕으로 한 전통적인 계측 방법으로 선행되었다. 최근 새로운 인체 계측의 방법인 3차원 바디 스캐너를 이용한 체형 연구가 국내외를 거쳐 활발히 진행되고 있다. 하지만 3차원 바디 스캐너를 먼저 도입하여 다양한 체형 연구는 물론 사이즈 체계 및 매스-커스터마이제이션(Mass Customization) 의류 생산에 이르기까지 그 범위를 확대하고 있는 미국의 경우에도, 이를 활용한 측면 체형에 관한 연구는 부재한 실정이다. 이에 본 연구는 3차원 바디 스캐너를 통한 이미지 분석으로 미국여성의 상반신 측면 체형 분석을 시도하였다. 3차원 바디 스캐너는 측면 실루엣 결정에 영향력이 있지만 전통적인 계

측 방법으로는 불가능했던 인체 치수들-인체의 횡단면에서 얻어질 수 있는 다양한 각도-을 제공할 수 있다는 면에서 중요한 의미를 가진다. 이같은 체형의 연구는 상반신 측면 형태에 따른 서로 다른 의복 설계에 기초 자료를 제공하며, 소비자에게는 신체 적합성이 향상된 의복 선택의 기회를, 의류 산업체에는 재고를 저하 및 시장성 향상의 기회를 제공할 수 있으므로 더욱 큰 의의가 있다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다. 1) 미국 여성을 대상으로 실시된 3차원 인체 계측을 통해 전통적인 계측방법으로 불가능했던 인체 치수들까지도 신속하고 정확하게 계측하여 21세기의 혁신적인 신기술을 의류 산업에 접목시킨다. 2) 이와 같은 신기술을 통해 얻어진 유용한 데이터를 바탕으로 상반신 측면 체형을 유형화하며, 3) 의복의 맞음새와 밀접한 연관이 있는 상반신 측면 체형 분류를 글로벌 마켓을 향한 의복 설계의 기초 자료로 제공하고자 한다.

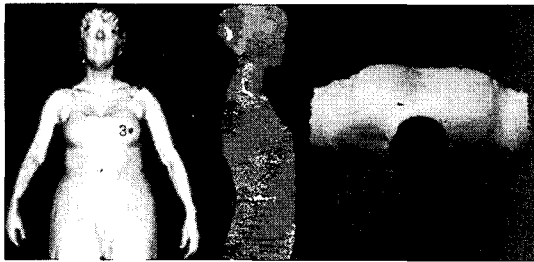
II. 연구방법

1. 연구대상 및 측정방법

본 연구는 미국 코넬 대학교의 3차원 인체 측정 연구팀을 통해 체형 연구의 실험 대상으로 모집된 만 19세 이상의 미국 여성 209명을 대상으로 하였다. 자료 수집의 도구로는, 오늘날 새로운 기술로 각광을 받으며 인체 계측 및 의복 제작, 착의 평가 등에 이용되는 3차원 바디 스캐너가 계측의 장비가 활용되었다. 이는 단축된 인력 및 시간으로 실제 이미지에 근접한 계측을 용이하게 하며, 일회 스캔으로 얻어진 이미지로부터 필요한 부분의 반복 측정을 언제든지 가능케 하고, 기존의 직접 측정에 의해 불가능하거나 난이 했던 각도 등의 다양한 계측항목들을 정확하고 빠르게 얻어낼 수 있는 이점을 가지고 있다. 또한 측면 형태의 분석에 있어서는 선행 연구들에서 사용되었던 사진 측정법, 실루엣타법, 슬라이딩 게이지법 등의 간접측정법보다 용이한 방법으로 2차원 측면 이미지에 대한 객관적인 분석을

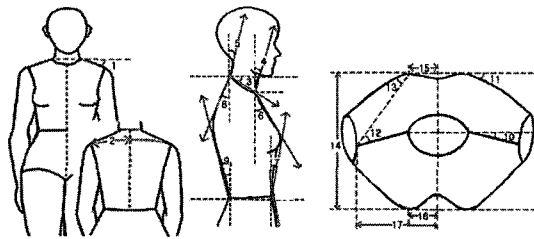
가능케 한다.

본 연구에 사용된 Techmark VITUS/Smart 3차원 인체 측정기는 12초의 스캔으로 300,000개의 데이터 포인트를 확보하는 장치로, 8개의 카메라와 4개의 레이저 라이트가 장착되어 있다. 피험자들은 라이크라로 제작된 스캔 수트(Scan suit)를 착용한 뒤, 허리 주위에 고무줄을 둘렀으며, 겨드랑이와 살 부위의 데이터 손실을 최소화하기 위해 양팔과 다리를 약간 벌리고 바르게 선 자세로 측정에 임했다. 스캔된 데이터는 Innovmetric의 Polyworks 소프트웨어를 통해 3차원 이미지로 시각화되었으며, 수평 단면, 빛의 반사, 그림자 등으로 인해 스캔이 되지 않아 구멍이 난 인체 부위들을 채움으로 측정을 위한 매끄러운 3차원 이미지를 구성하였다.



〈그림 1〉 측정을 위한 기준점

이상의 기준점을 바탕으로 17개의 측정항목을 설정하였다(그림 2).



〈그림 2〉 정·후면, 측면, 횡단면의 측정항목

정·후면	1. 어깨 경사각	2. 어깨 너비/2
측면	3. 목 측면 경사각	4. 목 전면 경사각
	5. 목 후면 경사각	6. 가슴 상부 경사각
	7. 가슴 하부 경사각	8. 등 상부 경사각
	9. 등 하부 경사각	
횡단면	10. 어깨선 경사각	11. 견갑골 경사각
	12. 목점~어깨점~견갑골 끝점 경사각	
	13. 어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 경사각	
	14. 견갑골 끝점의 수직두께	
	15. 견갑골 끝점~뒤중심선 수직거리	
	16. 유두점~앞중심 수직거리	
	17. 어깨점~앞중심선 수직거리	

2. 측정을 위한 기준점 및 측정 항목

3차원 이미지를 회전, 확대, 축소하며 주의 깊게 관찰하여 측정을 위한 일관된 기준점(Landmark)을 각 피험자의 스캔 이미지에 설정하였다(그림 1). 목이나 어깨, 허리 주위의 기준점들이 머리카락과 팔 등에 종종 가려지기 때문에, 전신 이미지에서 머리와 팔을 제거한 뒤 각각의 기준점을 표시하였다. 기준점 설정에 앞서 정면과 후면 이미지에서는 목점, 어깨점, 유두점, 허리점(1, 2, 3, 4), 측면 이미지에서는 앞목점, 뒤목점, 앞허리점, 뒤허리점(5, 6, 7, 8)을 표시하였다. 견갑골 끝점(9)은 상반신 측면의 이미지에서 인체의 뒤쪽으로 가장 돌출된 점이며, 견갑골 중간점(10)은 견갑골 끝점을 기준으로 수평면을 세우고, 같은 면 위에서 견갑골 끝점을 기준으로 한 접선과 마주치는 점으로 정의하였다.

3. 체형분류 및 유형화 방법

요인 분석(Factor Analysis)을 통해 여성 상반신 측면 체형의 구성요인을 추출한 후, 요인점수 또는 요인부하량이 높은 항목들을 독립변수로 군집분석을 실시하여 체형을 분류하였다. 통계처리는 SPSS 10.0을 이용하였다.

(1) 측정 항목들 간의 관계를 규명하고 상반신 측면 체형 구성 인자를 추출하기 위해 요인 분석을 실시하였다. 체형 연구 분야에서 요인분석은 다수의 측정항목들을 몇 개의 공통된 요인으로 정보를 요

약하여 자료의 복잡성을 줄이고 각 요인의 변수들 내에 존재하는 상호 독립적인 차원을 발견함으로써 복잡한 곡선으로 이루어진 인체를 파악하는 수단으로 많이 이용된다¹⁾. 이 때 사용되는 변수는 직접계측법 또는 간접계측법에 의해 얻어진 인체 계측치로, 정보 손실이 가장 적으며 많은 수의 변수를 되도록 적은 수의 요인으로 줄이는 주성분분석(Principal component)을 이용하였다. 요인수를 결정하는 기준은 Kaiser의 규칙에 따라 고유값(Eigen value)이 1.00 이상인 것으로 하였으며, 요인의 성격을 명확히 하기 위하여 추출된 요인을 Varimax 방법에 의해 직교회전(Orthogonal rotation)하였다.

(2) 여성의 상반신 측면 체형을 분류하기 위하여 군집분석을 실시하였다.

체형분류를 위한 군집분석은 요인분석의 결과를 바탕으로 요인 부하량이 크거나 연구자의 판단에 의해 중요하다고 여겨지는 대표항목을 독립변수로 사용하거나 요인분석 결과 추출된 요인점수를 독립변수로 사용하였다¹²⁾. 변수를 선택하여 군집분석을 할 때에는 중요한 변수가 빠지거나 불필요한 변수가 추가되는 경우 변수값들의 유사성을 평가할 때 오류를 범하게 된다¹³⁾. 따라서 어떤 변수를 독립변수로 군집분석을 행하는가는 요인분석과 마찬가지로 어떠한 목적으로 체형을 유형화하느냐에 따라

연구자의 판단에 의존할 수 밖에 없다¹⁴⁾.

군집분석을 할 때 군집의 수를 결정하는 것은 매우 중요한 문제이다. 선행 연구들은 군집의 수를 3-5개 정도의 범위에서 연구 의도에 따라 군집에 속하는 인원수가 비교적 고르게 분포되는 결과를 택하고 있다. 의류학 분야에서 의복 사이즈 설정과 패턴 제작의 입장에서 고려하면 체형분류가 지나치게 세분화되면 활용하기 어려우므로 실용가능한 수로 분류하는 것이 타당하며, 이를 위해서는 요인분석에 사용되는 변수나 독립변수를 정하는 관점이 다각도로 검토되어야 한다.

유사성 척도로는 유클리드 거리(Euclidean distance) 측정 방법을 사용하였고 워드의 최소변량(Ward's minimum variance) 방법에 의해 체형을 분류하였으며, 분류된 유형 간의 체형 차이를 명확히 밝히기 위하여 군집분석에 사용된 계측 항목의 유형별 평균치에 대해 분산분석과 사후검정인 던컨 테스트(Duncan's Test)로 유형간 차이를 검증하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 고찰

1. 인체 계측치 분석

기준점을 바탕으로 측정된 12개의 각도 항목, 5

<표 2> 상반신 계측 항목의 기술통계량

계측 항목		평균	표준편차	최소값	최대값
정·후면	1. 어깨 경사각(°)	22.87	4.32	7	36
	2. 어깨 너비/2(cm)	198.81	16.15	150.33	250.20
측면	3. 목 측면 경사각(°)	29.32	6.86	11	47
	4. 목 전면 경사각(°)	22.03	10.59	0	59
	5. 목 후면 경사각(°)	16.67	8.02	2	53
	6. 가슴 상부 경사각(°)	13.59	4.46	1	42
	7. 가슴 하부 경사각(°)	7.93	5.66	0	37
	8. 등 상부 경사각(°)	35.87	7.89	3	62
	9. 등 하부 경사각(°)	11.67	4.23	0	27
횡단면	10. 어깨선 경사각(°)	9.72	5.35	0.07	31.19
	11. 견갑골 경사각(°)	21.24	8.05	1.87	45.55
	12. 목점~어깨점~견갑골 끝점 경사각(°)	46.14	8.12	10.95	86.63
	13. 어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 경사각(°)	35.86	6.80	23.29	81.79
	14. 견갑골 끝점의 수직두께(cm)	215.83	26.38	164.25	329.42
	15. 견갑골 끝점~뒤중심선 수직거리(cm)	77.44	11.30	48.96	107.97
	16. 유두점~앞중심선 수직거리(cm)	99.87	11.94	72.07	139.61
	17. 어깨점~앞중심선 수직거리(cm)	164.19	11.55	138.80	195.83

개의 길이 항목 등 총 17항목에 대한 분석을 시도 하였다. 분석 대상이 된 19세 이상의 미국 성인 여성 209명(평균연령 45.43세)에 대한 각 항목별 평균, 표준편차, 최소값, 최대값 등 기술통계량은 다음의 <표 2>과 같다.

2. 상반신 측면 형태 구성 요인의 추출

상반신 측면 체형 분석을 위해 계측 항목간의 상관관계를 산출하였고, 이를 요인분석의 연구항목을 선별하는 기초자료로 사용하였다. 요인분석을 반복하여 여러 요인에 대해 유사한 정도의 부하량을 갖는 지수치 항목을 제외시키고 설명력을 높일 수 있는 지수치 항목을 요인분석에 투입하였다.

측면 체형을 특징짓는 몇 개의 형태요인들을 추출하기 위하여 분석 대상 인체계측자료 17개의 항목을 투입하여 요인분석을 실시한 결과, 6개의 인자가 전체 변량의 62.525%를 설명하는 상반신 측면 체형의 구성인자로 도출되었다.<표 3>

요인 1의 고유치는 3.848이고, 전체 변량의 18.322%를 설명하고 있다. 어깨 경사각, 어깨선 경

사각, 어깨너비/2, 어깨점~앞중심선 수직거리 등 어깨의 실루엣을 설명하는 인자들이다.

요인 2의 고유치는 2.696이고, 전체 변량의 12.836%를 설명하고 있다. 가슴 상·하부의 경사각, 유두점에서 앞중심선까지의 수직거리 등 가슴의 실루엣을 설명하는 인자들이다.

요인 3의 고유치는 2.168이고, 전체 변량의 10.323%를 설명하고 있다. 뒤중심/앞중심의 길이 비율, 목 측면 경사각, 등 상·하부 경사각 등 상반신의 측면의 전체적인 실루엣을 설명하는 인자들이다.

요인 4의 고유치는 1.564이고 전체 변량의 7.448%를 설명하고 있다. 목 전·후면 경사각들로 측면의 목과 머리의 실루엣을 설명하는 인자들이다.

요인 5의 고유치는 1.480이고 전체 변량의 7.047%를 설명하고 있다. 이는 견갑골 경사각, 목점~어깨점~견갑골 끝점의 경사각, 견갑골 끝점에서 뒤중심선까지의 수직거리를 포함하며 상반신을 횡단면으로 잘랐을 때 견갑골의 굴신 정도와 관계되는 등의 실루엣을 나타내는 인자들이다.

요인 6의 고유치는 1.375이고 전체 변량의 6.550%를 설명하고 있다. 어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중

<표 3> 상반신 계측 항목의 요인분석 결과

요인	계측 항목	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6
어깨의 실루엣	어깨 경사각(°)	0.437	-0.099	0.033	-0.020	-0.024	-0.447
	어깨 너비/2(cm)	0.873	0.208	-0.038	0.060	0.047	0.083
	어깨선 경사각(°)	0.288	0.438	-0.095	-0.053	-0.071	0.045
	어깨점~앞중심선 수직거리(cm)	0.832	0.009	-0.024	0.011	0.044	0.123
가슴의 실루엣	가슴 상부 경사각(°)	0.030	0.806	-0.096	-0.036	-0.003	0.050
	가슴 하부 경사각(°)	-0.197	-0.343	0.044	0.105	0.384	0.185
	유두점~앞중심선 수직거리(cm)	0.342	0.441	-0.084	0.116	0.321	0.445
상반신 측면의 전체적 실루엣	목 측면 경사각(°)	0.137	-0.064	0.848	-0.078	0.037	-0.051
	등 상부 경사각(°)	-0.184	-0.183	0.525	0.408	0.175	0.189
	등 하부 경사각(°)	-0.118	0.605	0.314	-0.050	-0.134	-0.234
목과 머리의 측면 실루엣	목 전면 경사각(°)	0.063	0.123	0.126	0.810	0.034	-0.059
	목 후면 경사각(°)	0.073	-0.202	-0.045	0.787	0.011	-0.039
등의 실루엣	견갑골 경사각(°)	-0.019	0.074	0.176	0.238	0.641	-0.542
	목점~어깨점~견갑골 끝점 경사각(°)	-0.251	-0.229	0.219	0.096	0.725	0.056
	견갑골 끝점~뒤중심선 수직거리(cm)	0.304	0.234	-0.095	-0.100	0.748	0.007
상반신의 두께	어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 경사각(°)	0.079	0.009	0.050	-0.137	-0.031	0.804
	견갑골 끝점의 수직두께(cm)	0.043	0.561	-0.108	0.284	0.170	0.436
고유치		3.848	2.696	2.168	1.564	1.480	1.375
변량 기여율(%)		18.322	12.836	10.323	7.448	7.047	6.550
누적 기여율(%)		18.322	31.158	41.481	48.929	55.976	62.525

간접 경사각, 견갑골 끝점의 수직 두께를 포함하며 상반신의 두께를 나타내는 인자들이다.

3. 상반신 측면 형태의 분류

요인 분석을 통해 측면 체형의 구성요인을 추출하고, 인자 부하량이 높게 부여된 항목들을 독립변수로 사용하며 군집의 수를 2개부터 5개까지 순차적으로 증가시켜 통계처리 하였다. 각 군집별 요인 점수에 대한 유의확률(P-Value)과 인원분포를 고려하여 다음의 3가지로 상반신 측면 체형을 유형화하였다. 총 209명의 피험자 가운데 유형 1은 97명(49.7%), 유형 2는 98명(50.3%), 유형 3은 14명(7.2%)의 분포를 보였으며, 각 유형별 계측치의 분석 결과는 <표 4>와 같다. 각 계측치와 지수치의 평균, 분산분석(F-test), 사후 검정(Duncan test)을 실시하였으며, 전체 17항목 중 14항목에서 유의차가 인정되었다.

어깨와 관련된 항목 가운데, 어깨 경사각은 유형 1이 가장 크고 유형2와 유형3은 유형별 차이가 없다. 어깨너비/2와 어깨선 경사각은 유형 1이 가장

크고 유형2, 유형3의 순으로 순차적인 감소를 보이며, 어깨점에서 앞중심선까지의 수직거리는 유형1이 가장 작고 유형2, 유형3의 순으로 순차적인 증가를 나타낸다.

가슴과 관련된 항목 중에서 가슴 상부 경사각, 유두점에서 앞중심선까지의 수직거리는 유형1이 가장 크고, 유형2, 유형3간에는 유형별 차이가 거의 없다. 가슴 하부 경사각은 유형 1인 가장 작은 값을 나타내고 나머지 유형별의 차이는 없다.

상반신 측면 형태와 관련된 항목 가운데, 목 측면 경사각과 등 상부 경사각은 유형1이 가장 크고 유형2와 유형3에서 순차적인 감소를 보인다. 등 하부 경사각은 유형 1이 가장 크고 유형2와 유형3의 유형별 차이는 없다.

목과 관련된 항목 가운데, 목 전면과 후면 경사각은 유형1이 가장 크고, 유형2, 유형3의 순으로 감소를 나타낸다.

등과 관련된 항목 가운데, 견갑골 경사각은 유형 1과 유형2의 차이는 없고, 유형 3이 가장 작은 값을 나타낸다. 목점~어깨점~견갑골 끝점간의 경사각은 유형1이 가장 적은 값을 나타내고 유형2와 유형3

<표 4> 상반신 계측 항목의 군집분석 및 분산분석 결과

요 인	계 측 항 목	유형 1	유형 2	유형 3	F Value
		(n=97) M	(n=98) M	(n=14) M	
어깨의 실루엣	어깨 경사각(°)	24.47	21.48	21.50	14.00*
	어깨 너비/2(cm)	207.34	192.01	187.43	33.78*
	어깨선 경사각(°)	11.30	10.34	8.07	9.69*
	어깨점~앞중심선 수직거리(cm)	154.43	161.30	168.51	11.50*
가슴의 실루엣	가슴 상부 경사각(°)	14.65	12.68	12.57	6.28*
	가슴 하부 경사각(°)	6.20	9.49	9.07	8.76*
	유두점~앞중심선 수직거리(cm)	100.73	99.51	96.36	0.98
상반신 측면의 전체적 실루엣	목 측면 경사각(°)	31.39	27.74	25.93	30.14*
	등 상부 경사각(°)	38.50	36.26	35.10	17.79*
	등 하부 경사각(°)	13.03	10.48	10.64	7.13*
목과 머리의 측면 실루엣	목 전면 경사각(°)	39.86	23.31	18.22	25.29*
	목 후면 경사각(°)	31.21	17.03	14.39	20.57*
등의 실루엣	견갑골 경사각(°)	24.47	23.05	18.99	11.97*
	목점~어깨점~견갑골 끝점 경사각(°)	43.82	48.13	48.26	17.92*
	견갑골 끝점~뒤중심선 수직거리(cm)	79.01	76.82	71.01	3.67
상반신의 두께	어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 경사각(°)	38.02	33.77	35.20	7.70*
	견갑골 끝점의 수직두께(cm)	220.88	215.10	215.83	200

*p<.001

사이의 차이는 없다. 견갑골 끝점과 뒤통심선간의 수직거리는 유형1이 가장 크고 유형2, 유형3의 순차적인 감소를 나타낸다.

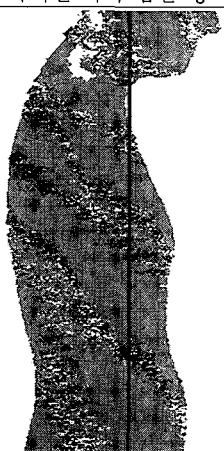


두께와 관련된 항목 가운데, 어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 사이의 경사각과 견갑골 끝점의 수직 두께는 유형 1이 가장 큰 값을 나타낸다.

측정치의 유형별 차이로부터 각 유형의 특징을 살펴보면 유형 1은 어깨 경사각도, 어깨너비/2, 어깨선 경사각이 가장 큰 값을 나타내며, 어깨점에서 앞중심선까지의 수직거리가 가장 작은 값을 나타내므로 정면에서 보았을 때 어깨가 아래로 처지고 단면상으로도 어깨가 앞으로 많이 굽어 있음을 나타낸다. 또한 가슴 상부 경사각이 가장 큰 값을 나타내고, 유두점과 앞중심선 상의 수직거리가 가장 긴 값을 나타내므로 가슴이 상대적으로 크며 양쪽 유두가 떨어져 있음으로 추측할 수 있다. 가슴 하부 경사각은 가장 적은 값을 나타내는데, 이는 다른 유형들보다도 배가 앞으로 돌출되어 적은 값을 나타내기 때문이라 추측된다. 또한 목 측면 경사각, 등 상·하부 경사각과 더불어 목 전·후면 경사각도 모두 최대값을 보이므로 등과 목 전반에 걸친

상반신이 앞으로 숙여진 체형이다. 견갑골 경사각, 목점~어깨점~견갑골 끝점 경사각, 견갑골 끝점~뒤통심선까지의 수직거리 등이 큰 값을 나타내므로 단면상으로 등이 앞으로 굽은 체형이다. 어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 경사각, 견갑골 끝점에서의 수직 두께 역시 가장 큰 값을 나타내므로 몸통의 두께가 다른 유형에 비해 상대적으로 두꺼운 유형이다. 즉, 유형1은 어깨, 등, 목 등 등의 경사와 관련하여 상반신이 앞쪽으로 숙여진 굽은 체형이다.

유형 2의 어깨 경사각도는 최소값을 나타내며, 어깨너비/2, 어깨선 경사각, 어깨점에서 앞중심선까지의 수직거리는 중간값을 나타내므로 다른 유형에 비해 어깨가 아래로 솟거나 처지지 않은 형태를 나타낸다. 가슴 상부 경사각, 유두점과 앞중심선 사이의 수직거리도 중간값을 나타낸다. 또한 목 측면 경사각, 등 상부 경사각도 중간값을 나타내며, 등 하부 경사각도 유형1에 비해 적은 값을 나타내므로 상반신의 굽거나 젖혀져 있지 않은 바른 체형이다. 목 전면과 후면 경사각도 중간 값으로 표준을 나타낸다. 견갑골 경사각, 견갑골 끝점~뒤통심선까지의 수직거리는 중간값을 나타내며, 목점~어깨점~견갑

<표 5> 상반신 측면 체형의 분류 및 분포

종 류	굴신 체형	바른 체형	반신 체형
명 수	97	98	14
백분율	49.7%	50.3%	7.2%
특 징	처진어깨 숙여진 목과 굽은 등	바른 어깨 곧은 목과 등	솟은 어깨 젖혀진 목과 등
측 면 이 미 지			

골 끝점 경사각도 유형1에 비해 작은 값을 나타내므로 단면상으로 등이 앞으로 굽거나 젖혀지지 않은 체형이다. 어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 경사각, 견갑골 끝점에서의 수직 두께 모두 유형1에 비해 작은 값을 나타내므로 상대적으로 두께가 얇은 유형이다. 그러므로 유형2는 등, 목, 어깨 등의 경사와 관련하여 상반신이 굽거나 젖혀지지 않은 표준 체형이다.

유형 3은 어깨 경사각도가 유형1보다 작은 값을, 어깨너비/2, 어깨선 경사각이 최소값을 나타내며, 어깨점에서 앞중심선까지의 수직거리가 최대값을 나타내므로, 다른 유형과 비교했을 때 어깨가 위로 솟고 단면상으로는 어깨가 젖혀져 있음을 나타낸다. 또한 가슴 상부 경사각이 가장 작은 값을 나타내고, 유두점과 앞중심선 상이의 수직거리가 가장 작은 값을 나타내므로 가슴이 상대적으로 적고 양쪽 유두간의 거리도 가까움을 추측할 수 있다. 가슴 하부 경사각은 유형1에 비해 큰 값을 나타낸다. 또한 목 측면 경사각, 등 상부 경사각과 더불어 목 전·후면 경사각도 모두 최소값을 보이며, 등 하부 경사각도 유형 1에 비해 작은 값을 나타내므로 등과 목 전반에 걸친 상반신이 젖혀진 체형이다. 견갑골 경사각, 목점~어깨점~견갑골 끝점 경사각, 견갑골 끝점~뒤중심선까지의 수직거리 등이 최소값을 나타내므로 단면상으로 등이 뒤로 젖혀진 체형이다. 어깨점~견갑골 끝점~견갑골 중간점 경사각, 견갑골 끝점에서의 수직 두께 역시 유형1에 비해 작은 값을 나타내므로 몸통의 두께가 다른 유형에 비해 상대적으로 얇은 유형이다. 따라서 유형3은 어깨, 등, 목의 경사와 관련하여 상반신이 뒤로 젖혀진 체형이다.

IV. 결론 및 요약

본 연구는 미국 여성의 3차원 바디 스캔 이미지를 바탕으로 상반신 측면체형을 유형화하였다. 연구 대상은 만 19세 이상의 미국 성인 여성 209명이며, 이들의 3차원 바디 스캔 이미지에서 12개의 각도 항목, 5개의 길이 항목 데이터를 수집하였다.

본 연구의 구체적인 목적은, 3차원 바디 스캔이

라는 새로운 기술을 의류 산업에 접목시켜 유용한 데이터를 얻어내는 것이다. 또한 수집된 데이터를 바탕으로 상반신 측면 체형을 유형화하며, 이러한 체형의 분류를 서로 다른 의복 설계를 위한 기초 자료로 제공하는 것이다.

계측치를 투입한 요인 분석을 실시한 결과, 어깨의 실루엣, 가슴의 실루엣, 등 상반신 측면의 전체적인 실루엣, 목과 머리의 측면 실루엣, 등의 실루엣, 상반신의 두께를 나타내는 인자 등, 6개의 인자가 전체 변량의 62.53%를 설명하는 상반신 측면 체형의 구성인자로 도출되었다. 요인 분석을 통해 측면 체형의 구성요인을 추출하고, 인자 부하량이 높게 부여된 항목들을 독립 변수로 하여 군집 분석을 실시한 결과, 다음과 같은 3가지로 상반신 측면 체형이 유형화되었다.

유형 1(49.7%)은 정면에서 보았을 때 어깨가 아래로 처지고 단면상으로도 어깨가 앞으로 많이 굽어 있으며, 등과 목 전반에 걸친 상반신이 앞으로 숙여진 굴신 체형이다. 유형 2(50.3%)는 등, 목, 어깨 등의 경사와 관련하여 상반신이 굽거나 젖혀지지 않은 표준 체형이다. 유형 3(7.2%)은 어깨, 등, 목의 경사와 관련하여 상반신이 뒤로 젖혀진 반신 체형이다.

체형 특성에 따라 의복 착용에서 관찰되는 문제점과 이에 대한 해결 방안을 제시해 보면 다음과 같다. 굴신 체형은 몸의 기준선이 앞으로 이동하여 상반신이 앞으로 굽은 체형으로, 머리로 기준선의 앞으로 더 굽혀져 있어 중심축보다 앞으로 위치해 있다. 이로 인해 의상 착용시 뒷목선을 포함한 등 상부가 타이트하게 당기며, 어깨선이 앞으로 이동하고 허리선이 당겨 올라간다. 반대로 앞쪽에는 옷감의 여유분이 나타난다. 이러한 굴신 체형에서 관찰되는 맞음새의 문제점을 해결하기 위해서는 등상부에 나타나는 부족분을 늘려주고, 앞판에서 나타나는 여유분을 제거해 주어야 한다. 반면, 반신 체형은 몸의 기준선이 뒤쪽으로 이동하여 상반신이 뒤로 젖혀진 체형으로, 머리로 기준선의 뒤쪽으로 위치해 있다. 이로 인해 의상 착용에 있어서 등쪽 상부에 옷감의 여유분이, 가슴 아래쪽에는 사선으로

당기는 주름이 관찰될 수 있다. 이러한 반신 체형에서의 맞음새 향상을 위해서는 등 상부에 나타나는 여유량을 제거해 주고, 앞판에서는 부족분을 늘려주는 것이 바람직하다.

이상과 같이 체형적 특징이 반영되고 맞음새가 향상된 길 원형 개발을 위해서는 어깨선, 뒷중심선, 목선을 중심으로 한 원형의 보정 방법이 적용되어야 한다. 체형의 차별성을 고려한 원형 개발은, 소비자에게는 신체 적합성이 높은 의복 선택의 기회를 의류 산업체에는 재고율을 낮추고 시장성을 높일 수 있는 기회를 제공할 수 있으므로 더욱 큰 의의가 있다.

의류업체는 통계학적 사이즈 체계를 바탕으로 프로포션 혹은 자세에 있어 이상적이라고 할 수 있는 표준 체형만을 대상으로 디자인을 전개하지만, 인체는 연령의 증가에 따라 좌우 비대칭 등 다양한 개인차를 나타낸다. 이처럼 성장과 노화에 따라 많은 변화를 겪게 되는 것이 체형이므로, 고른 연령 분포의 많은 피험자를 수집한 뒤 연령대별 상반신 체형을 분석하는 것은 의미 있는 작업이며, 체형별로 대표적인 피험자를 선정하고 이를 대상으로 한 원형 개발 및 외관 관능검사를 통한 객관적인 평가가 필요하다. 또한 체형의 차이는 인종별로 크게 대별되는 것으로, 미국 여성을 대상으로 한 본 연구의 결과를 국내 소비자를 대상으로 한 내수 시장에 대입하는 것에는 무리가 따르므로 본 연구의 한계점으로 제시한다.

체형의 변화가 다른 어느 연령층보다 노년층에서 심각하게 두드러지는 현상임을 고려할 때, 노년기만을 대상으로 한 심층적 분석을 실시하는 것도 현대와 같은 고령화 시대에서 필요하다고 사료되어 후속 연구로서 제한한다. 이와 더불어, 동일한 계측방법을 한국여성에게 적용하여 한국과 미국 여성의 체형에서 보여지는 차이점을 비교·분석해 보는 것도 의의가 있으므로 또 다른 후속 연구로 제한한다.

참고문헌

- 1) 자료검색일 2005, 9. 5, 자료출처 <http://www.britannica.com/eb/article-9068646>
- 2) Des Marteau, K. (2000, Oct.). CAD: Let the fit revolution begin. *Bobbin*, 42, pp. 42-56.
- 3) Simmons, C., Istook, C. L., & Devarajan, P. (2004), Female figure identification technique (FFIT) for apparel-Part I: Describing female shapes. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 4(1), pp. 1-16.
- 4) Ashdown, S. P. (1998), An investigation of the structure of sizing systems. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 10(5), pp. 324-341.
- 5) Kohn, I. L. (1996). *Importance of Posture and Changed Body Configuration for Garment Fit for Women Aged 55-65*. Masters thesis, Cornell University.
- 6) 김소라 (2003), 중년여성의 상반신 측면체형 특성에 관한 연구. *대한가정학회지*, 41(11), pp. 1-27.
- 7) 위의 책, pp. 1-27.
- 8) 김혜경 외 7인 (1997). *피복인간공학 시험설계 방법론*. 서울: 교문사.
- 9) 남윤자 (1991). *여성 상반신의 측면 형태에 따른 체형 연구*. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 10) 정명숙 (2003). 사진자료에 의한 여성 상반신 측면체형 분류. *한국생활과학회지*, 12(5), pp. 767-776.
- 11) 김혜경 (1997). *위의 책*. 서울: 교문사.
- 12) 이해영 (2004). *남성정장 설계를 위한 연령별 치수체계에 관한 연구*. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문, p. 12.
- 13) 채서일, 김범중, 이상근 (1992). *SPSS/PC+를 이용한 통계분석(제 2판)*. 서울: 법문사.
- 14) 이해영 (2004). *위의 책*. 이화여자대학교대학원 박사학위논문, p. 13.