

만 9세~12세 여아의 머리와 얼굴부위 측정 및 유형 분류

김 선 희[†]

김포대학 패션디자인과

Analysis on the Measurement and Shape Classification of the Head and Face for Korean Female Children Aged 9~12 Years

Son-Hee Kim[†]

Dept. of Fashion Design, Kimpo College

(2004. 6. 8. 접수 : 2004. 9. 18. 채택)

Abstract

This study was aimed to provide the fundamental and various measurement data of the head and face for Korean children. Two hundred sixty nine female children, aged nine to twelve years, participated for this study. The 28 regions on the head and face of the subjects were directly measured by the expert experimenters. Factor analysis, cluster analysis, GLM analysis and Tukey HSD test were performed using these data. Through factor analysis, six factors were extracted upon factor scores and those factors comprised 71.42% for the total variances. Four clusters as their head and face shape were categorized using six factor scores by cluster analysis. Type 1 was characterized by the shorter head & face length and width and the lowest position from forehead to nose. Type 2 had the longer head & face length and width and the highest ear position and the largest nose width. Type 3 was characterized by the longest head & face type and the widest head & face girth. Type 4 was characterized by shortest head & face length the lower ear and lips position.

Key words: head and face(머리와 얼굴), measurement(측정), shape classification(유형 분류), factor analysis(요인분석), cluster analysis(군집분석).

I. 서 론

산업자원부 기술표준원이 전국 342개 시·군·구에 거주하는 8,500명을 대상으로 'Size Korea' 사업을 통해 총 119개 항목에 대해 한국인의 인체 치수를 조사하였는데, 우리나라 남·녀 대부분의 연령층에서 체형이 변화된 것으로 조사되었으며, 올해 말까지 영·

유아층과 노인층을 중심으로 추가 조사사업을 실시할 계획이다¹⁾. 그러나 머리와 얼굴에 대한 치수조사 자료는 상대적으로 부족한 실정으로, 제 1~5차의 한국인 인체 치수 조사의 측정항목에서 머리 및 얼굴과 관련되어 측정된 항목을 살펴보면 연도별 측정 부위는 <표 1>과 같다. 또한 현재 실행되고 있는 제 5차 조사에서는 97년도에 실시된 조사와 비교하여 머리와 얼굴 관련 부위가 오히려 다섯 항목이 감소

[†] 교신저자 E-mail : shkim@kimpo.ac.kr

1) 산업자원부, "한국인의 체형이 변하고 있다," [보도자료] (2004년 2월[2004년 3월 26일 검색]); available from World Wide Web@http://www.mocie.go.kr/notice/news/report_view.asp?num=6122.

〈표 1〉 머리와 얼굴관련 측정 항목

인체치수 조사	측정 항목	측정항목 개수
제 1차 조사 1979년	두장, 전두고, 눈-악점길이, 두폭, 등공간폭, 안면너비, 입너비	7
제 2차 조사 1986년	머리둘레, 두장, 두폭	3
제 3차 조사 1992년	머리길이, 머리너비, 머리두께, 귀구슬사이너비, 귀구슬사이 턱끝길이, 귀구슬사이 턱끝길이, 귀구슬사이 머리마루점길이, 눈턱길이, 얼굴길이, 머리둘레, 눈동자사이너비, 입너비	12
제 4차 조사 1997년	머리길이, 머리너비, 머리두께, 귀구슬사이너비, 눈-턱끝길이, 얼굴길이, 귀구슬사이 턱끝길이, 귀구슬사이 턱끝길이 귀구슬사이머리마루점길이, 눈살점-머리마루점-뒤통수점길이, 머리둘레, 눈동자사이너비, 입너비	13
제 5차 조사 2004년	머리두께, 머리너비, 머리수직길이, 얼굴수직길이, 머리둘레, 귀구슬사이머리위길이, 눈살뒤통수길이, 눈동자사이너비	8

한 것을 알 수 있다.

국내의 머리와 얼굴에 관한 연구는 의학, 한의학, 산업위생학 분야 등에서 활발히 이루어지고 있는데, 대부분 직접 및 간접 측정을 통해 성별과 연령대별로 관련 항목들의 표준 치수를 조사하기 위한 연구²⁻⁶⁾가 있고, 성형외과 분야에서는 주로 성인 여성을 대상으로 이루어지는 연구^{7,8)}가 많은 실정이며, 산업시스템공학부에서 산업제품디자인을 위해 머리와

얼굴부위 36항목을 측정한 연구⁹⁾ 등이 이뤄지고 있다.

의류학 분야에서의 얼굴에 대한 측정연구는 다양한 분야에서 진행되고 있는데, 머리와 얼굴에 대한 직접측정 및 간접측정의 치수 조사 관련 연구^{10,11)}가 이루어지고 있고, 머리와 얼굴의 유형 분류에 대해서는 사진촬영을 통해 유형을 시각적으로 판단하는 연구들¹²⁻¹⁴⁾이 있으나, 측정항목이 다소 제한적이고 직접측정을 통한 머리와 얼굴 전반에 대한 유형분석

- 2) 이경식, "한국인 여자 청년의 생체계측학적 연구," *최신의학* 5권 3호 (1962), p. 93.
- 3) 이군자, 마기중, 안동춘, 이동희, "한국인에서 정면 얼굴형태와 눈의 위치에 관한 계측적 연구," *대한사과학회지* 1권 1호 (1999), pp. 23-33.
- 4) 이군자, 안동춘, 이관형, "경기지역 대학생의 측면 얼굴형태에 관한 계측적 연구," *대한사과학회지* 2권 1호 (2000), pp. 105-114.
- 5) 한근희, 최국렬, "한국인의 얼굴체형에 알맞은 반면형 마스크의 개발(1) - 얼굴치수와 밀착정도의 관계," *한국산업위생학회지* 12권 1호 (2002), pp. 46-54.
- 6) 임현성, 이군자, "서울 거주지역 남자 중학생의 얼굴 형태에 관한 계측적 연구," *대한사과학회지* 5권 2호 (2003), p. 63.
- 7) 이동진, 김우경, 김수신, 백세민, 정전은, "한국 성인여성의 안면부에 대한 사진계측학적 연구," *대한성형외과학회지* 16권 3호 (1989), pp. 424-425.
- 8) 조대환, 함기선, 조웅진, "한국청년들의 미추관에 대한 생체계측학적 연구," *대한성형외과학회지* 16권 6호 (1989), pp. 926-935.
- 9) 윤훈용, 정석길, "한국성인의 머리 및 얼굴부위 측정치에 관한 연구," *대한산업공학회지* 15권 2호 (2002), pp. 199-208.
- 10) 이진희, "두건류 제작을 위한 남성의 두부 형태 분석," *한국의류학회지* 28권 1호 (2004), pp. 182-188.
- 11) 임지영, "모자류 제작을 위한 여대생의 두부(頭部) 형태 분류 및 특성," *대한가정학회지* 42권 6호 (2004), pp. 103-110.
- 12) 문남원, "시각적 판단에 의한 얼굴유형 분류와 계측 특성 연구," *복식문화연구* 8권 1호 (2000), pp. 133-144.
- 13) 문남원, 김옥진, "얼굴유형과 의복 네클라인과의 조화연구," *복식* 35호 (1997), pp. 305-323.
- 14) 송선옥, 이인자, "남자의 인상에 미치는 의복유형, 얼굴형 및 체형의 영향," *한국의류학회지* 25권 2호 (2001), pp. 369-378.

연구는 다소 부족한 실정이다.

또한 지금까지 연구된 대부분의 선행연구가 20대 이상 연령대의 남여를 대상으로 이루어지고 있어 아동에 대한 측정조사는 거의 없는 것을 알 수 있다. 특히 아동의 경우 얼굴 측정 시 얼굴을 움직여 측정하는데 오차가 많이 생길 수 있고, 움직임으로 인한 사고의 우려가 있기 때문에 측정에 많은 주의가 요구된다.

최근 주 5일제 근무에 따른 여가시간의 증가와 스포츠 인구의 증가 등에 의해 여러 가지 스포츠 보호 장비들의 필요성이 커지고, 가정에서의 자녀수가 감소하면서 아이에 대한 보호요구가 높아져가고 있는 실정에서, 아동의 머리와 얼굴 각 부위들에 대한 구체적인 측정자료를 구하고 이를 통해 머리와 얼굴에서의 표준치수를 구하고, 그 형태를 파악하거나 유형화하는 연구의 필요성을 절실히 느낄 수 있다. 이러한 연구의 결과는 신체적합성을 필요로 하는 보호헬멧, 고글, 모자, 귀덮개, 보호마스크 이외에도 fit성을 요하는 제품 생산에 도움을 줄 수 있으며, 오늘날 시력이 저하된 아동이 증가되는 추세에 맞추어 그들에게 적합한 안경 및 안경렌즈 제조 등을 위한 산업현장에서 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서 초등학생을 대상으로 머리와 얼굴을 측정하고자 하는데, 초등학교 아동의 인체 형태 크기를 나타내는 항목의 성장률이 만 7~8세(전기), 만 9~10세(중기), 만 11~12세(후기)로 구분되고¹⁵⁾, 전반적으로 신체가 조화로운 발달을 하면서 인체의 형태크기를 나타내는 항목의 성장이 다소 정체되는 시기가 초등학교 중기¹⁶⁾라는 점과, 이 시기에 스포츠 활동이 활발해지고 안경 등 보호구의 사용이 현저히 많아짐을 고려해, 본 연구에서는 만 9세에서 12세 초등학교 아동을 대상으로, 머리와 얼굴을 세밀하게 측정하고 그 측정치를 바탕으로 머리와 얼굴 유형을 분류하고자 한다. 측정대상의 거주지역은 수도권인 서울, 경기지역으로 하였고, 연구의 범위를 초등학교 여학생을 대상으로 한정하였다.

II. 연구 방법

1. 측정대상 및 기간

본 연구에서는 수도권인 서울 및 경기지역을 중심으로 머리카락이나 얼굴에 질병이나 상해 병력이 없는 만 9세에서 12세까지의 여자 초등학교생을 대상으로 291명을 측정하였다. 이 중 내용이 누락되었거나 미비한 자료를 제외하고, 총 269명의 자료가 분석에 이용되었다. 측정기간은 2004년 5월부터 6월까지로 하였다. 분석에 사용된 자료의 측정대상자의 지역별 연령분포는 <표 2>와 같다.

2. 측정항목 및 방법

본 연구에서는 의류학과 석사이상의 전문가로 측정자를 선정하였고, 각 측정자의 측정오차와 개인차를 줄이기 위하여 본 측정 전에 2주 동안 측정연습을 실시한 후 실제측정에 임하였다.

측정기구로는 마탄계측기(수직자, 큰 수평자, 작은 수평자, 둥근 수평자, 줄자), 체중계, 기준점 표지용 스티커 등을 사용하였다.

측정순서로 사용된 레이아웃은 한국인 인체치수조사, 'Size Korea'에서 사용되고 있는 표준형식을 사용하였다. 일반적인 측정 순서는 첫 번째, 측정보조용구인 머리띠를 착용시키고 Landmark를 부착하고, 두 번째, 큰 수평자와 줄자를 이용해 측정할 수 있는 항목을 측정한다. 세 번째, 작은 수평자 및 줄자를 이용하는 항목을 측정하고, 네 번째, 키와 몸무게 측정이 이뤄졌다.

<표 2> 지역별 연령층의 분포 (단위:명)

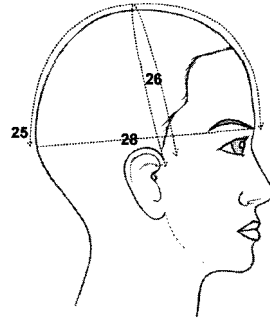
연령 지역	만 9세	만 10세	만 11세	만 12세	합계
서울	30	43	39	24	136
경기	35	33	41	24	133
합계	65	76	80	48	269
백분율(%)	24.2	28.3	29.7	17.8	100

15) 장정아, 권미정, 배은아, "학령전기 여아의 체형특성과 유형분석 - 상반신 체형을 중심으로 -," *한국의류학회지* 26권 5호 (2002), p. 574.

16) 여혜린, "학령중기 남아의 상반신 체형유형 분석 - 만 9~10세 남아를 대상으로 -," *한국의류산업학회지* 4권 2호 (2002), p. 156.

측정시 피험자는 편안히 앉히고 머리를 바르게 세운 후, 공업진흥청의 KS A 7003, 7004의 인체측정 용어와 인체측정법을 참고하여 정해진 측정기준점을 표시하였다. 측정기준점과 측정항목의 선정은 한국인 인체 치수 조사의 머리와 얼굴 관련 항목과 선행연구들^{17,18)}을 참고로 이루어졌다. 머리와 얼굴의 직접 측정 항목은 높이(수직길이) 18항목, 너비 6항목, 표면길이 2항목, 둘레 1항목, 두께 1항목의 5가지로 구분하여 총 28항목이 조사되었다.

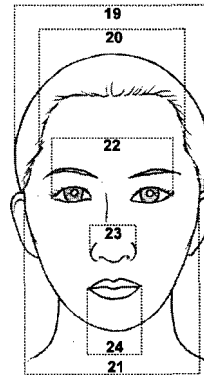
주요 측정 기준점은 <표 3>, 측정 항목은 <표 4>에 제시하였고, 측정 항목에 대한 측정 부위를 <그림 1>에서 <그림 4>에 제시하였다.



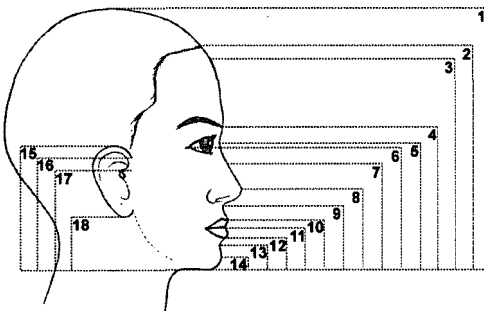
<그림 2> 길이, 두께항목.

<표 3> 주요 측정기준점과 정의

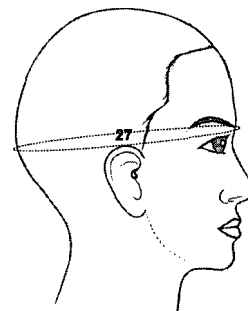
측정기준점	정의
이마돌출점	이마의 가장 돌출되어 있는 점
눈썹위돌출점	눈썹 위의 이마뼈에서 돌출되어 있는 점
눈살점	눈 위 누드러진 뼈사이의 이마뼈 중간에서 가장 앞으로 돌출한 점
귀구슬점	귀의 귀구슬과 머리의 연결부위에서 가장 위쪽
턱끝점	아래턱뼈 부위 정중선 상에서 가장 아래쪽
얼굴-목 경계점	얼굴과 목이 구분되는 경계점



<그림 3> 너비항목.



<그림 1> 높이항목.



<그림 4> 둘레항목.

17) 김철주, 함기선, 김윤, 조용진, "청년기 한국인 안면에 대한 생체계측학적 연구," *대한성형외과학회지* 15권 4호 (1988), pp. 427-436.
 18) 윤훈용, 정석길, *Op. cit.*, pp. 200-201.

〈표 4〉 측정항목과 측정방법

	측정항목	측정방법
높이	1. 머리마루점높이	머리마루점에서 턱끝점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
	2. 이마시작점높이	앞머리카락선에서 턱끝점까지의 수직거리
	3. 이마돌출점높이	이마돌출점에서 턱끝점까지의 수직거리
	4. 눈살점높이	눈살점에서 턱끝점까지의 수직거리
	5. 코뿌리점높이	코뿌리점에서 턱끝점까지의 수직거리
	6. 눈초리높이	눈초리점에서 턱끝점까지의 수직거리
	7. 콧대중간점높이	콧대중간점에서 턱끝점까지의 수직거리
	8. 콧대끝점높이	콧대끝점에서 턱끝점까지의 수직거리
	9. 코밑점높이	코밑점에서 턱끝점까지의 수직거리
	10. 입술윗점높이	입술윗점에서 턱끝점까지의 수직거리
	11. 입꼬리점높이	입꼬리점에서 턱끝점까지의 수직거리
	12. 입술아랫점높이	입술아랫점에서 턱끝점까지의 수직거리
	13. 입술밑함몰점높이	입술밑함몰점에서 턱끝점까지의 수직거리
	14. 턱밑돌출점높이	턱밑돌출점에서 턱끝점까지의 수직거리
	15. 귀최대높이	귀바퀴 최고점에서 턱끝수준까지의 수직거리
	16. 귀바퀴시작점높이	귀바퀴시작점에서 턱끝수준까지의 수직거리
	17. 귀구슬점높이	귀구슬점에서 턱끝점까지의 수직 거리
	18. 귀끝점높이	귀의 아래수준에서 턱끝점까지의 수직 거리
너비	19. 머리너비	양쪽 머리옆점 사이의 수평 거리
	20. 이마너비	양쪽 이마선의 꺾임점 사이의 수평 거리
	21. 얼굴너비	양쪽 얼굴의 최대돌출점 사이의 수평 거리
	22. 눈초리사이너비	좌우 눈초리 사이의 수평 거리
	23. 코너비	양쪽 콧망울의 최대 돌출면 사이의 수평 거리
	24. 입너비	입꼬리 사이의 최대 수평 거리
길이	25. 눈살뒤통수길이	눈살점과 머리마루점을 지나 뒤통수점까지의 길이
	26. 귀구슬점사이머리위길이	귀구슬점에서 머리마루점을 지나 반대쪽 귀구슬점까지의 길이
둘레	27. 머리둘레	눈살점과 뒤통수돌출점을 지나는 둘레
두께	28. 머리두께	눈살점에서 뒤통수돌출점까지의 거리

3. 자료처리 및 분석방법

본 연구에서는 확령기 아동의 머리와 얼굴 유형을 분류하기 위하여, 직접측정을 통한 측정치로 인자분

석하고 인자분석 결과 추출된 인자점수를 독립변수로 군집분석을 실시하여 얼굴유형을 분석하였다.

본 연구에서는 SPSS Win ver.10.0 package를 사용

하여 통계처리하였으며 자료의 분석은 다음과 같은 과정으로 행하였다.

첫째, 초등학교 아동의 머리와 얼굴의 치수 특성 파악을 위하여 측정항목에 대한 기술통계량으로 평균과 표준편차, 최소값, 최대값을 구하였다.

둘째, 28항목 측정치에 대해 요인분석(factor analysis)을 실시하였다. 요인추출은 주성분 분석을 사용하였고, 요인수는 Kaiser의 고유치 1.00 이상인 요인에 대하여 Varimax 방법에 의해 직교회전을 실시하였다.

셋째, 머리와 얼굴의 유형을 몇 개의 특징적 유형으로 나누기 위해 요인분석의 결과점수를 독립변수로 하여 K-평균 군집분석을 실시하여 머리와 얼굴의 유형을 분류하였다.

넷째, 분류된 유형간 특성을 비교 분석하기 위하여 군집간에 일반선형모형의 다변량 분석을 실시하였으며, 사후검정으로 Tukey HSD Test를 사용하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 측정치에 대한 기술통계량

본 연구의 연구대상자인 만 9세~12세의 초등학교 여자 269명을 대상으로 한 직접 측정 항목에 대한 기술통계의 결과를 나타낸 것이 <표 5>에 제시되어 있다. '머리둘레'나 표면길이 항목인 '눈살뒤통수길이', '귀구슬점사이머리위길이' 항목의 표준편차가 크게 나타난 것은 머리와 얼굴 부위에서 둘레와 표면길이 부위가 피험자 간에 차이가 큰 부위임을 나타낸다고 볼 수 있다.

2. 머리와 얼굴의 유형 분류를 위한 요인분석

머리와 얼굴부위의 28항목 측정치에 대해 요인분석(factor analysis)을 실시하였다. 요인추출은 주성분 분석을 사용하였고, 요인수는 Kaiser의 고유치 1.00 이상인 요인에 대하여 스크리 도표를 참조하여 정하고, 성분행렬은 Varimax 방법에 의한 직교회전을 실시하였다. 요인분석 결과를 <표 6>에 제시하였는데, 요인은 총 6개의 요인으로 나타났으며, 각 요인의 내용은 <표 7>에 간단히 정리해 놓았다.

제 1요인은 눈살점높이, 코뿌리점높이, 이마돌출점높이, 콧대종간점높이, 눈초리점높이, 이마시작점

<표 5> 머리와 얼굴부위의 기초통계치

(N=269, 단위:cm)

측정항목	평균	표준편차	최소값	최대값
머리마루점높이	21.5	1.0	19.2	24.6
이마시작점높이	18.2	0.9	15.8	20.7
이마돌출점높이	15.6	0.8	13.4	18.2
눈살점높이	11.9	0.7	10.0	14.3
코뿌리점높이	10.5	0.6	8.7	12.6
눈초리높이	10.3	0.7	8.4	12.0
콧대종간점높이	9.0	0.6	6.9	10.7
콧대끝점높이	7.2	0.6	5.9	9.8
코밑점높이	6.2	0.5	4.7	8.1
입술윗점높이	4.9	0.6	3.6	6.8
입꼬리점높이	3.8	0.4	2.8	5.1
입술아랫점높이	3.1	0.4	2.1	4.3
입술빌함몰점높이	2.6	0.5	1.4	3.9
턱밑돌출점높이	1.4	0.3	0.6	2.2
귀최대높이	10.9	0.8	8.4	13.4
귀바퀴시작점높이	9.7	0.9	7.1	12.3
귀구슬점높이	8.6	0.8	6.2	11.5
귀끝점높이	5.5	0.7	3.4	8.0
머리너비	15.5	0.7	13.6	17.7
이마너비	12.4	0.8	10.0	15.0
얼굴너비	13.5	0.6	11.7	15.0
눈초리사이너비	9.9	0.7	8.1	11.4
코너비	3.3	0.3	2.5	4.3
입너비	4.1	0.4	3.1	5.2
눈살뒤통수길이	29.5	1.9	23.0	34.5
귀구슬점사이머리위길이	34.7	1.6	25.3	40.0
머리둘레	54.5	1.6	49.5	59.0
머리두께	17.2	0.7	15.4	19.8

〈표 6〉 측정항목에 대한 요인분석 결과

항목	요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	요인 5	요인 6	공통성 (communality)
눈살점높이	0.802	0.262	0.115	0.157	-0.030	0.061	0.755
코뿌리점높이	0.752	0.336	0.113	0.176	-0.013	0.121	0.736
이마돌출점높이	0.751	0.312	0.137	0.153	0.013	0.202	0.744
코대중간점높이	0.750	0.354	0.110	0.128	0.003	0.034	0.718
눈초리높이	0.706	0.225	0.114	0.254	0.300	-0.043	0.719
이마시작점높이	0.673	0.022	0.252	0.101	0.291	0.172	0.641
코대끝점높이	0.659	0.423	-0.037	0.000	0.180	0.110	0.660
코밑점높이	0.571	0.564	0.113	-0.062	0.018	0.062	0.665
코너비	0.518	-0.145	0.126	0.066	0.230	0.081	0.369
머리둘레	0.507	0.112	0.006	0.345	0.323	0.494	0.738
입술아래점높이	0.239	0.898	-0.025	0.075	0.057	0.076	0.880
입술밑함몰점높이	0.167	0.875	-0.123	0.149	0.059	0.020	0.834
턱밑돌출점높이	0.026	0.795	-0.037	-0.066	-0.085	0.116	0.659
입꼬리점높이	0.371	0.789	-0.038	0.110	0.101	-0.100	0.793
입술윗점높이	0.455	0.739	0.119	-0.050	-0.078	0.051	0.778
귀구슬점높이	0.173	0.024	0.936	-0.016	-0.025	0.100	0.918
귀바퀴시작점높이	0.179	-0.014	0.926	-0.091	-0.042	0.163	0.927
귀최대높이	0.092	0.022	0.900	0.023	0.150	-0.004	0.841
귀끝점높이	0.123	-0.098	0.886	0.011	-0.020	-0.021	0.811
머리너비	0.182	0.062	-0.142	0.799	0.072	0.136	0.719
이마너비	0.103	-0.082	-0.047	0.781	0.210	-0.143	0.695
얼굴너비	0.265	0.177	0.153	0.697	-0.009	0.214	0.657
눈살뒤뿔수길이	0.013	0.175	-0.092	-0.064	0.721	0.267	0.635
눈초리사이너비	0.064	0.171	-0.186	0.425	0.684	-0.164	0.744
입너비	0.231	-0.166	0.144	0.025	0.584	-0.047	0.446
머리마루점높이	0.229	-0.100	0.178	0.341	0.568	0.224	0.583
귀구슬점사이머리위길이	0.072	0.041	0.149	0.322	0.020	0.711	0.639
머리두께	0.334	0.113	0.061	-0.256	0.156	0.691	0.695
고유치	5.429	4.522	3.692	2.559	2.149	1.670	
총변량	19.390	16.152	13.185	9.139	7.674	5.882	
누적기여율	19.390	35.541	8.727	57.866	65.540	71.422	

높이, 코대끝점높이, 코밑점높이, 코너비, 머리둘레의 총 10개 항목으로 구성되어 이마와 눈, 코를 포함한 얼굴의 전반적 크기 요인으로 설명할 수 있다. 요인 1의 고유치는 5.43이고 전체변량의 19.39%를 차지하고 있다. 제 2요인은 입술아래점높이, 입술밑함몰점높이, 턱밑돌출점높이, 입꼬리점높이, 입술윗점높이로 입술 및 입술주위의 높이요인으로 나타났다.

요인 2의 고유치는 4.52이고 전체변량의 16.15%를 차지하고 있다. 제 3요인은 귀구슬점높이, 귀바퀴시작점높이, 귀최대높이, 귀끝점높이로 귀와 관련된 4개의 항목이 포함되어 있으며 귀 주위의 수직 길이요인으로 설명될 수 있다. 요인 3의 고유치는 3.69이고 전체변량의 13.19%를 차지하고 있다. 제 4요인은 머리너비, 이마너비, 얼굴너비의 3개 항목으로 머리와

〈표 7〉 요인의 내용

요 인	요인의 내용	고유치	기여율(%)
요인 1	이마와 눈, 코를 포함한 얼굴의 전반적 크기	5.429	19.39
요인 2	입술 및 입술주위의 높이	4.522	16.15
요인 3	귀주위의 수직 길이	3.692	13.19
요인 4	머리와 얼굴의 너비	2.559	9.14
요인 5	머리와 얼굴 외곽의 크기와 얼굴안쪽의 너비	2.149	7.67
요인 6	머리의 표면길이 및 두께	1.670	5.88

얼굴의 너비요인으로 볼 수 있으며, 고유치는 2.56이고 전체변량의 9.14%를 차지한다. 제 5요인은 눈살 뒤통수길이, 눈초리사이너비, 입너비, 머리마루점높이로 나타나 머리와 얼굴 외곽의 크기와 얼굴안쪽의 너비요인으로 볼 수 있고, 고유치는 2.15이고 전체변량의 7.67%를 차지하고 있다. 제 6요인은 귀구슬전사이머리귀길이와 머리두께 항목으로 머리의 표면 길이 및 두께요인으로 설명할 수 있으며, 고유치는 1.67로 전체변량의 5.88%를 차지하고 있다. 6개 요인의 누적 기여율은 총 71.422%로 나타나 비교적 높은 설명력을 나타낸다고 볼 수 있다.

3. 군집분석을 이용한 머리와 얼굴 유형 분류

머리와 얼굴의 유형을 몇 개의 특징적 유형으로 나누기 위해, 요인분석을 통해 주요한 특징을 나타

내는 변수들을 분류한 6개의 요인을 독립변수로 K-평균 군집분석(cluster analysis)을 실시하여, 만 9세~12세 초등학교 여아의 머리와 얼굴 유형을 총 4개의 유형으로 분류할 수 있었다. 유형별 빈도와 백분율은 〈표 8〉에 정리하였는데, 유형 1은 64명으로 25.9%로 나타났고, 유형 2는 60명으로 24.3%, 유형 3은 53명으로 21.5%로 가장 낮은 빈도를 나타냈으며, 유형 4의 경우 70명, 전체의 28.3%로 가장 높은 빈도를 나타냈다. 또한 피험자가 전반적으로 고르게 4개의 유형에 분포되어 있다고 할 수 있다.

〈표 9〉에서 유형별 요인 특성을 비교한 결과가 나타나 있는데, 유형에 따른 각 요인의 특성을 살펴보면 유형 1의 경우 제 6요인의 '머리의 표면길이 및 두께'가 가장 큰 값으로 나타났으며, 유형 2의 경우 제 5요인의 '머리와 얼굴 외곽의 크기와 얼굴 안쪽의 너비'로 가장 큰 값을 나타냈고, '입술 및 입술 주위의 높이'를 나타내는 제 2요인이 가장 작은 값으로 나타났다. 유형 3은 제 2요인이 월등히 큰 값으로 나타났

〈표 8〉 4가지 유형별 빈도

유형	빈도(명)	백분율(%)
1	64	25.9
2	60	24.3
3	53	21.5
4	70	28.3
합계	247	100.0

〈표 9〉 유형별 요인 특성 비교

인자요인	유형					F값
	유형 1	유형 2	유형 3	유형 4		
요인 1	-1.185	0.339	0.803	0.185	95.770***	
요인 2	0.195	-0.440	0.969	-0.535	41.930***	
요인 3	-0.185	0.136	-0.283	-0.590	63.643***	
요인 4	0.127	0.006	0.358	-0.392	6.607***	
요인 5	-0.107	0.384	0.123	-0.324	6.292***	
요인 6	0.202	0.092	0.389	-0.558	12.523***	

*** $p \leq 0.001$.

〈표 10〉 유형별 측정치 비교

측정항목	유형분류				F값	
	Mean(S.D)	유형 1	유형 2	유형 3		유형 4
키		136.13(6.96) A	147.61(7.10) B	148.37(9.66) B	136.85(8.51) A	36.835***
머리마루점높이		21.27(0.86) B	22.13(0.94) A	21.89(1.02) A	21.04(0.86) B	19.599***
이마시작점높이		17.52(0.68) C	18.80(0.70) A	18.76(0.69) A	18.01(0.69) B	48.528***
이마돌출점높이		14.97(0.62) D	15.92(0.60) B	16.44(0.68) A	15.42(0.72) C	54.315***
눈살점높이		11.26(0.42) D	12.05(0.61) B	12.54(0.59) A	11.80(0.48) C	60.780***
코뿌리점높이		10.00(0.50) D	10.66(0.45) B	11.09(0.47) A	10.39(0.50) C	52.309***
눈초리높이		9.75(0.40) D	10.57(0.55) B	10.92(0.46) A	10.14(0.50) C	5.655***
코대중간점높이		8.55(0.45) D	9.13(0.61) B	9.60(0.36) A	8.90(0.46) C	9.655***
코대끝점높이		6.82(0.36) D	7.31(0.52) B	7.82(0.43) A	7.09(0.46) C	51.632***
코밑점높이		5.83(0.41) C	6.23(0.51) B	6.67(0.52) A	6.03(0.39) BC	35.945***
입술윗점높이		4.65(0.46) B	4.83(0.59) B	5.43(0.34) A	4.63(0.44) B	36.427***
입꼬리점높이		3.67(0.34) B	3.68(0.35) B	4.32(0.35) A	3.66(0.38) B	46.045***
입술아랫점높이		3.07(0.34) B	2.99(0.36) BC	3.61(0.29) A	2.89(0.34) C	51.484***
입술밑함몰점높이		2.60(0.37) B	2.40(0.40) C	3.09(0.34) A	2.39(0.40) C	42.542***
턱밑돌출점높이		1.45(0.26) B	1.26(0.21) C	1.61(0.25) A	1.27(0.24) C	27.545***
귀최대높이		10.65(0.74) BC	11.80(0.55) A	10.82(0.65) B	10.40(0.62) C	56.936***
귀바퀴시작점높이		9.30(0.76) BC	10.78(0.52) A	9.59(0.72) B	9.17(0.74) C	69.409***
귀구슬점높이		8.27(0.69) BC	9.44(0.48) A	8.52(0.63) B	8.10(0.61) C	60.192***
귀끝점높이		5.29(0.65) B	6.27(0.51) A	5.29(0.58) B	5.20(0.61) B	44.632***
미리너비		15.45(0.59) B	15.48(0.58) B	15.95(0.68) A	15.36(0.69) B	9.679***
이마너비		12.31(0.78) AB	12.44(0.69) AB	12.62(0.75) A	12.17(0.81) B	3.740**
얼굴너비		13.36(0.56) BC	13.57(0.48) AB	13.81(0.54) A	13.13(0.60) C	16.751***
눈초리사이너비		9.85(0.55) AB	9.85(0.66) AB	10.13(0.61) A	9.72(0.72) B	4.341**
코너비		3.09(0.22) C	3.40(0.26) A	3.39(0.31) A	3.25(0.27) B	17.881***
입너비		3.91(0.28) B	4.26(0.36) A	4.03(0.41) B	4.03(0.32) B	10.966***
눈살뒤통수길이		29.47(1.95) AB	29.77(1.71) A	30.27(1.72) A	28.84(1.76) B	6.901***
귀구슬점사이머리위길이		34.76(1.65) A	35.13(1.59) A	35.42(1.14) A	33.70(1.52) B	16.074***
머리둘레		53.88(1.34) C	54.97(1.38) B	55.88(1.41) A	53.58(1.29) C	36.125***
머리두께		16.93(0.79) B	17.32(0.58) A	17.61(0.79) A	16.90(0.63) B	13.709***
몸무게(kg)		31.84(6.51) A	40.01(7.59) B	42.72(9.20) B	31.50(7.45) A	30.912***

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$ (A>B>C>D).

으며, 유형 4의 경우에는 '얼굴의 전반적 크기'인 제 1요인이 가장 큰 값으로 나타났다. 그리고 유형 3과 4의 경우 '귀위위의 수직 길이'를 나타내는 제 3요인이 가장 작게 나타났음을 알 수 있다.

4. 머리와 얼굴의 유형별 특성 비교분석

군집분석을 통해 분류된 유형 간 특성을 비교분석하기 위하여 군집 간에 일반선형모형의 다변량 분석을 실시하였으며, 사후검정으로 Tukey HSD Test를 사용하였다. 머리와 얼굴부위 28개 측정항목별로 4개 유형별 측정치의 차이를 비교분석한 결과는 <표 10>에 제시하였는데, 모든 항목에서 $p \leq .05$ 유의수준에서 유의한 차이를 나타내는 것을 알 수 있다. <표 11>에는 각 유형별 특성을 간략히 정리해 제시하였다.

유형 1의 경우, 이마시작점높이, 이마돌출점높이, 눈살점높이, 코뿌리점높이, 눈조리높이, 콧대중간점높이, 콧대끝점높이, 코밑점높이 및 코너비가 전체유형 중 가장 작게 나타났고 나머지 얼굴의 수직적 길이항목은 유형 4를 제외하고 가장 작은 것으로 나타났다. 즉, 이마에서 코까지의 얼굴부위는 가장 작은 수직적 길이를 가지고 있으나, 입술에서부터 턱밑까지의 길이는 유형 4에 비해 상대적으로 길어지는 경향을 볼 수 있다.

유형 2는 유형 3을 제외하고 다른 유형보다 상대

적으로 크기가 잘 발달되어 있는데, 특히 귀최대높이, 귀바퀴시작점높이, 귀구슬점높이, 귀끝점높이 등 귀와 관련된 수직적 길이항목과 입너비 항목은 전체 유형 중 가장 크게 나타났다. 그러나 입술밀합볼점높이, 턱밑돌출점높이는 전체 유형 중 가장 작아 입술 아랫부분으로 갈수록 수직적 길이가 작아지는 형태를 띠고 있다.

유형 3의 경우, 거의 모든 항목에서 가장 크기가 큰 형태로, 단지 귀최대높이, 귀바퀴시작점높이, 귀구슬점높이, 귀끝점높이 등 귀와 관련된 높이항목이 유형 2에 비해 작게 나타났다. 즉, 다른 유형에 비해 머리와 얼굴이 크고 넓으면서 상대적으로 귀의 위치는 아래로 치우쳐진 형태라고 할 수 있다.

유형 4의 경우, 이마시작점높이, 이마돌출점높이, 눈살점높이, 코뿌리점높이, 눈조리높이, 콧대중간점높이, 콧대끝점높이, 코밑점높이 및 코너비가 유형 1에 비해 다소 크게 나타났으나, 그 외의 전체항목에서 모든 유형 중 가장 크기가 작음을 알 수 있다. 즉, 다른 유형과 비교해 전반적으로 가장 작은 크기의 얼굴 유형을 지니고 있으나, 이마에서 코까지의 수직적 길이는 상대적으로 조금 위쪽으로 올라가 있는 형태라고 할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등학교 중, 후기 여학생의 머리와 얼굴 유형 분류를 위하여, 서울·경기지역에 거주하는 만 9세에서 12세 초등학교 여자 아동 269명을 대상으로 머리와 얼굴부위 28항목에 대해 직접측정을 실시하여 기초자료를 제공하였고, 인자분석과 군집분석을 실시하여 머리와 얼굴의 유형을 분석하였다. 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 만 9세~12세의 초등학교 여아의 머리와 얼굴부위 항목에 대한 기술통계의 결과는 <표 5>에 제시되어 있다. 또한 '머리둘레'나 '표면길이' 항목인 '눈살뒤통수길이', '귀구슬점사이머리위길이' 항목의 표준편차가 크게 나타나 피험자간의 차이가 크게 나타나는 항목이 둘레와 표면길이 항목임을 알 수 있었다.
2. 28항목 측정치에 대해 요인분석을 실시하였는데, 요인분석결과 총 6개의 요인으로 나타났다.

<표 11> 머리와 얼굴 유형별 특성

유형	특징
유형 1	머리와 얼굴이 작은 편이면서, 코에서 이마까지의 위치가 가장 아래에 있는 유형 / 키와 몸무게가 작은 편이다.
유형 2	머리와 얼굴이 큰 편이면서, 귀와 관련된 부위는 가장 위쪽에 위치하고 입너비도 가장 큰 유형 / 키와 몸무게가 큰 편이다.
유형 3	머리와 얼굴이 가장 크면서, 귀의 위치는 다소 아래에 위치한 유형 / 키와 몸무게가 가장 크다.
유형 4	머리와 얼굴이 가장 작으면서, 코에서 이마까지의 부위가 다소 위쪽에 위치한 유형 / 키와 몸무게가 작은 편이다.

제 1요인은 눈살점높이, 코뿌리점높이, 이마돌출점높이, 콧대중간점높이, 눈초리점높이, 이마시작점높이, 콧대끝점높이, 코밑점높이, 코너비, 머리둘레의 총 10개 항목으로 구성되어 이마와 눈, 코를 포함한 얼굴의 전반적 크기요인으로 설명할 수 있다. 제 2요인은 입술아래점높이, 입술밑함몰점높이, 턱밑돌출점높이, 입꼬리점높이, 입술윗점높이로 입술 및 입술주위의 높이요인으로 나타났다. 제 3요인은 귀구슬점높이, 귀바퀴시작점높이, 귀최대높이, 귀끝점높이로 귀와 관련된 4개의 항목이 포함되어 있으며 귀주위의 수직 길이요인으로 설명될 수 있다. 제 4요인은 머리너비, 이마너비, 얼굴너비의 3개 항목으로 머리와 얼굴의 너비요인으로 볼 수 있다. 제 5요인은 눈살뒤통수길이, 눈초리사이너비, 입너비, 머리마루점높이로 나타나 머리와 얼굴 외곽의 크기와 얼굴안쪽의 너비요인으로 볼 수 있다. 제 6요인은 귀구슬점사이 머리위길이와 머리두께 항목으로 머리의 표면 길이 및 두께요인으로 설명할 수 있다. 6개 요인의 누적 기여율은 총 71.422%로 나타나 비교적 높은 설명력을 나타낸다고 볼 수 있다.

3. 머리와 얼굴의 유형을 몇 개의 특징적 유형으로 나누기 위해 군집분석을 실시하여, 만 9세~12세 초등학교 여아의 머리와 얼굴 유형을 총 4개의 유형으로 분류할 수 있었다. 유형 1은 64명으로 25.9%로 나타났고, 유형 2는 60명으로 24.3%, 유형 3은 53명으로 21.5%로 가장 낮은 빈도를 나타냈으며, 유형 4의 경우 70명, 전체의 28.3%로 가장 높은 빈도를 나타냈다. 또한 피험자가 전반적으로 고르게 4개의 유형에 분포되어 있다고 할 수 있다. 유형 1의 경우 제 6요인의 '머리의 표면길이 및 두께'가 가장 큰 값으로 나타났으며, 유형 2의 경우 제 5요인의 '머리와 얼굴 외곽의 크기와 얼굴안쪽의 너비'로 가장 큰 값을 나타냈고, '입술 및 입술주위의 높이'를 나타내는 제 2요인이 가장 작은 값으로 나타났다. 유형 3은 제 2요인이 월등히 큰 값으로 나타났으며, 유형 4의 경우에는 '얼굴의 전반적 크기'인 제 1요인이 가장 큰 값으로 나타났다. 그리고 유형 3과 4의 경우 '귀주위의

수직 길이'를 나타내는 제 3요인이 가장 작게 나타났음을 알 수 있다.

4. 분류된 유형 간 특성을 비교분석하기 위하여 군집 간에 일반선형모형의 다변량 분석을 실시하였는데, 머리와 얼굴부위 28개 측정항목별로 4개 유형별 측정치의 차이를 비교분석한 결과 모든 항목에서 $p \leq .05$ 유의수준에서 유의한 차이를 나타냈다. 유형 1은 이마시작점높이, 이마돌출점높이, 눈살점높이, 코뿌리점높이, 눈초리높이, 콧대중간점높이, 콧대끝점높이, 코밑점높이 및 코너비가 전체유형 중 가장 작게 나타났고 나머지 얼굴의 수직적 길이항목은 유형 4를 제외하고 가장 작은 것으로 나타났다. 즉, 이마에서 코까지의 얼굴부위는 가장 작은 수직적 길이를 가지고 있으나, 입술에서부터 턱밑까지의 길이는 유형 4에 비해 상대적으로 길어지는 경향을 볼 수 있다. 유형 2는 유형 3을 제외하고 다른 유형보다 상대적으로 크기가 잘 발달되어 있는데, 특히 귀최대높이, 귀바퀴시작점높이, 귀구슬점높이, 귀끝점높이 등 귀와 관련된 수직적 길이항목과 입너비 항목은 전체 유형 중 가장 크게 나타났다. 그러나 입술밑함몰점높이, 턱밑돌출점높이는 전체 유형 중 가장 작아 입술 아랫부분으로 갈수록 수직적 길이가 작아지는 형태를 띠고 있다. 유형 3의 경우 거의 모든 항목에서 가장 크기가 큰 형태로, 단지 귀최대높이, 귀바퀴시작점높이, 귀구슬점높이, 귀끝점높이 등 귀와 관련된 높이항목이 유형 2에 비해 작게 나타났다. 즉, 다른 유형에 비해 머리와 얼굴이 크고 넓으면서 상대적으로 귀의 위치는 아래로 치우쳐진 형태라고 할 수 있다. 유형 4의 경우 이마시작점높이, 이마돌출점높이, 눈살점높이, 코뿌리점높이, 눈초리높이, 콧대중간점높이, 콧대끝점높이, 코밑점높이 및 코너비가 유형 1에 비해 다소 크게 나타났으나, 그 외의 전체항목에서 모든 유형 중 가장 크기가 작음을 알 수 있다. 즉, 다른 유형과 비교해 전반적으로 가장 작은 크기의 얼굴 유형을 지니고 있으나, 이마에서 코까지의 수직적 길이는 상대적으로 조금 위쪽으로 올라가 있는 형태라고 할 수 있다.

본 연구에서 실시한 초등학생을 대상으로 한 머리와 얼굴부위에 대한 많은 부위의 직접측정 자료와 유형분석 결과는 신체 적합성을 필요로 하는 보호헬멧, 고글, 모자, 귀덮개, 보호마스크, 안경 등 여러 가지 제품의 생산에 도움을 줄 수 있으며, 국내 산업현장에서 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 또한 이번 연구에서는 초등학교 여아만을 대상으로 연구하였으나, 차후에는 초등학교 남아를 대상으로 한 연구가 이뤄져야 할 것이며, 각 제품에 직접적으로 적용되기 위해서는 제품별로 필요한 부위를 좀 더 세밀하게 측정하여 보다 구체적인 자료를 제공할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- 김철주, 함기선, 김윤, 조용진 (1988). "청년기 한국인 안면에 대한 생체계측학적 연구." *대한성형외과학회지* 15권 4호.
- 문남원 (2000). "시각적 판단에 의한 얼굴유형 분류와 계측 특성 연구." *복식분화연구* 8권 1호.
- 산업자원부 (2004년 2월[2004년 3월 26일 검색]). "한국인의 체형이 변하고 있다" [보도자료]; available from World Wide Web@http://www.mocie.go.kr/notice/news/report_view.asp?num=6122.
- 송선옥, 이인자 (2001). "남자의 인상미치는 의복 유형, 얼굴형 및 체형의 영향." *한국의류학회지* 25권 2호.
- 여혜린 (2002). "학령중기 남아의 상반신 체형유형 분석 - 만 9~10세 남아를 대상으로 -" *한국의류산업학회지* 4권 2호.
- 윤훈용, 정석길 (2002). "한국성인의 머리 및 얼굴부위 측정치에 관한 연구." *대한산업공학회* 15권 2호.
- 이경식 (1962). "한국인 여자 청년의 생체계측학적 연구." *최신의학* 5권 3호.
- 이군자, 마기중, 안동춘, 이동희 (1999). "한국인에서 정면 얼굴형태와 눈의 위치에 관한 계측적 연구." *대한사과학회지* 1권 1호.
- 이군자, 안동춘, 이관형 (2000). "경기지역 대학생의 측면 얼굴형태에 관한 계측적 연구." *대한사과학회지* 2권 1호.
- 이동진, 김우경, 김수신, 백세민, 정진은 (1989). "한국 성인여성의 안면부에 대한 사전계측학적 연구." *대한성형외과학회지* 16권 3호.
- 이진희 (2004). "두건류 제작을 위한 남성의 두부 형태 분석." *한국의류학회지* 28권 1호.
- 임지영 (2004). "모자류 제작을 위한 여대생의 두부(頭部) 형태 분류 및 특성." *대한가정학회지* 42권 6호.
- 임현성, 이군자 (2003). "서울 거주지역 남자 중학생의 얼굴 형태에 관한 계측적 연구." *대한사과학회지* 5권 2호.
- 장징아, 권미정, 배은아 (2002). "학령전기 여아의 체형특성과 유형분석 - 상반신 체형을 중심으로 -" *한국의류학회지* 26권 5호.
- 조대환, 함기선, 조용진 (1989). "한국청년들의 미추관에 대한 생체계측학적 연구." *대한성형외과학회지* 16권 6호.
- 한돈희, 최국렬 (2002). "한국인의 얼굴체형에 알맞은 반면형 마스크의 개발(1) - 얼굴치수와 밀착 정도의 관계." *한국산업위생학회지* 12권 1호.