

학령 후기 여아의 하반신 체형 분석에 의한 바지 원형설계에 관한 연구(제1보)

박정숙* · 함옥상

*계명대학교 생활과학대학 의류학과 강사, 계명대학교 생활과학대학 의류학과

A Study on the Slacks Pattern for the Higher Grades Girls in Elementary School Based on the Somatotype Analysis of Lower Body (Part I)

Jung Sook Park* · Ock Sang Hahm

*Lecturer, Dept. of Clothing and Textiles, Keimyung University
Dept. of Clothing and Textiles, Keimyung University
(2002. 8. 16. 접수)

Abstract

This study was conducted in order to provide basic study material for children's garment design. The subjects of this study are fifth and sixth grade elementary school girls, who demonstrate rapid growth and the differences among individual somatic types are apparent. Their bodies are studied, categorized into patterns and the characteristics are examined. 1. The increase of height and length measurements according to age increase are much larger than that of breadth, depth and girth measurements. 2. Eight factors are drawn upon factor analysis and the rate of factors comprised are 78.68%. 3. The shapes of lower body of higher grades girls in elementary school are classified into three categories. The first type is slender in lower body and the second type is more contoured around waist area with longer length and higher height than the average elementary school girls. The third type is heavy in the lower body. 4. Eighteen items important for somatic categorization are selected through stepwise discriminant analysis and the exactitude rate of these items is 93.3%.

Key words: somatotype, factor analysis, cluster analysis, stepwise discriminant analysis; 체형, 인자분석, 군집분석, 단계적 판별분석

I. 서 론

현대는 과거 어느 때 보다도 의생활이 더 없이 중요시되고 있고 대량생산에 의해 기성복이 보편화되었으며 이로 인해 소비자 측이나 생산업체 측 모두 기성복에 대한 관심이 대단히 높아지고 있다. 이에 따라 불특정다수의 소비자 체형에 적합한 의복이 필요하나 그에 적합한 기성복이 생산되지 않고 있는 실정이다. 이를 만족시킬 수 있는 의복을 생산하기 위해서는 정확한 인체 측정과 체형 파악이 선행되어야

한다. 이와 같은 현상은 아동복의 경우도 마찬가지인데 현재 학령기 아동이 착용하고 있는 대부분의 기성복 치수 체계는 성별이나 체형에 따른 분류 없이 하나의 신장치수에 하나의 가슴둘레치수, 혹은 허리둘레치수가 대응되도록 규정하고 있으므로 아동의 체형에 따른 다양한 치수 분류 및 적합한 패턴 제작이 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다. 그러므로 기성복이 보편화된 현대사회에서 각기 다른 신체적 특성을 지닌 학령기 아동들에게 각자의 신체적 특성에 적합한 의복을 제공하기 위해서는 우선 그들의 체형

특성을 정확하게 파악할 필요가 있다(장정아, 2000; 여혜린, 2000).

학령기 아동은 연령에 따라 성장 속도가 많이 다르고 성인과는 달리 배 부위가 발달한 독특한 신체구조를 가지고 있다. 특히 신체활동이 왕성하고 운동에 관심이 큰 시기이기 때문에 활동하기 편하고 행동에 제약이 없는 의복에 대한 욕구가 강하므로 그들만의 체형 특성을 고려하여 운동 및 활동에 구속이 없는 편리하고 기능적인 의복이 필요하다(서은정, 1995; 전은경, 1993).

아동 의복설계를 위한 대부분의 연구는 남녀 아동 모두를 대상으로 하거나 특정 연령층 아동만을 대상으로 전신에 대한 체형특성 고찰이나 체형분류만을 하고 있을 뿐 학령기의 구분에 따른 체형 특성 및 체형 분류는 이루어지지 않고 있다. 그러므로 학령기 아동의 신체치수를 기준으로 학령기별로 체형 특성을 파악하고 그 유형을 분류할 필요가 있다.

특히 의복설계를 위해서는 설계하고자 하는 의복 원형에 해당하는 신체부위의 체형을 파악할 필요가 있으며(林降子, 桃厚子, 1985) 의복설계의 기초가 되는 원형이 상반신용과 하반신용으로 구분되어 있고 기성복 생산체제에서도 상, 하의 치수가 별도로 설정되어 있다. 현재 아동의 경우 상반신 체형 분석 및 의복원형에 대한 연구는 활발히 이루어지고 있으나 하반신 연구는 아직 미흡한 실정이므로 아동의 체형 특성을 반영한 하반신 연구의 필요성이 대두되고 있다.

학령후기 여아의 체형은 아동의 체형에서 성인의

체형으로 변화되기 시작하면서 급속히 성장하는 시기이므로 본 연구에서는 2차 성장으로 급격한 체형변이 시점에 있는 학령후기인 초등학교 5~6학년(10~11세) 여아를 대상으로 직접 측정 및 간접 측정을 실시하여 하반신 체형특성을 파악하여 보다 기능적이면서 인체에 적합한 학령후기 여아의 바지원형 설계를 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 대구 시내 3개 초등학교에 재학중인 5~6학년 여아로 하여, 2001년 5월 예비 측정을 실시하고 측정방법 및 측정 순서의 문제점을 보완한 후 2001년 6월~2001년 7월에 본 계측을 실시하였다. 10세 243명, 11세 247명 총 490명을 최종분석에 사용하였다.

2. 측정방법 및 항목

직접측정 방법으로 공업 진흥청의 KS A 7004의 인체 측정방법에 준하여 R. Martin 인체측정을 실시하였다. 측정 항목은 하반신 체형과 의복설계에 관련되는 항목으로 1997년 국민 표준체위 조사 보고서와 석은영(1998), 임지영(1999) 등의 연구에 근거하여 높이 11항목, 너비 9항목, 둘레 8항목, 길이 11항목, 체중 등 49항목이며 이외에 지수치 12항목, 계산에

<표 1> 직접계측항목·지수 및 계산항목

높이항목 (11개 항목)	1. 신장 2. 뒤허리높이 3. 배높이 4. 앞장골가시점높이 5. 엉덩이높이 6. 회음높이 7. 대퇴돌기점높이 8. 무릎높이 9. 장딴지 높이 10. 발목높이
너비항목 (9개 항목)	11. 허리너비 13. 배너비 14. 앞장골가시점너비 15. 엉덩이 너비 16. 대퇴돌기점너비 17. 무릎너비 18. 장딴지너비 19. 발목너비 20. 바깥복사점너비
두께항목 (9개 항목)	21. 허리두께 22. 배두께 23. 앞장골가시점두께 24. 엉덩이 두께 25. 대퇴돌기점두께 26. 무릎두께 27. 장딴지두께 28. 발목두께 29. 바깥복사점두께
둘레항목 (8개 항목)	30. 허리둘레 31. 배둘레 32. 엉덩이둘레 33. 대퇴돌기점둘레 34. 무릎둘레 35. 장딴지둘레 36. 발목둘레 37. 바깥복사점둘레
길이항목 (11개 항목)	38. 배길이 39. 앞장골가시점길이 40. 엉덩이길이 41. 대퇴돌기점길이 42. 무릎길이 43. 장딴지길이 44. 발목길이 45. 바깥복사점길이 46. 밑위길이 47. 밑위앞뒤길이 48. 밑위앞길이
기타항목	49. 체중
지수항목 (12개 항목)	50. 배너비/허리너비 51. 엉덩이너비/허리너비 52. 대퇴돌기점너비/허리너비 53. 허리두께/허리너비 54. 배두께/배너비 55. 엉덩이두께/엉덩이 너비 56. 엉덩이둘레/체중 57. 허리둘레/체중 58. 허리둘레/신장 59. 엉덩이둘레/신장 60. 허리둘레/바깥복사점길이 61. 로리지수
계산항목 (2개 항목)	62. 엉덩이둘레 - 허리둘레 63. 배둘레 - 허리둘레

<표 2> 간접 측정 항목

두께 (16개 항목)	1. 허리두께(뒤) 2. 허리두께(앞) 3. 배두께(뒤) 4. 배두께(앞) 5. 엉덩이두께(뒤) 6. 엉덩이두께(앞) 7. 대퇴돌기점두께(뒤) 8. 대퇴돌기점두께(앞) 9. 무릎두께(뒤) 10. 무릎두께(앞) 11. 장딴지두께(뒤) 12. 장딴지두께(앞) 13. 발목두께(뒤) 14. 발목두께(앞) 15. 바깥복사점두께(뒤) 16. 바깥복사점두께(앞)
각도 (2개 항목)	17. 엉덩이상부경사각도 18. 배상부경사각도
돌출량 (2개 항목)	19. 엉덩이돌출량 20. 배돌출량

의한 항목 2항목이 자료로 추가되었다<표 1>.

간접측정법으로는 피험자의 측면사진에서 인체의 실루엣을 파악하기 위한 항목으로 앞·뒤두께 16항목, 각도 2항목, 돌출량 2항목 총 20항목이었다<표 2>.

3. 자료처리 및 분석

하반신 체형특성과 유형을 분석하기 위하여 통계자료용 SPSS(Version 9.0)를 이용하여 통계처리 하였으며 자료의 분석과정은 다음과 같다.

첫째, 아동의 연령에 따른 성장추이와 특징 파악을 위하여 평균값과 표준편차를 구하고 연령에 따른 유의차를 검정하기 위해 t-test를 실시하였다.

둘째, 주성분법에 의한 요인분석을 실시하였으며 요인수는 고유값이 1.0 이상과 scree test 결과에 의해 결정하였으며 추출된 요인과 각 변수들의 적재량을 명확히 반영하기 위해 배리맥스(Varimax) 방법으로 직교회전하였다.

셋째, 아동의 체형을 몇 개의 특징적인 유형으로 분류하기 위하여 군집분석을 실시하였다. 또 분류된 유형들의 차이를 밝히기 위해 군집간의 분산분석을 하였으며 사후검정(Duncan-test)을 하여 유형간의 특징을 비교하였다.

넷째, 집단간 구별능력이 우수한 측정치 및 지수치를 추출하고자 직접 측정, 간접 측정 항목을 판별변수로 하여 판별분석을 실시하였다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 하반신 체형

직접측정치 49항목, 간접측정치 20항목, 지수치 12항목, 계산치 2항목의 평균, 표준편차는 <표 3>과 같다.

인체의 종적 크기를 나타내는 높이, 길이 항목에서

연령증가와 함께 크기의 증가 추세가 뚜렷하게 나타났다. 길이항목은 모든 항목에서 연령별 유의차가 있어 연령증가에 따른 성장을 나타내었다. 높이항목은 바깥복사점 높이를 제외한 나머지 항목에서 유의한 차이가 나타났다.

인체의 횡적 크기를 나타내는 너비, 두께, 둘레항목 중 너비항목에서는 무릎너비, 장딴지너비, 발목너비, 바깥복사점너비를 제외한 나머지 항목에서 유의한 차가 나타나 10세보다 11세가 컸다. 두께항목에서는 허리두께, 배두께, 앞장골가시점두께, 엉덩이두께에서는 유의한 차가 나타나지 않아 연령의 차이를 나타내지 않았다. 둘레항목에서는 모든 항목에서 유의한 차가 나타났다.

이와 같이 신체 횡적 크기 항목이 종적 크기 항목에 비해 연령 증가에 따른 증가가 다소 낮으며 너비항목보다 두께항목이 더욱 낮은 증가 추세를 보이고 있다. 이는 신체의 횡적 크기가 종적 크기에 비해 발육이 늦게 지속 된다는 최선영(1998) 연구결과를 뒷받침 해 주고 있다.

각도항목 및 돌출량은 피하지방 침착에 따른 개개인의 체형 특성과 관련이 있는데 각도항목과 돌출량항목은 연령간에 유의한 차가 나타나지 않았다.

간접 측정에서 두께항목은 허리두께(앞), 배두께(앞), 엉덩이두께(앞), 무릎두께(앞), 발목두께(앞) 항목에서 유의한 차가 없었고 나머지 항목에서는 유의한 차를 보였다. 지수 항목에서 엉덩이너비/허리너비, 배두께/배너비, 엉덩이둘레/체중의 비는 10세에 비해 11세의 값이 낮게 나타나 너비, 둘레의 비가 점차 줄어들어 날씬한 체형으로 성장한다고 한 장정아(2000)의 연구결과와 일치하고 있다.

계산 항목에서는 엉덩이둘레-허리둘레, 배둘레-허리둘레 항목에서 유의한 차가 있고 10세에 비해 11세의 값이 크게 나타나 성장기 체형은 연령이 증가 할수록 허리와 엉덩이 부위의 곡선이 뚜렷해지며 이는 아동의 체형이 성인체형 형태로 성장하여 가고 있음

<표 3> 직접·간접 측정치 및 계산항목에 대한 기술통계량 (단위 : cm, kg, °)

항목	연령 측정치	전체		10세		11세		t값	1977 국민체위 조사보고서	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		10세	11세
신장		145.9	7.5	142.9	6.6	148.9	7.1	-9.5***	141.1	147.1
뒤허리높이		90.5	5.0	88.5	4.6	92.6	4.5	-9.9***	87.0	92.1
배높이		84.2	4.8	82.6	4.7	85.8	4.5	-7.5***		
앞장골가시점높이		81.9	4.8	80.3	4.6	83.5	4.4	-7.7***	78.3	84.2
엉덩이높이		72.8	4.7	71.3	4.6	74.3	4.4	-7.3***		
회음높이		65.8	3.8	64.6	3.7	66.9	3.6	-6.7***	65.6	68.4
대퇴돌기점높이		69.5	4.3	68.0	4.3	71.0	3.8	-7.9***	71.3	74.6
무릎높이		39.6	2.6	39.1	2.7	40.2	2.5	-4.4***	39.0	40.7
장딴지높이		28.3	1.8	27.8	1.7	28.7	1.8	-5.9***	28.6	30.3
발목높이		8.2	0.8	8.0	0.8	8.5	0.8	-6.6***		
바깥복사점높이		5.9	0.7	5.9	0.8	5.9	0.7	-0.1	5.7	5.9
허리너비		20.8	2.1	20.5	2.0	21.1	2.1	-2.9**	20.7	21.3
배너비		24.7	2.4	24.1	2.3	25.3	2.4	-5.3***		
앞장골가시점너비		25.5	2.4	24.8	2.3	26.2	2.3	-6.8***		
엉덩이너비		26.9	2.5	26.2	2.4	27.6	2.4	-6.5***	25.2	27.2
대퇴돌기점너비		13.5	1.9	13.2	1.8	13.7	1.9	-2.9**		
무릎너비		9.4	0.9	9.3	0.8	9.4	0.9	-1.7		
장딴지너비		8.8	1.0	8.8	0.9	8.9	1.0	-1.6		
발목너비		5.3	0.5	5.2	0.5	5.3	0.5	-1.2		
바깥복사점너비		6.2	0.5	6.2	0.5	6.2	0.5	-0.6		
허리두께		15.6	2.1	15.5	2.2	15.6	2.0	-0.1	15.1	15.6
배두께		17.1	2.3	17.0	2.4	17.3	2.2	-1.1	16.7	17.1
앞장골가시점두께		16.8	2.3	16.7	2.3	16.9	2.2	-0.9		
엉덩이두께		18.1	2.3	18.0	2.4	18.2	2.2	-1.2	17.7	18.7
대퇴돌기점두께		14.3	1.9	14.0	1.9	14.7	1.9	-3.8***		
무릎두께		10.0	1.1	9.8	1.1	10.2	1.1	-3.6***		
장딴지두께		9.5	1.1	9.3	1.1	9.6	1.0	-2.6**		
발목두께		6.9	1.0	6.8	1.0	7.0	1.0	-2.0*		
바깥복사점두께		8.6	1.4	8.6	1.5	8.7	1.3	-0.3		
허리둘레		61.7	6.5	60.9	6.9	62.5	6.1	-2.8**	58.9	60.6
배둘레		70.6	7.3	69.3	7.3	71.9	7.0	-4.0***	65.3	67.9
엉덩이둘레		78.3	7.0	76.4	6.9	80.2	6.7	-6.1***	73.4	77.3
대퇴돌기점둘레		47.7	6.1	46.8	6.4	48.5	5.7	-3.1**	43.7	45.5
무릎둘레		32.1	2.7	31.5	2.8	32.6	2.4	-4.7***	30.2	31.4
장딴지둘레		30.6	2.8	30.1	2.9	31.0	2.8	-3.7***	28.7	30.2
발목둘레		19.9	1.3	19.7	1.3	20.1	1.3	-3.7***	22.1	22.7
바깥복사점둘레		22.8	1.4	22.4	1.3	23.1	1.3	-5.5***		
배길이		8.0	1.5	7.7	1.4	8.2	1.5	-4.0***		
앞장골가시점길이		10.4	1.7	10.0	1.6	10.9	1.7	-5.3***		
엉덩이길이		19.2	1.7	18.9	1.7	19.4	1.7	-3.3**	16.6	16.8
대퇴돌기점길이		22.7	2.0	22.3	2.0	23.1	2.0	-3.9***		
무릎길이		52.7	3.4	51.5	3.3	53.9	3.2	-8.0***		
장딴지길이		63.7	4.0	62.1	3.5	65.2	3.9	-9.2***		
발목길이		84.4	4.9	82.3	4.5	86.5	4.5	-10.1***		
바깥복사점길이		86.6	5.2	84.6	4.9	88.6	4.7	-9.2***		
밀위길이		25.1	2.1	24.4	2.0	25.7	2.0	-7.3***	24.6	25.5
밀위앞뒤길이		64.2	5.6	62.8	5.6	65.6	5.3	-5.7***	57.4	60.5
밀위앞길이		28.3	2.6	27.8	2.6	28.8	2.5	-4.3***		
체중		39.0	8.3	36.8	7.9	41.1	8.1	-5.8***	34.6	39.0

<표 3> 계속

항목	연령 측정치	전체		10세		11세		t-값	1977 국민체위 조사보고서	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차		10세	11세
		엉덩이둘출량	3.7	1.2	3.8	1.1	3.7	1.2	0.8	
배둘출량	0.9	0.6	0.9	0.7	0.8	0.5	1.2			
엉덩이상부경사각도	14.5	3.8	14.8	3.7	14.3	3.8	1.4			
배상부경사각도	8.6	4.2	8.6	4.2	8.6	4.2	-0.1			
허리두께(뒤)	9.6	1.7	9.4	1.7	9.9	1.7	-3.0**			
허리두께(앞)	9.6	1.5	9.4	1.6	9.9	1.4	-0.1			
배두께(뒤)	11.1	2.1	10.8	2.1	11.3	2.1	-2.4*			
배두께(앞)	10.3	1.7	10.3	1.9	10.3	1.6	-0.1			
엉덩이두께(뒤)	14.8	2.5	14.6	2.6	15.1	2.4	-2.2*			
엉덩이두께(앞)	7.8	1.6	7.7	1.5	7.9	1.8	-1.5			
대퇴돌기점두께(뒤)	13.8	2.2	13.6	2.3	14.1	2.0	-2.4*			
대퇴돌기점두께(앞)	6.3	1.9	6.1	1.9	6.6	2.0	-2.6**			
무릎두께(뒤)	9.3	2.1	8.9	2.1	9.6	2.1	-3.8***			
무릎두께(앞)	2.6	2.0	2.7	2.1	2.5	2.0	0.6			
장딴지두께(뒤)	10.5	1.6	10.2	1.6	10.8	1.6	-4.0***			
장딴지두께(앞)	-0.8	2.1	-0.5	2.1	-1.0	2.0	2.3*			
발목두께(뒤)	8.2	1.0	8.0	1.1	8.4	0.9	-4.7***			
발목두께(앞)	-1.6	2.0	-1.5	2.1	-1.7	1.9	0.8			
바깥복사점두께(뒤)	10.2	1.8	9.9	1.8	10.6	1.7	-4.0***			
바깥복사점두께(앞)	0.5	2.2	0.2	2.1	0.7	2.2	-2.5*			
배너비/허리너비	1.1	0.0	1.1	0.0	1.2	0.0	-3.9***			
엉덩이너비/허리너비	1.2	0.0	1.2	0.0	1.3	0.0	-4.5***			
대퇴너비/허리너비	0.6	0.0	0.6	0.0	0.6	0.0	-1.2			
허리두께/허리너비	0.7	0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	2.7**			
배두께/배너비	0.6	0.0	0.7	0.0	0.6	0.0	4.0***			
엉덩이두께/엉덩이너비	0.6	0.0	0.6	0.1	0.6	0.0	3.4**			
엉덩이둘레/체중	2.0	0.2	2.1	0.2	1.9	0.2	5.8***			
허리둘레/체중	0.5	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0			
허리둘레/신장	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	1.6			
엉덩이둘레/신장	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	-1.2			
허리둘레/바깥복사점길이	0.7	0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	2.3*			
로려지수	1.2	0.1	1.2	0.1	1.2	0.1	0.8			
엉덩이둘레-허리둘레	16.6	4.6	15.5	3.8	17.6	4.3	-5.7***			
배둘레-허리둘레	8.9	3.4	8.4	3.2	9.4	3.1	-3.3**			

을 알 수 있다. 이는 노희숙(1997)의 연구결과와 일치한다.

2. 체형구성 요인

체형구성요인 특성을 파악하기 위하여 직접측정 49항목, 간접측정 20항목 총 69항목에 대하여 요인분석 결과는 <표 4>와 같다. 고유값 1.00 이상인 요인은 8개이며 전체변량에 대한 설명력은 78.63%이다. 요인 1은 둘레, 너비, 두께, 체중, 밑위앞뒤길이 등의 31항목에 높은 적재값을 보여 하반신의 횡적 크기를 나타내는 요인이라고 할 수 있다. 앞장골가시점두께

(0.90), 배두께(0.90), 허리둘레(0.89), 배둘레(0.87), 허리두께(0.87), 장딴지두께(0.85) 등의 두께와 둘레 항목에 높은 부하량을 나타냈다. 이와 같은 결과는 서은정(1995), 노희숙(1997), 석은영(1998)의 연구결과와 일치한다. 요인1의 고유값은 30.68로 전체변량의 44.47%를 설명하고 있다.

요인 2는 하반신 높이, 길이항목 등 13항목에 높게 적재되어 하반신의 종적 크기를 나타내는 요인이며 고유값은 7.49이고 전체변량에 대한 설명력은 10.86%이다. 앞장골가시점높이(0.89), 회음높이(0.89), 배높이(0.88), 대퇴돌기점높이(0.87), 뒤허리높이(0.87), 엉덩이높이(0.87), 발목길이(0.85), 신장(0.85) 등에 높

<표 4> 직접·간접 측정치의 요인분석 결과

	변수명	요인부하량							
		요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	요인 5	요인 6	요인 7	요인 8
요인 1	앞장골가시점두께	0.90	0.14	0.06	0.18	0.03	0.01	-0.05	0.07
	배두께	0.90	0.14	0.06	0.18	0.05	0.01	-0.06	0.07
	허리둘레	0.89	0.17	-0.03	0.03	0.15	-0.01	0.02	-0.04
	배둘레	0.87	0.28	-0.03	0.08	0.24	0.03	0.01	0.00
	허리두께	0.87	0.08	0.08	0.16	0.03	0.02	-0.05	0.10
	장딴지둘레	0.85	0.25	-0.04	0.04	0.19	0.05	0.26	0.05
	허리너비	0.84	0.28	-0.02	-0.03	0.05	0.03	0.09	-0.05
	체중	0.82	0.40	-0.04	0.02	0.28	0.05	0.16	0.02
	엉덩이두께	0.81	0.18	0.06	0.13	0.07	0.00	0.04	0.16
	대퇴두께	0.81	0.26	-0.04	-0.11	0.12	-0.01	0.14	0.11
	엉덩이둘레	0.80	0.37	-0.01	0.05	0.30	0.07	0.14	0.01
	대퇴돌기점두께	0.79	0.18	-0.07	-0.07	0.21	0.10	0.10	-0.02
	배너비	0.79	0.37	-0.01	0.17	0.17	0.03	0.10	0.02
	허리두께(앞)	0.79	0.08	0.03	0.41	0.11	0.09	-0.03	0.04
	앞장골가시점너비	0.78	0.42	-0.01	0.15	0.19	0.04	0.11	0.01
	배두께(앞)	0.76	0.13	0.01	0.32	0.13	0.36	-0.03	0.10
	장딴지너비	0.75	0.18	0.05	0.07	0.01	0.09	0.38	0.06
	대퇴돌기점너비	0.73	0.23	0.00	0.04	0.07	0.11	0.18	0.05
	무릎너비	0.72	0.28	0.01	0.08	0.05	0.07	0.35	0.10
	엉덩이너비	0.72	0.43	0.00	0.02	0.21	0.10	0.16	-0.05
	무릎둘레	0.71	0.36	0.01	0.14	0.31	0.09	0.18	0.07
	허리두께(뒤)	0.71	0.10	0.17	0.54	0.17	0.08	-0.08	0.07
	발목둘레	0.70	0.28	-0.04	0.04	0.25	0.00	0.49	0.04
	바깥복사점둘레	0.67	0.38	0.02	-0.02	0.26	0.05	0.38	0.02
	밀위앞뒤길이	0.61	0.39	0.00	-0.07	0.55	0.12	0.09	0.01
	배두께(뒤)	0.61	0.08	0.29	0.51	0.04	-0.29	-0.11	0.07
장딴지두께	0.61	0.23	0.05	0.30	0.14	0.04	0.30	0.20	
엉덩이두께(앞)	0.57	0.17	-0.27	0.05	0.21	0.52	0.09	0.08	
대퇴돌기점두께(뒤)	0.56	0.03	0.32	0.36	0.10	-0.40	-0.07	0.12	
무릎두께	0.55	0.34	0.16	0.36	0.00	0.07	0.21	0.19	
엉덩이두께(뒤)	0.55	0.04	0.35	0.50	0.05	-0.37	-0.05	0.10	
요인 2	앞장골가시점높이	0.23	0.89	-0.02	0.00	0.08	0.14	0.07	0.11
	회음높이	0.15	0.89	0.04	0.09	0.05	0.06	0.04	0.10
	배높이	0.25	0.88	-0.01	-0.07	0.15	0.12	0.10	0.09
	대퇴돌기점높이	0.22	0.87	-0.02	0.03	-0.01	0.03	0.06	0.05
	뒤허리높이	0.30	0.87	0.01	0.10	0.28	0.04	0.08	0.03
	엉덩이높이	0.23	0.87	0.04	-0.03	-0.06	0.01	0.06	0.05
	발목길이	0.33	0.85	0.01	0.10	0.27	0.06	0.07	-0.05
	신장	0.33	0.85	0.02	0.10	0.24	0.11	0.14	0.04
	바깥복사점길이	0.31	0.82	0.02	0.11	0.26	0.06	0.04	-0.06
	장딴지길이	0.35	0.80	-0.03	0.06	0.28	0.03	0.08	-0.05
	무릎높이	0.14	0.80	0.01	-0.02	0.05	0.06	0.07	0.25
	무릎길이	0.35	0.73	0.02	0.07	0.41	0.09	0.06	-0.04
장딴지높이	0.16	0.70	0.09	0.08	0.19	0.01	0.07	0.24	
요인 3	장딴지두께(앞)	0.07	-0.02	-0.89	-0.11	0.06	0.13	0.05	0.05
	발목두께(앞)	0.06	0.00	-0.87	-0.04	0.03	0.03	0.04	-0.02
	무릎두께(뒤)	0.22	0.08	0.80	0.29	0.06	-0.14	-0.01	-0.02
	무릎두께(앞)	0.14	0.13	-0.78	0.12	0.07	0.29	0.07	0.15
	바깥복사점두께(앞)	0.10	0.02	-0.77	0.05	0.05	0.00	0.06	-0.10
	바깥복사점두께(뒤)	0.13	0.10	0.76	0.31	0.02	0.02	0.17	0.12
	발목두께(뒤)	0.36	0.16	0.50	0.27	0.09	0.04	0.29	0.14
장딴지두께(뒤)	0.44	0.14	0.49	0.44	0.13	0.02	0.15	0.08	
요인 4	바깥복사점두께	0.27	0.08	0.24	0.81	0.00	0.09	0.07	0.17
	발목두께	0.25	0.13	0.12	0.71	0.13	0.06	0.15	0.11
	배돌출량	0.11	0.17	-0.12	-0.56	0.02	0.50	-0.08	0.00

<표 4> 계속

요인	변수명	요인부하량							
		요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	요인 5	요인 6	요인 7	요인 8
요인 5	앞장골가시점길이	0.18	0.21	0.05	0.20	0.78	0.07	0.06	0.03
	대퇴돌기점길이	0.25	0.34	-0.03	0.02	0.70	0.14	0.06	0.11
	엉덩이길이	0.23	0.27	-0.20	-0.15	0.61	-0.03	0.13	-0.07
	밀위앞길이	0.42	0.37	0.00	-0.12	0.59	0.30	0.07	-0.01
	배길이	0.24	0.18	0.01	0.35	0.59	0.05	-0.07	0.02
	밀위길이	0.45	0.42	0.03	0.08	0.53	0.05	0.11	0.01
요인 6	배상부 경사각도	0.07	0.10	-0.02	-0.16	-0.02	0.77	0.00	0.15
	엉덩이상부 경사각도	-0.02	-0.18	0.21	-0.09	-0.22	-0.77	-0.02	0.05
	엉덩이돌출량	-0.03	-0.01	-0.02	-0.61	-0.04	-0.68	0.08	-0.09
	대퇴돌기점두께(앞)	0.45	0.16	-0.25	0.24	0.18	0.61	0.11	0.09
요인 7	발목너비	0.35	0.22	-0.08	-0.03	0.15	-0.02	0.78	0.00
	바깥복사점너비	0.34	0.23	0.06	0.21	0.03	0.03	0.76	0.01
요인 8	바깥복사점높이	0.16	0.22	0.03	0.15	0.07	0.09	0.01	0.86
	발목높이	0.18	0.31	0.10	0.21	-0.03	0.10	0.03	0.73
	고유치	30.68	7.49	5.55	3.29	2.25	2.04	1.75	1.17
	변량기여율(%)	44.47	10.86	8.04	4.77	3.27	2.96	2.54	1.69
	누적기여율(%)	44.47	55.38	63.38	68.16	71.43	74.40	76.94	78.63

은 부하량을 보이고 있다.

요인 3은 하반신 측면에서의 수평거리를 측정 한 항목들이 높게 부하하고 있어 하퇴부의 측면형태를 나타내는 요인이다. 장딴지두께(앞, -0.89), 발목두께(앞, -0.87), 무릎두께(뒤, 0.80)의 요인 부하량이 높게 나타나 하퇴부의 다리모양과 관련된 인자로 고유값이 5.55이고 전체 변량에 대한 설명력이 8.04%로 나타났다.

요인 4는 바깥복사점과 발목 부위의 두께요인으로 고유값은 3.29이고 전체변량에 대한 설명력은 4.77%이다. 이들 부위는 무릎 부위 위쪽의 들레, 너비, 두께 항목으로 구성된 요인 1과는 분리되어 발목과 복사점 부위의 두께 요인은 하반신 비만요인과는 성격이 다른 하반신 발목두께 요인임을 알 수 있다.

요인 5는 허리에서 대퇴돌기점부위까지의 길이 항목으로 앞장골가시점길이(0.78), 대퇴돌기점길이(0.70),

엉덩이길이(0.61) 등 6항목이 높은 요인 적재값을 나타내어 하지를 뺀 체간부의 길이를 나타내는 요인으로 고유값은 2.25이고 변량 기여율은 3.27%이다. 하반신 종적 크기를 나타내는 요인 2와 분리되어 추출된 것으로 보아 길이항목이지만 요인 2와는 서로 다른 체형구성 요인임을 알 수 있다.

요인 6은 체간하부의 측면 체형 요인으로 배상부경사각도(0.77), 엉덩이상부경사각도(-0.77), 엉덩이돌출량(-0.68), 대퇴돌기점두께(앞, 0.61) 항목에 부하량이 높게 나타났다. 체간하부의 돌출형태를 파악할수 있으며 고유값은 2.04이고 변량기여율은 2.96%이다.

요인 7은 발목너비와 바깥복사점너비와 관련된 인자이며 고유값은 1.75이고 변량기여율은 2.54%이다.

요인 8은 발목높이와 관련된 인자이며 고유값은 1.17이고 변량기여율은 1.69%이다.

이상의 요인명과 항목을 요약하면 <표 5>과 같다.

<표 5> 직접·간접 측정치 요인명 및 항목

요인	요인명	변수	고유값	변량기여율(%)
1	횡적 크기	들레, 너비, 두께, 체중, 밀위앞 뒤 길이 등 31항목	30.68	44.47
2	종적 크기	높이, 길이, 신장 등 13항목	7.49	10.86
3	측면두께의 수평거리	측면의 두께항목 등 10항목	5.55	8.04
4	발목두께	바깥복사점두께, 발목두께 등 2항목	3.29	4.77
5	체간하부 체표길이	앞장골가시점길이, 대퇴길이, 엉덩이길이 등 6항목	2.25	3.27
6	체간하부 측면형태	배상부경사각도, 엉덩이상부경사각도, 엉덩이 돌출량, 대퇴두께 등 4항목	2.04	2.96
7	발목너비	발목너비, 바깥복사점너비 등 2항목	1.75	2.54
8	발목높이	발목높이, 바깥복사점높이 등 2항목	1.17	1.69

<표 6> 유형별 신체측정치평균과 사후검정 결과

	항목	유형 1207(42.2%)	유형 2159(32.5%)	유형 3124(25.3%)	F-값
요인 1	앞장골가시점두께	16.4C	16.8B	17.4A	9.0***
	배두께	16.7C	17.2B	17.7A	8.9***
	허리둘레	60.5B	61.9A	61.8A	28.5***
	배둘레	69.9B	71.9A	70.3A	3.3*
	허리두께	15.2C	15.5B	16.1A	7.4**
	장딴지둘레	29.5B	30.6A	30.5A	37.5***
	허리너비	20.6B	20.8B	21.8A	25.4**
	몸무게	38.9B	40.5A	37.6C	4.7**
	엉덩이두께	17.8C	18.1B	18.5A	3.6*
	대퇴돌기점두께	14.0C	14.2B	14.7A	5.7**
	엉덩이둘레	77.4C	79.9A	77.8B	5.3**
	대퇴돌기점둘레	46.2C	48.2A	48.3A	126.4***
	배너비	24.2C	25.2A	24.8B	6.3**
	허리두께(앞)	8.5C	9.3B	9.7A	33.6***
	앞장골가시점너비	25.1C	26.0A	25.4B	5.1**
	배두께(앞)	9.6C	10.6B	10.9A	28.7***
	장딴지너비	8.0C	9.1A	8.8B	39.2***
	대퇴돌기점너비	13.0C	13.8A	13.6B	52.1***
	무릎너비	9.0C	9.8A	9.9A	32.7***
	엉덩이너비	26.9C	27.8A	27.2B	24.2***
	무릎둘레	31.6C	32.9A	31.9B	9.6***
	허리두께(뒤)	8.5C	10.2B	10.4A	86.4***
	발목둘레	19.7C	20.1A	19.9B	3.5*
	바깥복사점둘레	22.5C	23.0A	22.9B	4.5*
	밀위앞뒤길이	64.2B	66.9A	61.7C	36.1***
	배두께(뒤)	9.7C	11.6B	12.2A	83.6***
장딴지두께	9.1C	9.7A	9.7B	16.8***	
엉덩이두께(앞)	6.9B	7.8A	8.0A	32.4***	
대퇴돌기점두께(뒤)	12.7C	14.4B	14.6A	44.5***	
무릎두께	9.6C	10.2B	10.3A	25.4***	
엉덩이두께(뒤)	15.2B	13.1C	16.4A	77.7***	
요인 2	앞장골가시점높이	82.3B	82.9A	80.5C	10.3***
	회음높이	65.5B	66.8A	65.0C	8.9***
	배높이	84.8A	85.3A	82.3B	17.5***
	대퇴돌기점높이	70.1A	69.9A	68.5B	6.3**
	뒤허리높이	90.2B	92.8A	88.8C	26.1***
	엉덩이높이	73.6A	73.1A	71.6B	7.4**
	발목길이	84.2B	86.4A	82.7C	22.3***
	신장	145.5B	148.8A	143.7C	19.2***
	바깥복사점길이	86.2B	88.8A	85.0C	22.3***
	장딴지길이	63.7B	65.1A	62.2C	21.8***
	무릎높이	39.7B	40.3A	38.9C	10.2***
	무릎길이	52.5B	54.4A	51.3C	34.7***
	장딴지높이	28.0B	29.0A	27.9C	16.7***
요인 3	장딴지두께(앞)	-0.1A	-1.4C	-1.0B	20.2***
	발목두께(앞)	-0.9A	-2.1C	-1.9B	18.0***
	무릎두께(뒤)	8.7C	10.3A	9.7B	54.5***
	무릎두께(앞)	2.3B	3.1A	2.8B	23.3***
	바깥복사점두께(앞)	1.0A	0.0C	0.3B	8.3***
	바깥복사점두께(뒤)	9.2C	10.9A	10.8B	55.4***
	발목두께(뒤)	7.8C	8.6A	8.4B	26.7***
	장딴지두께(뒤)	9.5C	11.2A	11.1B	71.6***
요인 4	바깥복사점두께	7.3C	9.7A	9.2B	140.8***
	발목두께	6.7B	7.4A	7.4A	110.1***
	배돌출량	0.6C	0.8B	1.2A	50.1***

<표 6> 계속

항목	유형	유형 1207(42.2%)	유형 2159(32.5%)	유형 3124(25.3%)	F-값
요인 5	앞장골가시점길이	9.8B	12.1A	9.6C	120.8***
	대퇴돌기점길이	22.4B	24.2A	21.5C	90.0***
	엉덩이길이	19.4B	20.0A	18.0C	67.0***
	밑위앞길이	28.3B	29.7A	27.0C	49.3***
	배길이	7.3C	9.2A	7.6B	104.0***
	밑위길이	24.8B	26.2A	24.4C	35.8***
요인 6	배상부경사각도	8.3C	8.7B	9.6A	13.2***
	엉덩이상부경사각도	14.3B	13.6C	15.1A	6.9**
	엉덩이돌출량	3.5B	3.3B	4.7A	120.9***
	대퇴돌기점두께(앞)	5.8B	7.7A	6.0B	11.8***
요인 7	발목너비	5.0B	5.5A	5.5A	6.1**
	바깥복사점너비	6.0B	6.8A	6.5B	23.2***
요인 8	바깥복사점높이	6.5B	6.6A	6.3B	13.2***
	발목높이	9.7B	9.7A	8.4C	13.6***

* : P<0.05, ** : P<0.01, *** : P<0.001.

A : Duncan test 결과 P<0.05 수준에서 유의한 차이가 나타나는 집단을 서로 다른 문자로 표시(A>B>C).

3. 체형의 분류

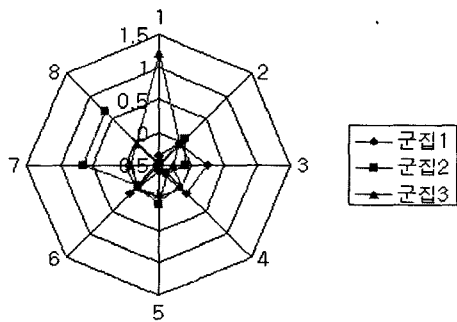
하반신 체형을 유형화하기 위하여 요인분석에서 추출된 8개의 요인점수를 독립변수로 하여 군집분석을 실시하였으며 임의의 군집 2~5개에 대하여 각각의 요인점수에 대한 분산분석을 실시하였다.

유형별 인원수의 분포 및 군집수 간의 차이검증 결과를 고려하여 군집간의 차이가 뚜렷하여 3개의 유형이 분류되었으며 유형별 평균 측정치를 구하고 차이를 검증한 결과를 <표 6>에 제시하였다. 각 유형별 요인점수에 의한 특징을 <그림 1>의 레이더 차트로 비교하였으며 연령별 인원분포는 <그림 2>와 같은 유형별 측면 실루엣은 <그림 3>과 같다.

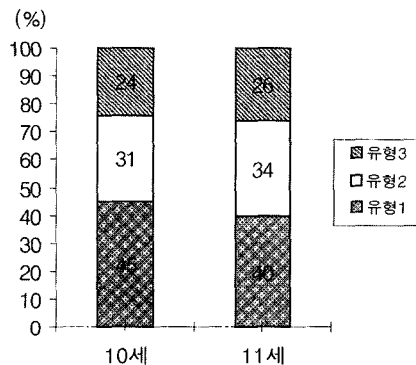
유형 1의 경우 종적 크기는 평균치에 가까우며 횡

적 크기는, 장딴지둘레, 엉덩이둘레, 대퇴돌기점둘레, 배두께, 대퇴돌기점두께등이 3유형 중 가장 작다. 배 돌출량은 유형간에 유의한 차가 나타났으며 엉덩이상부경사각도와 엉덩이 돌출량은 유형 2 다음으로 크게 나타났다. 전체적인 체형특징은 하반신 비만정도가 가장 낮은 날씬한 체형이다. 앞·뒤 두께가 가장 적고 배는 밋밋하고 엉덩이는 돌출된 형이다. 유형 1의 전체 출현율은 42.2%이며, 이 유형의 연령별로는 10세에 45%, 11세에 40%를 차지했다.

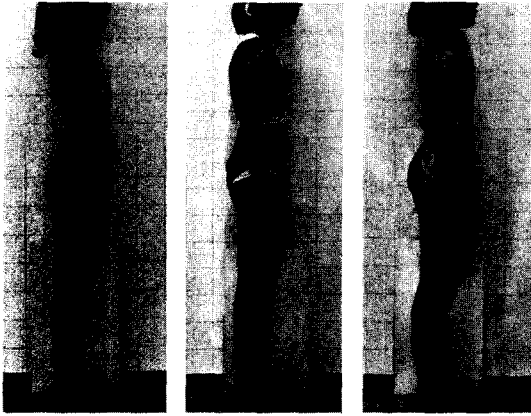
유형 2의 경우 횡적 크기는 평균치에 가까우며 종적크기는 앞장골가시점높이, 엉덩이 높이, 무릎높이, 장딴지높이가 평균보다 약간 우세한 집단으로 특히 발목너비와 발목높이인자가 3 유형 중 가장



<그림 1> 유형별 레이더 차트



<그림 2> 연령별 유형별 인원분포



유형 1 유형 2 유형 3

<그림 3> 유형별 측면실루엣

높게 나타났다. 허리둘레와 엉덩이 둘레의 차이가 18.0cm로 허리의 굴곡정도가 3 유형 중에서 가장 큰 유형이다. 유형 2의 전체 출현율은 32.5%이며, 이 유형의 연령별로는 10세에 31%, 11세에 34%를 차지했다.

유형 3은 횡적 크기에서는 배두께, 장딴지두께, 허리둘레가 평균보다 크며 발목부위의 굽기 인자가 3 유형 중에서 가장 큰 집단으로 전체적으로 하반신 골격이 크고 두께가 가장 두꺼운 뚱뚱한 체형이다. 유형 3의 전체 출현율은 25.3%이며, 이 유형의 연령별로는 10세에 24%, 11세에 26%를 차지했다. 각 유형별 특성을 요약하면 <표 7>과 같다.

4. 체형의 판별 분석

집단 구별능력이 우수한 항목을 추출하여 체형특성을 나타내주는 인체 부위를 구체적으로 제시하고

<표 7> 체형의 유형별 특성

유형	특성	출현율
1	하반신이 마른 체형 : 앞뒤두께가 가장 작고 배는 밋밋하고 엉덩이가 돌출된 체형	207명 (42.2%)
2	하반신이 평균에 가까운 체형 : 하반신 두께가 평균에 가깝고 길이, 높이 항목이 평균보다 조금 우세하며 허리의 굴곡정도가 가장 큰 체형	159명 (32.5%)
3	하반신이 비만인 체형 : 하반신 골격이 크고 평균치수에 비해 두께가 가장 두껍고 체간부 굴곡이 작고 배가 돌출된 체형	124명 (25.3%)

판별대상자의 체형 유형을 알아내기 위하여 하반신 유형을 종속변수로 하여 판별분석을 실시하였다. 판별변수의 선택에는 독립변수들을 판별력에 따라 하나씩 판별변수에 포함시키는 단계적 방법(Stepwise method)을 사용하였다. 투입된 독립변수의 수는 69개, 집단의 수는 3개이므로 판별함수는 2개가 도출되었고 판별함수 1의 고유치는 1.907 판별함수 2의 고유치는 1.398로 나타났다. 고유치가 높을수록 판별력이 높아 처음에 도출되는 판별식이 구별력이 가장 높으며, 제 1판별식이 구분해주지 못하는 부분을 나머지 판별식이 보충해 주게 된다.

판별대상자의 체형유형을 판별하는 방법에는 분류함수를 이용하는 방법과 판별함수를 이용하는 방법이 있다. 어느 방법을 사용하던 같은 결과를 얻을 수 있으나 분류함수를 이용할 경우에는 분류함수 계수를 이용하여 각 판별대상자의 측정치들에 대한 분류점수를 계산하고 계산된 분류점수값들을 비교하여 점수가 가장 큰 유형으로 판별대상자의 측정치를 분류하기 때문에 쉽게 판별대상자의 체형유형을 알아낼 수 있다. 하반신 유형의 판별을 위한 분류함수계수는 <표 8>과 같다.

학령후기 여아의 체형유형을 판별하는데 유용한 변수로 배높이, 엉덩이높이, 발목높이, 바깥복사점높이, 대퇴돌기점너비, 장딴지너비, 발목너비, 대퇴돌기점두께, 배둘레, 바깥복사점둘레, 배길이, 앞장골가시점길이, 대퇴돌기점길이, 밑위길이, 엉덩이상부경사각도

<표 8> 유형의 판별을 위한 분류함수계수

	유형 1	유형 2	유형 3
배높이	1.68	1.43	1.36
엉덩이높이	-0.16	-0.24	-0.36
발목높이	7.13	7.79	6.81
바깥복사점높이	8.60	11.93	9.91
대퇴너비	-1.64	-1.90	-1.23
장딴지너비	3.73	4.62	3.63
발목너비	8.50	11.94	9.33
대퇴돌기점두께	-5.32	-5.06	-4.44
배둘레	-0.34	-0.53	-0.12
바깥복사점둘레	13.89	14.76	14.27
배길이	0.71	0.16	0.67
앞장골가시점길이	-0.38	0.27	0.14
대퇴돌기점길이	3.19	3.48	3.92
밑위길이	2.24	2.61	2.46
엉덩이상부경사각도	4.38	4.67	4.49
허리두께(앞)	0.03	-1.32	0.07
엉덩이두께(뒤)	-1.68	-1.96	-1.32
장딴지두께(앞)	2.91	3.35	3.70

<표 9> 분류함수에 의한 유형 판별 결과 (N=490)

실제유형	인원수	예측유형		
		1	2	3
1	207	19.9(96.1%)	6(2.9%)	2(1.0%)
2	159	11(6.9%)	145(91.2%)	3(1.9%)
3	124	6(4.8%)	5(4.0%)	13(91.1%)
명중율		93.3%		

각도, 허리두께(앞), 엉덩이두께(뒤), 장판지두께(앞) 등 18가지 항목이 나타났다. 18가지 변수에 의한 판별력은 <표 9>와 같고 총 판별력은 93.3%였다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 아동의 의복구성을 위한 기초자료를 제공하고자 성장속도가 빠르고 체형의 개인차가 급격한 초등학교 5~6학년 여아를 대상으로 체형을 파악하고 유형화하여 그 특징을 살펴보았다.

1. 연령 증가에 따라 인체의 크기를 나타내는 너비, 두께, 둘레 항목 보다 높이 및 길이 항목의 성장량에 있어서 증가율이 크게 나타났다.

2. 주성분 분석 결과 8개의 요인이 추출되었으며 누적기여율은 78.63%로 나타났다. 요인 1은 하반신의 횡적크기를 결정하는 요인, 요인 2는 하반신의 종적크기를 나타내는 요인, 요인 3은 하퇴부의 측면형태를 나타내는 요인, 요인 4는 발목부위의 두께, 요인 5는 체간하부 체표길이를 나타내는 요인, 요인 6은 체간 하부의 측면형태를 나타내는 요인, 요인 7은 발목너비, 요인 8은 발목높이를 나타내는 요인이다.

3. 학령 후기 여아의 하반신 체형은 3개의 유형으로 구분되었다. 유형 1은 하반신이 마른 체형으로 앞·뒤두께가 가장 작고 배는 밋밋하고 엉덩이가 돌출된 체형이다. 유형 2는 하반신 두께가 평균에 가깝고 길이, 높이 항목이 평균보다 우세하며 허리의 굴곡정도가 가장 큰 체형이다. 유형 3은 하반신이 비만한 체형으로 평균치수에 비해 두께가 가장 두껍고 체간부 굴곡이 가장 작고 배가 돌출된 체형이다.

4. 단계적 판별분석을 실시하여 체형을 분류하는데

중요도가 높은 항목을 추출한 결과 배높이, 엉덩이 높이, 발목높이, 바깥복사점 높이, 대퇴돌기점너비, 장판지너비, 발목너비, 대퇴돌기점 두께, 배둘레, 바깥복사점둘레, 배길이, 앞장골가사점길이, 대퇴돌기점길이, 밑위길이, 엉덩이 상부경사각도, 허리두께(앞), 엉덩이두께(뒤), 장판지두께(앞) 등 18항목이 선택되었으며 이들 항목이 가지는 명중률은 93.3% 나타났다.

참고문헌

장정아. (2000). *학령기 여아의 체형특성과 의류치수 규격에 관한 연구*. 부산대학교 대학원 박사학위 논문.

여혜린. (2000). *학령기 남아의 체형특성과 유형분석*. 부산대학교 대학원 박사학위 논문.

서은정. (1995). *국민학교 아동의 체형과 의류치수규격에 관한 연구*. 숙명여자대학교 대학원 석사학위 논문.

전은경. (1993). *아동의 의복구성을 위한 체형 분류 및 인대 모형 설계*. 연세대학교 대학원 박사학위 논문.

林降子, 桃厚子. (1985). 胴部原型作図のための体型把握. *家政學雜誌*, 6(5), 320-327.

최선영. (1998). *학령기 아동의 의복구성을 위한 체형특성 연구*. 계명대학교 대학원 석사학위 논문.

노희숙. (1997). *6~17세 여아의 체형특성 및 유형화에 관한 연구*. 서울대학교 대학원 박사학위 논문.

석은영. (1998). *학령후기 여아의 하반신 체형분석에 의한 슬랙스 원형설계 및 인대개발*. 연세대학교 대학원 박사학위 논문.

二宮玲子, 樋口ゆき子, 千葉桂子. (1988). 成長期男女の體型類型化に關する研究 (第1報). *人間工學*, 24(6), 403-408.

二宮玲子, 樋口ゆき子, 千葉桂子. (1989). 成長期男女の體型類型化に關する研究 (第2報). *人間工學*, 25(1), 11-18.

임지영. (1999). *여중생의 하반신 체형분류에 따른 인대개발 및 슬랙스 원형설계에 관한 피부 인간공학적 연구*. 연세대학교 대학원 박사학위 논문.

공업진흥청. (1989). *KS A 7004-1989. 한국공업규격 인체측정방법*.

국립 기술품질원. (1997). *산업의 표준치 설정을 위한 국민 표준체위조사 보고서*.

허명희. (1999). *사회과학을 위한 다변량분석자료*. 자유아카데미.

강병서, 김계수. (1999). *사회과학 통계분석*. SPPSS 아카데미.