

수영모 맞춤새 개선을 위한 한국인의 두형분석과 치수분포에 관한 연구

김인숙 · 권명숙* · 양민재*†

경희대학교 의상학과, *한국생산기술연구원

A Study on the Analysis of Korean Adults' Head-type and the Distribution of Size for Improving the Fitness of Swimming Headgear

Insook Kim · Myoungsook Kwon* · Minjae Yang*†

Dept. of Clothing and Textile, Kyunghee University

*Korea Institute of Industrial Technology

(2005. 3. 16. 접수)

Abstract

The purpose of this study was to point out the unification of the size of swimming headgear by measuring detailed measurement of head form and systematizes the head form. A total of 300 male and female Korean adults aged from 18 years old to 35 years old were measured through the direct measurement method. This study attempted to identify the head form of male and female adults using measurement data and the head form was classified through factor analysis and cluster analysis.

(1) Based on the fact that this study especially focuses on the size of swimming headgear, factor analysis was performed for both direct measurements with hair and without hair. For the measurements with hair, seven factors were extracted. They were head thickness factor, head width factor, width of side head factor, height of back head factor, length of front head factor, circumference of front head factor, thickness of front head factor and head height factor. They explained the 70.95% of the measurements.

(2) The cluster analysis was executed to classify the somatotype of the Korean head form on the basis of similarity. According to the cluster analysis result, the measurements with hair categorized types, 'Woman's long-hair type', 'Small type', 'Long and flat type', 'Large type'.

(3) Head circumference B and Left tragion - Vertex - Right tragion circumference which are generally length and width in choosing swimming headgear size were selected as measurement items for size of swimming headgear. Direct measurements and sizes of four swimming headgear with different materials taking into account their elongation rate were also compared.

Key words: Swimming headgear, Fitness, Head-type, Measurement, Size-system; 수영모, 맞춤새, 머리유형, 계측, 치수체계

I. 서 론

현대사회는 산업시설에서부터 가사 내부까지 자동

화를 이루었다. 이런 자동화 시스템은 복잡한 사회를 살아가는 현대인의 노동시간을 감소시켰으며, 국민 소득 및 의식수준의 향상을 가져왔다. 반면에 물질만능주의로 인한 여러 사회문제들이 발생하고 있는 실정이다. 이렇듯 복잡한 사회활동을 통한 스트레스로

†Corresponding author

E-mail: jae1218@kitech.re.kr

부터 정신적·육체적 건강을 지키는 수단으로 근래에 이르러서는 많은 사람들이 스포츠나 레저 활동에 많은 관심과 물질적인 투자를 아끼지 않는 추세이다. 여러 가지 스포츠 레저 활동이 대중화되고 있는데 그 중 수영은 신체조절을 겸비한 최적의 운동으로 많은 현대인의 참여가 확대되고 있다. 여름철 휴가로서 즐기는 것뿐만 아니라 수영시설의 확산과 대중화로 사계절 스포츠로 정착해가고 있다. 수영복은 이제 단지 여름 시즌만의 특수 아이템이 아닌 사계절 레저 웨어로서 정착되어 가고 있다(노정화, 2002). 한편, 수영복에 대한 연구는 꾸준히 계속되어 왔으나, 수영모에 대한 연구는 아직 초기단계에 불과한 실정이다. 근래에 들어, 소재 측면에서는 인체를 고려한 신소재 수영모가 생산되고 있다. 그러나 수영모의 치수(의복압 관련)와 패턴에 관한 측면에서는 여전히 변화가 없는 실정이다. 이에 따라 수영모 치수의 적합성을 위한 연구의 필요성이 부각되고 있다. 이에 본 연구를 통한 한국 성인의 머리치수와 유형을 파악하며 머리부위 계측치를 기초로 한 유형별 머리치수와 소재별 수영모 치수의 비교는 수영모 맞춤새와 적합도를 높이기 위하여 실제로 활용될 수 있을 것이라 생각되며 수영모 패턴 제작에 있어 중요한 자료가 될 수 있리라 사료된다.

II. 이론적 배경

1. 모자의 치수체계

현재 한국산업규격에서 규정되어 있는 모자치수 규격은 성인 남성, 성인 여성, 청소년으로 나누어 머리둘레를 기본부위로 두고 머리두께와 눈-턱 끝 길이를 참고부위로 두고 있다. 한편 모자 생산업체별 생산하는 치수의 개수를 살펴보면, 전반적으로 3개 이하의 사이즈 개수를 생산하고 있어 다양한 치수규격 체계를 갖추지 못하고 있음을 알 수 있다. 또한 생상품의 치수 표기 형태는 S, M, L 형태로 표시하고 제작하는 것으로 나타나 머리에 맞는 정도를 나타내는 피트성의 정도가 정확하지 않아 구매 시 정확한 사이즈 정보를 제공하지 못하는 것으로 사료된다.

2. 국민표준체위조사 자료에서의 머리부위 계측

국민표준체위조사에 의해 조사한 계측은 1997년 4

월부터 10월까지 이루어졌다. 0세부터 70세까지의 전국민을 모집단으로 선정하여 남자 6,578명, 여자 6,484명을 측정하였다. 인체측정은 마틴 계측기를 이용하여 직접계측방법을 사용하였다. 측정방법은 KS A7004에 의해 시행하였다. 국민표준체위조사에서 사용된 머리계측부위는 11항목이었고 둘레항목 6항목, 길이항목 3항목, 머리너비, 머리두께항목이 있었다. 이 계측에 의하면 머리형태를 파악할 수 있는 항목이 많이 제외되어 매우 제한된 머리의 계측항목임을 알 수 있다.

3. 한국인 인체치수조사 자료에서의 머리부위 계측

한국인 인체치수조사에 의해 조사한 계측은 2003년 4월부터 2004년 11월까지, 0세에서 90세까지 남녀 19,200여명을 대상으로 전국 시, 도, 구에서 인체치수 및 형상을 측정하는 방법으로 이루어졌다. 측정범위는 인체측정기를 사용한 직접측정에서 119개 인체치수, 특수 측정장비를 이용한 동적측정에서 35개의 동작범위, 전신 스캐너를 사용한 3D 측정에서 5,168명의 3차원 형상 DB 및 자동 측정된 205개 인체치수를 포함하고 있다. 한국인 인체치수조사(2004)에서 사용된 머리계측부위는 7항목이었고 둘레항목 1항목, 길이항목 4항목, 머리너비, 머리두께항목이 있었다. 이 측정에서도 머리형태를 파악할 수 있는 항목이 많이 제외되어 매우 제한된 머리의 계측항목임을 알 수 있다. 따라서 한국 성인 남녀의 머리형태를 알아보기 위한 계측치로는 부족하여 이것을 토대로 머리계측 선행논문과 외국자료를 바탕으로 세밀하게 계측되어야 함을 알 수 있다.

4. 수영모 업체의 산업현황과 치수분류

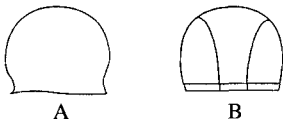
국내외 모두 BUBBLE CAP을 제외한 수영모는 단일 치수로 제작되고 있고, BUBBLE CAP의 경우에만 SM, M, L로 구분되고 있었다. 이는 BUBBLE CAP이 신축성이 덜한 고무제품이기 때문이며 그 외의 다른 수영모의 경우에는 사람의 머리형태와 크기가 다르고 여자의 경우 머리를 올려서 쓸 경우 머리 크기가 보통의 모자를 쓸 때와 많이 달라짐에도 불구하고 스트레치성의 재질을 사용한다는 이유로 단일 치수로 제작, 시판되고 있다. 수영모는 소재의 스트레치성을 이용해서 치수를 커버하고 있다. 국내의 5개

<표 1> 수영모 업체별 소재조성과 패턴 형태

제조업체	소재	조성	패턴 형태
ARENA (Japan)	Latex	Latex 100%	A
	Silicone	Silicone 100%	A
	2Way Silicone Coating	겉 : Silicone 100% 안 : PU 82%+Nylon 18%	B
	Textile		B
ARENA (Korea)	Silicone	Silicone 100%	A
	2Way Silicone Coating	겉 : Silicone 100% 안 : PU 82%+Nylon 18%	B
	Textile		B
DAKS (Korea)	2Way PU Coating	겉 : PU 100% 안 : Urethane 20%+Nylon 80%	B
	Textile	Urethane 20%+Nylon 80%	B
	Silicone	Silicone 100%	A
WING (Korea)	Silicone	Silicone 100%	A
	2Way PU Coating	겉 : PU 100% 안 : Urethane 20%+Nylon 80%	B
	Textile	Urethane 20%+Nylon 80%	B
RENOMA (Korea)	PU	Polyurethane 100%	A
	Spandex		B
	Silicone	Silicone 100%	A
	2Way Silicone Coating	겉 : Silicone 100% 안 : PU 82%+Nylon 18%	B

제조업체의 수영모를 수집, 계측, 조사한 결과, 단일 치수로 제작되고 있었으며, 소재에 따라 2가지 패턴 형태를 사용하고 있었다.

소재는 단일소재만 구성된 경우와 안·겉감이 다른 소재로 구성되는 두 가지 유형이 있다. 단일소재만 사용되는 소재로는 Latex, Silicone이 있고, 안·겉감을 다른 소재로 사용하는 경우에 안감으로는 주로 Polyurethane과 Nylon 합성소재가 사용되고 있으며, 겉감의 Coating 소재로는 Polyurethane이나 Silicone이 주로 사용되고 있다. 수영모의 형태는 소재별로 차이를 보여 Latex와 Silicone 100%의 경우 A형태를, Coating 소재의 경우 B형태를 취하고 있었다. 제조회사별 소재와 조성, 패턴 형태를 살펴보면 <표 1>, <그림 1>과 같다.



<그림 1> 수영모의 소재별 패턴 형태

5. 한국 성인 남녀의 머리의 특징 및 형태

최근 인간공학분야에서 산업제품설계를 위하여 머리부위에 대한 연구가 이루어지고 있다. 박수찬(1999)은 18-50세 성인을 대상으로 머리를 직접 계측하였으며, 지수치를 이용하여 한국 성인의 머리형태에 따른 연령별 변화와 성차를 살펴보았으나 머리형태를 파악하기에는 다소 제한적이었다. 모자사이즈에 관한 연구로 안은주(1995)는 영아를 대상으로 모자사이즈와 맞춤새의 문제점을 제시하였으며, 안영실(2000)은 여대생을 대상으로 모자사이즈에 대한 사용실태를 파악한 결과를 토대로 형태요소를 포함한 모자제작에 필요한 항목과 사이즈 체계를 제시하였다. 이상과 같이 모자의 적합성을 높이기 위한 연구로 계측치에 의한 두부형태연구와 모자사이즈 체계에 관한 연구를 살펴보았다. 그러나 수영모와 같은 특수한 모자의 적합성에 관한 연구는 아직 시도되지 않은 실정이다.

따라서 본 연구는 현재 시판되고 있는 수영모 단일 치수의 적합성에 대한 설문조사와 수영모 제작에 필

요한 우리나라 성인의 머리를 유형별로 특성을 파악하고 머리치수와 시판되는 수영모 치수를 비교해 보고자 한다.

III. 연구방법 및 절차

1. 연구문제

- 연구문제 1. 수영모 치수제안에 필요한 머리부위의 크기를 항목별로 제시한다.
- 연구문제 2. 계측치에 따른 머리형태 요인을 파악하고 머리형태 유형을 분류한다.
- 연구문제 3. 머리카락의 부피를 포함한 머리치수를 머리둘레 크기에 따라 빈도 분석한다.
- 연구문제 4. 현재 시판되는 수영모의 소재별 신장율과 신장회복율을 알아보고, 머리둘레 커버범위를 분석한다.

2. 연구대상 및 계측기간

연구대상은 신체적 성장이 완료되고 노화로 인한 형태변형이 비교적 적은 것으로 사료되는 만 18세에서 만 35세까지에 속하는 남녀를 대상으로 하였다. 서울, 경기지역을 중심으로 하여 성인 남녀 각 150명씩 300명을 2004년 2월 5일부터 2004년 2월 25일 사이에 계측하였다.

3. 연구방법 및 절차

1) 계측도구 및 방법

계측용구는 마틴 인체계측기를 사용하였다. 보조용구는 계측모, 기준점 표시용 스티커, 줄자를 사용하였다. 계측방법은 1997년도 국민표준체위조사 보고

서를 참고로 하여 마틴의 인체계측법에 준하였으며, 계측기준점과 기준선은 KS A 7003(인체계측용어)와 KS A 7004(인체계측방법)를 사용하여 설정하였다.

2) 피계측자 자세 및 계측모

피계측자를 의자에 앉힌 후 피계측자의 자세 유지를 위해 허리를 직각으로 펴고 시선을 정면으로 유지하도록 한 후 계측하였다. 입은 자연스럽게 다물고 구체적인 피계측자의 머리자세는 피계측자가 자신이 자연스럽게 느끼는 자세인 안정두위 상태로 하였다. 계측모의 경우 소재는 폴리에스테르 82%, 스판덱스 18%이고, 형태는 수영모의 형태를 사용하였다. 계측모를 쓰는 방법은 머리카락을 집어넣을 경우 수영모를 쓸 때와 동일한 위치에 머리카락을 넣도록 하였다.

3) 계측의 실시

계측의 일반적이고 중요한 원칙은 피부표면 계측시 피부에 압력을 가해서는 안 되며 단지 접촉한 상태로 계측해야 하지만 머리카락이 있는 머리부위의 특성상 머리둘레, 길이, 너비를 잴 때는 계측기의 끝에 압력이 가해지도록 함으로써 머리카락의 영향을 덜 받도록 하였다(안영실, 2004).

4) 머리 계측기준점

머리 계측기준점은 계측부위 설정을 위한 기준이 되는 것으로 국민표준체위조사 보고서(1997)와 머리계측에 관한 선행연구를 참고하여 설정하였으며, 수영모 치수에 필요한 부위의 계측을 위하여 7개의 기준점을 설정하였다(표 2).

5) 머리의 계측부위 설정

머리 계측부위는 1997년 국민표준체위조사 보고서와 머리와 모자에 관한 선행연구를 기초로 기존 머리

<표 2> 머리부위의 계측기준점

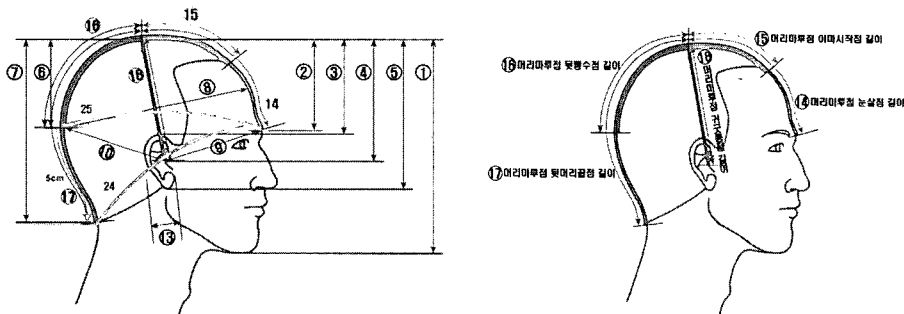
	항 목	찾 는 방 법
1	머리 마루점	머리부위의 정중선에서 위로 가장 두드러진 점
2	이마 시작점	이마부위의 정중선에서 위로 가장 두드러진 점
3	눈살점	정중선상의 양 눈썹사이에 가장 두드러진 점
4	뒤통수점	머리부위의 정중양선에서 가장 뒤쪽으로 두드러진 점
5	옆통수점	머리부위에서 가장 옆쪽으로 두드러진 점
6	귀구슬점	귀구슬의 가장 위쪽으로 두드러진 점에서 바깥 아래끝 부분의 점
7	뒷머리 끝점	머리부위의 뒤쪽에서 목과 경계로 머리카락이 나기 시작한 점

<표 3> 머리부위의 직접 계측항목 및 정의

항 목	정 의
1 머리길이	머리 마루점에서 턱끝점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
2 머리 마루점 눈살점 높이	머리 마루점에서 눈살점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
3 머리 마루점 귀상점 높이	머리 마루점에서 귀상점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
4 머리 마루점 귀구슬점 높이	머리 마루점에서 귀구슬점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
5 머리 마루점 귀하점 높이	머리 마루점에서 귀하점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
6 머리 마루점 뒤통수점 높이	머리 마루점에서 뒤통수점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
7 머리 마루점 뒷머리 끝점 높이	머리 마루점에서 뒷머리 끝점을 지나는 수평면에 내린 수직거리
8 머리두께	눈살점에서 뒤통수점까지 직선거리
9 눈살점 귀구슬점 두께	눈살점에서 귀구슬점까지 직선거리
10 뒤통수점 귀구슬점 두께	뒤통수점에서 귀구슬점까지 직선거리
11 머리너비	머리의 좌우측 가장 두드러진 부위의 직선거리
12 귀구슬 사이 너비	좌우의 귀구슬사이의 직선거리
13 귀너비	귀구슬점에서 옆으로 가장 튀어나온 부위의 직선거리
14 머리 마루점 눈살점 길이	머리 마루점에서 눈살점까지의 길이
15 머리 마루점 이마 시작점 길이	머리 마루점에서 이마 시작점까지의 길이
16 머리 마루점 뒤통수점 길이	머리 마루점에서 뒤통수점까지의 길이
17 머리 마루점 뒷머리 끝점 길이	머리 마루점에서 뒷머리 끝점까지의 길이
18 머리 마루점 귀구슬점 길이	머리 마루점에서 귀구슬점까지의 길이
19 귀구슬 사이 눈살점 둘레	눈살점을 지나는 좌우의 귀구슬 사이의 길이
20 귀구슬 사이 이마 시작점 둘레	이마시작점을 지나는 좌우의 귀구슬 사이의 길이
21 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레	머리 마루점을 지나는 좌우의 귀구슬 사이의 길이
22 귀구슬 사이 뒤통수점 둘레	뒤통수점을 지나는 좌우의 귀구슬 사이의 길이
23 귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레	뒷머리 끝점을 지나는 좌우의 귀구슬 사이의 길이
24 머리둘레 A	눈살점에서 뒤통수에서 6cm 내려온 지점과 좌우의 귀구슬점을 지나는 둘레
25 머리둘레 B	눈살점에서 뒤통수점을 지나 다시 눈살점까지의 둘레

계측부위 이외에 새로운 계측부위를 포함하여 총 25개 부위를 계측하였다. 특히 모자제작이 머리둘레 치수에 기초한다는 점과 수영모 쓰는 위치에 따라 머리둘레도 변화한다는 점을 고려하여 머리둘레 항목을 2개로 정하였으며, 1차 예비 설문지를 통해 가장 높은

빈도를 보였던 수영모 쓰는 위치를 참고하여 머리둘레 A의 항목을 설정하였다. 또 본 연구가 수영모 제작을 위한 치수에 관한 연구임을 고려하여 수영모 착용 시 머리카락을 포함한 경우 달라지는 부위 8항목에 대하여는 머리카락을 포함한 경우와 포함하지 않



<그림 2> 머리부위 계측항목

은 경우에 대한 두 가지 계측을 실시하였다(표 3), (그림 2).

6) 신장율과 신장회복율 평가

신장율은 KS K 0815에 준하여 정하중시의 경사와 위사방향으로 각각 5회 측정하였다. 0.98 N/cm의 하중을 가하여 1분 동안 방치한 후 다음의 식에 따라 신장력을 계산하여 평균값을 내었다.

$$\text{정하중 시 신장율(\%)} = (L1 - L) / L \times 100$$

L : 실험 전에 표시한 거리(cm)

L1 : 일정한 하중을 가한 상태에서 1분동안 방치한 후의 거리(cm)

적용하중 : 0.98 N/cm

신장회복율은 KS K 0815 정신장법(A법)에 준하여 각각 5회 측정하였다. 경사방향으로 10%, 코스방향으로 50%로 0.98 N/CM의 하중을 주어 신장시켜 1분 동안 방치한 후 동일 속도로 신장 위치로 회복하도록 하중을 제거하며 3분 동안 방치한 후 다음의 식을 따라 신장회복율을 계산하였다.

$$\text{정신장 시 신장회복율(\%)} = (Ln - L'n) / Ln \times 100$$

Ln: 일정한신도(mm) L'n': 잔류신도(mm)

100 mg/L의 염소수에 처리전과 24시간 처리 후의 신장회복율을 경사와 위사방향으로 측정하여 염소수에 대한 견뢰성을 평가하였다.

7) 계측자료의 분석

자료분석은 SPSS Ver.11.0을 사용하여 통계처리 하였으며 분석방법은 연구문제에 따라 기술통계, 요인분석, T-test, 군집분석을 실시하였다.

(1) 전체대상자 300명의 머리계측 결과에 대한 평균, 표준편차를 구하였다.

(2) 머리카락을 포함한 경우와 머리카락을 포함하지 않은 경우를 Paired T-Test하였다.

(3) 머리형태를 특성에 따라 분류하기 위한 기준을 알아보기 위해 요인분석을 실시하였다. 최초의 요인들은 변수 집단들 간의 차이를 보다 선명하게 보여주기 위해 요인을 추출하였다.

(4) 요인분석 결과 얻은 요인점수를 데이터로 사용하고 주 요인을 독립변수로 하여 머리형태 분류를 위한 군집분석을 시도하였다.

(5) 현재 시판되고 있는 수영모의 신장율과 신장회

복율을 조사하였다.

(6) 머리둘레B와 귀구슬 사이, 머리 마루점 둘레의 두 항목에 대한 빈도 분포표를 그리고 수영모의 신장율을 고려한 머리둘레 커버율을 표시하였다.

IV. 결과 및 논의

1. 성인 남녀의 머리부위 계측치

남녀 각각 머리부위의 주요항목에 대한 기초항목의 평균, 표준편차, 최소값, 최대값을 <표 4>에 나타내었다. '97 국민표준체위조사 결과와 본 연구 측정 자료를 비교한 결과, 머리길이, 머리너비, 머리두께, 귀구슬 사이 머리 마루점 길이, 머리둘레의 5항목이 같았으며, 이 항목에서 본 연구의 측정결과가 전체적으로 큰 값을 보이고 있음을 알 수 있다. 머리부위의 기초통계치는 <표 4>와 같다.

머리카락을 포함한 경우의 평균과 머리카락을 포함하지 않은 경우의 평균을 비교해 본 결과는 <표 5>와 같다. 머리두께를 비롯한 8개 항목의 평균에 대해 비교한 결과, 귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레를 제외한 모든 항목에 유의한 차이가 나타났다.

2. 머리부위 구성 요인추출

1) 머리부위의 요인분석

머리부위의 요인분석에서는 수영모 치수에 관련된다는 특수한 상황을 생각하여 여자들의 머리에서 머리카락을 뺀 경우와 머리카락을 넣은 경우 두 가지로 나누어 요인분석을 실시하였다. 그 결과 머리카락을 포함한 경우의 요인분석이 치수설정에 도움을 줄 것으로 판단되어 머리카락을 포함한 경우의 요인분석을 살펴보았다. 요인분석은 Varimax 직교회전방법을 사용하였고 요인 수는 scree-plot하여 고유치가 1.0이상, 의미부여가 가능한 지점에서 결정하였다.

2) 머리카락을 포함한 경우의 요인분석

계측항목 23개 항목에 대한 요인분석 결과 요인은 7개로 추출되었으며, 누적기여율은 70.95%였다(표 6).

요인1은 고유치가 2.87이며, 전체변량의 12.49%를 설명해 주고, 머리둘레B와 귀구슬 사이 뒤통수점 둘레, 머리두께, 뒤통수점 귀구슬점 두께 항목이 0.75이상으로 높은 부하량을 나타내어 머리두께 및 뒤통수

<표 4> 머리부위의 기초 통계치

(N=300명, 단위: cm)

계측항목	평균		표준편차		최소값		최대값	
	남	여	남	여	남	여	남	여
머리길이	24.05	22.89	1.26	1.01	21.40	20.30	30.40	26.20
머리 마루점 눈살점 높이	10.99	11.11	1.10	1.61	8.60	6.50	15.10	19.80
머리 마루점 귀상점 높이	11.88	11.83	1.03	0.99	9.10	9.30	15.00	15.10
머리 마루점 귀구슬점 높이	14.75	14.37	1.03	0.95	9.50	11.40	17.40	16.60
머리 마루점 귀하점 높이	17.72	16.95	1.03	0.93	15.00	14.00	20.90	19.60
머리 마루점 뒤통수점 높이	10.08	9.76	1.45	1.57	6.80	6.90	14.80	15.50
머리 마루점 뒷머리 끝점 높이	20.03	18.95	1.66	1.47	16.30	15.40	25.60	23.00
머리두께	18.56	17.96	0.91	0.84	15.40	15.40	20.80	20.40
눈살점 귀구슬점 두께	10.32	10.02	0.80	0.96	8.50	8.10	12.20	12.60
뒤통수점 귀구슬점 두께	10.20	9.89	0.87	0.91	7.60	8.00	11.90	12.00
머리너비	16.59	15.70	0.73	0.70	14.40	13.60	20.70	17.80
귀구슬점 너비	15.09	13.90	0.64	0.80	13.50	11.50	17.60	15.90
귀너비	3.36	3.13	0.37	0.32	2.40	2.50	4.10	4.10
머리 마루점 눈살점 길이	16.97	17.41	1.35	1.47	14.00	13.40	20.10	21.30
머리 마루점 이마 시작점 길이	11.03	11.89	1.51	1.87	7.40	8.20	19.80	16.80
머리 마루점 뒤통수점 길이	15.01	13.86	1.65	1.44	11.30	10.00	18.90	18.70
머리 마루점 뒷머리 끝점 길이	24.90	24.33	1.98	2.10	13.30	17.00	29.10	33.70
머리 마루점 귀구슬점 길이	19.73	19.48	1.43	1.10	12.30	17.00	30.40	27.60
귀구슬 사이 눈살점 둘레	30.72	28.98	1.23	1.84	27.20	17.80	34.10	38.60
귀구슬 사이 이마 시작점 둘레	34.10	32.66	1.63	1.43	25.40	23.00	37.90	37.40
귀구슬 사이 머리 마루점 둘레	38.97	38.79	2.06	1.85	25.40	28.00	43.30	42.50
귀구슬 사이 뒤통수점 둘레	31.31	30.98	2.25	1.65	26.70	26.50	40.70	35.30
귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레	27.23	25.30	2.05	1.79	22.80	20.30	37.80	30.30
머리둘레 A	58.00	55.59	1.59	1.66	53.60	50.50	64.70	60.00
머리둘레 B	57.55	55.55	1.44	1.29	54.40	51.70	61.70	58.30
남여 전체 머리카락을 포함한 계측치								
머리두께	19.00	1.38	15.40	20.80				
뒤통수점 귀구슬점 두께	10.78	1.36	7.60	17.60				
머리 마루점 뒤통수점 길이	15.15	1.78	11.30	21.30				
머리 마루점 뒷머리 끝점 길이	25.19	2.41	13.30	35.00				
귀구슬 사이 뒤통수점 둘레	31.83	2.26	26.70	40.70				
귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레	26.26	2.13	21.80	37.80				
머리둘레 A	56.99	2.14	50.50	64.70				
머리둘레 B	57.52	1.83	51.7	63.5				

점을 지나는 머리둘레와 관련된 특징을 나타내는 요인으로 분석된다. 요인2는 고유치가 2.73이며 전체변량의 11.90%를 설명해 주고, 귀구슬 사이 뒷머리 끝점과 귀구슬점 너비에 높은 부하량을 보여주고 있고, 머리둘레A와 머리너비 항목을 포함하여 요인2는 머리

하부둘레 및 머리너비와 관련된 특징을 나타내는 요인으로 분석된다. 요인3은 고유치가 2.61이며 전체변량의 11.35%를 설명해 주고, 귀구슬 머리 마루점 귀구슬점 높이, 머리 마루점 귀상점 높이, 머리 마루점 귀하점 높이 항목이 포함되어 귀를 중심으로 한 머리측

<표 5> 머리카락을 포함한 경우와 포함하지 않은 경우 주요항목 치수차이 (단위: cm)

계측항목	머리카락을 포함한 경우 mean	머리카락을 포함하지 않은 경우 mean	T-test
머리두께	19.00	18.26	10.49***
귀구슬점 뒤통수점 두께	10.78	10.05	10.14***
머리 마루점 뒤통수점 길이	15.15	14.44	6.52***
머리 마루점 뒷머리 끝점 길이	25.20	24.62	6.31***
귀구슬 사이 뒤통수점 둘레	31.83	31.15	8.38***
귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레	26.26	26.26	-0.09
머리둘레 A	56.99	56.80	3.81***
머리둘레 B	57.52	56.55	10.67***

*** $p \leq .001$ **<표 6> 머리카락을 포함한 경우의 요인분석**

항 목	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6	요인7
머리둘레B	0.78	0.21	0.08	0.22	0.17	0.23	0.15
귀구슬 사이 뒤통수점 둘레	0.78	0.27	0.05	-0.22	-0.01	-0.15	-0.21
머리두께	0.77	-0.24	-0.06	0.35	0.12	0.01	0.17
뒤통수점 귀구슬점 두께	0.76	-0.27	-0.04	-0.04	0.09	-0.06	-0.01
귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레	-0.01	0.87	0.02	-0.12	-0.06	-0.03	-0.14
귀구슬점 너비	-0.16	0.74	0.12	0.06	-0.09	0.26	0.19
머리둘레A	0.27	0.69	0.10	0.17	0.07	0.23	0.32
머리너비	-0.18	0.48	0.14	0.19	-0.02	0.52	0.01
머리 마루점 귀구슬점 높이	0.05	0.07	0.91	0.06	0.05	0.16	0.13
머리 마루점 귀상점 높이	-0.01	-0.01	0.86	0.04	0.13	-0.01	0.14
머리 마루점 귀하점 높이	-0.04	0.23	0.82	0.08	-0.02	0.29	0.08
머리 마루점 뒤통수점 높이	-0.04	0.06	0.07	0.82	0.06	0.04	0.05
머리 마루점 뒤통수점 길이	0.30	-0.15	-0.05	0.75	-0.24	0.00	0.04
머리 마루점 뒷머리 끝점 높이	-0.22	0.38	0.21	0.59	-0.04	0.12	0.01
머리 마루점 뒷머리 끝점 길이	0.37	-0.01	0.08	0.53	-0.27	-0.07	-0.20
머리 마루점 이마 시작점 길이	0.09	-0.13	0.06	0.02	0.89	-0.04	0.01
머리 마루점 눈살점 길이	0.08	-0.02	0.03	-0.25	0.86	0.09	0.12
머리 마루점 귀구슬점 길이	-0.05	-0.09	0.08	0.03	0.25	0.74	-0.19
귀구슬 사이 이마 시작점 둘레	0.04	0.29	0.16	-0.01	-0.13	0.71	0.25
귀구슬 사이 눈살점 둘레	0.02	0.35	0.11	0.01	-0.13	0.54	0.42
귀구슬 사이 머리 마루점 둘레	0.20	0.13	0.24	-0.08	0.45	0.45	0.03
눈살점 귀구슬점 두께	-0.03	0.08	0.15	-0.05	0.05	0.05	0.76
머리 마루점 눈살점 높이	0.11	-0.02	0.34	0.10	0.38	-0.04	0.52
고유치	2.87	2.73	2.61	2.27	2.20	2.15	1.47
기여율(%)	12.49	11.90	11.35	9.86	9.59	9.35	6.41
누적기여율(%)	12.49	24.39	35.75	45.61	55.19	64.54	70.95

면 높이가 요인으로 분석된다. 요인4는 고유치가 2.27이며 전체변량의 9.86%를 설명해주며, 머리 마루점 뒤통수점 높이, 머리 마루점 뒤통수점 길이와 머리 마루점 뒷머리 끝점 높이와 머리 마루점 뒷머리 끝점 길이 항목으로 머리 뒷쪽 높이 및 길이 요인으로 분석된다. 요인5는 고유치가 2.20이며 전체변량의 9.59%를 설명해주며, 머리 마루점 눈살점 길이, 머리 마루점 이마 시작점 길이 항목을 포함하여 머리 앞쪽 길이 요인으로 분석된다. 요인6은 고유치가 2.15이며 전체변량의 9.35%를 설명해주며, 머리 마루점 귀구슬점 길이, 귀구슬 사이 이마 시작점 둘레, 귀구슬 사이 눈살점 둘레, 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 항목을 포함하며 머리 앞쪽 둘레 요인으로 분석된다. 요인7은 고유치가 1.47이며 전체변량이 6.41%를 설명해 주며, 눈살점 귀구슬점 두께와 머리 마루점 눈살점 높이 항목을 포함하며 머리 앞쪽의 두께와 높이 요인으로 분석된다.

3. 머리부위 형태의 유형화

머리부위의 형태분류를 위해서 요인분석 결과 얻어진 요인점수를 독립변수로 하여 군집분석을 실시하였다. 군집의 결정은 수영모 제작을 위한 머리유형 분류임을 고려할 때 군집이 지나치게 세분화되면 수영모 제작 시 실질적인 적용이 어려울 것으로 판단하여 머리카락을 포함한 경우의 군집분석 결과에서 4개의 군집으로 개수를 지정하였다.

1) 머리카락을 포함한 경우의 군집분석 결과

머리카락을 포함한 경우의 군집분석 결과는 <표 7>과 같다.

유형1은 높이 항목에서 앞부분은 큰 값을 보이거나 옆, 뒤에선 작은 값을 보인다. 뒤통수는 아래에 위치해 있다. 두께 항목에선 가장 큰 값을 보이며 앞쪽보다는 뒤쪽의 두께가 더 큰 값을 보인다. 머리너비 항

<표 7> 머리카락을 포함한 경우의 군집분석

항 목	1군집	2군집	3군집	4군집	F-value
머리 마루점 눈살점 높이	10.92b	10.39a	11.24b	11.76c	15.22***
머리 마루점 귀상점 높이	11.47a	11.38a	12.42b	12.22b	25.39***
머리 마루점 귀구슬점 높이	14.14a	14.20a	15.05b	14.90b	18.51***
머리 마루점 귀하점 높이	16.70a	17.13b	17.78c	17.75c	22.04***
머리 마루점 뒤통수점 높이	9.97b	9.99b	10.45b	9.23a	8.71***
머리 마루점 뒷머리 끝점 높이	18.58a	19.79c	20.26c	19.26b	15.96***
머리두께	20.47c	18.30a	18.59ab	18.73b	59.31***
눈살점 귀구슬점 두께	9.90a	10.02a	10.00a	10.81b	19.05***
귀구슬점 뒤통수점 두께	12.25c	10.00a	10.37b	10.65b	65.35***
머리너비	15.55a	16.37b	16.29b	16.34b	18.51***
귀구슬 사이 너비	13.58a	14.67b	14.64b	15.07c	49.31***
머리 마루점 눈살점 길이	17.31b	16.17a	17.48b	17.96c	28.24***
머리 마루점 이마 시작점 길이	11.92bc	10.29a	12.21c	11.58b	22.57***
머리 마루점 뒤통수점 길이	16.11c	15.33b	15.01b	14.11a	18.14***
머리 마루점 뒷머리 끝점 길이	26.55c	25.06b	25.48b	23.67a	20.89***
머리 마루점 귀구슬점 길이	19.33	19.75	19.58	19.72	1.64
귀구슬 사이 눈살점 둘레	29.03a	30.30b	29.11a	30.94c	24.62***
귀구슬 사이 이마 시작점 둘레	32.52a	33.72b	32.68a	34.58c	30.16***
귀구슬 사이 머리 마루점 둘레	38.86b	38.05a	38.79b	39.97c	14.05***
귀구슬 사이 뒤통수점 둘레	33.29d	30.05a	31.66b	32.60c	42.46***
귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레	24.86a	25.88b	26.74c	27.62d	28.13***
머리둘레A	56.19a	56.50a	56.76a	58.61b	22.81***
머리둘레B	58.70d	56.36a	57.12b	58.11c	32.70***

*** $p \leq .001$

Duncan-test 결과 $p \leq .05$ 수준에서 유의한 차이가 있는 집단을 다른 문자로 표시한 것이다.(a<b<c<d)

목은 작으며 길이 항목에서도 뒷부분은 큰 값을 보인다. 특히 머리둘레B에서 가장 큰 값을 가지고 있음을 알 수 있다. 따라서 전체적인 특징으로 살펴보았을 때 유형1은 긴 머리 여자들의 머리카락을 넣었을 경우의 특징을 보이고 있음을 알 수 있다. 유형2는 높이 항목에서 앞, 옆부분은 작은 값을 보이거나 뒷부분은 큰 값을 가진다. 두께보다 너비 항목에서 큰 값을 가진다. 길이 항목에서도 앞부분은 작은 값이나 뒷부분은 큰 값을 가진다. 둘레부분도 앞쪽은 큰 값을 보이거나 뒷부분은 작은 값을 나타내고 있다. 또한 전체 머리둘레에서 가장 작은 값을 가지고 있다. 이러한 특징으로 볼 때 유형2는 소두형에 속함을 알 수 있다. 유형3은 높이 항목에서 전체적으로 큰 값을 보인다. 두께는 작으며 너비가 큰 값을 가진다. 길이 항목에서도 비교적 높은 값을 가지고 둘레에서는 앞부분의 둘레가 작고 다른 부분은 크게 나타났다. 따라서 유형3은 길고 넓은 형에 속함을 알 수 있다. 유형4는 머리 뒷부분의 길이 항목을 제외한 전체부위에서 큰 값을 보여 대두형에 속함을 알 수 있다.

4. 수영모 소재별 신장율 조사

국내 수영모 업체 중 4개 브랜드를 선정하여 분석한 결과 모든 업체에서 4종의 소재로 수영모를 제작

하고 있었으며 같은 소재 내에서는 업체별로 수영모의 형태 차이는 나타나지 않았다. 4종의 소재에 대한 물성조사를 실시하였다. 여기에 사용된 소재는 소재1(silicone 100%), 소재2(PU20%/Nylon80%), 소재3(outside: PU100%, inside:PU18%/PET90%), 소재4(outside: silicone 100%, inside: PU18%/PET82%)였다.

1) 신장율과 신장회복율의 평가결과

위의 방법으로 신장율과 신장회복율을 평가한 결과, <표 8>과 같은 결과로 나타났다. 신장율에 있어서 경사, 위사 모든 방향으로 소재1>소재2>소재3>소재4 순으로 나타났다. 신장회복율에 있어서는 염소수 처리 후 경사, 위사 모든 방향에서 소재1>소재3>소재4>소재2 순으로 나타났다.

5. 수영모 치수와 머리치수 분포 비교

현실적으로 남녀를 구분한 사이즈 세분화는 경제성을 충족할 수 없는 것으로 판단하였다. 따라서 연구자는 남·녀의 머리 크기를 한 차원으로 간주하여 머리둘레B와 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레로만 구별하였다. 신장율을 감안한 소재별 치수분포에 대해 제작 시 사용되는 가로, 세로길이와 대별되는 계측한 머리치수인 머리둘레와 귀구슬 사이 머리 마루점 둘

<표 8> 신장율과 신장회복율 평가 결과

평가항목		소재1		소재2		소재3		소재4		
		silicone100%		PU20%/Ny80%		out:PU100% in:PU18%/PET90%		out:silicone100% in: PU18%/PET82%		
신장율 (%)	경사	64.0		51.9		16.8		20.1		
	위사			56.6		29.4		40.7		
신장회복율 (%)	염소수 처리 전	경사	-		85.8		97.5		95.8	
		위사			81.7		85.0		95.8	
	염소수 처리 후	경사	97.8		70.0		97.5		94.2	
		위사			66.7		88.3		79.2	

<표 9> 신장율을 감안한 소재별 치수분포

평가항목	항목	소재1	소재2	소재3	소재4
제작(cm)	가로	18.5	23	24	23
세로	19	18	18	18	
치수(cm)	머리둘레	37	46	48	46
	귀구슬 사이 머리 마루점 둘레	38	36	36	36
신장율(%)	위사	60.68	56.4	56.3	64.72
경사	62.32	39.9	56.1	43.24	

<표 10> 머리 둘레와 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 이원빈도분포와 소재별 수영모커버범위(%)
- 가로 : 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레, 세로 : 머리둘레 -

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	소재 1	소재 2	소재 3	소재 4
51													1							×	×	×	×
52																				×	×	×	×
53								1				1	2	3						×	×	×	×
54										1	1	3	3	4	7	1				×	×	×	×
55												1	6	5	9					×	×	×	×
56	1			2							1	1	13	12	19	7	2			×	×	×	×
57					1						1	3	9	21	19	11	5	2		×			×
58											1	2	5	12	17	16	6	1		×			×
59												1	6	4	12	10	4	1	1	×			×
60												1		2	3	4	1		1	×			×
61													1		3		1						×
62														1	1	1							×
63													1			1							×

레와 신장율의 위사, 경사에 대한 치수분포를 나누어 살펴보았다(표 9).

머리둘레와 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레의 이원 빈도분포는 <표 10>과 같이 나타났다. 머리둘레 51-63 cm, 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 25-43cm로 분포되어 있다. 일본 업체의 모자제작에서 사용되는 치수규격을 참조하여 머리둘레와 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레의 두 가지 항목을 치수부위로 정하였으며, 현재 시판되는 수영모의 스트레치성을 고려하여 커버범위를 살펴보고, 포함되는 부분과 포함되지 않는 경우를 살펴보았다.

소재1(silicone 100%)의 경우는 가로 18.5cm, 세로 19cm로 제작되고 있었으며, 이는 머리둘레 37cm, 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 38cm로 만들어지고 있음을 알 수 있다. 이를 <표 8>에서 나타난 신장율을 이용하여 실 치수에 신장율 64%를 계산한 결과, 머리둘레 60.68cm, 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레는 62.32cm까지 늘어나는 것으로 나타났다. 이는 <표 10>의 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레는 충분히 커버하고 있었으나, 머리둘레 경우 61-63cm는 커버를 하지 못하였고, 이 부분을 위한 치수가 필요한 것으로 나타났다.

소재2(PU20%/Nylon80%)의 경우는 가로 23cm, 세로 18cm로 제작되고 있었으며, 이는 머리둘레 46cm, 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 36cm로 만들어지고 있음을 알 수 있다. 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 경우 신장율(경사) 51.9%를 계산한 결과 69.9cm로

모든 범위를 커버하고 있었고, 머리둘레 경우 신장율(위사) 56.6%를 계산한 결과, 56.4cm까지 늘어나는 것으로 나타났다. 이는 <표 10>의 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레는 충분히 커버하고 있었으나, 머리둘레 경우 57-63cm는 커버를 하지 못하였고, 이 부분을 위한 치수가 필요한 것으로 나타났다.

소재3(outside:PU100%, inside:PU18%/PET90%)의 경우는 가로 24cm, 세로 18cm로 제작되고 있었으며, 이는 머리둘레 48cm, 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 36cm로 만들어지고 있음을 알 수 있다. 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 경우 신장율(경사) 16.8%를 계산한 결과 56.1cm로 모든 범위를 커버하고 있었고, 머리둘레 경우 신장율(위사) 29.4%를 계산한 결과, 56.3cm까지 늘어나는 것으로 나타났다. 이는 <표 10>의 귀구슬 사이 머리마루점 둘레는 충분히 커버하고 있었으나, 머리둘레 경우 57-63cm는 커버를 하지 못하였고, 이 부분을 위한 치수가 필요한 것으로 나타났다.

소재4(outside: silicone 100%, inside: PU18%/ PET 82%)의 경우 가로 23cm, 세로 18cm로 제작되었으며 이는 머리둘레 46cm, 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 36cm로 만들어지고 있음을 알 수 있다. 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레 경우 신장율(경사) 20.1%를 계산한 결과 43.24cm로 모든 범위를 커버하고 있었고, 머리둘레 경우 신장율(위사) 40.7%를 계산한 결과, 64.72cm까지 늘어나는 것으로 나타났다. 이는 <표 10>의 모든 치수를 커버하고 있었지만, <표 8>에서 살펴본

염소수 처리 후의 신장회복율이 경사인 경우 94.2%로 높은 반면, 위사인 경우 79.2%로 낮게 나타나 머리가 작은 사람을 고려한 작은 치수를 더하여 소재4의 경우도 2가지 치수를 필요한 것으로 나타났다.

V. 결 론

본 연구는 수영모 치수제안을 위한 자료를 제시하고, 수영모 맞춤새를 향상시키기 위하여 한국 성인 남녀의 머리치수와 유형을 효과적으로 반영하면서 소재 측면도 고려한 치수설정을 위해 시판되고 있는 수영모와 한국 성인 남녀의 머리치수에 대한 비교를 통해 현재 시판되는 수영모의 문제점을 찾아내고, 자료를 제시하는 데 그 목적이 있다.

본 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 성인 남녀의 머리부위 계측치에 있어서 8개 항목에 대해 머리카락을 포함한 경우의 평균과 머리카락을 포함하지 않은 경우의 평균을 비교해 본 결과, 귀구슬 사이 뒷머리 끝점 둘레를 제외한 모든 항목에서 유의한 차이가 나타났다. 머리카락을 포함한 경우를 살펴보면, 전체적으로 머리카락을 포함한 경우 크게 나타나 유의한 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 귀구슬 사이 뒷머리 끝점의 경우 머리카락을 포함한 경우와 포함하지 않은 경우 차이가 나지 않은 부분이었으며 평균에서도 같은 값을 가졌다.

둘째, 머리부위 구성요인 추출에서 머리카락을 포함한 경우와 포함하지 않은 경우로 나누어 계측을 실시하였으며 요인분석 결과, 머리카락을 포함한 경우 치수설정에 도움을 줄 것으로 판단되어 머리카락을 포함한 경우를 살펴보았으며, 이에 대한 요인으로 머리두께 요인, 머리너비 요인, 머리 옆쪽 높이 요인, 머리 뒤쪽 높이 요인, 머리 앞쪽 길이 요인, 머리 앞쪽 둘레 요인, 머리 앞쪽 두께·높이 요인의 7개 요인이 추출되었고 설명력은 70.95%로 나타났다.

셋째, 머리부위 형태의 유형화에서 머리형태의 유형화를 살펴보기 위한 군집분석 결과, 머리카락을 포함한 경우는 여자 긴머리형, 소두형, 길고 편평한 형, 대두형의 4가지 유형으로 나타났다.

넷째, 수영모 소재별 신장율 조사에서 국내 수영모 업체 중 4개 브랜드를 선정하여 분석한 결과 모든 업체에서 4종의 소재로 수영모를 제작하고 있었으며 같은 소재 내에서는 업체별로 수영모의 형태 차이는 나타나지 않았다. 4종의 소재에 대한 물성조사를 실시

하였다. 신장율과 신장회복율을 평가 결과, 신장율에 있어서 경사, 위사 모든 방향으로 소재1>소재2>소재3>소재4 순으로 나타났다. 신장회복율에 있어서는 염소수 처리 후 경사, 위사 모든 방향에서 소재1>소재3>소재4>소재2 순으로 나타났다.

다섯째, 소재별 수영모 치수와 머리치수 분포 비교에서 수영모의 가로길이, 세로길이에 대별되는 머리둘레B와 귀구슬 사이 머리 마루점 둘레를 치수설정을 위한 항목으로 정하고, 현재 우리나라에 시판되는 네 가지 소재의 수영모에 신장율을 계산한 치수와 직접 계측한 머리치수를 비교하였다. 소재1의 경우는 머리둘레 경우 61-63cm는 커버를 하지 못하였고, 이 부분을 위한 치수가 필요한 것으로 나타났다. 소재2는 머리둘레 경우 57-63cm는 커버를 하지 못하였고, 이 부분을 위한 치수가 필요한 것으로 나타났다. 소재3은 머리둘레 경우 57-63cm는 커버를 하지 못하였고, 이 부분을 위한 치수가 필요한 것으로 나타났다. 소재4의 경우 모든 치수를 커버하고 있었지만, 염소수 처리 후의 신장회복율을 고려할 때 작은 치수를 더하여 소재4의 경우도 2가지 치수를 필요한 것으로 나타났다.

이상의 연구는 수영모 치수체계를 설계하는 데 활용할 수 있는 기초자료로서, 머리의 세부항목을 계측하여 머리유형을 체계화하고, 현재 단일치수로 제작되고 있는 수영모의 문제점을 지적하고, 모발과 머리 크기를 고려한 수영모 제작에 기초되는 치수를 제안에 도움을 줄 것으로 기대된다. 또 본 연구결과는 수영모의 맞춤새의 적합도를 높이는데 기여할 수 있는 것으로 사료된다.

참고문헌

- 국립기술품질원. (1998). 국민표준체위조사 결과에 따른 체형분류연구. 국립기술품질원.
- 노정화. (2002). 여성 수영복의 기능성 가슴캡 설계에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 박수찬, 김진호. (1998). 한국 성인의 머리형태 특성에 관한 연구. 대한인간공학회 추계학술발표대회 논문집. 434-437.
- 안영실. (2000). 성인 여성 모자의 치수에 관한 연구. 한양여자대학논문. 23.
- 안영실. (2004). 모자 제작을 위한 한국 성인 남녀의 머리형태에 관한 연구. 한양대학교 대학원 석사학위논문.
- 안은주. (1995). 유아용 모자의 실태조사와 두부계측에 관한

- 연구. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 한국산업규격. (1999). *모자의 치수*. KS K 0059.
- 한국산업규격. (2004). *인체계측용어*. KS A 7003.
- 한국산업규격. (2004). *인체계측방법*. KS A 7004.
- 한국산업규격. (2001). *편성물의 시험 방법*. KS K 0815.
- 한국표준과학연구원. (1997). *국민체위조사보고서*. 공업진흥청.